



國立成功大學運璿綠建築科技大樓

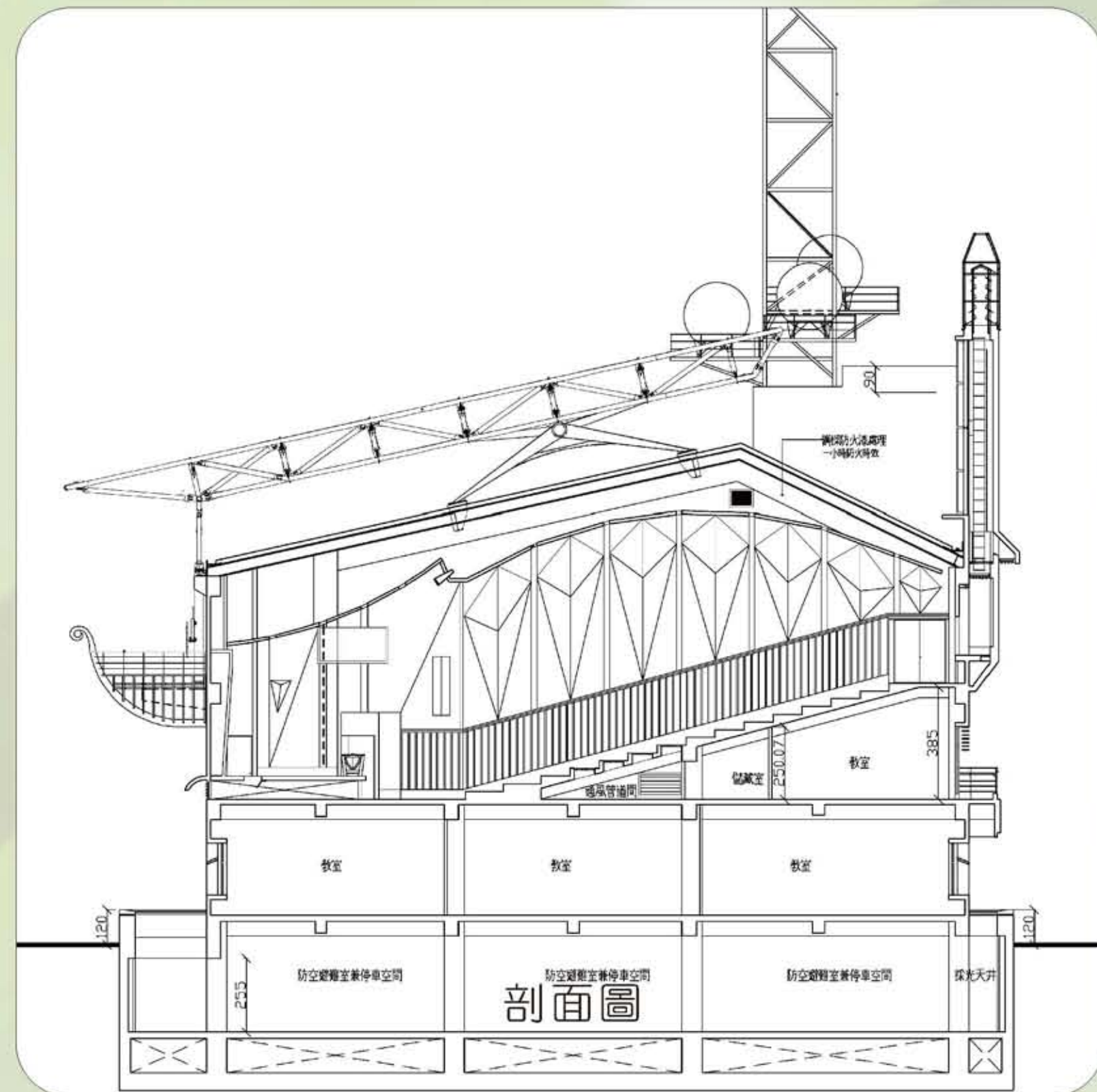
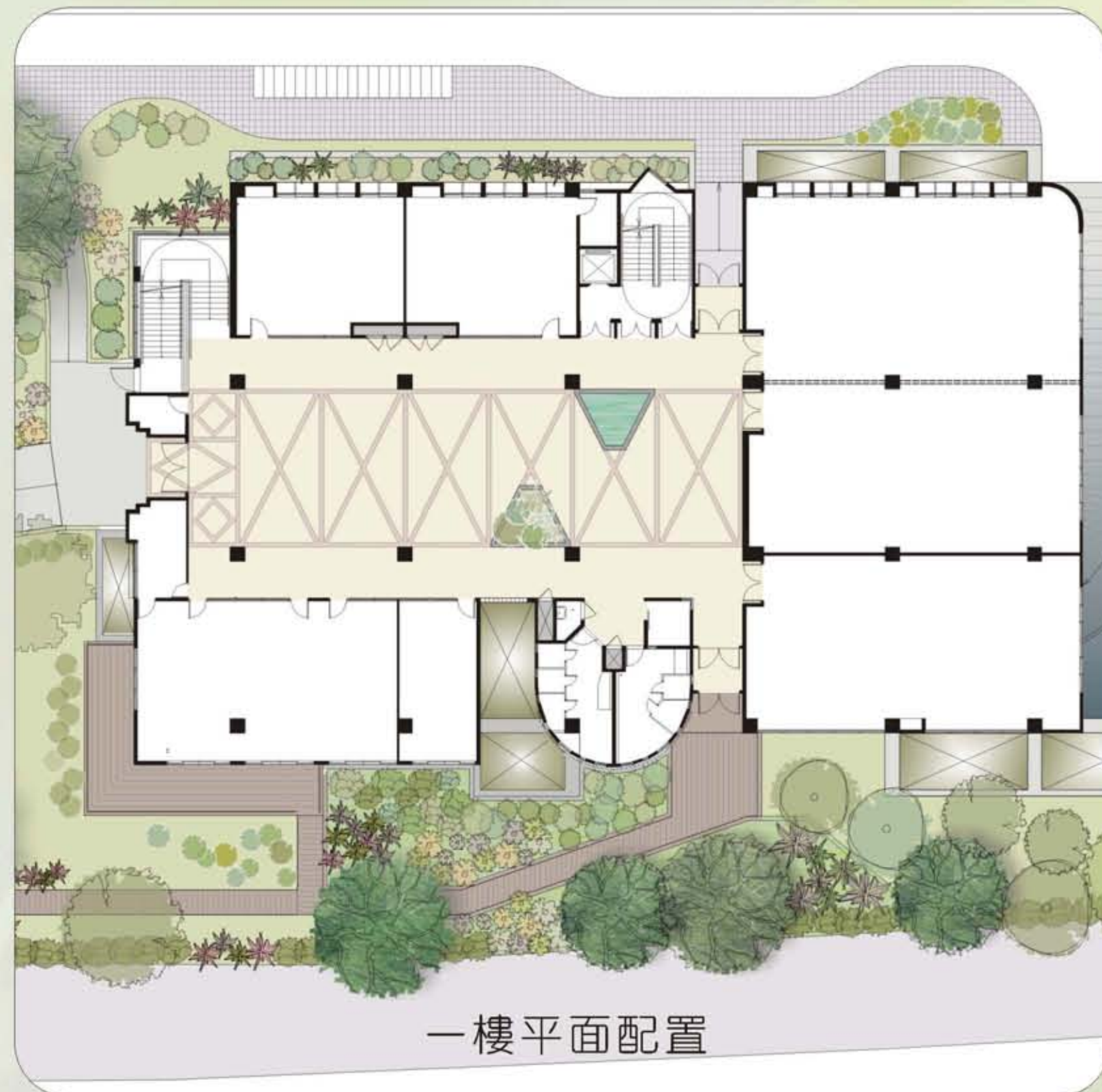
2011

