

93年度節約用水績優單位專題報導-工業組

# 友達光電股份有限公司L5廠

節水服務團 / 林志鴻 資料整理

## ▲ FR 回收系統-PBUF

### 節水推動措施

近年來用水量也不小的薄膜液晶(TFT-LCD)產業發展迅速，相關生產廠商也意識到水資源之重要性，陸續強化節約用水工作，國內薄膜液晶面板大廠-友達光電股份有限公司更是不遺餘力投入節約用水工作，其中位於新竹科學園區之友達光電L5廠更榮獲93年度經濟部節約用水績優廠商。

友達光電L5廠主要生產1.5吋~46吋之薄膜電晶體液晶顯示器模組，全廠區員工有900人，該廠除沿襲公司既有之節水政策外，由廠長親自督導並推動開源、節流與管理等工作，除逐年編列預算落實，並強化志工節水觀念，訓練員工節水技巧。

在開源方面包括廢水分流處理、評估空調冷凝水、RO濃縮水、純水系統再生反洗廢水及監測儀器排水等；在節流方面則包括調整生產設備使

用水量、提高濃縮倍數減少排放及冷卻水塔、中央洗滌塔等用水改用回收水。其節水成效每年可節省254萬噸水量，約半個寶山水庫之有效蓄水量，詳如表1。

此外值得一提，該廠更建置線上即時用水監控系統，掌握全廠重要用水點，異常時自動發出警報通知值班人員。各廠區用水狀況統一管理，並登錄於AUKM水資源網頁，此外亦於該網頁提供水資源相關專業及一般用水資訊供相關人員參閱。同時並與各廠廠務部門聯合成立CFT（Close Function Team），推動節水等各項成效平行展開。

### 節水成效

就整體效益而言，民國88年建廠至今投資節水設備金額合計6,770萬元，節省自來水量2,500,000噸/年，節省金額6,865萬元/年。全廠用水回收率自90年10月的69%提升至現況79%，增幅14%。全廠製程用水回收率自70%提升至82%，增幅17%。每日自來水用量自5,500噸/天降至4,000噸/天，降幅27%。製程單位用水量自3.2噸/單元降至1.8噸/單元，降幅44%。



## ▲ LR回收系統-AC FILTER

93年度節約用水績優單位專題報導-工業組

# 中鋼鋁業股份有限公司

節水服務團 / 林志鴻 資料整理

▲ TL2 TL4清洗排放水回收改善

## 節水推動措施

中鋼鋁業股份有限公司主要生產鋁鑄品、鋁片、鋁捲、鋁板、鋁箔之產品並為國內業界重要廠商之一，目前有員工501人，除承襲中鋼集團之精神外，該公司並將節約用水列入重要環境政策之一，推動成效優異，榮獲93年度經濟部節約用水績優廠商。

該公司配合ISO 14001環境管理方案之運作，採行各項環境管理工具，有效運用能源與資源，進行廢棄物再利用與資源化，提升廢水處理效率減少化學品使用與污泥產量，進行水資源回收再利用。由總經理擔任勞工安全衛生暨環境管理委員會主任委員，共同推動各項節水工作。此外並在各重要用水點廣設水錶，共計設置29個水錶及自動化讀錶裝置，以有效管制用水量。在管理與推廣方面，除定期檢討水平衡圖，檢討用水變

化並舉辦節約用水漫畫海報比賽，提升節水意識。

此外值得一提，該公司自行研究開發乙套清除廢水中之油質與石墨之設備，其廢水處理後之回收再利用績效良好。

## 節水成效

整體效益來說，該公司92年度單位產品用水當量下降16.6%，節省自來水用量95,136噸/年（1,121,653元/年），節省污水處理量67,954噸/年（1,486,834元/年）。



