經 濟 部

MOEAWRA1050418

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫
替代方案可行性規劃
成果報告

The Alternative of Feasibility Studies for the Conjunctive Use of Water Resources at the Da-An and Da-Jia River

Results Report

主辦機關：經濟部水利署中區水資源局

執行單位：黎明工程顧問股份有限公司

中華民國 106 年 12 月

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫
替代方案可行性規劃
成果報告

The Alternative of Feasibility Studies for the Conjunctive Use of Water Resources at the Da-An and Da-Jia River

Results Report

主辦機關：經濟部水利署中區水資源局

執行單位：黎明工程顧問股份有限公司

摘要

壹、計畫緣起

為因應台中地區公共用水需求急遽成長、提昇大安溪及大甲溪水源之調度彈性，同時並建構一套安全可靠供水系統，經濟部水利署以「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」(以下簡稱「原工程計畫」)於不興建大型水庫原則下，以輸水路串接大安溪及大甲溪水源至自來水淨水場，使兩流域水源聯合運用，估計可使台中地區公共用水之供水能力增加每日28萬噸(噸/日，以下簡稱CMD)，以穩定供應並滿足110年台中地區用水，如圖A-1所示。

惟原工程計畫之環境影響說明書於102年7月31日遭臺北高等行政法院判決撤銷，另，其下游之新建淨水場(后里第二淨水場)亦經環保署102年11月13日第249次環評大會決議不應開發為淨水場，致「原工程計畫」架構下將欠缺80萬CMD前處理及60萬CMD之淨水場，而無法達到原計畫功能。

鑑於上述情勢變更，中水局遂成立「大安溪及大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫-替代方案可行性規劃」(以下簡稱本計畫)，針對所擬替代方案進行可行性規劃及評估，除按現況環境條件辦理工程規劃佈置外，並配合後續進入二階環評之範疇界定相關意見予以調整，以完成整體工程可行性規劃。

貳、水源聯合運用架構檢討

本計畫因原訂計畫架構內之后里第二淨水場無法施設，致系統將無法達到原訂計畫目標或功能，故針對計畫架構按計畫區現況條件酌予調整，並將調整後之計畫與「原工程計畫」就計畫架構、功能及效益等進行評估比較，以確保計畫推動之可行性，俾利後續執行參考。

評估本計畫由兩水系的水源聯合運用規劃，其水源架構為達穩定供水目標，應具備增供水量、備援能力及水源調度等，以因應未來用水需求成長、氣候變遷等環境變動；計畫功能在水源架構調整後比較如表A-1，分述如下：

一、增加供水能力

本計畫於無后二淨水場之架構下，其水源增供量為 25.5 萬 CMD，與「原工程計畫」之增供能力差異最小，並能因應區域用水需求成長。

二、備援能力

本計畫之備援能力應包括濁度備援及設施備援兩部分：

(一)**濁度備援**：本計畫由鯉魚潭水庫二原管輸送水庫水往南，經大甲溪輸水管延供至豐原淨水場，利用豐原場之處理能力出水。

(二)**設施備援**：本計畫除利用前述二原管接大甲溪輸水管送水至豐原場，

可先因應淨水場處理規模外，亦可為鯉魚潭淨水場之既設第一原水管之設施備援。

三、水源調度

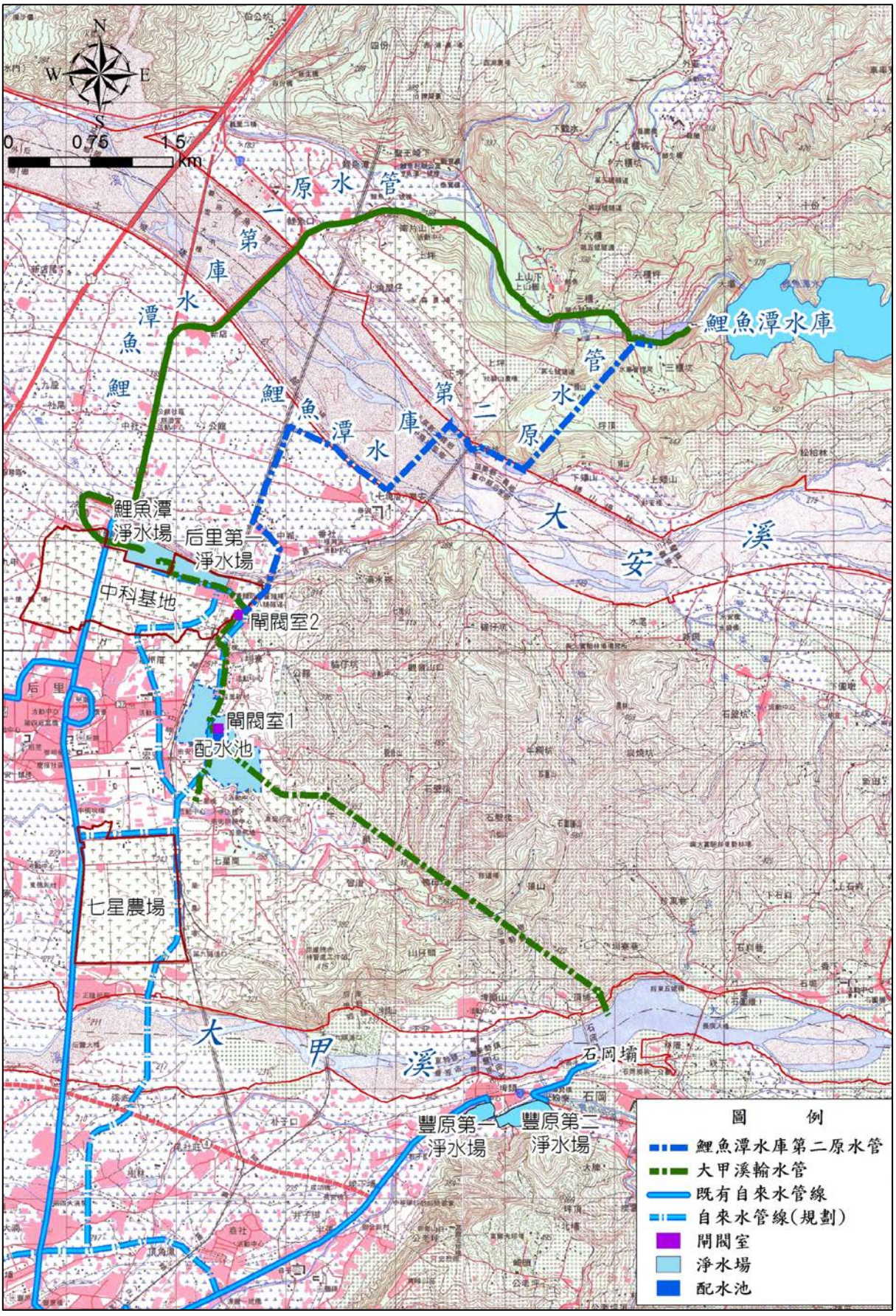
「原工程計畫」擬於大甲溪輸水管末端向北延供 425 公尺串接台中水利會之后里圳幹線，有利於調度大甲溪剩餘流量以交換后里圳在大安溪之農業用水權益量由士林堰引入鯉魚潭水庫蓄存，即以鯉魚潭水庫作為大甲溪發電廠發電尾水(剩餘流量)之逆調整池，提升水資源利用率；本計畫延續此規劃構想，仍保有該水源之調度能力。

表 A-1 「原工程計畫」與替代方案之功能比較表

方案別 / 項目		原計畫大甲溪輸水隧道 (原陳報計畫完整架構)	替代方案 (大甲溪輸水管與二原管串接延供)
供水能力		193萬CMD(*183.5萬CMD)	182.5萬CMD
工程設施	取水口	❖ 石岡壩右岸新建取水口 ❖ 鯉魚潭水庫備援出水工	❖ **石岡壩左岸既設取水設施分水** ❖ 鯉魚潭水庫備援出水工
	輸水路	❖ 大甲溪輸水隧道+輸水管路 ❖ 鯉魚潭水庫第二原水管 ❖ 后里圳調配管路(60萬CMD)	❖ **大甲溪輸水管(含水管橋)** ❖ 鯉魚潭水庫第二原水管 ❖ **延供豐原淨水場聯絡管** ❖ 后里圳調配管路(60萬CMD)
	附屬設施	❖ **原水配水池** ❖ 閘閥室1、閘閥室2	❖ 閘閥室
	淨水設施 (水公司)	❖ 既設豐原、鯉魚潭淨水場 ❖ 新建后一淨水場(20萬CMD) ❖ **新建后二淨水場(60萬CMD及80萬CMD前處理設備)**	❖ 既設豐原、鯉魚潭淨水場 ❖ 新建后一淨水場(20萬CMD)
計畫功能	增供水量	❖ 增供 28萬CMD(*26.5萬CMD) ❖ 后里圳交換用水	❖ 增供水量(25.5萬CMD) ❖ 后里圳交換用水
	濁度備援	❖ ≦3,000NTU時由后二場前處理 ❖ ＞3,000NTU時鯉魚潭水庫二原管供水至后里淨水場	❖ ＞500NTU時鯉魚潭水庫二原管供水至后一及豐原場
	設施備援	❖ 三套淨水場(鯉魚潭、后一/后二、豐原)互為備援 ❖ 鯉魚潭水庫二原管為一原管備援	❖ 二套淨水場(鯉魚潭/后一、豐原)，后一僅20萬CMD ❖ 鯉魚潭水庫二原管為一原管備援
營運操作		❖ 常態(3,000NTU以下)以大甲溪水源利用為主 ❖ 大甲溪高濁時，由鯉魚潭水庫水源供應**后里淨水場**因應。 ❖ 如受地震影響，其隧道段之搶修時間較長。	❖ 常態低濁度**(500NTU以下)**以大甲溪水源利用為主 ❖ 大甲溪高濁時，由鯉魚潭水庫水源南送至后一及延供**豐原場**因應。 ❖ 全線採淺埋(明挖或免開挖工法)，破壞後搶修時間較短。

註：*為原陳報計畫按現況條件修正後模擬得供水能力。

來源:「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(2015，中水局)，本計畫整理。



資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」(中區水資源局，2010)，本計畫重繪。

圖A-1　大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫平面佈置圖

參、輸水路路線之檢討

本計畫經開發可行性、工程技術可行性、經濟可行性及環境接受性等分析後，再考量定性及定量統計結果，將評估之優選方案(圖A-2)再作背景調查及工程佈置。

一、建議路線沿線之災害潛勢分析

將優選方案與環境敏感區位套繪後檢視活動斷層、地質敏感區、河川區域與古蹟遺址等環境敏感區位，評估應尚屬可行方式。

二、輸水調配檢討與施工環境影響

本計畫係利用大甲溪輸水管自石岡壩取水，為一穩定可靠之取水設施，供水穩定性甚高，可藉由本計畫提高內埔圳供水可靠度。

三、輸水路線施工致地下水位變化對周遭農作之影響

計畫區之后科路與圳寮路間，因后科路施作階段曾損及其伏流水收集系統，並造成該區地下水流況改變而影響農作；經本計畫評估之上述路線方案，因該區位之既有設施過多及現地條件不佳，已將其埋設路線方案排除，即未來本計畫大甲溪輸水管工程對其地下水流況無影響。

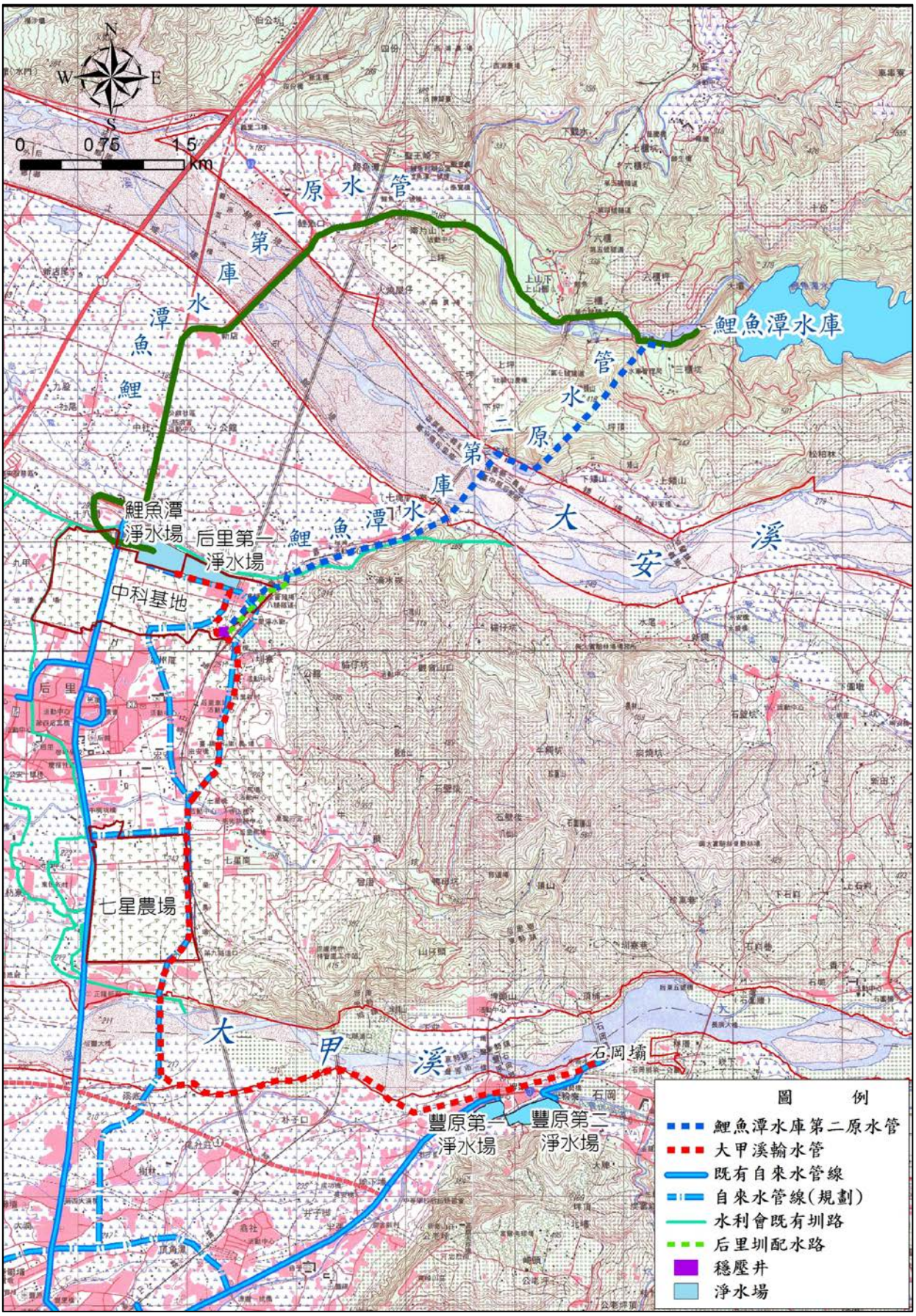
肆、 水源聯合運用輸水佈置規劃

本計畫分為石岡壩之大甲溪輸水管(北送管線)及鯉魚潭水庫第二原水管連接大甲溪輸水管(南送管線)：

一、北送管線(常時):由石岡壩左岸取水至新設大甲溪輸水管，送水至后一淨水場(20 萬 CMD)及交換后里圳用水(60 萬 CMD)，另 20 萬 CMD 做為水資源調撥裕度。

二、南送管線(高濁):利用鯉魚潭水庫第二原水管連接大甲溪輸水管(雙向)，大甲溪水源高濁期間改由大安溪(鯉魚潭水庫)取水，南送 60 萬 CMD 水量，輸送 20 萬 CMD 至后一淨水場，40 萬 CMD 延供至豐原淨水場。

輸水管路系統主要分為地下管路與架空管路，地下管路分別採用明挖覆蓋、推進與潛盾等工法；而架空管線主於橫越大安及大甲溪，將採水管橋方式跨越，並考量搭配景觀兼具美學造型。



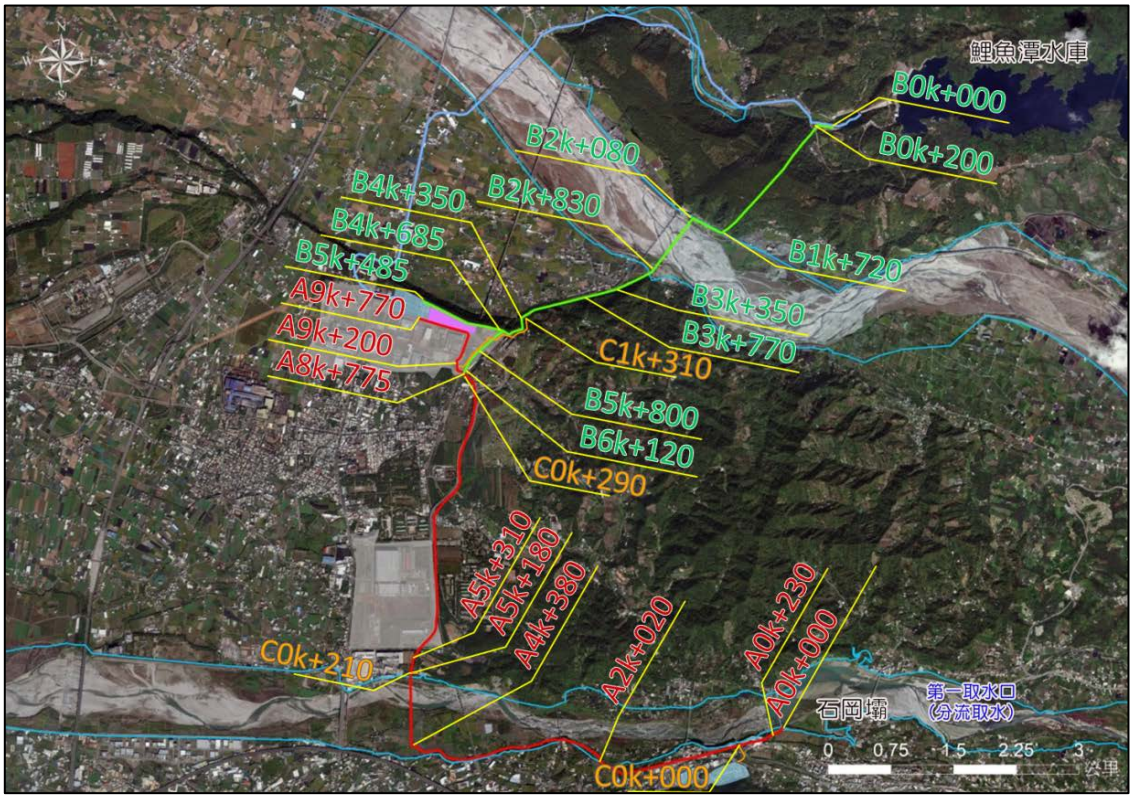
圖A-2　本計畫替代方案架構示意圖

伍、 水源聯合運用輸水工程規劃

本計畫原則採以明挖施工為主，惟部分無法直接開挖者(如東豐、后豐自行車道等)，則改由免開挖工法施作辦理；整體路線彙整如表A-2、圖A-3所示。

表 A-2　輸水工程路線布置一覽表

輸水路一覽表		起點	終點	管長(m)	管徑(mm)	管種	工法
大甲溪輸水管	石岡壩銜接段	A0k+000	A0k+230	230	3,000	SP	明挖覆蓋
	東豐鐵馬道段	A0k+230	A2k+020	1,790	3,000	SP	潛盾工法
	葫蘆墩圳銜接段	A2k+020	A4k+380	2,360	3,000	SP	明挖覆蓋
	水管橋	A4k+380	A5k+180	800	2,600	SP	水管橋工程
	水管橋銜接潛盾段	A5k+180	A5k+310	130	3,000	SP	明挖覆蓋
	后科路路段	A5k+310	A8k+775	3,465	3,000	SP	潛盾工法
	穩壓井銜接段	A8k+775	A9k+200	425	3,000	SP	明挖覆蓋
	淨水場銜接段	A9k+200	A9k+770	570	2,600	DIP	潛盾工法
	豐原淨水場聯絡管	C0K+000	C0K+210	210	2,600	DIP	明挖覆蓋
	內埔圳放水管	C0K+210	C0K+290	80	1,500	DIP	明挖覆蓋
	后里圳放水管	C0K+290	C1K+310	1,020	2,000	DIP	明挖覆蓋
	小計			11,080			
鯉魚潭第二原水管	入口銜接段	B0k+000	B0k+200	200	2,600	DIP	明挖覆蓋
	隧道	B0k+200	B1k+720	1,520	2,600	DIP	隧道工法
	大安溪右岸	B1k+720	B2k+080	360	2,600	DIP	明挖覆蓋
	水管橋	B2k+080	B2k+830	750	2,600	DIP	水管橋
	舊山線鐵路前段	B2k+830	B3k+350	520	2,600	DIP	明挖覆蓋
	舊泰安車站潛盾段	B3k+350	B3k+770	420	2,600	DIP	潛盾工法
	舊山線鐵路後段	B3k+770	B4k+350	580	2,600	DIP	明挖覆蓋
	后里台地北側斜坡段	B4k+350	B4k+685	335	2,600	DIP	明挖覆蓋
	淨水場銜接段	B4k+685	B5k+485	800	2,600	DIP	明挖覆蓋
	與高壓纜廊道橫交段	B5k+485	B5k+800	315	2,600	DIP	潛盾工法
	穩壓井銜接段	B5k+800	B6k+120	320	2,600	DIP	明挖覆蓋
	小計			6,120			



圖A-3　輸水工程路線布置一覽圖

本計畫預估設計發包與用地取得約2年、施工期間預估3年，整體期程約計5年(含設計、施工)，如表A-3所示，相關說明如下：

表 A-3　本計畫輸水工程整體預定進度表

工作項目 \ 年/月	工期(月)	第一年				第二年				第三年				第四年				第五年			
		一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
一、二階環境影響評估	24																				
二、工程設計	24																				
(一)基本設計	6																				
(二)細部設計	18																				
三、用地取得	24																				
四、工程建造	36																				
(一)大甲溪輸水管路工程	27																				
1.取水口工程	8																				
2.水管橋工程	18																				
3.明挖覆蓋輸水管工程	16																				
4.地下潛盾輸水管工程	19																				
5.其他附屬設施	9																				
(二)鯉魚潭水庫第二原水管工程	36																				
1.輸水隧道工程	36																				
2.水管橋工程	18																				
3.明挖覆蓋輸水管工程	12																				
4.地下潛盾輸水管工程	9																				
(三)雜項工程	36																				
(四)施工安全衛生及環保措施	36																				

陸、用地調查

本計畫用地調查結果，國有(含國營)、水利會之土地共計296筆(7.64公頃)，私有土地計55筆(1.67公頃)，另無地籍登錄之土地共計11筆(0.16公頃)，統計其面積詳表A-4。

表 A-4　本計畫工程用地面積統計表

分區 \ 項目			用地面積(公頃)					
			未登錄	已登錄				小計
				國有	國營	水利會	私地	
大甲溪輸水路	石岡區	新岡尾段	—	0.76	—	0.05	—	0.81
	豐原區	萬順段	—	0.75	—	—	0.43	1.18
		福興段	—	0.03	—	—	—	0.03
		東滿北段	—	0.03	—	—	—	0.03
	后里區	牛稠坑段	0.03	0.75	0.27	0.01	0.14	1.2
		牛稠坑段七星小段	—	0.75	0.18	—	0.06	0.99
		圳寮段	0.11	0.64	0.08	—	0.04	0.87
		后里段	—	—	—	0.11	—	0.11
		后里段后里小段	—	0.9	—	—	0.01	0.91
	小計		0.14	4.61	0.53	0.17	0.68	6.13
鯉魚潭水庫第二原水管	台中市后里區	七塊厝	0.02	0.59	0.03	0.25	0.18	1.07
		后里段后里小段	—	1.00	—	—	0.09	1.09
	苗栗縣三義鄉	上城段	—	0.46	0.0006	—	0.72	1.1806
	小計		0.02	2.05	0.0306	0.25	0.99	3.3406
合計			**0.16**	**6.66**	**0.5606**	**0.42**	**1.67**	**9.4706**

柒、 工程費估算

本計畫總工程費依工程內容、數量估算直接工程費，加計用地費、間接工程費、預備費等，總工程費為107.8億元，加計施工期間利息計約2.2億元，建造成本合計為新台幣110億元，如表A-5所示。

表 A-5　本計畫總工程費估算表

工作項目	經費(仟元)	備註
一、設計階段工作費	453,599	
1.基本設計作業費	151,200	按直接工作費之 2%
2.細部設計作業費	302,399	按直接工作費之 4%
二、用地取得	126,647	
1.土地徵收費及補償費	109,336	
2.地上物補償費	280	
3.預備金	16,442	
4.作業費	589	
三、工程建造費	10,205,366	
(一)直接工作費	7,559,962	
1.大甲溪輸水管		
(1)取水口工程	10,430	
(2)地下潛盾工程	3,444,696	
(3)輸水管路工程	677,362	
(4)水管橋工程	281,540	
(5)穩壓井	62,512	
2.鯉魚潭水庫第二原水管		
(1)輸水隧道工程	467,400	
(2)輸水管路工程	1,246,548	
(3)過河段水管橋工程	271,200	
(4)堤防工程	79,995	
3.雜項工程	654,168	約 1～2 項和之 10%
4.周邊環境改善工程	215,876	約 1～3 項和之 3%
5.施工安全衛生及環保措施	148,235	約 1～4 項和之 2%
(二)間接工作費	755,996	約直接工作費之 10%
(三)工程預備費	1,133,994	約直接工作費之 15%
(四)物價調整費	755,413	採物價上漲年增率 1.6%
四、總工程費	10,785,612	一+二+三
五、施工期間利息	215,712	
六、建造成本	11,001,325	四+五

捌、營運管理計畫

一、營運管理原則

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程包括「大甲溪輸水管」及「鯉魚潭水庫第二原水管」，用以聯通大甲溪及大安溪水源，其水源聯合運用原則研擬如下：

大甲溪石岡壩原水濁度低於 500NTU 時，公共用水優先由石岡壩取水輸水至豐原淨水場、后里淨水場處理供應，再由鯉魚潭水庫輸水至鯉魚潭場處理供應，使總出水量滿足用水需求；另石岡壩如仍有剩餘水量，則由石岡壩取水經大甲溪輸水管供應大安溪后里圳。

大甲溪石岡壩原水濁度大於 500NTU 時，則豐原場按可處理範圍及可出水量，決定鯉魚潭水庫輸水至鯉魚潭淨水場及后里淨水場處理出水，使總出水量滿足用水需求，並啟動鯉魚潭水庫水經二原管經大甲溪輸水管延供至豐原淨水場處理(估計最大量約 40 萬 CMD)。

二、供水情境模擬

本計畫係以水源相互調度方式以滿足未來之用水需求，在兩水源優先供給原供應系統外，同時調度支援另一系統達到整體供水之最大效益，以滿足台中地區之用水需求，初步研擬調度情境分述如后，彙整如表 A-6 所示。

表 A-6　本計畫供水系統模擬調度情境彙整表

受水端 / 供水情境	水源供應量(CMD)			備註
	鯉魚潭淨水場	后一淨水場	豐原淨水場	
常時豐水期	*56~90 萬 (一原管)	20 萬 (石岡壩)	*100~66 萬 (石岡壩)	大甲溪供后里圳 60 萬、內埔圳 20 萬
常時枯水期	*76~90 萬 (一原管)	20 萬 (二原管)	*80~66 萬 (石岡壩)	不供應后里圳、內埔圳
大甲溪 高濁度時期	90 萬 (一原管)	20 萬 (二原管)	40 萬(二原管)、 26 萬(石岡壩經豐原初沉池)	不供應后里圳、內埔圳
鯉魚潭第一原水管維護時期	*56~90 萬 (二原管)	20 萬(二原管 or 石岡壩)	*100~66 萬 (石岡壩)	大甲溪供后里圳 60 萬、內埔圳 20 萬
鯉魚潭第一原水管維護且大甲溪高濁時期	90 萬 (二原管)	20 萬 (二原管)	41 萬(食水嵙溪、戰備水井)、25 萬(石岡壩經豐原初沉池)	不供應后里圳、內埔圳

說明：*視石岡壩可供水量及鯉魚潭水庫蓄存量調整

玖、經濟分析及財務計畫

本計畫平均增供水量9,307.5萬噸/年，經濟分析年限採50年，年利率以2%計，年計成本(含利息、償債積金、期中換新準備金、保險與稅捐、年運轉成本)約為8.98億元/年，運轉換新成本（含期中換新準備金、年運轉成本）為9.65元/噸；以直接效益(原水售水收入)與間接效益(降低產業停水損失及增加稅收)估計其年計效益為10.42億元/年，益本比約為1.16。

本計畫總工程費107.8億元，按五年度編列各為1.8億元、3.5億元、30.6億元、41.4億元及30.5億元；經費來源擬由「前瞻基礎建設特別條例」之特別預算支應。

拾、環境影響評估

經重新檢討分析供水情境、調整供水架構，於民國 106 年提送二階環評，並依照環境影響評估法第十條規定，擬定範疇界定指引表以確認可行之替代方案，做為環境影響評估之環境因子、評估項目、評估範圍參考，目前由另案辦理中。

拾壹、替代方案

本計畫係以達成增供水量、濁度備援及設施備援三大目標，研擬工程設施布置規劃，整體評估其替代方案有下列三類：

一、不進行本計畫(零方案)：雖可維持當地之環境現況、社會經濟等條件，避免施工及營運期間所可能衍生之各項環境影響，但無法滿足台中地區目標年(民國 120 年)之用水需求，影響台中地區整體發展甚劇。

二、路線之替代方案：考慮改沿大甲溪右岸埋設專管，配合新設取水口方式施作，惟須考量涉及車籠埔斷層帶新設取水口及隧道、沿河川區域埋設之適法性、新山線鄰側之山崩地滑地質敏感區及取水口與隧道通過頂埔遺址範圍等。

三、水源之替代方案：由區域內相關水源計畫檢討評估，可能作為本計畫之水源替代方案為海水淡化，惟可能替代方案仍須相關計畫配合才能達到其功能，如海水淡化廠存有單位產水成本偏高且其距供水區較遠等劣勢。

由上述替代方案內容及成效評估，現階段為達成前述三大目標以建立穩定可靠之供水系統，仍以本計畫為最佳方案。

Abstract

I. Project Objectives

Due to growing water demands and relatively low water mobility in Taichung City, the Central Region Water Resources Office (CRWRO), part of Ministry of Economic Affairs(MEA), have been proactively seeking solutions to improve the annual water supply(AWS) in the region. The original plan was to raise the daily water supply by 0.28 million m^3 per day to meet water needs in the city by 2021.

However, after the Environmental Impact Assessment (EIA) and the plans for a downstream water treatment facility were annulled by the High Court, and subsequently the Taiwanese Environmental Protection Administration. For these reasons, this feasibility study was proposed to provide a more extensive study of the effect of water usage by combining the resources from both Da-An and Da-Jia Rivers.

II. Framework Re-examination

The framework of the original project has been reviewed as a result of the annulment, and additional studies have been conducted to ensure that the new plans are able to meet the required functions and cost-benefit targets of the city. A comparison of the original and the amended plans are shown in Table A-1, with details of each amendments specified as follows:

(1)Augmentation of Treated Water Storage Capacity

The alternative option excluding Hou-Li Treatmeant Faciltiy II varies only slightly from the original plan (providing an addition of 0.255 million m^3/day), and the option was able to accommodate for the growing demand of water in Taichung City.

(2)Contingency Studies

Two aspects are included in this the stu

Li-Yu-Tan Reservoir are transported to the south by The second raw water pipeline(RWP) of Li-Yu-Tan Reservoir(LYTR) and extend to Feng-Yuan Water Treatment Plant via the Da-Jia-Xi pipelines(DJXP).

(3)Water Mobility Studies

In addition to the project by the use of RWP connection DJXP supply to Feng-Yuan Water Treatment Plant, and it may al*0so provide backup facilities for the existing primary water pipe at Li-Yu-Tan Water Treatment Plant.

(4)*Water Scheduling*

This project continues the concept of the plan to DJXP to extension of 425 meters to connection Hou-Li Irrigation System.

TableA-1 A comparison of the original and proposed plans

Program / Project		Original Plan (Original Report Program)	Proposed Alternative (Connect with DJXP and RWP)
Supply Capacity		1.93 million CMD (*1.835 million CMD)	1.825 million CMD
Civil Works	Intake	❖Build a new water intake on the right bank of Shi-Gang Dam ❖LYTR Backup Outlet Works at the Power-Generating Intake	❖Use of existing water intake on the left bank of Shi-Gang Dam ❖LYTR Backup Outlet Works at the Power-Generating Intake
	Pipelines	❖Da-Jia River tunnel & pipelines ❖RWP ❖Link to Hou-Li Irrigation System (0.6 million CMD)	❖Da-Jia-Xi pipelines (Include Bridge) ❖RWP ❖Extend to Feng-Yuan Water Purification Station via the DJXP ❖Link to Hou-Li Irrigation System (0.6 million CMD)
	Other Facilities	❖Raw water pool ❖Gate chamber No.1 and No.2	❖Pressure-stabilizing system
	Water Purification Facilities	❖Feng-Yuan and Li-Yu-Tan Water Treatment Plant(Existing facilities) ❖Construction of Hou-Li Water Treatment Plant I (0.2 million CMD) ❖Construction of Hou-Li Water Treatment Plant II (0.6 million CMD) and Pre-treatment equipment(0.8 million CMD)	❖Feng-Yuan and Li-Yu-Tan Water Purification Stations (Existing facilities) ❖To build Hou-Li Water Purification Station I (0.2 million CMD in capacity)
Program Features	Water Supply Capability	❖0.28 million m^3/day (*0.265 million m^3/day) ❖Link to Hou-Li Irrigation System	❖0.265 million m^3/day ❖Link to Hou-Li Irrigation System
	Turbidity Reduction Capabilities	❖≦3,000NTU use Hou-Li Pre-treatment equipment ❖ > 3,000NTU use the RWP II to Li-Yu-Tan Water Treatment Plant	❖ > 500NTU use the RWP II to Hou-Li (I) and Feng-Yuan Water Treatment Plant
	Facility Recovery Capabilities	❖Three sets of water Treatment Plant (Li-Yu-Tan,Hou-Li 1st/2nd and Feng-Yuan)cover each other ❖LYTR RWP II backup PWP (I)	❖Two sets of water Treatment Plant (Li-Yu-Tan,Hou-Li (I) and Feng-Yuan) ❖LYTR RWP II backup PWP (I)
Operations		❖≦3,000NTU use Da-Jia River ❖ > 3,000NTU use the RWP II to Li-Yu-Tan and Hou-Li Water Treatment Plant. ❖High probability of earthquake impact	❖≦500NTU use Da-Jia River ❖ > 3,000NTU use the RWP II to Hou-Li (I) and Fong-Yuan Water Treatment Plant. ❖Low probability of earthquake impact

Note: * provided in the revised versions of the original reports

Source: "The Counter-measure Analysis on Stage 2 of Environmental Impact Assessment and Alternatives of Water Supplying Stability for Engineering Planning for Water Transmission of Water Resources Conjunctive Use in the Ta-An and Ta-Chia River" (2015,CRWRO).

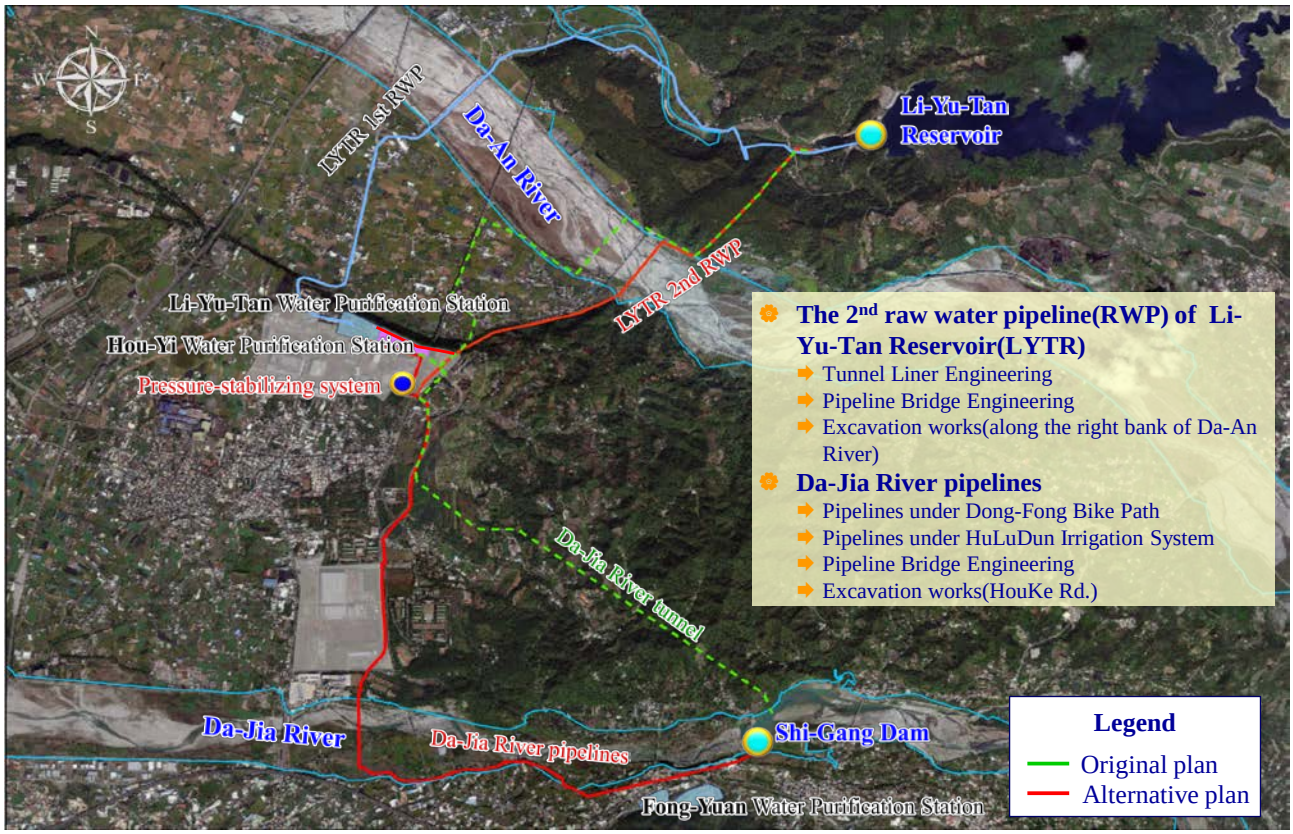
III. Review of Water Transmission Pipelines

Quantitative and qualitative reviews of the technological, economic, and environmental aspects, and relevant background studies were conducted to provide the best solutions. Our proposed layout is as shown in Figure A-1. The studies include:

(1) Disaster potential analysis along the proposed route.

(2) Water transfer dispatch review and construction environmental impact.

(3) Influence of the change of groundwater level on the surrounding farming caused by construction of water transport pipelines.



FigureA-1 Layout of the alternative solutions

IV. Water & Transmission Logistics

(1)Da-Jia-Xi pipelines (normal periods)

This takes water from the left embankment of Shi-Gang Dam to the newly constructed Da-Jia-Xi pipelines, through to Hou-Li (I) water Treatment Plant (200,000 CMD) and then switches to Hou-Li Irrigation System (600,000 CMD). The 200,000 CMD leftover supply will serve as contingency supplies in case there is a shortage of water.

(2)The RWP II of LYTR and DJXP (high-turbidity periods at Dajia River)

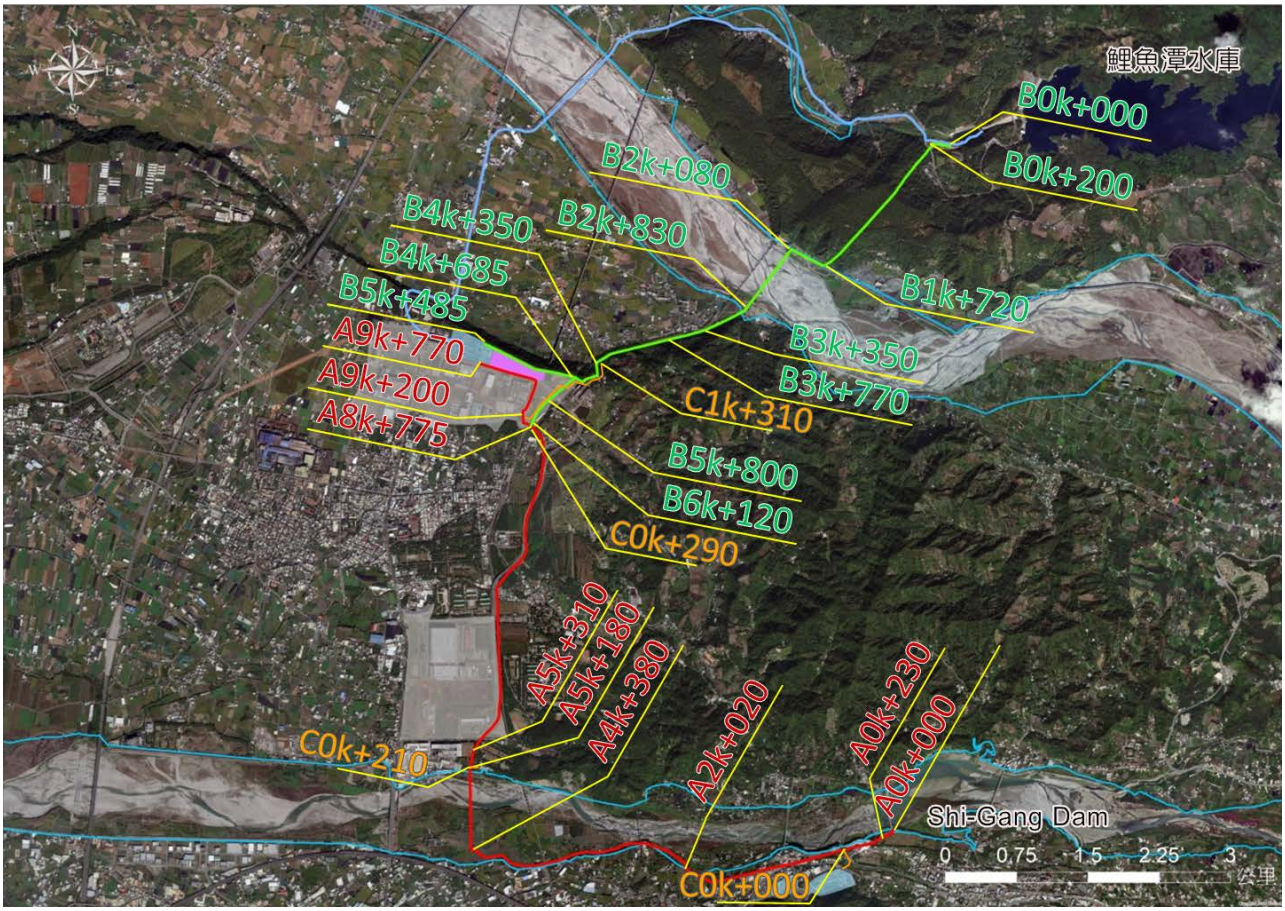
The second raw water pipeline of LYTR that links to Da-Jia-Xi pipelines(bidirectional), will acquire water from Da-an River (Liyutan Reservoir). 600,000 CMD of water will be sent to the south part of the city, and 200,000 CMD will be sent to Hou-Yi (I) water Treatment Plant. The remaining 400,000 CMD will be treated at the Feng-Yuan Water Treatment Plant.

V. Construction Planning

The principle of the project is mainly excavation construction, but some are not directly excavators (such as Dong-Feng & Hou-Feng bike lanes, etc.), then change from cut-and cover methods. The specifications of the proposed pipelines are shown in Table A-2 and Figure A-2.

TableA-2 Pipeline Constructions

Area		Start	Finish	Pipeline Length (m)	Section Diameter (mm)	Pipe Type	Construction Methods
Da-Jia-Xi pipelines	Shi-Gang Dam	A0k+000	A0k+230	230	3,000	SP	Cut-and-cover
	Dong-Feng Bike lane	A0k+230	A2k+020	1,790	3,000	SP	Shield Tunneling
	HuLuDun Irrigation System	A2k+020	A4k+380	2,360	3,000	SP	Cut-and-cover
	Bridge	A4k+380	A5k+180	800	2,600	SP	Water Pipe Bridge
	Bridge Ending	A5k+180	A5k+310	130	3,000	SP	Cut-and-cover
	HouKe Rd.	A5k+310	A8k+775	3,465	3,000	SP	Shield Tunneling
	Pressure-stabilizing system	A8k+775	A9k+200	425	3,000	SP	Cut-and-cover
	Hou-Li (I) water Treatment Plant	A9k+200	A9k+770	570	2,600	DIP	Shield Tunneling
	Feng-Yuan water Treatment Plant	C0K+000	C0K+210	210	2,600	DIP	Cut-and-cover
	Nei-Po Irrigation outlet	C0K+210	C0K+290	80	1,500	DIP	Cut-and-cover
	Hou-Li Irrigation outlet	C0K+290	C1K+310	1,020	2,000	DIP	Cut-and-cover
			Subtotal	11,080	—		
The RWP II of LYTR	Entrance link section	B0k+000	B0k+200	200	2,600	DIP	Cut-and-cover
	Tunnel	B0k+200	B1k+720	1,520	2,600	DIP	Tunnel
	The right revetment of Da-An river	B1k+720	B2k+080	360	2,600	DIP	Excavation
	Bridge	B2k+080	B2k+830	750	2,600	DIP	Water Pipe Bridge
	Old railway Front	B2k+830	B3k+350	520	2,600	DIP	Cut-and-cover
	Tai-An Station Section	B3k+350	B3k+770	420	2,600	DIP	Shield Tunneling
	Old railway Rear	B3k+770	B4k+350	580	2,600	DIP	Cut-and-cover
	Terrace of Hou-Li	B4k+350	B4k+685	335	2,600	DIP	Cut-and-cover
	Hou-Li (I) water Treatment Plant	B4k+685	B5k+485	800	2,600	DIP	Cut-and-cover
	High-voltage electricity power station	B5k+485	B5k+800	315	2,600	DIP	Shield Tunneling
	Pressure-stabilizing system	B5k+800	B6k+120	320	2,600	DIP	Cut-and-cover
			Subtotal	6,120	—		



FigureA-2　Project Layout

It was estimated that project procurement and land acquisition period will be about 2 years, and the construction period will be three years. The total duration of the project is 5-years (Table A-3).

TableA-3　The Project Schedule

year/mon / Program	date (mon)	1st year				2nd year				3rd year				4th year				5th year			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1.The 2nd EIA	24																				
2.Engineering Design	24																				
(1)Basic Engineering Design	6																				
(2)Detail Engineering Design	18																				
3.Land acquisition	24																				
4.Construction Engineering	36																				
(1)Da-Jia-Xi pipelines	27																				
1.Water Intake Engineering	8																				
2.Pipeline Bridge Engineering	18																				
3.Excavation works	16																				
4.TBM Construction	19																				
5.Others	9																				
(2)The 2nd RWP of LYTR	36																				
1.Tunnel Engineering	36																				
2.Pipeline Bridge Engineering	18																				
3.Excavation works	12																				
4.TBM Construction	9																				
(3)Miscellaneous engineering	36																				
(4)Construction Health & Safety and Environment Protection Policies	36																				

VI. Site Investigation

According to the investigation results, a total of 7.64 hectares of land belongs to the Government, 1.67 hectares of land is privately owned at about 0.16 hectares of land is unregistered, the details are shown in Table A-4.

TableA-4 Site Statistics

Program / District			Area(ha)					
			Unregistered Land	Registered Land				*Subtotal*
	District	Section		Gov. Owned	Gov. Enterprises	Irrigation Association	Private	
Da-Jia-Xi pipelines	Shi-Gang	Shin Gan Wei	-	0.76	-	0.05	-	0.81
	Fong-Yuan	Wan Shun	-	0.75	-	-	0.43	1.18
		Fu Xing	-	0.03	-	-	-	0.03
		Dong Nan Bei	-	0.03	-	-	-	0.03
	Hou-Li	Niu Chou Keng	0.03	0.75	0.27	0.01	0.14	1.2
		Qi Shin Xiao Duan	-	0.75	0.18	-	0.06	0.99
		Zhun Liao	0.11	0.64	0.08	-	0.04	0.87
		Hou-Li	-	-	-	0.11	-	0.11
		Hou-Li Xiao Duan	-	0.9	-	-	0.01	0.91
	Subtotal		0.14	4.61	0.53	0.17	0.68	6.13
The RWP II of LYTR	Taichung city Hou-Li	Qi Kuai Cuo	0.02	0.59	0.03	0.25	0.18	1.07
		Hou-Li Xiao Duan	-	1.00	-	-	0.09	1.09
	MiaoLi County SanYi Township	Shang Cheng	-	0.46	0.0006	-	0.72	1.1806
	Subtotal		0.02	2.05	0.0306	0.25	0.99	3.3406
Total			**0.16**	**6.66**	**0.5606**	**0.42**	**1.67**	**9.4706**

VII. Project Funding

The total construction cost on top of the NTD$ 10.78 billion direct costs of the project is NTD$ 220 million. A cost breakdown is as shown in TableA-5.

TableA-5 Project Funding

Program	Cost (in thousands)	Comments
1.Design related expenses	453,599	
(1)Preliminary Design	151,200	2% of direct expenses
(2)Detailed Design	302,399	4% of direct expenses
2.Land acquisition	126,647	
(1)Acquisition and Compensation	109,336	
(2)Compensations for Aboveground Structures	280	
(3)Provisional Sums	16,442	
(4)Operational fees	589	
3.Construction	10,205,366	
(1) Direct expenses	7,559,962	
i.Da-Jia-Xi pipelines		
a.Intake Works	10,430	
b.TBM Construction	3,444,696	
c.Excavations	677,362	
d.Pipeline Bridge Construction	281,540	
e.Others	62,512	
ii.The RWP II of LYTR		
a.Tunnel Construction costs	467,400	
b.Excavation costs	1,246,548	
c.Pipeline Bridge Construction Costs	271,200	
d.Embankment Construction Costs	79,995	
iii.Miscellaneous Items	654,168	10% of i+ii
iv.Costs for Environmental Costs	215,876	3% of i+ii+iii
v.Construction Health & Safety and Environment Protection Policies	148,235	2% of i+ii+iii+iv
(2)Overhead Costs	755,996	10% of direct expenses
(3)Contingency Costs	1,133,994	15% of direct expenses
(4)Costs of Inflation	755,413	rate of increase 1.6%
4.Total project cost	10,785,612	1+2+3
5.Interest during construction	215,712	
6.Total construction cost	11,001,325	4+5

VIII. Operation management plans

(1)Operating principles

When the raw water turbidity of Shi-Gang Dam is less than 500 NTU, the “public water” will be taken first to take water from Shi-Gang Dam to the Feng-Yuan and Hou-Li Water Treatment Plant for pre-treatment and supply, and Li-Yu-Tan reservoir supply to Li-Yu-Tan Water Treatment Plant for disposal supply. So that the total amount of water to meet the demand for water; farther Shi-Gang Dam if there is still residual water, then water supply through Da-Jia-Xi pipelines exchange water to Hou-Li Irrigation System.

However, when the raw water turbidity of Shi-Gang Dam exceeds 500 NTU, the amount of water that can be handled by Feng-Yuan Water Treatment Plant will determine the amount of water delivered by the Li-Yu-Tan Reservoir to the Li-Yu-Tan and Hou-Li Water Treatment Plant, so that the total amount of water discharged satisfies the water needed, and the water of the Li-Yu-Tan Reservoir will be activated and supplied to Feng-Yuan Water Treatment Plant via the RWP II of LYTR and the Da-Jia-Xi River pipelines (estimated maximum 400,000 CMD).

(2)Water supply simulation

In the project, water resources are mutually dispatched to meet the water needs of the future. When the two water sources give priority to the supply of raw water supply system, the maximum benefit of supporting another system to achieve overall water supply will be dispatched to meet the water demand in Taichung city, preliminary research scheduling scenario is described in Table A-6.

TableA-6　Water Supply Situation Simulation

Terminal / Situation	Li-Yu-Tan Water Treatment Plant (in 10,000CMD)	Hou-Li (I) Water Purification Plan (in 10,000CMD)	Feng-Yuan Water Purification Plan (in 10,000CMD)	Comments
Normality(rainy season)	*56~90 (Li-Yu-Tan RWP I)	20 (Shi-Gang Dam)	*100~66 (Shi-Gang Dam)	Supply 60 for Hou-Li and 20 for Nei-Bu Irrigation
Normality(day season)	*76~90 (Li-Yu-Tan RWP I)	20 (Li-Yu-Tan RWP II)	*80~66 (Shi-Gang Dam)	Not for irrigation.
Da-Jia river High turbidity	90 (Li-Yu-Tan RWP I)	20 (Li-Yu-Tan RWP II)	40(Li-Yu-Tan RWP II). 26(Shi-Gang Dam and Fong-Yuan primary sedimentation tank)	Not for irrigation.
Li-Yu-Tan RWP I maintain	*56~90 (Li-Yu-Tan RWP II)	20(Li-Yu-Tan RWP II or Shi-Gang Dam)	*100~66 (Shi-Gang Dam)	Supply 60 for Hou-Li and 20 for Nei-Bu Irrigation
Li-Yu-Tan RWP I maintain with Da-Jia river High turbidity	90 (Li-Yu-Tan RWP II)	20 (Li-Yu-Tan RWP II)	41(Shi-Shui-Ke river. War preparation wells) 25(Shi-Gang Dam and Fong-Yuan primary sedimentation tank)	Not for irrigation.

* Adjust according to Shi-Gang Dam water supply and Li-Yu-Tan Reservoir

IX. Financial and Economic Analyses

The investment plan was prepared with a design horizon of 50 years. The expected increase of water supply is about 93.07 million tons per year, with an interest rate of 2%. The annual cost approximates to NTD$ 898 million. The operational renewal cost is about NTD$ 9.65/tons, and the estimated annual investment efficiency is around NTD$ 1.042 billion. Therefore, the benefit and cost ratio (B/C) is around 1.16.

X. Environmental Impact Assessment

A thorough assessment was conducted with respect to the water supply status and water mobility frameworks, and the second stage of the environmental impact assessment(EIA) was validated against Article 10 of the Environmental Impact Act to ensure that the alternative options are within the required scope. The finalized alternative option will then used as the basis later-stage EIAs.

XI. Alternative Solutions

Existing construction and operational methods are able to maintain a stable socio-economic and environmental climate. However, their effect will wane over the next 3 years. We predict that the current water delivery systems will be able to accommodate for the growing demand in Taichung City.

Our current study showed that the best solution is to install pipelines along Dajia River, with a clear understanding that there are underlying problems that are likely to affect the progression of the project: (1) Connecting the pipelines to the new intake (2) the likely impact of the existing Cheung Long Po fault zone on current and new facilities (3) the legality of installing pipelines along the river area (4) landslide prone areas at the borderlines of Shinshan (5) the interference of intake and the new tunnel constructions on the Ding-pu archaeological site nearby.

In case the current plan goes under the weather, the second best solution is to consider desalination plants. We are aware that by suggesting this, the unit cost for the water supply will rise and that this may add additional construction costs to enable water supply to be distributed to the target locations. It is for this reason that we suggest that we opt for the current plan, and only assess the feasibility of desalination plants if otherwise suggested.

結論與建議

一、結論

(一)囿於「原工程計畫」下游之后里第二淨水場因其環境影響說明書經環保署審查認定不應開發,且台水公司評估無其他可行用地供調整使用,致「原工程計畫」無法達成計畫目標；為此，本計畫按現況條件之水源分析成果調整供水架構，配合大甲溪輸水管北送至后里第一淨水場及鯉魚潭淨水場，可增加大甲溪剩餘流量之利用，大甲溪高濁期間，則可利用鯉魚潭水庫第二原水管及大甲溪輸水管延供至豐原場。按此方案經水源分析顯示，整體供水能力可達 182.5 萬 CMD，系統之增供水量約 25.5 萬 CMD。

(二)「大甲溪輸水路」經路線方案評估,以大甲溪左岸輸水管為最佳方案；由既設第一取水口取入後於隧道前分水,計畫分水量約 200 萬 CMD，將公共用水改由專管輸水，讓南幹渠平時以輸送農業用水為主並可作備援設施。即豐原淨水場改由大甲溪輸水路引水，並能將大甲溪剩餘水量輸送至后一淨水場、鯉魚潭淨水場、后里圳(交換用水)及支援內埔圳借道供水。

(三)「鯉魚潭水庫第二原水管」因新頒鐵路兩側禁限建規定，部分管段改沿舊山線鐵路東側之禁限制範圍外施作，並維持原計畫之計畫輸水量 110 萬 CMD，除作為既設第一原水管之設施備援外，亦可在大甲溪高濁度期間由鯉魚潭水庫增加出水量供應后一及豐原場，並搭配豐原新設初沉池達到穩定出水之目標。

(四)因石岡壩之取水位與鯉魚潭淨水場之操作水位高差有限，其水頭差僅 17.5m(EL.272m- EL.254.5m)，經評估為減少管流損失，大甲溪輸水管原則上採管徑 3,000mm；又，避免施工期間造成之交通衝擊，擬於東豐、后豐鐵馬道下方採潛盾施工，以降低環境影響。

(五)因鯉魚潭水庫常水位與后里第一淨水場之進水井操作水位高差逾 20m(EL.285m- EL.265m)，且扣除管損後尚可重力送水至淨水場，故其輸水管採管徑 2,600mm；路線後段行經之舊泰安車站屬文化資產，於禁限建範圍外採潛盾施作，避免影響站體及遊憩空間。

(六)本計畫經地質、地籍及測量之補充調查(如附錄二～四)，預估管線施作範圍地層屬頁岩及卵礫石層，其承載力高、變位小而穩定性佳，而沿線亦主要佈設於公有土地上,對於用地取得之可能衝擊可降至最低；另由補充測量成果確認地上物及高程等據以規劃布置。

(七)本計畫預估整體期程約需 5 年(含設計、施工)，估計總工程費新台幣 107.8 億元，年計成本 8.98 億元/年；計畫完成後年淨增供水量為 9,307.5 萬噸(含效能提升及增供水量)，並可於大甲溪高濁度時由鯉魚潭水庫增加出水以穩定供水，估計包括原水售水、減少產業停水風險及增加稅收等效益約 10.42 億元/年，故整體益本比約為 1.16；又本計畫之原水成本為 9.65 元/噸，相較其它大型水資源設施原水成本 12~21 元/噸而言，顯較具經濟性。

(八)本計畫將現有供水系統增加水源端之聯合運用，使水源架構具備增供水量、備援能力(濁度備援、設施備援)及水源調度等優勢，可因應未來用水需求成長、氣候變遷等環境變動問題；在后里第二淨水場無法開發之情況下，達到穩定供水目標。

(九)本計畫針對水源效益、工程、經濟、財務及社會環境等面向，綜合評估結果均屬可行，分別說明如下：

1.水源效益：本計畫利用既有水源設施基礎，在不興建大型堰壩原則下，透過水源聯合運用可使系統供水能力增加 25.5 萬 CMD，應是中部地區最佳之水源開發方案。又，聯合運用工程完成後，將可解決大甲溪高濁度期間水源備援能力不足問題，並提升大甲溪水源利用率、增強供水系統因應濁度、災變及標的用水枯旱備援調度能力，對台中地區建構一套長遠穩健之水源調度、備援供水系統。

2.工程可行性：本計畫「大甲溪輸水管」及「鯉魚潭水庫第二原水管」兩輸水路均採重力輸水(不含后一淨水場因土方平衡，墊高場區而需加壓之條件)至淨水場；其工程項目包括輸水管、水管橋、水利隧道及相關附屬設施等，其工程材料均為國內可自行生產供應，施工技術部分亦為國內營造業界所嫻熟勝任，整體評估其工程可行。

3.經濟可行性：本計畫年增供水量達 9,307.5 萬立方公尺(含年增供水量及提升效能)，以年利率 2%、50 年分析年限，估計年計成本為 8.98 億元/年，水源工程投資成本評估，其年計效益為 10.42 億元，益本比約 1.16；相對國內水資源開發計畫而言，其效益相對較高；又，計畫供水區內對供水穩定需求日殷迫切，為維持中部地區民生安定及產業發展，確有必要且屬經濟可行。

4.財務可行性：本計畫預定分 5 年度辦理，分年經費為 1.8 億元、3.5 億元、30.6 億元、41.4 億元及 30.5 億元，合計總工程費為新台幣 107.8 億元，本計畫列為前瞻基礎建設項下之「水與發展」建設乙環，故建設經費擬由「前瞻基礎建設特別條例」之特別預算支應。

5.社會環境可行性：本計畫為水源調度利用而興辦之輸水工程，以小

型水力隧道及輸水管(多採推管或潛盾施工)為主；評估本計畫之施工及營運階段，對沿線環境及人文社會可能造成之影響甚低；本計畫目前正辦理第二階段環境影響評估作業，後續將依據評估成果研擬相應之環境影響減輕對策。

二、建議

(一)本計畫由第一取水口取水，其取水量 365 萬 CMD(流速達 5.2m/s)，如排砂道開啟閘門排砂,則甚易攜入土砂影響水質及豐原淨水場操作，建議未來可針對第一取水口研擬改善，以減少取水口吸入土砂。

(二)石岡壩既設第二取水口因 921 地震後地盤錯動抬高、石岡壩蓄水位調降等因素而無法取水，建議予以改善作為公共用水專用取水口，而第一取水口則作為備援設施。第二取水口之改善啟用，須克服左岸低速區淤泥問題，如可考慮調節池兼具高濁度時原水之調節降淤，將有助於石岡壩剩餘流量引取利用，並降低水源切換之操作負荷。

(三)為使本計畫完成後能如期如質發揮機能，建議台灣自來水公司配合本計畫辦理后里第一淨水場、清水管複線等，並評估后里第二淨水場之替代場址，俾利整體供水系統之備載及供水穩定；另大甲溪輸水管之跨河段水管橋，亦須配合南送清水管工程共構施設。

(四)評估整體期程需時 5 年，且已納入前瞻基礎建設計畫，惟目前辦理二階環評進度可能存在變數，又輸水路沿線之地上物、地質條件影響工進甚鉅，建議後續設計階段部分作業可考慮先行展開，並詳細研擬進度管控及施工界面整合，俾利如期完成。另，本計畫每年原水售水收益僅為 0.75 億元，因多年尚未調動使其有偏低現象，建議調整原水價格以符合現況之物價波動幅度，據以提昇本計畫之整體益本比。

目 錄

摘要 摘-1
Abstract A-1
結論與建議 結-1
第一章 前言 1-1
1-1 計畫緣起及目的 1-1
1-2 計畫範圍及工作內容 1-3
第二章 計畫區概況及分析 2-1
2-1 地理位置 2-1
2-2 地質 2-1
2-2-1 區域地質 2-1
2-2-2 工程地質 2-3
2-3 現況水資源利用 2-8
2-3-1 大安溪流域概要 2-8
2-3-2 大甲溪流域概要 2-8
2-3-3 既有水利設施及水源運用情形 2-9
2-3-4 自來水系統設施 2-20
2-4 上位計畫 2-22
2-4-1 新世紀水資源政策綱領 2-22
2-4-2 大台中地區公共用水穩定水源及供水方案 2-23
2-4-3 台灣中部區域水資源經理基本計畫 2-25
2-5 相關規劃成果 2-28
2-5-1 大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫 2-28
2-5-2 大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬 2-32
2-6 相關計畫 2-41
2-6-1 豐原場新設初沉池工程 2-41
2-6-2 后里第一淨水場新建工程 2-42
2-6-3 后里第二淨水場新建工程 2-43
2-6-4 計畫區鄰近新建淨水場場址評估 2-44
2-6-5 后里地區送水管複線工程 2-45
2-6-6 石岡壩管理中心新建工程 2-46

2-6-7 大甲溪流域整體治理綱要計畫 2-47
2-6-8 台鐵舊山線鐵路復駛計畫 2-47
2-6-9 中部科學工業園區南向聯外道路新闢工程 2-48
2-6-10 后里花博天空步道及花馬道新建工程 2-50
2-6-11 國道四號延伸線東勢聯絡道 2-51
第三章 水源聯合運用架構檢討及輸水路複核 3-1
3-1 水源聯合運用整體架構檢討 3-1
3-1-1 大甲溪石岡壩原水濁度分析 3-1
3-1-2 水源分析檢討及架構調整 3-7
3-1-3 系統調度能力檢討 3-11
3-2 原工程計畫與替代方案之比較 3-12
3-3 工程計畫實施必要性評估 3-16
3-4 水源聯合運用輸水路線複核規劃 3-19
3-4-1 輸水路線選線原則 3-19
3-4-2 輸水路線方案研析 3-21
3-4-3 相關法令規定 3-21
3-5 輸水路路線方案評估 3-24
3-5-1 區位分析 3-24
3-5-2 大甲溪輸水管路線評估及研選 3-28
3-5-3 鯉魚潭水庫第二原水管路線複核及調整 3-46
3-6 輸水路建議路線之檢討 3-55
3-6-1 建議路線沿線之災害潛勢分析 3-55
3-6-2 輸水調配檢討與施工環境影響 3-57
3-6-3 用地初步調查 3-59
3-6-4 地方民意訪談 3-60
3-7 附屬設施評估 3-61
3-7-1 大甲溪輸水管之取水工 3-61
3-7-2 鯉魚潭水庫第二原水管之取水工 3-68
3-7-3 分水井 3-68
3-7-4 穩壓井 3-68
第四章 水源聯合運用輸水佈置規劃 4-1
4-1 管種評估 4-1

4-1-1 原則與條件 4-1
4-1-2 可能管材研選 4-2
4-1-3 綜合評估 4-3
4-1-4 鋼管抗壓檢核 4-6
4-2 主要工法分析 4-7
4-2-1 明挖覆蓋工法 4-7
4-2-2 管路免開挖工法 4-8
4-2-3 適性工法原則 4-12
4-2-4 擋土工法與分析準則 4-12
4-3 輸水路水理分析 4-15
第五章 水源聯合運用輸水工程規劃 5-1
5-1 大甲溪輸水管工程 5-1
5-1-1 取水工 5-1
5-1-2 水管橋 5-4
5-1-3 明挖覆蓋輸水管 5-10
5-1-4 地下潛盾輸水管 5-15
5-1-5 其他附屬設施 5-23
5-2 鯉魚潭水庫第二原水管工程 5-31
5-2-1 輸水隧道 5-31
5-2-2 水管橋 5-38
5-2-3 明挖覆蓋輸水管 5-43
5-2-4 地下潛盾輸水管 5-46
5-3 施工規劃 5-48
5-3-1 施工工期與預定進度 5-48
5-3-2 施工環境 5-49
第六章 用地調查 6-1
6-1 工程用地範圍 6-1
6-2 土地所有權屬調查 6-1
6-3 費用估算 6-3
第七章 工程費估算 7-1
7-1 估算原則 7-1
7-2 工程費估算 7-4

第八章 營運管理計畫 8-1
8-1 營運管理原則 8-1
8-2 緊急應變計畫 8-2
8-3 情境調度模擬 8-7
第九章 工程經濟及財務分析 9-1
9-1 成本估算 9-1
9-2 工程經濟分析 9-3
9-3 資金籌措方式 9-7
9-4 敏感度分析 9-7
9-4-1 單變數敏感性分析 9-7
9-4-2 多變數敏感性分析 9-7
9-5 財務計畫 9-8
9-6 重大水利建設財務評估 9-9
9-6-1 財務策略分析 9-9
9-6-2 財務效益分析 9-10
9-6-3 風險分析 9-10
第十章 環境影響評估 10-1
第十一章 替代方案 11-1
11-1 零方案 11-1
11-2 路線調整方案 11-2
11-3 綜合評估 11-3
第十二章 相關協助事項 12-1
12-1 數位資訊平台維護更新 12-1
12-2 辦理地方說明會 12-1
附錄一 審查意見及辦理情形
附錄二 地質調查與鑽探成果
附錄三 土地清冊暨計畫路線地籍套繪圖
附錄四 計畫路線測量套繪圖

圖 目 錄

圖 A-1 大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫平面佈置圖 摘-3
圖 A-2 本計畫替代方案架構示意圖 摘-5
圖 A-3 輸水工程路線布置一覽圖 摘-6
FigureA-1 Layout of the alternative solutions A-3
FigureA-2 Project Layout A-5
圖 1-1-1 大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫平面佈置圖 1-2
圖 1-2-1 計畫範圍圖 1-4
圖 2-1-1 本計畫地理位置及主要交通路網圖 2-1
圖 2-2-1 計畫區域地質圖 2-2
圖 2-2-2 既有三義分支斷層調查成果地質平面圖 2-3
圖 2-2-3 先期可行性規劃地質鑽探鑽孔佈置圖 2-5
圖 2-2-4 鯉魚潭水庫第二原水管隧道段地質剖面圖 2-6
圖 2-2-5 鯉魚潭水庫第二原水管過河段地質剖面圖 2-6
圖 2-2-6 鯉魚潭水庫第二原水管斜坡段地質剖面圖 2-7
圖 2-3-1 食水嵙溪灌溉系統圖 2-14
圖 2-3-2 內埔圳灌溉區域圖 2-15
圖 2-3-3 內埔圳灌溉系統圖 2-16
圖 2-3-4 后圳灌溉區域示意圖 2-18
圖 2-3-5 后里圳上游灌溉系統圖 2-19
圖 2-3-6 豐原淨水場現況供水系統示意圖 2-21
圖 2-3-7 后一淨水場位置示意圖 2-22
圖 2-4-1 中部區域水資源經理策略架構圖 2-25
圖 2-4-2 多元化水資源開發方案分類圖 2-26
圖 2-4-3 台中地區公共用水供需圖 2-27
圖 2-5-1 大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫平面佈置圖 2-30
圖 2-5-2 本計畫水源聯合運用輸水工程與既設水源設施銜接系統圖 2-31
圖 2-5-3 本計畫前期工程規劃佈置平面圖 2-38
圖 2-5-4 大安大甲溪水源聯合運用替代方案常時供水示意圖 2-40
圖 2-5-5 大安大甲溪水源聯合運用替代方案高濁供水示意圖 2-40
圖 2-6-1 后里第一淨水場與中科后里基地相關位置示意圖 2-42
圖 2-6-2 后二淨水場平面配置圖 2-43

圖 2-6-3 計畫區附近淨水場可能場址評估分析圖 2-44
圖 2-6-4 鯉魚潭淨水場送水管複線工程路線方案示意圖 2-45
圖 2-6-5 石岡壩新建管理中心位置示意圖 2-46
圖 2-6-6 中部科學工業園區南向聯外道路位置示意圖 2-48
圖 2-6-7 中部科學工業園區南向聯外道路新闢工程示意圖 2-49
圖 2-6-8 台中市政府 2018 花卉博覽會相關交通運輸計畫配置示意圖 2-50
圖 2-6-9 國道四號延伸線東勢聯絡道可能路線示意圖 2-51
圖 3-1-1 石岡壩原水濁度超過 500NTU 統計 3-4
圖 3-1-2 石岡壩原水濁度超過 500NTU 之累積天數與平均濁度關係圖 3-4
圖 3-1-3 台中供水系統無濁度備援之可能缺水程度推估(民國 106 年) 3-6
圖 3-1-4 台中供水系統無濁度備援之可能缺水程度推估(民國 120 年) 3-6
圖 3-1-5 本計畫原方案與系統架構調整示意圖 3-8
圖 3-2-1 本原工程計畫架構示意圖 3-14
圖 3-2-2 本計畫替代方案架構示意圖 3-15
圖 3-4-1 本計畫水源聯合運用輸水工規劃構想 3-19
圖 3-4-2 本計畫替代方案系統架構示意圖 3-21
圖 3-5-1 計畫路線可能區位示意圖 3-25
圖 3-5-2 本計畫輸水路路線研選流程圖 3-25
圖 3-5-3 計畫區相關敏感區位套繪圖 3-26
圖 3-5-4 大甲溪輸水管可能路線示意圖 3-29
圖 3-5-5 大甲溪輸水管－路線 A 位置示意圖 3-30
圖 3-5-6 大甲溪輸水管－路線 A 現況調查照片 3-31
圖 3-5-7 大甲溪輸水管－路線 B 位置示意圖 3-32
圖 3-5-8 大甲溪輸水管－路線 B 現況調查照片 3-33
圖 3-5-9 大甲溪輸水管－路線 C 位置示意圖 3-34
圖 3-5-10 大甲溪輸水管－路線 C 現況調查照片 3-35
圖 3-5-11 馬蹄形隧道斷面示意圖 3-36
圖 3-5-12 大甲溪輸水管－路線 D 位置示意圖 3-36
圖 3-5-13 大甲溪輸水管－路線 D 現況調查照片 3-37
圖 3-5-14 大甲溪輸水管－路線甲位置示意圖 3-38
圖 3-5-15 大甲溪輸水管－路線甲現況調查照片 3-39
圖 3-5-16 大甲溪輸水管－路線乙位置示意圖 3-40

圖 3-5-17 大甲溪輸水管－路線乙現況調查照片 3-41
圖 3-6-1 優選路線與地質敏感區位套繪圖 3-56
圖 3-6-2 內埔圳與大甲溪輸水管關係位置圖 3-57
圖 3-6-3 大甲溪輸水管預留分水內埔圳構想示意圖 3-58
圖 3-7-1 石岡壩區現況示意圖 3-62
圖 3-7-2 石岡壩左岸取水口現況說明圖 3-62
圖 3-7-3 石岡壩第一取水口開度示意圖 3-63
圖 3-7-4 取水口方案Ⅰ(第一取水口分流取水)初步規劃圖 3-64
圖 3-7-5 石岡壩取水口相對關係示意圖 3-65
圖 3-7-6 取水口方案Ⅲ(既設取水口外延取水)佈置圖 3-66
圖 3-7-7 取水口方案Ⅳ(石岡壩內調節池取水)工程佈置示意圖 3-67
圖 3-7-8 鯉魚潭水庫運用規線圖 3-69
圖 4-1-1 本計畫輸水路線示意圖 4-1
圖 4-2-1 明挖覆蓋工法參考圖 4-7
圖 4-2-2 明挖覆蓋斷面示意圖 4-8
圖 4-2-3 推管工法施工示意圖 4-9
圖 4-2-4 推進工法掘進機頭示意圖 4-9
圖 4-2-5 潛盾施工作業循環示意圖 4-11
圖 4-2-6 內擠穩定性分析範例圖 4-14
圖 4-2-7 管湧穩定性分析範例圖 4-14
圖 4-2-8 上舉穩定性分析範例圖 4-15
圖 4-2-9 隆起穩定性分析範例圖 4-15
圖 4-3-1 大甲溪輸水管北送簡易水力分析圖 4-16
圖 4-3-2 鯉魚潭第二原水管南送簡易水力分析圖 4-17
圖 4-3-3 大甲溪輸水管工程規劃配置圖 4-19
圖 4-3-4 鯉魚潭水庫第二原水管工程規劃布置圖 4-19
圖 4-3-5 本計畫供水系統(常時豐水期)示意圖 4-20
圖 4-3-6 本計畫供水系統(常時枯水期)示意圖 4-20
圖 4-3-7 本計畫供水系統(高濁)示意圖 4-21
圖 4-3-8 本計畫供水系統(部份設施維護)示意圖 4-21
圖 4-3-9 大甲溪輸水管縱斷示意圖 4-22
圖 4-3-10 鯉魚潭第二原水管(送后里)縱斷示意圖 4-22

圖 4-3-11 鯉魚潭第二原水管(送豐原)前段縱斷示意圖 4-23
圖 4-3-12 鯉魚潭第二原水管(送豐原)後段縱斷示意圖 4-23
圖 4-3-13 大甲溪水源北送水力分析示意圖 4-24
圖 4-3-14 大安溪水源南送水力分析示意圖 4-24
圖 5-1-1 輸水工程路線布置一覽圖 5-2
圖 5-1-2 石岡壩管理中心遷建位置示意圖 5-2
圖 5-1-3 大甲溪輸水管第一取水口分流取水配置圖 5-3
圖 5-1-4 橋梁型式研選原則 5-4
圖 5-1-5 樁柱式橋墩施工示意圖 5-5
圖 5-1-6 橋梁基礎耐洪與耐震綜合考量示意圖 5-6
圖 5-1-7 水管橋橋墩於深槽、高灘區開挖深度示意圖 5-6
圖 5-1-8 基樁基礎版及樁柱式橋墩比較示意圖 5-7
圖 5-1-9 跨河段水管橋可能橋梁型式示意圖 5-8
圖 5-1-10 橋樑型式示意圖 5-9
圖 5-1-11 梯形鋼桁架橋+提籃式鋼拱橋佈設示意圖 5-11
圖 5-1-12 大甲溪輸水管(道路段)明挖覆蓋段剖面示意圖 5-12
圖 5-1-13 前端銜接段明挖覆蓋管段位置示意圖 5-12
圖 5-1-14 葫蘆墩圳明挖覆蓋管段位置示意圖 5-13
圖 5-1-15 大甲溪輸水管(渠底段)明挖覆蓋段剖面示意圖 5-13
圖 5-1-16 后里區明挖覆蓋管段位置示意圖 5-14
圖 5-1-17 后科南路地下管線分佈示意圖 5-14
圖 5-1-18 潛盾機機頭示意圖 5-16
圖 5-1-19 潛盾作業施工配置示意圖 5-16
圖 5-1-20 工作井平剖面圖示意圖 5-17
圖 5-1-21 東豐鐵馬道潛盾段位置示意圖 5-18
圖 5-1-22 后科路一段地下管線分佈示意圖 5-19
圖 5-1-23 后科路二段地下管線分佈示意圖 5-19
圖 5-1-24 后科路全段潛盾路線示意圖 5-20
圖 5-1-25 后科路前段潛盾路線示意圖 5-20
圖 5-1-26 后科路中段潛盾路線示意圖 5-21
圖 5-1-27 后科路後段潛盾路線示意圖 5-21
圖 5-1-28 淨水場銜接段(后科路二段)地下管線分佈示意圖 5-22

圖 5-1-29 后一淨水場銜接段潛盾路線示意圖 5-22
圖 5-1-30 內埔圳借道取水之分水點位置示意圖 5-23
圖 5-1-31 內埔圳分歧放流管示意圖 5-24
圖 5-1-32 內埔圳放流消能井配置示意圖 5-24
圖 5-1-33 中部科學園區土地使用分區圖 5-25
圖 5-1-34 分水設施方案一配置示意圖 5-26
圖 5-1-35 閘閥室示意圖 5-26
圖 5-1-36 穩壓井示意圖 5-27
圖 5-1-37 分水設施方案二配置示意圖 5-28
圖 5-1-38 閘閥暨穩壓井示意圖 5-28
圖 5-1-39 分水設施方案三配置示意圖 5-29
圖 5-1-40 后里圳銜接放流示意圖 5-30
圖 5-2-1 鯉魚潭第二原水管輸水隧道工程規劃圖(1/2) 5-34
圖 5-2-1 鯉魚潭第二原水管輸水隧道工程規劃圖(2/2) 5-35
圖 5-2-2 隧道入口施工規劃示意圖 5-36
圖 5-2-3 鯉魚潭水庫第二原水管－水管橋方案 5-42
圖 5-2-4 鯉魚潭水庫第二原水管明挖覆蓋段剖面示意圖 5-43
圖 5-2-5 鯉魚潭水庫二原管與備援出水工銜接段配置圖 5-44
圖 5-2-6 鯉魚潭水庫第二原水管埋管示意圖 5-45
圖 5-2-7 鯉魚潭水庫第二原水管－斜坡段佈設示意圖 5-45
圖 5-2-8 地下推進位置示意圖 5-46
圖 5-2-9 鯉魚潭水庫第二原水管與電纜廊道相關位置示意圖 5-47
圖 5-2-10 鯉魚潭水庫第二原水管與電纜廊道橫交剖面示意圖 5-47
圖 5-3-1 大甲溪輸水管工程聯外交通系統圖 5-50
圖 5-3-2 鯉魚潭水庫第二原水管聯外交通系統圖 5-50
圖 6-1-1 本計畫路線段籍圖 6-1
圖 8-2-1 民國 105 年石岡壩運轉流量歷線圖 8-3
圖 8-2-2 民國 100 年石岡壩運轉流量歷線圖 8-4
圖 8-2-3 鯉魚潭水庫無法供水之情境分配圖 8-6
圖 8-2-4 石岡壩無法供水之情境分配圖 8-7
圖 8-3-1 常時豐水期之情境分配圖 8-8
圖 8-3-2 常時枯水期之情境分配圖 8-9

圖 8-3-3 大甲溪高濁度時期之情境分配圖 8-10
圖 8-3-4 第一原水管維修時期之情境分配圖 8-11
圖 8-3-5 第一原水管維修且大甲溪高濁度時期之情境分配圖 8-12
圖 9-2-1 本計畫原水售水價格與 IRR 值之關係圖 9-5
圖 11-3-1 大甲溪輸水管替代方案平面配置圖 11-4

表 目 錄

表 A-1 「原工程計畫」與替代方案之功能比較表 摘-2
表 A-2 輸水工程路線布置一覽表 摘-6
表 A-3 本計畫輸水工程整體預定進度表 摘-7
表 A-4 本計畫工程用地面積統計表 摘-7
表 A-5 本計畫總工程費估算表 摘-8
表 A-6 供水系統模擬調度情境彙整表 摘-9
TableA-1 A comparison of the original and proposed plans A-2
TableA-2 Pipeline Constructions A-4
TableA-3 The Project Schedule A-5
TableA-4 Site Statistics A-6
TableA-5 Project Funding A-7
TableA-6 Water Supply Situation Simulation A-8
表 1-2-1 本計畫工作項目及內容彙整表 1-3
表 1-2-2 原工程計畫推動大紀事彙整表 1-5
表 2-2-1 原大甲溪輸水隧道－地質鑽探計畫表 2-4
表 2-2-2 鯉魚潭水庫第二原水管－地質鑽探計畫表 2-5
表 2-2-3 鯉魚潭水庫第二原水管－岩盤力學試驗成果表 2-8
表 2-3-1 大安溪與大甲溪主要既設堰壩一覽表 2-9
表 2-3-2 鯉魚潭水庫運用規線 2-10
表 2-3-3 德基水庫運用規線 2-11
表 2-3-4 石岡壩水位-面積-容積關係 2-12
表 2-3-5 內埔圳主要渠道與灌區明細表 2-13
表 2-3-6 內埔圳年平均用水統計彙整表 2-15
表 2-3-7 后里圳中游(含二支線)主要渠道灌溉面積明細表 2-17
表 2-3-8 后里圳年平均用水統計彙整表 2-17
表 2-4-1 臺中地區水資源經理策略與措施 2-27
表 2-5-1 本計畫各水源分析情境之設施一覽表 2-33
表 2-5-2 本計畫各情境水源分析成果比較表 2-36
表 2-5-3 原計畫與替代方案比較表 2-38
表 2-6-1 豐原淨水場增設初沉池工程平面配置圖 2-41
表 3-1-1 中部地區各流域水資源系統供需特性比較 3-2

表 3-1-2 石岡壩原水濁度分級統計表 3-3
表 3-1-3 石岡壩原水濁度超過 500NTU 之連續發生天數統計表 3-3
表 3-1-4 上游堰壩排洪與石岡壩濁度監測彙整表 3-5
表 3-1-5 大甲溪各控制點之洪峰流量一覽表 3-5
表 3-1-6 本計畫系統含二原管情境之水源分析成果表 3-7
表 3-1-7 本計畫系統如無二原管情境之水源分析成果表 3-8
表 3-1-8 「原工程計畫」與替代方案之功能比較表 3-10
表 3-1-9 本計畫水源系統調度運用功能評估表 3-11
表 3-2-1 原計畫與替代方案架構及設施對照表 3-13
表 3-5-1 計畫區附近相關歷史遺址一覽表 3-27
表 3-5-2 大甲溪輸水管可能路線方案一覽表 3-28
表 3-5-3 大甲溪輸水管前段可能方案初步評估比較表 3-43
表 3-5-4 大甲溪輸水管後段可能方案初步評估比較表 3-43
表 3-5-5 大甲溪輸水管可行方案初步評分統計表 3-45
表 3-5-6 鯉魚潭水庫第二原水管可能路線方案一覽表 3-46
表 3-5-7 鯉魚潭水庫第二原水管－路線一說明表 3-47
表 3-5-8 鯉魚潭水庫第二原水管－路線二說明表 3-48
表 3-5-9 鯉魚潭水庫第二原水管－路線三說明表 3-49
表 3-5-10 鯉魚潭水庫第二原水管－路線四說明表 3-50
表 3-5-11 鯉魚潭水庫第二原水管－路線五說明表 3-51
表 3-5-12 鯉魚潭水庫第二原水管可能方案初步評估比較表 3-53
表 3-5-13 大甲溪輸水管可行方案初步評分統計表 3-54
表 3-6-1 計畫用地權屬初步調查彙整表 3-59
表 3-6-2 計畫用地之權管單位回覆彙整表 3-60
表 3-6-3 計畫路線沿線村里訪談及意見彙整表 3-61
表 3-7-1 石岡壩第一取水口不同開度流量對照表 3-63
表 3-7-2 取水口方案評估比較表 3-68
表 4-1-1 本計畫各類可用管材特性分析表 4-4
表 4-1-2 各管材機械性質與適用範圍評估 4-5
表 4-1-3 各管材單價說明 4-6
表 4-1-4 各管材年計成本比較 4-6
表 4-2-1 推管工法優缺點 4-10

表 4-2-2 施工方法適用原則表 4-12
表 4-2-3 開挖擋土工法比較 4-13
表 5-1-1 輸水工程路線布置一覽表 5-1
表 5-1-2 水管橋橋台型式 5-5
表 5-1-3 跨越大甲溪水管橋工程經費概估表 5-8
表 5-1-4 潛盾工法比較表 5-15
表 5-2-1 鯉魚潭水庫第二原水管輸水隧道岩體分類 5-32
表 5-2-2 沈箱與基樁施工比較表 5-38
表 5-2-3 跨越大安溪水管橋工程經費概估表 5-39
表 5-2-4 鯉魚潭水庫二原管水管橋方案綜合評估表 5-41
表 5-2-5 大安溪治理規劃斷面水理檢討表 5-43
表 5-3-1 本計畫輸水工程整體預定進度表 5-48
表 5-3-2 本計畫全年可施工天數統計表 5-49
表 6-2-1 本計畫工程用地分區土地權屬一覽表 6-2
表 6-3-1 本計畫工程用地面積統計表 6-4
表 7-2-1 本計畫總工程費統計表 7-4
表 7-2-2 大甲溪輸水管工程費估計表 7-5
表 7-2-3 鯉魚潭水庫第二原水管工程費估計表 7-5
表 7-2-4 大甲溪輸水管直接工程成本明細表(1/2) 7-6
表 7-2-4 大甲溪輸水管直接工程成本明細表(2/2) 7-7
表 7-2-5 鯉魚潭第二原水管直接工程成本明細表(1/3) 7-8
表 7-2-5 鯉魚潭第二原水管直接工程成本明細表(2/3) 7-9
表 7-2-5 鯉魚潭第二原水管直接工程成本明細表(3/3) 7-10
表 7-2-6 本計畫分年工程經費表 7-11
表 8-1-1 大甲溪不同原水濁度之各淨水場水源運用順序 8-2
表 8-2-1 石岡壩運轉歷年統計表 8-3
表 8-2-2 計畫區由節約農業用水可調度水量估算表 8-5
表 8-3-1 供水系統模擬調度情境彙整表 8-8
表 9-1-1 年計成本估算表 9-2
表 9-2-2 本計畫替代方案年計效益綜合表 9-4
表 9-2-3 本計畫內生投資報酬率計算表 9-6
表 9-4-1 單變數敏感性分析彙整表 9-7

表 9-4-2 多變數敏感性分析彙整表 9-8
表 9-6-1 本計畫水利設施可能風險初步評估表 9-11
表 9-6-2 興建期間風險管理措施 9-13
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(1/12)..... 10-2
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(2/12)..... 10-3
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(3/12)..... 10-4
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(4/12)..... 10-5
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(5/12)..... 10-6
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(6/12)..... 10-7
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(7/12)..... 10-8
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(8/12)..... 10-9
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(9/12)..... 10-10
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(10/12)..... 10-11
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(11/12)..... 10-12
表 10-1-1 環境影響評估範疇界定指引表(12/12)..... 10-13
表 11-1-1 台中地區再生水規劃概況 11-2
表 11-2-1 路線替代方案與主方案優缺點比較表 11-3

第一章　前言

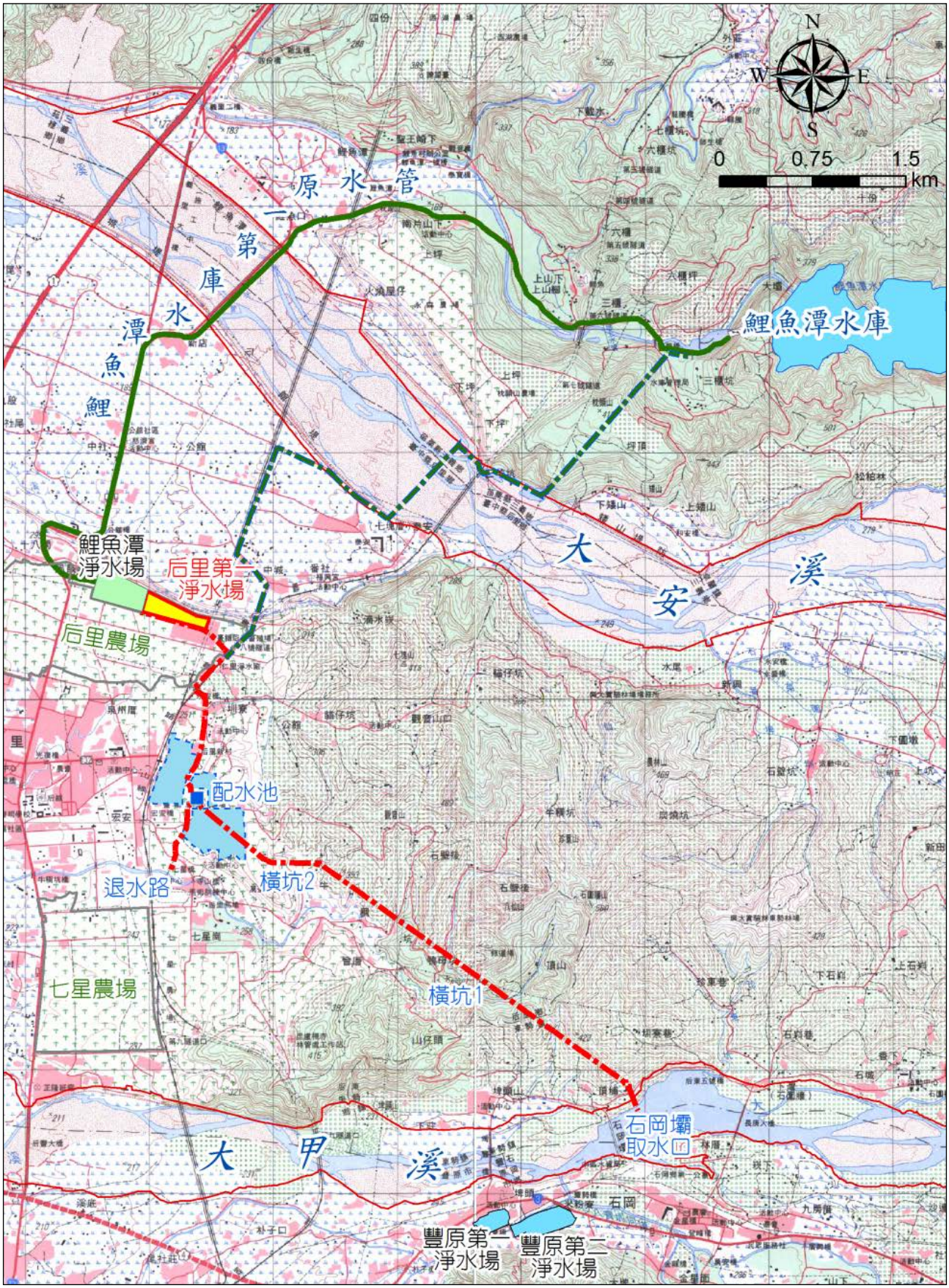
1-1　計畫緣起及目的

為因應台中地區公共用水需求急遽成長、提昇大安溪及大甲溪水源之調度彈性，同時並建構一套安全可靠供水系統，經濟部水利署依據行政院100年9月15日院臺經字第1000049133號函核定辦理「**大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫**」(以下簡稱「**原工程計畫**」)，於不興建大型水庫原則下，以輸水路串接大安溪及大甲溪水源至自來水淨水場，使兩流域水源聯合運用，估計可使台中地區公共用水之供水能力增加每日28萬噸(噸/日，以下簡稱CMD)，以穩定供應並滿足110年台中地區用水，如圖1-1-1所示。

惟「原工程計畫」之環境影響評估說明書(已審定)於102年7月31日遭臺北高等行政法院判決撤銷，環保署復於102年9月9日第244次環評大會決議原工程計畫進入第二階段環境影響評估(如表1-2-2)。另，其下游之新建淨水場(后里第二淨水場，以下簡稱「后二淨水場」)亦經環保署102年11月13日第249次環評大會決議「因鄰近三義斷層不應開發為淨水場，惟得另提替代方案」；經主辦機關(台灣自來水股份有限公司，以下簡稱台水公司)評估原選場址附近無適當替代場址，致「原工程計畫」架構下將欠缺80萬CMD前處理及60萬CMD之淨水場，而無法達到原計畫功能。

鑑於上述情勢變更，水利署決議以「…配合相關工程及計畫執行進度與成效，持續分析台中地區供水風險，滾動檢討因應策略。另積極辦理大安大甲計畫之二階環評作業。」之策略繼續推動，因此經濟部水利署中區水資源局(以下簡稱中水局)於104年11月完成「**大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬**」(以下簡稱「**前期規劃**」)，重新檢討分析各種供水情境、調整供水架構並研擬評估大甲溪輸水管之可能替代方案。

賡續「前期規劃」成果，中水局再成立「**大安溪及大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫-替代方案可行性規劃**」(以下簡稱**本計畫**)，針對所擬替代方案進行工程可行性規劃及評估，除按計畫區現況環境條件辦理工程規劃佈置外，配合後續進入二階環評之範疇界定相關意見予以調整，以完成整體工程可行性規劃。



資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」(中區水資源局，2010)，本計畫重繪。

圖1-1-1　大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫平面佈置圖

1-2 計畫範圍及工作內容

本計畫工作項目依標的整理如表1-2-1所示，計畫範圍如圖1-2-1(「前期規劃」建議路線)所示。

表1-2-1 本計畫工作項目及內容彙整表

工作項目	內容及要求
一、基本資料蒐集與分析	執行本計畫所需相關資料蒐集整合與分析(含相關航拍圖片購置)。
二、補充地形測量	辦理建議輸水工程路線左右至少各 10 公尺、計畫隧道入出口前及輸水工程各附屬設施位置之地形測量(1/500)工作，本項工作包括導線測量及水準測量等前置測量作業，並提出工作計畫書至機關辦理審查，經機關認可後始可辦理本項工作。
三、補充地質調查與鑽探	於輸水路線選擇適當處至少 5 孔，辦理水平共 80 公尺，垂直共 450 公尺之地質鑽探工作，並辦理地表地質調查及岩石力學試驗、地球物理震測及抽水井鑽探試驗觀測等相關工作，並提出工作計畫書至機關辦理審查，經機關認可後始可辦理本項工作。
四、輸水路線檢討與評估	1.依「因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」成果報告建議路線檢討及評估自豐原淨水場至后里第一淨水場、鯉魚潭淨水場及后里圳之最適開發輸水工程路線及相關設施，並評估內埔圳與本工程銜接方案。 2.分析檢討后里圳交換灌溉用水，並將水源貯存於鯉魚潭水庫，以增加大安溪枯水期供水能力與水源穩定。 3.鯉魚潭水庫第二原水管路線規劃已完成多年，為考量現況地形地貌變化之影響，將重新檢討本路線及相關配置。 4.評估輸水路線施工致地下水位變化對周遭農作之影響，並提出相應對策，另配合環評階段意見進行方案檢討、修正。
五、工程規劃與圖說	1.辦理輸水工程之水理分析、工程檢討、佈置規劃、施工計畫及工程圖說等相關工作。 2.本替代方案若於範疇界定程序前轉為主方案，須依範疇界定相關作業規定提出其他可行替代方案。
六、用地調查及補償費估算	辦理輸水工程之地形地籍套繪、用地使用情形調查、所有權屬調查及收購補償費用估算等工作。
七、工程經濟及財務分析	辦理包括工程計畫成本效益分析、資金籌措方式等工程經濟分析及財務計畫之相關工作。有關本項經濟及財務分析工作內容，應依照前行政院經濟建設委員會(現改制為國家發展委員會)頒布之「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」規定辦理。
八、營運管理計畫規劃	本項工作辦理項目內容至少包括如下： 1.聯合營運及管理計畫規劃 2.聯合營運管理組織架構及人力評估規劃 3.相關單位配合分工計畫規劃 4.財務計畫規劃　　5.緊急應變計畫
九、計畫網頁更新、維護及地方說明會	辦理本計畫現有網頁內容更新、改善及資安維護，並視機關需要辦理地方說明會(含會場布置、簡報及書面資料、攝錄影、會議紀錄製作等)，以利宣導本計畫。

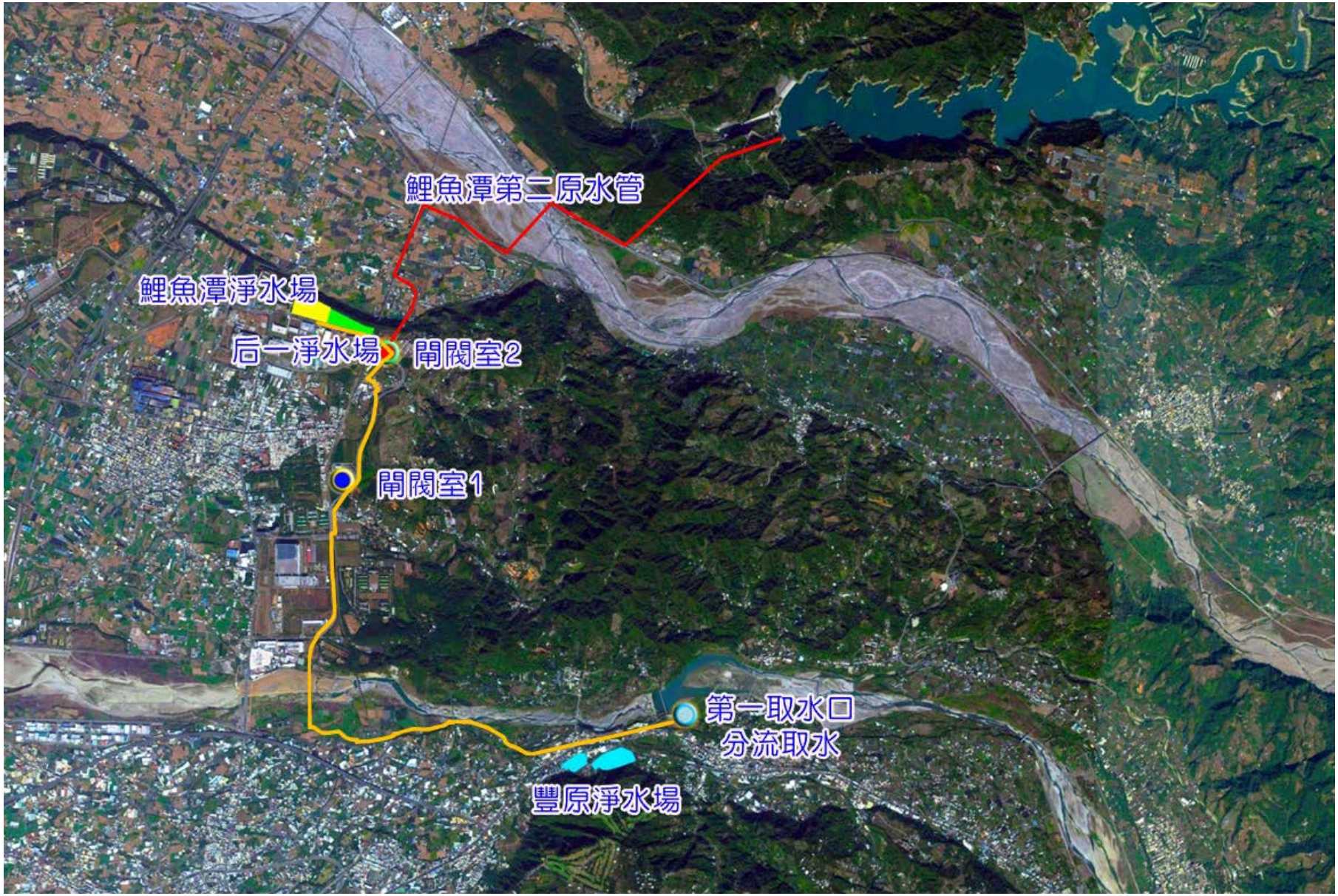


圖1-2-1　計畫範圍圖

表1-2-2　原工程計畫推動大紀事彙整表

時間		大事紀	備註
96年	6月29日	本計畫之「大甲溪輸水管工程規劃」專題報告認可	
	7月12日	上、下午分別於三義鄉鯉魚潭村社區活動中心及前台中縣石岡鄉立圖書館舉辦地方說明會	
	7月14日	前台中縣后里鄉墩北社區活動中心地方說明會	
	12月18日	經濟部提送本計畫環境影響說明書至環保署審查	
97年	2月13日	環保署環境影響說明書專案小組初審會議	決議：補充資料再審
	8月22日	環保署環境影響說明書專案小組第2次初審會議	決議：補充資料再審
98年	1月15日	環保署環境影響說明書專案小組第3次初審會議	決議：建議有條件通過
	4月20日	環保署環境影響說明書專案小組第176次環評審查會議	決議：退回專案小組再審
	7月6日	環保署召開本計畫環境影響說明書專案小組第4次初審會議	決議：建議有條件通過
	8月26日	環保署召開本計畫環境影響說明書委員會第183次環評審查會議	決議：退回專案小組再審
99年	3月16日	環保署召開本計畫環境影響說明書專案小組第5次初審會議	決議：補充資料再審
	6月3日	環保署召開本計畫環境影響說明書專案小組第6次初審會議	決議：建議有條件通過
	9月20日	環保署召開本計畫環境影響說明書委員會第198次環評審查會議	決議：補充資料再審
	10月29日	環保署召開本計畫環境影響說明書委員會第199次環評審查會議	決議：建議有條件通過
	11月19日	環保署環署綜字第0990104699號函公告本案有條件通過環境影響評估審查	
100年	9月15日	行政院核定工程計畫(院臺經字第1000049133號函)	
102年	7月31日	臺北高等行政法院宣判原處分撤銷	
	8月30日	環保署召開本計畫環境影響說明書委員會第243次環評審查會議	委員不足而延期
	9月9日	環保署召開本計畫環境影響說明書委員會第244次環評審查會議	決議：導水隧道涉及通過斷層應辦二階環評
	11月13日	環保署召開本計畫下游之后里第二淨水場環境影響說明書委員會第249次環評審查會議	決議：后二場不宜開發，得另提替代場址
103年7月～104年11月		委辦「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」	前期規劃
105年	3月17日	委辦「大安溪及大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫-替代方案可行性規劃」	本計畫
	12月6日	舉辦「因應氣候變遷強化大台中地區調適能力專家學者座談暨地方說明會」	
106年	2月21、22日	「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」環境影響說明書公開說明會	
	3月30日	「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」地方說明會	召開地點：鯉魚潭村
	6月28日	「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」地方說明會	召開地點：石岡里

第二章　計畫區概況及分析

2-1　地理位置

本計畫位於大甲溪石岡壩與大安溪支流景山溪鯉魚潭水庫之間，如圖2-1-1所示，鄰近交通動線有新縱貫鐵路、國道1號、4號、省道台3線、台13線及縣道132、132甲等所構成之區域路網。台中市石岡區之中44銜接至省道台3線，后里區之中38、中41、中40及中部科學園區后里、七星基地新建30m聯絡道路銜接至省道台13線；台中市后里區之中31、中30、中28及苗栗縣三義鄉之苗52及大安溪水防道路銜接至省道台13線；全區聯外及區內交通堪稱便利。

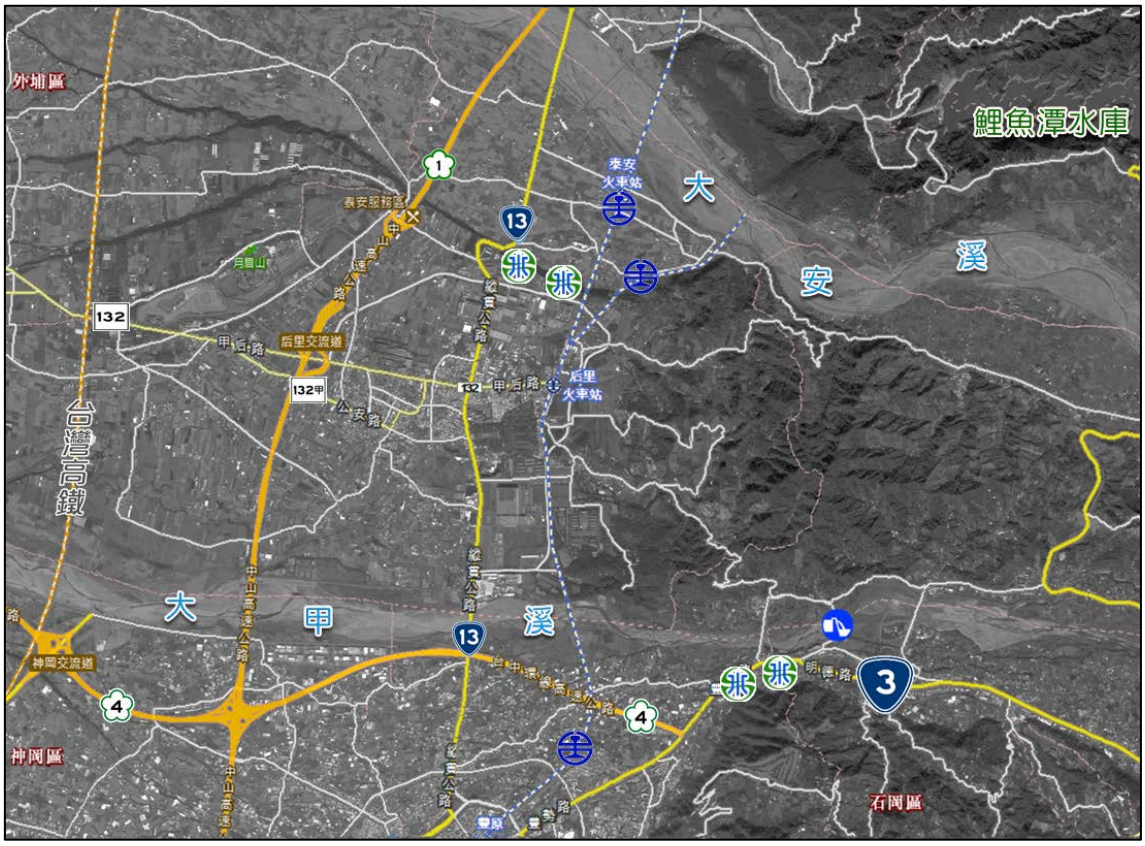


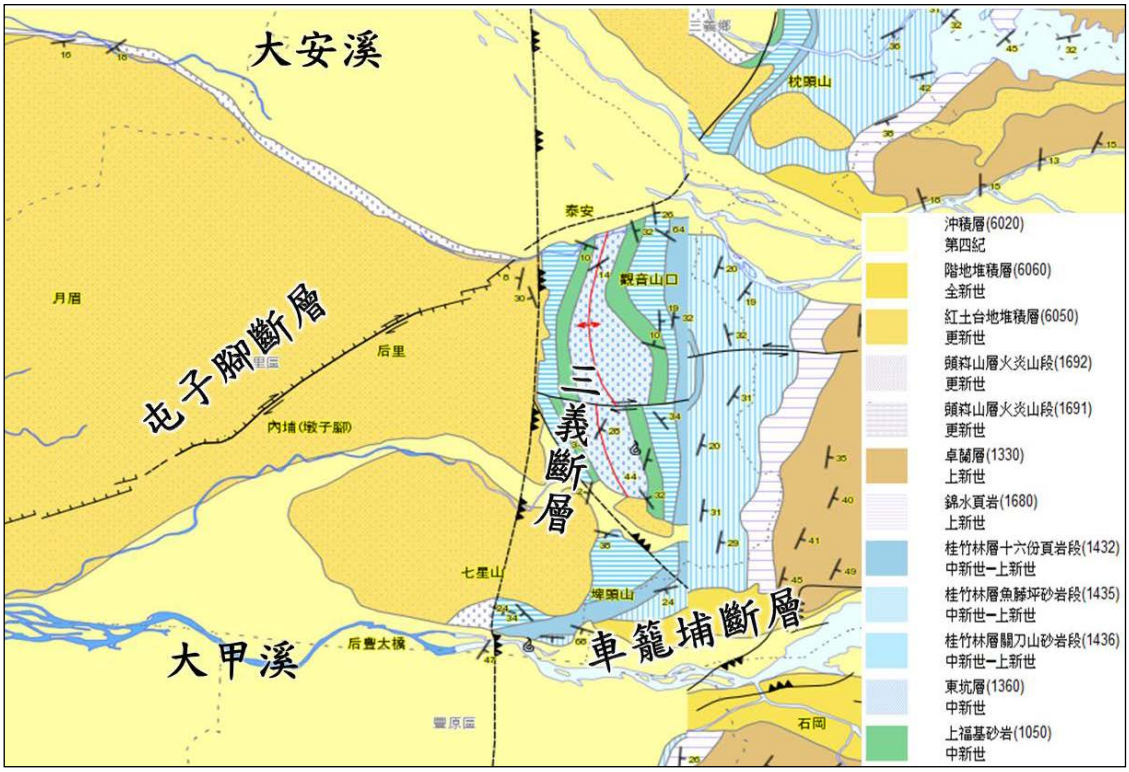
圖2-1-1　本計畫地理位置及主要交通路網圖

2-2　地質

2-2-1　區域地質

計畫區位於台灣西部麓山帶地質區，全部由中新世以後之碎屑性沈積岩所組成，出露之地層及其岩性如圖2-2-1所示。就組成岩性而言，計畫區內岩層可概分為砂岩、頁岩、砂頁岩互層及礫石層等四大類。就岩石強度以中新世地層之岩質較為堅實緻密，上新世地層之膠結較為疏鬆軟弱，泡水後易軟化，更新世以後之地層則僅略具膠結力或未完全固結。

分布於計畫區附近之活動斷層包括西側三義斷層、屯子腳斷層及南側車籠埔斷層(921 地震地表破裂線)皆屬第一類活動斷層。其中三義斷層為逆衝斷層，屯子腳斷層係伴隨 1935 年中部大地震產生之地震斷層，其型態為一兼具垂直變位之右移斷層；而引發 1999 年 9 月 21 日集集大地震之車籠埔斷層其地表破裂線位處計畫區之南側及東側。除上述之活動斷層外，分布於計畫區域內之主要地質構造線尚包括大安背斜、觀音山斷層、貓仔坑斷層及埤頭山斷層，其中大安背斜軸部為觀音山斷層截切成南北兩段，而觀音山斷層與埤頭山斷層之西端均止於三義斷層。

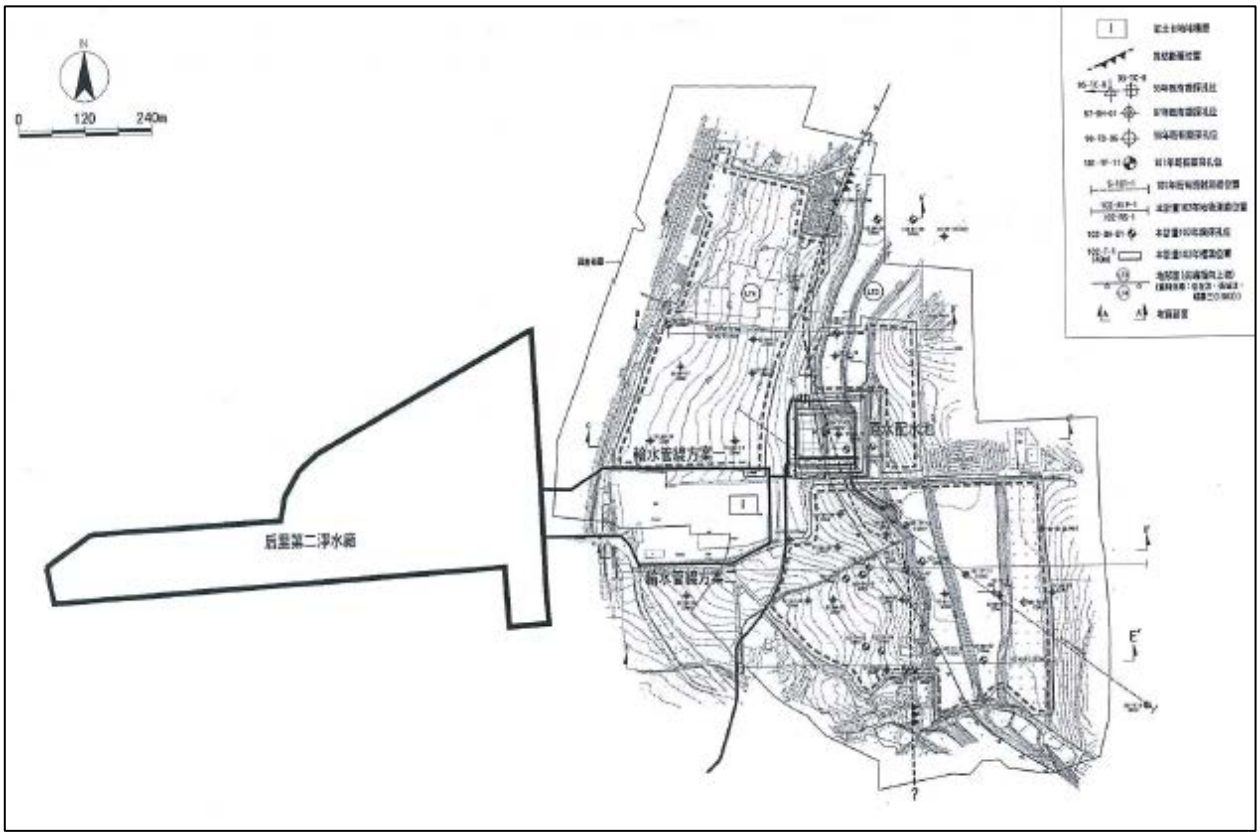


資料來源：經濟部中央地質調查所，本計畫整理。

圖2-2-1　計畫區域地質圖

依據辦理「后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估」計畫項下「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估報告書」(台水公司，2013 年)，針對后二場址共完成地球物理探查 3,000 公尺(包括二條折射震測共計 970 公尺，三條地電阻影像剖面共計 2,030 公尺)、地質鑽探 17 孔總深度 1,200 公尺及二處槽溝開挖等調查項目，相關位置圖 2-2-2 所示，調查結果顯示通過后二場址之斷層模式為東坑層向西逆衝至礫石層上，且礫石層逆衝至紅土層中，依據 RIP 探測成果顯示紅土礫石層下方應為東坑層，顯示頭嵙山層應位於后二場址區西側，換言之，三義主斷層之模式為東坑層逆衝至頭嵙山層上方，故推估三義主斷層應位於后二場址西側，而通過后二場址之斷層因位於三義主斷層東側，故暫訂為「三義分支斷層」。三義分支斷

層大致呈南北向，斷層線沿著地形崖分佈彎曲，穿過后二場址用地一，通過用地二與用地三中間，屬性為逆衝斷層，斷面向東，傾角 60 度，斷層未切穿地表，目前上覆紅土層厚度 3.7~4.4 公尺，屬活動斷層，惟目前並無證據顯示是否為第一類活動斷層。依據地形崖及紅土層變化，評估斷層下盤變形帶寬約 50 公尺，推估斷層上盤亦同約 50 公尺。



資料來源：「后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估－地質敏感區基地地質調查及地質安全評估報告書」（台水公司，2013），本計畫整理。

圖2-2-2　既有三義分支斷層調查成果地質平面圖

2-2-2　工程地質

依「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」(2010，中水局)(以下簡稱「先期可行性規劃」)之地質調查與鑽探報告，鑽孔佈置如表 2-2-1、表 2-2-2 及圖 2-2-3 所示；鯉魚潭第二原水管沿線分為隧道段、過河段及斜坡段等，現場及其地質探查試驗分析結果參考表 2-2-3。

一、鯉魚潭第二原水管隧道段

隧道全線由桂竹林層上部之魚藤坪砂岩段所構成，如圖 2-2-4 所示；主要岩性為中至厚層、青灰色或黃灰色之中細粒泥質砂岩，夾有深灰色頁岩及砂岩與頁岩之互層至薄互層，岩層走向大致與隧道線平行，隧道線西側有一枕頭山斷層通過，其走向大致與隧道線平行，與隧道之距離約 550~650 公尺。由以往地質資料顯示隧道線附近地區並無斷層或褶皺

構造存在，而鑽孔 TA-3 在垂直深度 170 公尺範圍內共鑽及 5 層厚度均在 0.7 公尺以上之大型剪裂帶，另由鯉魚潭水庫竣工報告等資料顯示入口段東側之岩層亦多有剪裂現象，惟大壩施工時並未發現有斷層分佈，因此鑽孔 TA-3 之可疑斷層實際性質及延伸情況有待進一步查證。

二、大安溪過河段

本區段共鑽探 4 孔，其結果顯示大安溪河床之岩盤深度呈現由右岸往左岸逐漸加深之趨勢，如圖 2-2-5 所示；大安溪過河段之基岩屬於中新世桂竹林層，組成岩性包括細粒砂岩、頁岩夾薄層砂岩及砂岩與頁岩之互層。由現地標準貫入試驗結果顯示，本區河床及兩岸沖積礫石層之 N 值均在 100 以上，其基礎條件應符合承載力需求。

三、后里台地斜坡段

本區段位於后里台地東北隅之台地崖上，坡面上全為紅土台地礫石層所覆蓋，如圖 2-2-6 所示；屯子腳斷層以東北走向通過輸水路線里程 6k+105 附近。由鑽探結果顯示，以屯子腳斷層為界，本區地表紅土礫石層之覆蓋厚度可分為兩段，於標高約 259 公尺以上之上邊坡其礫石層厚度約在 5~12 公尺之間，其中構成紅土礫石層上部之紅土層厚度約為 4.5 公尺；下邊坡之礫石層厚度約在 30 公尺以上，而坡腳附近之礫石層厚度約為 4 公尺左右。依據現地標準貫入試驗結果得知，斜坡段頂部之紅土礫石層在上部紅土層部分之 N 值僅約 1.5~2；斜坡段坡腰部分之礫石層內所夾之土壤 N 值約在 4~12 之間，而於深度 8 公尺以下之礫石層 N 值在 100 以上；斜坡段坡腳之礫石層 N 值則在 74 以上。

表2-2-1　原大甲溪輸水隧道－地質鑽探計畫表

編號	鑽孔位置(TWD97)		傾角	孔口高 (EL.m)	進尺 (m)	探查目的
TC-1	E226781	N2686625	垂直	300.40	40	輸水隧道入口段地質
TC-2	E226617	N2686709	傾斜(45 度)	346.22	120	頂埔斷層分佈與特性
TC-3	E225679	N2687392	垂直	358.69	100	隧道中段魚藤坪砂岩地質特性
TC-4	E225022	N2687454	水平	300.68	40	橫坑 1 入口地質
TC-5	E225000	N2687905	垂直	348.89	85	大安背斜南端分佈與特性
TC-6	E224164	N2688461	傾斜(60 度)	286.92	50	埤頭山斷層分佈及特性
TC-7	E224086	N2688430	垂直	283.05	20	橫坑 2 洞口地質
TC-8	E223766	N2688488	垂直	321.92	60	礫石及岩層分佈界線
TC-9	E223499	N2688690	傾斜(60 度)	300.73	155	三義斷層可能位置及特性
TC-10	E223304	N2688842	垂直	275.42	15	輸水隧道出口段地質
合計					685	

資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」(中水局，2010)，本計畫整理。

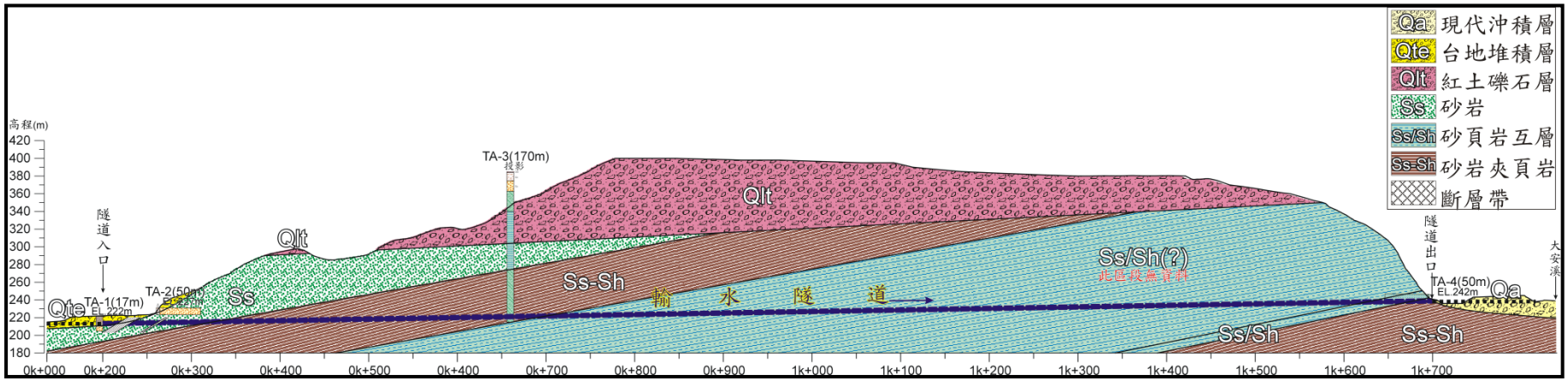
表2-2-2　鯉魚潭水庫第二原水管－地質鑽探計畫表

編號	鑽孔位置(TWD97)		傾角	孔口高(EL.m)	進尺(m)	探查目的
TA-1	E227045	N2692586	垂直	222.58	17	隧道入口前明挖段地質特性
TA-2	E226988	N2692540	水平	227.43	50	隧道入口段地質特性
TA-3	E226813	N2692206	垂直	321.91	170	隧道中段地質特性
TA-4	E226031	N2691473	水平	242.37	50	隧道出口地質特性
TA-5	E225322	N2691853	垂直	227.23	19	水管橋北端橋台地質
TA-6	E225060	N2691575	垂直	221.25	23	水管橋中段橋墩地質特性
TA-7	E224916	N2691424	垂直	222.25	31	水管橋中段橋墩地質特性
TA-8	E224750	N2691254	垂直	228.56	40	水管橋南端橋台地質特性
TA-9	E223698	N2690520	垂直	212.57	30	邊坡坡址覆蓋情況及地質材料特性
TA-10	E223636	N2690480	垂直	233.35	30	邊坡坡面覆蓋情況及地質材料特性
TA-11	E223677	N2690364	垂直	269.97	30	邊坡坡頂覆蓋情況及地質材料特性
合計					490	

資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」(中水局，2010)，計畫整理。

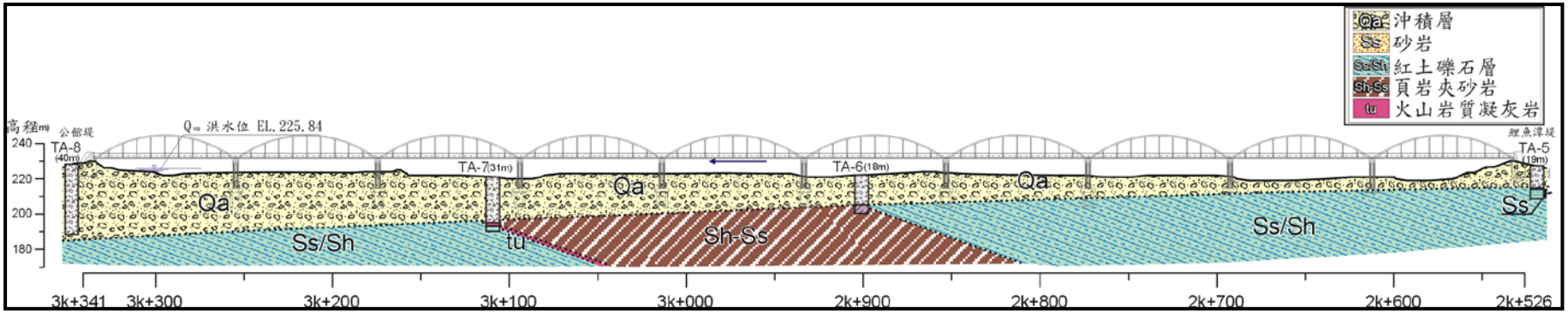


圖2-2-3　先期可行性規劃地質鑽探鑽孔佈置圖



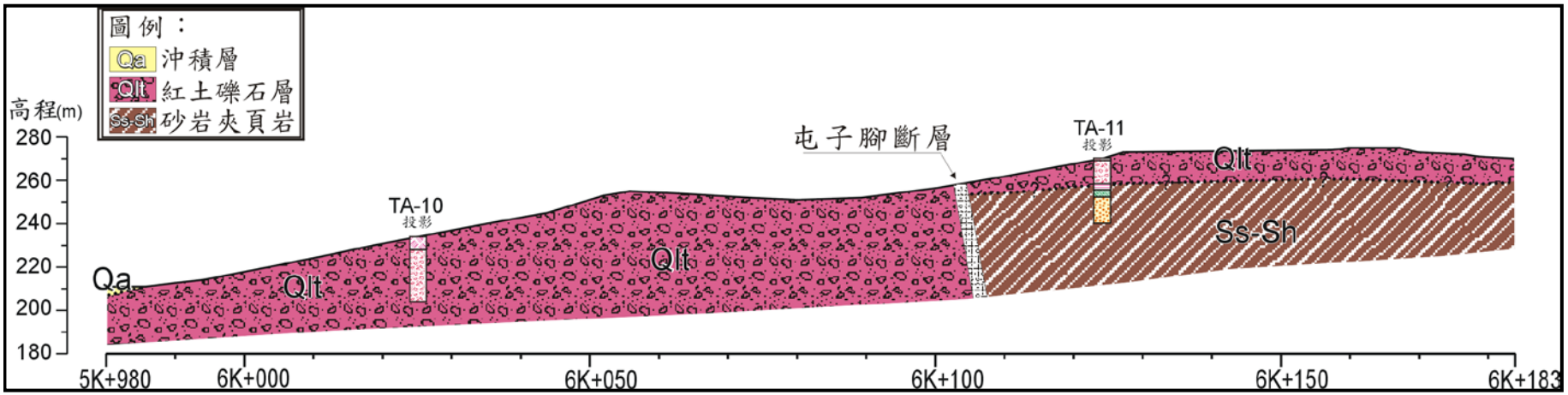
資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」(中水局，2010)，本計畫整理。

圖2-2-4　鯉魚潭水庫第二原水管隧道段地質剖面圖



資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」(中水局，2010)，本計畫整理。

圖2-2-5　鯉魚潭水庫第二原水管過河段地質剖面圖



資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」(中水局，2010)，本計畫整理。

圖2-2-6　鯉魚潭水庫第二原水管斜坡段地質剖面圖

表2-2-3　鯉魚潭水庫第二原水管－岩盤力學試驗成果表

地層		魚藤坪砂岩	關刀山砂岩	東坑層
岩性		砂岩	砂岩	砂岩與頁岩互層
鑽孔編號		TA-1、TA-2、TA-3 及 TA-4	TA-5 及 TA-6	TA-7、TA-9 及 TA-11
一般物性試驗	$\gamma_t(t/m^3)$	2.05~2.12	2.20~2.59	2.28~2.49
	$W_n(\%)$	12.5	7.14~13.07	3.71~10.29
	Gs	2.70	2.65~2.70	2.65~2.69
	e	0.43~0.48	0.117~0.362	0.116~0.282
$q_u(kg/cm^2)$		3.1~115.6	3.3~131.3	36.7~167
三軸試驗	$C_p(kg/cm^2)$	14.84~31.70	12.22	—
	φ_p	35.16~36.77	10.71	—
直接剪力試驗	$C_p(kg/cm^2)$	0.71~4.67	0.31~1.01	0.15~0.71
	φ_p	14.4~28.9	31.6~33.2	20.6~31.9
	$C_r(kg/cm^2)$	0.56~0.91	0.28~0.92	0.07~0.54
	φ_r	10.4~26.9	21.5~26.6	20.3~28.6
E(kg/cm^2)		11000	35900	7600~41300
包松比(ν)		0.29	0.34	0.25~0.43

資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」(中水局，2010)，本計畫整理。

2-3　現況水資源利用

2-3-1　大安溪流域概要

大安溪發源於雪山山脈之大壩尖山，主要支流為景山溪、馬達拉溪、老庄溪、大雪溪、次高溪、雪山坑溪、南坑溪、烏石坑溪等，流域面積758.4平方公里，年逕流量約15.7億立方公尺，幹流長度95.7公里，橫越苗栗縣泰安鄉、卓蘭鎮、三義鄉和台中市外埔區、大甲區，於大甲區與大安區交界處入海；位於景山溪上游的鯉魚潭水庫為本水系唯一水庫，其主要水源係自大安溪上游之士林堰引水，經卓蘭電廠發電後由鯉魚潭水庫調蓄利用供應台中及苗栗地區之公共用水。

2-3-2　大甲溪流域概要

大甲溪發源於中央山脈的第三高山南湖大山，主要支流為七家灣溪、南湖溪、合歡溪、志樂溪、中嵙溪等，流域範圍幾乎全在台中市境內，於大安區與清水區間注入台灣海峽。幹流長124.2公里，流域面積1,235.7平方公里，年逕流量約25.9億立方公尺。大甲溪水量豐沛，水資源之利用中上游為發電、下游為給水與灌溉，現有水庫多座，從上游德基水庫起，沿途有青山壩、谷關壩、天輪壩、馬鞍壩，最後為石岡壩。

2-3-3　既有水利設施及水源運用情形

一、公共用水

本計畫蒐集並更新各流域水資源系統內的蓄水設施相關資料，包括水庫、攔河堰容量、進水流量紀錄、水庫運用規線及原水輸導水管路等資料。大甲溪與大安溪聯合運用系統之水庫與攔河堰壩分列如表 2-3-1 所示。各蓄水設施概述如下：

表2-3-1　大安溪與大甲溪主要既設堰壩一覽表

既有水源設施	流域別	水源	管理單位
鯉魚潭水庫	景山溪	景山溪、大安溪	水利署中區水資源局
士林堰	大安溪	大安溪	台灣電力公司
志樂壩	大甲溪	志樂溪	台灣電力公司
德基水庫	大甲溪	大甲溪	台灣電力公司
石岡壩	大甲溪	大甲溪	水利署中區水資源局

資料來源：本計畫整理

(一)鯉魚潭水庫

鯉魚潭水庫位於苗栗縣三義鄉大安溪支流景山溪，係一離槽水庫，集水面積53.45平方公里，現由中水局管理。鯉魚潭水庫滿水位為標高300公尺，呆水位為標高243.2公尺，民國105年量測有效蓄水量11,608萬立方公尺。

鯉魚潭水庫主要目標供應苗栗縣及台中地區的家用及公共給水、農業用水及工業用水等用水標的使用，同時具有觀光、灌溉、防洪、發電等四大功能。鯉魚潭水庫於民國105年供應鯉魚潭淨水場水量年平均每日約73.87萬立方公尺(中區水資源局水庫運轉歷年報網站)。水庫運用規線如表2-3-2所示，其運用依下列原則供水：

1.水庫水位高於上限時，家用及公共給水、工業用水以計畫用水量供水並得超量供水。

2.水庫水位在上限以下未達下限時，家用及公共給水、工業用水最大以計畫用水量供水。

3.水庫水位在下限以下未達嚴重下限時，家用及公共給水、工業用水最大以計畫用水量百分之八十五供水。

4.水庫水位降至嚴重下限以下時，家用及公共給水、工業用水最大以計畫用水量百分之七十供水。

運用要點另規定供應下游農業用水之原則為：

5.鯉魚潭圳依其計畫用水量放水，但以該旬景山溪天然流量與該圳

水權量兩者之小者為限。

6.苑裡圳、日南圳、九張犁圳於士林攔河堰天然流量足夠時，依其計畫用水量供水，但於其天然流量不足時，該三圳依比例折減之分配水量供水。

前項第二款所稱權益引水量，係指因受限於士林攔河堰天然流量不足時，該三圳依比例折減之分配水量。

表2-3-2　鯉魚潭水庫運用規線

單位：標高公尺

月份	旬	上限	下限	嚴重下限	月份	旬	上限	下限	嚴重下限
1	上	297.0	278.4	269.6	7	上	297.0	286.9	269.7
	中	295.3	277.3	268.1		中	297.0	287.0	277.7
	下	293.6	276.2	266.7		下	297.0	287.2	278.4
2	上	291.9	275.1	265.2	8	上	297.0	287.4	279.0
	中	290.2	274.0	263.8		中	297.0	287.6	279.7
	下	288.4	272.9	262.3		下	297.0	287.8	280.4
3	上	286.7	271.9	260.9	9	上	297.0	288.0	281.0
	中	285.0	270.8	259.4		中	297.0	288.2	281.7
	下	283.3	269.7	258.0		下	297.0	288.4	282.3
4	上	283.3	268.6	256.5	10	上	297.0	288.7	283.0
	中	283.3	267.5	255.1		中	297.0	287.5	281.5
	下	283.3	267.5	253.6		下	297.0	286.4	280.0
5	上	285.3	267.5	253.6	11	上	297.0	285.2	278.5
	中	287.2	267.5	253.6		中	297.0	284.1	277.0
	下	289.2	267.5	253.6		下	297.0	282.9	275.5
6	上	291.1	267.5	253.6	12	上	297.0	281.8	274.0
	中	293.1	274.0	253.6		中	297.0	280.7	272.5
	下	295.0	280.4	261.7		下	297.0	279.5	271.0

資料來源：「鯉魚潭水庫運用要點」(水利署，經授水字第 10520211070 號令修正)

(二)德基水庫

德基水庫位於台中市和平區大甲溪上游，為一多目標水庫，具有發電、灌溉及公共給水等功能，為大甲溪流域綜合開發之樞紐。水庫管理機構為台灣電力股份有限公司，並由台電公司大甲溪發電廠負責營運管理。其河系主流為大甲溪，並以隧道引取支流志樂溪流量；運轉主要設施有大壩、排洪隧道、溢洪道、排砂道、放水口、發電取水口。水庫集水面積592平方公里，滿水位標高1,408公尺，發電運轉最低水位標高1,350公尺，最低可放水水位標高1,310公尺，完工初期總蓄水量23,200萬立方公尺，現況總蓄水量18,992萬立方公尺，運用規線如表2-3-3所示，其運轉規則依下列規定辦理：

1.水庫水位超過運用規線時，以電力系統調度為主，必要時配合下游各標的用水需求放水。

2.水庫水位於運用規線以下時，除電力系統處於緊急狀況外，應配合下游各標的用水需求放水。

3.蓄水利用期間應向本部水利署中水局石岡壩管理中心傳遞資訊。

4.前項各標的用水需求由中水局召集各相關單位協商後執行。

表2-3-3　德基水庫運用規線

單位：標高公尺

月	一			二			三		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下
規線水位	1405.9	1405.5	1405.2	1404.8	1404.5	1404.1	1401.2	1398.2	1395.3
月	四			五			六		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下
規線水位	1392.4	1389.4	1386.5	1383.6	1380.7	1377.7	1374.8	1371.9	1368.9
月	七			八			九		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下
規線水位	1366.0	1371.7	1377.4	1383.1	1388.8	1394.5	1400.2	1402.2	1404.1
月	十			十一			十二		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下
規線水位	1406.1	1408.0	1408.0	1408.0	1407.7	1407.3	1407.0	1406.6	1406.3

資料來源：德基水庫運用要點(經授水字第 10220201030 號令修正)

5.石岡壩

石岡壩處大甲溪中游，攔蓄大甲溪上游電廠發電尾水及馬鞍壩以下之未控制流量，於民國105年供應豐原淨水場水量平均每日約74.45萬立方公尺(中區水資源局水庫運轉歷年報網站)，為大甲溪水源運用之樞紐。石岡壩之管理單位為中水局，集水面積為1,061平方公里，民國87 年測量之有效蓄水量210萬立方公尺，然於921地震後壩體隆起修復，蓄水位標高為273.0公尺，有效蓄水量為75萬立方公尺。為提高大甲溪水資源之利用，增加公共用水之穩定，在94年3月30日所召開之「水利構造物檢查及安全評估小組第一次委員會」，通過提高蓄水標高為274.5公尺，則有效蓄水量為113.3萬立方公尺(民國105年統計)。表2-3-4所示為石岡壩之水位-面積-容積關係。

表2-3-4　石岡壩水位-面積-容積關係

水位 (EL.m)	面積 (公頃)	容積 (萬 m^3)	備註	水位 (EL.m)	面積 (公頃)	容積 (萬 m^3)	備註
266	0	0	呆水位	273	41.56	53.53	
267	0.02	0.02		274	53.38	101.00	
268	0.12	0.08		274.5	57.82	128.80	滿水位
269	0.41	0.35		275	62.26	158.81	
270	2.64	1.87		276	70.48	225.19	
271	6.70	6.55		277	78.29	299.58	
272	22.85	21.32		278	85.99	381.72	

資料來源：中水局石岡壩管理中心提供，測量時間為民國 101 年

二、灌溉用水

(一)石岡壩

石岡壩位於大甲溪中游，其功能為攔蓄大甲溪上游電廠發電尾水及馬鞍壩以下之未控制流量，為大甲溪水源運用之樞紐，亦為大台中地區公共給水之主要來源，921地震後造成石岡壩第16、17、18號排洪門及重力壩斷裂等重大災損後，中水局已於民國90年完成壩體等災修及保護工作，並恢復石岡壩供水能力，每日平均供應大台中地區公共用水約65萬CMD、農業用水73萬CMD，剩下700餘萬噸水量則放流至下游。

(二)八寶圳

八寶圳原灌溉面積1,355公頃，水源自台中市新社區永居湖左岸取水，流經石岡區、豐原區、潭子區、台中市北屯區及太平區直至台中市東區，石岡壩興建完成後，八寶圳中下游及葫蘆墩圳水源改由石岡壩南幹渠供應。目前八寶圳平均引水量約6cms，其中1.5cms供應石岡區一帶及豐原上游517公頃農田，剩餘水量供社寮電廠發電，其發電尾水最後仍流入八寶圳，再流入食水嵙溪。

(三)食水嵙溪

食水嵙溪為大甲溪中游左岸支流之一，出口位於石岡壩下游，係屬於台中市石岡區及新社區一帶農田及區內主要排水幹線，屬區域性排水，流域面積約35平方公里。集水區上游為白冷圳灌區，自大甲溪天輪電廠對岸引水興建導水路進入灌區。食水嵙溪於大甲溪水源高濁度時期可作為豐原淨水場之備援水源，遇500NTU時即啟動食水嵙溪備用水源並由鯉魚潭場增加出水因應，由水利會食水嵙溪取水門取入，備援能力≦30萬CMD。

(四)內埔圳

內埔圳主要圳路包括幹線一條、支線五條等(如表2-3-5)，登記水權、計畫用水量及實際用水量如表2-3-6，最大核定水權量2.31cms(約20萬CMD)，於100年11月及12月之實際用水量均遠大於計畫用水量；據水利會工作站表示，其差異為花卉種植大量需水所致，故此時大甲溪如尚有餘裕之水量可供短期調度，則應設法儘量引水滿足其用水需求。內埔圳自大甲溪主流引水流經墩南、中和、舊社、聯合等里，其灌溉區域詳圖2-3-2，灌溉系統如圖2-3-3。灌區土質屬砂質壤土，主要作物為水稻，面積約684公頃，圳路長度合計約25,571公尺。

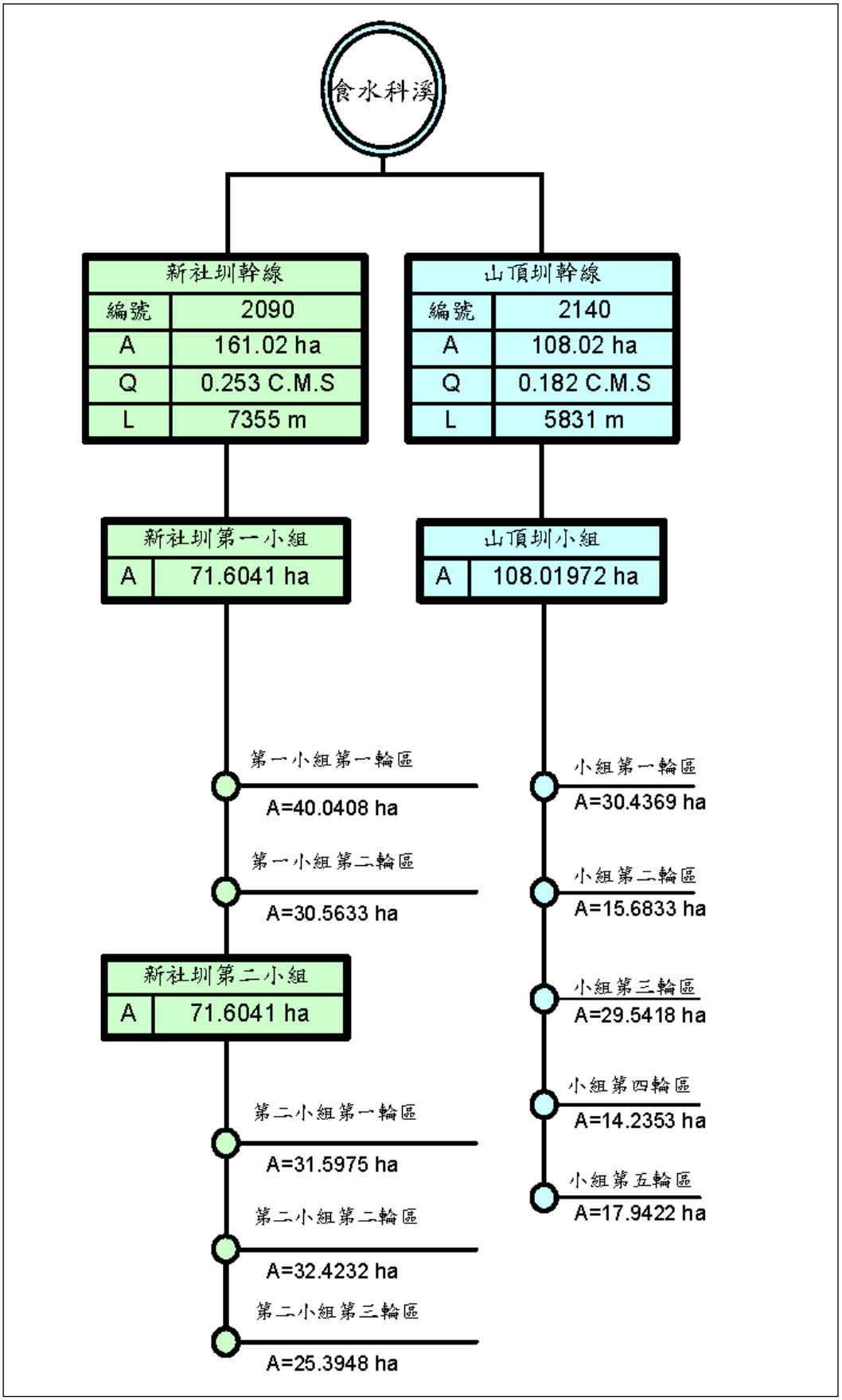
(五)后里圳

后里圳灌溉區域主要位於大安溪與大甲溪間之后里台地，行政區屬於台中市后里區及外埔區。其水源導引自大安溪中游左岸，縱貫鐵路舊山線大安溪橋上游約1公里處，渠首以臨時性攔水設施引取大安溪流量。該圳灌溉面積為2,131公頃(如表2-3-7)，圳路總長度約9,680公尺，其灌溉區域詳圖2-3-4，后里圳上游之第一支線及第二支線可與內埔圳灌區相通，其灌溉系統如圖2-3-5。登記水權、計畫用水量及實際用水量如表2-3-8，最大實際用水量7.05cms(約60萬CMD)，惟大安溪水量不豐，故長年採輪灌灌溉，目前為5.5天一輪灌。

表2-3-5　內埔圳主要渠道與灌區明細表

渠道名稱	圳路長度（公尺）	灌溉面積（公頃）	水源
內埔圳幹線	5,209	70.32	大甲溪
內埔圳梅仔腳溝支線	1,725	54.94	大甲溪
內埔圳旱溝支線	4,850	128.51	大甲溪
內埔圳中和支線	1,443	76.20	大甲溪
內埔圳一支線	6,731	119.86	大甲溪
內埔圳二支線	5,613	234.20	大甲溪
合計	25,571	684.03	

資料來源：台中農田水利會，本計畫整理。



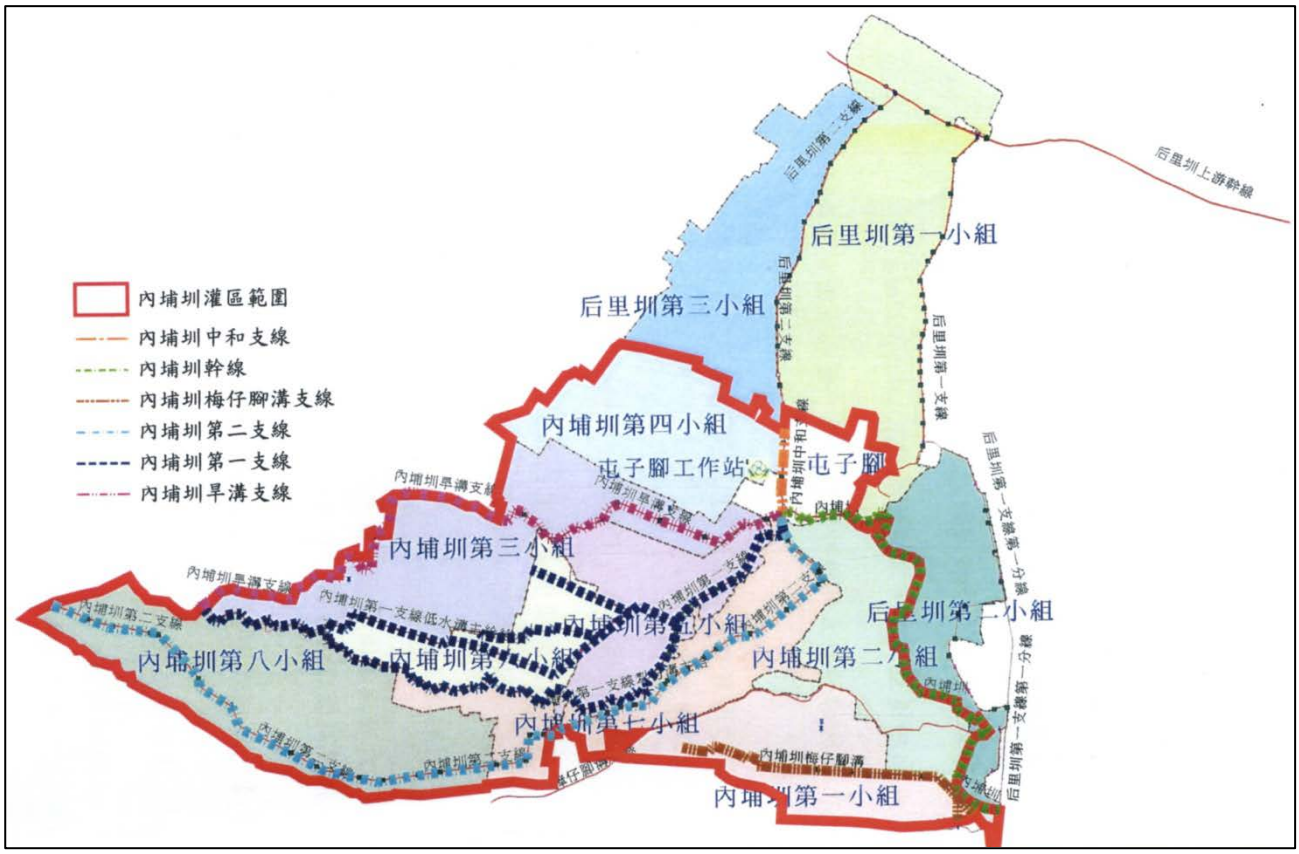
資料來源：台中農田水利會，本計畫整理。

圖2-3-1　食水料溪灌溉系統圖

表2-3-6　內埔圳年平均用水統計彙整表

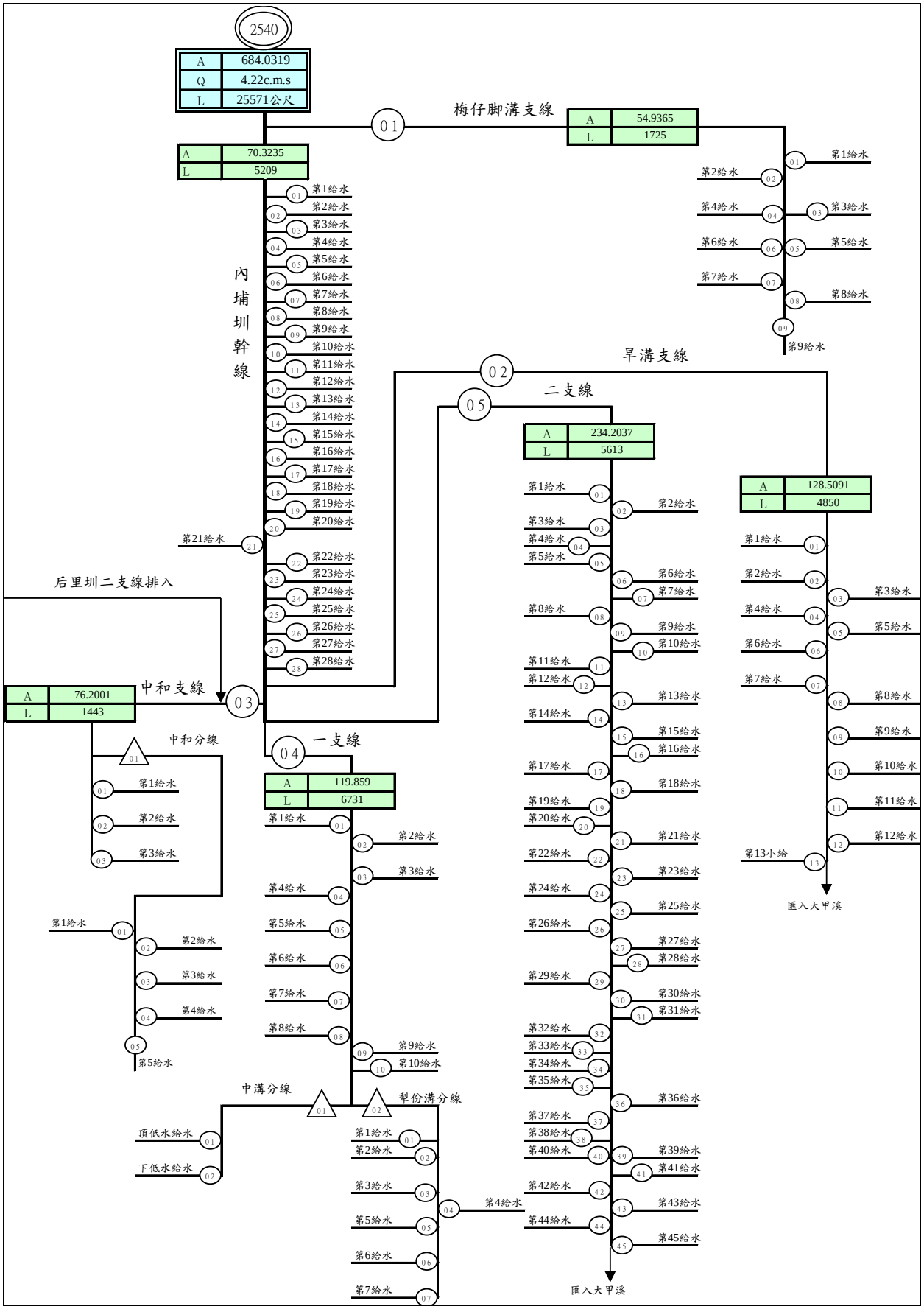
時間 / 水量(cms)	一月			二月			三月			四月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
核定水權量	1.17	1.17	1.17	2.00	2.00	2.00	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31
計畫用水量	0.56	0.56	0.58	0.61	0.88	1.31	2.06	2.31	2.34	2.33	2.21	2.11
實際用水量	0.70	0.78	0.80	0.86	0.98	1.17	1.14	1.24	1.23	1.14	1.16	1.04
時間 / 水量(cms)	五月			六月			七月			八月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
核定水權量	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31
計畫用水量	2.08	2.08	2.08	2.01	1.70	1.15	0.89	0.64	2.04	2.56	2.34	2.34
實際用水量	1.17	1.14	0.99	1.01	0.91	0.89	1.06	0.96	1.00	0.98	0.90	0.84
時間 / 水量(cms)	九月			十月			十一月			十二月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
核定水權量	2.31	2.31	2.31	1.17	1.17	1.17	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
計畫用水量	2.20	2.08	2.08	2.08	2.08	1.88	0.98	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
實際用水量	0.83	0.79	0.95	0.80	0.97	0.95	0.87	0.80	0.84	0.95	0.80	0.76

資料來源：台中農田水利會，本計畫整理。



資料來源：台中農田水利會，本計畫整理。

圖2-3-2　內埔圳灌溉區域圖



資料來源：台中農田水利會，本計畫整理。

圖2-3-3　內埔圳灌溉系統圖

表2-3-7　后里圳中游(含二支線)主要渠道灌溉面積明細表

渠道名稱	灌溉面積（公頃）	水源
后里圳二支線	88.03	大安溪
后里圳幹線中游	156.79	大安溪
月眉排水	102.62	大安溪
后里圳第三支線	365.21	大安溪
后里圳第四支線	69.93	大安溪
后里圳第五支線	169.66	大安溪
后里圳第五支線第一支線及延長支線	206.86	大安溪
后里圳下游	972.00	大安溪
合計	2,131.10	

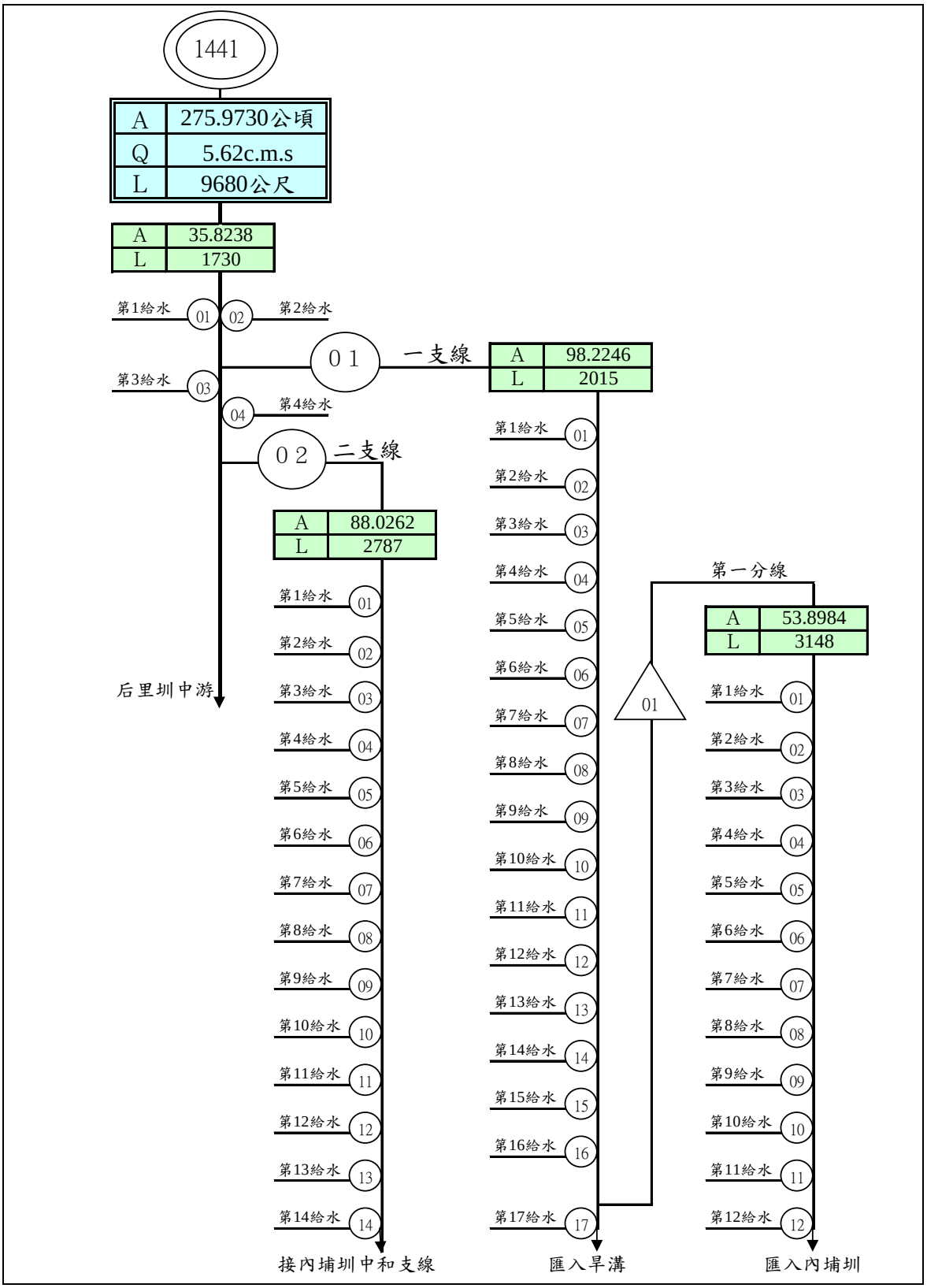
資料來源：台中農田水利會，本計畫整理。

表2-3-8　后里圳年平均用水統計彙整表

時間 / 水量(cms)	一月			二月			三月			四月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
核定水權量	3.77	3.77	3.77	3.01	3.01	3.01	6.00	6.00	6.00	7.61	7.61	7.61
計畫用水量	2.43	2.43	2.52	2.60	4.02	5.64	7.61	9.71	11.04	10.79	10.23	10.14
實際用水量	2.59	3.23	2.33	2.65	3.15	3.61	3.92	4.25	4.52	4.59	5.05	4.62
時間 / 水量(cms)	五月			六月			七月			八月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
核定水權量	6.78	6.78	6.78	6.46	6.46	6.46	5.25	5.25	5.25	8.17	8.17	8.17
計畫用水量	9.54	9.50	9.50	9.15	7.84	6.02	5.09	3.81	8.67	12.47	10.90	10.88
實際用水量	5.61	5.79	5.92	6.56	3.90	5.91	6.38	6.10	6.52	6.45	6.34	6.81
時間 / 水量(cms)	九月			十月			十一月			十二月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
核定水權量	7.18	7.18	7.18	7.29	7.29	7.29	4.74	4.74	4.74	3.34	3.34	3.34
計畫用水量	10.32	9.56	9.56	9.56	9.54	8.60	4.15	2.21	2.28	2.36	2.40	2.40
實際用水量	7.05	5.81	6.13	6.11	6.45	5.83	4.78	3.94	3.46	3.32	2.79	2.74

資料來源：台中農田水利會，本計畫整理。


大甲工作站
泰安工作站
磁鐙工作站
月眉工作站
屯子腳工作站
大甲東排水
第二排水
馬鳴埔
新庄
外埔
上月眉
下月眉
四塊厝
中和
后里
公館
新店
南片山下
火炎田
土城北路
中山路
中正路
中興路
開元路
長生路
水美路
二坪路
四月路
公安路
三綱路
舊社路
溝頂路
寺山路
圳寮路
中12
中15
中36
中41
中41-1
中44
中73
中78
中80
中平路
神洲路
苗52
安
大
甲
高
道
山
頂
庄尾
大甲
頂店
營盤口
鐵鉆山
鐵鉆山腳
大甲東
大馬路
興仁巷
金華路
尾水
內
外
社尾
橫圳
特排
支線
第一支線
第二支線
第三支線
第四支線
第五支線
第六支線
第七支線
第八支線
分線
溝北
溝南
溝中
溝頭
溝腳
溝子
溝梅
溝內
溝旱
溝洲
溝下
溝舊
溝新
溝東
溝西
溝尾
溝口
溝底
溝邊
溝仔
溝片
溝山
溝城
溝溪
溝埔
溝潭
溝橫
溝矮
溝三
溝七
溝公
溝后
溝社
溝中
溝和
溝月
溝眉
溝塊
溝厝
溝莊
溝舊
溝新
溝東
溝西
溝尾
溝口
溝底
溝邊
溝仔
溝片
溝山
溝城
溝溪
溝埔
溝潭
溝橫
溝矮
溝三
溝七
溝公
溝后
溝社
溝中
溝和
溝月
溝眉
溝塊
溝厝
溝莊
圳福五
圳眼虎
圳坑頂
圳延長
圳庄新一
圳福二
圳尾水內
圳腳山
圳頭山
圳口
圳櫃三
圳城仔蕃
圳田份大
圳潭
圳寮
圳埔內
圳埔
圳頭
圳子口
圳子街
圳橫
圳矮山
圳山
圳里后
圳公
圳七
圳南
圳大
圳新
圳店
圳庄
圳福
圳眼
圳坑
圳延
圳長
圳尾
圳水
圳內
圳外
圳腳
圳頭
圳口
圳櫃
圳城
圳仔
圳蕃
圳田
圳份
圳潭
圳寮
圳埔
圳頭
圳子
圳橫
圳矮
圳山
圳里
圳



資料來源：台中農田水利會，本計畫整理。

圖2-3-5　后里圳上游灌溉系統圖

2-3-4 自來水系統設施

一、現況自來水系統設施

本計畫關聯之現有自來水系統包括鯉魚潭及豐原淨水場，鯉魚潭淨水場設計處理能力為 110 萬 CMD，平均日出水量約 90 萬 CMD，處理濁度 50NTU；而由鯉魚潭水庫送水至鯉魚潭淨水場之第一原水管原設計送水能力設計為 110 萬 CMD，鑒於管線興建迄今已二十餘年，為避免破管風險維持 90 萬 CMD 送水量，因水源端鯉魚潭水庫水質相對潔淨，故出水量穩定。惟，往台中之送水管送水能力≦85 萬 CMD，成為南送台中之瓶頸，亟待配合新建后里第一淨水場及送水管，提升水源調度能力；另，為維持原水之供水穩定及降低破管風險，實有興建第二原水管之必要。

至於豐原淨水場部分，第一淨水場設計出水量 40 萬 CMD、第二淨水場設計出水量 90 萬 CMD，合計出水量 130 萬 CMD(處理能力 500NTU)，921 地震後因設備受損、大甲溪原水濁度飆升，又因行政院環境保護署所頒定之「飲用水水質標準(103.1)」日漸趨嚴，故震後雖修復設備但出水能力降為 85 萬 CMD(可正常處理之濁度則為 50NTU)；目前取水口係引自南幹渠，水源來自石岡壩第一進水口，地震後因高濁度衝擊，故調整供水系統及緊急調撥水源機制如圖 2-3-6 所示；其操作機制在水質與水量上分別考量：

(一)水量—若逢大甲溪屬高濁度時期，則改以鄰近之食水嵙溪作為備援水源，故其水量屬較不穩定之情況。

(二)濁度—若逢颱洪期間，或石岡壩進行排砂操作時，將導致取水口附近濁度升高，亦對淨水場內之相關淨水設備造成負荷。

目前操作與濁度關係評估，豐原淨水場現況操作因石岡壩原設計之庫容使其沉降效果佳，於 921 地震前原水濁度多低於 50NTU，故豐原淨水場原設計並未設前處理設備；石岡壩於 921 地震時，因斷層錯動破裂帶切過壩體，斷層上盤抬昇使相關設備嚴重受損，雖於震後緊急修復，但上游河段坡降變小易淤，庫容驟減而使原沉澱功能大幅降低；又地震後上游集水區地層鬆動，每逢颱洪暴雨則河水濁度暴增，加上既設進水口緊鄰排砂道，故颱洪期排砂道閘門開啟排砂則取入原水濁度升高並吸入土砂量增加，致豐原場位處南幹渠之抽水站易抽入土砂，使設備操作風險將大增；颱洪期間雖有前述食水嵙溪之備用水源補充，但其水量有限(≦30 萬 CMD)而需由南幹渠抽水使用，即系統勉強出水則颱洪後、濁度降低時，淨水場清淤處理仍須費時數天，甚至數月進行清淤及設備整

修事宜，即現況淨水設施之供水操作仍存在極大壓力。

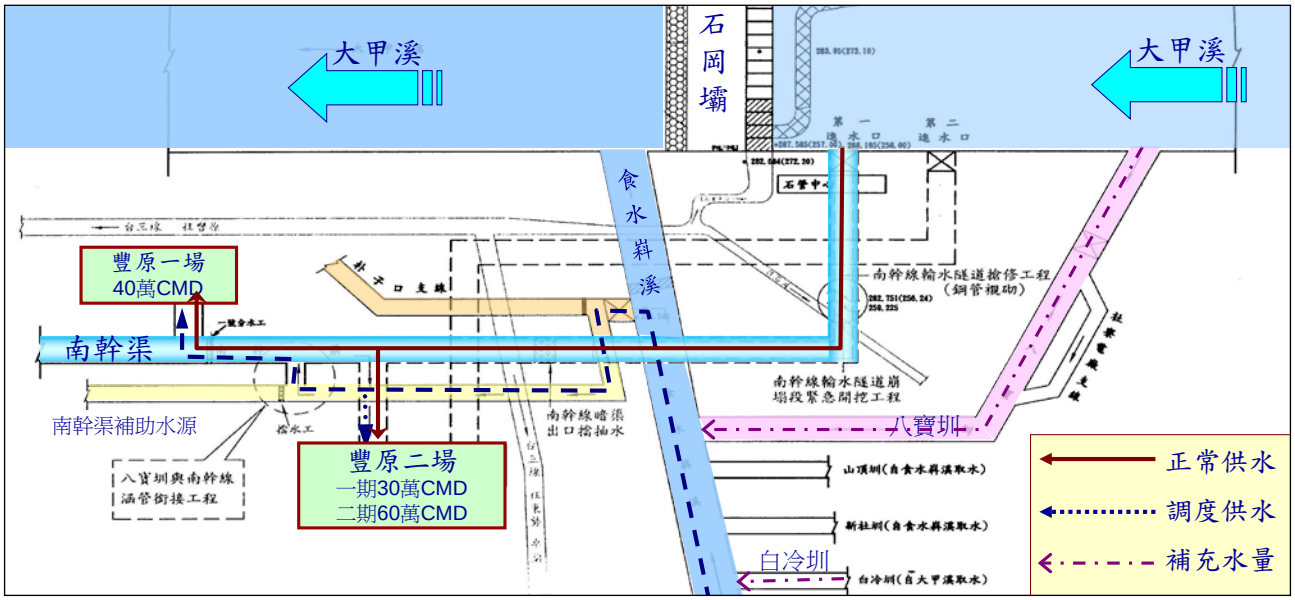


圖2-3-6　豐原淨水場現況供水系統示意圖

二、自來水設施新建計畫概況

因應目標年供水能力不足情形，台水公司擬定相關分項計畫，冀以滿足未來台中之供水需求。

(一)豐原場增設淨水設施及改善計畫

因921地震造成上游集水區土壤受到擾動，每逢颱洪易誘發山坡地崩坍或土石流，致大甲溪淤積嚴重，又因石岡壩受損而降低原沉澱功能，粗估震後每年約有25天之原水濁度超過3,000NTU。因原水水質條件改變，豐原一、二場又無設置原水調節池，故台水公司研擬豐原淨水場改善計畫；預估豐原廠各淨水設施完成整體改善後出水量可提升約15萬CMD，其中「豐原廠淨水設備更新換改善工程」(10萬CMD)預定106年底施工完成，而既有設施改善擬於增建設備完工後執行。

(二)后里第一淨水場

擬於中科三期后里基地之內增設后里第一淨水場(如圖2-3-7)，計畫出水能力為20萬CMD，最大出水量26萬CMD。水源規劃初期水源由相關單位協商農業用水調配供應，中長期水源由「大安大甲溪水源聯合運用工程」供應常時引用大甲溪水源，高濁時採鯉魚潭水庫水；本計畫目前由中科管理局籌資委由台水公司代辦(發包設計中)。

(三)豐原場增設初沉池

為因應大甲溪原水濁度問題，計畫於食水嵙溪右岸興建初沉池，以提升淨水場之前處理能力，改善原水高濁度影響供水能力之隱憂，

於極端氣候變化及可能突發事件時，強化豐原淨水場之高濁穩定性，於常態供水時亦作為豐原淨水場之前處理設施。該初沉池之設計處理水量約45萬CMD，濁度去除率約80%(低於2000NTU時)，詳2-5-1節。(於105年9月完成發包，預計107年6月完成土建工程)



圖2-3-7　后一淨水場位置示意圖

2-4　上位計畫

2-4-1　新世紀水資源政策綱領

行政院依民國 95 年 1 月 19 日院台經字第 0950080786 號函核定「新世紀水資源政策綱領(民國 95 年至 109 年)」，以「現階段水資源政策綱領」之架構為基礎，爰擬具兼顧永續性、多樣性、前瞻性與可行性，涵蓋治水、利水、保水、親水及活水之水資源政策，作為新世紀我國水資源業務推動之最高指導方針，其裁定策略與措施說明如下：

一、推動流域綜合治水，減免淹水災害損失。

二、合理有效使用水量，確保水源穩定供應。

三、強化水土資源保育，健全水文循環體系。

四、落實水岸環境改善，營造生態親水環境。

五、推廣回收再生利用，蓬勃水利產業發展。

六、配合政府組織改造，健全水利行政體系。

七、通盤檢討水利法規，確保政策落實推動。

八、推動科技研究發展，促進國際合作交流。

本計畫位屬第二項下之強化區域間水資源調度機制，建置水源及自來水備援系統，檢討強化乾旱時期移用農業用水及其補償機制，配合台水公司加速汰換老舊、滲漏自來水水管線，研究小區域供水系統之可行性，改善高地及偏遠地區與管線末端供水問題，並與第五項下之籌建水再生利用資源模廠、積極推動水的再生、再利用及再循環使用等科技研發方案；綜整推動以穩定水源及供水系統。

2-4-2　大台中地區公共用水穩定水源及供水方案

為解決台中地區高缺水風險，行政院 95 年 10 月 25 日第 3012 次院會決議通過「2015 年經濟發展願景第一階段三年衝刺計畫」，其中為提昇備援調度能力之細項計畫為「大台中地區公共用水穩定水源及供水方案」，包括「鯉魚潭水庫發電取水口設置備援出水工工程」、「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程」(本計畫)、「后里淨水場及送水管工程」、及「降低自來水漏水率管線更新工程」等 4 項，透過石岡壩及鯉魚潭水庫水源串聯，提高大安大甲溪水源利用效率，期台中地區公共給水供水能力可達每日 183 萬噸，滿足目標年每日 178 萬噸用水需求，且可增加二水系之水源調度彈性與靈活度，並提供充份之水源備援，完成後可達提供民眾安心用水及「不缺水」之目標，其方案內容概述如下：

一、鯉魚潭水庫發電取水口設置備援出水工工程

鯉魚潭水庫目前僅有單一出水工取輸水至鯉魚潭淨水場，爰利用鯉魚潭水庫既設發電取水口辦理設置備援出水工，並接回既有之原水管，以作為既有取水口備援。並預留鯉魚潭水庫第二原水管銜接口，以利未來該管延伸至鯉魚潭淨水場及新設后里淨水場。本項工程於 95 年度完成規劃，民國 96 年奉行政院臺經字第 0960028428 號函同意推動，民國 101 年 2 月完工。

二、大安大甲溪水源聯合運用輸水工程(本計畫)

(一)大甲溪輸水路工程

透過本輸水工程輸送原水至既有之鯉魚潭淨水場及后里淨水場處理，可增加大甲溪水源利用率及調度靈活性，期於大甲溪水量豐沛時，除供應后里及鯉魚潭淨水場外，並調度供應大安溪后里圳灌溉用水，替換原大安溪后里圳灌溉權益水量蓄存於鯉魚潭水庫，增加蓄水。

(二)鯉魚潭水庫第二原水管工程

目前鯉魚潭水庫僅有一取水口及一條原水輸水管，受限於既有原

水管輸水能力為每日110萬噸，並無法提供目標年大甲溪原水高濁度期間台中地區用水需求約每日220萬噸(含苗栗地區每日20萬噸用水需求)之備援。為降低供水風險並提高颱洪期間供水穩定，計畫增設鯉魚潭水庫第二原水管路輸水供應鯉魚潭淨水場及后里淨水場，增加備援出水每日110萬噸。

三、后里淨水場及送水管工程

(一)后里淨水場工程

本地區供水之主要瓶頸之一為自來水淨水場，惟豐原淨水場因用地限制，已無法再就地擴場，因此需另覓用地增設淨水場。經與相關單位研議後，計畫於中科三期后里基地內及基地外后里火車站東側土地分別設置2座淨水場，其水源以平時大甲溪水源為主，並由前述大甲溪輸水路供應；惟如遇大甲溪高濁度(大於3000NTU)時，水源則改以鯉魚潭水庫水源為主，並由鯉魚潭水庫第二原水管供應。兩淨水場概要說明如下：

1.后里第一淨水場(20 萬噸)工程(規劃中)

為因應中科三期用水需求，場址位於中科三期后里基地之后里農場內，以優先供應中科三期后里基地為標的，計畫出水能力為每日20萬噸、水質處理能力3,000NTU。此淨水場經中部科學工業園區管理局與台灣自來水公司協商，將由中部科學工業園區管理局委託台灣自來水公司辦理興建及營運。

2.后里第二淨水場(60 萬噸)工程(經環評結論不宜開發)

本淨水場場址計畫利用后里火車站後方之台糖土地、部份國有財產局管轄土地，計畫出水能力為每日60萬噸、水質處理能力3,000NTU。預定配合本計畫期程營運，完成後將納入台中地區公共給水系統統籌調度。