設計概念

位於成功大學的「國立成功大學運璿綠建築研究大樓」又稱「綠色魔法學校」，該棟大樓將引入最高效率的綠建築科技耐旱節水屋頂綠化系統、風力發電應用、太陽能通風設施、高效率節能照明設備、再生骨材內牆構造，匯集世界尖端綠色科技，預計達到節能40%、節水30%、使用綠建材80%、二氧化碳減量30%以及耐久100年的目標。全棟建築採用了13種綠建築設計手法，包括5種建築本體與自然通風的軟性節能手法、2種設備減量的方法、5種設備節能技術以及再生能源等技術，可節能65%，節水可達50%。這棟建築平均每坪造價台幣約8.7萬元，與一般同規模的建築相差不多。本棟建築獲得美國綠建築評估系統LEED最高級白金級的標章，甚至在節能、節水與創新設計三方面，均取得滿分的評價，也獲得台灣綠建築評估系統EEWH最高等級鑽石級的認定。

建築資料

建築用途：展覽廳、辦公室
設計單位：林憲德教授+石昭永建築師事務所
業主：國立成功大學
營造廠：森榮營造有限公司
座落位置：台南市小東路
GPS座標：23.00166, 120.21621
構造：鋼筋混凝土
樓層數：地上3層、地下1層
基地面積：80283 m²
建築面積：1397.88m²
總樓地板面積：4799.67m²
建蔽率：27.11%
容積率：110.38%
設計期間：2008年4月至2009年4月
施工期間：2009年5月至2010年12月
建築造價：160,000,000元