▲ 乾燥機設備冷凝水回收



▲ 水場浮油收集改善

93年度節約用水績優單位專題報導-工業組

# 台亞畜牧場

▲ 環保欄舍免沖水，  
乾淨又舒爽

節水服務團 / 吳明鴻 資料整理

▲ 採用觸控式省水飲水器

## 節水推動措施

位於新竹縣湖口的台亞畜牧場榮獲今(93)年節水績優廠商，該廠將傳統養豬畜牧業的技術改良，大量降低使用水量，有效節省用水因而獲獎。

台亞畜牧場員工人數只有3人，卻不因爲人少而疏於環保，而且更積極的研究以降低養豬用水。傳統養豬業總給人惡臭、髒亂、不衛生的感覺，但是台亞畜牧經過多年的努力徹底的擺脫以往養豬業給人的感覺，將以往的傳統養豬技術改良爲無水養殖，從根本改善養豬場用水問題，節水成效卓著；再者就是採用零污水環保豬舍設計，乾濕分明，不必沖洗也不會發出惡臭，還有改善蓄養方式，達到零排放目標，不污染河川、空氣，副產物有機肥年產300噸，節省水資源每年達2,400噸。台亞畜牧除持續「零污水、零污染、零廢棄物、環保畜產」的經營理念外，更將持續改善環境復育，除研發節約用水技術，改變用水觀念及實施管理措施外，藉由減少使用、再利用及提升硬體設備效率，以有效應用水資源，持續努力推廣零污零廢環保養豬的理念。

台亞畜牧場對於節約水明訂多項政策如下：

### 1. 節水政策

- 明訂零污水排放與永續環保經營之養豬政策。
- 規範現場清水之使用管制方式。
- 記錄清水使用量，改善浪費因子。

### 2. 節水設備改進及效益

- 重新配置管路，防止不當使用之費。
- 裝置省水型飲水器，防止豬隻浪費飲水，兼顧省水與清潔衛生之需求。

- 擋板設計改變豬隻用水習性，節約水資源。
- 零污染環保畜舍設計，完全節省沖洗用水，兼顧資源回收再利用。

### 3. 管理與推廣

- 定期記錄用水量，並檢討用水狀態。
- 建立用水指標，訂定合理的定量指標及制定相關管理文件。
- 積極與節水團體合作，交流討論規畫水資源利用模式。
- 積極協助相關政府單位，推廣節約用水飼養模式，累計參觀人數達500人次，參觀團體15個。
- 積極配合參加各項展覽，累計展出場次3場，共計6天。
- 海外經驗交流，前往中國大陸養豬戶協助改變飼養習慣，節約用水，累計天數90天。

## 節水成效

在所有員工的努力及完善的管理之下，整體的節水績效就展現出來了，其中整體省水設備及設施共減少用水2,700噸/年，經濟效益2.7萬元，相較其它傳統畜牧場節省80%用水量，減少污水處理設備及操作成本，總計節省200萬元，增加養豬育成率及增重率，提高收益6萬元/年，節水成效如下表所示：

實施方案	用水量			經濟效益		
	改善前 (M/月)	改善後 (M/月)	節省水量 (M/月)	節省金額 (元)	投資金額 (元)	回收期 (月)
環保畜舍	-	40	225	2,250	0	0
擋板設計	-	5	5	50	5,000	10
省水飲水器	-	5	5	50	10,000	20

整體節水效益在短短數月之中就可看到成果，為國內的畜牧產業立下良好的節水典範。

# 台灣史谷脫紙業股份有限公司

節水服務團 / 吳明鴻 資料整理

▲ 放流水回收過濾槽

## 節水推動措施

位於台南新營的台灣史谷脫紙業股份有限公司於本年度獲得節約用水績優廠商，該廠為一國際知名的專業家庭用紙製造工廠，該廠在公司廠長親自帶領之下引進總公司之節水技術，有效節省使用水量，除徹底貫徹總公司的節水目標外，亦為公司節省大量成本。

今年節約用水績優單位選拔，台灣史谷脫公司以優異的成績獲得節水績優單位獎項，該公司整體節水政策分為三大面向分別為政策面向、節水設備改進及效益以及管理與推廣等三方向齊步進行，才能有如此好的成績，主要改善內容如下：

### 1. 節水政策

「節能減廢，持續改善」是本廠ISO14001國際環保系統的主要承諾，我們深切體認到水也是地球最為寶貴的資源之一，因此我們承諾提供足夠的資源及教育訓練，不斷地引進節水技術以從事各項節水活動，促進水資源的最佳化利用，以善盡法人公民的職責。