(二)后里淨水場送水管工程

鯉魚潭淨水場後端至台中地區之清水送水管，目前輸水能力僅每日85萬噸，無法再增加輸水，故於后里第二淨水場完成後，須配合增建送水管輸送清水至台中地區。

四、降低自來水漏水率管線更新工程

台中地區自來水供水系統於 921 地震嚴重受創，自來水管線漏水相當嚴重且供水率亟需克服提升，如依台灣自來水公司計畫於民國 110 年時將台中地區自來水抄見率改善至 60%，公共用水水源需求總量將達每

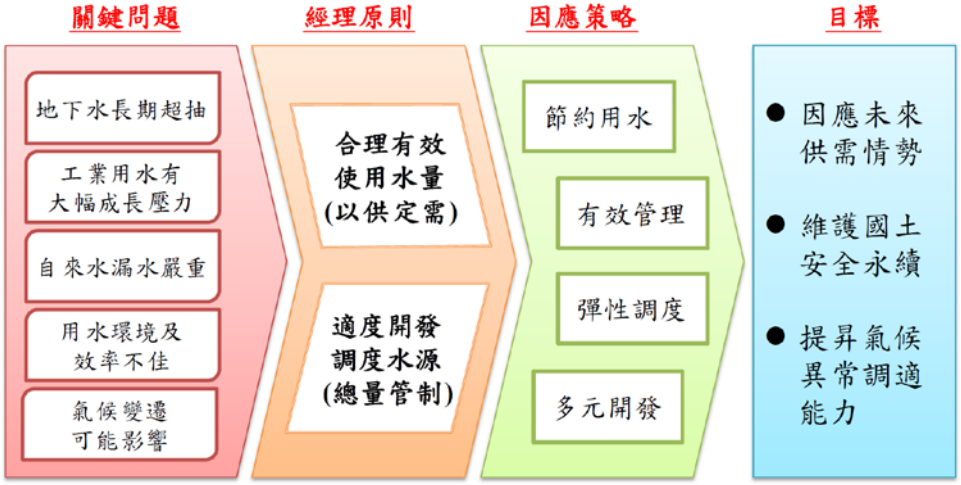
日 202 萬噸，仍遠高於台中地區水源供水能力每日 183 萬噸，每日尚約有 19 萬噸之水源缺口，未來須配合提高供水率及節約用水，以滿足用水供需，策略之執行除每人每日用水量(LPCD)應維持現況 280 公升不予成長外，自來水抄見率並須進一步提升至全台平均值之 65%，則民國 110 年公共用水水源需求量可由每日 202 萬噸減至每日 178 萬噸，可滿足台中地區用水需求。

2-4-3　台灣中部區域水資源經理基本計畫

基本計畫係依「新世紀水資源政策綱領」之「合理有效使用水量，確保水源穩定供應」及「推廣回收再生利用」等策略與措施，同時參照「臺灣地區水資源開發綱領計畫」等相關計畫，加以整合研擬。計畫著重於中部區域水資源有效利用與供水之穩定，並擬訂計畫目標、執行策略及相關措施，爰未來中部區域推動之各項水資源計畫、方案或措施，將遵循本基本計畫內涵規劃及推動，計畫區域主要包括苗栗縣、台中市、南投縣、彰化縣及雲林縣等 5 縣市。

中部區域水資源經理面臨問題可區分為一般性問題及區域性問題，前者為全台灣一致面臨問題包括：氣候變遷影響水資源利用、用水環境不佳、用水效率待提升等問題；後者則屬本區域較突顯之問題，主要包括：雲彰地區各標的用水過度依賴地下水，長期超抽致地層下陷嚴重、未來工業用水大幅成長以及自來水漏水嚴重等問題。

在水資源供給潛能限制與區域整體發展需求間須取得平衡，以兼顧環境保護、經濟發展及社會正義，爰以「天然水資源開發利用總量管制」及「以供定需」兩項經理原則下，以「節約用水」、「有效管理」、「彈性調度」與「多元開發」等 4 項因應策略，水資源經理策略架構如圖 2-4-1 所示。



資源來源：「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」(水利署，105年)，本計畫整理。

圖2-4-1　中部區域水資源經理策略架構圖

一、節約用水

中部區域豐枯水期明顯，在面對氣候變遷、澇旱頻率增加等日益嚴峻之環境變化，可再精進節約用水作為，如推動修法改採強制性節約用水，強制使用省水器材、輔導工業、農業節水及教育宣導等措施之「節水常態化行動方案」，俾逐步邁向先進國家「節水型社會」。

二、有效管理

為有效管理各項措施，擬定方案說明如后：

(一)加強用水計畫書審查及查核機制

(二)保育地下水資源，防治地層下陷

(三)建構智慧水管理

(四)用水環境改善

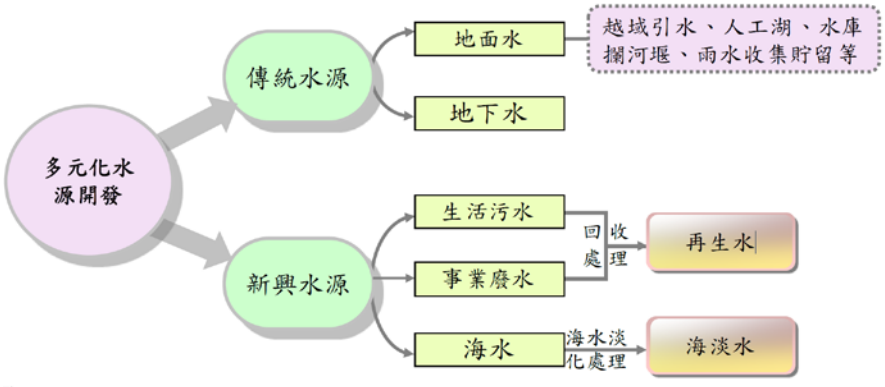
(五)設施永續經營管理

三、彈性調度

為因應降雨異常缺水威脅及社會大眾穩定供水之要求，彈性調度與多元化水源開發方案應相輔相成。其優先順序及排程原則，如為緊急事件之短暫缺水，則以跨區調度與備援設施為原則，透過區域聯絡管線之設置，以及區域性水源及水利設施靈活彈性的聯合運用供應所需。除現況以外之中長期常態水資源調配，應以「在地優先」為原則，如有剩餘水量且符合成本及能源效益時，再作跨區之調度。

四、多元開發

於前述措施實施後，若預期某分區有長期之生活及工業用水水源供需缺口，且鄰近區域無足夠水源或跨區調度不符合成本及能源效益，即應考慮多元水源開發方案因應。多元水源開發方案如海水淡化、水再生利用...等，各開發方案之分類詳如圖 2-4-2 所示。



資源來源：「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」(水利署，105年)，本計畫整理。

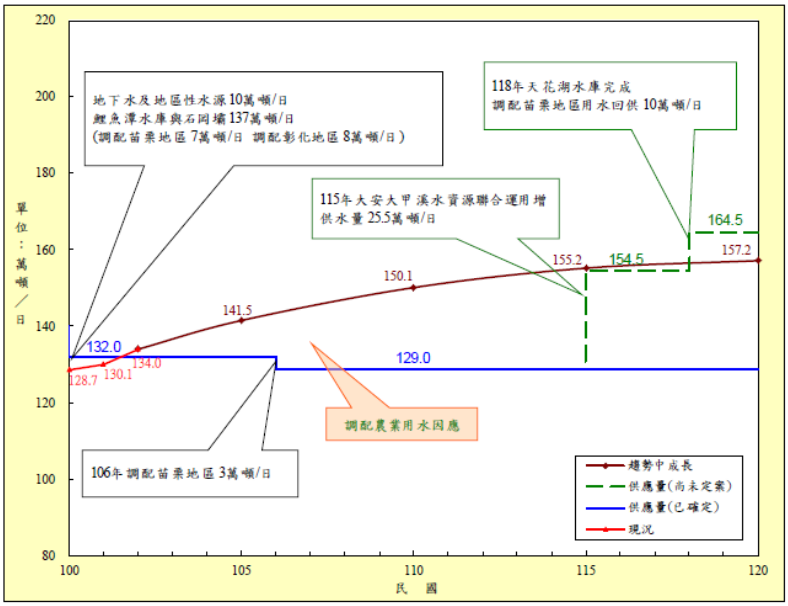
圖2-4-2　多元化水資源開發方案分類圖

有關台中區域之水資源經理策略與措施彙整如表 2-4-1，本計畫即列屬於分項策略之彈性調度項下，以提升水源調配能力及供水潛能，由經理計畫預估台中地區於民國 120 年中成長用水需求為 157.2 萬 CMD(如含苗栗 10 萬及彰化 8 萬，計需 175.2 萬 CMD)，如圖 2-4-3 所示，供水缺口擬以「大安大甲溪水源聯合運用計畫」增供水量因應。

表2-4-1　臺中地區水資源經理策略與措施

策略	措施說明
節約用水	目前每人每日生活用水量約273公升，目標年民國120年每人每日生活用水量係以273公升為趨勢量，本區由於人口及每人每日生活用水量較多，因此推動節約用水所獲得之成效應較佳，故持續推動節約用水措施以每人每日生活用水量245公升為目標。
有效管理	1.本區自來水管線系統自 921 地震後，因管線系統受損，漏水率偏高，應持續改善自來水管網漏水以節約用水。民國 120 年漏水率以降至 19.99%為目標。
	2.因應 921 地震後大甲溪濁度易飆高問題，降低颱洪期間供水風險，須加強自來水處理能力，儘速辦理「豐原淨水場新設初沉池工程(食水嵙溪右岸)」計畫。
	3.持續進行水庫清淤浚渫工程。
彈性調度	1.應積極推動大安溪大甲溪水源聯合運用計畫，以提升水源調配能力及供水潛能。
	2.現階段可藉由調度農業用水以及抽取地下水作為備用水源。未來配合新水源開發增強跨區備援系統，如鳥嘴潭人工湖完工後，台中系統支援彰化水量機動抽調利用等。
多元開發	1.推動福田、文山、水湳及豐原等水資源回收中心放流水供作工業用水使用。
	2.檢討規劃台中盆地地下水源利用。

資源來源：「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」(水利署，105年)，本計畫整理。



民國120年供水目標：

人口數：270.35萬人

自來水系統普及率：95.39%

自來水系統漏水率：19.99%

每人每日生活用水量(趨勢值)：273公升

單位：萬噸/日

目標年	100	102	105	110	115	120
趨勢中成長	128.7	134.0	141.5	150.1	155.2	157.2

工業用水：

新訂中部科學工業園區台中基地附近特定區計畫

中部科學工業園區

龍風發電計畫

中部科學工業園區台中基地第二期擴建計畫(含第一期變更)

中部科學工業園區第三期發展區(七星、后里農場)開發計畫

備註：1.大安大甲溪水源聯合運用計畫前已奉院核定實施，為預期可順利推動之水資源方案。
2.天花湖水庫計畫已有條件通過環評，惟尚未與地方建立推動共識，爰其完工供水時程目前無法確定。
3.供給小於需求期間，仍須推動開源節流方案或調度農業用水因應。

資料來源：「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」(水利署，105 年)，本計畫整理。

圖2-4-3　台中地區公共用水供需圖

2-5 相關規劃成果

本計畫早期承「大台中地區公共用水穩定水源及供水方案」(屬行政院95年通過之「2015年經濟發展願景第一階段三年衝刺計畫」之細項計畫)之供水架構，辦理「大安溪與大甲溪水源聯合運用工程可行性規劃」(中水局，99年)並研擬「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」經行政院核定在案。其後於計畫變動辦理「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」；針對以往完成之工程規劃內容概述如下：

2-5-1 大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫

本工程計畫於民國 100 年 9 月經行政院核定，主要工程項目包括「大甲溪輸水管工程」、「鯉魚潭水庫第二原水管工程」、及「調度中心及營運管理系統工程」等，平面位置如圖 2-5-1，與既設水源設施銜接系統如圖 2-5-2，茲說明如下：

一、大甲溪輸水管工程

(一)取水工

本取水工係於大甲溪石岡壩上游200m右岸處新設鐘形取水口，利用石岡壩既有攔水蓄水機能取水，計畫取水量18cms。為減少淤積及土砂流入，取水口位置擇選於右岸主流槽側，計畫取水位EL.272.9m，取水深0.9m，取水流速低於1m/s，取水寬20m，取水底檻高EL.271.0m，並設置插版1m，以使平時取水底高控制於EL.272.0m(石岡壩最高蓄水位為EL.274.5m)，避免土砂流入；另考量石岡壩既有蓄水區清淤期間降低水位時之穩定取水需求，清淤期間計畫吊移該插版，可使取水底高降至EL.271.0m，維持取水機能。

(二)輸水隧道工程

輸水隧道始於取水工之後，銜接至原水配水池，採自由流設計，長度約4,250m，最大岩覆厚度約156m，沿線橫交地質構造有頂埔斷層、埤頭山斷層及三義斷層，為降低斷層影響，隧道規劃路線與斷層線呈大角度斜交，隧道施工採新奧工法，如遇特殊困難地質則以管幕工法輔助施工。

(三)原水配水池

為穩定輸水隧道出口至其下游輸水管間流況變化，於輸水隧道段終點佈設蓄水量9萬m^3之原水配水池以利分水，並設退水路於七星橋下游排入牛稠坑溪。

(四)輸水管路工程

自原水配水池旁閘閥室1至閘閥室2間輸水管採雙管配置，並於閘閥室2分水至鯉魚潭場及后里圳，埋管段全長2,490m，說明如下：

1.雙管段

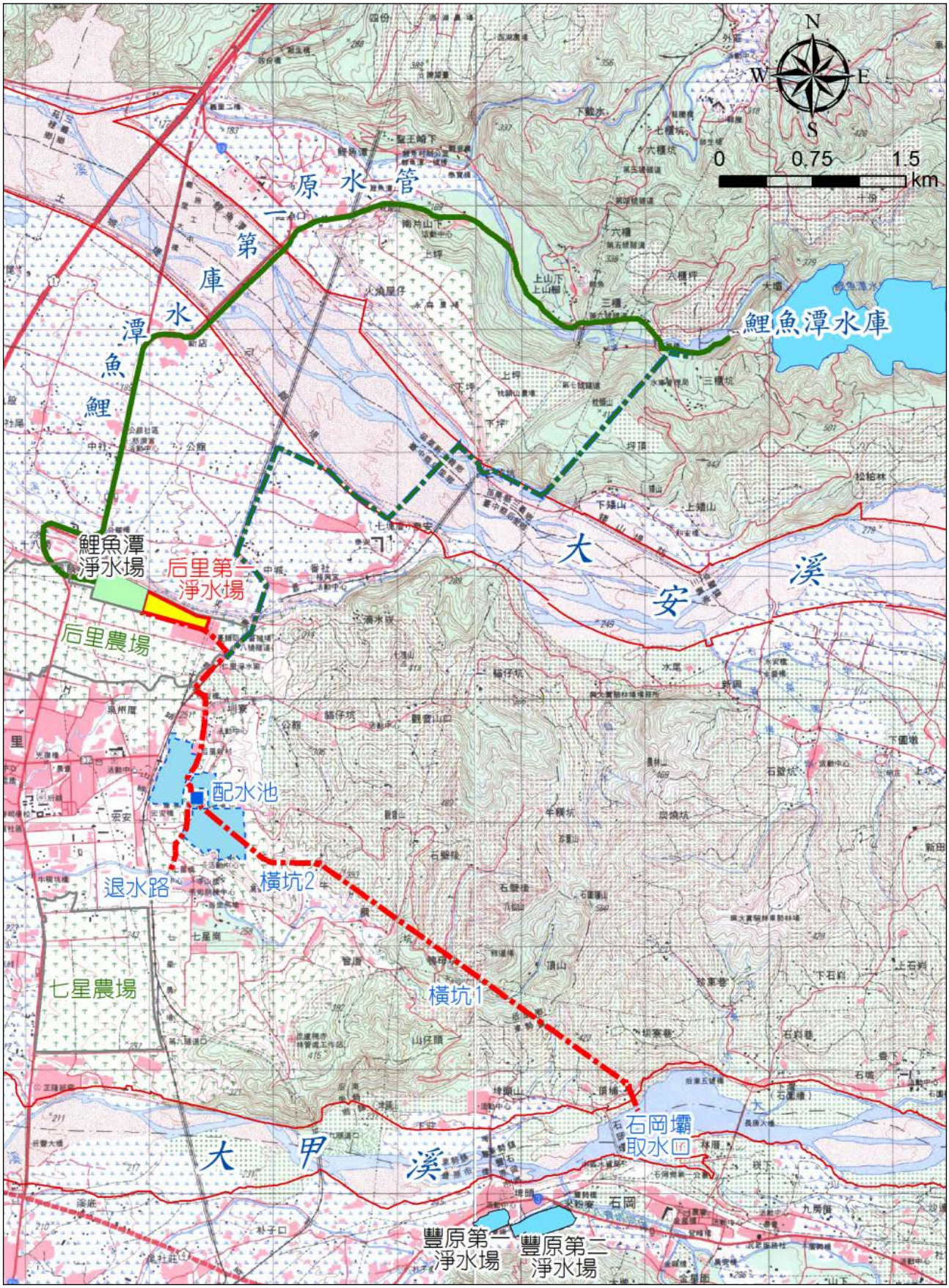
原水配水池後端閘閥室1至閘閥室2間之輸水管，計畫輸水量150萬CMD，為滿足輸水量、管線期中汰換、蝶閥控制問題及運轉維護時之備援，且須配合水源調配操作，此段採雙管併聯佈設，管徑各為2,400mm及2,000mm，輸水能力各為90萬CMD及60萬CMD，管長各1,250m。

2.公共用水管段

閘閥室2至后里第一淨水場原水銜接點間之輸水量採130萬CMD、管徑3,000mm，管長300m；另，後端至鯉魚潭淨水場之原水管輸水能力110萬CMD，管徑2,600mm，管長520m。

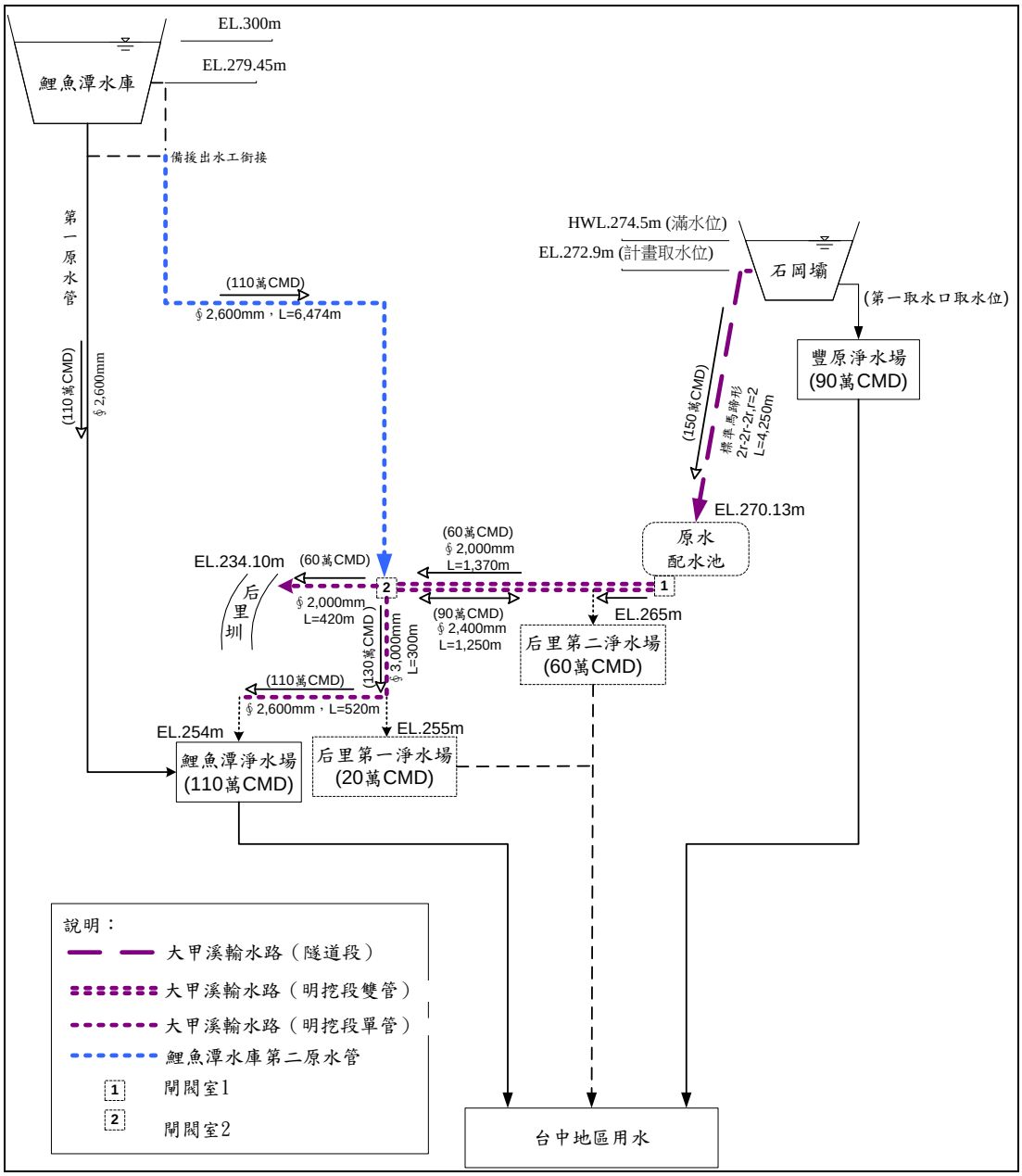
3.農業用水管段

為滿足大安、大甲溪水源調度，將大甲溪餘水供應后里圳並交換原大安溪水源蓄存於鯉魚潭水庫；故由閘閥室2佈設輸水管至后里圳，管徑2,000mm，管長約420m，最大輸水能力60萬CMD。



資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」(中區水資源局，2010)，本計畫重繪。

圖2-5-1　大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫平面佈置圖



備註：此計畫下游所示黑色虛線設施(含后里第一淨水場、初沉池、后里第二淨水場及送水管線等)台水公司須另案配合興辦，不含於此計畫。

圖2-5-2　本計畫水源聯合運用輸水工程與既設水源設施銜接系統圖

二、鯉魚潭水庫第二原水管工程

鯉魚潭水庫第二原水管工程起點為「鯉魚潭水庫發電取水口備援出水工工程」預留管徑 2,600mm 銜接口，終點為大甲溪輸水管閘閥室 2 銜接口，並與大甲溪輸水管串接，送水至后里第一淨水場、鯉魚潭淨水場及后里第二淨水場。

三、調度中心及營運管理系統工程

考量石岡壩乃大台中地區穩定供水之重要樞紐，而既設石岡壩管理中心設施老舊且空間不敷使用，為滿足未來大安溪及大甲溪調度需求，

計畫新建大安大甲水源調度中心辦理台中地區水源調配營管工作，並取代既有石岡壩管理中心機能。

2-5-2　大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬

鑑於原通過審查之環境影響評估說明書因故進入二階環評，本計畫之水資源開發進度將延遲，進而影響台中地區目標年之用水需求；故中水局遂成立「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(以下簡稱「**前期規劃**」)，辦理研擬穩定供水對策及評估可能替代方案，以利決策參考。

一、水資源檢討分析

前期規劃為「原工程計畫」之研擬替代方案，為求於一致之條件關係式下，將採用與工程計畫相同之水源運用模擬數值程式(WRASIM)採用日流量為演算時距進行檢討，分述如下：

(一)供水能力檢討

架構在「原工程計畫」下，因時間(模擬演算期程)及空間(庫容調整)等不可逆條件改變，其增供水量由28萬CMD下修為26.5萬CMD。

(二)可能情境水源分析

按現況水源端之設施(原水管、淨水場、清水管等)組合，研擬5種情境進行水源分析，由最佳情境分析顯示，現況再增設后一場，淨水場處理能力達195萬CMD，其供水能力約182.5萬CMD，即與原計畫相近(183.5萬CMD)；此外，各情境均顯示，以平均日運算淨水場規模再擴建對整體供水能力提升之效益不大。

(三)台中地區水源及自來水供需情勢分析

參考經濟部水利署「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」之分析成果，針對台中地區延伸推估至民國120年之生活及工業用水需求水量如圖2-4-3所示。因未來有若干科學園區與工業區進駐，使用水需求量大增，以中成長趨勢而言，台中地區用於民國120年用水需求為175.2萬CMD(台中157.2萬CMD＋支援苗栗10萬CMD＋彰化8萬CMD)。因應台中地區未來用水成長迅速，大安大甲溪水源聯合運用完工後可提升大安溪大甲溪系統之供水能力，並於天花湖水庫完工後調配鯉魚潭水庫原供應苗栗水量回供台中地區，方可滿足目標年用水需求。

(四)水資源運用檢討分析

依據「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩

定供水替代方案對策研擬」(中水局，104.11)依現況重新檢核大安溪與大甲溪水資源系統，建置該聯合運用系統之水源運用模擬模式並分析該聯合運用系統之供水能力；其供水潛能分析結果顯示：「大安溪與大甲溪聯合運用輸水工程計畫」完成前系統供水能力為157萬CMD，完成後系統供水能力為183.5萬CMD，可增供水量為26.5萬CMD(由28萬CMD下修)。惟目前「原工程計畫」之后二淨水場與大甲溪輸水隧道等工程項目推動阻力大(甚至可能無法施設)，故模擬分析可能情境，以增擴建部分替代后二淨水場之「60萬CMD」為目標，作為後續工程方案修訂或替代方案研提之參據。

1.分析情境

本計畫按現況水源端無聯合運用及原計畫架構之水源聯合運用兩類，按原水管、淨水場、清水管等設施組合，研擬5種情境進行水源分析包括：

(1)情境1：現況下擴建淨水場之系統供水能力分析

(2)情境2：現況下增建后一淨水場及鯉魚潭水庫第二原水管

(3)情境3：「原計畫」架構下不開發后二淨水場

(4)情境4：「原計畫」架構下不開發后二淨水場，鯉魚潭水庫水源循第二原水管、大甲溪輸水管延供至豐原

(5)情境5：「原計畫」架構下不開發后二淨水場及鯉魚潭水庫第二原水管

各情境配合既設取水、淨水場等設施後，待增建設施及相對規模等，整理如表2-5-1。

表2-5-1　本計畫各水源分析情境之設施一覽表

設施 / 情境	導水管路(萬CMD)					淨水場(萬CMD)					備註
	石岡壩			鯉魚潭水庫		豐原場(85)	鯉魚潭場(90)	后一場(20)	后二場(60)	增擴建	
	南幹渠	新建輸水路	后里圳交換	第一原水管	第二原水管						
原方案	✔	150	60	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✖	
1	✔	✖	✖	95	✖	✔	✔	✖	✖	✔	水源未聯合運用
2	✔	✖	✖	95	至后一	✔	✔	✔	✖	✔	
3	✔	150	60	95	至后一	✔	✔	✔	✖	✔	
4	✔	100	60	95	60至豐原	✔	✔	✔	✖	✔	
5	✔	100	60	95	✖	✔	✔	✔	✖	✔	

資料來源:「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(中水局，2015)，本計畫整理。

2.分析成果

針對上述5種情境依水資源分析模式及條件，按各情境之設施研擬水資源架構分析結果(如表2-5-2所示)說明如下：

(1)現況淨水場出水能力175萬CMD(豐原場85萬CMD及鯉魚潭場90萬CMD)，模擬得系統總供水能力為157.0萬CMD(考慮濁度限制)。如情境1分析，單由大甲溪側擴建淨水場60萬CMD，供水能力增為160.7萬CMD，相對於現況增幅約3.7萬CMD。

(2)情境2在增建后一淨水場及鯉魚潭第二原水管後，大甲溪側擴建60萬CMD淨水場，系統供水能力為164.7萬CMD(考慮濁度限制出水)。並比較情境1與情境2，在大甲溪側擴建10萬、20萬及30萬CMD淨水場後，系統供水能力均以情境2較高(比值各為159.1/161.7、159.8/163.1、160.3/163.9)。

(3)情境3係原計畫無后二淨水場之架構，與原計畫比較可知，有無后二場之供水能力差異為9.9萬CMD(有高濁限制)，評估係因可利用大安溪水源之淨水場僅110萬CMD(原計畫為170萬CMD)，大甲溪原水高濁時期或大甲溪原水不足時期，系統備援水量不足。情境3-6有濁度影響時供水能力為174.1萬CMD，顯示系統在原水高濁度時需要前處理設備予以降濁。

(4)情境4在后二場無法開發情況下，考慮鯉魚潭水庫水源經二原管接大甲溪輸水管延供至豐原場，則在大甲溪原水高濁時，可有效利用豐原場之處理能力替代后二場；由分析顯示，后一場完成後淨水場規模達195萬CMD，系統供水能力即可與原工程計畫相同，且大甲溪側再擴建淨水場，其供水能力亦不再增加。此結果顯示，在水源端如可靈活調度供應原水至淨水場，則淨水場規模理論上大於或等於需求量即可。而由計畫需水量及大安溪側淨水場規模(90+20=110萬CMD)估計，鯉魚潭水庫蓄水如於一定水位(≧EL.285m)，即可延供60萬CMD至豐原場。

(5)情境5係原計畫無后二淨水場及二原管情況，淨水場總規模為195萬CMD時，由大甲溪輸水管供水至后一場、鯉魚潭場並交換后里圳水源，其系統供水能力減少約11.9萬CMD(有高濁限制)；該成果顯示，而大甲溪原水高濁時，系統備援水量不足；而在大甲溪側擴建60萬CMD淨水場，供水能力達172.1萬CMD(有濁度)，供水能力增加有限。

(6)前述情境3至情境5均係水源端聯合運用，於大甲溪側擴建淨水場皆可增加供水能力，惟增加量不大；各情境分析結果可提供台水公司後續淨水場擴增建計畫之參考。

(7)前述情境4在淨水場總規模195萬CMD情況下，因可靈活利用

大安溪及大甲溪水源，並將水源延供至豐原場因應大甲溪高濁問題，而該情境模擬再擴建淨水場，其供水能力不再增加，應屬淨水場規模最小之方案；但相對於本系統供水須由淨水場出水至少178萬CMD而言，淨水場規模195萬CMD相對備載率則僅為1.10；淨水場備載率係屬水公司操作營運考量，又既設淨水場(鯉魚潭場、豐原場)設備已相對老舊，後續將面臨效率衰減甚至汰換等問題，故淨水場規模大小、是否增擴建等將由台水公司再進一步評估。

(8)依大安、大甲溪供水之比例及分析情境3、4、5模擬成果顯示，二原管可提升大安溪端之供水能力，如表2-5-2所示。

(9)如參考鳥嘴潭人工湖計畫之堰址保留水量原則在各期作灌溉期間(2月上旬~4月及7月中旬~8月中旬)，同時保留灌溉用水量及生態基流量下分析，整體供水能力約減少2.5萬CMD。

(五)供水瓶頸探討

由情境分析得知擴建淨水場後，其供水能力在高濁影響下增加幅度並不顯著，亦即主要供水瓶頸應係原水高濁期間淨水場處理能力不足所致，其次為原水導水管輸水量限制。

二、可能因應方案評估

因應「原工程計畫」推動延遲及存在可能變數及前述之供水瓶頸檢討，將水源運用按水量及水質兩部份既存問題，研擬水源聯合運用及降低濁度之影響等因應方案如下：

(一)水源聯合運用

採與「原工程計畫」一致之方向，力求將大甲溪剩餘流量與大安溪之水源聯合運用，因此針對「原工程計畫」中之大甲溪輸水管研擬可能方案以達水源聯合運用之功能，經原計畫修正及替代方案之綜合評估後，擇定替代方案二(左岸取水輸水管)為最佳方案，系統之供水能力約182.5萬CMD。

(二)降低濁度之影響

為能在濁度影響下穩定供水，考慮包括：方案A(豐原新設初沉池)、方案B(后里前處理設備)、方案C(石岡壩蓄水區設調節池)、方案D(石岡壩內過濾取水)、方案E(八寶堰址左岸高灘地開設初沉池並借道八寶圳引水)、方案F(調撥食水嵙溪水源)及方案G(東勢潭計畫)等因應方案。經綜合評估比較後，採方案A(豐原新設初沉池)為建議方案優先推動，以穩定豐原場之出水能力，並滿足短期供水缺口。

表2-5-2　本計畫各情境水源分析成果比較表

情境＼水源		導水管輸水能力(萬 CMD)					淨水場出水能力(萬 CMD)					有濁度限制供水能力(萬 CMD)	備註
		南幹渠	新建輸水路	交換后里圳	一原管	二原管	鯉魚潭場	后一場	豐原場	擴建	合計		
現況							90	-	85	-	175	157.0	
原計畫			150	60			90	20	85	(60)*	255	183.5	
情境1	1-1				95		90	-	85	10	185	159.1	僅由大甲溪側增建淨水場
	1-2				95		90	-	85	20	195	159.8	
	1-3				95		90	-	85	30	205	160.3	
	1-4				95		90	-	85	40	215	160.7	
	1-5				95		90	-	85	50	225	160.7	
	1-6				95		90	-	85	60	235	160.7	
情境2	2-1				95	110	90	20	85	10	205	161.7	二原管可供水后一場及鯉魚潭場
	2-2				95	110	90	20	85	20	215	163.1	
	2-3				95	110	90	20	85	30	225	163.9	
	2-4				95	110	90	20	85	40	235	164.6	
	2-5				95	110	90	20	85	50	245	164.7	
	2-6				95	110	90	20	85	60	255	164.7	
情境3	3-0	388.8	150	60	95	110	90	20	85	0	195	173.6	原計畫架構無后二場
	3-1	388.8	150	60	95	110	90	20	85	10	205	173.7	
	3-1a	388.8	150	60	95	110	90	20	85	15	210	173.7	
	3-2	388.8	150	60	95	110	90	20	85	20	215	173.8	
	3-2a	388.8	150	60	95	110	90	20	85	25	220	173.8	
	3-3	388.8	150	60	95	110	90	20	85	30	225	173.9	
	3-4	388.8	150	60	95	110	90	20	85	40	235	174.0	
	3-5	388.8	150	60	95	110	90	20	85	50	245	174.1	
	3-6	388.8	150	60	95	110	90	20	85	60	255	174.1	
情境4	4-0	388.8	100	60	95	110	90	20	85	0	195	182.0	1.大甲溪側採輸水管 2.鯉魚潭水庫水源延供至豐原場
	4-1	388.8	100	60	95	110	90	20	85	10	205	182.3	
	4-1a	388.8	100	160	95	110	90	20	85	15	210	182.5	
	4-2	388.8	100	60	95	110	90	20	85	20	215	182.6	
	4-2a	388.8	100	60	95	110	90	20	85	25	220	182.7	
	4-3	388.8	100	60	95	110	90	20	85	30	225	182.8	
	4-4	388.8	100	60	95	110	90	20	85	40	235	182.9	
	4-5	388.8	100	60	95	110	90	20	85	50	245	183.0	
	4-6	388.8	100	60	95	110	90	20	85	60	255	183.1	
情境5	5-0	388.8	100	60	95		90	20	85	0	195	171.6	1.大甲溪側採輸水管 2.大甲溪側須設前處理降低濁度
	5-1	388.8	100	60	95		90	20	85	10	205	171.7	
	5-1a	388.8	100	60	95		90	20	85	15	210	171.75	
	5-2	388.8	100	60	95		90	20	85	20	215	171.8	
	5-2a	388.8	100	60	95		90	20	85	25	220	171.85	
	5-3	388.8	100	60	95		90	20	85	30	225	171.9	
	5-4	388.8	100	60	95		90	20	85	40	235	172.0	
	5-5	388.8	100	60	95		90	20	85	50	245	172.1	
	5-6	388.8	100	60	95		90	20	85	60	255	172.1	

註：*為原計畫后里二場 60 萬 CMD

資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(中水局，2015)，本計畫整理。

三、工程規劃

大甲溪輸水管替代方案擬為左岸取水輸水管，整體工程佈置包含取水口、大甲溪輸水管、其他設備等，與原計畫之比較評估如表 2-5-3 所示，其平面配置如圖 2-5-3 所示，相關說明如下：

(一)取水口

由既有南幹渠上游段分流取水，將公共用水由南幹渠分出200萬CMD，其後設分水井銜接兩條管線，可分別送至豐原淨水場(100萬CMD)及后里區(100萬CMD)。

(二)大甲溪輸水管

替代方案之輸水路分前段及後段，由石岡壩分水點沿東豐鐵馬道推管埋設，轉西北切入產業道路，再接葫蘆墩圳舊圳路至南向聯絡道旁，架設水管橋通過大甲溪，再沿中科外環道至配水池(閘閥室1)，由配水池處分雙管埋設，各別為公共用水管及農業調度用水管(后里圳)，沿外環道西側及圳寮路旁埋設，至永興路處之閘閥室2；該段管路包括：

1.前段：東豐鐵馬道(φ2,600mm，1,830m)、大甲溪南岸明挖埋管段(φ3,000mm，2,387m)、水管橋段(φ2,600mm，800m)、南向返送連絡管(φ2,600mm，210m)。

2.後段：后里明挖段(φ3,000mm，2,467m)、閘閥室 1-閘閥室 2(φ2,600mm，1,880m)、閘閥室 2-后一場(φ2,600mm，300m)、農業用水調度管(φ2,000mm，2,337m)。

(三)其他設備

包含閘閥室1、閘閥室2、原水配水池及前處理設備，說明如下：

1.閘閥室 1：設置於原水配水池北側，藉由閘閥室控制農業調配用水及公共用水，其內設置加壓站，加壓公共用水至后一場。

2.閘閥室 2：設置於永興路與中 40 路口，將公共用水、北送管路與第二原水管在此統整，因應不同時期之操作，平時可將公共用水分別由此送往后一場，高濁期間可將第二原水管之水源由此送往后一場及豐原場。

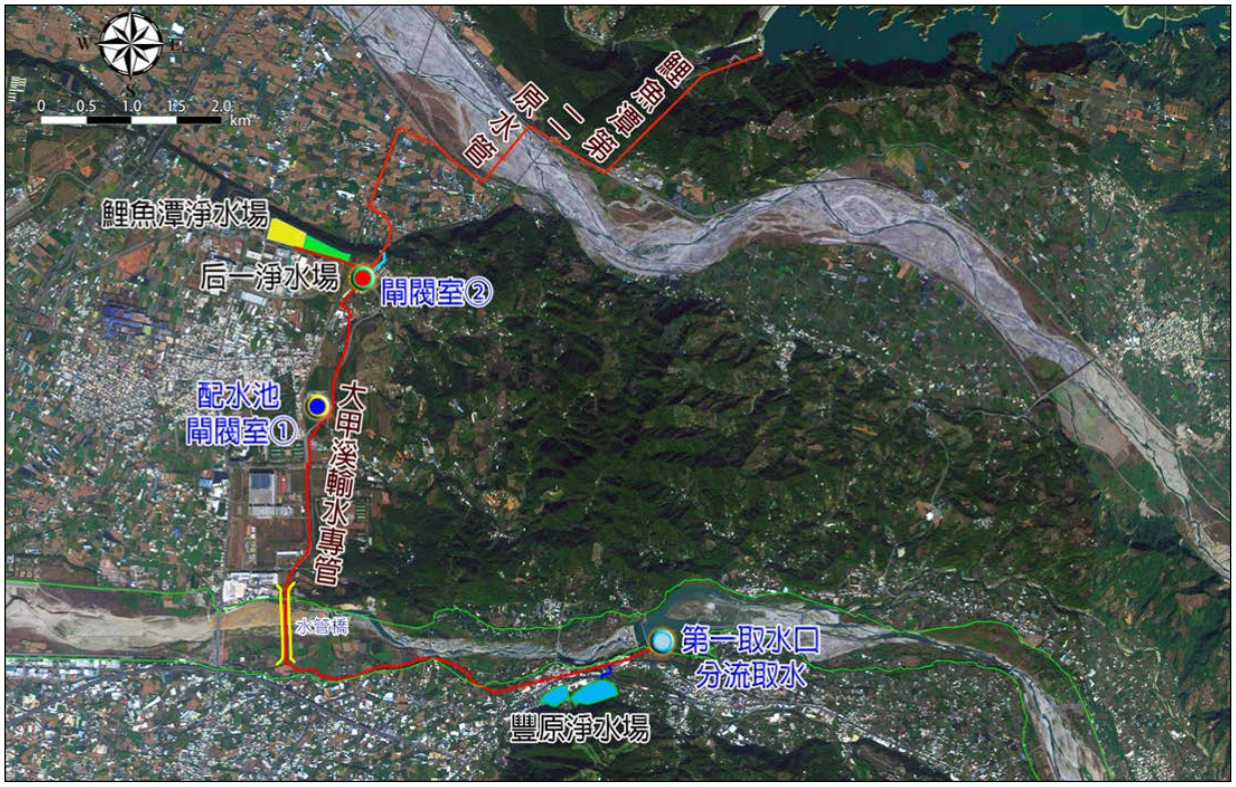
3.原水配水池：原后里第二淨水場場址 C 區，設置於斷層線西側 100m 斷層影響線外，採 100m×100m，蓄水量約 6.0 萬噸，北側設閘閥室 1 控制出水量。

4.前處理設施：規劃以豐原新設初沉池，俾穩定豐原場之出水能力。

表2-5-3　原計畫與替代方案比較表

方案別 / 項目	原計畫大甲溪輸水隧道 (原陳報計畫完整架構)	替代方案 (左岸輸水管)
供水能力	193萬CMD(*183.5萬CMD)	182.5萬CMD
工程設施	右岸取水口 輸水路 配水池 第二原水管	左岸既設取水口(分水) 輸水路 水管橋 第二原水管
計畫功能	增供水量(28萬CMD)　(*26.5萬CMD) 高濁備援(二原管) 一原管備援 后里圳交換用水	增供水量(25.5萬CMD) 高濁備援(二原管，另可延供豐原場) 一原管備援，並改善豐原場取水 后里圳交換用水
工程經費	74.00億元(整體)	85.80億元(整體)
年計成本	6.81億元/年	6.86億元/年
年計效益	8.39億元/年	7.44億元/年
益本比	**1.23**	**1.09**
施工工期	約10年	約5年
整體期程 (含環評程序)	約12年	約10年
地方支持度	大甲溪隧道段遭地方反對，推動困難。	僅埋設輸水管無隧道段，較易被接受，惟沿東豐鐵馬道埋管需再協調
營運操作	鯉魚潭水庫水源無法南送	鯉魚潭水庫水源可延供至豐原場，提升供水能力及調度彈性。

註：*為原陳報計畫經現況修正後之供水能力



資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(中水局，2015)，本計畫整理。

圖2-5-3　本計畫前期工程規劃佈置平面圖

四、營運操作

本工程計畫之大甲溪輸水管未來如採替代方案開發，在整體營運操作上可分為平時及高濁期間供水，說明如下：

(一)平時供水

在平時供水時，由左岸第一取水口取200萬CMD，經南幹渠隧道段上游分水後，100萬CMD經左岸輸水管北送，主要供應淨水場用水20～40萬CMD(后一場20萬CMD及鯉魚潭場)，其餘交換后里圳60萬CMD之水源；另100萬CMD可供台水公司銜接既有φ2,600mm之原水導水管至豐原淨水場，如圖2-5-4所示。

(二)高濁供水

在大甲溪原水高濁時(＞500NTU)，由第二原水管操作較潔淨之原水供應各淨水場，並以豐原初沉池穩定豐原淨水場之出水，高濁之相關流程如圖2-5-5所示。

(三)水源調配

後續整體操作，尚有各時期農作灌溉及各標的等之用水分配，須由水源調配小組及相關權責單位協調進行合理分配水源水量。

五、非工程措施

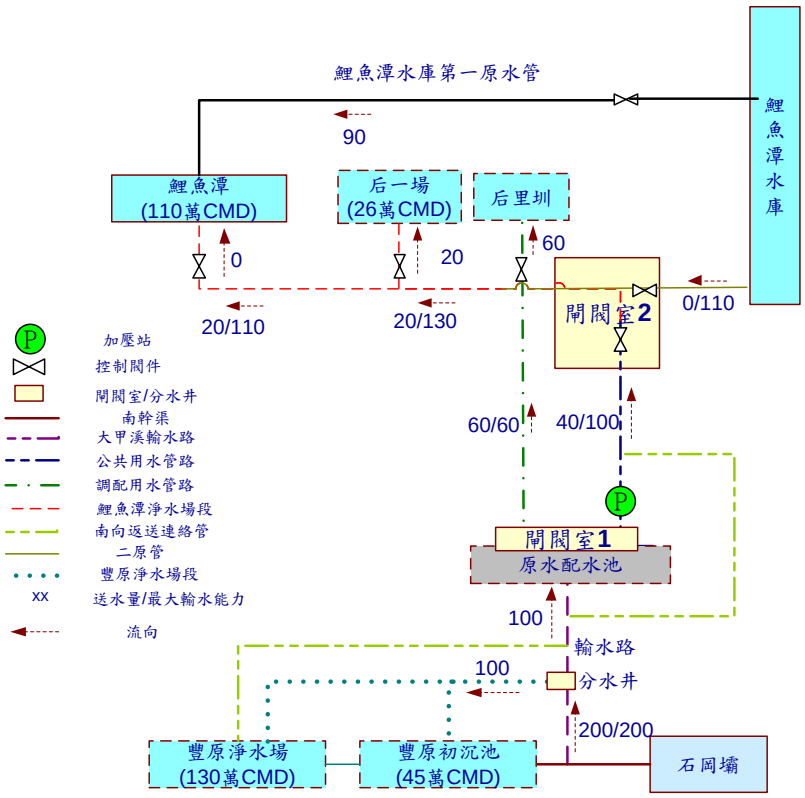
本計畫推動過程中之非工程措施包含整體工程未上線前之后一場水源及豐原端濁度問題，詳細說明如下：

(一)后一場短期水源

后一場完工後之短期水源需由后里圳水源作為短期用水之供應。

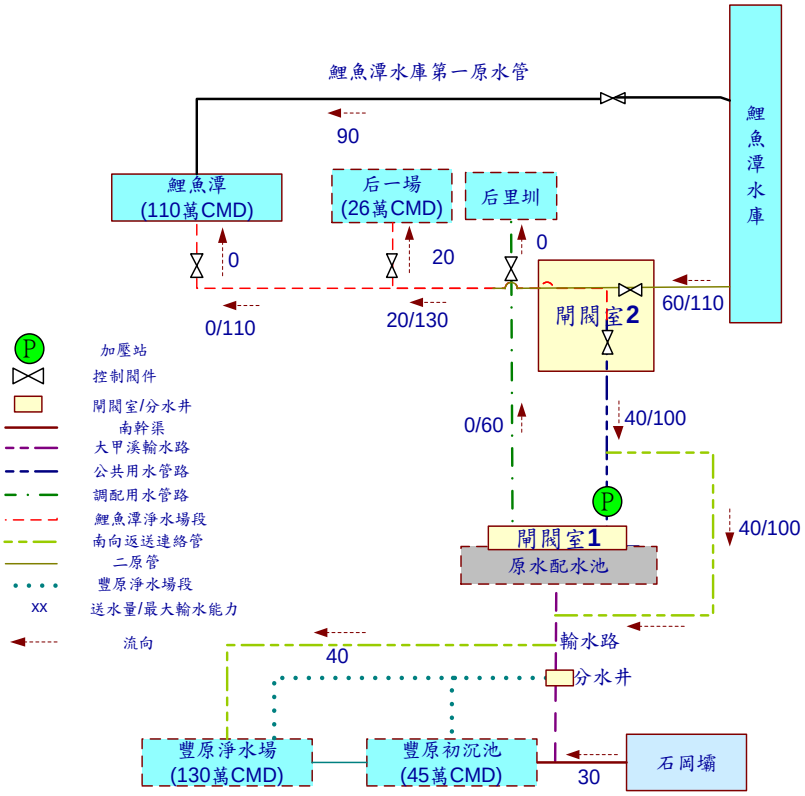
(二)豐原場短期濁度問題

為穩定豐原場之出水能力，規劃有豐原初沉池作為降濁之用，惟因在該工程完工運轉前，短期內如欲穩定該場出水能力，仍須以食水嵙溪備援並配合用水大戶蓄存3日用水量因應。



資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(2015，中水局)，本計畫整理。

圖2-5-4　大安大甲溪水源聯合運用替代方案常時供水示意圖



資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(2015，中水局)，本計畫整理。

圖2-5-5　大安大甲溪水源聯合運用替代方案高濁供水示意圖

2-6　相關計畫

2-6-1　豐原場新設初沉池工程

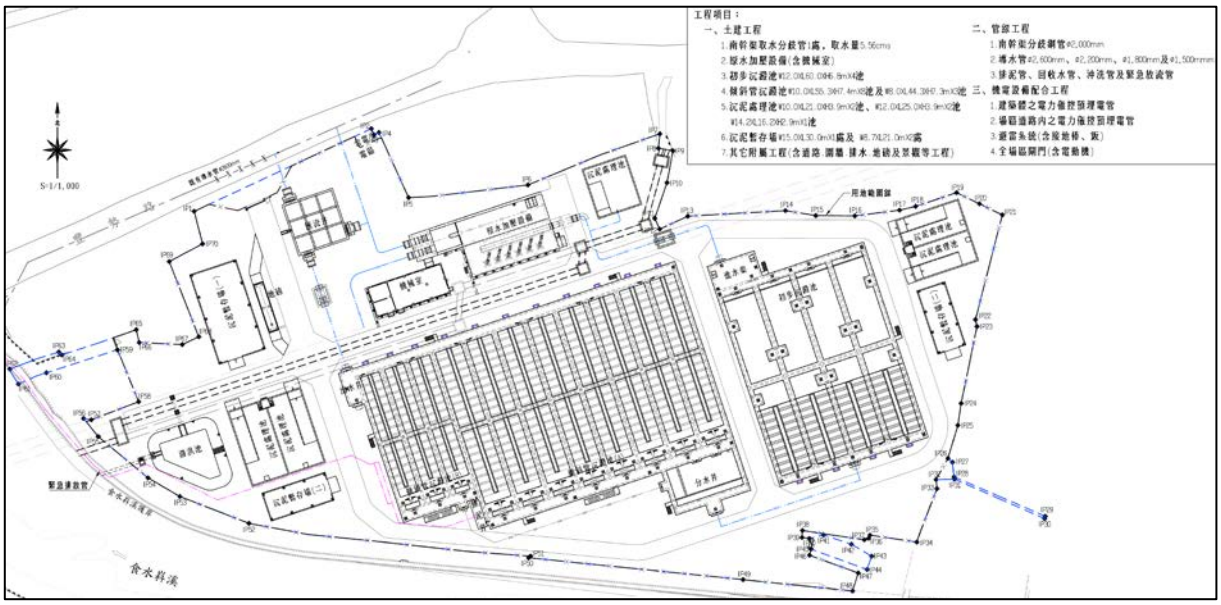
豐原淨水場設計水質處理能力 500NTU、水量處理能力 130 萬 CMD(一場 40 萬 CMD，二場 90 萬 CMD)，因受 921 地震影響，當濁度超過 5,000NTU 時即無法出水。依豐原淨水場既有設備而言，欲達穩定供水及因應各種風險，需設法排除現階段原水濁度之瓶頸，經由施設初沉池作為高濁度原水之前處理，期有效提高豐原淨水場供水能力，高濁度期間將可穩定供應民生及工業用水，平時亦可提高既有設備產能，紓解供水瓶頸，俾利台中地區之產業正常發展，預計民國 107 年 12 月底完工；主要工程範圍及項目包括：

一、原水取水及加壓設備設計：設置原水取水及加壓設備，設計抽水量 48 萬 CMD。

二、新設初沉池設計：施設第一段初沉池(原可行性初步沉澱池)與第二段初沉池(原可行性傾斜管沉澱池)為主(含土建、機械、電力及儀控)，處理能力 45 萬 CMD；另以用地界內充分運用為原則，建置沉泥處理池。

三、導水工程設計：埋設原水導水管與既設ϕ2,600mm 之第二導水管銜接，輸送經前處理後之原水至豐原淨水場。

四、附屬工程設計：包括機械室、整地、排水、道路、圍牆及環境綠美化工程等。



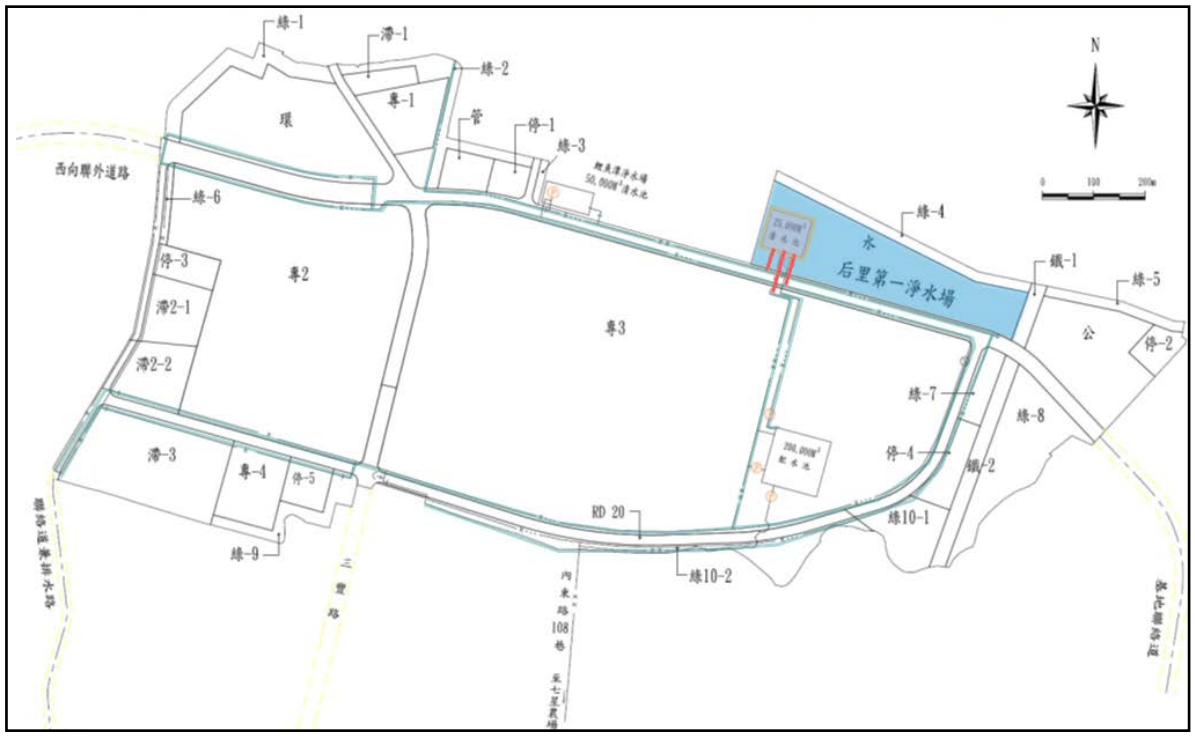
資料來源：「豐原場新設初沉池工程」(台水公司，105 年 6 月)，本計畫整理。

表2-6-1　豐原淨水場增設初沉池工程平面配置圖

2-6-2　后里第一淨水場新建工程

為配合中部科學園區第三期－后里基地(含后里農場及七星農場)之開發及支援台中基地中期水量，充分供應該園區用水，依中部科學工業園區第三期發展區－「后里基地暨支援台中基地供水計畫」，於鯉魚潭淨水場東側，后里農場內【水】保留自來水用地 6.39 公頃(如圖 2-6-1 所示)，規劃設置已通過環評之后里第一淨水場(設計出水量 20 萬 CMD)。后里第一淨水場(以下簡稱后一場)初期之水源為后里圳，中長期之水源豐水期時為利用大甲溪川流水，颱洪期間高濁度或枯水期時由鯉魚潭水庫埋設第二原水管供給。

依據「中部科學工業園區第三期發展區－后里基地暨支援台中基地供水計畫」，工程包括原水加壓站(含輸水管線)、后一場之淨、廢水處理設備(含清水池有效容量不少於 2.5 萬 m^3)及另星工程等，原水濁度在 500NTU 以下時，其設計出水量應達 20 萬 CMD，最大出水量應達 26 萬 CMD。廢水處理設備以處理 4%設計出水量、乾污泥量以約 52T/day(濁度以 250NTU 計)設計。另短期之原水計畫由鯉魚潭水庫及后里圳供應、中長期則配合大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫調配；后一淨水場計畫委外設計之「工作執行計畫書」於民國 105 年 5 月定案，目前辦理設計作業。



資料來源：「中部科學工業園區第三期發展區－后里基地暨支援台中基地供水計畫報告」(中部科學工業園區，101 年 8 月)，本計畫整理。

圖2-6-1　后里第一淨水場與中科后里基地相關位置示意圖

2-6-3　后里第二淨水場新建工程

后里60萬噸CMD第二淨水場(詳圖2-6-2)之環境影響評估歷經6次專案小組審查會議、3次環評大會，並於第249次環評大會決議認定不應開發，主要原因為基地範圍分布於三義分支斷層之兩側，考量及地層破碎帶之分布仍有不確定性，又依經濟部中央地質調查所調查大甲溪北岸斷層破碎帶寬約30公尺，斷層帶寬約500公尺，在此地質條件下，僅退縮50公尺建構池體設施，未來受斷層破壞之可能性高，有公共危險之虞。然台水公司因原選址附近已無適當之土地可替代，目前尚無後續發展。

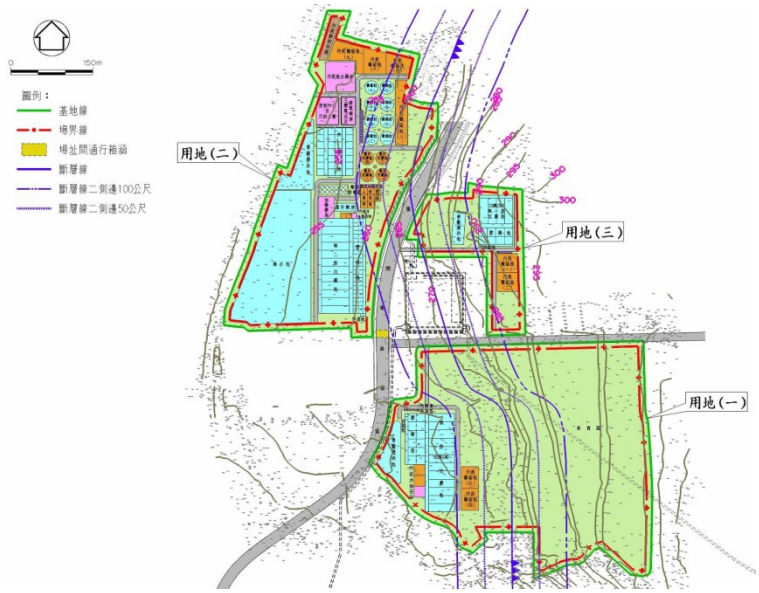


圖2-6-2　后二淨水場平面配置圖

經「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(104.11)之水源系統分析模擬，以「原工程計畫」情境下，模擬不開發后二淨水場之系統供水能力成果說明如下：

一、系統在兩條導水管及后一淨水場之模擬情境下，淨水場總出水量195萬CMD時，供水能力即達180.0萬CMD，而考量濁度限制出水時，供水能力為173.6，約少6.4萬CMD。

二、情境模擬得知有無后二淨水場(60 萬 CMD)對系統供水影響分別為2.0萬CMD(不考慮濁度)及9.4萬CMD(有高濁限制)，評估係因可利用大安溪水源之淨水場僅 110 萬 CMD(原計畫為 170 萬CMD)，大甲溪原水高濁時期或大甲溪原水不足時期，系統備援水量不足。

三、「原工程計畫」(不含后二淨水場)完成後，在「有」、「無」高濁限制原水情境下，於大甲溪擴建豐原淨水場(增加大甲溪剩餘水量利用)對系統供水能力提升相當有限；即在原水導水管的聯

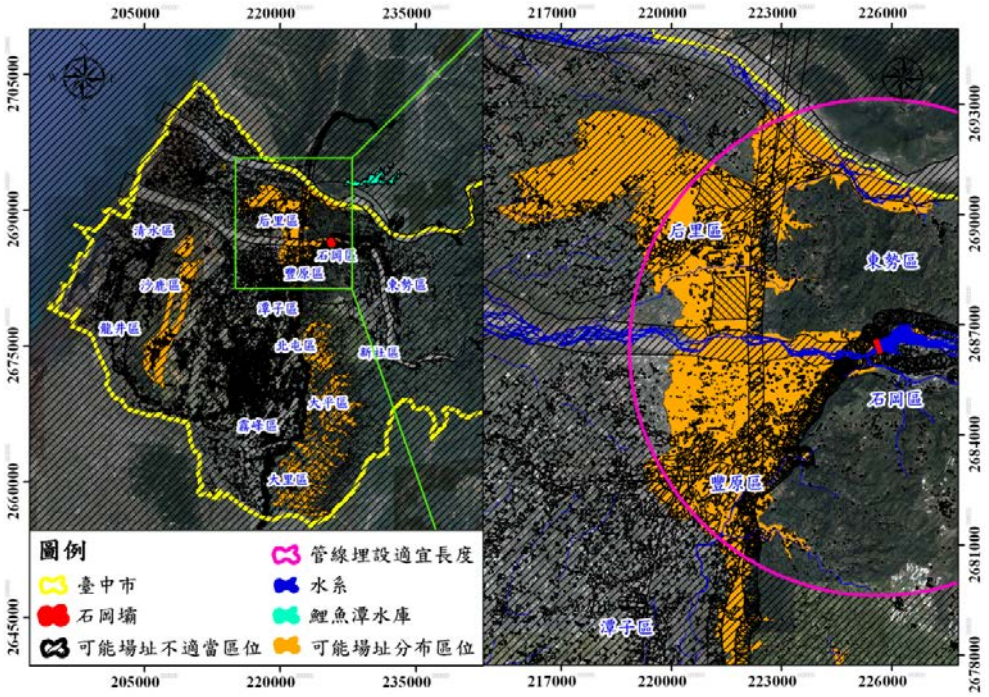
合運用下並充分利用淨水場之處理能力下，可利用大甲溪水源之淨水場總出水能力已達 195 萬 CMD(鯉魚潭 90、后一 20、豐原 85)，大於系統需求水量，故淨水場之備載需求相對較低。

四、考慮濁度限制出水時，在大安溪側之淨水場僅鯉魚潭場及后一場共 110 萬 CMD 處理能力(缺后二場 60 萬 CMD)，即使在大甲溪側擴建 60 萬 CMD，因鯉魚潭水庫二原管較潔淨原水無法送達，故供水能力僅 174.1 萬 CMD，低於原計畫之 183.5 萬 CMD。

2-6-4 計畫區鄰近新建淨水場場址評估

后里二場之替代場址經台水公司檢討後，認為后里地區已無合適之場址。此外，「前期規劃」亦針對大甲溪石岡壩下游左右岸評估檢討淨水場場址，以重力送水為原則，考量用地取得、導送水管埋設長度與經費等因素，並套疊區域範圍內之相關環境敏感因子；其評估結果大甲溪南北兩岸符合前述條件者(鵝黃色，未有黑色覆蓋之區域)為可能場址區位(如圖 2-6-3 所示)，然再進一步現場調查，符合條件之範圍之既有民宅建物零星散布，使可利用之土地面積較為破碎，除未來淨水場規模將因可利用面積受限外，導、送水管於施工時穿越聚落、住宅區之機率較高，預期住民反對聲浪亦相對較大。

經評估計畫區內因敏感區及限制開發區等影響，就新建后里第二淨水場之替代場址而言，並無符合用地面積且形狀完整之可能場址。

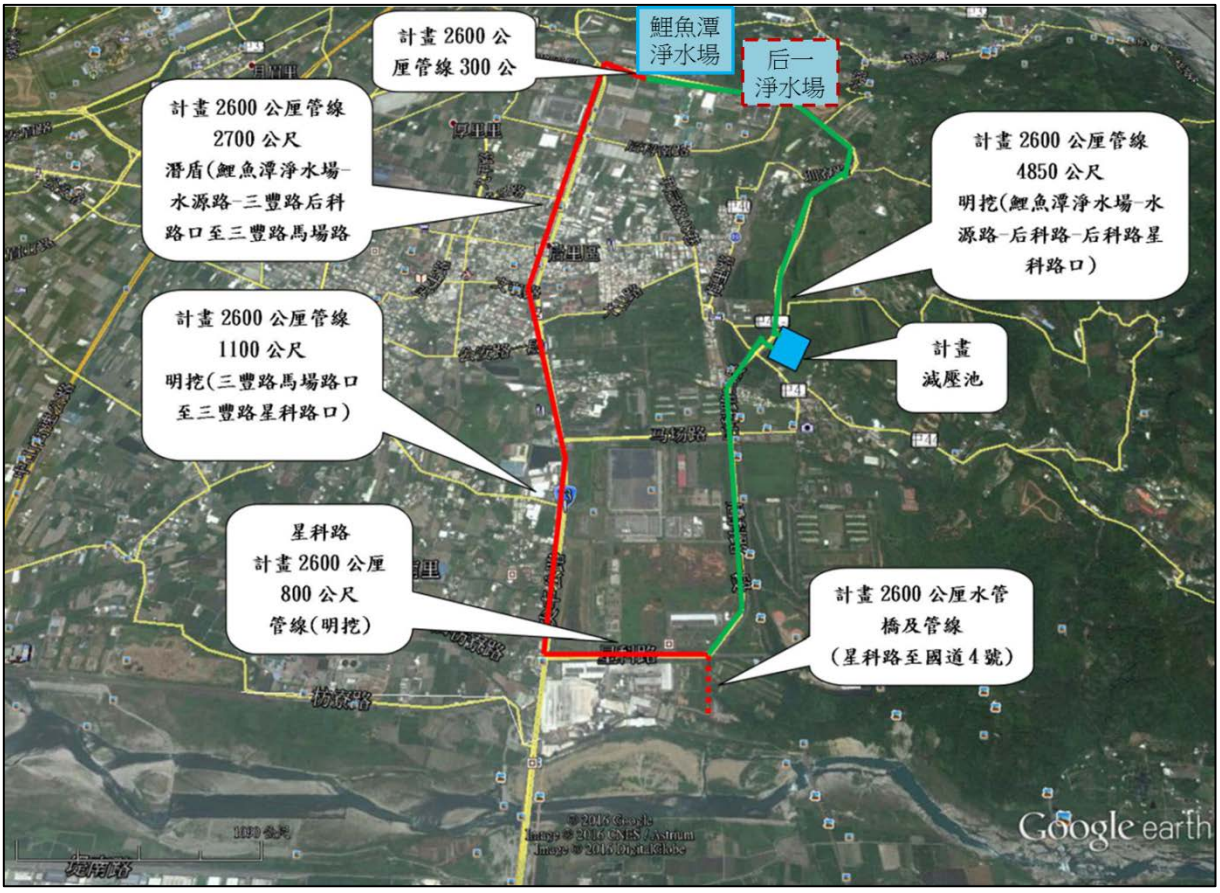


資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(2015，中水局)，本計畫整理。

圖2-6-3 計畫區附近淨水場可能場址評估分析圖

2-6-5　后里地區送水管複線工程

鯉魚潭淨水場設計處理能力為 110 萬 CMD，平均日出水量約 90 萬 CMD，處理濁度 50NTU；而由鯉魚潭水庫送水至淨水場之第一原水管送水能力約 90 萬 CMD，因水源端鯉魚潭水庫水質相對潔淨，故出水量穩定。惟，往台中之送水管送水能力≦85 萬 CMD，成為南送台中之瓶頸，亟待配合**后里新建淨水場及其送水管**，提升水源調度供水能力；經台水公司初步評估鯉魚潭淨水場第二送水管可能之方案包含三豐路埋設方案(方案一)及后科路埋設方案(方案二)，如圖 2-6-4 所示；方案一由鯉魚潭淨水場沿三豐路往南埋設，而因三豐路目前已埋設許多單位管線(包括台水公司 2200mm 送水幹管)，又其車流量大且須穿越后里市區，如欲再埋設 2600mm 送水幹管之困難度較高，且與既有之三豐路送水幹管重疊，不具複線功能；方案二則於中科外環道(后科路)埋設第二輸水管路(複線)，全長 4,850 公尺，其中有約 3,300 公尺高程高於 249.5 公尺(鯉魚潭淨水場常水位 249.5 公尺)，故需於鯉魚潭淨水場設加壓站加壓供水，初步評估其揚程需求約 38m，經評估以方案二為後續推動方向。

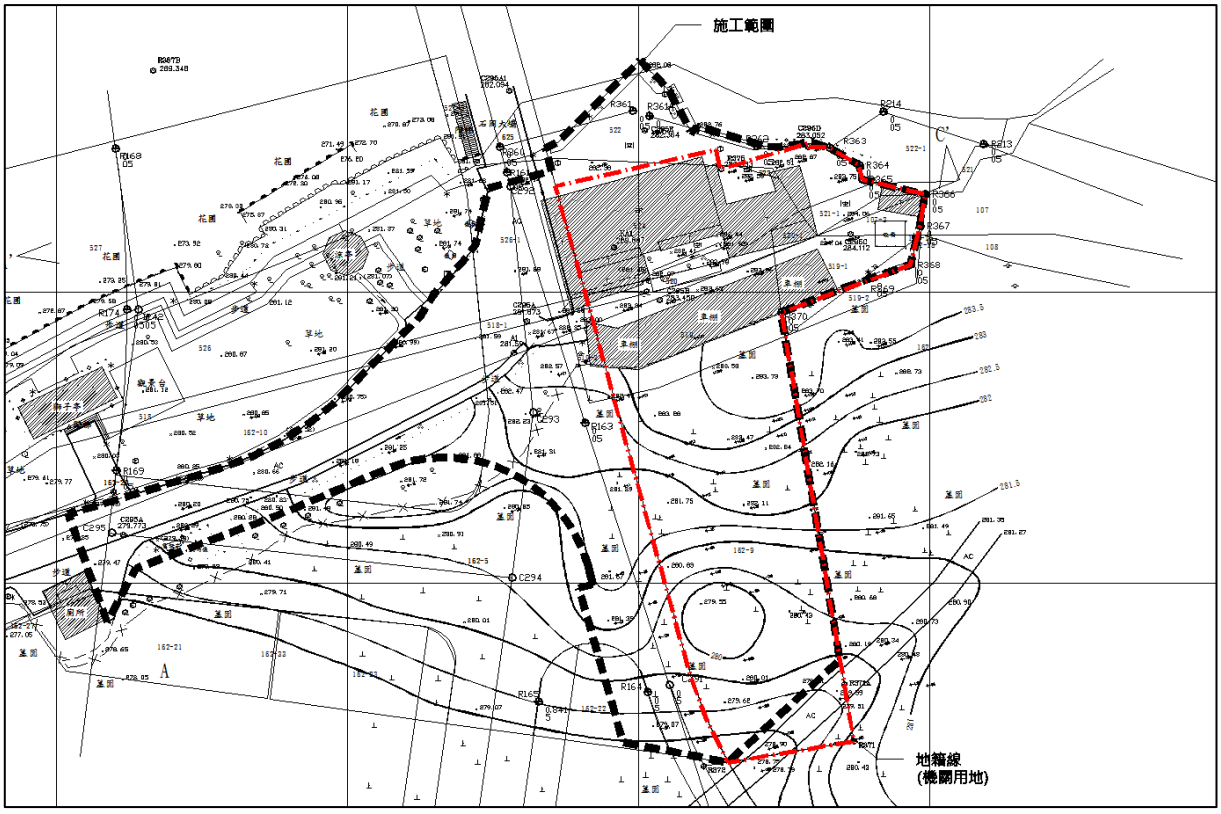


資料來源：「台中地區供水改善簡報」(台水公司，105 年 5 月)，本計畫整理。

圖2-6-4　鯉魚潭淨水場送水管複線工程路線方案示意圖

2-6-6　石岡壩管理中心新建工程

石岡壩原有管理中心於民國 66 年建造完工，民國 67 年開始啟用，其間於民國 88 年歷經九二一地震損壞，經緊急修復後繼續營運迄今已歷 37 年。於民國 100 年進行石岡壩第四次定期安全評估中，就現有管理中心耐震能力評估屬耐震安全有疑慮，短期使用雖暫無影響，但考量本管理中心為大台中地區供水樞紐，具相當重要性，對長期而言，應籌設新建管理中心以確保大台中地區供水穩定無虞，目前籌編新建工程其項目包括建築裝修及周邊改善工程、營運管理系統工程，水資源生態展示館工程。自 105 年中發包預定 107 年底前完工。一樓將設置水資源教育館，結合大甲溪流域發電廠、水庫、石岡區歷史、生態、休閒、文化與教育。



資料來源：經濟部水利署中區水資源局，105 年 12 月，本計畫整理。

圖2-6-5　石岡壩新建管理中心位置示意圖

2-6-7　大甲溪流域整體治理綱要計畫

921 地震後因受環境災害尚處調整期，復建工作估計需數十年才能恢復震前舊觀，而氣候變遷與極端降雨加重水土災害外，又衍生水土資源管理難題，亟需以流域角度實施整體經營管理。整體經營管理牽涉層面甚廣，如上游 921 震災及多次風災後之復建整治、流域內水庫系統功能探討及防淤策略、中下游河道整治、河床變遷土砂問題、重要設施及維生管線維護、水資源營運管理、砂石供應與運移及河川管理等議題。

其中，下游河川因埤豐橋地盤抬升水流能量、跨河建造物局部沖刷、流路自然擺盪等，以及結構物影響河床護甲層自然移動至下游，致有局部沖刷，應將補充護甲層砂源，使河川輸砂恢復自然狀態，故水利署第三河川局據此於后豐橋至新山線鐵路橋間進行護甲層料源補充，使其於洪水時可隨水流運移至下游河段進行填補，並配合於大甲溪斷面 28 至斷面 31-1 間左岸灘地進行開挖，使常時之水流導向河道中央，降低兩側護岸之沖刷破壞機率。

本綱要計畫(大甲溪流域整體治理綱要計畫)奉行政院核定後由各權責單位分工執行，其計畫期程僅到 104 年止，後續實施計畫(「大甲溪流域整體經理綱要計畫」及「大甲溪流域整體經理實施計畫(105~108 年)」)擬報院核示，以延續辦理本流域整體治理。

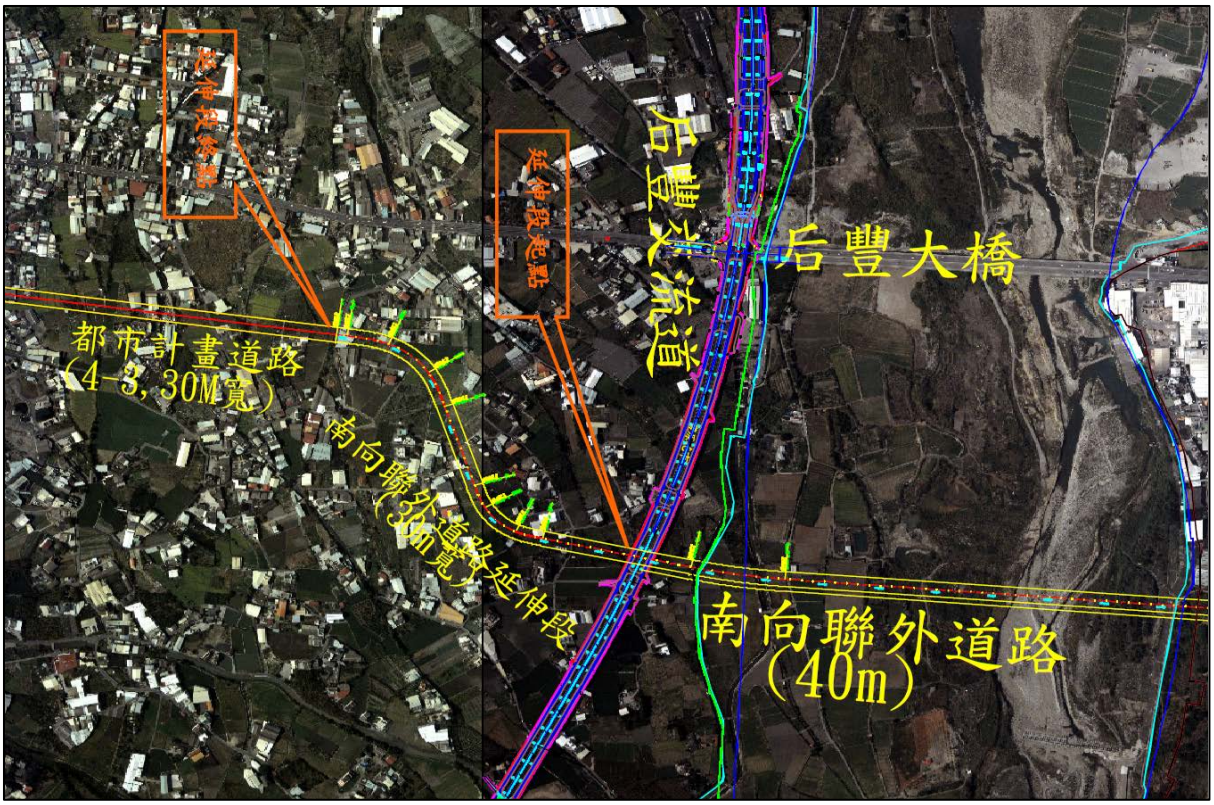
2-6-8　台鐵舊山線鐵路復駛計畫

舊山線是由台灣鐵路管理局所經營的傳統鐵路線；廣義而言「台中線(山線)雙軌工程」(以下簡稱「新山線」)中，遭廢止的原有線路皆可稱為「舊山線」，不過在絕大多數係指最後一段停用、里程也最長的三義至后里段，即 87 年 9 月新山線完工後廢止的台中線（山線）舊線，台鐵西部幹線海拔最高的車站－勝興一併停用，此外並將舊泰安車站向西遷至現今的高架站址。此段經多年爭論後，於 99 年 6 月起以觀光方式在三義和新山線銜接恢復行駛，目前尚無定期客運列車行駛，然，105 年 3 月為配合苗栗縣政府辦理「舊山線跨域亮點整備示範計畫」需要，目前暫時停用勝興站至泰安站間路線;同年 7 月 15 日該路線將配合台中市政府之「浪漫台三線」計畫，將舊山線納入重新計畫復駛，總經費約 9 億 5 千萬元，預計係由舊泰安車站至后里火車站間進行復駛，目前仍屬規劃評估階段。

2-6-9　中部科學工業園區南向聯外道路新闢工程

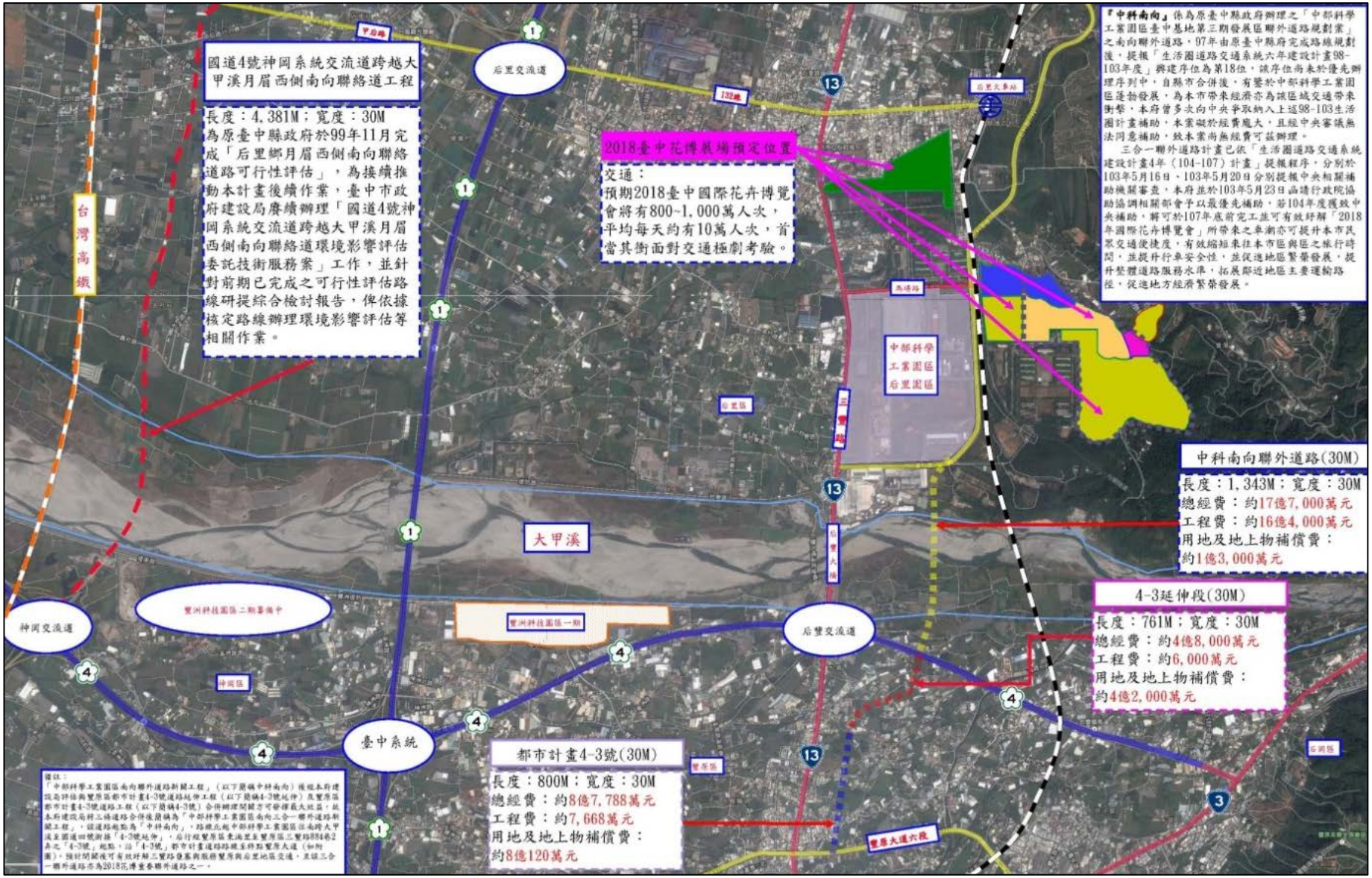
南向聯外道路係為原台中縣政府辦理之「中部科學工業園區台中基地第三期發展區聯外道路規劃案」之南向聯外道路，民國 97 年由原台中縣府完成路線規劃後，提報「生活圈道路交通系統六年建設計畫 98-103 年度」興建序位為第 18 位；而台中縣市合併後，鑒於中部科學工業園區蓬勃發展為該區域交通帶來衝擊，台中市政府為紓緩該區段之交通影響，依「生活圈道路交通系統建設計畫 4 年（104-107）計畫」提報程序，擬定新建中科南向三合一聯外道路(如圖 2-6-6、圖 2-6-7 所示)，並預計於民國 107 年底前完工，冀可有效紓解「2018 年國際花卉博覽會」所帶來之車潮並提升民眾之交通便捷，促進地方經濟繁榮發展。

另，在南向聯絡道路跨越大甲溪橋(及豐原側聯絡道)之上游側已保留用地供自來水公司興建跨大甲溪橋之水管橋及送水管(清水管)；本計畫大甲溪輸水管如由左岸取水埋管，則可考慮與該送水管水管橋共構規劃。



資料來源：「中部科學工業園區南向聯外道路新闢工程」，(台中市政府，103 年) ，本計畫整理。

圖2-6-6　中部科學工業園區南向聯外道路位置示意圖

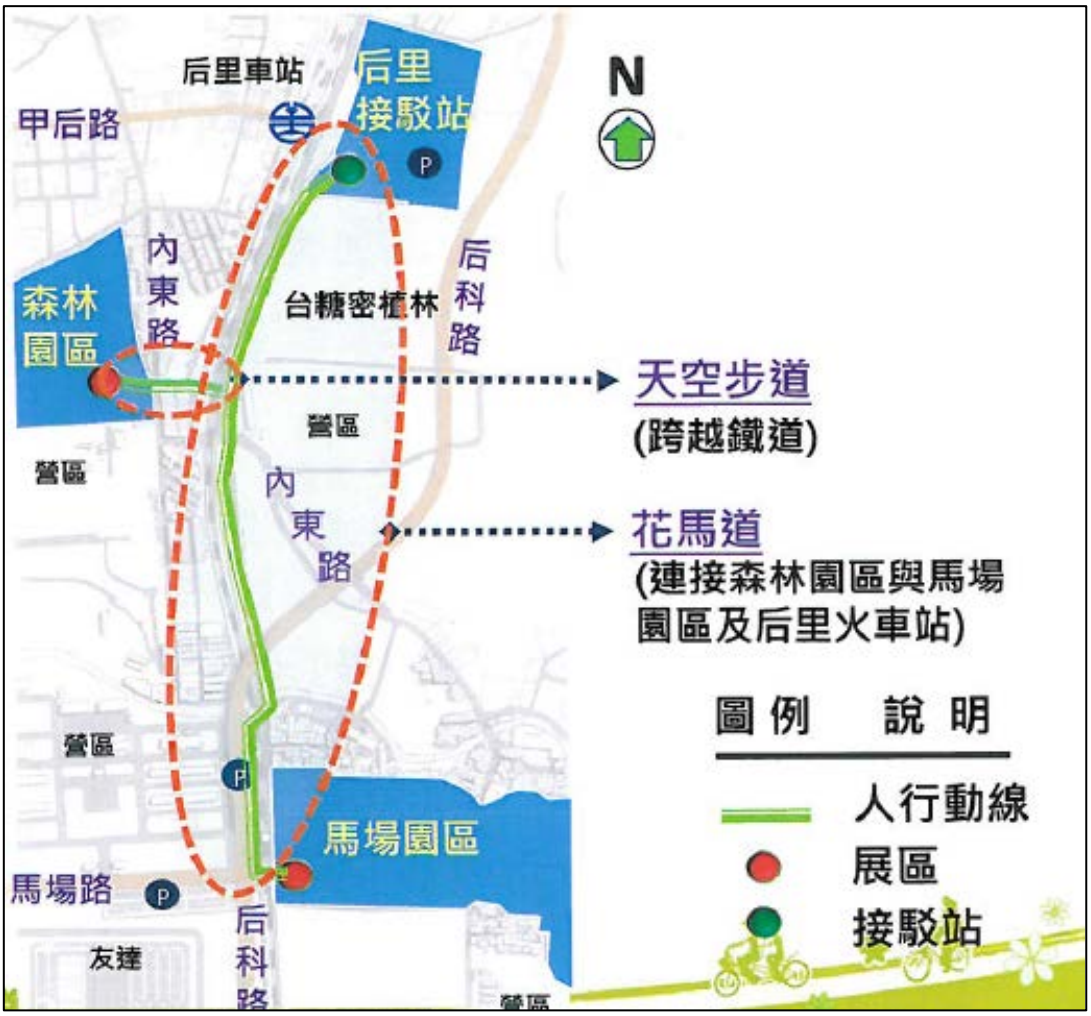


資料來源：「中部科學工業園區南向聯外道路新闢工程(南向三合一)」辦況記者會文宣，(台中市政府，103 年) ，本計畫整理。

圖2-6-7　中部科學工業園區南向聯外道路新闢工程示意圖

2-6-10　后里花博天空步道及花馬道新建工程

台中市政府計畫於 2018 年舉辦「台中世界花卉博覽會」，后里園區為主展區，大眾運輸預期以鐵路運輸為大宗，配合交通部臺灣鐵路管理局(以下簡稱台鐵局)增設后里東站。另，台中市府交通局將利用財政部國有財產署之后里區圳寮段 122-1 地號等 11 筆土地共 3 公頃之土地規劃接駁站，以疏運於花博期間(民國 107 年 11 月至 108 年 4 月間)鐵路帶來之大量參觀人潮；站內除規劃至豐原及外埔園區之接駁路線，亦配合銜接建設局規劃之花馬道，以低碳運具電動車載運遊客至后里園區，將可發揮大眾運輸最大之效能。



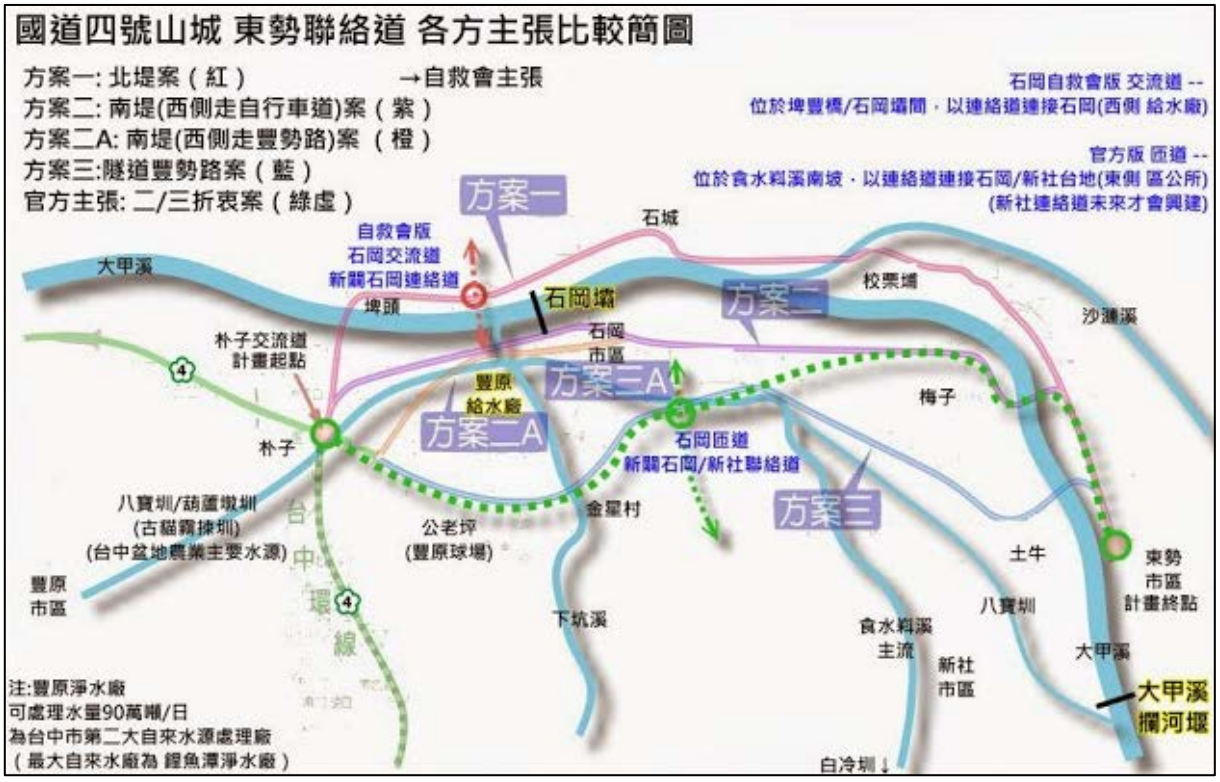
資料來源：「后里花博天空步道及花馬道新建工程基本設計簡報資料」(台中市政府建設局，105 年 6 月)，本計畫整理。

圖2-6-8　台中市政府2018花卉博覽會相關交通運輸計畫配置示意圖

2-6-11　國道四號延伸線東勢聯絡道

國道新建工程局(以下簡稱國工局)於民國 93 年辦理「國道 4 號台中環線豐原潭子段、台中生活圈 2 號線東段及 4 號線北段工程綜合規劃暨相關工作」時，一併將「東勢等山城地區進出國道 4 號台中環線之改善可行性研究」納入其中辦理，並於由國工局續辦綜合規劃，並於規劃相關作業完成後於 102 年 3 月 21 日由台中市政府接續辦理建設計畫提報與執行。

台中市政府向交通部及內政部爭取「生活圈道路交通系統建設計畫」之補助經費，並將計畫名稱修訂為「東勢-豐原生活圈快速道路」，並依據國工局完成之綜合規劃成果(如圖 2-6-9 所示)，接續辦理工程設計暨相關配合工作。改善台 3 線豐原石岡段間之交通瓶頸，提供山城地區進出國道 4 號及國道 1 號、3 號之運輸管道，加強東勢、新社、石岡、和平納入台中生活圈之運輸機能，以均衡地方發展，縮短城鄉差距，惟，由於石岡區居民，認為此案違反環評及行政程序提起訴願，台中市政府法制局訴願委員會於 104 年 2 月 6 日決定撤銷「東勢-豐原生活圈快速道路」原環評公告，今年台中市政府改以推動河堤方案(圖 2-6-9 之方案二)，若環評順利預計 110 年完工。



資料來源：「東勢—豐原生活圈快速道路(原「國道 4 號豐勢交流道聯絡道計畫」)環境影響說明書」，(台中市政府，102 年)，本計畫整理。

圖2-6-9　國道四號延伸線東勢聯絡道可能路線示意圖

第三章　水源聯合運用架構檢討及輸水路複核

依「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」推估台中地區民國120年之生活及工業用水需求水量，以中成長趨勢而言，其用水需求為175.2萬CMD(台中157.2萬CMD＋支援苗栗10萬CMD＋彰化8萬CMD)。因應台中地區未來用水成長迅速,本計畫聯合運用工程完成後可提升大安溪大甲溪系統之供水能力，並於天花湖水庫完工後調配鯉魚潭水庫原供應苗栗水量回供台中地區，方可滿足目標年用水需求；即本計畫之主要任務為滿足台中、苗栗及彰化地區於120年之用水需求。

本計畫因原訂計畫架構內之后二淨水場無法施設，致系統將無法達到原訂計畫目標或功能，故針對計畫架構按計畫區現況條件酌予調整，並將調整後之計畫與「原工程計畫」就計畫架構、功能及效益等進行評估比較，以確保計畫推動之可行性，俾利後續執行參考。

3-1　水源聯合運用整體架構檢討

按計畫區現況條件，首先針對大甲溪水源可能遭遇高濁對供水之影響先予檢討，而後再對「原工程計畫」系統架構、功能等進行檢討與調整，分述如下：

3-1-1　大甲溪石岡壩原水濁度分析

本計畫將大安溪與大甲溪水源聯合運用後，則兩條溪流整合為一個水源系統，水源系統之特性影響供水穩定，除枯旱之外，大甲溪之水源因 921 地震後石岡壩受損、庫容銳減，豐原淨水場自石岡壩引水處理極易受濁度影響出水；如表 3-1-1 所示，大安大甲溪之農業與公共用水比例約 2：1，亢旱救旱時多由農業用水調度因應；如遭遇颱洪原水高濁影響淨水場出水時，目前除鯉魚潭水庫水源、用水大戶備載蓄水外，則無其他備援水源，須檢討豐原淨水場受濁度影響之程度，俾研訂因應措施或設施。

大安、大甲溪水源系統滿足目標年用水需求約 175.2 萬 CMD 為目標，其中用水大戶按規定設置配水池儲備三日用水量，如遭遇颱洪高濁達三日以內者由配水池蓄水支應，按中科計畫用水量估計則該部分裕度僅約 20 萬 CMD；故針對石岡壩之歷年每日原水濁度紀錄予以分析，包括不同濁度區間之發生頻率、累計天數(評估超過三日之頻率)等。

表3-1-1　中部地區各流域水資源系統供需特性比較

地面水資源系統		中港溪-後龍溪	大安溪-大甲溪	烏溪	濁水溪
代表水源有效容量(萬 m^3)	水庫	大埔 529.9 永和山 2,809.6 劍潭 51.7 明德 1,276.0 天花湖 4,791.0	鯉魚潭 11,547 德基 15,190	鳥嘴潭 1,450	霧社 4,726.8 日月潭 12,738 湖山 5,576
	堰		石岡壩 28.8		集集堰 497.9
	小計	9,458.2	26,865.8	1,450	23,538.7
水源點年流量(萬 m^3/年)		161,261	381,153	297,022	519,499
公共給水地區		苗栗地區(含支援新竹)	台中地區(含支援苗栗、彰化)	彰化地區	雲林地區(含支援彰化、嘉義)
需水量(萬 m^3/年)	公共	11,899	65,299	12,483	14,140
	農業	41,123	131,912	94,502	341,720
	合計	53,022	197,211	106,985	355,860
	農：公	3.5：1	2.0：1	7.6：1	24.2：1
水源量/需水量		3.04	1.93	2.78	1.46
公共需求/庫容		1.26	2.43	8.61	0.60

資料來源：「中部區域水資源規劃調配管理系統分析(2/2)」(2014，水規所)，本計畫整理。

由歷年石岡壩原水濁度紀錄(民國 89~105 年)予以統計分析，如表 3-1-2 所示，歷年平均濁度較高者集中在 93~97 年，各年之年平均濁度歷年以 94 年最高，98 年後則呈現下降趨勢；豐原淨水場設計水質處理能力為 500NTU，據此統計歷年超過 500NTU 之連續發生天數(如表 3-1-3 所示)，結果顯示濁度超過 500NTU 且持續至少 3 天以上之情境，每年皆會發生，且最長持續天數為 40 天，即每年豐原淨水場必因連續發生天數過多導致出水能力下降；將超過 500NTU 之發生天數及其平均濁度統計，如圖 3-1-1、圖 3-1-2 所示，其超過 500NTU 之累積發生天數似有下降趨勢，惟，雖近年發生天數較少，但單次發生之濁度皆較往年為高。

由統計顯示，自 88 年 921 地震後隨集水區復育，大甲溪原水濁度似有漸低趨勢；但出現高濁度之各年均伴隨較大颱洪，而由全球氣候變遷之評估未來極端氣候之趨勢將更嚴峻；又，大甲溪上游台電公司系列水力電廠亦將隨國內電力供應吃緊而調頻發電將更趨頻繁，水庫為維持有效庫容

將配合颱洪排淤，水庫淤泥排放至下游河道後，將使濁度影響天數延長，故單就濁度歷史紀錄統計評估發展趨勢外，本計畫之供水架構規劃須再考量大甲溪上游堰壩之操作影響。

表3-1-2　石岡壩原水濁度分級統計表

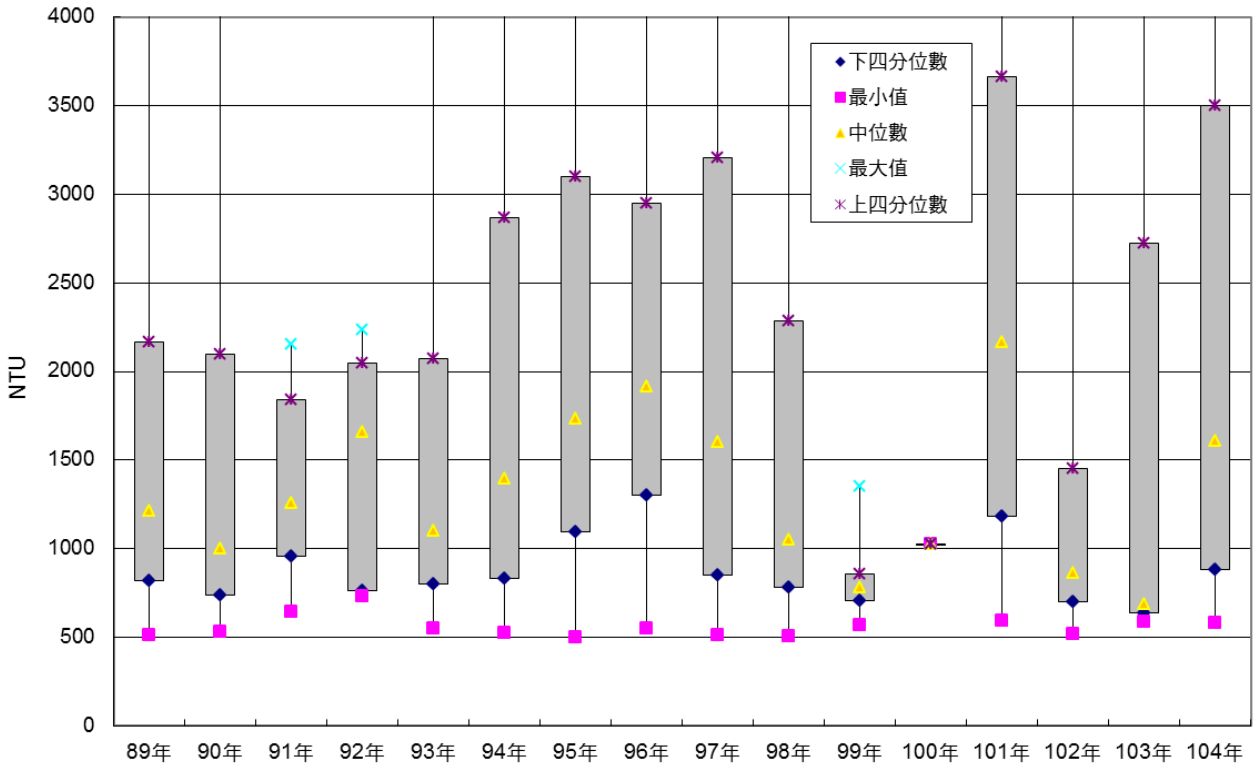
年 / 濁度(NTU)	各級濁度發生天數(日/年)																	發生率	
	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	日/年	(%)
5,001 ~	1	2	0	0	7	6	4	3	5	2	0	0	**3**	**1**	**1**	**1**	2	3	0.81
4,001 ~ 5,000	2	1	0	0	4	5	2	2	2	2	0	0	**1**	**1**	0	**1**	0	2	0.54
3,001 ~ 4,000	3	1	0	0	0	13	7	5	3	0	0	0	**1**	0	0	0	0	2	0.54
2,001 ~ 3,000	8	7	1	2	8	18	8	12	3	1	0	0	**3**	0	0	0	0	5	1.35
1.001 ~ 2,000	14	8	4	1	19	42	16	17	12	4	1	1	4	8	0	2	2	10	2.70
501 ~ 1000	20	21	2	2	36	36	11	8	10	8	15	0	3	15	3	2	1	12	3.24
>500NTU 小計	48	40	7	5	74	120	48	47	35	17	16	1	15	25	4	6	5	31	5.00
101 ~ 500	49	49	17	14	48	99	50	30	24	21	28	17	34	20	12	15	15	32	8.65
0 ~ 100	269	276	341	346	244	146	267	288	307	327	321	347	317	320	350	345	346	304	82.16
合計	366	365	365	365	366	365	365	365	366	365	365	365	366	365	366	366	366	—	
備註 (颱風)	象神	桃芝	娜克莉	蘇迪勒	敏督利	海棠＊	珍珠	聖帕	卡玫基＊	莫拉克	凡那比	南瑪都	蘇拉	蘇力	麥德姆	杜鵑	梅姬	❖ 94 年尚有泰莉、龍王 ❖ 97 年尚有薔蜜颱風	

註.石岡壩歷年濁度資料，由石管中心提供

表3-1-3　石岡壩原水濁度超過 500NTU 之連續發生天數統計表

項目 \ 年		濁度>500NTU 之次數或天數																	平均	
		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	日/年	(%)
次數	持續 1~3 天	6	7	3	0	2	5	6	3	2	3	1	1	3	5	3	2	2	3	0.87
	4~7 天	4	3	0	1	0	3	2	0	1	0	1	0	2	3	0	0	0	1	0.32
	7 天以上	1	2	0	0	3	5	2	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0.34
	累計次數	11	12	3	1	5	13	10	6	6	4	3	1	5	8	3	2	2	6	1.53
天數	最長(日/次)	17	14	3	5	31	40	28	16	13	13	10	1	10	12	3	3	3	13	3.63
	累計(日/年)	48	40	7	5	74	120	48	47	35	17	16	1	15	25	4	6	5	—	
備註		1.目前計畫區用水大戶按規定應有三日用水量儲備蓄水 2.按豐原場、后一淨水場之處理能力，對濁度≦500NTU 之原水																		

註.石岡壩歷年濁度資料，由石管中心提供



註：民國 100 年為枯旱年，全年僅乙日超過 500ntu。

圖3-1-1　石岡壩原水濁度超過500NTU統計

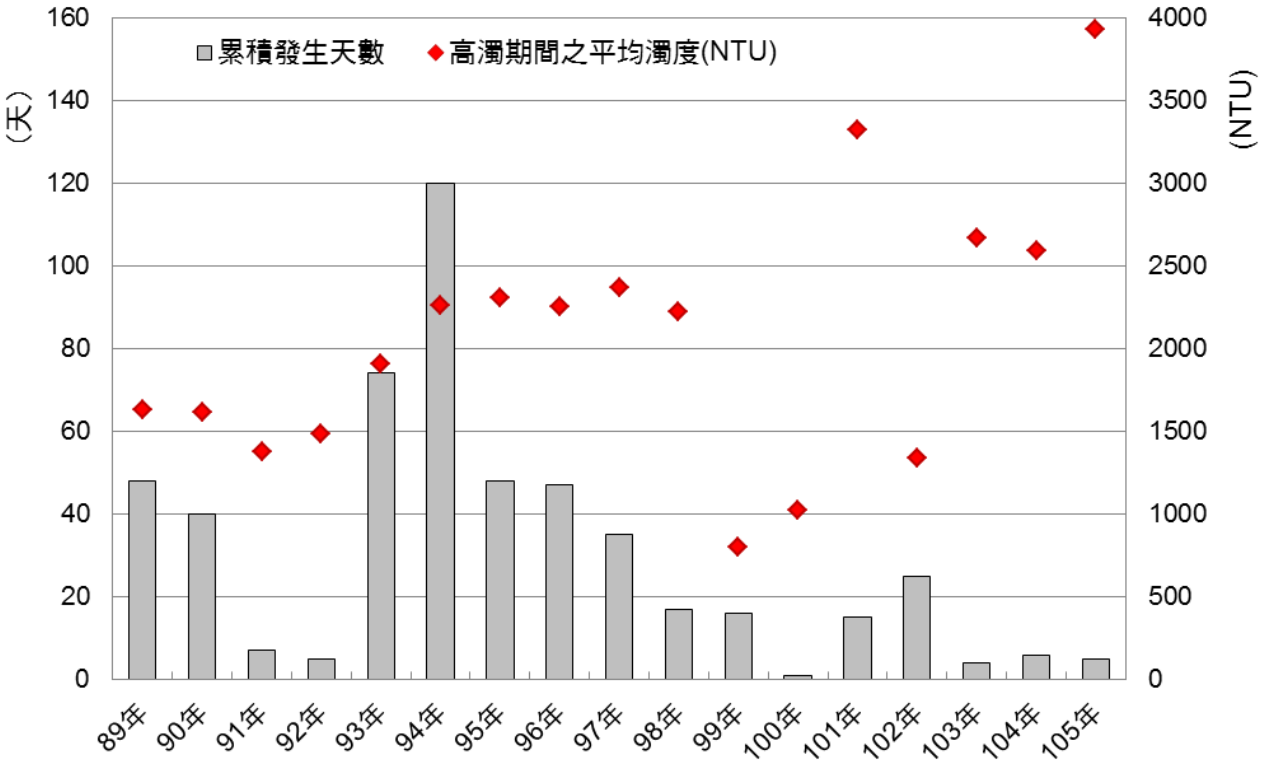


圖3-1-2　石岡壩原水濁度超過500NTU之累積天數與平均濁度關係圖

豐原淨水場於原水濁度高於 5,000NTU 以上即停止進水，屆時缺水量將逾 25 萬 CMD，如參照石岡壩濁度與入流量(如表 3-1-4 所示)，5,000NTU 以下之最大入流量約 2,357cms，比對石岡壩洪峰流量分析表(如表 3-1-5 所示)其重現期距約 3.26 年，其低於 5 年重現期距，即系統因濁度升高減量出水造成分區供水之風險甚高；本計畫淨水設施在缺乏濁度備援情況下，其缺水情境示意如圖 3-1-3、圖 3-1-4 所示；可見本計畫供水系統對於濁度影響之耐受度嚴重不足，又上游堰壩在颱洪期須排洪或沖淤排砂即造成下游原水濁度飆高，但若堰壩不作排砂操作，則其庫容將衰減影響堰壩之永續利用目標，故本計畫供水系統面對濁度影響，亟待規劃完善之濁度備援系統。

表3-1-4　上游堰壩排洪與石岡壩濁度監測彙整表

時間		原因	最大放水量(cms)					石岡壩	
起	迄		德基水庫	青山壩	谷關壩	天輪壩	馬鞍壩	最大濁度(NTU)	入流量(cms)
101.02.27	101.03.01	豪雨	—	—	—	90	—	334	114.71
101.03.08	101.03.12	豪雨	—	—	—	63	—	240	78.12
104.04.27	101.05.12	豪雨	—	—	—	145	157	284	137.04
101.05.15	101.06.04	豪雨	—	—	—	—	191	635	322.96
101.06.11	101.06.15	泰利/杜蘇芮	780	—	1,140	1,670	2,650	19,514	3,074.29
101.07.31	101.08.12	蘇拉	170	—	1,870	1,915	2,100	4,880	1,260.14
102.07.12	102.07.13	蘇力	—	—	1,140	1,980	3,560	4,220	2,356.97
102.08.21	102.08.22	潭美	—	—	287	580	870	9,150	1,258.41
102.08.27	102.08.30	康芮	—	—	—	150	242	1,800	241.63
102.08.31	102.09.02	豪雨	—	—	—	165	276	800	370.09
102.09.21	102.09.25	天兔	292	—	320	328	340	2,390	350.16
103.07.23	103.07.29	麥德姆	132	—	222	227	318	9,350	389.88
104.05.26	104.06.03	豪雨	—	—	—	190	250	2,300	594.52
104.08.08	104.08.13	蘇迪勒	133	86	270	400	420	4,800	320.50
104.09.28	104.10.02	杜鵑	463	310	700	750	800	8,000	222.49

註 1.大甲溪上游放淤資料，由台電公司大甲溪發電廠提供

註 2.石岡壩歷年濁度資料，由石管中心提供

表3-1-5　大甲溪各控制點之洪峰流量一覽表

重現期距(年)	各控制點洪水量(cms)						
	河口	石岡壩	天冷	橫流溪匯流前	東卯溪匯流前	裡冷溪匯流前	十文溪匯流前
	1244.1 km^2	1095.4 km^2	955.5 km^2	907.4 km^2	877.6 km^2	848.4 km^2	784.8 km^2
200	11,086	9,761	8,514	8,086	7,820	7,560	6,993
100	9,561	8,418	7,343	6,973	6,744	6,520	6,031
50	8,097	7,129	6,219	5,906	5,712	5,522	5,108
25	6,694	5,894	5,141	4,882	4,722	4,565	4,222
20	6,254	5,507	4,803	4,562	4,412	4,265	3,945
10	4,926	4,337	3,783	3,593	3,475	3,359	3,108
5	3,646	3,210	2,800	2,659	2,572	2,486	2,300
2	1,977	1,741	1,519	1,442	1,395	1,348	1,247

資源來源：大甲溪石岡壩下游河段河床穩定方案之研究(2/4)，2009，水利署水利規劃試驗所

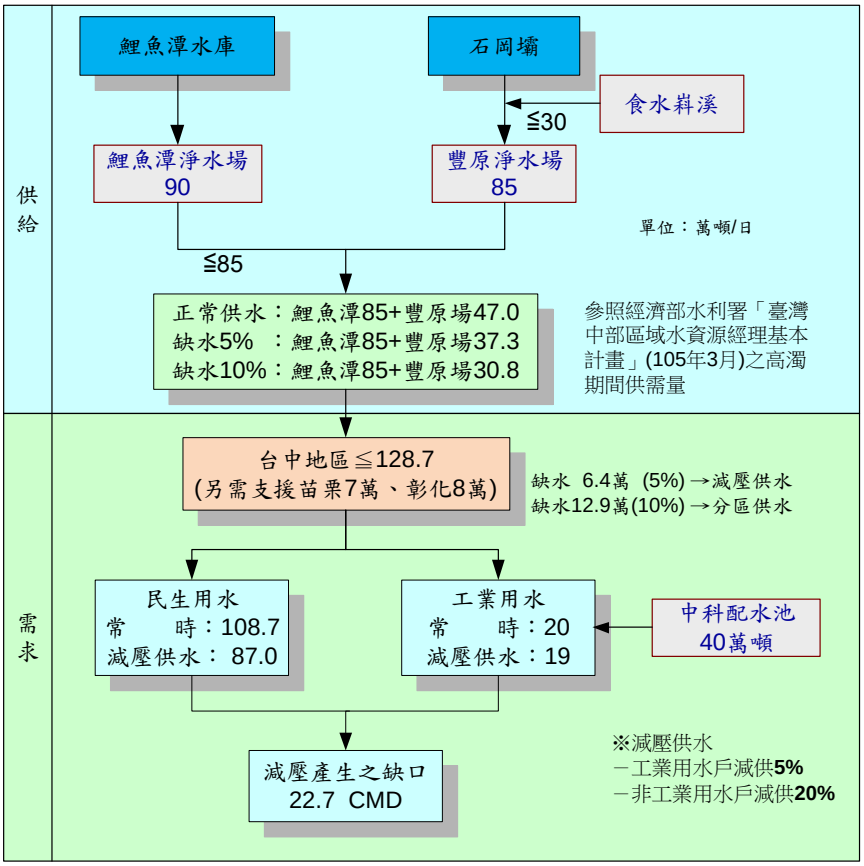


圖3-1-3　台中供水系統無濁度備援之可能缺水程度推估(民國106年)

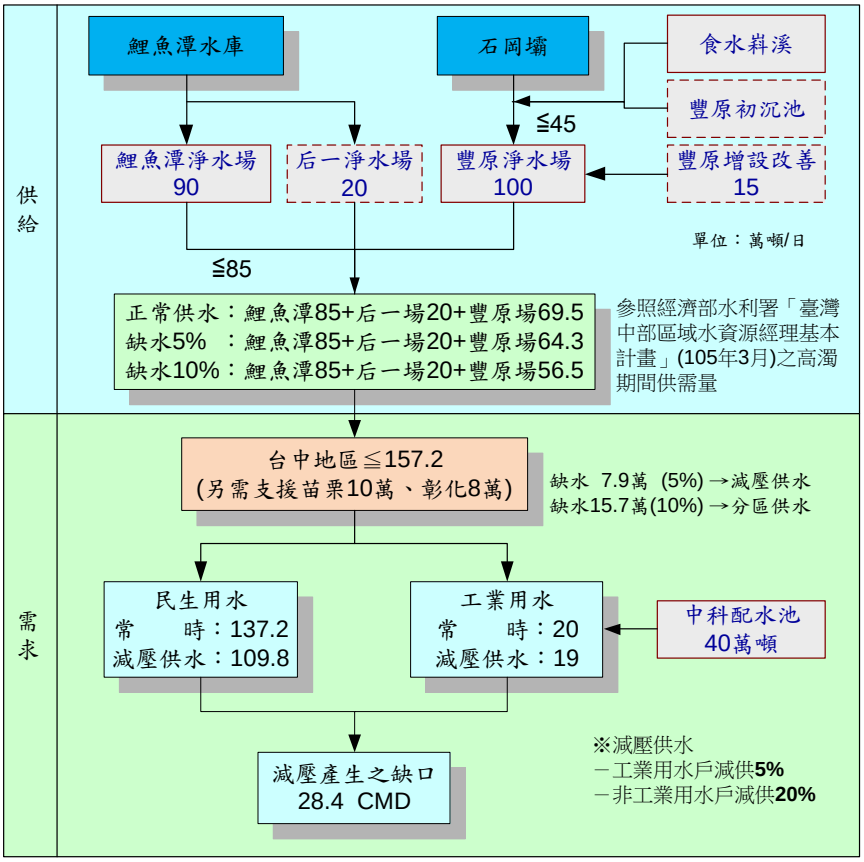


圖3-1-4　台中供水系統無濁度備援之可能缺水程度推估(民國120年)

3-1-2　水源分析檢討及架構調整

因「原工程計畫」項下自來水系統之后二淨水場評估未能在后里地區取得替代場址用地，致「原工程計畫」架構無法完整且具推動延宕之風險。依「前期規劃」評估成果如表 3-1-6 所示，在鯉魚潭水庫二原管及大甲溪輸水管同時施設的情境下，以現有淨水場(含豐原場改善)及新建后一場，使淨水場處理規模達 195 萬 CMD，分析得系統供水能力達 182.0 萬 CMD(即可接近原計畫之 183.5 萬 CMD)；又模擬顯示，由既有系統內淨水場再擴建對整體供水能力提升有限。

若僅施設大甲溪北送輸水路(大甲溪輸水管)，在無二原管條件下，其系統供水能力將降至 171.6 萬 CMD(如表 3-1-7)，相較前述方案減少約 10.4 萬 CMD(有高濁限制)；因鯉魚潭水庫水量利用受限於既設第一原水管輸水能力，亦即於現況后二淨水場開發受阻的情境下，於計畫區內考量以最小之水源及淨水場開發規模，在原訂大甲溪及大安溪各增設一條輸水路串接至各淨水場架構下，考量大甲溪原水高濁時，可利用二原管接大甲溪輸水路將鯉魚潭水庫水延供至豐原淨水場；則可使各淨水場依兩水系水源之水量及水質條件擇優引用，而達到水源端之聯合運用、提升系統供水能力之目標，其系統架構調整如圖 3-1-5 所示。

表3-1-6　本計畫系統含二原管情境之水源分析成果表

水源 / 情境		淨水場出水能力(萬 CMD)					系統供水能力 (萬 CMD)	
		大安溪及大甲溪				合計		
		鯉魚潭場	后一	豐原場	擴建		模擬(有濁度)	較現況增供
現況		90	-	85	-	175	157.0	-
原工程計畫		90	20	85	(60)*	255	183.5	26.5
淨水場擴建條件	4.0	90	20	85	0	195	182.0	25.0
	4.1	90	20	85	10	205	182.3	25.3
	4.1a	90	20	85	15	210	182.5	25.5
	4.2	90	20	85	20	215	182.6	25.6
	4.2a	90	20	85	25	220	182.7	25.7
	4.3	90	20	85	30	225	182.8	25.8
	4.4	90	20	85	40	235	182.9	25.9
	4.5	90	20	85	50	245	183.0	26.0
	4.6	90	20	85	60	255	183.1	26.1

註：*為原計畫后二場 60 萬 CMD

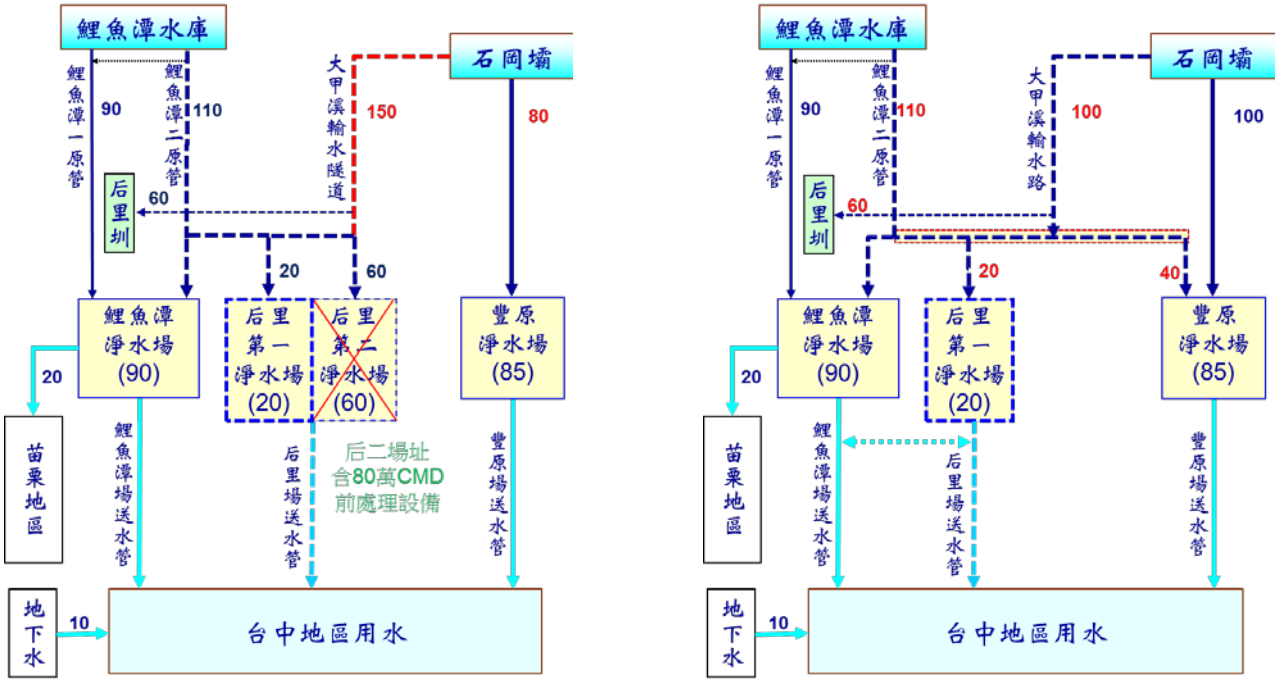
資料來源:「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(2015，中水局)，本計畫整理。

表3-1-7　本計畫系統如無二原管情境之水源分析成果表

水源 / 情境		淨水場出水能力(萬 CMD)					系統供水能力(萬 CMD)	
		大安溪及大甲溪				合計		
		鯉魚潭場	后一	豐原場	擴建		模擬(有濁度)	較現況增供
現況		90	-	85	-	175	157.0	-
原工程計畫		90	20	85	(60)*	255	183.5	26.5
淨水場擴建條件	5.0	90	20	85	0	195	171.6	14.6
	5.1	90	20	85	10	205	171.7	14.7
	5.1a	90	20	85	15	210	171.8	14.8
	5.2	90	20	85	20	215	171.8	14.8
	5.2a	90	20	85	25	220	171.9	14.9
	5.3	90	20	85	30	225	171.9	14.9
	5.4	90	20	85	40	235	172.0	15.0
	5.5	90	20	85	50	245	172.1	15.1
	5.6	90	20	85	60	255	172.1	15.1

註：*為原計畫后二場 60 萬 CMD

資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(2015，中水局)，本計畫整理。



原方案無后二場　　替代方案

圖3-1-5　本計畫原方案與系統架構調整示意圖

評估本計畫由兩水系的水源聯合運用規劃，其水源架構為達穩定供水目標，應具備增供水量、備援能力及水源調度等，以因應未來用水需求成長、氣候變遷等環境變動；計畫功能在水源架構調整後比較如表 3-1-8，分述如下：

一、增加供水能力

「原工程計畫」預期完成後，配合台水公司興辦之后里淨水場(后一淨水場及后二淨水場)及下游送水管工程，則聯合運用供水能力可提升 28 萬 CMD(因分析資料更新後下修為 26.5 萬 CMD)以因應區域用水需求；惟，在后二淨水場短期內無法取得替代場址續辦及「原工程計畫」緩辦二原管之情況下，其水源增供量將降為 15.1 萬 CMD(水源分析情境 5)；而本計畫按前期規劃研擬替代方案，係於無后二淨水場之架構下，其水源增供量為 25.5 萬 CMD，與「原工程計畫」之增供能力差異最小，並能因應區域用水需求成長。

二、備援能力

本計畫之備援能力應包括濁度備援及設施備援兩部分：

(一)**濁度備援**：「原工程計畫」之供水架構係於后二淨水場場址內施設 80 萬 CMD 之前處理設備，將≦3,000NTU 之原水濁度削減至后里淨水場(后一 20 萬 CMD、后二 60 萬 CMD)可正常出水，而大甲溪原水濁度＞3,000NTU 時，則啟動鯉魚潭水庫第二原水管輸送水庫水至后里淨水場備援。惟后二淨水場無法開發使系統頓失 80 萬 CMD 前處理能力，此將影響大甲溪石岡壩原水濁度上升期間之水源利用，即進一步影響系統的增供能力。依據前述水源分析(情境四)之架構，由鯉魚潭水庫二原管輸送水庫水往南，經大甲溪輸水管延供至豐原淨水場，利用豐原場之處理能力出水。另，豐原場增設 45 萬 CMD 初沉池(台水公司執行，預計民國 107 年完工)屆時亦可納入，降低鯉魚潭水庫之出水壓力。

(二)**設施備援**：「原工程計畫」之供水架構係採三套淨水場(既設豐原及鯉魚潭場外，新建第三套係含后一及后二之后里淨水場)，並於后里淨水場可出水 80 萬 CMD 後，計畫逐步拆建更新豐原淨水場。但缺后二場(60 萬 CMD)後，豐原場則須於運轉中分批辦理改善工程，又，淨水場備載能力減低則須在各種情境中，設法充分利用。本計畫除利用前述二原管接大甲溪輸水管送水至豐原場，可先因應淨水場處理規模外，鯉魚潭水庫二原管在原水管設施備援部分，亦極具關鍵角色；因台中地區未來倚賴鯉魚潭場(加上新建后一場)及豐原淨水場供水，南北側淨水場供水量約各半，其中一側淨水場如無法順利出水，則另一側淨水場限於規模亦無法完全因應，故為確

保供水穩定、正常，除淨水場區分獨立處理單元外，其原水管之風險則需有備援設施，尤其鯉魚潭淨水場之既設第一原水管之送水能力受限且已老舊，亟需鯉魚潭水庫第二原水管為設施備援，以確保兩套供水系統之正常出水。

三、水源調度

「原工程計畫」擬於大甲溪輸水管末端向北延供 425 公尺串接台中水利會之后里圳幹線，有利於調度大甲溪剩餘流量以交換后里圳在大安溪之農業用水權益量由士林堰引入鯉魚潭水庫蓄存，即以鯉魚潭水庫作為大甲溪發電廠發電尾水(剩餘流量)之逆調整池，提升水資源利用率；本計畫延續此規劃構想，仍保有該水源之調度能力。

表3-1-8　「原工程計畫」與替代方案之功能比較表

項目＼方案別		原計畫大甲溪輸水隧道 (原陳報計畫完整架構)	替代方案 (大甲溪輸水管與二原管串接延供)
供水能力		193萬CMD(*183.5萬CMD)	182.5萬CMD
工程設施	取水口	❖ 石岡壩右岸新建取水口 ❖ 鯉魚潭水庫備援出水工	❖ **石岡壩左岸既設取水設施分水** ❖ 鯉魚潭水庫備援出水工
	輸水路	❖ 大甲溪輸水隧道+輸水管路 ❖ 鯉魚潭水庫第二原水管 ❖ 后里圳調配管路(60萬CMD)	❖ **大甲溪輸水管(含水管橋)** ❖ 鯉魚潭水庫第二原水管 ❖ **延供豐原淨水場聯絡管** ❖ 后里圳調配管路(60萬CMD)
	附屬設施	❖ **原水配水池** ❖ 閘閥室1、閘閥室2	❖ 閘閥室
	淨水設施 (水公司)	❖ 既設豐原、鯉魚潭淨水場 ❖ 新建后一淨水場(20萬CMD) ❖ **新建后二淨水場(60萬CMD及80萬CMD前處理設備)**	❖ 既設豐原、鯉魚潭淨水場 ❖ 新建后一淨水場(20萬CMD)
計畫功能	增供水量	❖ 增供 28萬CMD(*26.5萬CMD) ❖ 后里圳交換用水	❖ 增供水量(25.5萬CMD) ❖ 后里圳交換用水
	濁度備援	❖ ≦3,000NTU時由后二場前處理 ❖ ＞3,000NTU時鯉魚潭水庫二原管供水至后里淨水場	❖ ＞500NTU時鯉魚潭水庫二原管供水至后一及豐原場
	設施備援	❖ 三套淨水場(鯉魚潭、后一/后二、豐原)互為備援 ❖ 鯉魚潭水庫二原管為一原管備援	❖ 二套淨水場(鯉魚潭/后一、豐原)，后一僅20萬CMD ❖ 鯉魚潭水庫二原管為一原管備援
營運操作		❖ 常態(3,000NTU以下)以大甲溪水源利用為主 ❖ 大甲溪高濁時，由鯉魚潭水庫水源供應**后里淨水場**因應。 ❖ 如受地震影響，其隧道段之搶修時間較長。	❖ 常態低濁度**(500NTU以下)**以大甲溪水源利用為主 ❖ 大甲溪高濁時，由鯉魚潭水庫水源南送至后一及延供**豐原場**因應。 ❖ 全線採淺埋(明挖或免開挖工法)，破壞後搶修時間較短。

註：*為原陳報計畫按現況條件修正後模擬得供水能力。
資料來源:「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(2015，中水局)，本計畫整理。

3-1-3 系統調度能力檢討

「原工程計畫」在后里第二淨水場無法推動情勢下，調整水源架構；常態下為有效利用大甲溪剩餘流量，檢討輸水路水頭損失及可行管徑，計畫由石岡壩取水(北送)100 萬 CMD，循原計畫架構，送水至后一淨水場(20 萬 CMD)及交換后里圳用水(60 萬 CMD)，另 20 萬 CMD 評估擬於水管橋附近就近供水予內埔圳。

另鯉魚潭水庫第二原水管如作為一原管之設施備援，其送水能力需為 110 萬 CMD；另於大甲溪濁度升高時，須改以鯉魚潭水庫第二原水管輸送水庫水因應，考量鯉魚潭水庫之水位變動，保守估計送水量 60 萬 CMD，其中 20 萬 CMD 至后一淨水場，40 萬 CMD 則接大甲溪輸水管往南延供至豐原淨水場，搭配豐原場增設初沉池，確保在各級原水濁度下豐原場之出水量能維持 50～85 萬 CMD，俾利南北兩側之淨水場之操作負荷相當。

另，上述規劃大甲溪輸水管與后里圳幹線串接，於平時將大甲溪剩餘水量調配至后里圳灌區，原供應后里圳之大安溪水源則引至鯉魚潭水庫蓄存，增加公共用水供水能力；此項功能於枯旱期之效益將更為顯著，即灌溉用水如由河道輸水其損失約達 30%，大安溪水情條件相對不佳，如仍由士林堰放水至后里圳渠首工常無法達到預期效果，屆時透過本計畫輸水路調度供水至大安溪灌區，其供灌之穩定度將遠高原有模式，亦即具體有效提高水源利用率方面，將涵蓋公共用水及農業用水，系統運用調度功能彙整如表 3-1-9 所示。

表3-1-9 本計畫水源系統調度運用功能評估表

項目	功能
餘裕水量	1.大甲溪輸水管保留 20 萬 CMD 裕度，可供水資源調度。 2.大甲溪原水低濁時(≦500NTU)，可送鯉魚潭淨水場處理，減少鯉魚潭水庫出水。 3.可借道送水予內埔圳(20 萬 CMD)，因應其取水口攔水堤沖毀無法取水問題。
備援能力	1.如既設一原管發生緊急事件(如破損)則影響鯉魚潭場出水，將可由二原管送水，即二原管為一原管之「**設施備援**」，確保系統之供水穩定。 2.大甲溪高濁時，由一原管供鯉魚潭淨水場(90 萬)、二原管供后一場(20 萬)及延供豐原場(40 萬)，可解決現況濁度衝擊問題，即為「**濁度備援**」。
提升效率	1.大甲溪電廠水力發電頻率將增加，本計畫可將大甲溪剩餘水量調配至后里場及后里圳灌區，原后里圳水源鯉魚潭水庫蓄存；即以鯉魚潭水庫作為「逆調池」。 2.本計畫以管路送水，相對天然河道輸水(后里圳)滲漏，可降低輸水損失。 3.后里圳灌區由本計畫引大甲溪水源相對穩定，可有效提高農作收益、減少損失。

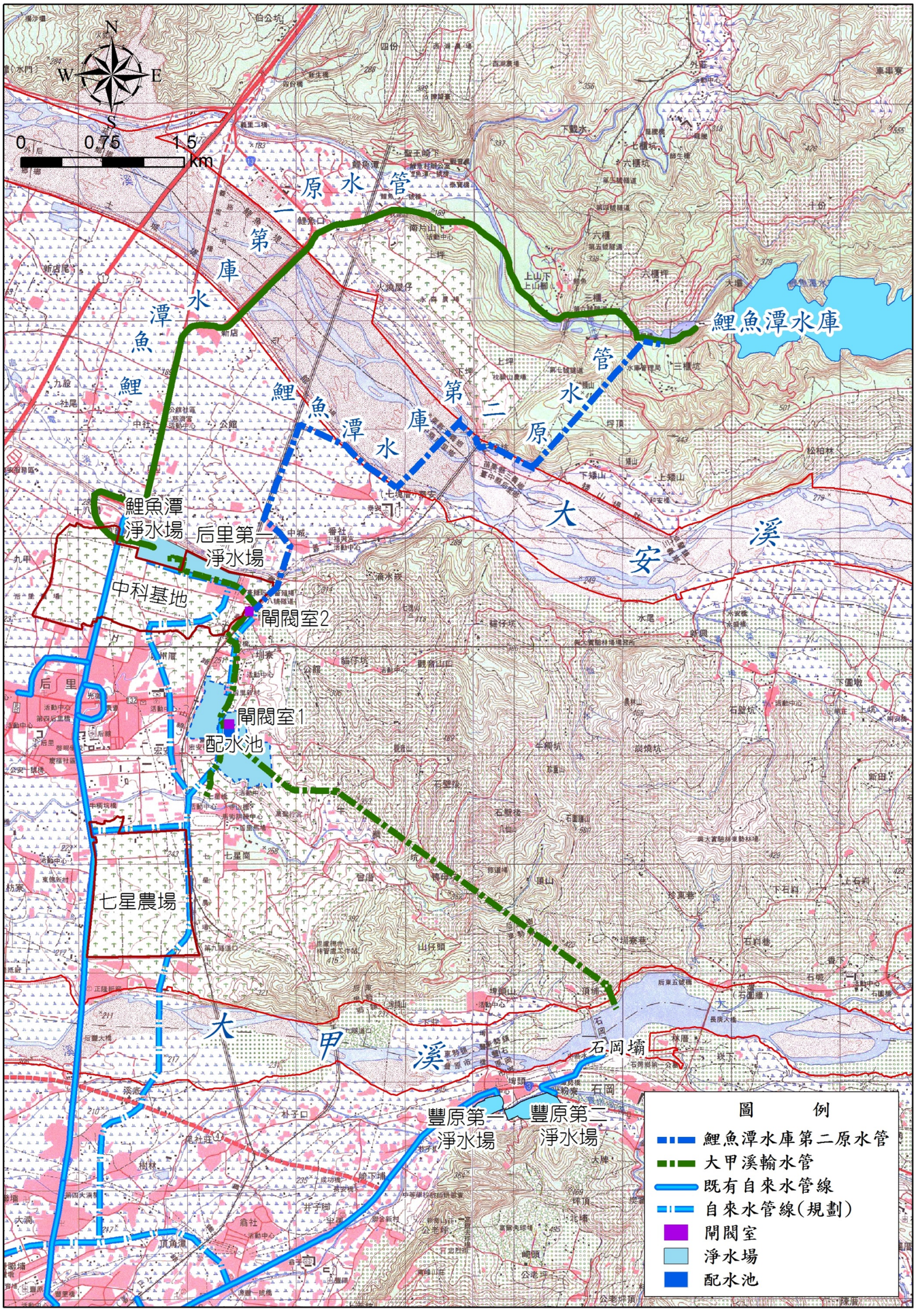
3-2　原工程計畫與替代方案之比較

本計畫與「原工程計畫」架構及功能對照如表3-2-1、圖3-2-1及圖3-2-2所示；本計畫之主要輸水架構為鯉魚潭水庫第二原水管(南送)及大甲溪輸水管(北送)，其中第二原水管於「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」之鯉魚潭水庫第二原水管工程規劃(中水局，96.07)評估以穿越枕頭山後循台鐵新山線旁埋管(隧道段、明挖覆蓋段)方式為最佳方案；而大甲溪輸水管則由「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(中水局，104.11)擇定由大甲溪左側沿岸埋設輸水管(推進段、明挖覆蓋段)方式為優選方案；前者經評估迄今已歷經多年，囿於地形地貌及相關工程之施設而有所變異，應重新檢討之；而大甲溪輸水管是否為最佳路線，本計畫亦將一併評估(另詳3-4節)。

本計畫擬延續前述104年規劃成果進一步評析，於原核定計畫之架構下進行工程內容之可行性評估，研擬最適宜之可行方案，其中包含取水口、輸水路線、雙水源聯合運用系統及初沉方案等。有關石岡壩取水部分，除賡續評估104年所規劃於左岸既設取水導水管前端分水，俾與南幹渠分開而具備援功能外，並評估台水公司既設第二取水口改建之可行性。

表3-2-1　原計畫與替代方案架構及設施對照表

計畫別 / 設施		原工程計畫	本計畫替代方案
工程設施	取水口	❖ 石岡壩右岸新建取水口 ❖ 鯉魚潭水庫備援出水工	❖ **石岡壩左岸既設取水設施分水** ❖ 鯉魚潭水庫備援出水工
	輸水路	❖ 大甲溪輸水隧道+輸水管路 ❖ 鯉魚潭水庫第二原水管 ❖ 后里圳調配管路(60萬CMD)	❖ **大甲溪輸水管(含水管橋)** ❖ 鯉魚潭水庫第二原水管 ❖ **延供豐原淨水場聯絡管** ❖ 后里圳調配管路(60萬CMD)
	附屬設施	❖ **原水配水池** ❖ 閘閥室1、閘閥室2	❖ 閘閥室
	淨水設施(水公司)	❖ 既設豐原、鯉魚潭淨水場 ❖ 新建后一淨水場(20萬CMD) ❖ **新建后二淨水場(60萬CMD及80萬CMD前處理設備)**	❖ 既設豐原、鯉魚潭淨水場 ❖ 新建后一淨水場(20萬CMD)
架構特色		❖ 石岡壩右岸新建取水口，大甲溪輸水隧道較短，且水頭損失最小。 ❖ 大甲溪輸水管與鯉魚潭二原管獨立，僅閘閥室1、2間約1.3km採雙向管送水。 ❖ 三套淨水場(處理能力各約80萬～110萬CMD)可互相替代，使豐原場有足夠時間改建。 ❖ 后二場具備80萬CMD前處理能力(濁度≦3,000NTU) ❖ 交換后里圳灌溉用水蓄存鯉魚潭水庫提升水資源利用率。	❖ 利用既設左岸進水口取水，大甲溪輸水管路較長且水頭損失較大。 ❖ 整併輸水管路，大甲溪輸水管約有9.15km為雙向管，鯉魚潭水庫水可送達豐原場。 ❖ 欠缺后二場且無替代場址，南北兩側淨水場各約110萬CMD，豐原場用地無足夠裕度可進行改建。 ❖ 淨水場處理能力僅≦500NTU，濁度備援由鯉魚潭水庫經二原管供水至后一及豐原場。 ❖ 交換后里圳灌溉用水蓄存鯉魚潭水庫提升水資源利用率。



資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(中水局，2015)，本計畫整理。

圖3-2-1　本原工程計畫架構示意圖

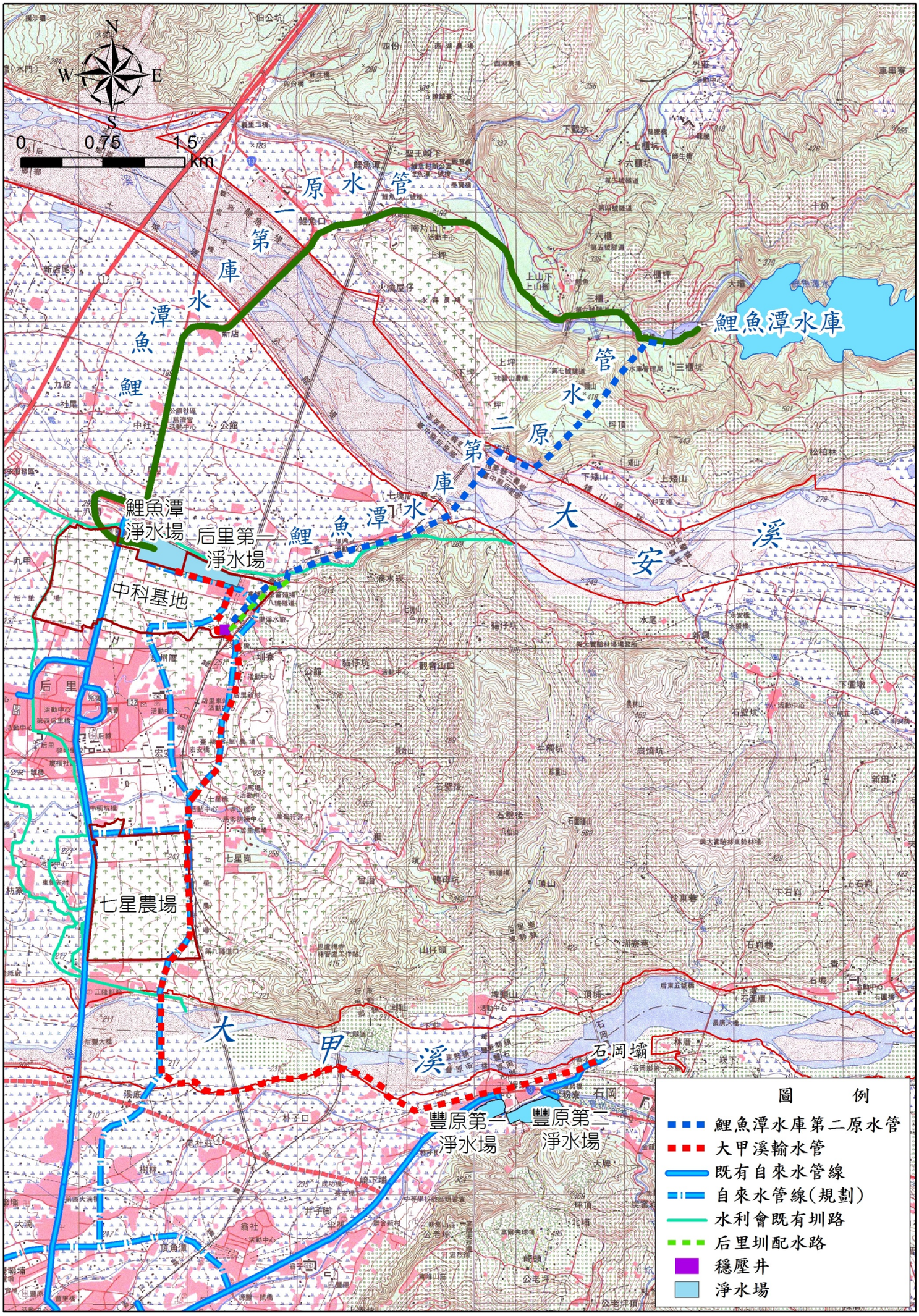


圖3-2-2　本計畫替代方案架構示意圖

3-3 工程計畫實施必要性評估

本計畫架構係以輸水管路工程，將大安溪及大甲溪水源及供水系統串接，而提升此水源聯合運用，以增加台中地區之水源供應能力及高濁度期間之備援水量，穩定供應並滿足未來台中地區用水。擬於計畫完成後提供台中地區公共用水成長之水源需求外，並可解決大甲溪高濁度期間水源備援能力不足並提升大甲溪水源利用率、增強供水系統因應濁度、災變及標的用水枯旱備援調度能力，對台中地區建構一套長遠穩健之水源調度、備援供水系統;然，因環評情勢變更，使原訂水資源開發進度延遲，故以下針對本計畫推動之必要性進行評估說明。

一、現況供水能力評估

(一)依目前供水情勢推估，惟有改善供水瓶頸才得以提昇台中地區供水能力及用水品質，短期暫以豐原增建初沉池因應高濁期間之供水量下降問題，然長期仍需由本計畫之水源調度始得補足。

(二)后二淨水場因環境影響評估決議於原址不宜開發，又，台水公司經評估後原選場址附近無適當之土地可替代，故尚未有淨水場替代方案計畫；據此，本計畫重新檢討無后二淨水場之情境，其供水提升量將由「原工程計畫」之 28 萬 CMD 降為 14.6 萬 CMD(171.6-157=14.6，詳 2-4-2 節水源分析情境 5)，就「原工程計畫」而言，若無法搭配后二淨水場，則其供水潛能將無法發揮。

二、濁度監測及影響分析

(一)依歷年濁度顯示平均濁度較高者集中在 93~96 年,各年之年平均濁度以 94 年最高，97 年後則呈現下降趨勢，直至近年之平均濁度近趨平緩。惟，單次發生之濁度有偏高情形，主要因濁度與降雨量正相關，近年之極端氣候短延時強降雨頻仍，引起上游土壤浸潤而降低剪力強度造成滑落進而使原水濁度升高。

(二)石岡壩受上游堰壩排洪之影響甚鉅，當上游配合颱洪排洪時即造成淨水場所取入之原水濁度飆升，甚至達無法出水之窘態，然，依水資源永續利用觀點，上游堰壩須藉颱洪期排洪(排砂)避免淤積；故若於排洪時豐原淨水場改引用鯉魚潭水庫之水源(二原管與大甲溪輸水管)，則可因應濁度飆高而無法出水之常態放淤情境。

三、石岡壩替代設施評估

(一)石岡壩下游河段沖刷、上游淤積的原因，已有相關研究計畫探討分析；石岡壩在洪水期閘門全開時，上游來砂除部分在庫區沉降淤積

外，大部分輸往下游，蓄水區攔阻砂源有限；而下游河段沖刷主要肇因於 921 地震斷層錯動造成上盤抬升逾 10 公尺。而 921 地震之後，水利署陸續完成相關規劃，有關石岡壩替代方案包括：

1.八寶攔河堰：規劃設置於東勢大橋上游約 3 公里處，重要設施包含攔河堰、取水沉砂設施及輸水管路等，從大甲溪左岸取水，經輸水隧道後沿食水嵙溪埋管，最終送至豐原淨水場，管線全長約 9 公里，工程經費約 240 億元(98 年規劃成果)，可完全取代石岡壩功能，惟遭當地居民強烈抗爭，無法取得工程用地而終止。

2.東勢潭：規劃於東勢大橋上游 2 公里之大甲溪右岸高灘地設置人工湖，重要設施包含人工湖、東勢潭引水路及豐原淨水場輸水路，藉由引水路引取馬鞍後池尾水蓄存於人工湖，經輸水管路送至豐原淨水場，管線全長約 11.5 公里，工程經費約 100 億元(104 年規劃成果)。可部份替代石岡壩公共給水功能，而原石岡壩下游農業用水需另覓水源。此外，人工湖用地約有 80%為私有果園，多數民眾均種植高經濟作物賴以生存，恐難以取得用地。

(二)另，有關採灌溉引水斜堰、伏流水取水等取代石岡壩之倡議，評估如下：

1.斜堰：

(1)以石岡壩現址，如採一般灌溉引水斜堰型式，因不具備調蓄能力，上游系列堰壩發電尾水則無法利用；又，在降雨豐枯不均及氣候變遷的情況下，難以取得足夠水量，易產生公共給水缺水風險。此外，河道輸砂缺少沉降空間，易導致土砂吸入導水設施，造成下游側淨水場之設備耗損及更高的淨化處理成本。

(2)一般灌溉引水斜堰採土石堤堆砌，穩定性不足，易受洪水沖毀；修復期間將面臨停水危機，影響供水穩定性。

(3)大甲溪部分河段呈辮狀河槽，河川流路變異性大，斜堰型式須經常配合改變取水位置，供水不確定性甚高。

2.伏流水：

(1)可提供較佳水質，惟須經河床過濾及滲透，依據105年初步評估，石岡壩上游河段取水量僅約每日10~20萬噸（拆壩前），拆壩後該河道水位將進一步下降，不足以滿足用水需求。

(2)上游河段護甲層厚度淺薄，取水設施易遭洪流沖刷毀損。

四、未來供水遭遇問題

(一)依石岡壩入流量與濁度關係推估，濁度 5,000NTU 之洪峰流量重現期距約 3.26 年，即系統因濁度升高減量出水造成分區供水之頻率將在五年之內；本計畫淨水設施在缺乏濁度備援情況下，顯示系統對於濁度影響供水之耐受度嚴重不足，又上游堰壩在颱洪期施行之排洪，將顯著影響下游原水濁度，但若堰壩不作排洪(排砂)操作，則其庫容將衰減影響堰壩之永續利用目標。

(二)「原工程計畫」下游后二淨水場內之 80 萬 CMD 前處理設備，因后二場無法施設，大甲溪剩餘流量之利用仍受濁度至鉅響；豐原淨水場雖增設 45 萬 CMD 初沉池將於 107 年底完工，惟該設備對於濁度超過 3,000NTU 支援水處理能力下降。故本計畫為長期有效之濁度備援，由鯉魚潭水庫經二原管接大甲溪輸水路延供豐原場予以因應。

(三)依「104 年度第一期稻作部分區域辦理停灌作業」之大安溪停灌休耕面積約 5,800 公頃，水利停灌休耕補償每公頃約新台幣 8.5 萬元，初估補償經費約 4.3 億元；然，用以比對管線之汰舊換新年限以 33 年為基準推算約涵蓋共 10 次之重現次數，即最大之補償費用為 43 億元，相較下本計畫推估之經濟效益較佳且無減灌農業用水，降低農業生產、農村勞力、農業機具運用、農村經濟及農村文化等層面之負面影響。

五、供水穩定因應對策

(一)本計畫以管線串接方式，具南北水源雙向送水能力，預期於大甲溪高濁度期間可南送鯉魚潭水庫 40 萬 CMD 之水源至豐原淨水場備援，其工程效益得以為彰顯。

(二)若以二原管串接大甲溪輸水管，使大甲溪輸水管段採單管雙向供水方式，可提高設備使用率，亦可做為高濁度期間，改由鯉魚潭水庫支援豐原淨水場之濁度備援效果；另，鑑於鯉魚潭第一原水管相對老舊，二原管將可作為設施備援兼具增供水量之能力。

六、綜合評估

(一)依 104 年「大安大甲水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案」之評估成果，若以「原工程計畫」及本計畫相較，「原工程計畫」供水量較本計畫減少約 8.8 萬 CMD(有高濁限制)；意即相較之下本計畫具較佳之供水能力。

(二)經前述現況供水能力、濁度影響、石岡壩替代及供水穩定等面向進行探討，本計畫有其施設之必要性。

3-4　水源聯合運用輸水路線複核規劃

本計畫按工作項目及性質評估，其關鍵在於替代方案可能遭遇問題及因應方式，故綜合相關計畫及整體情勢，研擬工作架構如圖 3-4-1 所示。

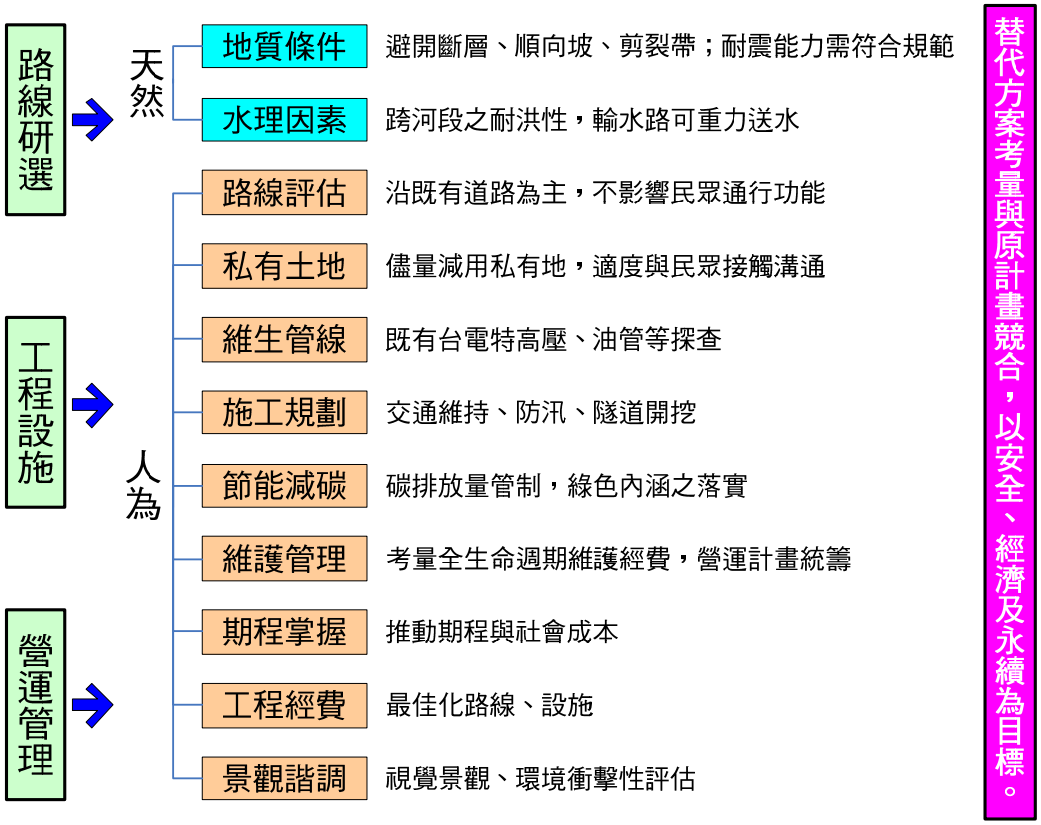


圖3-4-1　本計畫水源聯合運用輸水工規劃構想

3-4-1　輸水路線選線原則

輸水路線於規劃階段應考量包含有功能需求、環境生態、施工階段、用地取得及營運條件等，研擬規劃原則如下：

一、輸水路線首要避開斷層、順向坡及剪裂帶等地質條件不佳之區域

活動斷層對於工程影響甚鉅，於規劃階段應查閱地質文獻、地質圖並至現地探勘，以瞭解是否有斷層存在；其工程應盡量避開斷層區或提高設計之地震加速度，若須穿越斷層盡可能採以正交方式通過，以減少受震之破壞面積。

二、配合現況地形佈線，沿線避免局部高點，如不克應預想因應對策

供水應以重力送水為最優先考量，以兩端距離、管長、管徑及管面粗糙係數等，估算欲供給水量之管中摩擦損失，推算受水端之水頭能量；沿線應避免埋設之管頂高程高於水頭能量致無法重力通過，若於局部高點處應考量以推進、潛盾等深埋方式行進。

三、跨河段應避開束縮段、減少通洪斷面，避免水位壅高等問題

渠道因束縮段產生超臨界流，其流況十分複雜，尤其發生頸塞流況時，對渠流影響甚鉅，故跨越大安溪及大甲溪之跨河段應避開束縮段，避免工程遭不可遇期之破壞。

四、隧道段應詳加考量岩體穩定性及地下水位，並避開風化或軟弱岩盤

開挖隧道與地質材料、地質構造、工程因素及環境因素等有密切關係，於選線階段若無法避免穿越岩盤，應詳加考量其岩體穩定性，應於規劃階段進行地質調查，研判適當路線及工法。

五、附屬設施之施設位置應考量建物安全性及營運操作便利性等

本計畫之可能附屬設施包含取水口、分水井及閘閥室等，而計畫區範圍內點狀設施涉及之環境條件有斷層、聚落、河川、坡地、既有地下結構物、土層條件等問題，應套疊相關影響因子後，選定較適宜之設置位置。

六、成本考量下儘可能減少輸水路之長度

工程材料數量佔直接工程費用之多數，除考量環境可行、工程可行外，財務可行亦為重要考量之一。

七、以公有地(如既有道路)或配合河道高灘地埋設，避免徵收私有地

以往公共工程易因徵收私有土地而遭反彈，亦容易因此造成工程延宕進度落後，應以不與民爭地之前提下，評估較適宜路線，俾利工程展開，降低當地社會衝擊。

八、考慮新設管線與既有地下管路之碰撞衝突

承前考量原則，於既有道路下埋設管線因考量既有地下管路，一般道路下常見管線有自來水、電力、電信、污水、排水等，於可能路線選定後應先調查地下管線分佈情形。

九、工程計畫之施工便利性及環境衝擊性

依不同環境條件選擇適宜工法是直觀之基本作法，然，除施工便利外，亦考量選線對環境之衝擊，其衝擊包含人文、地質、社會、經濟及文化等，對於工程之間接影響亦是顯著。

十、不重複投資為原則

統籌兼顧計畫區內之既有水利設施之使用情形,已廢止、暫時閒置、尚有餘裕空間等設施皆可納為協助本計畫供水設施一環，以活化舊有設備、提設使用率。

3-4-2　輸水路線方案研析

參照「前期規劃」之評估結果在無后二淨水場之情勢下，供水架構調整如圖 3-4-2 所示，大甲溪原水濁度升高時可將鯉魚潭水庫水源經輸水管路送至豐原場解決濁度問題，其系統供水能力可達 182.5 萬 CMD(受濁度影響)，與「原工程計畫」(有后二淨水場)之供水系統之計畫供水能力 183.7 萬 CMD 相近，即在無后二淨水場之條件下仍可達到目標年之供水需求，故據以研析本計畫路線方案，暫不考量擴建淨水場之方案，並據此進行後續之路線規劃及工程佈置，其相關規劃如后節所述。

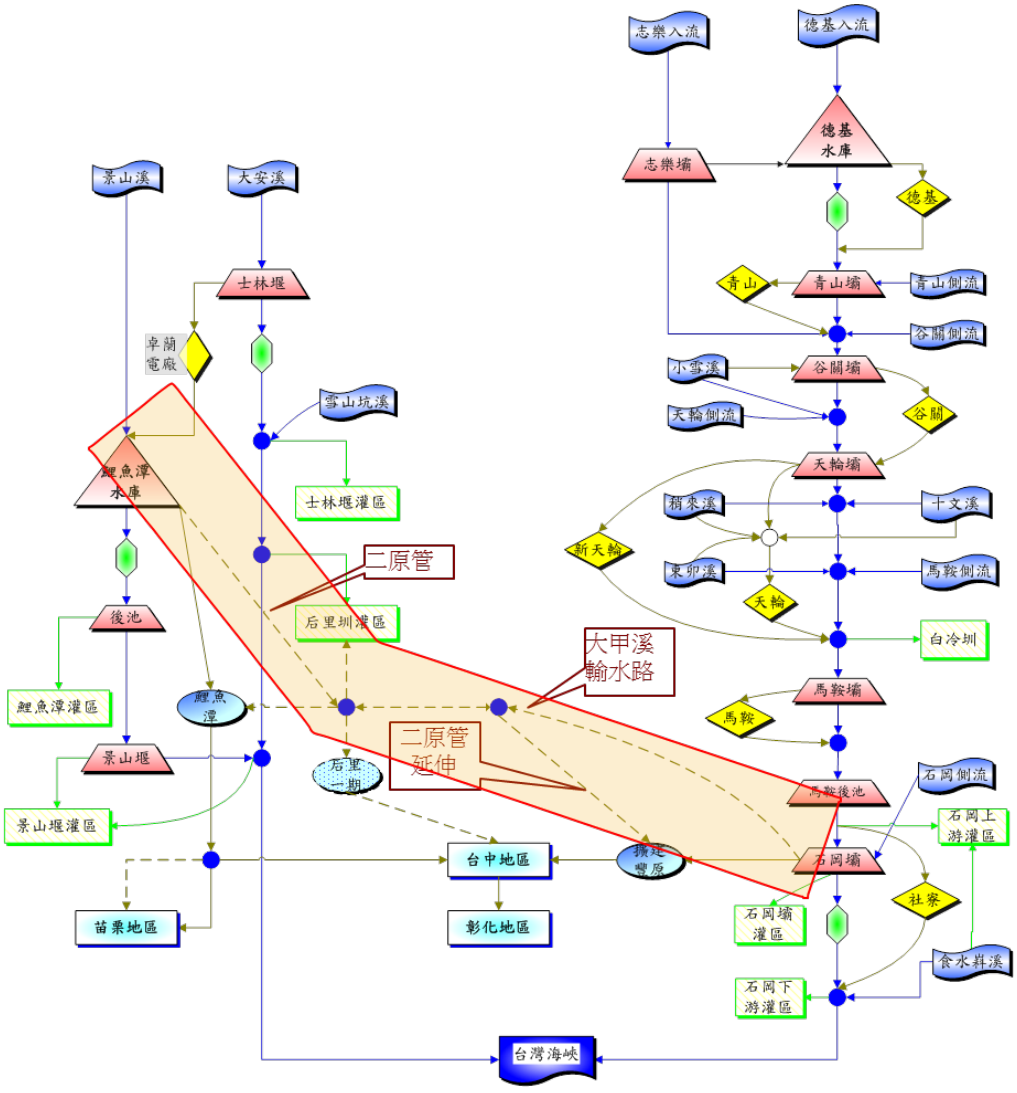


圖3-4-2　本計畫替代方案系統架構示意圖

3-4-3　相關法令規定

有關本計畫輸水路路線方案規劃研擬階段，選線需符合相關法令規定，因輸水路循既設道路埋設為主，故評估涉及法令規定包括：

一、鐵路兩側禁建限建辦法(105.01.11)

鑒於鐵路運輸速度大幅提升，又因應鐵路沿線兩側土地建築開發頻繁，對鐵路安全性之要求亦不斷提高。爰此，基於確保鐵路興建及行車安全，劃設鐵路兩側禁建、限建範圍；規定禁建範圍劃定時宜考量鐵路相關設施運作需求、例如鐵路救援需要等因素。禁建範圍公告後，如有特殊情況(例如：架空電線、橫交道路、水路、管線等公共設施工程)必須於禁建範圍內施作時，經工程主辦機關專業評估採行必要之措施，可確保不影響鐵路興建及行車安全者，交通部得許可施作。

二、台鐵局路線週邊施作地下管線施作原則

經函詢相關禁限建規定，依台鐵局台中工務段 105 年 7 月 5 日中工施字第 1050003739 號函覆，於該段路線週邊施作地下管線應遵循原則如下：

(一)高架橋及跨河橋梁部份：

1.平行施作：水平距離-需距橋墩(台)基礎外緣 5 公尺或 2.5D’以上(取最大值)。

2.穿越施作：

(1)水平距離：需於兩橋墩(台)中間，並距兩橋墩(台)基礎外緣5公尺或2.5D’以上(取最大值)為原則。

(2)垂直距離：需距橋墩(台)基礎底部2.5D’深度以上(D’：地下管線管徑)。

(二)路堤及擋土牆部份：

1.平行施作：水平距離-需距坡(牆)腳 5 公尺或 2.5D’以上。

2.穿越施作：

(1)緊鄰平面道路，穿越施作部份需距平面道路2.5D’深度以上。

(2)無鄰平面道路，穿越施作部份需距坡(牆)腳2.5D’深度以上(D’：地下管線管徑)。

(三)平面部份：

1.平行施作：水平距離-需距最近一側軌道電桿、圍籬或鐵路排水溝外側 5 公尺(取最外側構造物外緣起算)。

2.穿越施作:路基面下 2.5 公尺或 2.5D’深度以上(取最大值)(D’：地下管線管徑)。

(四)隧道部份：

1.平行施作：需距隧道外壁 2.5D 以上。

2.穿越施作：需於隧道上方 2.5D 以上。

3.禁止於隧道下方(含穿越)施工。

4.需提供結構及土力分析計算書、施工計畫(含工法)。

5. D：隧道直徑。

(五)禁止於電力桿基礎及軌道轉轍器(道岔)下方穿越。

(六)禁止於軌道正下方平行推管。

(七)禁止於舊山線軌道(含橋樑、隧道口)上方、旁側及跨越佈設明管。

(八)屬台鐵局經管土地部份可依相關辦法辦理租用。

(九)請規劃單位先行清查預計經過路線是否有其他電力、電信及自來水管線埋設。

(十)舊山線泰安火車站、8 號隧道，屬老舊建物及市定古蹟，為確保建物不受施工影響，不建議此路線規劃納入作為輸水路線。

相關禁限建辦法應納入本計畫路線考量之一，以避開禁建、避免限建方式規劃路線。有關本計畫管線接近后一場時將與新舊山線鐵路橫交，可能涉及之隧道部分約於后里區新山線三號隧道段，現況隧道頂高≧EL.246m、覆土層最高處為 EL.264m，而隧道外徑約 9.9m；按鐵路局之規定，無法自隧道下方穿越，而上方跨越之規定亦已超出地表面約 6.75m【2.5D=24.75m>>18m(EL.264m－EL.246m)】，故本計畫輸水管線將無法由新山線隧道段跨越。又上述(五)規定說明(五)禁止於電力桿基礎及軌道轉轍器(道岔)下方穿越，經查后里火車站北側約 300m 處設置有軌道轉轍器，用來轉換道岔或鎖閉道岔使用，故此處之禁止要求亦須納入考量項目。

三、文化資產保存法(105.07.27)

(一)古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群

依該法第34條規定:營建工程或其他開發行為，不得破壞古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群之完整，亦不得遮蓋其外貌或阻塞其觀覽之通道。有前項所列情形之虞者，於工程或開發行為進行前，應經主管機關召開古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群審議會審議通過後，始得為之。及同法第36條規定：古蹟不得遷移或拆除。但因國防安全、重大公共安全或國家重大建設，由中央目的事業主管機關提出保護計畫，經中央主管機關召開審議會審議並核定者，不在此限。

(二)考古遺址

第57條：發見疑似考古遺址，應即通知所在地直轄市、縣(市)主管機關採取必要維護措施。營建工程或其他開發行為進行中，發見疑似

考古遺址時，應即停止工程或開發行為之進行，並通知所在地直轄市、縣(市)主管機關。除前項措施外，主管機關應即進行調查，並送審議會審議，以採取相關措施，完成審議程序前，開發單位不得復工。

第58條：考古遺址所在地都市計畫之訂定或變更，應先徵求主管機關之意見。政府機關策定重大營建工程計畫時，不得妨礙考古遺址之保存及維護，並應先調查工程地區有無考古遺址、列冊考古遺址或疑似考古遺址；如有發見，應即通知主管機關，主管機關應依第四十六條審查程序辦理。

第77條：營建工程或其他開發行為進行中，發見具古物價值者，應即停止工程或開發行為之進行，並報所在地直轄市、縣（市）主管機關依第六十七條審查程序辦理。

本計畫經查可能涉及之文化資產為市定古蹟「縱貫鐵路舊山線－泰安車站」、未公告古蹟「舊山線－大安溪鐵橋」及文化景觀「后里馬場」、準備登錄文化景觀「舊山線(大安溪鐵橋、后里車站山線沿線鐵道、八號隧道、后里圳磚橋…等)」之歷史古蹟及豐原、后里區之疑似遺址「圳寮遺址」、「圳寮II遺址」、「枋寮遺址」(未有明確地號範圍)部分，應依文資法第42、58條等，向目的事業主管機關申請，並經專案小組現勘後送審議委員會審議通過後，並依文資法施行細則第15-1條採取相關措施，依目前就已知之文獻資料，對於遺址類文化資產而言影響不大，惟，後續於施作前仍須依文化資產保存法相關規定辦理。

3-5 輸水路路線方案評估

3-5-1 區位分析

一、計畫範圍劃定

本計畫由大安溪及大甲溪兩水源聯合運用，即供水端為鯉魚潭水庫及石岡壩；而受水端為鯉魚潭淨水場、后一淨水場及豐原淨水場，依水力分析原則受水端應儘可能處在最低點，而本區域之地形為東向西漸緩，以整體考量應由受水端往東，規劃適宜路線以達經濟效益，故，計畫區域劃定北起鯉魚潭水庫，南以豐原淨水場為止，東以鯉魚潭水庫為界，西達鯉魚潭淨水場；粗略劃定可能路線區域範圍(如圖 3-5-1 所示)，據以進一步評估可能路線位置。

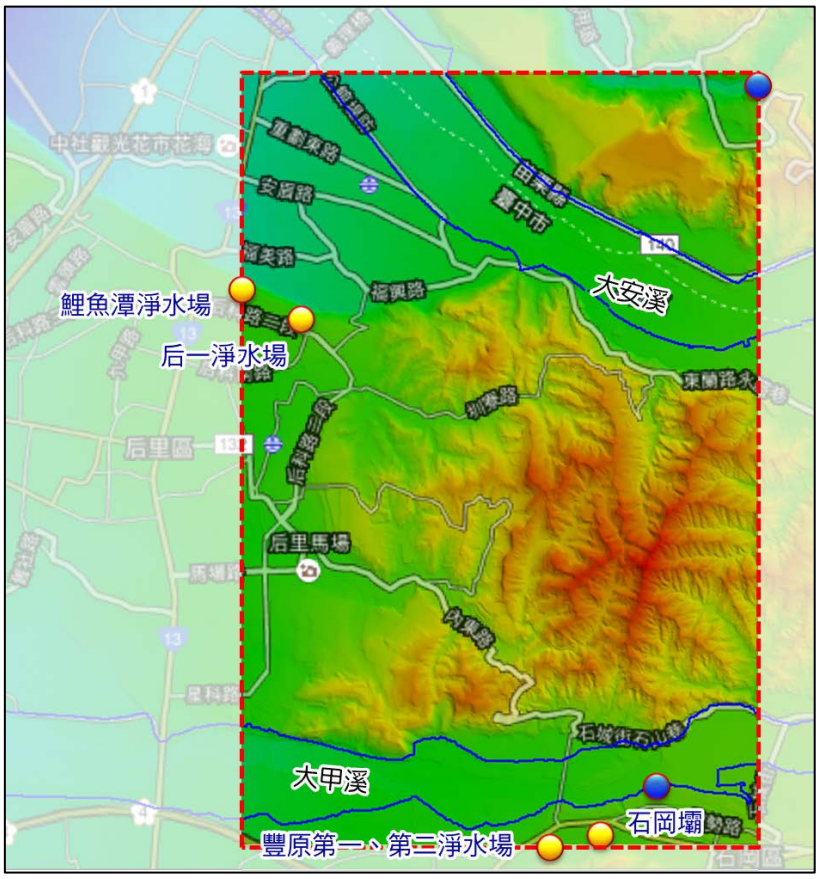


圖3-5-1　計畫路線可能區位示意圖

二、路線研選流程

淨水場場址研選流程(如圖 3-5-2)，優先考量各項地理、環境、交通及人文等相關要素，再套繪敏感區位(如圖 3-5-3)排除不宜開發區域後，於可行區域尋找並劃定可能路線。

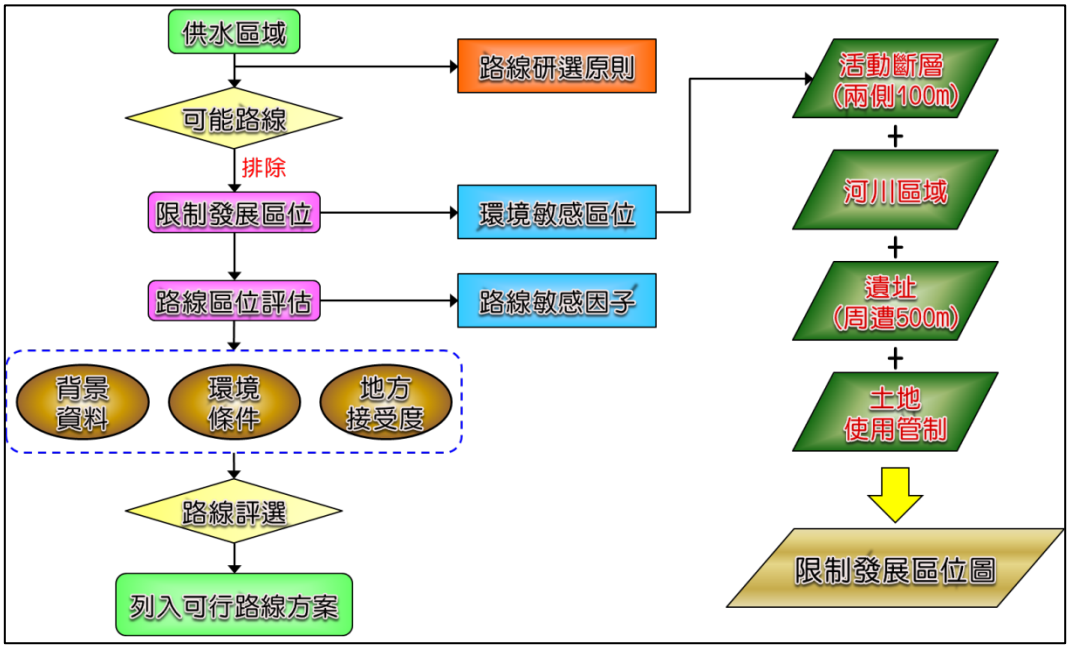


圖3-5-2　本計畫輸水路路線研選流程圖

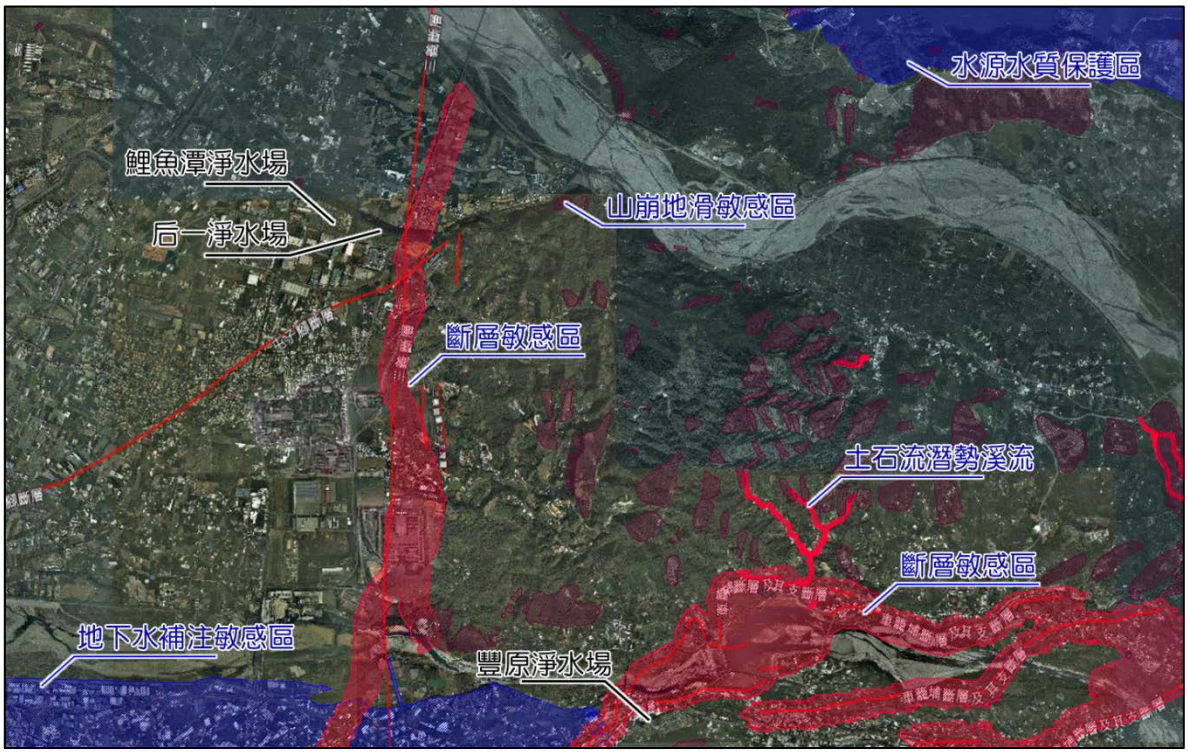


圖3-5-3　計畫區相關敏感區位套繪圖

三、區位限制條件

配合本計畫之可能範圍(圖 3-5-1)，與調查之環境敏感區位逐一檢視。分析成果顯示範圍內涉及活動斷層、地質敏感區、河川區域與古蹟遺址等環境敏感區位，其分述如下：

(一)活動斷層

按中央地調所公告資訊，本計畫區內已知活動斷層由東至西分別為車籠埔斷層、三義斷層與屯子腳斷層；石岡壩壩址周遭皆屬車籠埔斷層，有數個近於平行的破裂帶，然，此為其中一處水源端，故本計畫必須通過此斷層帶將水源往受水端供給，而三義斷層呈南北走向，即本計畫北送時必然與其平行；由區域地質可知本計畫必受斷層所影響，在路線遴選時應儘可能遠離斷層範圍，惟，無法避免時(車籠埔斷層)應考量其因應對策。

