

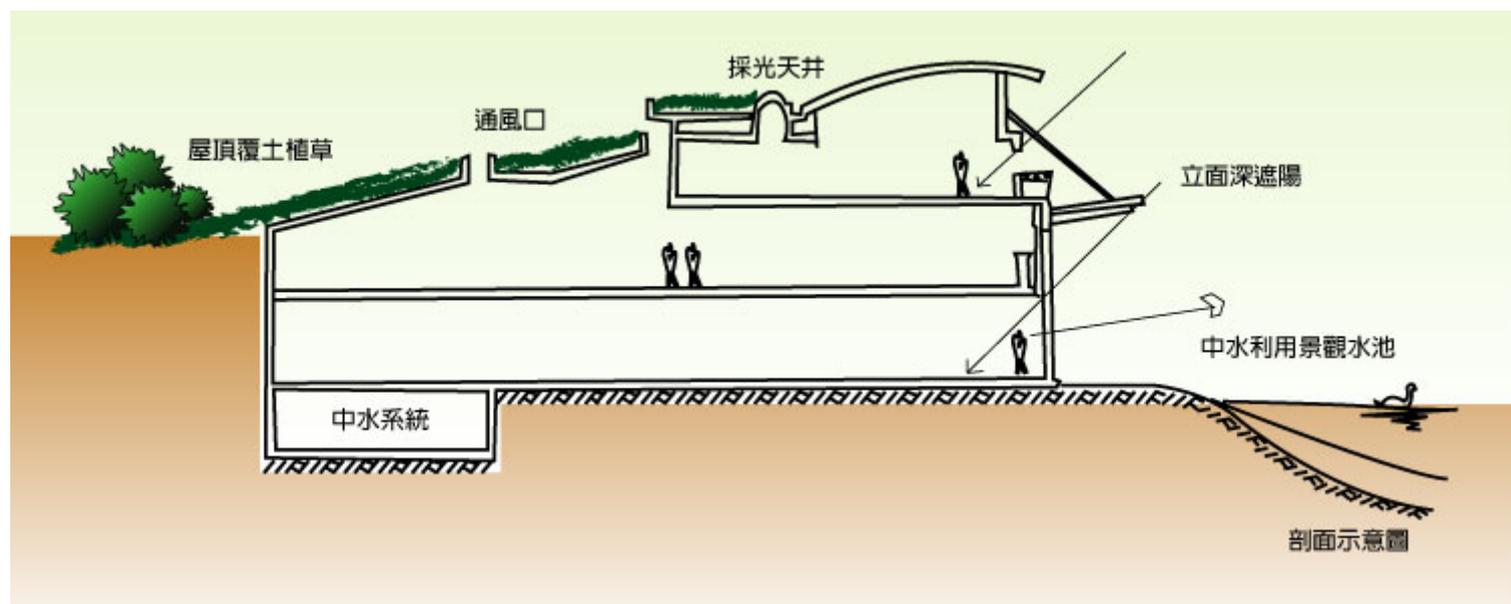
草原上的仙子 -

## 東方高爾夫俱樂部會館的綠建築與 球場水資源回收利用設計

節水團/李士畦

今年新誕生的綠建築標章設置案例之一 - 東方高爾夫俱樂部會館，她同時滿足了包括基地保水、日常節能、廢棄物減量、污水垃圾改善與水資源等五項重要評估指標而獲此殊榮。如何能由對環境的關懷設計著手來改變多數人觀念中球場開發對環境衝擊的疑慮，是我們值得來對這個北台灣最高級球場之一的綠建築標章得主喝采與學習的地方。