### 2. 節水設備改進及效益

#### (1) 放流水回收再利用

- 製程改善，重複使用白水，每年節省水量36,000噸。
- 管末回收，每年節省336,600噸。

#### (2) 設備控制與改善，每年節省用水量7,200噸。

#### (3) 生活用水節約，每年節省用水量1,800噸。

#### (4) 用水監測設備。

#### (5) 實際節水效益。

- 2003年放流水回收量290,000噸/年。
- 2003年各項措施總省水量352,800噸/年。

▲ 紙灰集塵洗滌塔使用白水

- 歷年加總節約水量381,600噸/年。

#### (6) 環境績效。

- 2003年回收率約42%，減少污染物排放量COD 12MT/年，BOD 1,300kg/年，SS 1,400kg/年。
- 降低地下水使用量有效防止地層下陷。

#### (7) 環境績效。

- 廢水處理產生之污泥回收於堆肥再利用，達成資源回收與防止二次污染（644噸/年）。

## 3. 管理與推廣

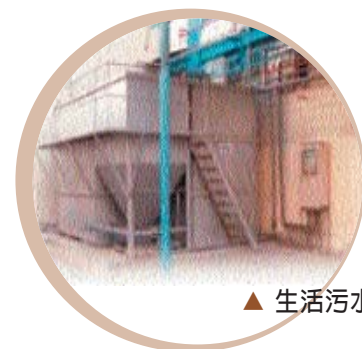
#### (1) 用水清查制度

#### (2) 操作維護管理制度。

#### (3) 節水績效考核。

#### (4) 節水宣導措施。

#### (5) 配合政府推廣事蹟。



▲ 生活污水系統

## 節水成效

經由公司全體同仁努力力行節水工作，整體節水效益有效突顯出來，去年（92）年總計節省水量352,800噸，降低地下水抽取量290,000噸，產品用水量由22.75噸/MT降至13.19噸/MT，用水回收率達到42%。列舉部份投資成本及效益比較表如下：

實施方案	節省水量 (噸/月)	節省金額 (元)	投資金額 (元)
三級放流水回收系統	290,000	電費與修保養費 300,000	1,600,000
降低產品地下水使用量	同上	節省設備修保養費用 100,000	-
機台真空設備冷卻水回收	11,000	廢水處理費 20,000	2,000
新型型滾筒脫水機節省清潔用水	7,200	電費與廢水處理費 20,000	1,400,000
製程蒸汽冷凝水回收70(%)	35,600	自來水費 430,000	700,000
現場廁所使用白水	1,800	自來水費 22,000	10,000
集塵器洗滌塔改用白水	7,200	廢水處理費 13,000	5,000
合計	352,800	545,000	3,717,000

93年度節約用水績優單位專題報導-機關組

# 台北市立動物園

節水服務團 / 李信玄 資料整理

## 節水推動措施

談起節約用水及雨水利用案例，在許許多多小朋友與大朋友心目中都會不約而同的提起台北市立動物園。動物園自1998年開始推動節約用水工作，至今已有六年的時間。動物園曾先後在2000年及2001年獲得經濟部水利署頒發節約用水績優單位與個人等三項獎項，並曾經在日本、德國及韓國等國家及國內外各種電子、平面等媒體廣泛的報導與宣揚。

台北市立動物園本次獲獎的主要事蹟摘要如下：

### 1. 節水政策

- (1) 推行「創意點子獎」、「創新獎」鼓勵創新提昇品質及效能。
- (2) 推廣與辦理各項「節約用水」、「節水技術」觀摩、文宣和教育宣導活動。
- (3) 配合政策推動各階段節水/限水規劃方案及因應措施。
- (4) 新建館舍工程規劃省水器材和雨水儲蓄利用設施。

### 2. 節水設備改進及效益

▼ 雨水管線擴增供應動物水池

- (1) 增設密閉室冷卻水塔及節能建築展示屋雨水回收滴灌系統等節水設施與教育推廣。
- (2) 增設電動閥和時間控制器有效管制園區用水，避免設備故障及人為疏失所產生之供水浪費。
- (3) 將動物欄舍設清洗用水管管徑和壓力減小，減少流量及因操作不當所產生之用水損失。
- (4) 管線漏水立即檢測修護，並定期修補各蓄水池縫隙及液位計、閘閥開關、水錶等設備改善，有效降低自來水漏水率。
- (5) 溫帶區增設中水回收利用系統、雨水儲蓄利用110噸和管線併用系統之擴充規劃，有效水資源開源整合利用。
- (6) 公廁設施清潔盡量避免直接沖洗，改以擦拭方式及花木澆灌採用雨水和回收水利用方式。
- (7) 各動物欄舍清洗採先掃後洗，及動物水池進出水更換頻率採減次、減量和循環回收再利用方式。