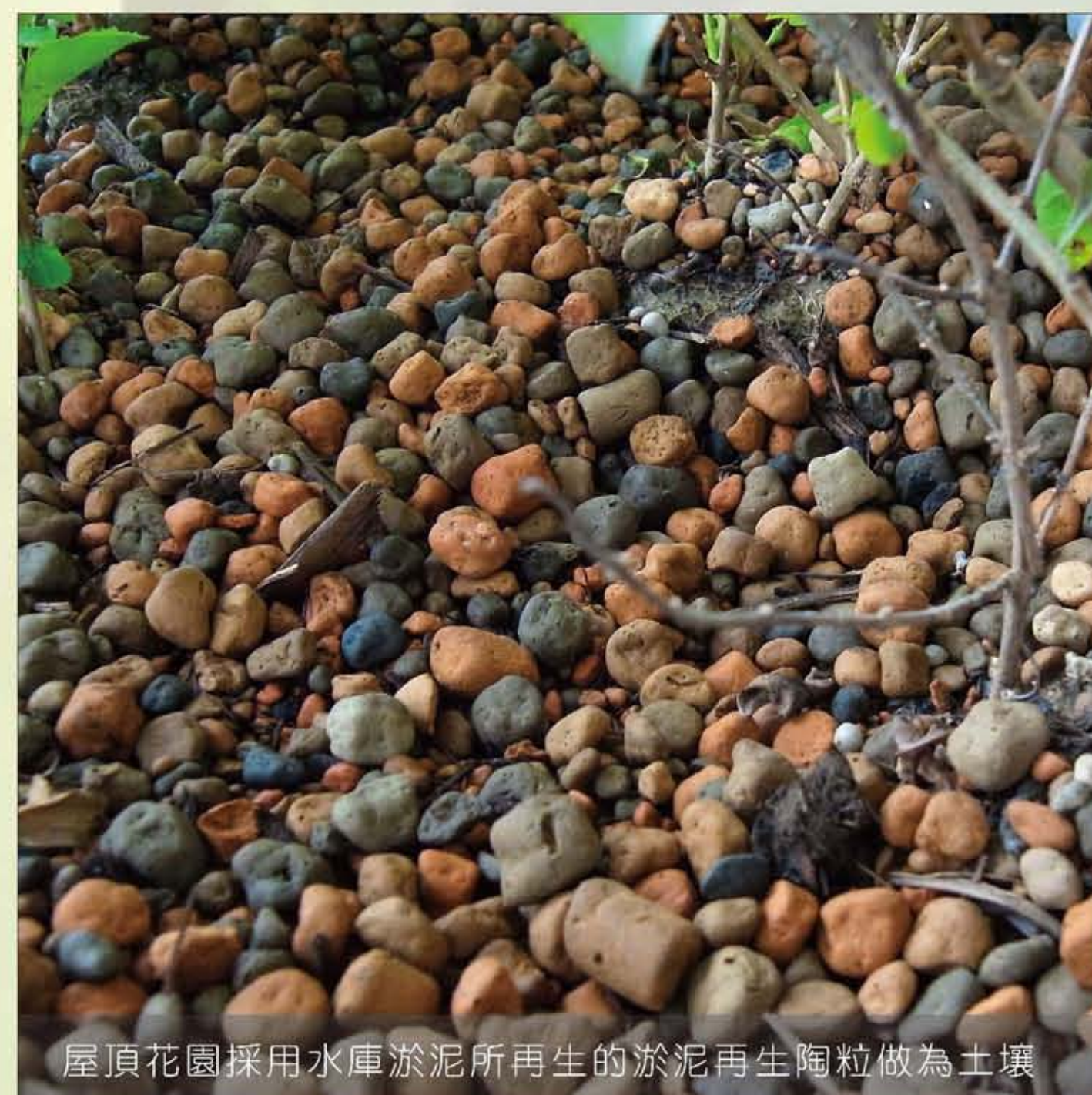
綠建築手法

生態綠化設計

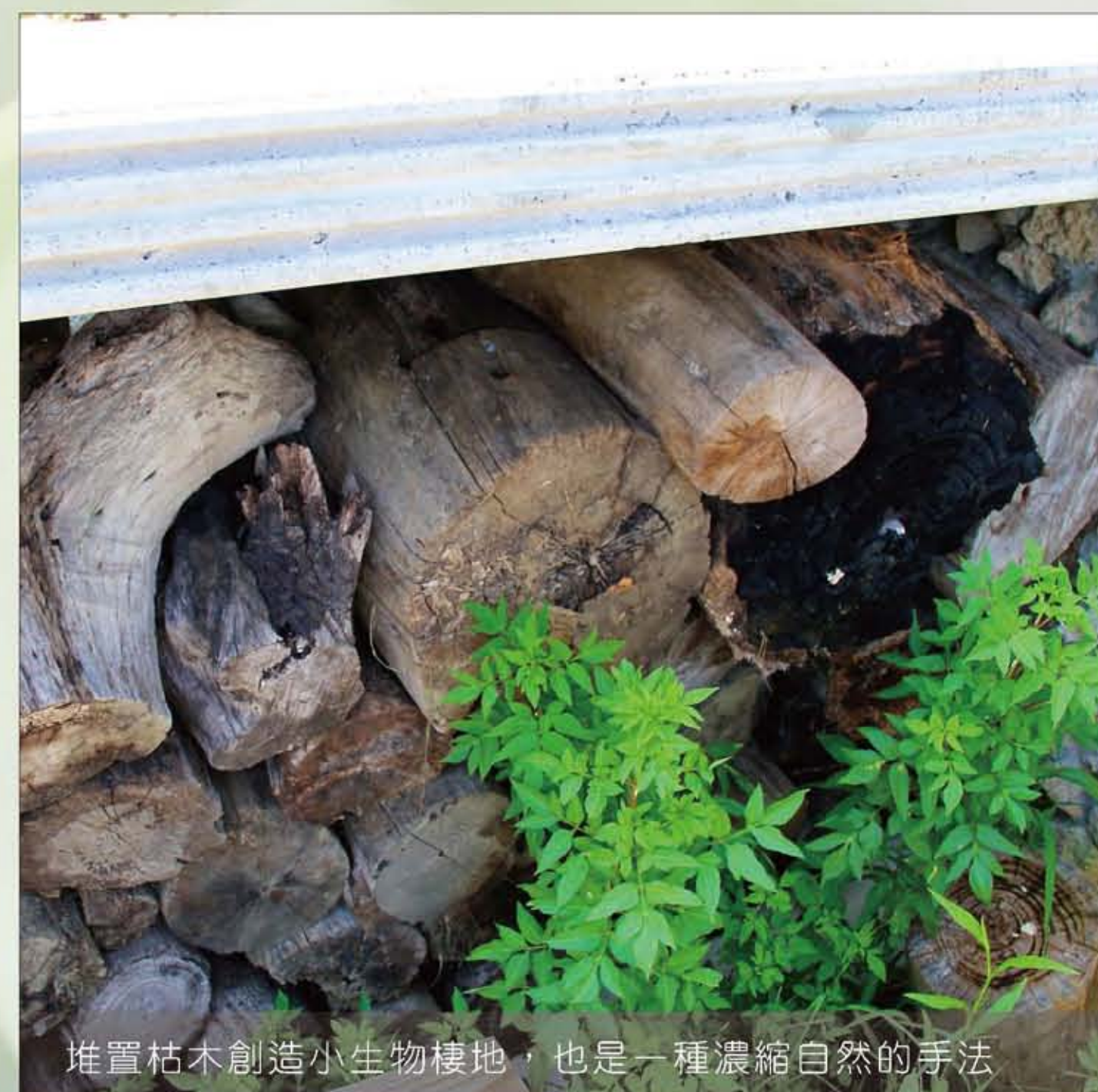
基地北側有一個0.7公頃的亞熱帶密林，基地南側臨人行道的區域設計了多處多孔隙的「濃縮自然」小生物棲地。屋頂綠化的栽植採用了11種耐旱的植栽，土壤是利用水庫淤泥再製所得的多孔隙陶粒，以吸收大量水分減少水資源浪費，使用的培養槽也是儲水型植栽槽，使用滴灌方式自動給水減少浪費。該屋頂花園曾獲得「世界屋頂綠化大會」所頒發「世界立體綠化零破壞建築傑出設計獎」最高榮譽的肯定。基地硬鋪面則使用舊輪胎回收再製的透水磚與可耐重壓的「JW工法」透水鋪面。