(二)地質敏感區

依地質法第五條規定，若具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，將其公告為地質敏感區；經套繪(圖3-5-3)成果，本計畫區範圍可能涉及已公告之斷層敏感區、地下水補注敏感區及山崩地滑敏感區等，依同法第八條應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估。

(三)河川區

本計畫區主要河川包括大甲溪與大安溪，於選線階段將可能區位之範圍套繪河川治理計畫線，以確定河川區域範圍。

(四)古蹟遺址

參考文獻紀錄顯示(如表3-5-1)，本計畫區內有公老坪、南埔、南興宮、觀音山、烏牛欄、圳寮I、圳寮II、舊社、枋寮及毘盧寺等遺址，因此不排除選定之路線日後有發現史前文化遺址的可能性。

依據「文化資產保護法」之相關規定，工程或開發行為進行中若發現古蹟，應立即停止工程或開發行為；且政府機關策定之重大營建工程計畫時，不得妨礙遺址之保存及維護，應先調查工程地區有無遺址或疑似遺址。

表3-5-1　計畫區附近相關歷史遺址一覽表

行政區		遺址	文化類型	遺物內涵	資料出處
豐原區	南嵩里	公老坪	營埔文化	打製斧鋤形器、打製石刀、磨製石器	劉益昌等 2007
	南嵩里	南埔	營埔文化	打製斧鋤形器	劉益昌等 2007
		南興宮	牛罵頭文化	橙色夾砂陶、橙色泥質陶，可見拍印繩紋	劉益昌等 2007
		觀音山	牛罵頭文化/營埔文化	僅採集 1 件打製石器殘件	國道 4 號台中環線豐原潭子段工程
	豐田里	豐原．烏牛欄	營埔文化	橙色夾砂陶、橙色泥質陶，可見拍印繩紋	劉益昌等 2007
后里區	仁里里	圳寮 I	疑為營埔文化	小型石器製作地。打製斧鋤形器、石片器、石錘	郭素秋 2003；劉益昌等 2007
	仁里里	圳寮 II	疑為營埔文化	小型石器製作地。褐橙色夾砂陶、灰黑色細砂陶腹片。打製斧鋤形器、磨製石錛、磨製石鏃、切割板岩片、砍伐器、石錘。	郭素秋 2003；劉益昌等 2007
	舊社里	后里．舊社	疑為營埔文化	橙色細砂陶，有罐形器，多為素面；灰黑色夾砂陶，多為素面。打製斧鋤形器、打製石刀。	劉益昌等 2007
	廣福里	枋寮	疑為營埔文化	紅色陶、灰黑色陶。打製斧鋤形器。	劉益昌等 2007
	廣福里	毘盧寺	營埔文化	紅色夾砂陶。打製斧鋤形器、磨製石刀、石錘。	劉益昌等 2007

3-5-2　大甲溪輸水管路線評估及研選

大甲溪輸水管因「原工程計畫」受后二淨水場變動影響及水源評估後，以「大甲溪石岡壩」與「鯉魚潭水庫」水源串接聯合運用可達最佳供水效益前提下，重新檢討其他可能之適宜路線，其中首要考量因子包含豐原區之交通流量甚大及國道四號暨其延伸線工程計畫之影響、台鐵新山線上游右岸山崩地滑地質敏感區、行水區內延線平行架設結構之法令限制等因素，針對大甲溪輸水管可能路線評估說明如下：

一、大甲溪輸水管線規劃

由大甲溪輸水管起迄點及整體計畫區之地形、地質等條件評估，以后里馬場附近為界分前段及後段，前段部分研提四條可能路線(路線 A～路線 D)、後段則因原規劃路線(路線甲)循后科路遭遇地勢相對較高之問題，故增加評估另一條可能路線(路線乙)，如表 3-5-2、圖 3-5-4 所示，各段可能路線簡述如下：

(一)路線 A：沿國道四號旁埋設輸水管(推進段、明挖覆蓋段)

(二)路線 B：沿大甲溪左岸埋設輸水管(推進段、明挖覆蓋段)

(三)路線 C：沿大甲溪右岸埋設輸水管(推進段、明挖覆蓋段)

(四)路線 D：沿大甲溪右岸埋設隧道(隧道段、明挖覆蓋段)

(五)路線甲：沿后科路側埋設輸水管(推進段、明挖覆蓋段)

(六)路線乙：沿新山線鐵路側埋設輸水管(推進段、明挖覆蓋段)

表3-5-2　大甲溪輸水管可能路線方案一覽表

分段 / 可能路線別			前段	過河段	後段
前段	A	國道四號旁埋管	推進段+明挖覆蓋	水管橋	明挖覆蓋
	B	大甲溪左岸輸水管	推進段+明挖覆蓋	水管橋	明挖覆蓋
	C	大甲溪右岸輸水管	明挖覆蓋	—	推進段+明挖覆蓋
	D	大甲溪右岸輸水隧道	推進段+明挖覆蓋	水管橋	隧道段+明挖覆蓋
後段	甲	沿后科路側埋管	推進段+明挖覆蓋	—	推進段+明挖覆蓋
	乙	沿新山線側埋管	推進段+明挖覆蓋	—	推進段+明挖覆蓋

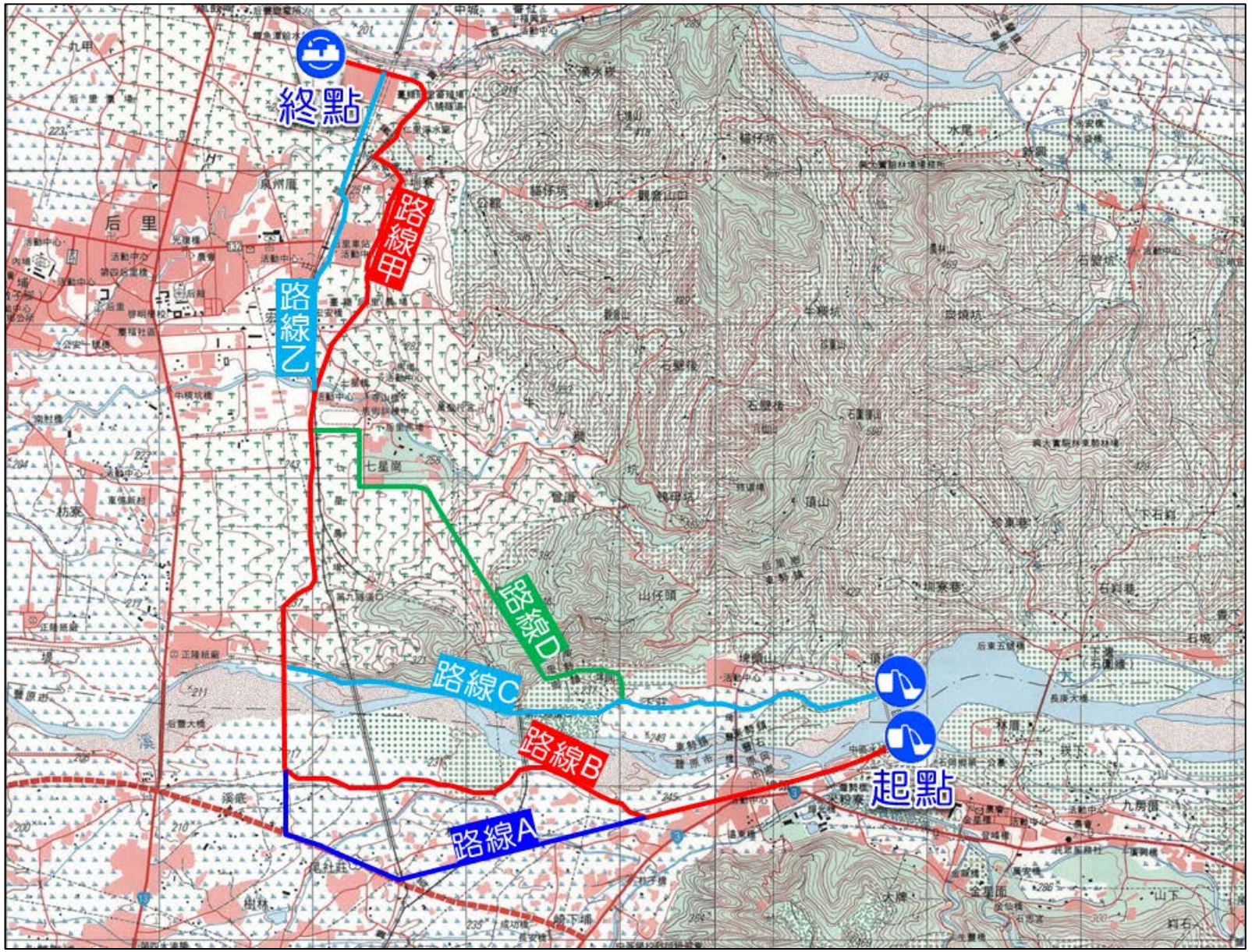


圖3-5-4　大甲溪輸水管可能路線示意圖

(一)路線A：國道四號旁埋設管線

由起點石岡壩左岸既有取水口分流取水，預計取水量為200萬CMD，沿石岡壩管理中心之聯絡道路銜接至聯外道路後設置分水井分流，分別為100萬CMD銜接至豐原既設之導水管及100萬CMD北送至后里區終點處；分水後北送之輸水管改由推進方式沿東豐鐵馬道推送至國豐路，再改採明挖覆蓋方式埋設至中科南向聯絡道路之預定路線交叉口，轉沿中科南向聯絡道路埋設至大甲溪後新設水管橋方式跨越，如圖3-5-5及圖3-5-6所示。

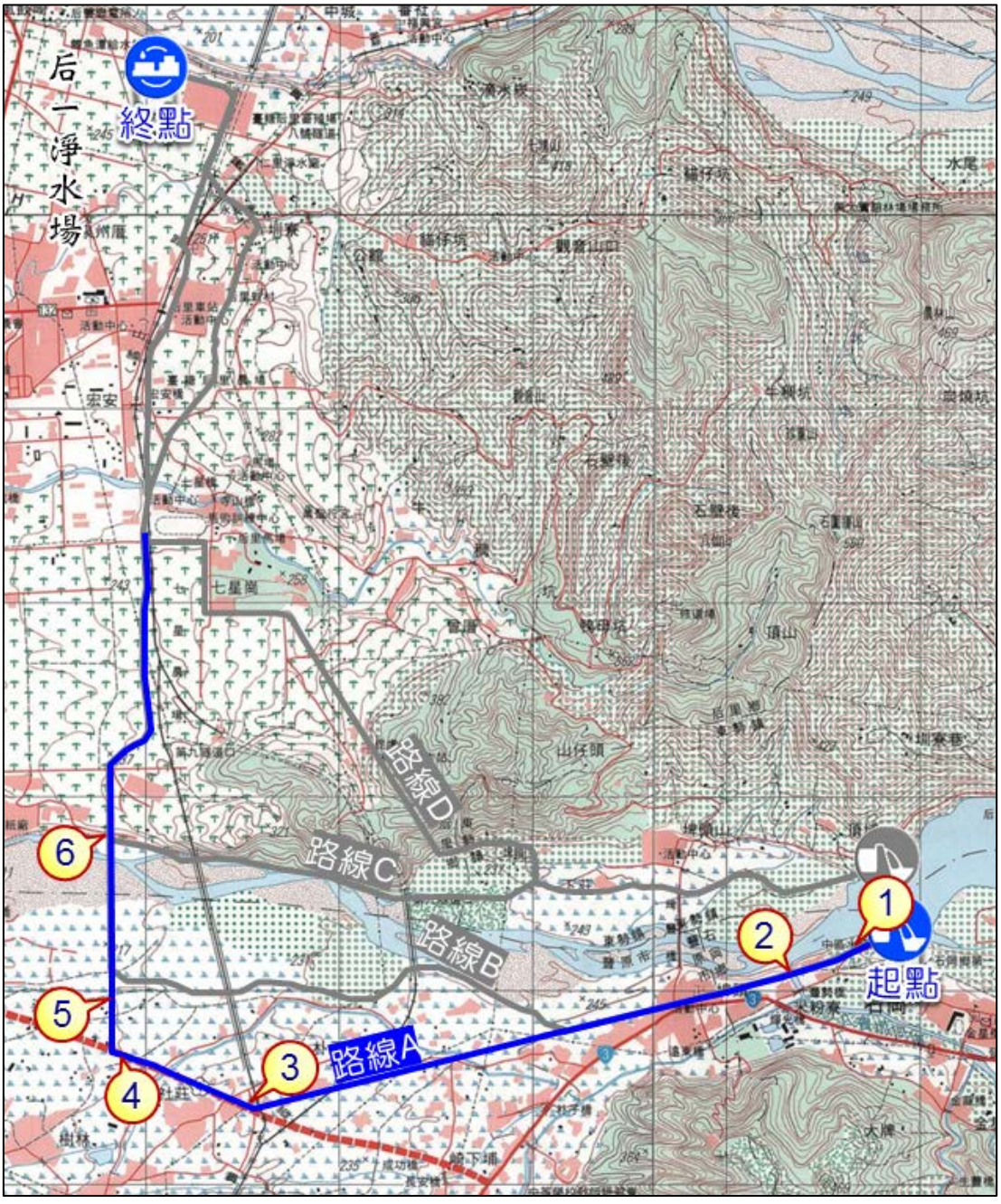
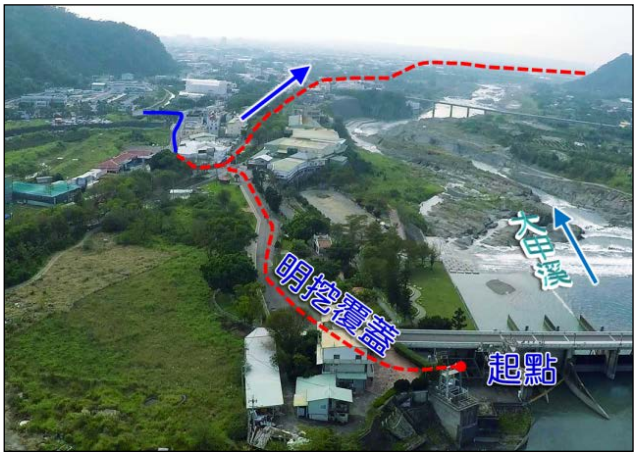
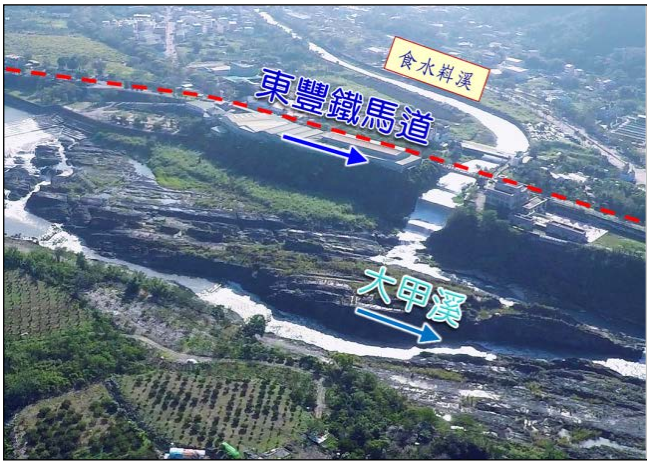


圖3-5-5　大甲溪輸水管－路線A位置示意圖



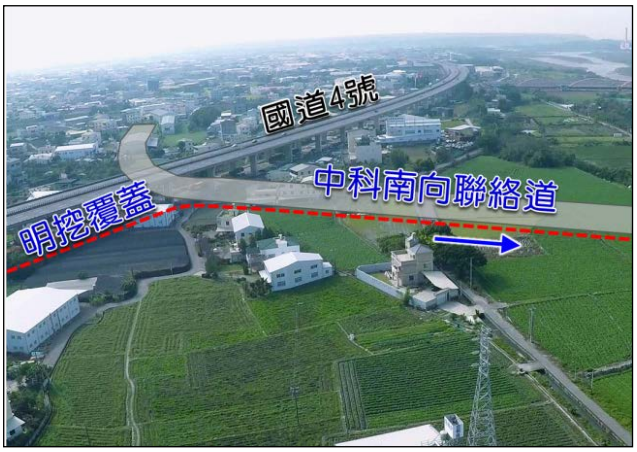
① 由石岡壩第一取水口分流取水



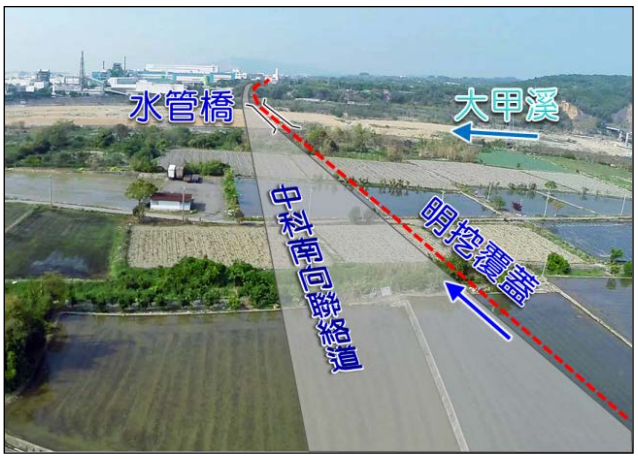
② 沿東豐鐵馬道推進穿越食水嵙溪



③ 沿東豐鐵馬道推進至既有道路



④ 由既有道路轉向中科聯絡道預定線



⑤ 沿聯絡道設置水管橋跨越大甲溪



⑥ 沿后科路明挖埋管至後側銜接點

圖3-5-6　大甲溪輸水管－路線A現況調查照片

(二)路線 B：大甲溪左岸輸水管線

由起點石岡壩左岸既有取水口分流取水，預計取水量為200萬CMD，沿石管中心之聯絡道路銜接至聯外道路後設置分水井分流，分別為100萬CMD銜接至豐原既設之導水管及100萬CMD北送至后里區終點處；分水後北送之輸水管改由推進方式沿東豐鐵馬道推送至適宜處穿越私有地後銜接既有產業道路(萬順一街70巷)，再改採明挖覆蓋方式埋設至舊葫蘆墩圳取水口處，跨越後沿舊圳路之維護道路及舊葫蘆墩排水路埋設至中科南向聯絡道路之預定路線交叉口，轉沿中科南向聯絡道路後埋設方法及路線與路線A相同，如圖3-5-7及圖3-5-8所示。

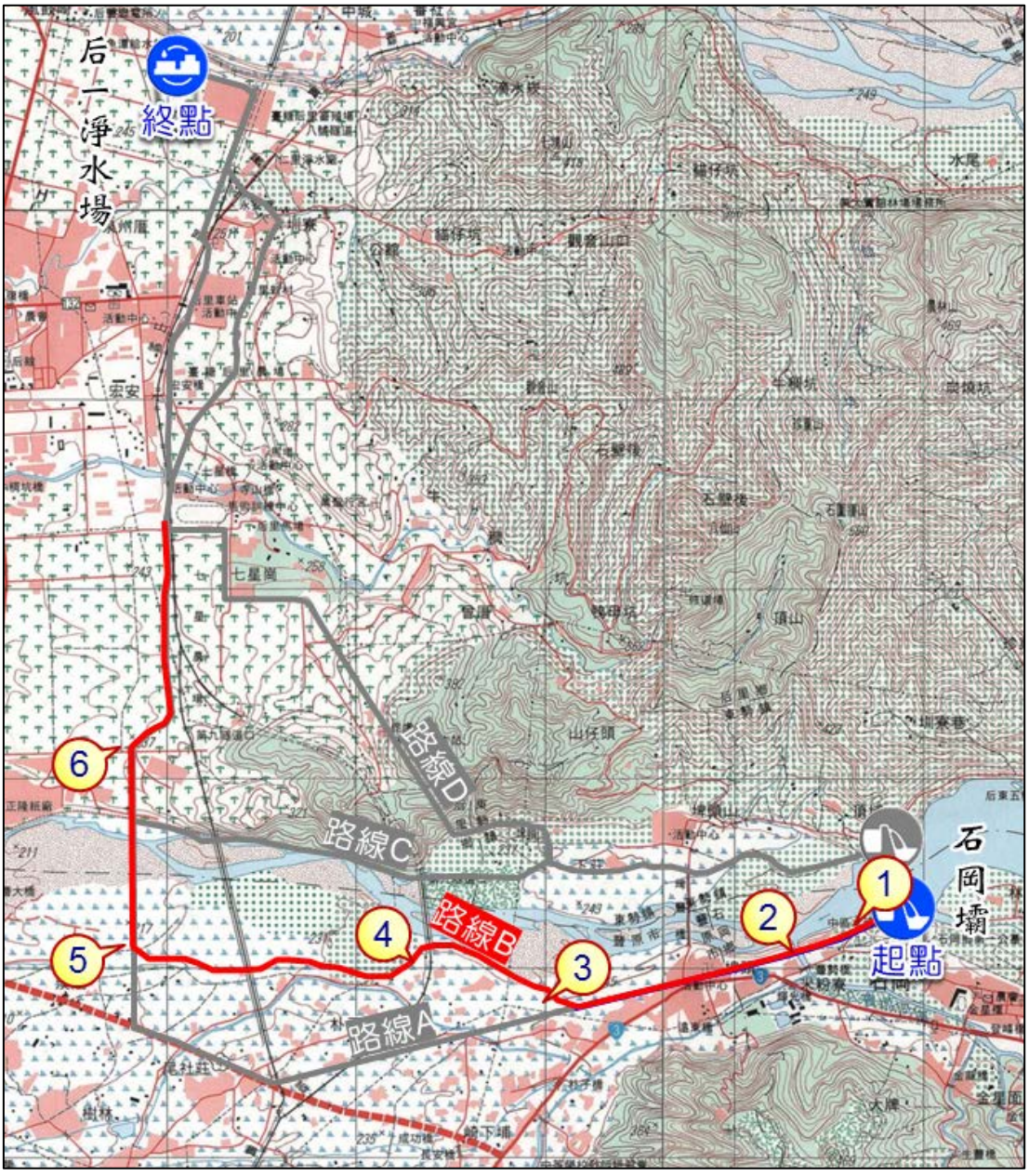
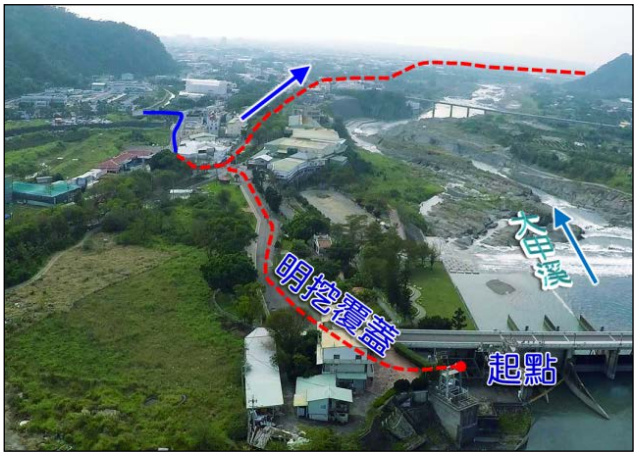
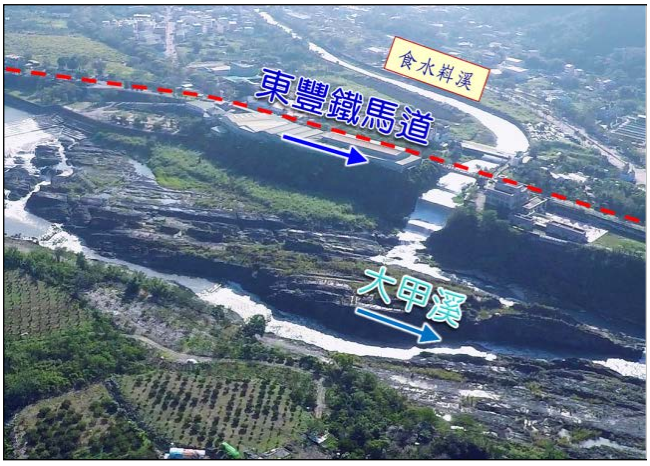


圖3-5-7　大甲溪輸水管－路線B位置示意圖



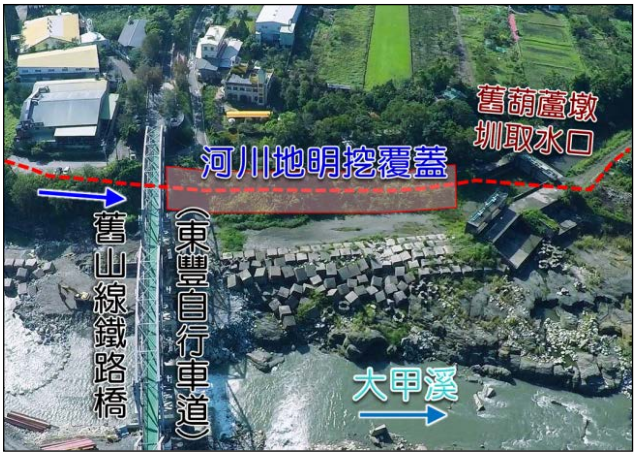
① 由石岡壩第一取水口分流取水



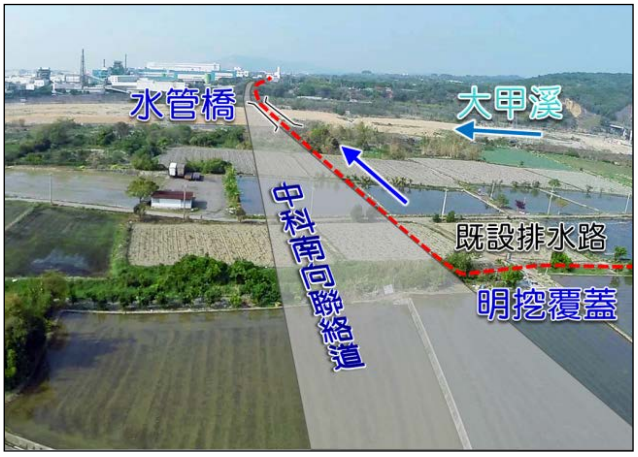
② 沿東豐鐵馬道推進穿越食水嵙溪



③ 沿私有地埋管至既有產業道路



④ 跨越取水口後沿圳路維護道路埋設



⑤ 沿舊排水路埋設至中科聯絡道



⑥ 沿后科路明挖埋管至後側銜接點

圖3-5-8　大甲溪輸水管－路線B現況調查照片

(三)路線C：大甲溪右岸輸水管線

由起點為石岡壩右岸新建取水口取水，預計取水量為100萬CMD，將沿大甲溪右岸新建原水管北送至后里區終點處；前段即取水口至花樑鋼橋處之原水管採以明挖覆蓋方式埋設，中段即花樑鋼橋至中科南向聯絡道路處之原水管因須落於行水區域內，故此段需於河川區域內架構基礎方式設置，轉沿中科南向聯絡道路後埋設方法及路線與路線A相同，如圖3-5-9及圖3-5-10所示。

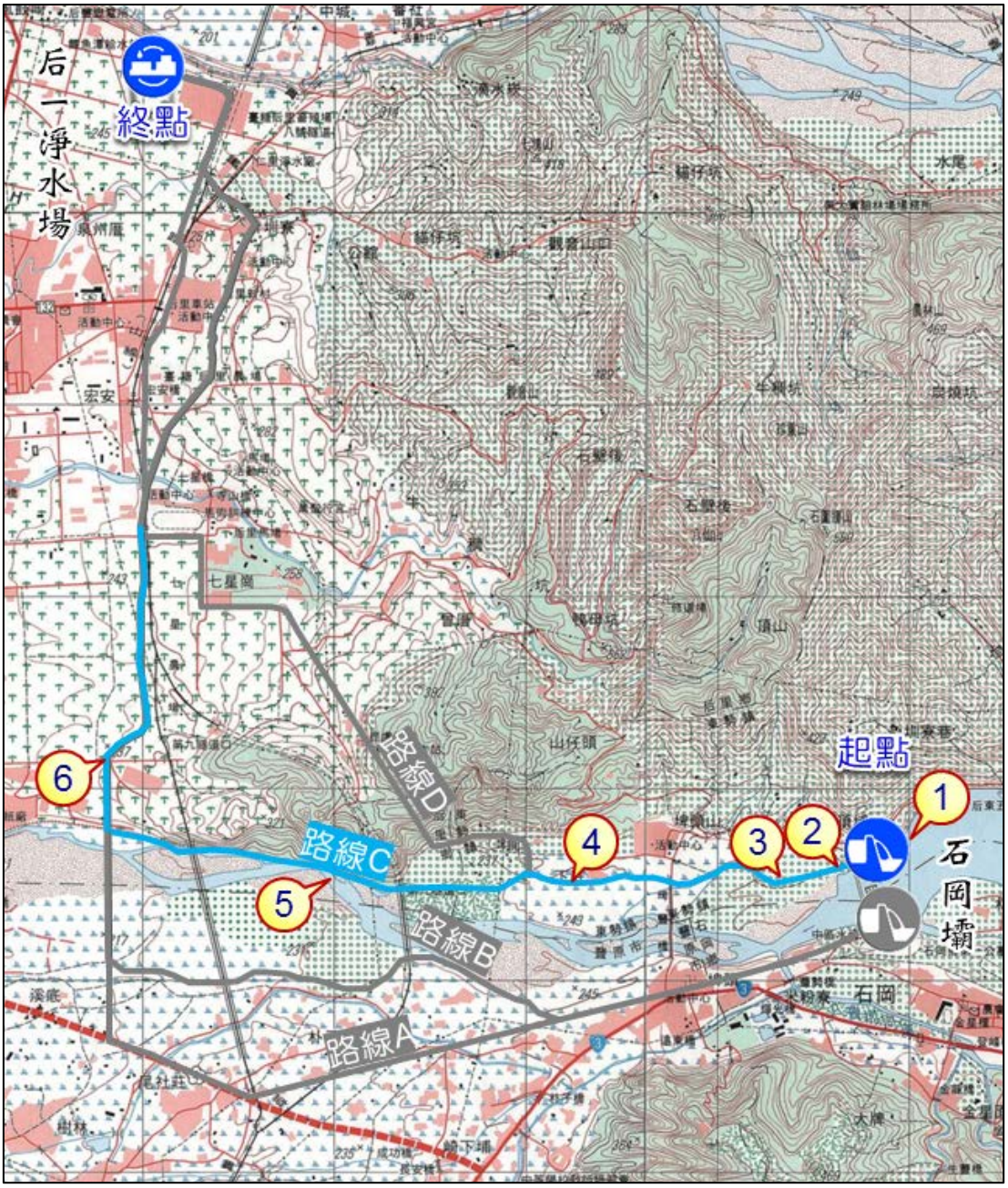


圖3-5-9　大甲溪輸水管－路線C位置示意圖



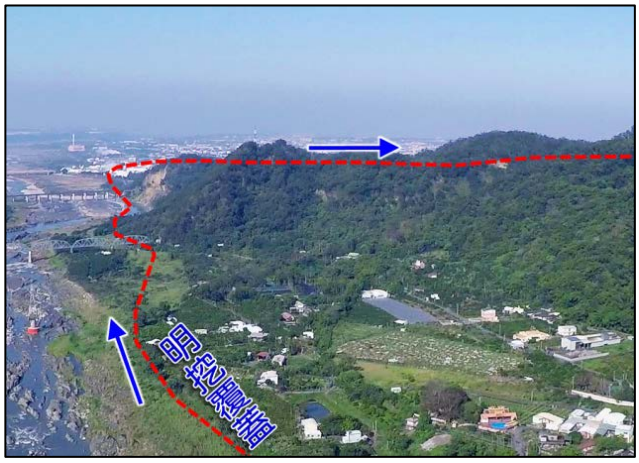
① 由石岡壩右岸新建取水口



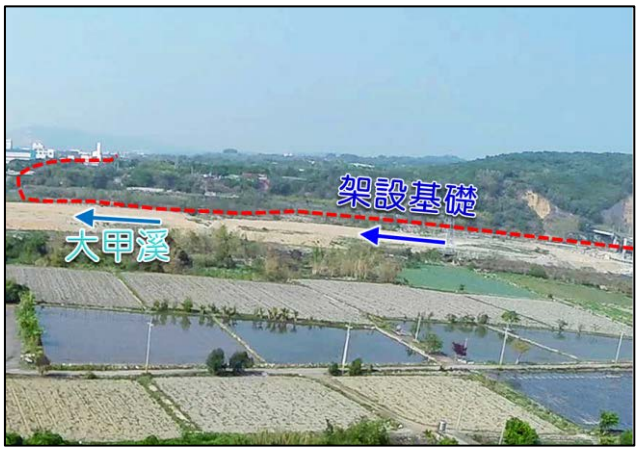
② 沿大甲溪右岸明挖埋管



③ 沿大甲溪河川區域線埋設



④ 埋設穿越花樑鋼橋下方



⑤ 鄰山壁側需墊高基礎架設管線



⑥ 沿后科路明挖埋管至後側銜接點

圖3-5-10　大甲溪輸水管－路線C現況調查照片

(四)路線 D：大甲溪右岸輸水隧道

前段路線與路線C相同，再銜接既有道路至鄰山壁處新設隧道穿越太平山，經計算供水量100萬CMD擬採開挖內徑3m之2r-2r-2r標準馬蹄形斷面(如圖3-5-11所示)，其通過太平山後隧道出口位於中41鄉道寺山路附近，鄰近軍事用地，如圖3-5-12及圖3-5-13所示。

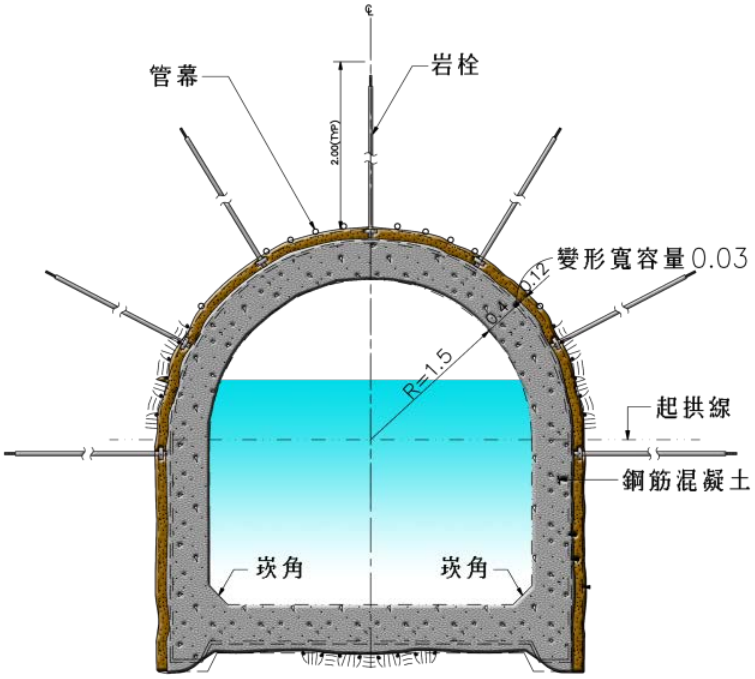


圖3-5-11　馬蹄形隧道斷面示意圖

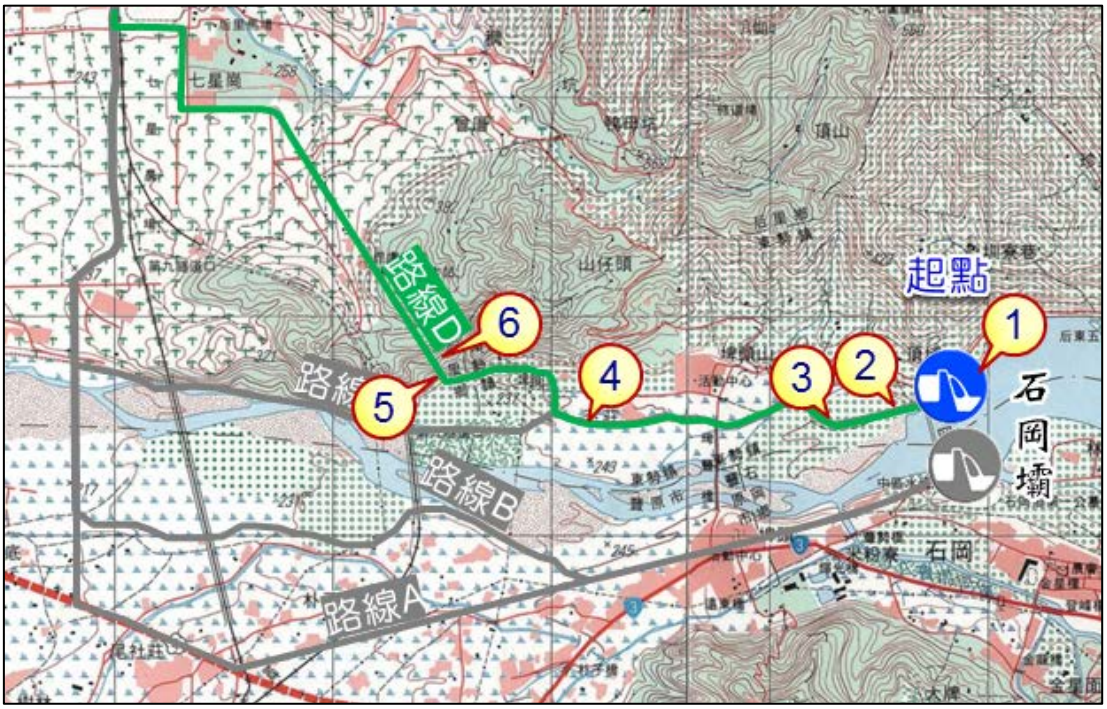


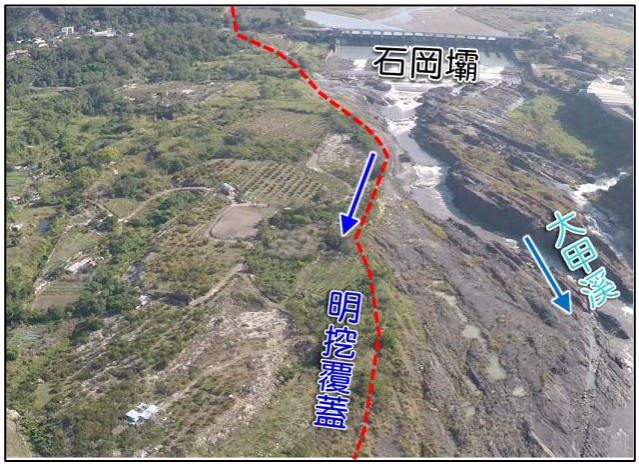
圖3-5-12　大甲溪輸水管－路線D位置示意圖



① 由石岡壩右岸新建取水口



② 沿大甲溪右岸明挖埋管



③ 沿大甲溪河川區域線埋設



④ 於舊山線前埋設置太平山側



⑤ 開挖隧道穿越太平山



⑥ 穿越太平山後埋設至後側銜接點

圖3-5-13　大甲溪輸水管－路線D現況調查照片

(五)路線甲：沿后科路側埋設輸水管

銜接前側可能路線後，轉沿中科南向聯絡道路埋設至后里馬場，於馬場處因兩側為后科路高架段及新山線鐵路高架段，擬於此處沿牛稠坑溪推管與高架設施橫交，穿越後再改沿后科路之平面道路埋設，而因后里科係沿邊坡鋪設，有其局部高點問題，故擬於局部高點前以推進方式行進，並改以沿圳寮路99巷埋設，而圳寮路99巷之路幅較窄，考量以不影響居民之進出交通，亦以推進方式施作，後段則推進穿越新山線鐵路後沿后科南路埋設至后里圳及后一淨水場，如圖3-5-14及圖3-5-15所示。

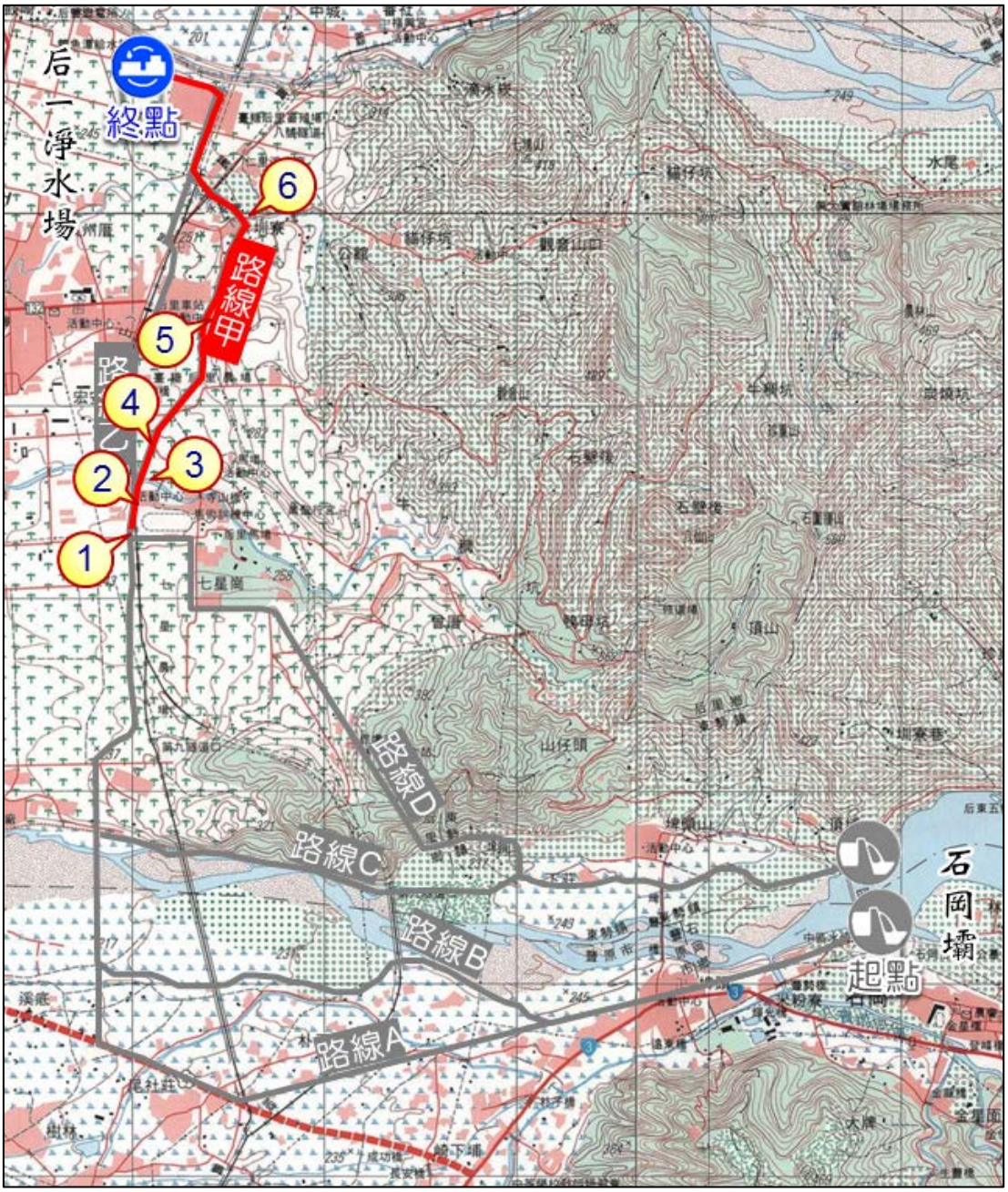


圖3-5-14　大甲溪輸水管－路線甲位置示意圖



① 於后科路高架段前繞行平面道路



② 於新山線高架段旁平面道路埋設



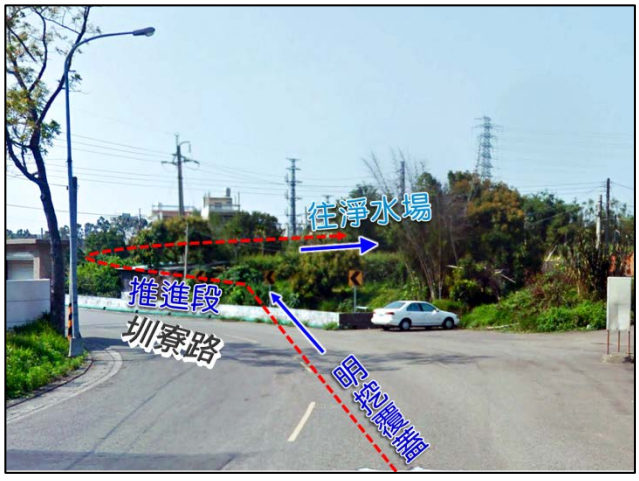
③ 於牛稠坑溪下方推進埋設



④ 沿后科路高架段旁埋設



⑤ 沿即有道路(后科路)埋設



⑥ 推進穿越鐵路後埋設至淨水場

圖3-5-15　大甲溪輸水管－路線甲現況調查照片

(六)路線乙：沿新山線鐵路側埋設輸水管

銜接前段可能路線後，轉沿中科南向聯絡道路埋設至后里馬場，於馬場處因兩側為后科路高架段及新山線鐵路高架段，擬於此處沿牛稠坑溪推管與高架設施橫交，穿越後再改沿鐵路旁之平面道路埋設，於通過后里火車站後穿越鐵軌沿后科南路埋設至后里圳及后一淨水場，如圖3-5-16及圖3-5-17所示。

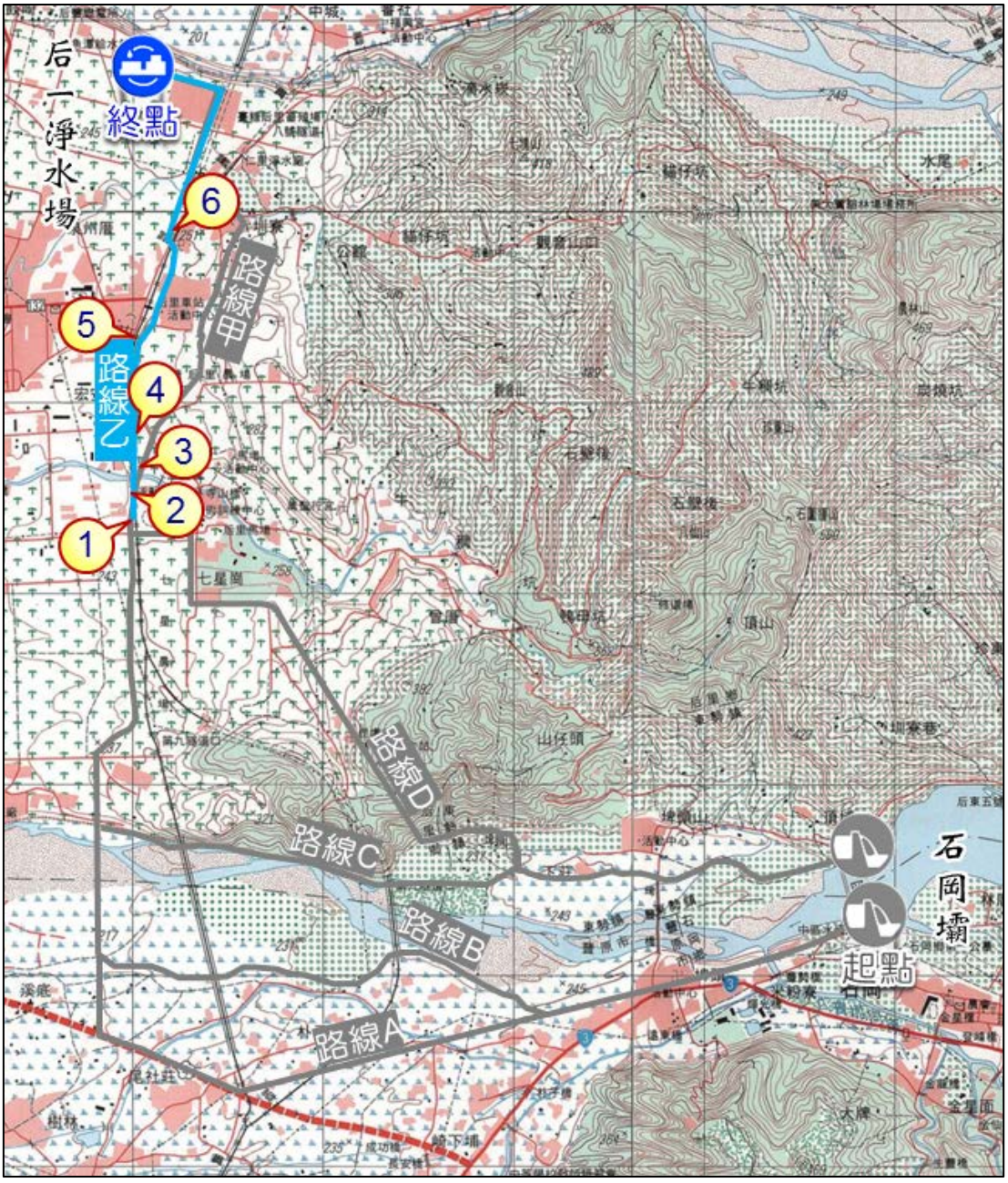
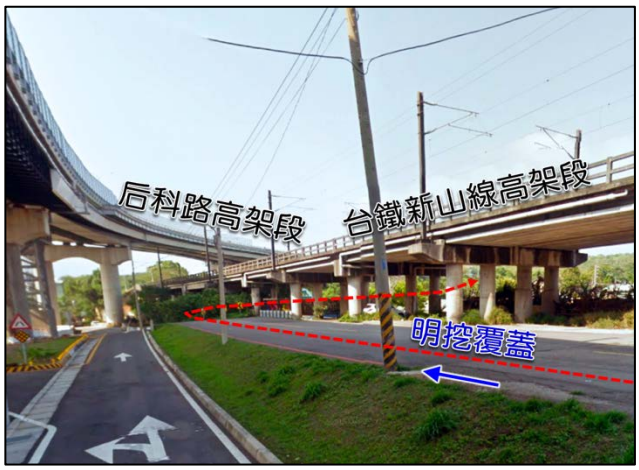


圖3-5-16　大甲溪輸水管－路線乙位置示意圖



① 於后科路高架段前繞行平面道路



② 於新山線高架段旁平面道路埋設



③ 於牛稠坑溪下方推進埋設



④ 沿后科路高架段旁埋設



⑤ 沿即有道路(中 41 線)埋設



⑥ 推進穿越鐵路後埋設至淨水場

圖3-5-17　大甲溪輸水管－路線乙現況調查照片

二、可行路線方案評估

由前述六條初步篩選之可能路線依地理條件及人文背景進行評估，比較如表 3-5-3 所示，並說明如后：

(一)路線 A

前段為第一取水口至東豐鐵馬道段，此段於取水口分流後採明挖方式埋管至石岡壩管理中心入口處後沿鐵馬道推進，主要瓶頸為分水井既推進坑之設置位置，再沿東豐鐵馬道推進至國道4號下方之平面道路(國豐路)止，此段之主要瓶頸係涉及國道四號高架段之兩側禁限建問題，跨河段則沿中科南向聯絡道一側架設水管橋跨越大甲溪，評估應不可行。

(二)路線 B

此路線之前段局部與路線A相同，係於推進至適宜處穿越農地後銜接至既設產業道路(萬順一街70巷)，沿既設產業道路埋設至舊葫蘆墩圳取水口處之立體交錯為此段瓶頸點，穿越後即循舊圳路之維護道路埋設，直至其圳路之排水路後，改由排水路埋設至跨河處。

(三)路線 C

擬於石岡壩軸線上游約200m處，配合該地地形選擇以鐘形取水口型式取水，取入後採明挖埋管方式繞行通過石岡壩之既設結構物，並於石岡壩下游側改鄰河川區域線埋設以降低環境衝擊，沿線埋設至中科南向聯絡道處轉向北方埋至終點處；本路線之主要瓶頸為前段沿河川區域埋設之適法性及新山線鄰側之山崩地滑地質敏感區。

(四)路線 D

此路線之前段局部與路線C相同，主要分歧點沿既設產業道路埋設至鄰近之太平山，以隧道方式聯通至后里終點處，後段之隧道出口處鄰近軍事用地，此段主要瓶頸為與「原工程計畫」之隧道段相似，對於穿越隧道之風險評估及社會觀感為主要課題，評估應不可行。

(五)路線甲

在前側可能路線跨越大甲溪後，須考量於馬場附近之鐵路高架段之碰撞問題，與后科路沿線之地下管線佈設及相對高程關係等問題；另因局部高點因素於後端改沿圳寮路埋設時需考慮穿越既有聚落問題。

(六)路線乙

在前側可能路線跨越大甲溪後，沿后科路之綠帶及鐵路旁之既設道路埋設管路，除需考量既設管線位置與花博之天空步道及花馬道競合問題，另於馬場附近之鐵路高架段因另一側即為后科路之高架段，其底

下之基礎結構物須考量碰撞問題，而在經過后里火車站後與鐵路平面段橫交穿越問題，因此處恰鄰台鐵局之雙軌轉轍器位置，對於其敏感區位之影響亦須甚加考量，評估應不可行。

表3-5-3　大甲溪輸水管前段可能方案初步評估比較表

項目	路線／分段	路線A 國四旁埋設輸水管	路線B 大甲溪左岸輸水管	路線C 大甲溪右岸輸水管	路線D 大甲溪右岸隧道
路線概要	前段	沿東豐鐵馬道推進	沿東豐鐵馬道推進 +既有舊排水圳路	石岡壩右岸埋管 +大甲溪右岸埋管	沿東豐鐵馬道推進 +既有產業道路埋管
	跨河段	后里大橋上游	后里大橋上游	—	舊山線橋上游
	後段	既有道路埋設	既有道路埋設	既有道路埋設	既有道路埋設
初步評估	用地取得	△ (禁限建問題)	△ (穿越私有土地)	○	△
	地質條件	○	○	□ (穿越既有地滑區)	△
	社會人文	△	△	△	□ (地方強烈反對隧道)
	財務分析	△	△	△	△
	水理分析	△	△	○	○
	總結	再評估	再評估	不採行	不採行

註：　○→佳　　△→尚可　　□→差　　X→極差

表3-5-4　大甲溪輸水管後段可能方案初步評估比較表

項目	路線／分段	路線甲 沿后科路側埋設輸水管	路線乙 沿新山線鐵路側埋設輸水管
概要	前段	沿后科路綠帶埋管	沿鐵路旁道路埋管
	後段	穿越新山線後沿后科南路埋管	穿越新山線後沿后科南路埋管
初步評估	用地取得	○	○
	地質條件	□ (鄰近三義斷層)	○
	社會人文	△	□
	財務分析	△	△
	水理分析	△	○
	法令規定	△	X (穿越處鄰鐵道轉轍器受其限制)
	總結	採行	不採行

註：　○→佳　　△→尚可　　□→差　　X→極差

綜上，前側可能路線經初步評估結果，其路線 A、D 預期在社會人文、環境衝擊等方面較不利，於初篩階段評估予以排除；為進一步探討初步篩選後路線 B 及路線 C 之優劣點，將評估統計項目主要包括開發可行性、工程技術可行性、經濟可行性及環境接受性，並利用加權因素比較法探討各可行性中包含之項目進行相互比較；擬以多評準決策分析選定最佳路線，由德爾菲問卷分析方法探討出其共識，整合專家顧問群意見，確立各評估分項之權重與方案分數。對於專家之選擇方面，由各專業技師(土木、大地、水利、地質、水保)之判斷進行調查評分，廣義衡量所有影響面，評估結果如表 3-5-5 所列。

按前述分析評估，輸水路在后里馬場後段，原評估循台鐵東側較短路線埋管，因受限於台灣鐵路對管線穿越鐵路相關規定，確定該路線不可行而僅能循後科路埋管(路線甲)。而后里馬場前段則以路線 B(大甲溪左岸輸水輸水管)得分較高，為本計畫大甲溪輸水管替代路線之優選方案，後續有關大甲溪輸水管工程替代方案之規劃佈設，將以路線 B 接路線甲據以詳細規劃。

表3-5-5　大甲溪輸水管可行方案初步評分統計表

評估分項		評估說明	分項權重	路線B 左岸輸水管		路線C 右岸輸水管	
				給分	加權	給分	加權
開發可行性(50%)	土地使用	各路線皆以既有道路(公有土地)為主，部分路段需使用私有土地，且各路線則需與用地相關單位協調共同開發。	6%	5	3	5	3
	地質、斷層	各路線皆須穿越車籠埔及三義斷層，穿越處需考量因應措施。	8%	3	2.4	3	2.4
	坡地災害與淹水潛勢	1.依據國家災害防救科技中心(102.05)公布之災害潛勢查詢資料，分別針對各路線進行查詢。 2.坡地災害潛勢：經查現階段路線 C 均涉及山崩地滑地質敏感區。 3.淹水潛勢：經查淹水模擬(24 小時累積雨量 350~600mm)，均無災害之虞。	8%	8	6.4	4	3.2
	既有建物現況	1.於初步選線階段已避開房舍，惟，沿既設道路埋設部分。 2.地下管線部分可能涉及地下維生管線碰撞問題，后科路之地下管線亦較多仍需進一步調查其可行路線。 3.路線 B 需跨越既有構造物(葫蘆墩圳取水口)，其施工工法及整體競合還需再進一步協商。	8%	7	5.6	7	5.6
	土地權屬	1.經查共同段部分屬非都市計畫區(交通用地、農牧用地及水利用地)及都市計畫區(綠地、公園用地)，而各別涉及：路線 B(都市計畫區：農業區、河川區)、路線 C(非都市計畫區：河川區、交通用地、農牧用地)。 2.用地取得先協議價購，如不成則採徵收取得。	8%	6	4.8	6	4.8
	地方支持度	1.路線 B 則因跨越舊葫蘆墩圳及沿其導水路與排水路施設埋管，對其管理機關需進行溝通協調。 2.路線 C 可能穿越部分聚落(於產業道路下埋設)，對於地方之支持度有一定之影響。 3.路線 B 對觀光人潮之交通衝擊及施工期間之視覺觀感影響較大。	10%	8	8	8	8
	排泥洩水	各段於大甲溪皆屬相對低點，故洩水時可直接排洩至大甲溪。	2%	5	1	5	1
工程技術可行性(30%)	交通條件與施工難度	1.路線 B：沿大甲溪埋設時需跨越葫蘆墩圳取水口及舊圳路等，於施工介面較難整合。 2.路線 C：前段主要沿大甲溪右岸埋設，中段跨越舊山線鐵路後須高架水管通過，且面臨山崩地滑之地質敏感區位；另仍須配合新設取水口及延供豐原淨水場之水管橋。	12%	6	7.2	3	3.6
	地勢(EL.m)	1.依水力分析結果，路線 B 及路線 C 送至后里淨水場之管中水頭損失分別約為 10.5m 及 9.3m，尚滿足重力送水需求；通過閘閥室後分送公共用水及農業用水)。 2.兩者之地勢高程相近，惟路線 B 之管線較長，相對其管損較大。 3.受水端之地勢較低者，剩餘能量較高，即操作裕度相對較大。	10%	7	7	6	6
	維修檢漏	1.路線 B 之部分段鄰大甲溪左岸，其檢修較容易，路線 C 之鄰大甲溪右岸部分，其檢修較為不易。 2.進入后里區之共同段，其檢修將對用路人造成一定影響。	8%	6	4.8	4	3.2
經濟(10%)	用地取得	1.路線 B：前段因行經之私有土地屬農業區，其市價約 1,440 萬元(面積約 900m^2，單價 16,000 元/m^2 計)。 2.路線 C：前段因行經之私有土地，其市價約 480 萬元(面積約 800m^2，單價 6000 元/m^2 計)。 3.依據民國 104~105 年「內政部不動產交易實價查詢服務網」及公告現值初步評估。	6%	5	3	7	4.2
	管線埋設	不計共同段之原水幹管(ϕ3000mm)施設費，路線 B 約較路線 C 高 2.7 億元。	4%	6	2.4	8	3.2
環境(10%)	環境敏感區	各路線因須穿越三義斷層，故皆屬地質敏感區範圍。	5%	3	1.5	3	1.5
	可能汙染源	可能路線鄰近初步判斷皆無任何可能汙染源。 如為主推路線，後續於環評階段進一步評估。	5%	6	3	6	3
合計			100%	60.1		52.7	
路線序位				**1**		**2**	

給分標準：1～10 分，1 分最差 10 分最佳，並依分項權重給予加權後之評分，加權後滿分 100 分

3-5-3　鯉魚潭水庫第二原水管路線複核及調整

鯉魚潭水庫因配合與大甲溪水源串接聯合運用，重新複核其他可能之適宜路線，其中考量因子包含由鯉魚潭水源南送至豐原淨水場之水力分析暨能量損失與路線關係、鐵路兩側禁限建辦法頒佈後之埋設影響、沿線通過泰安區之交通進出衝擊等，進行可能路線評估說明如下：

一、第二原水管路線規劃

由於第二原水管之規劃迄今已歷經時間與環境的變遷，應重新檢視其規劃路線之適宜性，故本計畫依起迄點及整體計畫區之地形、地質等條件評估，初步依原規劃路線重新檢討修正後研提五條可能路線如表 3-5-6～表 3-5-11 所示，相關路線簡述如下：

(一)路線一：繞行枕頭山全線埋管(明挖覆蓋段)

(二)路線二：穿越枕頭山沿新山線(隧道段、明挖覆蓋段)

(三)路線三：全段沿舊山線既有設備(依既有鐵路高架及隧道段搭設)

(四)路線四：穿越枕頭山沿舊山線(舊山線鐵路旁土地埋設)

(五)路線五：採兩段隧道穿越(穿越枕頭山及七塊山)

表3-5-6　鯉魚潭水庫第二原水管可能路線方案一覽表

分段 / 路線別		前段	過河段	後段
一	繞行枕頭山全線埋管	明挖覆蓋	水管橋	明挖覆蓋
二	穿越枕頭山沿新山線	隧道段	水管橋	明挖覆蓋
三	全段沿舊山線既有設備	既有設施 搭管鋪設	水管橋	既有設施 搭管鋪設
四	穿越枕頭山沿舊山線	隧道段	水管橋	明挖覆蓋
五	兩段隧道穿越	隧道段	水管橋	明挖覆蓋 +隧道

表3-5-7　鯉魚潭水庫第二原水管－路線一說明表

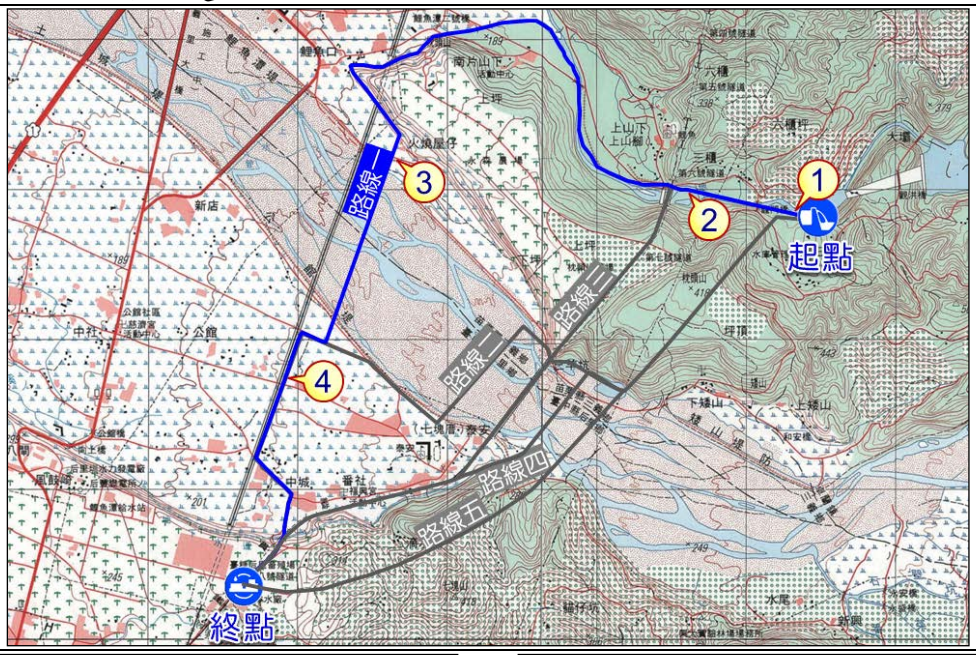
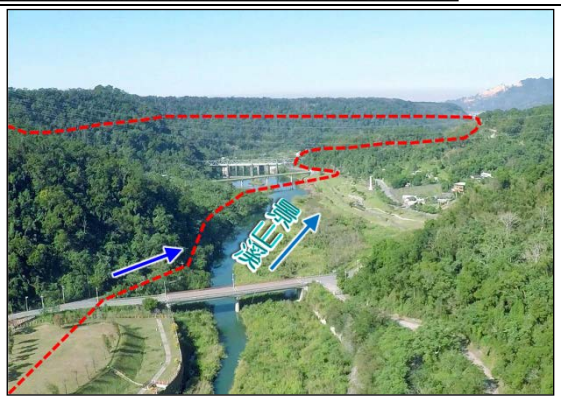
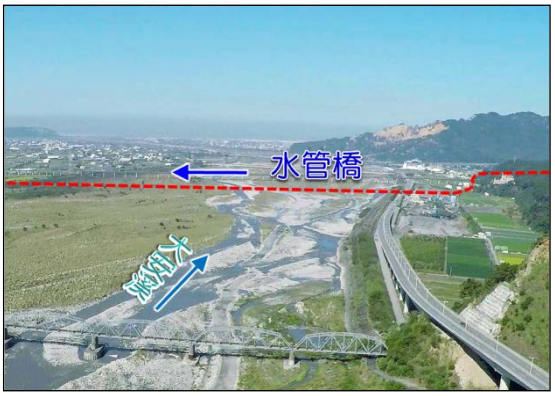
項次	說明
路線說明	考量全線以明挖覆蓋埋管方式規劃，由起點第二原水管銜接口處沿景山溪繞行枕頭山，輸水路線總長共約為 8,640m，經路線踏勘，初步規劃可利用景山溪既有水防道路再沿枕頭山坡腳埋設，跨河段則於新山線鐵路橋上游新設水管橋方式跨越大安溪，後段沿新山線鐵路橋旁農地及既有產業道路埋設至后里區終點處。
位置示意圖	
現況調查（105.01.26）	 ① 由第二原水管預留口銜接  ② 沿景山溪兩側埋設管線  ③ 新設水管橋跨過大安溪  ④ 沿新山線鐵路旁明挖埋管

表3-5-8　鯉魚潭水庫第二原水管－路線二說明表

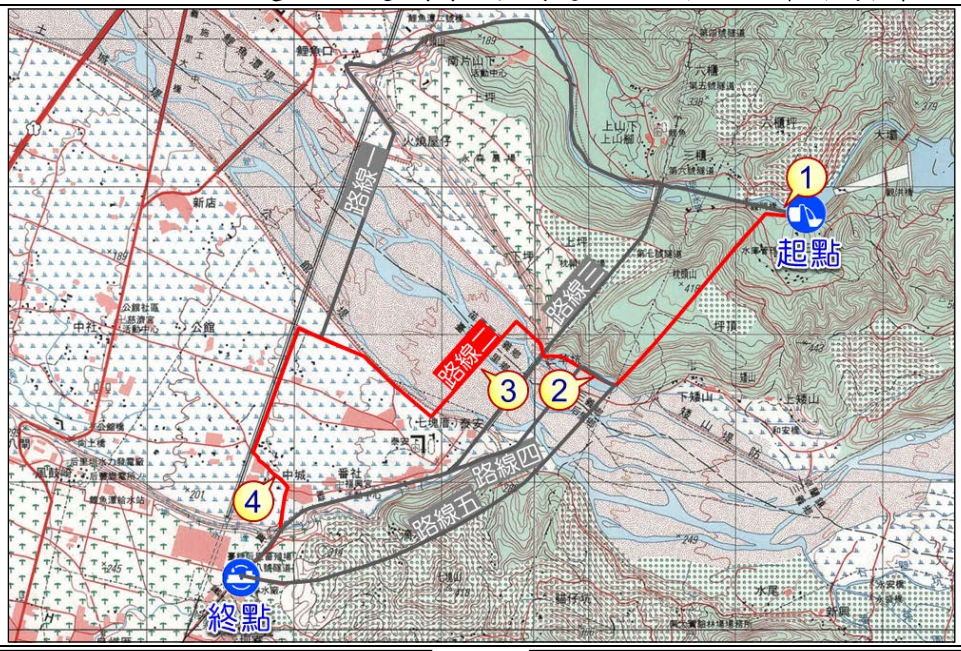
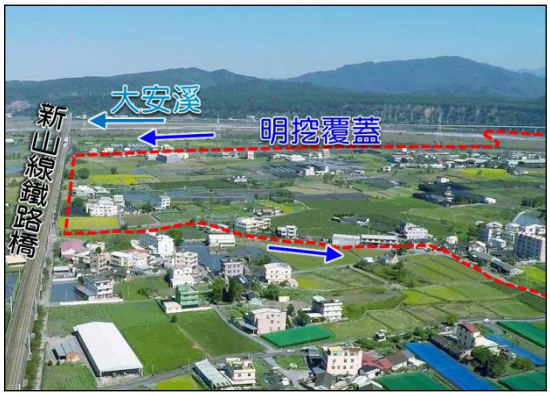
項次	說明
路線說明	路線規劃以隧道及明挖埋管方式設置，輸水路線總長約為 6,250m，於第二原水管銜接口處埋設管線至鄰山壁處新設隧道穿越枕頭山，隧道長約 1,555m，出隧道後改以埋管方式沿鯉魚潭堤防埋至舊山線鐵路下游後，新設水管橋跨越大安溪至公館堤防，後段則沿既有產業道路及鐵路新山線旁農地佈設至后里區終點處，以避開泰安鐵道文化園區及聚落密集區。
位置示意圖	
現況調查（105.01.26）	 ① 新設隧道穿越枕頭山  ② 出隧道後沿鯉魚潭堤防埋設  ③ 新設水管橋跨過大安溪  ④ 沿新山線鐵路旁明挖埋管

表3-5-9　鯉魚潭水庫第二原水管－路線三說明表

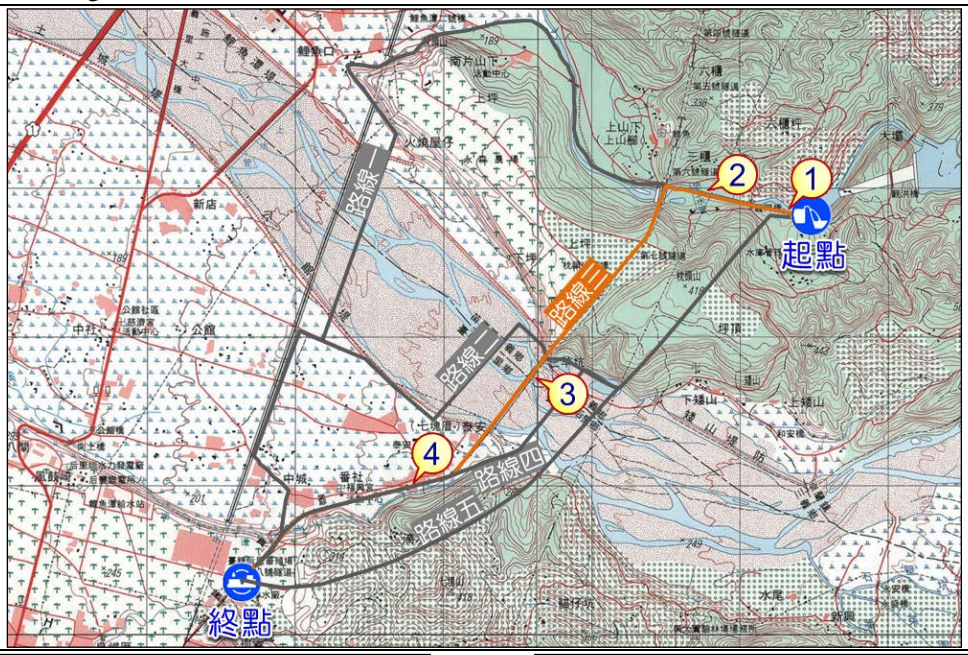
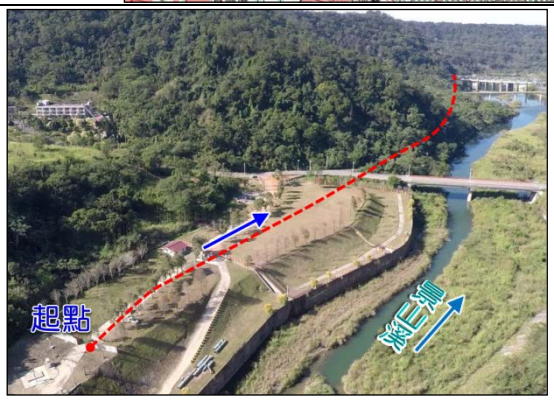
項次	說明
路線說明	本路線擬利用舊山線隧道搭架設管，並沿舊山線鐵路佈線，以取得最短、最便捷路線；其中，前段由第二原水管銜接口沿景山溪埋設至舊山線隧道口後，沿既設隧道搭設固定架鋪設管線穿越枕頭山，跨河段亦沿舊山線之鋼橋鋪設跨越大安溪，後段則沿舊山線之路堤段及第二隧道段鋪設管線至后里區終點處。
位置示意圖	
現況調查（105.01.26）	 ① 沿景山溪埋設至舊山線隧道段  ② 由舊山線隧道段架管穿越枕頭山  ③ 沿舊山線跨河架管穿越大安溪  ④ 沿舊山線鐵路路堤段埋管

表3-5-10　鯉魚潭水庫第二原水管－路線四說明表

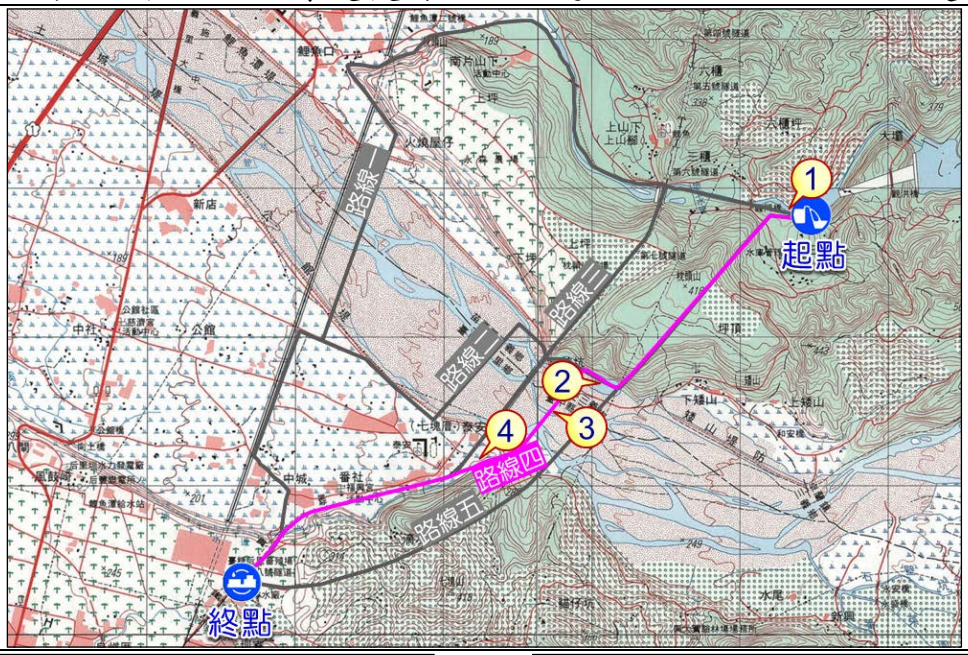
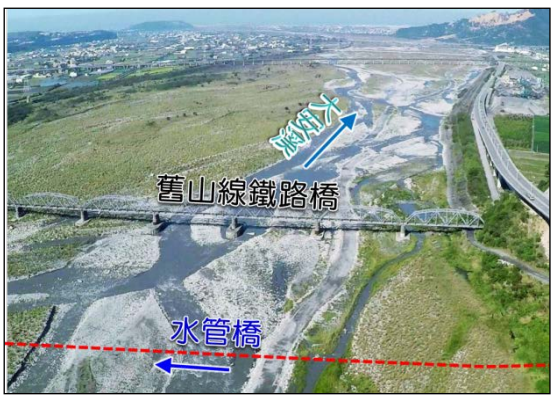
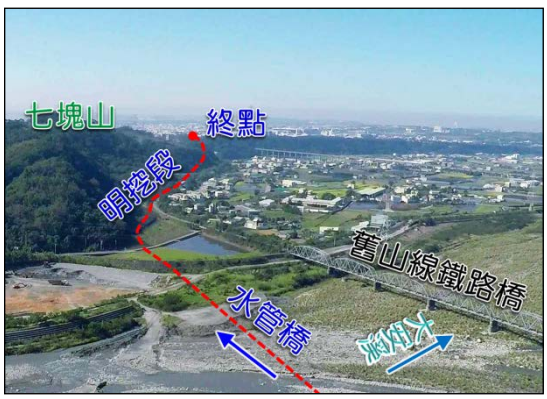
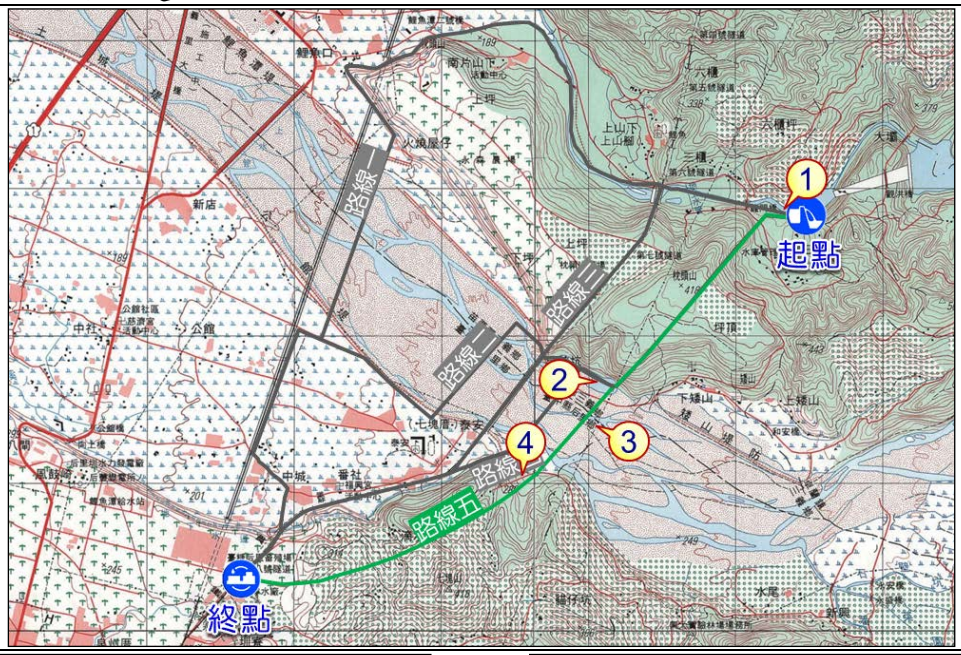
項次	說明
路線說明	本路線擬於新建隧道穿越枕頭山後，出隧道後改以埋管方式沿鯉魚潭堤防埋至舊山線鐵路上游，設置水管橋跨越大安溪並循舊山線鐵路路堤旁埋管，本路線具距離較短之優勢；於大安溪右岸舊鐵路橋上游跨越大安溪，再利用舊山線鐵路旁土地埋設管路至泰安鐵道文化園區，擬於舊泰安車站與七塊山間之明挖埋設，穿越後再沿既設道路埋設至后里區終點處。
位置示意圖	
現況調查（105.01.26）	 ① 新設隧道穿越枕頭山
	 ② 出隧道後沿鯉魚潭堤防埋設
	 ③ 沿舊山線上游架管穿越大安溪
	 ④ 沿舊山線鐵路旁埋管

表3-5-11　鯉魚潭水庫第二原水管－路線五說明表

項次	說明
路線說明	全線擬以兩段隧道配合水管橋方式施作，隧道工程有初期建造費用較高，但用地及環境衝擊較小之優點，初勘路線隧道分成兩段分別穿越枕頭山及后里七塊山丘陵帶，隧道路線全長約 3,970m，前段及跨河段之路線與路線四相同，後段則擬以新設隧道方式穿越七塊山，隧道出口處再銜接既有道路至后里區終點處。
位置示意圖	
現況調查（105.01.26）	 ① 新設隧道穿越枕頭山  ② 出隧道後架設水管橋  ③ 沿舊山線上游架管穿越大安溪  ④ 新設隧道穿越七塊山

二、可行路線方案評估

由前述五條初步篩選之可能路線依地理條件及人文背景進行評估，比較如表 3-5-12 所示，說明如后：

(一)路線一(繞行枕頭山全線埋管)：跨越大安溪後，規劃路線避開舊泰安車站(泰安鐵道文化園區)及聚落密集地區，沿公館堤防之水防道路銜接至鐵路新縱貫山線旁佈設，惟，前段路線可能與第一原水管產生多處橫交跨越問題，而後段則可能涉及鐵路高架段之禁限建範圍及私有土地之取得問題；又，此路線之明挖段較長致原水欲南送至豐原之供水能力不足。

(二)路線二(穿越枕頭山沿新山線)：前段以新設隧道方式穿越，雖對於社會及人文之衝擊較低，但其初設建造費則相對較高，而隧道出口處因縣 140 之高架段施設後，與其橋墩之衝突問題亦為考量要點之一，然，跨河段擬施設於既有舊山線鐵路橋下游，對於大安溪之水理評估較不受影響，後段先沿公館堤防之水防道路埋設至新山線旁後，將與路線一有相同之禁限建與土地取得之須考量因子。

(三)路線三(全段沿舊山線既有設備)：原擬利用廢棄之台鐵舊山線隧道穿越枕頭山，將可免隧道施工並活化舊設施之價值，惟，規劃階段曾函詢台灣鐵路局，該局以「台鐵舊山線復駛計劃」為由駁回使用；經時代變遷後再次查詢得知改以可乘坐四人之鐵道自行車進行復駛，並取得中央支持，計畫預估於民國 106 年底建置完成，民國 107 年開始營運；初期鐵道自行車開闢路線預定從勝興車站行駛至龍騰斷橋，中長期再延長到台中之舊泰安車站；鑑此，欲採用此路線之機率較低。

(四)路線四(穿越枕頭山沿舊山線)：本路線於跨越大安溪後沿著舊山線鐵路附近接至后里台地，該段埋管雖較短，惟規劃路線須穿越泰安鐵道文化園區，對於遊憩(古蹟)空間內進行施工及用地取得仍需再詳予評估；又本路線之跨河段屬舊山線鐵路橋上游段，位處河道之隘口處對於水理分析應再進一步探討。

(五)路線五(兩段隧道穿越)：本路線之前段與跨河段與路線四相同，而後段則擬以隧道方式聯通至后里終點處，惟，後段之隧道出口處鄰近墓園，對於地方之傳統風俗習性有較大之衝擊性，對於環境影響評估之人文條件較為不佳，又經查部分七塊山屬順向坡，如欲穿越可能造成山坡滑動虞慮，故初步評估其可行性偏低。

表3-5-12　鯉魚潭水庫第二原水管可能方案初步評估比較表

項目	路線／分段	路線一 繞行枕頭山全線埋管	路線二 穿越枕頭山沿新山線	路線三 全段沿舊山線既有設備	路線四 穿越枕頭山沿舊山線	路線五 前後段隧道
路線概要	前段	繞行 埋管	隧道直 接穿越	舊山線 隧道架管	隧道直 接穿越	隧道直 接穿越
	跨河段	新山線 橋上游	舊山線 橋下游	舊山線 鐵路橋架管	舊山線 橋上游	舊山線 橋上游
	後段	新山線 旁埋管	新山線 旁埋管	舊山線 路堤段埋管	舊山線 鐵路旁	隧道直 接穿越
初步評估	用地取得	□	□ (鐵道兩側限建)	△	△	□
	地質條件	○	○	○	○	X (隧道穿越斷層)
	社會人文	△	△	X (鐵道復駛計畫)	△ (鄰近文化古蹟)	X (穿越墓園)
	財務分析	△	△	△	○	□
	水理分析	X (剩餘水頭不足)	△	○	○	○
	總結	不採行	再評估	不採行	再評估	不採行

註：　○→佳　　△→尚可　　□→差　　X→極差

綜上，可能路線經初步評估結果，其路線一、路線三及路線五預期在社會人文、環境衝擊及用地取得等方面較不利，於初篩階段評估予以排除；為進一步探討初步篩選後路線二及路線四之優劣點，將評估統計項目主要包括開發可行性、工程技術可行性、經濟可行性及環境接受性，並利用加權因素比較法探討各可行性中包含之項目進行相互比較；擬以多評準決策分析選定最佳路線，由德爾菲問卷分析方法探討出其共識，整合專家顧問群意見，確立各評估分項之權重與方案分數。對於專家之選擇方面，初步由各專業技師(土木、大地、水利、地質、水保)之判斷進行調查評分，初步評估結果如表 3-5-13 所列。

二原管經過泰安區管段，原規劃路線循新山線埋管，受鐵路法限建規定及既有房舍緊鄰，其工程可行性偏低；故檢討後以路線四為本計畫鯉魚潭第二原水管之優選方案。

表3-5-13　大甲溪輸水管可行方案初步評分統計表

評估分項		評估說明	分項權重	路線二 沿新山線		路線四 沿舊山線	
				給分	加權	給分	加權
開發可行性(50%)	土地使用	皆以既有道路為主，惟路線二後段需使用部分私有土地，而路線四後段則需與用地相關單位協調共同開發。	6%	6	3.6	6	3.6
	地質、斷層	與三義斷層及屯子腳斷層之最近距離：路線二(三義：100m／穿越屯子腳斷層)、路線四(三義：140m／屯子腳：30m)。	8%	3	2.4	4	3.2
	坡地災害與淹水潛勢	1.依據國家災害防救科技中心(102.05)公布之災害潛勢查詢資料，分別針對各路線進行查詢。 2.坡地災害潛勢：經查現階段各路線路線均無坡地災害(土石流、落石、岩屑崩滑、岩體滑動、順向坡發生之潛勢或歷史災害)，惟，路線所穿越之枕頭山山頂之台電電塔附近有岩屑崩滑跡象，後續應進一步評估其穩定性。 3.淹水潛勢：經查淹水模擬(24 小時累積雨量 350~600mm)，均無災害之虞。 4.路線四之跨河段擬設置於舊山線鐵路橋上游，又地理位置偏向隘口處，需再評估其水理。	8%	8	6.4	6	4.8
	既有建物現況	1.初步選線階段已避開房舍，惟，沿既設道路埋設部分，路線二對於交通衝擊較大，而路線四則對觀光影響較大。 2.地下管線部分路線二因需行經聚落(泰安里及仁里里)，可能涉及地下維生管線碰撞問題；而路線四則有與后里圳圳路及舊山線鐵路橋橫交問題；另兩者皆須考量後段穿越台電之超高壓電塔問題。	8%	5	4	5	4
	土地權屬	1.經查後段路線二須取得部份特定農業區之農牧用地(私有土地)，而路線四則為水利用地及交通(鐵路)用地為主。 2.用地取得先協議價購，如不成則採徵收取得。 3.經查鐵路兩側禁建限建辦法(105.01)，路線二退縮後鄰既有建物過於接近，對於用地取得易造成民怨。	8%	3	2.4	7	5.6
	地方支持度	1.囿於路線二可能需徵收私有地及穿越聚落問題，對於地方之支持度有一定之影響。 2.路線四因於泰安鐵道文化園區東側，由既有設置阻隔則施工期間對於地方居民之影響較低。	10%	5	5	8	8
	排泥洩水	1.隧道段因屬逆坡段洩水擬排入景山溪。 2.路線二於跨河後水力坡降較緩，前後端地勢較高，考量於局部低點處設置洩水機制。 3.路線四則於跨河後逐漸爬升，故洩水時可直接排洩至大安溪。	2%	5	1	5	1
工程技術可行性(30%)	交通條件與施工難度	1.路線二：沿線除隧道段及跨河段外，皆屬既有道路，相對較容易施工，惟，穿越聚落段因部分路寬僅 5m(永興路)，於施工期間對交通影響較大；另有鐵路高架段之禁限建範圍及私有土地之取得問題。 2.路線四：後段因擬沿七塊山與舊山線鐵路間埋設，對於交通衝擊較小，惟，施工機具進出仍造成一定影響，又，對於邊坡、既有圳路與鐵道之穩定需納入評估。	12%	3	3.6	5	6.0
	地勢(EL.m)	1.依水力分析結果，路線二及路線四之管中水頭損失分別為 10.7m 及 7.7m，尚滿足重力送水需求。 2.兩者之局部高點皆屬爬升之后里台地段(270m)。 3.受水端之地勢較低者，剩餘能量較高，即操作裕度相對較大。	10%	7	7	8	8
	維修檢漏	路線二於聚落段之檢修對交通影響較大，路線四則於泰安鐵道文化園區段檢修不影響交通。	8%	6	4.8	7	5.6
經濟(10%)	用地取得	1.路線二：後段因行經之私有土地屬已開發經濟作物之特定農業區，其市價約 8,000 元/m^2。 2.路線四：後段鄰舊山線鐵路之交通用地約 2,900 元/m^2，后里圳圳路側則約 1,900 元/m^2。 3.依據民國 104~105 年「內政部不動產交易實價查詢服務網」及公告現值初步評估。	6%	5	3	4	2.4
	管線埋設	不計共同段之原水幹管(ϕ2,600mm)施設費，路線二：5.1 億元、路線四：4.9 億元。	4%	5	2	7	2.8
環境(10%)	環境敏感區	路線二因穿越屯子腳斷層屬地質敏感區內，而路線四雖鄰近屯子腳斷層經查未屬地質敏感區。	5%	3	1.5	4	2
	可能汙染源	可能路線鄰近初步判斷皆無任何可能汙染源。 如為主推路線，後續於環評階段進一步評估。	5%	6	3	6	3
合計			100%	49.7		60.0	
路線序位				**2**		**1**	

給分標準：1～10 分，1 分最差 10 分最佳，並依分項權重給予加權後之評分，加權後滿分 100 分

3-6　輸水路建議路線之檢討

本計畫經開發可行性、工程技術可行性、經濟可行性及環境接受性等分析後，再考量定性及定量統計結果，經評估結果建議大甲溪輸水管以路線B(大甲溪左岸輸水輸水管)與路線甲(沿后科路側埋設輸水管)為優選方案，鯉魚潭第二原水管以路線四(穿越枕頭山沿舊山線)為優選方案，將進一步針對此建議(優選)路線進行背景調查及工程佈置，包括災害潛勢分析、民意訪查、功能檢討等，分述如下：

3-6-1　建議路線沿線之災害潛勢分析

將優選方案與環境敏感區位套繪後檢視活動斷層、地質敏感區、河川區域與古蹟遺址等環境敏感區位(如圖 3-6-1 所示)，其分述如下：

一、活動斷層

依優選路線套繪成果，將涉及穿越車籠埔斷層、三義斷層及鄰近屯子腳斷層等問題，建議地下管路的直線部分或彎曲部應使用允許小變位之可撓性或柔性接頭管，使其區段形成鎖鏈型構造管路，並施設監測變位儀器，在一定程度上避免或減少因地震、地陷或建築沉降等所引致的管道破壞，另配合設置緊急遮斷閥及水壓監控設備以抑止地震錯動造成之爆管滲漏。

二、地質敏感區

本計畫區範圍主要涉及已公告之斷層敏感區、地下水補注敏感區及山崩地滑敏感區等，依地質法第八條應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估；又，本計畫之大甲溪輸水管於后里區係以沿既設之后科路埋設，該道路於經濟部於 104 年 12 月 31 日公告地質敏感區前已完工通車多年，興建過程已進行地質鑽探調查並考量結構耐震設計，對其敏感區之影響應不顯著，惟，於設計階段仍需提送評估報告送審。

三、河川區

本計畫區主要河川包括大甲溪與大安溪，大甲溪段部分管線沿河川區域內之既有道路及水路埋設另架設水管橋穿越之，而大安溪則主要為水管橋穿越河川區；後續於開發前應向第三河川局申請河川公地使用。

四、古蹟遺址

本計畫沿線主要鄰近之遺址為圳寮及圳寮 II，依「頂埔遺址考古發掘評估」(中水局，民國 99 年)之成果，其遺址性質尚未列入須保存範圍，又，本計畫係以埋設於既有道路為主，屬已開發之範圍內，應不涉遺址保存之影響。

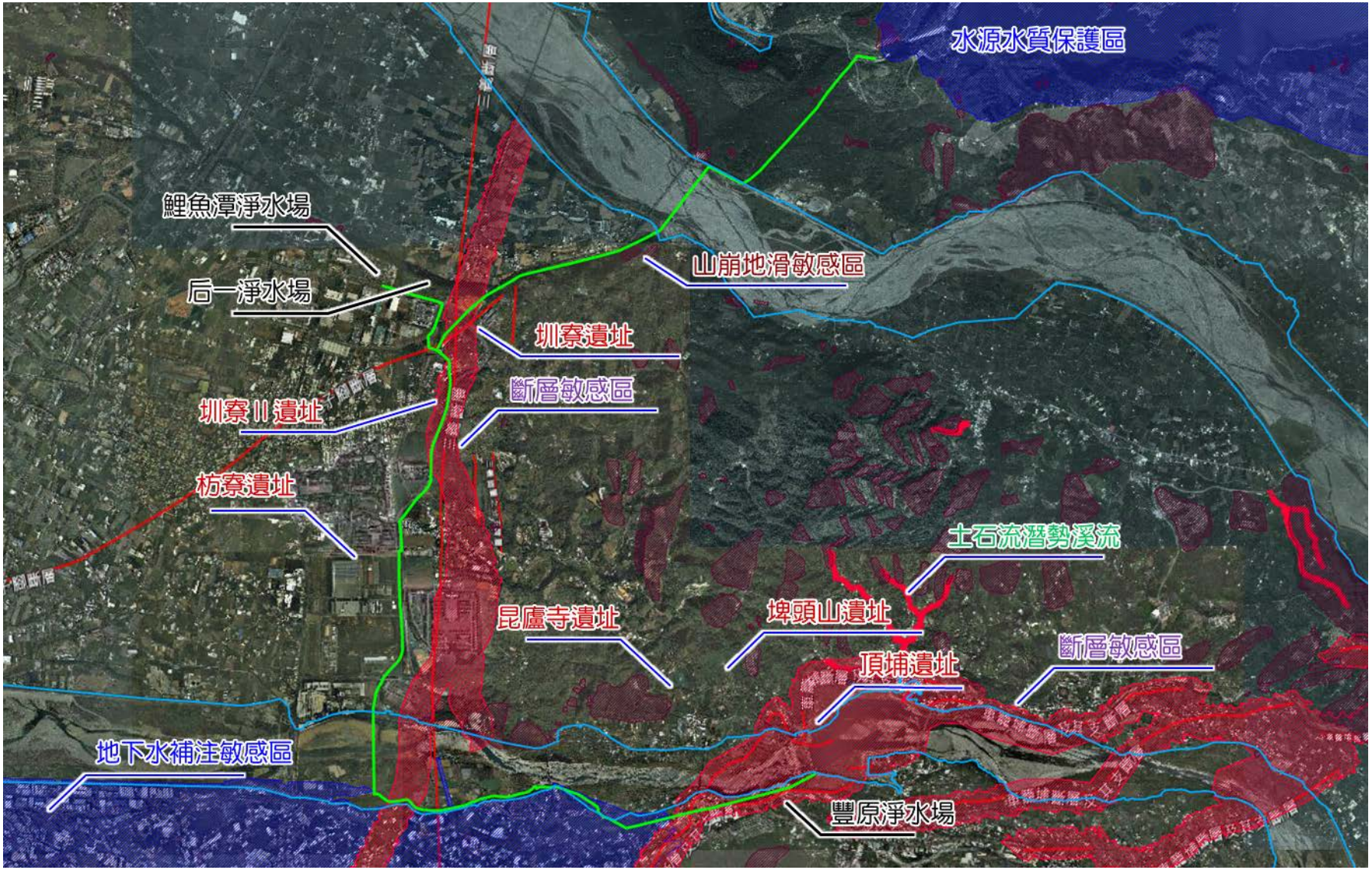


圖3-6-1　優選路線與地質敏感區位套繪圖

3-6-2　輸水調配檢討與施工環境影響

一、輸水路線與內埔圳銜接

台中農田水利會曾提出由本計畫借道輸水之要求，並辦理「內埔圳灌溉輸水管配合大安大甲溪水源聯合工程運用可行性評估規劃」(台中農田水利會，101年)，評估由原規劃大甲溪輸水隧道出口之配水池設輸水管銜接至內埔圳抽水站既有箱涵，以因應內埔圳由大甲溪河道取水困難問題。

本計畫替代路線改由管線輸水，於跨越大甲溪之輸水管鄰近內埔圳取水口，如考慮由大甲溪輸水管借道取水予內埔圳，可於水管橋北端橋台附近預留接點接入內埔圳(圖3-6-2及圖3-6-3)，初步評估可重力分水，以制水閥控制分水量，因輸水管線與圳路高差較大，須先設置消能井消能再接入內埔圳，後續與相關單位確認調節機制及用地等相關事項。

本計畫係利用大甲溪輸水管自石岡壩取水，為一穩定可靠之取水設施，供水穩定性甚高，目前內埔圳因新山線上游之攔水堤常因洪水沖毀而於其隧道段前採施設抽水站取水，惟，仍可能因大甲溪河床繼續降低或設施遭沖毀而無法取水，因此本計畫可提高內埔圳供水可靠度。

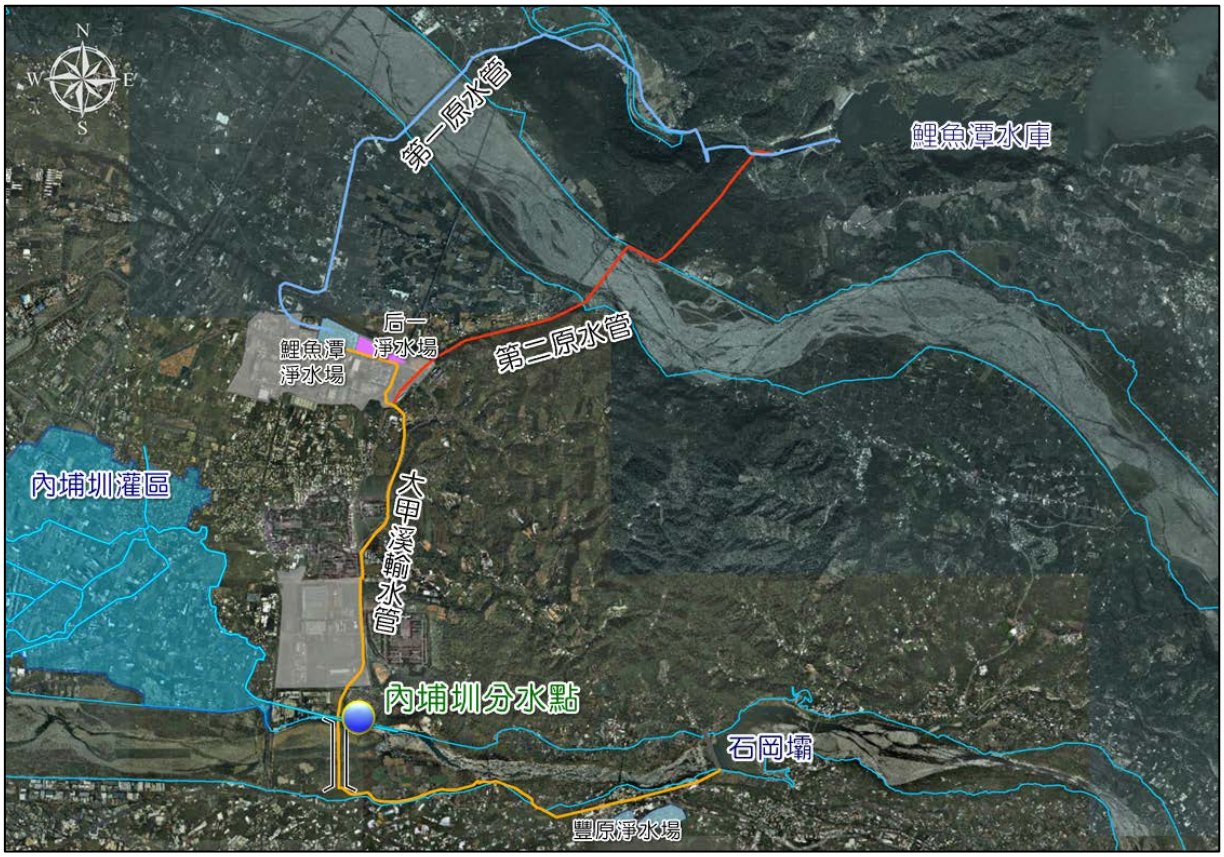


圖3-6-2　內埔圳與大甲溪輸水管關係位置圖

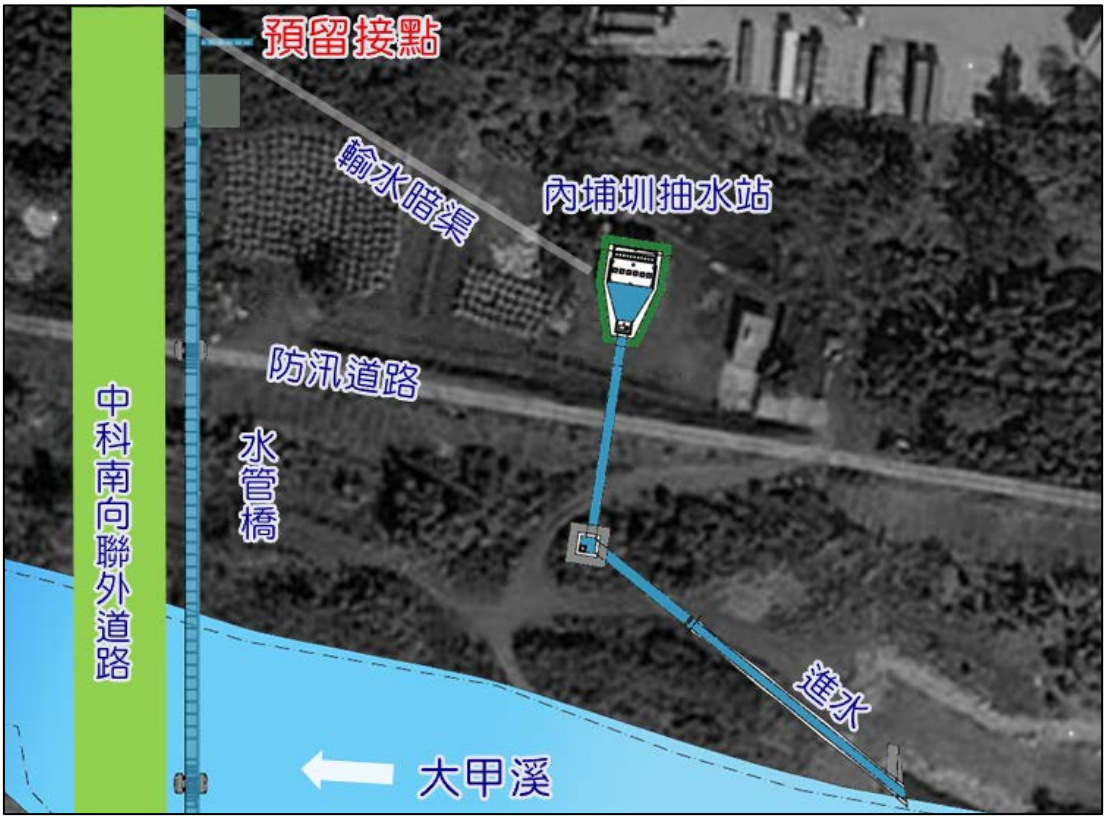


圖3-6-3　大甲溪輸水管預留分水內埔圳構想示意圖

二、大甲溪高濁期間備援能力檢討

於本計畫推動期間大甲溪仍有高濁問題，依「白冷圳餘水利用評估(96.06，經濟部水利署中區水資源局)」評估白冷圳為新社台地主要灌溉水源，歷經 921 震災重建後，通水能力提昇至 2.6cms，惟其水源為農業用水為主(新社崑山、頭坪、水井及台中大坑地區總計 0.66cms)，當可靠度為 70%時，平均每年 3 月上旬至 5 月中旬及 8 月中旬至 10 月下旬期間，可能面臨無剩餘水源可引之情況，其使用做為備援水源具其供水不穩之風險，故借用白冷圳之餘水應無法達到預期目標。

另依「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－石岡壩上游河段伏流取水調查研究及規劃(105.11，經濟部水利署中區水資源局)」評估大甲溪之伏流水於豐水期可取水約 10 萬 CMD，而於枯水期則僅可取水約 2.3 萬 CMD，而規劃總工期為 3 年，建造成本為 8.02 億元，其益本比小於 1，然，本計畫推動後伏流水之備援效益將大幅降低，且設施處動床深度將影響其安定性，而如反洗設備無法達其功效，則其穩定性堪慮，又該計畫推動需時 3 年，屆時豐原初沉池已完工，於高濁度期間已有一定程度之降濁能力，故建議短期由初沉池進行高濁期間之因應方案。

三、輸水路線施工致地下水位變化對周遭農作之影響

計畫區后科路與圳寮路間，部分水梨作物係以地下透水管收集伏流水灌溉；因后科路施工階段曾損及其收集系統設施並造成該區地下水流況改變，故農民對於本計畫埋設管線施工可能再次影響其伏流水收集系統，提出疑慮及陳情。

經查后科路前期施工、農民所指伏流水收集系統確實位置，非屬本計畫大甲溪輸水管埋設路線，故本計畫大甲溪輸水管工程對其地下水流況無影響。

3-6-3 用地初步調查

本計畫輸水管之工程用地需求，按輸水管徑(ϕ2,600~3,000mm)初步估計約需 6~8m，其計畫路線主要循既設道路埋設為主，僅幾處須穿越私有土地(詳第 5 章用地調查)；公有土地部分與轄管機關協商穿越可行性即可，其沿線涉及相關權管單位如表 3-6-1 所示。

表3-6-1 計畫用地權屬初步調查彙整表

類別	管段	工法	權管單位
鯉魚潭水庫二原管	枕頭山	隧道	林區管理處
	大安溪	水管橋	第三河川局
	鐵道旁埋管	明挖	台灣鐵路局
	泰安爬坡段	隧道/明挖	台灣鐵路局 林區管理處
大甲溪輸水管	東豐鐵馬道	推進/潛盾	台中市觀光局
	鐵馬道銜接產業道路之穿越農地	明挖	私有土地
	既有產業道路	明挖	第三河川局
	舊葫蘆墩圳導水路	明挖	台中水利會
	舊葫蘆墩圳放水路	明挖	第三河川局
	大甲溪	水管橋	第三河川局
	后科路	明挖	中科管理局
	后豐鐵馬道	推進/明挖	台中市觀光局
	既有產業道路	明挖	台中市建設局
	花博臨時接駁站	明挖	台中市交通局
	新山線鐵路	推進/潛盾	台灣鐵路局
	中科綠地 10-1	明挖	中科管理局
	后科南路	明挖	中科管理局

依彙整之相關涉及單位進行逐一會勘、訪談說明後，優選路線除局部路段須克服外，其可行性尚屬明朗；其中因鐵路局於民國 105 年 7 月 5 日依中工施字第 1050003739 號函覆說明，計畫路線如涉其用地應依該局之路線週邊施作地下管線施作原則辦理；即本計畫之鯉魚潭第二原水管路線須另考量台鐵之安全距離等問題。本計畫依相關單位回覆之辦理情形彙整如表 3-6-2 所示。

表3-6-2　計畫用地之權管單位回覆彙整表

權管單位		協調事項	洽詢情形
台灣鐵路局		鐵道旁埋管	1.須距橋墩(台)基礎、坡(牆)腳外緣、軌道電桿、圍籬或鐵路排水溝外側 5 公尺或 2.5 倍管徑以上；隧道穿越需於其上方 2.5 倍隧道直徑以上 2.禁止範圍:於電力桿基礎、隧道及軌道轉轍器(道岔)下方穿越、於軌道正下方平行推管、於舊山線軌道(含橋樑、隧道口)上方、旁側及跨越佈設明管。
		泰安爬坡段	
		新山線鐵路	
台中水利會		舊葫蘆墩圳導水路	原則同意於導水路下方埋設管線，惟完工後需復舊，保有原設施之功能性。
台中市政府	觀光局	鐵馬道	於施工及後續營運期間不得影響原觀光遊憩功能。
	建設局	既有產業道路	目前為因應花博於后里火車站周邊施設觀光步道(花馬道)等複合式道路，如有衝突性需先行協調。
	交通局	花博臨時接駁站	為紓緩民國 107 年之花卉博覽會，於后里火車站東側施設臨時停車暨接駁站，使用期間為 3 年，後續未規劃其他用途。
中科管理局		中科道路用地	道路下方已埋設油、水、電及排水箱涵等管線，如欲埋設須先確認空間是否足夠。
		中科綠地	
第三河川局		大安溪	欲埋設管線須依相關規定申請使用，無其他影響條件下原則同意。
		既有產業道路	
		舊葫蘆墩圳放水路	
		大甲溪	
林區管理處		枕頭山	依規定提出計畫需求並進行審查後再行決議。

3-6-4　地方民意訪談

本計畫雖循既設道路埋管為主,但行經路線於後續施工及營運管理等，仍對所在地區造成某種程度之影響，故地方支持度亦為考量要項之一，因此本計畫先行與各區之里長進行拜訪說明，並徵詢其意見；經徵詢結果皆未持明顯之反對意見，其訪談意見彙整如表 3-6-3 所示。

表3-6-3　計畫路線沿線村里訪談及意見彙整表

類別	轄區		訪談意見
	縣市鄉鎮	村里	
二原管	苗栗縣三義鄉	鯉魚潭村	1.若確實須由鯉魚潭村裡通過，應給予一定的實質回饋。 2.鯉魚潭水庫之安全評估應須確實且公開。
	台中市后里區	公館里	表示反對興建后一淨水場。
		泰安里	1.里長僅同意書面說明。 2.與社區發展協會理事長接洽，其表示若以舊山線旁埋設，對於村里之影響相對較低，應不具反對因素。
大甲溪輸水管	台中市后里區	后里里	僅於道路下埋設應對后里里影響不大，惟，行經路線似與旱溝溪之治理改善有所重疊，建議洽台中市水利局確認。
		仁里里	行經路線大致沒有影響地方生活，但於後端須從圳寮聚落穿越，應注意以不影響地方起居為第一要點。
		廣福里	要求行經此路段全里採潛盾方式辦理。
	台中市后里區	東湳里	此區段皆以河川區域用地埋設管線，且於中科南向聯絡道旁跨過大甲溪，對於地方之影響甚微，但仍應於施工前於地方召開說明會。
		朴子里	此區段大致以河川區域用地埋設管線，但欲於東豐鐵馬道下方埋設管線，對於兩側住戶及店家似有某種程度之影響，請詳加評估之；另於鐵馬道聯接萬順一街 70 巷需穿越私有土地，應先行接洽地主以確定意願，並於施工前召開說明會。
	台中市石岡區	石岡里	大台中之用水確實是十分重要，但本里鄰近地區已經建有石岡水壩、豐原初沉池，汙水處理廠也在附近，實在不建議再新增設施，請評估右岸埋管或於河川區域內埋設。

3-7　附屬設施評估

本計畫替代路線全管段均採管流(壓力流)，原工程計畫所規劃之配水池已無需設置，故其附屬設施包含取水設施、分水設施等，各工程項目評估規劃說明如后。

3-7-1　大甲溪輸水管之取水工

一、取水口

優選之替代方案為石岡壩左側沿岸埋設管線至受水端，其取水設施理當於左岸進行評估，石岡壩深槽主要於庫區右岸，造成左岸於河道通過林厝堤防後，因溪流流向形成低速區，經年累月於左側造成落淤堆積，隨著植生之覆蓋加速淤積區擴大(如圖 3-7-1 所示)，需克服進水口可能淤積之問題，又，石岡壩左岸既有水利設施包含第一進水口、第二進水口、排砂道等，既有地上結構物為壩區之管理中心(如圖 3-7-2 所示)，地下結構物則包含第一進水口之導水隧道段及第二進水口之導水管；如欲新設取水口於空間上不易設置，故於大甲溪擇定取水設施方案將受既有設施碰撞及後續供水穩定影響，研擬可能之取水方案說明如后。



圖3-7-1　石岡壩區現況示意圖



圖3-7-2　石岡壩左岸取水口現況說明圖

(一)方案Ⅰ(第一取水口分流取水)

1.第一取水口現況

第一取水口之輸水路為南幹渠，其原設計取水量為45.17cms，自921地震後，因地殼抬升導致該設施部份管段受損，經修復後，受限現況石岡壩水位及取水口之最低取水高程變動，最大取水量約42cms，目前最大取水量約30cms(灌溉用水180萬+公共用水85萬=265萬CMD)，尚12cms之餘裕水量，即可供公共用水之水量共計約188萬(現況公共用水85萬+餘裕水量103萬)，經檢核石岡壩工程計畫工程設計報告(台灣省水利局，66年6月)，其設計取水量係由下游配水需求進行設計(農業用水40.337cms+公共給水及工業用水4.83cms)，其設計開度於高水位時約0.7m即可達供給需求，惟，因震後之抬升致蓄水高降低，依原水理計算更新後，以本計畫之常水位(EL.272m)及調節閘門底檻(EL.268m)進行估算後(表3-7-1、圖3-7-3)，其開啟度約1.05m時可達供水量42cms。

表3-7-1　石岡壩第一取水口不同開度流量對照表

項目	開啓度 d(m)	H_1(m)	H_2(m)	d/H_1	C	Q(cms)	Q(萬 CMD)
原設計報告	0.25	8.865	8.615	0.028	0.730	15.20	131.33
	0.50	8.865	8.365	0.056	0.725	32.90	284.26
	0.75	8.865	8.115	0.085	0.760	48.70	420.77
	1.00	8.865	7.865	0.113	0.709	64.50	557.28
	1.50	8.865	7.365	0.169	0.702	94.20	813.89
	2.00	8.865	6.865	0.226	0.696	121.00	1045.44
	2.50	8.865	6.365	0.282	0.690	147.00	1270.08
	3.00	8.865	5.865	0.338	0.683	171.00	1477.44
本計畫檢討	0.25	4.000	3.750	0.063	0.730	11.14	96.24
	0.50	4.000	3.500	0.125	0.725	21.76	188.02
	0.75	4.000	3.250	0.188	0.760	33.63	290.60
	1.00	4.000	3.000	0.250	0.709	41.09	355.03
	1.50	4.000	2.500	0.375	0.702	58.72	507.41
	2.00	4.000	2.000	0.500	0.696	74.40	642.84
	2.50	4.000	1.500	0.625	0.690	87.90	759.46
	3.00	4.000	1.000	0.750	0.683	98.82	853.86

資料來源：石岡壩工程計畫工程設計報告(台灣省水利局，66 年 6 月)，本計畫整理

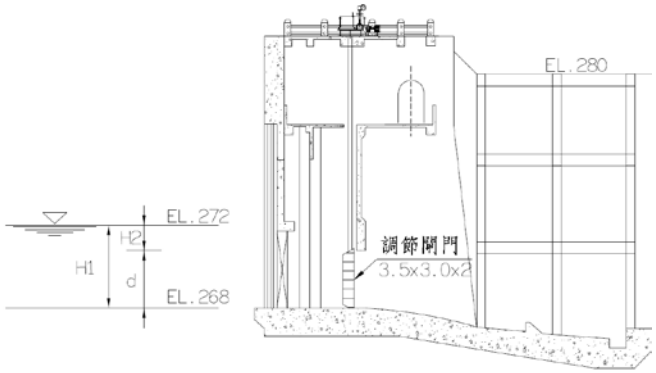


圖3-7-3　石岡壩第一取水口開度示意圖

2.配置規劃

考量不影響既有設施及淨水場之正常運轉，規劃第一取水口緊急閘門下游側輸水隧道段分水，配合管理中心改建工程完成後，以明挖方式開挖打除原隧道RC外層，再以外覆式分歧鋼管包覆其內既設內徑3.4m鋼管，以縮短停水期間。由原南幹渠分流之最大取水量規劃為200萬CMD(包含豐原場之用水量)，俾將公共用水由南幹渠分出，分流至管理中心入口附近再配合北送輸水管推管至東豐鐵馬道，施設分水井設兩管線分別送水至豐原淨水場及后里區淨水場，如圖3-7-4所示。

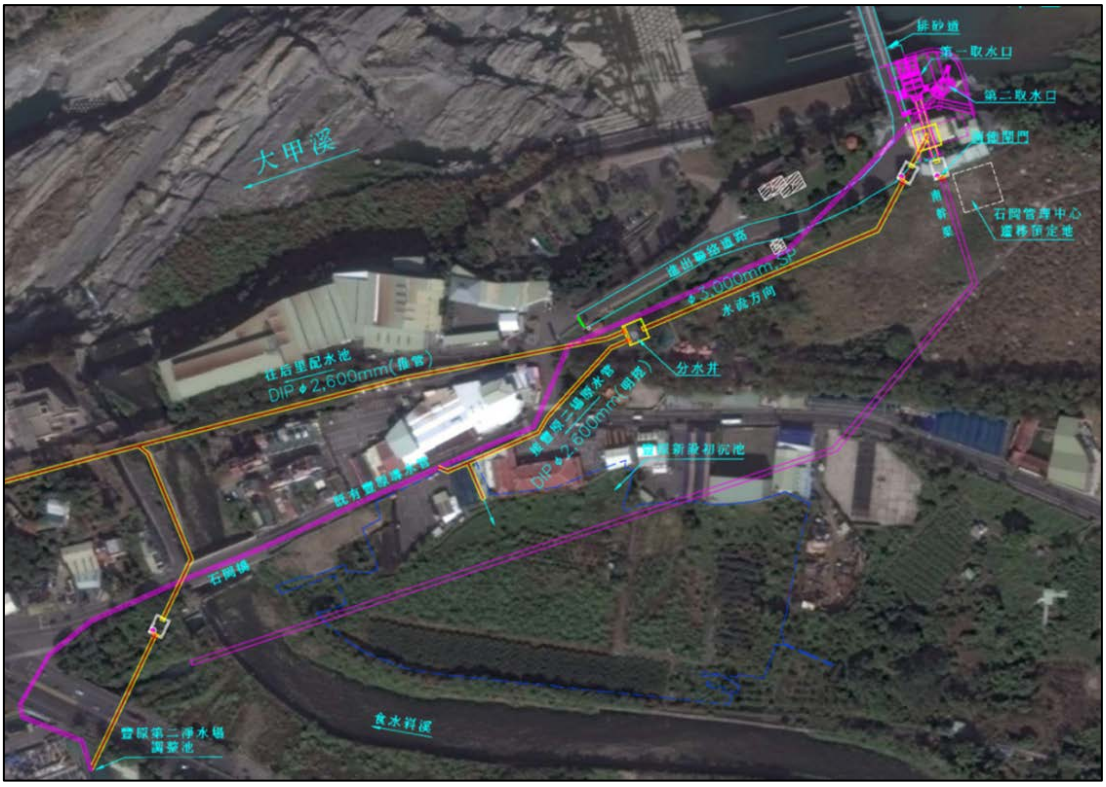


圖3-7-4　取水口方案Ⅰ(第一取水口分流取水)初步規劃圖

(二)方案Ⅱ(第二取水口既第二導水管改建)

第二取水口及其導水管自921地震後，即因地殼抬升無法取水，目前仍處於閒置狀態，而其導水管亦因地震致部分管段破裂；可於取水口原址進行改建，以降低取水口高程滿足取水需求，並配合後端導水管全面檢修以達到通水功能，惟，降低導水管將與第一取水口之導水管產生碰撞問題(如圖3-7-5所示)，應考量降深通過之可行性及安全評估。

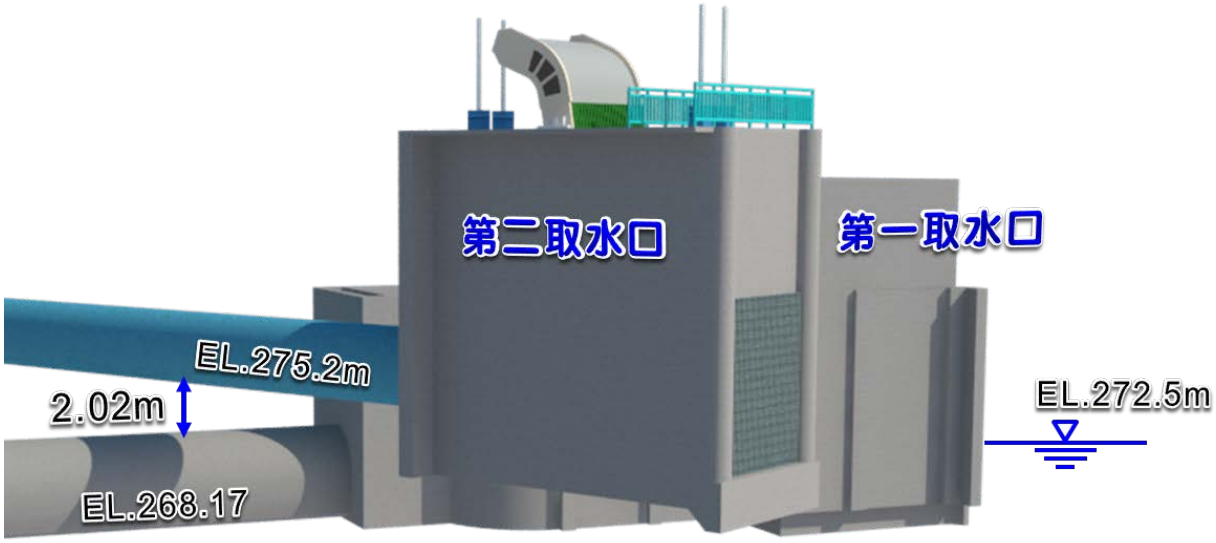


圖3-7-5　石岡壩取水口相對關係示意圖

(三)方案Ⅲ(既設取水口外延取水)

為解決左岸淤積問題，將第二取水口至右側約40m範圍圍束成小型調節池，由側向溢流取水入調節池，取水位約EL.270.5m，取水口設計為W25m×h1.5m，本計畫取水量為100萬CMD，最大取水能力可達200萬CMD，石岡壩排砂道導流牆配合入口需求，往上游延伸，以減少取水側淤積，調節池內南側新設第三取水口供大甲溪輸水管取水，相關工程規劃如圖3-7-6所示。

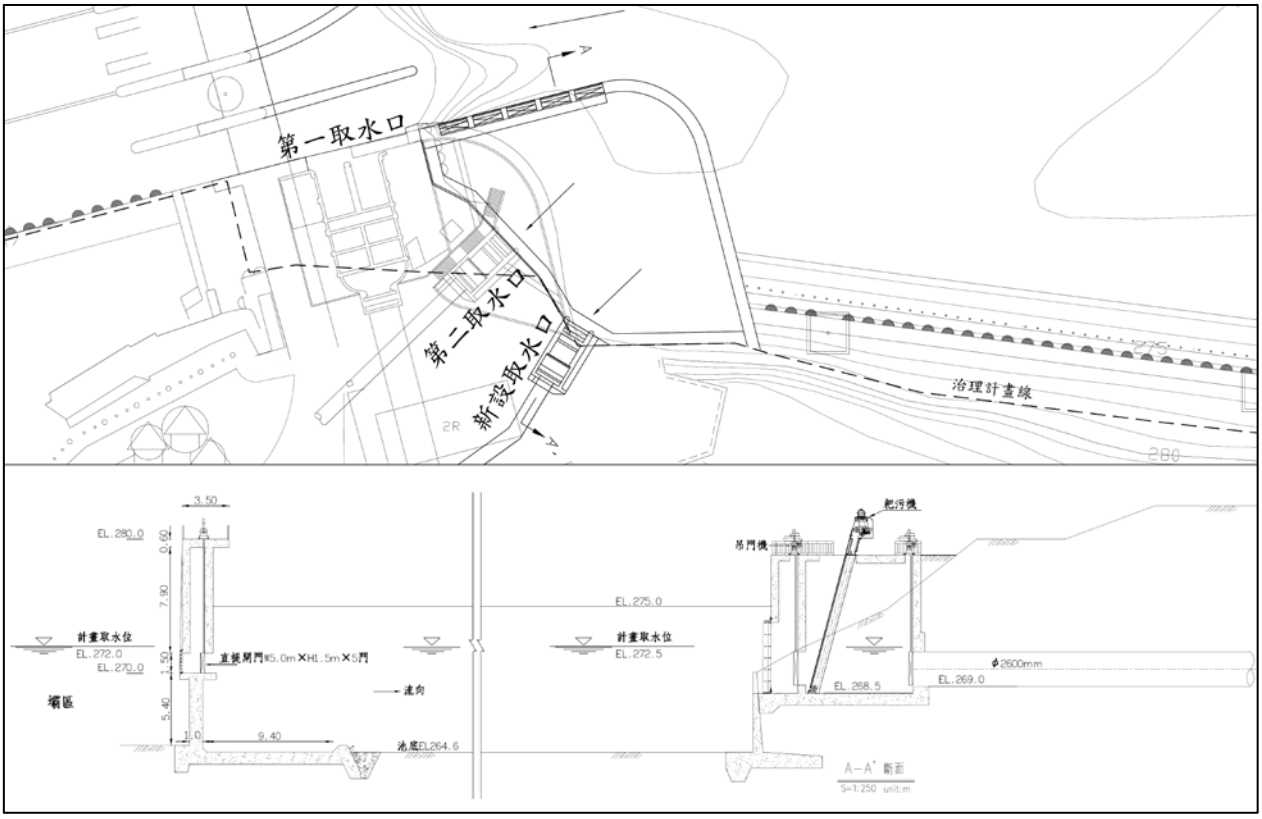


圖3-7-6　取水口方案Ⅲ(既設取水口外延取水)佈置圖

(四)方案Ⅳ(石岡壩內調節池取水)

為大規模解決左岸淤積問題，將前述方案擴大，由第二取水口至右側林厝圍堤之淤積區圍束為調節池，由林厝圍堤旁側向取水，取水高程為EL.270.5m，池底坡度為1/150，調節池共分三個區塊，分別為進水池、調節池及出水池，調節池共分三池，分別為1~3號調節池，由前端進水池溢流，底層開設排砂閘門，後端再溢流進入出水池內，出水池底層設計排砂暗渠並接自末端排砂門，當進行排砂操作時，開啟排砂閘門，由底層進水，配合人工沖水，將淤砂以水流順池底坡度進入排砂暗渠，再由排砂門排入壩區排砂道前，取水量Q=100萬CMD，停留時間3.5小時、去除率75％，則原水濁度2,000NTU可降至500NTU，其處理水量約100萬CMD，調節池內南側新設第三取水口可供大甲溪輸水管取水，相關工程佈置如圖3-7-7所示。

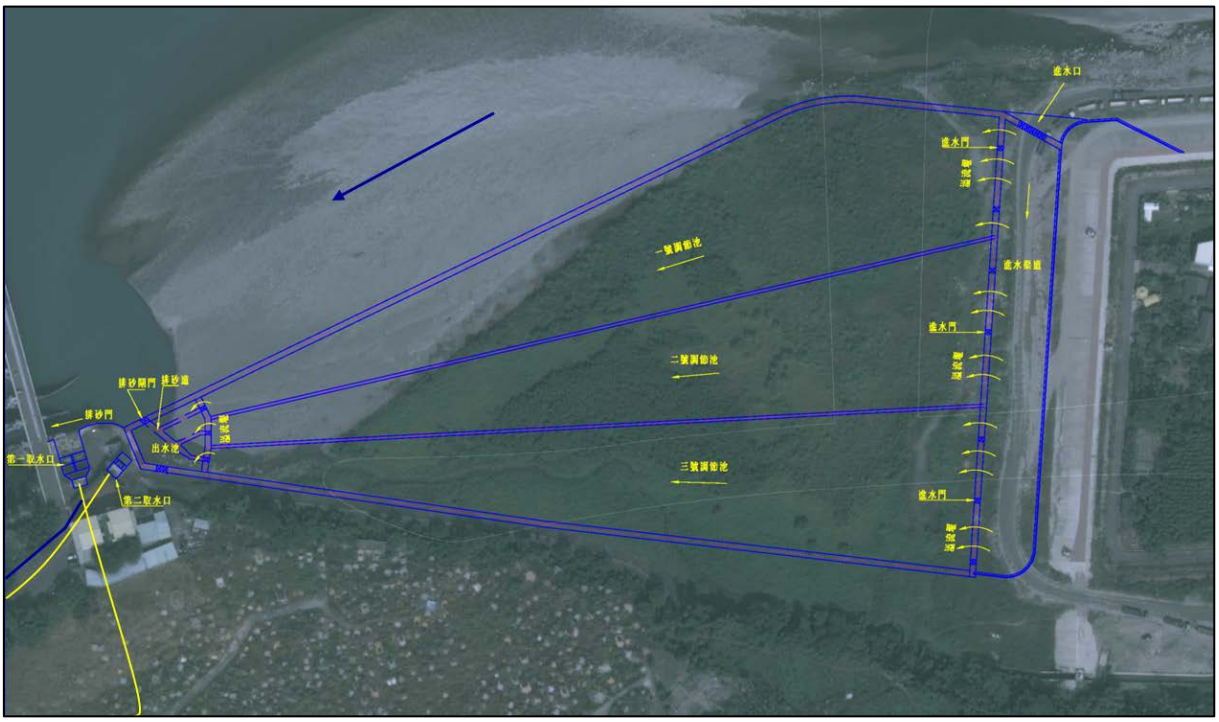


圖3-7-7　取水口方案Ⅳ(石岡壩內調節池取水)工程佈置示意圖

二、取水口方案評估

各取水口方案分析比較，如表 3-7-2 所示，其中以方案Ⅰ工程費最低，施工也最簡單；方案Ⅱ～Ⅳ之優勢在於均具有修復第二取水口取水功能之效益，方案Ⅱ係將取水口改建降深，對於設備活化之附加價值較高，其中方案Ⅳ同時具有初沉降低濁度之功用，但方案Ⅲ、Ⅳ之施工均對石岡壩庫區有所影響及權責上相對複雜，且工程費相較方案Ⅰ為較高，因此本計畫建議以第一取水口分流取水做為主要取水口方案，而考量取水穩定及設備檢修問題，建議將第二取水口改建一併納入施設，將第二取水導水管降深聯通第一取水口隧道段，可達到雙取水口相互備援。另，未來如需因應濁度問題，可考慮改由石岡壩內調節池，作為解決左側淤積及降濁問題。

表3-7-2 取水口方案評估比較表

方案別 / 評估因子	方案Ⅰ 第一取水口分流	方案Ⅱ 第二取水口改建	方案Ⅲ 取水口外延取水	方案Ⅳ 石岡壩內調節池
直接工程費*	1.68 億元	2.07 億元	3.16 億元	3.87 億元
優點	1.工程費最低。 2.施工較簡單。 3.對既有構造影響較低。	1.新增設備，使用年限較第一取水口分流穩定。 2.用水標的單純，農業及民生用水分流。	1.增設抽水機能修復第二取水口之取水功能。	1.具初沉功能，可降低濁度 2.增設抽水機能修復第二取水口之取水功能。 3.導順水流，解決左側淤砂問題
缺點	1.須配合石岡壩管理中心遷移。 2.公共用水與農業用水均集中於第一取水口取水，爾後將更難停水維修。	1.施工期間對第一取水口穩定性影響。 2.鄰近低速區，須考慮淤積沉泥流入問題。	1.需定時清淤。 2.需以水工模型試驗檢核排砂道之導流牆延長效果。	1.清淤操作複雜。 2.營運權責分配較複雜。 3.工程費較高。

註*：此處工程費之估算範圍均由取水點至食水嵙溪返送豐原場處

3-7-2 鯉魚潭水庫第二原水管之取水工

本計畫之大安溪水源係由鯉魚潭水庫所供給，故取水設施將由其發電取水口設置備援出水工(已完工)之銜接口連接;其備援出水工自發電封堵段為ϕ3,200mm之壓力鋼管，以漸縮管ϕ3,200~ϕ3,000mm銜接後，沿既設直徑9.0m之排洪隧道(長約504公尺)至隧道出口，整段鋼管管徑皆為ϕ3,000mm。並於排洪隧道出口以漸縮管ϕ3,000~ϕ2,600mm銜接後設分歧管一處，通往緊急出水工其管徑為ϕ2,600mm，即本計畫二原管之銜接起始處。

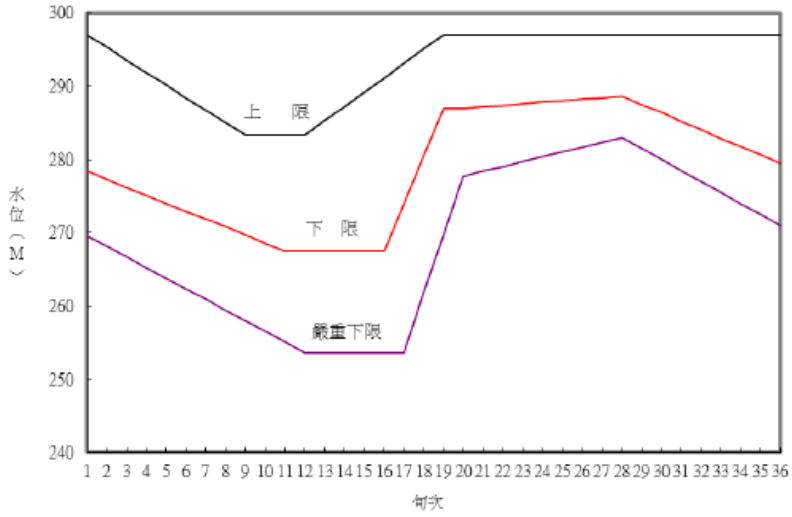
3-7-3 分水井

雙水源因兼具分送豐原淨水場及鯉魚潭淨水場、后一淨水場需求，故在須設置一處分水井分別南送豐原區之淨水場及北送后里區之淨水場，又，台水公司於豐原淨水場之前端增設一處初沉池設施，其位置鄰近石岡壩，即大甲溪水源之分水井可施設位置將座落於取水口至豐原初沉池之間，而鯉魚潭水源則擬於后里中科園區內設置切換配水。

3-7-4 穩壓井

大甲溪水源北送之水量包含農業用水及民生用水，其水量擬為常時供農業用水60萬CMD及民生用水40萬CMD，常態供給民生用水以水力分析評估剩餘水頭甚微，如因施工品質或因外力致管線破漏時將有水頭不足之疑慮，又，非常態時將以民生用水為主，故民生用水分水管應須考量以

最大量之供水能力評估之，即導送至淨水場之送水管以 100 萬 CMD 之送水能力規劃、導送農業用水之送水管則以滿足 60 萬 CMD 之送水能力即可；而如考量高程相對關係，在非常態之送水能力(民生用水供給 >40 萬 CMD)應無法滿足重力送水至淨水場；又，鯉魚潭水庫之蓄水位變動範圍達 44m(約 EL.296.5m～252.5m，如圖 3-7-8 所示)，因第一原水管已設置完善之加壓、減壓設施，且水庫在「下限水位」～「嚴重下限水位」時，以計畫用水量 85%減量供水，故評估水庫水位低於「下限水位」時，無法重力送至后里區淨水場時，可由第一原水管加壓送水，減少重複投資；而鯉魚潭水庫第二原水管則主要以重力送水期間使用，惟其水位變動大，須於后里淨水場附近設置一處穩壓井；至於由石岡壩經大甲溪輸水管送水時，因輸水路長且經計算剩餘水頭不甚充裕(約餘 5m 水頭)，可考慮於下游端穩壓井處設置加壓設施。



旬次	1	2	3	4	5	6	7	8	9
上限水位	297.0	295.3	293.6	291.9	290.2	288.4	286.7	285.0	283.3
下限水位	278.4	277.3	276.2	275.1	274.0	272.9	271.9	270.8	269.7
嚴重下限水位	269.6	268.1	266.7	265.2	263.8	262.3	260.9	259.4	258.0
旬次	10	11	12	13	14	15	16	17	18
上限水位	283.3	283.3	283.3	285.3	287.2	289.2	291.1	293.1	295.0
下限水位	268.6	267.5	267.5	267.5	267.5	267.5	267.5	274.0	280.4
嚴重下限水位	256.5	255.1	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	261.7
旬次	19	20	21	22	23	24	25	26	27
上限水位	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0
下限水位	286.9	287.0	287.2	287.4	287.6	287.8	288.0	288.2	288.4
嚴重下限水位	269.7	277.7	278.4	279.0	279.7	280.4	281.0	281.7	282.3
旬次	28	29	30	31	32	33	34	35	36
上限水位	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0
下限水位	288.7	287.5	286.4	285.2	284.1	282.9	281.8	280.7	279.5
嚴重下限水位	283.0	281.5	280.0	278.5	277.0	275.5	274.0	272.5	271.0

資料來源：「鯉魚潭水庫運用要點」(經濟部，民國 105 年 10 月)，本計畫整理。

圖3-7-8　鯉魚潭水庫運用規線圖

第四章　水源聯合運用輸水佈置規劃

依前述選定優選路線(圖4-1-1)，主要為石岡壩之大甲溪輸水管(北送管線)及鯉魚潭水庫第二原水管連接大甲溪輸水管(南送管線)：

一、北送管線(常時):由石岡壩左岸取水至新設大甲溪輸水管，送水至后一淨水場(20 萬 CMD)及交換后里圳用水(60 萬 CMD)，另 20 萬 CMD 做為水資源調撥裕度。

二、南送管線(高濁):利用鯉魚潭水庫第二原水管連接大甲溪輸水管(雙向)，大甲溪水源高濁期間改由大安溪(鯉魚潭水庫)取水，南送60萬CMD水量，輸送 20 萬 CMD 至后一淨水場，40 萬 CMD 延供至豐原淨水場。

本章按優選路線配合現地條件規劃布置，包括其輸水管管材、工法、設施配置等，分述如下。



圖4-1-1　本計畫輸水路線示意圖

4-1　管種評估

4-1-1　原則與條件

一、管材基本研選原則：

(一)管材及其塗裝物對人體無害

(二)製造品質易於控制且容易檢驗

(三)國內須有三家以上之管材製造商

二、管材選用條件：

(一)經久耐用，抗蝕性強，抗內外壓力高及不影響水質。

(二)耐內外壓強度大，以承受水壓及土壓。

(三)管內面需光滑，輸水時水頭損失較小，以節省揚水成本。

(四)長時間使用不能溶出有害人體健康之物質。

(五)管材之耐衝擊性強，運輸施工期間不易受損。

(六)施工容易易於維護。

(七)接頭水密性良好，可撓性及伸縮性。

(八)國內具有使用實績。

(九)管材價格合乎經濟。

4-1-2 可能管材研選

輸水管之管徑計有ϕ3,000mm、ϕ2,600mm 及ϕ2,000mm 等三種，其可選用管材則有 HDPEP(高密度聚乙烯塑膠管)、GFRP(玻璃纖維強化塑膠管)、RCP(鋼筋混凝土管)、CIP(鑄鐵管)、PCCP(鋼襯預力混凝土管)、SP(鋼管)、DIP(延性鑄鐵管)等，其中之 HDPEP、GFRP、RCP 及 CIP 經檢討較不適宜本計畫要求，其說明如下：

一、HDPEP

雖具有重量輕、搬運方便、內面光滑、富延展性且具可撓性等優點，但因其彈性係數較小，以熱融對接，施工稍疏失，易有漏水現象，中大管徑管材抗外壓強度差，受外壓易變形，如欲提高其剛性，則須製成加勁管，目前國內只能生產小口徑之平滑管，加勁管需自國外進口而少使用，不具競爭力及實用性，故不列入研選。

二、GFRP

雖具質輕、施工搬運簡易、內面光滑、粗糙率不依時間而增加之優點，但因較不耐外壓，大口徑管易被壓扁，且管溝若未確實回填而承受重車輪壓時，管身易損壞，品質管制不容易，國內僅一家生產，國外可自菲律賓及中國大陸等地進口供應。國內製造依 CNS 11646 標準，但其剛性僅規定至ϕ300mm，大口徑管需依實際需求加厚製造，CNS 無

標準可檢核，且國內目前尚未有ϕ3,000mm之實績，故建議不列入研選對象。

三、RCP

國內可生產大口徑之廠家多且普遍，造價便宜，其外壓強度可依設計需求選定，但因RCP不適用於內壓管，故亦不列入研選對象。

四、CIP

不耐衝擊，大口徑承受外壓強度差，國內目前已逐漸由富延展性且耐衝擊之DIP取代，故不列入研選對象。

經以上篩選，本計畫較適宜之管材有DIP、SP及PCCP，茲就此三種管材之功能、效益、適用性、經濟性及相關法令作分析評估列如表4-1-1所示。

4-1-3 綜合評估

一、管材製作及採購：DIP、SP及PCCP均訂有CNS國家標準且國內廠商生產家數均有三家以上，管材採購容易且符合法令規定。

二、物理機械性質比較：各管材機械性質比較如表 4-1-2 所示，DIP多項性質較佳，PCCP 易於現場檢測漏水試驗以及耐外壓，SP佔有接頭無鬆脫之優勢。

三、可使用範圍：依據ϕ2,600mm 之各管材特性，各管材適用範圍摘列如表4-1-2，對本工程之二原管段而言，三種管材均適用。

四、管材費比較：本計畫各管徑之DIP、SP及PCCP管材單價說明如表4-1-3所示，PCCP及SP較便宜，DIP管材費用相對稍高。

五、各管材年費比較：以管徑ϕ2,600mm 為例，依使用年限、投資利息、折舊費及維護費推估各管材年費如表 4-1-4 所示，其中DIP 初設費雖較高，但由於使用年限較長，單位長度之年費與PCCP及SP管相近。

六、抗腐蝕性：DIP 抗腐蝕性較佳，故使用年限較長。PCCP 及 SP抗腐蝕性較差，增加抗腐蝕層可延長使用期限，唯需符合規範規定。

綜合上述各管材之功能、效益、使用年限、經濟性及適用性，各管材均有其優劣點，而PCCP受施工及製造品質甚鉅，亦有爆管前例(南化水庫聯通管路第三管段)且不適用推管段及水管橋段，故建議使用DIP管材進行相關計價，而因DIP管之管徑最大僅達ϕ2600mm，故以管徑小於ϕ2,600mm以下者原則上採用DIP管，ϕ3,000mm則採用SP管估算之。

表4-1-1　本計畫各類可用管材特性分析表

特性 / 管材		DIP(延性鑄鐵管)	SP(鋼管)	PCCP(鋼襯預力混凝土管)
功能	優點	1.質堅強富延展性，能耐衝擊，正常使用壽命長。 2.機械接頭之撓曲性及伸縮性佳。 3.接頭零件齊全，施工簡易。 4.管內光滑，維護清理時不易破壞。	1.抗張及抗彎曲強度大，富延展性、耐衝擊。 2.接頭可熔接成一體且不易脫落。 3.重量較輕，搬運及加工簡易，施工彈性大。 4.推進用鋼管 WSP 有水泥管加鋼管之功能而具有更大強度、優異的水密性及穩定性。	1.耐內外壓，接頭水密性高、撓曲度佳，可承受較差之墊層及回填環境，安裝施工簡易。 2.耐腐蝕性及耐電蝕性優良。 3.管內粗糙率不隨時間而劣化。 4.本身強度可以支撐外壓，承受地下水浮力較佳。
	缺點	1.重量較大，接頭容易脫開，需採防脫接頭(依 CNS 規格，管徑 ϕ2,600mm 之接合型式僅 K, U 及 UF 型，但 K,U 型無防脫作用)，零件需設固定台。 2.埋設於高腐蝕性土壤之管外需作防蝕處理。 3.地震產生的外壓及位移，易致接頭破裂漏水。	1.焊接處需小心處理避免腐蝕，大口徑管易壓扁。 2.埋管須注意墊層及回填。 3.焊接時施工速度慢且佔用道路等問題。 4.重量輕，空管受地下水浮力之影響較大。 5.維修費較高。	1.粗重、搬運施工較費力。 2.接頭容許偏角小，施工技術要求較高。 3.切割、開孔及連接加工困難。
效益		1.施工快速，對道路管段埋設之交通影響較小。 2.正常使用時之使用年限為 40 年以上。	1.施工彈性大，可配合特殊複雜地形現場焊接。 2.大口徑鋼管由鋼板捲焊而成，生產速度較快，供貨期較易掌控。 3.使用年限為 20 年。	1.PCCP 管具有水泥管及鋼管之優點，具有防蝕特性，日後之運轉維護費用較低。 2.接頭採承插口設計，施工簡易迅速。 3.使用年限為 20 年。
法令規定		1.訂有國家標準 CNS 10808。 2.可生產大口徑廠家有三家以上，符合採購法要求。	1.訂有國家標準 CNS 6568。 2.可生產大口徑管材廠家有四家以上，符合採購法要求。	1.訂有國家標準 CNS 12285。 2.可生產大口徑管材廠家有六家以上，符合採購法要求。
經濟性		1.國內生產最大管徑為 φ2,600mm 2.φ2,600mm 管材費： (1)一般管段(K 型 3 種管)直管約 120,400 元/m (2)推進管段約(U 型 2 種管，含推進用外包) 259,000 元/m	1.耐震性佳，複雜地形易於現場修改，經濟效益佳 2.管材價格適中，φ2,600mm 管材費如下： (1)一般管段(厚 24mm) 74,600 元/m (2)推進用鋼管(WSP)146,000 元/m (3)管內外壁 PE 熔襯鋼管 100,000 元/m	1.PCCP 為鋼管+水泥管+預力線結合而成之剛性管，抗內外壓且耐震力強，運轉維護費低，約為 DIP 之 1/2，SP 之 3/4。 2.管材價格適中，一般管段直管費用為：60,400 元/m。
適用性		可用一般管段、推進管段、另件部份	可用一般管段、水管橋、推進管段、另件部份	1.可用於：一般管段 2.不適用於：(1)水管橋(2)推進管段 3.推進管可採用 WSP(鋼製推進管接頭)
綜合建議		1.DIP 管件遇地震產生之外壓及相對位移需採用防脫接頭，避免導致接頭破裂漏水，施工對交通衝擊影響小，故建議用於一般管段及另件。 2.銜接分歧管及彎管之工作性較差，較無法配合複雜地形所需之非規格品彎度管線及閥類等另件。 3.初設 DIP 的造價相對較高，但因抗腐蝕性佳而使用年限長，若以單位長度(40 年內總支出現值)費用來衡量則具有優勢。	1.一般管段： (1)道路埋設時，因其接頭焊接施工速度慢，道路佔用時間長，施工環境對交通衝擊影響大 (2)埋設於河堤段時，則因地下水浮力及長期浸水，焊接部份易腐蝕等問題，不建議採用 (3)若採水泥砂漿內外保護或管內外壁 PE 熔襯，其抗蝕能力強，但焊接處仍需小心處理 2.因耐震性佳且可配合水管橋之複雜地形，建議採用於水管橋段 3.配合管線不同角度轉彎及閥類另件需求，建議採用於另件部份	1.一般管段：PCCP 安裝施工簡易，承受地下水浮力佳且耐內外壓及地震，適用於道路及堤防段埋設。 2.新修訂之 CNS 12285 已訂有另件規格，國內部份廠商均有能力製造。 3.水管橋及推進管段部份因國內目前尚無生產。
優先順序建議		1	2	3

表4-1-2　各管材機械性質與適用範圍評估

性質 \ 管材		DIP	SP	PCCP
機械性質	抗拉強度 (kgf/mm^2)	42 以上	41 以上	性質不同
	彎曲強度 (kgf/mm^2)	60 以上	41 以上	性質不同
	硬度(HB)	230	140	性質不同
	伸長率(%)	10 以上	18 以上	性質不同
	抗腐蝕 (μΩ-cm)	50～70	10～20	20 以上
	外壓	較佳	較弱，有輪壓影響真圓度之顧慮，增設加強環改善。	較佳
	抗腐蝕(壽命)	長，可達 40 年以上	20 年以上 (防蝕塗裝後須防止損傷)	20 年以上
	漏水檢驗	無焊道問題，可於每個接頭先行試水，再進行整體試水。惟接頭數為每 4M 一支。	1.直管若以焊接製成，焊道 X-ray 檢驗需確實。 2.直管若以接頭連接，則無焊道 X-ray 檢驗問題。	可於現場逐支水壓測試，簡易快速。
	抗鬆脫	U 型接頭，防止鬆脫，接頭略具可撓能力，可因應沉陷變位。S 型則增加耐震功能。	焊接或法蘭接頭不致鬆脫，惟需特別考慮管體熱脹冷縮。	可
	市場供應	錦源、興南鑄造、元鋼	國統(生產) 振鍵、遠東、萬機(加工)	國統、偉盟、新藝
適用範圍	一般管段	○	○	○
	水管橋	×	○	×
	推進管段	○	○	×
	另件部分	○	○	○

註：○－可使用；×－不適用

表4-1-3　各管材單價說明

管種 / 管徑 (mm)	DIP (元/m)	SP(含焊接及檢測) (元/m)	PCCP (元/m)
2,000	90,300	未生產	39,300
2,200	102,200	63,600	53,300
2,600	120,400	74,600	60,400
3,000	135,400	102,400	73,700
施工速度	管徑ϕ2,200mm施工速率約30m/日，惟因製程限制需每4~5m一接頭	管徑ϕ2,200mm 施工速率約4m/日	管徑ϕ2,200mm 施工速率約30m/日

表4-1-4　各管材年計成本比較

管　材 (ϕ2,600mm)	使用年限 (年)	管材費 (元/m)	施工費 (元/m)	單位長度年成本(元/m)			
				利息 (3%)	折舊費	維護費 (以1%計)	合　計
DIP	40	120,400	30,000	4,512	(2.5%) 3,760	1,504	9,776
SP	20	74,600	30,000	3,138	(5%) 5,230	1,046	9,414
PCCP	20	60,400	30,000	2,712	(5%) 4,520	904	8,136

4-1-4　鋼管抗壓檢核

管材選擇經綜合評估ϕ3,000mm建議採用鋼管，其管材製作及採購容易、適用地形變化之範圍大、管材費用尚屬經濟。至於鋼管管材則以SM50、SS50、A36等為佳，其鋼管厚度經計算應以t=25mm為經濟可行，有關直管部分以焊接施工、銜接閥類等設施則以法蘭銜接。鋼管防鏽處理依據規範內面以環氧樹脂塗裝或內襯PE處理，外層以防鏽漆加上柏油分層塗裝等。

本計畫導水管設計輸水流量約12~80cms，預定採用ϕ3,000mm、ϕ2,600mm之大口徑管線。估計本計畫各管段所需承受之水壓力則約8.0～14.0kg/cm^2(含水錘壓)，管材需能承受強大內壓強度,有關鋼管耐內外壓時所需管壁厚度,經計算(內壓以14kg/cm^2、外壓以最低點靜水壓9.33 kg/cm^{2}之1.5倍計算)，其厚度約需3.03cm，依「自來水管埋設工程施工說明書」(台灣自來水公司,民國97年1月)之一般埋設鋼管ϕ3,000mm之厚度許可差+15%(2.9×1.15=3.33cm)，故可採用3.03cm以上管厚即可抵抗外壓荷重及內壓。

4-2　主要工法分析

輸水管路系統可分為地下管路與架空管路，地下管路因台灣地狹人稠且土地取得日益困難，故自明挖覆蓋發展至推進與潛盾等工法；而架空管線主於橫越溪流處，而水管橋型亦由傳統純粹安全考量演進至搭配景觀兼具美學造型。依補充鑽探調查結果(附錄二)本計畫路線之地質狀況良好、自立性佳，應無需其特殊工法施做；一般埋管施設常用施工方法可分明挖覆蓋工法與免開挖工法，而免開挖工法則主以推進工法，分別說明如下：

4-2-1　明挖覆蓋工法

明挖覆蓋工法係採露天開挖，由地表面向下開挖至所需深度後再施築管體，並於完成後再覆土填至地表之施工方式；惟自開挖至覆土過程中，須配合各種設備及支撐方式，方得維護施工安全，乃一般管路工程常見工法(圖 4-2-1 及圖 4-2-2)。

施工易就地形與現況條件搭配合適之支撐因應，且遇地質變化時較易以輔助工法處理；另施工機具與設備相對簡易且施工費低，而施工長度亦較不受限。惟施工時應考量地層與地下水位選擇適當擋土工法，並留意開挖擋土支撐之於鄰損監控與處理，另對工區住民環境影響較高者為交通、噪音與震動等，故工程設計階段需就交維計畫及施工時段考量降低影響。



圖4-2-1　明挖覆蓋工法參考圖

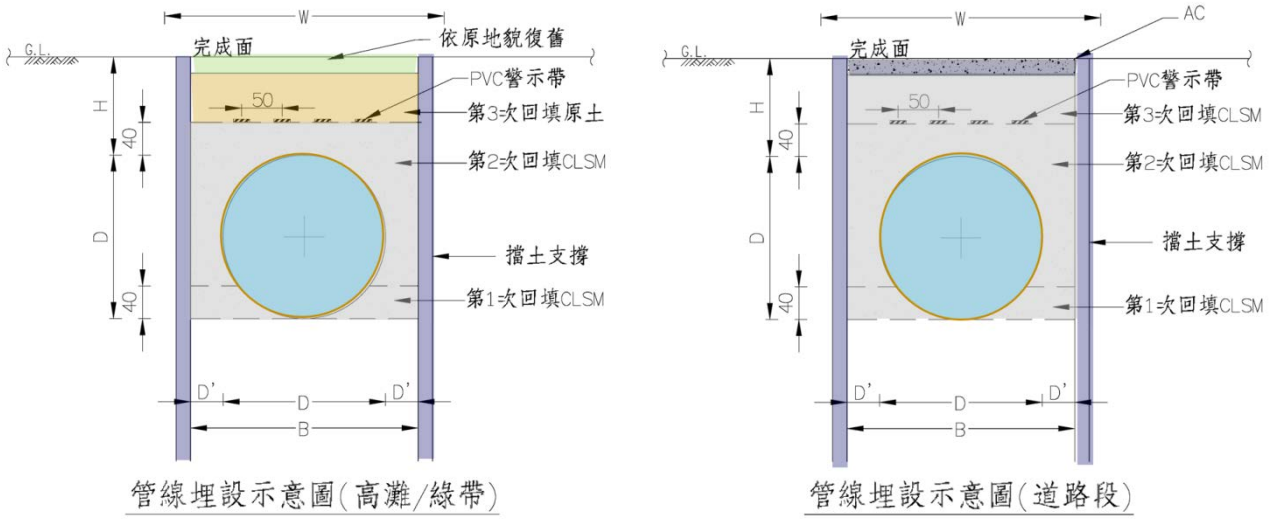


圖4-2-2　明挖覆蓋斷面示意圖

4-2-2　管路免開挖工法

本計畫免開挖管段可採潛盾工法或推進工法，前者以潛盾機建造隧道之施工法，以潛盾機動力前進，隧道以環片作臨時支撐再以套管形成水密管路，其工法口徑至少 3.0m；後者於推進機後方之液壓千斤頂推動安裝欲埋管材，其常見口徑最大為 2.6m。因本計畫管徑分別為ϕ2,000mm、ϕ2,600mm 及ϕ3,000mm，故工法研選按管徑大小，原則上建議ϕ2,600mm 以下採推進工法，而ϕ3,000mm 則採潛盾方式施作。

一、推進工法

管路推進工法(Pipe Jacking Method)係於埋設管線之兩端，構築與埋管深度相同之推進及到達工作井，並於推進工作井後壁構築反力牆，於推管(推進用之鋼筋混凝土管、鋼管、石墨鑄鐵管等)之前端裝置機械設施，利用設置於反力牆處之油壓千斤頂，在管後端一面將埋管向前推進土層內，一面將管內之廢土以機械或人力挖排出工作井外之工法，此工法施工示意圖如圖 4-2-3。

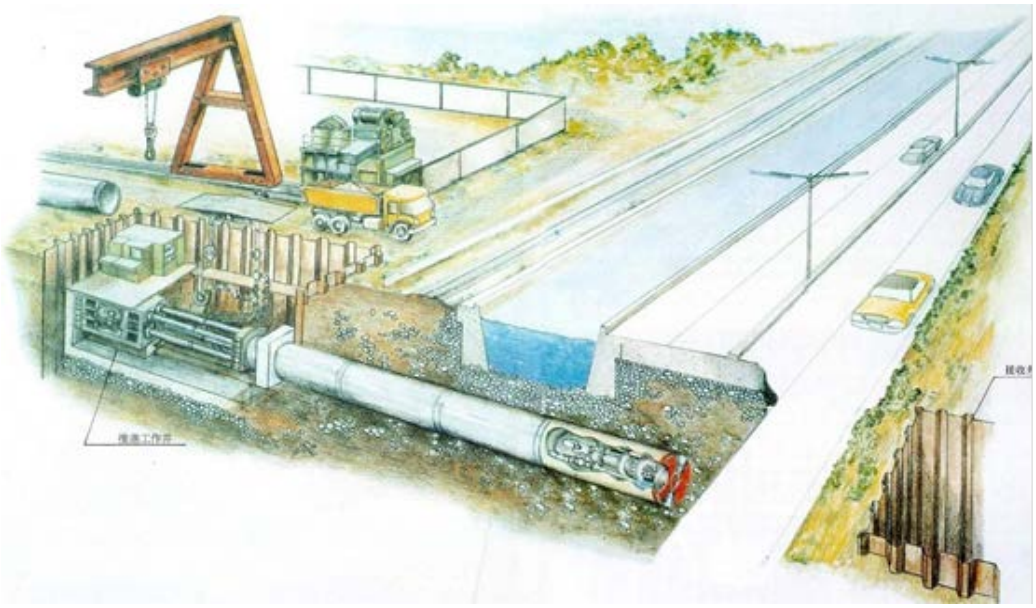


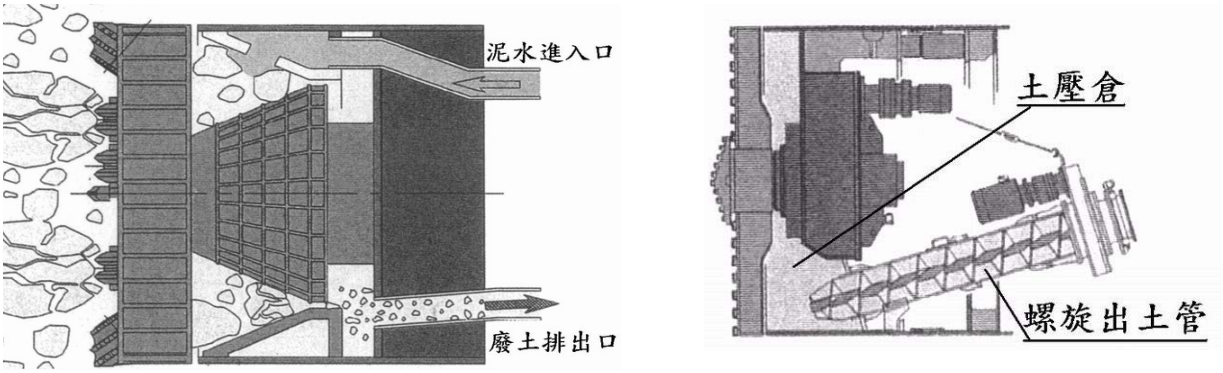
圖4-2-3　推管工法施工示意圖

(一) 推進工法組成要項

1.工作井：推進及到達工作井，推進工作井為機具、材料、人員，廢土等之進出口，到達井則為掘進機之取出口。

2.挖掘系統：欲將管材往前推進必先將管材前端斷面部分之土壤挖除，否則因土壤之阻力甚大，無法推進，故掘土乃推進施工之主要工作項目。

3.排土方法：掘進機前進所挖掘土方排出方式可分為「液態輸送」及「固態輸送」，由掘進機頭之切削頭附近掘鬆土壤，擠入土倉後經螺旋與帶式輸送帶將土方輸至運土台車，再由吊車將台車吊出推進工作井外至土方存放地點。



泥水加壓式　　土壓平衡式

資料來源：「下水道推進施工技術參考手冊」(內政部營建署，98 年 12 月)。

圖4-2-4 推進工法掘進機頭示意圖

4.推進系統:推進施工為一面掘土及排土再逐步將管材推入土層中，故掘土、排土及推進為本工法主要且連續之相關動作，上述三個

步驟必須相互配合方能順利、安全及有效率的完成推進作業。

5.吊運系統:推進施工中機具、管材及廢土等進出工作井均需吊運。

6.電力系統：電力為推進機械動力之主要來源。

7.操作控制：推進機械之操作方式可分為「機內操作」及「遙控操作」，由於監測技術之進步，可藉由裝置在機頭及機身之監視螢幕控管推進機運作情形，故目前以「遙控操作」方式為主。

8.監視系統：監測項目為切削盤扭力、掘進機旋轉角度及傾斜度、方向修正千斤頂衝程差、排土螺旋輸送帶之轉速、土倉內之土壓、推管方向及高程等。

9.輔助工法之配合:推進工法選定後有時因現地地質情況變異性大，為使工程順利進行必要時應視現場需要配合下列輔助工法施作，如地盤改良、排水措施、壓氣施工、滑材注入、作泥材之注入、背填灌漿等。

(二)推進工法適用性

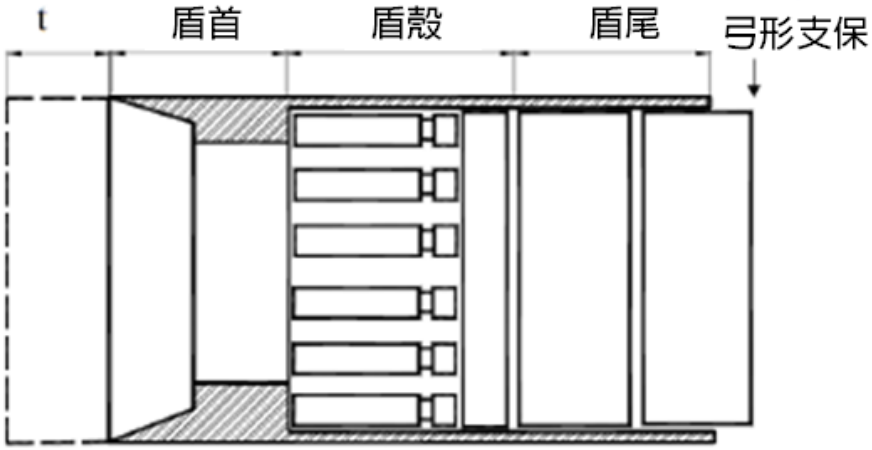
本法適用於人口密集地區，為免因明挖施工埋設管線影響交通，產生振動噪音等公害危及建築物的安全，或為橫越鐵路、河川等之下部，其施工有所困難時，管線覆土深度較大，以明挖施工法不經濟之場所等，可以推進工法代替傳統明挖工法，其優缺點如表4-2-1。

表4-2-1　推管工法優缺點

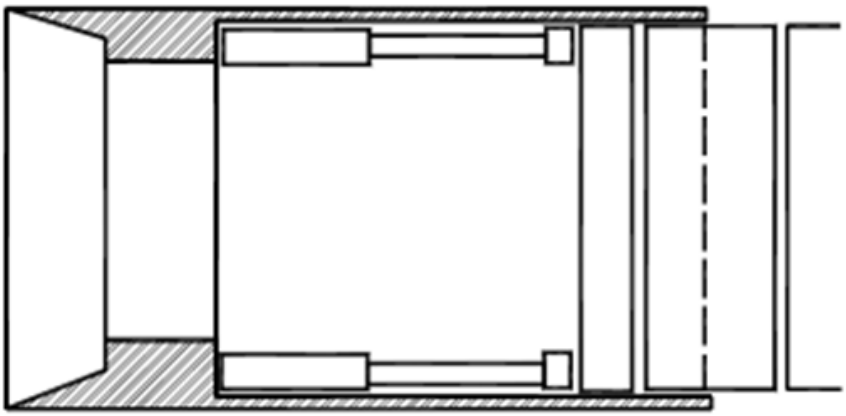
優點	缺點
1.推進管材支撐，開挖安全。 2.鑄鐵管材推進，施工迅速。 3.以推進管材為支撐,節省成本。	1.推進長度受千斤頂之推力而有所限制，路線長時須增加工作井。 2.覆土不宜太深，否則因土層壓力太大而無法推進。 3.雖有彎管推進案例，惟考量管線之水密性需求高而難以施行。 4.堅硬或變異性大土層之推進工率低。

二、潛盾工法

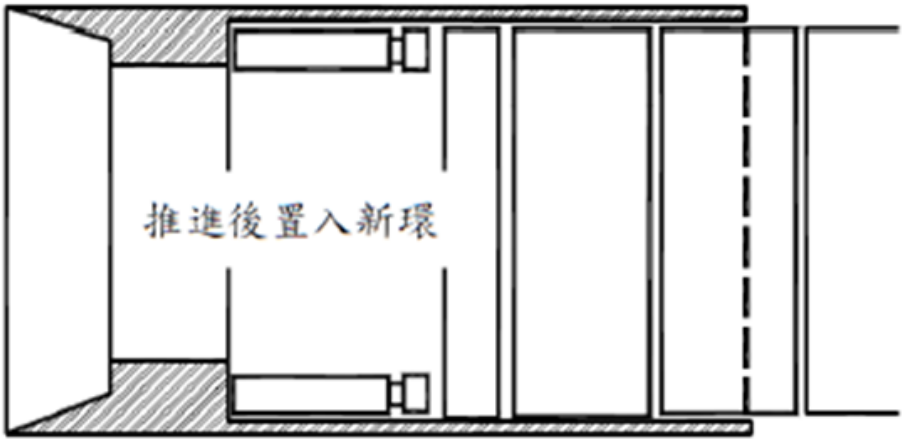
潛盾工法係於施工時採用潛盾之盾殼(Shield)抵擋地下土壓及水壓之作用，維持開挖面地層穩定之前提下，在幾乎不擾動地層構造之狀況以機身前方之切削轉盤(Cutter Head)進行開挖，同時以千斤頂(Shield Jack)將機身向開挖面推頂，推進達一單元長度後，隨即在盾尾(Tail)處組裝預鑄鋼筋混凝土或銅環片(Segment)，即完成一作業循環，詳圖4-2-5。持續進行開挖、推進、環片組立等作業之施工工法。



(a)潛盾施工推進前預備



(b)將後方襯砌作為反力牆並將千斤頂推出



(c)收縮千斤頂並置入新環

圖4-2-5 潛盾施工作業循環示意圖

4-2-3　適性工法原則

綜前所述彙整本計畫管線工程所採用工法之適用原則如表 4-2-2 所示，本計畫原則採以明挖施工為主，惟部分無法直接開挖者(如東豐自行車道)，則改由免開挖工法施作辦理。

表4-2-2 施工方法適用原則表

施工法	明挖施工	連動式推進施工	潛盾施工
說明	以人工或機械直接開挖	具元壓、中壓(連動式推進)千斤頂	於潛盾機後組裝環片方式施工
覆土深度	建議最大覆土 3~4m，需視土質及施工環境而定	1.0~1.5D，且須 3~4m 以上	1.0~1.5D，且須 3~4m 以上
適用土質	無土質限制	無土質限制，但於卵礫石層或岩層需考量粒徑及單軸抗壓強度	無土質限制
曲線施工	可施工	較困難	可施工
適用道路狀況	交通量少	適用於交通量大繞道不易	適用於交通量大繞道不易
環境影響	影響大	影響小	影響小
適用管徑	無土質限制	800mm~3,000m	適用長距離、曲線路徑或特殊需求大管徑 2,400mm~10,000mm
最長距離(m)	可長距施工	200~300	1,000~1,500
工作井型式	不需工作井	一般採矩形工作井	一般採矩形工作井
單價	低	中	高
施工功率	高	中	底
施工地下水位處理	佳	中	弱
施工工期	短	中	長
設備規模	小	中	大

4-2-4　擋土工法與分析準則

採用擋土開挖方法開挖，應依設計需要、地質條件、機具設備、鄰房基礎型式、施工方法、施工期長短、止水性及經濟性等因素選擇擋土設施，且臨時支撐之採用應確保抵抗側壓力並確保施工安全，以下分別就國內常見之擋土工法，其評估選用詳表 4-2-3，另其設計分析因素說明如后。

表4-2-3　開挖擋土工法比較

工法	優點	缺點
椿橫板條工法（鋼軌樁襯木材隔板）	1.安裝準確迅速。 2.隔板配合開挖，逐步安裝。 3.鋼樁可拔起重覆使用。 4.允許排水，減少側壓力。 5.成本低。	1.施工中易於產生噪音及震動。 2.開挖面下方被動土壓小。 3.隔板不能完全防止細粒土壤漏失。 4.排水後，地下水位降低造成鄰近地表沉陷。 5.隔板必須迅速安裝，若工程進度不能配合，易使大量土方漏失。 6.鋼樁拔除後，遺留空隙易造成鄰近地表沉陷。
鋼版樁工法	1.適用多種土壤情況，施工容易。 2.如施工良好，可達阻水效果 3.強度高，可具相當擋土能力 4.具柔性，可減低側向土壓力	1.施工中造成噪音及震動。 2.深度變大時，防水效果變差。 3.礫質土層中無法應用。 4.拔除時，遺留空隙大，必須迅速回填，且易造成鄰近地表沉陷。
排樁擋土工法	1.成本低。 2.施工技術性要求不高。 3.具相當之被動土壓力。 4.堅硬之地層亦可裝設。	1.通常無法完全阻水。 2.樁間之孔隙常導致土壤漏失。 3.深度增加時，排樁容易參差不齊，偏差變大。 4.對較深之開挖，排樁勁度不足，將產生較大之變位。

一、載重分析

所考慮之載重至少應包含以下列：

(一)土壓力：依土壤種類及其緊密或軟硬程度而異。

(二)水壓力：設計水壓得依在土質鑽探期間觀測之水壓分佈，配合過去觀測之水位預測之昇降趨勢計算之。

(三)施工載重：位於開挖影響區內之施工載重應予考慮。在擋土側之鄰近地面應依施工計劃考慮以模擬因建材、開挖土方、與施工設備的置放等因素所引起之施工載重。

(四)其他載重：因颱風、地震及臨房改建所造成之強風、地下水位驟昇、土壓力增加及解壓等因素應一併考慮。

二、開挖面穩定分析

針對土質種類、緊密或軟硬程度及水壓分佈詳予核算其穩定安全性，應就下列情況予以分析評估：

(一)內擠(Inward)

擋土壁應有足夠之貫入深度，使其於擋土牆兩側之側壓力作用下具足夠穩定性，如圖4-2-6計算其安全性。惟擋土壁貫入深度，除考慮內擠穩定度外尚需考慮管湧、上舉或隆起等穩定因素。

(二)管湧(Piping)

開挖面下方如為透水性佳砂質土壤則應檢核其抗管湧安全性，詳圖4-2-7。

(三)上舉(Blow-in)

開挖面下方土層中有不透水層，且該不透水層下方之透水層水頭較不透水層水頭為高時，該不透水層將承受上舉水壓力，此時應檢核抵抗上舉安全性，詳圖4-2-8。

(四)隆起(Heave)

開挖區土層係軟弱黏土層時應檢討其抵抗隆起穩定性與安全如圖4-2-9。

三、施工中抽排水作業

需針對地層之透水性、地下水位及水量等進行充分之檢討，必要時應實施現場抽水試驗以決定適當之排水工法。排水作業必須考慮對周圍環境之影響，避免土壤流失或因水壓下降而造成鄰近構造物之損害。