### 3. 管理與推廣

- (1) 成立節約用水推行小組與專人查核制度，每月記錄重點設施用水總量，陳報園務會議列管。
- (2) 辦理員工節水工作宣導及教育訓練講習，並邀請專家學者蒞園指導講授。



▲ 新增地面式雨撲滿融合（木製圍籬）景觀之造型

- (3)配合各項平面新聞及電子媒體之專業報導，讓機關單位、學校團體及遊客等，能經由實地參觀中學習。
- (4)參與國內外單位及專家學者參訪交流（日、德、韓）暨研討會之經驗交流觀摩推廣。
- (5)增設解說版，並加註英文雙語化標示，及印製解說文宣手冊和教育摺頁學習單，供來園民眾教育推廣。
- (6)與中央單位合辦「黑熊愛黑腳、節能節水一起來」、「節約用水技術博覽會」等節水教育宣導和觀摩展示活動。
- (7)配合台北市議會「如何推動台北市雨水回收系統設置」公聽會簡報，有效執行成果宣導推廣。

### 節水成效

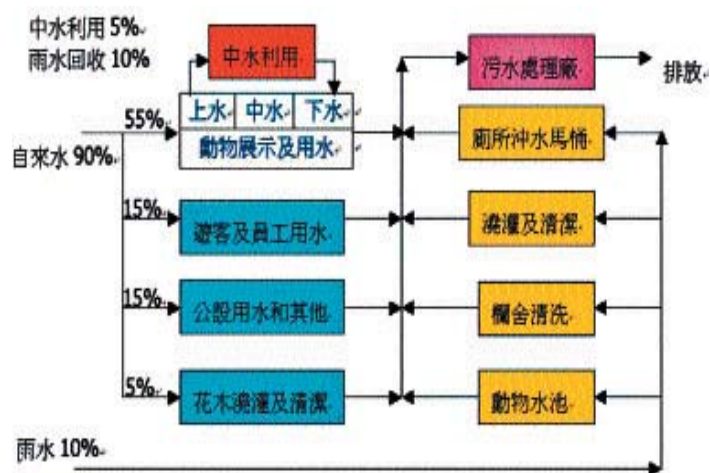
台北市立動物園之具體節水成效，計有：

- 1.中水利用系統，每年節省超過30,000噸自來水用量。
- 2.雨水回收儲蓄利用，每年節省超過60,000噸自來水用量。
- 3.經由自來水（量）費92年統計數據分析如下圖：

實施方案	用水量			經濟效益		
	改善前(噸/月)	改善後(噸/月)	節省水量(噸/月)	節省金額(元)	投資金額(元)	回收期(月)
中水回收利用	5,500	2,500	3,000	240,000	120,000	0.5
增設雨水貯蓄池	800	0	9,600	76,800	1,000,000	13
雨水管線擴充供應	600	0	7,200	57,600	300,000	5
密閉式冷卻水塔	50	30	360	2,880	50,000	17
節能展示屋屋頂滴灌	180	50	1,560	12,480	120,000	10
液位計與持壓閥更新改善	10,000	0	10,000	80,000	160,000	2
蓄水池修補防漏	10,000	0	10,000	80,000	160,000	2
管線設施漏水檢測和修繕	1,000	0	12,000	96,000	150,000	1.5
水錶新設和故障更新	87,232	17,969	69,263	554,104	110,000	0.2
增設電動閥和時間控制器	150	0	1,800	14,400	30,000	2
清洗用管徑和壓力減小	600	400	2,400	19,200	15,000	0.8
節水/限水各階段因應措施	800,000	50,000	180,000	1,440,000	0	0

在許多人眼裡，台北市立動物園早已是節約用水的典範，從廁所省水設備、雨水沖廁、雨撲滿澆灌以及各式各樣的節水宣導標示，無處不顯示著園方推動節水工作的用心之處。目前動物園除仍持續進行各項節水工作外，也正積極從事於節約能源的相關推動工作，從節能照明、省能空調冷卻以及節能展示屋之興建等等，均充分展露出園方正朝向建設一個省能、省水、永續經營的綠色動物園方向持續邁進。