### ▶東方高爾夫俱樂部會館剖面圖



### 一. 前言

引述內政部建築研究所綠建築標章介紹折頁對這個生態環保球場所進行的描述

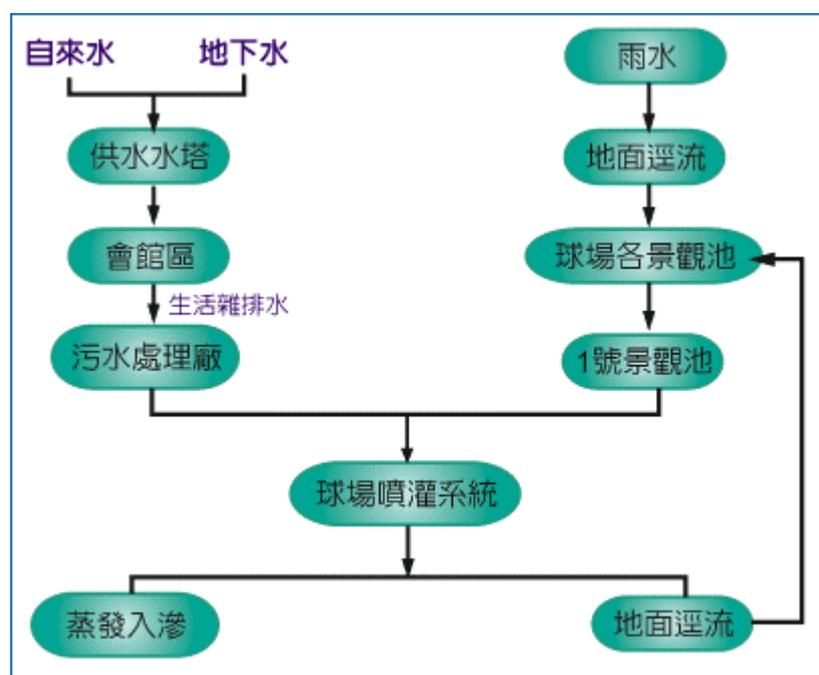
「東方高爾夫俱樂部會館猶如一位徜徉在草原上的飄逸仙子，白色的弧形屋頂宛如揚帆待發的遊艇，自然與人工的調和正凸顯綠色建築的極致」，半覆土建築形式配合立面深遮陽，釋放了市內冷房空調的大量負擔，適當的採光天景配合晝光利用，更減少了建築物的照明耗能，省水與建築物排放水配合球場景觀水池雨水完全回收利用的設計，再加上眾多綠建築設計手法與原生種植物環繞下，形成符合北台

灣重要的生態環保球場典範案例。讓我們針對她在永續水資源方面的做法切入，一起對這座具風土特色並獲得國內外最佳建築設計諸多獎項的建築物與球場作一巡禮。

## 二. 推動球場之環境管理計畫

東方球場為減少對自然及生活環境與景觀資源不當破壞，所執行的環境管理計畫，主要包括了水污染防治措施計畫、廢棄物清除處理、農藥肥料使用計畫、空氣污染防治措施、環境監測計畫與環境管理組織何經費等五項重要分項計畫，其中與水資源有密切關係的「水污染防治措施計畫」就積極的規劃了包括建築物排放水再生利用、球場雨水利用、省水器材應用與水質監測計畫等多項措施。嚴密的控管建築物的進排水並進行極盡的利用。依

▶球場供/排水流程圖



上述環境管理計畫所設計之再生水（中水），目前每噸處理水平均耗用約 1.3 度電力，若再加上消毒的成本，每噸水平均 5 元以下的操作成本，較自來水費用便宜許多，雨水的利用更是經濟，由於可以直接作為澆灌水使用，解決現今多數高爾夫球場普遍自來水量供應不足的問題，是一種非常值得投資的項目。

▶表一 水污染防治計畫的重要內容摘錄

子計畫	項目	實施方法	具體措施
會館與球場之用/排水	1.用水	1.減量	1.設置省水設備
	2.排水	2.再利用	2.污水設施處理後之排放水與雨水聯合應用
污水收集處理方式	俱樂部排放污水	二級污水處理設施	先設置截油井進行除油處理後，再併其他污水以生物處理法處理至符合放流水標準

### 三. 永續水資源的規劃與執行

球場雨水地面逕流的收集，是供應整個球場用水的重要來源，球場排水溝渠配合球道下方透水管溝的設計，將 9 個景觀水池作為雨水的最佳貯水池。除球場景觀考量外，對果嶺、球道草坪之維護用水與球道附近溫度之調節都提供了絕佳的功能。目前球場近 84 公頃的綠地澆灌用水與 9 座景觀池之補水，幾乎完全以所收集的球場降雨逕流與俱樂部會館排放水進行聯合應用，估計日替代水量在 1,000CMD 以上。在省水器材應用方面，主要執行三項重要措施，分別為：

1. 公共區域男廁小便器全面採用自動感應沖便器，來符合「綠建築標章 - 必須全數使用節水器材之器具項目表第二項」之規定
2. 公共區域水龍頭加裝流量符合省水標章基準規格之省水起泡器；並換裝員工休息區及 Spa 盥洗區符合省水標章基準規格之省水型蓮蓬頭。
3. 旅館客房內之私人使用水栓，由於牽涉營運考量，以調整水龍頭下方出水量來控制用水量。【圖 H】

▶地面雨水逕流收集溝



▶球道景觀水池再生水補水



▶位於球道之雨水澆灌噴水頭



▶利用再生水供應之景觀水池



▶公共區域男廁小便器全面採用自動感應沖便器



▶公共區域起泡式省水龍頭



▶換裝員工休息區省水型起泡器有效節省 20% 以上之水量 (圖前方為換裝後)