屋頂花園是模仿自然演替的粗放花園



屋頂花園採用水庫淤泥所再生的淤泥再生陶粒做為土壤



堆置枯木創造小生物棲地，也是一種濃縮自然的手法



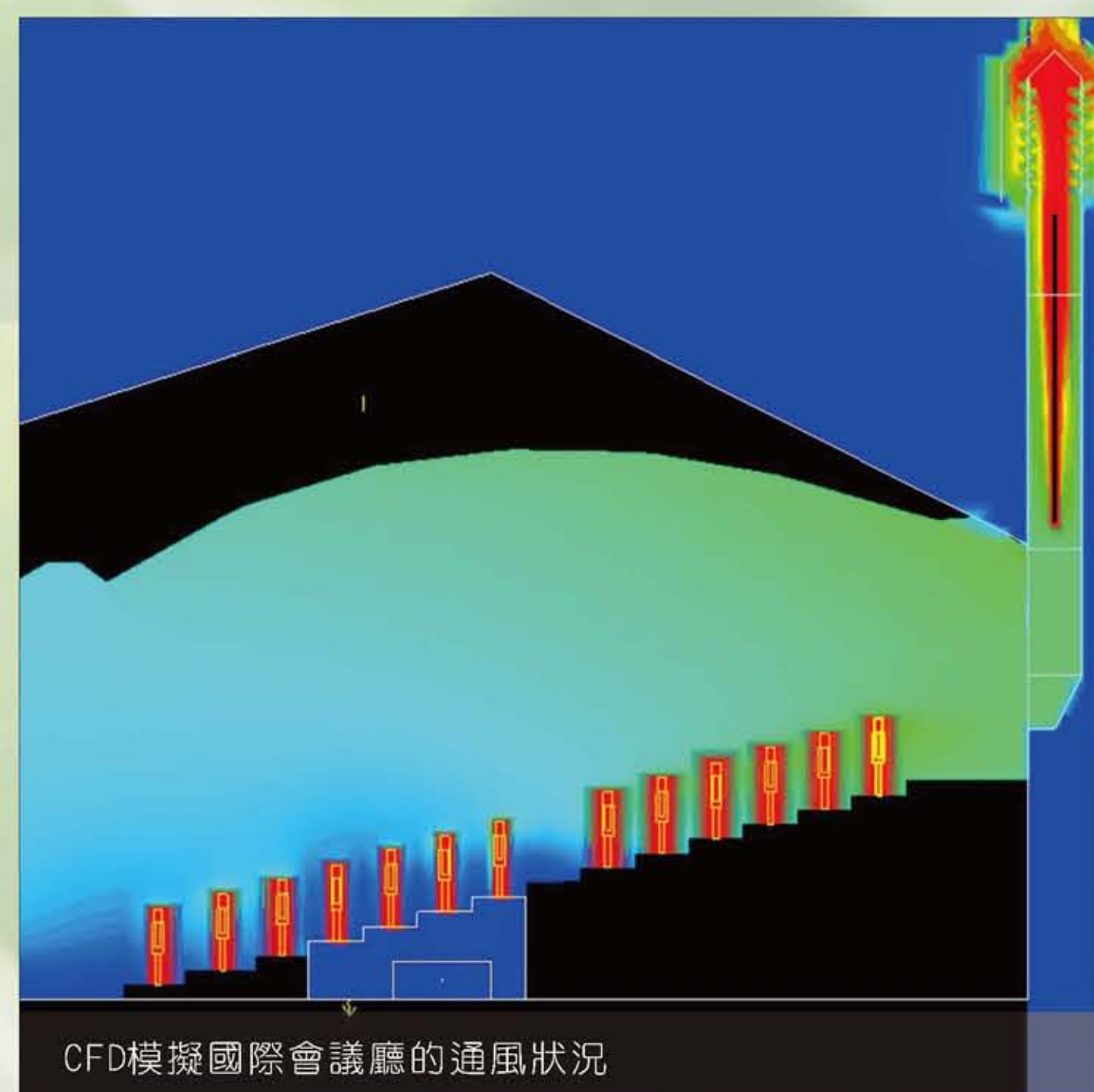
屋頂花園採用的植栽兼顧到多樣性與維護性



基地北側塑造一處亞熱帶雨林

節能設計方面（浮力通風）

本建築物設計了三個浮力通風塔，根據流體力學的原理把底層的空氣快速吸出，經過流體力學電腦模擬流體運動過程，來進行建築物通風路徑的預測，以確保能有良好的通風效果。這三座浮力通風塔從建築物的外觀來看，各具有一面用來吸熱的玻璃牆面，這是利用加熱後的空氣可以產生浮力，有助於將樓下的空氣往外吸出。