▲ 黑腳企鵝中水回收利用臭氧機房



▲ 台北市立動物園水平衡圖

## 93年度節約用水績優單位專題報導-機關組

# 富邦建設股份有限公司

節水服務團 / 李信玄 資料整理

### 節水推動措施

富邦建設十餘年來，從室內照明節能、追求綠建築標章到推廣節水、雨水利用與中水回收利用等方面的努力，歷年來分別榮獲「中華民國傑出代表企業獎」與「建築業新世紀十大傑出金鼎獎」，「智慧型建築自動化獎項」及「第三屆國家建築金質獎全國首獎」等大獎。

### 獲獎事蹟摘要

富邦建設本次獲獎的主要事蹟摘要如下：

(一)推動環保綠螞蟻活動，積極執行節能省水政策

(二)節水策略

- 成立節水小組，制定管理策略及評比辦法，定期分析及保持成果。
- 新建築案全面採用省水性能器具。
- 舊有建築物省水器具的配合更新。
- 落實水資源循環使用的想法。

- 雨水、空調冷凝水的回收使用。
- 定期供水壓力檢查及調整。
- 定期用水器具巡檢及調整。
- 環保綠點子活動的鼓勵。

(三)節水實績與效益

- 富邦金融大樓：空調冷凝水回收利用於庭園澆灌及清洗，減少用水量780噸/年。
- 信義富邦國際館：游泳池過濾設備逆洗排水回收，利用於庭園澆灌及清洗，減少用水量1,200噸/年。
- 富邦南京大樓：設置中/雨水回收處理設備，回收洗手台、茶水間、逆滲透飲水機等排水以及雨水、空調冷凝水等，經處理後供應廁所沖洗用水，減少用水量8,200噸/年。
- 省水器材之採用：
  - 新建辦公、住宅建築全面採用省水馬桶，合計達323套。
  - 新建辦公建築全面採用感應給水龍頭，合計達181套。



▲ 富邦南京東路辦公大樓

▲ 富邦金融中心

▲ 信義富邦國際館

資料來源：富邦建設<http://www.fubonland.com.tw/b/B.html>



#### ▲ 空調冷凝水回收

- 新建築物各類給水龍頭全面採用省水龍頭或加裝省水配件，合計達360組。
- 舊有建築給水龍頭加裝省水配件，合計達188套。
- 舊有建築馬桶換裝省水配件，合計達201套。

#### ● 其他節水措施：

- 舊有建築物沖水閥式馬桶減壓供水。
- 清洗水箱水塔用水控制。
- 清洗外牆用水控制。

### 節水成效

經由政策推動與教育訓練，建立全員綠建築與省水節能共識，落實環保及珍惜有限的資源。具體之節水成效如下表所示：

目前政府正大力推動水與綠建設，富邦建設因推動綠建築而獲得節水績優獎，不只是對企業的肯定，更盼望能因優良企業的帶頭示範，進而引領國內綠建築的建設風潮，則這將是國家永續經營發展的一大契機。

#### ▼ 具體之節水成效

實施方案	用水量			經濟效益		
	改善前	改善後	節省水量	節省金額	投資金額	回收期
	(M <sup>3</sup> /月)	(M <sup>3</sup> /月)	(M <sup>3</sup> /月)	(元)	(元)	(月)
空調冷凝水回收利用 (富邦金融中心)	-	-	780	9,750	-	-
游泳池逆洗水回收利用	-	-	1,200	15,000	-	-
中/雨水回收利用 (富邦南京大樓)	-	-	8,200	102,500	-	-



93年度節約用水績優單位專題報導-學校組

# 台北縣三芝國民小學

節水服務團 / 傅孟台 資料整理

## 節水推動措施

三芝國小可說是國內最早推動雨水利用之小學，說是國內學校推動雨水利用之搖籃亦不為過，在前任校長張萬隆及現任校長林秋風率領全校師生的接續努力下，造就了一座結合雨水利用及水資源環境教學之示範學校，同時更積極爭取經濟部水資源局(水利署之前身)之協助，設置了國內第一座區域性水資源教育中心，辦理了多場次的台北縣教師教學觀摩會，為推動水資源有效利用而努力。