#### 四、俱樂部會館之覆土建築與外遮陽設計

建築物東西長軸座向的設計，是降低陽光直射造成建築物耗能的有效方法，俱樂部會館就是此種座向設計，配合北向深遮陽開窗來減緩直接日曬程度並取得足夠的光線。南向覆土建築入口設計，依建築標章節能計算，減少了整體空調耗電量的20%，建築外殼耗能量 ENVLOAD 值則有效控制在 64Kwh/(m<sup>3</sup>-fl-area-yr) 以下。

##### ▶北向立面深遮陽的大面開窗

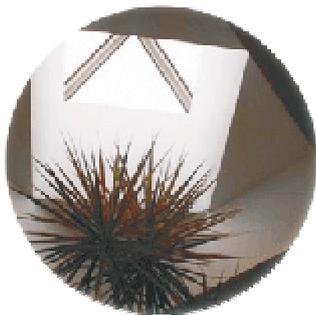
採光與再生水景觀水池



##### ▶半覆土節能建築



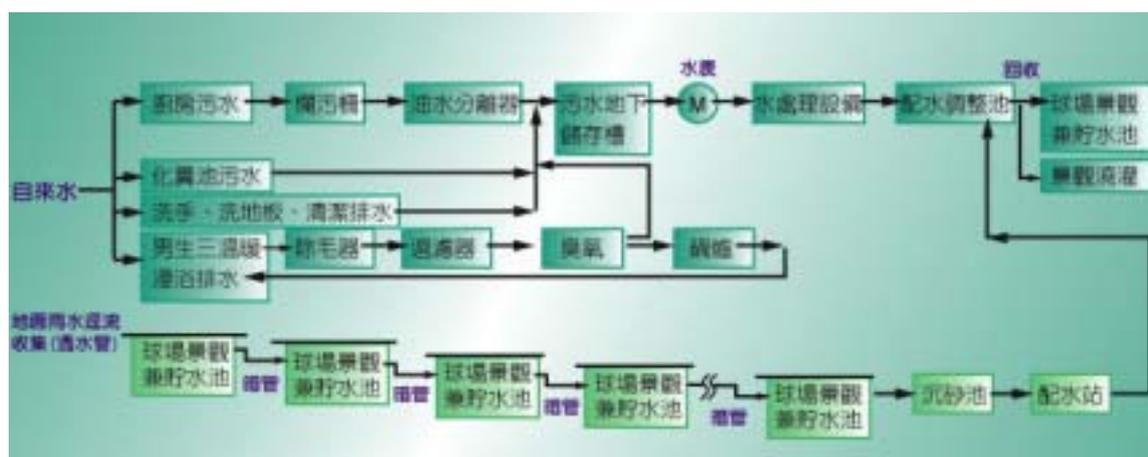
##### ▶原生種植物綠化



##### ▶天井採光



## ▶東方高爾夫球場-雨水收集及中水利用系統圖



## 五、其他環保生態之設計

覆土設計之建築物在室內採光方面，通常必須全藉由照明來完成，在東方高爾夫俱樂部會館的設計中。就充分利用天窗晝光納入自然採光，來達成減少室內照明用電量的功效。球場景觀多以原生種植物座為主題景觀設計之素材，除維持自然風貌外，當地植物物種之耐候與耐旱特性，也間接成為節省澆灌用水的助手。配合污水處理過程中所產生之污泥，進行堆肥處理，以此自生之有機肥料進行景觀植栽土壤之改良，除改良貧瘠土壤外，減少肥料購置成本也有極佳的附加價值。

## 六、綠色環保設計在高爾夫球場的意義

位於高爾夫球場中的綠建築標章建築物，對扭轉高爾夫球場開發對環境衝擊的既成事實有彌補與經濟上的重大意義。

在水資源方面，依工研院能資所於 2002 年之估計，高爾夫球場單位澆灌面積用水量約在 26 32 公升/平方公尺、日之間。於非乾旱季節一般水塘所貯蓄之雨水即可供應球場內灌溉使用，乾旱季節則多抽取地下水進行補助使用。由於國內的高爾夫球場利用場內之景觀水池貯蓄雨水供應球場之澆灌用水已經相當普遍，這是國內高爾夫球場多設置於供水不足地區之環境使然，在則澆灌對球場永續營運而言是非常重要的。如何在乾旱期間再提供另一可靠性水源是高球場的共通需求，而東方球場的雨水/中水聯合供應便提供了極佳的示範。未來的建築設計，與環境之共生共容已經成為重要的設計理念，東方球場俱樂部會館是綠建築標章新誕生的標竿，對未來綠色環保建築設計將有著不可磨滅的影響力。

## 七、後記

本文蒙東方高爾夫球場彭泰田 經理、成功大學林憲德教授及其研究群提供相關資料作為撰述之素材，在此一併致謝。

### ▶內政部建築研究所綠建築標章介紹折頁