其中一座是位於二樓的「國際會議廳」內，以一個容納300位觀眾的演講廳，通常是需要全年空調的演講廳，但這裡透過講台下的三組通風口引風進入，讓演講廳一年裡至少有四個月不用空調就能保持通風，再由後方的煙囪將熱空氣抽出。



CFD模擬國際會議廳的通風狀況

節能設計方面（照明）

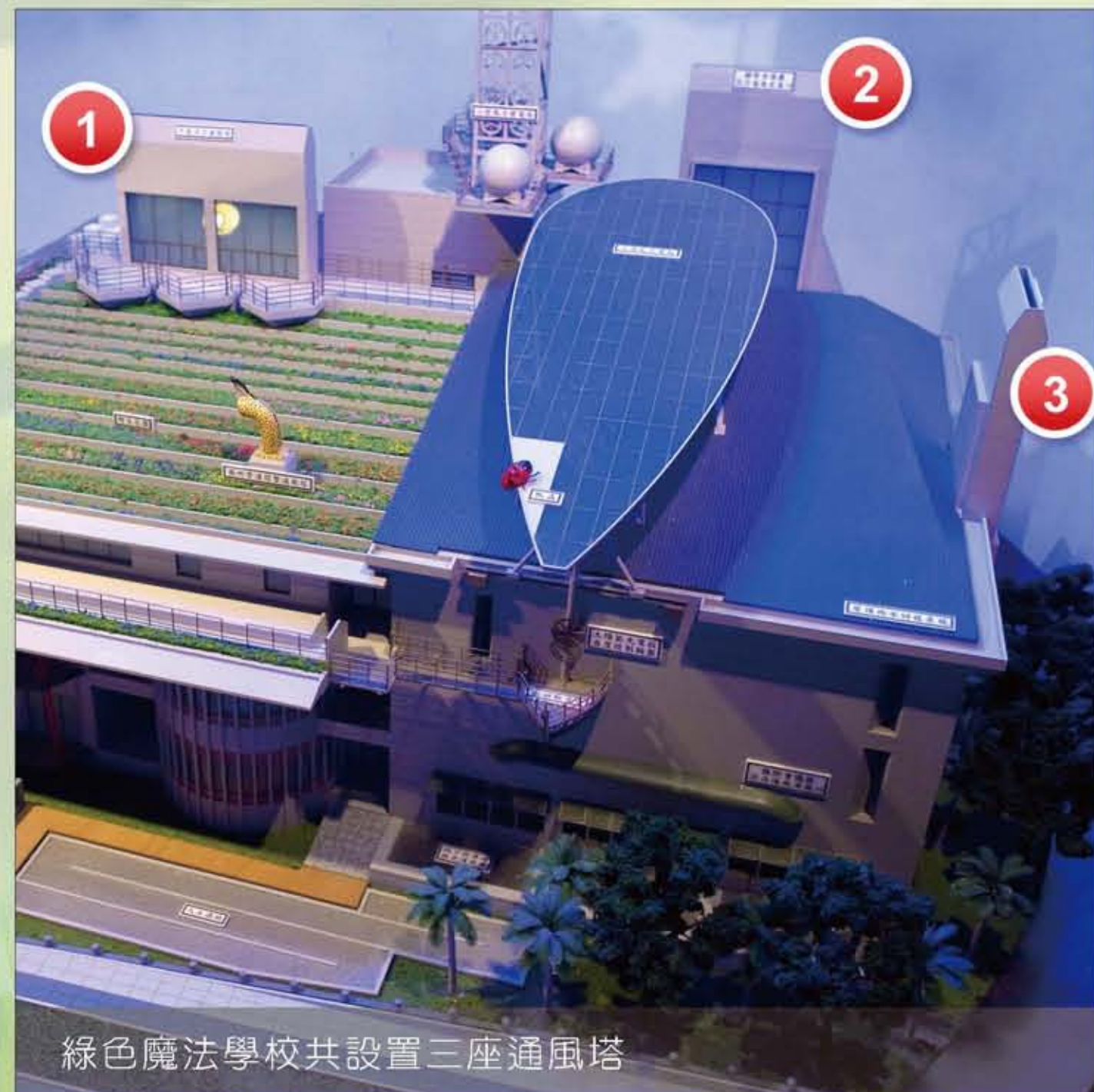
陶瓷複金屬燈原來是較為省電的光源，其發光效率是一般T8燈管的1.5倍，照明省電約40%，但這種大功率燈具過去很少被用於室內。設計團隊巧妙地把它配置於國際會議廳2公尺高的兩側牆上，然後投光於雪白的天花板面，再依靠多次反射而均勻分布於觀眾席。天花板完全沒有燈可省下不少配線設備，側牆上的燈也很容易更新維修，同時也不會產生刺眼的眩光，可得到良好的視覺舒適環境。位於地下一樓的停車場也利用天井將光線引入，節省大量照明與換氣抽風扇的電力使用。