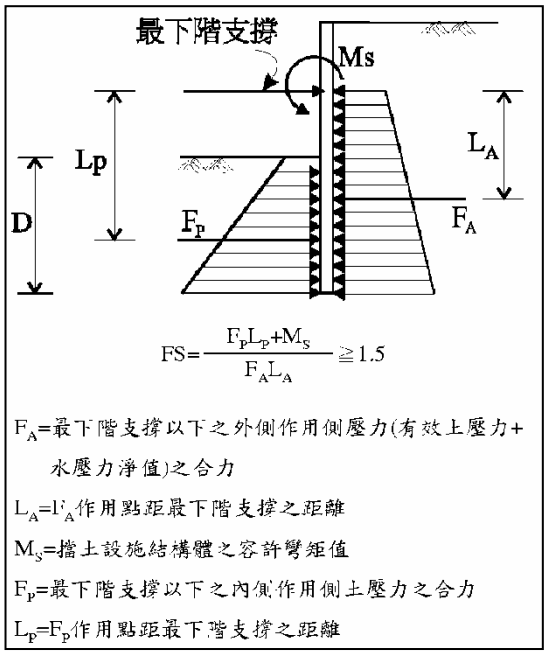


圖4-2-6　內擠穩定性分析範例圖

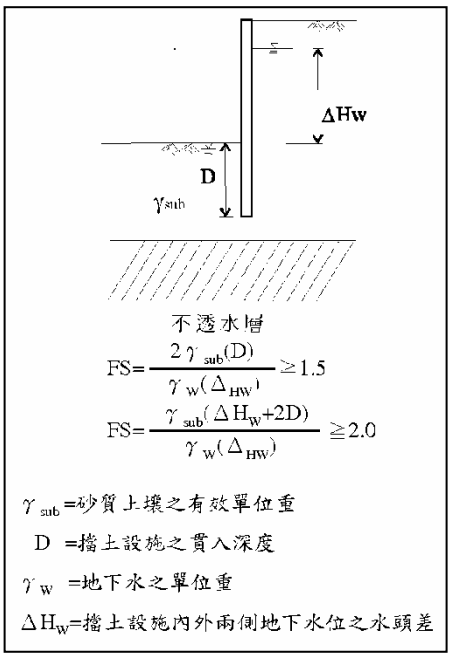


圖4-2-7　管湧穩定性分析範例圖

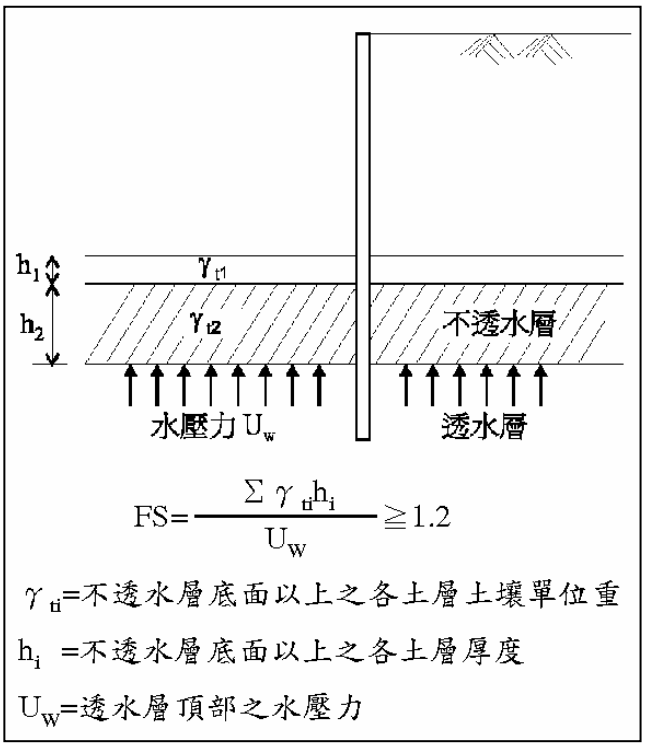


圖4-2-8　上舉穩定性分析範例圖

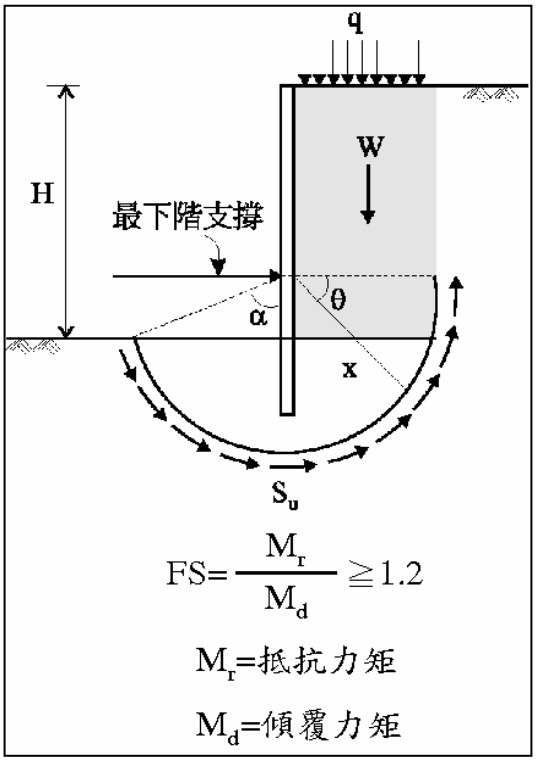


圖4-2-9　隆起穩定性分析範例圖

4-3　輸水路水理分析

一、水力分析

本計畫輸水路均屬滿管流流況，故其水力分析採用美國環保署所發展 EPANET2.0 進行水力特性演算，該數值模式透過多次迭代方式求解水力條件，EPANET 最早於 1960 年代開始進行發展，至 1970 年代已臻完善，採用多次迭代方式求解水力與水質條件，對於節點或管線的數量並未限制，受到國際間水利業界之信賴。EPANET 具備管(link)、節點(node)、抽水機(pump)、閥(valve)、水池(storagetank)、水庫(reservoir)等設施，提供實際分析的需要。本計畫利用其水力演算之功能，進行各項分析與演算，包括大甲溪水源北送至后里及鯉魚潭水庫水源南送至后里及豐原淨水場之水力分析，成果如圖 4-3-1、圖 4-3-2；而水力縱剖面圖再配合地形測繪成果繪製於後。

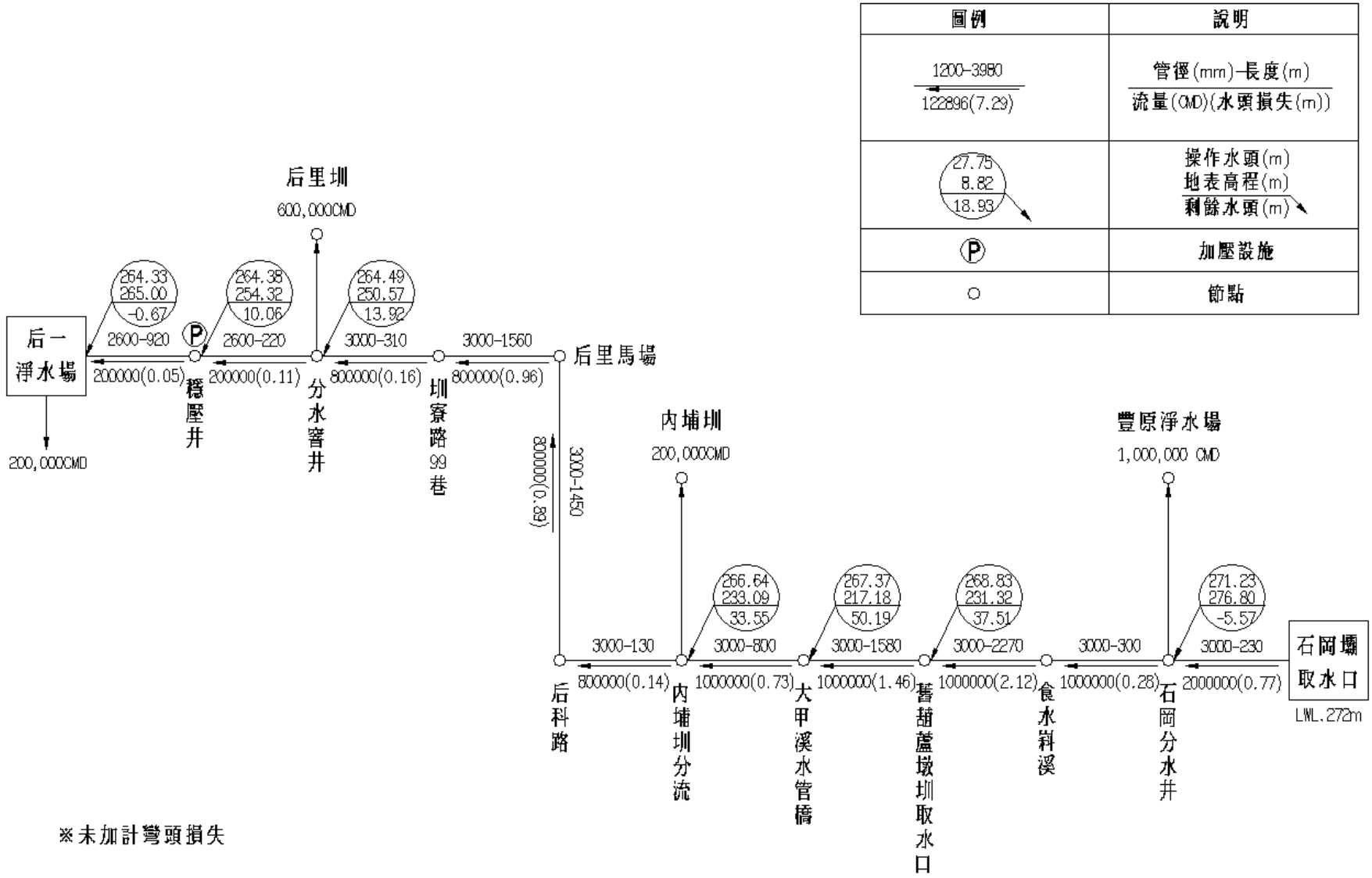
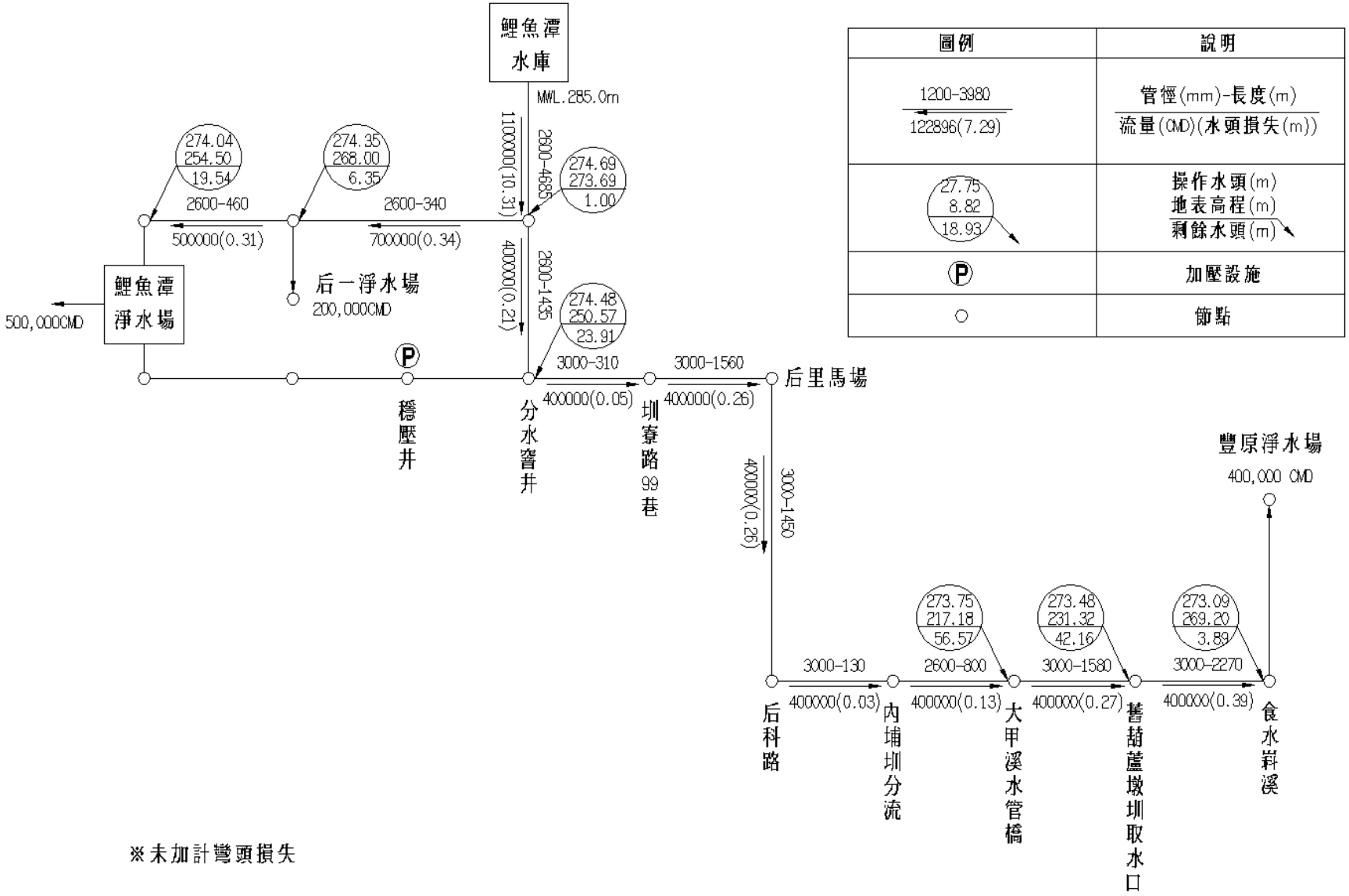


圖4-3-1　大甲溪輸水管北送簡易水力分析圖



圖例	說明
1200-3980 / 122896(7.29)	管徑(mm)-長度(m) / 流量(CMD)(水頭損失(m))
27.75 / 8.82 / 18.93	操作水頭(m) / 地表高程(m) / 剩餘水頭(m)
Ⓟ	加壓設施
○	節點

圖4-3-2　鯉魚潭第二原水管南送簡易水力分析圖

二、水錘分析

水錘壓依經驗法則計算，於閥處之靜水壓小於3.5kg/cm^{2}之場合，取靜水壓之100％作為水錘壓；靜水壓3.5kg/cm^{2}以上之場合，則以3.5kg/cm^{2}或靜水壓之40％，兩者取值大者作為水錘壓。

管路發生水錘現象，多源自閥門之啟閉。當閥門啟閉時，由於水之慣性作用，管內水流產生壓力波，此壓力波將使管內之水壓發生而產生巨大之水錘進而破壞管路，故管路設計時，宜儘量避免水錘作用；本計畫壓力波傳播速度計算，其壓力波傳播速度約為887.6m/s。

水錘壓力計算分別採T_{V1}=180秒及T_{V2}=300秒進行比較，依理論解法及經驗法則計算分析，可知閥之操作時間愈短，其相對管路所產生之水錘壓亦增大許多，因此實務上應避免此種操作模式，以減少管路之損壞。由於本計畫管線佈置較單純，為自然壓方式輸水之半封閉式管路，可依經驗法則計算，其結果水錘壓均在33m水頭以下(3.3kg/cm^2)。

閥門處之總壓力=靜水壓力+水錘壓力，亦即

8.35(水庫最高水位EL.300m-管路最低點EL.216.5m)+3.3=11.65 kg/cm^2。

考慮管材內壓則安全關閉閥門所需時間T(以SP管所能承受之壓力，推算安全關閉閥門所需時間)

水錘壓力 $H=(\frac{K_1}{2}+\sqrt{K_1+\frac{K_1^{\,2}}{4}})\times Ha$，$K_1=(\frac{VL}{gHaT})^2$

計算結果建議閥門關閉時間最好在3分鐘以上，為保守操作建議管線之閥類在全開至全閉之關閉時間建議以5分鐘為關閉之設定時間，並直接設定於機械電動機或程序控制之設計上，以避免機械操作或人為操作誤差產生過大壓力。

本計畫輸水路工程規劃佈置如圖4-3-3、圖4-3-4；供水系統如圖4-3-5～圖4-3-8，按規劃路線檢討管網水力坡降，依輸水管路長估計磨損外，另加計30%為其他損失(圖4-3-9~圖4-3-14)，水力分析成果顯示南送之剩餘水頭尚餘5.7m(以鯉魚潭水庫常水位推估)，而北送則以石岡壩低水位EL.272m推估餘裕水頭約6.7m，而部分局部高點須採推進或潛盾方式克服，經評估尚可滿足南北調度之水力需求；另北送最大靜水壓約5kg/cm^2，而南送最大靜水壓約8kg/cm^2(鯉魚潭水庫滿水位EL.300m)，其管壓問題可由管材及回填CLSM予以克服。

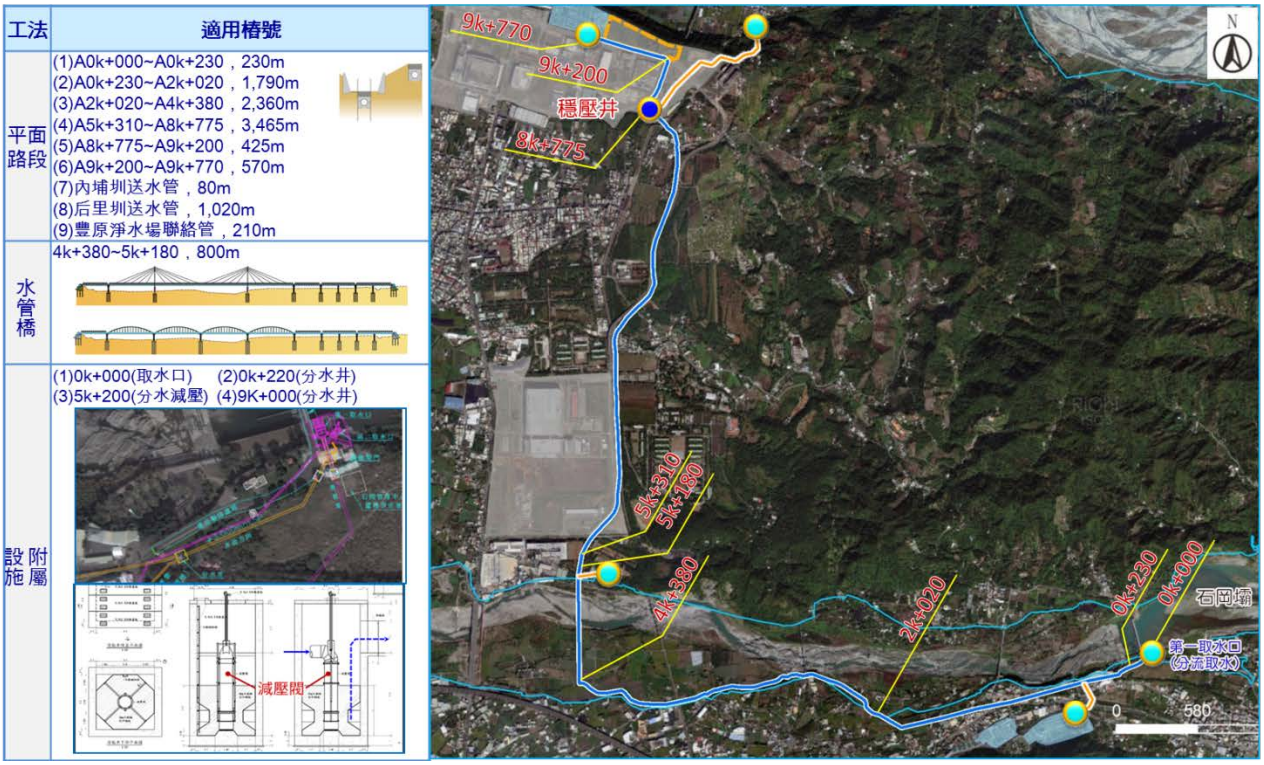


圖4-3-3　大甲溪輸水管工程規劃配置圖

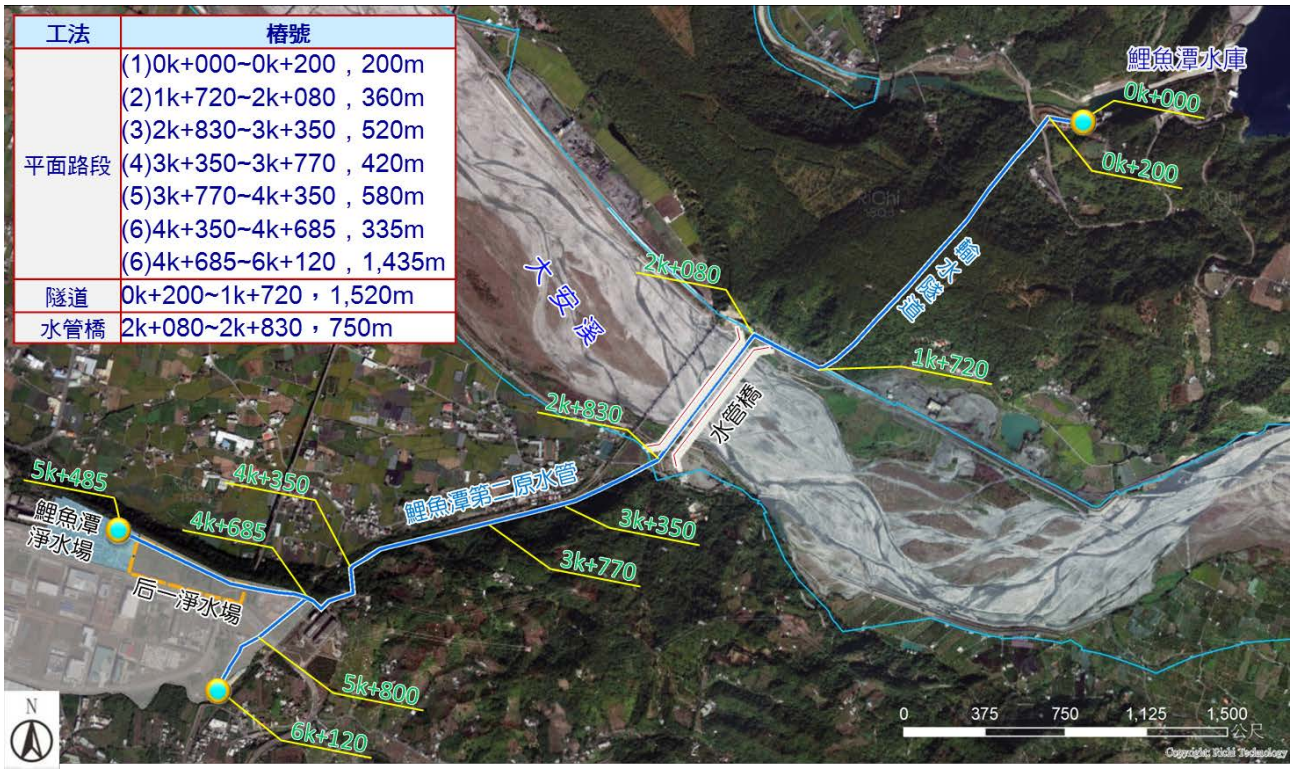


圖4-3-4　鯉魚潭水庫第二原水管工程規劃布置圖

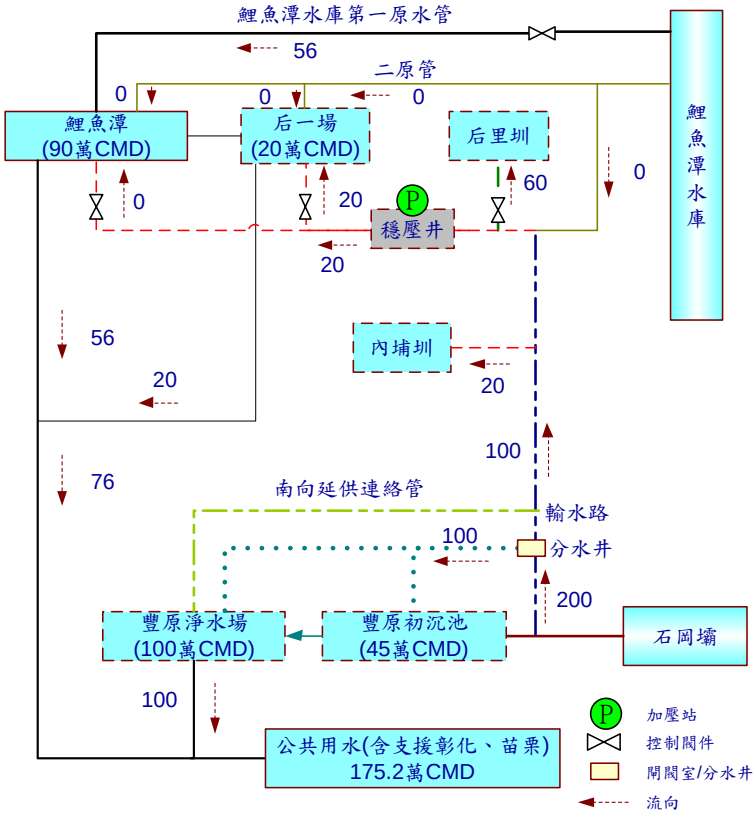


圖4-3-5　本計畫供水系統(常時豐水期)示意圖

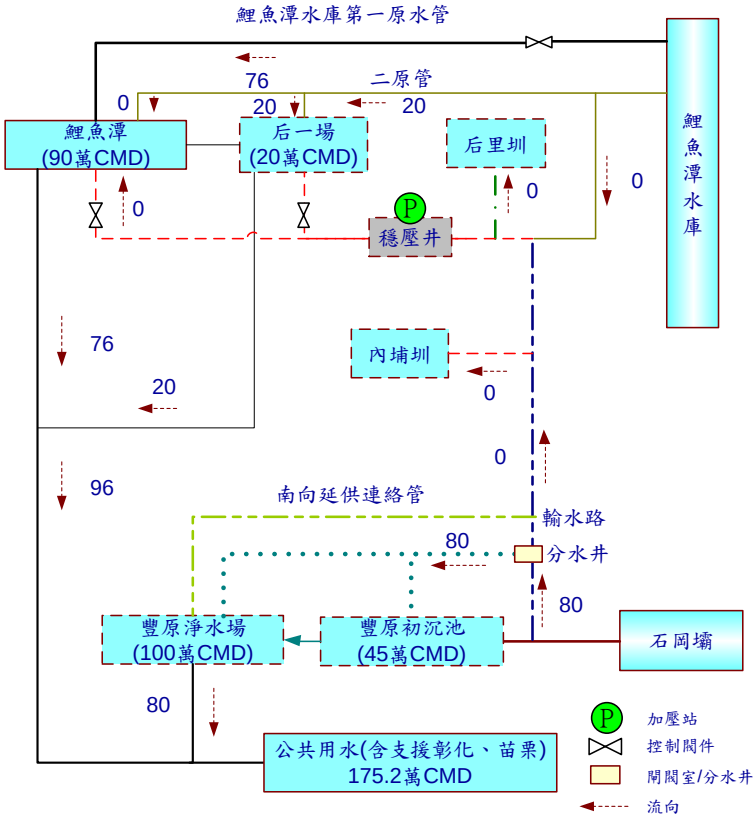


圖4-3-6　本計畫供水系統(常時枯水期)示意圖

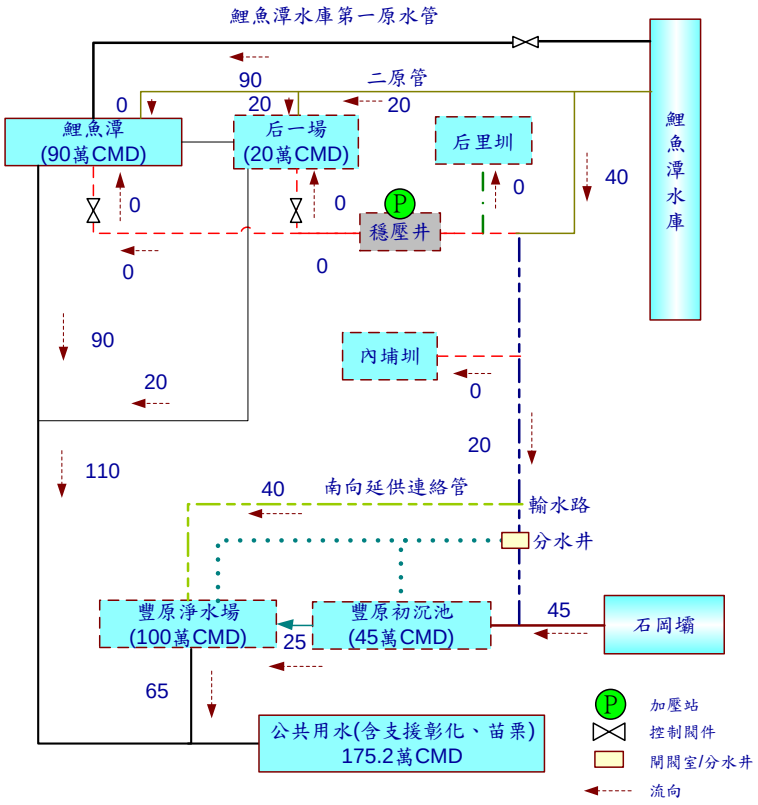


圖4-3-7　本計畫供水系統(高濁)示意圖

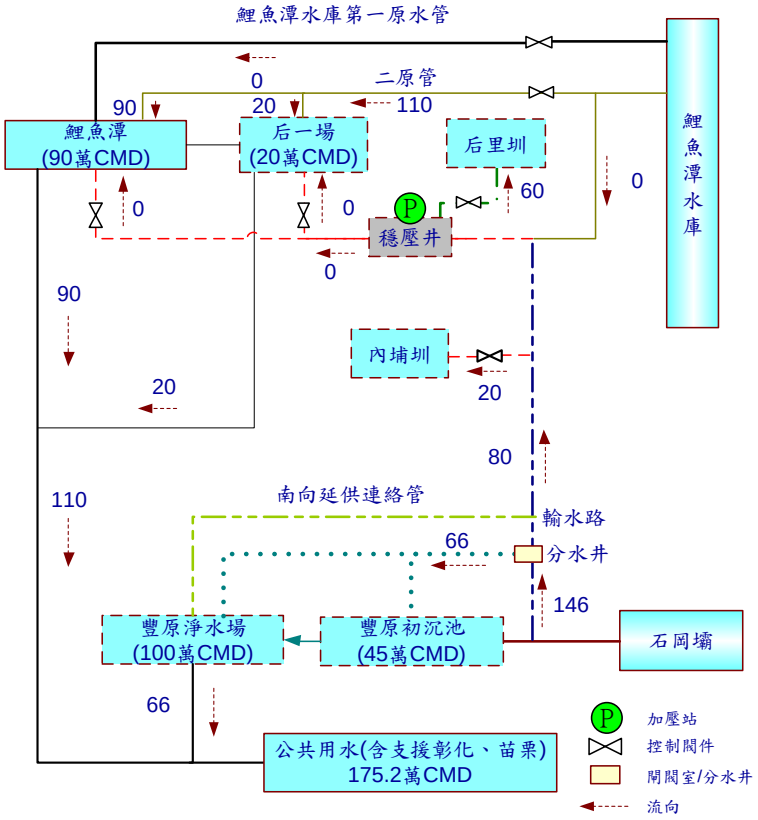


圖4-3-8　本計畫供水系統(部份設施維護)示意圖

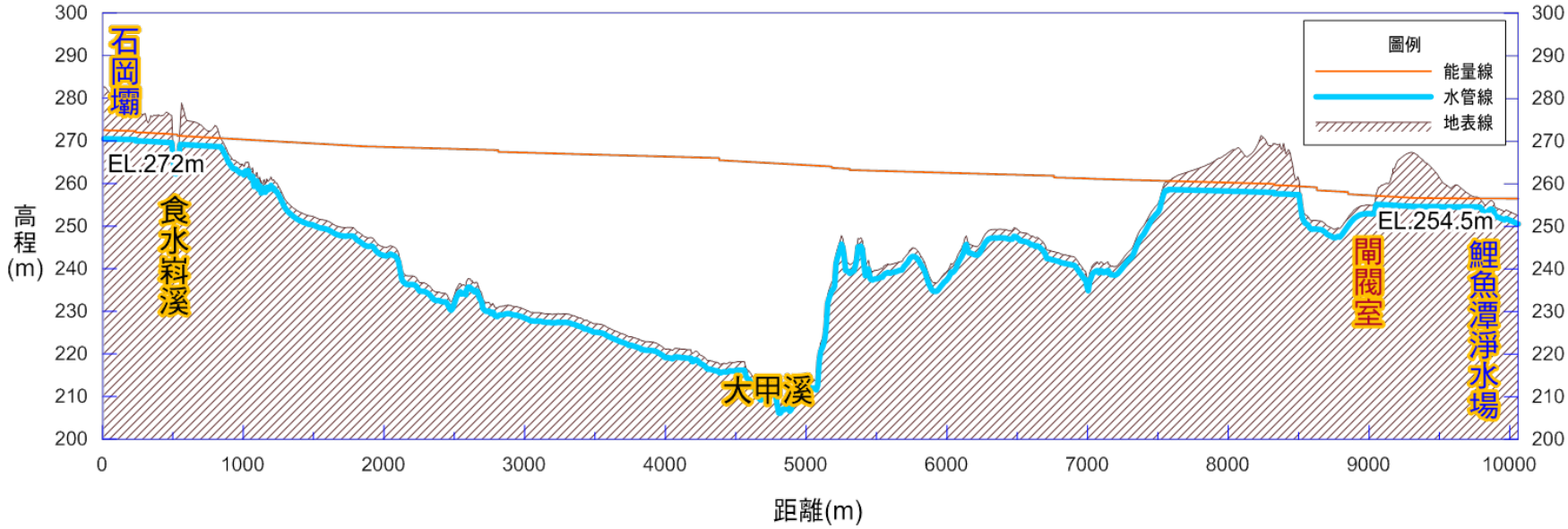


圖4-3-9　大甲溪輸水管縱斷示意圖

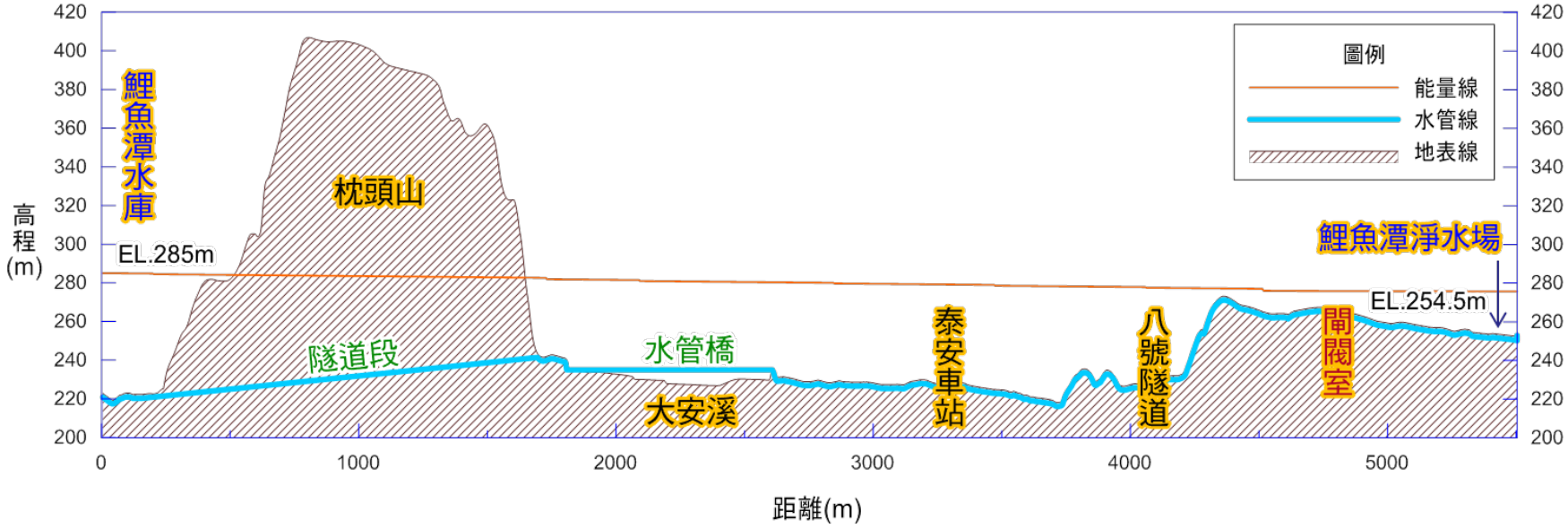


圖4-3-10　鯉魚潭第二原水管(送后里)縱斷示意圖

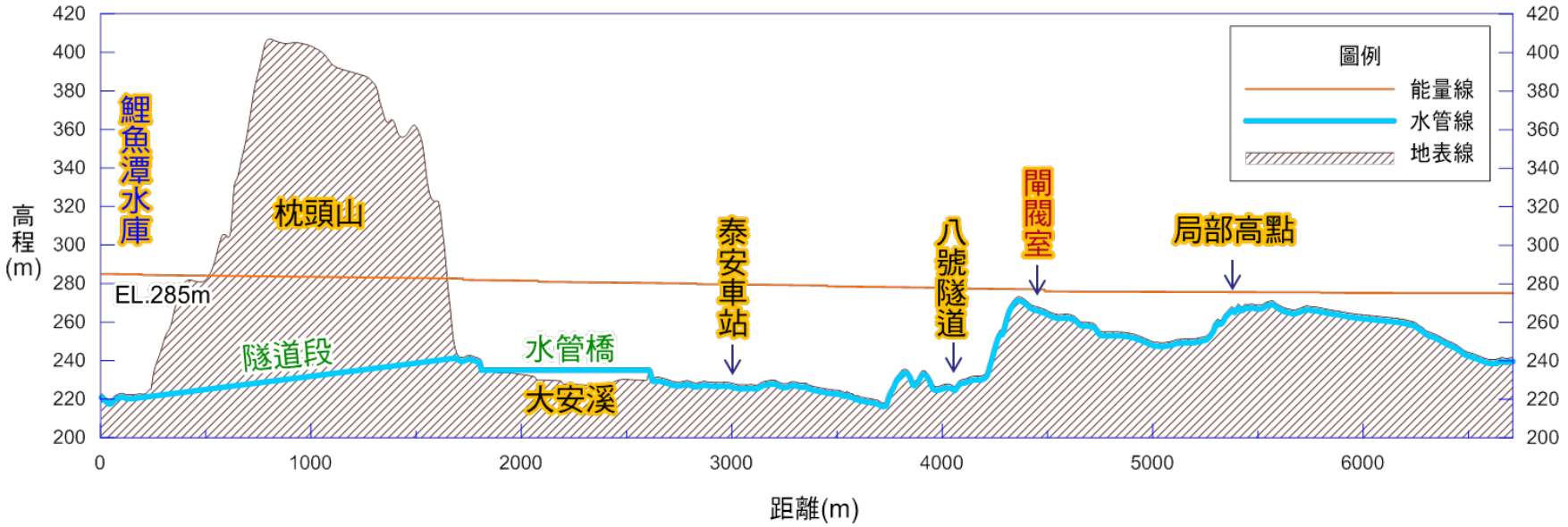


圖4-3-11　鯉魚潭第二原水管(送豐原)前段縱斷示意圖

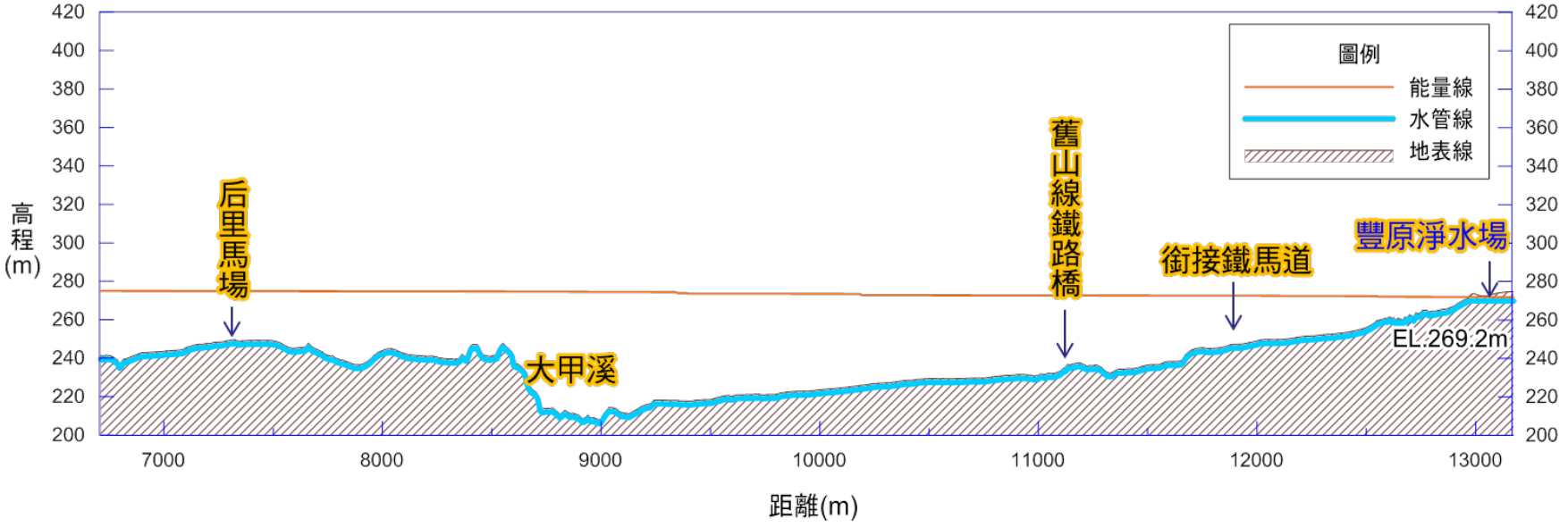


圖4-3-12　鯉魚潭第二原水管(送豐原)後段縱斷示意圖

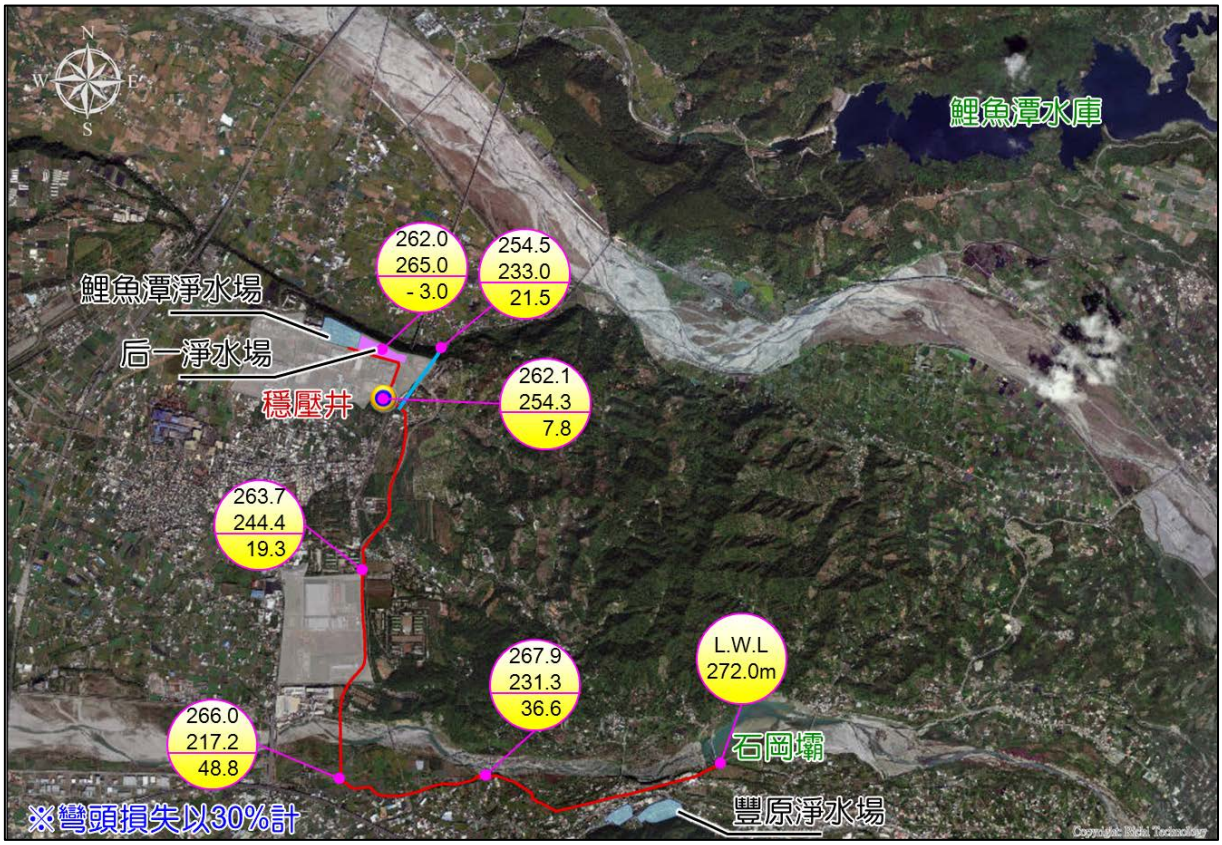


圖4-3-13　大甲溪水源北送水力分析示意圖

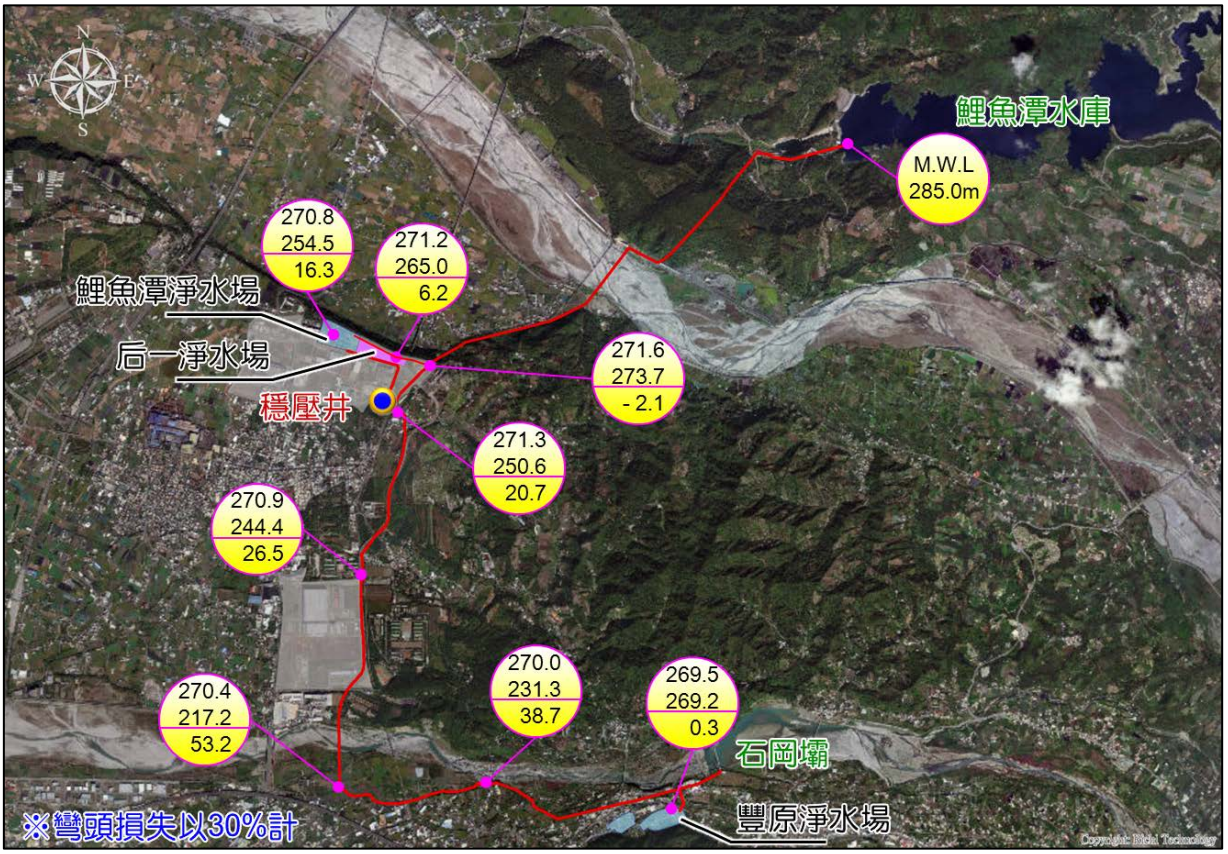


圖4-3-14　大安溪水源南送水力分析示意圖

第五章　水源聯合運用輸水工程規劃

以下分別針對為大甲溪輸水管(北送管線)及鯉魚潭水庫第二原水管(南送管線)之工程布置規劃進行說明，其中包含施工方法及路線長度等，本計畫原則採以明挖施工為主，惟部分無法直接開挖者(如東豐、后豐自行車道等)，則改由免開挖工法施作辦理；整體路線彙整如表5-1-1、圖5-1-1所示。

表5-1-1　輸水工程路線布置一覽表

輸水路線一覽表		起點	終點	管長(m)	管徑(mm)	管種	工法
大甲溪輸水管	石岡壩銜接段	A0k+000	A0k+230	230	3,000	SP	明挖覆蓋
	東豐鐵馬道段	A0k+230	A2k+020	1,790	3,000	SP	潛盾工法
	葫蘆墩圳銜接段	A2k+020	A4k+380	2,360	3,000	SP	明挖覆蓋
	水管橋	A4k+380	A5k+180	800	2,600	SP	水管橋工程
	水管橋銜接潛盾段	A5k+180	A5k+310	130	3,000	SP	明挖覆蓋
	后科路路段	A5k+310	A8k+775	3,465	3,000	SP	潛盾工法
	穩壓井銜接段	A8k+775	A9k+200	425	3,000	SP	明挖覆蓋
	淨水場銜接段	A9k+200	A9k+770	570	2,600	DIP	潛盾工法
	豐原淨水場聯絡管	C0K+000	C0K+210	210	2,600	DIP	明挖覆蓋
	內埔圳放水管	C0K+210	C0K+290	80	1,500	DIP	明挖覆蓋
	后里圳放水管	C0K+290	C1K+310	1,020	2,000	DIP	明挖覆蓋
	小計			11,080			
鯉魚潭第二原水管	入口銜接段	B0k+000	B0k+200	200	2,600	DIP	明挖覆蓋
	隧道	B0k+200	B1k+720	1,520	2,600	DIP	隧道工法
	大安溪右岸	B1k+720	B2k+080	360	2,600	DIP	明挖覆蓋
	水管橋	B2k+080	B2k+830	750	2,600	DIP	水管橋
	舊山線鐵路前段	B2k+830	B3k+350	520	2,600	DIP	明挖覆蓋
	舊泰安車站潛盾段	B3k+350	B3k+770	420	2,600	DIP	潛盾工法
	舊山線鐵路後段	B3k+770	B4k+350	580	2,600	DIP	明挖覆蓋
	后里台地北側斜坡段	B4k+350	B4k+685	335	2,600	DIP	明挖覆蓋
	淨水場銜接段	B4k+685	B5k+485	800	2,600	DIP	明挖覆蓋
	與高壓纜廊道橫交段	B5k+485	B5k+800	315	2,600	DIP	潛盾工法
	穩壓井銜接段	B5k+800	B6k+120	320	2,600	DIP	明挖覆蓋
	小計			6,120			

5-1　大甲溪輸水管工程

5-1-1　取水工

考量不影響既有設施及淨水場之正常運轉，規劃於第一取水口緊急閘門下游側輸水隧道段分水，配合管理中心新建工程(圖 5-1-2)完成後，因原址留設為滯洪池，故擬以明挖方式開挖施作，打除原隧道 RC 外層，再以外覆式分歧鋼管包覆其內既設內徑 3.4m 鋼管，以縮短停水期間。由原南幹渠分流之最大取水量規劃為 200 萬 CMD(包含豐原場之用水量)，將公共

用水由南幹渠分出，本分流至管理中心入口附近再配合北送輸水管推管至東豐鐵馬道，施設分水井設兩管線分別送水至豐原淨水場及后里淨水場，如圖 5-1-3 所示。

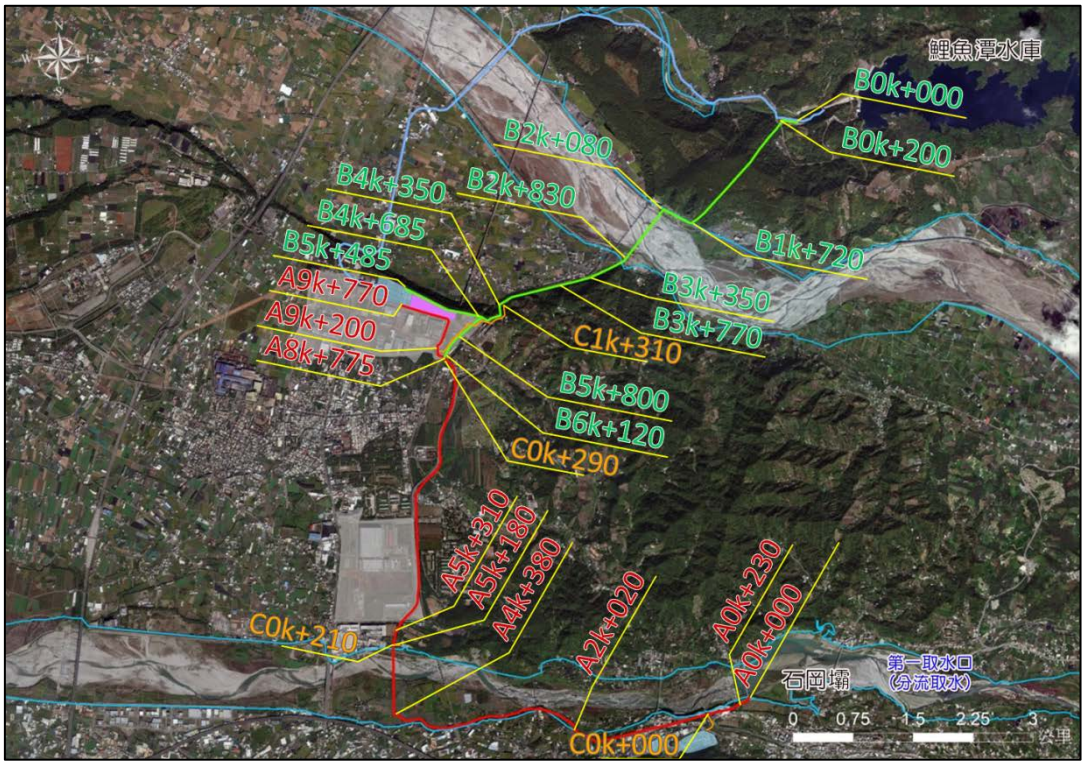
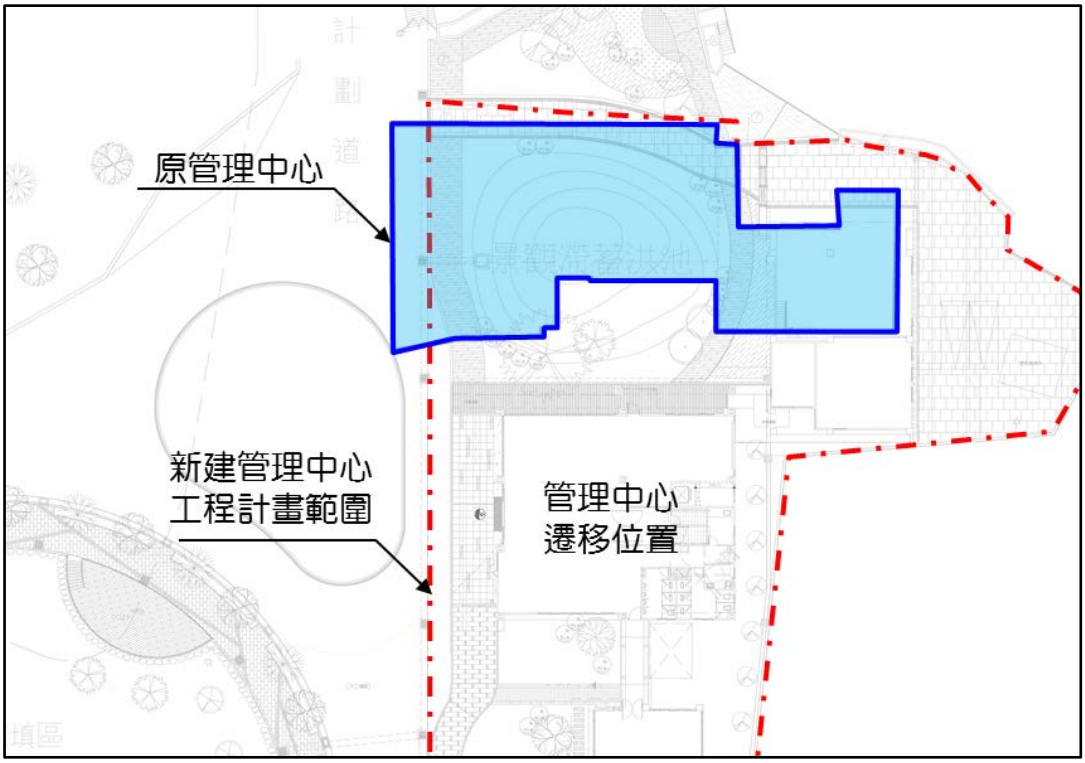


圖5-1-1　輸水工程路線布置一覽圖



資料來源：「石岡壩管理中心新建工程」(中水局，2016)。

圖5-1-2　石岡壩管理中心遷建位置示意圖

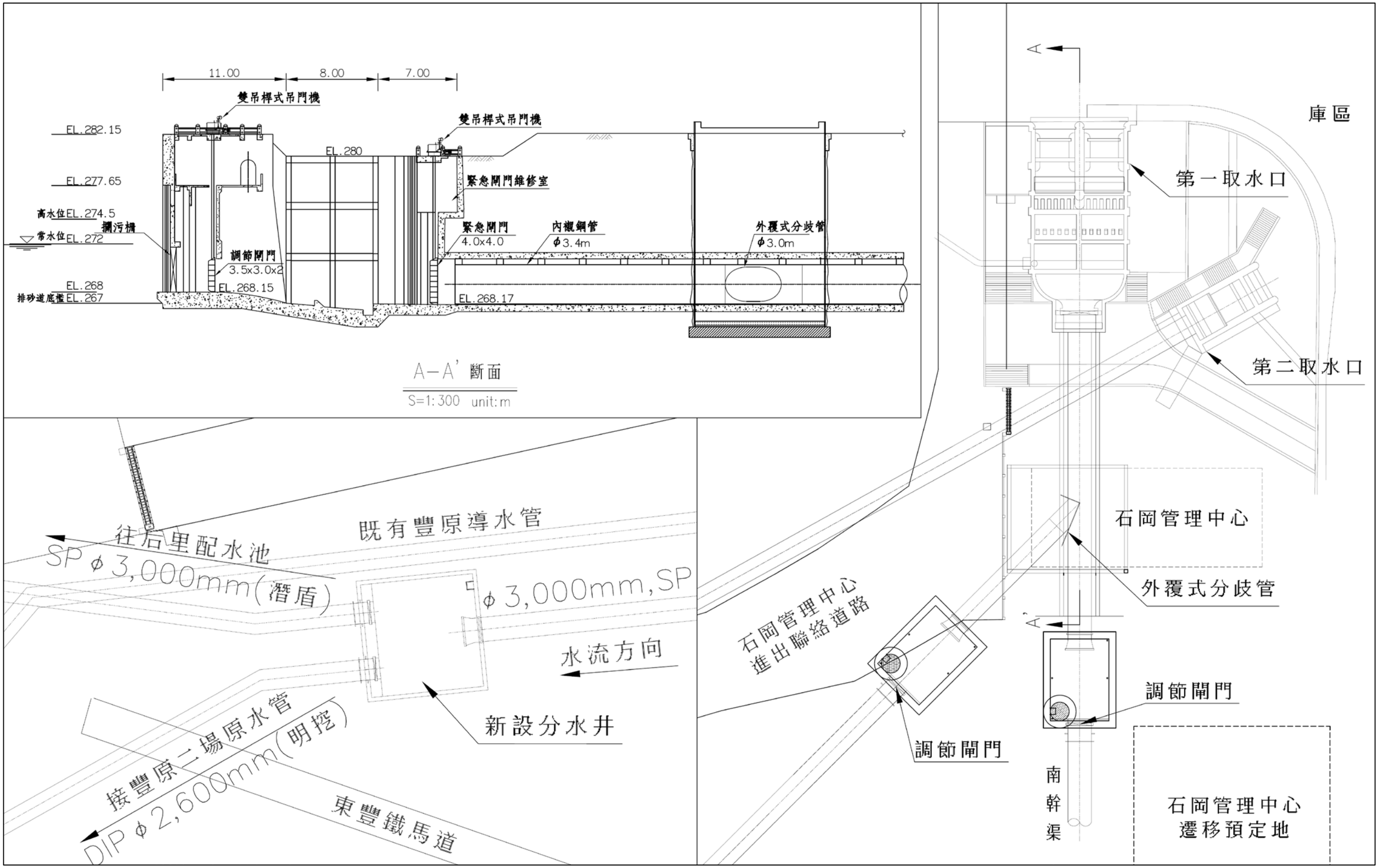


圖5-1-3　大甲溪輸水管第一取水口分流取水配置圖

5-1-2　水管橋

新建水管橋需考量因素眾多，其橋梁形式研選，除需符合「申請施設跨河建造物審核要點」，橋梁型式之選擇影響亦眾，因此應依安全、經濟、施工性及美觀等基本原則進行考量，各橋型及限制彙整如圖 5-1-4 所示。

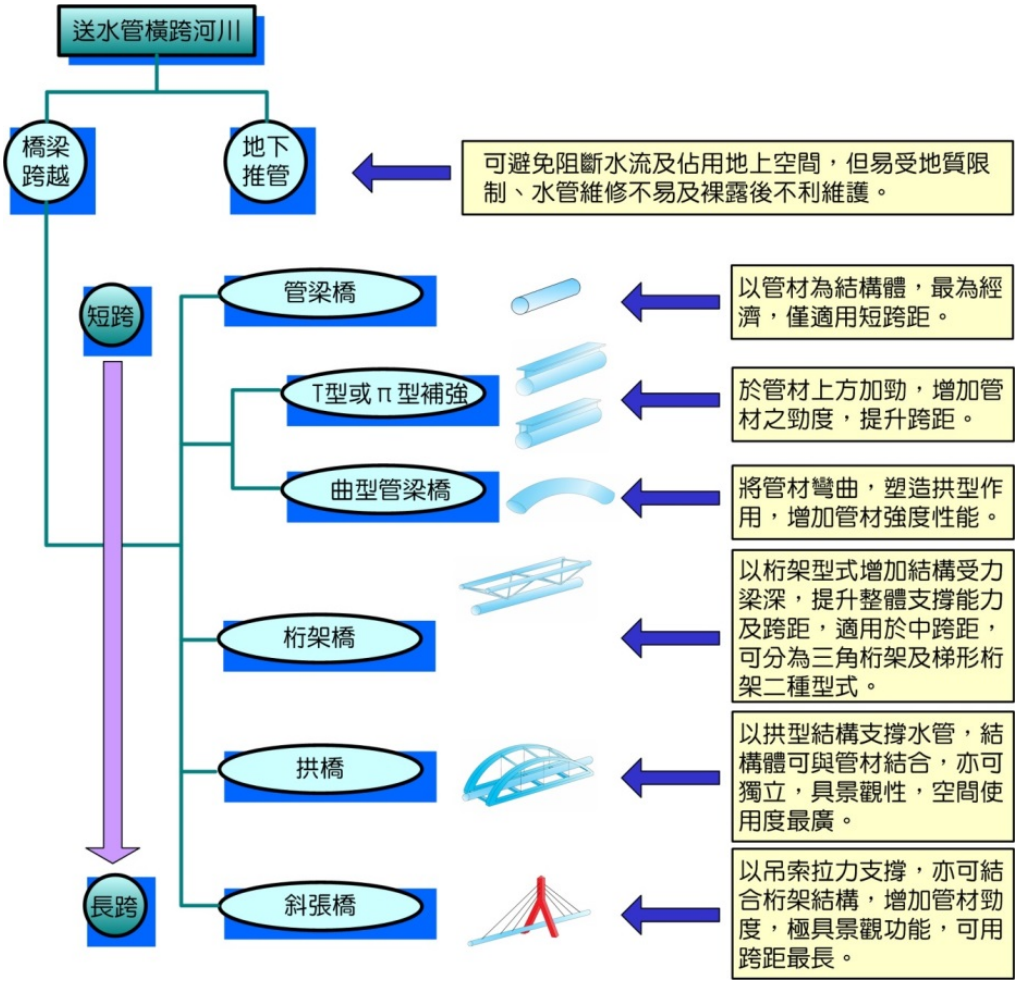


圖5-1-4　橋梁型式研選原則

橋梁下部結構型式，橋台方面主要有懸臂式、重力式、半重力式等，而墩柱方面主要有單柱式橋墩、多柱式橋墩及壁式橋墩等；基礎型式則可考量全套管基樁、沈箱及直接基礎等。下部結構建議橋台方式可採懸臂式配合全套管基礎或直接基礎，而橋墩可採單柱式橋墩配合全套管基樁方式施作，可節省工程經費且施工工期也可縮短，故提出以下幾種橋台型式，詳表 5-1-2 所示。

近年亦有部分橋梁採用所謂「樁柱式橋墩」，作法係將全套管基樁向上直接延伸為墩柱，由於無須施作基礎板，因此可大幅度減少開挖範圍及深度，亦可免除基礎板自重與其上方覆土之荷重，另施作分為高灘地及淺水區二個部份，詳如圖 5-1-5 所示。

表5-1-2　水管橋橋台型式

型式	考量及限制	案例照片
型式一	因考量施工空間不足或護岸及防汛道路緊臨，橋台無法露出堤頂，需隱藏於防汛道路內，防汛道路可正常使用	
型式二	考量堤頂道路需維持正常通行，橋台需施作於堤後坡且梁下需維持足夠之淨高，以利搶險車輛進出，此類型水管橋橋台包覆之送水管角度僅能以 90°施作	
型式三	考量防汛道路堤後坡，堤頂道路無其它用途，橋台可部份露出堤頂道路上，此類型水管橋橋台應需配合堤後坡之角度，包覆之送水管角度可介於 30°~70°之間	

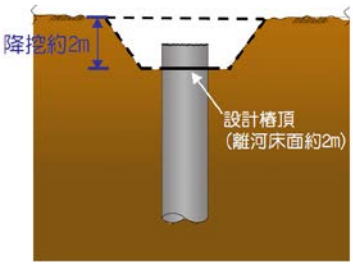
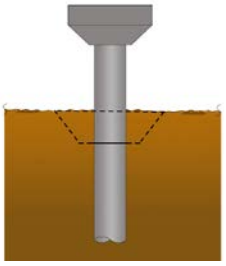
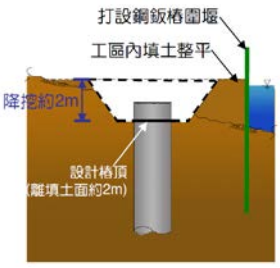
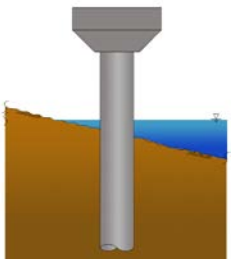
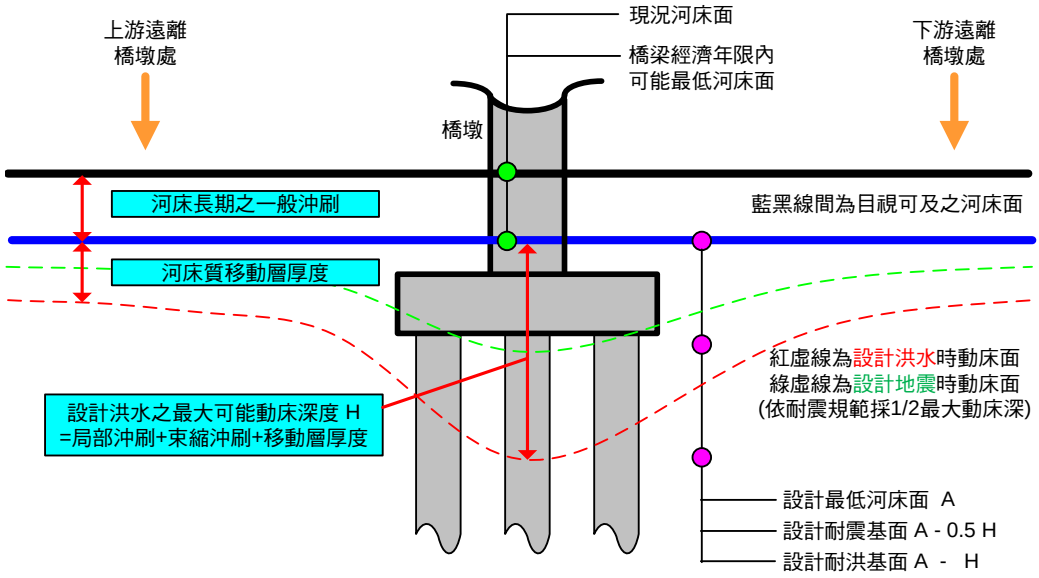
工法	步驟一	步驟二
高灘地		
	高灘地整理後施作全套管基樁，樁頂可施作至河床面下 2m 左右。	河床面直接降挖約 2m，打除劣質混凝土，向上接續施作墩柱
行水區		
	於臨水側打設鋼板樁，工區內先填平後施作全套管基樁，樁頂可施作至填土面下 2m 左右	由填土面直接降挖約 2m，打除劣質混凝土後，向上接續施作墩柱

圖5-1-5　樁柱式橋墩施工示意圖

一、基礎工程

本工址鄰近地區之活動斷層為三義斷層(小於 1 公里)、車籠埔斷層(約 2 公里)及屯子腳斷層(約 3.5 公里)，於 2012 年版中央地質調查所活動斷層分類中皆屬第一類活動斷層，依震區水平加速度係數劃分屬地震甲區，設計地震與設計洪水可能同時發生機率微乎其微，故將河床面向下延伸一半總沖刷深度的位置訂為耐震基面詳如圖 5-1-6 所示。



註：耐洪設計時「耐洪基面」以上不計承載力；耐震設計時「耐震基面」以上不計承載力

圖5-1-6　橋梁基礎耐洪與耐震綜合考量示意圖

水理分析計算工址河段遭遇計畫洪水 Q_{100} 情境下之「最大可能動床深度」，其橋梁經濟年限內可能最低河床面向下延伸「最大可能動床深度」之高程視為耐洪基面，向下延伸「1/2 最大可能動床深度」之高程視為耐震基面。深槽、高灘區橋墩採相同耐震與耐洪標準，以避免主河道變遷造成原高灘地基礎出露，又考慮橋梁生命週期內樁帽不出露，深槽開挖約 5m，高灘區開挖約 19.5m，如圖 5-1-7 所示。其中高灘區腹地開闊，採 2 階明挖搭配 H 型鋼樁支撐開挖應具可行性。

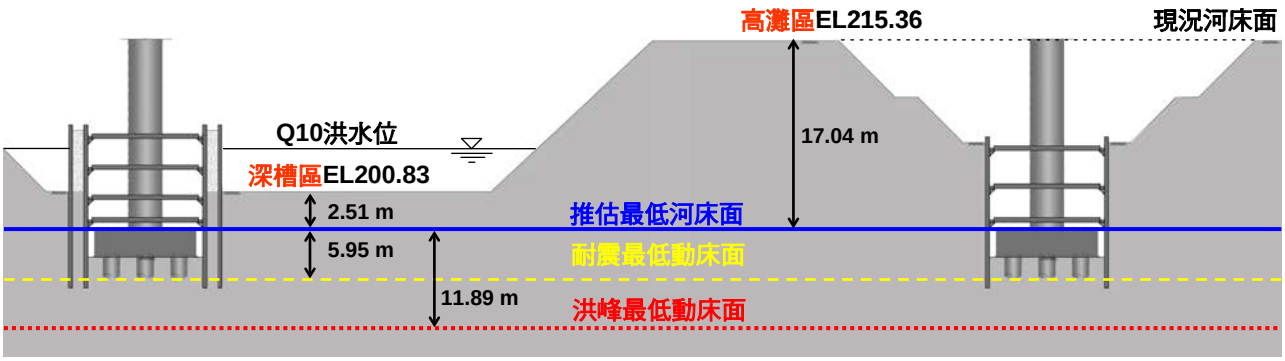


圖5-1-7　水管橋橋墩於深槽、高灘區開挖深度示意圖

一般而言，於橋墩處施作全套管基樁多半設置基礎板，但近年亦有部分橋梁採用所謂「樁柱式橋墩」(圖 5-1-8)，作法係將全套管基樁向上直接延伸為墩柱，由於無須施作基礎板，因此可大幅度減少開挖範圍及深度，亦可免除基礎板自重與其上方覆土之荷重；惟基樁僅有單支，樁柱勁度需個案評估，經初步結構演算，一般較適用於π型補鋼管梁水管橋橋型方案，而基樁深度需視地質與沖刷條件而定；而「樁柱式橋墩」與「多柱式橋墩」差異僅在於基樁深度不同(視地質與沖刷條件而定)，依鄰近之中科南向聯外道路大甲溪橋梁段之地質鑽探成果，地層於深度 70 公尺以內主要為極緊密(N>100)卵礫石層，當基樁貫入該層時，橋梁主要上構重量係藉由基樁傳遞至該極緊密土層，研判基礎沉陷問題並不大，對橋梁結構完工後之影響低，故基礎型式建議採用樁基礎即可，後續於設計階段再依實際鑽探成果調整。

因工址鄰近車籠埔斷層，依震區水平加速度係數劃分屬地震甲區，若考量基礎之穩定性，可使用深基礎將上部結構荷重傳達到堅硬之岩盤或卵礫石層之上，經評估本工程工址之地質條件，建議採用全套管基樁，此工法施工快速，較無噪音、震動及環境污染等現象，且可避免打擊樁貫入時之震動擠壓對鄰近結構物造成不良影響。惟施工時需做好品質管制，以確保樁體品質及樁端點之良好承載力。

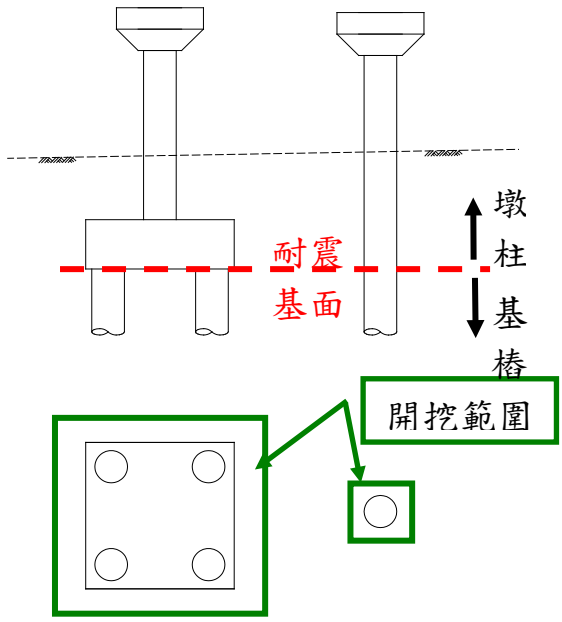


圖5-1-8　基樁基礎版及樁柱式橋墩比較示意圖

二、橋樑工程

本段水管橋跨越大甲溪，橋長約 800 公尺(4k+380～5k+180)，依近年水管橋之設計經驗可歸納橋梁形式如圖 5-1-9 所示，本計畫依各方案

類型並考慮地質、汛期、施工機具及施工方法等因素，分別分析各橋梁工程經費及所需工期如表 5-1-3 所示。

表5-1-3　跨越大甲溪水管橋工程經費概估表

橋梁主體型式			方案一-梯形鋼桁架橋+提籃式鋼拱橋				方案二-梯形鋼桁架橋+斜張橋			
管徑大小(mm ϕ)			2600mm ϕ 雙管				2600mm ϕ 雙管			
費用單位：(萬元)			單位	數量	單價	複價	單位	數量	單價	複價
橋梁工程	上部結構	梯形鋼桁架橋	m	325	32.0	10,400	m	325	32.0	10,400
		提籃式鋼拱橋	m	480	35.0	16,800	m	-	-	-
		斜張橋	m	-	-	-	m	480	55.0	26,400
	下部結構	橋台	座	2	350	700	座	2	350	700
		橋墩	座	9	600	5,400	座	8	750	6,000
	可撓管		只	18	280	5,040	只	12	280	3,360
假設工程			式	1	1,750	1,750	式	1	1,400	1,400
安衛環保及品管			式	1	1,403	1,403	式	1	1,689	1,689
包商利稅及管理費(約15%)			式	1	6,224	6,227	式	1	7,492	7,501
工程費合計(萬元)			4億7,720萬				5億7,450萬			
工期			20個月				24個月			

註： 1.各方案鋼構重量均係黎明公司實際完成結構分析之估算值。
2.鋼構單價考量梯形桁架製作工序繁複；鋼拱橋長跨距吊裝費用；斜張橋鋼索、套管、吊索錨具等費用，需酌以調高單價。

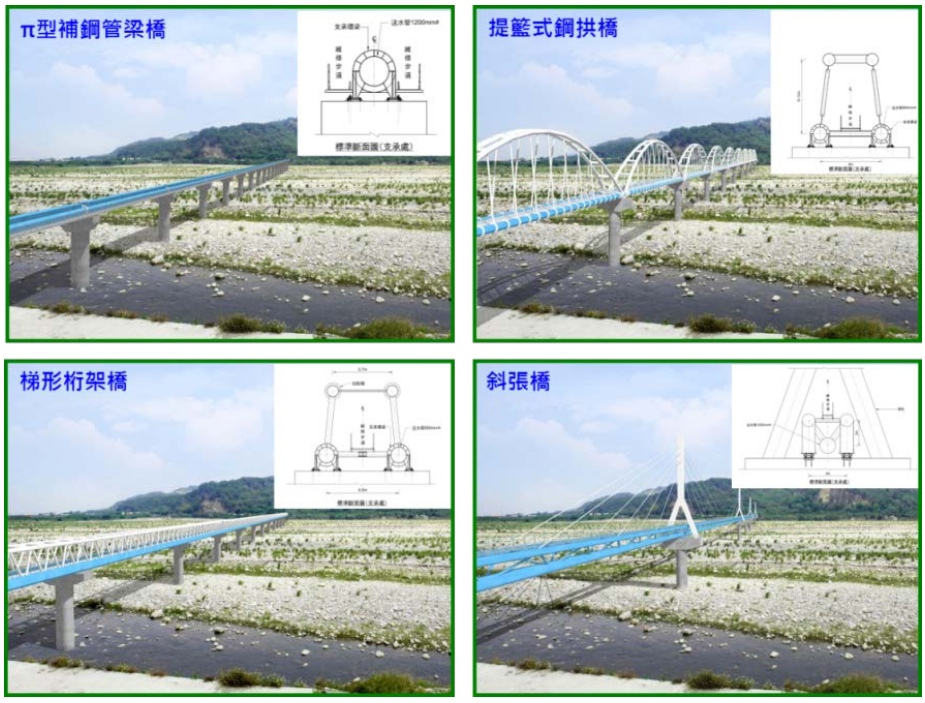


圖5-1-9　跨河段水管橋可能橋梁型式示意圖

(一)梯形鋼桁架橋+提籃式鋼拱橋

梯形桁架橋使用直線桿件先於立面組成三角形，各桿件受力時均成為壓力或拉力桿件，組成構架後容許跨距可較管梁大幅提昇；鋼拱

橋主要由拱肋、加勁主梁及垂直吊桿等三部位組成。鋼拱橋之特色為拱作用產生之水平推力由加勁主梁承擔，充分發揮鋼材之特性。拱肋在設計時為自行穩定之結構系統，藉由垂直吊桿對加勁主梁產生類似吊索之作用。在拱肋以及加勁主梁具有斜撐系統，因此本橋型在橋縱向及橫向皆有相當大的勁度，藉以拉大跨距。

本計畫水管橋配合台水公司之複線清水管採雙管設計(兩支ϕ2,600mm送水管)，則可將送水管本身設計為結構體，可大幅節省整體鋼量，桁架高度經結構分析可縮減至6m高，使結構量體外觀上更為輕巧，其維修步道設置於桁架中央，方便日後維修及兼具安全性，如圖5-1-10所示。



梯形桁架橋



提籃式鋼拱橋

圖5-1-10　橋樑型式示意圖

(二)梯形鋼桁架橋+斜張橋

本方案之上部結構梯形鋼桁架結構特性與方案一相同，惟跨越大甲溪主河道由提籃式鋼拱橋改為斜張橋形式，本方案採用單塔式鋼斜張橋，主塔採倒Y型橋塔，採用三跨式斜張(120m+240m+120m)，有助於降低主桁之撓曲變形，同時對耐風之安定性也有提升之效果。為提高鋼材使用率，主結構採以三角桁架型式，桁梁鋼骨架利用送水管之耐水壓餘力兼作橋梁結構主梁，充分發揮鋼管之力學行為。

經上述綜合評估，橋梁型式配置以最能符合河川防洪需求及具景觀性之方案配置，鋼桁架橋梁雖其工期短、造價便宜，完工後之養護工作簡單、經濟。不過由於結構佈設關係，維修走道位在水管上方，維修養護水管時，需用垂吊方式較為不便。結構上也因為桁架型式關係，無法使用較大跨距，因此落墩數較另二種橋型為多，在非汛期施作時，時程較為緊湊，橋墩部份的花費也較為高，且在觀造型及跨距略遜於鋼拱橋及斜張橋橋，其型式也較為常見，缺少新鮮感。另無法依台 17 線國姓

橋現有及改建之跨距配合設計為其最大缺點。

鋼斜張橋雖新穎具現代感，雄偉壯觀且線條優美，充分展現力與美的組合，美侖美煥，將成為當地地標，惟造價及維護費較高，所需工期亦較長，故較不符合經濟效益。

提籃式鋼拱橋外型優美，且與鄰近之后豐水管橋型相同，遠眺之視覺觀感較為一致，有提昇當地景觀之效果。結構穩定性及抗扭性亦佳，造價及工期皆較斜張橋為低，且完工後之養護工作簡單、經濟，成本效益高，為一良好之方案，故建議採梯形鋼桁架橋+提籃式鋼拱橋佈設型式，如圖 5-1-11 所示。

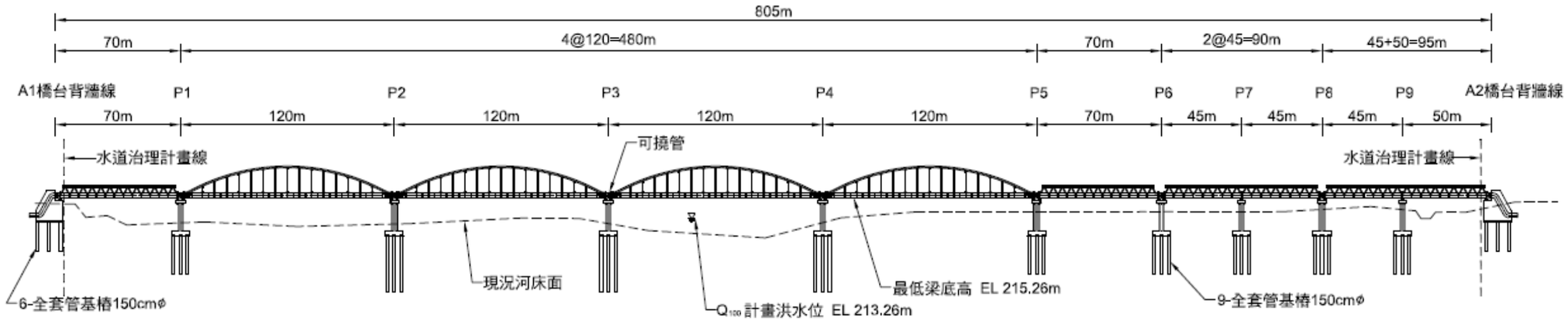
5-1-3　明挖覆蓋輸水管

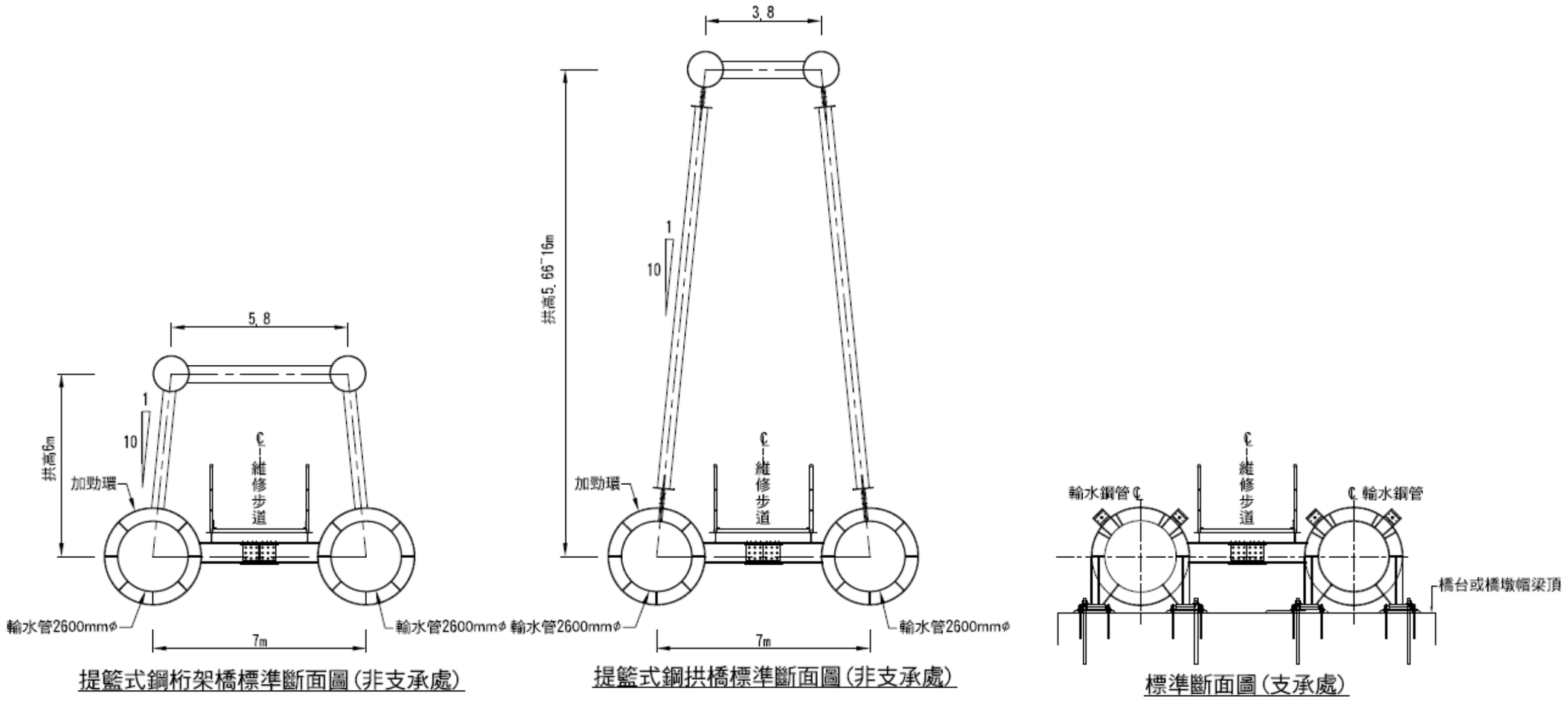
明挖覆蓋段主要概分為前端銜接段(A0k+000～A0k+230)、葫蘆墩圳銜接段(A2k+020～A4k+380)、豐原淨水場聯絡管(C0k+000～C0k+210)、內埔圳放水管(C0k+210～C0k+290)及穩壓井銜接段(A8k+775～A9k+200)，共計 3,305 公尺，原則上設置於既有道路、防汛道路或鄰近農地之地表下 1.5～2.0 公尺，以打設鋼板樁(或鋼軌樁)擋土後明挖，再以控制性低強度材料(CLSM)回填，其埋管剖面如圖 5-1-12 所示。

一、規劃佈置原則

(一)前端銜接段

計畫於第一取水口分歧接管後，沿石管中心既有進出道路埋設至潛盾段發進工作井(圖5-1-13)，道路下埋管應考量管線對交通載重之承載力，且管溝應確實回填，避免造成路面下陷。一般道路埋管最小覆土至少距地面60cm，因道路沿線甚多小型管線或溝渠橫交，其深度多於地表下1m~2m範圍，故計畫採管頂距路面2m以上，遇既有小型橫交管渠等，可將其吊掛支撐，幹管管線於其下方通過(圖5-1-12)，總長約230公尺。





提籃式鋼桁架橋標準斷面圖(非支承處)　提籃式鋼拱橋標準斷面圖(非支承處)　標準斷面圖(支承處)

圖5-1-11　梯形鋼桁架橋+提籃式鋼拱橋佈設示意圖

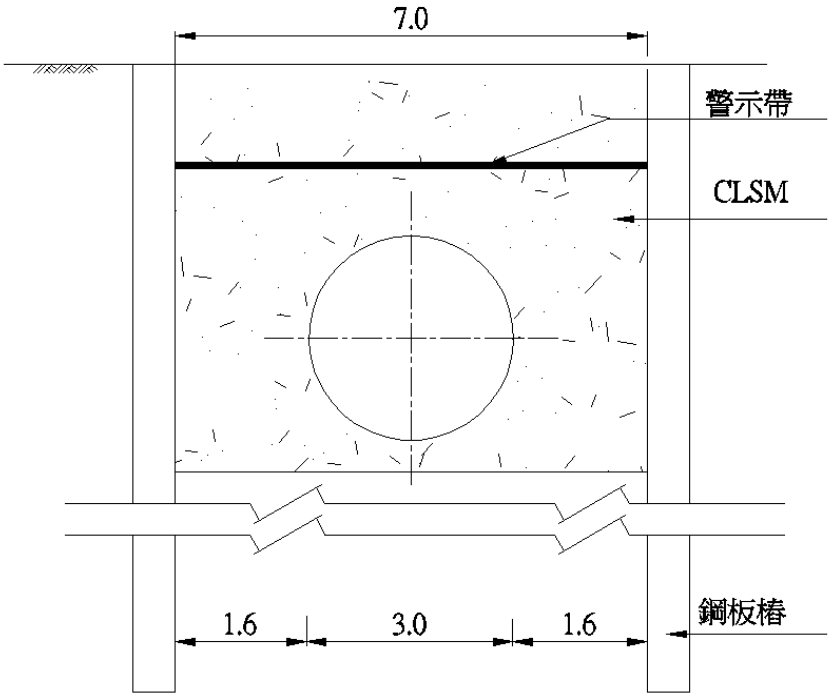


圖5-1-12　大甲溪輸水管(道路段)明挖覆蓋段剖面示意圖



圖5-1-13　前端銜接段明挖覆蓋管段位置示意圖

(二)葫蘆墩圳銜接段

計畫於潛盾到達井接管後，沿既有產業道路及舊葫蘆墩圳圳路及其排水路埋設至水管橋段(圖5-1-14)，此路段之部分產業道路路寬不大(4~8m)，於施工期間須辦理交通維持計畫，擬定改道路線確保用路人權益，其既有產業道路斷面如圖5-1-12所示；另於舊葫蘆圳墩之渠底進行開挖埋管，完工後復舊以維持原通水能力，如圖5-1-15所示，總長約2,360公尺。

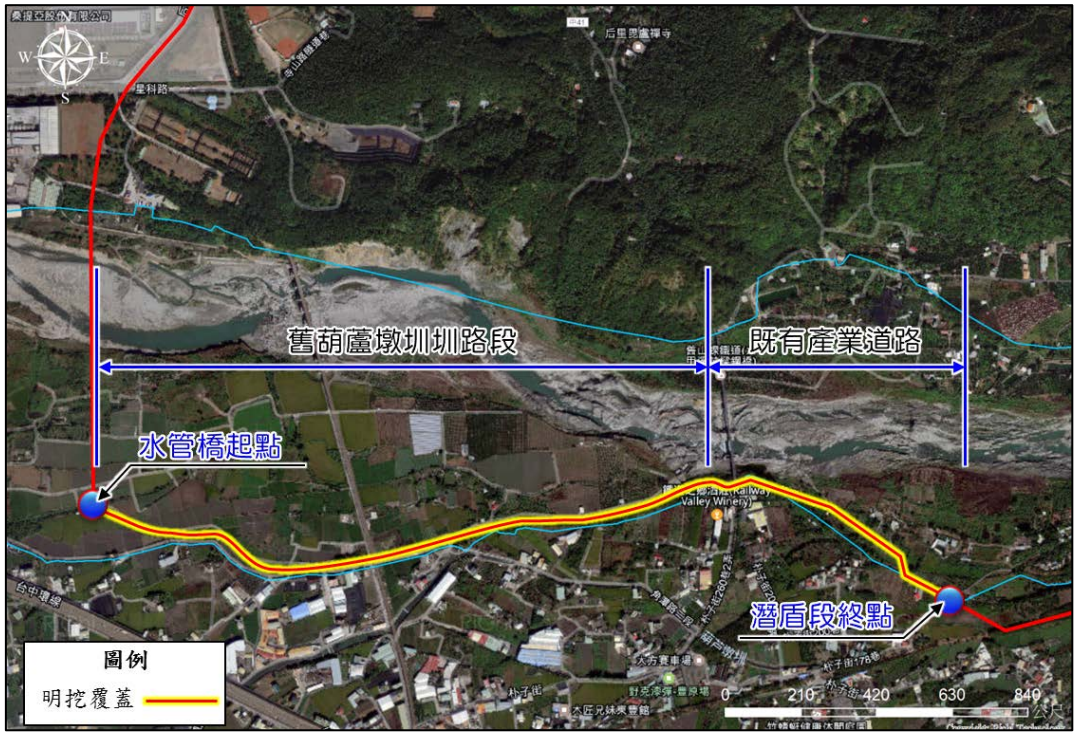


圖5-1-14　葫蘆墩圳明挖覆蓋管段位置示意圖

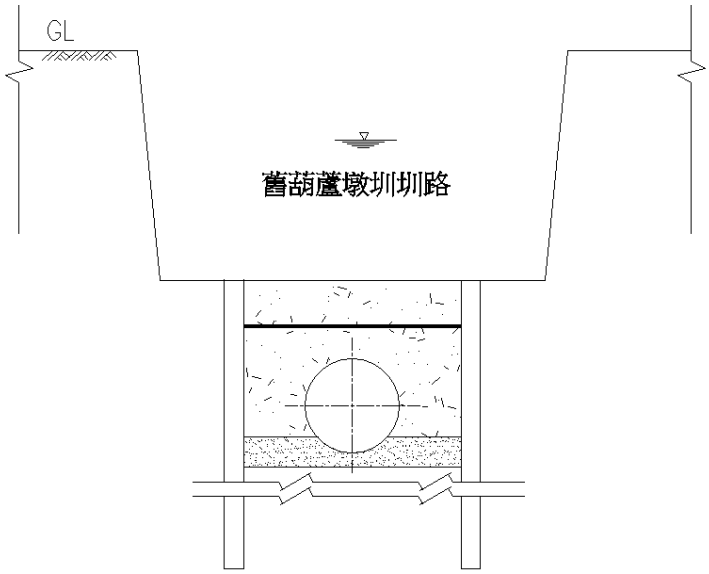


圖5-1-15　大甲溪輸水管(渠底段)明挖覆蓋段剖面示意圖

(三)淨水場銜接段

於穩壓井銜接沿中科聯絡道路(后科南路)往北埋設至后科路二段，此路段為雙向四線道(路寬約20m)如圖5-1-16所示，主要地下管線為台電電力箱涵及排水管線等(圖5-1-17)，其道路下方已佈滿公共設施，評估於道路下無法以明挖方式埋設，故建議於東側之退縮帶處開挖埋設本計畫管線，除施工便利性外亦不致因而減少道路通行空間，惟施工前應先辦理試挖以確認地下管線分佈狀況。

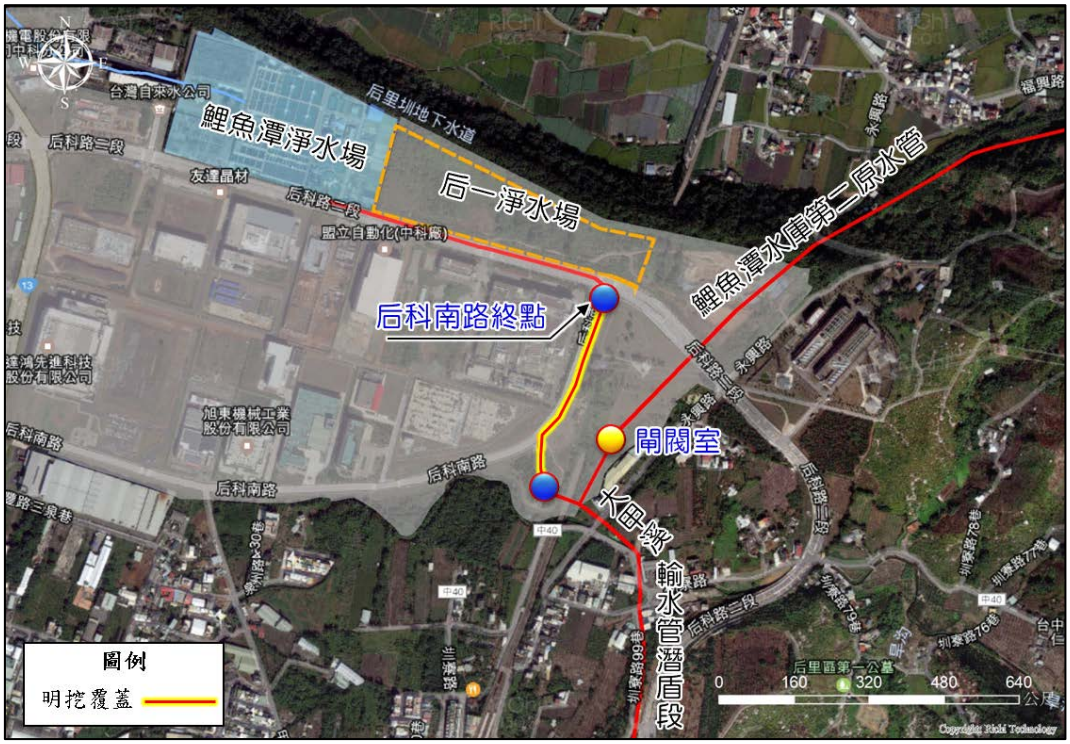


圖5-1-16　后里區明挖覆蓋管段位置示意圖

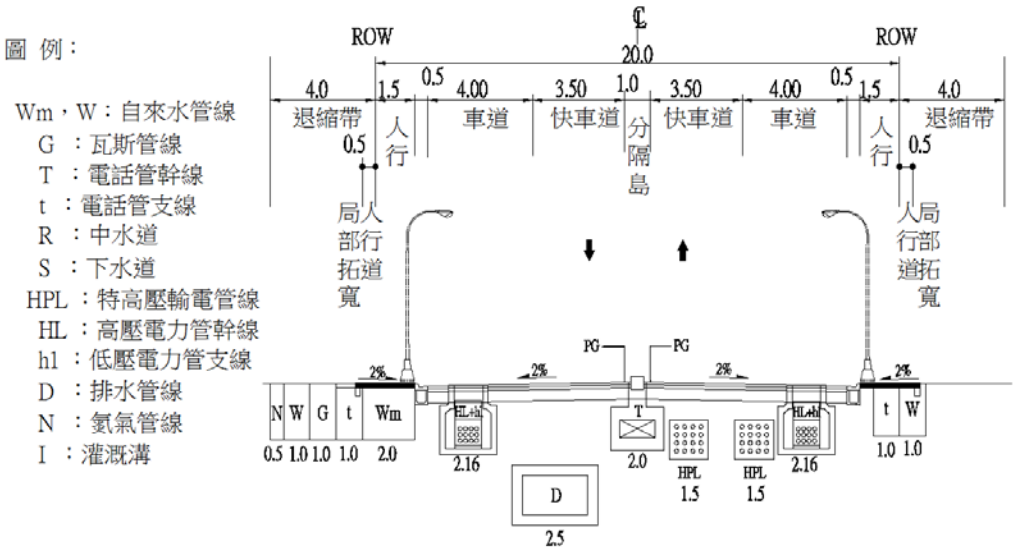


圖5-1-17　后科南路地下管線分佈示意圖

二、管材評估

參考前節輸水路管材研選成果，大甲溪輸水管就各管材之功能、效益、使用年限、經濟性及適用性，明挖覆蓋段建議採SP管施作。

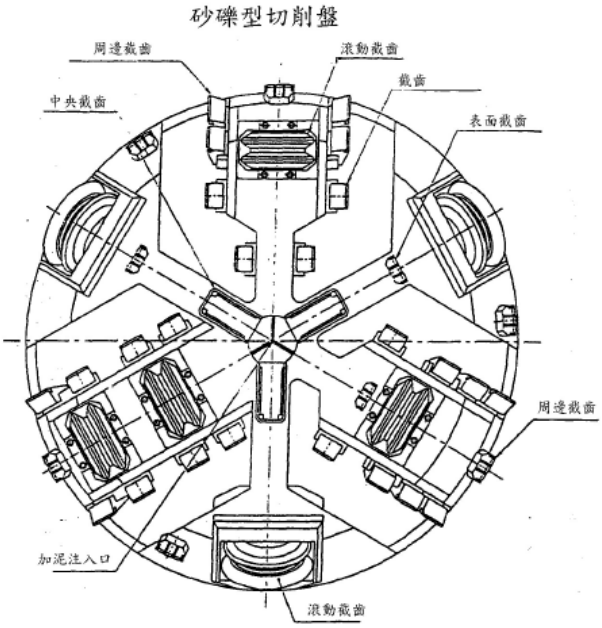
5-1-4　地下潛盾輸水管

潛盾段主要概分為東豐鐵馬道段(A0k+230～A2k+020)、后科路路段(A5k+310～A8k+775)及淨水場銜接段(A9k+200～A9k+770)，共計 5,825 公尺，原則上設置於既有道路(含鐵馬道)或兩側之綠地地表下；其發進及到達工作井施築至計畫深度後，以潛盾機進行掘進排土，利用掘進機頭的切削盤(圖 5-1-18)，以旋轉方式切割土壤，再將掘鬆之土壤送入螺旋輸送排出，因本計畫區範圍內多為卵礫石層，且於東豐鐵馬道段之地下水位較高，建議採對其削切效果較佳且適用地下水位較高之泥水式潛盾機(比較如表 5-1-4)，泥水式工法於卵礫石及堅硬地層施工時，可以採用具二次破碎機頭，第一次破碎利用切削刀盤上圓型切削盤將粒徑較大之卵礫石或岩石破碎，經一次破碎使土體可以經由切削刀盤開口進入二次破碎艙，再以掘進機內之圓錐破碎鼓進行第二次破碎。

施工進行時遇到地盤下陷將影響到地面結構物之安全，故為了防止地盤下陷，以免造成施工災害或是社會影響。推進施工中除了要保持開挖面穩定原則之要求，以防止推進中，超挖、抽心等原因所造成之地盤之下陷外，須注意推進口及到達口防水措施及背填灌漿所造成之下陷。

表5-1-4　潛盾工法比較表

項目	泥水式工法	土壓式工法
優點	1.功率較高。 2.開挖面保持穩定，地盤下陷所產生之不良影響少。 3.可適用於特殊地質，如在卵礫石或岩盤地質推進速度較快。 4.坑內作業環境良好，作業安全性高。 5.開挖、排土採一系列自動化流程，推進速度快，工期縮短。	1.可適應廣泛土質施工。 2.混合土層及土質變異性較大者皆適用。 3.不需要大規模之廢土處理設備，施工佔用空間少。 4.機頭結構簡單，可靠度提高。 5.開挖面密閉，因此開挖面，土層崩塌之危險性小 6.減少棄土處理設備，成本降低。
缺點	1.使用穩定液，排出之泥水若無完善之脫泥處理容易造成環境破壞。 2.若送泥及排泥不當，會造成超挖現象而造成地面下陷或鄰房損害。 3.受限於排泥管之尺寸及排泥泵能量，通過土碴尺寸過大，排泥管易造成阻塞。 4.泥水工法需設置泥水處理設備，需較大之工作空間，且處理設備操作運轉易造成噪音及震動，影響鄰房甚鉅。	1.土壓式工法無穩定液減少側壓力，若管材周圍無滑材注入，須使用較多中壓設備，方能順利進行推進。 2.出土於井內操作，棄土處理速度較慢，坑內工作環境差，安全性低。 3.不適合於地下水過高的地盤施工。



資料來源：「下水道推進施工技術參考手冊」(內政部營建署，98 年 12 月)。

圖5-1-18　潛盾機機頭示意圖

並藉由千斤頂之推進力推向到達井(圖 5-1-19、圖 5-1-20)，前端挖掘設備供開挖作業之用，後段則做為安裝襯砌環片，尾端之千斤頂則以環片作為反力座使潛盾機向前推進；本計畫擬採用 ϕ3,000mm 之 SP 管，其大口徑之鋼管建議採以內外全周銲接方式，避免高軸壓時產生側向膨脹導致鋼管受到環張應力，引起銲接處拉力破壞，故考量管徑及外壁銲接空間建議潛盾孔徑為 5m(3.0m 之 SP 管+0.5m 之兩側環片+1.5m 之兩側施工空間)，潛盾深度必須避開既有之地下設施，且以水平軸向推進外，應至少 7.5m(1.5 倍管徑)以上之安全深度。

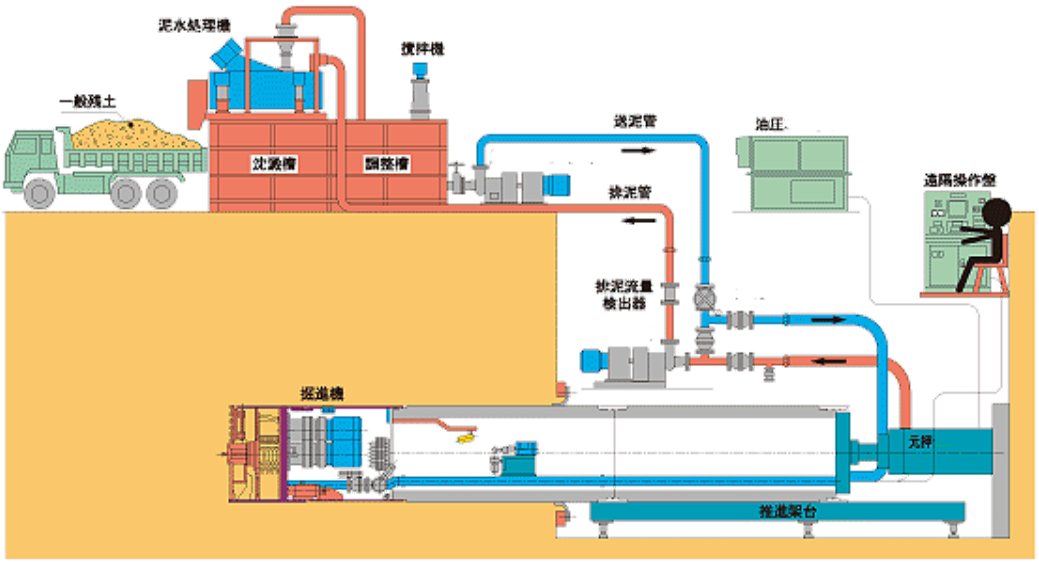
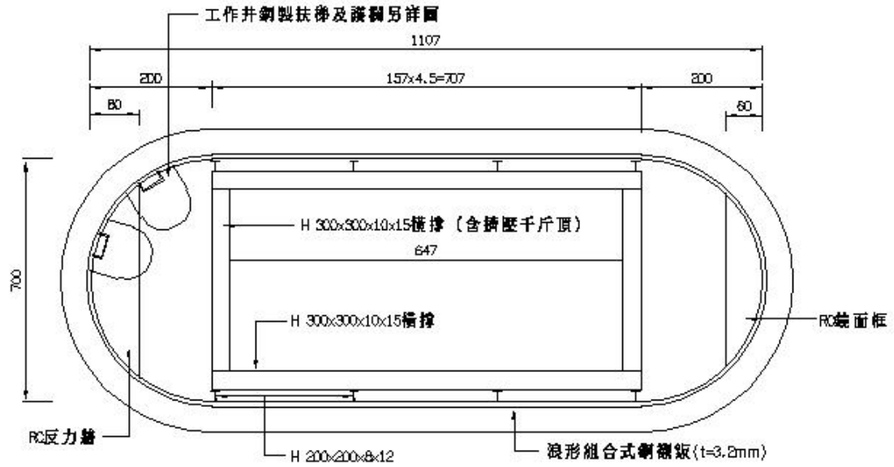
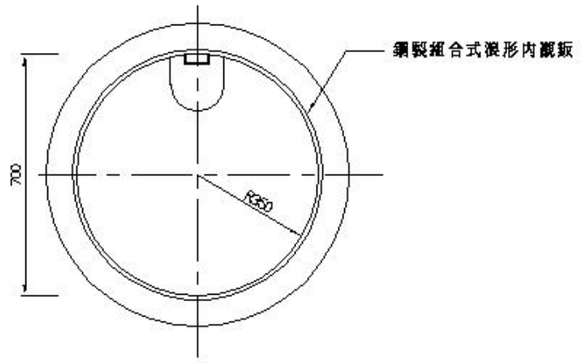


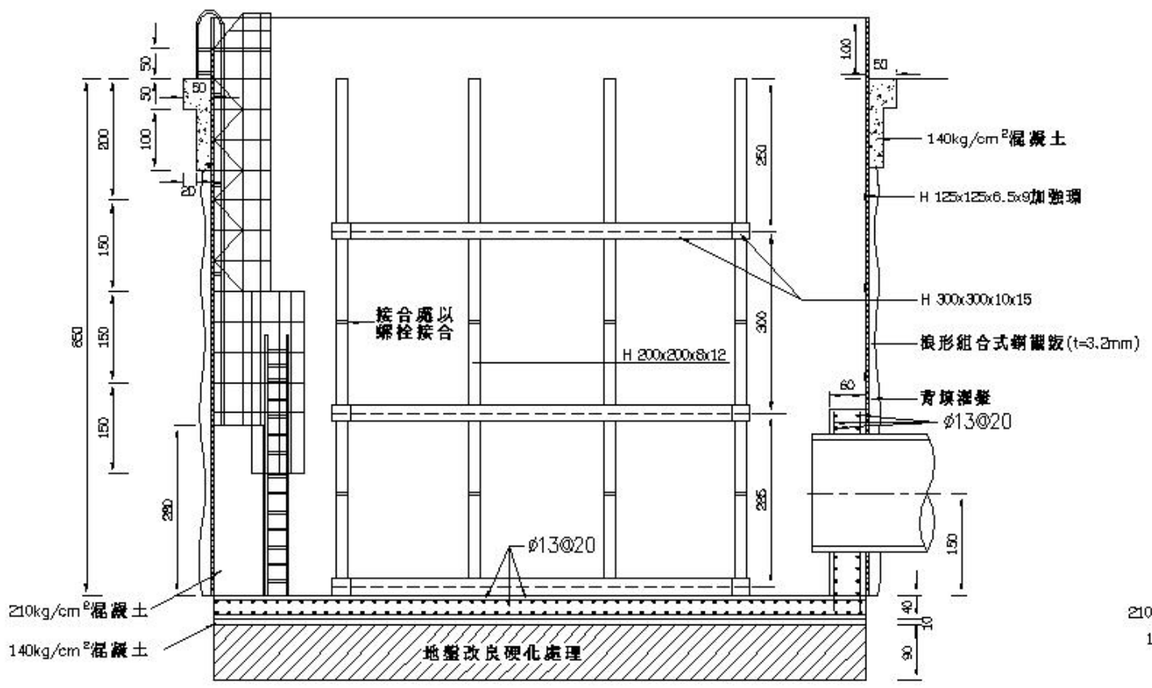
圖5-1-19　潛盾作業施工配置示意圖



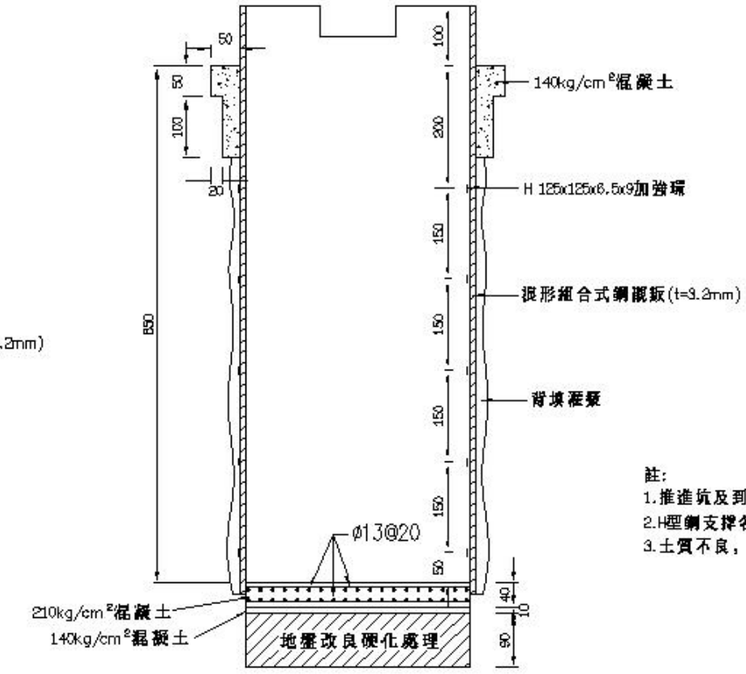
推進工作井平面圖



到達工作井平面圖



推進工作井剖面圖



到達工作井剖面圖

註:
1.推進坑及到達坑於施工時，承商應詳以檢測後在施工。
2.H型鋼支撐各接頭之接合，須符合焊接有關規定。
3.土質不良，有地下水流發時，應注意排水及加強土質改良。

圖5-1-20　工作井平剖面圖示意圖

發進工作井，完成發進井與到達井之地盤改良後，再進行推進井設施及推進設備安裝。依設計坡度高程安裝推進台，鏡面框止水、反力牆構築、吊運管材與棄土之天車等安裝，其工作井尺寸依本計畫需求潛盾機之長度約 7m 預估所需之長度約 10.5m 及寬度約 7m，其計算方式如下：

(一)潛盾工作井長度(L)=a+l+b+c+d=0.4+7+0.6+2.2+0.3=10.5m

a：推進管連接作業空間≒0.4m

l：推進裝置長度(m)：7m

b：測量作業空間(m)≒0.6m

c：反力裝置厚度(m)≒2.2m

d：推進口設施長(m)≒0.3cm

(二)潛盾工作井寬(W)=w+2e=5.6+2×0.7=7m

w：推進裝置寬(m)：5.6m

e：安全作業預留空間(m)≒0.7m

一、東豐鐵馬道段

計畫於石管中心入口旁設置潛盾發進井，並沿東豐鐵馬道下方推進(圖5-1-21)，現況為觀光遊憩之自行車道使用，原為民國47年所建之東豐鐵道，屬台灣山線鐵道的支線之一，主要做為林木搬運使用，本路段預計推進深度為7.5m以下，該深度之地質為頁岩，頁岩層與覆蓋層之介面受地形坡度容易聚集地下水，故設計階段應注意地下水之處理方式；本管段總長約1,790公尺，另於延供分水點延供管線至豐原淨水場供南送鯉魚潭原水使用，管段約210公尺。

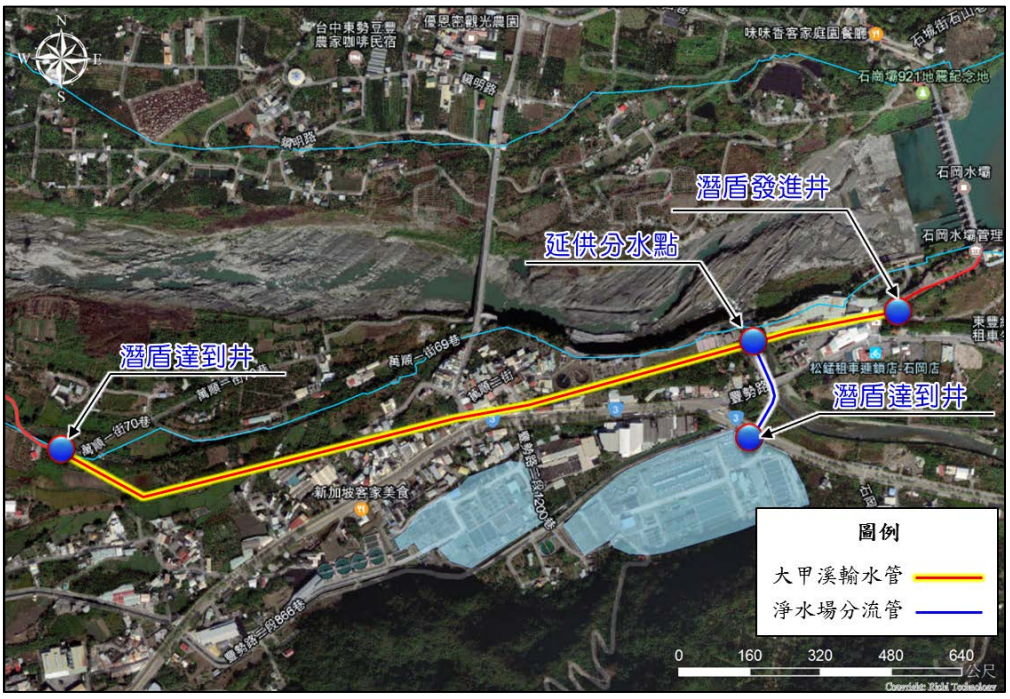


圖5-1-21　東豐鐵馬道潛盾段位置示意圖

二、后科路路段

跨越水管橋後擬埋設於后科路上，其路段主要為中部科學園區之七星基地及后里基地連絡使用，其地下物亦主要為其所用之管線，依其分佈位置(圖 5-1-22、圖 5-1-23)，建議后科路一段於后豐鐵馬道下方推進，於后科路二段因緊鄰坡面，則建議於后科路下方推進；於水管橋銜接處設置潛盾發進井，沿后豐鐵馬道下方往后里淨水場推進(圖 5-1-24～圖 5-1-27)，總長約 3,465 公尺。

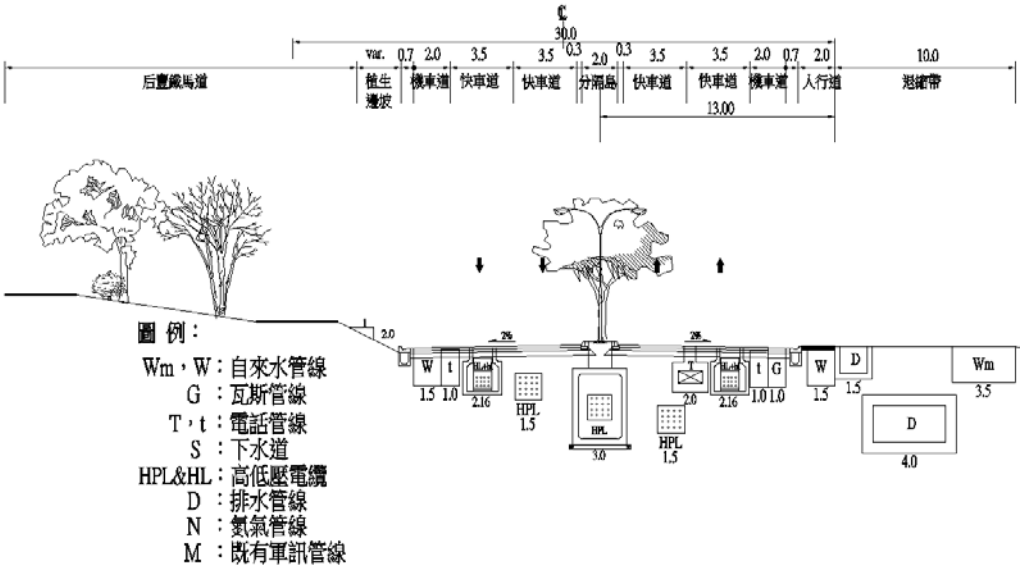


圖5-1-22　后科路一段地下管線分佈示意圖

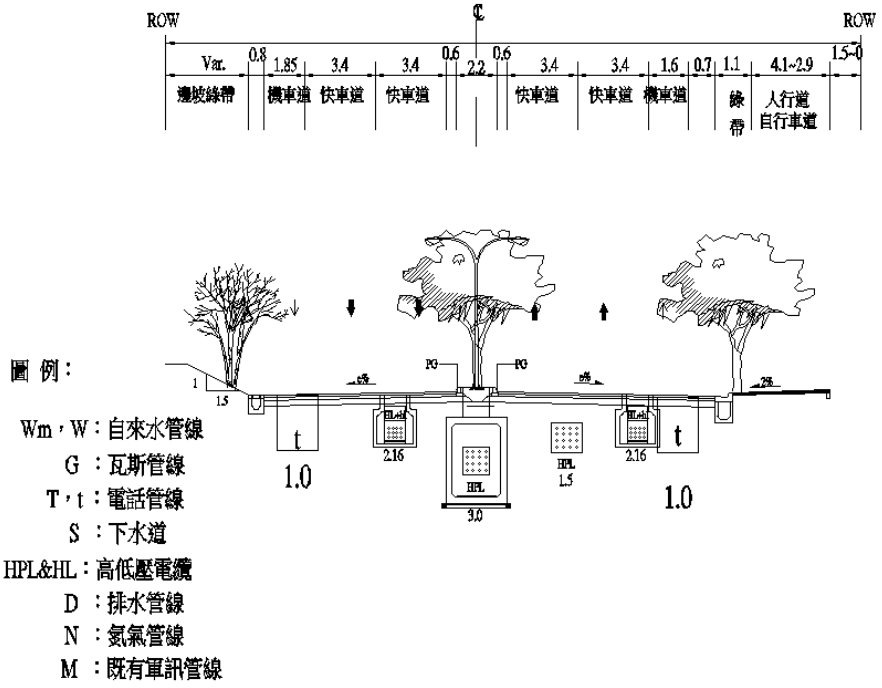


圖5-1-23　后科路二段地下管線分佈示意圖

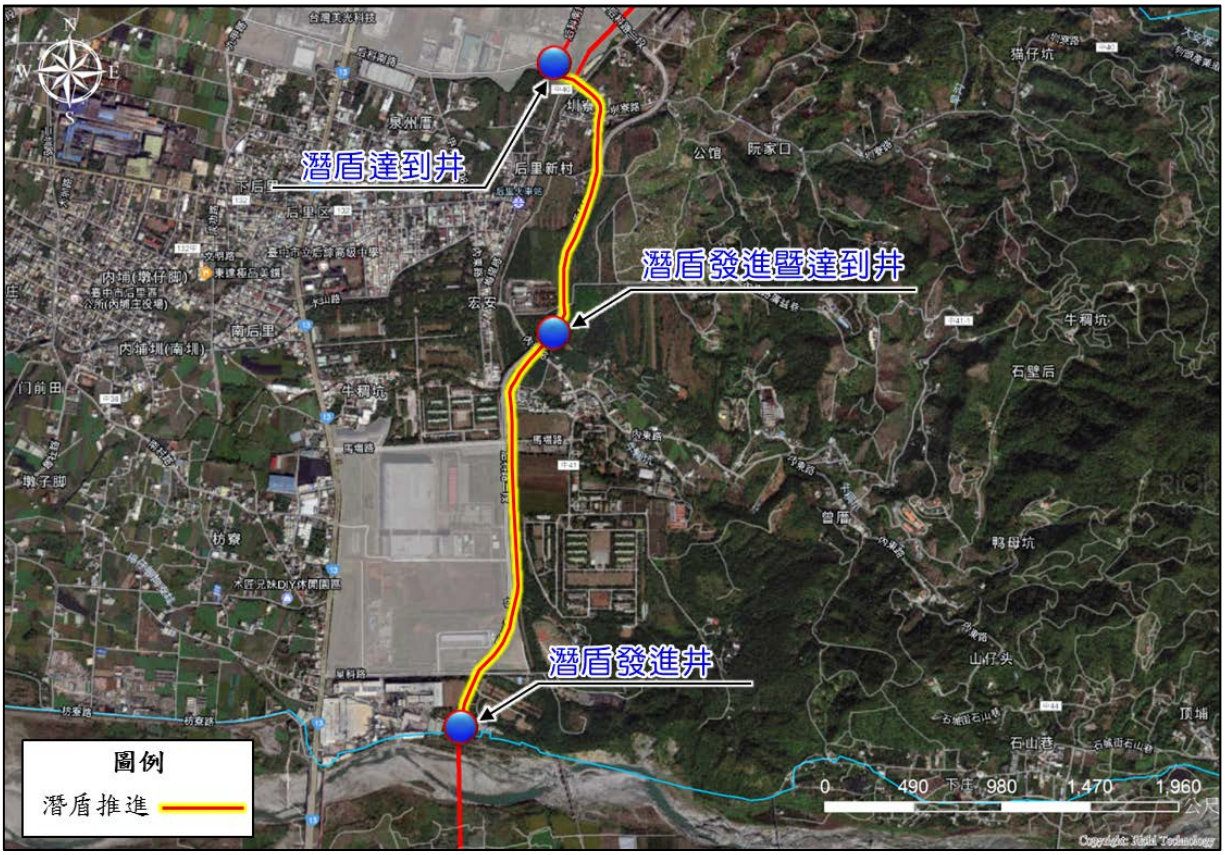


圖5-1-24　后科路全段潛盾路線示意圖



圖5-1-25　后科路前段潛盾路線示意圖



圖5-1-26　后科路中段潛盾路線示意圖



圖5-1-27　后科路後段潛盾路線示意圖

三、淨水場銜接段

於后科南路及后科路二段交接處，因要穿越后科路二段進入后一淨水場，其路段為雙向四線道(路寬約 30m)如圖 5-1-28 所示，其道路下方已佈滿公共設施(管線)，故建議於採推進方式至后一淨水場之銜接處，總長約 570 公尺。

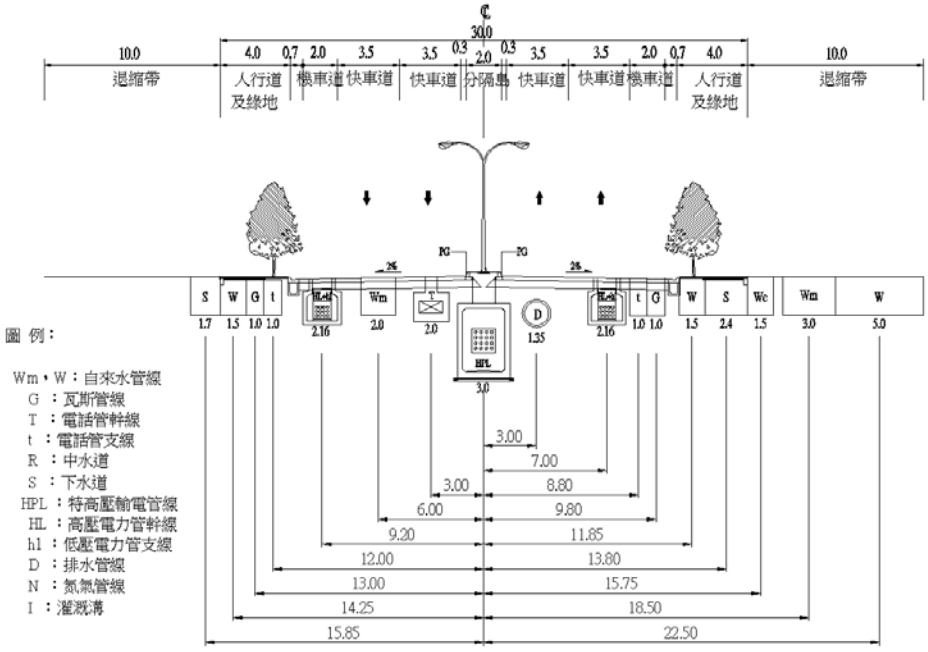


圖5-1-28　淨水場銜接段(后科路二段)地下管線分佈示意圖



圖5-1-29　后一淨水場銜接段潛盾路線示意圖

5-1-5　其他附屬設施

由於內埔圳進水口因大甲溪河段河床持續向下刷深，故將內埔圳既有導水路由現址向大甲溪上游延長約 200 公尺至新山線鐵路橋與舊山線鐵路橋之間，並為改善川流取水日漸困難之情況及提高供水穩定度，於大甲溪右岸設置內埔圳抽水站以因應無法川流取水之情況，本計畫為確保農業灌溉穩定並減少動力抽水原則，計畫於大甲溪輸水管北送跨越大甲溪後，分流 20 萬 CMD 予內埔圳灌渠。

另於后里區之淨水場需能接受大甲溪水源與鯉魚潭第二原水管之大安溪水源，故評估設置分水機制，使其達到雙向輸水功能；又雙水源之水頭差異甚大，且鯉魚潭水庫之蓄水位變動範圍達 44m(約 EL.296.5m～252.5m)，故須評估穩定壓力方式；至於由石岡壩經大甲溪輸水管送水時，因輸水路長且經計算剩餘水頭不甚充裕(約餘 5m 水頭)，可考慮於下游端設置加壓設施，以確保進水與出水之差異不致造成不足及溢流情形發生。

一、消能井

在大甲溪輸水管跨越大甲右岸時採放流方式送水至內埔圳之既有渠道(圖 5-1-30)，擬於潛盾窨井設置分歧管方式以減少工程設施(圖 5-1-31)，以採 ϕ1,000mm 之分流管，並以制水閥控制分水量，而因輸水管與圳路高差較大，故設置消能井消能後接入圳路(圖 5-1-32)。



圖5-1-30　內埔圳借道取水之分水點位置示意圖

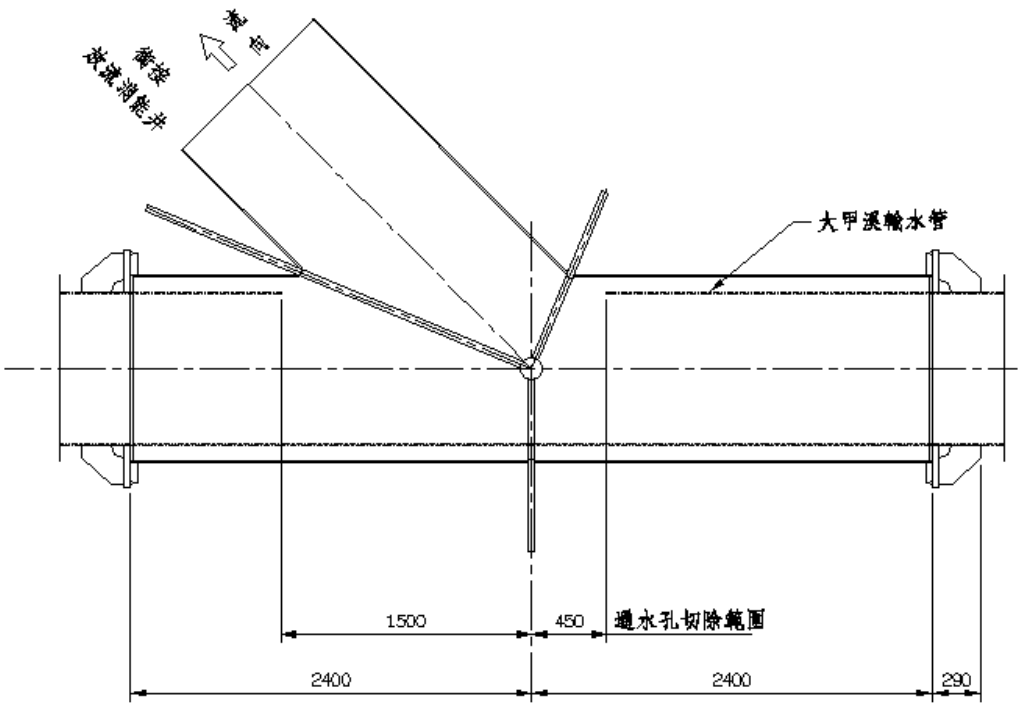


圖5-1-31　內埔圳分歧放流管示意圖

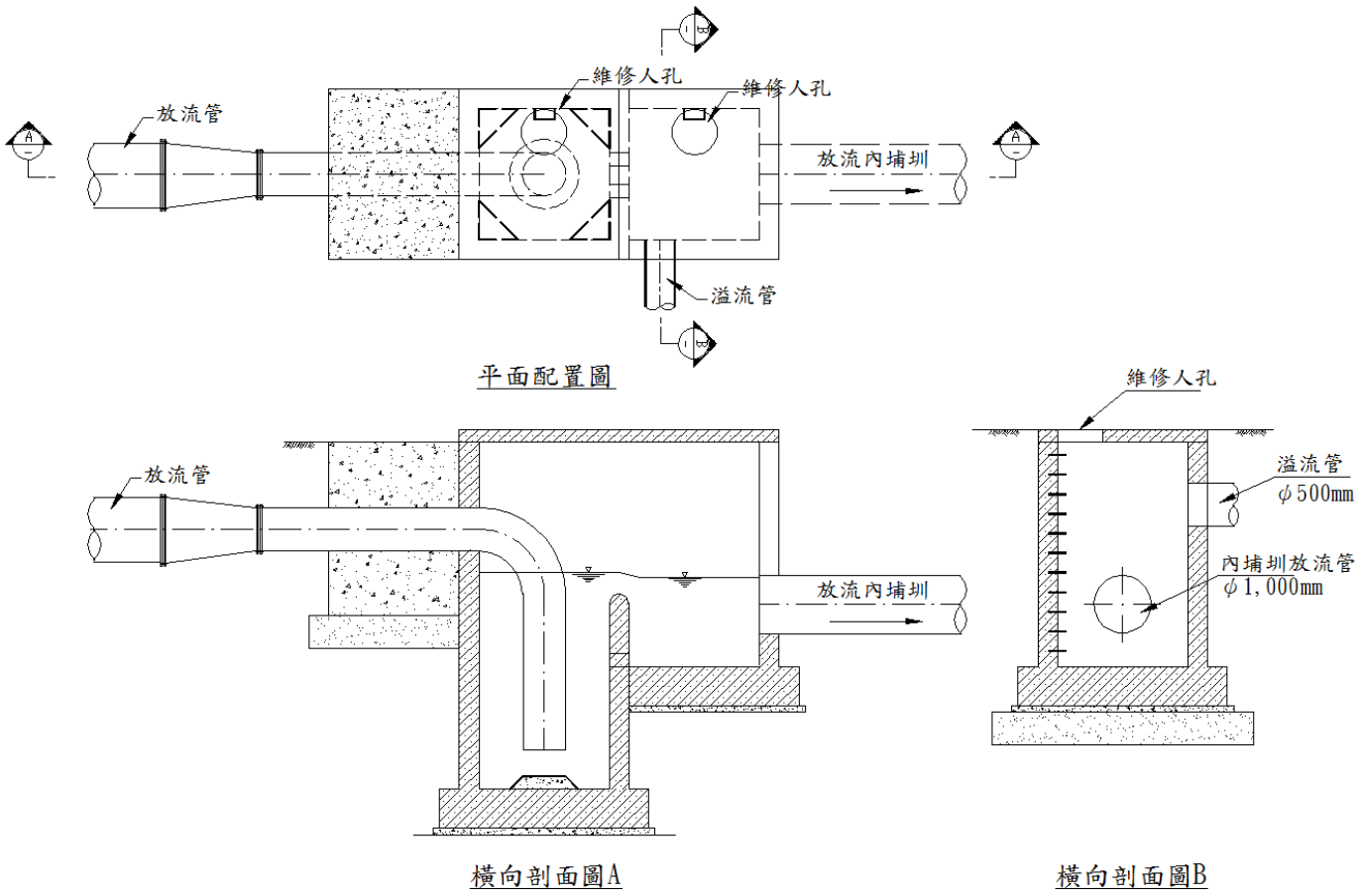


圖5-1-32　內埔圳放流消能井配置示意圖

二、分水設施

計畫於中科后里基地之綠地(圖 5-1-33)內設置閘閥室，因大甲溪輸水管管徑為ϕ3,000mm，而鯉魚潭第二原水管則為ϕ2,600mm，為切換水源擬採用蝶閥方式開閉，然因大口徑之閥類已屬須訂製之特定規格，故建議於閘閥室內採分歧管分流方式縮小管徑；北送水源先由大甲溪輸水管採管徑ϕ2,000mm(總長約 630 公尺)分流 60 萬 CMD 供后里圳交換農業用水後，再採雙管(ϕ2,000mm)分流民生用水，南送水源亦採雙管(ϕ2,000mm)方式分流，並由蝶閥控制進入後端淨水處理；另考量供水水壓之穩定性，建議設置穩壓設施一處，以確保進入淨水系統之供水品質；然，中科后里基地之可用綠地(綠-8 及綠 10-1)，受限於現況地形及三義斷層地質敏感區，擬定方案分述如后：



圖5-1-33　中部科學園區土地使用分區圖

(一)閘閥室、穩壓井各別建構

於中科后里基地之綠-8設置閘閥室及綠10-1設置穩壓井(圖5-1-34)；考量以二原管常態供水，且須維持常態大甲溪供水條件下，需有2條管線進入淨水場，概分為二原管之高壓供水及大甲溪之低壓供水；即二原管進入閘閥室後分送至后一及鯉魚潭淨水場(高水頭)，而大甲溪輸水管北送至穩壓分水井後則分送60萬CMD至后里圳及20萬CMD至后一淨水場。

擬於二原管進入閘閥室後經雙管分流，以重力送水方式送至后一

及鯉魚潭淨水場，而大甲溪輸水管於后科路後段之潛盾發進及到達井處，保留做為分水窨井，分別送60萬CMD至閘閥室及20萬CMD至穩壓分水井，閘閥室初估用面地積約30m×40m(圖5-1-35)。

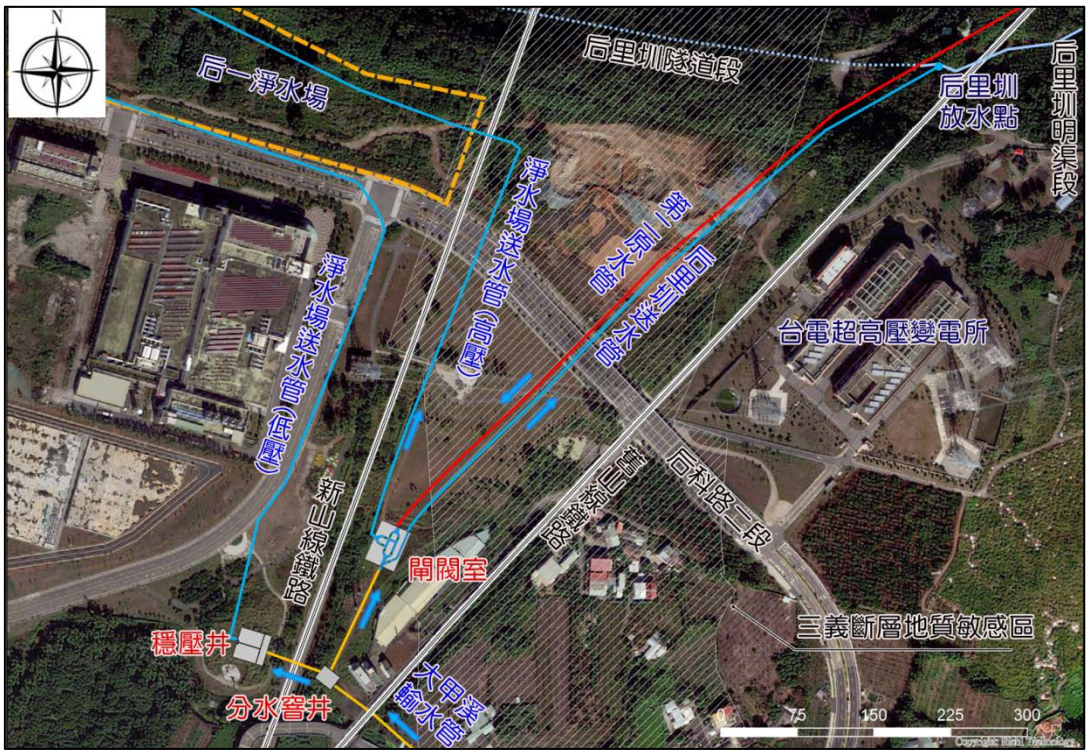


圖5-1-34　分水設施方案一配置示意圖

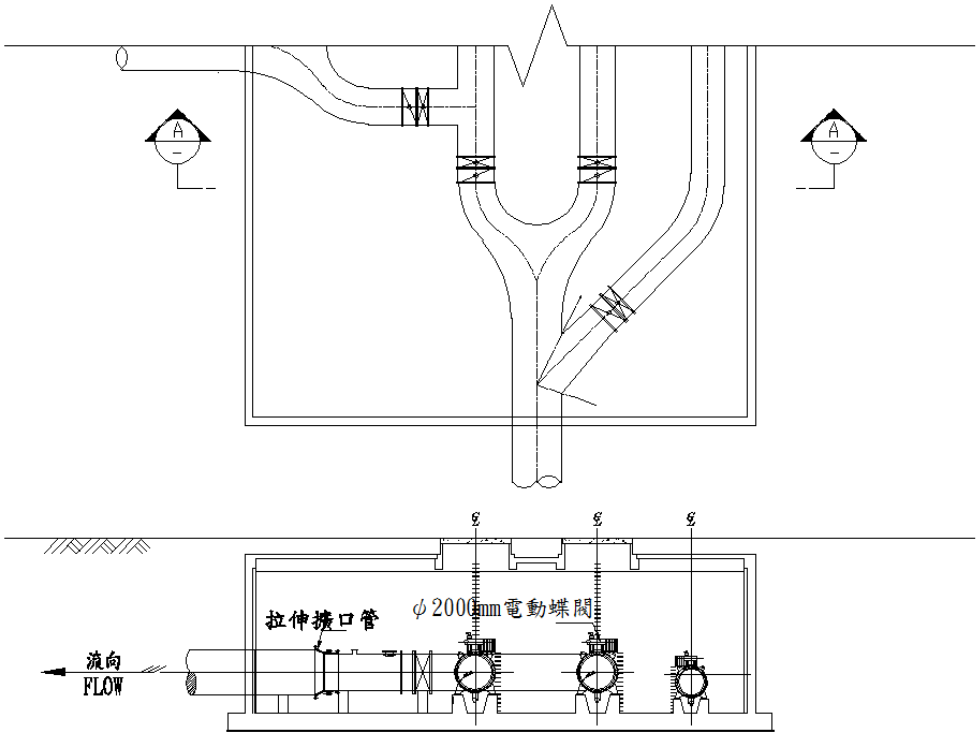


圖5-1-35　閘閥室示意圖

於中科后里基地之綠10-1設置穩壓井，作為控制及減低系統中各管段操作壓力，以確保系統操作時，穩壓池進水與出水之差異不致造成不足及溢流情形發生，經進流池後分流至穩壓池內，其穩壓池擬採雙池方式處理，初估用面地積約40m×40m。

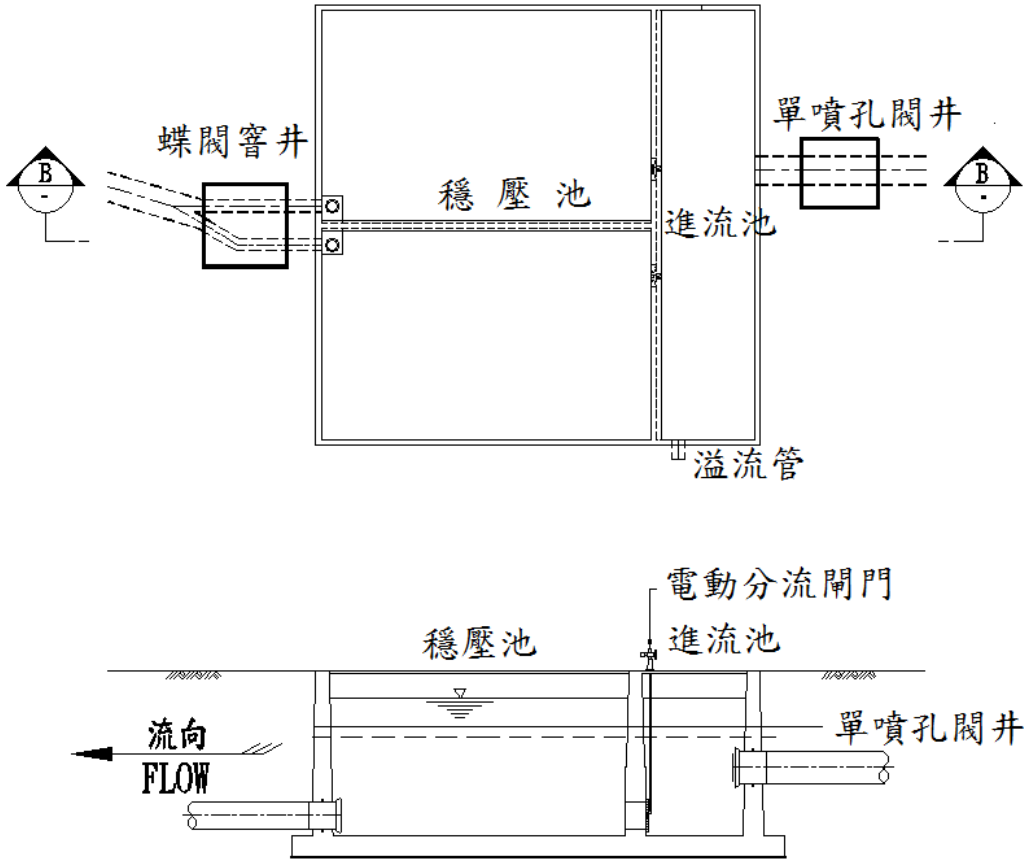


圖5-1-36　穩壓井示意圖

(二)閘閥室、穩壓井共構

以減少施設設備造成之視覺影響，評估於中科后里園區之綠-8同時設置閘閥室及穩壓井設施(圖5-1-37)，考量同時接受及送出二原管及大甲溪輸水管之水源，為保留二原管之高水壓優勢，擬不將兩股水源混合，以分層方式分送二原管及大甲溪水源，上層仍以閘閥方式控制送水至后里或豐原淨水場，下層則僅受大甲溪之水源，分別輸送至后里圳及后里區(后一、鯉魚潭)淨水場(圖5-1-38)，初估用面地積約50m×80m。

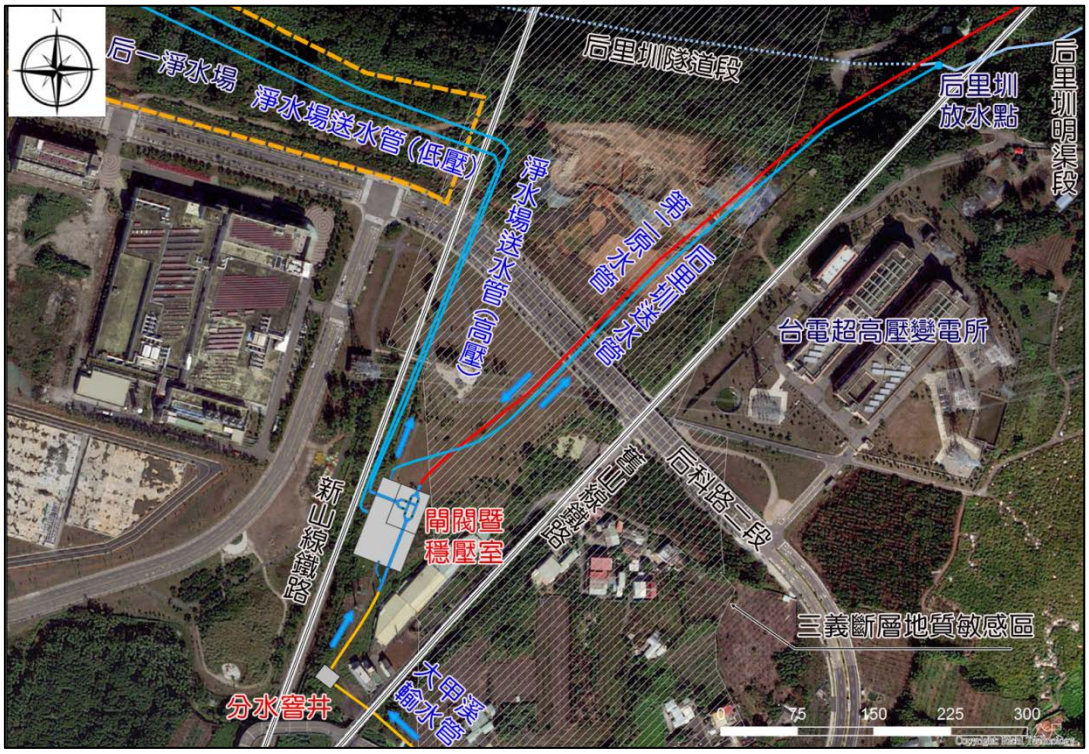


圖5-1-37　分水設施方案二配置示意圖

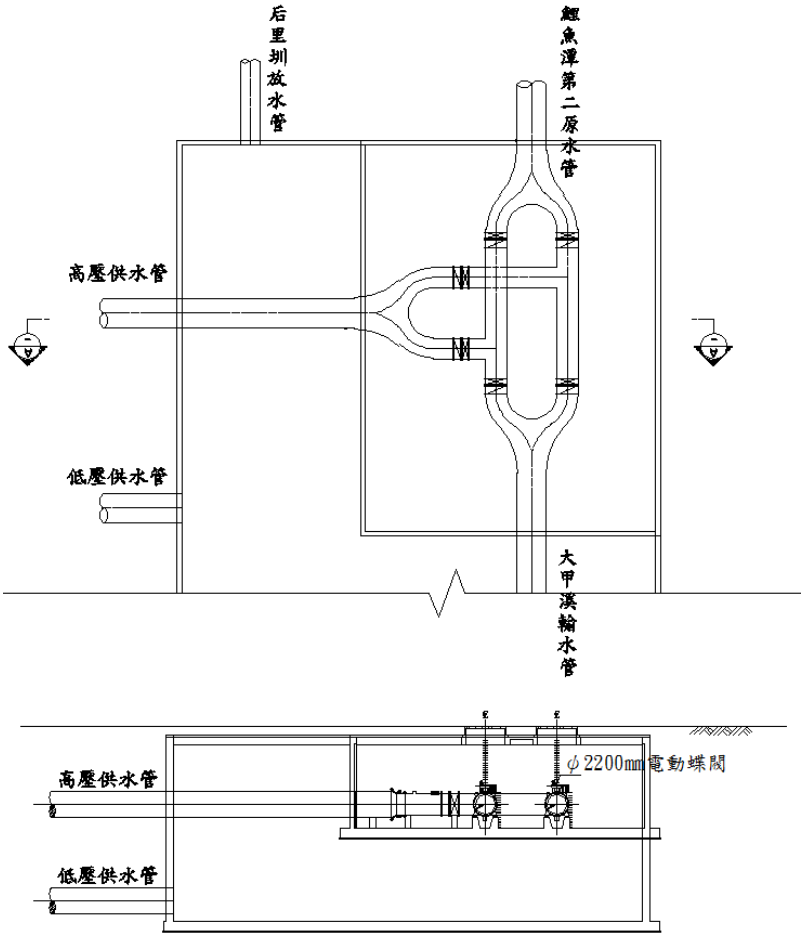


圖5-1-38　閘閥暨穩壓井示意圖

(三)僅設置穩壓井

二原管直接採分歧管分流方式，將鯉魚潭水庫水源直接送至淨水端，由淨水端控制啟閉方式，以簡化設備之施設；二原管常態供水時，經由三通分歧管(ϕ2,600mm)，以重力送水方式供至后一及鯉魚潭淨水場(B4k+710~B5k+560)，另大甲溪輸水管於后科路後段之潛盾發進及到達井處，保留做為分水窨井，當有延供豐原淨水場之需求時，可串接二原管至窨井後延供至豐原。另大甲溪輸水管北送至窨井後則分送60萬CMD至后里圳及20萬CMD(經由穩壓井)至后一淨水場。

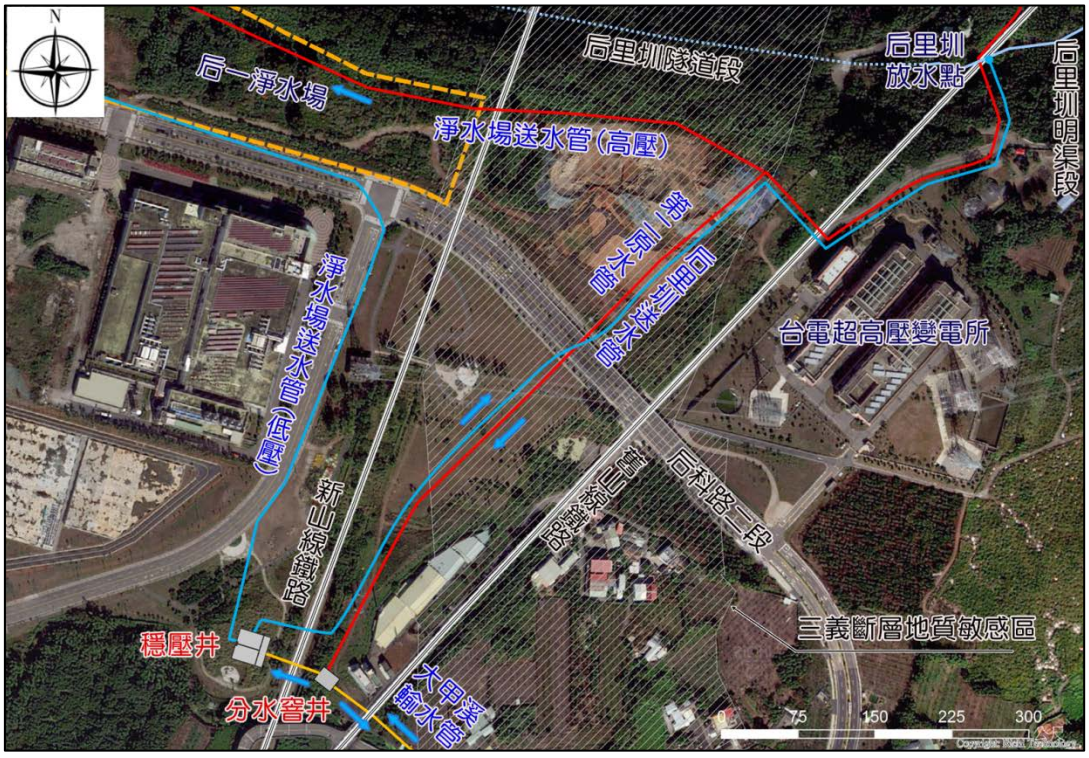
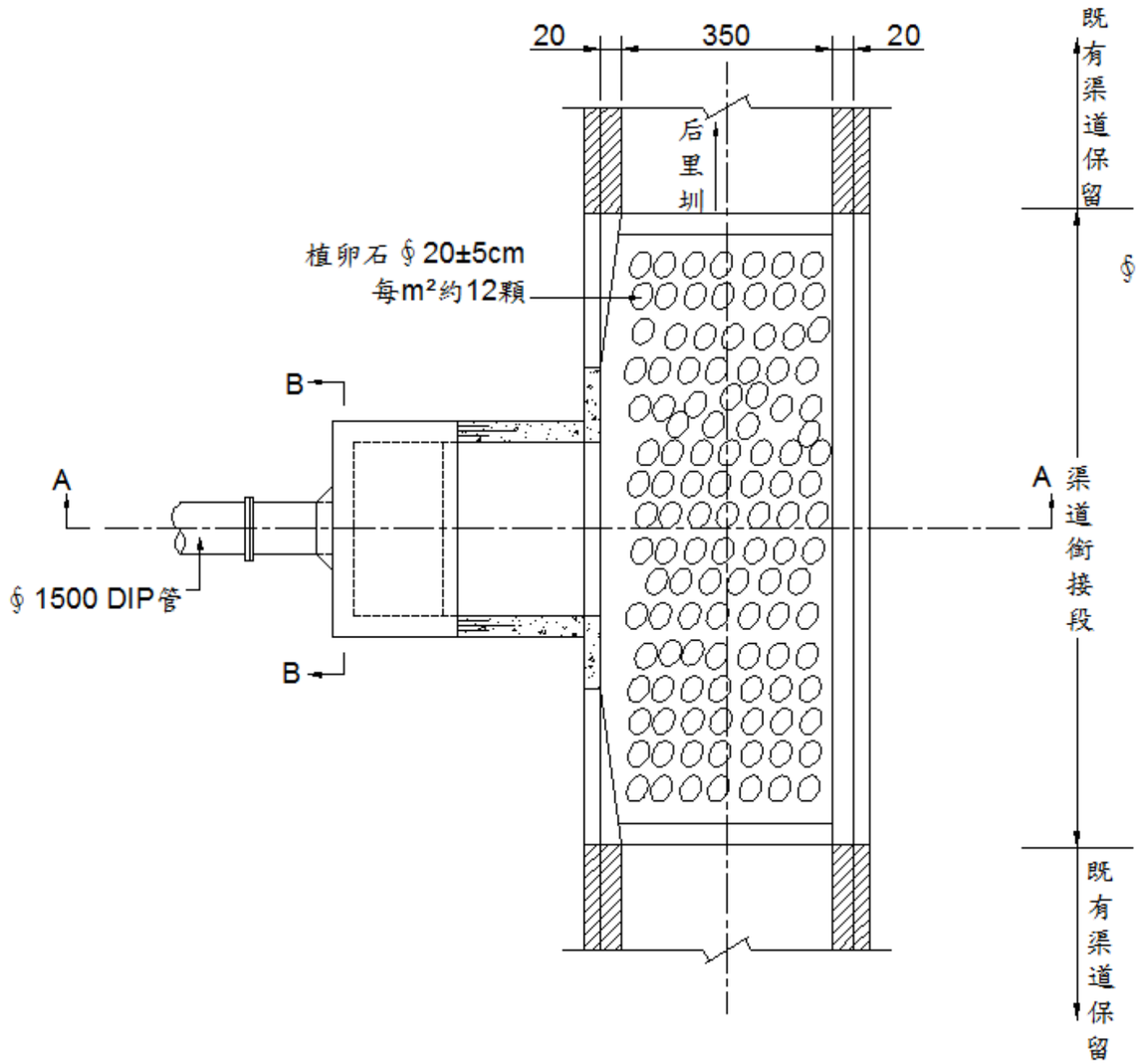
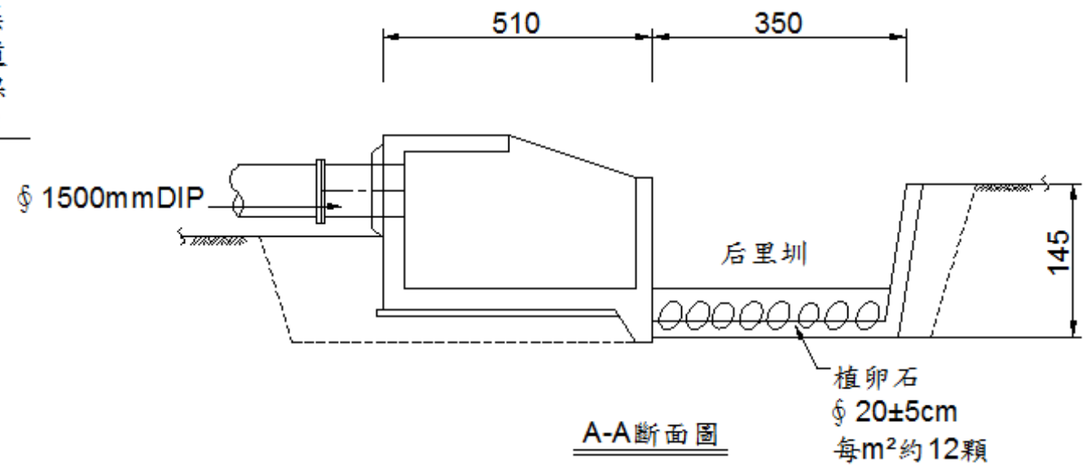


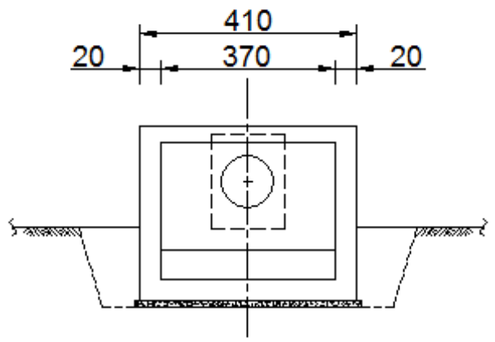
圖5-1-39　分水設施方案三配置示意圖

綜上，穩壓井及閘閥室設施，分別扮演穩定水源及分送水源的角色，若將兩設施合併共構，對於後續之營運維護方面較具優勢，惟，對於擴充空間(增加蓄水停留時間)則較無裕度，且鄰三義活動斷層地質敏感區，對於後續之環境影響評估仍需多予著墨，而考量於淨水端控制除可減少閥類設置及設備空間外，亦可降低施設於鄰近斷層敏感區所造成之地方觀感度不佳等問題，故建議僅設置穩壓井乙處及配合管線分歧連接方式規劃，俾利後續工程展開之靈活度。





A-A斷面圖



B-B斷面圖

圖5-1-40　后里圳銜接放流示意圖

5-2 鯉魚潭水庫第二原水管工程

5-2-1 輸水隧道

本計畫規劃以隧道工法穿越枕頭山，隧道前後端聯接鯉魚潭水庫第二原水管預留銜接點及明挖覆蓋段輸水管路。輸水隧道北起鯉魚潭水庫投池左岸平台地面下(EL.212.6m)，南至大安溪右岸高灘地(EL.236.8m)，隧道全長 1,520m。

一、隧道地質條件

(一)隧道地質

本計畫輸水隧道穿越之地層為魚藤坪砂岩，其岩性主要由砂岩與頁岩互層所構成，隧道之入口段、隧道沿線及出口段地質條件分述如下：

1.入口段

鄰近第二原水管預留銜接點之苗52線道路外側山坡坡面砂岩出露，評估適合設置隧道洞口，但為降低輸水隧道施工對苗52線道路交通及鯉魚潭第一原水管供水之影響，將改移至鯉魚潭投池左岸平台(EL.222m)下方處設置。隧道入口段長度80公尺，仰拱高為EL.212.6m，本段地質條件可分述如下兩個區段：

(1)前段(B0K+200~B0K+250)

此區段位於左岸投池平台下方，依原工程計畫調查成果顯示，隧道上方之覆土層厚度約6m，由疏鬆之卵礫石層組成，隧道仰拱座落於砂岩組成之岩盤上，隧道洞口開挖時可採明挖配合管冪工法，穿越苗52線道路及鯉魚潭第一原水管下方，依原工程計畫調查成果研判隧道將於0K+222~0K+237遭遇剪裂破碎帶。

(2)後段(B0K+250~B0K+280)

此區段岩覆厚度約10~30m，依原工程計畫調查成果顯示，岩盤主要由砂岩與頁岩互層組成，岩盤膠結程度差且強度低(q_u<5kg/cm^2)。

2.隧道沿線

依原工程計畫調查成果，隧道沿線穿越之岩盤主要為砂岩與頁岩互層，岩覆厚度介於30~170m之間，岩盤層面走向與隧道線呈小角度斜交(5°~45°)，於入口段里程B0k+237~B0k+270區間之岩盤較為破碎，具多處剪裂構造，隧道開挖前宜佈設水平探查孔，

探查開挖面前方之岩體情況。

依水位觀測井之地下水位監測紀錄，地下水位分佈隨地形變化起伏，水頭約為30~140m，於隧道上方之山頂未發現有明顯之補注水源，且隧道入出口水平鑽孔之出水量皆於短時間內消減；因此開挖時可能之湧水應較易發生於斷層破碎帶，可配合祛水及管幕等工法克服。

3.隧道出口段

隧道出口位於大安溪左岸高灘地(EL.236.8m)，洞口上方為約65度之陡峭岩坡，出口段長15m，岩覆厚度達35m，岩盤亦由砂岩與頁岩薄互層組成，此段岩體尚稱堅硬緻密，有利於洞口開挖，唯岩壁表面有滲水現象，頁岩遇水易軟化，施工前應先降低地下水位以利開挖，另，出隧道後須穿越縣道140，應注意避開高架橋落墩位置。

(二)岩體分類

本隧道規劃路線所經之地質狀況與地層，依原工程計畫調查成果及現有之資料採RMR之岩體分類法，將本路線所經之地質分為第III、IV、V類及第VI類岩盤等四種類型，各類岩盤所佔隧道長度之比例(表5-2-1)分別為6%、43%、30%及21%。

表5-2-1　鯉魚潭水庫第二原水管輸水隧道岩體分類

岩體類別	第 III 類岩盤	第 IV 類岩盤	第 V 類岩盤	第 VI 類岩盤
佔隧道長度比例	6%	43%	30%	21%

1.第 III 類岩盤

地盤覆蓋深度須在20m以上，隧道開挖面為新鮮之完整岩體，單軸壓縮強度大於10kg/cm^2，RMR評分在41~60之間，本類本類岩盤具有相當之側壓。

2.第 IV 類岩盤

地盤覆蓋深度在20m以上，隧道開挖面為風化之頁岩或膠結不良之砂頁岩互層，單軸壓縮強度介於2～10kg/cm^2，RMR評分在21~60之間，本類地盤屬中度擠壓岩盤，具有高度側壓。

3.第 V 類岩盤

地盤覆蓋深度在20m以上，強度低、薄層且內含相當數量之破碎帶或剪裂帶，為受壓之岩體，RMR評分≦20之區段。

4.第 VI 類岩盤

屬特殊困難地質，包括覆蓋深度小於20m之淺覆蓋段、隧道通過斷層帶或大量地下湧水段、開挖面為未固結之礫石層或單軸壓縮強度低於2kg/cm^{2}之岩層，本類地盤之盤壓將視實際地盤狀況而定，必要時輔以地盤改良、止水灌漿等輔助工法。

(三)可能遭遇之地質問題

1.擠壓：本隧道區域內之岩層因屬軟弱岩盤，對於中至深覆蓋隧道開挖可能發生擠壓現象，隧道支撐設計時應考慮岩盤之潛變特性。

2.湧水：隧道穿越之枕頭山區具高地下水位，由地質鑽探作業期間之觀察，地下水之出水量於數小時後逐漸減少，因此隧道開挖時採適當之止排水工法，即可降低湧水對隧道施工之影響。

3.剪裂破碎帶:依地質調查成果推測輸水隧道可能通過剪裂破碎帶，且與隧道呈小角度斜交，將使隧道施工之困難度、工期及工程經費增加，但由於目前可供印證此項推測之地質資料不足，應在施工前進行隧道全線之地質探查。

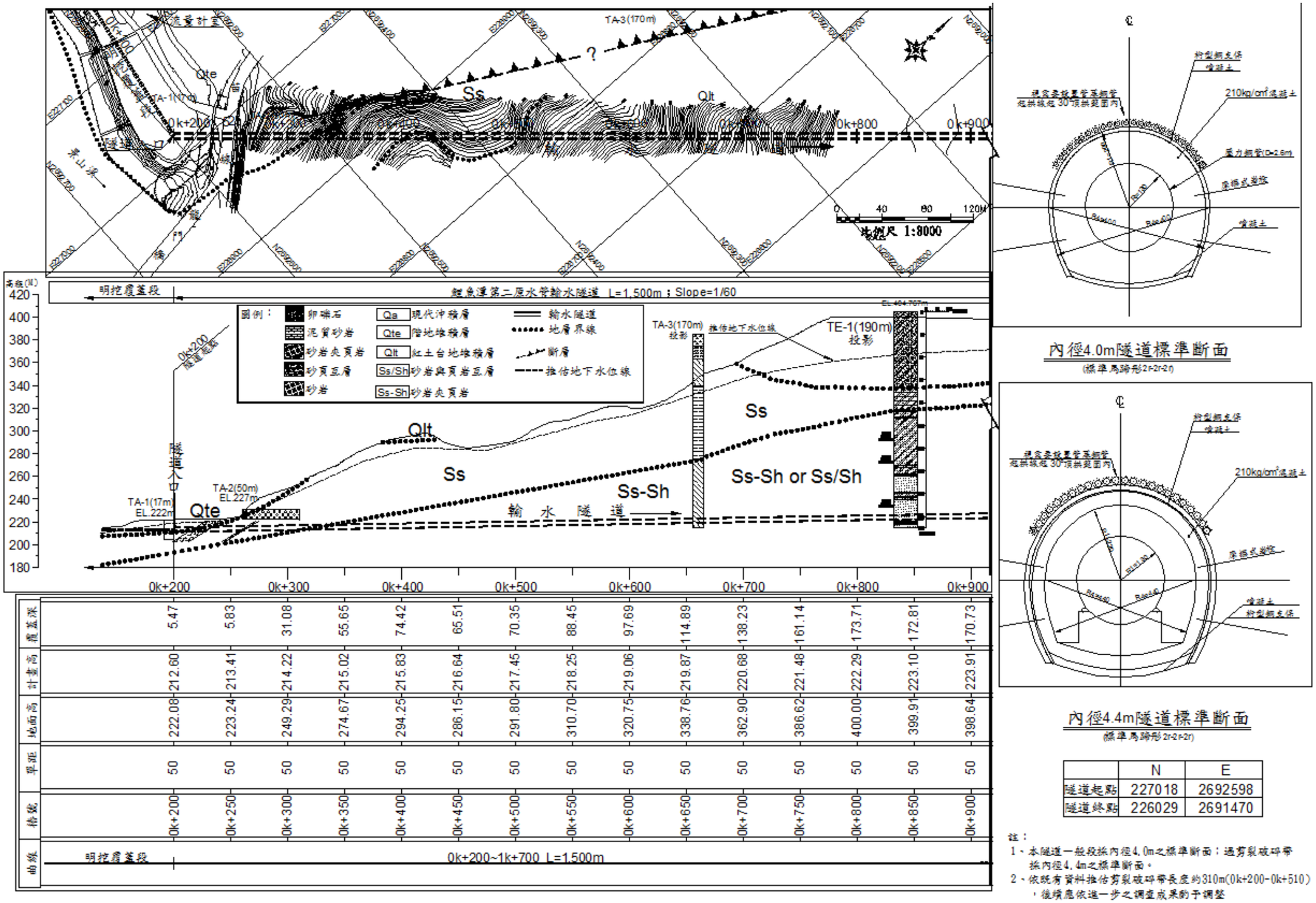
二、斷面研選

(一)隧道縱斷面

為配合輸水管路之佈設，隧道入口(B0k+200)規劃於鯉魚潭水庫投池左岸平台地面下，仰拱高EL.212.6m，投池左岸平台可作為施工所需之作業空間及棄碴臨時堆置場；隧道出口(B1k+720)位於大安溪右岸高灘地之平台腹地寬廣，仰拱高程236.8m。隧道坡度為1/60，岩覆厚度約0~176m，隧道全線縱斷面圖5-2-1、0所示。

(二)隧道橫斷面

本計畫規劃採內襯鋼管以壓力流送水，隧道斷面型式之選擇，考量標準馬蹄形斷面，其開挖斷面穩定性佳，適合一般單線軌道式出渣，可配合增設避車道以縮短錯車及待車時間，有利於縮短隧道開挖期程；又內襯壓力鋼管(管徑2,600mm)接續作業，鋼管四周需預留0.6m以上之作業空間，隧道一般段於壓力鋼管接續作業完成後，隧道開挖面及鋼管間擬以混凝土填充，隧道斷面採內徑4m之2r-2r-2r正馬蹄形斷面，隧道標準斷面如圖5-2-1所示；若遭遇遇剪裂破碎帶採內徑4.4m之隧道斷面（開挖內徑為5.2m）並施作二次襯砌，於鋼管接續作業完成後，留設維修通道，依既有資料推估剪裂破碎帶長度約310m(B0k+200~B0k+510)，後續應依進一步之調查成果酌予調整。



內徑4.0m隧道標準斷面

(標準馬蹄形2r-2r-2r)

內徑4.4m隧道標準斷面

(標準馬蹄形2r-2r-2r)

	N	E
隧道起點	227018	2692598
隧道終點	226029	2691470

註：

1、本隧道一般段採內徑4.0m之標準斷面；通過裂破碎帶採內徑4.4m之標準斷面。

2、依既有資料推估剪裂破碎帶長度約310m(0k+200~0k+510)，後續應依進一步之調查成果酌予調整

圖5-2-1　鯉魚潭第二原水管輸水隧道工程規劃圖(1/2)

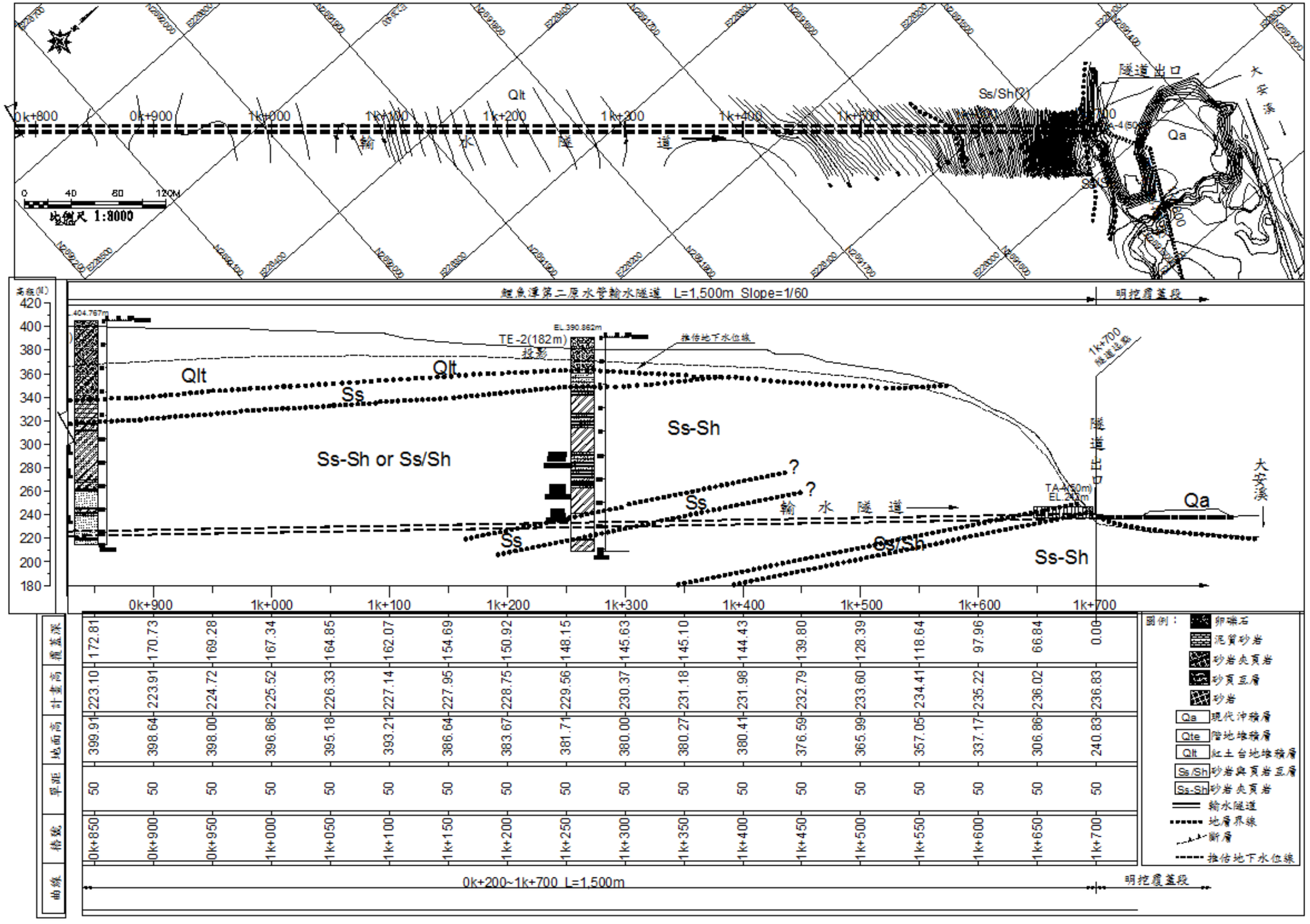


圖5-2-1　鯉魚潭第二原水管輸水隧道工程規劃圖(2/2)

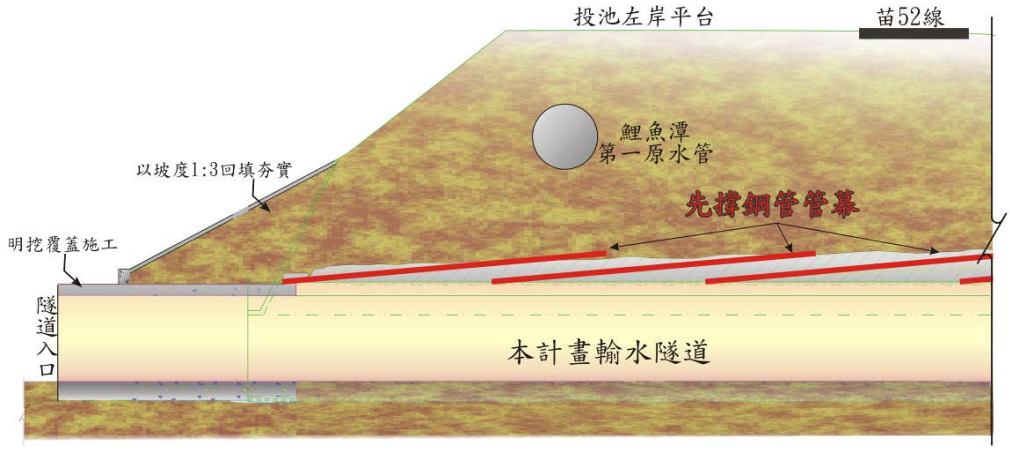
三、工法研選

(一)洞口處理

1.隧道入口

隧道入口位於鯉魚潭水庫投池左岸平台地面下，洞口施工原則為不影響水庫聯外道路(苗52線)交通及鯉魚潭水庫第一原水管(EL.220m)之民生供水，隧道施工方式可採明挖覆蓋工法或管冪工法穿越苗52道路及鯉魚潭水庫第一原水管，其中明挖覆蓋工法，於開挖期間將短暫影響苗52線道路通車，因此採管冪工法為對環境衝擊較小之工法。