學校為推動節約用水工作特別設置了必要的相關措施諸如：

- 全校設置屋頂雨水收集利用系統，利用建築物現有筏式基礎貯存雨水，收集之雨水作為沖廁、清洗地板及澆灌之用途。
- 洗手台及廁所換裝省水器材，但保留部分水龍頭作為清洗拖把之用途。
- 設置雨撲滿系統結合教學及應用之功能，是全國除台北市立動物園外第一所設置雨撲滿教學之學校。
- 爭取設置全國第一座區域性水資源教學中心，提供台北縣區域內之小學有關水環境教

學之用途，同是更善用教學中心之硬體設施，協助於92年度經濟部水利署於深坑國小舉辦「水精靈資訊網站」之同時，協助設置「移動式水資源教室」提供他校作為教學之用途。

- 自行研發製作澆灌噴灑系統，節省人力及水資源。
- 提供學校水資源教案於水利署之「水精靈資訊網站」與全國各地之學校分享成果。

## 節水經驗分享

三芝國小推動節約用水有多年之經驗，其中部分措施值得國內有意願推動環境教育之學校作為參考。

- 學校於新建工程之同時便已警覺到管線分離對於雨水利用之重要性，因此於建築物規劃之同時便尋求經濟部水利署之協助，提供必要之技術諮詢服務，並要求承攬工程之建築師全力配合修改，毅然於工程中納入管線分離系統，因此無論校方後續需進行雨水利用或再生水利用工作，都已奠定良好之基礎及節省後續龐大的管線修改費用。



# 台北縣平溪民小學

節水服務團 / 傅孟台 資料整理

## 節水推動措施

「平溪國小雖然位處於高降雨量的平溪地區，而鄰近的火燒寮更是台灣降雨量最高的地方，但我們仍然把水資源有效利用等環境共生及與環境友善的觀念納入學校環境教學項目中，目的就是希望孩子們在成長及學習的環境中，可以學習到與環境友善的觀念，孩子們長大進入社會服務後，才容易有顆與環境友善的心，共同為愛護台灣這塊土地來打拼。」這是平溪國小校長周玉珍推動學校節水工作的訴求，也是節水服務團長期以來與平溪國小合作的感受，就是這麼一位有理想的校長帶領學校的師生們，共同雕塑了一所小而美的學校。

學校為推動節約用水工作特別設置了必要的硬體措施諸如：

- 洗手台及廁所換裝省水器材，但保留部分水龍頭作為清洗拖把之用途。
- 設置雨水收集系統作為花園澆灌及沖廁之用途，約可替代50%之自來水用量。
- 設置四組雨撲滿系統結合教學及應用之功能，更在學校教學菜圃中設置了一組埋入式雨撲滿，就近利用雨水澆灌菜圃。
- 提供學校雨水利用施工過程資料於水利署之

「水精靈資訊網站」與全國各地之學校分享成果及經驗。

此外，結合相關節水設施之教學活動更是推動的重點工作，例如設置雨撲滿放置於學校教室門口，除可收集雨水利用外亦可就近成為角落

教學區塊，學生可輕易的領會雨水收集之過程，而學校的各項節水措施更張貼於公佈欄，學生可藉由相片了解及參與學校各項節水措施，而校方採用的雨水過濾系統，係採用無轉動機械及電力之雙層過濾器，因此無安全上之顧慮，高年級學生便可參與雨水系統之過濾器清洗及水表記錄工作，學生對於校方推動的節水措施更有參與感：設置於學校入口處之運煤車造型雨撲滿更是校方的一大創意，將雨水利用結合平溪早期挖煤之特色，設計製作全國唯一的運煤車雨撲滿，也讓學生家長及社區居民有更多的認同及懷舊的感覺。

## 節水經驗分享

平溪國小推動學校節約用水相關措施下列相關執行方案，值得國內有意願推動環境教育之學校作為參考。

- 設置節水相關硬體措施前，必須先評估硬體設施後續之操作及維護費用，若設置操作及維護費用高昂之系統，造成學校後續年度無足夠之經費及人力維持系統之正常運作，恐會造成系統閒置之問題。
- 中、小學推動各項節水措施，必須結合環境教學方案執行，才能達到事半功倍之效益，尤其利用各項節水設施設計小區塊之教學模式，可讓學生更容易體認水資源的可貴。
- 建議相關學校校園改建工程時，可保留部分不透水鋪面，與新設之透水鋪面直接比對，學生更容易理解透水鋪面對於水資源涵養之助益。