會議廳以間接照明設計不會產生眩光



國際會議廳的通風塔外觀



綠色魔法學校共設置三座通風塔



國立成功大學運璿綠建築科技大樓

2011



綠建築手法

節能設計方面（空調與再生能源）

空調設計：當夏天最炎熱必需使用空調時才啟動，使用了最高效率的直流變頻離心冰水主機與變頻壓縮機，國際會議廳的空調設計也相當有趣，利用座椅底下的出風口吹出冷氣，採用簡潔俐落的座椅也有利於風的流動。再生能源：屋頂有一處容量為17.6 kW的太陽能光電板，全年發電量為22484 kWh，約占本建築物總用電量的14.3%（一般大樓為1~5%），加上可隨季節變換調整角度的葉片造型光電板與瓢蟲雕塑都是在建築中增加一點趣味性。再來是以航空渦輪葉片設計技術設計風力渦輪葉片，起動風速低且可隨著風向的不同擺動到最佳方位，增加發電效率。



最炎熱時才利用座椅底下的出風口吹出冷氣



風力渦輪葉片起動風速低且可隨著風向的不同擺動



位於屋頂葉片狀活動式太陽能光電板

減廢設計方面

本建築因為預算的考量不得不採用混凝土構造來興建，但是卻用了種種手法來降低對地球環境的傷害。首先是利用水庫淤泥製造的「淤泥再生陶粒」，作為屋頂花園人造土壤、室內輕隔間牆、與屋頂花園參觀步道的預鑄板骨料，如此一來可以減少砂石需求。也採用高爐水泥作為混凝土原料，減少二氧化碳約10%。外牆使用特殊塗料塗裝，此材料具備高防水性能，可減少使用磁磚。室內裝修方面，使用環保生態紡織品，例如國際會議廳的地毯是以回收尼龍製造，而會議室的窗簾則是以回收寶特瓶所製造，還有運用八八水災漂流木所雕刻出的「諾亞方舟壁畫」。



添加淤泥再生陶粒後切割成板材作為室內輕隔間牆使用



國際會議廳的地毯以回收尼龍製造



利用八八風災漂流木所雕刻而成的「諾亞方舟大壁畫」

健康設計方面

國際會議廳的講台牆面，採用具有美麗紋路的花蓮蛇紋石，為超鹼性石材具多孔隙，有高度磁場可釋放大量遠紅外線的特色對人體健康有益。所有辦公室的門扇也被設計成冬天可關、夏天可開的百葉通風門，所有窗框皆有設換氣柵門，可保有最大的通風換氣機能。腳踏板給水式的洗手台可以節省更多水資源，還有與戶外梯造型搭配設計的雨水回收系統將水資源回收作為澆灌使用。本建築更被編入2012年將出版的《世界最綠的建築》（The World's Greenest Buildings）中，成為亞洲20個案例之一，對於整個工作團隊來說是莫大的肯定。



像漏斗般造型的雨水回收系統



一樓「亞熱帶綠建築博物館」空間被設計成船艙的感覺

綠建築分級

本案獲得「鑽石級」綠建築殊榮，各項指標分數如下圖。