隧道入口段施工時，先於鯉魚潭水庫第一原水管前分段降挖至隧道入口高程(圖5-2-2)，開挖完成後設置假隧道並回填，再以先撐後挖之管冪工法進行隧道開挖，穿越鯉魚潭水庫第一原水管及苗52線道路下方。



資料來源：「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」(中水局，2010)。

圖5-2-2　隧道入口施工規劃示意圖

2.隧道出口

隧道出口位於大安溪右岸高灘地之平台(EL.240.0m)，洞口上方為一陡峭山壁，開挖前先挖除坡角崩積土及風化岩盤，再以噴凝土進行坡面保護，防止因開挖擾動造成岩塊掉落，必要時可施作岩栓穩定坡面後開始進洞，洞口以混凝土洞框保護。

(二)開挖工法

由地質調查以及岩石室內試驗成果顯示，輸水隧道沿線所經之地層，多屬軟弱岩質，評估可採挖溝機配合破碎機為主，如遇較堅硬岩盤可考量改採隧道自由斷面開挖機(Roadheader)或全斷面開挖機(TBM)方式處理。

本隧道以全斷面開挖為原則，部分地質較差處可採先撐後挖法施工。每次開挖後，應小心清理鬆落之岩塊。支撐構件須足以保持隧道穩定。先前開挖部分，經持續觀察，若有立刻安裝支撐以維持穩定之必要時，需先行完成支撐系統後，再進行後續作業。當開挖接近預估之地質破碎帶等地質較差處時，得視需要在開挖面以衝擊式鑽孔調查或旋鑽法提取岩心等兩種方式探查地質。

(三)支撐系統

隧道之支撐系統可分為初期支撐及二次襯砌，初期支撐系統應具有施工快速、具足夠承受岩壓之強度、穩定開挖面周圍岩體及提高岩盤承載力等特性；二次襯砌需能承受長期土壓及水壓等之荷重，即使在漏水等侵蝕或強度降低時也有足夠之耐久性。

本隧道工程初期支撐構材主要採用噴凝土、岩栓及鋼支保，於軟弱破碎岩盤則配合使用先撐鋼管，使能迅速支撐開挖面周圍岩體及仰拱閉合，以利周圍岩體之穩定。本隧道長度短，二次襯砌構材擬採用混凝土襯砌，唯後續細部設計階段，若經分析評估需配置鋼筋增加襯砌強度時，應同時調整隧道斷面尺寸，並可視需要留設維修通道。二次襯砌混凝土之澆置以壓力鋼管為鋼模，配合壓力鋼管之接續作業(6m為一單元)，可採12m一模進行混凝土灌漿。

(四)出碴處理

隧道開挖後碎碴運至棄碴場之作業稱為出碴處理，出渣方式有軌道式、輪胎式兩種，型式之選定需考慮工期、開挖方法、隧道長度及斷面等因素，採用軌道式時應注意防止脫軌，輪胎式時應注意路面及排水等。

本輸水隧道採雙向施工，由隧道出口側開挖時，因出口側地勢較高，隧道內需以抽水方式排水，地面將較為泥濘潮濕，此外本輸水隧道屬中小型隧道，一般中小型隧道因作業空間有限，多採軌道出渣工法。為提高工作效率，減少運渣待車時間，可每500m長設置移動式叉道一處，亦可視需要設避車道擴挖斷面供固定叉道佈置，縮短工期。

(五)輔助工法之研擬

本計畫輸水隧道可能遭遇之地質問題主要有擠壓、湧水及斷層破碎帶，茲針對擠壓及湧水問題可採用之處理對策分述如下：

1.擠壓：本隧道區域內之岩層因屬軟弱岩盤，對於中至深覆蓋隧道開挖可能發生擠壓現象，所謂擠壓係隧道周圍岩盤，因受應力過大或強度不足之潛變現象。對於擠壓性地盤，隧道支撐設計時應考慮岩盤之潛變特性，若經初期支撐後仍無法有效控制潛變，則

二次襯砌設計應加強配筋，以足夠承擔長期岩壓，設計時應保留足夠彈性，以便於施工時視實際地質與岩體觀測行為而加以調整。

2.湧水：本隧道經過區域大多為砂岩與頁岩互層，將來開挖當中如發生滲水跡象，應立即進行噴凝土封面，且視狀況進行水平排水兼鑽探孔以確定前方地質狀況，若地下水位太高，可考慮洞內再增鑽水平排水孔。

3.剪裂破碎帶：隧道入口段(B0K+222~B0K+237)預期通過剪裂破碎帶，施工處理對策包括：

(1)開挖前宜採長距離水平探查孔或隧道震測法(TSP)等，進一步探查與驗證，開挖面前方之地下水情況、剪裂帶之分佈、影響範圍及地工特性。

(2)隧道開挖前，對斷層段之預處理，可採管冪工法配合固結灌漿等輔助工法，提高開挖面與周圍岩體之穩定性，若有湧水之虞可採排水或阻水工法減輕或避免湧水之影響。

(3)隧道以全斷面開挖為原則，開挖完成後應立即設置支保、岩栓及噴凝土，並儘速閉合仰拱，以發揮隧道整體之支撐效果。支撐設計宜採用勁度較大、強度較高之支撐系統，抑制岩體過份變形，避免引發更大之岩壓。

5-2-2 水管橋

一、基礎工程

因工址鄰近屯子腳及枕頭山斷層，依震區水平加速度係數劃分屬地震甲區，若考量基礎之穩定性，可使用深基礎將上部結構荷重傳達到堅硬之岩盤或卵礫石層之上，深基礎常用之基樁與沈箱施工優缺點比較如表 5-2-2 所示：

表5-2-2 沈箱與基樁施工比較表

項目	基樁	沈箱
優點	1.施工較快，可有效縮短工期。 2.精準度控制高。 3.經費較低。	1.勁度較大。 2.阻水性較好。 3.基礎鄰近結構物時，沈箱下沈緩慢，沈箱周圍地層較能保持原狀。
缺點	1.打擊樁貫入時之震動擠壓對鄰近結構物造成不良影響。 2.反循環基樁採用之穩定液易造成環境污染。	1.遇堅硬礫石層時，沈箱之刀刃及利用自重下沈之工法，將無法快速穿透礫石層，進度難以掌控。 2.遇大橫木或大孤石時，需以炸藥排除，嚴重影響施工進度。

經評估本工程工址之地質條件，建議採用全套管基樁，此工法施工快速，較無噪音、震動及環境污染等現象，且可避免打擊樁貫入時之震動擠壓對鄰近結構物造成不良影響。惟施工時需做好品質管制，以確保樁體品質及樁端點之良好承載力。

二、橋樑工程

本段水管橋預計跨越大安溪，預估橋長 750 公尺(B2k+080～B2k+830)，依近年水管橋之設計經驗可歸納橋梁形式，如圖 5-1-9 所示，本計畫依各方案類型並考慮地質、汛期、施工機具及施工方法等因素，分別分析各橋梁工程經費及所需工期如表 5-2-3 所示，其經費、工期、景觀性及水理影響評估彙整如表 5-2-4。

表5-2-3　跨越大安溪水管橋工程經費概估表

橋梁主體型式			方案一-π型補鋼管梁橋				方案二-梯形桁架橋			
管徑大小(mm ϕ)			2600mm ϕ 單管				2600mm ϕ 單管			
費用單位：(萬元)			單位	數量	單價	複價	單位	數量	單價	複價
橋梁工程	上部結構		m	800	14	11,200	m	800	15	12,000
	下部結構	橋台	座	2	280	560	座	2	350	700
		橋墩	座	17	300	5,100	座	11	500	5,500
	可撓管		只	7	280	1,960	只	5	280	1,400
	送水管		m	-	-	-	m	800	12	9,600
假設工程			式	1	1,000	1,000	式	1	2,000	2,000
安衛環保及品管			式	1	694	694	式	1	1,092	1,092
包商利稅及管理費(約15%)			式	1	3,077	3,086	式	1	4,844	4,858
工程費合計(萬元)			2億3,600萬				3億7,150萬			
工期			15個月				18個月			
橋梁主體型式			方案三-提籃式鋼拱橋				方案四-斜張橋			
管徑大小(mm ϕ)			2600mm ϕ 單管				2600mm ϕ 單管			
費用單位：(萬元)			單位	數量	單價	複價	單位	數量	單價	複價
橋梁工程	上部結構		m	800	17.0	13,600	m	800	45.0	36,000
	下部結構	橋台	座	2	350	700	座	2	300	600
		橋墩	座	8	580	4,640	座	7	600	4,200
	可撓管		只	10	280	2,800	只	5	280	1,400
	送水管		m	800	12	9,600	m	-	-	-
假設工程			式	1	1,750	1,750	式	1	1,400	1,400
安衛環保及品管			式	1	1,158	1,158	式	1	1,526	1,526
包商利稅及管理費(約15%)			式	1	5,137	5,152	式	1	6,769	6,774
工程費合計(萬元)			3億9,400萬				5億1,900萬			
工期			20個月				24個月			

註：1.各方案鋼構重量均係黎明公司實際完成結構分析之估算值。
2.鋼構單價考量梯形桁架製作工序繁複；鋼拱橋長跨距吊裝費用；斜張橋鋼索、套管、吊索錨具等費用，需酌以調高單價。

方案一π型補鋼管梁橋，具工程經費最低、施工簡單、養護簡易及造型輕巧等優點，但其跨距短需落墩數較多，水位壅高率 60.0%>10%，恐不易達到河川單位近年大跨距跨河橋梁要求，故不建議採用。

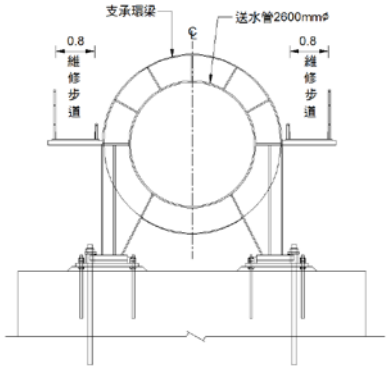
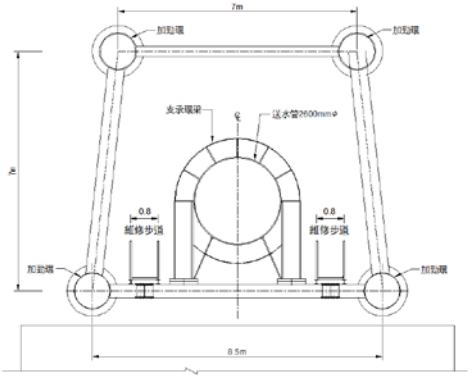
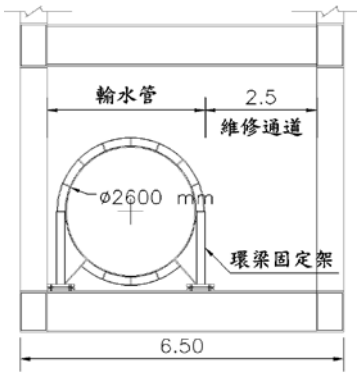
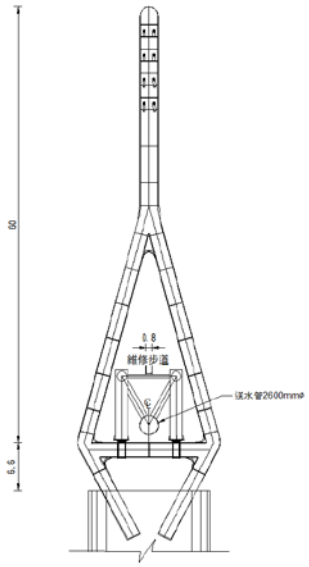
方案二梯形桁架橋，跨距可達 57～73.5m，其桁架高度僅 4m，對周遭景觀衝擊較小，完工後之養護工作亦簡單、經濟，但水位壅高率 65.3%>10%，為各方案中影響通水面積最大者，亦不建議採用。

方案三提籃式鋼拱橋，跨距為 83.3m，橋型外型優美，有提昇當地景觀之效果。結構穩定性及抗扭性亦佳，拱高 12m 並不致造成完工後之養護困難，落墩數也少，雖水位壅高率 13.3%略高於規定值 10%，若配合上下游五百公尺範圍內之河床地形處理，應可解決壅高問題。

方案四斜張橋，新穎具現代感，雄偉壯觀且線條優美，充分展現力與美的組合，將成為當地地標。落墩數最少，水位壅高率 9.3%<10%，符合「申請施設跨河建造物審核要點」，惟造價及維護費較高，所需工期亦較長。

經上述綜合評估，橋梁型式配置以最能符合河川防洪需求及具景觀性之方案配置，故本計畫建議採方案三提籃式鋼拱橋型式，如圖 5-2-3 所示。

表5-2-4　鯉魚潭水庫二原管水管橋方案綜合評估表

方案	方案一(π 型補鋼管梁橋)	方案二(梯形桁架橋)
上部結構	6@(41.7+41.7+41.7)=750m	4@(57+73.5+57)=750m
		
下部結構	17 墩，墩柱式橋墩(D=2m)	11 墩，橋墩(D=2.5m)
經費工期	2 億 3,600 萬(15 個月)	3 億 7,150 萬(18 個月)
優點	經費最低、養護簡易 施工簡單、快速	經費次低、養護簡易 造型輕巧
缺點	落墩最多，水位壅高率 60.0%>10% 河川公地申請審查期程可能較長 外觀較單調	水位壅高率 65.3%>10% 造型較單調
方案	方案三(提籃式鋼拱橋)	方案四(斜張橋)
上部結構	9@83.3=761.4m	55+2@(80+160+80)+55=750m
		
下部結構	8 墩，橋墩(D=2.8m)	7 墩，橋墩(D=2.2~3.8m)
經費工期	3 億 9,400 萬(20 個月)	5 億 1,900 萬(24 個月)
優點	防洪特性優 具景觀性且橋梁量體不大	防洪特性最佳 符合「申請施設跨河建造物審核要點」雄偉壯觀
缺點	水位壅高率 13.3%>10% 經費次高	工程品質要求高 施工、養護經費最高

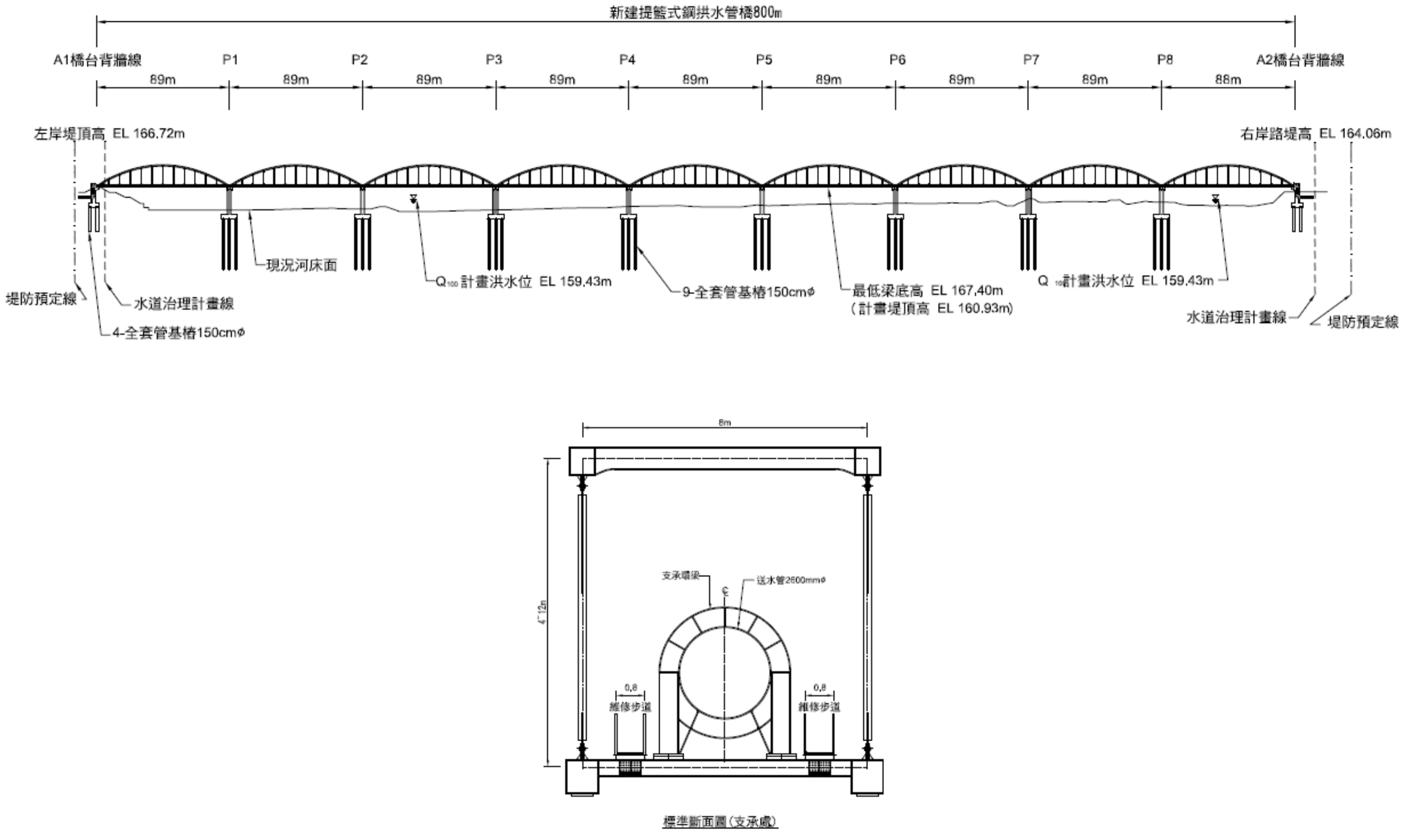


圖5-2-3　鯉魚潭水庫第二原水管－水管橋方案

5-2-3　明挖覆蓋輸水管

輸水管工程按其所在位置區分為大安溪左右岸，原則上設置於既有道路、防汛道路或鄰近農地之地表下 1.5～2.0 公尺，以打設鋼板樁(或鋼軌樁)擋土後明挖，再以控制性低強度材料(CLSM)回填，其埋管剖面如圖 5-2-4 所示。另於后里台地北側邊坡則改採明管以止震墩固定；各管段配合沿線地形、地質及地物配置，分述如下：

一、規劃佈置原則

(一)大安溪右岸(B0k+0～B0k+200、B1k+720～B2k+080)

二原管上游端，由備援出水工銜接口至隧道入口間，擬以明挖方式埋管(約200公尺)，而隧道出口至過河段(水管橋)起點間(大安溪斷面29~30)，輸水管沿大安溪右岸高灘地埋設，該河段現況則未設堤防保護仍有遭沖刷風險，故研擬配合治理計畫施設堤防，管路則埋設於防汛道路下方，此段總長約360公尺；該段約位處大安溪斷面29~30間，其河川治理規劃諸元如表5-2-5所示，現況右岸地面高為EL.230~237m，本段計畫堤頂高為EL.231.87~238.76m，新設堤防長約575m。

表5-2-5　大安溪治理規劃斷面水理檢討表

斷面	里程 (m)	計畫河床高 (EL.m)	計畫洪水位 (EL.m)	計畫堤頂高 (EL.m)	現況右岸地面高(EL.m)
29	18k+310	225.94	230.37	231.87	230.19
30	18k+908	233.97	237.26	238.76	237.00

參考資料：根據「大安溪治理規劃報告（水規所,98 年）」

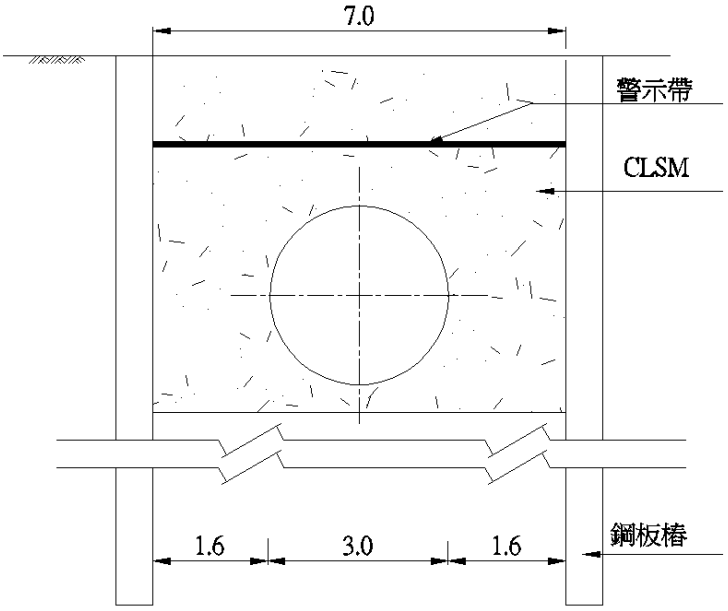


圖5-2-4　鯉魚潭水庫第二原水管明挖覆蓋段剖面示意圖

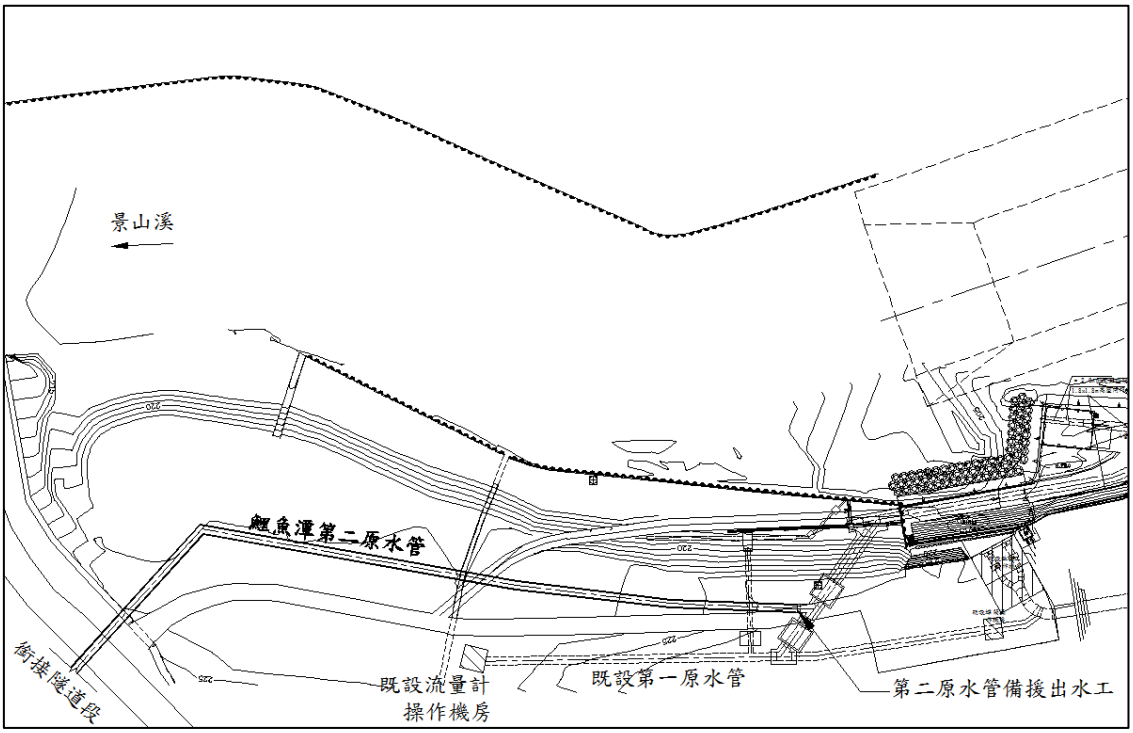


圖5-2-5　鯉魚潭水庫二原管與備援出水工銜接段配置圖

(二)大安溪左岸

1.舊山線鐵路段(B2k+830～B3k+350、B3k+770～B4k+350)

本段管路規劃佈設於舊縱貫山線鐵路東側，為確保舊泰安火車站及其他鐵道沿線之地形、構造物現況及舊山線鐵路安全，依台鐵局台中工務段建議以距最外側構造物外緣5m以上埋設輸水管，預估埋深2m，需用土地橫寬約6m(圖5-2-6)，此段總長約1,100公尺。

2.后里台地北側斜坡段(B4k+350～B4k+685)

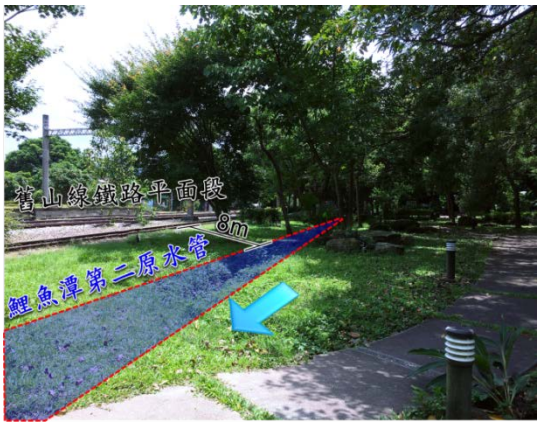
計畫管線循舊縱貫鐵路埋設至八號隧道，則須爬升至后里台地，該處為后里台地東北隅之台地崖，坡面出露均為紅土台地礫石層，屯子腳斷層以東北走向。由原工程計畫調查成果此處台地崖坡面約達33°，又考量管線橫交后里圳及臨近台鐵八號隧道等既設構造物，故由坡趾至永興路(中41)之斜坡段，採明管配合止震墩固定之配置方式，如圖5-2-7所示，此段總長約335公尺。

3.穩壓井銜接段(B5k+800～B6k+120)

穿越后科路二段後進入中科后里園區用地(綠-8)，其現況為綠地植被，故此段建議以明挖方式進行施作，此段總長約320公尺。

二、管材評估

參考前節輸水路管材研選成果，鯉魚潭水庫第二原水管就各管材之功能、效益、使用年限、經濟性及適用性，明挖覆蓋段建議使用 DIP 管，隧道段及水管橋仍採 SP 管施作。



舊山線鐵路埋管位置示意圖(1/2)



舊山線鐵路埋管位置示意圖(2/2)

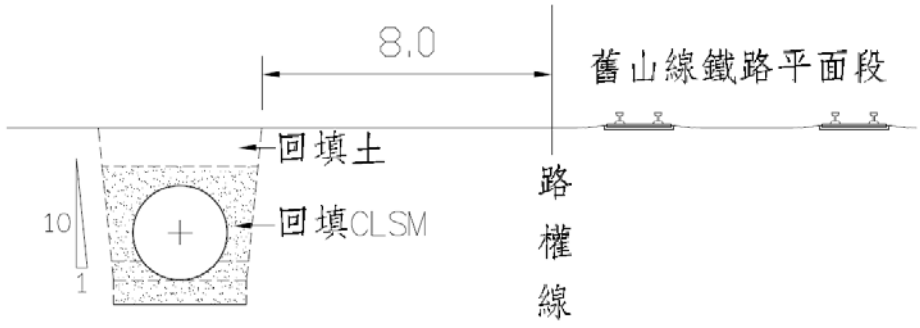


圖5-2-6　鯉魚潭水庫第二原水管埋管示意圖

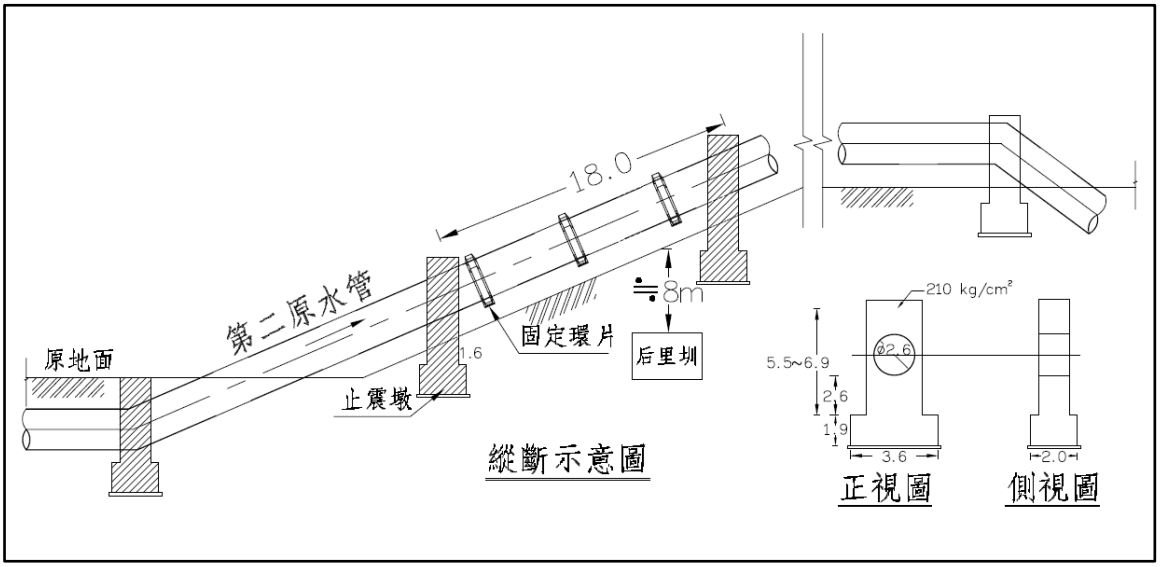


圖5-2-7　鯉魚潭水庫第二原水管－斜坡段佈設示意圖

5-2-4　地下潛盾輸水管

一、舊泰安車站潛盾段(B3k+350～B3k+770)

依台鐵局台中工務段函覆如與鐵軌平行施作之最短水平距離，需距最外側構造物外緣 5m 以上，而於鄰舊泰安車站處因鐵軌東側尚有舊泰安車站之月台及震災復興紀念碑等文化資產(如圖 5-2-8 所示)，為保留其人文景觀，擬於此路段改以潛盾工法方式降低視覺衝擊，此段總長約 420 公尺。

推進及到達工作井施築至計畫深度後，以掘進機進行掘進排土，並藉由元押千斤頂之推進力推向到達井；推進工程包含推進、到達工作井及其井內之管線串接，推進管採用 ϕ2,600mm 之 DIP 管，推進管之深度必須避開既有之地下設施，且以水平軸向推進外，應至少 6.5m(2.5 倍管徑)以上之安全深度。

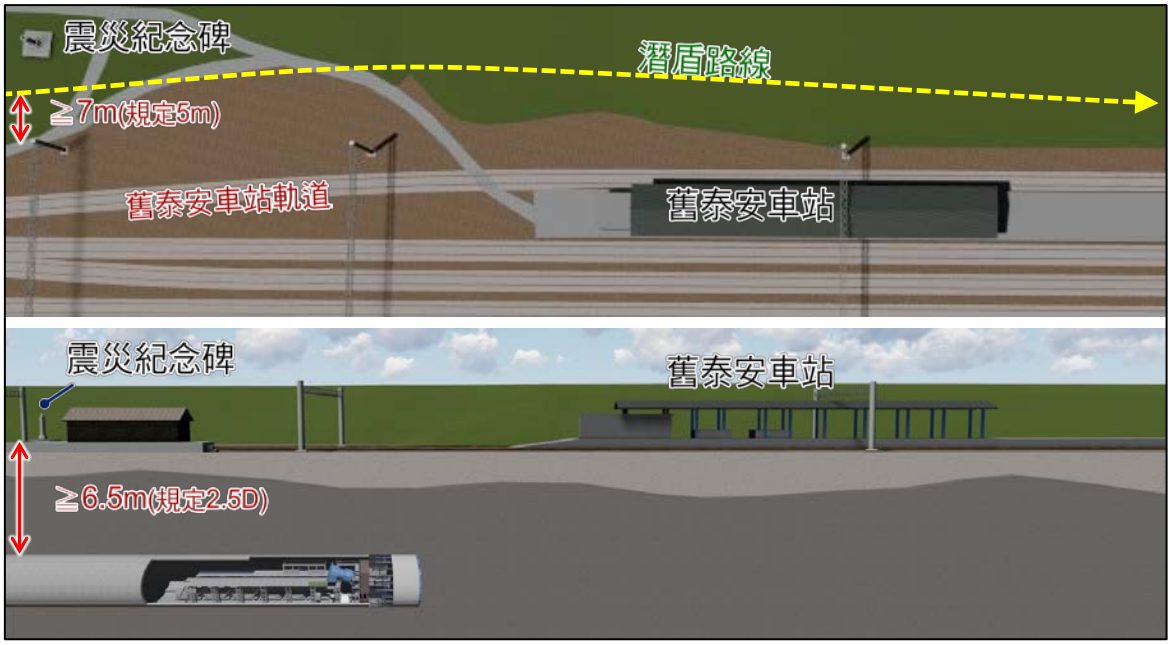


圖5-2-8　地下推進位置示意圖

二、與台電電纜廊道橫交管段(B5k+560～B5k+935)

係因管段與台電電纜廊道橫交，此路段因現況設置為運動公園，中科管理局建議不採明挖方式，又此路線與台電后里超高壓變電所之地下管線橫交，故此路段擬以潛盾方式施作，如圖 5-2-9、圖 5-2-10 所示，此段總長約 285 公尺。

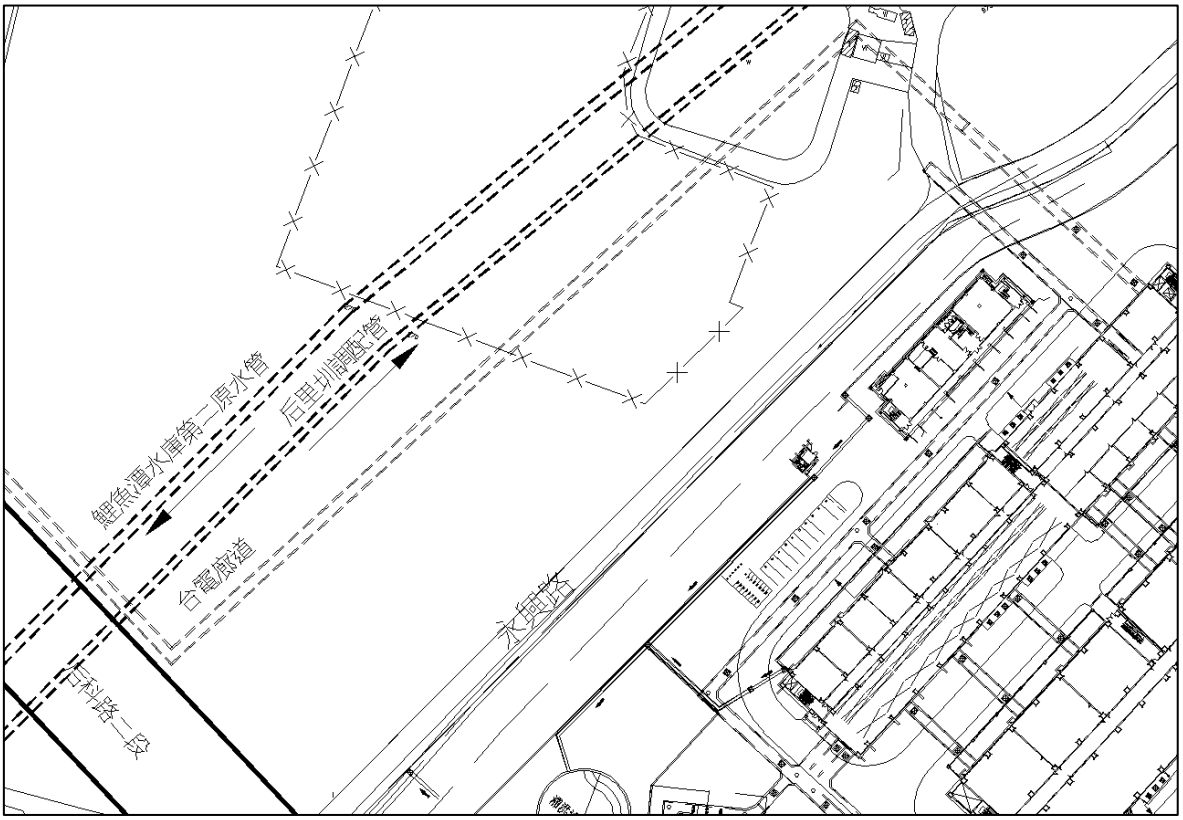


圖5-2-9　鯉魚潭水庫第二原水管與電纜廊道相關位置示意圖

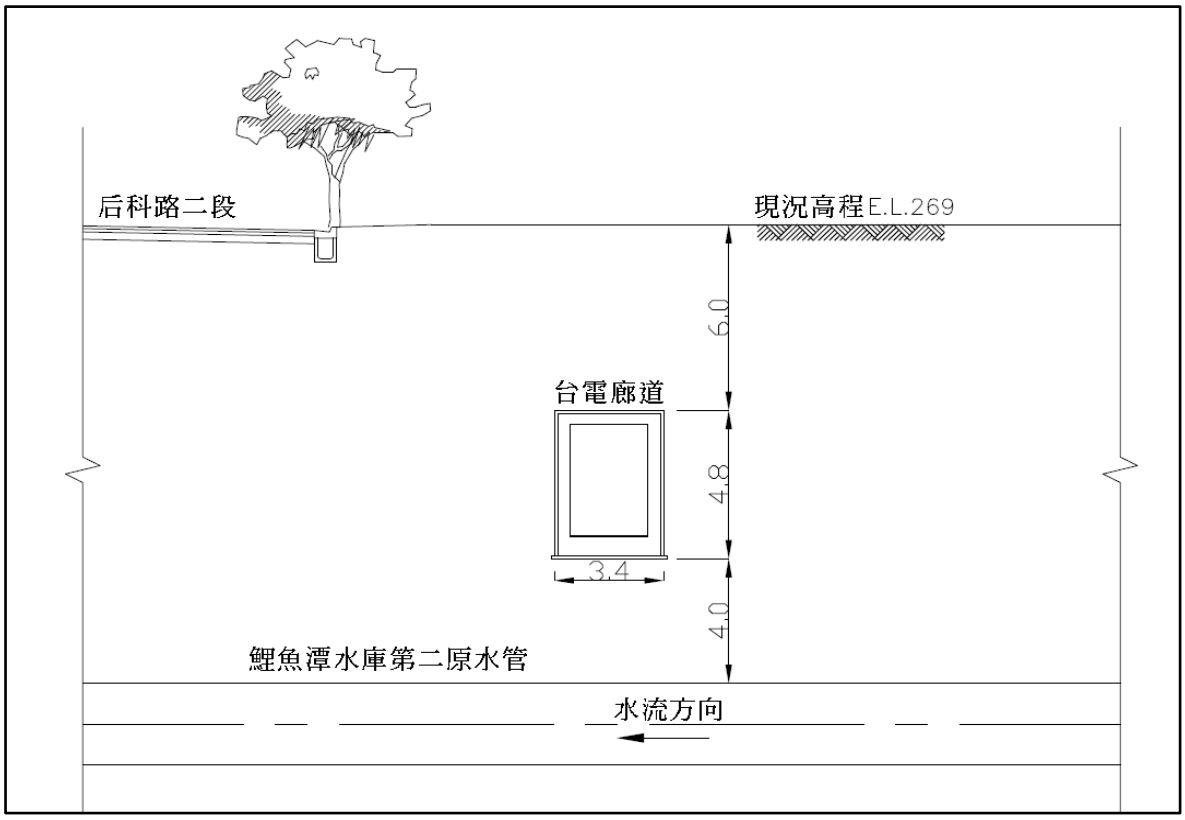


圖5-2-10　鯉魚潭水庫第二原水管與電纜廊道橫交剖面示意圖

5-3　施工規劃

5-3-1　施工工期與預定進度

按前述計畫目標、工程規劃成果，研擬相關推動策略及期程之配合，本計畫預估設計發包與用地取得耗時約 2 年、施工期間預估 3 年，整體期程約需 5 年(含設計、施工)，如表 5-3-1 所示，相關說明如下：

一、環評審查辦理期程

以本計畫研提之埋設輸水管線做為替代方案，於提報環境影響評估之範疇界定階段，主動進入二階環評，另考量受阻情境及因應對策，預計由前置準備作業、工程計畫書修正陳報核定及後續辦理程序等，所需花費時程約需 2 年。

二、大甲溪輸水管及鯉魚潭第二原水管工程同時推動

本計畫雖概分為大甲溪輸水管及鯉魚潭第二原水管，惟兩者工項皆須完成後始能達到供水能力標的，二原管之功能除具有穩定供水及降低供水風險外，配合大甲溪輸水管有延供至豐原場之增供水量效能，因此本計畫之第二原水管須與大甲溪輸水管工程同步施工。

三、替代方案分標策略增加工作面，縮短工期

考量將面臨區域供水需求之缺口，本計畫採多標同步展開儘可能縮短施工工期，因應后里第一淨水場之水源需求。

表5-3-1　本計畫輸水工程整體預定進度表

年/月 工作項目	工期 (月)	第一年				第二年				第三年				第四年				第五年			
		一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
一、二階環境影響評估	24																				
二、工程設計	24																				
(一)基本設計	6																				
(二)細部設計	18																				
三、用地取得	24																				
四、工程建造	36																				
(一)大甲溪輸水管路工程	27																				
1.取水口工程	8																				
2.水管橋工程	18																				
3.明挖覆蓋輸水管工程	16																				
4.地下潛盾輸水管工程	19																				
5.其他附屬設施	9																				
(二)鯉魚潭水庫第二原水管工程	36																				
1.輸水隧道工程	36																				
2.水管橋工程	18																				
3.明挖覆蓋輸水管工程	12																				
4.地下潛盾輸水管工程	9																				
(三)雜項工程	36																				
(四)施工安全衛生及環保措施	36																				

5-3-2 施工環境

大甲溪輸水管工程包括取水口、水管橋、輸水管線及其附屬設施等，工程範圍大多位於台中市豐原及后里區內。而鯉魚潭水庫第二原水管工程內容包括輸水隧道、輸水管線、水管橋及堤防工程等，工程範圍包含苗栗縣三義鄉及台中市后里區。

一、可施工日數

依氣象站資料統計日雨量在 10mm 以下作為可工作日數，進行本計畫區可施工日數估計，估計如表 5-3-2 所示，預估全年可工作日數約為 247 天。

二、材料運輸

大甲溪明挖段輸水管路工程之大宗施工材料運輸，採鐵路運輸者可以豐原站為轉運站，再轉一般公路運輸，沿台三線直達工址。亦可由國道一號高速公路經台中系統交流道轉入國道四號高速公路，經台 3 線平面道路到達工址，如圖 5-3-1 所示。而第二原水管工程若以鐵路運輸，可由后里站轉運至一般公路，沿台 13 線接苗 52 達鯉魚潭水庫或採中 40 直達銜接終點；或利用國道一號高速公路經台中系統交流道轉入國道四號，經台 13 線平面道路轉過后豐大橋，經苗 52 達鯉魚潭水庫，如圖 5-3-2 所示。

表5-3-2 本計畫全年可施工天數統計表

項目	月別												累計日數
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
降雨日數	6	6	10	12	15	13	12	13	8	1	5	8	109
國定假日日數	1	3	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	9
可工作日數	24	19	21	17	15	16	19	18	21	29	25	23	247
總計	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

註 1.降雨日數依民國 101 年~105 年中央氣象局台中象氣站之統計資料。
註 2.國定假日係依民國 110 年(計畫執行年)之行事曆推估。



圖5-3-1　大甲溪輸水管工程聯外交通系統圖



圖5-3-2　鯉魚潭水庫第二原水管聯外交通系統圖

第六章　用地調查

6-1　工程用地範圍

考量未來設計、施工等階段可能調整空間，故依現階段工程規劃佈置成果，擬定本「大甲溪輸水管工程」與「鯉魚潭水庫第二原水管工程」之用地範圍段籍分佈如圖6-1-1及附錄三所示。



圖6-1-1　本計畫路線段籍圖

「大甲溪輸水管工程」於石岡壩左岸既有取水口分流取水後沿大甲溪左岸埋設輸水工程引水至后里區之淨水場及后里圳，「鯉魚潭水庫第二原水管工程」擬定自「鯉魚潭水庫發電取水口設置備援取水工工程」之預留第二原水管銜接口處銜接後，於鯉魚潭水庫發電取水口東北方向西南進，新設隧道穿越枕頭山，並於大安溪右岸舊鐵路橋上游跨越大安溪，沿台鐵舊山線鐵路與七塊山山麓間，埋設至大甲溪輸水管預定銜接點。

6-2　土地所有權屬調查

依據工程規劃擬定之工程用地範圍，做全面性土地所有權屬調查，將目前選定之計畫路線範圍套繪至地籍圖上，依據目前工程用地範圍進行權屬調查，相關詳細資料如表6-2-1所示：

一、「大甲溪輸水管工程」

用地調查結果，國有(含國營)、水利會之土地共計 259 筆，私有土地計 35 筆，另無地籍登錄之土地共計 7 筆。

二、「鯉魚潭水庫第二原水管工程」

用地調查結果，國有(含國營)、水利會之土地共計 37 筆，私有土地計 20 筆，另無地籍登錄之土地共計 4 筆。

表6-2-1　本計畫工程用地分區土地權屬一覽表

分區＼項目			用地筆數(筆)					
			未登錄	已登錄				小計
				國有	國營	水利會	私地	
大甲溪輸水管	石岡區	新岡尾段	—	55	—	—	—	55
	豐原區	萬順段	—	89	—	—	26	115
		福興段	—	1	—	—	—	1
		東湳北段	—	1	—	—	—	1
	后里區	牛稠坑段	6	16	8	1	2	33
		牛稠坑段七星小段	—	23	2	—	—	25
		圳寮段	1	26	6	—	6	39
		后里段	—	—	—	1	—	1
		后里段后里小段	—	30	—	—	1	31
	小計		7	241	16	2	35	301
鯉魚潭水庫第二原水管	台中市后里區	七塊厝	4	9	1	5	8	27
	苗栗縣三義鄉	上城段	—	21	1	—	12	34
	小計		4	30	2	5	20	61
合計			**11**	**271**	**18**	**7**	**55**	**362**

本計畫用地取得採先行協議價購，不成再以徵收方式辦理；計畫用地範圍內土地部分為私人所有，故須按規定辦理協議價購說明會及公聽會，以諮詢土地所有權人及利害關係人之意願；並於審議階段依土地取得方式檢附相關資料，如採價購方式應檢附土地使用同意書；倘若無法達成協議，則循「土地徵收」作業流程進行徵收；另有關公有地部分將行文至財政部國有財產署取得管理機關同意讓售，將依「國有財產法」第38條規定向國有財產署辦理撥用；如涉及地上物補償部分，則依目前台中市政府採用之「台中市辦理徵收土地農作改良物水產養殖物及畜禽類補償遷移費查估基準(101.10.23)」及「苗栗縣辦理徵收土地農作改良物水產養殖物及畜禽查估補償自治條例(96.01.16)」相關規定辦理。

6-3 費用估算

本計畫用地取得，以工程需用之土地，按土地徵收及地上物補償調查，其分析基準按現行規定酌予寬列如下：

一、土地徵收費

本計畫用地若含有公有土地(土地權屬為財政部國有財產署)，依國有財產法第 38 條規定報請撥用。私有土地之徵收補償依據暫以內政部之不動產交易實價金額估算，依本計畫各區位及實價交易金額推估計畫範圍市值(平均市值約 8,000 元)，初估私有土地(含國營事業用地)徵收費用約 1 億 933 萬元，未來於徵收階段仍需以該期查估市價金額為準，另公有地及未登錄公地則暫以無償撥用為原則。

二、國有土地租用費

如國有土地因故須暫以租用方式辦理，則依規費法(105 年 5 月)第八條規定，對於公有道路土地提供管線設置使用部分，課予使用規費；惟依市區道路使用費收費標準(105 年 3 月)規定各級政府及所屬機關所設置之非營業用，且具公益性質之管線及設施則不計使用費。

三、地上物補償費

地上物區分為建築改良物與農作改良物兩類，將依各縣市政府查估基準估算辦理地上物補償，因本計畫主要係於既有道路上埋設管線，其私有土地除部分農地(2,757m^2)暫估為 28 萬元外，應無其他需辦理地上物補償部分。

四、預備金

預備金編列之目的係因應未來土地徵收時之地價調整及其他變動因素之費用，為土地徵收費與地上物補償費之和以 15%計列，金額為 1,644 萬元。

五、作業費

辦理土地徵收或撥用所需作業費，按「直轄市或縣(市)政府辦理土地徵收業務作業費基準」以每公頃 8 萬元估算，金額約為 58.9 萬元。

土地徵收補償之總費用包括土地徵收費、地上物補償、預備金、作業費等五項，總計為 1 億 2,665 萬元。

表6-3-1　本計畫工程用地面積統計表

分區	項目		用地面積(公頃) 未登錄	已登錄 國有	已登錄 國營	已登錄 水利會	已登錄 私地	小計
大甲溪輸水路	石岡區	新岡尾段	—	0.76	—	0.05	—	0.81
	豐原區	萬順段	—	0.75	—	—	0.43	1.18
		福興段	—	0.03	—	—	—	0.03
		東湳北段	—	0.03	—	—	—	0.03
	后里區	牛稠坑段	0.03	0.75	0.27	0.01	0.14	1.2
		牛稠坑段七星小段	—	0.75	0.18	—	0.06	0.99
		圳寮段	0.11	0.64	0.08	—	0.04	0.87
		后里段	—	—	—	0.11	—	0.11
		后里段后里小段	—	0.9	—	—	0.01	0.91
	小計		0.14	4.61	0.53	0.17	0.68	6.13
第二原水管 鯉魚潭水庫	台中市后里區	七塊厝	0.02	0.59	0.03	0.25	0.18	1.07
		后里段后里小段	—	1.00	—	—	0.09	1.09
	苗栗縣三義鄉	上城段	—	0.46	0.0006	—	0.72	1.1806
	小計		0.02	2.05	0.0306	0.25	0.99	3.3406
合計			**0.16**	**6.66**	**0.5606**	**0.42**	**1.67**	**9.4706**

第七章　工程費估算

7-1　估算原則

本計畫依據工程會編印之「公共建設工程經費估算編列手冊」及「公共建設工程經費估算編列手冊(105年4月)」編列工程經費，現階段工程經費(建造成本)組成項目包括：1.設計階段作業費用、2.用地取得及拆遷補償費、3.工程建造費、4.施工期間利息等4項，其中，本計畫先期作業包括：設計發包與用地取得等，預估2年、施工期間預估3年，合計採5年分年分期。

一、設計階段作業費用

本項費用分為基本設計作業費及細部設計作業費，基本設計作業費按直接工程成本之 2%計，細部設計作業費按直接工程成本之 4%計。

(一)基本設計作業費

基本設計費之隧道工程按直接工作費之3%，餘採直接工程之1.5%，故加權平均後約按直接工作費之2%估列。

(二)詳細設計作業費

依據基本設計階段之成果，辦理其補充調查(地籍測量、地質測量、地形測量)、階段性營建管理及顧問、詳細設計等費用。按直接工作費之4%估列。

二、用地取得及拆遷補償費

本計畫替代方案埋設路線多於既有道路下方埋設，主要以公有(國營)等非營利事業單位所有之土地，擬以撥用方式辦理；而部分私有土地則以用地取得相關程序辦理，其用地取得及拆遷補償費包括用地取得補償費、地上物補償費、預備金及用地作業費等。

三、工程建造費

(一)直接工作費

直接工作費包含大甲溪輸水管、鯉魚潭第二原水管、雜項工程、周邊環境改善工程及施工安全衛生及環保措施等，相關說明如下：

1.大甲溪輸水管－取水口工程

包括取水口之土木工程、閘門機電工程等。

2.大甲溪輸水管－地下潛盾輸水管路工程

包括潛盾機、工作井、潛盾附屬設施及其耗材及輸水管等，全

長5,900m。

3.大甲溪輸水管－明挖段輸水管路工程

包括輸水管件之埋設、排氣閥、蝶閥及路面修復工程，全長3,500m。

4.大甲溪輸水管－過河段水管橋工程

自大甲溪后豐橋上游800m處，搭建一座水管橋(9跨)跨越大甲溪，全長800m。

5.大甲溪輸水管－附屬設施工程

包括閘閥室、穩壓井主體工程、閘室機械、儀控設備等。

6.鯉魚潭水庫第二原水管－輸水隧道內襯鋼管工程

由鯉魚潭水庫投池左岸台地隧道入口至大安溪右岸舊山線鐵路橋上游500m隧道出口，全長1,520m。

7.鯉魚潭水庫第二原水管－過河段水管橋工程

自大安溪舊山線鐵路橋上游250m處，搭建一座水管橋(8跨)跨越大安溪，全長750m。

8.鯉魚潭水庫第二原水管－地下潛盾輸水管路工程

包括潛盾機、工作井、潛盾附屬設施及其耗材及輸水管等，全長705m。

9.鯉魚潭水庫第二原水管－明挖段輸水管路工程

包括輸水管件之埋設、排氣閥及蝶閥之設置及路面修復工程，全長2,245m。

10.鯉魚潭水庫第二原水管-堤防工程

大安溪右岸斷面29～30間堤防工程，長約505m。

11.雜項工程

為直接工作費1~2項之10%，包含澆置設備、聯外道路、施工道路、監測系統、通訊設備等施工設備。

12.周邊環境改善工程

為直接工作費1~9項之3%，主要做為施工期間因施工影響周邊環境之改善。

13.施工安全衛生及環保措施

為直接工作費1~11項之2%，為施工期間人員安全之防護、監測儀器及費用、保險、機具清洗、垃圾清理、圍籬及警告設施等。

(二)間接工作費

為監造管理工程目的物所需支出之成本，按直接工作費之10%計算。包括工程之行政管理費、工程監造費、階段性營建管理及顧問費、環境監測費、空氣污染防制費及初期運轉費。

(三)工程預備費

考量規劃設計期間所蒐集引用資料之精度、品質和數量之變化，可能發生之意外或無法預見之偶發事件等而準備之費用，採直接工作費之10%計算上限為10%；而規模較大或較複雜的工程，其上限為15%。

(四)物價調整費

為(一)~(三)項合計值，按物價上年增率1.6%，採複利法估算。

四、施工期間利息

依據工程分年經費(設計階段作業費、用地取得及拆遷補償費以及工程建造費合計)及資金來源，以累積施工期間利息及投資額，按複利2%逐年估算施工期間利息。

7-2 工程費估算

本工程之總工程費估計約為107.8億元，其中大甲溪輸水管約73.7億元(表7-2-2)，鯉魚潭水庫第二原水管約34.1億元(表7-2-3)，其各項估算費用詳列於0，其直接工程成本明細詳列於表7-2-4~表7-2-5，分年工程經費表則詳列於表7-2-6。

表7-2-1 本計畫總工程費統計表

工作項目	經費(仟元)	備註
一、設計階段工作費	453,599	
1.基本設計作業費	151,200	按直接工作費之 2%
2.細部設計作業費	302,399	按直接工作費之 4%
二、用地取得	126,647	
1.土地徵收費及補償費	109,336	
2.地上物補償費	280	
3.預備金	16,442	
4.作業費	589	
三、工程建造費	10,205,366	
(一)直接工作費	7,559,962	
1.大甲溪輸水管		
(1)取水口工程	10,430	詳第一號明細表
(2)地下潛盾工程	3,444,696	詳第二號明細表
(3)輸水管路工程	677,362	詳第三號明細表
(4)水管橋工程	281,540	詳第四號明細表
(5)穩壓井	62,512	詳第五號明細表
2.鯉魚潭水庫第二原水管		
(1)輸水隧道工程	467,400	詳第六號明細表
(2)輸水管路工程	1,246,548	詳第七號明細表
(3)過河段水管橋工程	271,200	詳第八號明細表
(4)堤防工程	79,995	詳第九號明細表
3.雜項工程	654,168	約 1～2 項和之 10%
4.周邊環境改善工程	215,876	約 1～3 項和之 3%
5.施工安全衛生及環保措施	148,235	約 1～4 項和之 2%
(二)間接工作費	755,996	約直接工作費之 10%
(三)工程預備費	1,133,994	約直接工作費之 15%
(四)物價調整費	755,413	採物價上漲年增率 1.6%
四、總工程費	10,785,612	一+二+三
五、施工期間利息	215,712	
六、建造成本	11,001,325	四+五

表7-2-2　大甲溪輸水管工程費估計表

工作項目	工程費(仟元)	備註
一、設計階段工作費	310,403	
1.基本設計作業費	103,468	按直接工作費之 2%
2.詳細設計作業費	206,935	按直接工作費之 4%
二、用地取得	82,088	
1.土地徵收費及補償費	70,900	
2.地上物補償費	100	
3.預備金	10,650	約 1～2 項和之 15%
4.作業費	438	每公頃 8 萬元估算
三、工程建造費	6,983,635	
(一)直接工作費	5,173,359	
1.取水口工程	10,430	詳第一號明細表
2.地下潛盾工程	3,444,696	詳第二號明細表
3.輸水管路工程	677,362	詳第三號明細表
4.水管橋工程	281,540	詳第四號明細表
5.穩壓井及閘壓室	62,512	詳第五號明細表
6.雜項工程	447,654	約 1～5 項和之 10%
7.周邊環境改善工程	147,726	約 1～6 項和之 3%
8.施工安全衛生及環保措施	101,438	約 1～7 項和之 2%
(二)間接工作費	517,336	約直接工作費之 10%
(三)工程預備費	776,004	約直接工作費之 15%
(四)物價調整費	516,937	採物價上漲年增率 1.6%
四、總工程費	7,376,126	
五、施工期間利息	147,523	
六、建造成本	7,523,649	

表7-2-3　鯉魚潭水庫第二原水管工程費估計表

工作項目	工程費(仟元)	備註
一、設計階段工作費	143,198	
1.基本設計作業費	47,733	按直接工作費之 2%
2.詳細設計作業費	95,465	按直接工作費之 4%
二、用地取得	44,560	
1.土地徵收費及補償費	38,436	
2.地上物補償費	180	
3.預備金	5,792	約 1～2 項和之 15%
4.作業費	151	每公頃 8 萬元估算
三、工程建造費	3,221,731	
(一)直接工作費	2,386,603	
1.輸水隧道工程	467,400	詳第六號明細表
2.輸水管路工程	1,246,548	詳第七號明細表
3.過河段水管橋工程	271,200	詳第八號明細表
4.堤防工程	79,995	詳第九號明細表
5.雜項工程	206,514	約 1～4 項和之 10%
6.周邊環境改善工程	68,150	約 1～5 項和之 3%
7.施工安全衛生及環保措施	46,796	約 1～6 項和之 2%
(二)間接工作費	238,660	約直接工作費之 10%
(三)工程預備費	357,991	約直接工作費之 15%
(四)物價調整費	238,476	採物價上漲年增率 1.6%
四、總工程費	3,409,488	
五、施工期間利息	68,190	
六、建造成本	3,477,678	

表7-2-4　大甲溪輸水管直接工程成本明細表(1/2)

第一號明細表　大甲溪輸水管─取水口工程

項目	單位	數量	單價(元)	複價(仟元)	備註
210kg/cm^{2}混凝土	m^3	175	2,280	398	材料費＋施工費
鋼筋加工及組立	T	21	20,000	419	材料費＋施工費
挖土方	m^3	1,500	50	75	包括挖裝運
回填方	m^3	1,429	70	100	包括挖裝運
模板	m^2	300	460	138	材料費＋施工費
直提式閘門及提吊設備	組	1	8,500,000	8,500	W5.0×H4.0
分歧管銲接工程	式	1	800,000	800	
合計				10,430	

第二號明細表　大甲溪輸水管─地下潛盾工程

項目	單位	數量	單價(元)	複價(仟元)	備註
潛盾機(內徑 5m)	具	3	200,000,000	600,000	
挖方	m^3	6,300	50	315	
工作井	處	6	3,000,000	18,000	
發進井地盤改良	m^3	3,300	7,000	23,100	
背填灌漿	m^3	29,471	3,200	94,308	
餘方處理	m^3	5,040	250	1,260	
發進作業費	m	5,900	230,000	1,357,000	
發進鏡面工	處	7	1,000,000	7,000	
鏡面破除	處	7	800,000	5,600	
混凝土襯砌環片 (L=1.2M)	組	4,917	85,000	417,945	
內襯鋼管(ϕ3,000mm)	m	5,900	102,400	604,160	
洞內廢土運棄	m^3	115,846	600	69,508	
潛盾削刃齒更換	組	15	5,000,000	75,000	
潛盾機組立、拆除、整備	組	8	2,000,000	16,000	
施工抽排水費	m	5,900	5,000	29,500	
地質問題處理費	m	5,900	20,000	118,000	
臨時作業場所	處	4	2,000,000	8,000	
小計				3,444,696	

表 7-2-4　大甲溪輸水管直接工程成本明細表(2/2)

第三號明細表　大甲溪輸水管—輸水管路工程

項目	單位	數量	單價(元)	複價(仟元)	備註
挖方	m^3	137,760	50	6,888	
填砂	m^3	9,184	1,270	11,664	
CLSM 回填	m^3	76,355	1,200	91,626	
回填土	m^3	15,035	70	1,052	
餘方處理	m^3	122,725	250	30,681	
鋼板樁購料費	片	150	12,000	1,800	
打拔鋼軌樁	m	6,560	3,000	19,680	
鋼管(φ3,000mm)	m	3,150	102,400	322,560	大甲溪輸水主管
鋼管(φ2,600mm)	m	130	74,600	9,698	豐原二場聯絡管
鋼管(φ2,400mm)	m	100	57,800	5,780	內埔圳放水管
分水井	處	3	2,000,000	6,000	
排氣閥	處	11	273,000	3,003	
直提式閘門及提吊設備	座	2	3,125,000	6,250	W2.5m×H2.5m
直提式閘門及提吊設備	座	4	8,000,000	32,000	W4m×H4m
蝶閥(φ2,600mm)	座	6	3,500,000	21,000	
蝶閥(φ2,000mm)	座	1	2,700,000	2,700	
蝶閥(φ1,000mm)	座	1	1,500,000	1,500	
舊葫蘆墩圳圳路修復費	全	1	91,000,000	91,000	
AC 路面修復	m^2	15,600	800	12,480	
合計				677,362	

第四號明細表　大甲溪輸水管—水管橋工程

項目	單位	數量	單價(元)	複價(仟元)	備註
梯形鋼桁架橋	m	320	320,000	102,400	
提籃式鋼拱橋	m	480	350,000	168,000	
橋台	m	2	350,000	700	
橋墩	座	9	600,000	5,400	
可撓管	座	18	280,000	5,040	
合計				281,540	

第五號明細表　穩壓井

項目	單位	數量	單價(元)	複價(仟元)	備註
調度中心土木工程	式	1	-	8,000	
控制中心資訊監控設備	式	1	-	14,280	
控制中心設施工程	式	1	-	17,040	
閉路監視系統	式	1	-	3,672	
展示系統	式	1	-	10,560	
閘門監控系統	式	1	-	3,960	
營運管理系統	式	1	-	5,000	
合計				62,512	

表7-2-5　鯉魚潭第二原水管直接工程成本明細表(1/3)

第六號明細表　鯉魚潭水庫第二原水管—輸水隧道工程

項目	單位	數量	單價(元)	複價(仟元)	備註
開挖及土方處理	m^3	27,086	1,300	35,217	
φ50mm 管幕鋼管打設	m	5,569	2,000	11,138	L=6m
210kg/cm^2 鋼纖維噴凝土	m^2	7,948	1,800	14,310	t=8cm
210kg/cm^2 鋼纖維噴凝土	m^2	7,683	3,600	27,666	t=16cm
仰拱鋼纖維噴凝土	m^2	1,439	2,600	3,744	t=12cm
210kg/cm^2 混凝土	m^3	13,886	2,280	31,692	洞內
鋼筋加工及組立	T	412	20,000	8,240	材料費＋施工費
桁型鋼支保	T	357	51,000	18,207	
岩栓（L＝3m）	處	2,381	2,800	6,678	
隧道鋼模製作	m	310	19,355	6,014	
隧道鋼模施工	m	310	360	124	
鋼模端頭模板	m^2	1,500	420	630	
隧道型條	m	310	440	155	
回填灌漿	包	15,000	500	7,500	
黑鐵管 φ38mm	支	7,500	150	1,125	
鋼管(φ2,600mm)	m	1,520	74,600	113,392	
施工通風及照明	m	1,500	25,000	37,500	
施工抽排水費	m	1,500	5,000	7,500	
計測工程及地質研判	m	1,500	15,000	22,500	
地質問題處理費	m	1,500	20,000	30,000	
洞口保護(入口)	處	1	2,174,000	2,174	
洞口保護(出口)	處	1	775,000	775	
隧道安全監測設備	全	1	15,000,000	15,000	
小計				386,281	
假設工設（10%）	式	1	-	38,628	
合計				424,909	
其他（10%）				42,491	
合計				467,400	

表 7-2-5　鯉魚潭第二原水管直接工程成本明細表(2/3)

第七號明細表　鯉魚潭水庫第二原水管─輸水管路工程

項目	單位	數量	單價(元)	複價(仟元)	備註
(一)明挖覆蓋段管路工程					
挖方	m^3	135,280	50	6,764	
填砂	m^3	10,460	1,270	13,284	
CLSM 回填	m^3	82,440	1,200	98,927	
回填土	m^3	13,435	70	940	
餘方處理	m^3	121,846	250	30,461	含施工
鋼板樁購料費	片	100	12,000	1,200	
打拔鋼軌樁	m	7,430	3,000	22,290	
DIP 管(ϕ2,600mm)	m	3,715	120,400	447,286	
排氣閥	座	12	273,000	3,549	
蝶閥(ϕ2,600mm)	座	6	3,500,000	21,000	
AC 路面修復	m^2	44,580	800	35,664	含施工
小計				681,366	含施工
(二)地下潛盾工程					
潛盾機(內徑 3m)	具	1	100,000,000	100,000	
挖方	m^3	3,600	50	180	
工作井	處	4	3,000,000	12,000	
發進井地盤改良	m^3	1,100	7,000	7,700	
背填灌漿	m^3	964	3,200	3,088	
餘方處理	m^3	2,880	250	720	
發進作業費	m	990	230,000	227,700	
發進鏡面工	處	6	1,000,000	6,000	
鏡面破除	處	6	800,000	4,800	
混凝土襯砌環片 (L=1.2M)	組	825	60,000	49,500	
鋼管(ϕ2,600mm)	m	990	74,600	73,854	含后里圳潛盾
洞內廢土運棄	m^3	7,962	600	4,778	
潛盾機組立、拆除、整備	組	2	1,000,000	2,000	
施工抽排水費	m	990	5,000	4,950	
地質問題處理費	m	990	20,000	19,800	
臨時作業場所	處	2	2,000,000	4,000	
小計				521,070	
(三)斜坡段管路工程					
挖方	m^3	845	50	42	
回填土	m^3	689	70	48	
餘方處理	m^3	157	250	39	
DIP 管(ϕ2,600mm)	m	360	120,400	43,344	
鋼筋加工與組立	T	5	20,000	100	
210kg/cm^2 混凝土	m^3	157	2,280	358	含施工
甲種模板	m^2	391	460	180	含施工
小計				44,112	
合計(一)+(二)+(三)				1,246,548	

表 7-2-5　鯉魚潭第二原水管直接工程成本明細表(3/3)

第八號明細表　鯉魚潭水庫第二原水管─水管橋工程

項目	單位	數量	單價(元)	複價(仟元)	備註
提籃式鋼拱橋	m	750	350,000	262,500	
橋台	m	2	350,000	700	
橋墩	座	8	580,000	4,640	
可撓管	座	12	280,000	3,360	
合計				271,200	

第九號明細表　鯉魚潭水庫第二原水管─堤防工程

項目	單位	數量	單價(元)	複價(仟元)	備註
挖方	m^3	24,150	50	1,208	
回填方	m^3	59,300	70	4,151	
甲種模板	m^2	6,900	460	3,174	
210kg/cm^2 混凝土	m^3	5,750	2,280	13,110	
舖排塊石	m^2	23,825	200	4,765	
坡面混凝土	m^2	27,850	500	13,925	
AC 路面	m^2	5,750	800	4,600	
5 排 10T 異形塊澆置及吊放	塊	1,275	27,500	35,063	
小計				79,995	

表7-2-6　本計畫分年工程經費表

工作項目	經費(仟元)	分年工程費(仟元)				
		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
一、設計階段工作費	453,599	181,440	226,800	-	-	45,360
1.基本設計作業費	151,200	60,480	75,600	-	-	15,120
2.詳細設計作業費	302,399	120,960	151,200	-	-	30,240
二、用地取得	126,647	1,731	124,916	-	-	-
1.土地徵收費及補償費	109,336	-	109,336	-	-	-
2.地上物補償費	280	28	252	-	-	-
3.預備金	16,442	1,644	14,798	-	-	-
4.作業費	589	59	530	-	-	-
三、工程建造費	10,205,366	-	-	3,061,611	4,135,364	3,008,393
(一)直接工作費	7,559,962	-	-	2,267,990	3,023,984	2,267,990
1.大甲溪輸水管	4,476,540	-	-	1,342,962	1,790,616	1,342,962
(1)取水口工程	10,430	-	-	3,129	4,172	3,129
(2)地下潛盾工程	3,444,696	-	-	1,033,409	1,377,878	1,033,409
(3)輸水管路工程	677,362	-	-	203,209	270,945	203,209
(4)水管橋工程	281,540	-	-	84,462	112,616	84,462
(5)穩壓井及閘壓室	62,512	-	-	18,754	25,005	18,754
2.鯉魚潭水庫第二原水管	2,065,143	-	-	619,543	826,057	619,543
(1)輸水隧道工程	467,400	-	-	140,220	186,960	140,220
(2)輸水管路工程	1,246,548	-	-	373,964	498,619	373,964
(3)過河段水管橋工程	271,200	-	-	81,360	108,480	81,360
(4)堤防工程	79,995	-	-	23,999	31,998	23,999
3.雜項工程	654,168	-	-	196,251	261,667	196,251
4.周邊環境改善工程	215,876	-	-	64,763	86,350	64,763
5.施工安全衛生及環保措施	148,235	-	-	44,470	59,294	44,470
(二)間接工作費	755,996	-	-	226,799	302,398	226,799
(三)工程預備費	1,133,994	-	-	340,198	453,598	340,198
(四)物價調整費	755,413	-	-	226,624	355,384	173,406
四、總工程費	10,785,612	183,171	351,716	3,061,611	4,135,364	3,053,753
五、施工期間利息	215,712	3,663	7,034	61,232	82,707	61,075
六、建造成本	11,001,325	186,834	358,750	3,122,843	4,218,071	3,114,828

第八章　營運管理計畫

8-1　營運管理原則

一、大甲溪水資源設施運用原則

大甲溪流域中目前主要之水資源調節設施為德基水庫與石岡壩，而於德基水庫至石岡壩之間，配合台電公司發電需求則設有青山壩、谷關壩、天輪壩、馬鞍壩、馬鞍後池堰等調整池，其主要功用在於調整上游電廠之發電尾水，各堰壩調整池僅負責調蓄發電尾水，並不參與水資源運用。

二、大安溪水資源設施運用原則

位於景山溪上游的鯉魚潭水庫為本水系唯一水庫，其主要水源係自大安溪上游之士林堰引水，經卓蘭電廠發電後由鯉魚潭水庫調蓄利用供應台中及苗栗地區之公共用水。

三、「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程」運用原則

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程包括「大甲溪輸水管」及「鯉魚潭水庫第二原水管」，用以聯通大甲溪及大安溪水源，其水源聯合運用原則研擬如下：

(一)大甲溪石岡壩原水濁度低於 500NTU 時，於確保下游用水權益及生態放流量後，大台中地區公共用水優先由石岡壩取水輸水至豐原淨水場、后里淨水場處理供應，再由鯉魚潭水庫輸水至鯉魚潭場處理供應，使總出水量滿足用水需求；另石岡壩如仍有剩餘水量，則由石岡壩取水經大甲溪輸水管供應大安溪后里圳，替換后里圳於大安溪之用水權益量，自士林堰引水蓄存於鯉魚潭水庫。

(二)大甲溪石岡壩原水濁度大於 500NTU 時，則豐原場按可處理範圍及可出水量，決定鯉魚潭水庫輸水至鯉魚潭淨水場及后里淨水場處理出水，使總出水量滿足用水需求；高濁時，則由鯉魚潭場及后里場增加出水(如無法自石岡壩取水，則滿載處理共約 136 萬 CMD)，並啟動鯉魚潭水庫水經二原管經大甲溪輸水管延供至豐原淨水場處理(估計最大量約 40 萬 CMD)。

(三)枯水期如大安溪灌區灌溉水源吃緊，台中水利會可與中水局協商在既有用水權益下調度，利用大甲溪輸水管調度大甲溪灌區灌溉節餘水量因應。

按上述原則，各淨水場之水源引取順序則以大甲溪是否存在剩餘流

量及濁度高低為判斷準則，以濁度為主時取水順序如表 8-1-1 所示。

表8-1-1　大甲溪不同原水濁度之各淨水場水源運用順序

淨水場 大甲溪 濁度(NTU)	各淨水場別之引水順序		
	鯉魚潭淨水場	后里第一淨水場	豐原淨水場
≦500	鯉魚潭水庫水優先 大安溪次之	大甲溪優先 鯉魚潭水庫水次之	大甲溪
＞500	鯉魚潭水庫水	鯉魚潭水庫水	大甲溪優先 大安溪次之

四、水源聯合運用分配原則

本計畫水源聯合運用之水源分配原則如下：

(一)為供應台中地區民國 120 年用水需求 175.2 萬 CMD。

(二)公共用水優先，農業用水次之。

(三)水源引取以大甲溪剩餘流量為主，大安溪為輔。

(四)在不影響供水量情況下，儘量降低淨水場負荷。

8-2　緊急應變計畫

民生與工業用水為必須每日穩定供應的用水需求，當供水系統發生故障而產生缺水時，為降低缺水衝擊研擬各種所需緊急調度情形。不同型態之缺水事件會造成不同的災害，因此應配以不同之因應措施。水資源開發一般允許缺水事件發生，惟發生嚴重枯旱時，需搭配備援方案進行水源移用調度，以達到穩定供水目標、減輕衝擊，故應搭配緊急應變機制，依分析時程大致可分為長時間的枯旱缺水調度、緊急缺水事件及模擬調度情境等，其應變機制分別說明如下：

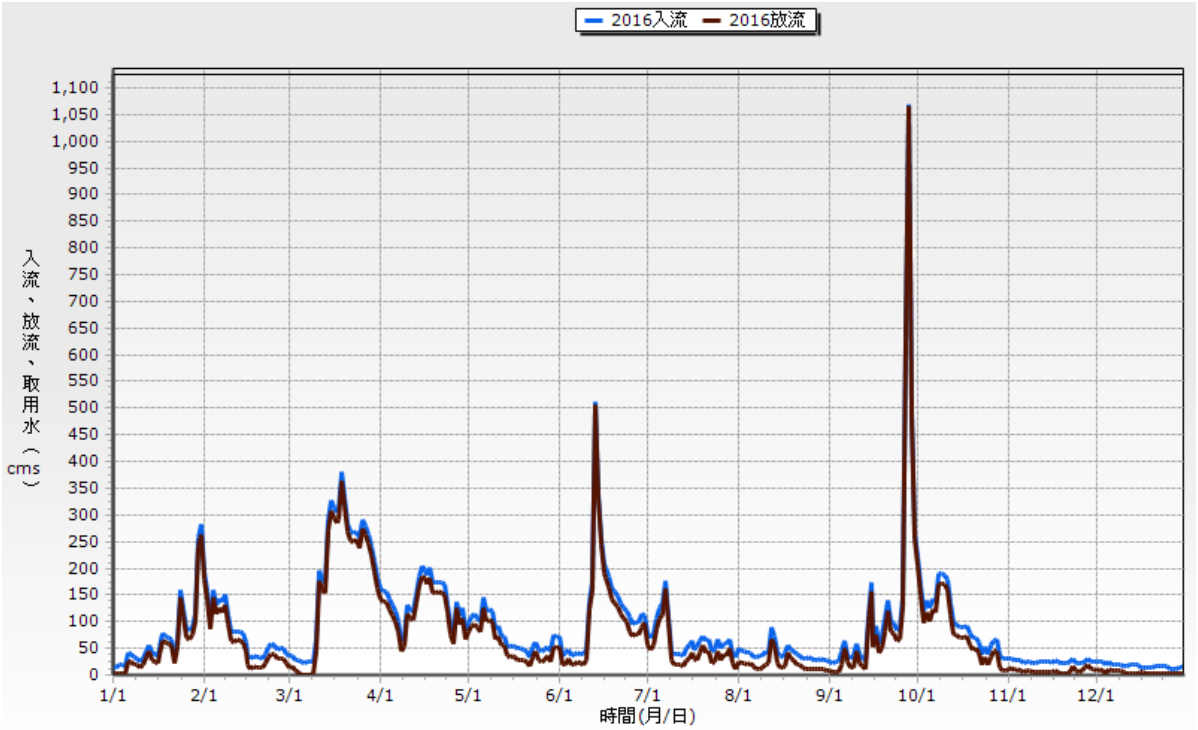
一、石岡壩常時流量

依石岡壩歷年統計資料顯示表 8-2-1，年平均入流量約 96.53cms，換算約每月 8cms 之入流量，以民國 105 年為例顯示應可滿足本計畫取水量(約 42cms)，惟，如遇枯水年(民國 100 年)則枯水期需由鯉魚潭水庫支援因應，詳圖 8-2-1、圖 8-2-2。

表8-2-1　石岡壩運轉歷年統計表

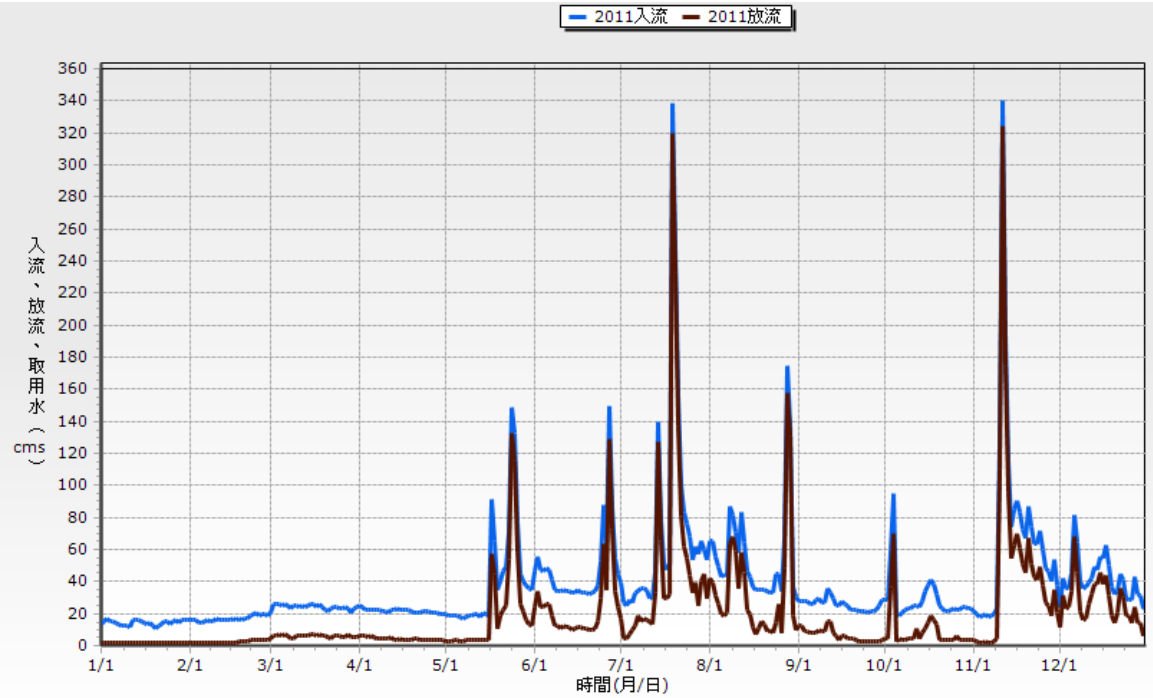
年份	年平均蓄水情形		平均入流量 (cms)	總放流量	平均取用水量 (cms)	食水崁溪 (萬噸)	標的供水量			白鹿站雨量 (mm)	食水崁溪取水天數
							公共用水(萬噸)		農業用水		
	水位 (m)	蓄水量 (萬噸)					豐原一廠	豐原二廠	南幹線 (cms)		
2004	274.07	158.9	98.78	83.41	15.6	-	8,958.93	14,939.53	8.04	3,164.50	-
2005	274.32	141.4	170.9	153.14	17.76	0	8,524.12	15,331.98	10.19	5,055.00	0
2006	273.28	81.46	130.44	113.97	16.48	0	6,663.89	15,754.73	9.36	2,618.00	0
2007	273.25	39.63	140.42	124.07	16.35	0	7,313.87	14,472.97	9.44	3,299.50	0
2008	270.60	3.71	104.48	87.33	16.77	0	8,019.18	15,256.34	9.41	3,572.20	0
2009	271.42	7.47	65.24	48.9	16.45	493.09	8,373.50	14,884.23	9.24	2,398.50	18
2010	271.81	32.81	64.17	46.3	17.87	243.34	9,918.97	14,965.20	10.06	1,988.50	9
2011	271.50	40.32	38.1	19.99	18.12	27.65	11,682.87	16,044.51	9.33	1,371.50	3
2012	272.35	73.48	121.6	103.61	17.99	537.49	7,639.39	15,404.63	10.89	2,898.00	20
2013	271.76	16.32	102.4	84.85	17.57	737.88	8,406.91	16,701.02	9.82	3,344.00	31
2014	271.94	22.14	64.29	45.93	18.35	391.54	8,848.74	20,672.75	9.12	1,713.00	14
2015	271.35	13.09	63.84	47.15	16.69	264.38	8,655.97	20,203.55	7.62	1,673.10	10
2016	271.42	12.92	90.21	72.4	17.81	228.17	8,202.85	19,046.77	9.26	2,214.00	9
年平均 (cms)	-	-	96.53	79.31	17.22	0.08	2.71	5.21	9.37	-	-
年平均 (億噸)	-	-	30.44	25.01	5.43	0.02	0.86	1.64	2.95	2,716.10	-

資源來源：http://hydro2.wracb.gov.tw/WracbHydrology/ResoirReports/ShgaYrsRpt.aspx



資源來源：http://hydro2.wracb.gov.tw/WracbHydrology/ResoirReports/ShgaYrsRpt.aspx

圖8-2-1　民國105年石岡壩運轉流量歷線圖



資源來源：http://hydro2.wracb.gov.tw/WracbHydrology/ResoirReports/ShgaYrsRpt.aspx

圖8-2-2　民國100年石岡壩運轉流量歷線圖

二、枯旱年缺水

畫為滿足台中地區目標年計畫需水量 175.2 萬 CMD，如遇乾旱時期，則以加強節約農業灌溉用水手段，按現行枯旱年水源調度機制，考慮大安大甲溪灌區打折供水調度，按計畫水量不同百分比供灌時對應可調度水量併入公共用水分析如表 8-2-2，顯示因節約大甲溪及大安溪灌區農業用水可增供民生供水量，其中大甲溪及大安溪各打 7 折供水，可節餘 54 萬噸/日水量供區域水源調度，另目前為提供地下水於枯旱或緊急事件之備用水源，由另案評估地下水防災緊急備援井網之建置可行性。

表8-2-2　計畫區由節約農業用水可調度水量估算表

節約農業用水可調度水量(萬CMD)		大安溪灌區計畫量供水百分比(%)						備註 (水源分析條件)
		100	90	80	70	60	50	
大甲溪灌區計畫量供水百分比(%)	100	0	9	22	33	44	52	1.德基電廠考慮規線及尖峰發電，尖峰發電用水量採天輪電廠設計發電用水量138cms 2.鯉魚潭水庫不考慮規線，士林堰下游考慮雪山坑溪未控制流量 3.豐原及后里處理能力至濁度 500NTU 以下可達設計出水能力，而鯉魚潭淨水場為50NTU 4.各淨水場設計供水能力—鯉魚潭淨水場110 萬 CMD，后里淨水場 20 萬 CMD，豐原淨水場 90 萬 CMD
	90	7	17	29	40	50	59	
	80	12	24	35	46	57	63	
	70	20	32	43	54	64	73	
	60	30	39	50	61	71	80	
	50	34	45	56	66	76	84	

三、緊急缺水事件

(一)供水設施受損

本計畫因區域特性將涉及穿越車籠埔斷層、三義斷層及鄰近屯子腳斷層等問題，於工程設施面應設置緊急遮斷閥及水壓監控設備以抑止地震錯動造成之爆管滲漏，於發生地震時可立即中止出水，並進行初步重點巡察，如有影響受損應立即通報主管單位及地方政府報備。

1.災前預防

維護資訊傳播系統及通訊設施，視需要規劃通訊系統停電、損壞替代方案。應整備防止餘震造成二次災害之體制，並儲備必要裝備、器材及災害監測器具。

2.成立緊急應變小組

緊急應變小組應進行初步災情之勘查、災害緊急處理與道路交通管制，並建立災害現場蒐集通報機制，於震災發生初期，多方面蒐集現場災害與人員狀況等，與地方政府及相關機關建立多元災情通報管道，適時提供相關災害資訊與防災諮詢。

3.災後措施

應進行設施緊急檢測、補強措施。有二次災害之虞時，應立即通報相關機關，並進行環境監測等防止災害擴大之措施；對損壞建築物或構造物，應即行或委託專業技術人員，進行危險度鑑定、拆除或補強措施。

(二)鯉魚潭水庫無法供水

大安溪鯉魚潭水庫因第一及第二原水管故障無法供水，此時於大甲溪水豐沛時，大甲溪系統由石岡壩引水200萬CMD，分別供給鯉魚潭淨水場56萬CMD、后里淨水場20萬CMD、豐原淨水場100萬CMD，並供應內埔圳灌區20萬CMD，餘4萬則為補充后里圳，其主要灌溉用水量恢復由大安溪供應，如圖8-2-3所示。

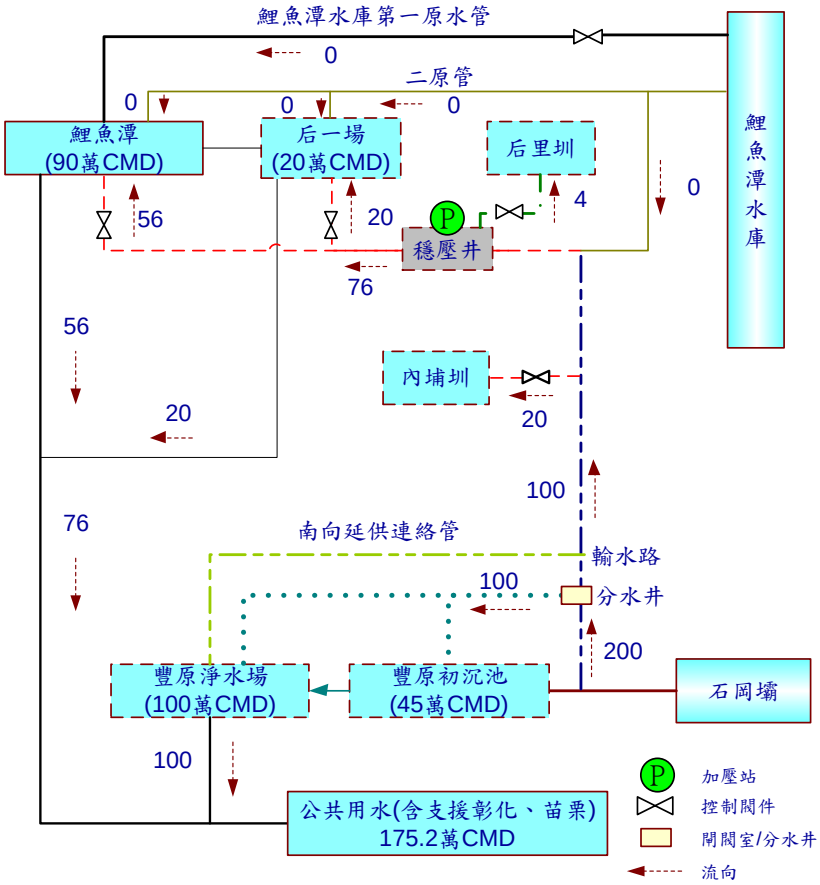


圖8-2-3　鯉魚潭水庫無法供水之情境分配圖

(三)石岡壩無法取水

大甲溪石岡壩無法取水，此時由大安溪系統鯉魚潭水庫出水150萬CMD供應淨水場，其中后一淨水場20萬CMD、鯉魚潭淨水場90萬CMD及延供豐原淨水場40萬CMD，如圖8-2-4所示；另由區域地下水源或食水嵙溪水源供應豐原淨水場處理供水補足。

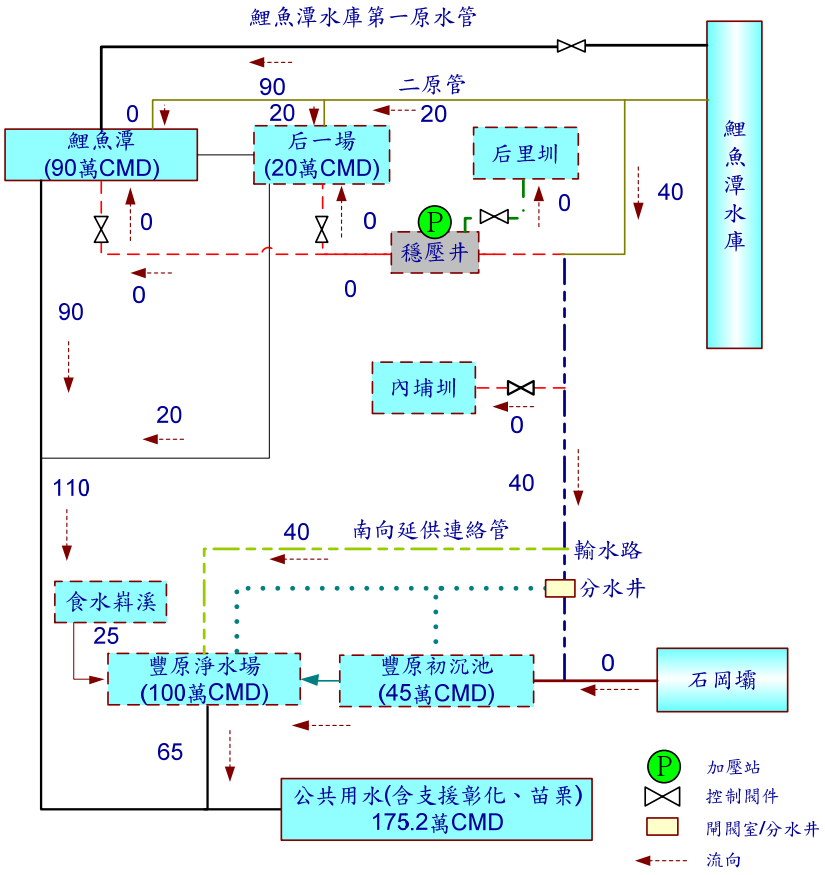


圖8-2-4　石岡壩無法供水之情境分配圖

8-3　情境調度模擬

本計畫係以水源相互調度方式以滿足未來之用水需求，在兩水源優先供給原供應系統外，同時調度支援另一系統達到整體供水之最大效益，以滿足台中地區之用水需求，初步研擬調度情境分述如后，彙整如表8-3-1所示。

表8-3-1　供水系統模擬調度情境彙整表

受水端 / 供水情境	鯉魚潭淨水場	后一淨水場	豐原淨水場	備註
常時豐水期	*56~90 萬 (一原管)	20 萬 (石岡壩)	*100~66 萬 (石岡壩)	大甲溪供后里圳 60 萬、內埔圳 20 萬
常時枯水期	*76~90 萬 (一原管)	20 萬 (二原管)	*80~66 萬 (石岡壩)	不供應后里圳、內埔圳
大甲溪 高濁度時期	90 萬 (一原管)	20 萬 (二原管)	40 萬(二原管)、 26 萬(石岡壩經豐原初沉池)	不供應后里圳、內埔圳
鯉魚潭第一原水管維護時期	*56~90 萬 (二原管)	20 萬(二原管 or 石岡壩)	*100~66 萬 (石岡壩)	大甲溪供后里圳 60 萬、內埔圳 20 萬
鯉魚潭第一原水管維護且大甲溪高濁時期	90 萬 (二原管)	20 萬 (二原管)	41 萬(食水嵙溪、戰備水井)、25 萬(石岡壩經豐原初沉池)	不供應后里圳、內埔圳

說明：*視石岡壩可供水量及鯉魚潭水庫蓄存量調整

一、常時豐水期

在常時大甲溪無高濁問題且溪水豐沛時，擬將大安溪較潔淨原水蓄存於鯉魚潭水庫，盡量由大甲溪供水；擬由大甲溪系統石岡壩引水 200 萬 CMD，供給豐原淨水場 100 萬 CMD、后里淨水場 20 萬 CMD，並供應后里圳灌區 60 萬 CMD 及內埔圳灌區 20 萬 CMD；而鯉魚潭淨水場則由鯉魚潭水庫供應 56 萬 CMD，如圖 8-3-1 所示。

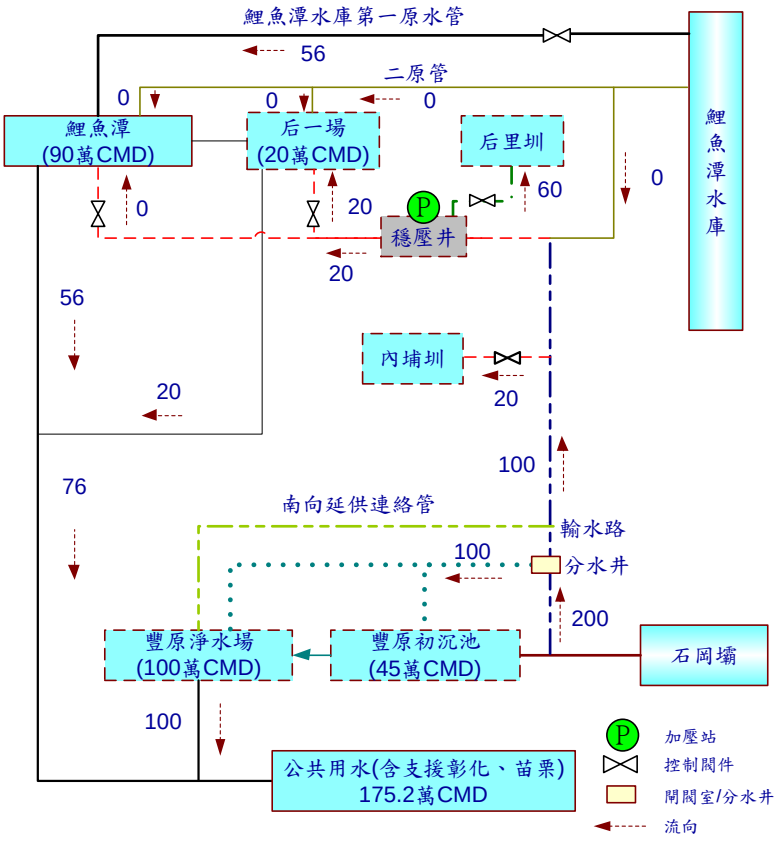


圖8-3-1　常時豐水期之情境分配圖

二、常時枯水期

在常時大甲溪無高濁問題但水量不足時，擬將鯉魚潭水庫之原水增供至后一淨水場；由鯉魚潭水庫引水 96 萬 CMD，供給鯉魚潭淨水場 76 萬 CMD(經鯉魚潭水庫第一原水管)、后里淨水場 20 萬 CMD(經鯉魚潭水庫第二原水管)，豐原淨水場則由石岡壩供應 80 萬 CMD；而后里圳及內埔圳則暫不由本計畫供應，如圖 8-3-2 所示。

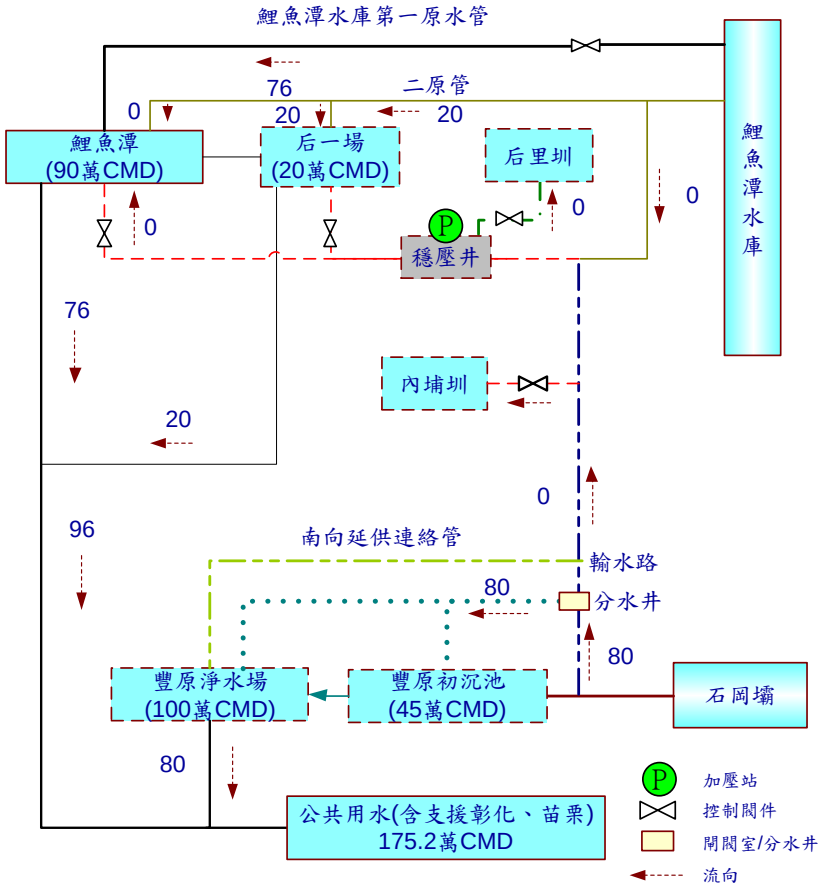


圖8-3-2　常時枯水期之情境分配圖

三、大甲溪高濁度時期

當大甲溪上游因故濁度飆高時，擬將鯉魚潭水庫之原水調度支援豐原淨水場，使石岡壩減量供水；由鯉魚潭水庫引水 150 萬 CMD，供給鯉魚潭淨水場 90 萬 CMD(經鯉魚潭水庫第一原水管)、后里淨水場 20 萬 CMD(經鯉魚潭水庫第二原水管)、豐原淨水場 40 萬(經鯉魚潭水庫第二原水管)；另石岡壩供應 45 萬 CMD 經由豐原初沉池處理後支援豐原淨水場；而后里圳及內埔圳則暫不由本計畫供應，如圖 8-3-3 所示。

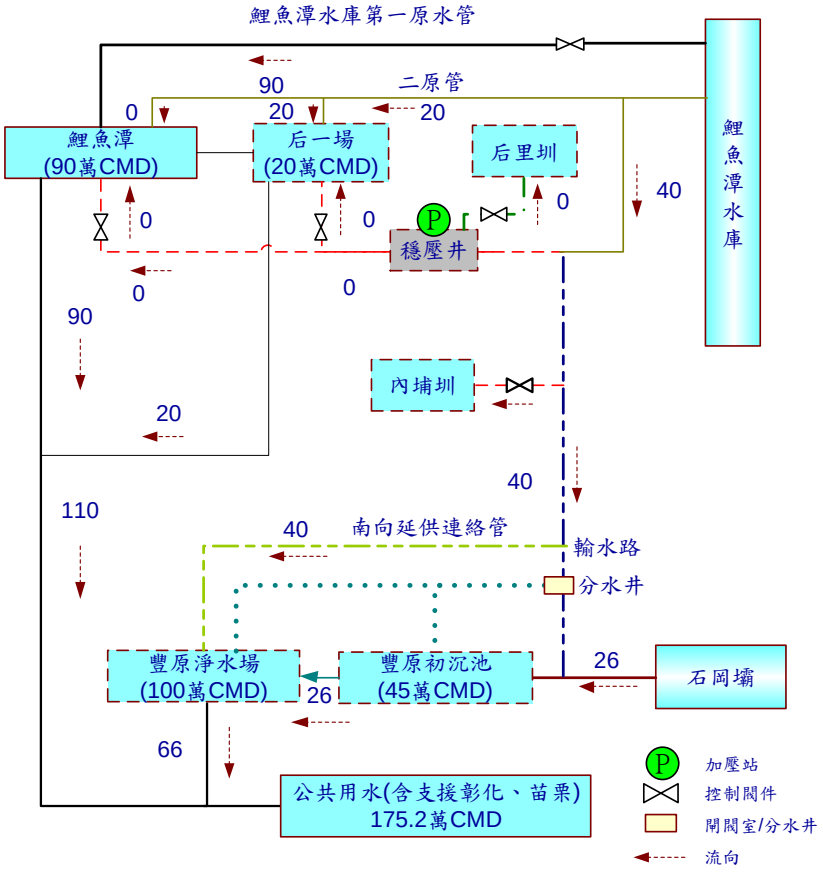


圖8-3-3　大甲溪高濁度時期之情境分配圖

四、鯉魚潭水庫第一原水管維護時期

本計畫既有系統之鯉魚潭水庫第一原水管幾經面臨爆管及管材屆齡問題，擬將鯉魚潭水庫第二原水管替代供應至鯉魚潭淨水場；由鯉魚潭水庫引水 110 萬 CMD，供給鯉魚潭淨水場 90 萬 CMD(經鯉魚潭水庫第二原水管)、后里淨水場 20 萬 CMD(經鯉魚潭水庫第二原水管)，而豐原淨水場則由石岡壩供應 66 萬，如圖 8-3-4 所示。

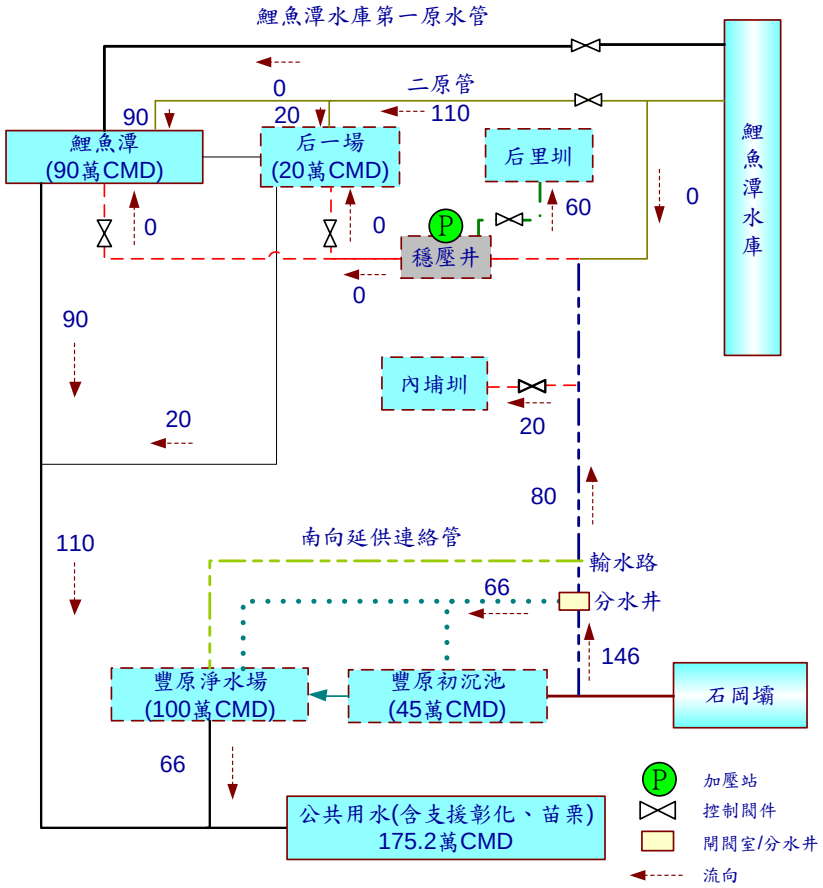


圖8-3-4　第一原水管維修時期之情境分配圖

五、鯉魚潭水庫第一原水管維護且高濁時期

擬由鯉魚潭水庫第二原水管供應至鯉魚潭淨水場及后一淨水場；由鯉魚潭水庫引水 110 萬 CMD，供給鯉魚潭淨水場 90 萬 CMD(經鯉魚潭水庫第二原水管)、后里淨水場 20 萬 CMD(經鯉魚潭水庫第二原水管)，而豐原淨水場則由石岡壩供應，經豐原初沉池處理後供給豐原淨水場，不足部分則由地下水源或食水嵙溪水源供應補足，如圖 8-3-5 所示。

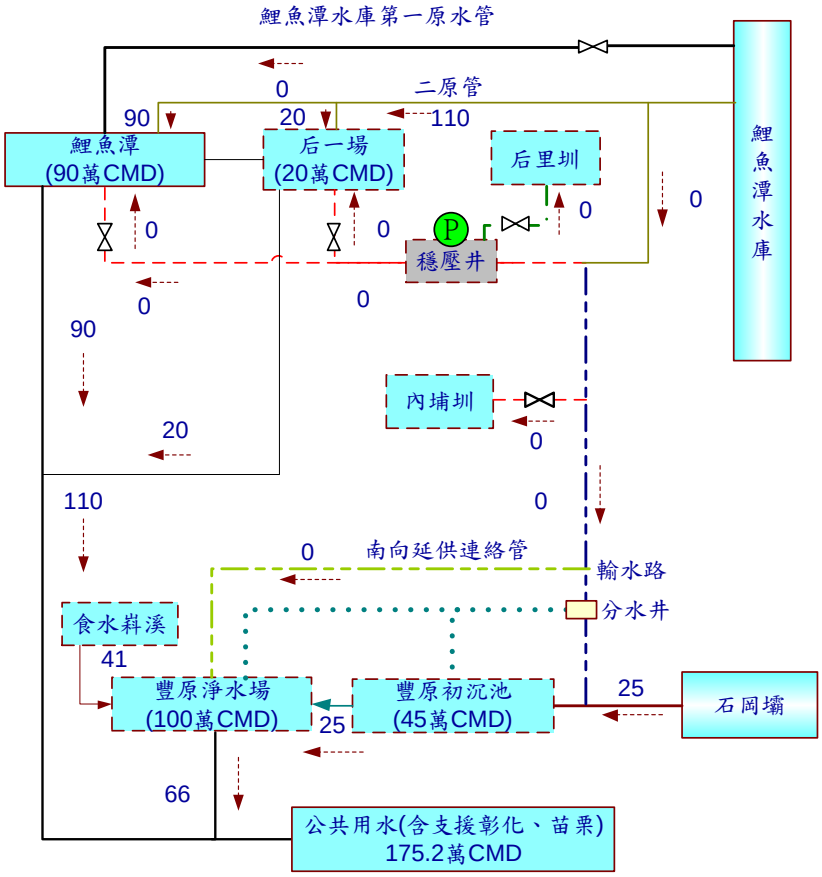


圖8-3-5　第一原水管維修且大甲溪高濁度時期之情境分配圖

第九章　工程經濟及財務分析

依本計畫工程項目進行成本估算及效益評估，擬採用益本比評定，以計畫益本比大於1視為可行；經濟效益係就公共工程建設投資之成本與效益進行評估及比較，以評定投資計畫在經濟上是否具有可行性。本章將針對計畫路線進行經濟效益分析，估算計畫興建所產生之經濟效益與成本，藉以做為決策之參考。

9-1　成本估算

一、成本分析：包括直接工程費、間接工程費、工程預備費、物價調整費等項。

(一)建造成本

建造成本係計畫需要資金(總工程費)與施工期間利息合計值。計畫需要資金(總工程費)則包括設計階段作業費、用地取得及拆遷補償費及工程建造費等。

(二)年計成本分析

年計成本係供計畫經濟可行性評估之用，在經濟分析年限內，每年平均分攤完工建造成本之本息及營運期間所需支付的各項費用，包括固定年成本及年運轉維護費等項。其中固定年成本包括利息、年償債積金、年期中換新準備金、保險費及稅捐等。本計畫採用之經濟分析年限為50年，各項費用估算如下：

二、固定年成本

(一)年利息

為使用資金之代價，施工期間先後投入之資金均計算至完工時之本利和，以求完工成本。於完工後之營運期間，每年須負擔此項投資之利息，一般按建造成本之百分比計算，計算公式如下：

利息=$p \cdot i$

上式：p為建造成本，i為年利率，本計畫年利率以2%計算。

(二)年償債積金

為投資之清償年金，每年提存等值之金額，以年利率複利專戶生息計算至經濟分析年限屆滿時，所積存之本息足以清償計畫之建造成本，計算公式如下：

$$\text{年償債積金} = \frac{p \cdot i}{(1+i)^n - 1} = p\left[\frac{i}{(1+i)^n - 1}\right] = p \cdot I$$

上式：p為建造成本，n為經濟分析年限，i為年利率。當n=50，i=2%時，可算得I=1.18%，即年償債積金為建造成本之1.18%。

(三)期中換新準備金

各項工程設施之耐用年限不同，在營運期間部分工程設施需定期予以換新，以免影響其正常功能之運作，故須按年提存換新準備金，以供期中換新之用。各設施包括管線工程、土建工程及儀控設備等設施，分別以各壽齡計算，平均期中換新準備金以總工程費之3%計之。

(四)保險費及稅捐

參考前水資會之「水資源開發計畫規劃報告內容、資料標準及評估準則」，假設保險費及稅捐每年均相同，依計畫需要列於年計成本內，以總工程費為準，一般以總工程費之0.12%為保險費，以0.5%為稅捐費，合計以0.62%計算。

(五)年營運維護費

於運轉期間須支付財貨及勞務費用，以維持經濟分析年限內之計畫各項設施之功能，本計畫聯合運用水源主要為利用大甲溪水源，原水因颱洪豪雨將有高濁問題，故定期進行清淤應是無可避免的必要措施。各項設施年運轉維護費假設每年相同，係採用約總工程費之1.0%，另加計年動力費計算。

依上述原則估算年供水成本為8.98億元，原水成本約每噸9.65元，詳表9-1-1所示。

表9-1-1　年計成本估算表

項目	金額(仟元)	備註
一、總工程費	10,783,208	
二、建造成本	10,998,872	
三、年供水成本	898,167	(1.+2.+3.+4.+5.)
1.利息	219,977	建造成本2%
2.償債積金	130,042	建造成本1.18%
3.期中換新準備金	329,966	建造成本3%
4.保險與稅捐	68,193	建造成本0.62%
5.運轉維護費	149,989	建造成本1%，加計年動力費
四、原水成本(元/噸)	9.65	
1.原水興建成本	3.76	(利息+償債積金)/年供水量
2.原水換新成本	3.55	期中換新準備金/年供水量
3.原水運轉維護成本	2.34	(保險與稅捐+運轉維護費)/年供水量

說明：年供水量：9,307.5 萬噸(增供 25.5 萬 CMD)

9-2 工程經濟分析

一、直接效益

(一)原水售水費用

本計畫之年增供水量為9,307.5萬噸，分別由大安溪及大甲溪所供應，依前期規劃之水源分析結果，大安溪及大甲溪之供水貢獻度分為49%及51%，參考鯉魚潭水庫及石岡壩之原水價格，各別為0.928及0.684元/m^3，則每年原水售水收益為(9,307.5×49%×0.928+9,307.5×51%×0.684)=0.75億元。

二、間接效益

(二)降低產業用水停水減產損失

豐原淨水場設計之水質處理能力為當濁度超過500 NTU時，其供水能力即減量出水，統計89年至105年期間，石岡壩濁度超過500NTU的機率為31天/年，其中連續天數>3天之累積總天數平均為19天/年。淨水場之供水為民生用水為優先，如發生連續高濁導致淨水場需減量供水時，工業用水將受到較大影響，依據目前中部科學后里園區99年至105年之年產值估算，平均每年產值約為636億元，營業毛利率以10%保守推估，減少之損失為636億元/365天×10%×19天/年=3.31億元。

(三)產業發展增加之稅收收益

本計畫完工後能提供中部科學后里園區未來發展所需之用水量，依99年至105年后里園區之年產值估算，平均每年產值約為636億元，依對其稅收助益以1%計算，間接效益約為6.36億元。

三、不可計效益

(一)穩定民生用水需求

本計畫之目的之一為滿足未來台中地區供水需求，依現況各淨水場之出水能力，目標年時將產生供水缺口；俟本計畫完工後，將能穩定台中地區之民生用水供應，促進社會經濟。

(二)提供就業機會

本計畫包含各項基礎建設工程，施工期間需相關專業人員及物力之投入，完工後之維護操作、管理等作業，亦可增加就業成長，另，中部科學園區之未來提升產能需求，亦造就許多就業機會。

(三)提高土地價值，促進觀光繁榮

本計畫完成後，提升之就業人口，可促進當地之經濟發展，吸引遷入居住及投資意願，提高土地價值，並帶動后里農場、后豐鐵馬道等觀光遊憩。

四、益本比(B/C)分析

效益評估最終可依益本比作估算來作為整體規劃之可行性依據，其益本比定義如下：

$$I = B/C$$

其中，I=益本比、B=年計效益、C=年計成本

按表9-2-2統計，本計畫之B(年計效益)10.42為億元，C(年計成本)為8.98億元，益本比為10.42/8.98≒1.16。

表9-2-2　本計畫替代方案年計效益綜合表

效益別	估計金額（億元）	備註
直接效益	0.75	原水售水效益
間接效益	3.31	降低工業用水停水減產損失之效益
	6.36	產業發展增加之稅收效益
總計	10.42	

五、原水成本

原水成本係指每單位原水出水量所需之成本，在經濟分析年限內，由年計營運成本及實際供水量求得原水成本。本工程之年增供水量單位原水造價及年增供水量單位原水成本，其定義及數值如下：

年增供水量單位原水成本＝年計成本與年增供水量之比

按前所述，本計畫各情況之原水成本約為 9.65 元/噸，詳如表 9-1-1 所示，比較各種不同水資源開發計畫之原水成本顯示，本計畫對因應區域之用水需求而言極具開發價值，相關評估說明如下：

(一)水庫

依歷年水資源之水庫開發計畫，統計湖山水庫、曾文水庫、高屏大湖、美濃水庫及寶二水庫等，顯示興建水庫之原水成本約為12～21元/噸。

(二)海水淡化

依據水利署「彰濱海水淡化可行性規劃」(102.1)之報告內容，該計畫海水淡化應用於工業用水，用地面積為6.5公頃，建設費約63.6億元，供水對象為彰濱、中科、二林地區，總輸水管線長約39km，建設費用約為10.2億元，年計成本為10.9億元，產水規模約12.9萬CMD，原水成本約27.66元/噸。

六、內生投資報酬率

計畫內生投資報酬率(Internal rate of return)簡稱為 IRR，為能使任意投資方案之所有現金流量(包括收入與支出)之現值為零之報酬率稱之，即淨現值 NPV=0 時之折現率。淨現值法可承認貨幣之時間價值，計算公式為：

$$NPV = \sum_{t=1}^{T} \frac{R}{(1+r)^t} - R_0$$

T 為投資計畫之期間，R 為計畫期間每一期之現金流量，R_0 為期出之投入成本，r 為折現率。內生投資報酬率 IRR 為「損益兩平(Break-even)」之概念，依計畫未來現金流量使用 IRR 折現，恰等於原始投入之成本。

本計畫於準備年及施工年之投資金額視為現金流出 R_0，於開始營運後之收入為原水售水收入，即年增供水量 0.93 億萬噸乘以原水售水價格故 R 為原水售水收入扣除年運轉維護費，分析年限為 50 年，推算 NPV=0 時的折現率 r。而本工程營運管理項目包括年運轉維護費用加上期中換新準備金，總額為 4.8 億元所需營管費用的原水售價為 5.16 元/噸(4.8/0.93=5.16 元，未考慮利息及償債積金)。

原水售價與內生報酬率 IRR 值之關係如圖 9-2-1 所示。由計算結果可知當原水售價每噸 8 元、9 元、10 元、11 元、12 元、13 元及 14 元時，對應之 IRR 值分別為 0.76%、1.99%、3.03%、3.95%、4.80%、5.58%及 6.32%。

若僅負擔年營運管理費用之原水售價 5.16 元/噸而言，不具內部投資報酬率；欲達到內生報酬率 IRR=0 時，原水售水價格應為 7.47 元/噸(未考慮利息及償債積金)，若欲獲得 6%之內部投資報酬率，如表 9-2-3 計算表範例所示，其原水售水價格更應提高約為 13.56 元/噸。

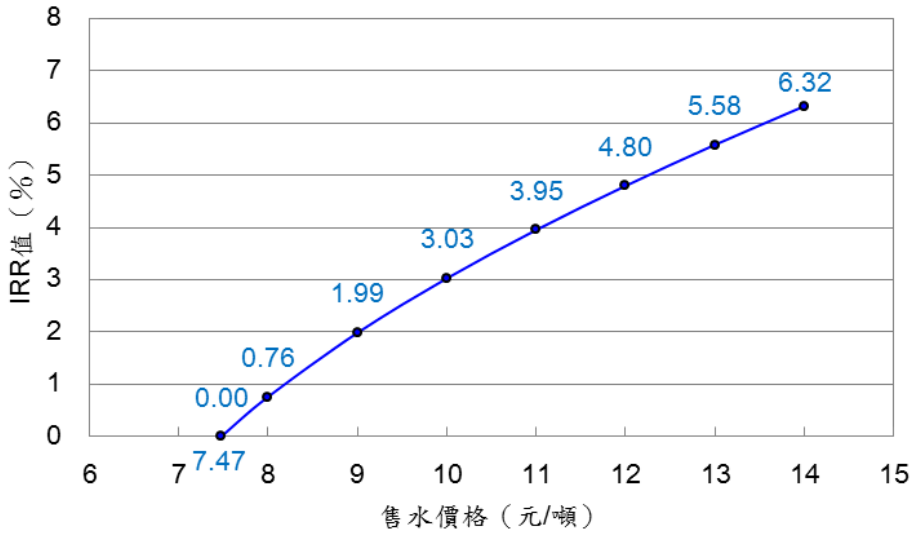


圖9-2-1　本計畫原水售水價格與IRR值之關係圖

表9-2-3　本計畫內生投資報酬率計算表

年別		原值(百萬元)			淨現金流量原值(百萬元)	折現係數	淨現金流量現值(百萬元)
		投資金額	現金流入	現金流出			
施工年	1	2,220.72			-2,220.72	1.3382	-2,971.82
	2	2,866.12			-2,866.12	1.2625	-3,618.41
	3	2,550.77			-2,550.77	1.1910	-3,038.00
	4	1,550.41			-1,550.41	1.1236	-1,742.04
	5	1,595.19			-1,595.19	1.0600	-1,690.90
營運年	1		1,261.71	479.96	781.75	1.0000	781.75
	2		1,261.71	479.96	781.75	0.9434	737.50
	3		1,261.71	479.96	781.75	0.8900	695.76
	4		1,261.71	479.96	781.75	0.8396	656.37
	5		1,261.71	479.96	781.75	0.7921	619.22
	6		1,261.71	479.96	781.75	0.7473	584.17
	7		1,261.71	479.96	781.75	0.7050	551.10
	8		1,261.71	479.96	781.75	0.6651	519.91
	9		1,261.71	479.96	781.75	0.6274	490.48
	10		1,261.71	479.96	781.75	0.5919	462.72
	11		1,261.71	479.96	781.75	0.5584	436.53
	12		1,261.71	479.96	781.75	0.5268	411.82
	13		1,261.71	479.96	781.75	0.4970	388.51
	14		1,261.71	479.96	781.75	0.4688	366.52
	15		1,261.71	479.96	781.75	0.4423	345.77
	16		1,261.71	479.96	781.75	0.4173	326.20
	17		1,261.71	479.96	781.75	0.3936	307.73
	18		1,261.71	479.96	781.75	0.3714	290.31
	19		1,261.71	479.96	781.75	0.3503	273.88
	20		1,261.71	479.96	781.75	0.3305	258.38
	21		1,261.71	479.96	781.75	0.3118	243.75
	22		1,261.71	479.96	781.75	0.2942	229.96
	23		1,261.71	479.96	781.75	0.2775	216.94
	24		1,261.71	479.96	781.75	0.2618	204.66
	25		1,261.71	479.96	781.75	0.2470	193.08
	26		1,261.71	479.96	781.75	0.2330	182.15
	27		1,261.71	479.96	781.75	0.2198	171.84
	28		1,261.71	479.96	781.75	0.2074	162.11
	29		1,261.71	479.96	781.75	0.1956	152.93
	30		1,261.71	479.96	781.75	0.1846	144.28
	31		1,261.71	479.96	781.75	0.1741	136.11
	32		1,261.71	479.96	781.75	0.1643	128.41
	33		1,261.71	479.96	781.75	0.1550	121.14
	34		1,261.71	479.96	781.75	0.1462	114.28
	35		1,261.71	479.96	781.75	0.1379	107.81
	36		1,261.71	479.96	781.75	0.1301	101.71
	37		1,261.71	479.96	781.75	0.1227	95.95
	38		1,261.71	479.96	781.75	0.1158	90.52
	39		1,261.71	479.96	781.75	0.1092	85.40
	40		1,261.71	479.96	781.75	0.1031	80.56
	41		1,261.71	479.96	781.75	0.0972	76.00
	42		1,261.71	479.96	781.75	0.0917	71.70
	43		1,261.71	479.96	781.75	0.0865	67.64
	44		1,261.71	479.96	781.75	0.0816	63.81
	45		1,261.71	479.96	781.75	0.0770	60.20
	46		1,261.71	479.96	781.75	0.0727	56.79
	47		1,261.71	479.96	781.75	0.0685	53.58
	48		1,261.71	479.96	781.75	0.0647	50.55
	49		1,261.71	479.96	781.75	0.0610	47.69
	50		1,261.71	479.96	781.75	0.0575	44.99
	原水售價13.56元/噸，內部投資報酬率IRR＝6.00%					合計	0.0

9-3 資金籌措方式

中央政府為因應環境衝擊、強化國土韌性，衡酌當前財政狀況以推動前瞻基礎建設，同時擬具「前瞻基礎建設特別條例」(草案)並籌編特別預算；本計畫為其水環境建設項下之「水與發展」建設乙環，故建設資金擬由「前瞻基礎建設特別條例」之特別預算支出。

9-4 敏感度分析

9-4-1 單變數敏感性分析

財務效益分析乃奠基於諸多前提設算之預估結果，然未來隨著總體環境動態變遷，致實際經營結果與假設條件有所差異時，財務效益必將與目前預估結果不同。而為瞭解本計畫風險承擔能力，須探究重要假設參數變化對相關報酬率之影響，以瞭解本計畫對各項變動因素衝擊之承受能力，俾供未來計畫執行風險控管及營運策略調整之參考。

為瞭解各重要變數對本計畫之影響，乃依建設成本、營運成本、售水收入、折現率等敏感性因子試算上下波動 20%之情境，進行敏感性分析，相關結果彙整如表 9-4-1 所示。

表9-4-1 單變數敏感性分析彙整表

項目	變動率 / 變數	80%	85%	90%	95%	100%	105%	110%	115%	120%
收入 營運	NPV(億元)	-90.57	-79.43	-68.28	-57.14	-46.00	-34.86	-23.71	-12.57	-1.43
	變動比(%)	-96.89	-72.67	-48.45	-24.22	0.00	24.22	48.45	72.67	96.89
成本 營運	NPV(億元)	-15.23	-22.92	-30.62	-38.31	-46.00	-53.69	-61.38	-69.08	-76.77
	變動比(%)	66.89	50.16	33.44	16.72	0.00	-16.72	-33.44	-50.16	-66.89
成本 建設	NPV(億元)	-23.00	-28.75	-34.50	-40.25	-46.00	-51.75	-57.50	-63.25	-69.00
	變動比(%)	50.01	37.50	25.00	12.50	0.00	-12.50	-25.00	-37.50	-50.01

9-4-2 多變數敏感性分析

欲使本計畫案能達損益兩平，由單變數敏感性分析結果得知，影響淨現值較大為營運成本因子及收入成本因子，因營運成本降低幅度不大，將主要影響因子設定為水價。如為達無關損益則須將每噸水售價約調高至 9.0 元，本計畫自償率才能提升為 100%，詳表 9-4-2。

表9-4-2　多變數敏感性分析彙整表

水價(元) / 營運成本	自償率					
	7.47	8.22	8.96	9.71	10.46	11.21
	100%	110%	120%	130%	140%	150%
100%	60.00%	79.38%	98.76%	118.13%	137.51%	156.88%
95%	63.16%	83.56%	103.95%	124.35%	144.75%	165.14%
90%	66.67%	88.20%	109.73%	131.26%	152.79%	174.32%
85%	70.59%	93.39%	116.18%	138.98%	161.77%	184.57%
80%	75.01%	99.23%	123.45%	147.67%	171.89%	196.11%
75%	80.01%	105.84%	131.68%	157.51%	183.34%	209.18%
70%	85.72%	113.40%	141.08%	168.76%	196.44%	224.12%
65%	92.31%	122.12%	151.93%	181.74%	211.55%	241.36%
60%	100.01%	132.30%	164.59%	196.89%	229.18%	261.47%

9-5　財務計畫

一、計畫興辦經費籌措

水資源開發為國家發展之重要計畫，經濟發展及民生所必需，且受益人為全體社會大眾，因此，水資源建設的資金來源主要是來自於政府補助。本計畫各單項計畫工作經費之計算係按行政院公共工程委員會「公共建設工程經費估算編列手冊」規定估算，工程計畫所需經費合計為107.8億元，分5年度辦理，每年需編列之工程預算分別為1.8億元、3.5億元、30.6億元、41.4億元及30.5億元。

二、營管費用

本計畫由政府全額籌措，則年固定成本中之年利息、年償債積金及年稅捐與保險於完工營運後以不回收為原則。惟基於水資源永續發展利用與實際運作所需，為確保各用水單位穩定取得水源，各構造物皆須辦理更新工程，因此本計畫營管費用項目包括年運轉維護成本與年期中換新準備金。

(一)營運收入

按各年期實際供水量及原始售價估算，為未來主要歲入來源。

(二)營運支出

係指本計畫正常運作所需花費之成本，除每年營運之經常性必要支出外，還包括非經常性支出或貸款本息(如有貸款情形)，本計畫完工後每年之營運支出包括運轉維護成本與年期中換新準備金，總計5.48

億元，為符合受益者付費原則，此項營運支出將由後續相關單位共同負擔。

三、償債計畫

本計畫資金由政府全額負擔，應無償債計畫問題，資金擬由「前瞻基礎建設特別條例」之特別預算支出。

9-6 重大水利建設財務評估

為落實水利建設財務規劃及財務策略檢核評估，並強化相關事項之協調及計畫審議，依「重大水利建設計畫財務規劃審查作業要點」(行政院，103 年)，應考量結合周邊土地開發、增額容積、租稅增額財源等事項，其受益影響區域範圍應併同財務策略分析，故具其說明如后。

9-6-1 財務策略分析

一、公共建設結合周邊土地開發及增額容積分析

本計畫係屬因應未來用水所需而興辦之工程，其主要工程項目為線性之埋管作業，多於既有道路下方埋設管線，未來與周邊土地並不會產生大範圍的直接互動關係，故公共建設結合土地開發效益(TOD)對本計畫財務規劃挹注的可行性較低。

二、租稅增額財源分析

依表 9-2-2 統計，本計畫之年計售水效益約 0.928 億元；間接效益除減少產業用水停水損失外，另有增加台水公司收入之所得稅額及其因應整體供水量增加，促進其他產業發展所產生的間接效益。

三、民間參與公共建設可行性分析

本計畫係屬民生所必須之公共建設計畫，售水價格多年來由於政策因素而未能因自來水供應成本而調整；即本計畫非屬投資性計畫，故較不具備 BOT 或 OT 模式之可行性。

四、運用基金辦理自償性公共建設之規劃分析

民生用水非以營利為主要目的，故暫無設置可自償性之特種基金規劃，擬定由「前瞻基礎建設特別條例」之特別預算支出，未來視政策指示辦理之。

五、運用價值工程、覈實工程經費分析：

本計畫已充分考量送水管線及附屬設施等公共設施之空間配置與功能等評估，未來於細部設計時，可運用價值工程檢核，於符合工程規範及需求條件下，對於工程設計與施工工法進行調整，以達到降低成本及

風險之效用。

六、推動異業結合加值

本計畫係屬民生用水之增供水量工程，為供台水公司淨化處理之原水，屬公共及國營設施，故無異業結合之可行性。

9-6-2 財務效益分析

一、自償率分析

民生用水現由台水公司經營，無市場供需、競爭問題，而水價由政府所制訂，現況仍嚴重偏低無法反應成本，其自償率偏低無法產生投資效益情況下，缺乏民間參與之誘因。

二、投資效益分析：

依表 9-4-1 評估顯示，本計畫之淨現值(NPV)皆小於零，內部報酬率(IRR)偏低，不具財務可行性，除非售水價格有所調整，否則難有投資效益。

三、融資可行性分析

融資可行性在於計畫是否具有償債能力，即評估營運淨現金流入是否足以償還負債的本金或利息，然以不調整之原水水價評估，現金流量不足償付到期之債務本息，即本計畫之融資可行性較低。

9-6-3 風險分析

一、計畫推動受阻風險評估

本工程計畫推動期間之可能影響分析，包括以下三類：

(一)推動受阻情境

可能包括期程之延遲、部分工程項目因故無法推動取消、部分工程項目規模縮減等，本計畫以供應台中地區之公共用水為主要標的，其開發期程受二階環評作業影響較鉅。

(二)對計畫功能之影響

按上述可能受阻情境，衍生功能性之影響，包括期程延遲造成期間水源供需失衡、規模縮減使整體供水能力下降無法滿足需求等。

(三)計畫推動受阻對用水需求及產業發展影響

前述之推動受阻致系統供水能力限縮，將影響計畫區內之水源供需，包括：

1.區域水源供需壓力持續，包括苗栗、彰化之供水及支援水量。

2.台中地區近年產業蓬勃發展，除中部科學園區，尚有水湳經貿園區等，各產業開發之規模及期程，均可能因用水計畫書研提時，無相應水源供應而受限。

二、水源系統之供水能力及可能風險評估

水資源之風險因子量化評估通常針對水源水質、水量、輸水能力及用水標的，本計畫係針對水源系統之可能風險評估，其主要可能風險及風險肇因分述如下：

(一)強烈地震：當地震發生規模到達一定程度將直接衝擊設施安全，並可能使取水口上游集水區發生崩坍，進而影響原水濁度。

(二)颱洪：強降雨通常衍生洪水，洪水則可能造成進水口淤塞、跨河構造物受損、或攔河堰受損(如石岡壩右岸圍堤堤頂採 Q_{50})；此外，強降雨亦將使原水濁度昇高。

(三)其他：如枯旱、管線爆裂等。

(四)針對本工程計畫推動期間及未來營運階段，現有及計畫水源系統之供水能力遭遇上述風險肇因時，可能產生之風險整理如表 9-6-1 所示；其中，以濁度及地震對供水系統之影響較顯著。

表9-6-1　本計畫水利設施可能風險評估表

分類	肇災因子	強震			極端降雨			其他		備註
	風險因子 / 設施別	斷層錯動	集水區崩坍	設施震損	洪流衝擊	土石流淤塞	原水高濁	水質污染	設備老舊	
水源	鯉魚潭水庫		⊙				⊙			強降雨加劇沖蝕崩坍，可能致原水濁度逾鯉魚潭淨水場處理上限
	石岡壩	⊙			⊙	⊙	◆	⊙		1.周遭既存車籠埔斷層及破裂帶 2.右圍堰堰頂 Q_{50}，洪水溢流可能潰損 3.上游(大甲溪、食水嵙溪)可能污染
導水路	原水管	⊙			⊙				◆	1.跨大安溪及大甲溪水管橋 2.原水管高壓及老舊，相對受損風險高 3.鄰近或橫交活動斷層(車籠埔、三義)
	隧道段			⊙						僅枕頭山段隧道
	南幹渠	⊙								曾因車籠埔斷層破裂帶錯動受損
淨水場	鯉魚潭淨水場			⊙			⊙			淨水場設計濁度 50NTU 近三義及屯子腳斷層
	后一淨水場			⊙						(新建)近三義及屯子腳斷層
	豐原淨水場			⊙			◆		⊙	大甲溪高濁 近車籠埔斷層
清水管	一般埋管段	⊙		⊙					◆	老舊爆裂或施工遭挖損 橫跨斷層線或近斷層
	跨河段水管橋			⊙	⊙					水管橋橋墩受洪流衝擊或橋基淘刷 近斷層

註：⊙：表風險度低；◆表風險度相對較高

三、興建期間之風險評估

(一)用地取得風險

本工程所需用地擬採徵收方式辦理，依據「土地徵收條例」第三條規定，本計畫屬公共事業，惟以現在的社會氛圍及近幾年之徵收案例，用地徵收存在著相當程度的變數及風險，需公部門各級機關之支持，才得以順利辦理徵收取得土地。

(二)規劃設計風險

工程於建造前預先進行初步及細部之規劃，以期符合計畫目標及安排後續工程之進行，錯誤及不當的規劃設計，可能導致工法選擇錯誤以致無法施工或失敗。

(三)建設風險

建造風險在於是否能依規劃之預期進行本計畫，其風險包括：承包商技術能力不足、成本上升、原物料之上漲、因天災影響工作延遲完工、資金籌措等。

(四)現金流量風險

興建過程中現金流量的中斷或波動將對現金流量產生風險，如興建時期遭遇金融風暴、銀根緊縮、銀行承諾貸款縮水或無法撥下；設計建造的不當，導致變更設計，工期延宕，成本超支等。

四、營運期間之風險評估

(一)維修風險

維修及保養在設備管理上具相當關鍵之重要性，若保養及維修工作不落實，對設備將造成深遠影響且需花費龐大資金才可回復運作。

(二)操作風險

營運期間，颱洪時期需能穩定供水，如何降低缺水之衝擊，操作之合適性相當重要。若管線漏水、破管，造成無法即時搶修或維修困難風險，甚至有污染水質風險疑慮；颱洪期若電力中斷，管線閥栓無法電動啟閉，淹沒區亦無法手動操作，造成操作上風險，最終影響供水穩定風險。設計時將採UPS及分段設控制閥等方式以利未來操作。

(三)水質惡化及水量不穩之風險

營運期間，如遭遇颱風等災害影響上游水質；或發生嚴重枯旱致水量銳減。

(四)財產損失風險

營運期間，因天災如水災、風災或人為災害如火災、竊盜等毀損

所產生之風險，可以導致收益短少及資本性支出的增加，將影響本計畫之償債能力。

興建及營運期間可能面臨之風險可管理方式如表 9-6-2 所示。

表9-6-2　興建期間風險管理措施

風險種類		風險管理措施
興建期間	用地取得風險	(1)計畫實施前，設法先行完成用地價購或徵收 (2)開工前完成全部地上物清理
	規劃設計風險	(1)建立對規劃設計之稽核制度 (2)可委由績優專業工程技術顧問進行規劃設計 (3)投保規劃設計專業保險
	建造風險	(1)工程契約明定公共安全與工程品質規範 (2)嚴格稽核與控管 (3)慎選承包商及供應商 (4)購買營造綜合險 (5)工地建立安全監測與緊急應變機制 (6)注意各單元之連貫，整體功能誇運轉
營運期間	營運技術風險	(1)契約訂定員工任用與組訓規範。 (2)操作人員從設備安裝開始，即參與安裝觀摩學習。 (3)承包商與設備供應商應提供性能之保證。 (4)與國外經營實績良好公司技術合作，以吸收經驗。
	維修風險	(1)興建契約訂定保固條款 (2)以營運維修合約將風險移轉負責營運維修之公司 (3)與零組件供應商簽訂長期供貨合約
	操作風險	制定操作手冊或教育訓練，採UPS及分段設控制閥等
	水質惡化及水量不穩之風險	減量供水
	財產損失風險	(1)契約訂定保險有關規定 (2)與聲譽優良之保險公司合作

第十章　環境影響評估

由於「原工程計畫」欲銜接之后里第二淨水場，其環境影響說明書經環保署審查認定不應開發，致原計畫無法達到目標功能；鑑於上述情勢變更本計畫重新檢討分析供水情境、調整供水架構，並逕入二階環評，依照環境影響評估法第十條:「主管機關應於公開說明會後邀集目的事業主管機關、相關機關、團體、學者、專家及居民代表界定評估範疇。前項範疇界定之事項如下：

一、確認可行之替代方案。

二、確認應進行環境影響評估之項目；決定調查、預測、分析及評定之方法。

三、其他有關執行環境影響評估作業之事項。

以下內容係摘錄「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程」第二階段環評影響評估範疇界定之指引表，做為環境影響評估之環境因子、評估項目、評估範圍參考。

表10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(1/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
物理及化學	1.地形、地質及土壤	■地形	地形圖（平面、剖面）、水深圖、高程、坡向、坡度以及實地補充調查紀錄。	計畫路線沿線之地形現況。	補充路線調整方案沿線之調查評估	輸水工程路線、計畫隧道入出口前及輸水工程各附屬設施位置周邊	1次	二階評估報告書送審前	針對與說明書有差異之路段進行調查，並彙整相同路段之資料，納入二階環評分析。
		■地質	現地地質探查報告及紀錄、地質報告及地質圖、地質災害圖、不透水層位置與深度。	計畫路線沿線之地質現況。	補充路線調整方案沿線之調查評估	同上	1次	二階評估報告書送審前	同上
		■特殊地形或地質	現地勘查紀錄、地形圖、地質圖（地質構造）資料、保護管制計畫。	計畫路線沿線之地質現況。	補充路線調整方案沿線之調查評估	同上	1次	二階評估報告書送審前	同上
		■土壤及土壤污染	‧土壤鑽探紀錄、土壤組成、漲縮特性、含水率、透水性、固化、液化特性及土壤化學性（含酸鹼值、重金屬含量）等資料。 ‧廢氣或廢（污）水排放或廢棄物處理對土壤污染之影響。	土壤化學性（含酸鹼值、重金屬含量）資料	補充路線調整方案沿線之調查評估	1.舊泰安車站附近 2.圳寮社區 3.廣福社區 4.內埔圳導水隧道附近 5.角潭路二段 6.萬順一街70巷	1次	二階評估報告書送審前	同上
		■取棄土及取砂石	取棄土場地形圖、整地施工計畫、挖填方處理、取土計畫、棄土計畫、以及抽砂或採砂石計畫（均含場所、地形、地質、施工方法、數量、運送方式、路線）。	評估土石方開挖量以及研擬施工方法、運送方式、路線。	路線調整方案沿線	—	1次	二階評估報告書送審前	—
		□沖蝕及沉積	地形圖、集水區圖、土壤組成、風化及暴露程度、地形坡度、地面植生、水土保持、沖蝕沉積、河川地形圖、水道縱橫斷面、水道河岸沖蝕、水庫淤積、進水口沖刷或淤積、海岸地形圖、海底地形等深線圖、海岸地區沈積物分布圖、衛星影像等資料、距重要水道距離。	—	—	—	—	—	—

表 10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(2/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
物理及化學	1.地形、地質及土壤	□邊坡穩定	地質探查紀錄、土壤性質、地層條件、地層結構、坡度、排水、風化狀況、崩塌紀錄、開挖型式、挖填土方量載重等資料。	—	—	—	—	—	—
		□基地沈陷	‧　基礎調查紀錄、基礎深度、土壤組成、承載重量、基礎沉陷、地下水抽用情形。 ‧施工中及完工後地下水位變化、地面下陷趨勢、範圍。 ‧土壤液化資料與潛能分析。 ‧計畫區位堆置棄土、礦碴以及鄰近地區之採礦紀錄。	—	—	—	—	—	—
		■地震及斷層	研究單位提供之研究報告、地形圖、地質圖、地質構造圖、地震分級、地震紀錄等資料。	活動斷層分布情形、地質構造	補充路線調整方案沿線之調查評估	—	—	—	蒐集中央地調所最新地質調查成果資料，並結合既有報告內容
		□礦產資源	礦產種類、數量、位置、型式、價值、開採現況、附近地區相同礦產分布。	—	—	—	—	—	—
	2.水文及水質	□海象	現地觀測紀錄、附近海象觀測站紀錄與研究分析報告，包括潮汐潮位（暴潮、潮汐、潮差）、流況分析（潮流、匯流、分流、漩渦）、波浪（波高、頻率）、沿岸流（流向、流速）、漂砂、水深、飛砂、海底沈積物。	—	—	—	—	—	—
		■地面水	‧　現場觀測紀錄或最近之水文觀測站紀錄、水體型式、位置、大小、水文特性、河床底質、水體使用、調節設施、排放設施、標的用水取引水地點之水文數據、必要之水理演算、輸沙量演算、潰堤後淹沒區範圍演算或水工模型試驗。 ‧越域引水地點與排放口之地形圖、水文觀測紀錄、引水量分析。	‧依據最新河川水文資料分析進行水理演算、輸沙量演算 ‧蒐集最新下游引水量資料	大甲溪	—	—	—	蒐集最近地面水文資料進行檢核評估

表 10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(3/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
物理及化學	2.水文及水質	□地下水	開發場所附近深井調查或地下水探查、抽水試驗與研究報告、地下水位、含水層厚度及深度、水層特性參數、滲透係數、出水量、季節變化、地下水流向、補注區補注狀況及水權量。	—	—	—	—	—	—
		■水文平衡	水利機構研究報告、地面水及地下水之流入蓄積及流出抽用、水文循環及水資源管理、水資源設施操作方式。	下游水源運用狀況及生態基流量	大甲溪及其下游	—	—	—	蒐集水利署最新之中部地區水質資源管理計畫據以分析並結合既有報告內容。
		■水質	‧現場調查紀錄或附近測站觀測紀錄、水體資料、水質取樣分析紀錄、水體使用狀況、標的水質要求標準、污染源、處理排放方式、水文資料、輸砂量及施工資料。 ‧各種水質參數之變化（溫度、pH 值、DO、BOD、COD、SS、總凱氏氮、氨氮、硝酸鹽氮、亞磷酸鹽氮、總磷、正磷酸鹽、矽酸鹽、葉綠素、硫化氫、酚類、氰化物、陰離子界面活性劑、比導電度、重金屬、農藥、大腸菌類、礦物性油脂）。 ‧農藥及肥料（種類及使用量）進入水體之可能傳輸途徑、殘留量。 ‧廢（污）水再利用計畫。	針對可能之承受水體水質進行評估 地面水項目包含：水溫、pH 值、溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、比導電度、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、總有機碳、油脂 地下水項目包含：水溫、pH 值、生化需氧量、硫酸鹽、硝酸鹽、氨氮、比導電度、氯鹽、鐵、錳、懸浮固體、大腸桿菌群、總有機碳、油脂	路線調整方案沿線	地面水： 大安溪 1.義理大橋 2.舊山線花鋼鐵橋 3.舊山線花鋼鐵橋上游 500 公尺 大甲溪 1.后豐大橋 2.大甲溪花樑鋼橋 3.埤豐大橋 地下水： 1. 舊泰安車站附近 2. 圳寮社區 3.廣福社區 4.角潭路二段 5.豐原區埤頭社區	總計 3 次	二階評估報告書送審前	依據本次報告書調查之成果，作後續水質相關影響評估

表 10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(4/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
物理及化學	2.水文及水質	□排水	‧現地調查資料、集水區及排水地形圖、現有排水系統（斷面構造、縱坡、通水容量）、地面淹水紀錄及範圍圖、坡向、坡度、地面植生、計畫排水型式及設施之配置圖、**灌溉排水輸水設施圖**、土壤透水性與侵蝕性。 ‧溫水排放方式、排放地點調查、擴散效應等資料。	—	—	—	—	—	—
		□洪水	現地觀測紀錄或附近水文站洪水觀測紀錄與研究調查報告、洪水位、洪水量、洪水流速、洪水演算、各河段洪水分配圖、排洪設施、洪水控制、計畫地區防洪計畫。	—	—	—	—	—	—
		■水權	引水地點之水權量統計、過去引水或分水糾紛紀錄以及對下游河道取水之影響。	下游水權量統計及對下游河道取水之影響	大甲溪及其下游	—	—	—	蒐集水利署最新之中部地區水質資源管理計畫據以分析。
	3.氣象及空氣品質	■氣候	氣象水文測站；開發範圍內或附近測站位置及型式、溫度、濕度、降雨量、降雨日數、暴雨、霧日、日照、蒸發量、氣候紀錄時間、氣候月平均值、極端值資料。	配合更新計畫區之氣候背景資料	計畫區及鄰近區域	—	—	—	蒐集中央氣象局鄰近之氣象資料進行統計分析(二階評估報告書送審前 10 年資料)
		■風	主要風向、平均風速、颱風紀錄、風花圖、建築物（外型及尺寸）與其他結構物之相對位置、風洞試驗成果分析。	計畫區之盛行風向、風速背景資料	計畫區及鄰近區域	—	—	—	蒐集中央氣象局鄰近之氣象資料進行統計分析(二階評估報告書送審前 10 年資料)
		□日照陰影	地理位置、建築物尺度、周圍結構物之分布及尺度、採光受阻之建築物數量及受阻程度。	—	—	—	—	—	—
		□熱平衡	地理位置、地表熱能散發遞減率。	—	—	—	—	—	—

表 10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(5/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
物理及化學	3.氣象及空氣品質	■空氣品質	‧現地觀測或附近空氣品質測站位置、設備型式、記錄時間、現地空氣品質狀況：鹽分、一氧化碳、碳氫化合物、粒狀污染物、光化學霧、硫氧化物、氮氧化物、硫化氫、臭氧、重金屬及有害污染物等。 ‧Dioxin 之檢測。 ‧施工及營運期間各種污染源之位置與污染物排放量（包括交通量、車輛種類、數量、固定污染源）。 ‧經排放後環境中 SO_2、NO_X、粒狀污染物（$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP）、CO、HC 之濃度與環境空氣品質標準之比較、最不利擴散之氣候條件時模擬污染物濃度。 ‧可能發生緊急狀況之短期高濃度。 ‧地形對空氣滯留之影響。 ‧各種工廠、火力電廠、焚化爐……等燃燒、製程設施可能影響空氣品質之設計及操作資料。	現地觀測 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、O_3、CO、HC、Pb、落塵量 評估本計畫施工期間產生之 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO 之環境影響。	路線調整方案沿線	1.鯉魚潭水庫管理中心 2.舊泰安車站附近 3.圳寮社區 4.廣福社區 5.鐵道之鄉酒莊 6.豐原區埤頭社區	總計 3 次(每月一次)	二階評估報告書送審前	依據本次報告書調查之成果，作後續空氣品質相關影響評估
	4.噪音	■噪音	‧現場測定及附近噪音監測站之紀錄、音源、型式、噪音量、傳播途徑、距離、緩衝設施、測定地點、量測方式、施工機具種類及數量、航空器種類及數量、飛航班次時間、陸路交通流量、地形地勢、土地利用型態。 ‧施工中之交通噪音、施工機械噪音、環境背景噪音。 ‧完成後之交通（航空）噪音、機械運轉噪音、環境。	施工期間噪音之影響	路線調整方案沿線	1.鯉魚潭水庫管理中心 2.舊泰安車站附近 3.圳寮社區 4.廣福社區 5.鐵道之鄉酒莊 6.豐原區埤頭社區	平日假日(各 2 次)	二階評估報告書送審前	依據本次報告書調查之成果，作後續噪音相關影響評估。

表 10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(6/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
物理及化學	5.振動	■振動	現場測定及調查研究資料包括振動源、特性、振動量、量測方式、地點、土壤種類、距離、土地使用型式、施工方式。施工中及完工後至少應分施工機械振動及交通工具振動。	施工期間振動之影響	路線調整方案沿線	1.鯉魚潭水庫管理中心 2.舊泰安車站附近 3.圳寮社區 4.廣福社區 5.鐵道之鄉酒莊 6.豐原區埤頭社區	平日假日(各2次)	二階評估報告書送審前	依據本次報告書調查之成果，作後續振動相關影響評估。
	6.惡臭	□臭氣	‧可能產生惡臭之來源、物質種類、發生頻率、時間、擴散條件及其濃度推估。 ‧居民對惡臭影響之反應。	—	—	—	—	—	—
	7.廢棄物	■廢棄物	‧地區之人口數、行政區分、區域土地使用方式、廢棄物產量、貯存清除處理方式。 ‧施工期間廢棄物之種類、產量、分類、貯存、運輸路線、清除處理方法。 ‧營運期間廢棄物來源、種類、性質、產量、分類、貯存、運輸路線、清除、處理及處置方法。 ‧廢棄物回收再利用處理方式。 ‧廢棄物貯存、清除、處理產生之滲流水及惡臭處理方法。 ‧建築物或其他構造物中石綿等毒化物之調查處理。 ‧自設掩埋場應預測廢棄物質量之變化、可能之地下水污染、覆土來源之影響、滲出水處理、惡臭及最終土地利用。 ‧自設焚化爐處理應提出飛灰、爐渣量以及清除、處理方式；灰爐重金屬溶出試驗。	施工期間廢棄物產生量、貯存清除處理方式	計畫區及鄰近區域	—	—	—	蒐集環保機關最新之統計資料據以說明分析。

表 10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(7/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
物理及化學	8.電波干擾	□電波干擾	‧建築物設置產生之障礙。 ‧電車、大眾捷運電訊系統對鄰近無線電系統及其他通信系統造成之電磁干擾。 ‧電力機械造成之突發性電磁輻射干擾。 ‧高架結構物對無線電波或電視信號之遮蔽或反射。	—	—	—	—	—	—
	9.能源	□能源	‧當地能源供應方式、居住戶數、平均每戶能源消耗量。 ‧能源來源。 ‧能源節約計畫。 ‧省能源計畫。	—	—	—	—	—	—
	10.核輻射	□核輻射來源、劑量	‧直接輻射、放射性液體外釋劑量、放射性氣體外釋劑量(包括惰性氣體、碘、氚及微粒)、一般人之年有效等效劑量及集體有效等效劑量。 ‧緩衝帶劃設資料。	—	—	—	—	—	—
	11.核廢料	□核廢料來源、種類、性質、儲存處理方式	‧待儲存或處理廢料之來源、種類、輻射性質（核種名稱、核種濃度、每年擬儲存或處理各核種總活度、污染分布狀況）。 ‧儲存或處理之廢料、總重量（每年）、總體積（每年）、平均密度、發熱量及其組成。 ‧廢料之篩選、分類、包裝、裝載作業、處置前檢查程序。 ‧儲存處理設施之設計、規格、使用年限資料及其二次污染防治設施資料。 ‧核廢料運送方式、工具及路線。	—	—	—	—	—	—

表 10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(8/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
生態	1. 陸域動物	■種類及數量	族群種類、相對數量、分布、現場調查位置、時間、方法、範圍。	鳥類、哺乳類、兩棲類、爬行動物類、蝶類（種類、數量、歧異度、分布、優勢種、保育種、珍貴稀有種）	路線調整方案沿線兩側 1 公里範圍	路線調整方案沿線兩側 1 公里範圍	2 季	二階評估報告書送審前	依據本次報告書調查之成果，作後續生態相關影響評估。
		■種歧異度	種類、數量、豐富度、均度、採樣面積。						
		■棲息地及習性	動物生活習性、食物、生命週期、繁殖、棲息地資料。						
		■通道及屏障	調查區內植物分布資料、地形圖、動物活動觀察、移動通道及屏障。						
	2. 陸域植物	■種類及數量	植物種類、數量、植生面積、空照圖與現場勘查核對。	本案對陸域植物影響、植栽計畫、開發前後自然度變化	路線調整方案沿線兩側 1 公里範圍	路線調整方案沿線兩側 1 公里範圍	2 季	二階評估報告書送審前	依據本次報告書調查之成果，作後續生態相關影響評估。
		■種歧異度	種類、數量、豐富度、均度、採樣面積。						
		■植生分布	植物種類、植生面積、植群分布、植物社會結構及生長狀況。						
		■優勢群落	優勢種、數量、分布。						
	3. 水域動物	■種類及數量	族群種類、數量、游移狀況、調查方法、位置、時間及範圍。	浮游性動物、底棲生物、魚類、魚卵、仔稚魚及漁業資源	大安溪、大甲溪	1. 大安溪三處(舊山線花鋼鐵橋上游 500 公尺、舊山線花鋼鐵橋、義理大橋) 2. 大甲溪三處(后豐大橋、大甲溪花樑鋼橋、埤豐大橋)	2 季	二階評估報告書送審前	依據本次報告書調查之成果，作後續生態相關影響評估。
		■種歧異度	種類、數量、豐富度、均度、採樣體積。						
		■棲息地及習性	游移特性、生命週期、繁衍方式及條件。						
		■遷移及繁衍	游移特性、生命週期、繁衍方式及條件。						
	4. 水域植物	■種類及數量	種類、數量、植生情形與其分布。	浮游性植物	大安溪、大甲溪	1. 大安溪三處(舊山線花鋼鐵橋上游 500 公尺、舊山線花鋼鐵橋、義理大橋) 2. 大甲溪三處(后豐大橋、大甲溪花樑鋼橋、埤豐大橋)	2 季	二階評估報告書送審前	依據本次報告書調查之成果，作後續生態相關影響評估。
		■種歧異度	種類、豐富度及均度、採樣體積。						
		■植生分布	植生種類、面積、分布、生長狀況。						
		■優勢群落	優勢種、數量、分布。						

表 10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(9/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
生態	5.瀕臨絕種及受保護族群	■動物	稀有種、特有種、瀕臨絕種及政府公告之保育類野生動物、保護管制計畫。	稀有種、特有種、瀕臨絕種及政府公告之保育類野生動物、稀有植物	路線調整方案沿線兩側1公里範圍	路線調整方案沿線兩側1公里範圍	2季	二階評估報告書送審前	依據本次報告書調查之成果，作後續生態相關影響評估。
		■植物	稀有種、特有種、瀕臨絕種及珍貴稀有植物、保護管制計畫。						
	6.生態系統	□優養作用	營養鹽之來源、排入量及防治方法。	—	—	—	—	—	—
		□生物累積	有毒、有害或放射性物質之生物累積。	—	—	—	—	—	—
景觀及遊憩	1.景觀美質	□原始景觀	景觀原始性、可出入性及可觀賞利用方式、開闊性品質、現地勘查紀錄、位置、和諧性、組成。	—	—	—	—	—	—
		□生態景觀	視覺主體組成、生態性美質、品質及使用狀況、環境保育方式、觀景點位置、特殊性、範圍、型式、數量。						
		□文化景觀	具文化性價值美質、目的及使用狀況型式、位置、特有性、範圍、型式、類別。						
		□人為景觀	計畫實施前後視覺景觀變化之模擬、景觀規劃設計資料、計畫內容、視覺範圍、品質、現地勘查紀錄、人為構物景緻、位置、視野分析、特性、型式、數量。						

表 10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(10/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
景觀及遊憩	2.遊憩	□遊憩需求	遊憩設施使用次數、人口成長、遊憩方式、需求預測。	—	—	—	—	—	—
		■遊憩資源	靜態、動態遊憩資源、位置、型式、規模、可開發性、規劃報告、保護管制計畫。	施工期間對鄰近遊憩據點之影響。	東豐鐵馬道	東豐鐵馬道	2次(含假日、非假日)	二階評估報告書送審前	依據本次報告書調查之成果，作後續遊憩相關影響評估。
		■遊憩活動	遊憩方式、目的、時間、主題、發展。						
		□遊憩設施（含建築體）	設施型式、數量、目的、使用狀況、保護管制計畫。	—	—	—	—	—	—
		□遊憩體驗	遊客訪問調查、心理向度分析、遊憩方式調查。						
		□遊憩經濟效益	遊憩區內、四周之受益情形。						
		□遊憩承載量	遊憩需求及資源潛力限制、社會心理承載量、環境承載量。						
		□遊憩類別	遊憩規模、型態（都會型、鄉村型、原野型、自然型等）、遊憩序列之界定。						
社會經濟	1.土地使用	■使用方式	都市計畫、都市更新計畫、區域計畫、非都市土地使用計畫、建築物及土地使用現況、土地使用分區圖。	土地使用現況、土地使用分區	路線調整方案沿線	—	—	—	蒐集地政單位最新資料據以說明分析。
		□鄰近土地使用型態	位置圖（鄰近垃圾場、礦區、棄土場、海岸、溼地.....等位置）以及相關資料。	—	—	—	—	—	—
		□發展特性	地區發展歷史、發展型式及重點、聚落型態、成長誘因及發展限制條件。	—	—	—	—	—	—
	2.社會環境	□公共設施	下水道、垃圾處理、公共給水、電力、瓦斯、停車場、教育文化、郵電、市場。	—	—	—	—	—	—
		□公共衛生及安全	現有公共衛生、公共安全制度及執行狀況、環境衛生及飲用水水準、公共危害事件資料、醫療保健。	—	—	—	—	—	—

表 10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(11/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
社會經濟	3.交通	□化學災害	災害發生或然率。災害影響範圍及程度。預防及緊急應變措施計畫。	—	—	—	—	—	—
		■管線設施	施工期間對自來水管線、下水道、瓦斯管線及油管、高低壓電纜、電話線及交通號誌電纜之服務，可能造成之損害。	蒐集管線資料，評估施工期間可能對不同管線之影響及處理方式。	路線調整方案沿線	—	—	—	函詢管線主管機關提供計畫路線沿線重要管線資料，進行檢核評估。
		■交通運輸	•交通設施、運輸網路及其服務水準。 •運輸途徑、運輸工具、頻率、計畫區附近聯外道路現況及其服務水準。 •施工期間及完工後之運輸路徑及其交通量變化。 •交通設施、主次要道路、遊憩步道、車站、運輸工具等。 •步道與停車需求。 •交通維持計畫。	交通現況、施工期間周邊路網交通影響評估及具體交通改善策略。	路線調整方案沿線	1.中 31 鄉道 2.后科路一段 3.后科路二段 4.角潭路二段 5.萬順一街 70 巷 6.石岡壩出入口(豐勢路)	2 次(含假日、非假日)	二階評估報告書送審前	依據本次報告書調查之成果，作後續交通相關影響評估。
		■施工交通干擾	•道路、人行道、建築物通道封閉或改道。 •車道封閉。 •道路人行道之破壞。						
	4.經濟環境	□漁業資源	漁場作業、人工魚礁與海洋牧場等之面積、漁獲量、產值、漁場拆遷及漁業權撤銷之補償。	—	—	—	—	—	—
		■土地所有權	土地所有權、土地大小、分布、使用情形。	土地所有型式，將來取得轉移變化狀況，及其相關之補償因素等之考慮。	路線調整方案沿線	—	—	—	蒐集地政單位最新資料據以說明分析。

表 10-1-1　環境影響評估範疇界定指引表(12/12)

環境類別	環境項目	環境因子	範疇界定參考資料	評估項目	評估範圍	調查			備註
						地點	頻率	起迄時間	
社會經濟	5.社會關係	□安全危害	●現地勘查紀錄及相關資料。 ●可能之範圍及位置圖。 ●防護設施之說明或規範。	—	—	—	—	—	—
		■社會心理	居民居住分布，教育職業組成、與計畫之關係。	本計畫路線周邊民意調查	計畫區及鄰近區域	苗栗縣三義鄉、台中市后里區、豐原區、石岡區	1次	二階評估報告書送審前	利用問卷調查方式掌握分析沿線居民關切事項並妥擬防制對策
	6.開放空間	□開放空間	開放空間之改變、消失或創新。	—	—	—	—	—	—
	7.阻隔	□阻隔	施工及運轉時期造成之心理性阻隔及活動性阻隔。	—	—	—	—	—	—
	8.私密性及心理	□私密性及心理	●路線兩側及場站設施附近居室受視線侵犯範圍。 ●住宅區居民受噪音振動影響。	—	—	—	—	—	—
文化	1.教育性及科學性	□建築	建築物位置、型式、特點、價值、使用狀況、維護方式。	—	—	—	—	—	—
		□生態系	特殊價值生態區域、種類、規模、價值、保育方式。						
		□地質、地形	特殊地質地形、位置、型式、特殊性及價值、保護方式。						
	2.歷史性	■建築物、結構體	建築物、結構體位置、型式、特點、價值。	歷史建築物位置、特點	路線調整方案沿線	路線調整方案沿線兩側500公尺範圍	1次	二階評估報告書送審前	針對與說明書有差異之路段進行調查，並彙整相同路段之資料，納入二階環評分析。
		□宗教、寺廟、教堂	位置、型式、數量、特點。						
		□活動、事件	特定活動、事件、民俗、典故、歷史特性及價值。						
	3.文化性	□民俗	特性、保存價值、保存方式。	文化資產和史蹟	路線調整方案沿線	路線調整方案沿線兩側500公尺範圍	1次	二階評估報告書送審前	針對與說明書有差異之路段進行調查，並彙整相同路段之資料，納入二階環評分析。
		■文化	●特性、保存價值、保存方式。 ●地域內文化資產和史蹟調查。 ●施工中及完工後文化資產及史蹟變更程度與周圍環境現況之改變。						

第十一章　替代方案

11-1　零方案

「零方案」即不進行本計畫，雖可維持當地之環境現況、社會經濟等條件，避免施工及營運期間所可能衍生之各項環境影響，但無法滿足台中地區目標年(民國120年)之用水需求，影響台中地區整體發展甚劇；相關內容說明如下：

臺灣中部區域之水資源調配原則為：苗栗地區由中港溪、後龍溪水系供應，並由大安溪水系之鯉魚潭水庫支援；臺中地區由大安溪、大甲溪水系供應；彰化地區由烏溪水系供應，並由大甲溪水源支援；南投地區以烏溪水系供應；雲林地區由濁水溪水系供應。

中部區域自民國88年921大地震之後，自來水管線受到嚴重損害，尤其以臺中地區影響最為嚴重，由震前漏水率20.96%上升至震後38.04%。近年雖經台灣自來水公司實施舊漏管線汰換及降低漏水率相關作業使自來水漏水率逐年呈減少之趨勢，民國100年及103年底分別為29.26%及23.38%，惟漏水率仍高於震前。由於更換管線施工勢必影響臺中地區交通及供水，必須分小區域施工，無法大幅度施工改善，可辦理管線更新抽換之時間受極大限制，進度極為緩慢，且需投入龐大經費，台水公司已於102年起辦理「降低漏水率計畫」，期藉由專案經費挹注，使全臺漏水率能於112年降至15%以下。依據「臺灣中部區域水資源經理基本計畫(核定本)(105.3)」，考量台灣人口估計資料、台中都會區人口集中化及各區自來水普及率提升、漏水率降低、每人每日生活用水量降低及產業用水變化趨勢，推估大臺中區域(包含支援苗栗及彰化地區)民國120年公共用水總需求水量約每日175.2萬噸，仍超過大臺中地區現況自來水供水能力之150萬噸/日。

另行政院於102年10月1日核定「公共污水處理廠放流水回收再利用示範推動方案」，其中台中地區包括豐原廠與福田廠已納入規劃，另「前瞻基礎建設計畫」亦將水湳廠納入(如表11-1-1)，可供應水量合計約16萬CMD。由於再生水不得供作直接食用及食品業、藥品業之用水，再生水與自來水系統須為各自獨立系統，並不能統一調度使用，在整體用水調度及多元水源供應上彈性較低，故再生水主要供應給特定對象，且再生水量亦需視污水處理廠處理規模及用戶接管進度而定。

表11-1-1　台中地區再生水規劃概況

水資源回收中心名稱	完工時程	供水能力(萬 CMD)	預定供水對象	備註
福田	112 年	13.0	台中港工業區 彰濱工業區	水再生利用示範計畫
豐原	109 年	2.0	中科台中基地	水再生利用示範計畫
水湳	110 年	1.0	中科台中基地	前瞻基礎建設計畫

因此本計畫若不實施，未來可能面臨之問題包括：

一、無法滿足民國 120 年之用水需求，用水缺口將達約 25 萬噸/日，影響大臺中地區之發展甚劇。

二、大甲溪高濁度期間，臺中地區將面臨缺水問題。

三、鯉魚潭水庫第一原水管老舊，如單一管線故障或爆管，將致臺中地區限水。

由於前述「降低漏水率計畫」及「再生水推動方案」皆非開發單位所辦理及可掌握進度者，因此將於環境影響評估階段將針對台水公司減漏進度及各再生水廠開發期程與其供應範圍進行檢討，確認「多元綜合檢討及效率供水替代方案」與本計畫採零方案時，對大臺中地區氣候變遷之調適及發展衝擊進行分析。

11-2　路線調整方案

路線改沿大甲溪右岸埋設專管，於石岡壩軸線上游約250m處，配合該地地形選擇以鐘形取水口型式取水，預計取水量為100萬CMD，前段(取水口至花樑鋼橋處)之原水管，因地勢關係先以短隧道開鑿至既有道路後，沿既有道路及河川區域內採明挖覆蓋方式埋設，以降低環境衝擊；中段(花樑鋼橋至中科南向聯絡道路處)之原水管因須落於行水區域內，故此段需於河川區域內架構基礎方式設置；後段(中科南向聯絡道路至終點處)之埋設方法及路線與本計畫路線相同，詳圖11-3-1；另配合水源聯合運用南送需求，於食水嵙溪匯流處附近以水管橋跨越大甲溪後銜接豐原淨水場。

本路線之主要疑慮為前段車籠埔斷層帶新設取水口及隧道、沿河川區域埋設之適法性、新山線鄰側之山崩地滑地質敏感區及取水口與隧道通過頂埔遺址範圍，考量穿越隧道之風險評估及社會觀感、地質法規範之基地地質調查及地質安全評估作業，綜合用地取得、地質條件、社會人文、水

理分析等因子(表11-2-1)，仍以本計畫方案為較佳方案。

表11-2-1　路線替代方案與主方案優缺點比較表

路線 項目	本計畫方案 (大甲溪左岸)	替代方案 (大甲溪右岸)	說明
用地取得		✓	主方案穿越少量私有土地
地質條件	✓		替代方案隧道穿越車籠埔斷層帶、路線通過既有地滑區
社會人文	—	—	替代方案路經頂埔遺址範圍 主方案行經住宅區
財務分析	✓		替代方案新設取水口、採隧道、橋梁工法，工程費較高
水力分析	—	—	
總結	較佳		

11-3　綜合評估

本計畫於規劃目標上係考量作為台中地區水源供水因應災變、枯旱、濁度之調度與備援能力，建構一套穩健且長遠之水源供水，以確保台中地區之供水穩定及降低缺水風險。

本計畫可將兩流域水源串接而做最有效利用，單就水源利用上與前述可能方案比較均較具優勢。此外，鯉魚潭水庫第二原水管係作為大甲溪高濁度時由鯉魚潭水庫調度供水(濁度備援)並兼具鯉魚潭水庫既設原水管之「設施備援」功能，評估本計畫區域內之相關水源計畫仍無法替代此兩項備援功能；又水源替代部分，前述可能替代方案仍須相關計畫配合才能達到其功能，如海水淡化廠存有單位產水成本偏高且其距供水區較遠等劣勢；考量現況用水需求迫切及相關用水瓶頸亟待突破條件下，現階段仍以本工程為最佳方案。

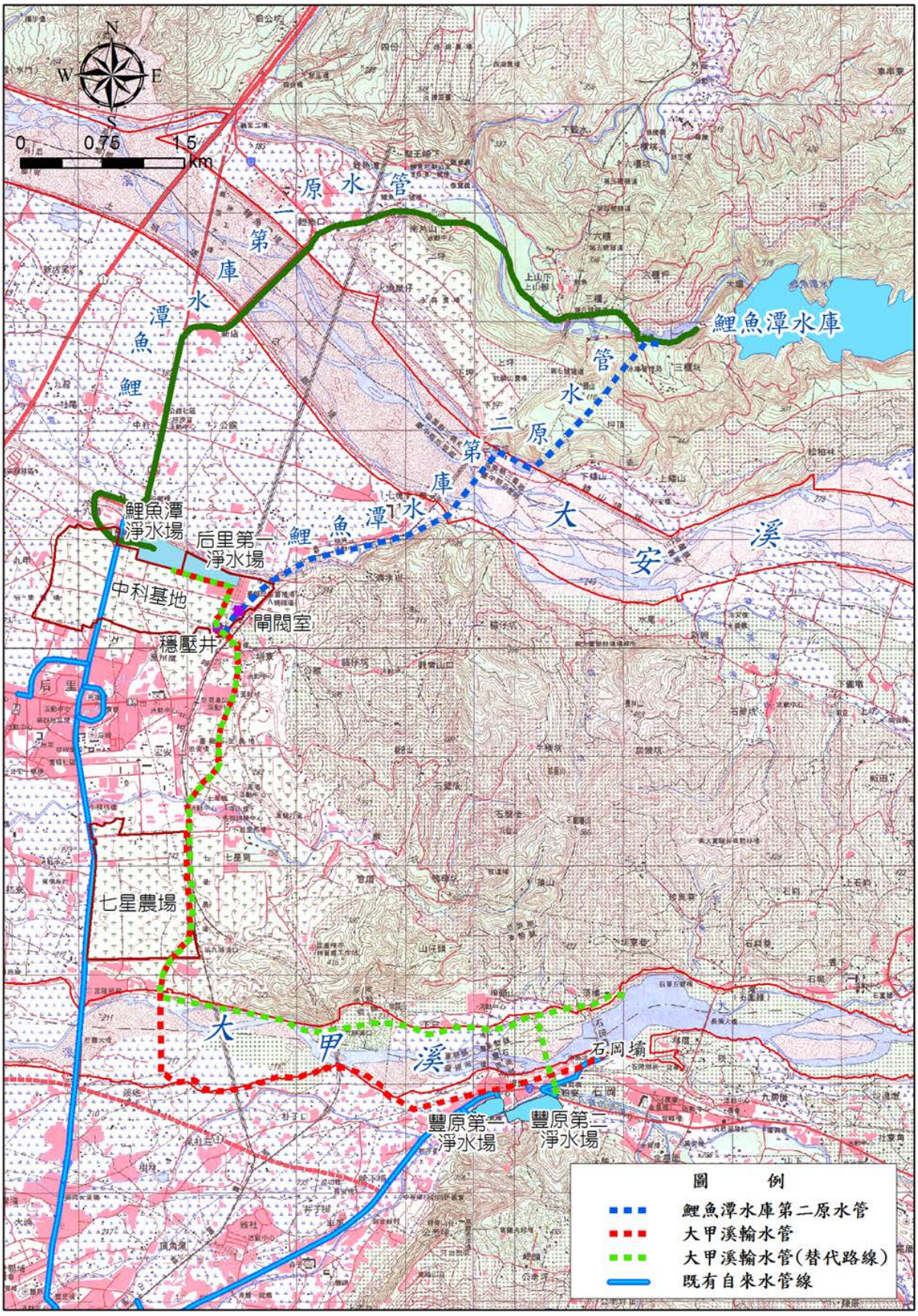


圖11-3-1　大甲溪輸水管替代方案平面配置圖

第十二章　相關協助事項

12-1　數位資訊平台維護更新

中區水資源局原已架設「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」線上數位資訊平台，本計畫執行期間針對該平台進行資料更新及管理維護工作，其工作內容如下：

一、資訊平台維護管理

(一)視覺及程式管理：因應計畫進度更新或補充平台介面及資源內容。

(二)系統維護：修復及維護平台上相關資訊及連結，若進行系統維護將事先於平台上佈告欄發佈，並發送電子郵件告知相關承辦人員。

(三)協助申請網路無障礙標章，修正及補充相關資料，以確定網頁之無障礙環境。

二、線上資料更新

更新數位平台有關「大安溪及大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」之計畫內容、水源應用、相關圖資、各項工程、執行情形及地方說明會等資訊，同時提供線上意見交流以期消弭民眾之疑慮。

於本計畫執行階段持續進行資訊平台之維護，包括無障礙網路空間服務網標章申請、IIS安全性設定、網頁防錯機制、RSS(Really Simple Syndication)鏈結更新等，並更新調整本工程計畫內容及移除舊有資訊避免混淆。

12-2　辦理地方說明會

本計畫於執行期間除拜會地方意見領袖外，並採地方說明會方式向計畫區民眾說明計畫內容，廣泛徵詢住民意見納入規劃考量，並透過說明及溝通，提昇住民對本計畫之了解與支持。

105年12月6日舉辦「因應氣候變遷強化大台中地區調適能力專家學者座談暨地方說明會」，邀請專家學者與談相關議題，對於計畫之推動具有實質之效益，而與會聽講之政府機關(台中市政府)、供水事業單位(臺灣自來水股份有限公司)及后里農業與環境保護協會(地方人士)亦踴躍發言並提出建言，達成應積極推動「大安大甲溪水源聯合運用計畫」。

106年3月30日於苗栗縣三義鄉鯉魚潭村召開第一場地方說明會，與會多數民眾關心鯉魚潭水庫壩體安全、鯉魚潭水庫第一原水管安全、地方回饋、水庫下游景山溪治理及苗栗縣通霄、苑裡地區灌區用水等問題。

106年6月28日於台中市石岡區石岡里召開第二場地方說明會以廣納地方人士意見，多數民眾關心輸水管線安全、地方回饋、東豐自行車道及周遭環境影響問題，並要求中水局避免地震造成之設施毀損危及居住安全。此外，建議應落實公益支出及周邊環境改善回饋地方機制，增加運用彈性；有關與會者意見將納入後續計畫推動考量，以期爭取地方支持。

另106年2月21、22日於台中市后里區廣福七星活動中心及豐原區朴子里活動中心參與環境影響說明書公開說明會，與會人士對於之管線安全、地方回饋及苗栗縣通宵灌區用水等問題，已於會中說明回覆。

附錄一

意見回覆及辦理情形

工作執行計畫書
意見回覆及辦理情形

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
－工作執行計畫書
意見回覆及辦理情形(105.04.28)

審　查　意　見	辦　理　情　形
一、李委員鐵民	
1.大安大甲溪水源聯合運用計畫，原規劃之后二淨水場配合右岸取水輸水隧道，因后二淨水場址不允許開發，故右岸取水輸水隧道之優勢已消失，本替代方案採左岸輸水專管係為滿足原訂目標而採行方案，其整體運用，在原計畫與此替代方案之優缺點比較說明宜有評析，方有利於未來二階環評之推動。	謝謝指教，有關原計畫與最適宜之替代方案之評析將納入本計畫報告。
2.二原管路與輸水專管之路線選擇，不論採德爾菲法或層級分析法，目前所評估之初步說明，建議仍宜再進一步就其分項權重及技術說明詳細評析後再確認。	謝謝指教，有關影響因子及說明將按調查分析成果補充，其後分項權重及給分將再邀專家、學者及中水局相關工程師參與評估力求客觀。
3.左岸取水口之設置或改善，仍有諸多問題須進一步探討，建議仍宜詳細評析。	有關路線評估尚處初步研擬階段，後續俟納入各方意見及影響因子後再行評估適宜路線，並於工作會議時提出討論。
4.內埔圳 20 萬 CMD 是否納入本輸水專管，其必要性為何？宜有評析。	有關內埔圳借本案輸水管送水乙節，地方上已表達訴求，後續將納入評估。
二、蘇委員炳勳	
1.本工作執行計畫書尚稱完整，惟請補充以下二點： (1)請評估分析於大甲溪輸水專管沿線適當位置，設置類似石門水庫中庄調節池之需要性與功能定位（如：調節容量、是否具沉砂排砂功能）、加壓站規模、用地面積、可能適合場址、管理權責等等，以供評估選定。 (2)是否須要評估利用石岡壩左側凹地作為高濁度時期清水調節池，抽水至石岡壩第二進水口供水之方案。	(1)有關初沉、調節等評估，將進一步討論其適宜性及可行性，並於工作會議階段提出。 (2)敬悉，擬進一步討論法令適宜性再行評估。
2.因應大台中地區用水成長快速，本計畫有必要積極推動。在原計畫長隧道與后二淨水場無法推動之情況下，惟有推動本替代案，始能維持原大安大甲溪水源聯合運用計畫功能，因此後續可朝本替代案為水源聯合運用計畫之主方案方向進行。	敬悉。
3.鯉魚潭第二原水管目前顧問公司評估論述理由稍嫌薄弱，各方案優劣尚難定論，建議召開專案會議充分討論較宜。	有關路線評估尚處初步研擬階段，後續俟納入各方意見及影響因子後再行評估適宜路線，並於工作會議時提出討論。
4.大甲溪輸水專管依目前分析似以路線 B 較宜，可安排現勘再確定。	敬悉。
5.地方說明會應俟各方案評估後，初步確定工程佈置後再舉行為宜。	遵照辦理。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃－工作執行計畫書
意見回覆及辦理情形(105.04.28)

審　查　意　見	辦　理　情　形
三、臺中市政府水利局	
為了確保能穩定大台中供水量，是否能透過本計畫協助評估提高未來的輸水量，當然也要一併考量原水初沉池處理能力的問題。	遵照辦理。
四、經濟部水利署	
1.原設置於后二之初沉池替代方案為何？豐原初沉池處理能力 45 萬 CMD 似不足解決豐原淨水場濁度問題？另供后一及鯉魚潭淨水場之前處理未規劃？	有關初沉池、前處理設備之替代方案將納入本計畫後續評估。
2.台中地區用水供需資料請與台灣中部地區水資源經營計畫(業奉行政院核定)一致。	原用水供需資料係為引述前期規劃內容，另有關台灣中部地區水資源經營計畫(105.03)更新問題，擬後續納入本計畫報告說明。
3.替代方案之財務經濟分析請依經濟部 103 年 11 月 4 日頒佈之「重大水利建設計畫財務規劃審查作業要點」辦理。	遵照辦理。
4.4/15 替代方案協調會之結論與民眾意見，相關回復建議納入成果報告附錄。	敬悉，擬依會議結論辦理。
5.內埔圳替代之爭議不在路線而是水利會希望作為備援，而非常態供水，導致效益過低。	有關內埔圳之水量已納入本計畫考量。
6.地方說明會是環評法範疇界定前之說明會嗎？。	本計畫之說明會係屬與地方協調取得共識性質，與環評所規定之說明會不同。
五、台灣自來水股份有限公司	
1.P.2-13 第二段敘及豐原淨水場設計出水量自 130 萬 CMD 下降至 85 萬 CMD 乙節，係因 921 震災受損及飲用水水質標準趨嚴，尚非單因震災影響。依豐原場現有用地面積及現行飲用水水質標準，豐原場修復震災受損設備後,仍僅能達100萬CMD。	敬悉，本報告相關說明已納入修正，詳 P.2-20。
2.簡報中表述本計畫完成後之供水能力為 183.2 萬 CMD 與報告 P.2-19 頁所云不符(182 萬 CMD)，本計畫已進入可行性規劃階段，相關重要數據(如計畫後供水能力、計畫效益…等)宜收斂確定。	謝謝指教，有關供水能力(182 萬 CMD)係指受濁度影響之條件下所模擬分析之成果，與簡報內容(183.2 萬 CMD)之假設條件不同，另，本計畫之內容將再重新檢視修正用詞，避免再次造成混淆。
3.豐原場高程約 269.5(m)，本計畫之計畫取水位 272.9(m)，取水工底高約 271-272(P.2-15)，與豐原場高程差約僅 1.5~2.5m，建設研議得否適度提高，以利穩定輸水。	敬悉，前期規劃係以水源聯合運用前提下獲取最大供水量進行評估，有關供水之穩定將納入本次計畫內容。
4.本計畫預計自原來配水池後加壓北送鯉魚潭及后一場，建議補充採重力供水與動力供水之建設成本與營運成本比較之差異，及二者間之缺點及選定方案之標準為何？	敬悉，將於後續工作中進行分析比較。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
－工作執行計畫書
意見回覆及辦理情形(105.04.28)

審　查　意　見	辦　理　情　形
5.后一場濁度處理能力為 500NTU 以下，建請本案仍需納入 20~40 萬噸初沉池，以充分發揮聯合運用效力。	敬悉，將納入本計畫評估。
六、台灣自來水股份有限公司中區工程處	
1.計劃中之「大甲溪左岸輸水專管」沿東豐鐵馬道推進施工，經查其埋設長度約1,830m，超出管線推進工法之適用距離(200~300m)，建議改採潛盾工法較宜，並將潛盾工法納入本計畫管線之施工方式。	敬悉，其工法之適宜性將納入本計畫評估。
2.原計畫方案有設置 80 萬 CMD 之前處理設備，本替代方案並未說明如何替代？建議擴大配水池用地並增設初沉池以利高濁時反送操作之緩衝。	敬悉，將納入本計畫評估。
3.P.2-9，水庫運用規線建議將后里圳引入水量及配合大安大甲聯合運用成果納入分析檢討。	敬悉。
4.P.2-13，第 11 行建議改為 921 地震後因設備受損及自來水水質標準提高，致出水能力降為 85 萬 CMD。	謝謝指正，本報告相關說明已納入修正，詳 P.2-20。
5.P.2-14，倒數第 9 行建議改為水源規劃初其水源由有關單位協商農業用水調配供應。	謝謝指正，本報告相關說明已納入修正，詳 P.2-21。
6.P.2-23，圖 2-4-5，石岡壩供豐原淨水場及由初沉池供豐原淨水場之管線係同一條，僅以匯流井整合。	謝謝指正，本報告相關說明已納入修正，詳 P.2-40。
7.P.2-24，圖 2-4-6，建議以民國 105 年之經理基本計畫資料更新。	已依經理基本計畫更新，詳 P.2-27。
8.P.3-40，縱斷面圖建議靜水位線亦繪入，如南送管線鯉魚潭水庫最高水位為 300 公尺，管線是否可承受，是否有其他設備需加入。	謝謝指教，有關送水能力將依規線及最高水位重新評估後納入本計畫報告書，詳 P.4-15。
9.P.3-48，道路測量、地質調查建議將道路地下埋設物調查或探挖納入，俾了解需如何埋設(明挖或推進潛盾)。	謝謝指教，初步評估之路線多埋設於綠帶及自行車道下方，其既有之管線應較少，經評估採潛盾方式辦理。
10.圖 3-4-23，本案需加壓，故管線建議加大以減少管損，後段高點可否潛盾或推進加深通過，以利重力送水之可能。	謝謝指教，有關工法及管線規模已評估，詳 P.4-1 之管種評估乙節。
七、本局鯉管中心	
1.P.2-10，表 2-3-2，鯉魚潭水庫運用要點已於 103 年再次修訂公告，供應農業用水原則等請更新，另，水庫運用規線近期將報署審議修正公告，如更新公告後亦請配合更新。	表 2-3-2 已更新，詳 P.2-9。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
－工作執行計畫書
意見回覆及辦理情形(105.04.28)

審　查　意　見	辦　理　情　形
2.本局「鯉魚潭水庫運用規線檢討修訂」研擬之修正規線，暫先以未考量大安大甲聯合運用之條件下，提送目前適用之水庫運用規線，可先予提供本計畫參考，另，亦研擬包含大安大甲聯合條件下之預擬(模擬)規線，惟設定模擬條件參數可能與本替代方案不同，建請再評估後應用。	敬悉，有關預擬之成果已納入本計畫考量。
八、本局石管中心	
1.目前所規劃由石岡壩北送管線方案，與市府規劃國道四號延伸線替代方案所有重疊，建請洽台中市府了解並蒐集相關資料。	遵照辦理，經查該延伸線應屬較不可行方案，經初步篩選後已剔除。
2.目前所規劃鑽探工作，其中水平鑽孔部分建議俟方案確定後於設計階段辦理較為合宜。	謝謝指教，有關隧道段因地主因素，已暫由原工程計畫之鑽探成果評估之。
九、本局經管課	
1.大甲溪輸水路替代方案，由既有南幹渠上游段分流取水，將公共用水由南幹渠分出200萬CMD，約23.2cms，加上葫蘆圳與八寶圳之最大水權量約 19.38cms 再加上內埔圳2.3cms水權量，合計最大需水量為44.88cms； (1)現有南幹渠之設計流量是否能滿足？另南幹渠經921地震，修復後之通水能力是否能滿足，請檢核。 (2)計畫完成後，鯉魚潭原水管有第一、第二原水管，已有備援系統，但石岡壩僅有南幹渠供公共用水及農業用水，並無第二原水管，且南幹渠於921地震中受損，建議增設第二取水設施，除可增加備援系統，並可避免施工期間影響大台中地區供水之穩定度。	(1)有關第一取水口之設計流量經查約45cms，恰滿足本計畫需求，惟，經完工迄今似未實際取水至滿載，故其取水口之實際通水量仍需確認，另本計畫係於第一取水口導水管採分歧管接水方式，並非使用南幹渠取水，故南幹渠受震之減損應不影響本計畫之取水量。 (2)有關增設第二取水設施已納入評估。
十、本局計畫課	
1.路線方案，建議大甲溪輸水專管以之前核定方案來辦理規劃，儘量少再探討以前討論方案，而應多著重於可行性規劃，另二原管請顧問公司先準備相關資料送本局辦理會勘檢討。	有關二原管路線已辦理會勘檢討。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
－工作執行計畫書
意見回覆及辦理情形(105.04.28)

審　查　意　見	辦　理　情　形
2.9 月預定辦理地方說明會，以前目前的辦理情形能否達到？地方關心議題包含確定路線、用地權屬及配水池等，何時能完成，請再檢討評估補充。	謝謝指教，有關地方說明會已於 106 年 3 月 30 日及 106 年 6 月 28 日舉辦完成，相關工程設施亦於納入報告說明。
十一、結論	
1.本工作執行計畫書原則認可，並請黎明公司依與會委員及相關單位意見修正。	敬悉。
2.本案後續規劃方向，請黎明公司延續 104 年核定方案進一步評析，以利方案收斂，另有關本案非正式之相關會議原則不列入本案報告書附錄。	遵照辦理。

第一次工作會議
意見回覆及辦理情形

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
―第一次工作會議
意見回覆及辦理情形(105.08.17)

審　查　意　見	辦　理　情　形
一、經濟部水利署	
1.替代方案可行性規劃成果僅針對評估路線及遭遇問題說明，未提出明確定案路線，請補充說明。	謝謝指教，有關原計畫與最適宜之替代方案之評析已納入本計畫報告，詳 P.3-12。
2.環評辦理方式於 7 月 13 日署長拜訪環保署詹副署長時，已確認後續以原計畫(含替代方案)方式推動二階環評，請以此方案推估環評辦理期程。	遵照辦理。
二、中區水資源局主任工程司	
1.黎明公司雖已提出路線方案，但每個路線方案又提諸多困難，事實上恐難得到一條無推動困難路線方案，故請儘速確認提出最可行路線，以利本局對外溝通說明。	遵照辦理。
2.本計畫規劃施設之二原管路，已於 8 月 11 日水利署控管會議中，經研商同意列入辦理，惟本局原報大甲溪石岡壩濁度分析評報內容仍有不足，請計畫課依該次會議增補相關內容，以利陳報水利署協助共同向行政院爭取同意辦理。	敬悉。
3.目前依 8 月 11 日研究決議已同意免辦座談會，惟為避免後續推動爭議，仍應儘速與地方溝通並於 9 月辦理說明會。依該次會議指示請本局洽台中市政府及當地民代協助溝通，請計畫課速規劃辦理，建議可採新局長上任為由拜會台中市政府，但本計畫說帖應先備妥。	敬悉。
4.本計畫後續範疇界定請計畫課修正依王署長 7 月 13 日拜會環保署共識，採原路線方案與替代路線二案併陳方式推動，整體執行規劃請按水利署管控期程檢討辦理，惟下次管控會議建議以計畫課研擬期程爭取修正，以符合實際。	敬悉。
5.依艾奕康公司簡報本計畫說明書初稿需公開閱覽 30 日後，再辦理公開說明會，如欲在 9 月底前完成法定說明會，則艾奕康公司釐清公開閱覽程序是否已辦理或時程是否已列入？。	敬悉。
6.后里圳交換水源及台水公司建議納入配水池規劃，請黎明公司加強說明。	經評估本計畫改以管線串接，以避免取用高濁度期間之原水，並配合相關附屬設施進行原水調度，相關附屬設施評估，詳 P.3-61。
7.地方建議於大甲溪南岸設淨水場及路線採大甲溪右岸請黎明公司補強說明，並查明是否有私有土地徵收問題。	有關淨水場設施可行性評估，詳 P.2-44。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
―第一次工作會議
意見回覆及辦理情形(105.08.17)

審　查　意　見	辦　理　情　形
8.艾奕康公司執行之敏感區位調查委辦案，因考量執行成果可供未來範疇界定審查說明，建議持續辦理，惟本次會議所提之新增項目，因在範疇界定指引表審定後辦理較符環評精神，故建議不納入。	敬悉。
三、中區水資源局經管課	
1.本計畫規劃路線之呈現方式，建議黎明公司全部以空拍圖為底圖，以利了解相關位置。	有關圖說依以呈現標的不同而使用不同圖說，本報告已檢視相關圖說以著重呈現方式便予閱讀。
2.有關地方村里長訪談結果(意見)，請黎明公司將地方建議事項納入評估及提出說明，以利後續規劃。	相關訪談意見，詳 P.3-60。
四、中區水資源局計畫課	
1.本計畫核定經費僅至 107 年底，後續計畫銜接或經費籌措，請水利署協助。	敬悉。
2.水利署控管本計畫期程，部分項目已不符實際，建議予以調整。	敬悉。
五、結論	
1.有關環境敏感區位及補充調查委託案仍持續依契約辦理，艾奕康公司於本次會議所提新增項目，則納入二階環評階段環境監測再行辦理。	敬悉。
2.本計畫仍請依水利署控管期程辦理，有關計舉課所提期程調整部分，則請於下次署控管會議提出修正案。	敬悉。
3.請黎明公司於期中報告確認替代方案路線，並加強 NGO 團體及地方關切事項說明內容。	遵照辦理。

第一次期中報告
意見回覆及辦理情形

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
―第一次期中報告
意見回覆及辦理情形(105.09.23)

審　查　意　見	辦　理　情　形
一、黃委員金山	
1.SI=1 並非十年一遇的意義，而是平均年均缺水 10%的意義，請參考。	謝謝指正。
2.對過去一缺水就調度農業用水，新政府的政策係以地下水戰備井網替代，尤其是亢旱的發生並非很規律性的，發生的時候能馬上解決困難。	敬悉。
3.對於決定 SI=？建議應先分別分析民生及工業用水的缺水忍耐度是多少？本案供水標的為何，供工業用水或也含民生用水，如果是二者則必須加權平均後決定 SI 值。	謝謝指教，前期規劃係採 SI=1 辦理水源分析，本計畫目標年之供需水量則依據行政院核定之「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」所訂之成果進行後續之規劃作業。
4.本計畫之目的為進行二階環評的替代方案，因此首先應先完成一個替代方案以與主方案比較。	謝謝指教，有關替代方案及主方案之比較將詳述補充於本報告內文，初步比較表詳 P.3-12。
5.比較的內容，簡報之肆.9 表，僅係計採數據之依據，再加強以下各點之數據計算： (1)工程內容及工程費之比較，應以同年度物價計算。 (2)計畫功能必須完全相同才能進行比較。 (3)施工時間及非工程之障礙之大小。 (4)耗能的比較。 (5)環境衝擊之大小。 (6)原案替代方案比較後的建議方案。	遵照辦理，囿於原工程計畫之功能性已不復存在，且目前所評估之替代方案亦無法完全達到原計畫之功能，故其比較之基準已存在差距，故無法以完全相同之功能下比較之；另有關工程費之評估，詳 P.7-1 工程費估算乙節。
6.建議精確估算，避免再核定後執行時又碰到困難。	遵照辦理，工程可行規劃已配合調查及佈置估算。
二、簡委員俊彥	
1.本項替代方案擬在原工程計畫二階環評時取代原工程計畫，在行政處理上及規劃的深度上是否可行，建請再斟酌。	謝謝指教，有關本計畫之執行推動策略經 105 年 7 月 13 日與環保署洽訪溝通後，以本計畫替代原工程計畫推動有其可行性，後續由另案辦理執行。
2.原工程計畫不能通過環評的癥結，建請詳細列表說明，做為本次可行性規劃參考，避免二階環評再遭遇同樣困境。	遵照辦理，有關原工程計畫推動受阻及轉變由本計畫以推動大事紀方式列表陳述之，如 P.1-5。
3.P.2-36，圖 2-4-5 及圖 2-4-6 很不清楚，建議把圖例簡化，只把水量運用情形示明即可。	有關水源聯合運用供水示意圖係引用前期規劃成果，本計畫之供水示意圖將予以簡化修改，如 P.4-20~P.4-21。
4.P3-9，表 3-1-7 的敘述沒有圖面配合不易瞭解，建議補充原工程計畫圖及本計畫替代方案圖。	遵照辦理，將相關圖說補充俾利研讀，如 P.3-14、P.3-15。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告
意見回覆及辦理情形(105.09.23)

審　查　意　見	辦　理　情　形
5.P3-19，第 3-3-2 節的路線評估及研選，似乎仍停滯在勘查初選階段，光用 P3-34 的表 3-3-3 及表 3-3-4 兩個表做取捨，仍難做決定。建議補充下列事項： (1)每條路線均請繪在較大比例尺圖上(如 1/5,000)，詳細顯示可能牽涉的地物及相關事項。 (2)每條路線可能遭遇不可行或不確定因素需充分調查瞭解，包括是否有遺址，土地取得使用問題，有無涉及某些人的權利問題及民眾意見等等；工程技術及經費考量反而是次要。 (3)需再補充調查事項	謝謝指教，有關路線之研選係由表 3-53-3 及表 3-5-4 進行初步篩選，將評估可行之路線再進一步探討相關影響因子(詳 P3-45、P3-54)，另補充調查部分已納入詳附錄二~附錄四。
6.表 3-3-5 及表 3-3-13 的評估表，主觀意識較大，可能意義不大	謝謝指教。
三、林委員連山	
1.P.3-54 石岡壩取水口最大取水量 42cms，約 360 萬 CMD，其中供應灌溉用水 180 萬 CMD，剩約 180 萬 CMD 可供使用，則擬供應豐原場 100 萬 CMD 及北送 100 萬 CMD 至后里則似乎有所不足，何況尚有內埔圳需供應，故相關水源量請再加強說明。	遵照辦理，石岡壩第一取水口之設計出能力為 45cms 即約 389 萬 CMD，應可符合下游需水量；而因 921 地震後常時蓄水位已變動，其有關可靠取水量及大安大甲之水源調度量評估，詳 P.3-63。
2.由於石岡壩北送的量約 100 萬 CMD，除了供應后一淨水場 20 萬 CMD 及部分交換后里圳，則尚有餘裕，因此管線的輸水能力似可再評估。	有關北送 100 萬水量之分配，係擬供應后一淨水場 20 萬及后里圳 60 萬 CMD，另餘 20 萬評估將供內埔圳借道取水或日後新設淨水場之用。
3.有關北送管線中路線 A、路線 B 均有埋過東豐鐵馬道，因此方案 A 的名稱似可修正，另廣福里仍反對。	謝謝指教，有關路線 A 之名稱將酌修為「沿國道四號旁埋設專管」；而，有關廣福里之紛爭仍需由公正第三方協助調解。
4.原本后二淨水場 60 萬 CMD 沒有辦法建，雖經評估說水源供給量僅相差有限，惟供水區位之供水量會有滿足？亦宜有所交代，另；由於該 60 萬已無法辦理，則北送管及二原管之規模均達 100 萬，應更具說服力。	本計畫研擬替代方案係為因應后二場無法興建，故以大甲溪輸水管及二原管延供至豐原場，評估水源模擬分析幾近原計畫之增供量，即兩條管徑皆須達到 100 萬之送水規模始有聯合運用能力，有關本計畫說明部分，詳 P.3-9。
5.第二原水管經過的路線仍有地質敏感區除應妥予說明外，最好前往會勘。	已於 105 年 10 月 21 日與委員辦理現場會勘。
6.建議評估替代方案之備案。	詳第 11 章替代方案章節。
四、洪委員益發	
1.本計畫與原工程計畫在工程設施之品項及規模有些變更，但兩者供水量卻差不多，建議將本計畫設施及規模之決定過程略述以利了解。	遵照辦理，本計畫之設施規模經水源分析成果研擬以管線串聯達到相近能力，而為配合管線設置相關設施以穩定供水能力，其相關簡述如 P.2-32~P.2-38 說明。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告
意見回覆及辦理情形(105.09.23)

審　查　意　見	辦　理　情　形
2.原水管、清水管及淨水場之設計水量及實際水量，敘述上有所差異，建議撰寫一致，或把他的差異原因寫清楚。	遵照辦理，有關水量之敘述係為最大日供水能力及平均供水能力之差別，報告內文將予以統一。
3.后一場 20 萬 CMD 能否充份利用？要不要考慮可與鯉魚潭淨水場連線供水。	本計畫係屬穩定供水之前端系統規劃，其淨水場之清水管線部分由台水公司籌辦。
4.本計畫依常時供水量有 230 萬 CMD，但高濁時只有 180 萬 CMD，相差 50 萬 CMD，何故？	謝謝指教，高濁之分析係含評估大甲溪是否可供給至后里區之淨水場及豐原淨水場減量所致，為避免混淆已於全修正為高濁量。
5.簡報 P.13 情境四，與報告書 P2-36，「一原管 95」、「二原管 60 至豐原」及「豐原場 85」，兩者不同，何故？	謝謝指教，有關水量之差異主要係為管線之供水能力及淨水場之處理能力之差異，為避免混淆已於本計畫進行調整，如 P.4-20~P.4-21 所示。
6.未來送到二階環評的書圖，建議其內容要考量周詳，且與相關單位皆協調妥當(如水利會及台中市政府)。	遵照辦理。
五、張委員良正	
1.目前的報告分析內容多以功能的滿足分析為主，惟整個計畫是以通過二階環評為最後目的，因此在此階段是否只需要就功能上的考量即已足夠，可再考量。似乎應對二階環評可能遇到的問題亦應有應對策略。	(1) 本計畫著重於替代方案之可行性評估，包括系統架構研討及路線研選等。 (2) 另針對二階環評可能遭遇問題與社會環境影響進行評估，未來配合二階環評之相關需求酌以調整之。
2.報告對后二場未能興建所損失之系統能力可由送水至豐原淨水廠的方式彌補，惟此論述多以高濁度時期的因應為支持，但是系統供水能力是以長期供應的目標分析而得，並非僅是針對特別事件的調度，因此此替代方案所能復原的長期調配能力之論述可再更清楚說明。	(1) 后二場未能興建所損失之系統包含 80 萬 CMD 前處理設備及 60 萬 CMD 淨水場。 (2) 平時系統優先利用大甲溪水源(豐原、后一淨水場)；即須由豐原場增加處理量，而高濁度顯著影響供水，故二原管將鯉魚潭水庫水延供至豐原場因應，相關說明詳 P.3-12。
六、臺中市政府建設局	
1.本局辦理之「東勢豐原生活圈快速道路」，第 1~2 標除原隧道方案外，已規劃出替代方案為河堤方案，並於 9/6~9/8 召開三場二階環評路線之地方說明會，會中民眾雖有反對意見，惟將持續與地方溝通，以加速進行。	敬悉，持續追蹤執行狀況，俾利本計畫之配合作業。
2.本局東豐快 1~2 標二階環評報告書預計於 106 年上半年提送本府環保局審查，預計於 107 年 6 月底審查通過，並辦理後續工程發包作業，倘貴局工程可配合本局辦理期程，共線路線埋管可再行召開協調會議。	敬悉，將持續追蹤執行狀況。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
－第一次期中報告
意見回覆及辦理情形(105.09.23)

審　查　意　見	辦　理　情　形
七、臺中市政府水利局	
經濟部發布台中地區於民國 120 年時將缺水 3 萬噸/日，依據「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」供水缺口以「大安溪及大甲溪水源聯合運用」增供 25.5 萬 CMD 因應，本計畫建議再增加台中地區供水量以解決台中地區未來缺水疑慮。	謝謝指教，本計畫係水源聯合運用後供給原供水區之用水，其原供水區域即已涵蓋大台中地區。
八、臺中市政府經濟發展局	
本計畫替代方案日後運轉操作，其決策機制為何？建議補充說明。	謝謝指教，本替代方案未來擬以水源調度方式操作以因應高濁度原水之影響，其相關運轉操作詳第八章營運管理計畫。
九、經濟部水利署	
1.簡報 P.13（報告書亦同），所述情境四「二原管延"伸"至豐原場」，依實際情形係指由原供水至鯉魚潭場，延長供至豐原場，為避免遭誤解為管線延長，建議修正為「二原管延"供"至豐原場」。	遵照辦理。
2.簡報 P.42（報告書亦同），所述水源調度圖建議如下： (1)與調度無關設施（分水井、閘閥室.....等）宜刪除。 (2)圖之上方宜顯示原水供應量，中間為淨水場出水量，下方為需求量，並需供需應平衡，且常時及高濁情境之需求量應相同（如有缺口再註明）。 (3)淨水場如有標示處理量需要時，其標示基準應一致，且宜標示實際處理量，而非原設計處理量或驗收要求之處理量，以避免遭誤解。（PS：本圖似無標示處理量需要）	導水管系統包含分水井及閘閥室方可作水源調度；另有關供需圖之供應量及處理量已修正，詳 P.4-20~P.4-21 所示。
十、台灣自來水股份有限公司	
1.報告 P2-20 現況自來水系統設施提及第一原水管送水能力 90－97 萬，與現況實測值不符，建議修正為 90 萬；復敘及往台中送水管送水能力≦85 萬 CMD 成為南送台中瓶頸，並無法凸顯並支撐第二原水管興建之必要性，用詞上宜酌。	謝謝指教，有關內容文述不宜部份已修正後納入報告，詳 P.2-20。
2.P2-28 小結提到現況淨水場供水能力約 140 萬 CMD，與現況(85+90=175）不符，所指是否應為水源量而非淨水場供水能力；最後計算值 0.8，提出約有二成出水能力無法發揮，亦讓人誤解應朝向增設淨水場以補足缺口，宜請再酌。	謝謝指教，有關供水能力應修正為現況供水量，有關內容文述不宜部份已修正酌刪。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃－第一次期中報告
意見回覆及辦理情形(105.09.23)

審　查　意　見	辦　理　情　形
3.P2-31 可能因應方案關於降濁部分,報告採方案 A（豐原新設初沉池）為建議方案優先推動,在此建議將方案 C（石岡壩蓄水區設調節池）列為後續推動方案。	敬悉。
4.P2-35（二）豐原場短期濁度問題一節，建議修正為豐原初沉池及石岡壩蓄水區設調節池完工運轉前，如欲穩定出水，仍須以食水嵙溪備援…。	遵照辦理，詳 P.2-39。
5.P2-41 第 2 行至第 4 行，請依 P2-20 意見修正。	謝謝指教，有關內容文述不宜部份將修正後納入報告。
6.P3-31 倒數第 15、16 行，在無二原管條件下，系統供水能力降至 177.3 萬 CMD，與前述方案減少 5.9 萬 CMD(無高濁)及 10.4 萬(有高濁)，建議直接取現況，直接使用 10.4 萬(有高濁),因大甲溪終年均有濁度影響，不要使用過多數值致模糊關鍵數據。	謝謝指教，係因評估替代方案可避免受高濁影響，故列其相關數據。
7.豐原初沉池取用水源為南幹渠，考量南幹渠歲修或維護,無論大安大甲修正計畫最終是否通過，建議第一取水口務必興辦，屆時豐原初沉池可配合考量增設雙向水源之取水設施，	敬悉。
8.工作執行計畫書階段，水利署及本公司中工處均提到原計畫有設置 80 萬 CMD 前處理設施,而意見回覆表內也允諾納入本計畫評估,惟本次並未見任何內容，仍請納入評估。	謝謝指教，有關 80 萬 CMD 前處理功能，經評估由本計畫之二原管延供豐原場因應之，詳 P.2-20 說明。
十一、台灣自來水股份有限公司中區工程處	
1.2-20 頁第 7 行「往台中之送水管送水能力≦85 萬 CMD，成為南送台中之瓶頸，亟待配合后里新建送水管,提升水源調度能力。」建議更正為「往台中之送水管送水能力≦85 萬 CMD,待配合新建后里第一淨水場需新建送水管，以提升水源調度能力。」	相關說明已修正納入報告，如 P.2-20。
2.2-26 頁第 21 行「此外，各情境均顯示，淨水場規模再擴建對整體供水能力提升之效益不大。」建議更正為「此外，各情境均顯示,以平均日運算淨水場規模再擴建對整體供水能力提升之效益不大。」	相關說明已修正納入報告，詳 P.2-26。
3.2-26 頁倒數第 5 行「台中地區用於民國 130 年用水需求為 174.6 萬 CMD。」110~120 年成長僅 7.2 萬 CMD 且已趨平緩,民國 130 年用水需求 174.6 萬 CMD 太高。	有關目標年之用水需求已依經「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」(水利署，105 年)，其用水需求修正為 175.2 萬 CMD,相關說明已修正納入報告，詳 P.2-27。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
―第一次期中報告
意見回覆及辦理情形(105.09.23)

審　查　意　見	辦　理　情　形
4.2-28 頁第 10 行「依國內生產毛額（GDP）推估至 107 年皆屬正成長關係，至 107 年成長率約 25%」4 年 GDP 成長率約 25%太高	因本計畫之用水計畫係依「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」(水利署，105 年)進行評估，個別廠商用水計畫之說明擬不細述，故刪減之。
5.3-24 中 徵收道路考慮施工及將來維修之需要(需通行大施車及大吊車)其道路寬度 10 公尺以上，另東豐鐵馬道推進其管材運送方式是否影響鐵馬道之使用。	謝謝指教，有關徵收面積詳第六章用地調查章節。
6.3-49，圖 3-4-4 聯通管消能井斷面示意圖安裝減壓閥建議改為持壓減壓閥以免影響主送水管之送水量。	敬悉。
7.3-59 頁圖 3-5-7 閘閥室水源調度示意圖可以 T 型安裝，無須 Y 型安裝，另地面高 250 公尺考慮鯉魚潭水庫南送之壓力穩壓井 HWL277 公尺以上（參考 3-65)。3-59 頁倒數第 2 行「因輸水路長且經計算剩餘水頭不甚充裕，可考慮於下游端穩壓井處保留加壓之空間。」因需送至各淨水場分水井剩餘水頭不足，故建議更正為「因輸水路長且經計算剩餘水頭不足，需於下游端穩壓井處設置加壓站」。	(1) 閘閥室經評估已取消設置。 (2) 有關本計畫原水管銜接至后一場之界面，將待其設計定案後決定，現階段評估暫以穩壓井規劃因應。
8.圖 3-6-8 大甲溪水源北送水力分析示意圖中，鯉魚潭淨水場分水井 HWL 為 264.5 公尺，后里第一淨水場分水井 HWL 為 267 公尺，豐原第二淨水場分水井 HWL 為 269.17 公尺，不能以地面高程分析，另其水頭可否送至豐原二場	(1) 相關圖說已修正納入報告，詳 P.4-15。 (2) 估計鯉魚潭水庫水位≧EL.285m 時，延供至豐原二場之餘裕水頭約 5.7m。
9.3-64 頁圖 3-6-6 鯉魚潭第二原水管（送后里）縱斷示意圖如以靜水位線考量泰安車站附近水壓甚高需減掉靜水壓，否則亦易破管。	謝謝指教，有關靜水壓力問題擬以管材及回填包覆予以克服，其實際靜水壓力依實地測量後再行評估之。
10.4-1 頁倒數第 6 行「依據核定之優選路線進行補充測量及地質調查作業」建議更正為「依據核定之優選路線進行補充測量、地下管線調查及地質調查作業」	敬悉。
十二、中區水資源局主任工程司	
1.原規劃配水池為何在替代方案中取消。	原規劃大甲溪隧道(自由流)出口設配水池接輸水管(壓力流)，本計畫替代方案已修正為全面輸水管型態，故無配水池需求，詳 P.3-61。
2.P2-26 說明淨水場能力(90+85+20=195 萬 CMD)已高於未來 110 年成長後需求可達供	遵照辦理，已補充說明納入本報告，詳 P.2-32。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
―第一次期中報告
意見回覆及辦理情形(105.09.23)

審　查　意　見	辦　理　情　形
水 182.5 萬，文述說「淨水場規模再擴建對整體供水能力提升之效益不大」，建議補述但因設備老舊不符實需，有更新必要。	
3.P2-27，述及個別廠商用水計畫，建議以水利署推估 120 年為主，不細述。	遵照辦理，已酌刪修正，詳 P.2-32。
4.署 9/20 會議要求替代方案如確定，請中水局函報，建議於本次會議確認以利辦理。	敬悉。
5.署對配合供水增供水源 25.5 萬噸仍有疑義，請以旬水量為分析基準，在本報告內增列相關分析說明。	謝謝指教，其水源分析之成果屬前期規劃內容之引述，亦於水利署 105.10.05 召開會議釋疑相關數據，另前規劃報告分析係以日流量進行分析得其供水能力，詳 P.2-32。
十三、中區水資源局石岡壩管理中心	
1.簡報 P.26 路線 B 之財務分析－單價約 1.6 萬/m^2，應有誤，請再確認。	路線方案之單價係指私有土地之市價，即本路線需辦理徵用土地之評估依據，因屬範圍性徵用，故採以單位面積方式計算價格。
2.報告 P3-21~3-32 因平面與現況調查照片編號無相互對應(照片對應位置無法知道位處何處)。	謝謝指教，有關調查位置已補充於平面圖後納入本計畫報告，俾利閱讀對照，詳 P-3-29~3-41。
十四、中區水資源局經管課	
1.報告 3-54 頁，圖 3-5-3 取水口方案Ⅰ(第一取水口分流取水)初步規劃圖中，預定在現有南幹渠上設置分歧鋼管及設置控制閘門，其位置約在「石岡壩調度中心新建工程」附近，是否可行？請再檢討。	謝謝指教，有關取水口之分流位置擬於實際測量後再行套繪。
2.報告 2-5 章相關計畫中建議增加「豐原初沉池工程」及「石岡壩調度中心新建工程」之內容。	遵照辦理，已補充說明納入相關計畫內文。
十五、中區水資源局計畫課	
1.本計畫預定年底進入範疇界定階段，建議本計畫替代方案路線宜儘速確定，以利後續程序進行。	敬悉。
2.P.3-33，大甲溪輸水路線相關評估建議應凸顯關鍵因素，並搭配照片、圖說，以利明確了解各路線之優劣。	遵照辦理，已酌修凸顯各方案之優劣。
3.本替代方案路線各段輸水管管徑應明確標出。	遵照辦理，初步規劃如 P.4-19 所示。
4.P.3-1，現有淨水場及新建后一場分析供水能力達 182.0 萬 CMD，與無二原管條件之供水能力降至 177.3 萬 CMD，似非同樣條件(濁度影響)下之結果，請確認。另 182.0 萬 CMD 與表 3-1-3 所示之 182.5 萬 CMD 二者之差異，亦請確認或說明。	謝謝指教，相關誤繕已修正為有濁度影響之供水能力進行比較並納入本報告，另有關 182.0 萬 CMD 及 182.5 萬 CMD 係設定之情境條件不同，本替代方案另考量豐原淨水場之改善工程之增益後，採以 182.5 萬 CMD 為其最終評估之供水能力。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
―第一次期中報告
意見回覆及辦理情形(105.09.23)

審　查　意　見	辦　理　情　形
5.3-1-3 章節中，建議以條列式加強說明文敘內容，俾利突顯本計畫聯合運用後對於大甲溪餘水利用之助益、相關設施備援及增加系統供水穩定度等。	遵照辦理，已彙整列表納入本計畫內文。
6.有關大甲溪輸水路及二原管所提之可能路線方案評估，請說明係本計畫重新評估結果抑或引用前期規劃成果？建議應以前期規劃成果進行檢討是否有路線調整之必要後再提建議方案，俾利計畫推動。	謝謝指教，有關大甲溪輸水路係依前期規劃成果檢討，並酌予調整路線；另第二原水管係以原工程計畫所評估之架構重新審視路線方案並配合相關法令規定研擬適宜之路線。
7.P.2-10，鯉魚潭水庫供應農業用水原則與運用要點規定內容不一致，請確認。	遵照辦理，已修正納入本計畫報告，P.2-10。
8.P.2-12，食水嵙溪啟動濁度請再確認。	謝謝指教，相關文敘已修正報告內文，P.2-12。
9.P.2-26，圖 2-4-3 所示並未推估至民國 130 年，請確認。	謝謝指教，相關誤繕已修正報告內文，P.2-27。
10.表 3-3-2，後側之甲、乙路線與圖 3-3-4 倒置，請修正。	謝謝指教，已修正納入報告內文，P.3-29。
11.P.3-26，前二行文敘似有誤，請確認。	謝謝指教，相關誤繕已修正報告內文，P.3-34。
12.P.3-32，第二行，「三」條初步篩選...?	謝謝指教，相關誤繕已修正報告內文，P.3-42。
13.相關蒐集資料部分請更新至最新年度，如：P.2-9 之鯉魚潭淨水場平均水量、P.2-11 之豐原淨水場平均水量及表 2-3-4 之石岡壩 H-A-V 曲線等。	遵照辦理，已修正納入本計畫報告，詳 P.2-9、P.2-11。
十六、主席	
1.經評估目標年需求約為 175 萬 CMD，為何供應量為 182 萬 CMD，請補充說明台中地區用水供需情勢。	有關原水供應能力係以替代原工程計畫之前提下研擬，俾符合原工程計畫之目標。
2.替代方案水源運用工程配置方式，是否有調整縮減空間，請加強論述為最佳佈置。	謝謝指教，工程之配置係就可行路線之規劃及評估最少之設備以滿足供水需求，有關供給之最佳佈置已加強論述之。
3.與國道 4 號延伸線重複路段應有因應對策，請分別提出施設與否的方案對策。	遵照辦理，臺中高等行政法院於 106 年 07 月 28 日判決環評案有瑕疵，環評審查決議撤銷，目前尚未有確認之方案推出。
4.鯉魚潭水庫二原管需求評估部分，應增加未來高濁度停水之經濟損失評估與氣候變遷的影響。	遵照辦理，高濁造成之經濟損失預估約 55 億/天，詳 P.3-9 所示。
5.高濁度發生機率及操作管理之機制原則應有說明。	遵照辦理，相關說明將納入第二次期中報告。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告
意見回覆及辦理情形(105.09.23)

審　查　意　見	辦　理　情　形
6.本計畫建議之路線是否涉文化資產？應補充說明。	本計畫擬定之路線垂直投影面積內尚未涉及文化資產(結構物)，惟，所登錄文化資產之地號狹長，依地號查詢則屬其文化資產範圍，應依文化資產保存法相關規定辦理。
7.計畫目標應明確說明，以提高本計畫替代原方案之必要性。	遵照辦理，說明如 P.3-1。
8.替代方案路線確定後，應評估原方案與替代方案之差異，並重新定位本計畫目標，另預定 10 月底召開工作會議，請補充經濟、技術、環境、社會等面向綜合評估。	遵照辦理。
9.初步同意路線評估結果，二週內邀請專家與相關單位辦理會勘確認。	遵照辦理。
10.第一次期中報告書請參照委員及單位意見修正後二週內報局備查。	遵照辦理。

替代方案路線現勘
意見回覆及辦理情形

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
—替代方案路線現勘
意見回覆及辦理情形(105.10.21)

審　查　意　見	辦　理　情　形
一、黃委員金山	
1.目標必須明確：增供水量經檢討修正為多少，原案及替代方案的比較。	本計畫聯合運用增供水量經檢討後修正為25.5 萬 CMD，P.3-5。
2.不論原案及替代方案是否均可達成水庫及大甲溪水源聯合運用。	兩案皆係以水庫水與大甲溪溪水聯合運用始可達聯合出水能力。
3.雙向來回送水之縱斷及水力坡降線，並說明重力輸水條件及加壓之必要性及加壓站之規劃及操作規則。	相關評估詳本報告水力分析成果，P.4-15。
4.原案及替代方案所可能遭遇之非工程障礙。	目前主要之非工程障礙應屬地方民意問題。
5.綜合詳細評估，兩案之優劣比較。	遵照辦理，將持續詳以評估之。
6.建議方案，建議仍採原案呢？或在何狀況下建議採替代方案。	原案之設定條件已無法達到，目前係由替代方案執行並另評估原案修正調整反送之能力。
二、簡委員俊彥	
1.規劃單位所建議的輸水路線大致可行，建請再針對地方民眾可能的異議情況及意見詳加推敲提出對策，務使可能阻力減到最少。	謝謝支持，已評估可能遭遇問題並研擬對策。
2.泰安火車站的的推進段，有古蹟保存及民眾住家安全的可能異議意見(尤其是住家安全部分)，建議研擬配套提升安全措施，加強說服力。	將持續再評估，如涉文化資產將依文化資產保存法相關規定辦理。
3.鯉魚潭水庫與石岡壩聯合運用的構想為本計畫注入新的元素，可做為二階環評的主訴點，下列建議事項請參考： (1)一階環評的原計畫案，經微調修正後送二階環評，計畫名稱修正彰顯目標功能，可考量「大安大甲溪水源聯合運用提升效能工程計畫」或「鯉魚潭水庫與石岡壩聯合運用提升效能工程計畫」。 (2)計畫目標主訴點修正為：因應氣候變遷高濁度問題，降低鯉魚潭水庫水源單線南送風險，增加實質可用水資源總量。 (3)一階環評原計畫在取消后二淨水場、二原管路線調整及南北改為雙向輸水後，原北送隧道案仍為優良方案，建議仍做為力推之主案，本次所擬之南邊路線案做為替代方案。	相關建議將納入評估；有關推動之主替方案，本計畫已翔實評估後納入報告。 (1) 敬悉。 (2)遵照辦理，說明如 P.3-1。 (3)目前評估擬採二階環評以替代路線方案提報，待範疇界定會議檢討確認再配合修訂。
三、洪委員益發	
1.路線 A 之線形較優，但未被採納，其關鍵原因未見陳述，請補充。	相關評估詳本報告大甲溪可行路線方案評估，P.3-45。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
—替代方案路線現勘
意見回覆及辦理情形(105.10.21)

審　查　意　見	辦　理　情　形
2.路線 B 之彎曲段甚長，其水頭損失是否有低估？請再確認。	目前評估水頭尚可達后里區淨水場，部分局部高點需以推管等工法克服，惟若考量淨水場之操作水頭(E.L.269m)則恐有不足。
3.路線 B 在「河川地明挖覆蓋」段，會受到大甲溪洪水之沖毀破壞嗎？請確認。	有關河川區明挖位置已屬計畫洪水位以上(計畫洪水位:217.27~236.32m)，應無洪水沖毀之虞，另，大甲溪河道因下刷致形成河道深槽，其河道變動流向之機率應不高。
4.路線 B 鄰近「舊葫蘆墩圳取水口」，是否有涉歷史建造物或古蹟？請妥處及查明。	該取水口(民國 89 年建造)非指日治時期之進水口(埤豐橋上游)，故應無涉歷史建物問題。
5.路線 B 用地取得之預計寬度是多少公尺？未見陳述。請充分考量管線埋設、維護及道路通行之需求。不要在施工階段又要二次徵收。	本計畫管線直徑為 2.6~3m 初步評估需用地寬度約 6~8m，相關用地調查詳第六章說明。
6.雙向管是否必須抽水？雖然簡報回答時有說明，惟請補附一張簡圖，描繪石岡壩、雙向管及鯉魚潭水庫。這三個地點之高程標示、水頭允許量及水頭損失量，以確認水頭之計算無誤。	相關評估詳本報告水力分析成果，P.4-15。
四、劉委員益昌	
1.若依原提案進入二階環評，必須提出強而有力的替代方案。	謝謝指教，持續評估替代方案之可行性。
2.目前所提方案對於遺址類文化資產而言，就已知者影響不大，但仍需仔細評估。	遵照辦理，如涉文化資產將依文化資產保存法相關規定辦理。
3.對於泰安車站及舊山線鐵道，宜妥善評估其影響。	遵照辦理，如涉文化資產將依文化資產保存法相關規定辦理。
4.對於文化景觀后里馬場應評估。	遵照辦理，本計畫路線經評估應無涉及后里馬道範圍。
五、費委員立沅	
1.綜合評估之環境接受性項目，目前只套疊是否位在「地質敏感區」？依據內政部之規定，環境敏感地之查詢項目相當多，請再確認是否完整？	謝謝指教，本計畫係於規劃階段先行套繪已公告之敏感區位，於環評階段將針對環境敏感地按規定逐項查詢。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
—替代方案路線現勘
意見回覆及辦理情形(105.10.21)

審　查　意　見	辦　理　情　形
2.依據簡報 p.13，計畫區範圍可能分別涉及山崩與地滑地質敏感區、活動斷層地質敏感區、地下水補注地質敏感區等 3 類。地質法雖然有規定，如果涉及不同之地質敏感區，可以於完成各自不同的報告後，一併附於相關報告提送。但是本計畫可能需要函請主管機關(地調所)釐清：當同一計畫觸及兩區活動斷層地質敏感區(車籠埔斷層及三義斷層)時，需要完成 1 份或是 2 份報告？地質敏感區與開發範圍重疊的面積是否可以合併計算？地質調查與鑽探之數量如何計算？地質安全評估報告中所要求之地質鑽探資料，是否可以使用原先鄰近區域已經完成之地質鑽探成果等？	有關地質敏感區位應依地質法相關規定辦理基地地質調查及地質安全評估，並於該階段辦理相關調查及評估作業。
3.由於不論是山崩與地滑地質敏感區或是活動斷層地質敏感區，鑽探之深度都要求達到至少 30m 深，因此未來除須先釐清意見 2 之問題外，如果要配合地質調查及地質安全評估報告，進行相關地質調查時，建請注意。	遵照辦理，已納入地質調查考量，詳附錄二。
4.依據地調所對於活動斷層地質敏感區規劃的公告期程，屯子腳斷層並未列於短期內將會公告之斷層。因此建議可以未雨綢繆，比照地調所劃設之作業方式，將可能範圍以模擬的方式劃設，並討論其可能對於開發案之相關影響。	遵照辦理，已考量斷層可能範圍並酌予調整本計畫路線範圍。
5.在進行活動斷層之地質安全評估時，可以朝向：(1)開發線型與斷層是垂直或平行關係加以討論；(2)參考三義斷層在后二淨水場之調查結果，在部分區域，斷層似乎位於地表下一段距離；(3)開發案各局部觸及地質敏感區的部分，要講清楚是位於斷層的「主要變形側」或是「非主要變形側」，其影響或是因應對策可能有所不相同。	遵照辦理，本計畫擬於逆斷層之下盤埋設，其地質條件相對較為安定。
6.依據簡報 p.13，三義斷層的線型與三義斷層地質敏感區並不一致，可能係因三義斷層線型所使用的是地調所較舊出版的資料所致。建議中水局函請地調所提供三義斷層地質敏感區原始劃設的基礎資料，以規劃未來的地質調查及地質安全評估計畫。	謝謝指教，經查地質敏感區應為有保護對象之前提規劃之，因泰安區之新山線鐵路屬高架段且兩側有部分住宅零落散布，故劃設為地質敏感區；另於環評階段將針對定案路線進行地質相關評估，俾規劃地質調查及地質安全評估。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
—替代方案路線現勘
意見回覆及辦理情形(105.10.21)

審　查　意　見	辦　理　情　形
六、臺中市政府文化局	
有關貴局辦理「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」，輸水路線可能穿越本市文化資產及其定著範圍乙案，請待具體規劃設計內容完成後，依文化資產保存法相關規定辦理，相關文化資產資料請逕上臺中市文化資產處網頁查詢公告。 1.古蹟歷史建築、文化景觀 本案輸水路線涉及市定古蹟「縱貫鐵路舊山線－泰安車站」、未公告古蹟「臺鐵舊山線－大安溪鐵橋」及文化景觀「后里馬場」、準備登錄文化景觀「舊山線(大安溪鐵橋、后里車站山線沿線鐵道、八號隧道、后里圳磚橋…等)」之保存範圍，應依文資法第 42 條向目的事業主管機關申請，並會同主管機關(臺中市文資處)為之，再依文資法第 34 條、古蹟歷史建築審議委員會設置要點第 9 點，經專案小組現勘後送審議委員會審議通過後，始得為之。 2.遺址 本案輸水路線涉及疑似遺址「圳寮遺址」、「圳寮 II 遺址」、「枋寮遺址」(未有明確地號範圍)，應依文資法第 58 條先行調查評估工程範圍內之遺址，送本市審議委員會審議，並依文資法施行細則第 15-1 條採取相關措施(如：搶救發掘或施工監看…等)，再將其成果報告送本市審議委員會審議，並經主管機關(臺中市文資處)備查	遵照辦理，俟規劃完成後，依文化資產保存法相關規定辦理。
七、結論	
1.本案會勘意見請顧問公司納入規劃參考。	遵照辦理。
2.後續召開第一次期中報告審查會，以確定替代方案路線。	遵照辦理。

第一次期中報告(修正稿)
意見回覆及辦理情形

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告修正稿
意見回覆及辦理情形(105.11.25)

審　查　意　見	辦　理　情　形
一、黃委員金山	
1.兩案的比較最好以同項目比較，如依目前之初步比較,替代方案似無法表示其比原案較佳，尤其經費、益本比、施工時間及執行時間，均必須優於原案才能被接受。	謝謝指教，因兩案之執行時間及背景已有所差異，故其比較基準有失偏頗，有關兩案之比較評析擬俟路線調整方案之經費、益本比等相關數據，已依補充調查成果進行兩案之比較。
2.中區的供需比較圖必須把本案及鳥嘴潭及供水時程在圖上標示。	有關本計畫之定位屬臺中地區公共用水之供需評估及對策研擬，故建議不納入其他地區之供水情境，避免混淆計畫標的。
3.執行時間能否儘量縮短。	計畫執行要徑為二階環境影響評估之執行狀況，本計畫應配合環評進行相關調整。
4.比較表必須隨時更新，並納入不同時間所提出之報告內。	遵照辦理，本計畫將配合相關計畫於執行階段進行調整。
5.環評程序建議儘量快一點陳報。	敬悉。
6.雙向功能建議以來回兩張 profile 表示，其中必須標示 hydraulic gradient line,表示水流不同方向之流水功能,並應加壓站標示在圖上，並說明什麼狀況下必須加壓。	遵照辦理，相關水力坡降詳 P.4-22～P.4-23說明，另擬於本計畫執行實地測量後依實際現況進行調整，並標註相關設施俾利判讀。
7.內埔圳必須定位為備援，對於其給水之地方最好不受大甲溪洪水的威脅。	遵將分供內埔圳定位為備援給水，另其分水點在大甲溪右岸岸頂，應不受洪水威脅。
二、簡委員俊彥	
1.本計畫替代方案的輸供水構想及輸水路線原則可行。	謝謝支持。
2.本項替代方案將來報環保署審議時，可能會變成主案討論，下列意見請參酌： (1)以原方案送二階審議時，在主報告對替代方案的功能定位及可行性等，需有適當的敘述。(因替代方案的功能、目標與原案略異)。 (2)將來送二階審議時，需有一本完整的替代方案可行性規劃報告。今天審議的期中報告及以後的期末報告工作內容偏重輸供水及輸水路線規劃，是否足以產出「替代方案可行性規劃報告」呈送？建請進一步研議。	(1)相關敘述已於環評二階審議階段提供。 (2)謝謝指教，本計畫即為替代方案之工程可行性規劃。
3.報告書表達部分： (1)將來的期末報告需有「摘要」及「結論與建議」,述明替代方案的功能、定位、相關工程內容及可行性。 (2)圖 3-6-4 及圖 3-6-5 的供水系統架構，建議應與圖 3-1-1 一致，比較容易閱讀。圖 3-6-4 及圖 3-6-5 圖例太複雜，請簡化，二原管請直接在圖上示明。	(1)遵照辦理，詳 P.摘-1 及 P.結-1。 (2)遵照辦理，已酌修相關圖說俾利判讀，詳 P.4-20~P.4-21。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告修正稿
意見回覆及辦理情形(105.11.25)

審　查　意　見	辦　理　情　形
三、林委員連山	
1.后二淨水場無法辦理及石岡壩原水濁度飆高的替代處理對策建議再加強補充說明。	初步評估大甲溪水源高濁期間改由大安溪(鯉魚潭水庫)取水支援(詳 P.4-1)，有關替代原計畫之后二淨水場供水量及濁度因應對策詳第八章說明。
2.后里圳的交換水量 60 萬 CMD 中，石岡壩的供水能力可否滿足其需求？及供水水源改變，民眾接受的情況亦請交代。另；把后里圳的 60 萬 CMD 儲放在鯉魚潭水庫，則其下游鯉魚潭淨水場只製造 90 萬 CMD 的能力，則增加的原水如何有效運用？亦請交代。	(1)以石岡壩常水位(EL.272m)及調節閘門底檻 (EL.268m) 進行估算，其開啟度約 1.05m 時可達供水量 42cms，即以常水位滿載下應可達供水需求，說明如 P.3-63。 (2)有關水源之蓄存及使用係依水源分析模擬之成果所規劃，其增加之原水主要係做為蓄豐濟枯之有效利用以達供水需求。
3.為解決石岡壩原水濁度飆升，除了由鯉魚潭反送外，為滿足備援期間之供水，亦可評估把「石岡壩內調節池」納入本計畫作為緊急對降低石岡壩原水濁度之主要設施。	謝謝指教，初評之取水工評估詳 P.3-61。
4.輸水路行經路線有關與花博用地競合及經過遺址及廣福里民眾反對等問題建議再詳述。	本計畫係屬線狀之管線工程，開發之影響應較輕微，又世界花博會擬於 107 年舉辦，與本計畫之執行期程應無直接影響，另沿線之村里已再次拜訪溝通(P.3-61)，如施工階段涉及文化資產保存問題則依相關規定辦理。
5.供需圖建議應儘可能讓他符合實際，以免誤導。	有關供需圖係引用水利署 105 年核定之臺灣中部區域水資源經理基本計畫，詳 P.2-27。
四、洪委員益發	
1.P.2-31，表 2-4-2，可能情境之再細分，建議全刪，否則宜將其代表意義寫出來。	各情境所代表之模擬條件如 P.2-36 所示，其情境之細分係測試擴建淨水場之敏感度。
2.P.3-2，圖 3-1-1，原方案與替代案兩者之差異處(含差異之數據，請用顏色標示以醒目)。	遵照辦理，已修正詳 P.3-8 所示。
3.承上，原方案與替代案，兩案之鯉魚潭淨水場及豐原淨水場之數據，與 P.3-68 供水系統示意圖皆不符，建議要一致。	已修正，詳 P.4-20、P.4-21 所示。
4.承上，替代案在鯉魚潭場送水管與后里場送水管有雙向箭頭之虛線，這在 P.3-5，表 3-1-3 工程設施之比較，看不到。	有關其自來水之南送聯絡管(複線工程)係屬台灣自來水公司所承辦，非本計畫工程內容，又為避免供水系統圖過於複雜建議以單線表示其複線之能力，修正如 P.3-8 所示。
5.P.3-3，第 1 行，「豐原場增設 45 萬 CMD 初沉池」，請補寫主辦單位及完工時程。	已補充，詳 P.3-9 所示。
6.P.3-3，「三、水源調度」段，第 2 行「替換」后里圳，請改成「交換」，俾與本報告書其他章節之文敍一致。	已全面檢視修正，詳 P.3-9 所示。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告修正稿
意見回覆及辦理情形(105.11.25)

審　查　意　見	辦　理　情　形
7.承上，第 4 行，仍保有「農業用水」之調度能力，建議改成「水資源」。	已修正，詳 P.3-9 所示。
8.P.3-4，表 3-1-1 及表 3-1-2，情境之再細分，建議全刪以利聚焦，又表 3-1-1，看不出有「二原管」，請補充納入。	謝謝指教，有關情境細分係測試豐原場擴建規模與供水能力之關係；另表 3-1-1 即為含二原管之情境，已酌修表名俾利判讀，詳 P.3-7。
9.P.3-6，下半部文字第 1 行，濁度「記」錄，記改成「紀」，本報告其他章節有類似者，請一併修改。	已全面檢視修正，詳 P.3-1 所示。
10.承上，第 3 行，豐原場設計 500NTU，若 45 萬 CMD 初沉池完工，是否仍維持 500NTU。	淨水場之設計處理能力(500NTU)無法因上游水質濁度改善(初沉池)而提昇，惟若水質條件良好則出水能力不致下降。
11.P.3-7，表 3-1-6，缺 105 年，因表 3-1-5 有，請補上。表 3-1-6 在 91、101、102、104 年之「最長天數」，似有誤。又 104 年在「累計次數」似有誤，請確認	有關 104 年之累計次數係 6 天係指，持續 3 天超過 500NTU 之次數共 2 次計，另已修正相關數據，詳 P.3-3 所示。
12.P.3-65，圖 3-5-8，鯉魚潭水庫規線，是否有最新版？	已依中華民國 105 年 10 月 25 日經授水字第 10520211070 號令修正更新，詳 P.3-69。
13.P.3-68，圖 3-6-4，①「二原管」請標示文字。②后一場的 20，有進無出？③鯉魚潭場 90+20，是否太多？④石岡壩給豐原場 100，是否太多？	有關①～③點屬誤植已修正，另第④點係因台水公司擬進行豐原淨水場改善計畫，預估可提升 15 萬 CMD，故未來可達 100 萬供水能力，已修正相關圖說，詳 P.4-20~21 所示。
14.P.3-68，圖 3-6-4，①「二原管」請標示文字。②后一場的 20 有進無出？	已修正相關圖說，詳 P.4-20~21 所示。
15.簡報 P.5，的二張圖，與報告書類似的圖，有些不符，建議最好要一致。	敬悉，已酌修詳 P.4-20~21。
16.簡報 P.15，這兩張圖強調打折供水，與本報告書類似的圖不太一樣，建議表達方式再酌酌。	敬悉，已酌修詳 P.3-6。
17.簡報 P.29，鯉魚潭水庫可延供豐原場的最低水位，建議也要研析訂出，因為在乾季也有可能用到。	謝謝指教，有關水力坡降已依實際現況進行調整，並將鯉魚潭水庫供水規線納入考量。
五、劉委員益昌	
1.本人所提意見大多已有回覆，可以接受。	敬悉。
2.本規劃報告有關穿越泰安車站鄰近區位，實應妥善規劃慎謹因應，由於大型工程勢必不可能穿越火車站前的聚落，所以採用的穿越火車站後方石壁，實屬唯一可能的方案，但最好將距離拉長避開站體越遠越好，建議受託單位針對此一單位審慎評估。	遵照辦理，經評估於泰安車站段以潛盾方式推進約 420m，以降低該區域之環境影響。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告修正稿
意見回覆及辦理情形(105.11.25)

審　查　意　見	辦　理　情　形
六、費委員立沅	
1.報告中提及三義斷層時，請參考三義斷層地質敏感區劃設計畫書之內容，本案地質調查相關之地質鑽探規劃時請考慮成果可供地質敏感區地質調查所需。另外，活動斷層地質安全評估，也請針對屯子腳斷層加以概要之地質安全評估。	俟鑽探成果完成後進行本計畫之初步地質評估作業，相關文獻亦將蒐集佐證參考。
2.本案應思考比原案所具有之優勢，如從地質安全之角度，較原案遭遇活動斷層之威脅可能較小，是否遭遇破壞後修復較具優勢。	謝謝指教，有關受震破壞之影響已補充說明，詳 P.3-10。
3.石岡壩原水濁度分析，似單指大甲溪電廠放流水為最主要控制因素，似宜從上游地質環境之現狀加以資料蒐集。	謝謝指教，大甲溪之濁度升高除因排洪外，亦會受上游土石崩塌影響，惟主要成因仍係洪水之影響(相關說明詳 P.3-6)，而本計畫擬發生高濁時之改由鯉魚潭水庫水支援。
4.P.3-15，在「輸水路線首要避開斷層，順向坡及剪裂帶等地質條件不佳之區域」，內容請加強。	該節係敘述選線之原則，另針對本計畫之路線之斷層影響說明概如 P.3-26 所示。
5.105.04.28 李委員及蘇委員提出之問題，是否有初步的回應。	相關回覆如 P.附 1-1 所示。
6.P.2-6~P.2-7 之三張圖請於平面圖標示剖面位置，圖面不清晰，圖例之岩性有很多錯誤，縱橫剖面比例尺不同，請註明。	謝謝指教，該圖說係屬引用原計畫之內容。
七、蔡委員奇成	
1.鯉魚潭水庫第二原水管路線，依表 3-3-13 之評估說明認為路線四所存有之不利因素，應不難解決，故贊成路線四。惟本路線穿越枕頭山段隧道為出入口安全，建議依現布置往下游平移至嶺脊中線。又大安溪左岸至橫交鐵路橋段，鐵馬道文化園區、后里圳及鐵路橫交等，其施工方法建議改變其他方法以克服之。	謝謝指教，第二原水管工程大安溪左岸至橫交鐵路橋段，擬以潛盾及明挖方式埋設，詳 P.5-43~P.5-47。
2.大甲溪輸水路線：依表 3-3-5 評估說明，所提兩案皆存在穿越車籠埔及三義斷層之問題，故除此之外路線 B 所存有之不利因素較少且易處理，故贊成路線 B。惟本路線在埤豐橋下游約 200~300m 切入至大甲溪左岸治理計畫線(或用地範圍線)再沿此等線至中科南向聯絡道路之預定路線交叉口的路徑認為可值得再研討，若此路徑與國道四之預定線不重疊或重疊可共構時。另外后里區廣福里有需加強溝通。	謝謝指教，大甲溪輸水路之工程佈置已依補充調查成果評估可行路線，另有關國道四號之延伸線目前尚無定案(106 年 07 月 28 日撤銷環評)；有關地方之意見已再次拜訪溝通(P.3-60)。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告修正稿
意見回覆及辦理情形(105.11.25)

審　查　意　見	辦　理　情　形
3.取水口方案：在報告 P3-62 之二的方案評估中，既然認為改建第二進水口可達雙進水口相互備援之優點，認為不做第一進水口下游側輸水隧道段之分水改建，而直接改建第二進水口為宜，如此可省得甚多施工上的麻煩並能符合 P3-16 之十的「活化舊有設施的原則」。惟改建第二進水口應進一步思考(1)原地降低改建或有空間則僅降低其後端管路銜接工；(此改建方式日後會引水多量泥砂)。(2)延長排砂道導流牆新設取水口，乃上述方案之改良案，依圖 3-5-5 排砂道等高線延長導流牆認足排除前庭聚砂。	謝謝指教，取水口工程佈置詳 P.5-1~P.5-3。
八、臺中市政府水利局	
有關本案穩壓井與旱溝排水規劃於中科后里園區綠 10-1 用地設置之滯洪池共構部份，該滯洪池設置型式已有概略規劃方案，惟因其存有非都市計畫用地使用方式尚待釐清及辦理環評相關議題，目前於持續處理階段，倘共構方案於技術及後續維管層面可行，並經各方討論達成共識後，本局樂觀其成。	敬悉。
九、中部科學工業園區管理局	
1.P.2-21，有關(二)后里第一淨水場敘述請修正為本計畫目前由中科管理局補助台水公司辦理(發包設計中)。	已修正為「由中科管理局籌資委由台水公司代辦(發包設計中)」，詳 P.2-21。
2.請規劃單位補充說明穩壓井及閘閥室設置在園區綠地是否為唯一選項？輸水路沿線是否均無更適之設置點。	囿於用地空間受限，且於后里區尚無其他可用之公有土地，故擬於中科園區內規劃，期以提高民眾支持度。
3.有關大安大甲輸水路工程輸水至后一淨水場因水頭不足需於本局后里區綠地 8 及 10-1 設置閘閥室及穩壓井部分，請於方案確認後正式來函辦理。	遵照辦理。
4.綠 10-1 前已由台中市政府水利局申請設置滯洪池，是否可以共構？請先與該局確認。	遵照辦理。
5.因閘閥室及穩壓井目前均依本局土管要點評估設置在綠地，建議配合綠地景觀及避開現地大樹朝量體縮小及地下化方式辦理。	遵照辦理。
十、經濟部水利署	
原計畫北送 150 萬 CMD 中，有 10 萬 CMD 之餘裕水量，可作為內埔圳之應急水源。而所提替代方案北送 100 萬 CMD，其中如 20 萬常態給內埔圳，則請檢討下修計畫餘裕水量或放大前端管徑維持餘裕水量。	謝謝指教，本計畫係為原工程計畫之替代方案，其增加供內埔圳之餘裕水量，對本計畫屬正面之效益，建議仍列其備援量 20 萬 CMD，然，需水量之滿足則以水源調度方式因應，滿足原計畫目標。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告修正稿
意見回覆及辦理情形(105.11.25)

審　查　意　見	辦　理　情　形
十一、台灣自來水股份有限公司	
1.P.2-20,報告敘及往台中送水管送水能力≦85 萬 CMD 成為南送台中瓶頸，並無法凸顯並支撐第二原水管興建及本公司辦理第二清水管之必要性，建請再加強說明。	本計畫之第二原水管之興建係為滿足常態可達原水端之供水需求量，然與台水公司之清水端之供水需求不同。
2.P.2-30，可能因應方案(降濁部分)報告採方案 A(豐原新設初沉池)為建議方案優先推動，仍請按本公司前次會議意見，將方案(石岡壩蓄水區設調節池)列為後續推動方案。	石岡壩左岸低速區囿於石岡壩操作管理等因素，初步評估可行性不高；如未來可執行則能與初沉池配合，提昇高濁之降濁能力。
3.P.2-34，(二)豐原場短期濁度問題一節，仍請按本公司前次會議意見,建議修正為豐原初沉池及石岡壩蓄水區設調節池完工運轉前，如欲穩定出水仍須以食水嵙溪備援…。	已修正，詳 P.2-39。
4.P.3-57，本計畫替代路線全管段均採管流(壓力流)，原工程計畫所規劃之配水池已無需設置一段敘述，認為過於簡單粗略，應請佐附水力分析計算驗證至石岡壩取水後至后里圳及后一場剩餘水頭是否充足;另考量大甲溪水源含砂量大,為避免爾後管線內沉積砂泥降低原設計之輸水量,仍建議保留原工程計畫配水池。	謝謝指教，初估管線水理分析，詳 P.4-15。
5.豐原初沉池取用水源為南幹渠，考量南幹渠歲修或維護,無論大安大甲修正計畫最終是否通過？建議第一取水口務必興辦,屆時豐原初沉池可配合考量增設雙向水源之取水設施。	敬悉。
6.工作執行計畫書階段水利署及本公司中工處均提到原計畫有設置 80 萬 CMD 前處理設施,而意見回覆表內也允諾納入本計畫評估，惟本次並未見任何內容，仍請納入評估。	謝謝指教，有關 80 萬 CMD 前處理功能，經評估由本計畫之二原管延供豐原場因應之，詳 P.2-33 說明。
十二、台灣自來水股份有限公司中區工程處	
1.P3-70,管徑超過 900m/m 應繪製水力坡降圖以避免局部高點流不過去或靜水壓太高易破管。本案管徑忽大忽小為何動水位線為直線(斜率不同)因水力分析資料不全無法判讀,高低水位時其靜水位是否影響管線安全,南送及北送水位至石岡壩接水點如何平衡以閘閥室控制當流量變化操作人員將疲於奔命。	謝謝指教，經評估全段改以ϕ3,000mm 之管路埋設，閘閥室主要係為控制原水來源，其流量擬於穩壓井分水控制。
2.全線於何處設排泥、排氣應於水力坡降圖之縱斷面表示。	謝謝指教，相關設備建議於設計階段之圖說標示之，俾利本計畫之圖說容易判讀。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告修正稿
意見回覆及辦理情形(105.11.25)

審　查　意　見	辦　理　情　形
3.管徑尺寸係以水力分析判定。3-72 之水力分析應以該方案之送水設備分析，圖中管徑、長度、流量、水頭損失、流向皆未標示，水量及能量是否平衡無法判定,石岡壩應該高低水位表示。	謝謝指教，本計畫係於規劃階段初步評估供水之可行性，建議相關細部水力分析圖說於設計階段繪製。
4.P.3-55，第 7 行「輸水管徑 2600m/m~3000m/m 初步估計約需 6~8m」，如係以封路施工，其施工護欄、地下擋土、施工空間、3000m/m 管線外徑約 5.2m（30*2+25*2+50*2+310=5.2），大拖車（運管在前）及大吊中（吊管在後）車道 3.25m，合計作業空間需 8.45m，如考慮不封路施工，可供小車通行，則空間需約 12 公尺,文中徵收道路約 6~8m 明顯不足，請澄清。另將來本公司豐原場 2200m/m 送水管複線亦可能配合埋設。	謝謝指教，經評估為避免徵收過多土地本計畫擬以潛盾方式以降低環境衝擊及遊憩之影響觀光流量。
5.管徑忽大忽小浪費水頭不宜(詳 P3-67)，如為降低工程費亦應依流量依主副方向,管徑整段一齊縮水頭損失較小，建議管徑一致。	謝謝指教，經評估擬以潛盾方式以降低擴縮管之負面影響。
6.管種選擇原則為何？DIP 大管空管易有變形，另是否為常規管徑，將來維修材料是否可短期取得。	經評估規劃以 3,000mm 之 SP 管埋設，其管材應屬常規管徑。
7.每隔一段距離需設遮斷閥，避免破管後水因未控制造成住戶財損(尤其地下室)。	謝謝指教，本計畫擬評估需設置之相關閥類及其工程經費，俟設計階段詳細配置。
8.3-50 頁「地勢較低者，管中損失較小」壓力管管中損失與地勢高低無關。	該原意為起始端及受水端地勢差之影響，已酌修說明，如 P.3-54 所示。
9.3-50「土地權屬鐵路兩側禁限建辦法」工程用地是否已劃定。	依交通部臺灣鐵路管理局臺中工務段 105 年 7 月 5 日中工施字第 1050003739 號函說明，該區目前尚未制定禁限建辦法，惟須依該局路線週邊之施作地下管線原則，已有相關辦法限制其施作條件。
10.3-51 頁第 14 行「可撓管或柔性接頭」對於斷層效果並不大,建議設置緊急遮斷閥及水壓監控設備。	已補充說明，詳 P.3-55。
11.3-53 頁第 11 行為避免高地區之水讓低地區拉走導致供水不穩,建議於分歧管設置持壓減壓閥。	謝謝指教，本計畫擬評估需設置之相關閥類及其工程經費，俟設計階段詳細配置。
12.3-70 圖 3-6-7 及圖 3-6-8 送鯉魚潭之水頭應不同，如何匯流，豐原場亦同。	該圖屬示意之用，兩端水源皆送至閘閥室匯流調度。
13.石岡壩引取水位 P3-61 為 272m,惟 P3-72 圖 3-6-11 為 272.5m，不一致，建議以 HWL、NWL 及 LWL 表示。	有關引取水位 272m 之說明已修正詳 P.4-24,另有關供水之模擬係以常水位表示。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告修正稿
意見回覆及辦理情形(105.11.25)

審　查　意　見	辦　理　情　形
14.P3-70 能量線(動水位線)經過閘閥室皆不變，請修正，P3-71 亦同。	謝謝指教，有關水力坡降已依實際現況進行調整。
15.P3-68 圖 3-6-4，北送 100 萬已分完，並無保留 20 萬(簡報時說明)。	已修正圖說，詳 P.4-20。
16.簡報 P.15「高濁衝擊耐受度嚴重不足」，係淤泥會將整個淨水場淹掉而非無法處理。	敬悉。
十三、本局石管中心	
1.簡報 P8 有關輸水管之力分析檢討，其中石岡壩水源重力可送達后里部分，因石岡壩每年有辦理疏浚工程，其水位配合疏浚作業會降低，故其水位降低之因素應作考量。	謝謝指教，有關水力坡降已依實際現況進行調整說明。
2.報告 P3-63 所規劃取水口方案，其規劃之設施應考量與石岡壩新建管理中心相關位置(管理中心已設計完成並招標中)，是否會互相影響作套繪及評估。	謝謝指教，經套繪管理中心之相關圖說，並未影響本計畫之施作空間，詳 P.5-2。
十一、本局經管課	
1.P.2-10、P.3-65 鯉魚潭水庫運用要點已經 105 年 10 月 25 日經濟部公告修訂規線亦已修定，建議修正新版。	已依中華民國 105 年 10 月 25 日經授水字第 10520211070 號令修正更新，詳 P.3-69。
2.P.2-21,豐原場增設淨水設施及改善計畫文敘工程預計 105 年執行，現在 105 年接近年末，建議補敘最新執行進度。	已補充說明，詳 P.2-21 所示。
3.P.2-43 大安甲流域整體治理綱要計畫延長至 105 年,106 年由大甲溪流域整體綱要計畫取代，上述計畫目前水利署報院修正，建議修正本節。	已補充說明，詳 P.2-47 所示。
4.表 3-1-5，105 年只統計至上半年，建議將 9 月底梅姬颱風石岡壩原水濁度情況納入。	已補充說明，詳 P.3-3 所示。
5.簡 P.6 有關供水調度及操作原則，簡報分成平時及高濁度敘明操作原則,建議平時再分成枯水期與豐水期以利了解整體水源應用。	遵照辦理，已補充說明豐枯水期之供水示意，詳 P.4-20 所示。
十五、本局計畫課	
P.2-42，本局係辦理石岡壩管理中心新建工程，非調度中心新建工程，請依實修正。	已修正，詳 P.2-46。
十六、結論	
1.原方案、原方案修正、替代案之比較請詳加說明，替代案之優點亦請加強補充。	遵照辦理。
2.本計畫替代方案，請依契約辦理可行性規劃報告。	遵照辦理。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第一次期中報告修正稿
意見回覆及辦理情形(105.11.25)

審　查　意　見	辦　理　情　形
3.台水公司就豐原淨水場高濁度之應變措施(伏流水及白冷圳引水因應等)請納入評估,另台水公司之清水管計畫請納入報告說明。	謝謝指教，有關伏流水之效益及引用農業用水之可行性已納入評估，詳 P.3-17，另有關清水管計畫詳 P.2-45 所示。
4.有關后里圳交換用水事宜，請視需要再與水利會溝通。	遵照辦理。
5.本替代方案供給內埔圳用水定位為備援性質，請納入本案水文模擬分析。	遵照辦理。
6.供水情境示意圖請分為常時及高濁，並定義常時豐水期、枯水期及各條件下之供水量。	遵照辦理，已補充說明豐枯水期之供水示意，詳 P.4-20 所示。
7.請評估閘閥室及穩定壓設置型式，並先與台中市政府協調,再依程序函送中科管理局辦理。	遵照辦理。
8.第一次期中報告書原則認可，請參照各委員及相關單位意見修正後二週內報局備查。	遵照辦理。

第二次期中報告
意見回覆及辦理情形

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
－第二次期中報告
意見回覆及辦理情形(106.06.01)

審　查　意　見	辦　理　情　形
一、簡委員俊彥	
1.本項期中報告原則可行,有關報告書的表達方面，建議參酌下列意見修正補充。	謝謝支持。
2.將來的期末報告應定位為「工作報告性質」，為利環保署二階環評審議方便，需要一本完整扼要的替代方案書(估計約 50~60 頁左右)，請考量。	謝謝指教；有關二階環評之範疇界定作業應提報書件已按本計畫替代路線內容編撰送審，而替代方案書擬以編撰「工程計畫書修正報告」方式另案辦理。
3.P2-35 兩張圖建議再簡化,與 P3-2 圖 3-1-1 應對照一致，建議以計畫送水量為準，不宜以管路容許設計流量為準。	謝謝指教，有關 P.2-40 屬相關計畫之摘錄，本計畫已簡化為計畫送水量，詳 P.4-20、P.4-21 所示。
4.第三章一開始建議先交代替代方案的全貌，並附以圖面說明，否則本報告不易閱讀，表 3-1-10 請提前。	第三章為水源聯合運用架構檢討，先行說明環境背景及遭遇瓶頸，爾後進行因應對策之說明，其調整後之替代方案全貌，詳 P.3-12～P.3-15 頁。
5.建議補充一章民眾參與意見的處理,置於第七章施工規則之後。這一部分是計畫成敗關鍵因素之一，建請妥為呈現。	謝謝指教，有關民眾參與情形及意見處理於「地方民意訪談」(P.3-61)內陳述。
6.P3-10 的缺水情境示意圖,擬表達的意涵不是很清楚，尤其分「現況」及「目標年」兩種情境實不易瞭解。	原圖示缺水情境係指現況供水量及既有系統不變至目標年受高濁度影響，可能減壓供水甚至分區供水；圖 3-1-3、3-1-4 之圖名已酌予修訂(P.3-6)。
7.替代方案的供水及輸水架構圖,建議清楚的呈現。建議分二種顏色，分別表示水庫輸水路徑及自來水公司供水路徑。	有關供、輸水架構詳 P.3-14~15 所示。
二、陳委員義平	
1.大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫,原行政院核定工程計畫之「環境影響說明書」公開說明會已於 106 年 2 月 21 日召開。有關二階環境影響評估範疇界定。一般依環境影響說明書之工程計畫界定需評估項目，有關範疇界定之內容請說明(或尚未界定)。	有關範疇界定會議已於 6 月 8 日召開，其建議評估項目亦以「環境影響評估範疇界定指引表」方式評列。
2.本替代方案與原計畫差異頗大,如果工程計畫於二階環境影響評估無法通過(不可行)，替代方案可能變為主計畫，則替代方案乃需進入二階環境影響評估，有關替代路線應做環境說明。	謝謝指教，本計畫目前推動策略係於二階環評之範疇界定會議中提出替代方案，力陳計畫區相關條件改變，將以替代方案做為主推方案進入二階環評；有關二階環境評估已另案同步辦理中，本計畫可行性規劃報告將參考納入二階環評成果，為替代路線之現況說明及環境影響減輕對策。
3.替代方案是否有「水源聯合運用分析」之專題報告，如無建議本報告列一專章說明(可增供水量 25.5 萬 CMD)或第四章列一節說明。	(1) 有關本計畫水源分析於「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(中水局，2015)辦理，分析各種情境。 (2) 有關水源分析之摘要說明詳 P.2-33。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第二次期中報告
意見回覆及辦理情形(106.06.01)

審　查　意　見	辦　理　情　形
4.本替代方案經評估選定優選路線,主要為石岡壩之大甲溪輸水管(北送管線)及鯉魚潭水庫第二原水管連接大甲溪輸水管(南送線)於第四章水源運用輸水工程規劃決定採用之工程內容建議列表(含輸水路、明挖、地下潛盾、長度及鯉魚潭第二原水管之隧道及明挖長度)。	有關計畫路線之規劃配置一覽圖表如 P.5-1~P.5-2 所示。
5.本替代方案經過地質敏感區依地質法需做地質評估。	(1) 遵照辦理；依地質法規定有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估之審查；並於環境影響評估階段上述報告將以附錄方式併入環評書件內，以資參考。 (2) 有關本計畫之初步評估說明詳 P.3-55。
6.用地調查除筆數外應有面積,另水利會之土地應視為私有地，有關附錄二計畫路線地籍套繪圖，建議以 1 千分之一 A3 繪示，圖籍應有座標及地籍接續一覽圖，另底圖地籍號及分界線不清楚。	依「土地法」第 4 條所指公有土地，即為國有土地、直轄市有土地、縣(市)有土地或鄉(鎮、市)有之土地；故本計畫除上述土地外皆列為私有土地，另有關附錄三將其修正並改為 A3 格式。
7.附錄三計畫路線測量套繪圖請標示座標及計畫路線接續一覽圖、里程。	已修正納入報告，詳附錄四。
8.本替代方案對環境衝擊,施工可能遭遇困難應以分析。	有關路線之環境衝擊詳 P.3-55 之建議路線沿線之災害潛勢分析。
三、林委員連山	
1.本計畫乃大安大甲溪聯合運用進入二階環評的替代方案，則(一)二階環評目前辦理的進度及需補充辦理的詳情等，建議應有所說明。(二)本替代方案主要乃原本採輸水隧道方式修正為埋設管線方式，但是后二淨水場 60 萬 CMD 及前處理池 80 萬 CMD 未能設置的替代方案將如何處理?	(1)謝謝指教；本計畫二階環評範疇界定會議已於 106 年 6 月 8 日召開，會議中尚未實質討論方案與指引表內的各項內容，決議繼續舉辦延續會議；后於 106 年 8 月 31 日續開，然，以須先釐清相關上位計畫，而仍無進入替代方案的實質討論。 (2)原計畫之后二場無法興建後，關於淨水場規模透過豐原場擴建及改善，估計增加 15 萬 CMD 出水能力，加上后一場及鯉魚潭場總處理能力達 210 萬 CMD(大於平均供水量 175.2 萬 CMD)，而濁度備援部分，則利用大甲溪輸水管及二原管延供至豐原場替代；該方案以水源模擬分析幾近原計畫之增供量，即兩條管徑皆須達到 100 萬之送水規模始有聯合運用能力，有關計畫說明部分，詳 P.3-12。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃－第二次期中報告意見回覆及辦理情形(106.06.01)

審　查　意　見	辦　理　情　形
2.本計畫的主要精神為把后里圳的水作交換並蓄存於鯉魚潭水庫，則(一)將來如果要提高鯉魚潭水庫的供水能力，則尚需第 1、2 原水管均可以輸送原水至鯉魚潭及后一淨水場。(二)因后二淨水場未能設置，則仍有部分后里圳的交換水無法有效運用，建議應在後續報告中補充。	(1)本計畫完成二原管(送水能力 110 萬 CMD)後，因係做為一原管設施備援，故二原管均能送水至后一場及鯉魚潭場。 (2)遵照辦理，計畫未來由三個淨水場聯合供水，后里圳交換蓄存至鯉魚潭水庫之水量利用率因為后二場未興建可能受影響，但該項交換水量最大效能是發揮在高濁及枯旱年，模擬調度情境詳 P.8-8。
3.P3-54 所提大甲溪濁度高期間，短期擬以初沉池來處理，則白冷圳或食水嵙溪的角色如何扮演?	(1) 豐原場增設初沉池工程預計 107 年底完工，配合食水嵙溪備用水源，改善豐原場高濁時之供水問題。 (2) 白冷圳設計輸水能力約 22 萬 CMD，由位處天輪電廠對岸之取水口至新社台地分水井，渠道總長逾 16km，且在颱洪期間取水口因高濁關閉，沿線又有明渠段因土石崩落阻塞問題，輸水不穩定性頗高，評估支援豐原場之可行性偏低。
4.P3-64 表 3-5-1 取水口方案中(一)方案 4 會否與豐原淨水場的初沉池相競合?(二)方案 2 擬就第 2 取水口改建，則該第 2 取水口的安全性(原 921 地震受損)如何?應交代。(三)比較後擬採用之方案如何?請交代。	(1)有關方案 4 在石岡壩左岸低速區做初沉再設取水口，囿於石岡壩操作管理等因素，初步評估可行性不高；如未來可執行則能與初沉池配合，提昇高濁之降濁能力。 (2)石岡壩第 2 取水口於 921 地震後因地盤台升且蓄水位降低，已無法順利重力取水。 (3)本計畫初步建議以第一取水口分流取水做為主要取水口方案，詳 P.3-68。
5.P4-12 表 4-2-2 有關推進施工或潛盾施工的優缺點建議再加入(一)二種工法分別的單價、施工功率、遇地下水位處理良窳等。	已補充，詳 P.4-12。
6.有關管材之採用，大甲溪輸水路之潛盾開挖部分擬埋設 3,000mm 的 SP 管，則其焊接(需內外均焊接)需否 x 光檢查?另 P4-67 鯉魚潭第二原水管的潛盾開挖部分埋設 DIP 管上述二者差異原因?請再評估。	(1)其焊接應符合相關焊接程序規範並執行程序檢定記錄，對於施工品質之管控亦需依相關規章辦理。 (2)依 P.4-3 之管材選擇，第二原水管主要依管徑大小限制因素而採用 DIP 管；另有關管材選擇亦詳 P.4-3。
四、蔡委員奇成	
1.P3-57 表 3-4-3 泰安里里長反對興建后一淨水場，其理為何?已獲諒解否?	有關反對興建后一淨水場係恐因興建後造成下階台地之致災風險，然，其鯉魚潭淨水場已興建多年，應無所述之風險存疑，後續再加強溝通。
2.大甲溪輸水路之取水工，考量取水穩定及設備檢修問題而建議將第二取水口改建一併納入本計畫一節(P3-63)，深表贊同;因改建機會難得又複雜，希望能辦理。	謝謝指教，因第二取水口改建須一併清除石岡壩之低速區淤泥，並以其為前池概念調節降淤，惟，因目前法令因素，尚有推動之難處，建議後續另案依其適法性進行探討，並納入取水工考量。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
－第二次期中報告
意見回覆及辦理情形(106.06.01)

審　查　意　見	辦　理　情　形
3.大甲溪北送水量中后里圳之交換水量 60 萬 CMD，水利會是否已同意?輸水管設計輸水能力可否提高至 70 萬 CMD?及北送水路設計容量為 110 萬 CMD。	有關后里圳之交換用水已於原工程計畫階段進行協商，並納入原工程計畫功能項次之一，另有關輸水能力提高 10 萬 CMD 經水力分析結果，除部分高程需降深克服外，其管路尚足以重力輸送；惟，本計畫目前係依行政院核定內容進行規劃，且尚屬足以因應未來供水需求，故暫維持行政院之核定內容。
4.跨溪水管橋部份:墩帽高程(底部)可以深槽床高減「一般沖刷深度+橋墩局部沖刷深+束縮沖刷深」來做設計，又橋墩之設置所致之水位壅高率應控制在 10%以下，因出水高在新設水管橋處原河道計畫並無考量。再則橋台以「不破堤施工，不妨礙防汛」做設計。	謝謝指教，其水管橋之墩帽及橋台之建議，於設計階段納入考量。
5.P4-36 圖 4-4-14 輸水管建議儘可能靠右岸埋設，在施工時能留出圳路一半空間。	有關圳路因大甲溪河床下刷因素，目前無法取水，故應無通水需求，未來設計階段再行考量施工方式及配置。
6.P4-66 圖 4-4-44 斜坡段坡面要保護，管底與坡面間之空間要大。	謝謝提醒，未來於設計階段再詳以考量施工方式及配置。
7.路線重要段請做地質詳查。	謝謝指教，已針對重要路段及設施進行地質補充調查，初步評估尚屬良好之承載層。
8.內埔圳分流點儘量靠近內埔圳放流點。減少放流管長，又操作控管設施應考慮。	謝謝提醒，分流處確以靠近內埔圳放流點為佳，操作設施擬與既設之內埔圳抽水站共構。
五、交通部台灣鐵路局台中工務處	
1.本案管線經過本局舊山線 8 號隧道及新山線 3 號隧道上方，因本案規劃深度與本局隧道覆土深度有關，請貴局儘量朝不通過本局 8 號及新山線 3 號隧道上方。	有關路線規劃評估仍建議以穿越隧道上方路線，始可達到最大輸水功效，如台鐵公司有相關規定或要求，於設計階段協商是否需增加減震或降低覆蓋壓力等措施。
2.如本規劃案必須經過 8 號及 3 號隧道上方，請提供規劃設計圖給本局研議，再行召開雙方協商。	有關施工及穿越方式俟設計階段再與貴局協商。
3.另有關經過后豐、東豐自行車道部分，目前係台中市政府與本局無償契約使用中，另后豐部分，台中市政府有 2018 花博工程進行中，請貴局與台中市政府協調連繫。	有關自行車道經台中市政府初步了解係可以共構方式辦理，另本計畫列屬前瞻工程計畫內容，其施作執行時間較晚，與其工程應不相衝突。
4.有用地使用本局部分，后豐、東豐、本局廢路基路線，請貴局依法撥用或租用。	謝謝指教，有關本計畫路線目前規劃位於后豐、東豐自行車道及后里路堤段之地下穿越等，目前地上權委為台中市政府管理，而本計畫係屬地下埋設管線，應無撥用需求，後續將再與市政府協商確認。
5.有關「舊泰安車站軌道」與「震災紀念碑」間採潛盾方式一事，請規劃單位詳加考量潛盾之深度，並於報告書中標示剖面相關位置。	有關潛盾深度原則以不影響地上物為優先考量，其剖面相關位置詳 P.5-46。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第二次期中報告
意見回覆及辦理情形(106.06.01)

審　查　意　見	辦　理　情　形
六、臺中市政府水利局	
有關中科后里園區綠 10-1 用地，原預計於該用地設置滯洪池，惟因涉及變更中科開發計畫議題，故已取消申請使用計畫。	敬悉。
七、中部科學工業園區管理局	
1.後續於中科園區內之土地如本局同意貴局使用，因於新舊鐵路間為本局環境監測文化遺址監看區域，如需開挖請辦理文化遺址監看，並將時程及結果告知本局。	遵照辦理。
2.按后里農場基地使用管制要點規定，本計畫保育綠地(國土保安用地)之容許使用項目如下：以綠化使用為主，並得為防風林、景觀綠帶、隔離綠帶、設置休閒設施、指示服務設施、自來水事業設施及其附屬設施使用，以及灌溉渠道、埋設天然氣、油氣事業等管線及其附屬設施使用，巡邏道、公用事業設施及其附屬設施等相關設施。	敬悉，本計畫擬於貴局用地內新增管線及穩壓井一處，應屬容許使用之自來水事業設施。
3.以不影響既有設施之設計與本局協調。	遵照辦理。
4.P4-37 后科南路採明挖覆蓋，因路段下方電力洞道及管線複雜且鄰近廠商，建請考量工法適用性。	於后科南路係擬於其路肩及綠帶間埋設，實際位置俟設計階段套繪管路分布圖後調整。
5.有關綠 10-1 因台中市府已不設滯洪池，倘貴局經檢討仍有規劃為穩壓井之必要，仍請向本局協調使用，並考量縮小規模之可能性。	遵照辦理。
八、經濟部水利署	
1.P4-16 石岡分水井至豐原淨水場管線及 P4-17 豐原淨水場至食水嵙溪管線是否包在本計畫?如不包含係由台水公司施作?	有關石岡分水後擬接入台水公司既有之第二導水幹管；然於延供於食水嵙溪分水至豐原淨水場屬本計畫之南送聯絡管，應由本計畫一併施作。
2.P4-20-P4-21 供水系統示意圖中，一原管常態使用、二原管備援與原計畫相同，惟穩壓井、閘閥室規劃則以二原管常態使用，一原管備援與原計畫相異，請釐清確認。	謝謝指教，因台水公司指出第一原水管已屆維修汰換之際，故有關二原管常態使用係模擬在一原管進行維修時之情境，即同 P.4-21 之供水系統(部份設施維護)示意圖。
3.本次估算總工程費，其中大甲溪輸水路由原計畫(隧道方案)之 41 億元增為 72 億元，大幅增加 31 億元，另本計畫陳報前瞻基礎建設經費為 89 億元，目前估算為 102 億元，亦大幅增加，其經費增幅因素應詳加說明，俾利日後計畫修正陳報行政院。	有關前瞻計畫與目前估算之費用差異，主要為因應期程縮短之需求，而以多部潛盾同時推進，致工程所需費用提高。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃－第二次期中報告
意見回覆及辦理情形(106.06.01)

審　查　意　見	辦　理　情　形
九、台灣自來水股份有限公司	
1.於第一章前言提及「原工程計畫」架構圖欠缺 80 萬 CMD 前處理及 60 萬 CMD 淨水場而無法達到原計畫功能，但在第一章之附圖中皆無前處理及淨水場之相關位置，應予以補上，以讓閱讀者更易明瞭。	已補充，請 P.1-2。
2.「原工程計畫」二階段環評是否繼續在推動，好像看起來都在提替代方案，如二階環評有繼續推動，應加強二階環評內容之撰擬。	「原工程計畫」因后二淨水場變動影響，無法有效達到原訂計畫目標或功能，故本計畫之推動策略擬以「原工程計畫」不續推進入二階環評之範疇界定，改以本計畫逕進二階環評之範疇界定。
3.「原工程計畫」於大甲溪右岸之長輸水隧道，為何改為左側取水之輸水管在前言皆無提及，應加以補充說明。	前言所提左側取水係依「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬」(104.11)之成果所撰述，另有關路線方案之評估另詳 P.3-24。
4.P2-3，2-2-2 節「大安大甲水源聯合運用輸水工程可行性規劃」,(簡稱為「先期規劃」)為免與「前期規劃」混淆，建議「先期規劃」簡稱為「先期可行性規劃」。	謝謝指教，已調整為「先期可行性規劃」，詳 P.2-3。
5.章節 2-3-3 既有水利設施,建議將第一原水管其原設計導水能力為多少，鑒於管線興建迄今已久，為避免破管風險維持 90 萬 CMD 送水量，惟為供水穩定及降低破管風險，故第二原水管有亟待興建之必要。	已補充，詳 P.2-20。
6.綜觀本計畫章節皆為硬體設施,但工程硬體完工後能否發揮計畫效益，其關鍵在於如何操作此雙向水源系統，爰建議以專章說明本替代方案完成後之營運操作方式，包含啟動時機、次數、所需人力、各種情境之操作方式等。另中水局針對此操作是否有必要擬定操作準則(法令)，亦請審酌。	有關營運操作已納入說明，詳第八章。
7.P3-57 附屬設施評估提及原工程計畫所規劃之配水池已無需設置，各設施說明如下，但「閘閥室」於下面頁並未說明，原規劃配水池已不設置，其原有沉砂功能，現所提穩壓井能否替代或是否具相同功能，宜補充說明。	有關閘閥室之說明已調整至第 5 章說明，詳 P.5-25；另依沉降速率評估，一定粒徑之泥砂應不致導送至穩壓井，於管中沉降之泥砂則建議於低點處設置排砂放流口。
8.圖 4-3-1 大甲溪輸水管北送簡易水利分析圖，北送水源 100 萬 CMD 至閘閥室後，應係分送后里圳 60 萬 CMD 及送后一場 20 萬 CMD，宜請更正。	已修正圖 4-3-1，詳 P.4-16。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
─第二次期中報告
意見回覆及辦理情形(106.06.01)

審　查　意　見	辦　理　情　形
十、台灣自來水股份有限公司中區工程處	
1.P4-16、P4-17 石岡壩出水管水力分析水頭損失第一段 0.92M 有誤應為 5.09M，后里圳取水 60 萬 CMD，后一淨水場分水井 HWL.266M、O.H 為 271M，鯉魚潭水庫出水管水頭損失為 6.90M 各管段水頭損失建議檢查。	有關水力分析之損失，第一段之管長誤植為 1500m，已修正說明，另有關整體水力分析成果已依測量結果重新分析，詳 P.4-16～P.4-17 所示。
2.P4-23 鯉魚潭第二原水管 HWL300M 壓力太大，建議設置減壓設備保護下游管線。	謝謝指教，有關最大靜水壓力約 8.35kg/cm^2(水庫最高水位 EL.300m-管路最低點 EL.216.5m)，初步建議以適宜管材及回填 CLSM 予以克服，惟，若後端操作單位仍有疑異可另案再行討論。
3.P4-38 管材與 P4-66 不同，建議 SP 儘量不用。	因 DIP 管之管徑最大僅達ϕ2,600mm，故以管徑小於ϕ2,600mm 以下者原則上採用 DIP 管，ϕ3,000mm 則採用 SP 管估算之，詳 P.4-3。
4.P4-39 潛盾空間應考慮將來抽換及維修之空間。	考量管徑及外壁銲接空間建議潛盾孔徑為 5m(3.0m 之 SP 管+0.5m 之兩側環片+1.5m 之兩側施工空間)，詳 P.5-16。
5.P4-40 穩壓井與地面同高(EL254M)，為何終點 OH 可達 263.93M。	(1)依「中部科學工業園區第三期發展區(后里基地-后里農場部分)土地使用分區管制要點」之公園建蔽率上限規定為 5%，即本計畫須以地下化設置始符合規定；又因土方不得外運規定，故以下挖池體後回填整地墊高地表高程，即穩壓井頂部非為 EL.254m。 (2)此處經水力分析結果剩餘水頭與現況地面高差約 10m(EL.262.1m，加彎頭損失)，擬以密閉式槽體維持水壓供給淨水場，即重力送至后一之剩餘水頭約 EL.262m，而后一淨水場因台水公司規劃操作水位高於地表約 6m(EL.271m)，兩者相差甚遠，故建議於后一場內加壓處理或改供予鯉魚潭淨水場(EL.254.5m)；如欲於穩壓井加壓，則必須考量加壓設備需低於 825m^2(綠 10-1 用地上限 5%)之規定。
6.P4-48 之圖 4-4-31 經參考 P4-20 及 P4-21 之各情境無高低壓各設一條管之必要。	因考量第一原水管之已老舊屆齡，亟須進行維護汰換，且台水公司之后一淨水場經設計規劃操作水頭需達 271m，即大甲溪輸水管無法以重力方式供給，故建議分兩條不同管壓供水，第二原水管可採重力方式以減少動力費，大甲溪輸水管則視受水端之需求調整供水方式。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
－第二次期中報告
意見回覆及辦理情形(106.06.01)

審　查　意　見	辦　理　情　形
7.P4-50 圖 4-4-34 后一淨水場內無空間埋設本案之管線，其道路需設單元間管線、廢水管、電訊管、電力管及反沖洗管等，應無空間可供再埋大管。	經評估建議進入淨水場之高低壓管線分別於兩側之綠帶施作，以避開既設管線，詳圖 5-1-39，P5-29。
8.P4-20 及 P4-21 圖中之南向延供聯絡管，下方尚有分水井之連絡管及目前管線，前兩者何機關埋設？是否有將經費列入。	有關於食水嵙溪分水延供至豐原淨水場屬本計畫之南送聯絡管，應由本計畫一併施作，其經費亦已納入。
十一、台灣自來水公司第四區管理處	
1.石岡分水井至豐原給水廠未明確註明水頭高，是否可不經加壓直接取水。	由石岡壩低水位之水力分析評估，於分水井處之剩餘水頭約 271.23m，後端則逕由台水公司接入其第二導水管。
2.鯉魚潭水庫於高濁情形下，南送原水至豐原廠，鯉魚潭水庫水位應至最高水位(300m)，並請埋設管線至豐原廠各分水井。	本計畫以延供豐原二場為主要功能之一，目前規劃係接入二場之調整池。
十二、本局陳副局長	
1.有關工作項目九、計畫網頁更新維護及地方說明會部分，已有辦理請補充說明完成事項。	遵照辦理，詳第 12 章。
2.有關地方說明會民眾擔心爆管問題，不知以何種管材比較可避免或災害較小，或有甚麼裝置可避免爆管災害。	管材之選用皆以安全性做為基礎考量，惟，爆管非僅管材因素，人為操作或天災等亦可能造成送水管損壞，除事先預防，應另以緊急遮斷閥等應變措施因應，以降低災害擴散。
3.用地取得部分，隧道段入、出口處用地面積如何估算，是否有考慮將來邊坡處理所需用地？	目前係以隧道需用面積進行估算，其邊坡之穩定措施建議以土地使用同意方式辦理。
4.目前本計畫已列入前瞻計畫，預定 108 年即編列預算，不知有哪一段無用地問題，可先行辦理工程發包施工。	評估可先由東豐、后豐自行車道等公有土地先行施作，另考量施工要徑之管控，亦可先辦理隧道段之相關前置作業。
5.南向聯外道路與我們水管橋相近，未來施作水管橋是否會有影響。	水管橋係屬其聯外道路上游，應需符合跨河建造物設置規範相關規定，並以不影響南向聯外道路之基礎安全為考量。
十三、本局主任工程司	
1.建議增加前篇"摘要"，將原環評方案至目前替代方案整理列表說明，俾利閱讀本報告。	有關摘要章節擬於成果報告列入，另有關本計畫推動大紀事彙整如 P.1-5 所示。
2.有關工法及管材的評估及選定，應與費用估算原則一致。	工法原則採以明挖施工為主，惟部分無法直接開挖者(如東豐、后豐自行車道等)，則改由免開挖工法施作辦理，並據其施工方法及長度進行費用估算，其工法初步評估詳 P.5-1、管材評估詳 P.4-3。
3.南送及北送水力分析似有誤植，請詳細檢討修正。	已依測量成果重新檢核，詳 P.4-16～P.4-17。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
―第二次期中報告
意見回覆及辦理情形(106.06.01)

審　查　意　見	辦　理　情　形
十四、本局鯉管中心	
1.本案先期規劃之地質鑽探位置為鯉魚潭水庫第二原水管及原大甲溪輸水隧道，然因法院判決等因素，需研擬替代方案，但替代原輸水隧道之大甲溪輸水專管卻沒有地質鑽探資料，請說明是否需要補足鑽探資料。	已完成大甲溪輸水路沿線之鑽探調查並納入本計畫附錄。
2.本案的工程規劃佈置平面圖並無套繪斷層及斷層敏感區供參考，請補充圖面，並說明若原水管(專管)經過或接近斷層，有無爆管的可能及防範措施。	有關建議路線沿線之災害潛勢分析及建議因應對策詳 P.3-55，建議路線沿線之斷層相關位置詳 P.3-56。
十五、本局經管課	
1.工作執行計畫審查階段曾提出本計畫在石岡壩取水口建議於第二取水口，惟目前規劃仍於第一取水口，且表 P3-64 亦比較說明未來取水口維護更困難，故建議補述選擇第一取水口未來如何維護，以管理角度建議增設第二取水口，可增加備援及避免施工影響大台中供水穩定。	謝謝指教，本計畫相關營運操作詳第八章，另，有關第二取水口之改建因涉及法令規範，建議另案評估其可行性，本計畫暫以第一取水口做為取水設施。
2.P4-20 圖 4-3-6 有關常時枯水期大安溪水量較大甲溪少，故圖示鯉魚潭水庫需供 96 萬 CMD 大於石岡壩出水 80 萬 CMD 是否可行，應再釐清。	原水供水量尚符合淨水場之處理能力，惟後端送水能力，建議由台水公司評估並配合增設需用設施，另本工程規劃原則即為枯水期調用鯉魚潭水庫支援大甲溪供水不足問題，惟，後續營運操作仍以實際缺水條件進行水量調撥。
十六、本局計畫課	
1.台中市政府辦理之東豐快速道路(第1、2標)方案後續恐有調整，請黎明公司預擬因應對策。	遵照辦理，臺中高等行政法院於 106 年 07 月 28 日判決環評案有瑕疵，環評審查決議撤銷，目前尚未有確認之方案推出。
2.Ch4 管材選用中以 DIP、SP 及 PCCP 進行比較分析，其單位長度年成本中以 DIP 成本最高，SP 次之，似與實際成本有所差異，建議再行確認。	本計畫工程費用以較保守之金額列計，避免設計階段因通膨或當時物價高漲等問題，造成預算不足。
3.以年利率 6%計算年成本之利率有些高估，目前各計畫利率大都以 3%作為計算基礎。	已修正，詳 P4-6。
4.P4-34 明挖覆蓋方式，管材下方建議改以 CLSM 回填，以利現場施作。	已修正，詳 P.4-8。
5.大甲溪及大安溪水管橋上下部結構及橋樑型式評估分析方式不一致，建議採取客觀、統一的評估分析標準。	有關上下部結構主要於大甲溪水管橋章節說明，大安溪因相同故不贅述，另橋樑型式係以提籃式為主，惟，因大甲溪考量雙管(清水及原水管)及成本等考量，故採複合式水管橋。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
―第二次期中報告
意見回覆及辦理情形(106.06.01)

審　查　意　見	辦　理　情　形
6.P4-38 潛盾工法請補充防止施工中地表下陷的相關措施，另請比較分析泥水式與土壓式潛盾機對本案之適用性。	已補充說明，詳 P.5-15。
7.P4-50 圖 4-4-35 圖面標示有誤，請修正。	已修正，詳 P.5-28 圖 5-1-38。
8.鯉魚潭水庫第二原水管各施工方式應以平面圖標示各段範圍及位置。	已補充，詳 P.5-1、P5-2。
9.有關用地取得費用之文字敘述與表列經費不一致，請更正。	已修正，詳 P.6-1~P.7-11。
十七、結論	
1.請計畫課依最新工程方案修正範疇界定內容。	敬悉。
2.本工程計畫書修正將另案辦理，並納入民眾相關意見。	敬悉。
3.本計畫替代方案效益，請以專章(節)說明，並評估說明后二淨水場停建之影響。	遵照辦理，原工程計畫之后二場無法興建，其供水能力將受濁度影響較為明顯，考量濁度限制出水時，約差 6.4 萬 CMD，初步補充說明詳 P.2-43，另后二停建之因應調度情境詳 P.8-8。
4.請說明本案規劃工序，據以評估採用之工法及管材合宜性。	工法原則採以明挖施工為主，惟部分無法直接開挖者改由免開挖工法施作辦理，並據其施工方法及長度進行費用估算，其工法初步評估詳 P.5-1、管材評估詳 P.4-3。
5.請黎明公司重新檢核水力分析，並評估是否設置加減壓設備。	已依測量成果重新檢核，詳 P.4-16～P.4-17。
6.請詳細估算本案經費，並說明與前瞻計畫概估落差部分。	有關前瞻所估之費用與目前估算差異，主要為因應期程縮短及潛盾段增加，致工程所需費用提高。
7.請補充本計畫實施之必要性，從上游水庫排砂、兩流域雙向供水、鯉魚潭水庫第一原水管歲修及石岡壩不可替代等面向論述。	遵照辦理，已補充詳 P.3-16。
8.請持續追蹤東豐快速道路最新方案，以提出本計畫因應對策。	遵照辦理。
9.請專章(節)列出台水公司應配合本計畫之辦理項目、設施。	於原水端目前評估為第一取水口改建之方案，然，建議第二取水口應由台水公司評估其改建之可行性，以提高取水之穩壓定，另於受水端是否需加壓供應及揚程需求等仍待確認，另於後端之清水送水管亦待台水公司推動辦理以確保送水無虞，有關送水管之概述詳 P.2-45，另於結論與建議章節羅列建議台水公司配合辦理事項，詳 P.結-3。
10.請補充說明本計畫對內埔圳穩定取水之效益。	遵照辦理，已補充說明詳 P.3-57。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃－第二次期中報告
意見回覆及辦理情形(106.06.01)

審　查　意　見	辦　理　情　形
11.台中市政府不使用中科綠 10-1 用地，穩壓井已無共構需求，請納入報告修正。	已修正，詳 P.5-27。
12.請說明鯉魚潭水庫第二原水管跨越鐵路隧道之規劃工法，以利後續與台鐵協商。	有關第二原水管跨越鐵路擬規劃以明挖覆蓋方式辦理，工法部分並非屬特殊工法，惟，係通過鐵路上方，如台鐵公司有相關規定或要求，於設計階段協商是否需增加減震或降低覆蓋壓力等措施。
13.第二次期中報告書原則認可，請參照各委員及相關單位意見修正後於文到二週內報局備查。	遵照辦理。

期末報告
意見回覆及辦理情形

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
一期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
一、簡委員俊彥	
1.報告書缺「摘要」，請補充。	1.已納入摘要詳報告說明。
2.本計畫實質規劃部分業經多次討論、現勘，相關資料並已送出進行二階環評，原則可行。	2.敬悉。
3.第十一章名稱是否改為「本計畫的替代方案」，各種替代方案請再扼要整理，彰顯其不足以替代計畫方案之處。	3.謝謝指教，該章節已改由第二階段環境影響評估範疇界定指引表所列之替代方案進行說明，詳 P.11-1，有關本報告原納入之替代方案將另提供參考，不納入報告內容。
4.第 11-4 節似不太適當，建議刪除；其中內容若有可資做為替代方案者，應單獨列為本計畫的替代方案討論。	4.謝謝指教，同第 3 點辦理情形。
5.第十三章結論與建議，又列了一節 13-3 可行性評估，是有些奇怪。建議取消第 13-3 節，將其中可納入結論部分融入「結論」即可。	5.遵照辦理，詳 P.結-2。
6.與 NGO 的互動對話最好以正式會議為之，每次都應有會議紀錄、開會資料及錄音等，做為將來在環評會議中呈現的正式資料。	6.敬悉。
7.所謂本計畫的替代方案，可能成為將來在二階環評攻防的重點，這一部分如何表達及準備好備詢答案，需否再召開一次工作會議集思廣益，請酌。	7.有關本報告之替代方案已調整與二階環評說明一致，其說明已於 106.10.19 進行工作會議檢討。
二、陳委員義平	
1.報告請增列摘要並將結論增列於摘要後。	1.已納入摘要詳報告說明。
2.圖 3-2-1 原工程計畫架構圖及圖 3-2-2 本計畫替代方案架構圖，請改為彩色圖，另圖例附圖所附「鯉魚潭水庫第二原水管」、「大甲溪輸水管」、「既有自來水管線」、「規劃自來水管線」，另增列「后里圳配管路」、「閘閥室」及「淨水場」標示其位置，以了解本替代方案與原工程計畫之差異。	2.已補充，詳 P.3-14~P.3-15。
3.有關水源營運分析請摘錄，將原計畫后里第二淨水場取消與本替代方案依大安大甲溪水源聯合運用輸水工程採用營運策略其所能增供水量（其中最大功能應枯水期與后里圳交換 60 萬 CMD 之水量）。	3.詳 P.2-34 之情境 4 說明。
4.請以 A3 繪示一張替代方案輸水工程路線（彩色），以了解其與道路及鐵路之關係。	4.已補充，詳 P.3-14~P.3-15。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
一期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
5.有關輸水工程路線其中淨水場銜接段，於穩壓井銜接中科后科南路往北埋設至后科路二段，此段路寬 20 公尺（雙向四車道），地下佈滿管線，本報告 P5-14 建議於東側退縮帶開挖埋設管線，於 P5-22 在穿越后科路二段進入后一場（路寬 30 公尺），道路下方亦佈滿公共管線，建議採推進法（未與前述於退縮帶開挖埋管）對未來之維修不易。	5.有關后科路進入后一場段之施工方式，經台水公司表示其靠近道路側之退縮帶已無空間供予明挖埋設，惟建議後續俟后一淨水場設計案定稿後，再與其套疊確認退縮空間埋管之可行性；因有關免開挖工法之後續維修養護，現階段皆有其配套措施可供佐參。
6.本替代方案輸水工程經過地質敏感區依地質法需做地質評估，本報告並無地質詳估（第二次期中報告意見回覆說明詳 P3-51，惟該頁為第二原水管路線之說明表），本計畫合約是否有此項工作，建議報告書需有所交待。（本計畫已有地質鑽探資料應以評估）。	6.有關頁碼誤植已修正，本計畫初步評估其地質條件詳 P.3-55，依地質法規定位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估之審查，故建議於上開階段提出申請。
7.附錄三計畫路線地籍套繪圖請將公私有地以不同顏色繪示(公有地以黃色、私有地綠色)。	7.已補充，詳附錄三。
8.有關討論事項－本計畫聯合運用營運管理計畫宜訂定「大安大甲溪水源聯合運用」之原則，並比照「大甲溪水源調配小組」，由中水局成立大安大甲溪聯合運用調配小組，依聯合運用原則由中水局負責各標的用水標的，惟有關聯合運用原則，宜俟本項工作完工後再視當時用水需求評估訂定。	8.遵照辦理，有關水源調配方式依本次會議經管課意見將採另案辦理，並將參酌委員建議訂定相關水源調配原則。
9.為因應二階環評及穩定供水替代方案對策研擬，於輸水路線檢討評估擇定路線應做簡略環境說明。	9.謝謝指教，有關環境說明詳 P.3-55 之建議路線沿線災害潛勢分析。
10.有關風險分析其中有關地質條件，替代方案穿越車籠埔斷層帶，路線通過既有地滑區，報告請加強說明因應處理方案。	10.涉及穿越車籠埔斷層、三義斷層及鄰近屯子腳斷層等問題，建議地下管路的直線部分或彎曲部應使用允許小變位之可撓性或柔性接頭管，說明詳 P.3-55。
11.二階環評範疇界定有關 NGO 團體所提之意見，水利署自台灣省政府時期（如白冷圳延長案）均已評估，大部分均不可行，未來本計畫推動為因應缺水問題，取決於環保署之處理政府推動產業之決心。	11.敬悉。
三、林委員連山	
1.報告書請增加摘要，結論與建議。	1.已納入摘要詳報告說明。
2.第十一章應定位為本計畫之替代方案，又其中福田資源回收中心的水資源，如果已經同意提供，則該回收中心之水源量似應視為本計畫可靠水源。	2.有關再生水係評估其未來增供量，並據以減少本計畫需求量，非以其量供給本計畫使用；另，有關本報告之替代方案已調整與二階環評說明一致，其說明已於 106.10.19 進行工作會議檢討。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
一期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
3.后二淨水場原本擬提供 60 萬 CMD 規模，如果不做則對原本計畫之功能有否影響？	3.有關后二原定位為第三套淨水場，即做為豐原及鯉魚潭淨水場設施汰換之備援使用，故無法施作時，主要影響為其淨水處理之備載能力，目前台水公司擬由豐原場更新改善及豐原初沉池因應備載不足之風險。
4.依 P13-1，本計畫的水源平時將提供鯉魚潭淨水場及后一淨水場及豐原淨水場之水源，則有關石岡壩的水源量是否足夠？及可提供之期間應有所交代。	4.本計畫之常水位(EL.272m)及調節閘門底檻(EL.268m)，依水理進行估算後，其開啟度約 1.05m 時可達供水量 42cms，依石岡壩歷年統計資料顯示豐水年可皆滿足本計畫取水量，如遇枯水年則枯水期需由鯉魚潭水庫支援因應，P.8-2~P.8-4。
5.石岡壩到鯉魚潭淨水場擬採用 3000mm 之 DIP 管，則需用管徑建議再評估。	5.本計畫經水力分析成果顯示 2,600mm 之管徑無法重力送至鯉魚潭淨水場。
6.P3-61 公館里、廣福里（希望用潛盾工法）及石岡里等里長對計畫之執行仍有疑慮，請妥處。	6.敬悉。
7.石岡壩目前供應生活、工業用水，其相關系統均建構完成，另；石岡壩上下游之落差問題主要乃 921 地震地盤抬高所導致，且目前河床已趨於穩定。	7.敬悉。
8.白冷圳的水源有其供應標的，故不宜做為常時供水水源，惟可作為高濁度時的水源。	8.敬悉。
四、洪委員益發	
1.P.5-29，倒數第二行，依文意「閘閥室」請改為「穩壓井」。	1.有關誤植已修正，詳 P.5-29。
2.P8-5，圖 8-2-2 監督人農民代表，其需要性，請再酌。因其權益，水利會都已力爭。	2.謝謝指教，有關水源調配方式依本次會議經管課意見將採另案辦理，其管理組織亦於另案同步檢討。
3.P8-7，第一段文字，數字相加只有 196 萬 CMD，沒有 200 萬 CMD，請再確認。又圖 8-3-1，穩壓井送水到后里圳的管路及閥件符號位置，似有誤，請修改。（以下類似的圖，請一併修改）	3.該情境缺漏餘 4 萬為補充后里圳使用之文敘說明，已補充，另有關后里圳之管線示意位置已修正，詳 P.8-6。
4.P8-8，圖 8-3-2，南向延供之數字「20」，似有誤，請再修改成「40」。	4.已修正，詳 P.8-7。
5.P8-8，第三行，「除」字，多餘，請刪除。	5.已修正，詳 P.8-7。
6.P8-8，表 8-3-2，豐原淨水場第一欄位，「66~100」建議改成「100~66」。第二欄位「66~80」改成「80~66」，第四欄位「66~100」改成「100~66」。第三欄位「41及 25」，與 P8-11，圖 8-3-5，數字不符合，	6.有關供水情境水量已修正，詳 P.8-8。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
－期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
請確認。	
7.P8-10，圖 8-3-4，內埔圳是「0」，請再酌。因枯水期內埔圳亦有可能供水，至於數字多少？可以不寫，因枯水期供水量不確定。	7.遵照辦理，暫以不述及枯水期之供水水量。
8.P8-11，圖 8-3-5，豐原初沉池出來是 26，為何不是 45？又此 26 與其他地方寫 25 也不符合。	8.有關豐原初沉池係依該工程計畫說明，其高濁期間最大可處理水量為 26 萬 CMD，為避免誤解，已修正為一致之進出水量，另各情境之出水量係視該情境之最小需求量所撰，詳 P.8-10。
9.P8-12，圖 8-3-6，石岡壩北送 60，似有誤，依文意是否「80」？	9.已修正，詳 P.8-11。
10.P11-1，第一段文字，183 萬 CMD，含…很多項目，包括 28，10，20 相加起來似不符合，請就文章內容之表達，再予確認。	10.有關該節敘述已修正，詳 P.11-1。
11.P11-10，表 11-4-2，表名扯到「漏水率改善」，似與表內之項目無關。又此表之多元供水方案，就增供水量，經費及完工期間，似與本計畫可競合。爰請就本部分之文章表達，再加強本計畫之論述，並確認多元供水方案之可行性。	11.有關漏水率屬誤植，另有關本報告之替代方案已調整與二階環評說明一致。
12.P13-2，建議事項，第一項及第二項，若是有需要，建議現在就納入本計畫一併執行，又建議第三項提及后里第二淨水場，若依本報告所述，似無其功能角色，是否需要再提及，請再酌。	12.謝謝指教，有關取水口改善依本次議會結論將採另案檢討，有關后二淨水場之說明，係建請台水公司另案評估其他可行方案，予提供台中地區整體供水備載。
13.P10-2，依表 10-1-1 環評範疇界定指引表，並無替代方案，所以第十一章替代方案，是否還要再撰寫？請酌。	13.依環評規定仍需檢列可行之替代方案。
五、蔡委員奇成	
1.P.3-60 表 3-6-2，與林區管理處接洽結果請予記述。	1.依規定應提出計畫需求並進行審查後再行決議。
2.P.3-67，取水口方案評估文述中有「建議將第二取水口改建一併納入施設，將第二取水導水管降深聯通第一取水口隧道段，可達到雙取水口相互備援」。此建議甚佳，但本次計畫並未採用，而依第二次期中報告審查結論於第十三章之建議中提出其改善之建議。若水公司於將來有意辦理此改善，而將第二取導水管降深與第一取水口隧道段聯通，若本次計畫未將此聯接管預為留設，又要再一次打除原隧道外層再做連結。為免除此作業，建議將此連接設施一併預以施設。(P.5-3 圖 5-1-3 並無留設)。	2.有關取水口改善依本次議會結論將採另案檢討。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
一期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
3.P.4-16，自內埔圳分水後至分水窨井一段長約 3500M，建議檢討改為 2600mm 之可能性，以減少預算之膨漲。	3.謝謝指教，目前經水力分析剩餘水頭僅 10m，如調整為 2,600mm 恐無法重力送至后里。
4.P5-1，表 5-1-1 若能再添「管種」、「管徑」二欄更加清楚。再則「后科路路段」、「與高壓纜廊道橫交段」檢討推進工法之可行性。	4.已補充管種、管徑詳 P.5-1，另有關施工法係考量目前既設之管線分佈而規劃，建議於設計階段可再與相關單位協商，冀調整最經濟性之施工方法。
5.P5-29，末第二行「故建議僅設置閘閥室乙處…」是閘閥室抑或穩壓室。	5.有關誤植已修正，詳 P.5-29。
6.P5-33，末第一行，第二原水管 B0K+200~B0K+510 一段，建議在細設階段依本人 105.11.25 審查意見，由現今路線往西方（下游）平移 60M~80M 為宜。	6.敬悉。
7.P5-49，全年可施工天數 247 天認為太樂觀，尤其是例假日，請按勞基法規定計算為宜。	7.有關施工天數係考量以輪班方式，並符合勞基法規定計算，惟，後續應依勞基法更新而調整修正，詳 P.5-49。
8.P7-1 第一段文述「…設計發包與用地取得等，預估 2 年，施工期間預估 3 年，合計採 5 年分年分期」，與 P5-48，§5-3-1 不符，請檢視之。	8.有關誤植已修正，詳 P.7-1。
9.P8-3 設施營運管理分工，建議依「水源調度及共用管路管理」與「專用水源調配及專用管路管理」來分工為宜，故建議表 8-2-1 后里圳與豐原淨水場聯絡管對調。	9.謝謝指教，有關水源調配方式依本次會議經管課意見將採另案辦理，其管理組織亦於另案同步檢討。
10.P8-8 常時枯水期內埔圳水量建議仍由大甲溪輸水管供應，因僅是借道而已。	10.遵照辦理，惟，實際供水量應進行水源調配檢討後訂定，故暫以不述及枯水期之供水水量。
六、中部科學工業園區管理局	
1.中科基於用水戶立場，全力支持本計畫推動如相同土地提供，本局將配合辦理。	1.謝謝支持。
2.報告書 9-3 頁，間接效益僅以本局后里園區產值及增加稅收計算，建議以增加大台中供水系統穩定的角度來計算間接效益，所增供水量亦非后里園區全部用完，應避免外界誤解。	2.有關公共用水係列於不可計效益一節。
七、經濟部水利署	
1.P4-16 大甲溪輸水路北送水力分析請與台水公司確認后一淨水場分水井高程，以確認是否需加壓並據以修改水力分析。	1.有關后一淨水場目前仍於基本設計階段，惟依目前后一淨水場所規劃之操作水頭，以石岡壩之取水位確屬無法重力供給，建議於該案設計完成後另行檢討是否需加壓供給后一，或考量改供予鯉魚潭淨水場。
2.P4-16 之圖 4-3-1、圖 4-3-2 與 P4-24 之圖 4-3-13、圖 4-3-14 皆為水力分析圖，惟操作水頭卻不一致，請說明。	2.有關其剩餘水頭係分別考量加計彎頭損失與否之差異。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
一期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
3.第四章規劃免開挖工法有推進與潛盾兩種，為何第五章全數使用潛盾，請說明。另前瞻計畫本計畫編列 89 億元，目前總工程費 108 億元,是否與全採用潛盾工法有關？	3.囿於推進之最大管徑為 2,600mm，已於 P.4-8 述明工法研選按管徑大小,原則上建議 ϕ 2,600mm 以下採推進工法，而 ϕ 3,000mm 則採潛盾方式施作，故二原管採推進，大甲溪輸水管採潛盾方式施作；因免開挖工法所費不貲，故致經費提高。
4.P5-25 供水情境是否為鯉魚潭二原管為常態供水，一原管轉為備援？還是二原管完成後暫為常態供水，可供一原管修復？兩種情境要說明清楚。另后一淨水場同時由鯉魚潭水庫「及」大甲溪供應？還是后一可由鯉魚潭水庫「或」大甲溪供應，供水情境要分開敘明清楚，避免令人誤解。	4.目前係規劃以二原管為常態供水俟一原管修復後再檢討主要供水管線，惟，兩者供給皆不影響實際供水能力；另本計畫所規劃供給后一淨水場可同時收受兩者水源，惟，後續需視情境及水源調配規劃而訂定操作規則。
5.二原管與一原管何者為常態，何者為備援會影響本計畫常時豐水期示意圖（P4-20 之圖 4-3-5）。	5.該情境為一原管供應條件,實際豐水期仍視一原管檢修時間及後續水源調配而訂定操作規則。
6.分水設施一節建議將「分水閘井」標註於 P5-26 之圖 5-1-34、P5-28 之圖 5-1-37、P5-29 之圖 5-1-39;另分水設施建議僅設置「閘閥室」是否誤植（應為穩壓井）？	6.已補充，另閘閥室屬誤植，亦以修正，詳 P.5-29。
7.本計畫一階環評附帶決議：隧道施工不得以爆破方式進行,且辦理二階環評皆承諾遵守一階環評相關決議,爰隧道開挖工法提及可能採鑽炸一節需修改。	7.已修正，詳 P.5-36。
8.P6-3 預備金應為 1,644 萬元(對照 P7-4)，土地徵收補償總費用為 1 億 2,665 萬元。	8.已修正，詳 P.6-3。
9.P7-4、7-5 有關工程費之物價調整費非直接工作費 1.6%,請修正同 P7-3 說明。工程費二號、三號、六號、七號明細表有計算錯誤，請檢核修正相關工程費估算表及經濟、財務分析。另大甲溪輸水管與鯉魚潭水庫第二原水管工程費估計表合計應與本計畫工程費總表相同，請修正。	9.有關物價調整費備註誤植部分已修正，詳 P.7-4、P.7-5；另有關兩管線之分別工程費計算為計算四捨五入及顯示精度等誤差，已調整，詳 P.7-6~P.7-10 所示。
10.P8-3 之圖 8-2-1 營管分工圖，中水局與水公司營管範圍印成黑白不易分辨，請調整。	10.敬悉，該節因會議結論已刪減。
11.P11-1 長程水源不足一節，台中地區供水能力、需求量與中區水資源經營計畫不符，且目標年應設定為 120 年，請再檢核。另備援能力一節提及大甲溪高濁度，台中地區供水能力 142 萬 CMD 之模擬條件為何，請補充。	11.有關該節敘述已修正，詳 P.11-1。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
一期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
12.路線替代方案與主方案比較中，替代方案之水理分析是否有實際計算？若無，建議水理分析項目移除。	12.有關水理應指本計畫所進行之水力分析，以評估送水能力，實有進行初步評估。
13.P11-5 之圖 11-3-1，金門海淡廠擴建資料 20,000CMD 有誤，應為一期功能提昇至 2,000CMD，二期擴建 2,000CMD。	13.該節因會議結論已刪減。
14.緊急缺水事件－石岡壩無法供水，簡報中有食水崁溪供應豐原淨水場與報告中不同，請說明。	14.報告已敘明另由區域地下水源或食水崁溪水源供應豐原淨水場處理，有關圖示說明已調整一致，詳 P.8-7。
八、台灣自來水股份有限公司	
1.P5-2，第一行敘及…施設分水井設兩管線分送豐原淨水場及「后里配水池」…；圖 5-1-3 設計圖面亦有「后里配水池」，本計畫是否有此配水池，請再確認。	1.應為后里淨水場已修正，詳 P.5-2。
2.P8-1，本輸水工程運用原則係以濁度 500NTU 作為水源調度啟動之分界，將決定一年所需水源調度轉換操作次數，及爾後操作風險，是否做過評估，是否符合實務操作習慣，遭遇緊急狀況時之因應對策等問題，均應審慎研擬，非僅理論評估。	2.由歷年石岡壩原水濁度紀錄(民國 89~105 年)予以統計分析，超過 500NTU 之天數為平均每年 31 日，應無操作頻繁問題，另有關操作調度將另案檢討。
3.P8-1，本輸水工程運用原則之（三），究竟論述調度水源供應之主角為農業用水或公共用水，建請再敘明。	3.該項係針對調配后里圳，已補充詳 P.8-1。
4.P8-2 及表 8-2-1 分工表，有關穩壓井及後端至后里圳之農業用水管建議由台水公司管轄部分，除涉及調度公共用水外，尚關農業用水，與本公司營運章程不符，歉難同意。故關於分工細節（穩壓井、后里圳聯絡管、鯉魚潭第二原水管），建請貴局另邀本公司開會討論確定後，再放入定案報告。	4.遵照辦理。
5.P8-4，有關營運管理人力規劃建議由各單位既有人力編制內調配，不另增加正式編制人員一節，考量本公司現有人力不足及雙水源調度之重要性，建議朝增加人力方向辦理。	5.有關人力調配依本次議會結論將採另案辦理，其管理組織亦於另案同步檢討。
6.P8-8，表 8-3-2，供水模擬調度情境彙整表， (1) 本表所顯示數字應為各情境下所能供應之最大供水量。 (2) 所稱大甲溪高濁度時期，高濁度之定義為何？	6.有關該表係指滿足目標年之最低需求供給量，然，後續如有其他需求則依水源調配規劃調整，另高濁度係指超過 500NTU 時期。
7.請確認：第一取水口是否納入興辦，屆時豐原初沉池可配合考量增設雙向水源之取水設施。	7.第一取水口為本計畫工項之一，因有關第一及第二取水口改善依本次會議結論取水口之改善由另案辦理。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
一期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
8.颱洪期間大甲溪濁度上升速度很快，若以500NTU為啟動二原管及南送操作機制，考量輸水安全，是否計算操作所需時間為能即時因應，建議納入鯉魚潭水庫水情為判斷因子。	8.有關水源調配之啟用時機依本次會議經管課意見將採另案辦理。
9.簡報p.23大甲溪濁度<500NTU時鯉魚潭場以大甲溪優先/大安溪次之，惟鯉魚潭場設計處理能力為50NTU以下，若超過50NTU將無法處理，建議修正。	9.鯉魚潭淨水場 2 期淨水設施之設計出水能力每日60萬噸，其處理能力應為500NTU。
10.營管部分牽涉權責，介面及產權等相關問題，亦需配合水資源調度機制一併考量，建議另案召開會議研商。	10.有關水源調配由另案檢討調配。
九、台灣自來水股份有限公司中區工程處	
1.P.4-16及P.4-17水力分析為工程規劃之依據，石岡分水井OH為負值表示管線需深埋地下，推估分水井深約10公尺，依P.5-3送淨水場之管線需與豐原二場原水管連接(約地下1.2M)，其聯接位置接近豐原二場，其採明挖有困難，且本圖為藍圖，目前已無后里配水池。	1.有關豐原二場原水管既有管線與本計畫之分水井位置鄰近，故擬於該處(綠地)以明挖方式銜接，惟，仍需視台水公司之原水管檢查報告，以確認該段原水管之可用性，另有關后里配水池為誤植，已修正。
2.P.5-27穩壓井採地下式密閉槽體施作，如何施作方為密閉，其是否可發揮穩壓井之功能，建議採管中加壓(抽水桶方式施作)。	2.有關池體採水封方式密閉，其水壓約1公斤應足以密水，另有關是否需加壓仍視后一淨水場設計案完成後檢討。
3.P.4-22及P.4-23水力坡降線與P.4-16及P.4-17之分析不同，P.4-24穩壓井及后一淨水場之OH亦與P.4-16及P.4-17不同，請修正。	3.有關水力坡降已修正調整，另有關P.4-24跟P.4-16、17為加計彎頭損失與否之之差異。
4.P5-11本計畫之水管橋管徑由3000mm縮小為2600mm不合理，依水管橋設計大多加大1號，故應由自來水清水管由2600mm加大為3000mm。	4.有關水管橋係考量橋體載重及目前3,000mm之實例較少，而規劃為2,600mm管徑，另經水力計算尚足以重力送至后里。
5.P5-26，圖5-1-34高壓管建議由后科路之二原水管分水無需經閘閥室再分水送回后一，圖5-1-35閘閥（蝶閥）需考量水流方向之變動（方向為單一，非可雙向），其配置請再酌。	5.該方案尚未考量增設分水機制，所提方案應屬本計畫之「僅設置穩壓井方案」，詳P.5-29所述，另有關設置蝶閥係因目前市場僅有該設備有達較大口徑，然目前規劃已無閘閥室。
6.P5-45，圖5-2-7其震墩方向不對，此管線為上舉力，圖5-2-6回填土與P5-43不同。	6.該止震墩為管線固定作用，其基礎型式建議於設計階段檢討，另圖5-2-6之施設位置為泰安車站，屬觀光遊憩用地，故建議採回填土方式較為美觀。
7.P8-3，表8-2-1營建管理機關台灣自來水公司建議加註「代管」。	7.依結論該節已刪減。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
一期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
8.P4-21 南向延供連絡管之施作路線、施工方式於第五章未說明。	8.已補充，詳 P.5-18。
9.P2-48，第 11~13 行「已保留用地供自來水公司與建跨大甲溪之水管橋及送水管」，此部分資料來源？本公司未有此訊息。	9.該敘述係摘自「中部科學工業園區臺中基地第三期發展區(后里基地—七星農場部分)聯外道路規劃」成果報告(96.01)。
十、台灣自來水股份有限公司第四區管理處	
1.P.2-12:遇到 1000NTU,請修正為 500NTU。	1.已修正，詳 P.2-12。
2.P.2-20：「淨水場清淤處理仍須費時 5-7 天」，請修正為「淨水場仍須費時數天，甚至數月進行清淤及設備整修事宜」。	2.已補充，詳 P.2-20。
3.P.2-21:(1)「出水量可提升為 15 萬 CMD」，請加註前提為豐原廠各淨水設施完成整體改善後。(2)「增建處理設備(10 萬 CMD)」請修正為工程名稱「豐原廠淨水設備更新換改善工程」。	3.已補充，詳 P.2-21。
4.P.2-22：濁度去除率約 80%，請加註「低於 2000NTU 時」。	4.已補充，詳 P.2-22。
5.P.3-6：圖 3-1-4，(1)正常供水，缺水 5%，缺水 10%，除鯉魚潭+豐原廠外，建議應將后一列入供水能力。(2)圖 3-1-4 豐原廠 69.5 與圖 3-1-3 豐原廠 47，兩者差距為 22.5，但豐原增設改善僅增加 15，請說明 7.5 數字來源。(3)食水崁溪豐原初沉池供≦45，數字請確認，按報告書食水崁溪該為≦30。	5.有關后一淨水場已納入供水，詳 P.3-6，另有關增供量為食水崁溪及豐原初沉池(大甲溪)因應。
6.P.3-18：濁度 5000NTU，期距為 3.26 年，豐原廠 101～106 年，年年均有 1~4 天大於 5000NTU，請確認重現期距。	6.該值係依「大甲溪石岡壩下游河段河床穩定方案之研究(2/4)」分析成果之洪峰流量及其濁度關係推估，該分析基礎為 52~97 年；另，有關重現期距應屬機率問題，每年皆有其發生之可能性。
7.P.8-8：(1)圖 8-3-2，豐原初沉池供 25 萬 CMD，請確認 25 來源或加註說明。(2)圖 8-3-2，南向延供連絡管，來源 20，供應為 40，請確認。(3)表 8-3-2，豐原淨水場效應大甲溪高濁時期，請確認「41 萬(二原管)、25 萬(石岡壩經豐原初沉池)」數字及文字。(與圖 8-3-5 無法對應)。	7.有關 25 萬係由食水崁溪所供應，已修正，另有關誤植部份亦已修正，詳 P.8-7。
8.P.8-11：圖 8-3-5 同七、P.8-8，第(3)點。	8.已修正，詳 P.8-10。
9.P.8-13：圖 8-3-7，(1)豐原初沉池供 25，數值與圖 8-3-6 數值無法對應。(2)圖 8-3-7 的說明建議同圖 8-3-4，「一原管」以「第一原水管」表示。	9.有關 25 萬係指初沉池於高濁時所能供應之最大量，已調整圖述說明，另有關圖名亦已修正，詳 P.8-12。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
一期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
十一、台中農田水利會	
1.有關本案規劃就農業用水部分應在大甲溪石岡壩下游部分應先保留生態基流量(不能包含在農業用水裡計算)及下游各圳農業用水量(不同意打折供灌)。	1.有關水源調度依經管課意見由另案辦理。
2.P.5-23，有關內埔圳借道取水之分水點位置，與內埔圳現況位置有落差，建議於現地勘查後再予修正。	2.本計畫係擬放流至既設明渠段,有關圖面標示有誤，已修正，詳 P.5-23。
3.有關規劃案就農業用水部分，應在大安溪下游部分生態基流量 2.7cms，不能包含在農業用水裡計算。	3.有關水源調度依經管課意見由另案辦理。
4.P.5-13，本案在大甲溪左岸潛盾到銜接舊葫蘆墩圳處，有本會葫蘆墩圳取水口構造物(水門)，並於下游約 600 公尺處另有葫蘆墩圳排水門一處，若採明挖處理需是否可行需考慮。	4.有關該段係繞行避開取水口後，沿圳路施作，擬於鋪設後再行修復。
5.有關交換農業用水應以原農業灌溉計畫水量為依據，本會不同意以士林壩打折後的農業用水量來辦理交換。	5.有關水源調度依經管課意見由另案辦理。
十二、本局陳副局長建成	
1.環保團體在歷次建議替代方案尚有由馬鞍壩取水設管路到豐原淨水廠,能否評估其可行性，包含可能面臨問題及初估經費等，另如由馬鞍壩後池取水直接送豐原淨水廠其可行性如何？	1.馬鞍後池容量僅 80 萬噸，於颱洪期間不發電時，即不足供應豐原淨水場使用；且由馬鞍後池取水，估計管長 15 公里造價約 50 億元，評估其可行性不高；相關之說明已納入二階環評回覆。
2.有關報告書內替代方案內容應與原所提環評範疇界定資料一致。	2.遵照辦理，已修正本計畫替代方案乙節，詳 P.11-1。
3.有關用地範圍估算請再檢討，如鯉魚潭第二原水管隧道出口用地範圍、明挖斷是否考慮開挖深度,加寬用地範圍等以利未來施工需要。	3.有關施工需求應屬臨時工程,建議採申請臨時使用方式辦理，惟，後續如有其他用地需求可再檢討調整。
4.第九章風險分析，所述過於簡略，請再加強補充。	4.已補充，詳 P.9-10。
5.第十二章相關協助事項，請補充辦理成果。	5.已補充，詳 P.12-1。
十三、本局經管課	
1.P8-4,營運管理建議由設施及水源調配 2 個部分,水源調配的部分目前已經有台中水源調配小組在做營運,那大安大甲水源聯合運用的部份，未來也可納入討論。	1.遵照辦理。
2.P.8-10，大甲溪如果有水源不足的時候由鯉魚潭水庫來增供，這個資料似乎有誤，大甲溪的水源一般都比大安溪充沛,如果在枯水期時大甲溪水量不足,大安溪應該也不足供應，而鯉魚潭水庫供水 96 萬，大甲溪僅供 80 萬噸，請顧問公司再檢討。	2.有關枯水期係指由鯉魚潭水庫調度支援,非由大安溪供應，俟大甲溪水源穩定後，再調整為原供水範圍;而鯉魚潭水庫亦經本計畫之聯合運用調度,於豐水期間蓄存以因應枯水期之支援量。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
一期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
十四、本局計畫課	
1.表 5-1-1 與圖 5-1-1 及附錄四管路呈現里程無法對應，請重新檢視。	1.已修正，詳 P.5-1、P.5-2。
2.有關 5-1-5 其他附屬設施中，針對分水設施之評估說明請再檢視，如 P.5-23 第二段文字及 P.5-29 建議方案內容。	2.有關第 2 段之說明修正為概念敘述，由後續之分水設施進行評估說明。
3.P5-31，0K+222~0K+237 及 B0K+222~B0K+270 之管路位置係於入口段抑或隧道沿線，請再確認。	3.原說明隧道沿線既包含入口段，已分段說明。
4.表 5-3-1，預定進度表採二階環境影響評估與工程設計並行方式是否可行？另施工期與 P7-1 第五行不同。	4.有關該段敘述應指預估二階環評執行至餘 2 年時啟動本計畫之工程設計，另施工期誤植部分已修正，詳 P7-1。
5.P6-2，第一段文字內容與表 6-2-1 不符，請重新檢視。	5.有關第一段文字已修正，詳 P.6-2。
6.P6-3，平均市值約 8,000 元之單位及其估算方式請補充，另預備金 3,009 萬元？請確認。	6.該計價係由內政部不動產交易實價查詢服務網查詢，惟，市值隨時間浮動，建議於設計階段重新評估；因有關預備金(誤植)，已修正，詳 P.6-3。
7.表 7-2-4，直徑 2,600mm 以下管路採鋼管原因為何？與 P4-3 評估原則不同。	7.有關該表之 2,400mm 內埔圳放水管及 2,600mm 豐原二場聯絡管係屬分支管路，因涉及分歧管口徑及銜接密合度等問題，故建議配合現地條件採用鋼管施作，另評估原則係指長距離小曲率之路段之通則規範。
8.表 7-2-6，設計階段工作及用地取得分年經費建議依實務調整。	8.有關設計階段之經費及徵收費用之撥放已修正調整，詳 P.7-11。
9.營運管理組織部分目前已設有台中地區水源調配小組，其運作及調配功能已有相當成效，建議未來仍以該小組為溝通平台，並參考其運作方式辦理水源調配作業。	9.遵照辦理。
10.8-3 章節中，模擬調度情境應屬水源運用操作原則而非緊急應變計畫，建議單列一節說明，另於常時枯水期，大甲溪及大安溪水源皆有相對水源不足情形，如由鯉魚潭水庫增加供水，是否加速鯉魚潭庫容減少趨勢並升高供水穩定風險？	10.遵照辦理，已將模擬調度另列章節說明；另有關常時枯水期之調度構想係架構於蓄豐濟枯之基本原則，惟，其調度使用仍需符合鯉魚潭水庫運用要點之操作原則，以總量不變之條件下達到最佳之供水效益。
11.表 8-3-1，大甲溪灌區計畫用水量原則上較大安溪灌區為多，然表中呈現在相同折數下大安溪灌區可調度水量較高，其原因為何？	11.有關該表係考量歷年水量、德基發電操作原則及實際天然流量等因素，經水源分析後之成果，屬較長期之水源演算結果。
12.11-1 章節中，長程水源不足內容請依最新資料修正至 120 年為目標年。	12.有關說明已修正與範疇界定報告一致，詳 P.11-1。
13.表 11-4-2 及其上方文字提及漏水率改善因應措施，惟並未見相關內容，請再檢討。	13.有關漏水率屬誤植，另該評估已依結論刪減。
14.請補充土地所有權屬調查清冊，俾利後續辦理用地作業規劃。	14.遵照辦理，已納入土地清冊，詳附錄三。

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃
一期末報告
意見回覆及辦理情形(106.11.10)

審　查　意　見	辦　理　情　形
15.其它部分：(1)圖 4-3-8，大甲溪北送輸水路流量應為 80。(2)P8-3，分工計畫應不包含預算支出說明，請刪除。(3)表 9-1-1，原水換新成本及運轉維護成本備註欄說明錯置，請修正。	15.(1)有關輸水量已修正，詳 P.4-21。(2)有關水源調度之分配及管理權責已依經管課意見刪減，將於另案辦理。(3)有關錯置已調整，詳 P.9-2。
16.P8-6 緊急應變的部分，大甲溪輸水路部分管段在聚落附近，應有遇到斷層破壞的緊急應變處理	16.相關補充說明，詳 P.8-5。
十五、結論	
1.請於期末報告書增加完整摘要。	1.遵照辦理。
2.本計畫期程，請配合前瞻計畫核定內容調整。	2.遵照辦理，有關前瞻計畫所列之計畫期程為 108~112 年，共計 5 年。
3.本局與台水公司分工部分，暫不列入報告，後續視需要再行協調。	3.遵照辦理。
4.簡報 P24 請保留彈性，做為備援使用。	4.遵照辦理，有關一原管及二原管之定位，建議另案與台水公司協調，確認其一原管汰舊及後續操作機制。
5.計畫效益之經濟、財務及環境等方面須分別進行評估，請參考水規所評估方式辦理。	5.遵照辦理，有關相關評估已參考「水資源規劃經濟效益分析與評估」(102.12，水規所)之內容編撰。
6.替代方案與二階環評範疇界定所提送之內容應相同，其餘替代構想另冊提供本局參考。	6.遵照辦理，相關替代構想將另行提供參考。
7.石岡壩第一取水口及第二取水口改善方案，將由本局另案辦理。	7.遵照辦理。
8.請顧問公司參照各委員及相關單位意見修正，於 12 月 1 日前報局，俾憑續辦。	8.遵照辦理。

附錄二

地質調查與鑽探成果

目　錄

第一章 計畫緣起 1
1-1 地質鑽探 1
1-2 抽水觀測井位置 1

第二章 基本資料蒐集及說明 4
2-1 區域地質概況 4

第三章 現地鑽探取樣及試驗室試驗 13
3-1 現地鑽探施工與取樣說明 13
3-2 地下水位觀測 14
3-3 試驗室試驗 15

第四章 基地地質狀況分析 20
4-1 基地地層分布狀況及工程性質 20
4-2 地下水位分布 21

第五章 大地工程分析及評估 22
5-1 基礎型式 22
5-2 基礎承載力分析 22
5-3 基礎沉陷量分析 22
5-4 開挖工法評估 24

第六章 結論與建議 26
6-1 結論 26
6-2 建議 26

附一、抽水試驗

附二、地質鑽孔柱狀圖

附三、土壤一般物性試驗成果

附四、岩石力學試驗成果

附五、岩心照片及現場施工照片

第一章　計畫緣起

經濟部水利署中區水資源局(以下簡稱中水局)為因應台中地區公共用水需求急遽成長、提昇大安溪及大甲溪水源之調度彈性，同時並建構一套安全可靠供水系統，即於不興建大型水庫原則下，以輸水管路工程將大安溪及大甲溪水源及供水系統串接，二流域水源可達真正聯合運用，並增加台中地區供應能力並滿足110年台中地區用水；爰成立「**大安溪及大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫-替代方案可行性規劃**」(以下簡稱本計畫)，並進行補充地質調查與鑽探試驗作業，其中包含地質鑽探、岩石力學試驗及抽水井鑽探試驗觀測等工作。

地質鑽探、岩石力學試驗及抽水井鑽探試驗觀測之工作分述如下：

一、地質鑽探：針對輸水路線沿線地質狀況進行探查及取樣。

二、岩石力學試驗：主要在獲取隧道沿線各類不同岩性之力學參數，以提供輸水隧道設計之參考。

三、抽水井鑽探試驗觀測：抽水試驗目的在推求地下水含水層之物理特性及地層常數，以實際了解現場地下水理環境，供輸水隧道之設計參考依據。視地表地質調查、鑽探及震測成果經評估後，選擇適當地點辦理本項試驗。

1-1　地質鑽探

規劃大甲溪輸水路之鑽探孔位共9孔(圖1)，選定於推進起啟點(石岡壩)、中繼分水點(食水崁溪)、借道葫蘆墩圳處(舊山線鐵路橋)、后科路與鐵路高架段交會處、后科路高架段終點處及閘閥室、穩壓井預定地等7孔並於垂直孔鑽探作業完成後，埋設水位觀測井以量測地下水位，鯉魚潭水庫第二原水管側改沿舊山線與七塊山間之埋設，沿舊山線鑽探2孔以瞭解地質特性，鑽孔計畫及數量統計如表1。

1-2　抽水觀測井位置

本計畫規劃於大安溪河床高灘地(現代沖積層)，水管橋規劃路線進行一組抽水試驗，可作為後續水管橋基礎工程降(排)水計畫之設計

參數。地下水位約在地表下 11.5m，抽水井深 20m 井徑 6”，並於地表下 12m 起設置透水孔，試驗段長度 15m；抽水試驗之佈置點位同 106-BH-09(詳圖 1)。

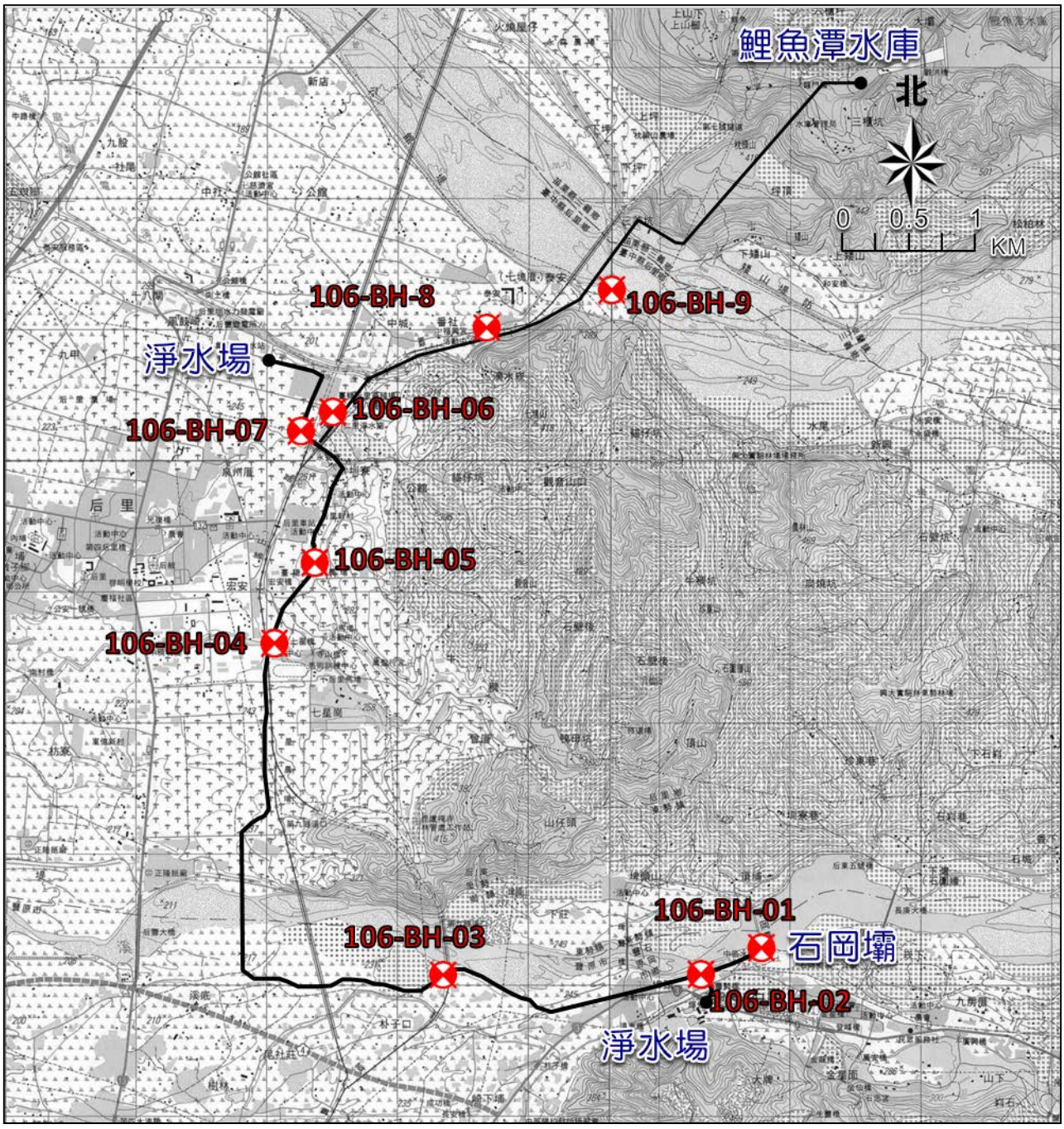


圖1　補充地質鑽孔佈置

表1　大甲溪輸水路補充地質鑽孔計畫表

孔號	孔位座標 (WGS84)	孔位高程 (EL.m)	鑽探深度 (m)	鑽探目的
106-BH-01	24°16'44.7"N 120°46'04.9"E	276.6	30	免開挖工法工作井地質特性
106-BH-02	24°16'42.6"N 120°45'56.7"E	276.0	30	免開挖工法中繼井地質特性
106-BH-03	24°16'44.4"N 120°44'42.0"E	232.9	30	葫蘆圳舊圳路地質特性
106-BH-04	24°18'09.8"N 120°44'02.2"E	246.2	30	免開挖工法工作井地質特性
106-BH-05	24°18'29.2"N 120°44'09.0"E	266.8	40	鄰斷層之地質特性
106-BH-06	24°18'58.6"N 120°44'11.4"E	258.7	40	鄰斷層之地質特性(穩壓井)
106-BH-07	24°18'54.5"N 120°44'06.7"E	250.8	40	鄰斷層之地質特性(閘閥室)
106-BH-08	24°19'20.3"N 120°44'48.7"E	222.5	30	沿舊山線跨河段地質特性
106-BH-09	24°19'33.7"N 120°45'30.2"E	228.3	30	沿舊山線山麓段地質特性
小計			300	

第二章　基本資料蒐集及說明

2-1　區域地質概況

本工址位於台中市石岡區及后里區，台灣地質圖「大甲、東勢」圖幅(圖2)，出露於本基地及其鄰近地區之s地層，該層次敘述如下；

沖積層（a）

本區現代沖積層由未固結之礫石、砂及粉砂、黏土等組成，覆蓋於本區西北至西南部濱海平原以及各河流主支流河床、大甲溪與大安溪之河口沙洲上，其厚度各地不等。

紅土台地堆積層（l）

本層為古河道出口扇狀堆積物，因地殼上升及河流下切作用而形成台地，其時代約當更新世中期，由紅土、礫石、砂、泥等組成。紅土至深紅棕色，厚由一至六公尺，為溫暖時期之產物，含黏土礦物和氧化鐵及含水氧化鋁等。本層中所夾礫石層厚度30至80公尺，礫石主要為中粒砂岩構成，淘選極差，礫徑一般10至20公分，但有時達一公尺以上。本層分佈於圖幅北部丘陵地之中心區域大坪頂至南和、出水口一帶以及東側嶺線以東貓公坑至伯公坑一帶，此外尚廣泛分佈於圖幅區中部之后里台地及南部之大肚台地以及局部分佈於大安溪鯉魚潭附近之上坪、下坪一帶。本層係不整合覆於頭嵙山層以及局部其他新第三紀地層之上，其厚度各地不一，由30～80公尺，大抵上，大肚台地及后里台地上者較厚，一般約在80公尺。其次，本層在本區尚形成緩起伏或平坦之地形面，呈特殊之地形景觀。

階地堆積層（t）

本層分佈於主要河流及其較大支流之兩岸，一般高出河床5至10公尺，有時可高達150公尺。大安溪兩岸之階地之面積較為寬廣。大安溪主要支流之兩岸亦有階地堆積物，以沿烏石坑溪者面積較廣，與河床之相對高差亦最大。汶水溪與大湖溪兩岸階地發育較差，分佈多屬零星。

階地堆積物全部為礫石、砂、及泥土，堆積厚為2至10公尺。各階

地之堆積物皆來自階地所在流域之上游之岩層，故所含之岩石材科常與其附近與上游露出之岩石有關。本區大安溪及其東南側之主要支流之階地與汶水溪兩岸階地之堆積物包括中新統、漸新統、始新統之岩石；大湖溪流域內之階地堆積物則全來自中新世岩層。

頭嵙山層（Tk）

〔分佈〕：本層為本區主要地層，廣泛出露於全域。

〔岩性〕：本區所見頭嵙山層仍包括礫岩與砂、頁岩二大岩類，此即張麗旭(1955)所稱之火炎山相與香山相，以及林朝棨(1963)所稱之頭嵙山群之火炎山層與通霄層。二者相異之處，在於林朝棨(1963)依沉積環境不同再將通霄層依地區區分為魚池相、大坑相、香山相與馬鞍山相等；本區仍含其中香山相分佈範圍，為淺海沉積物。

本層礫岩在本區分佈於大安溪北岸火炎山一帶及其向北延伸至三義以西之貓公坑部份，此外，后里台地東北側台地崖及大肚台地北半部台地崖一帶均見有分佈。本岩相主由礫石層組成，間亦夾二至三層厚二公尺左右之薄層砂、頁岩互層，礫岩礫徑約四公分至一公尺，其中以10至30公分者佔大多數，形狀為稍尖銳之次橢圓形，與紅土台地堆積層之礫石多呈橢圓卵形者不同。頭嵙山層之礫岩大多淘選良好，惟膠結較鬆，膠結物多為粗砂或細礫，時常呈起伏大而複雜之惡地地形，大小柱狀尖峰簇立，狀似火焰，故常以火炎山謂之。火炎山礫岩的礫石種類以新第三紀砂岩為主，間亦有少許之板岩及玄武岩類，林朝棨（1963）曾指出此等礫石含有Operculina ammonoides,Amusiopecten yabei, Ditrupa sp.等化石及Crassostrea gigas, Pecten sp.等之碎片。又據褚炳麟(1982)之研究分析，火炎山礫岩之密度為2.087T/m3，比重2.66，自然含水量3～6%，其密度稍高於后里台地之紅土台地堆積層之礫石。此外，火炎山礫岩由於夾有數層薄層砂、頁岩互層，呈現17°～25°向東南傾斜之產狀，又由於受到後期造山運動之影響，礫岩多見有一些不同組方向之規律裂隙，且岩質易破碎，此為火炎山礫岩之一大特性。

香山砂頁岩廣泛分佈於本圖幅區東北部通霄、苑裡以東至柳樹窩及南勢林一帶，其次，后里台地東北側台地崖土城崎至鐵砧山下一帶

亦見有少許之出露。香山砂頁岩在本區呈N4°～25°E走向，局部呈西北走向，傾向東南或西北4°～30°，一般4°～8°者居多，位於通霄背斜及鐵砧山背斜西翼者較東翼更趨平緩。本岩層在本區呈由淺灰至青灰色泥質砂岩、粉砂岩及砂岩、粉砂岩與頁岩互層、偶夾薄層礫岩組成。砂岩由細粒至粗粒，主要包括混濁砂岩及亞混濁砂岩，膠結疏鬆，一般層理不顯著，交錯層及漣痕發達，並時含炭化漂木和海棲化石，較厚層之砂岩及粉砂岩多分佈於香山砂頁岩之中下部位。頁岩、泥質砂岩和粉砂岩與頁岩互層則多分佈於香山砂頁岩之中上部位，富含貝類、海膽、單體珊瑚、有孔虫等海棲化石，偶含哺孔類化石碎片，化石密集帶有三、四層之多。

〔厚度〕：本層於本區露出厚度火炎山礫岩約780公尺，香山砂頁岩約1,200公尺。

桂竹林層

「桂竹林層」之地層名，最早由鳥居敬造和吉田要(1931)用在苗栗縣之出磺坑油田調查報告中，其標準地在苗栗縣桂竹林地方。本層以淺海相的砂岩和頁岩為代表，整合伏於錦水頁岩之下及覆於南莊層白砂岩之上，厚度於北、中部由500- 900公尺，至南部可厚達約2,000公尺。

桂竹林層和它的相當地層原被認為是台灣西部中新世最上部的地層，惟近年的生物地層學研究已將本層的大部份劃入上新世地層中。本層在台灣北部可分為二個地層單位，在台灣中北部及中部可分為三至四個地層單位，本圖幅區適局部被涵蓋在中北部及中部之三個岩段分佈範圍內，此三岩段由下而上為關刀山砂岩段、十六份頁岩段及魚藤坪砂岩段等。茲分述如次：

關刀山砂岩段（Kck）

〔分佈〕：桂竹林層共分三岩段，即上、中、下岩段，本岩段為下岩段，主要分佈於本區東緣大安背斜兩翼。

〔岩性〕：本岩段由細至中粒之淡青灰色塊狀泥質砂岩組成，間夾少許深灰色頁岩及礫石條帶，砂岩常造成陡壁，且有時含有薄劣煤線及石灰質。

〔厚度〕：本區本岩段露出厚度約180公尺。

十六份頁岩段（Kcs）

〔分佈〕：本岩段為桂竹林層之中段，亦分佈於西部麓山帶中，惟自出磺坑以北，本岩段逐漸減薄，在標準地出露者則發育稍差，反而大安背斜東翼出露之本岩段發育良好。本區東緣正好涵蓋大安背斜區域，本岩段出露於大安背斜東翼及大甲溪北岸，厚度約120公尺。

〔岩性〕：本岩段主由深灰色頁岩組成，局部為砂質頁岩，含有孔虫、貝類化石甚豐，亦含少許蟹類化石。

〔厚度〕：本區本岩段露出厚度約120公尺。

魚藤坪砂岩段（Kcy）

〔分佈〕：本岩段是用來代表台灣中部之桂竹林層最上的一個岩層單位，在本區僅露出於本區南側大甲溪兩岸。

〔岩性〕：本岩段主由淺灰至灰、細至中粒、中至厚層之砂岩組成，間夾砂、頁岩薄互層或薄葉互層，砂岩常含泥質，並偶有煤塊出現。

〔厚度〕：本岩段露出厚度約180公尺。

上福基砂岩（Sf）

〔分佈〕：本層亦廣泛分佈於西部麓山帶中，在本區僅露出於東緣大安背斜兩翼及大安溪北岸。

〔岩性〕：本層由淡灰至灰白細粒砂岩組成，間夾少許薄層頁岩。本層相當於北部南莊層之上段，即主由白砂岩組成之岩段，惟南莊層特徵之此項白砂岩至本區發育不佳，大部份轉成灰白色或黃白色砂岩出現，可分三薄層。

〔厚度〕：本區露出厚度80至150公尺。〔化石與時代〕：本層偶含海相有孔虫及貝類化石，時代屬中新世晚期（黃敦友，1981a, 1981b）。

〔分布〕：本層具特殊岩性與化石群，且普遍出露於西部麓山帶中，可作為臺灣西部地區地層對比上的一重要指準層。在圖幅範圍內，本層主要分布在與臺中盆地相鄰之麓山帶的最西緣，約略呈南北方

向零星出露，本層底部因被車籠埔斷層截斷而未見出露。

東坑層（Te）

〔分佈〕：本層廣泛分佈於西部麓山帶中，在本區僅出露於圖幅之東緣部份，大安背斜之軸部及大安溪之北岸以及鯉魚潭口之枕頭山一帶。本層上覆岩層為上福基砂岩，二者為整合接觸，其下限未露出，為本區出露最老之地層。

〔岩性〕：本層由淺灰色細粒砂岩與深灰色頁岩之互層組成，間夾煤層；惟至本區，煤層未見發育，僅有煤跡及炭質物之出露。本層頁岩富洋蔥狀風化構造，且含海相有孔虫和貝類化石，表示沉積環境已遠離海岸而受到海域之影響。

〔厚度〕：本層在台灣中部一般露出總厚度約650公尺，惟本區僅露出上部約250公尺之厚度。

錦水頁岩（Cs）

〔分佈〕：本層廣泛分佈於西部麓山帶中，由於具特殊岩性和化石群，本層可為西部地層對比上重要指準層。本區僅露出於豐原市以東大甲溪南岸公老坪至中坑巷一帶，呈N10°～55°E走向，傾向東南，傾角由34°至64°。

〔岩性〕：本層以深灰色頁岩為主，間夾薄層粉砂岩與泥岩以及凸鏡體砂岩層。本層頁岩具發育良好之洋蔥狀構造；惟淘選度較差。

〔厚度〕：本區本層露出厚度約180公尺。

卓蘭層（Cl）

〔分佈〕：本層廣泛分佈於西部麓山帶中，並偶見分佈於西部丘陵中。本區內，本層僅局部出露於鐵砧山背斜軸部及東南緣，大甲溪南岸二處：北側者，涵蓋通霄以東圳頭國小至楓樹窩及外張間，正好為通霄背斜軸部通過之處，呈N10°～40°E走向，傾向SE或NW4°～8°；出露於東南緣者，涵蓋豐原市以東公老坪至中坑巷一帶山上，呈N20°～35°E，傾向SE14°～52°。

〔岩性〕：本層由砂岩、粉砂岩、泥岩和頁岩之互層組成。砂岩常呈青灰至淺灰色，粉細至細粒或中粒，常含少許雲母碎片，層厚數十公分至約五公尺不等，包括混濁砂岩及局部石英砂岩。頁岩和泥

岩則呈青灰色至暗灰色，層厚數十公分至約十公尺，遇水易崩解。本區本層偶見砂棒及炭化漂木碎塊，並具波痕和交錯層等沉積構造，故應為一淺海相沉橫物。

〔厚度〕：本層在台灣北部一般露出總厚度約2,000公尺，在本區北部圳頭國小一帶局部出露上部，厚度約110公尺，而出露於圖幅區東南緣公老坪一帶者，厚度約600公尺。

另由中央地質調查所台灣活動斷層調查成果，鄰近工址之活動斷層有三義斷層、屯子腳斷層、車籠埔斷層。三義斷層、屯子腳斷層、車籠埔斷層構造特性詳如後述：

三義斷層

三義斷層，為逆移斷層，在此分為 2 段加以說明：北段略呈東西走向，由苗栗縣大湖鄉大窩，向西延伸經雙連潭、重河至三義，長約 8 公里；南段呈南北走向，由三義向南延伸經鯉魚口、中城至大甲溪（丹桂之助，1936；張麗旭，1951；Meng, 1963），向南可能延伸至豐原潭子地區，長約 25 公里。

三義斷層北段，三義至大湖之間尚未發現斷層截切更新世晚期地層的證據。三義斷層南段，在三義鄉上湖西南方，三義斷層的斷層破損帶寬度可能超過 400 公尺，上盤並有分支斷層；大甲溪北岸斷層帶寬約 30 公尺，斷層破損帶寬約 500 公尺，上盤出露數條分支斷層；其中分支斷層 SF5 錯移低位河階面及一層灰黑色土壤層，造成約 50 公分的垂直移距。由鑽探結果位於車籠埔斷層下盤的斷層帶，可能是桂竹林層或更老的地層逆衝至頭嵙山層之上，此斷層可能是三義斷層的向南延伸，因此三義斷層有可能向南延伸至豐原潭子地區。由近期的大地測量結果顯示，跨三義斷層並沒有明顯的高程差變化量。三義斷層，截切低位的河階礫石層與河床上的土壤層，研判斷層在全新世曾經活動，改列第一類活動斷層，詳圖 3。

屯子腳斷層

屯子腳斷層，為右移斷層，呈東北東走向，由台中縣后里，向西南延伸經下后里、內埔（屯子腳）至清泉崗，長約 14 公里（大塚彌之助，1936）。屯子腳斷層，僅在后里台地東北仍殘留一地形崖，而 1935 年地震地表破裂並未保存。由地球物理探勘結果，淺部斷層帶約數百公尺寬，呈現花狀構造；在后里台地最上部的階地堆積

層沉積之後，除了 1935 年地震所造成的地震斷層截切紅土臺地堆積外，並未觀察到岩層傾動或撓曲等現象，因此在紅土臺地堆積堆積後斷層可能僅有 1 次活動的紀錄。由近期的大地測量結果，跨過屯子腳的速度場變化量，仍以右移形式為主，並兼具壓縮特性，但變化量並不明顯，精密水準測量結果也顯示，跨屯子腳斷層並沒有明顯的高程變化量。屯子腳斷層，列為第一類活動斷層，詳圖 3。

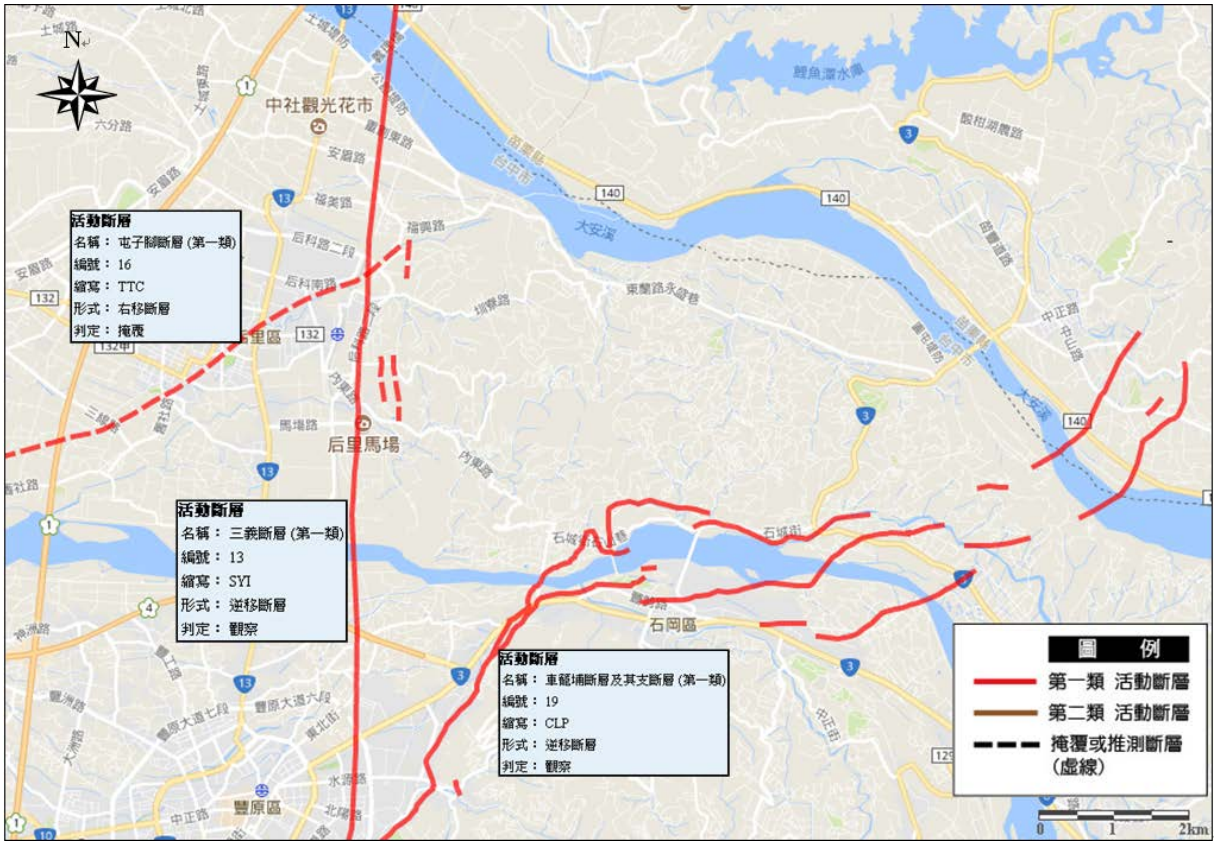
車籠埔坑斷層

車籠埔斷層，為逆移斷層，為了方面敘述，本文以烏溪為界分為 2 部分：北段約呈南北走向，由台中縣豐原市北陽里向南延伸至霧峰鄉，長約 38 公里，在 1999 年集集地震時，石岡以東至苗栗縣卓蘭鎮也形成地表破裂與地面隆起，長約 16 公里（經濟部中央地質調查所，1999；李元希等，2000）；車籠埔斷層南段約呈南北走向，由南投縣草屯向南延伸至竹山鎮嶺腳附近，長約 38 公里（林啟文等，2000b）。在豐原以北，斷層可能連接三義斷層；竹山以南，斷層連接鹿寮斷層與大尖山斷層（林啟文等，2000b）。車籠埔斷層，由錯移地層的關係，最早認為斷層向北連接三義斷層，向南連接大尖山斷層；上述 3 條斷層的下盤均出露頭嵙山層，但是三義斷層上盤出露東坑層（或南莊層），而車籠埔斷層上盤出露錦水頁岩或卓蘭層，大尖山斷層上盤則出露桂竹林層。由鑽井資料顯示，車籠埔斷層北段在其下方有另一條斷層，桂竹林層逆衝於頭嵙山層之上，該斷層雖未出露地表，但延伸至地表的位置約位於三義斷層的斷層跡，兩者的接觸約在豐原附近。至於車籠埔斷層南段則連接鹿寮斷層，並與大尖山斷層的特性有所不同，雖然後者在集集地震時也有活動。1999 年集集地震時所形成的地表破裂，很多地區在地表上顯現寬廣的斷層帶，地表所見的斷層崖、單斜崖與撓曲崖等，是由主斷層分叉而出、且位於上盤的分支斷層反應在地表的特徵。地震斷層在山麓前緣，也就是山麓與平原的交界處，大多位於錦水頁岩的底部；山麓區內，常位於車籠埔斷層上盤的錦水頁岩層中或是位於卓蘭層的底部。由車籠埔斷層的古地震研究結果，過去 3,000 年以來共有 7 次地震事件造成地表破裂，包括西元 1999 年、距今 365 ± 65 年前、距今 735 ± 55 年前、距今 905 ± 15 年前、距今 1,540 ± 160 年前、距今 1,805 ± 95 年前與距今 3,000 ± 160 年前；最後 6 次地震之間的發生時距最小約 200 年，最長約 700 年；最早的 2 次古地震的時距相距約 1,200 年，可能還有許多次的古地震事件未被

發現。車籠埔斷層的長期滑移速率為每年 6.94 公厘，發震模式屬於時間可預測的再發性模式，以長期的滑移速率來推估車籠埔斷層下次可能的地震時間，約西元 2340 ± 95 年，車籠埔斷層列為第一類活動斷層，詳圖 3。



圖2　區域地質圖



資料來源：中央地質調查所全球資訊網）

圖3　工址鄰近活動斷層相對位置圖

第三章　現地鑽探取樣及試驗室試驗

本次共計施做 9 孔地質探查孔及現地抽水試驗 1 組。總進尺 300 公尺，各鑽孔進尺、取樣數量及試驗室數量如表 2。

表2　鑽探及現地試驗數量統計表

孔號	鑽孔進尺				現地試驗				室內試驗			其他
	一般土層	卵礫石層	岩層	合計	標準貫入試驗	劈管取樣	地下水位觀測井	抽水試驗	土壤物理性質試驗	岩石弱面直接剪力試驗	岩石單軸壓縮強度試驗	岩心箱
	m	m	m	m	次	組	支	組	組	組	組	箱
BH-1	0.70	7.10	22.20	30.00	5	0	1	0	0	1	2	6
BH-2	0.00	5.40	24.60	30.00	3	0	1	0	0	0	0	7
BH-3	0.90	2.35	26.75	30.00	2	0	1	0	0	0	0	7
BH-4	1.90	28.10	0.00	30.00	15	1	1	0	1	0	0	0
BH-5	1.60	38.40	0.00	40.00	20	0	1	0	0	0	0	0
BH-6	5.10	34.90	0.00	40.00	20	2	1	0	2	0	0	0
BH-7	6.60	33.40	0.00	40.00	20	2	1	0	2	0	0	0
BH-8	1.70	24.60	3.70	30.00	14	0	1	0	0	0	0	1
BH-9	0.0	30.0	0.0	30.00	15	0	1	1	0	0	0	0
合計	18.5	204.25	77.25	300.00	114	5	9	1	5	1	2	21

3-1　現地鑽探施工與取樣說明

各鑽孔採用KH-2L(NX-type)旋轉式油壓鑽機及鑽堡機進行垂直鑽探工作。另視現場地層需要，使用適當尺寸之套管保護孔壁，使其不致崩坍。現場鑽探與取樣之各項工作成果詳附錄二鑽孔地質柱狀圖，各項工作內容詳如後述：

3-1-1　一般土層鑽探

鑽探過程中於地表面下每隔2.0公尺或土層變化處進行標準貫入試驗（ASTM D1586標準），並以分裂式劈管採取土樣。取得之土壤樣品經標誌密封後，送至試驗室進行各種試驗。

3-1-2　卵礫石層鑽探

鑽至卵礫石亦每隔2.0公尺或土層變化處進行標準貫入試驗（ASTM D1586標準）。

3-1-3　岩層鑽探

鑽至岩層後，依ASTM D2113標準使用雙套岩心管取樣管配合金屬鑽頭鑽取岩心。所取得之岩心樣品於現場量測RQD值並作適當整理後，依序排列放於岩心箱內拍照存檔，以供後續地層研判之用。

3-1-4　劈管取樣

鑽探過程中每2.0公尺或地層變化處進行標準貫入試驗，同以縱向分裂式劈管取得擾動土樣，除作為土壤層次判別外，將樣品送至試驗室進行土壤一般物理性質試驗，取得土壤單位重、含水量、液塑性、比重、粒徑分布及孔隙比等物理性質，同時依據美國材料試驗學會標準之統一土壤分類法進行分類，以瞭解土層之基本工程特性。

3-1-5　薄管取樣

鑽探過程中於代表性土層中以3″Φ薄管取得不擾動土樣（ASTM D1587標準），並進行必要之力學性質試驗，以求得土壤相關之強度及變形參數。本次共計取得0支3″Φ薄管土樣。

3-1-6　現地試驗

一、現地試驗--標準貫入試驗(S.P.T.)

標準貫入試驗及取樣之縱裂式劈管規格依據美國材料試驗學會(ASTM D1586 標準）之標準辦理。標準貫入試驗之試驗方法係將分裂式劈管取樣器置於鑽孔底部，並以落距 30 英吋(76.2 公分)之自由落距，將 140 磅(63.5 公斤)之落錘槌擊，使貫入土層 18 英吋(47.52 公分)，每貫入 6 英吋記錄其鎚擊數，其中 6 至 18 英吋(15.24~43.72 公分)貫入過程之打擊數合即為標準貫入 N 值。

二、現地抽水試驗

隧道工程於施工過程中，常需配合地層狀況與地下水位條件進行抽降水工作，以確保隧道開挖面之穩定與安全。抽水試驗主要在藉由主井進行抽水，於主井週圍適當距離設置觀測井，並由抽水量及水位洩降關係，推求地下水含水層之物理特性及地層常數，以實際了解現場地下水理環境，供後續降水設計參考依據，本案抽水試驗結果詳附錄一。

3-2　地下水位觀測

地下水位高低及地下水壓之大小對基礎設計、開挖分析及工程施工等均相當重要。因此，於各鑽孔完成後，同時裝設水位觀測井並觀測其水位。

3-3 試驗室試驗

由現場鑽探取得之土樣，均於現場密封裝箱後，送至試驗室進行土壤之指數特性，以瞭解基址地層之工程特性。岩石指數特性試驗乃為求得土壤及岩石之各種指數特性，以便於對土壤及岩石加以分類並瞭解其物理性質。岩石力學試驗試驗，乃為求得土壤之力學參數，以供設計之依據。試驗室試驗項目及數量統計表如表3。茲將各項試驗內容說明如后：

一、土壤一般物理性質試驗

土壤物理性質試驗須包括含水量試驗、單位重試驗、阿太堡限度試驗、比重試驗、顆粒粒徑分布試驗及相對密度試驗等。本次試驗成果參見表 4 及附錄三。

(一)含水量試驗

含水量試驗之目的為求取土壤含水量。試驗過程參考ASTM D2216-98等標準進行試驗，係依土樣顆粒大小選定土樣重量，並將土樣至於105℃恆溫烘箱內24小時後，比較前後土樣重量差異求得含水量。試驗成果應用於飽和度、壓密指數及乾單位重之估算。

(二)單位重試驗

單位重試驗之目的為求取土壤濕單位重及乾單位重。試驗過程參考ASTM D2216-98標準進行試驗，係直接量取試驗土樣之重量及體積求之。試驗獲得之單位重係用以計算覆土應力。

(三)阿太堡限度試驗

阿太堡試驗之目的為求取土壤液性限度與塑性限度。試驗過程參考ASTM D4318-00標準進行試驗，係將土樣拌合至適當含水比，塗於液限試驗儀之杯盤上，土樣高度為1.3公分，以規定尺寸之槽形工具於杯盤中劃分土樣呈溝槽狀，續以每秒2轉之速度搖轉液限試驗儀，至溝槽兩邊土樣相接1.3公分為止，紀錄打擊次數，取相接部份土樣求含水量而得液性限度。另將剩下土樣取出一小塊放在毛玻璃上以手掌均勻搓轉成細圓柱狀，直至柱條直徑為

1/8″時恰有龜裂紋路出現，將此土樣求取含水量而得塑性限度。而塑性指數(IP)即為液性限度與塑性限度之差值。試驗結果除作為土壤分類指標外，亦可輔助判斷黏性土壤之工程特性。

(四)比重試驗

比重試驗之目的為求取土壤乾土顆粒之比重。試驗過程參考ASTM D854-00等標準進行試驗，測定比重之土樣均為過#10篩網之烘乾土樣，土樣重量50公克，試驗時將土樣置入250毫升之比重瓶內，加水至瓶內半滿後，將比重瓶放置在加熱器上煮沸10至15分鐘後，加入另煮之沸水至瓶口。18小時之後吸出250毫升刻劃以上之水，擦拭比重瓶後秤重，並量測比重瓶內之溫度。試驗成果用於孔隙比及飽和度之估算。

(五)顆粒分析試驗

顆粒分析試驗包括比重計分析與篩分析試驗，試驗目的為求取土壤顆粒粒徑分布曲線。試驗過程參考ASTM D422-63標準進行試驗，試驗時取烘乾土樣50公克，置於矽酸鈉(SODIUM SILICATE)溶液中24小時後再以電動攪拌機攪拌之，再將攪拌後之試液洗入1000C.C.沉降筒中並於不同歷時量取比重計之讀數，經24小時後倒入#200篩內，洗去小於#200篩之土壤顆粒，剩餘土壤顆粒經烘乾後置於篩網上進行篩分析試驗。試驗結果用於土壤分類判定外，可作為濾層設計之依據。

(六)孔隙比測定

孔隙比測定係由單位重、含水量及比重等計算而得：

$$e = \frac{G_s \times (1+\omega) \times r_W}{r_t} - 1$$

其中e = 空隙比

r_t = 土壤之單位重，t/m^3

ω = 含水量，%

G_s = 土粒之比重

r_w = 水單位重，t/m^3

(七)土壤分類

土壤分類係參照美國材料試驗學會標準(ASTM D2487-00)之統一土壤分類法(U.S.C.S)進行分類。

二、岩石單壓抗壓試驗

岩石單軸抗壓試驗乃利用油壓式抗壓機量測岩心試體於無旁束圍壓作用下之極限抗壓強度。

(一)試驗用機器設備：

1.油壓式抗壓機：負載能力須達 50 噸以上，包含基座及頂部兩組萬向儀。

2.測微表及基座：量測岩心變形量，衝程約 3 cm，精度 0.01 mm 以上。

3.荷重量測系統：容量達 50 噸以上之荷重計附加訊號放大器。

4.岩心切割機：附加鑽石刀片，刀片型式以切割過程中不致破壞試體切割面平整為原則。

5.其他：蓋平用高強度石膏、蓋平設備、防護設備等

(二)試驗方法：

1.拆除岩心試體表面防護層，並立即利用岩石切割機將岩心修裁成直徑與長度比約 1：2 之試體，再將其密封備用。

2.於試驗進行前，先檢視試體上下兩端接觸面是否平整，若有不平整狀況，則以人工小心修平，並量測其重量、直徑、高度等基本資料。試體若為軟岩無法以人工修平者，則利用高強度石膏蓋平上下兩端接觸面

3.將試體裝設於抗壓機中心點，啟動油壓微調使試體與抗壓機微微接觸。

4.啟動抗壓機，並視岩心種類不同調整適當之荷重增加率。

5.視岩心種類不同，設定適當間隔之軸向變形量以紀錄軸向荷重值，直至試體破壞為止。

(三)試驗結果：

利用軸向變形量及原有試體長度，轉換應變量及斷面積修正值，配合量測所得荷重值以計算各應變量對應之應力值，並繪出其應力～應變曲線及求出其尖峰值此尖峰值即為其單軸抗壓強度，本工程岩石單壓試驗合計實作2組，試驗結果詳如表5及附錄

四。

三、岩石弱面直接剪力試驗(ISRM)

岩石直接剪力試驗之目的在求取岩心試體所含弱面或是層面之剪力強度參數。試驗過程參照國際岩石力學組織(ISRM)“Laboratory Determination of Direct Shear Strength”進行試體準備與試驗。選取含弱面之岩心試樣，將試體置於模具內，調整試驗面高度及水平方向後固定之，以石膏灌模。將試體安置於直剪架上，施加垂直應力於試體，觀察其垂直變位，俟垂直變位速率小於0.005mm/min 方可開始剪動試體。以等應變方式持續施加剪力，剪應變速率應小於 0.5mm/min，剪動位移至少應達弱面長度之 10%或剪力穩定為止。本工程岩石直接剪力試驗合計實作 1 組，試驗結果詳如表 6 及附錄四。

表3　試驗室試驗項目及數量統計表

孔號	土壤一般物理性質試驗(組)	岩石單軸抗壓試驗(組)	岩石弱面直接剪力試驗(組)
BH-1	0	2	1
BH-2	0	0	0
BH-3	0	0	0
BH-4	1	0	0
BH-5	0	0	0
BH-6	2	0	0
BH-7	2	0	0
BH-8	0	0	0
BH-9	0	0	0
合計	5	2	1

表4　土壤一般物理性質試驗結果

鑽孔編號	試驗編號	SPT N	深度	分類	γ t	ω	Gs	液性限度 LL(%)	塑性指數 PI(%)	e
			m		t/m³	%				
BH-4	S-1	75	1.55-2.00	SM	1.99	1.6	2.65	—	NP	0.46
BH-6	S-1	7	1.55-2.00	ML	1.91	25.7	2.69	—	NP	1.67
BH-6	S-2	9	3.55-4.00	CL	1.87	26.3	2.71	36.2	16.2	1.36
BH-7	S-2	16	3.55-4.00	SM	2.02	3.4	2.65	—	NP	0.27
BH-7	S-3	11	5.55-6.00	CL	1.60	27.6	2.72	37.6	16.6	1.17

表5　岩石單軸壓縮試驗成果表

孔 號	深度(m)	γ_d (g/cm^3)	ω (%)	ε_f (%)	q_u (kg/cm^2)	岩石種類
BH-1	10.60~11.00	2.41	5.64	1.17	123	砂岩
BH-1	12.75~13.00	2.39	4.82	1.56	60.6	砂岩

表6　岩石弱面直接剪力試驗成果表

孔號	深度(m)	岩石種類	C_p (kg/cm^2)	ϕ_p (deg.)	C_r (kg/cm^2)	ϕ_r (deg.)
BH-1	10.00~10.30	砂岩	1.10	32.2	0.33	28.2

第四章　基地地質狀況分析

4-1　基地地層分布狀況及工程性質

根據現場地質鑽探及土壤試驗結果分析研判，本工程主要地層在最大鑽探深度40.00公尺之內，可區分為3個主要地層層次。以下就各層次分布情形與土壤特性說明：(詳細之地層分佈情形請參閱附錄二之鑽孔柱狀圖)

一、一般土層

本層分佈於 GL：0.00m~GL：-6.60m 之間，主要由回填棕黃色砂土夾卵礫石、棕紅色砂質粉土、棕黃紅色粉土質黏土等所組成。經現場標準貫入試驗 N 值為 7~42。土壤性試驗結果顯示單位重約介於 1.60~2.02t/m³，含水量約介於 1.6~27.6 %，比重約介於 2.65~2.72，孔隙比約介於 0.27~1.67，液性限度（LL）約介於 36.2~37.6 %，塑性指數（PI）約介於 16.2~16.6 %。統一土壤分類結果以 SM、CL、ML 為主。

二、卵礫石層

本層分佈於 GL：0.00m~GL：-40.00m 之間，主要由卵礫石夾黃灰色粉土質粗中砂、卵礫石互夾堅硬砂粉土等所組成。經現場標準貫入試驗 N 值為>100。

三、岩層

本層分佈於 GL：-3.25m~-30.00m。為灰色砂岩夾頁岩所組成。經現場標準貫入試驗 N 值為>100。其岩心單軸壓縮試驗成果顯示 qu =60.6~123 kg/cm²之間；岩心直接剪力試驗成果顯示：Cp = 1.10 kg/cm²，ϕp = 32.2°，Cr = 0.33 kg/cm²，ϕr = 28.2°。

本基地相關之簡化地層及參數建議如表 7 所示。

表7　建議簡化地層參數表

項目 / 分層	分佈深度	γ_t t/m³	N 值 ($N_{平均}$)	Qu (kg/cm²)	c (c_p) [c_r](kg/cm²)	ϕ (ϕ_p) [ϕ_r](deg.)
一般土層	0.0m~6.60m	(1.88)	7~42	-	0.0*	29*
卵礫石層	0.0m~40.0m	2.20*	>100	-	0.0*	40*
岩層	3.25m~30.0m	(2.41)	>100	60.6~123	(1.1) [0.33]	(32.2) [28.2]

註：*為建議值；( ) 為平均值

礫石層之ϕ' 角參考依據以下：　(1) Peck：ϕ' =27.0+0.3*N

4-2　地下水位分布

水為直接影響基礎工程之重要因素，本案各孔鑽探完成後即埋設地下水位觀測井並觀測其水位，各孔地下水位詳如表8。

表8　地下水位一覽表

地下水位一覽表

鑽孔編號	水位深度
BH-1	GL-7.1M
BH-2	GL-11.6M
BH-3	GL-3.0M
BH-4	無
BH-5	無
BH-6	無
BH-7	無
BH-8	無
BH-9	GL-8.10M

第五章　大地工程分析及評估

5-1　基礎型式

基礎型式之選(擇是在綜合考慮基礎承載之穩定性，基礎之沉陷量，建築之功能要求、施工方法之可行性、施工成本及工期等條件後決定。

5-2　基礎承載力分析

根據內政部營建署，於民國九十年十月二日頒布之「建築物基礎構造設計規範」，淺基礎之極限承載力可依下列公式估計之：

$$q_u = cN_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + \gamma_2 D_f N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + 0.5\gamma_1 B N_\gamma F_{rs} F_{rd} F_{ri}$$

其中

q_u　：極限承載力(t/m^2)。

c：基礎版底面以下之土壤凝聚力(t/m^2)。

γ_1　：基礎版底以下 B 深度範圍內之土壤平均單位重，在地下水位以下者，應為其有效單位重(t/m^3)。

γ_2　：基礎版底面以上之土壤平均單位重，在地下水位以下者，應為其有效單位重(t/m^3)。

D_f：基礎附近之最低地面至基礎版底面之深度，若鄰近有開挖須考慮其可能之影響(m)。

B：矩形基腳之短邊長度，如屬圓形則指其直徑(m)。

L：矩形基腳之長邊長度(m)。

β　：載重方向與鉛直線之夾角。

N_c、N_q、N_γ　：支承力因數，因土壤內摩擦角(φ)而不同。

$F_{cs}F_{cd}F_{ci}$、$F_{qs}F_{qd}F_{qi}$、$F_{rs}F_{rd}F_{ri}$　：影響因數。

5-3　基礎沉陷量分析

基礎面上受到不同結構物施加之載重所引起土層應力增加，通常伴隨發生一些應變，此項應變將導致結構物的沉陷。基礎設計時，除了考慮涉及土壤剪力破壞之土壤承載力外，尚須考慮其沉陷量，一般基礎沉

陷可分為(1)瞬時沉陷(2)主要壓密沉陷(3)次要壓密沉陷。有時雖然有足夠承載力，但因沉陷量過大亦屬破壞。

依據最新內政部營建署「建築技術規則構造篇基礎構造篇修正條文第二章第三節第七十八條規定所述：「基礎之容許沉陷量應依基礎構造設計規範，就構造種類、使用條件及環境因素等定之，其基礎沉陷應求其均勻，使建築物及相鄰建築物不致發生有害之沉陷及傾斜」。「相鄰建築物不同時興建，後建者應設計防止因開挖或本身沉陷而導致鄰屋之損壞」。

因基礎若產生沉陷首先將影響建築物之粉刷、裝飾或設備之正常使用，沉陷量若過大，則將導致構造物產生龜裂或損壞。所謂容許沉陷量端視要求之標準而定，設計者應視建築物型式審慎評估之，除建築美觀或結構上有特殊需求者外，基礎沉陷所導致角變位及總沉陷量之一般容許標準如下：

一、容許角變量

建築物相鄰兩柱或相鄰兩支點間，因差異沉陷 致之角變量，應不得使建築物發生有害之裂縫，或影響其使用功能。角變量與建築物損壞程度之關係如表 9 所示，此表僅係一般之原則，對於特定之建造物應視其狀況而定。

二、容許沉陷量

建築物因基礎載重引致之總沉陷量，原則上不得超過表 10(建築物基礎構造設計規範第 4.4.8 解說)所示之值，惟須注意構造物之實際狀況，有時在較小沉陷量即有可能產生損壞。

表9　角變量與建築物損壞程度(Bjerrum，1963)

角變量	建 築 物 損 壞 程 度
1/600	斜撐之構架有受損之危險
1/500	建築物不容許裂縫產生的安全限度(含安全係數)
1/300	隔間牆開始發生裂縫(不含安全係數)
1/250	剛性之高層建築物開始有明顯的傾斜
1/150	隔間牆及磚牆產生相當多的裂縫
1/150	可撓性磚牆之安全限度(含安全係數)
1/150	建築物產生結構性損害

表10　容許沉陷量(公分)

構造物種類	混凝土	鋼筋混凝土		
基礎型式	連續基腳	單柱及聯合基腳	連續基腳	筏式基礎
總沉陷量	4.0	10.0	20.0	30.0

通常討論基礎沉陷時都考慮土層的彈性變形及壓密現象所造成的總壓縮量，亦即考慮瞬時沉陷及壓密沉陷之總沉陷量。瞬時沉陷於各種土層都可能發生，其發生之延時極為短暫，可能於施工完成前，即已達到其全部沉陷量；而壓密沉陷係僅發生於黏土層，其完成壓密之時間則與黏土層厚度及土壤透水性有關，可能長達數年。

(一)即時沉陷量

即時沉陷又稱為彈性沉陷或初期沉陷。不論砂質或黏土質地盤均可使用下列彈性理論公式來計算：

$$Si = qB\frac{1-\nu^2}{E}Is$$

對於飽和黏土層上之淺基礎，基礎之平均即時沉陷可採用 Janbu et al .(1956)的修正彈性理論公式：

$$Si = \frac{4}{3}qB\frac{1-\nu^2}{E_u}I_0 I_1$$

其中 I_0 與 I_1 分別考慮基礎埋置深度、基礎形狀與大小及黏土厚度等影響係數。

(二)壓密沉陷量

依 Terzaghi 之單向度壓密理論，進行壓密沉陷分析，即地表之總壓密沉陷量 Sc 可以下式表示：

$$Sc = \sum_{i=1}^{n}\frac{Cc}{1+e_0}\Delta Hi\log\frac{\Delta\sigma_v^{'}+\Delta\sigma}{\Delta\sigma_v^{'}}$$

(三)二次壓縮沉陷量

二次壓縮沉陷為發生於黏土層中之超額孔隙水壓完全消散後之黏土體積隨時間增加而持續變形之現象，常發生在有機土壤及泥炭土中。

5-4　開挖工法評估

一、擋土工法建議

擋土工法種類繁多，計有(1)主樁橫擋板工法、(2)噴漿岩釘工法、(3)擋牆支撐工法、(4)島式工法、(5)鋼鈑樁工法、(6)逆築式擋土壁工法、(7)微型樁工法、(8)擋土排樁工法、(9)連續壁工法....等多種。各種工法依其基地周圍狀況、地層狀況、地下水位狀況、開挖深度、建築規模等各有其適用性。如表 11 為開挖擋土工法比較

二、支撐工法評估

常用支撐工法有下列幾種：內支撐(型鋼)工法、外支撐(地錨)工法、內支撐(ＲＣ梁)工法、逆打支撐工法等。

表11　開挖擋土工法比較

工　　法	優　　點	缺　　點
樁橫板條工法 (鋼軌樁襯木材隔板)	1.安裝準確迅速。 2.隔板配合開挖，逐步安裝。 3.鋼樁可拔起重覆使用。 4.允許排水，減少側壓力。 5.成本低。	1.施工中易於產生噪音及震動。 2.開挖面下方被動土壓小。 3.隔板不能完全防止細粒土壤漏失。 4.排水後，地下水位降低造成鄰近地表沉陷。 5.隔板必須迅速安裝，若工程進度不能配合,易使大量土方漏失。 6.鋼樁拔除後，遺留空隙易造成鄰近地表沉陷。
鋼版樁工法	1.適用多種土壤情況，施工容易。 2.如施工良好，可達阻水效果。 3.強度高，可具相當擋土能力。 4.具柔性，可減低側向土壓力。	1.施工中造成噪音及震動。 2.深度變大時，防水效果常無法達成。 3.礫質土層中無法應用。 4.拔除時，遺留空隙大，必須迅速回填,且易造成鄰近地表沉陷。
排樁擋土工法	1.成本低。 2.施工技術性要求不高。 3.具相當之被動土壓力。 4.堅硬之地層亦可裝設。	1.通常無法完全阻水。 2.樁間之孔隙常導致土壤漏失。 3.深度增加時，排樁容易參差不齊，偏差變大。 4.對較深之開挖，排樁勁度不足，將產生較大之變位。
地下連續壁工法	1.可利用為永久結構牆。 2.施工良好時,防水及擋土效果極佳。 3.勁度高、變形小，可減少外側土壤移動。 4.利用不同施工法，可適用於多種地層情況。	1.成本高。 2.需高度精密施工技術及管理。

第六章　結論與建議

6-1　結論

一、根據現場鑽探及相關試驗結果，本工程主要地層在最大鑽探深度40.00公尺之內，可區分為3個主要地層層次。以下就各層次分布情形與土壤特性說明：(詳細之地層分佈情形請參閱附錄二之鑽孔柱狀圖)。

(一)一般土層

本層分佈於GL：0.00m~GL：-6.60m之間，主要由回填棕黃色砂土夾卵礫石、棕紅色砂質粉土、棕黃紅色粉土質黏土等所組成。經現場標準貫入試驗N值為7~42。土壤性試驗結果顯示單位重約介於1.60~2.02t/m³，含水量約介於1.6~27.6 %，比重約介於2.65~2.72，孔隙比約介於0.27~1.67，液性限度（LL）約介於36.2~37.6 %，塑性指數（PI）約介於16.2~16.6 %。統一土壤分類結果以SM、CL、ML為主。

(二)卵礫石層

本層分佈於GL：0.00m~GL：-40.00m之間，主要由卵礫石夾黃灰色粉土質粗中砂、卵礫石互夾堅硬砂粉土等所組成。經現場標準貫入試驗N值為>100。

(三)岩層

本層分佈於GL：-3.25m~-30.00m。為灰色砂岩夾頁岩所組成。經現場標準貫入試驗N值為>100。其岩心單軸壓縮試驗成果顯示qu =60.6~123 kg/cm²之間；岩心直接剪力試驗成果顯示：C_p = 1.10 kg/cm²，ϕ_p = 32.2°，C_r = 0.33 kg/cm²，ϕ_r = 28.2°。

二、水為直接影響基礎工程之重要因素，本案各孔鑽探完成後即埋設地下水位觀測井並觀測其水位，各孔地下水位詳如表9。另抽水試驗結果詳附錄一。

6-2　建議

一、本階段屬地質調查工作，目的在了解本工址之地質狀況並評估各項基礎及大地工程可能存在之問題，其結果供作規劃設計參考，細部設計階段應依實際設計條件檢核之。

二、考量地層分佈有不可避免之變異性，開挖深度除按設計圖說辦理外，亦應視現地狀況調整，以確認基礎底面達到預定之地層，並將底面之不適用材料及鬆散土壤移除完成後再進行結構物施作。

附一、抽水試驗

目　　錄

第 1 章　工作內容 4
1.1　試驗作業項目 4
1.2　試驗作業數量及設備說明 4
1.3　試驗作業說明 5
第 2 章　試驗結果分析作業 8
2.1　試驗分析說明 8
2.2　分析結果 8

圖　目　錄

圖 1-1、試驗位置圖 4
圖 1-2、試驗流程圖 6
圖 2-1、地層材料與透水係數關係圖 10

表　目　錄

表 1-1、試驗步驟及說明 7
表 2-1、孔隙率與比出水率、比滯留率關係($n=S_y+S_r$)表 10

附錄　目　錄

附件一 井效能(分級抽水)試驗分析結果
附件二 定量抽水試驗分析結果
附件三 試驗照片

第1章　工作內容

1.1 試驗作業項目

抽水試驗工作項目：

1. 抽水試驗：由鑽鑿 1 口抽水井(井管 6 英吋)，1 口觀測井，口徑為 1 英吋，試驗時間達 24 小時，以單井抽水，1 口觀測井進行地下水位觀測與記錄。
2. 試驗報告：依各井試驗結果綜合分析，提出導水係數(Transmissibility Coefficient；T)、儲水係數(storativity；S)等水理參數。
3. 試驗位置：如圖 1-1 所示。



圖 1-1、試驗位置圖

1.2 試驗作業數量及設備說明

a.抽排水設備

1. 抽水泵(5Hp)採沉水型，口徑 2 英吋，裝置於井內約(由地表起算)

之 17.2 公尺深度；1 組。

2. 配電設備，依據抽水泵馬力數裝置同規格之開關設備，電源由指定位置之開關接引。
3. 排水管依據現地配置，管徑同抽水泵出水口，抽水應導入排水溝及避免造成回流。

b.量測記錄設備

1. 流量監測設備，以電子式流量計作精確的抽水量記錄，必要時則輔以水錶人工記錄。
2. 水位計，以人工方式量測各井水位，並記錄量測時間以便於洩降資料之分析覆核；1 台。

1.3 試驗作業說明

本抽水試驗方法與步驟程序，如圖 1-2 所示，詳述於表 1-1 說明，試驗中其他須注意事項，如下列各項說明：

1. 試驗前將待水位穩定後才開始進行。
2. 檢視抽水機與儀器是否正常。
3. 檢視水表，確實記錄流量，不定時人工檢核校正。
4. 定量試水測試時間預設為 24 小時，實際試驗時間將依現場水位洩降記錄決定，當水位洩降量達穩定時即可停止抽水。
5. 抽水水流導引排放至遠處，以防回滲入井。

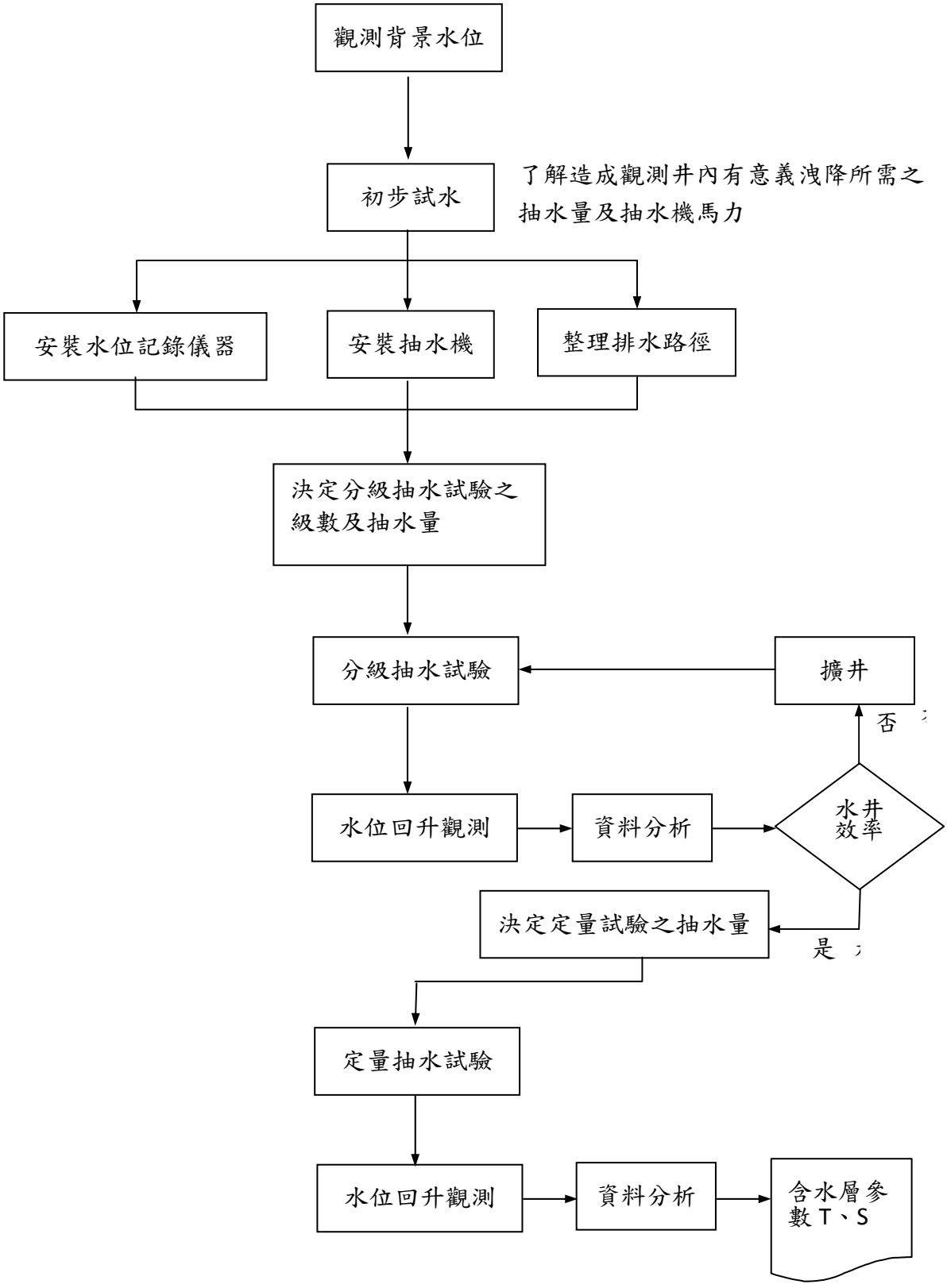

觀測背景水位
初步試水
了解造成觀測井內有意義洩降所需之抽水量及抽水機馬力
安裝水位記錄儀器
安裝抽水機
整理排水路徑
決定分級抽水試驗之級數及抽水量
分級抽水試驗
擴井
否
水位回升觀測
資料分析
水井效率
決定定量試驗之抽水量
是
定量抽水試驗
水位回升觀測
資料分析
含水層參數T、S

圖 1-2、試驗流程圖

表 1-1、試驗步驟及說明

步驟	項目	說明
1	架設試驗觀測儀器	檢測各儀器設備正常否。
2	抽水試驗	1. 地下水位回復至試抽水前之水位。 2. 記錄各井水位。 3. 以最大抽水量進行定水量抽水試驗。 4. 開始試驗(記錄試驗時間)。 5. 各井水位記錄(分鐘)：(自動記錄設定) 0~10 分鐘，每 1 分鐘記錄一次。 10~60 分鐘，每 10 分鐘記錄一次。 60~120 分鐘，每 20 分鐘記錄一次。 120~1440 分鐘，每 60 分鐘記錄一次。 6. 分級抽水為井效能試驗，分 4 級抽水量，每級 60 分鐘抽水時間。 7. 分級試水完成，待地下水位回復，進行定量抽水試驗。 8. 連續定量抽水 24 小時(1440 分鐘)。
3	試驗分析	1. 抽水量記錄。 2. 各井水位與洩降記錄。 3. 分級抽水(井效能)試驗，詳如附錄一所示。 4. 定量抽水試驗，詳如附錄二所示。

第2章　試驗結果分析作業

2.1 試驗分析說明

分級抽水試驗，目的在於獲取抽水井對含水層的的效率關係(井效能、水井損失、含水層損失、最大安全出水量等)，作為抽水機馬力與揚程、安裝深度之決定依據。試驗分析結果，如附錄一所示。

定量抽水試驗，則目的為獲取地層水理參數，其項目有：導水係數(Transmissibility Coefficient；T)、透水係數(Hydraulic Conductivity；K)、儲水係數(storativity；S)等項目。本試驗之分析為採用 Cooper and Jacob(1946)理論之直線解析法進行分析，試驗分析結果，如附錄二所示；參數之說明如下：

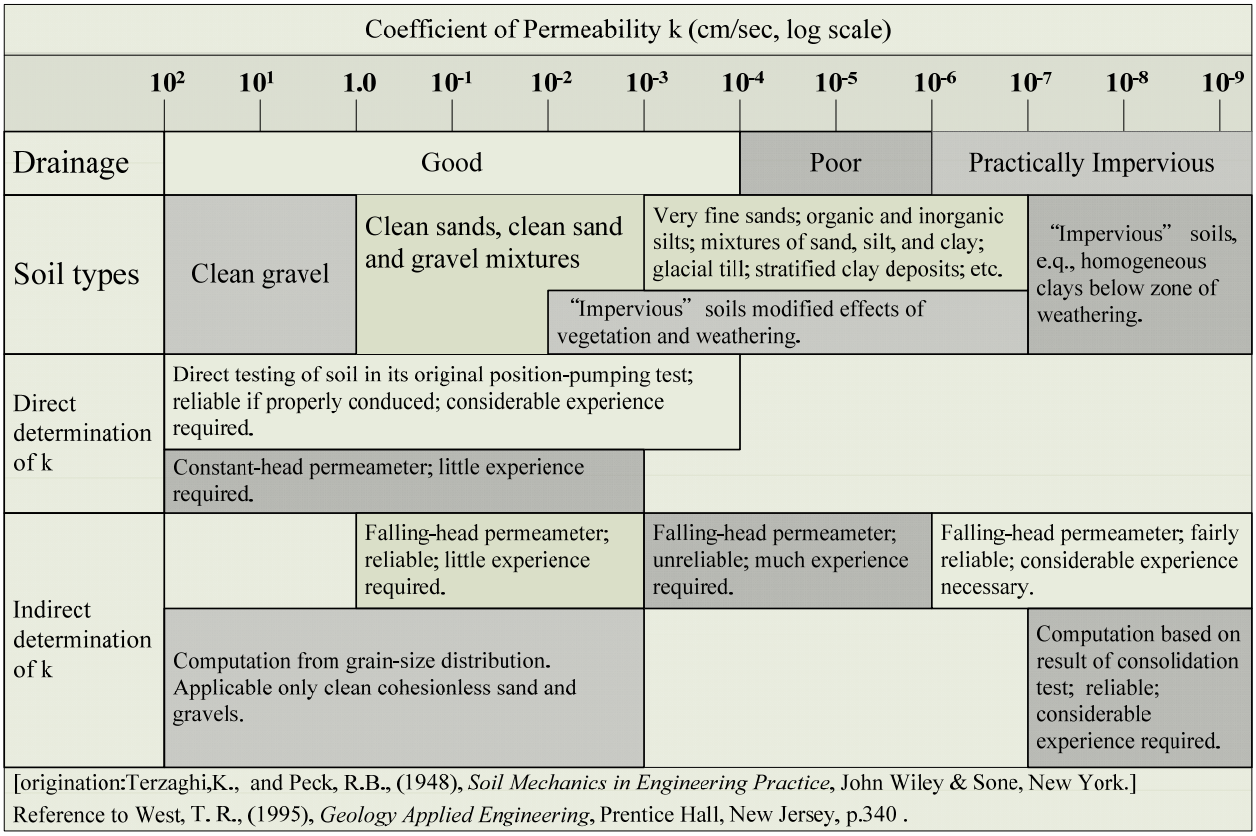
A. 導水係數(T)：在水力坡降 100%，通過水層斷面一公尺寬之水層每分鐘之出水量。為抽水試驗分析的直接導出量，工程上為表示含水層中地下水的輸送能力。
B. 儲水係數(S)：每單位水頭變化下，每單位表面積可抽取或釋放出之水量。須注意，在單井之抽水試驗，因無觀測井設置，故抽水井與觀測井之距離 r=0 m 情形下而無法導出。
C. 透水係數(K)：在水力坡降 100%,通過水層斷面一公尺見方每分鐘之出水量。為導水係數(T)與含水層厚度(D)的導出量，T=K·D，通常指地下水在地質材料孔隙定向流動的速率。

2.2 分析結果

依據試驗過程中之記錄進行分析，對於整體試驗結果之判釋，仍有下列說明：

1. 由附錄一之井效能(分級抽水)試驗分析結果，顯示抽水井對含水層的最大安全出水量為大於 0.2623m^3/min，表示為試驗含水層的可抽出水量仍大於試驗之最大出水量。

2. 依附錄二之導水係數 T=4.06 m^2/min、儲水係數 S=0.152 之分析結果，仍有下列說明：
    a. 依據現地抄錄之觀測井篩管位置與長度(GL.-11.6~20.6m，9 公尺長)，並假設為含水層厚度(D=9 公尺)，推估含水層之透水係數 K=0.45 m/min(=0.75cm/sec)。
    b. 由透水係數 K=0.75cm/sec，對照圖 2-1 之地層材料與透水係數關係圖，推測含水層材料應屬排水性佳的砂、礫石混合地層。
    c. 由 $n=S_y+S_r$(n：孔隙率，S_y：比出水率、S_r：比滯留率)中，S_y 也是自由含水層的儲水係數，依分析結果之儲水係數 S=0.152 比對表 2-1，除可確定含水層材料應屬排水性佳的砂、礫石混合地層外，含水層應屬自由含水層型態(受壓水層之儲水係數 S=0.00005~0.005)。
3. 由上述分析結果得知：本試驗之含水層的最大安全出水量為大於 0.2623m^3/min，導水係數 T=4.06 m^2/min、儲水係數 S=0.152，推估之透水係數 K=0.75cm/sec，含水層材料應屬排水性佳的砂、礫石混合地層，應屬自由含水層型態。



[origination:Terzaghi,K., and Peck, R.B., (1948), *Soil Mechanics in Engineering Practice*, John Wiley & Sone, New York.]
Reference to West, T. R., (1995), *Geology Applied Engineering*, Prentice Hall, New Jersey, p.340 .

圖 2-1、地層材料與透水係數關係圖

表 2-1、孔隙率與比出水率、比滯留率關係($n=S_y+S_r$)表

Material	Porosity (%)	Specific Yield (%)	Specific Retention (%)
Soil	55	40	15
Clay	50	2	48
Sand	25	22	3
Gravel	20	19	1
Limestone	20	18	2
Sandstone (semiconsolidated)	11	6	5
Granite	0.1	0.09	0.01
Basalt (young)	11	8	3

Selected values of porosity, specific yield, and specific retention [*Source from Heath (1989).*]
Reference to Schwartz, Franklin W. and Zhang Hubao, (2003), *Fundamentals of Ground Water*, John Wiley & Sons, INC. p.76.

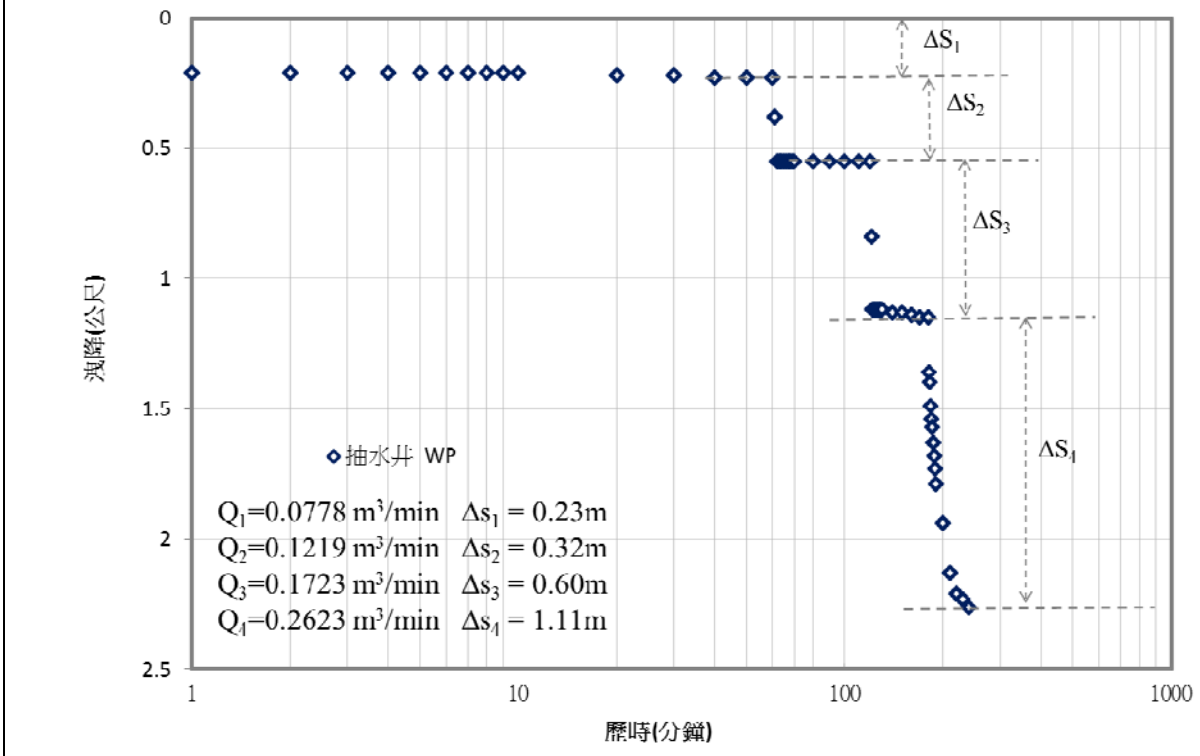
附件一　井效能(分級抽水)試驗分析結果

井效能(分級抽水)試驗報告

工程名稱：	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程
試驗地點：	台中
試驗位置：	泰安、后里圳頭產業道路旁
試驗日期：	106.08.17

		記錄時間/井口/水位記錄						記錄時間/井口/水位記錄			
		min	GL.-m	min	GL.-m			min	GL.-m	min	GL.-m
第1級	試驗時間：120 分鐘 抽水量： Q_1=0.0778 m^3/min Q/s =0.338 m^3/min/m 水井效率：49%	0	9.46	20	9.68	第3級	試驗時間：120 分鐘 抽水量： Q_3=0.1723 m^3/min Q/s =0.1498 m^3/min/m 水井效率：30%	121	10.30	140	10.59
		1	9.67	30	9.68			122	10.58	150	10.59
		2	9.67	40	9.69			123	10.58	160	10.60
		3	9.67	50	9.69			124	10.58	170	10.61
		4	9.67	60	9.69			125	10.58	180	10.61
		5	9.67					126	10.58		
		6	9.67					127	10.58		
		7	9.67					128	10.58		
		8	9.67					129	10.58		
		9	9.67					130	10.58		
		10	9.67								
第2級	試驗時間：120 分鐘 抽水量： Q2=0.1219 m^3/min Q/s =0.2216 m^3/min/m 水井效率：38%	61	9.84	80	10.01	第4級	試驗時間：120 分鐘 抽水量： Q_4=0.263 m^3/min Q/s =0.1161m^3/min/m 水井效率：22%	181	10.82	200	11.40
		62	10.01	90	10.01			182	10.86	210	11.59
		63	10.01	100	10.01			183	10.95	220	11.67
		64	10.01	110	10.01			184	11.00	230	11.69
		65	10.01	120	10.01			185	11.03	240	11.72
		66	10.01					186	11.09		
		67	10.01					187	11.09		
		68	10.01					188	11.14		
		69	10.01					189	11.19		
		70	10.01					190	11.25		

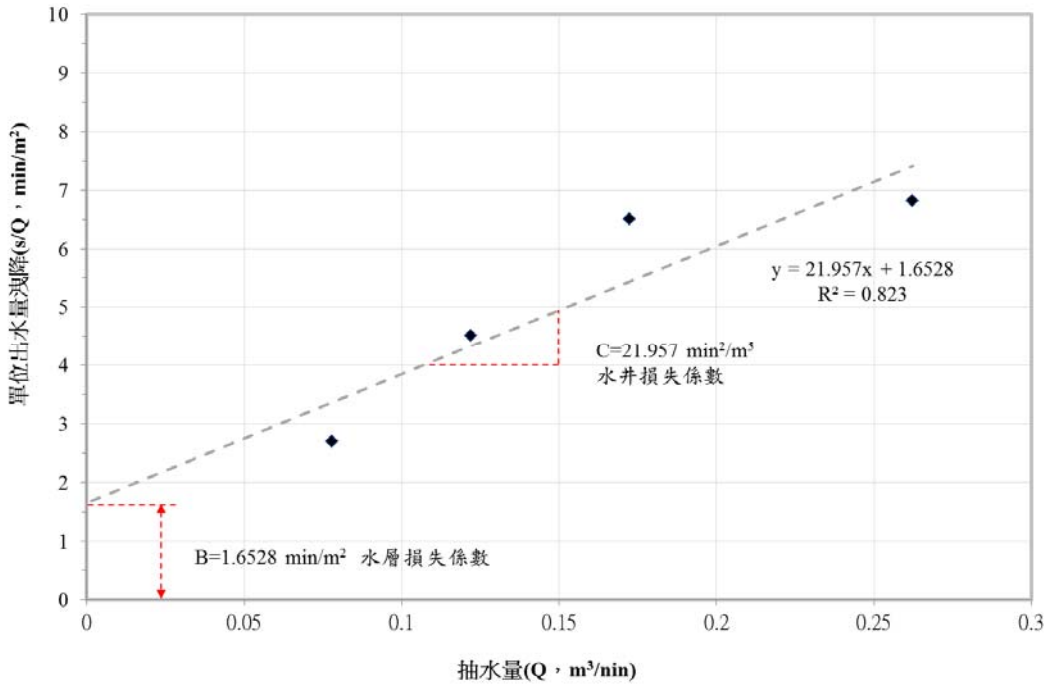
試驗洩降—時間記錄



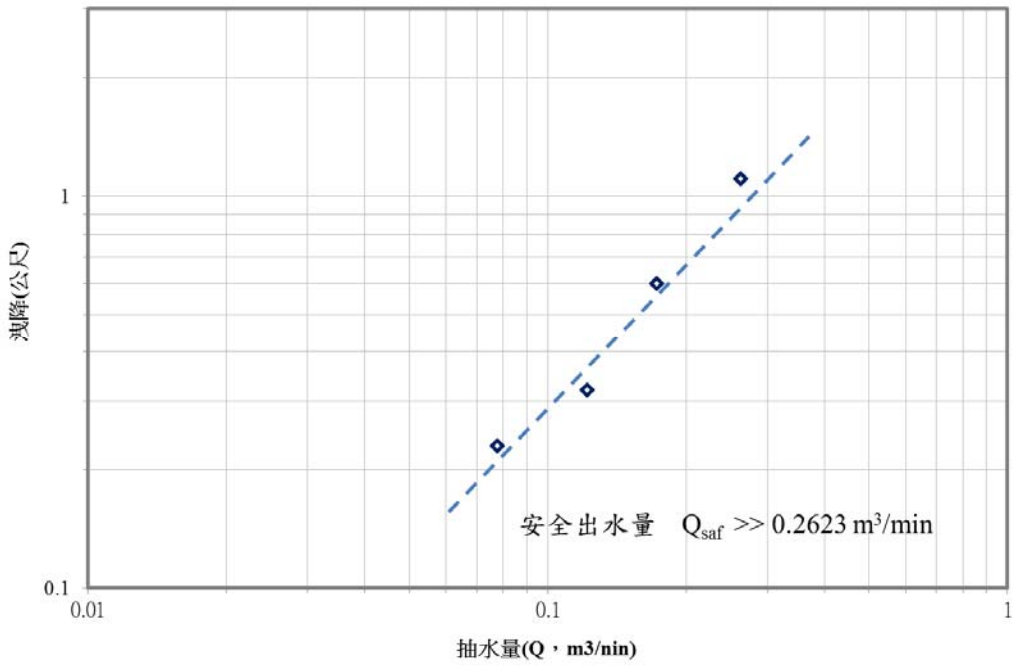
井效能(分級抽水)試驗報告

工程名稱：	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程
試驗地點：	台中
試驗位置：	泰安、后里圳頭產業道路旁
試驗日期：	106.08.17

抽水井損失係數分析



抽水井安全出水量分析



分析方式係依據台灣糖業公司出版“水井手冊“之相關理論進行。

附件二 定量抽水試驗分析結果

定量抽水試驗報告

工程名稱：	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程
試驗地點：	台中
試驗位置：	泰安、后里圳頭產業道路旁
試驗日期：	106.08.17

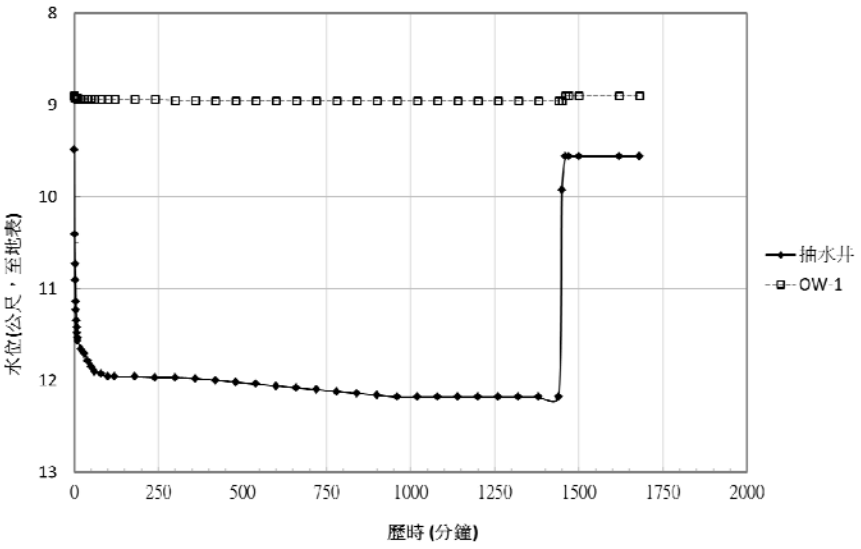
試驗分析

抽水時間：1440 分鐘
平均抽水量：244 L/min

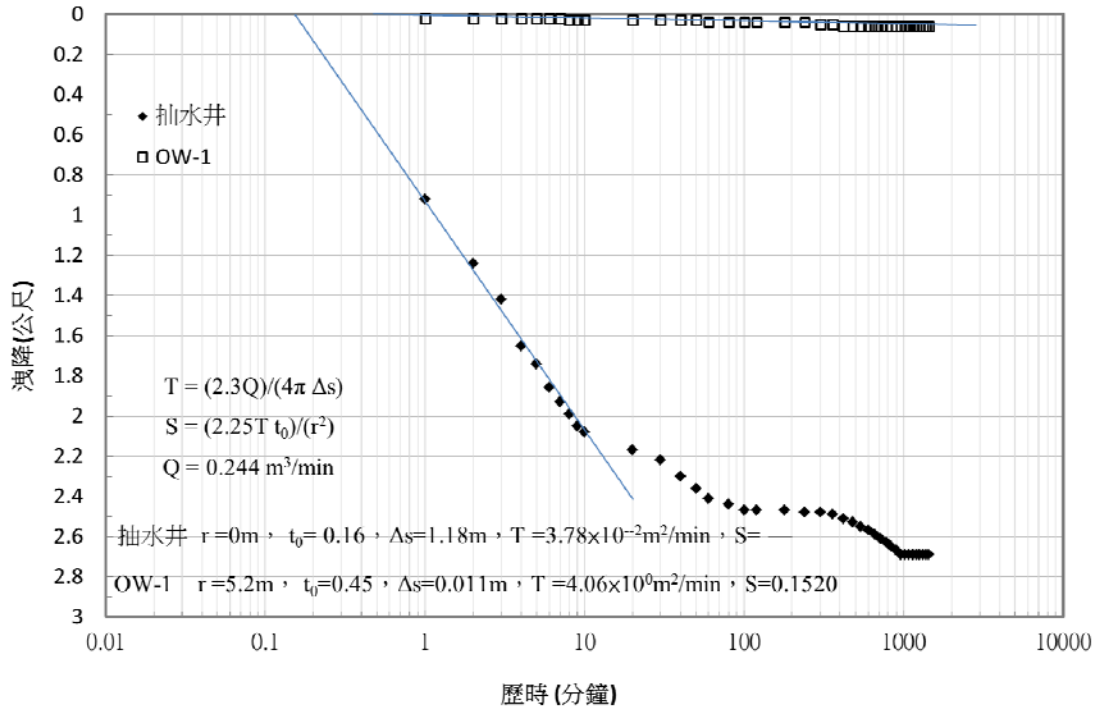
抽水井：
PW，ϕ6”
觀測井：
OW-1，ϕ1”

計測方式：
電子式流量錶
人工洩降計量

試驗洩降—時間記錄



試驗計算結果



1. 計算依據 Cooper and Jacob 1946 理論
2. 參數 T：transmissivity 導水係數，T=K D；D：含水層厚度；K，hydraulic conductivity 透水係數
3. 參數 S： storativity 儲水係數

定量抽水試驗報告

工程名稱：	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程
試驗地點：	台中
試驗位置：	泰安、后里圳頭產業道路旁
試驗日期：	106.08.17

	記錄時間	流量錶記錄	井編號		迴水	井編號	
			抽水井 PW	OW1	記錄時間	抽水井 PW	OW1
	min	L	GL.- m	GL.- m	min	GL.- m	GL.- m
井口水位記錄	0	543433	9.49	8.9	1450	9.93	8.96
	1	--	10.41	8.92	1460	9.56	8.90
	2	--	10.73	8.92	1470	9.56	8.90
	3	--	10.91	8.92	1500	9.56	8.90
	4	--	11.14	8.92	1560	9.56	8.90
	5	--	11.23	8.92	1620	9.56	8.90
	6	--	11.35	8.92	1680	9.56	8.90
	7	--	11.42	8.92			
	8	--	11.48	8.93			
	9	--	11.54	8.93			
	10	--	11.57	8.93			
	20	--	11.66	8.93			
	30	--	11.71	8.93			
	40	--	11.79	8.93			
	50	--	11.85	8.93			
	60	--	11.9	8.94			
	80	--	11.93	8.94			
	100	--	11.96	8.94			
	120	--	11.96	8.94			
	180	--	11.96	8.94			
	240	--	11.97	8.94			
	300	--	11.97	8.95			
	360	--	11.98	8.95			
	420	--	12.00	8.96			
	480	--	12.02	8.96			
	540	--	12.04	8.96			
	600	--	12.06	8.96			
	660	--	12.08	8.96			
	720	--	12.10	8.96			
	780	--	12.12	8.96			
	840	--	12.14	8.96			
	900	--	12.16	8.96			
	960	--	12.18	8.96			
	1020	--	12.18	8.96			
	1080	--	12.18	8.96			
	1140	--	12.18	8.96			
	1200	--	12.18	8.96			
	1260	--	12.18	8.96			
	1320	--	12.18	8.96			
	1380	--	12.18	8.96			
	1440	895123	12.18	8.96			

“—”表示無紀錄

附件三 試驗照片


大安大甲溪水庫聯合運用
輸水工程地質鑽探
抽水試驗
106.8.17


大安大甲溪水庫聯合運用
輸水工程地質鑽探
抽水試驗
106.8.17

附二、地質鑽孔柱狀圖

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/1)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-1　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:7.8M　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060623
地下水位:GL-7.1M　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 蘇承宏

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT	N值
				回填砂土夾卵礫石 0.70m					
	1			卵礫石夾黃灰色粉土質粗中砂					
S-1	2				1.55	1.63		100/8	>100
	3								
S-2	4				3.55	3.61		100/6	>100
	5								
S-3	6				5.55	5.57		100/2	>100
	7			7.80m					
S-4	8			灰色砂岩夾頁岩	7.50	7.60		100/10	>100
		100			8.00	9.00	20		
S-5	9				9.65	9.70		100/5	>100
	10	100			9.00	10.00	20		
	11	100			10.00	11.00	90		
	12	100			11.00	12.00	50		
	13	100			12.00	13.00	40		
	14	100			13.00	14.00	65		
	15	100			14.00	15.00	70		
	16	100			15.00	16.00	90		
	17	100			16.00	17.00	85		
	18	100			17.00	18.00	70		
	19	100			18.00	19.00	45		
	20	100		20.00m	19.00	20.00	10		

-接下頁-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/2)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區

鑽孔編號:BH-1　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:7.8M　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060623
地下水位:GL-7.1M　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 蘇承宏

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT	N值
	21	100		灰色砂岩夾頁岩	20.00	21.00	20		
	22	100			21.00	22.00	80		
	23	100			22.00	23.00	90		
	24	100			23.00	24.00	75		
	25	100			24.00	25.00	40		
	26	100			25.00	26.00	60		
	27	100			26.00	27.00	90		
	28	100			27.00	28.00	80		
	29	100			28.00	29.00	85		
	30	100		30.00m	29.00	30.00	35		
	31			-鑽探結束-					
	32								
	33								
	34								
	35								
	36								
	37								
	38								
	39								
	40								

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/1)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-2　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:5.4M　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060630
地下水位:GL-11.6M　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 蘇承宏

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
	1			卵礫石夾黃灰色粉土質粗中砂							
S-1	2				1.55	1.59		100/4			>100
	3										
S-2	4				3.55	3.57		100/2			>100
	5			5.40m							
S-3	6			灰色砂岩夾頁岩	5.50	5.60		100/10			>100
	7	100			6.00	7.00	25				
	8	100			7.00	8.00	40				
	9	100			8.00	9.00	100				
	10	100			9.00	10.00	50				
	11	100			10.00	11.00	85				
	12	100			11.00	12.00	10				
	13	100			12.00	13.00	15				
	14	100			13.00	14.00	80				
	15	100			14.00	15.00	55				
	16	100			15.00	16.00	50				
	17	100			16.00	17.00	85				
	18	100			17.00	18.00	90				
	19	100			18.00	19.00	90				
	20	100		20.00m	19.00	20.00	70				

-接下頁-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/2)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-2　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:5.4M　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060630
地下水位:GL-11.6M　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 蘇承宏

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
	21	100		灰色砂岩夾頁岩	20.00	21.00	80				
	22	100			21.00	22.00	55				
	23	100			22.00	23.00	75				
	24	100			23.00	24.00	50				
	25	100			24.00	25.00	85				
	26	100			25.00	26.00	40				
	27	100			26.00	27.00	100				
	28	100			27.00	28.00	95				
	29	100			28.00	29.00	95				
	30	100		30.00m	29.00	30.00	95				
	31			-鑽探結束-							
	32										
	33										
	34										
	35										
	36										
	37										
	38										
	39										
	40										

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/1)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-3　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:3.25M　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060717
地下水位:GL-3.0M　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 蘇承宏

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
				回填砂土夾卵礫石 0.90m							
S-1	1–3			卵礫石夾黃灰色粉土質粗中砂 3.25m	1.55	1.75		78	100/5		>100
S-2	4			灰色砂岩夾頁岩	3.45	3.55		100/10			>100
	5	100			4.00	5.00	55				
	6	100			5.00	6.00	0				
	7	100			6.00	7.00	0				
	8	100			7.00	8.00	0				
	9	100			8.00	9.00	15				
	10	100			9.00	10.00	55				
	11	100			10.00	11.00	40				
	12	100			11.00	12.00	20				
	13	100			12.00	13.00	40				
	14	100			13.00	14.00	30				
	15	100			14.00	15.00	20				
	16	100			15.00	16.00	30				
	17	100			16.00	17.00	30				
	18	100			17.00	18.00	90				
	19	100			18.00	19.00	85				
	20	100		20.00m	19.00	20.00	70				

-接下頁-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/2)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-3　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:3.25M　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060717
地下水位:GL-3.0M　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 蘇承宏

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT	N值
	21	100		灰色砂岩夾頁岩	20.00	21.00	40		
	22	100			21.00	22.00	90		
	23	100			22.00	23.00	50		
	24	100			23.00	24.00	15		
	25	100			24.00	25.00	30		
	26	100			25.00	26.00	95		
	27	100			26.00	27.00	100		
	28	100			27.00	28.00	100		
	29	100			28.00	29.00	80		
	30	100		30.00m	29.00	30.00	70		
	31			-鑽探結束-					
	32								
	33								
	34								
	35								
	36								
	37								
	38								
	39								
	40								

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/1)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-4　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:---　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060722
地下水位:無　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 吳兆宸

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
	1			回填棕黃色砂土夾卵礫石							
S-1	2			1.90m	1.55	2.00		9	17	58	75
	3			卵礫石夾棕黃色粉土質砂							
S-2	4				3.55	3.69		100/14			>100
	5										
S-3	6				5.55	5.59		100/4			>100
	7										
S-4	8				7.55	7.64		100/9			>100
	9										
S-5	10				9.55	9.58		100/3			>100
	11										
S-6	12				11.55	11.56		100/1			>100
	13										
S-7	14				13.55	13.62		100/7			>100
	15										
S-8	16				15.55	15.60		100/5			>100
	17										
S-9	18				17.55	17.57		100/2			>100
	19										
S-10	20			20.00m	19.55	19.61		100/6			>100

-接下頁-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/2)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-4　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:---　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060722
地下水位:無　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 吳兆宸

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
	21			卵礫石夾棕黃色粉土質砂							
S-11	22				21.55	21.67		100/12			>100
	23										
S-12	24				23.55	23.56		100/1			>100
	25										
S-13	26				25.55	25.59		100/4			>100
	27										
S-14	28				27.55	27.58		100/3			>100
	29										
S-15	30			30.00m	30.00	30.06		100/6			>100
	31			-鑽探結束-							
	32										
	33										
	34										
	35										
	36										
	37										
	38										
	39										
	40										

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/1)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-5　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 40.0m
覆層深度:---　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060723
地下水位:無　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 吳兆宸

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
	1			回填棕黃色砂土夾卵礫石							
				1.60m							
S-1	2			卵礫石夾棕黃色粉土質砂	1.55	1.80		32	100/10		>100
	3										
S-2	4				3.55	3.61		100/6			>100
	5										
S-3	6				5.55	5.58		100/3			>100
	7										
S-4	8				7.55	7.62		100/7			>100
	9										
S-5	10				9.55	9.66		100/11			>100
	11										
S-6	12				11.55	11.57		100/2			>100
	13										
S-7	14				13.55	13.56		100/1			>100
	15										
S-8	16				15.55	15.59		100/4			>100
	17										
S-9	18				17.55	17.64		100/9			>100
	19										
S-10	20			20.00m	19.55	19.67		100/12			>100

-接下頁-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/2)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區

鑽孔編號:BH-5　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 40.0m
覆層深度:---　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060723
地下水位:無　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 吳兆宸

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
	21			卵礫石夾棕黃色粉土質砂							
S-11	22				21.55	21.62		100/7			>100
	23										
S-12	24				23.55	23.58		100/3			>100
	25										
S-13	26				25.55	25.57		100/2			>100
	27										
S-14	28				27.55	27.64		100/9			>100
	29										
S-15	30				29.55	29.60		100/5			>100
	31										
S-16	32				31.55	31.57		100/2			>100
	33										
S-17	34				33.55	33.60		100/5			>100
	35										
S-18	36				35.55	35.61		100/6			>100
	37										
S-19	38				37.55	37.67		100/12			>100
	39										
S-20	40			40.00m	40.00	40.04		100/4			>100

-鑽探結束-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/1)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-6　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 40.0m
覆層深度:---　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060719
地下水位:無(16.1~17.2含地下水)　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 吳兆宸

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
				回填棕黃色砂土夾卵礫石 0.90m							
S-1	1-2			棕紅色砂質粉土 2.20m	1.55	2.00		2	3	4	7
S-2	3-4		CL CL	棕紅色粉土質黏土 4.00m	3.55	4.00		3	4	5	9
S-3	5-6			卵礫石夾棕黃色粉土質砂	5.55	5.57		100/2			>100
S-4	7-8				7.55	7.59		100/4			>100
S-5	9-10				9.55	9.62		100/7			>100
S-6	11-12				11.55	11.58		100/3			>100
S-7	13-14				13.55	13.59		100/4			>100
S-8	15-16			16.10m	15.55	15.64		100/9			>100
	17			棕黃色粉土質砂夾礫石(含地下水) 17.20m							
S-9	18			卵礫石夾棕黃色粉土質砂	17.55	17.67		100/12			>100
S-10	19-20			20.00m	19.55	19.59		100/4			>100

-接下頁-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/2)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-6　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 40.0m
覆層深度:---　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060719
地下水位:無(16.1~17.2含地下水)　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 吳兆宸

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
	21			卵礫石夾棕黃色粉土質砂							
S-11	22				21.55	21.58		100/3			>100
	23										
S-12	24				23.55	23.60		100/5			>100
	25										
S-13	26				25.55	25.66		100/11			>100
	27										
S-14	28				27.55	27.61		100/6			>100
	29										
S-15	30				29.55	29.64		100/9			>100
	31										
S-16	32				31.55	31.58		100/3			>100
	33										
S-17	34				33.55	33.59		100/4			>100
	35										
S-18	36				35.55	35.60		100/5			>100
	37										
S-19	38				37.55	37.63		100/8			>100
	39										
S-20	40			40.00m	40.00	40.06		100/6			>100

-鑽探結束-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/1)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-7　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 40.0m
覆層深度:---　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060725
地下水位:無　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 吳兆宸

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
	1			回填棕黃色砂土夾卵礫石							
S-1	2				1.55	2.00		34	27	15	42
	3										
S-2	4				3.55	4.00		9	11	5	16
	5			5.20m							
S-3	6		CL	黃紅色粉土質黏土	5.55	6.00		4	5	6	11
	7		CL	6.60m 卵礫石夾棕黃色粉土質砂							
S-4	8				7.55	7.66		100/11			>100
	9										
S-5	10				9.55	9.64		100/9			>100
	11										
S-6	12				11.55	11.68		100/13			>100
	13										
S-7	14				13.55	13.63		100/8			>100
	15										
S-8	16				15.55	15.59		100/4			>100
	17										
S-9	18				17.55	17.58		100/3			>100
	19			19.70m							
S-10	20			卵礫石互夾堅硬砂粉土 20.00m	19.55	19.60		100/5			>100

-接下頁-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/2)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-7　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 40.0m
覆層深度:---　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060725
地下水位:無　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 吳兆宸

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
	21			卵礫石互夾堅硬砂粉土							
S-11	22				21.55	21.84		32	100/14		>100
	23										
S-12	24				23.55	23.65		100/10			>100
	25										
S-13	26				25.55	25.68		100/13			>100
	27										
S-14	28				27.55	27.76		47	100/6		>100
	29										
S-15	30				29.55	29.80		56	100/10		>100
	31										
S-16	32			32.30m	31.55	31.67		100/12			>100
	33			卵礫石夾棕黃色粉土質砂							
S-17	34				33.55	33.57		100/2			>100
	35										
S-18	36				35.55	35.56		100/1			>100
	37										
S-19	38				37.55	37.58		100/3			>100
	39										
S-20	40			40.00m	40.00	40.02		100/2			>100

-鑽探結束-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/1)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-8　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:26.3M　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060720
地下水位:無　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 黃文欽

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
				回填砂土夾卵礫石.水泥塊 0.70m							
	1			灰黑色粉土							
S-1	2			1.70m	1.55	1.92		3	22	100/7	>100
	3			卵礫石夾棕黃色粉土質砂							
S-2	4				3.55	3.65		100/10			>100
	5										
S-3	6				5.55	5.58		100/3			>100
	7										
S-4	8				7.55	7.61		100/6			>100
	9										
S-5	10				9.55	9.57		100/2			>100
	11										
S-6	12				11.55	11.58		100/3			>100
	13										
S-7	14				13.55	13.59		100/4			>100
	15										
S-8	16				15.55	15.57		100/2			>100
	17										
S-9	18				17.55	17.56		100/1			>100
	19										
S-10	20			20.00m	19.55	19.58		100/3			>100

-接下頁-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/2)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-8　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:26.3M　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060720
地下水位:無　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 黃文欽

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT	N值
	21			卵礫石夾棕黃色粉土質砂					
S-11	22				21.55	21.56		100/1	>100
	23								
S-12	24				23.55	23.57		100/2	>100
	25								
S-13	26				25.55	15.56		100/1	>100
				26.30m					
S-14	27			灰色砂頁岩互層	27.00	27.14		100/14	>100
	28	100			27.14	28.00	40		
	29	100			28.00	29.00	40		
	30	100		30.00m	29.00	30.00	0		
	31			-鑽探結束-					
	32								
	33								
	34								
	35								
	36								
	37								
	38								
	39								
	40								

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/1)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-9　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:---　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060721
地下水位:GL-8.1M　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 吳兆宸

樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
	1			卵礫石夾黃灰色粉土質粗中砂							
S-1	2				1.55	2.00		25	47	41	88
	3										
S-2	4				3.55	3.68		100/13			>100
	5										
S-3	6				5.55	5.75		62	100/5		>100
	7										
S-4	8				7.55	7.66		100/11			>100
	9										
S-5	10				9.55	9.61		100/6			>100
	11										
S-6	12				11.55	11.62		100/7			>100
	13										
S-7	14				13.55	13.59		100/4			>100
	15										
S-8	16				15.55	15.64		100/9			>100
	17										
S-9	18				17.55	17.58		100/3			>100
	19										
S-10	20			20.00m	19.55	19.57		100/2			>100

-接下頁-

鑽 孔 地 質 柱 狀 剖 面 圖(2/2)

Geologic Log of Drill Hole

工程名稱:大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探
工程地點:台中市石岡區及后里區
鑽孔編號:BH-9　　鑽孔方向:與地表垂直　　總 深 度: 30.0m
覆層深度:---　　地 頂 角:0°　　完成日期: 1060721
地下水位:GL-8.1M　　鑽機型式：油壓旋轉推進機　　鑽探領班: 吳兆宸

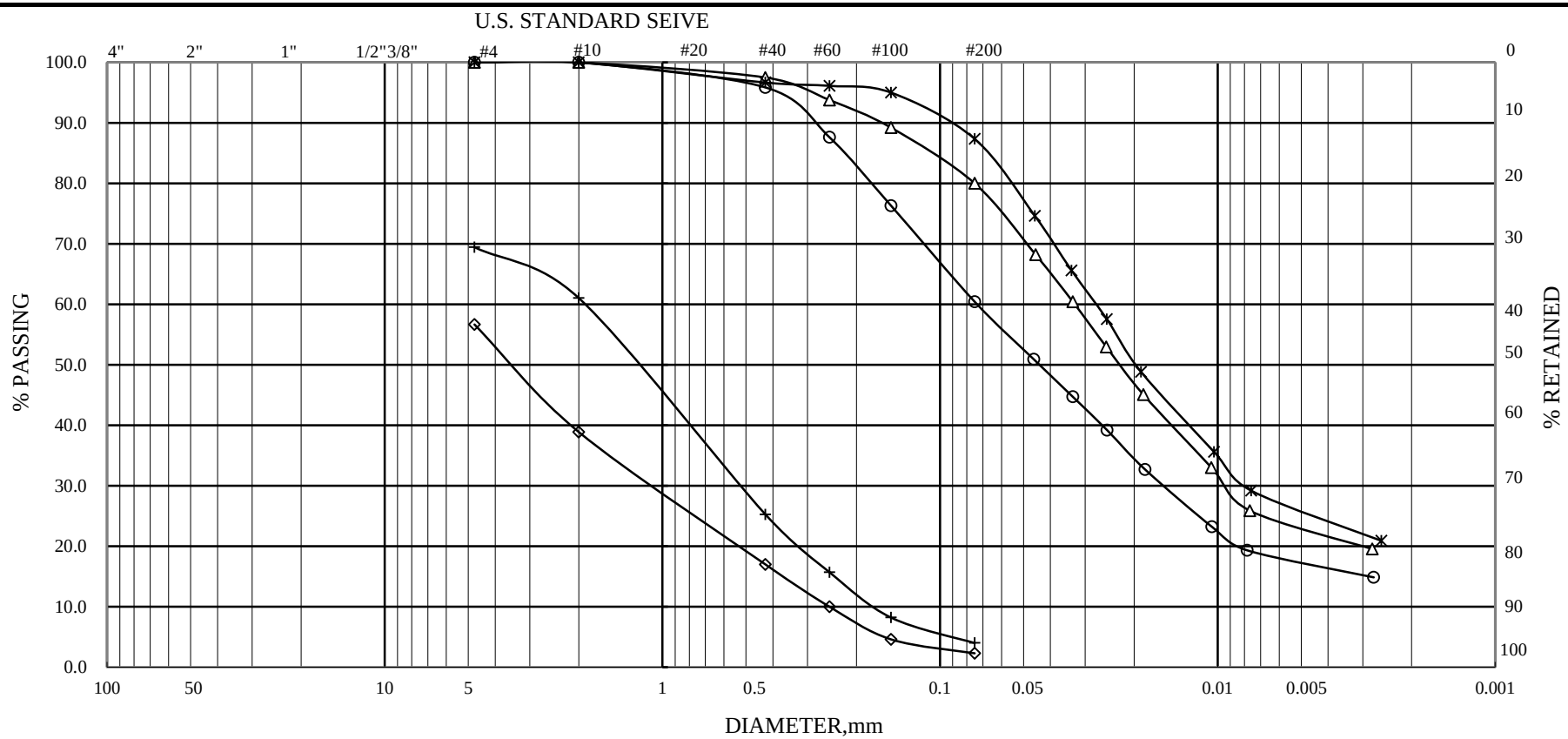
樣號 Sample No.	深度 Depth m	岩心鑽取率 Core Recovery %	柱狀圖 Log	地質類別及說明 Classification and Description	取樣深度 自 m	取樣深度 至 m	RQD	SPT			N值
	21			卵礫石夾黃灰色粉土質粗中砂							
S-11	22				21.55	21.65		100/10			>100
	23										
S-12	24				23.55	23.59		100/4			>100
	25										
S-13	26				25.55	25.62		100/7			>100
	27										
S-14	28				27.55	27.64		100/9			>100
	29										
S-15	30			30.00m	30.00	30.11		100/11			>100
	30			-鑽探結束-							
	31										
	32										
	33										
	34										
	35										
	36										
	37										
	38										
	39										
	40										

附三、土壤一般物性試驗成果

土壤一般物理性質試驗總表

工程名稱：　大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探　　報告日期：　2017/8/11

孔號 Hole No.	樣號 Sample No.	深度 Depth (m)	SPT-N	粒徑分析				土壤分類 Classification	含水量 Wn%	指數試驗			γ_t (t/m^3)	Gs	Void Ratio e
				Gravel %	Sand %	Silt %	Clay %			W_L	W_P	I_P			
BH-4	S-1-1	1.55-2.00	75	43.3	54.4	1.7	0.6	SM	1.6	—	NP	NP	1.99	2.65	0.46
BH-6	S-1-1	1.55-2.00	7	0.0	39.6	44.1	16.4	ML	25.7	—	NP	NP	1.91	2.69	1.67
BH-6	S-2-1	3.55-4.00	9	0.0	20.0	58.3	21.7	CL	26.3	36.2	20.0	16.2	1.87	2.71	1.36
BH-7	S-2-1	3.55-4.00	16	30.6	65.4	3.0	1.0	SM	3.4	—	NP	NP	2.02	2.65	0.27
BH-7	S-3-1	5.55-6.00	11	0.0	12.6	63.6	23.8	CL	27.6	37.6	21.0	16.6	1.60	2.72	1.17



ASTM	GRAVEL	COARSE SAND	MEDIUM SAND	FINE SAND	SILT	CLAY

HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS	HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS
BH-4	S-1-1	1.55-2.00	◇	BH-7	S-2-1	3.55-4.00	+
BH-6	S-1-1	1.55-2.00	○	BH-7	S-3-1	5.55-6.00	*
BH-6	S-2-1	3.55-4.00	△				

日鼎地工實驗室
Zeal Team Geotechnical Engineering

顆 粒 分 析 試 驗
GRAIN SIZE DISTRIBUTION TEST

JOB NO : SP2017080301

TESTED BY : L.D.H.

SHEET NO : 1 of 1

附四、岩石力學試驗成果

日鼎檢測事業股份有限公司

Zeal-Team Inspection & Surveying Career Corporation

日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路21號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC2017080203　　

業主/委託單位：大寬工程有限公司

監造單位：—

工程名稱：大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探

承包廠商：大寬工程有限公司　　送件日期：106/08/02

取樣地點：工地現場　　試驗日期：106/08/02~08/15

取樣者：大寬工程有限公司　　報告日期：106/08/15

送樣者：大寬工程有限公司　　引用規範：ASTM D2938

測試結果

NO.	鑽孔孔號	取樣深度(m)	試體高度(cm)	試體直徑(cm)	濕單位重(g/cm^3)	含水量(%)	抗壓強度(kgf/cm^2)	破壞應變(%)	岩性	破壞型態
1	BH-1	10.60-11.00	11.4	6.00	2.41	5.64	123	1.17	砂岩	C
2	BH-1	12.75-13.00	11.0	5.98	2.39	4.82	60.6	1.56	砂岩	D
				以下空白						

會驗者：—

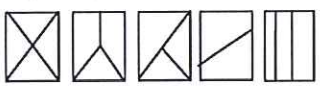
實驗室保留正本存查1份

附註：1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

其他：1.引用規範：ASTM D2938。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.破壞型態：(A) (B) (C) (D) (E)



日鼎檢測事業股份有限公司

Zeal-Team Inspection & Surveying Career Corporation

日鼎地工實驗室

桃園市蘆竹區新生路21號

TEL：（03）3137984

FAX：（03）3137985

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC2017080203

業主/委託單位：大寬工程有限公司

監造單位：—

工程名稱：大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探

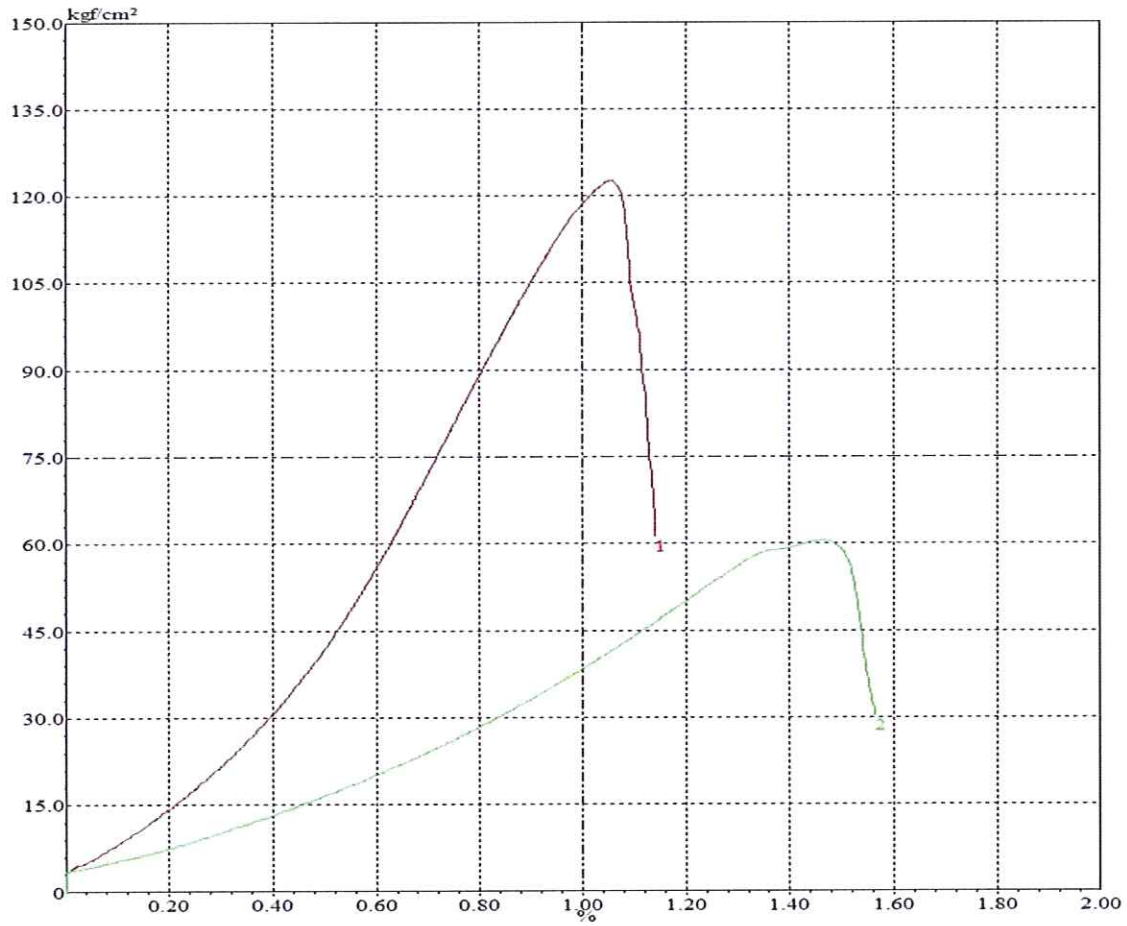
承包廠商：大寬工程有限公司　　送件日期：106/08/02

取樣地點：工地現場　　試驗日期：106/08/02~08/15

取樣者：大寬工程有限公司　　報告日期：106/08/15

送樣者：大寬工程有限公司　　引用規範：ASTM D2938

測試結果



日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Group
日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路21號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石直剪(弱面)試驗報告

收件編號：RDS2017080106 PAGE NO； 1 OF 1

委託單位：大寬工程有限公司

工程名稱：大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探

承包廠商：大寬工程有限公司

取樣地點：BH- 1 (深度 10.00 ~ 10.30 m)

取樣者：大寬工程有限公司

送樣者：大寬工程有限公司

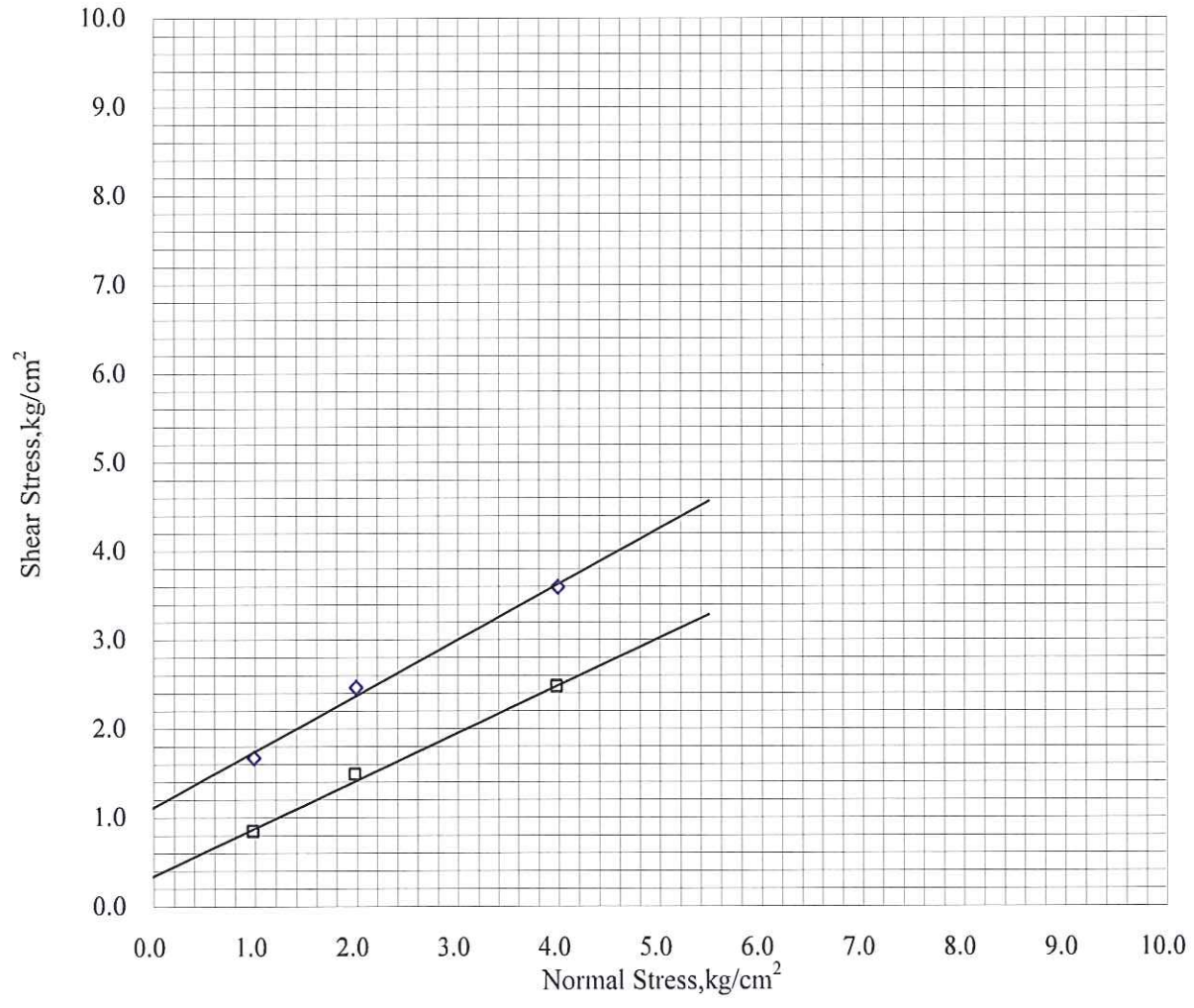
送件日期：106/08/01

試驗日期：106/08/01~08/15

報告日期：106/08/15

測試結果

樣品編號	C_p (kg/cm^2)	Φ_p	C_r (kg/cm^2)	Φ_r	含水量 (%)	單位重 (g/cm^3)	岩心描述
R-1	1.10	32.2	0.33	28.2	3.38	2.42	砂岩



附五、岩心照片及現場施工照片

工 程 名 稱：	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探	
孔 號 : BH-1	孔 深： 30 M	顏色比對
箱 號：1~5	岩 樣 深 度：8M－ 28 M	
承 辦 廠 商：大寬工程有限公司		



工 程 名 稱：	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探	
孔 號 : BH-1	孔 深： 30 M	顏色比對
箱 號：6~6	岩 樣 深 度：28 M－ 30 M	
承 辦 廠 商：大寬工程有限公司		

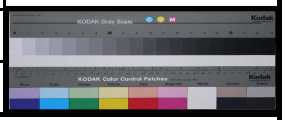


工 程 名 稱：	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探	
孔 號 : BH-2	孔 深： 30 M	顏色比對
箱 號：1~5	岩 樣 深 度：4M－ 24 M	
承 辦 廠 商：大寬工程有限公司		



工 程 名 稱：	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探	
孔 號 : BH-2	孔 深： 30 M	顏色比對
箱 號：6~7	岩 樣 深 度：24 M－ 30 M	
承 辦 廠 商：大寬工程有限公司		



工 程 名 稱：	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探	
孔 號 : BH-3	孔 深： 30 M	顏色比對
箱 號：1~5	岩 樣 深 度：4M－ 24 M	
承 辦 廠 商：大寬工程有限公司		



工 程 名 稱：	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探	
孔 號 : BH-3	孔 深： 30 M	顏色比對
箱 號：6~7	岩 樣 深 度：24 M－ 30 M	
承 辦 廠 商：大寬工程有限公司		



工 程 名 稱：	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程地質鑽探	
孔 號 : BH-8	孔 深： 30 M	顏色比對
箱 號：1~1	岩 樣 深 度：27.2 M－ 30 M	
承 辦 廠 商：大寬工程有限公司		

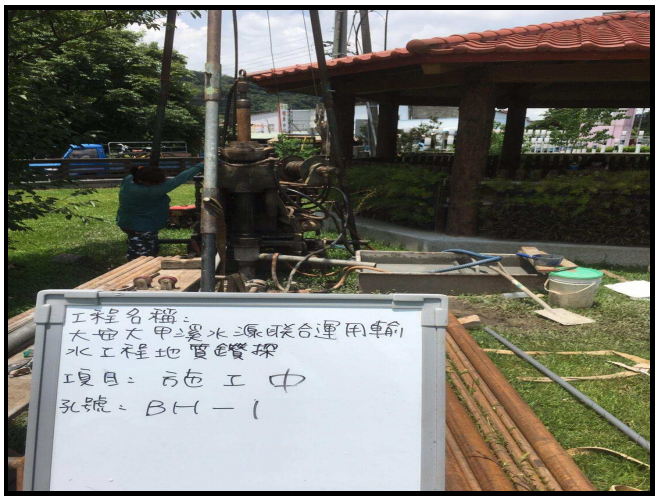




BH-1 施工前照片



BH-2 施工前照片



BH-1 施工中照片



BH-2 施工中照片



BH-1 施工後照片



BH-2 施工後照片



BH-3 施工前照片



BH-4 施工前照片



BH-3 施工中照片



BH-4 施工中照片



BH-3 施工後照片



BH-4 施工後照片



BH-5 施工前照片



BH-6 施工前照片



BH-5 施工中照片



BH-6 施工中照片



BH-5 施工後照片



BH-6 施工後照片



BH-7 施工前照片



BH-8 施工前照片



BH-7 施工中照片



BH-8 施工中照片



BH-7 施工後照片



BH-8 施工後照片



BH-9 施工前照片



BH-9 施工中照片



BH-9 施工後照片

附錄三

土地清冊暨計畫路線地籍套繪圖

土地清冊

編號	縣市	鄉鎮市區	地段	地號	所有權人	地目	面積	公告現值	公告地價
1	台中市	石岡區	新岡尾段	510	中華民國	雜	235.69	2100	350
2	台中市	石岡區	新岡尾段	518	中華民國	道	301.8	2100	350
3	台中市	石岡區	新岡尾段	522	中華民國	雜	653.05	2100	350
4	台中市	石岡區	新岡尾段	524	臺中市政府	墓	630.84	2100	350
5	台中市	石岡區	新岡尾段	526	臺中市政府	墓	1785.83	2100	350
6	台中市	石岡區	新岡尾段	536	中華民國	雜	127.07	5000	700
7	台中市	石岡區	新岡尾段	538	中華民國	雜	20.01	5000	700
8	台中市	石岡區	新岡尾段	539	中華民國	田	12.61	5000	700
9	台中市	石岡區	新岡尾段	540	中華民國	線	10.49	5000	700
10	台中市	石岡區	新岡尾段	541	中華民國	線	358.75	5000	700
11	台中市	石岡區	新岡尾段	542	中華民國	線	186.64	5000	700
12	台中市	石岡區	新岡尾段	566	中華民國	線	3875.33	5000	700
13	台中市	石岡區	新岡尾段	594	中華民國	線	210.97	5000	700
14	台中市	石岡區	新岡尾段	598	中華民國	線	2001.32	5000	700
15	台中市	石岡區	新岡尾段	1010	中華民國	線	660.63	5000	700
16	台中市	石岡區	新岡尾段	1014	中華民國	線	45.12	5000	700
17	台中市	石岡區	新岡尾段	1019	中華民國	線	892.39	5000	700
18	台中市	石岡區	新岡尾段	1023	中華民國	線	381.31	5000	700
19	台中市	石岡區	新岡尾段	1038	中華民國	線	245.67	5000	700
20	台中市	石岡區	新岡尾段	1040	中華民國	線	264.16	5000	700
21	台中市	石岡區	新岡尾段	1041	中華民國	線	387.41	5000	700
22	台中市	石岡區	新岡尾段	1038-4	中華民國	線	93.16	5000	700
23	台中市	石岡區	新岡尾段	1038-5	中華民國	線	485.08	3000	460
24	台中市	石岡區	新岡尾段	162-10	臺中市政府	墓	1558.64	2100	350
25	台中市	石岡區	新岡尾段	162-31	臺中市政府	墓	514.82	2100	350
26	台中市	石岡區	新岡尾段	162-32	臺中市政府	墓	80.78	2100	350
27	台中市	石岡區	新岡尾段	162-5	臺中市政府	墓	4852.01	2100	350
28	台中市	石岡區	新岡尾段	162-6	臺中市政府	墓	5003.14	2100	350
29	台中市	石岡區	新岡尾段	510-1	中華民國	雜	166.64	2100	350
30	台中市	石岡區	新岡尾段	510-3	中華民國	雜	18.98	2100	350
31	台中市	石岡區	新岡尾段	510-4	中華民國	雜	3.04	2100	350
32	台中市	石岡區	新岡尾段	510-5	中華民國	雜	128.55	2100	350
33	台中市	石岡區	新岡尾段	510-6	中華民國	雜	15.82	2100	350
34	台中市	石岡區	新岡尾段	516-2	中華民國	道	48.47	5000	700
35	台中市	石岡區	新岡尾段	516-4	中華民國	道	11.79	5000	700
36	台中市	石岡區	新岡尾段	516-5	中華民國	道	16.45	5000	700
37	台中市	石岡區	新岡尾段	516-7	中華民國	道	0.79	5000	700
38	台中市	石岡區	新岡尾段	518-1	中華民國	道	36.2	2100	350
39	台中市	石岡區	新岡尾段	522-2	中華民國	雜	36.96	2100	350
40	台中市	石岡區	新岡尾段	524-1	臺中市政府	墓	95.72	2100	350
41	台中市	石岡區	新岡尾段	524-2	臺中市政府	墓	47.48	2100	350
42	台中市	石岡區	新岡尾段	526-1	臺中市政府	墓	3.25	2100	350
43	台中市	石岡區	新岡尾段	537-1	中華民國	道	15.92	5000	700
44	台中市	石岡區	新岡尾段	537-2	中華民國	道	39.6	5000	700
45	台中市	石岡區	新岡尾段	537-4	中華民國	道	6.75	5000	700
46	台中市	石岡區	新岡尾段	538-1	中華民國	雜	4.01	5000	700
47	台中市	石岡區	新岡尾段	541-1	中華民國	線	2.76	5000	700
48	台中市	石岡區	新岡尾段	542-1	中華民國	線	89.08	5000	700
49	台中市	石岡區	新岡尾段	593-4	中華民國	線	1.25	5000	700
50	台中市	石岡區	新岡尾段	593-5	中華民國	線	119.88	5000	700
51	台中市	石岡區	新岡尾段	593-6	中華民國	線	0.23	5000	700
52	台中市	石岡區	新岡尾段	593-7	中華民國	線	23.92	5000	700
53	台中市	石岡區	新岡尾段	594-2	中華民國	線	0.27	5000	700
54	台中市	石岡區	新岡尾段	598-1	中華民國	線	4.3	5000	700
55	台中市	石岡區	新岡尾段	608-6	中華民國	水	80.27	5000	700
56	台中市	豐原區	萬順段	5	劉○銀		76.86	5000	560
57	台中市	豐原區	萬順段	7	劉○銀	田	3355.6	5000	560
58	台中市	豐原區	萬順段	9	劉○銀		12.3	5000	560
59	台中市	豐原區	萬順段	11	中華民國		1006.83	1300	160
60	台中市	豐原區	萬順段	15	中華民國	原	1980.23	1300	160
61	台中市	豐原區	萬順段	16	林○慧	原	1614	1300	160
62	台中市	豐原區	萬順段	22	劉○銀	田	109.79	1300	160
63	台中市	豐原區	萬順段	125	張○ 張○ 張○ 張○ 張○河	原	2161.68	1300	160
64	台中市	豐原區	萬順段	126	中華民國	原	1528.34	1300	160
65	台中市	豐原區	萬順段	127	中華民國	田	2340.45	1300	160

土地清冊

編號	縣市	鄉鎮市區	地段	地號	所有權人	地目	面積	公告現值	公告地價
66	台中市	豐原區	萬順段	130	中華民國	田	5493.43	1300	160
67	台中市	豐原區	萬順段	137	何○宗	田	1328.88	1300	160
68	台中市	豐原區	萬順段	138	劉○鏘	原	2040.84	1300	160
69	台中市	豐原區	萬順段	140	劉○鏘	原	1158	1300	160
70	台中市	豐原區	萬順段	150	張○島 張○二 張○田	田	62.46	5000	560
71	台中市	豐原區	萬順段	152	張○島	田	1247.07	5000	560
72	台中市	豐原區	萬順段	155	中華民國		167.85	1300	160
73	台中市	豐原區	萬順段	165	中華民國		665.18	5000	560
74	台中市	豐原區	萬順段	167	王○詺		2.43	5000	560
75	台中市	豐原區	萬順段	173	黃○○彩	田	3291.68	5000	560
76	台中市	豐原區	萬順段	177	魏○○茶 魏○維	田	5202	5000	560
77	台中市	豐原區	萬順段	821	中華民國	田	108.02	11600	1400
78	台中市	豐原區	萬順段	822	中華民國	旱	78.6	11600	1400
79	台中市	豐原區	萬順段	824	黃○利	田	527.06	11600	1400
	台中市	豐原區	萬順段		黃○水	田			
	台中市	豐原區	萬順段		黃○練	田			
80	台中市	豐原區	萬順段	825	黃○利 黃○水 黃○練	田	986.08	11600	1400
81	台中市	豐原區	萬順段	826	中華民國	原	5.01	11600	1400
82	台中市	豐原區	萬順段	827	中華民國	原	22.82	11600	1400
83	台中市	豐原區	萬順段	828	中華民國	旱	127.28	11600	1400
84	台中市	豐原區	萬順段	829	中華民國	旱	126.36	11600	1400
85	台中市	豐原區	萬順段	830	中華民國	旱	130.81	11600	1400
86	台中市	豐原區	萬順段	831	中華民國	田	1158.23	11600	1400
87	台中市	豐原區	萬順段	837	中華民國	旱	72.09	11600	1400
88	台中市	豐原區	萬順段	838	中華民國	旱	110.05	11600	1400
89	台中市	豐原區	萬順段	839	中華民國	旱	211.29	11600	1400
90	台中市	豐原區	萬順段	840	中華民國	線	51.49	11600	1400
91	台中市	豐原區	萬順段	841	中華民國		182.26	11600	1400
92	台中市	豐原區	萬順段	842	中華民國	田	97.12	11600	1400
93	台中市	豐原區	萬順段	843	中華民國	旱	32.39	11600	1400
94	台中市	豐原區	萬順段	844	中華民國	旱	11.69	11600	1400
95	台中市	豐原區	萬順段	845	中華民國	溝	72.62	11600	1400
96	台中市	豐原區	萬順段	847	中華民國 黃○渥 黃○	線	464	11600	1400
97	台中市	豐原區	萬順段	850	中華民國	田	836.39	11600	1400
98	台中市	豐原區	萬順段	853	中華民國	田	1814.03	11600	1400
99	台中市	豐原區	萬順段	891	中華民國		621.96	11600	1400
100	台中市	豐原區	萬順段	892	中華民國	線	2544.27	12428	1505
101	台中市	豐原區	萬順段	1007	中華民國		85.7	15146	1884
102	台中市	豐原區	萬順段	1105	中華民國		830.57	18599	2194
103	台中市	豐原區	萬順段	1109	中華民國		87.83	14750	1800
104	台中市	豐原區	萬順段	1177	中華民國	田	113.81	19759	2400
105	台中市	豐原區	萬順段	1178	中華民國	旱	47.59	19759	2400
106	台中市	豐原區	萬順段	1179	中華民國	溝	59.15	19759	2400
107	台中市	豐原區	萬順段	1180	中華民國		43.94	19759	2400
108	台中市	豐原區	萬順段	1181	中華民國		40.09	19759	2400
109	台中市	豐原區	萬順段	1211	中華民國	田	359.37	19759	2400
110	台中市	豐原區	萬順段	1216	中華民國	旱	111.4	14750	1800
111	台中市	豐原區	萬順段	1218	中華民國	田	132.63	14750	1800
112	台中市	豐原區	萬順段	1219	中華民國	旱	110.43	14750	1800
113	台中市	豐原區	萬順段	1221	中華民國	溝	63.11	14750	1800
114	台中市	豐原區	萬順段	1222	中華民國	旱	171.47	19759	2400
115	台中市	豐原區	萬順段	1223	中華民國	旱	44.27	19759	2400
116	台中市	豐原區	萬順段	1224	中華民國	旱	36.86	19759	2400
117	台中市	豐原區	萬順段	1225	中華民國	旱	55.43	19759	2400
118	台中市	豐原區	萬順段	1226	中華民國	旱	21.44	19759	2400
119	台中市	豐原區	萬順段	1227	中華民國	旱	56.51	19759	2400
120	台中市	豐原區	萬順段	1228	中華民國	旱	80.9	19759	2400
121	台中市	豐原區	萬順段	1229	中華民國	旱	56.11	19759	2400
122	台中市	豐原區	萬順段	1230	中華民國	原	48.18	19759	2400
123	台中市	豐原區	萬順段	1231	中華民國	田	238.46	17923	2180
124	台中市	豐原區	萬順段	1232	中華民國	田	22.58	19759	2400

土地清冊

編號	縣市	鄉鎮市區	地段	地號	所有權人	地目	面積	公告現值	公告地價
125	台中市	豐原區	萬順段	1233	中華民國	原	5.02	19759	2400
126	台中市	豐原區	萬順段	1234	中華民國	原	44.5	19759	2400
127	台中市	豐原區	萬順段	1235	中華民國	田	43.03	19759	2400
128	台中市	豐原區	萬順段	1236	中華民國	田	121.28	19759	2400
129	台中市	豐原區	萬順段	1237	中華民國	原	130.8	19759	2400
130	台中市	豐原區	萬順段	1238	中華民國	線	26.48	19759	2400
131	台中市	豐原區	萬順段	1240	中華民國	田	315.13	19759	2400
132	台中市	豐原區	萬順段	1241	中華民國	原	150.56	19759	2400
133	台中市	豐原區	萬順段	1242	中華民國	田	66.76	19759	2400
134	台中市	豐原區	萬順段	1302-2	黃○青	建	87.26	19759	2400
135	台中市	豐原區	萬順段	1475	中華民國	旱	16.81	19759	2400
136	台中市	豐原區	萬順段	1476	中華民國	旱	14.23	19759	2400
137	台中市	豐原區	萬順段	1477	中華民國	田	108.32	19759	2400
138	台中市	豐原區	萬順段	1486	中華民國	田	561.24	19759	2400
139	台中市	豐原區	萬順段	1487	中華民國	旱	155.37	19759	2400
140	台中市	豐原區	萬順段	1488	中華民國	旱	112.94	19759	2400
141	台中市	豐原區	萬順段	1489	中華民國	旱	119.98	19759	2400
142	台中市	豐原區	萬順段	1490	中華民國	旱	81.78	19759	2400
143	台中市	豐原區	萬順段	1491	中華民國	旱	98.19	19759	2400
144	台中市	豐原區	萬順段	1492	中華民國	旱	54.55	19759	2400
145	台中市	豐原區	萬順段	1493	中華民國	旱	36.08	19759	2400
146	台中市	豐原區	萬順段	1494	中華民國	旱	31.78	19759	2400
147	台中市	豐原區	萬順段	1495	中華民國	旱	49.66	19759	2400
148	台中市	豐原區	萬順段	1496	中華民國	旱	35.08	19759	2400
149	台中市	豐原區	萬順段	1497	中華民國	旱	33.78	19759	2400
150	台中市	豐原區	萬順段	1498	中華民國	田	468.3	19759	2400
151	台中市	豐原區	萬順段	1570	中華民國	田	227.31	19759	2400
152	台中市	豐原區	萬順段	1571	中華民國	原	67.47	19759	2400
153	台中市	豐原區	萬順段	1572	中華民國	旱	121.95	19759	2400
154	台中市	豐原區	萬順段	1573	中華民國	旱	216.42	19759	2400
155	台中市	豐原區	萬順段	1574	中華民國	道	67.48	19759	2400
156	台中市	豐原區	萬順段	1575	中華民國	線	635.93	19759	2400
157	台中市	豐原區	萬順段	7-2	劉○銀	田	13.9	5000	560
158	台中市	豐原區	萬順段	1211-2	中華民國	田	84.06	19759	2400
159	台中市	豐原區	萬順段	1225-1	中華民國	旱	4.53	19759	2400
160	台中市	豐原區	萬順段	1227-1	中華民國	旱	1.8	19759	2400
161	台中市	豐原區	萬順段	1231-1	中華民國	田	107.82	19759	2400
162	台中市	豐原區	萬順段	1231-2	中華民國	田	96.61	19759	2400
163	台中市	豐原區	萬順段	167-1	王○端 王○詔 王○禎 王○雄 郭○未 張○珠 詹○○謹		576.32	5000	560
164	台中市	豐原區	萬順段	167-3	王○禎		775.05	5000	560
165	台中市	豐原區	萬順段	167-7	王○雄 王○端 王○詔		163.41	5000	560
166	台中市	豐原區	萬順段	167-8	郭○未 張○珠		254.91	5000	560
167	台中市	豐原區	萬順段	167-9	詹○○謹 王○雄		459.26	5000	560
168	台中市	豐原區	萬順段	167-12	王○詔		243	5000	560
169	台中市	豐原區	萬順段	822-1	中華民國	旱	4.94	11600	1400
170	台中市	豐原區	萬順段	824-1	黃○利 黃○水 黃○練	田	87.44	11600	1400
171	台中市	豐原區	福興段	1	中華民國	線	23973.37	8925	1023
172	台中市	豐原區	東湳北段	1	中華民國	雜	14994.02	1300	160
173	台中市	豐原區	東湳北段	178	張○森	建	0.21	19700	3200
174	台中市	豐原區	東湳北段	179	陳○華 劉○鳳 劉○芝	建	0.22	19700	3200
175	台中市	后里區	牛稠坑段	239	張○仲 張○國 張○揚 許○菊	旱	8,081	1000	220

土地清冊

編號	縣市	鄉鎮市區	地段	地號	所有權人	地目	面積	公告現值	公告地價
175	台中市	后里區	牛稠坑段	239	黃○淑 張○素 張○杏 張○森 張○○蘭 張○淵 張○雄 張○嘉 張○紹 張○秋 張○秋 張○秋 江○○葉 張○湘 黃○ 張○閔 張○正 張○翔 林○慧 張○州 張○宜 張○美 張○珠 張○蓮 張○輝 張○○嬌 張○森 張○輝 張○丙 劉○○霞 張○ 許○靜 張○玲 張○○雪 張○原 陳○絨 賴○津 賴○淨 賴○君 賴○德 賴○琦 賴○如 賴○如 賴○如 陳○新 陳○文 蘇○江 蘇○媛 蘇○金 蘇○珠 蘇○秀 蘇○媛 蘇○華 蘇○瑩 李○○蘭 鐘○○快 王○○琴 張○月 邱○ 黃○雄 黃○城 黃○紋	旱	8,081	1000	220

土地清冊

編號	縣市	鄉鎮市區	地段	地號	所有權人	地目	面積	公告現值	公告地價
175	台中市	后里區	牛稠坑段	239	黃○傑 黃○宗 黃○欣 林○超 林○山 林○兒 林○兒 林○正 林○如 張○○市 張○安 張○文 張○茹 張○君 張○財 張○善 張○川 劉○紳 劉○詳 蘇○輝 蘇○○貴 蘇○雄 劉○芬 劉○源 劉○○源 蘇○貞 陳○○姿 徐○志 蘇○正 蘇○伊 蘇○茜 蘇○辰 蘇○英 洪○敏 黃○昌 林○兒 林○兒 蔡○○▪ 張○文 林○癸 張○榮 張○良 張○富 張○珍 張○裕 林○婷 林○婷	旱	8,081	1000	220
176	台中市	后里區	牛稠坑段	246	臺灣臺中農田水利會	水	9,689	1000	220
177	台中市	后里區	牛稠坑段	248	中華民國	線	20,121	1800	290
178	台中市	后里區	牛稠坑段	9012-9	未登錄土地				
179	台中市	后里區	牛稠坑段	9012-10	未登錄土地				
180	台中市	后里區	牛稠坑段	9013-6	未登錄土地				
181	台中市	后里區	牛稠坑段	9013-7	未登錄土地				
182	台中市	后里區	牛稠坑段	112-6	陳○秀 林○壬	林	60.07	3000	470
183	台中市	后里區	牛稠坑段	115-1	台灣糖業股份有限公司	旱	10,602	3000	470
184	台中市	后里區	牛稠坑段	115-2	台灣糖業股份有限公司	旱	5,202	3000	470
185	台中市	后里區	牛稠坑段	115-4	台灣糖業股份有限公司	旱	239.55	3000	470
186	台中市	后里區	牛稠坑段	115-5	台灣糖業股份有限公司	旱	403.59	3000	470
187	台中市	后里區	牛稠坑段	115-11	台灣糖業股份有限公司	原	623.75	3000	470
188	台中市	后里區	牛稠坑段	115-77	台灣糖業股份有限公司	旱	3,825	3000	470
189	台中市	后里區	牛稠坑段	115-81	台灣糖業股份有限公司	旱	1.14	3000	470
190	台中市	后里區	牛稠坑段	115-82	中華民國	旱	3,353	3000	470
191	台中市	后里區	牛稠坑段	115-84	中華民國	旱	347	3000	470
192	台中市	后里區	牛稠坑段	115-87	中華民國	旱	4.08	2100	340
193	台中市	后里區	牛稠坑段	115-88	中華民國	旱	2,518	2100	340
194	台中市	后里區	牛稠坑段	115-94	中華民國		219	2100	340
195	台中市	后里區	牛稠坑段	179-193	中華民國		864	3000	470

土地清冊

編號	縣市	鄉鎮市區	地段	地號	所有權人	地目	面積	公告現值	公告地價
196	台中市	后里區	牛稠坑段	179-194	中華民國	旱	114	3000	470
197	台中市	后里區	牛稠坑段	179-197	中華民國		70	3000	470
198	台中市	后里區	牛稠坑段	179-62	中華民國	旱	2,718	3000	470
199	台中市	后里區	牛稠坑段	248-3	中華民國	線	31.08	1800	290
200	台中市	后里區	牛稠坑段	248-4	中華民國	線	1,122	19700	3200
201	台中市	后里區	牛稠坑段	9013-16	未登錄土地				
202	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	21	中華民國	水	7,820	5500	900
203	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	25-6	中華民國	水	22,113	5500	900
204	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	27-1	中華民國	旱	9,055	3100	480
205	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	27-2	中華民國	旱	26,644	3100	480
206	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	27-3	台灣糖業股份有限公司	旱	24,122	3100	480
207	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	27-4	中華民國	旱	195	5500	900
208	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	28	中華民國	道	3,750	5500	900
209	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	32-1	中華民國	道	3,883	5500	900
210	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	36	中華民國	道	4,289	5500	900
211	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	46	中華民國	旱	96,354	5500	900
212	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	47	中華民國	旱	18,300	5500	900
213	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	48-1	中華民國	旱	33,222	5500	900
214	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	49-1	中華民國	水	7.06	5500	900
215	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	50-2	中華民國	旱	32.98	1700	280
216	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	51-4	中華民國	旱	22.75	5500	900
217	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	52	中華民國	旱	23,824	5500	900
218	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	53-2	中華民國	旱	37,294	5500	900
219	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	54-1	中華民國	旱	48,362	5500	900
220	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	55-1	中華民國	道	10.80	5500	900
221	台中市	后里區	牛稠坑段七星小段	56-1	中華民國	水	1,016	5500	900
222	台中市	后里區	圳寮段	188	中華民國	線	15,377	4200	660
223	台中市	后里區	圳寮段	9006-1	未登錄土地				
224	台中市	后里區	圳寮段	104-12	魏○城	旱	189	4200	660
225	台中市	后里區	圳寮段	104-13	中華民國	旱	200	4200	660
226	台中市	后里區	圳寮段	104-14	中華民國	旱	7,235	3200	490
227	台中市	后里區	圳寮段	104-27	中華民國	旱	400	4200	660
228	台中市	后里區	圳寮段	105-2	台灣自來水股份有限公司	雜	462	4200	660
229	台中市	后里區	圳寮段	105-26	臺中市政府	旱	1.77	4200	660
230	台中市	后里區	圳寮段	105-34	方○津	旱	3.66	4200	660
231	台中市	后里區	圳寮段	105-5	臺中市政府	道	179	4200	660
232	台中市	后里區	圳寮段	105-6	台灣自來水股份有限公司	雜	306	4200	660
233	台中市	后里區	圳寮段	106-43	臺中市政府	旱	1.65	4200	660
234	台中市	后里區	圳寮段	112-1	魏○○粉	建	555	5000	780
235	台中市	后里區	圳寮段	112-2	廖○欽	旱	331	4200	660
236	台中市	后里區	圳寮段	112-4	中華民國		50	4200	660
237	台中市	后里區	圳寮段	127-101	中華民國	旱	1,249	3200	490
238	台中市	后里區	圳寮段	127-102	中華民國	旱	257	3200	490
239	台中市	后里區	圳寮段	127-103	中華民國	旱	280	3200	490
240	台中市	后里區	圳寮段	127-107	中華民國	旱	756	3200	490
241	台中市	后里區	圳寮段	127-108	中華民國	旱	554	3200	490
242	台中市	后里區	圳寮段	127-110	中華民國	原	703	3200	490
243	台中市	后里區	圳寮段	127-112	中華民國	旱	2,264	3200	490
244	台中市	后里區	圳寮段	127-113	中華民國	旱	279	2100	340
245	台中市	后里區	圳寮段	127-28	台灣糖業股份有限公司	旱	456	3200	490
246	台中市	后里區	圳寮段	127-29	台灣糖業股份有限公司	旱	2.89	3200	490
247	台中市	后里區	圳寮段	127-30	中華民國	旱	9.52	3200	490
248	台中市	后里區	圳寮段	127-32	中華民國	旱	254	3200	490
249	台中市	后里區	圳寮段	127-5	台灣糖業股份有限公司	旱	6,535	3200	490
250	台中市	后里區	圳寮段	127-68	中華民國	原	2,266	3200	490
251	台中市	后里區	圳寮段	127-88	中華民國	旱	6,869	3200	490
252	台中市	后里區	圳寮段	127-90	中華民國	旱	2,091	3200	490
253	台中市	后里區	圳寮段	127-92	中華民國	旱	2,050	3200	490
254	台中市	后里區	圳寮段	127-93	中華民國	旱	2,785	3200	490
255	台中市	后里區	圳寮段	127-97	中華民國	旱	2,236	3200	490
256	台中市	后里區	圳寮段	127-98	台灣糖業股份有限公司	旱	875	3200	490
257	台中市	后里區	圳寮段	127-99	中華民國	旱	879	3200	490
258	台中市	后里區	圳寮段	188-16	鐘○○雲	建	100	5000	780
259	台中市	后里區	圳寮段	188-2	鐘○欽	建	110	5000	780
260	台中市	后里區	后里段后里小段	18	中華民國	旱	41,512	6600	950
261	台中市	后里區	后里段后里小段	24	中華民國	旱	5,219	6600	950
262	台中市	后里區	后里段后里小段	27	中華民國	旱	5,875	6600	950
263	台中市	后里區	后里段后里小段	28	中華民國	道	756	6600	950

土地清冊

編號	縣市	鄉鎮市區	地段	地號	所有權人	地目	面積	公告現值	公告地價
264	台中市	后里區	后里段后里小段	29	中華民國	旱	43,511	6600	950
265	台中市	后里區	后里段后里小段	31	中華民國	旱	51,903	6600	950
266	台中市	后里區	后里段后里小段	32	中華民國	道	1,693	6600	950
267	台中市	后里區	后里段后里小段	33	中華民國	旱	43,425	6600	950
268	台中市	后里區	后里段后里小段	42	中華民國	旱	34,809	6600	950
269	台中市	后里區	后里段后里小段	22-1	中華民國	旱	11,098	6600	950
270	台中市	后里區	后里段后里小段	24-1	中華民國	旱	603	6600	950
271	台中市	后里區	后里段后里小段	20-2	中華民國	旱	20,854	6600	950
272	台中市	后里區	后里段后里小段	21-2	中華民國	旱	19,861	6600	950
273	台中市	后里區	后里段后里小段	24-2	中華民國	旱	7,666	6600	950
274	台中市	后里區	后里段后里小段	15-3	中華民國	道	692	6600	950
275	台中市	后里區	后里段后里小段	23-3	中華民國	道	233	6600	950
276	台中市	后里區	后里段后里小段	19-7--1	中華民國	水	146.18	6600	950
277	台中市	后里區	后里段后里小段	15-4	中華民國	道	252	6600	950
278	台中市	后里區	后里段后里小段	24-4	中華民國	旱	4,248	6600	950
279	台中市	后里區	后里段后里小段	25-4	鐘○全	建	203	4500	700
280	台中市	后里區	后里段后里小段	19-7	中華民國	水	14,618	6600	950
281	台中市	后里區	后里段后里小段	19-19	中華民國	水	135	6600	950
282	台中市	后里區	后里段	415-4	臺灣臺中農田水利會 臺灣電力股份有限公司	水	43606	4200	630
283	台中市	后里區	七塊厝段	1	未登錄土地				
284	台中市	后里區	七塊厝段	3	高○濱	田	3,485	2100	360
285	台中市	后里區	七塊厝段	5	劉○輝	田	3,287	2100	360
286	台中市	后里區	七塊厝段	8	賴○琦	池	730	2100	360
287	台中市	后里區	七塊厝段	51	呂○明	旱	105	2100	360
288	台中市	后里區	七塊厝段	281	臺灣臺中農田水利會 臺灣電力股份有限公司	水	185,184	2100	360
289	台中市	后里區	七塊厝段	285	蕭○美	田	1,509	2100	360
290	台中市	后里區	七塊厝段	287	劉○忠 劉○輝 劉○毅 戴○雪	田	4,200	2100	360
291	台中市	后里區	七塊厝段	463	中華民國	線	99,491	3200	520
292	台中市	后里區	七塊厝段	49-1	張○如	田	3.16	2100	360
293	台中市	后里區	七塊厝段	50-1	洪○元 洪○番 洪○古 洪○全 洪○東 洪○旭 洪○映 洪○貞	田	1.19	2100	360
294	台中市	后里區	七塊厝段	20-1	中華民國	建	411	5200	780
295	台中市	后里區	七塊厝段	23-4	中華民國	鐵	438	2100	360
296	台中市	后里區	七塊厝段	23-5	中華民國	鐵	4.71	2100	360
297	台中市	后里區	七塊厝段	8-1	中華民國	鐵	1,659	2100	360
298	台中市	后里區	七塊厝段	9001-1	未登錄土地				
299	台中市	后里區	七塊厝段	9001-2	未登錄土地				
300	台中市	后里區	七塊厝段	9004-1	未登錄土地				
301	台中市	后里區	七塊厝段	281-12	中華民國		62,096	2100	360
302	台中市	后里區	七塊厝段	281-5	臺灣臺中農田水利會 臺灣電力股份有限公司	水	1,702	2100	360
303	台中市	后里區	七塊厝段	281-9--1	未登錄土地				
304	台中市	后里區	七塊厝段	286-2	中華民國		1,588	2502	418
305	苗栗縣	三義鄉	上城段	3	中華民國	水	3,838.11	600	240
306	苗栗縣	三義鄉	上城段	30	中華民國	水	4,064.02	600	240
307	苗栗縣	三義鄉	上城段	32	中華民國		327.29	600	240
308	苗栗縣	三義鄉	上城段	33	中華民國	水	1,288.08	600	240
309	苗栗縣	三義鄉	上城段	47	中華民國		200.46	600	240
310	苗栗縣	三義鄉	上城段	48	中華民國	水	10,134.20	600	240
311	苗栗縣	三義鄉	上城段	51	中華民國	水	2,342.79	600	240
312	苗栗縣	三義鄉	上城段	52	中華民國	水	1,048.92	600	240
313	苗栗縣	三義鄉	上城段	54	中華民國	林	365.11	600	240
314	苗栗縣	三義鄉	上城段	56	中華民國	水	267.20	600	240
315	苗栗縣	三義鄉	上城段	57	中華民國	水	188.81	600	240
316	苗栗縣	三義鄉	上城段	199	中華民國	林	57,918.84	600	240
317	苗栗縣	三義鄉	上城段	205	財團法人台北市華嚴蓮社	林	55,910.89	330	70
318	苗栗縣	三義鄉	上城段	227	永森企業股份有限公司	林	358,313.85	330	70

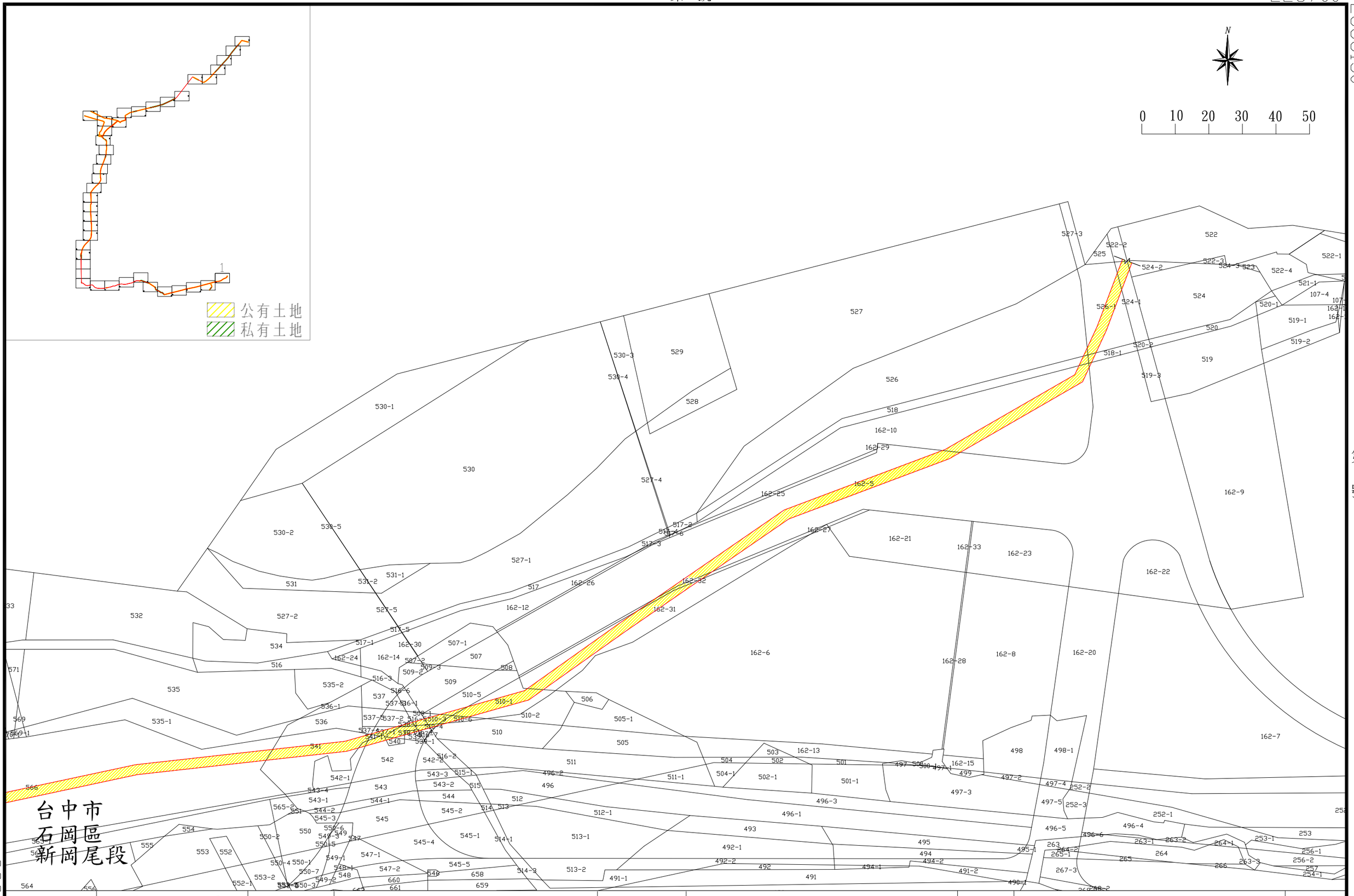
土地清冊

編號	縣市	鄉鎮市區	地段	地號	所有權人	地目	面積	公告現值	公告地價
319	苗栗縣	三義鄉	上城段	228	永森企業股份有限公司	水	53,703.53	330	70
320	苗栗縣	三義鄉	上城段	236	黃○妹	林	8,156.70	330	70
321	苗栗縣	三義鄉	上城段	239	黃○妹	林	48,127.80	330	70
322	苗栗縣	三義鄉	上城段	474	中華民國		29,108.57	330	70
323	苗栗縣	三義鄉	上城段	475	中華民國		61,748.52	330	70
324	苗栗縣	三義鄉	上城段	476	黃○堅	林	37,124.82	330	70
325	苗栗縣	三義鄉	上城段	481	黃○松	林	9,959.53	330	70
326	苗栗縣	三義鄉	上城段	482	黃○福	旱	3,462.21	330	70
327	苗栗縣	三義鄉	上城段	483	中華民國		24,678.57	330	70
328	苗栗縣	三義鄉	上城段	489	莊○喜	田	1,347.69	550	130
329	苗栗縣	三義鄉	上城段	490	郭○棗	田	60.89	550	130
330	苗栗縣	三義鄉	上城段	493	苗栗縣政府	田	1,006.06	550	130
331	苗栗縣	三義鄉	上城段	495	郭○棗	田	3,484.53	550	130
332	苗栗縣	三義鄉	上城段	475-1	台灣電力股份有限公司		289.00	330	70
333	苗栗縣	三義鄉	上城段	489-1	苗栗縣政府	田	734.12	550	130
334	苗栗縣	三義鄉	上城段	490-1	苗栗縣政府	田	146.50	550	130
335	苗栗縣	三義鄉	上城段	494-2	中華民國		441.01	550	130
336	苗栗縣	三義鄉	上城段	495-1	苗栗縣政府	田	314.99	550	130
337	苗栗縣	三義鄉	上城段	498-1	郭○棗	原	1,795.69	550	130
338	苗栗縣	三義鄉	上城段	498-3	苗栗縣政府	原	1,577.26	550	130

註：應依實際徵收階段所查詢之土地清冊為準



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)接續一覽圖



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	01 41

第號

226300

2685950

第三號

第一號



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	02 41

2685683

2258900

第號

第 號

225900

265893

第四號

第二號



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	03 41

2685630

225500

第 號

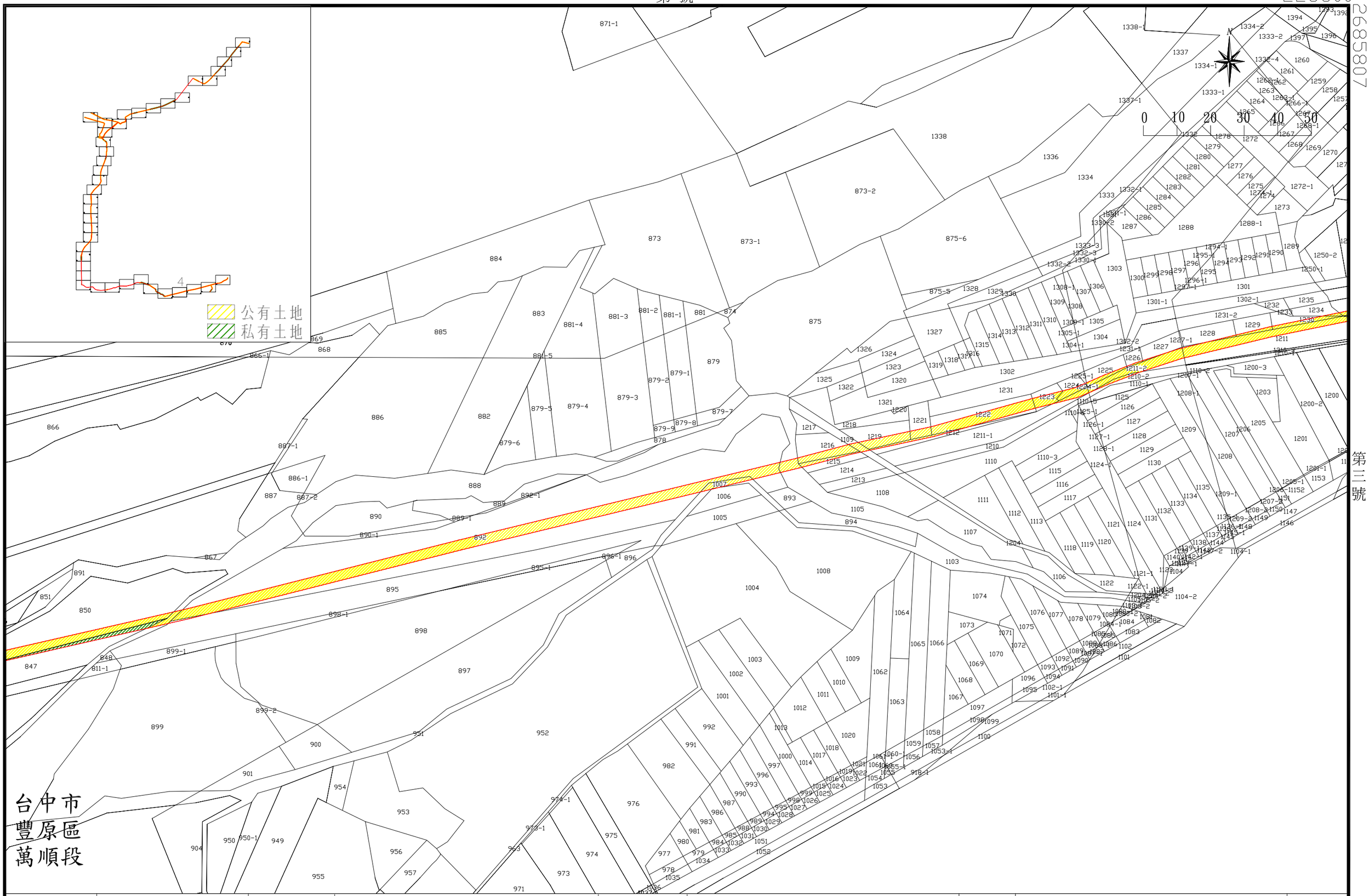
第 號

225500

2685807

第五號

第三號



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	04 41

2685542

225100

第 號

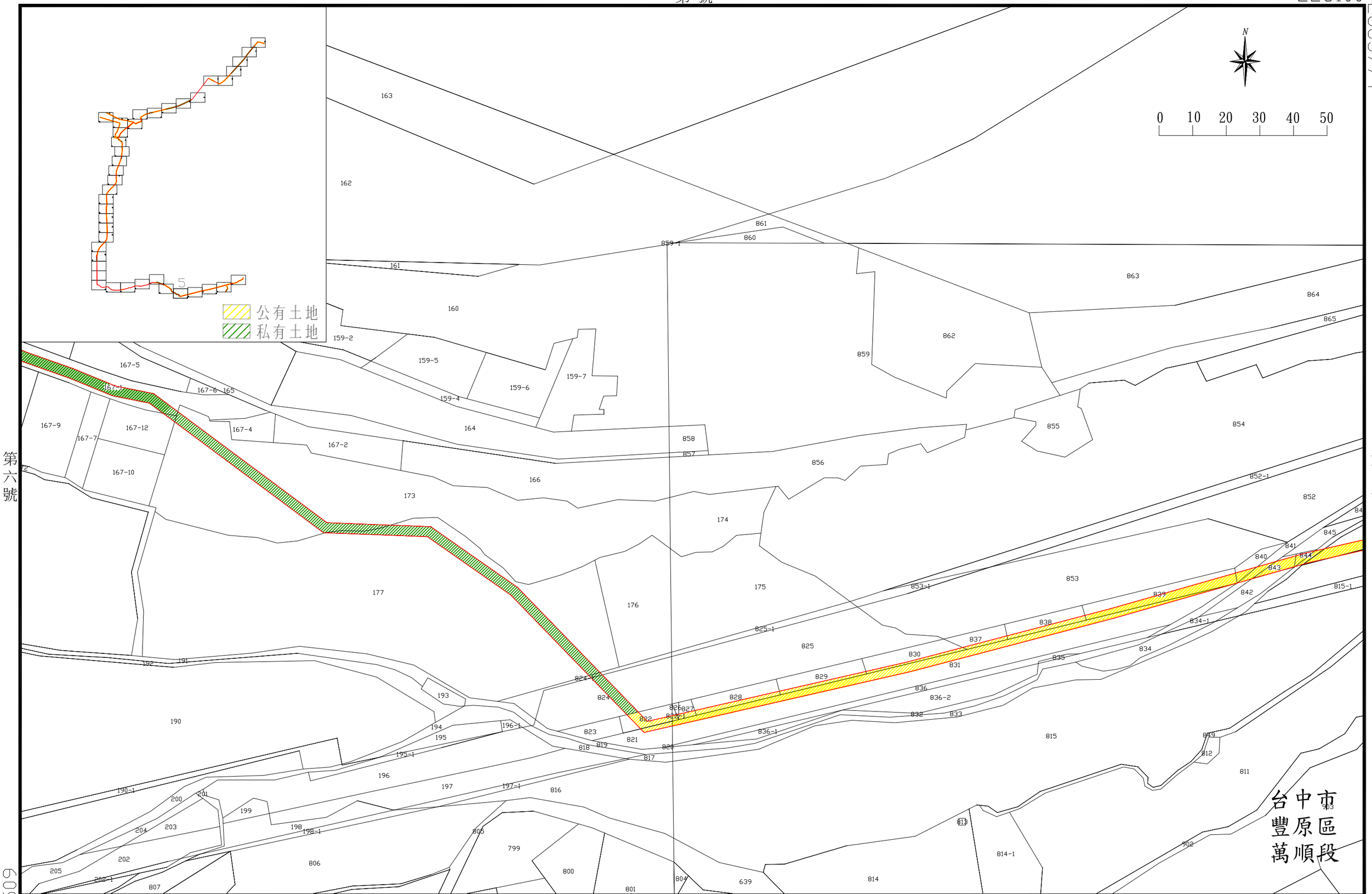
第 號

225100

2685774

第六號

第四號



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	05 41

2285509

224700

第 號

第 號

224700

2685900

第七號

第五號

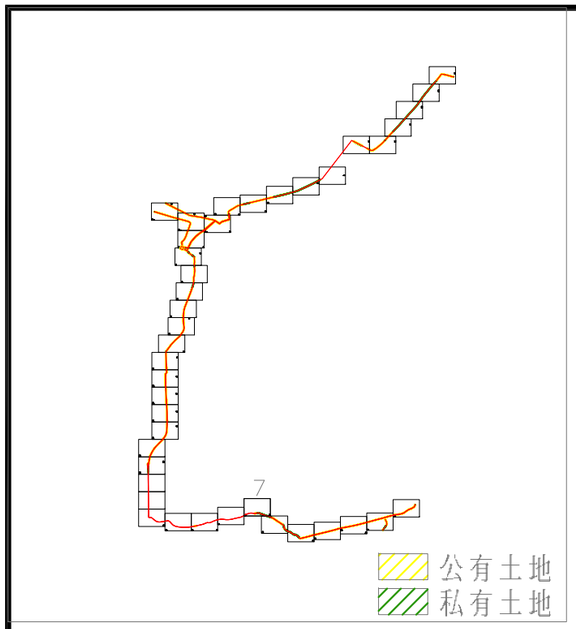


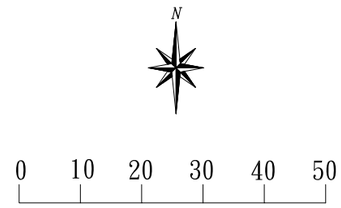
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	06 41

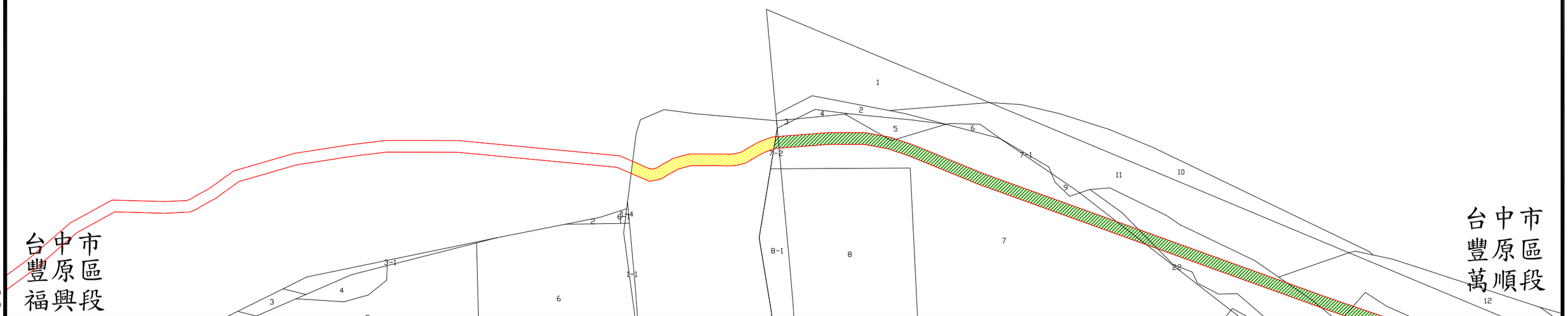
2685639

224296

第 號





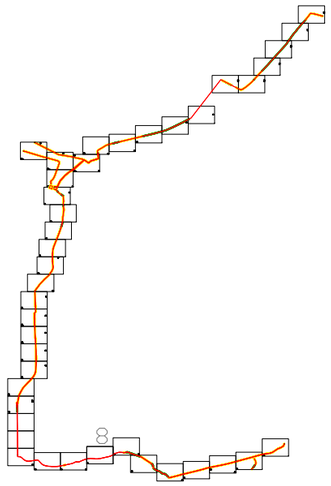


主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	07 41

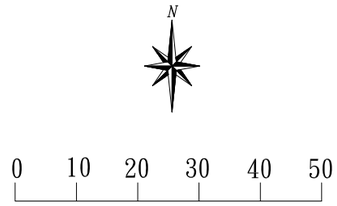
第 號

224035

2686033

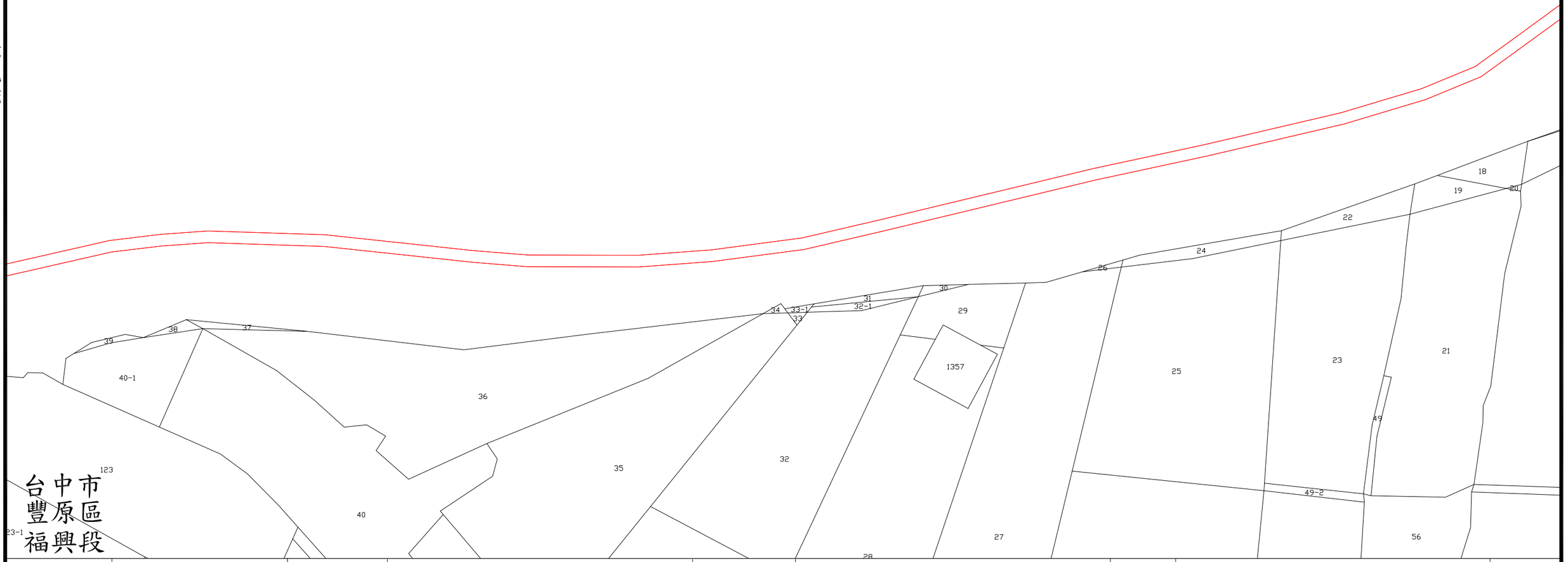


公有土地
私有土地



第九號

第七號



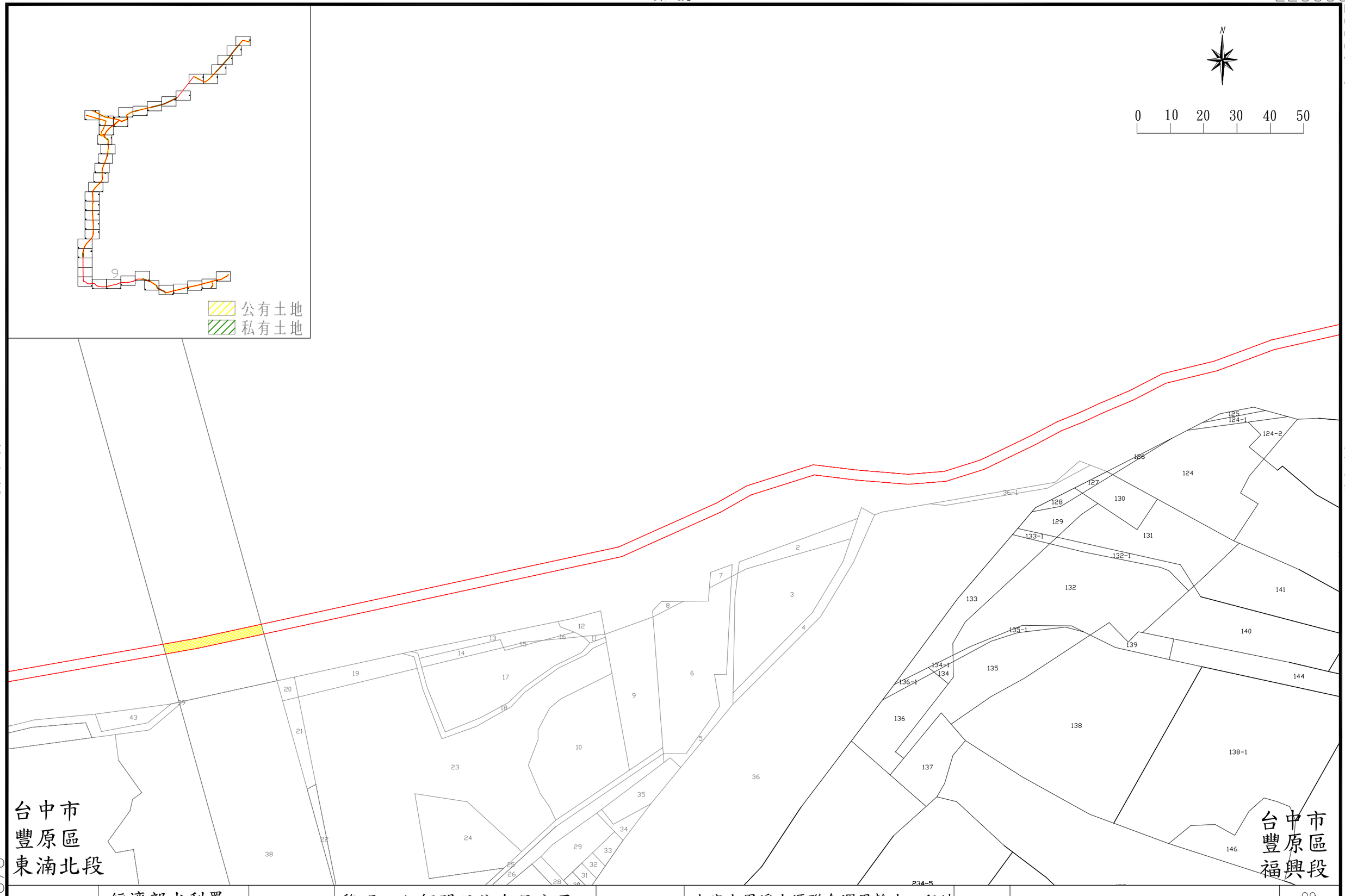
台中市
豐原區
福興段

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	08 41

2685760

223635

第 號

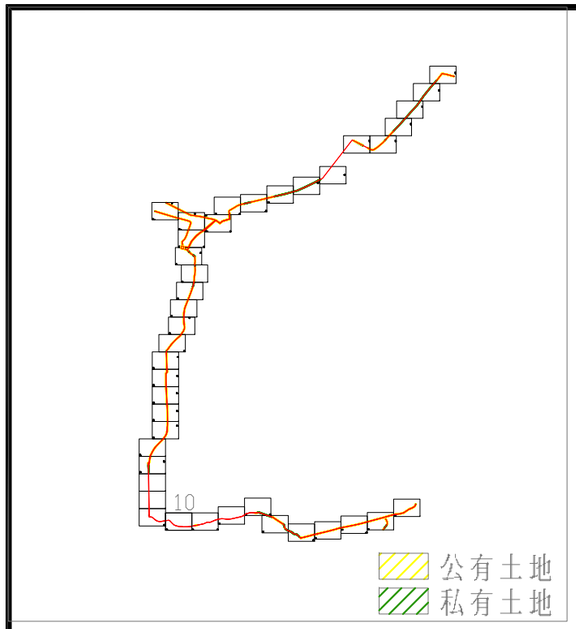


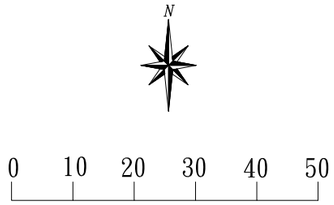
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	09 41

第 號

223235

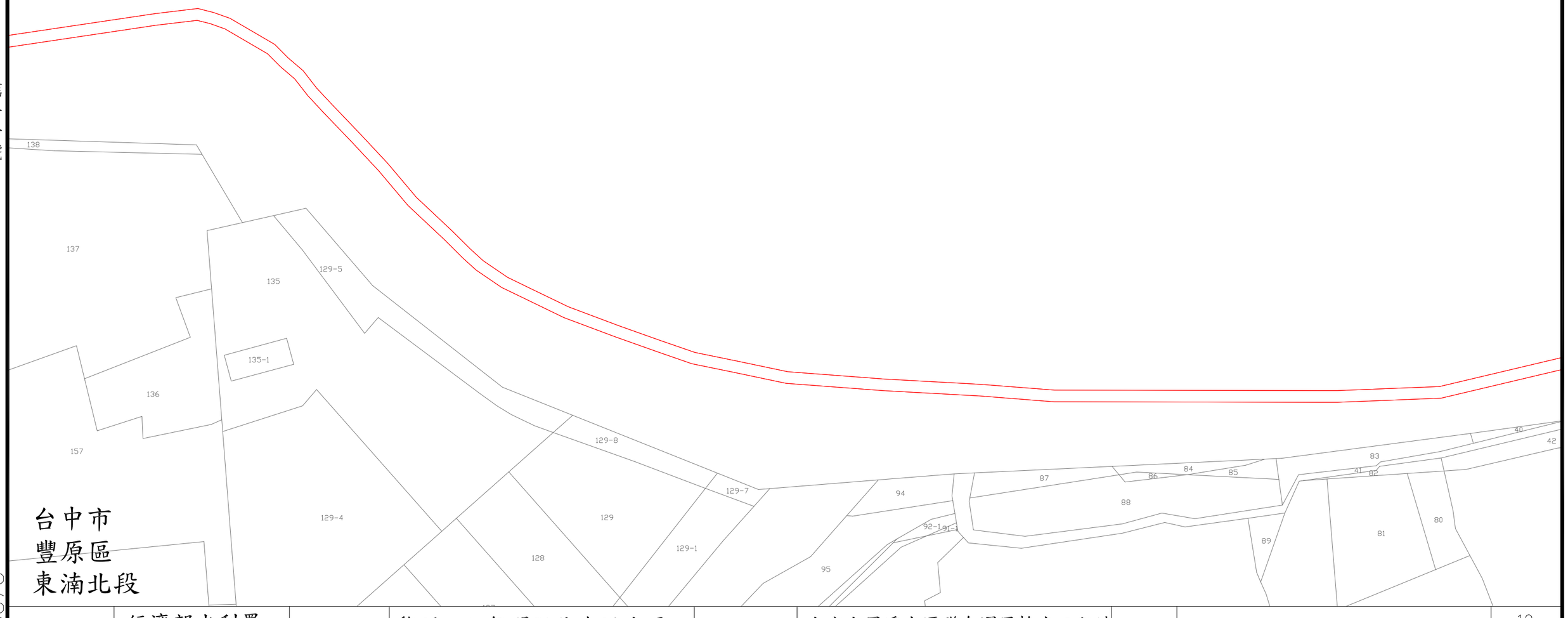
2685940





第十一號

第九號



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	10 41

2685676

222835

第 號

222835

2686006

第號

第十號



2685742

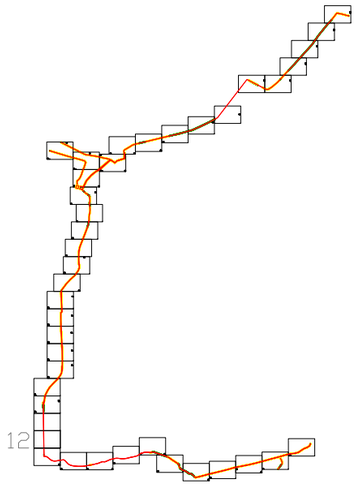
222435

第 號

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	11 41

222835

2686270



公有土地
私有土地



0 10 20 30 40 50

第 號

第 號

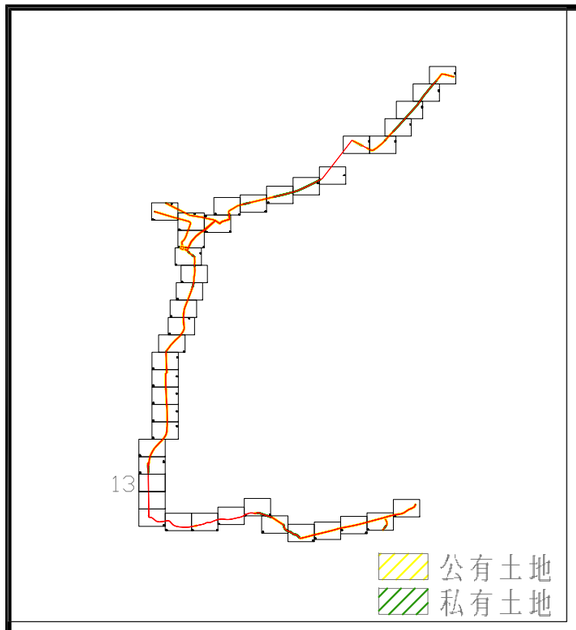
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	12 41

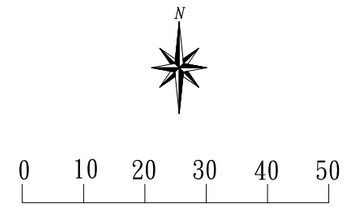
2686006

222435

222835

2686534





第

號

第

號

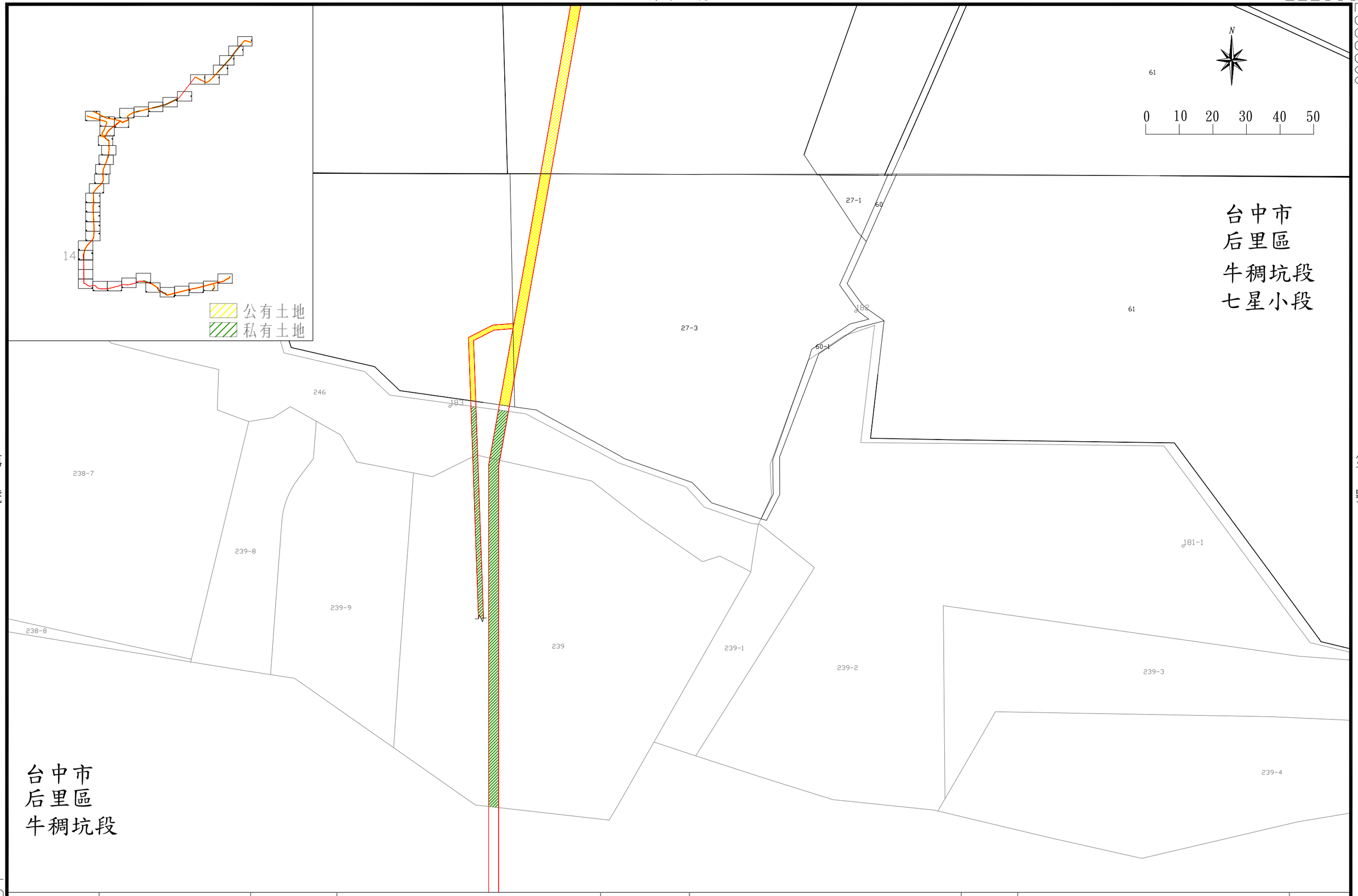
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	13 41

2686270

222435

222835

2686800



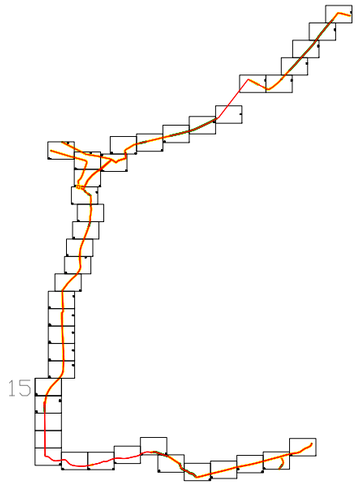
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	14 41

268534

222435

222835

2687062



公有土地
私有土地

台中市
后里區
牛稠坑段
七星小段
27

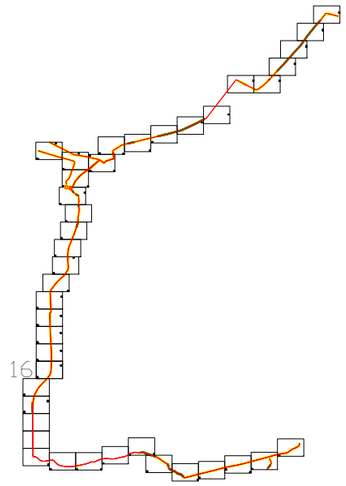
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	15 41

2686800

222435

223035

2687327



公有土地
私有土地

台中市
后里區
牛稠坑段

台中市
后里區
~~牛稠坑段~~
七星小段

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	16 41

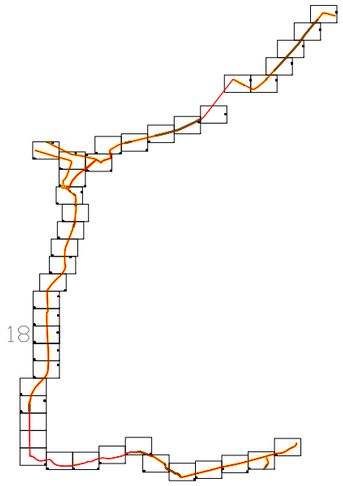
2687063

222635



第 號

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	17 41



公有土地
私有土地

N

0 10 20 30 40 50

179-150
179-3
179-150
179-3
248-3
165
46
179-145
179-151
212
213
53-1
21
47
179-149
36
179-4

台中市
后里區
牛稠坑段

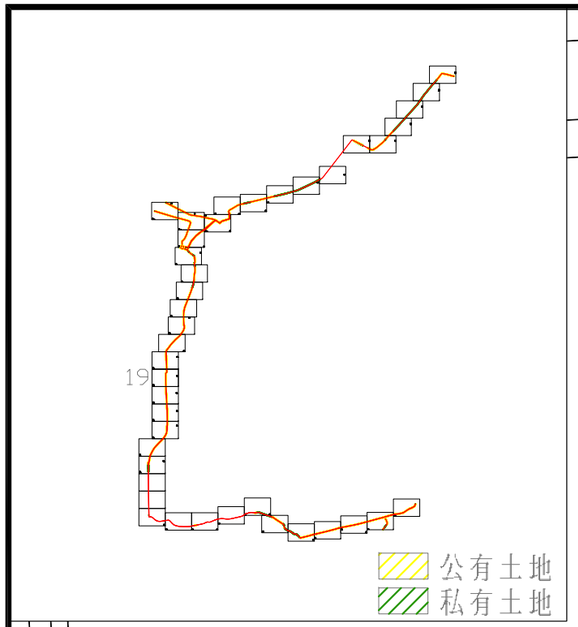
台中市
后里區
牛稠坑段
七星小段

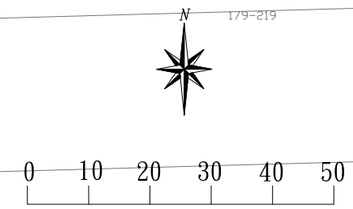
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	18 41

第二十號

223035

2688120





台中市
后里區
牛稠坑段

台中市
后里區
牛稠坑段
七星小段

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	19 41

2687860

222635

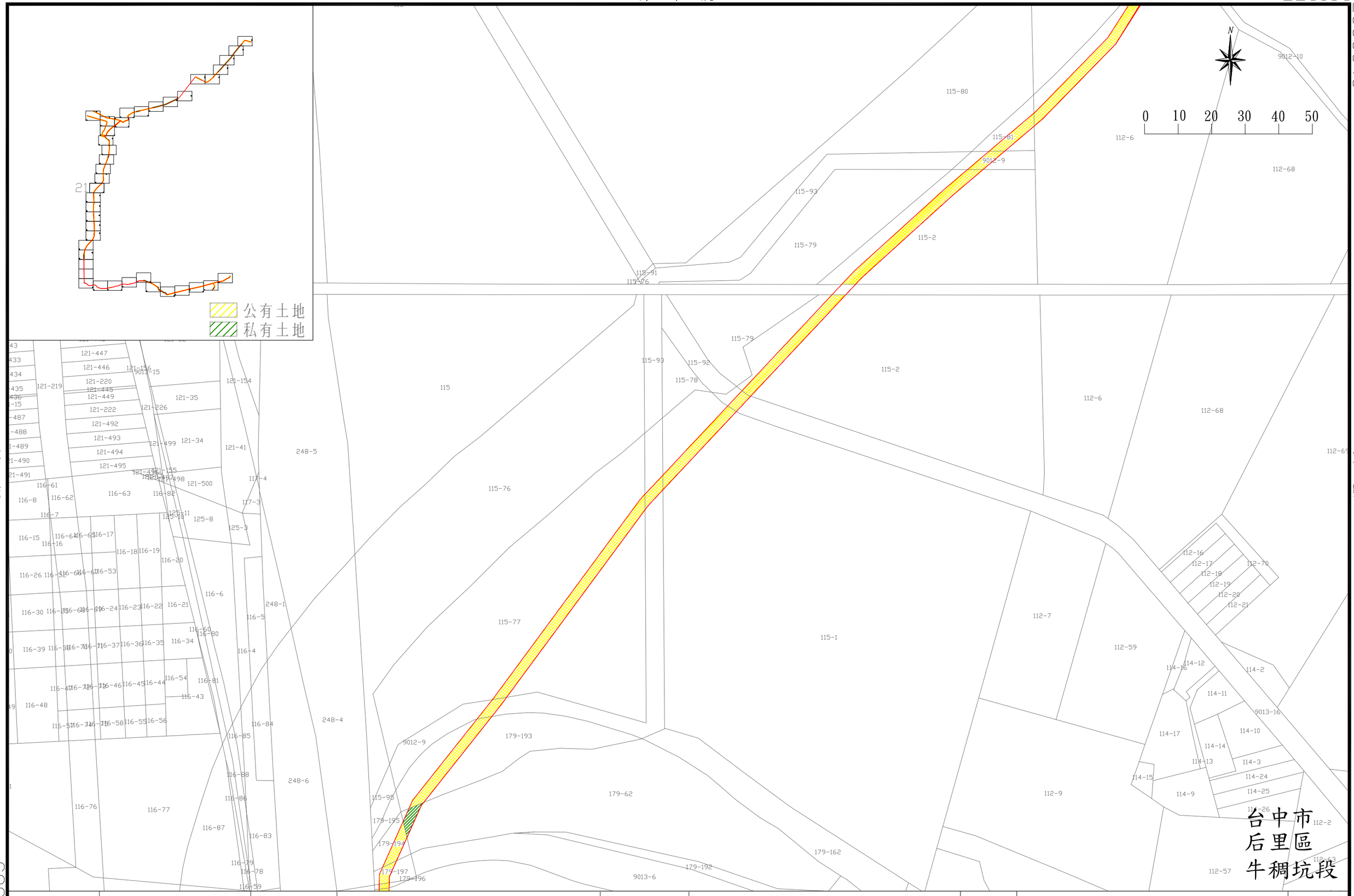
第十八號



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	20 41

223136

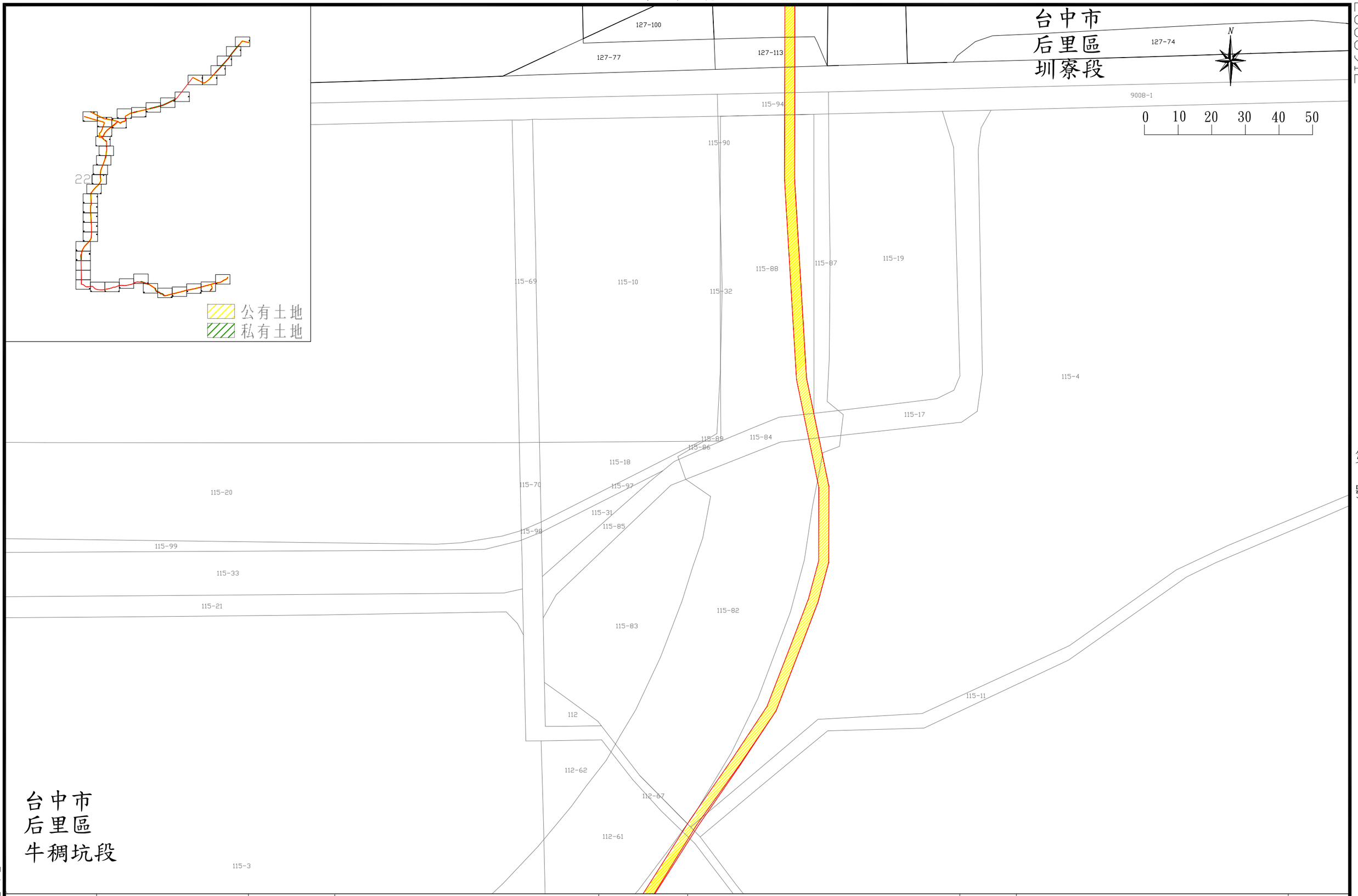
2688648



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	21 41

2688383

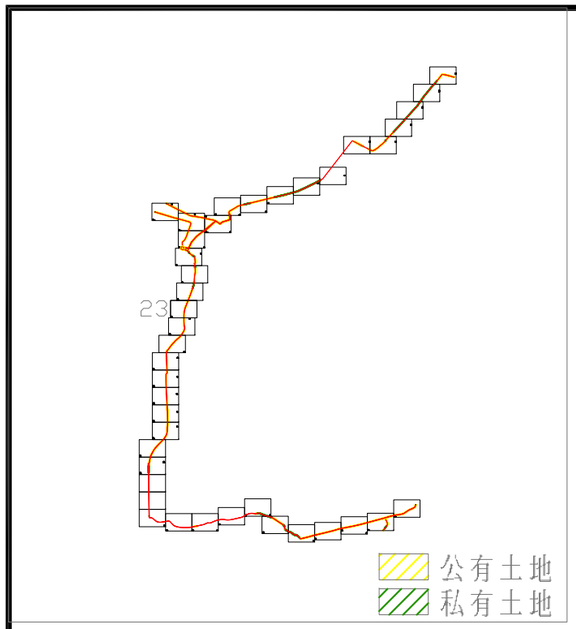
222736



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	22 41

223311

2689176



127

127-37
127-108
127-20
127-39
127-12
127-90
127-41
127-40
127-109
127-21
127-43
127-42
127-44
127-45
127-22
127-7
127-51
127-46
127-23
127-24
127-47
127-49
127-48
127-50
127-52
127-25
127-88
127-89
127-1
127-53
127-55
127-54
127-26
127-10
127-27
127-99
127-11

N

0 10 20 30 40 50

台中市
后里區
圳寮段

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	23 41

2688912

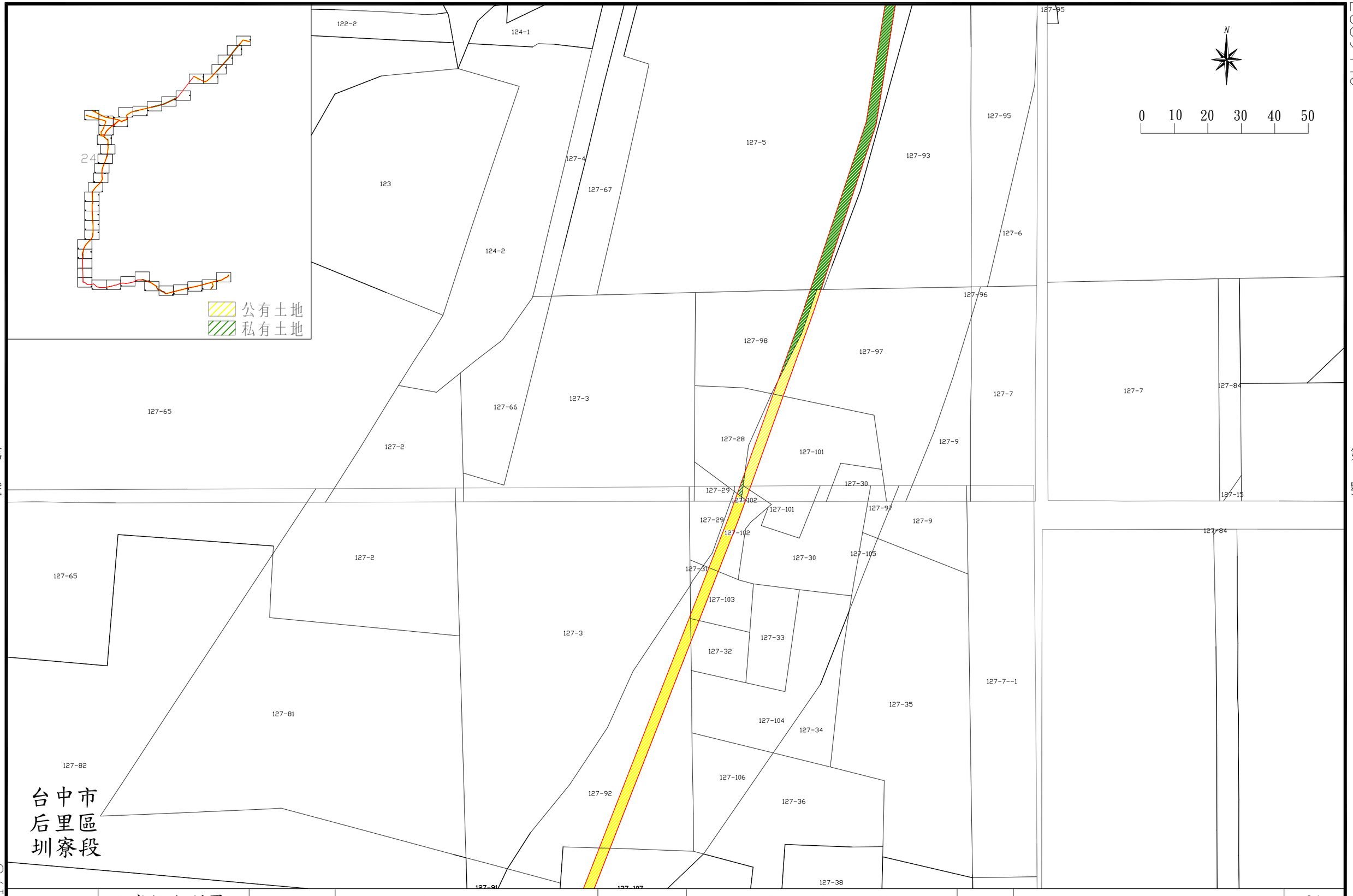
222912

223403

2689440

第

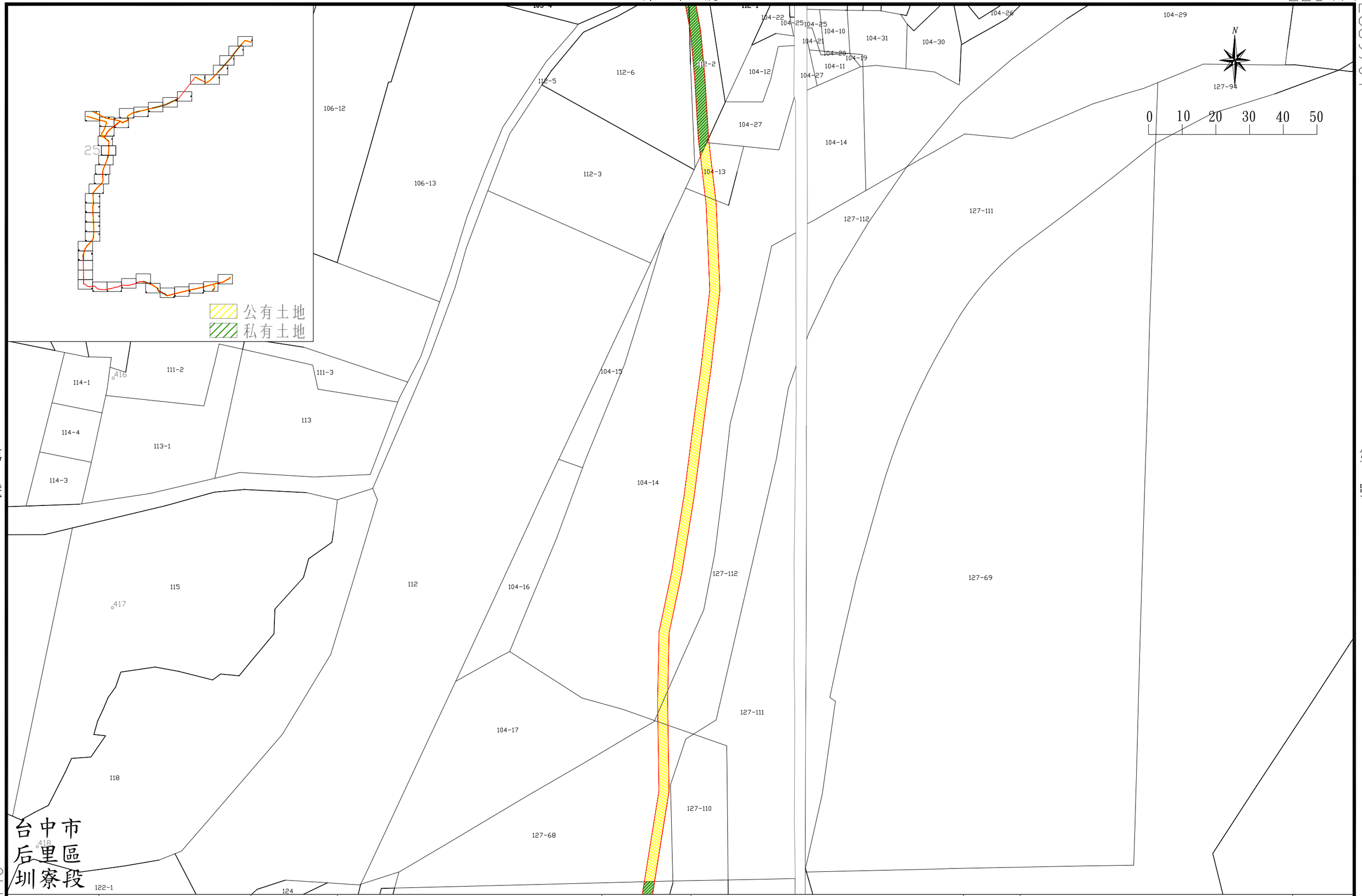
號



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	24 41

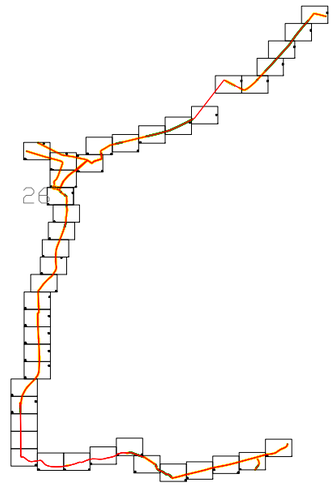
2689176

223003



台中市
后里區
圳寮段

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	25 41



公有土地
私有土地

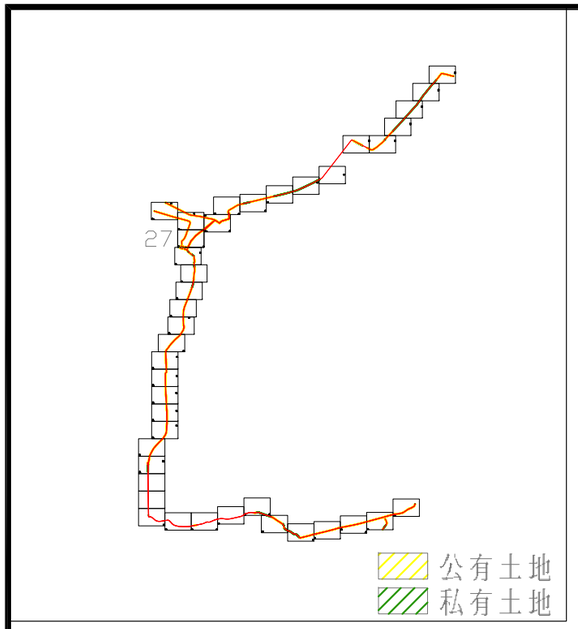
N

0 10 20 30 40 50

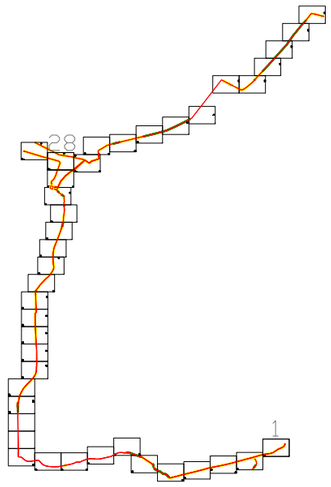
台中市
后里區
圳寮段

台中市
后里區
義里段

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	26 41



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	27 41



公有土地
私有土地

台中市
后里區
后里段

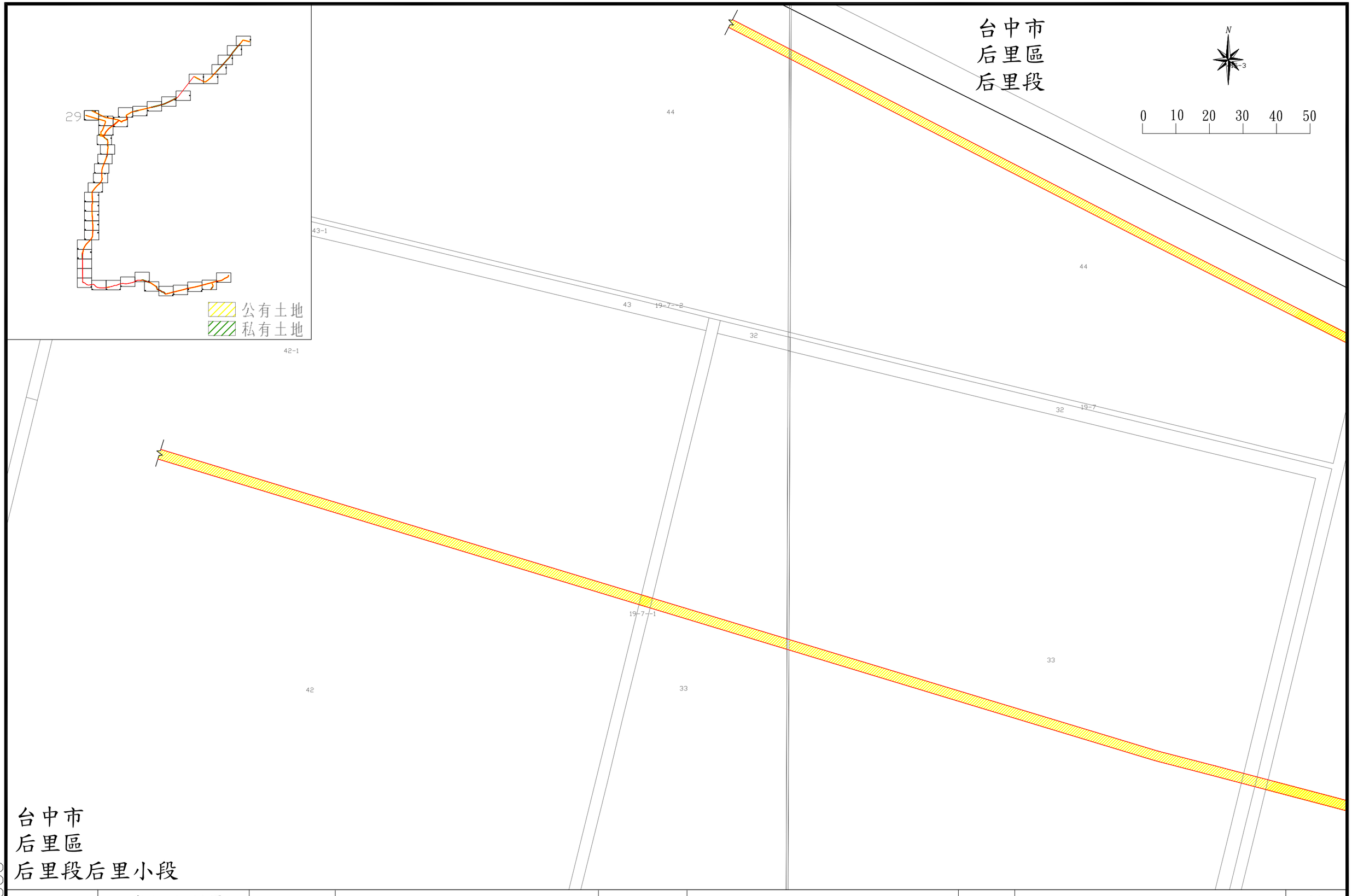
415
415
20-4
19-7-1
20-2
20
20-3
20-1
20-4
19-8
20
20
20-3
31
20-2
20-3
20-4
20
20-1
20-1
19-8
30
19-7

台中市
后里區
后里段后里小段

N

0 10 20 30 40 50

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	28 41



台中市
后里區
后里段后里小段

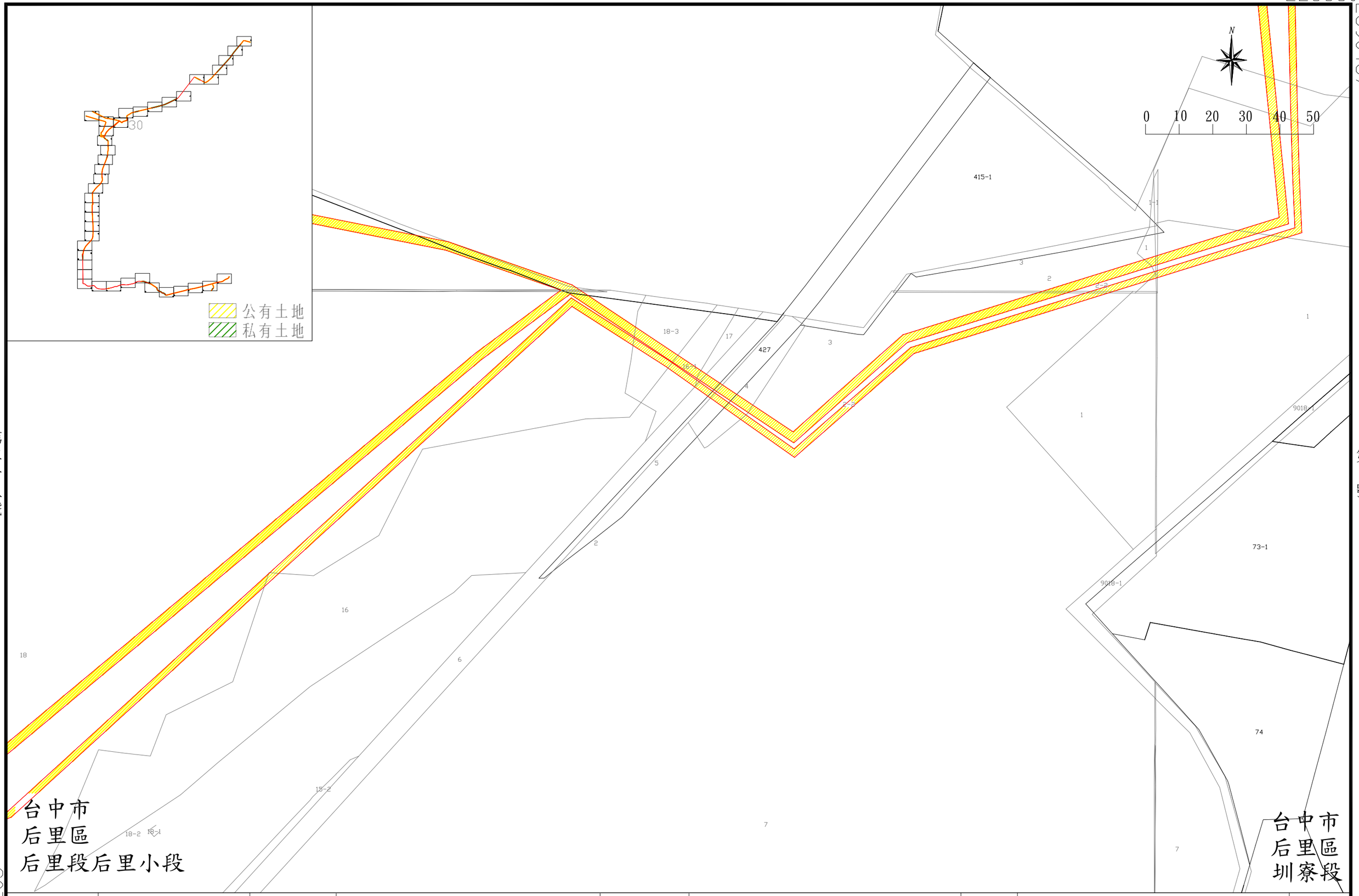
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(大甲溪輸水路)	29 41

223830

2690467

第二十八號

第 號

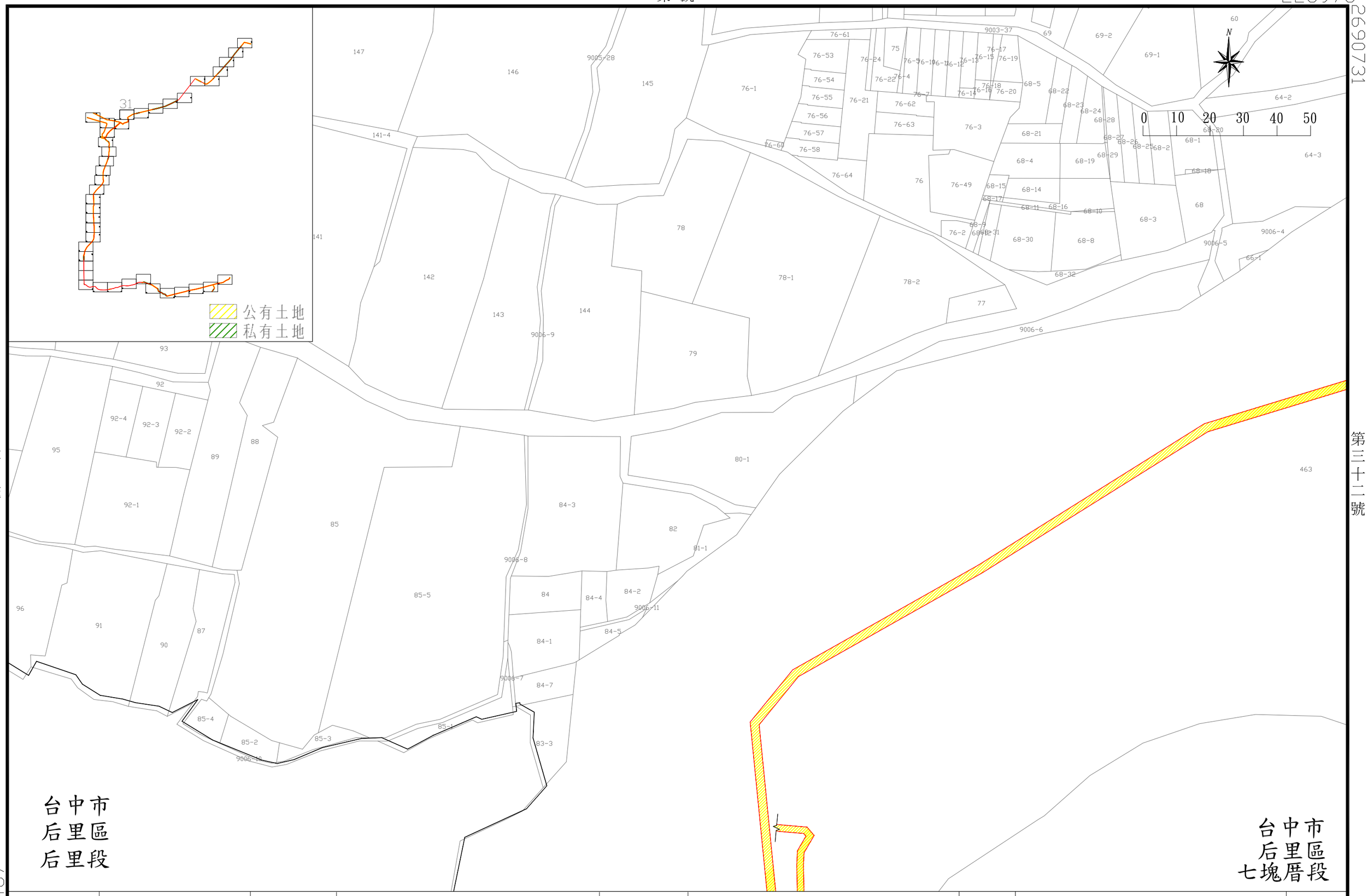


主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	30 41

2690203

223430

第 號



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	31 41

第 號

224376

2690772



第三十一號

第三十三號

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	32 41

2690508

223976

第 號

第 號

224776

2690904

第三十二號

第三十四號

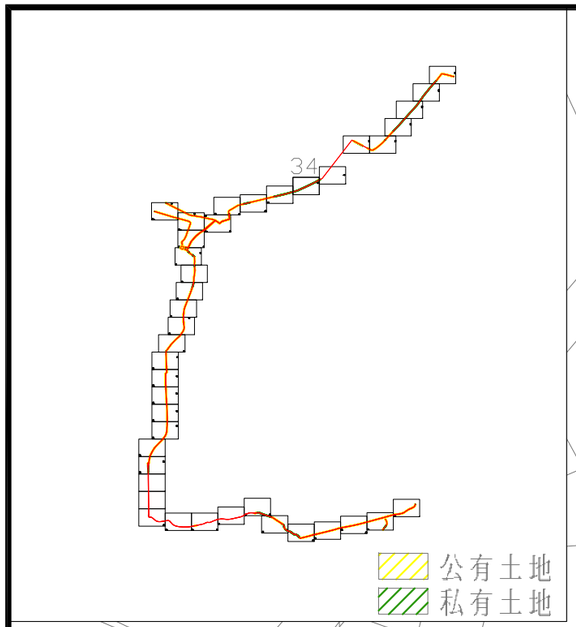


主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	33 41

2690640

224376

第 號



台中市
后里區
七塊厝段

N

0 10 20 30 40 50

311 298 9001-4 9003-17 297 40 295 296 294 291 463-13 286 285 286-2 9001-2 9001-1 287 286-1 285-1 9003-25 9003-24 4 9003-26 9003-27 9003-28 3 281-2 5 41 4-1 4-2 334-1 334 290 9003-29 463-3 5-1 289 9003-11 288 33-1 7-4 463-1 5 281

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	34 41

第 號

225576

2691198

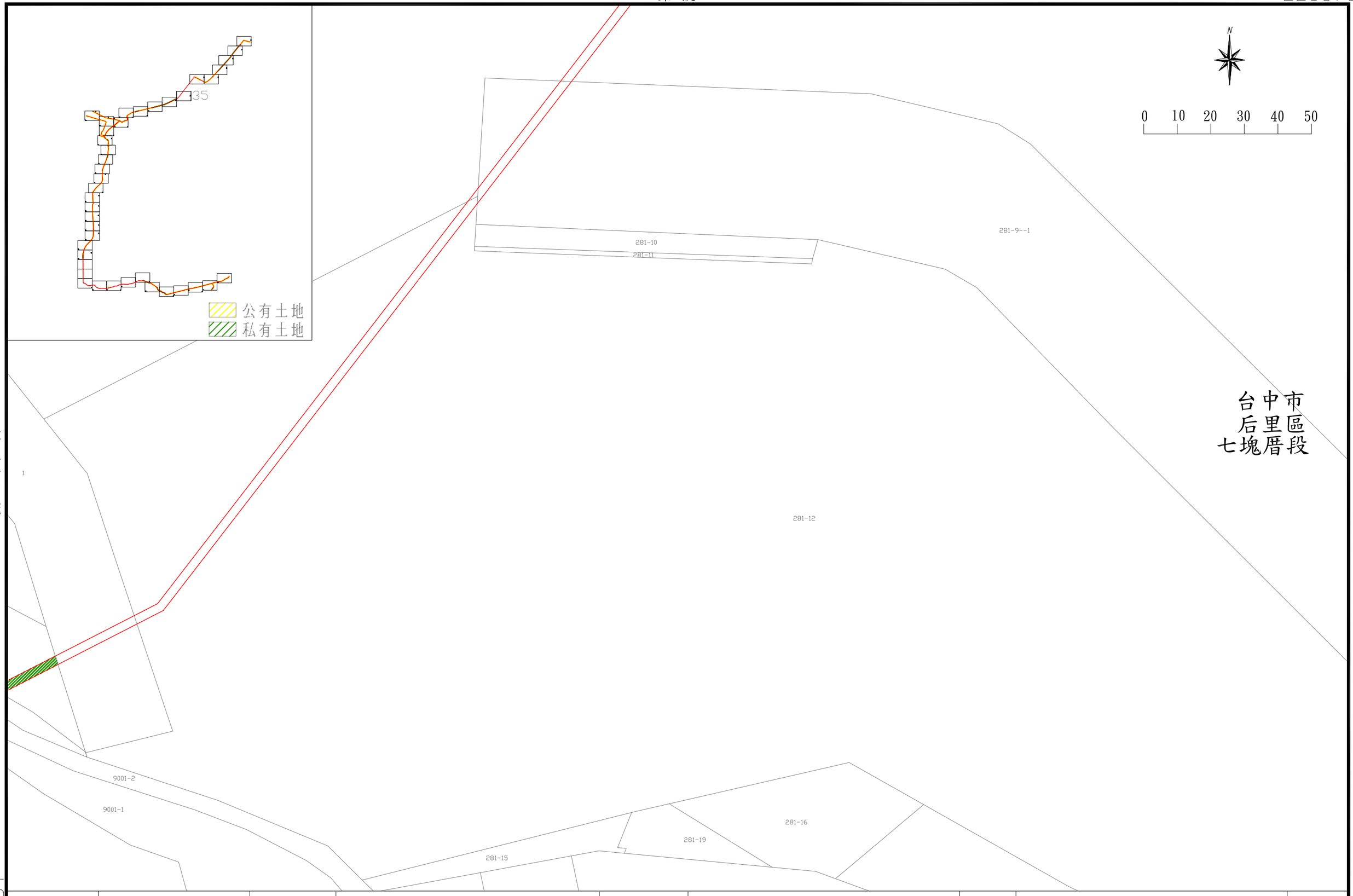
第三十四號

第 號

690934

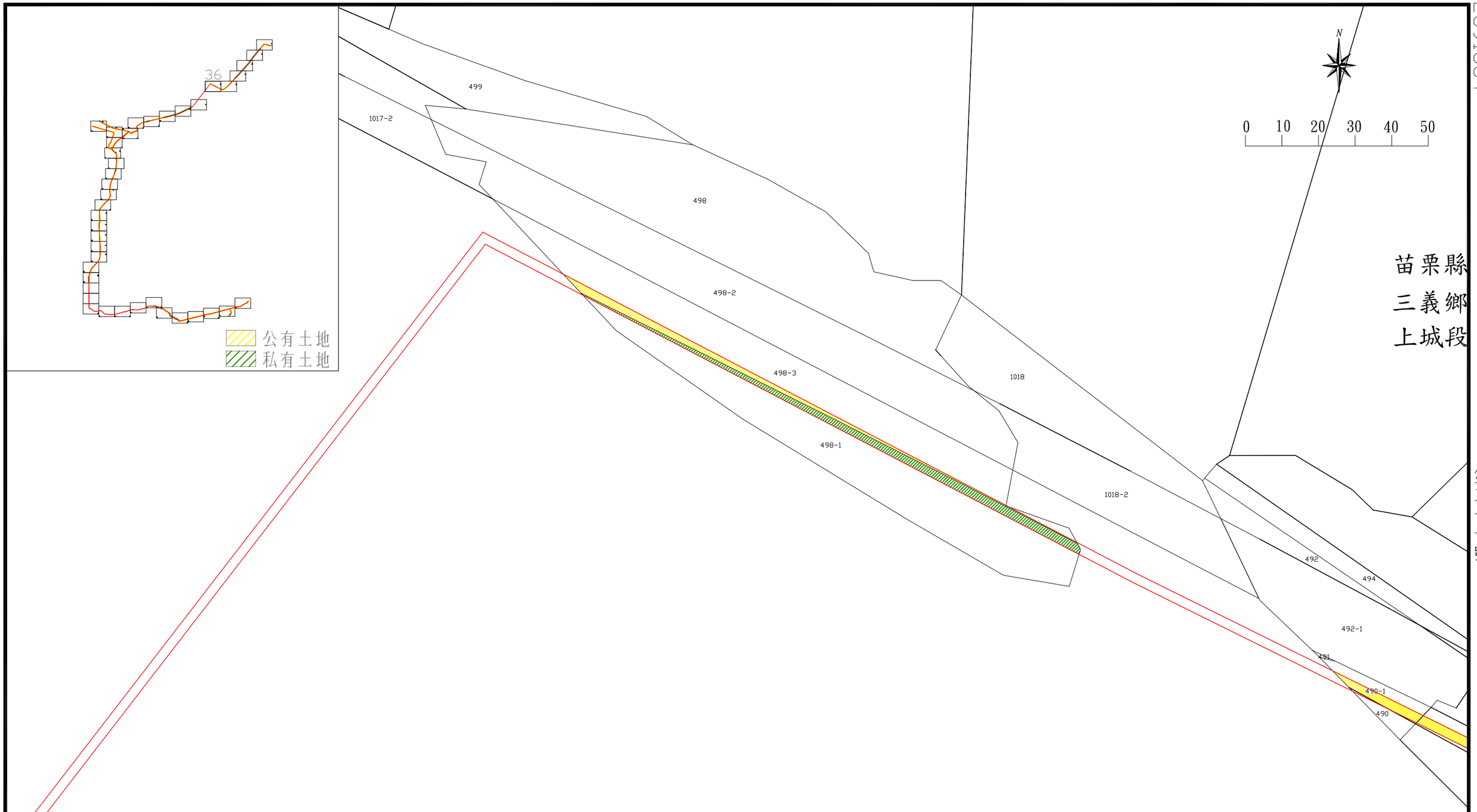
225176

第 號



台中市
后里區
七塊厝段

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	35 41



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	36 41

第三十八號

226340

2691664



第三十六號

第 號

2691400

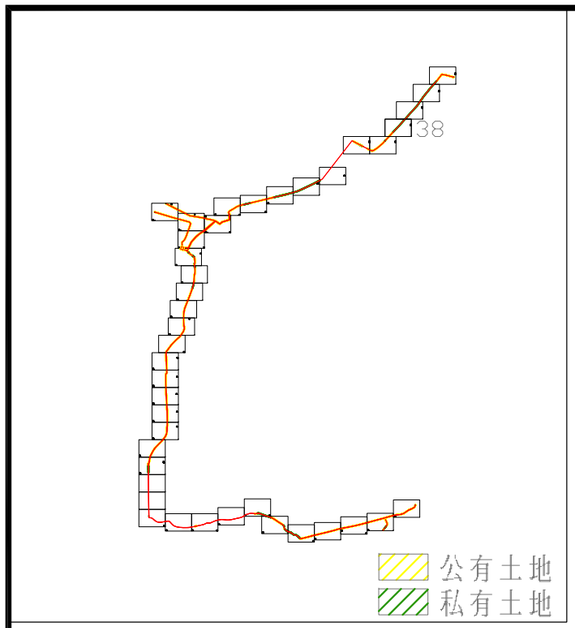
225940

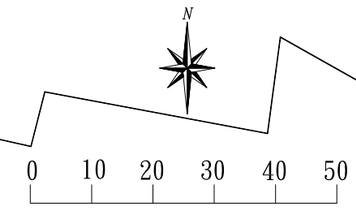
第 號

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	37 41

226572

2691928





236

476

478

475-1

苗栗縣
三義鄉
上城段

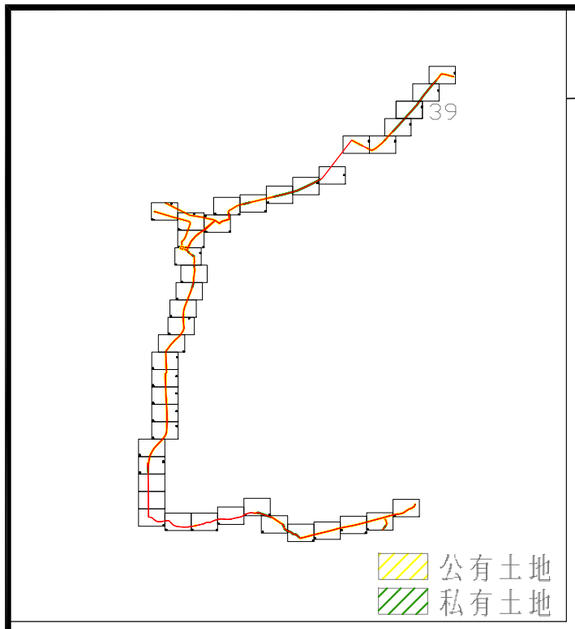
第 號

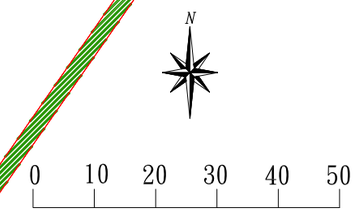
第 號

2691664

226172

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	38 41



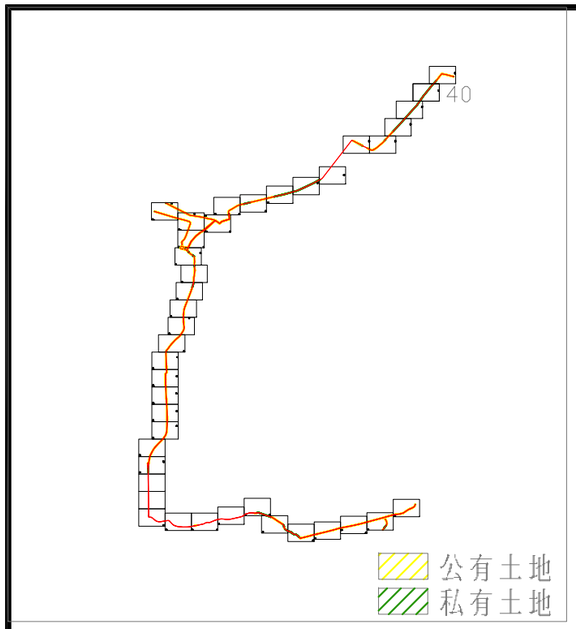


苗栗縣
三義鄉
上城段

239

238

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	39 41



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	40 41

227248

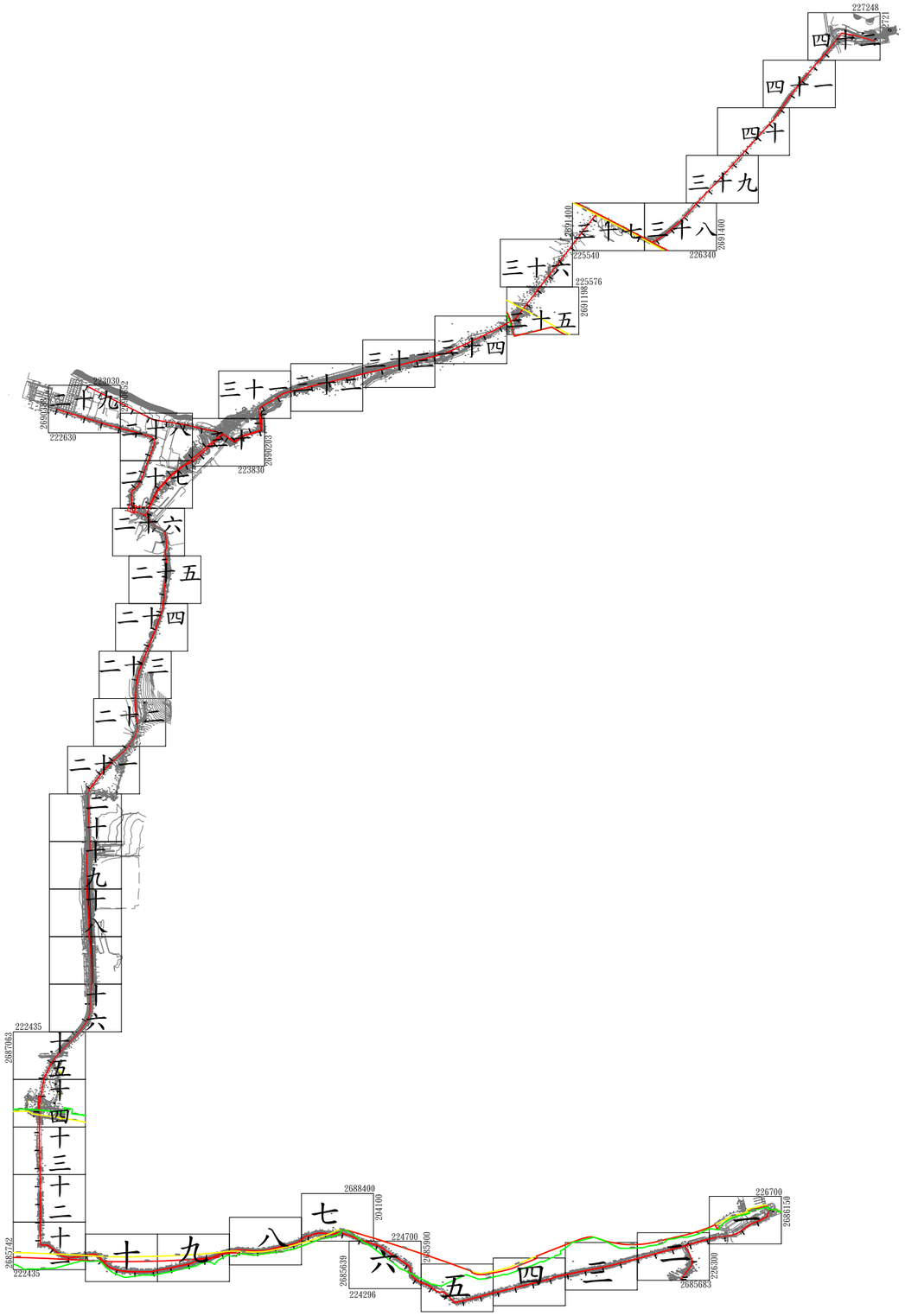
2692721



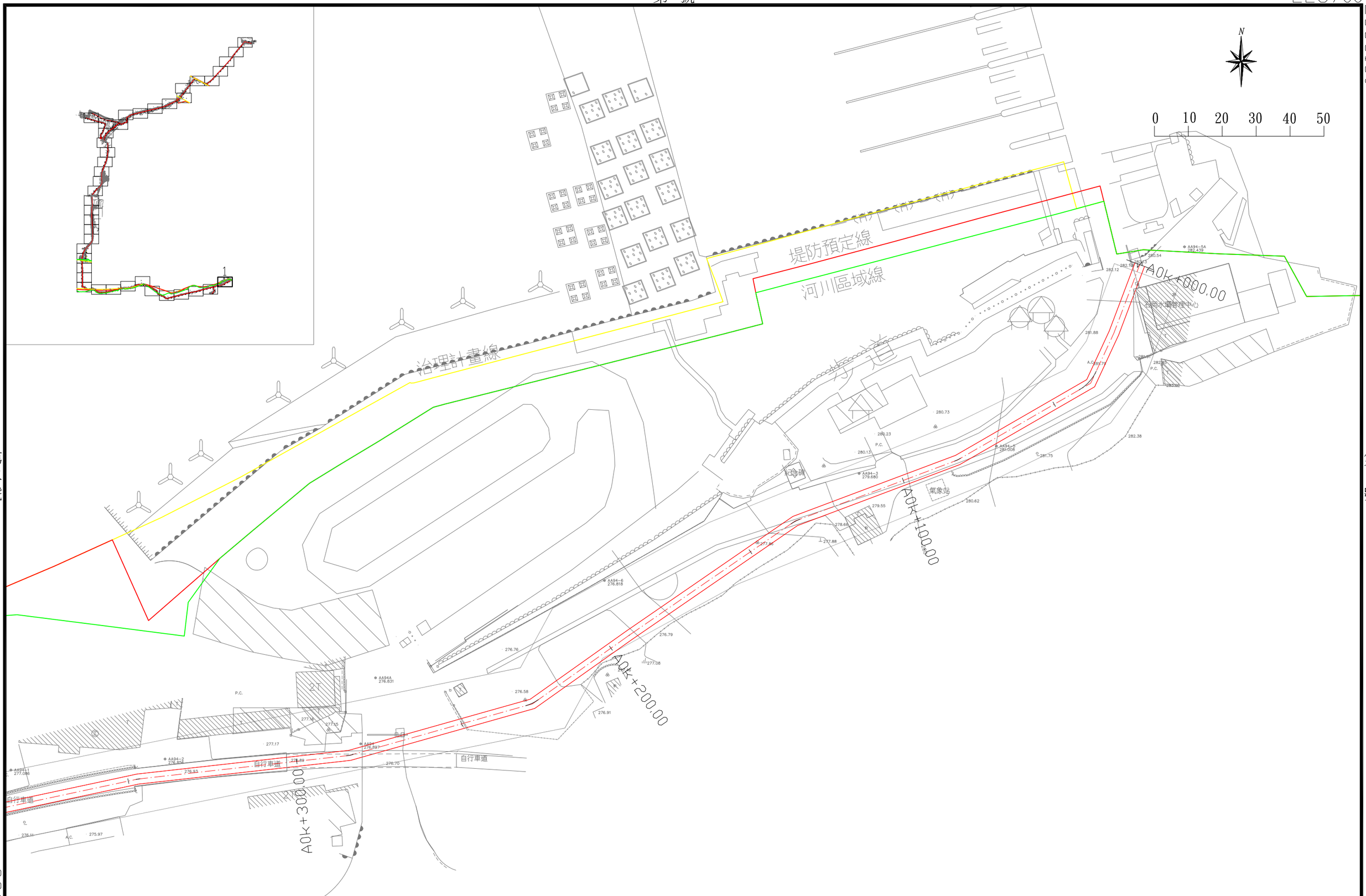
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	地籍套繪圖(鯉魚潭二原管)	41 41

附錄四

計畫路線測量套繪圖



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)接續一覽圖



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	01 42

第 號

226300

2685950

第三號

第一號

治理計畫線(堤防預定線)

河川區域線

石岡壩水資源回收中心

汙 水 處 理 廠

自行車道

中興公路(明德路)

石岡橋

豐原一場

0 10 20 30 40 50

40K+000.00

40K+100.00

40K+200.00

40K+300.00

40K+400.00

40K+500.00

40K+600.00

40K+700.00

40K+800.00

C0k+100.00

C0k+200.00

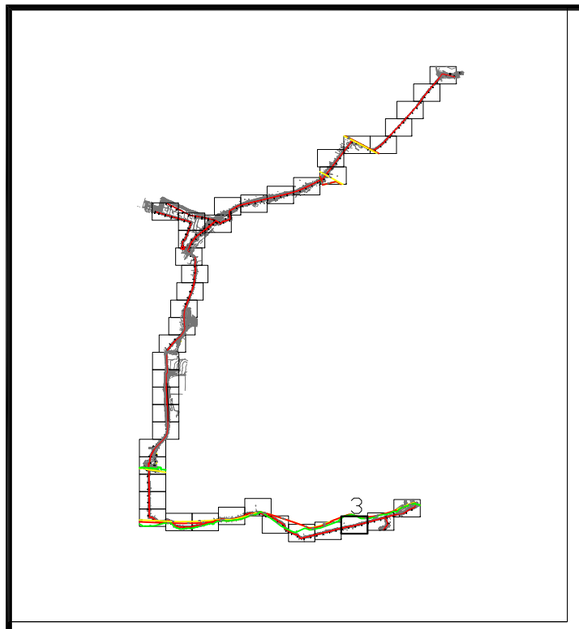
C0k+210.00

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	02 42

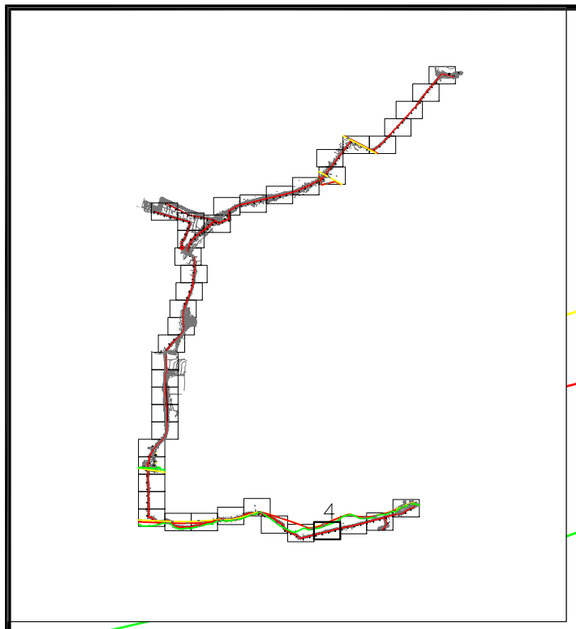
2685683

2258900

第 號



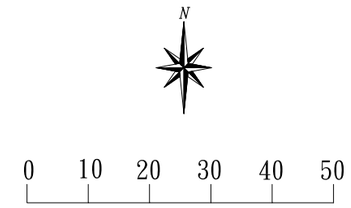
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	03 42

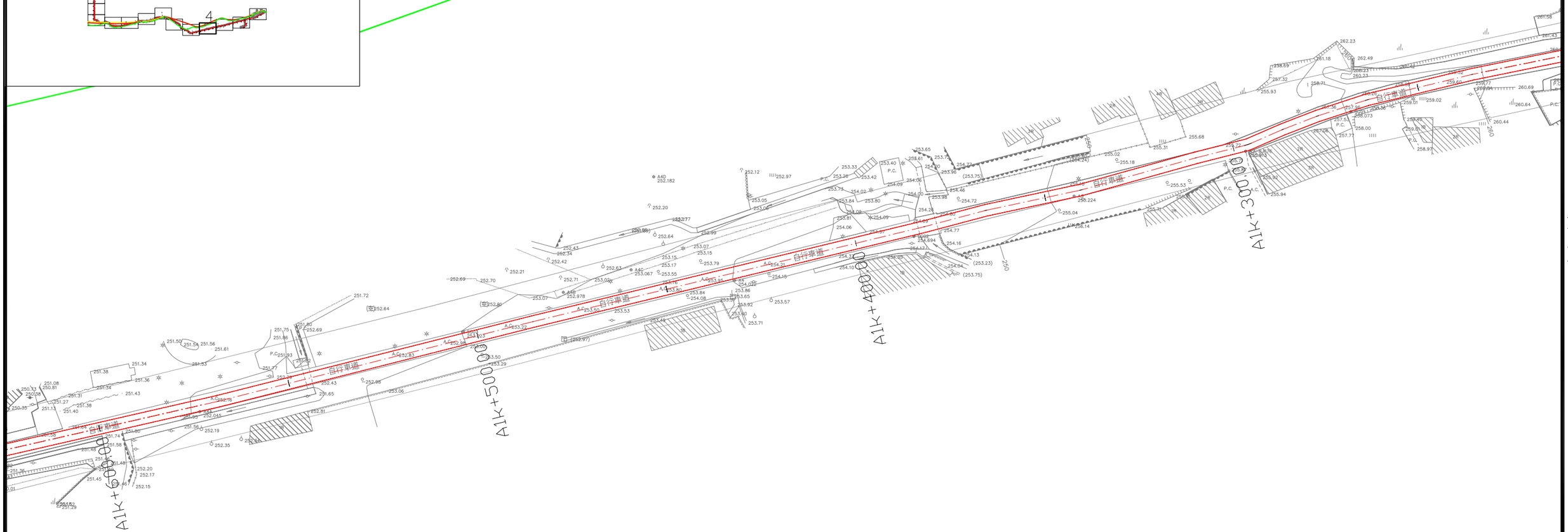


治理計畫線

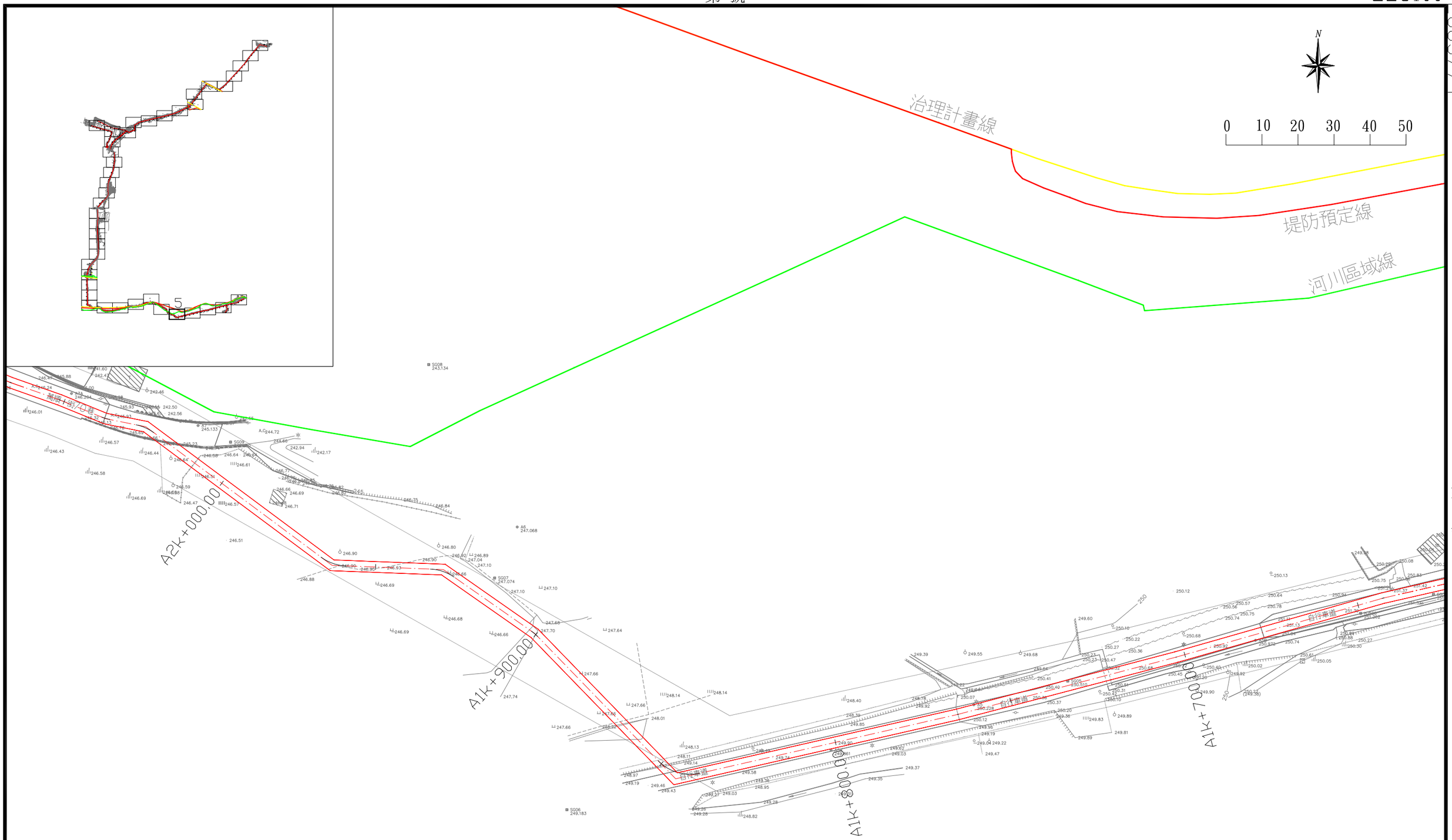
堤防預定線

河川區域線





主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	04 42



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	05 42

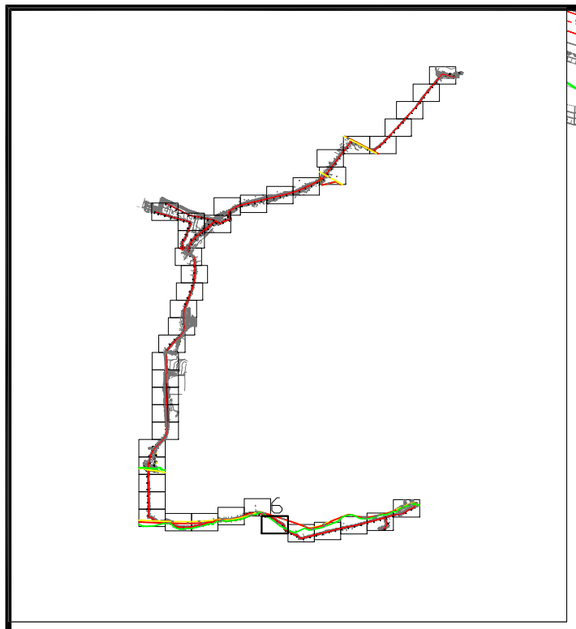
第 號

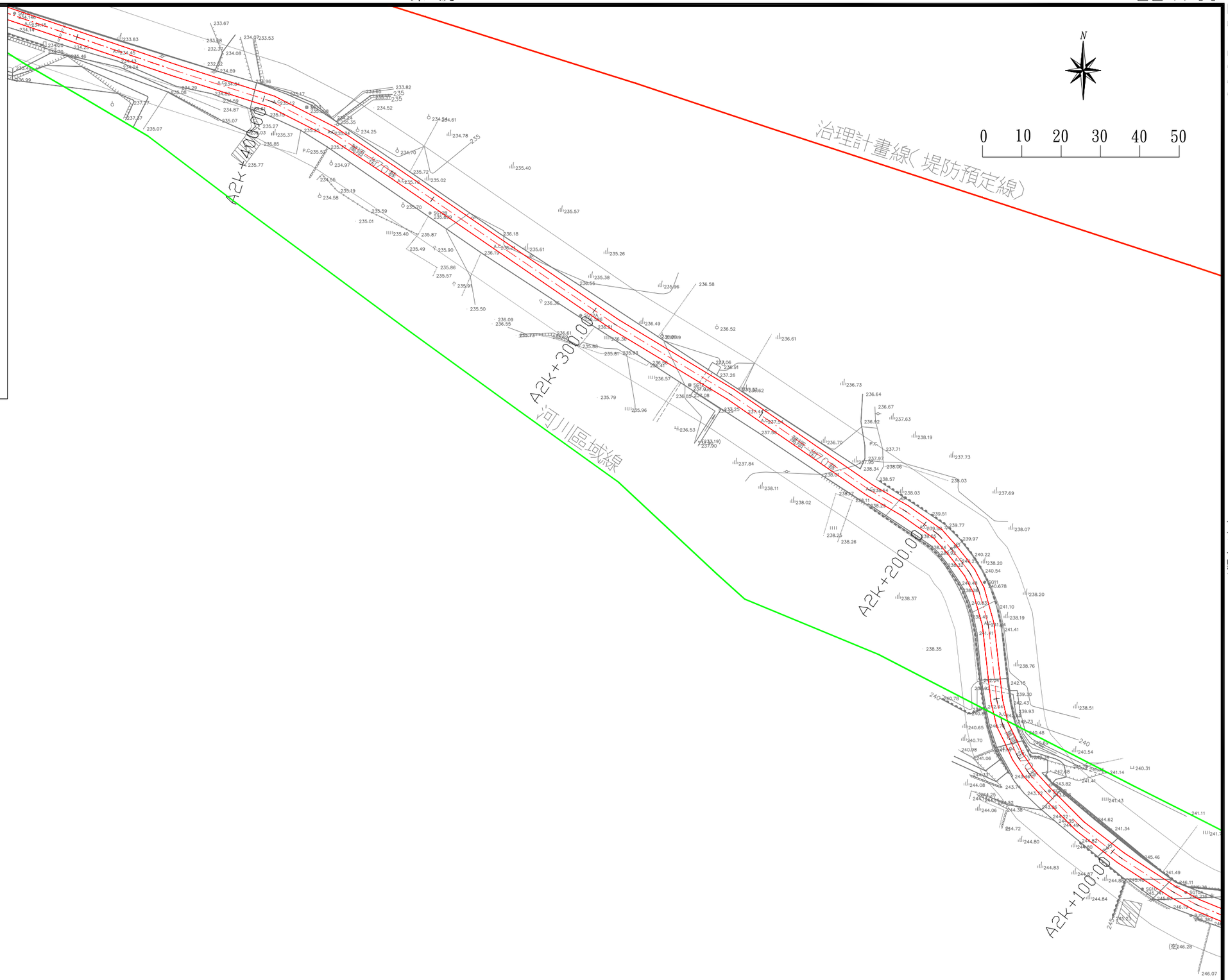
224700

2685900

第七號

第五號



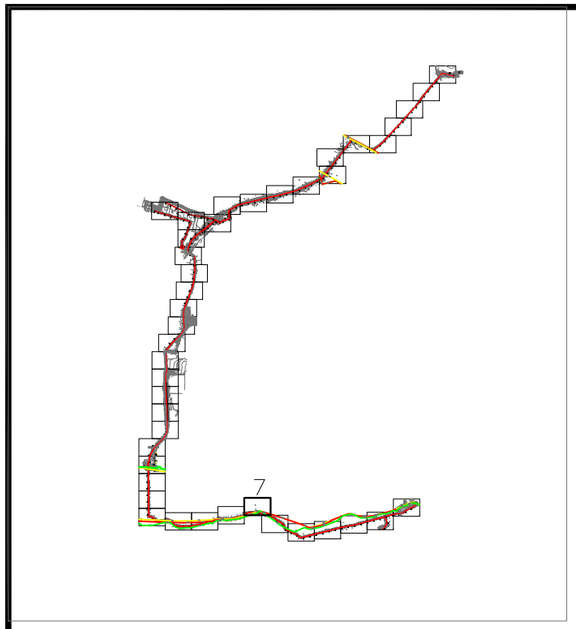


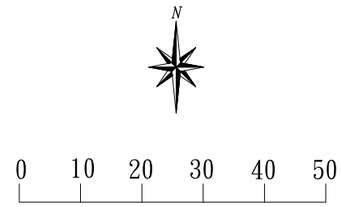
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	06 42

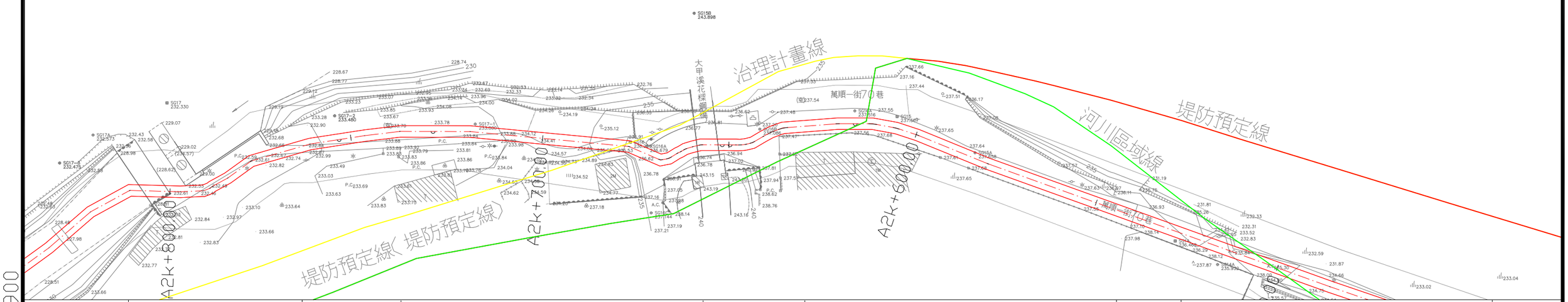
2685639

224296

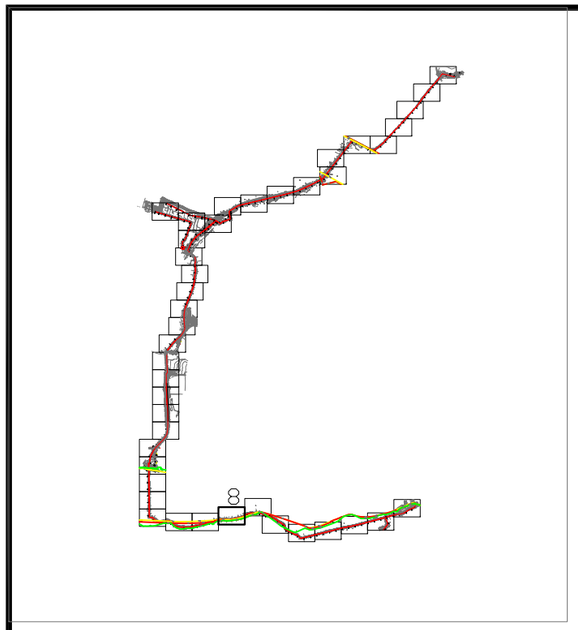
第 號

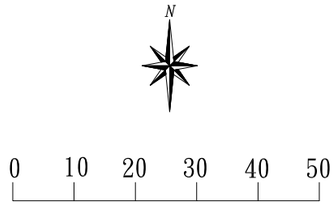


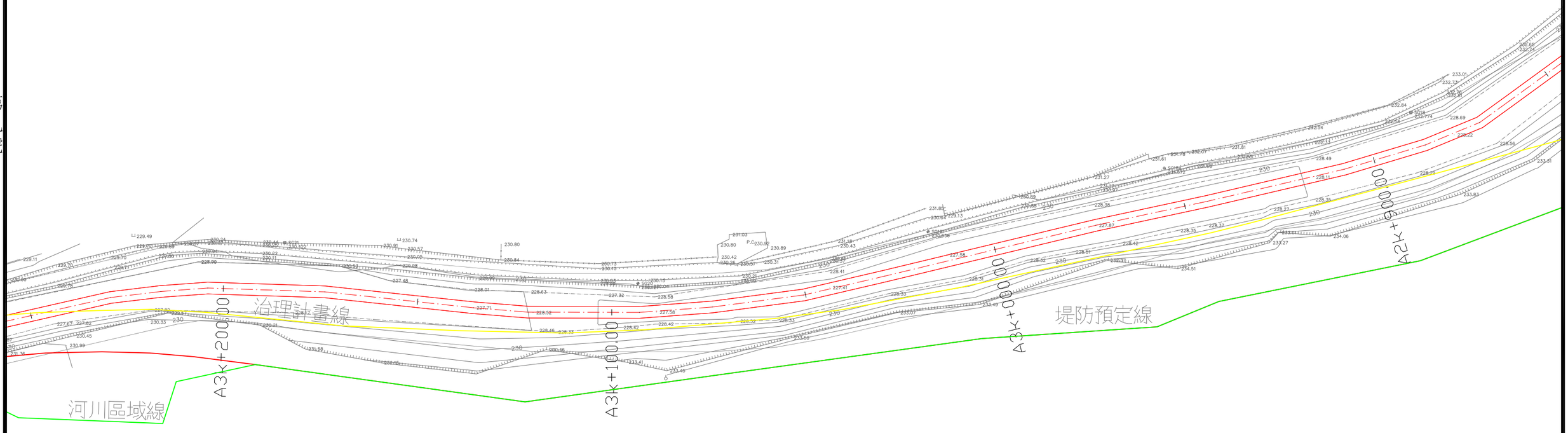




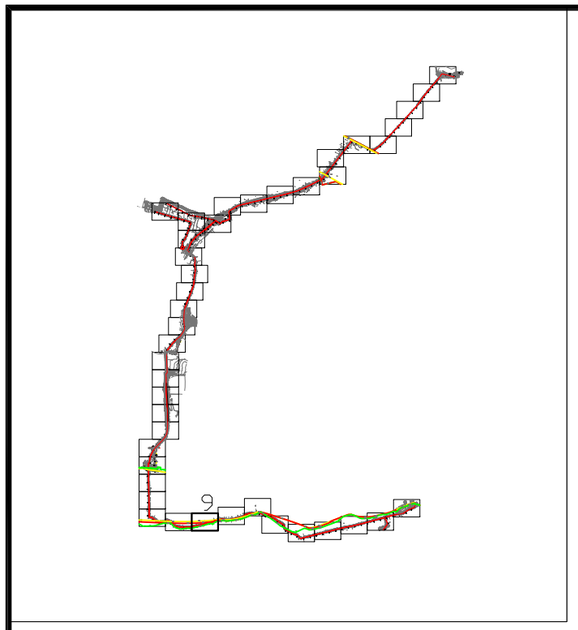
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	07 42



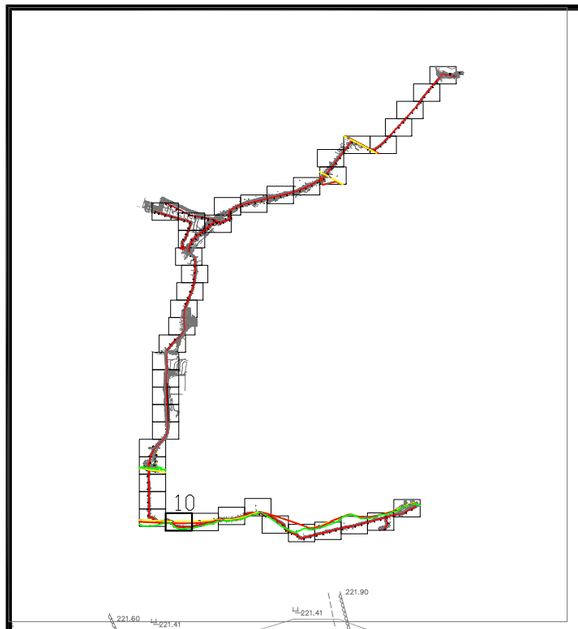


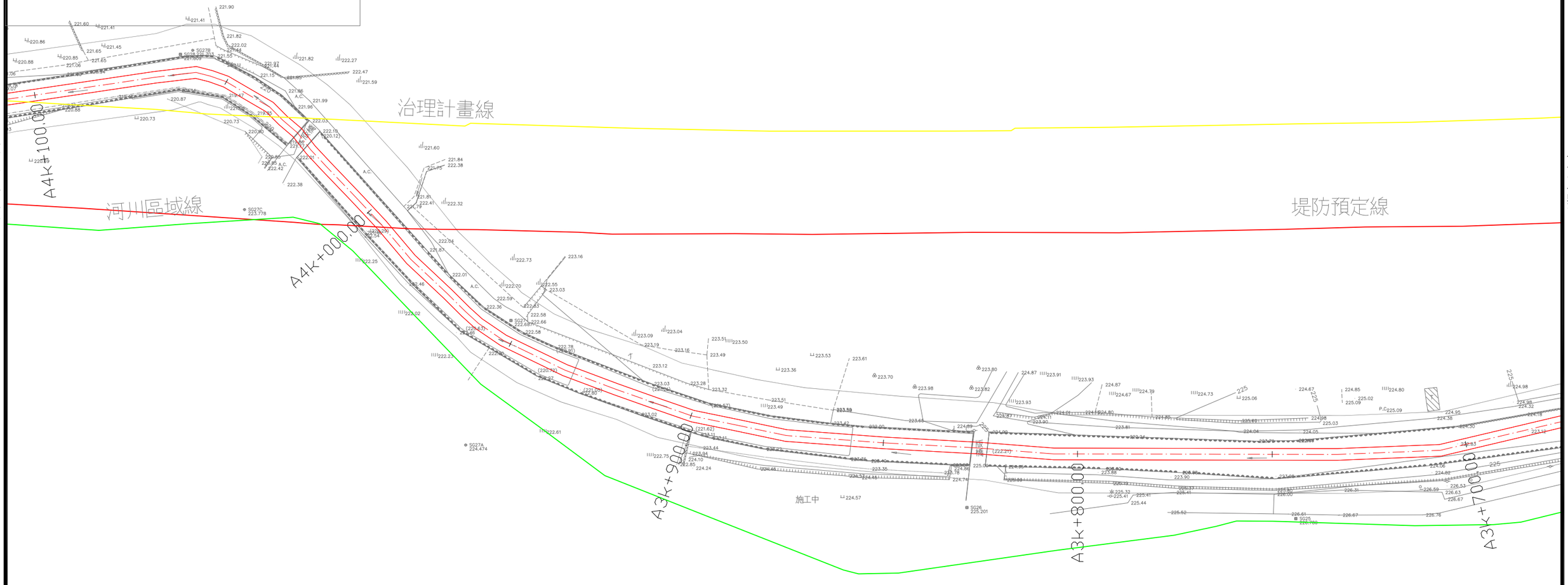


主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	08 42

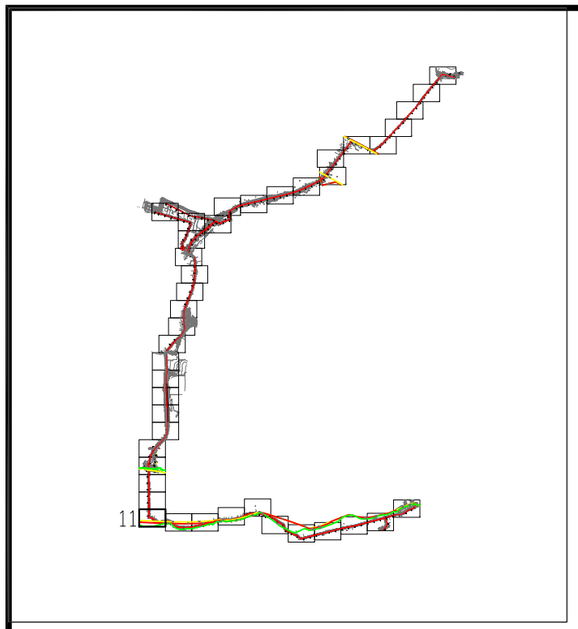


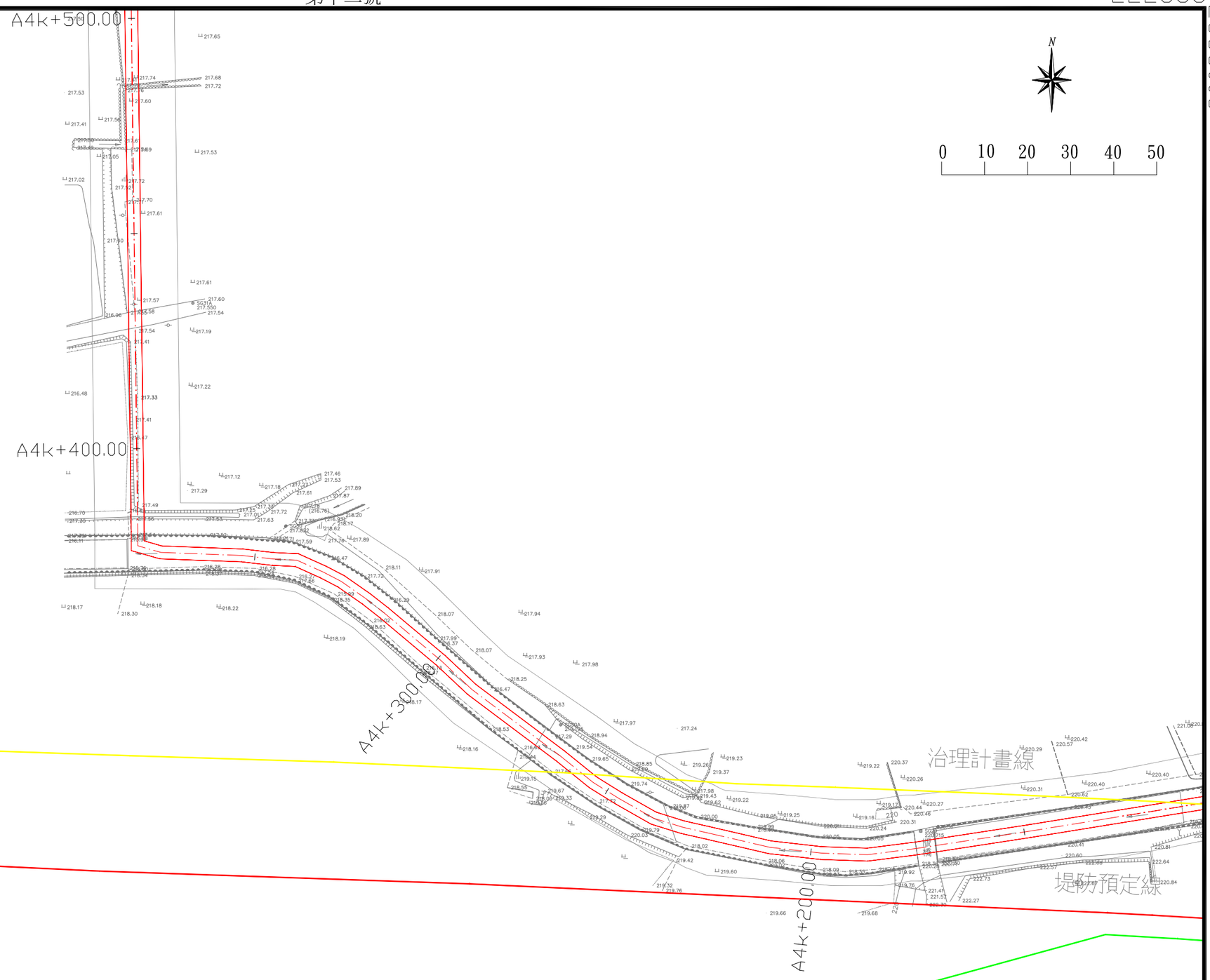
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	09 42



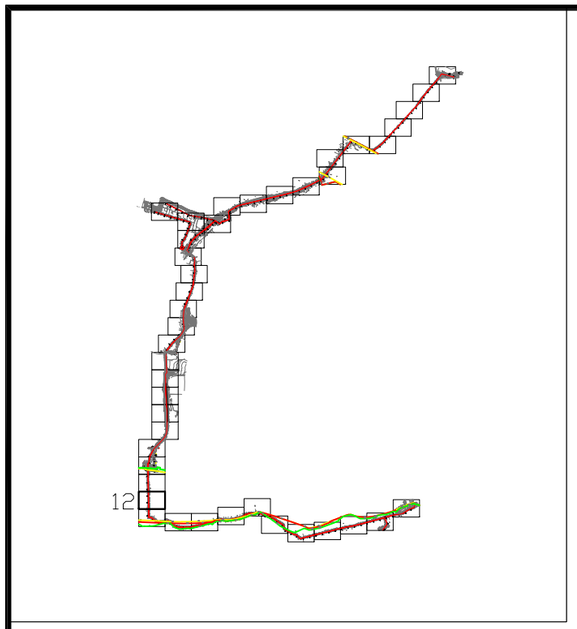


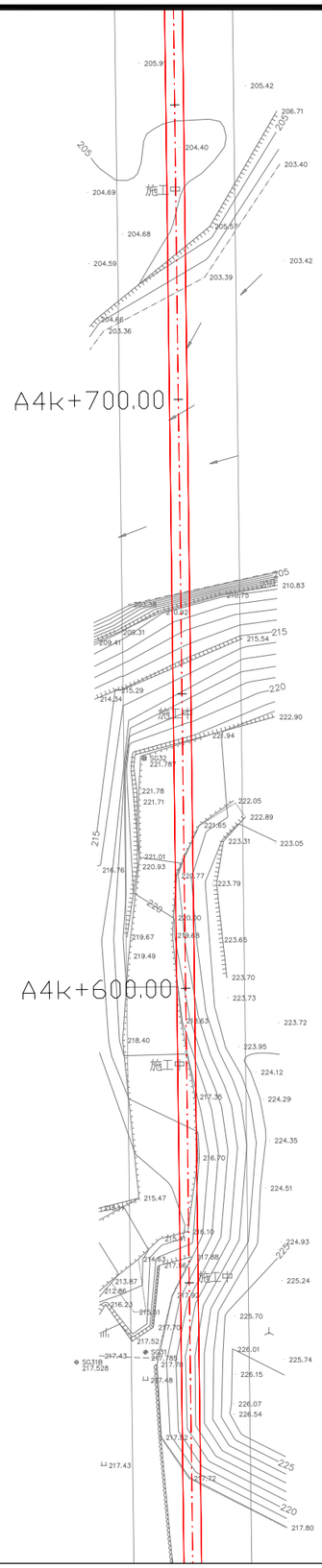
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	10 42

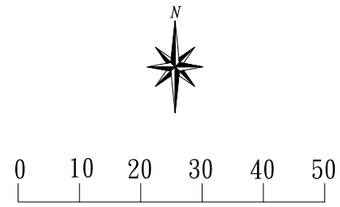




主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	11 42

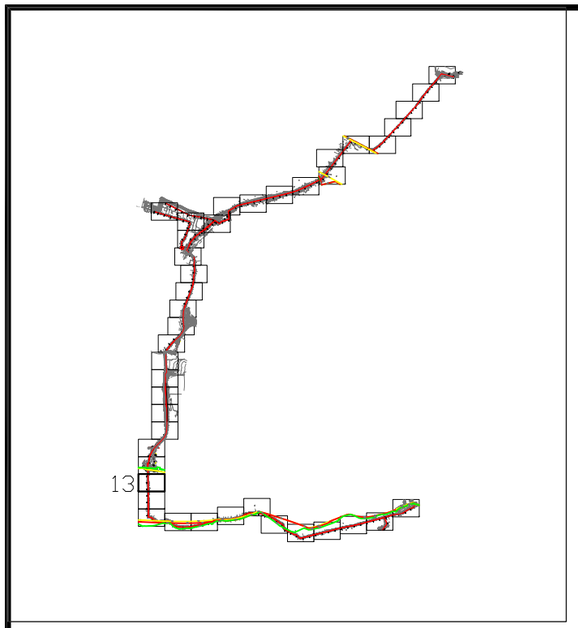


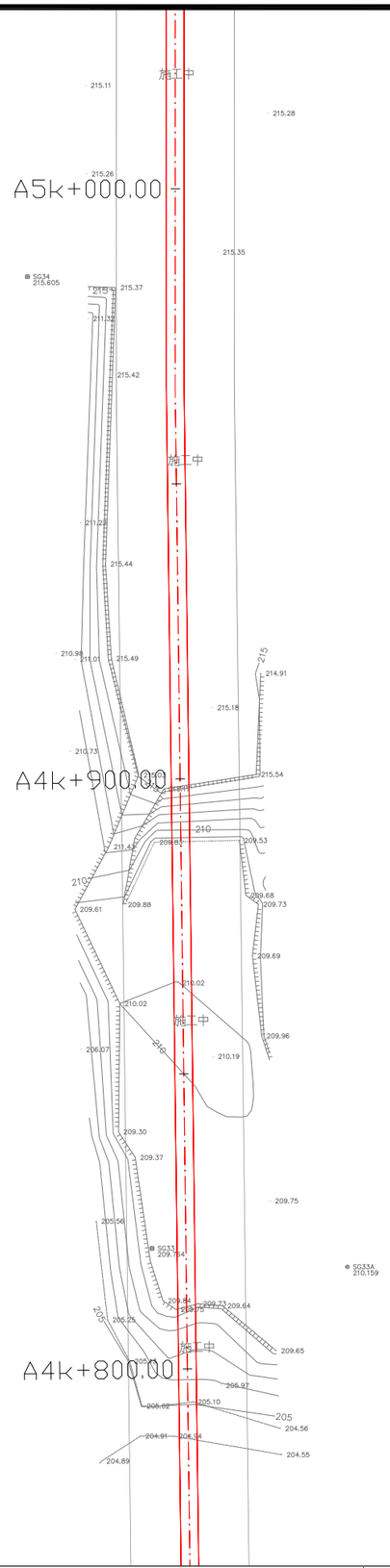


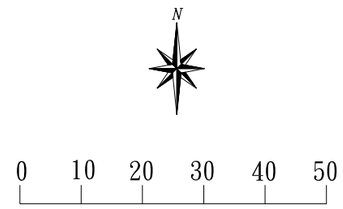


主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	12 42

222835
2686534

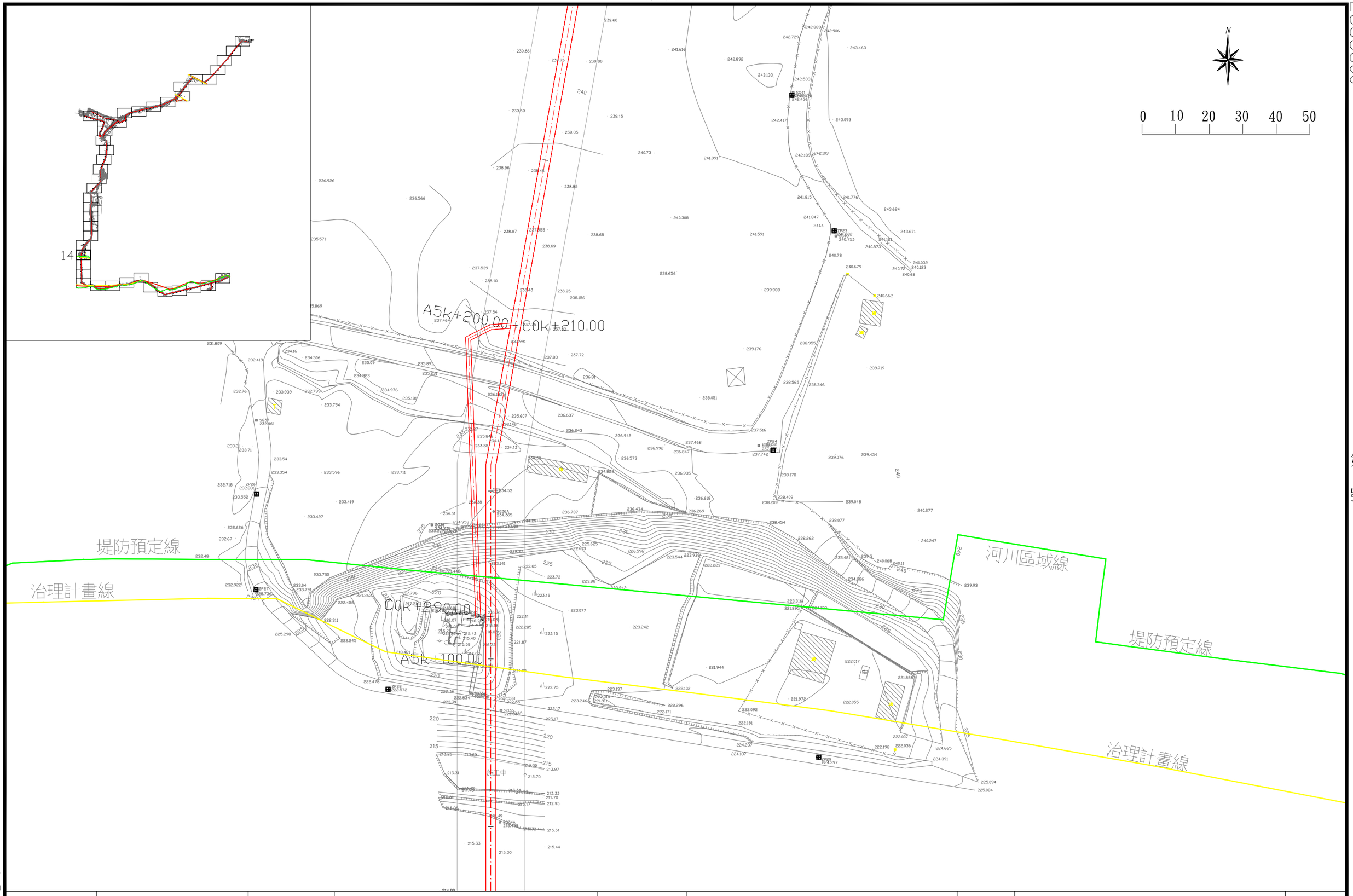




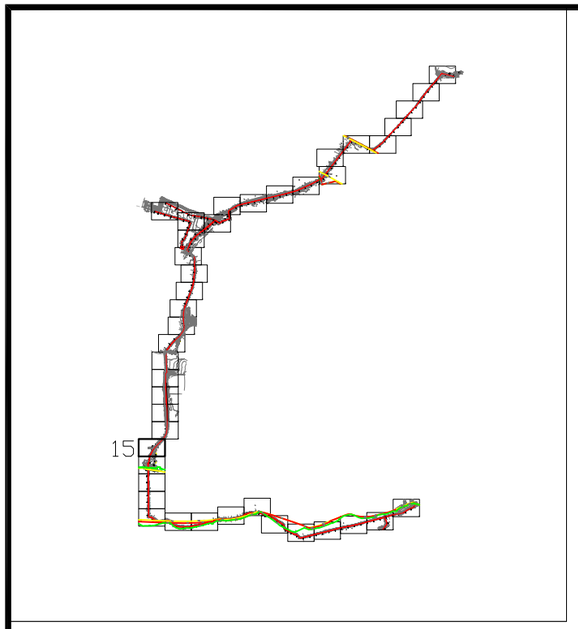


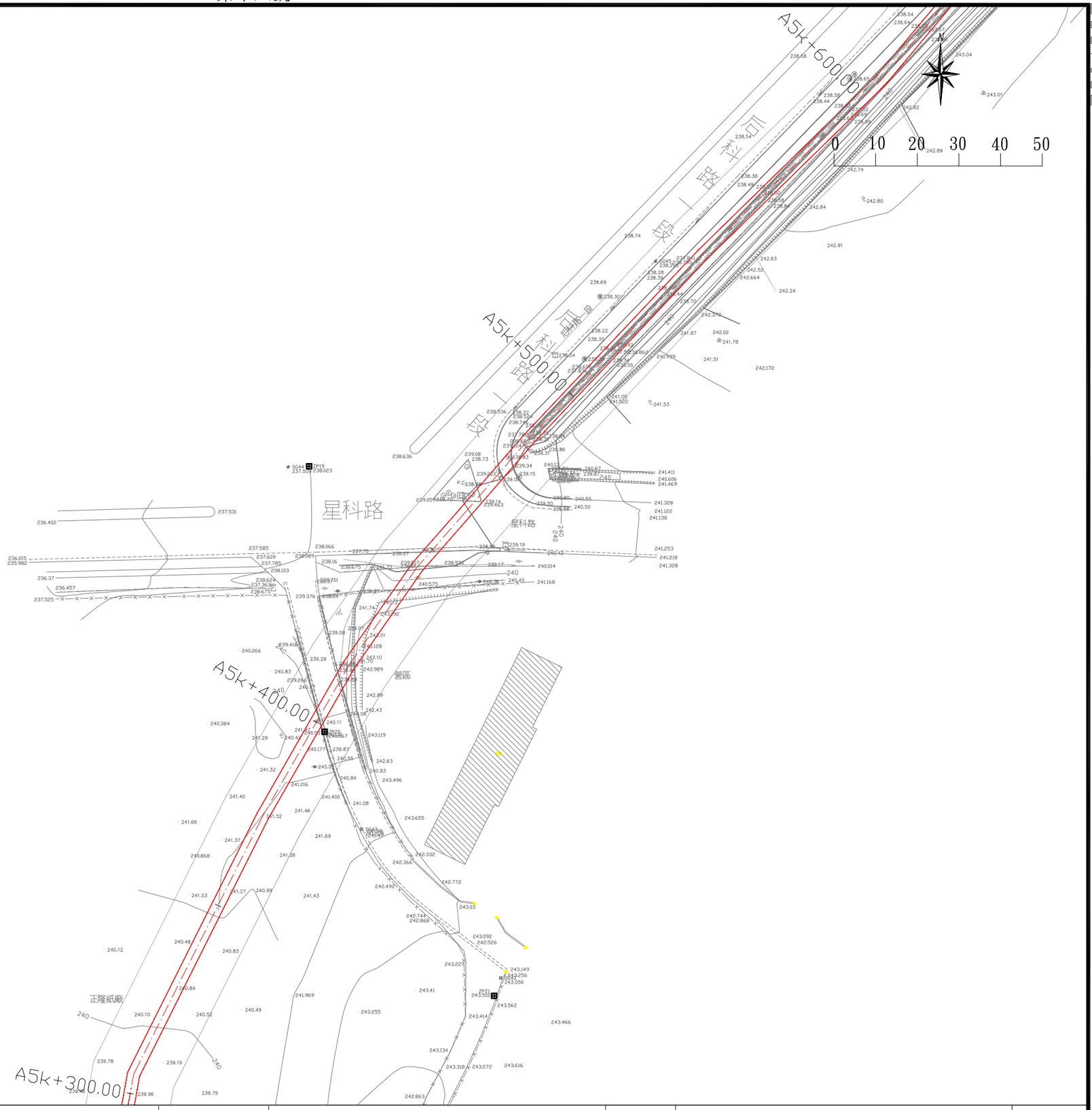
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	13 42

2686270
222435

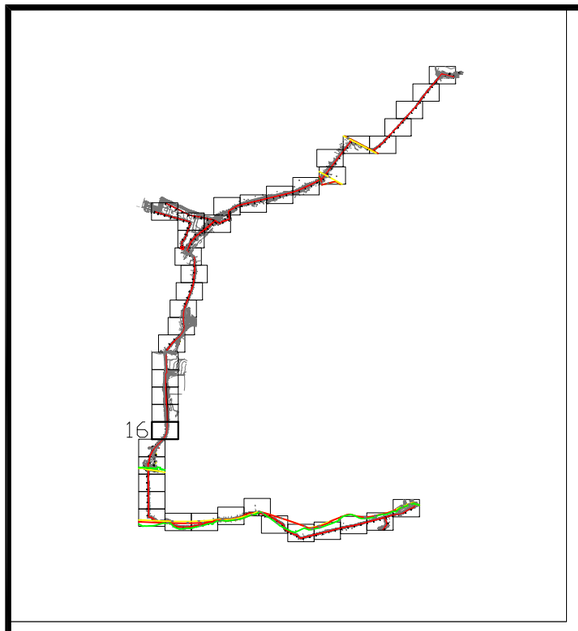


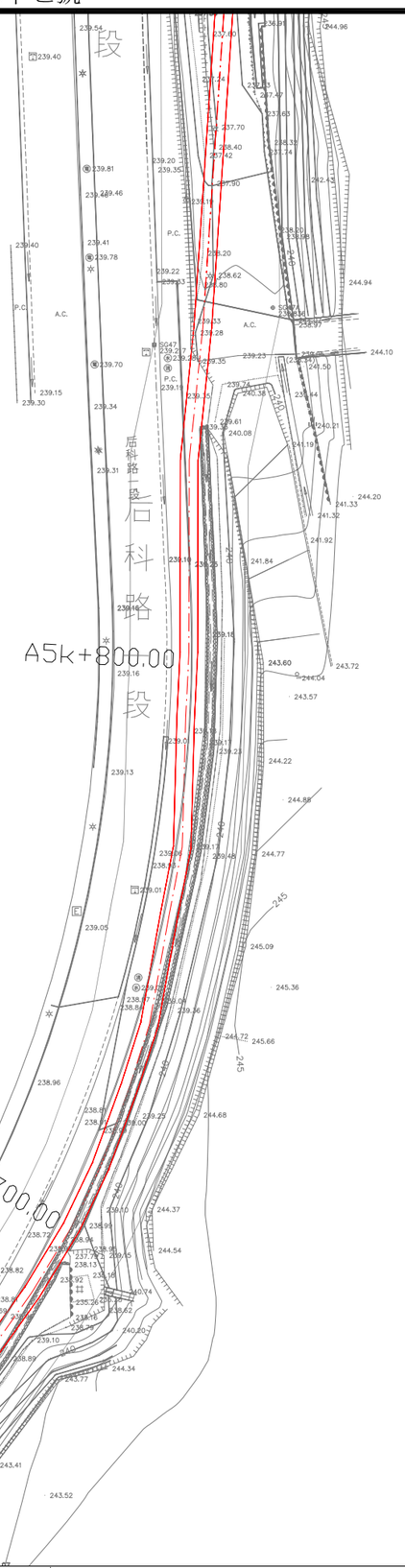
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	14 42

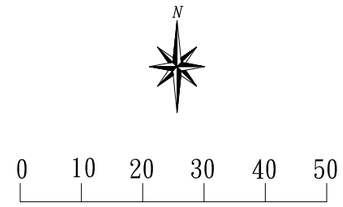




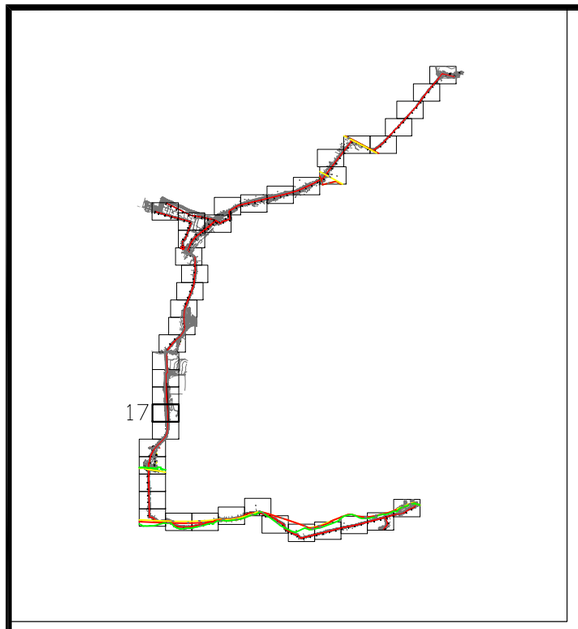
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	15 42

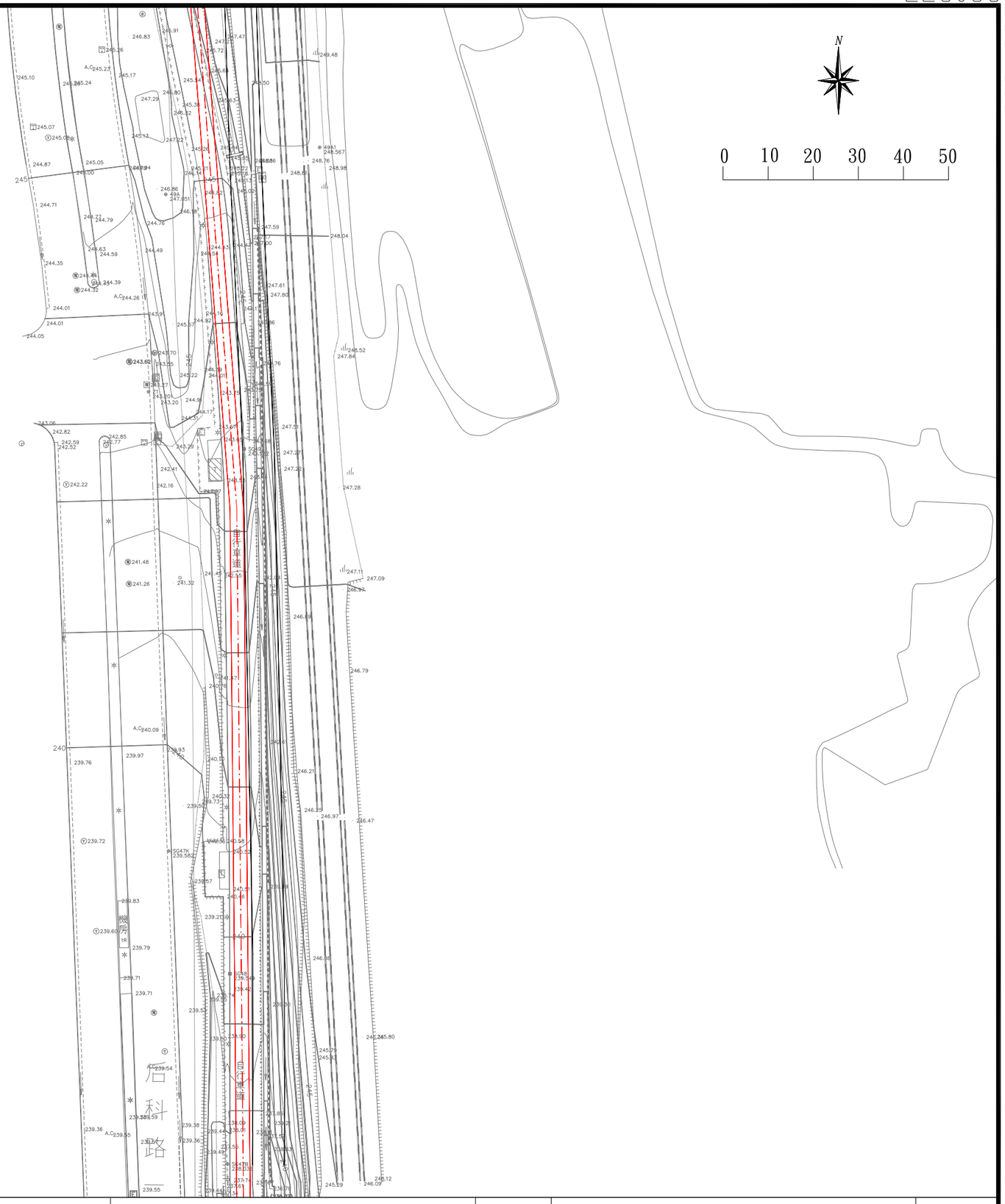






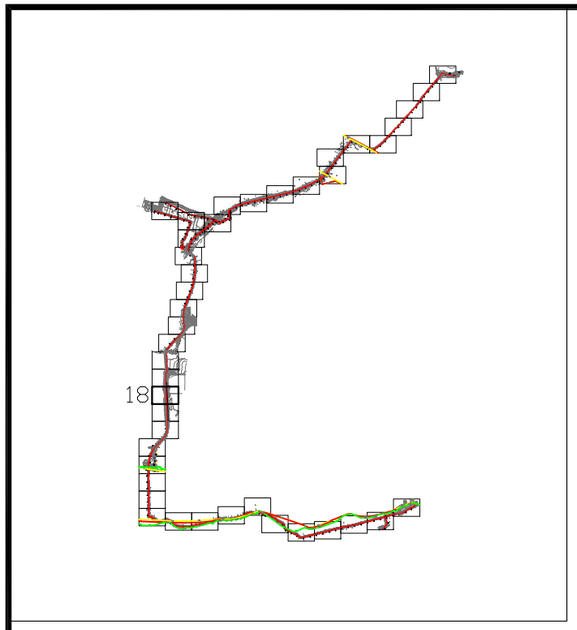
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	16 42

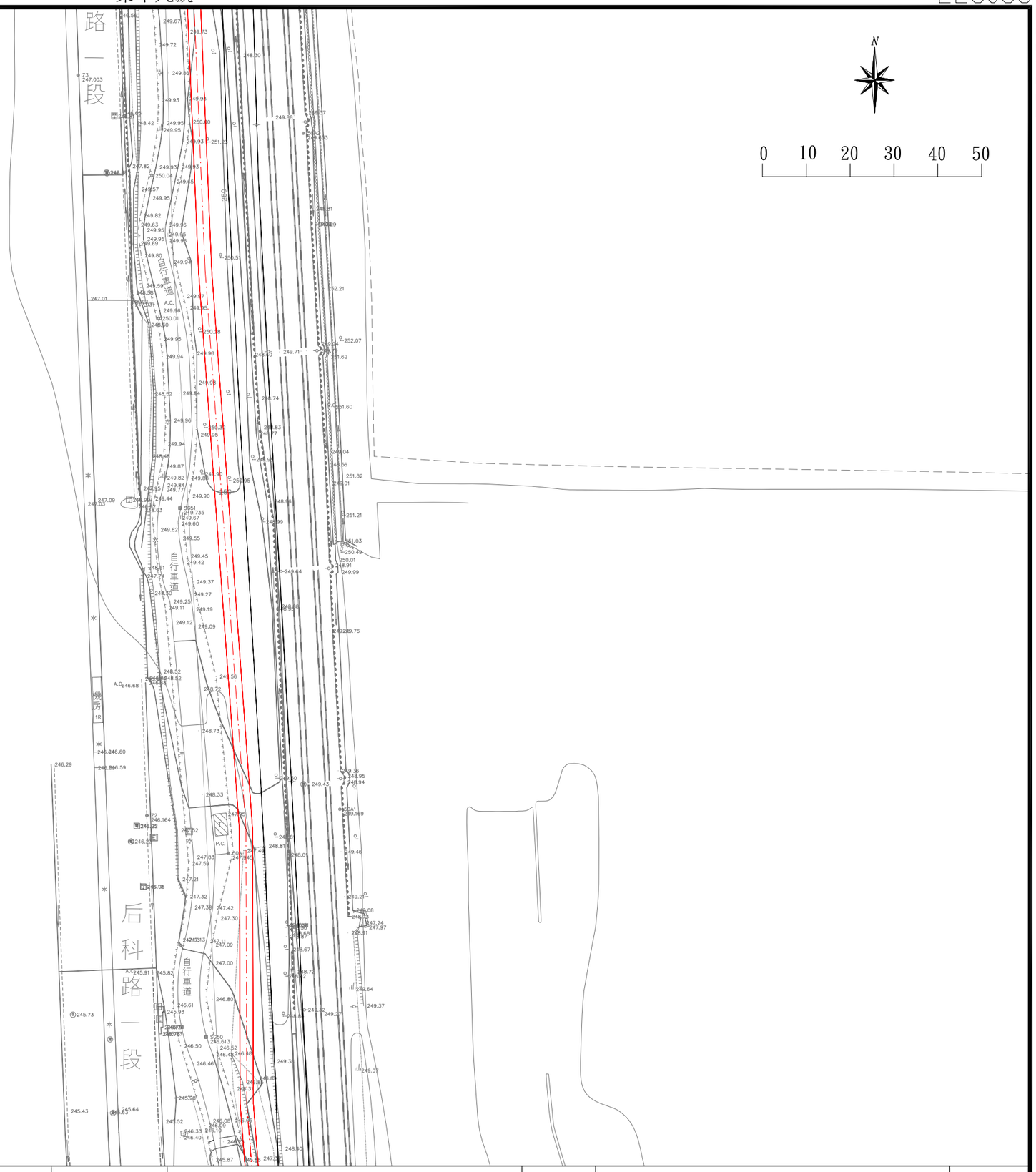




第號

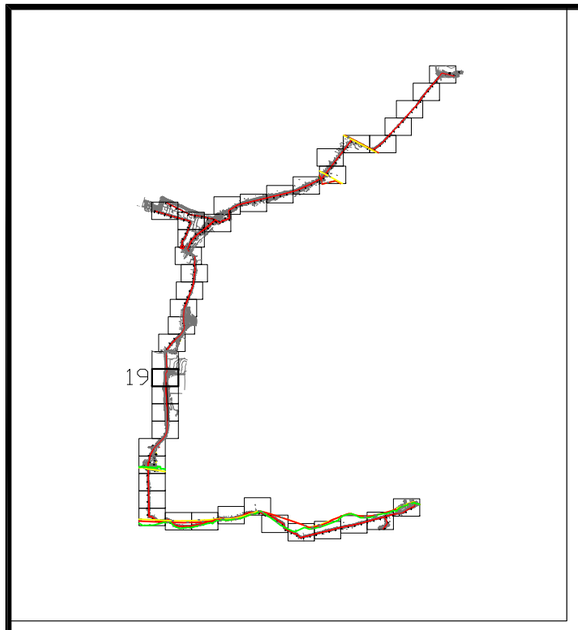
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	17 42

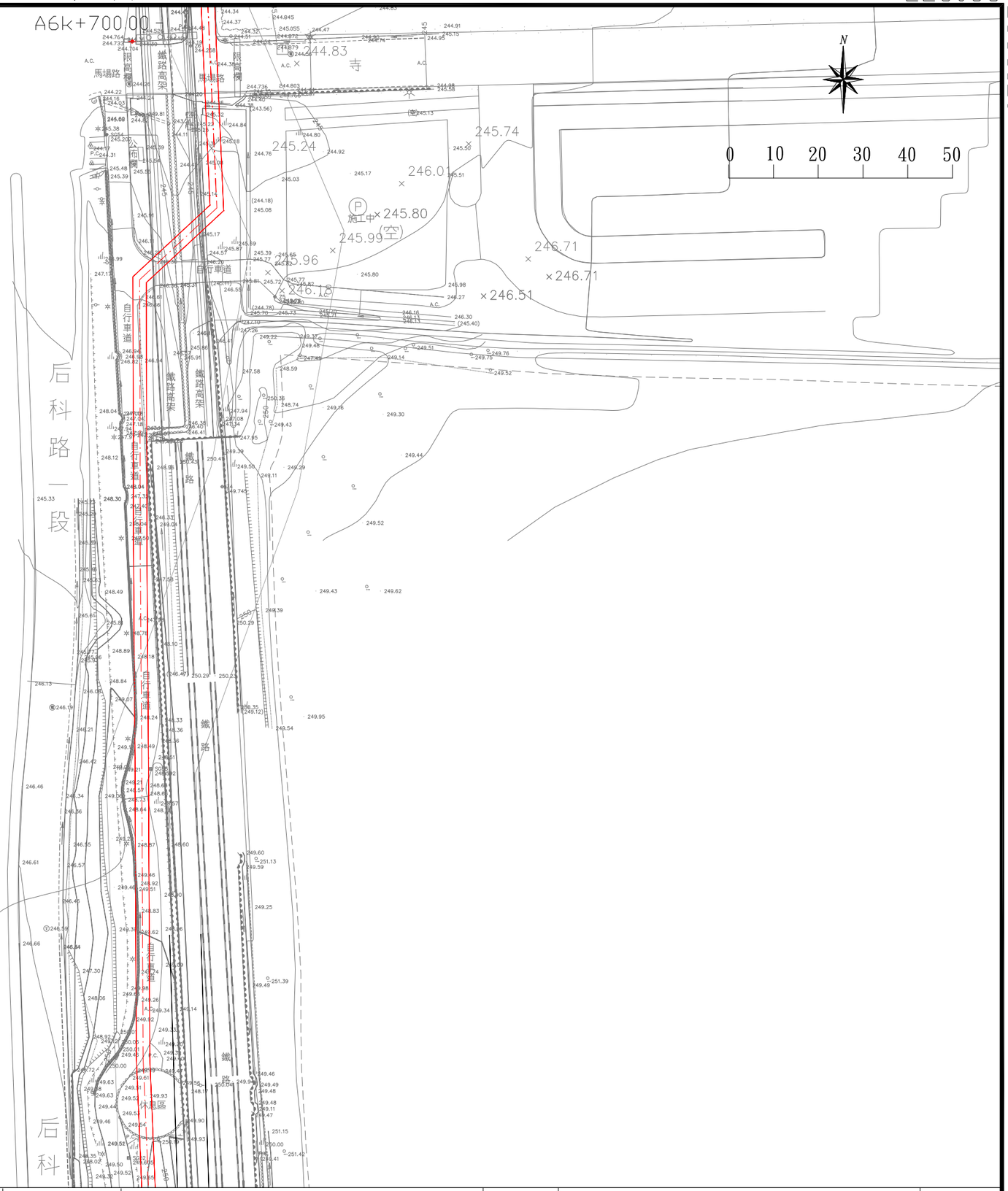




第 號

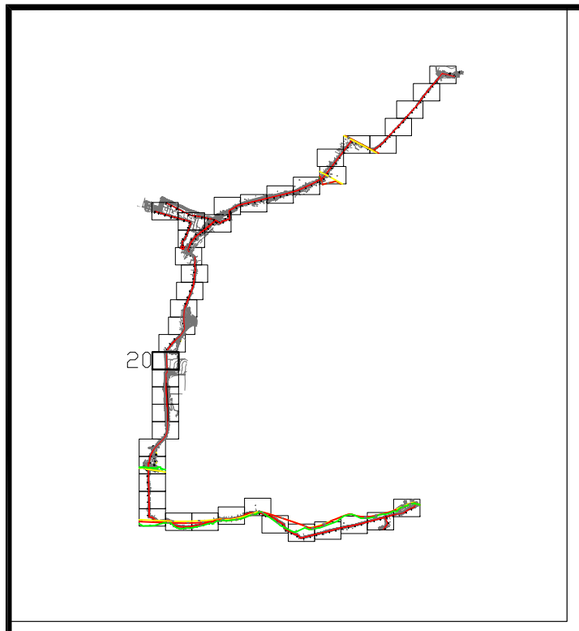
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	18 42

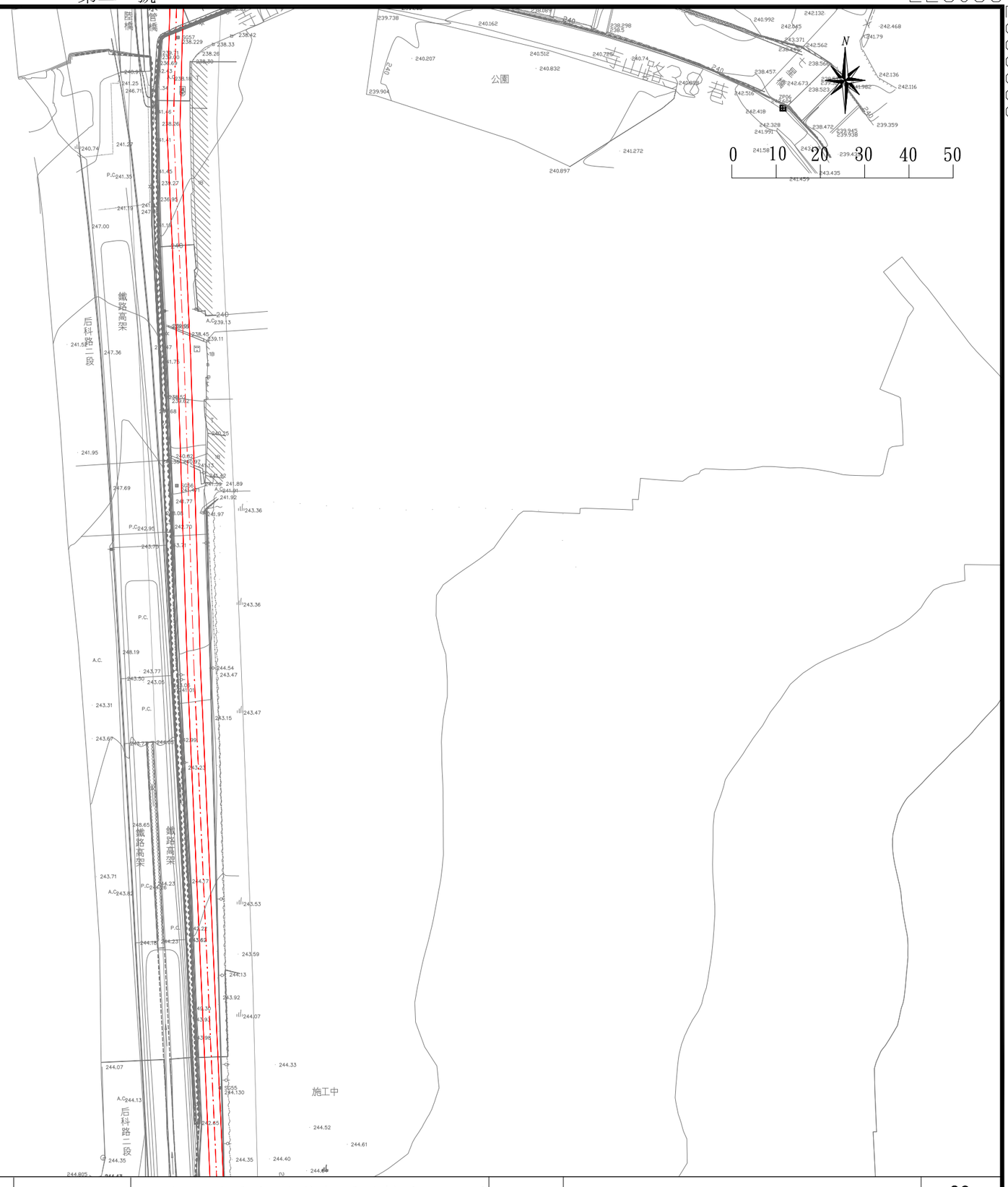




第號

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	19 42

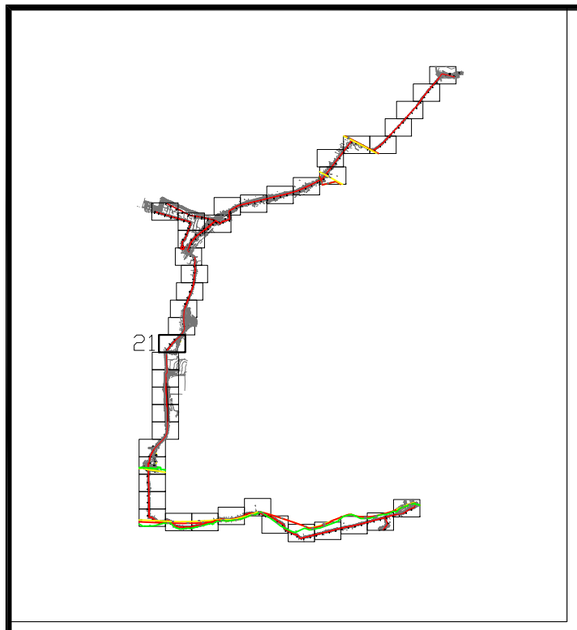


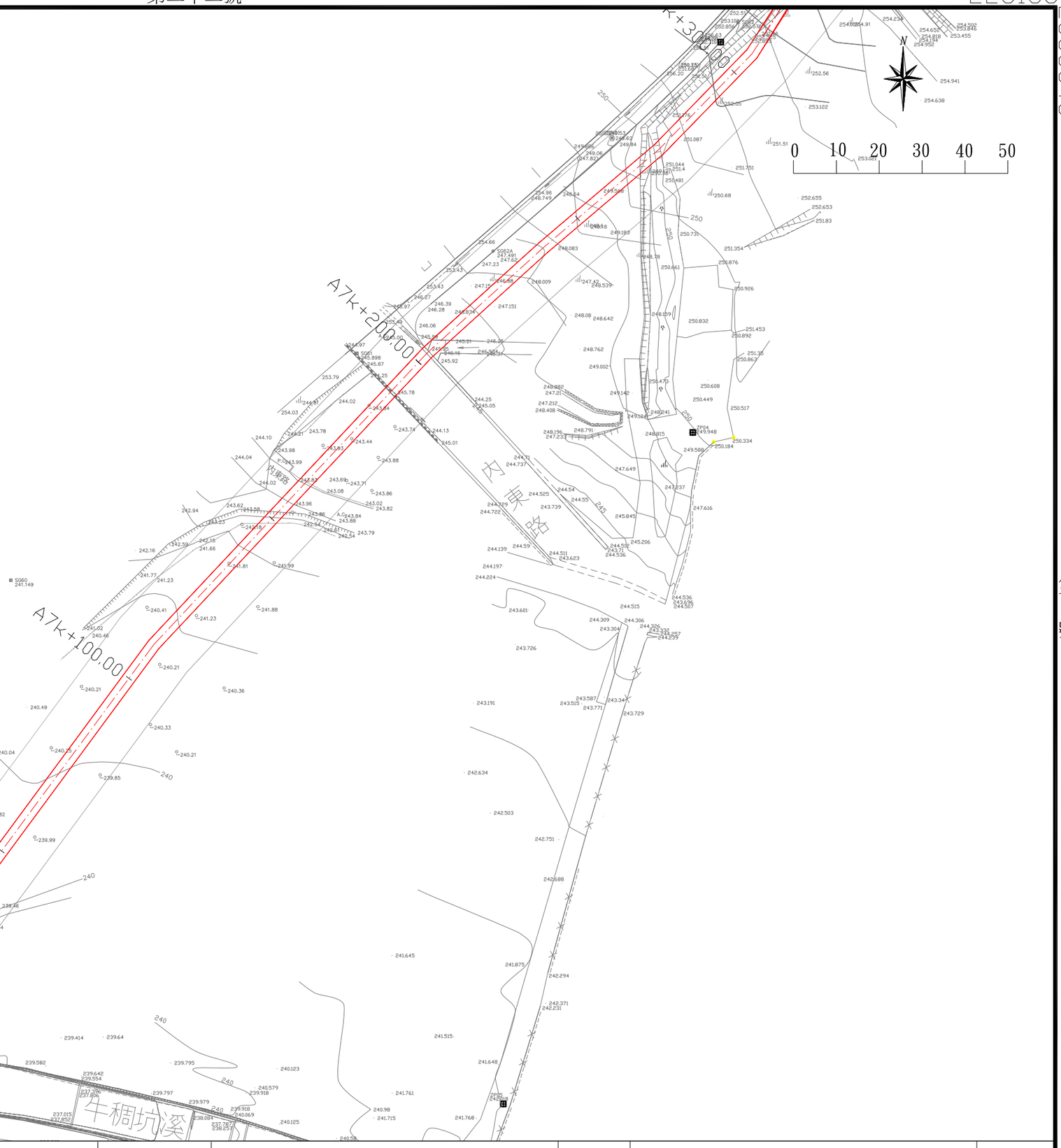


第號

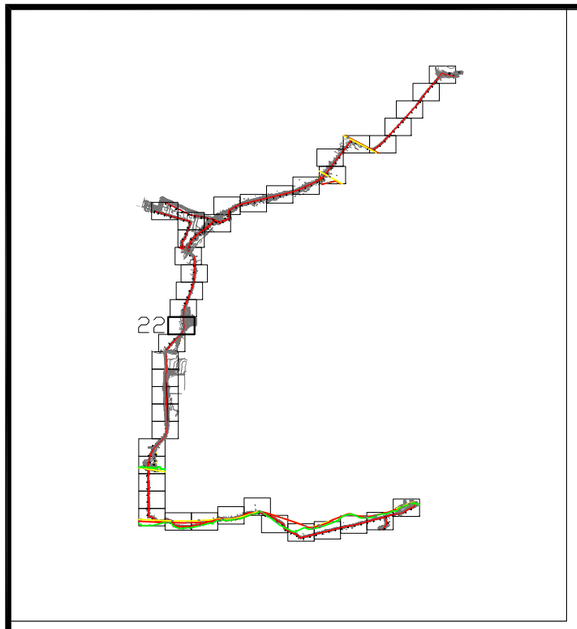
2688120

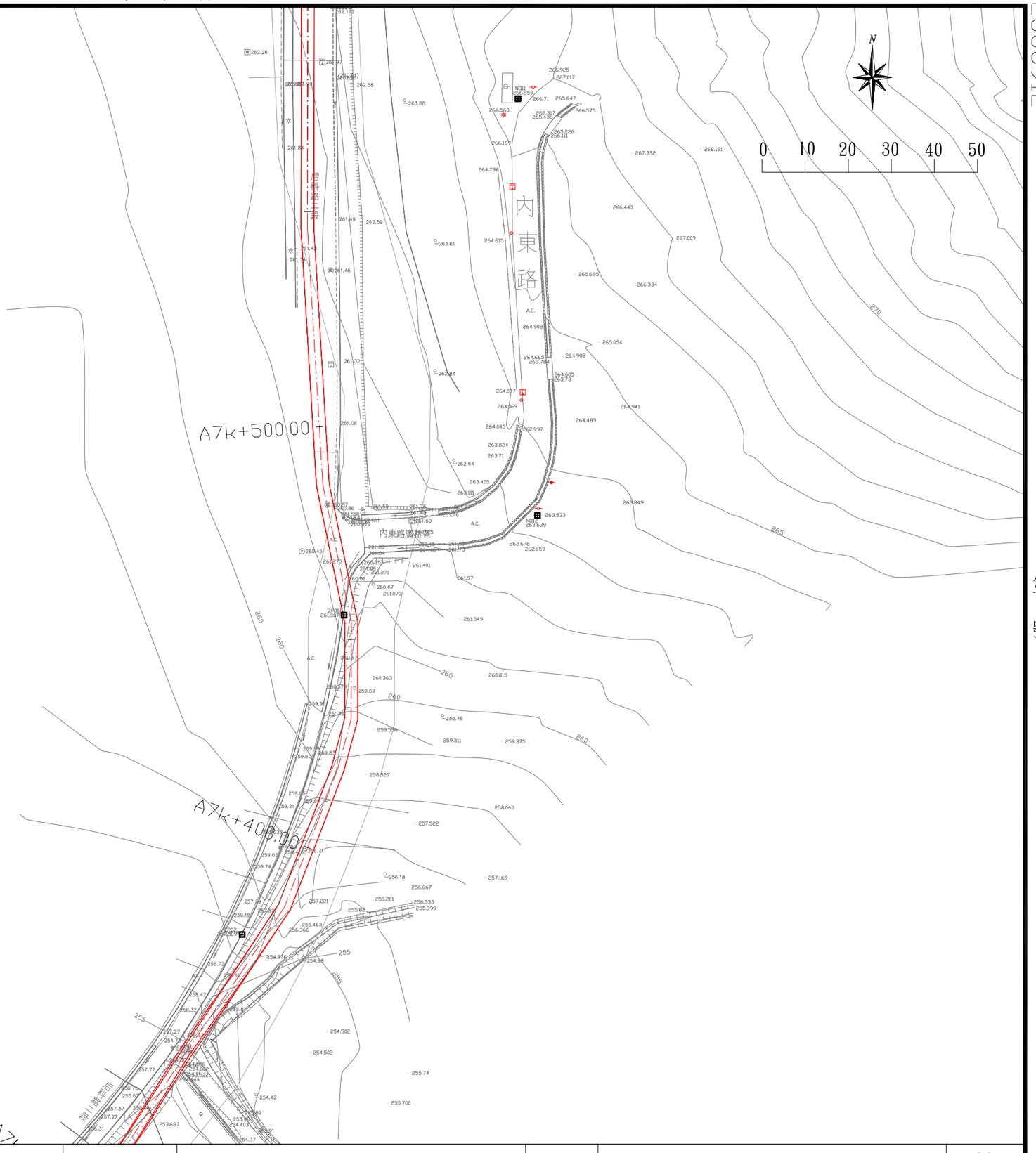
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	20 42



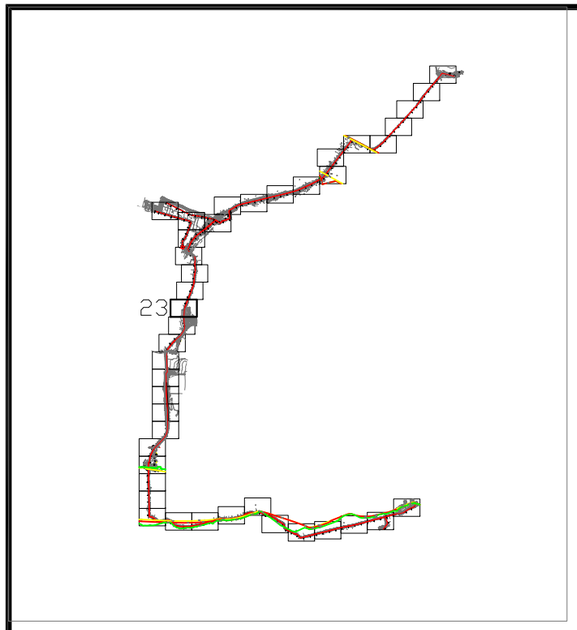


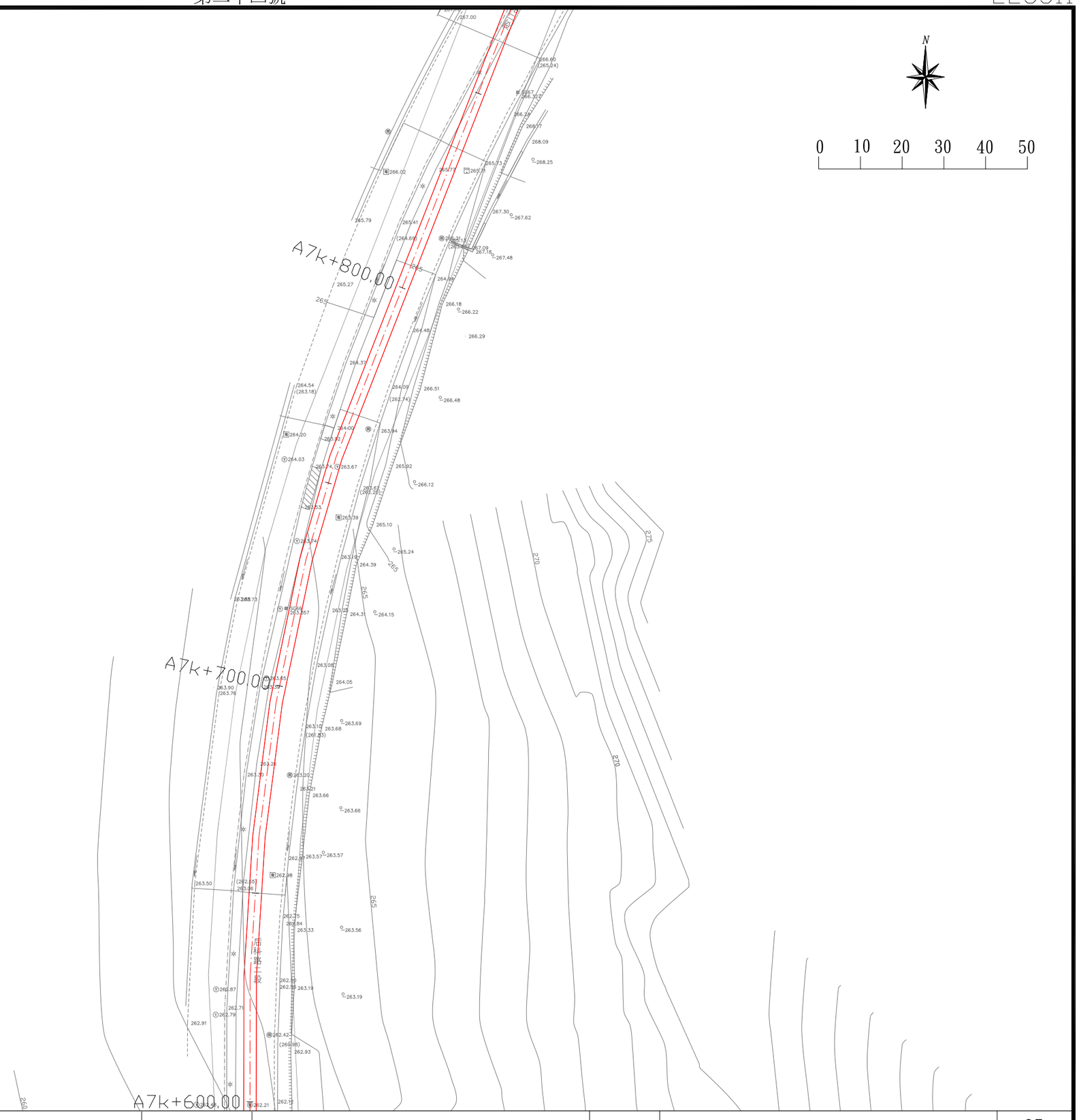
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	21 42



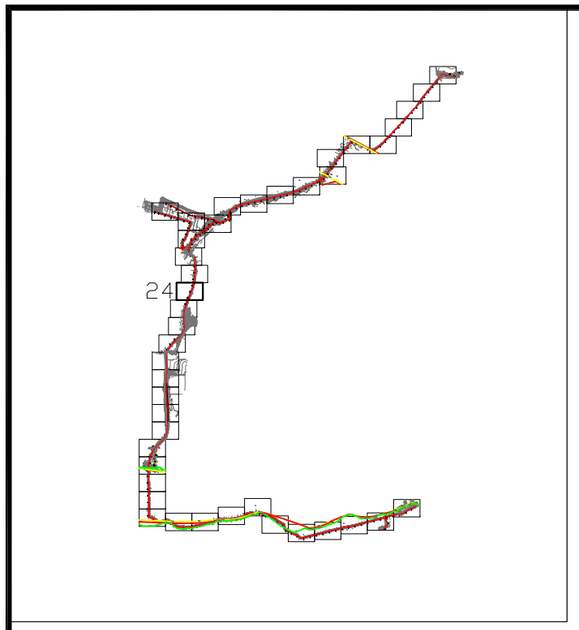


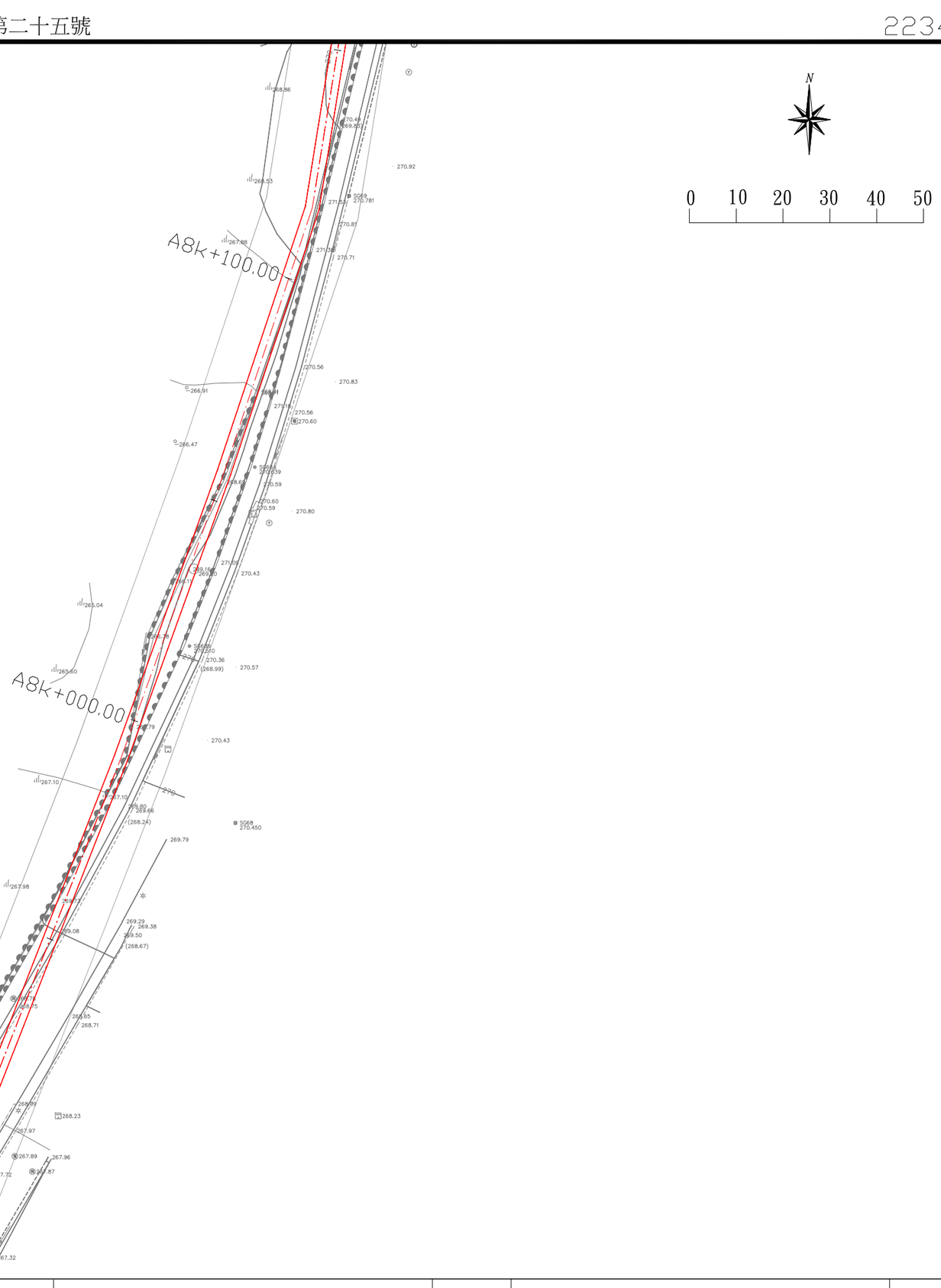
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	22 42



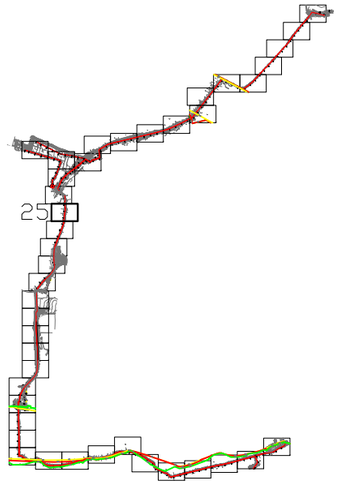


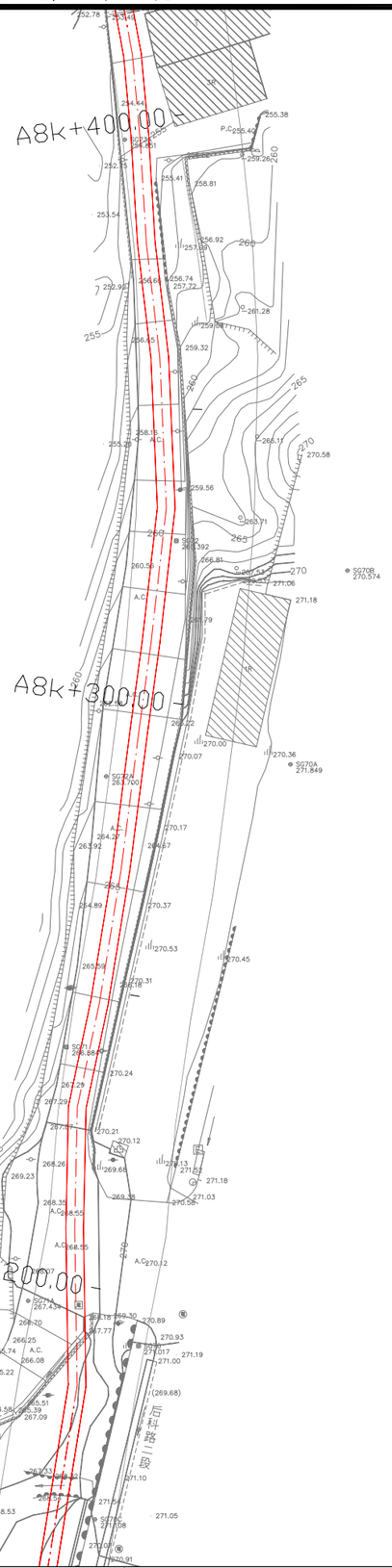
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	23 42

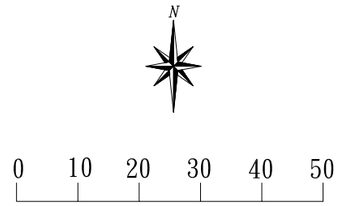




主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	24 42

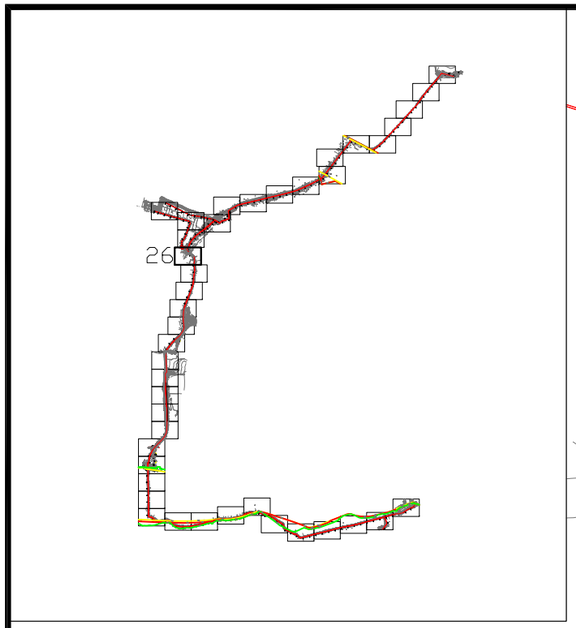


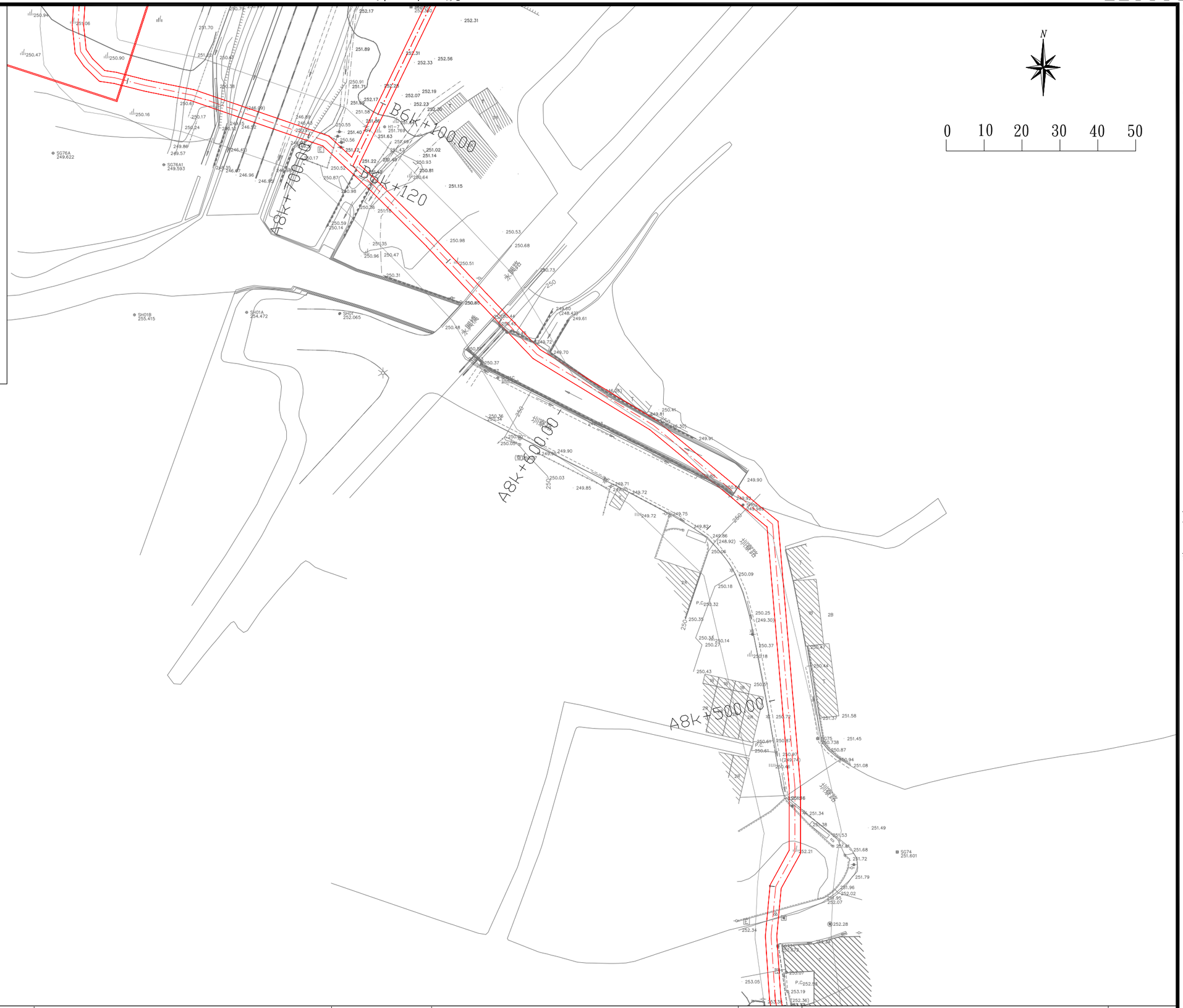




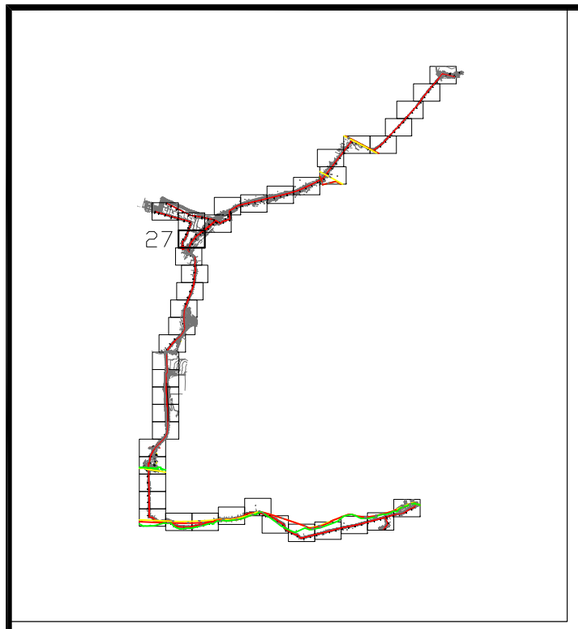
第 號

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	25 42

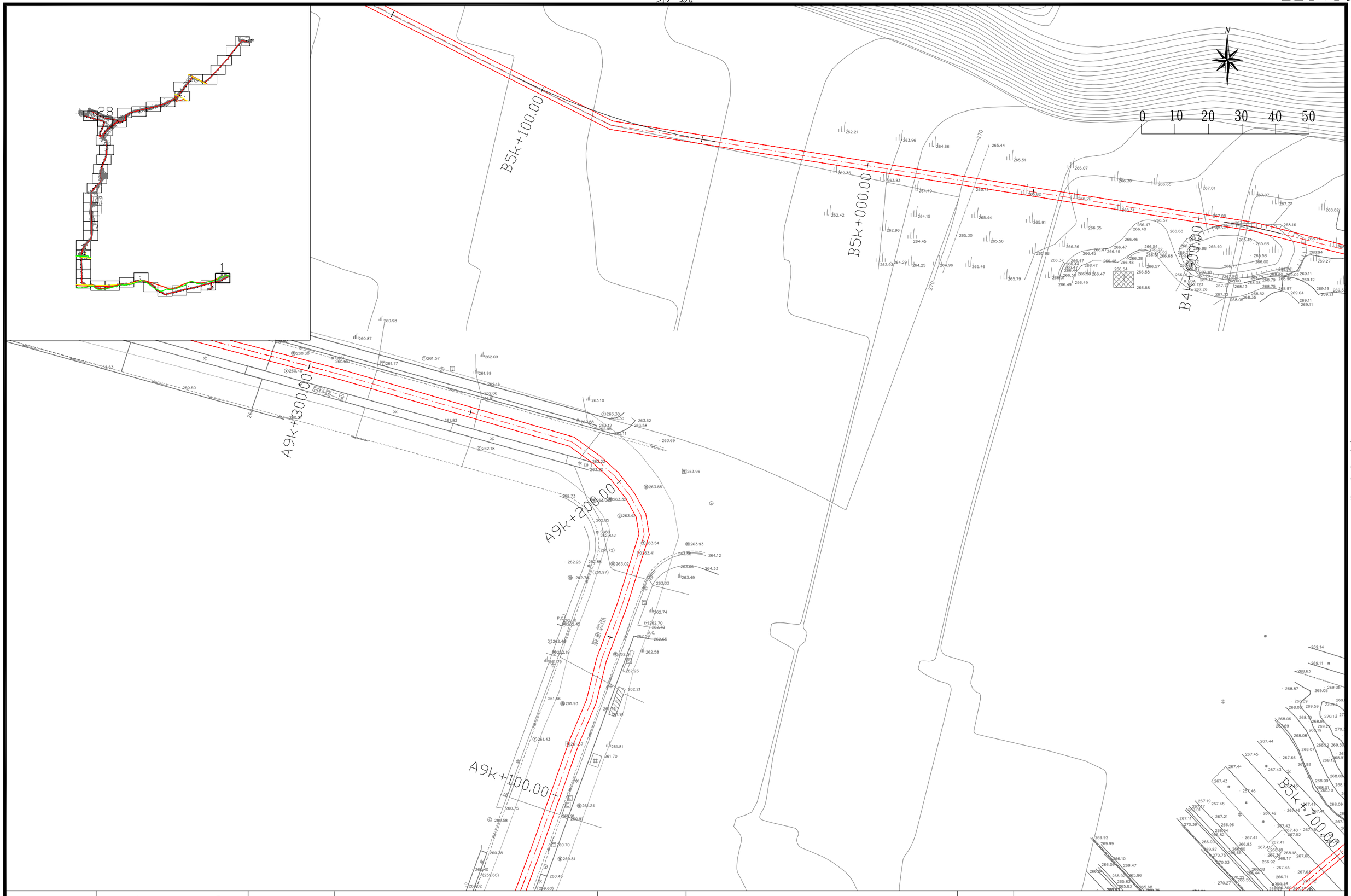




主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	26 42



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	27 42

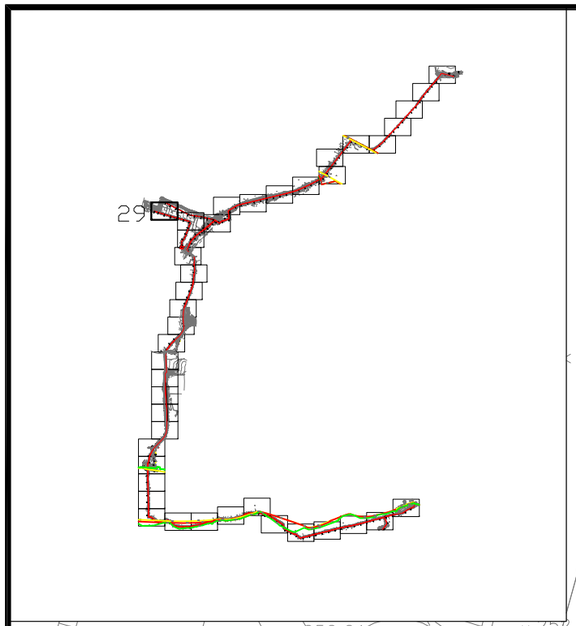


主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	28 42

223030

2690652

第二十八號



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(大甲溪輸水路)	29 42

2690388

222630

第三十一號

223830

2690467

第二十八號



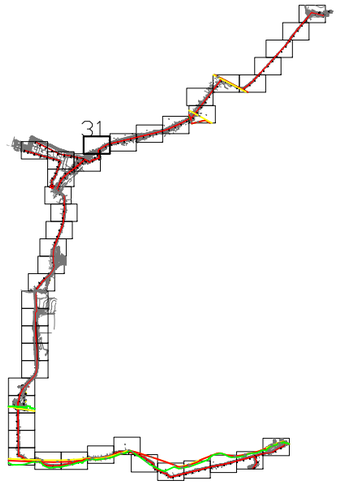
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	30 42

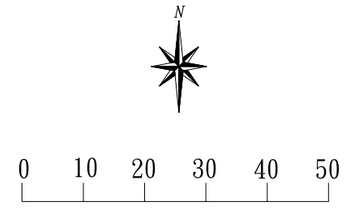
2690203

223430

第 號

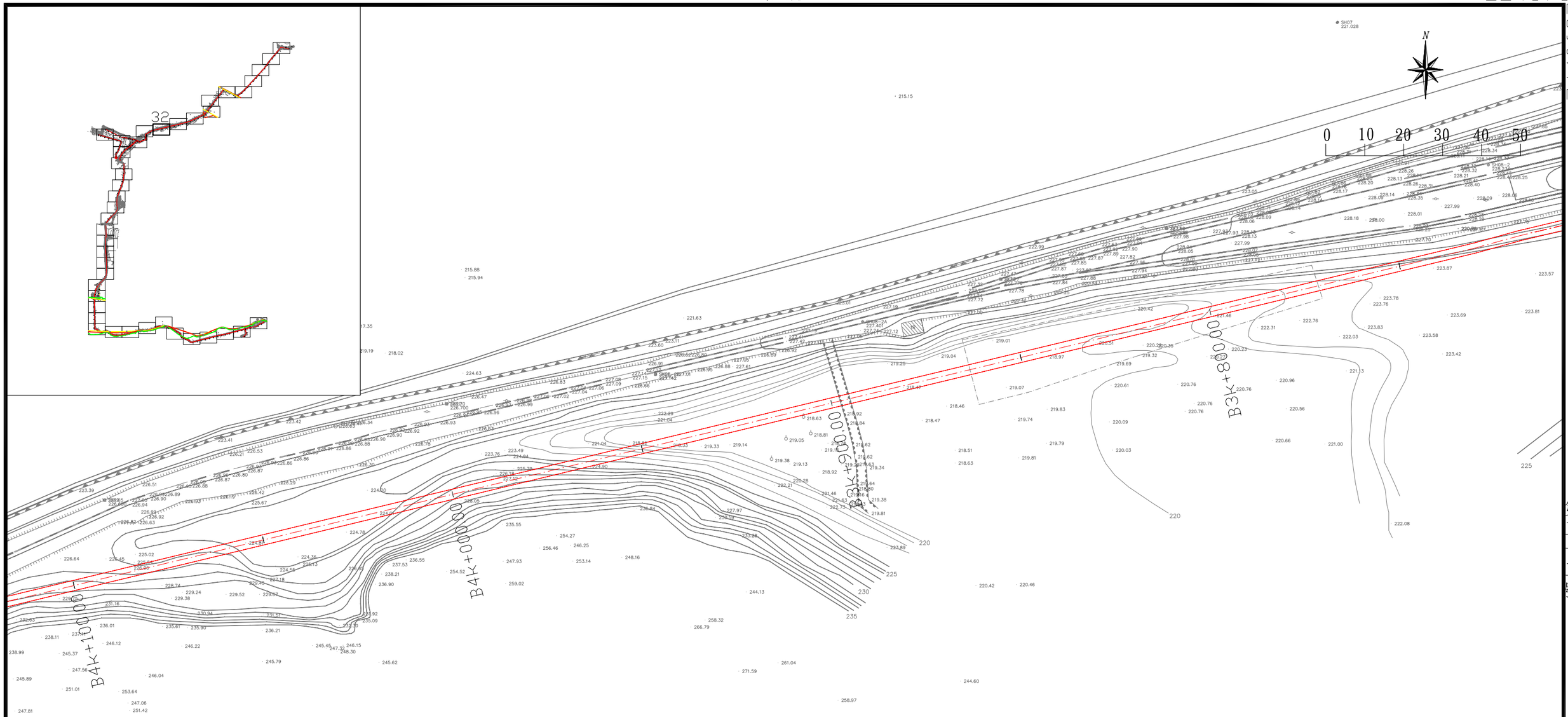
第 號



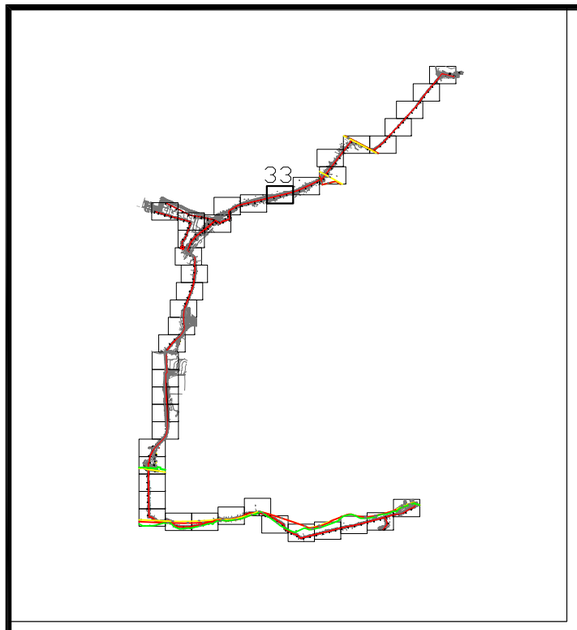


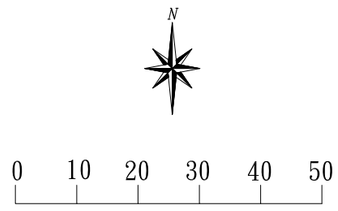


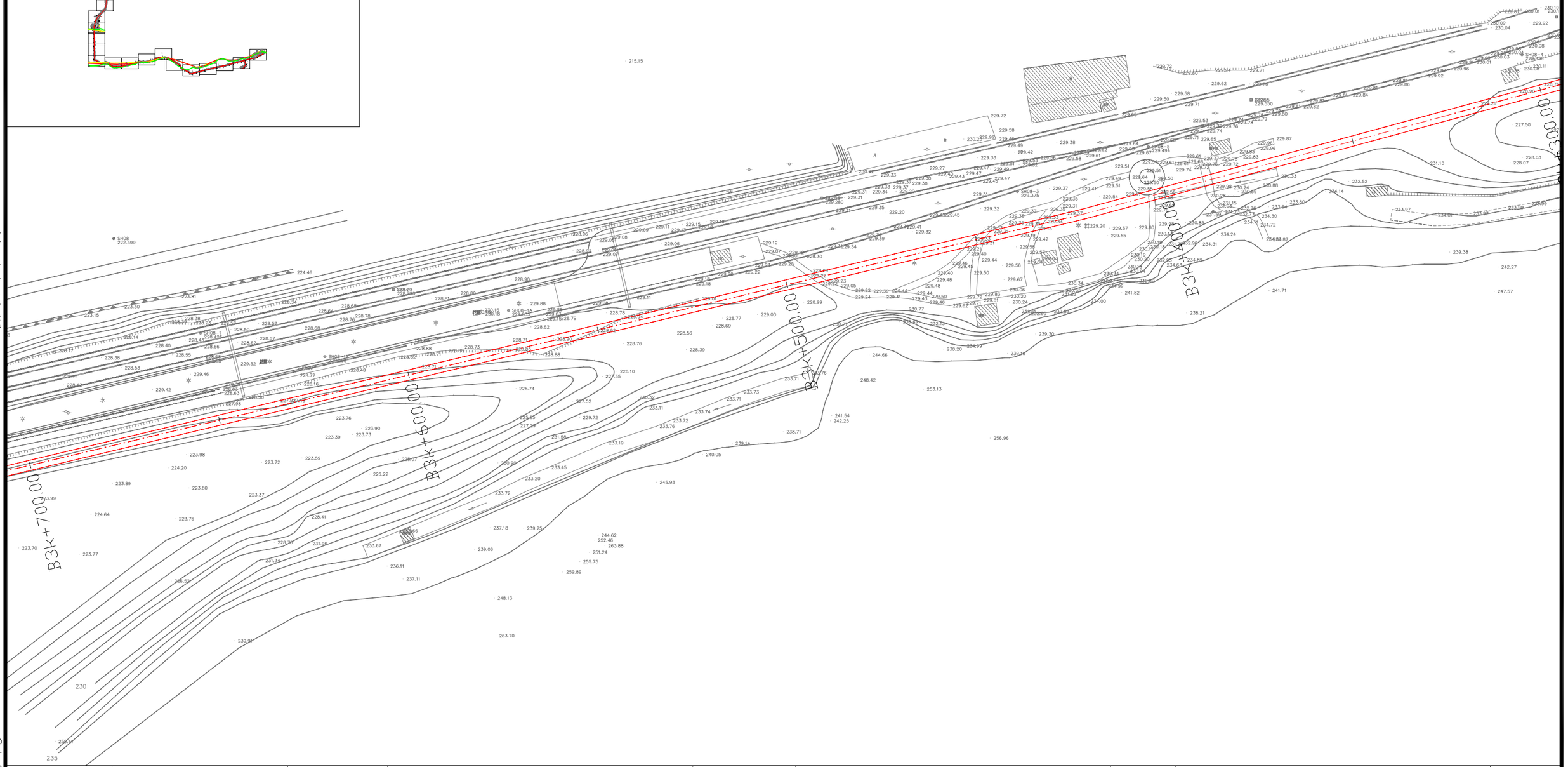
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	31 42



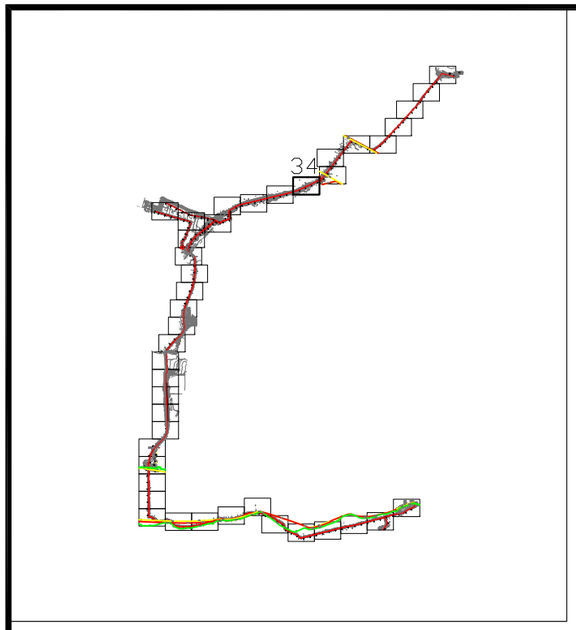
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	32 42







主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	33 42



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	34 42

第 號

225576

2691198

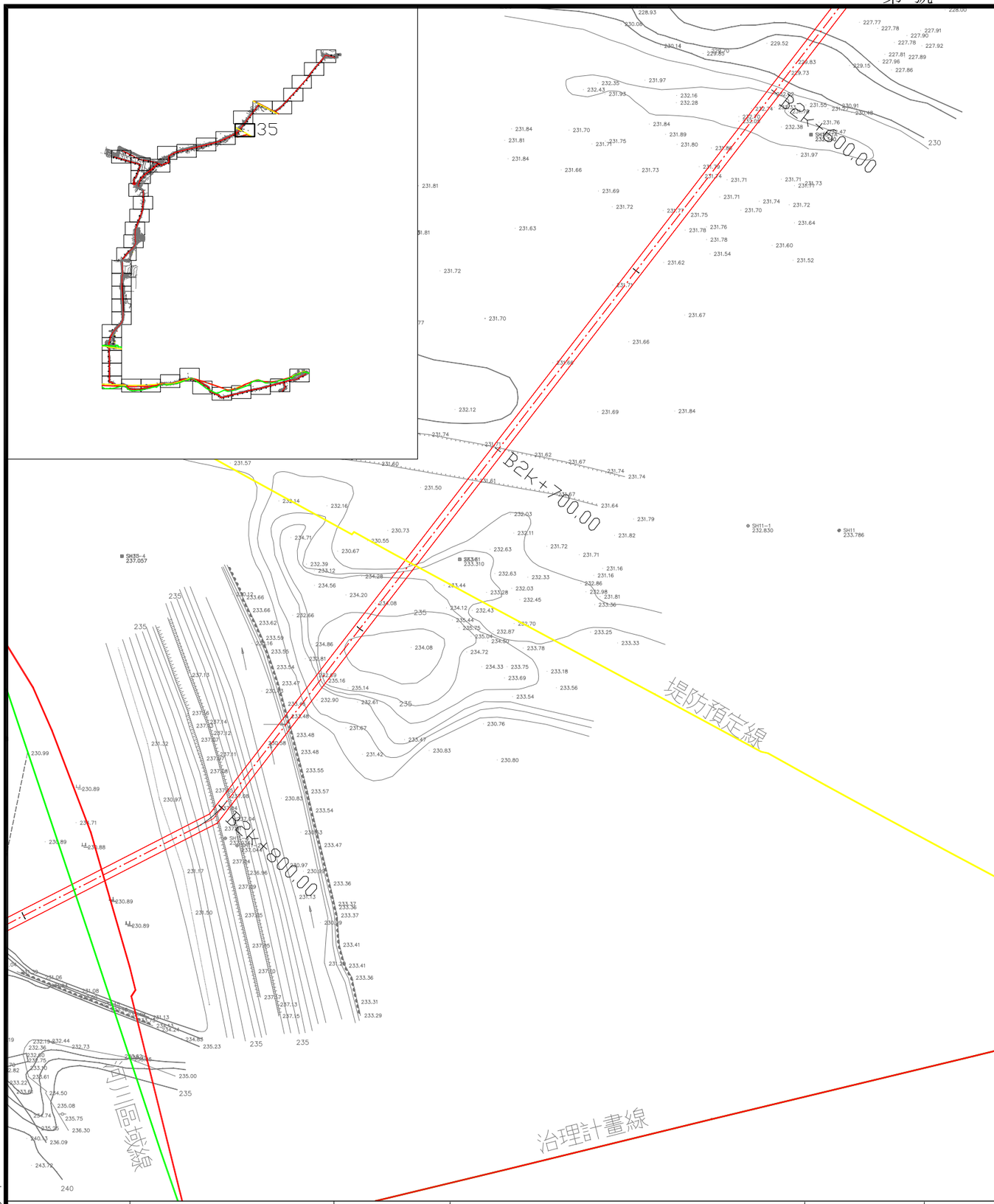
第三十四號

690934

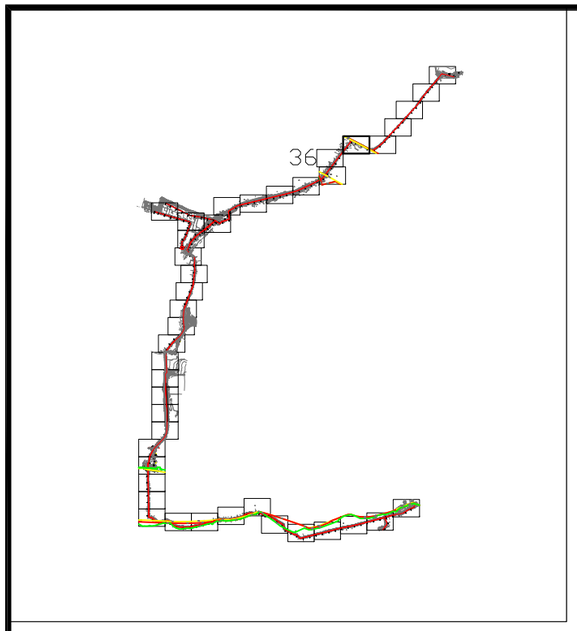
225176

第 號

第 號



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	35 42

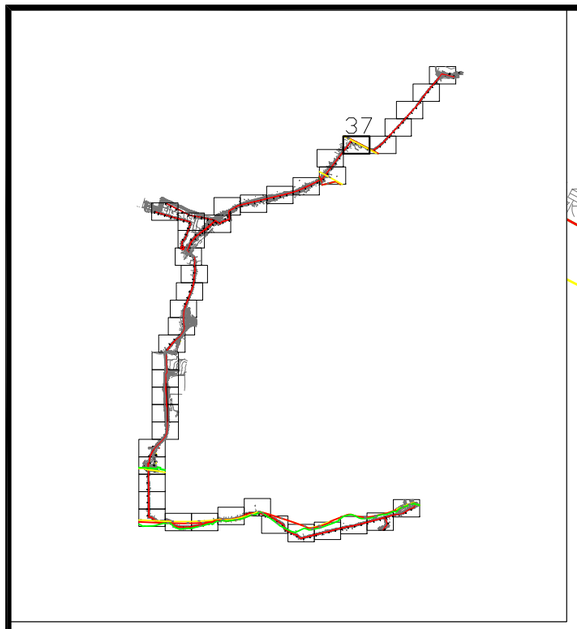




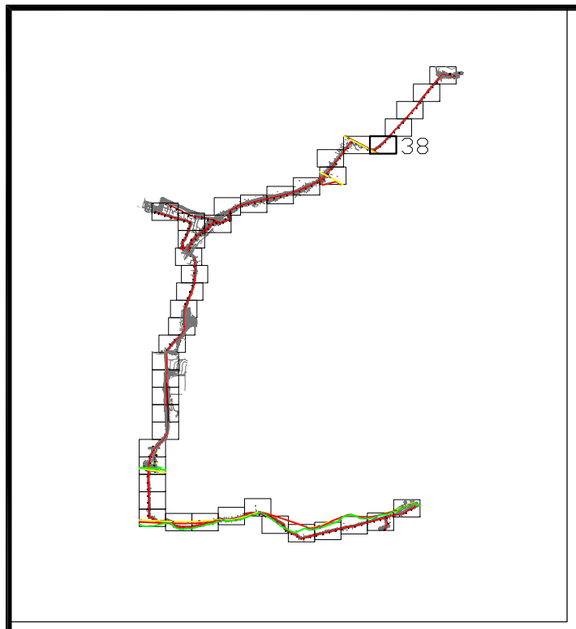
主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	36 42

225940

2691664

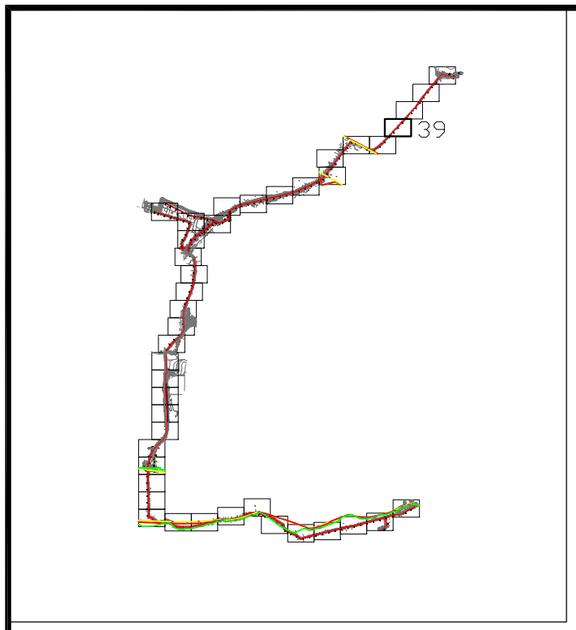


主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	37 42



主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	38 42

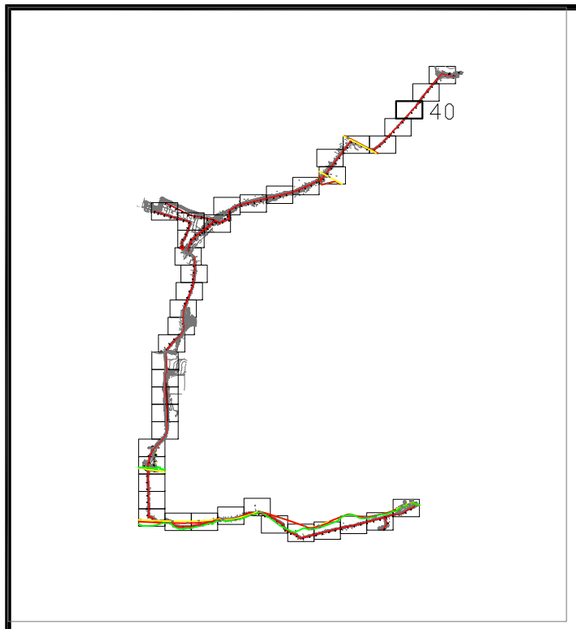
226570
2691930

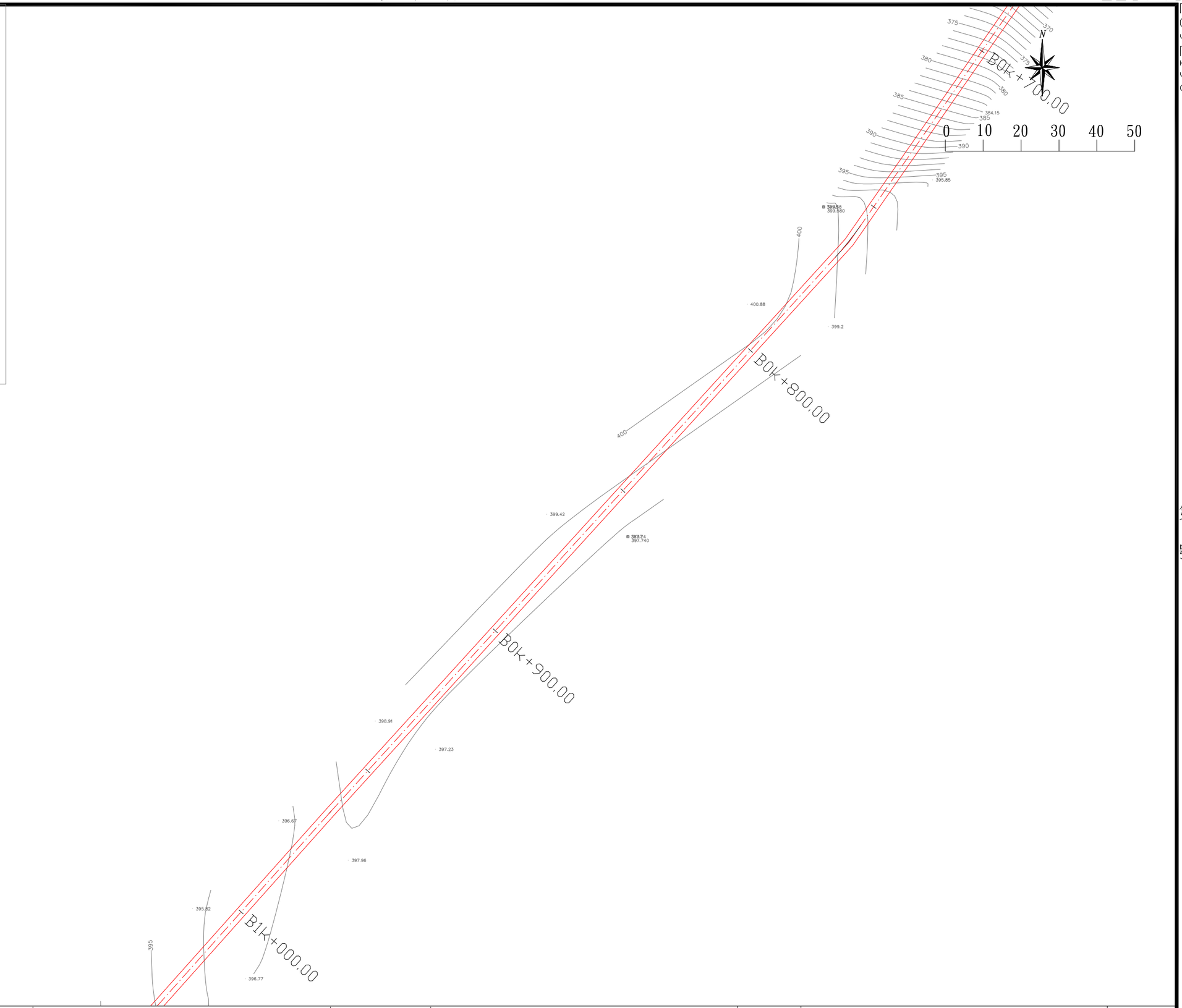


第
號
第
號

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	39 42

2691664
226175

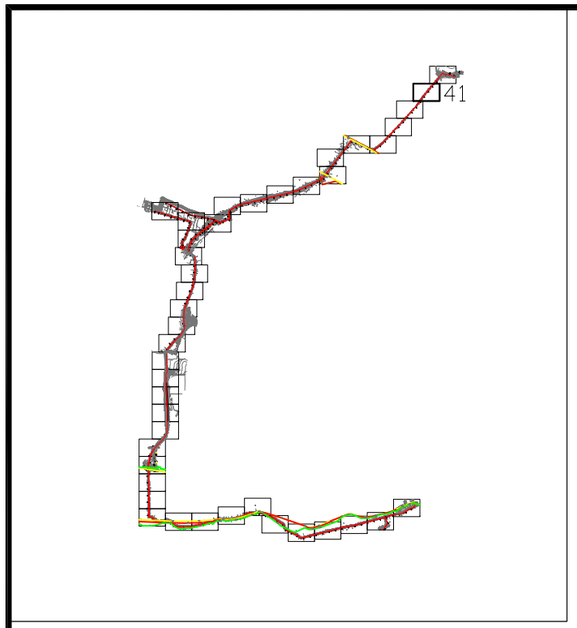


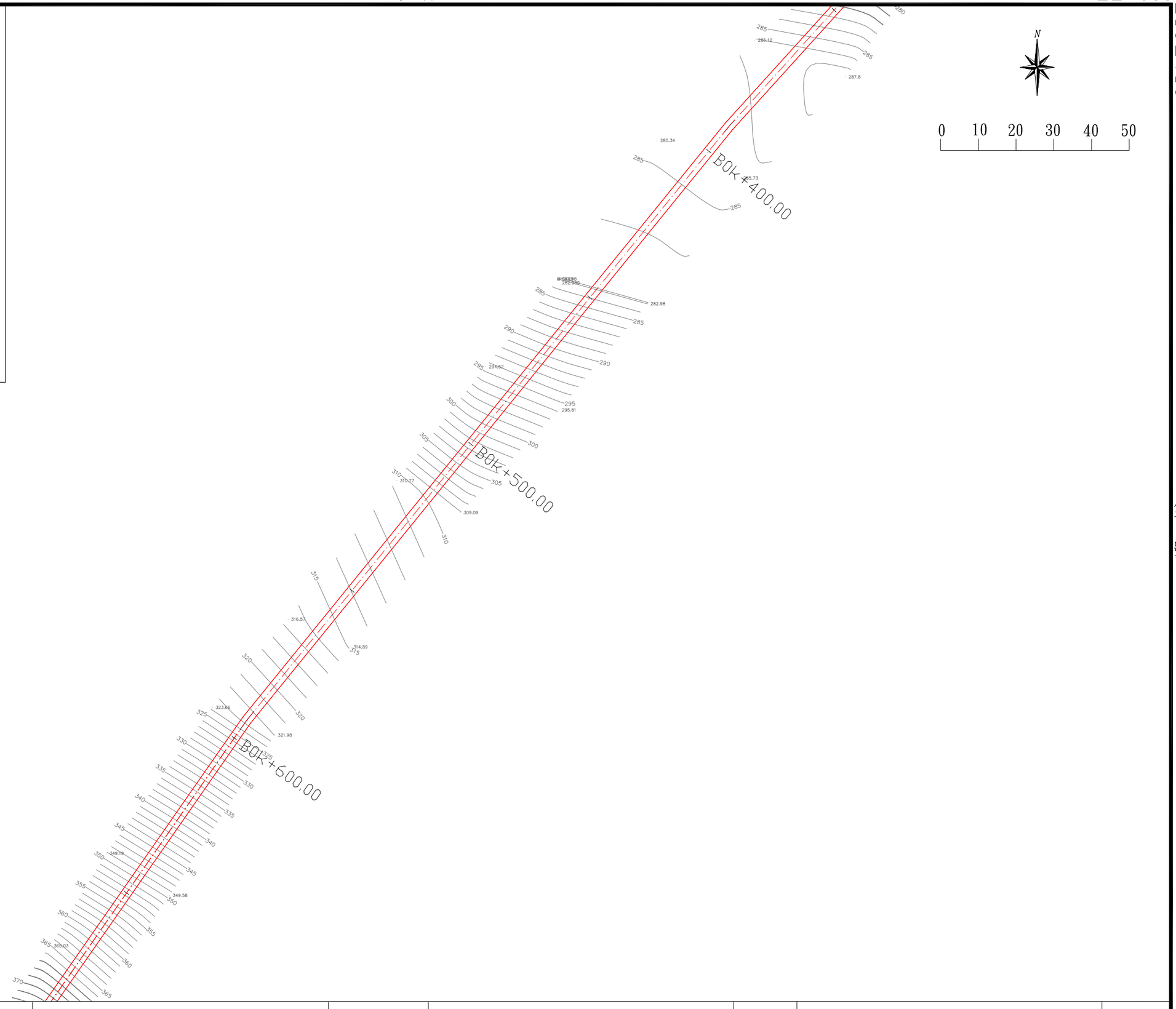


主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	40 42

227000

2692460





第 號

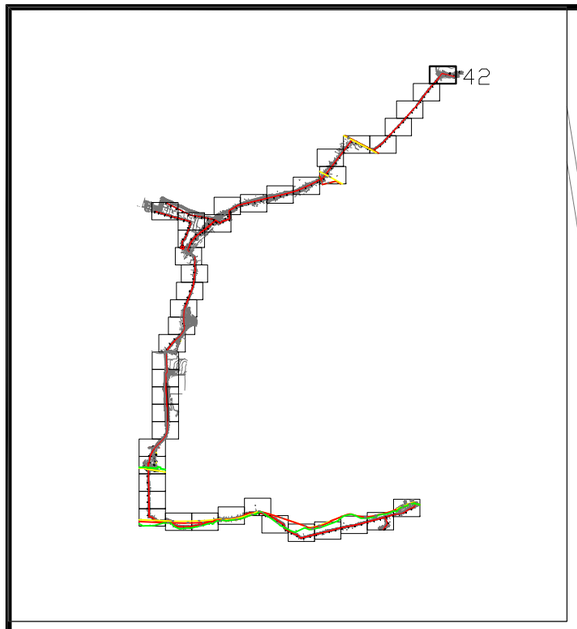
第 號

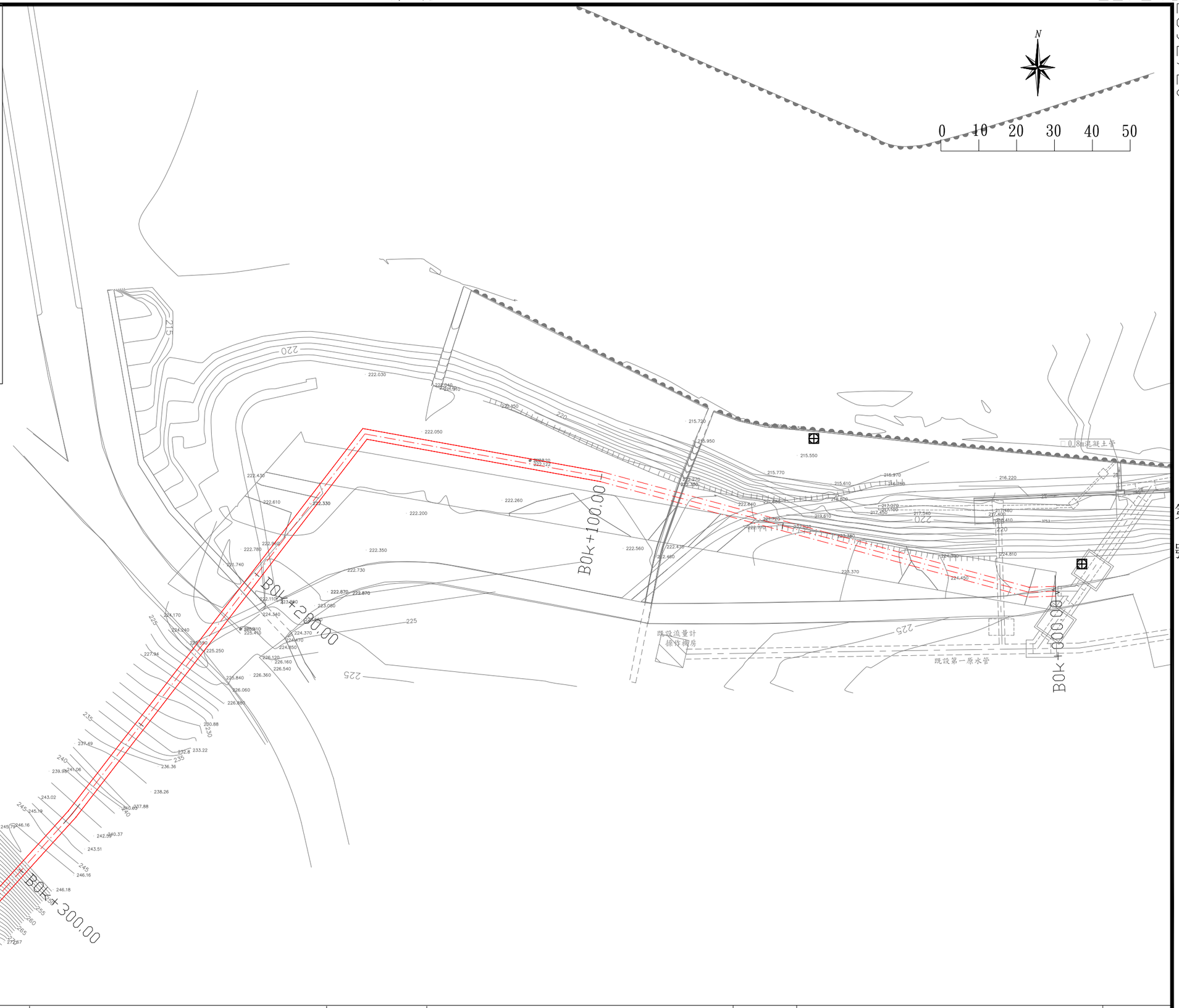
2692190

226600

第四十號

主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 *LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.*	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	41 42





主辦單位	經濟部水利署 中區水資源局	提送單位	黎明工程顧問股份有限公司 LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃	圖名	測量套繪圖(鯉魚潭二原管)	42 42

經濟部水利署中區水資源局出版品版權頁資料

大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－替代方案可行性規劃

出版機關：　經濟部水利署中區水資源局

地址：　臺中市霧峰區峰堤路 195 號

電話：　(04) 2332-0579 #2310

傳真：　(04) 2332-0484

網址：　http://www.wracb.gov.tw/mp.asp?mp=6

編著者：　黎明工程顧問股份有限公司

出版年月：　106 年 12 月

版次：　初版

定價：　新台幣 500 元

EBN：　10106T0031

著作權管理資訊：　經濟部水利署中區水資源局保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求經濟部水利署中區水資源局同意或書面授權。

電子出版：　本書製有光碟片

聯絡資訊：　經濟部水利署中區水資源局

電話：　(04) 2332-0579 #2310

廉潔、效能、便民

經濟部水利署中區水資源局

地址：台中市霧峰區峰堤路 195 號

網址：http://www.wracb.gov.tw

電話：(04)23320579

傳真：(04)23320484

EBN：10106T0031

定價：新台幣 500 元