



2009世運會主場館

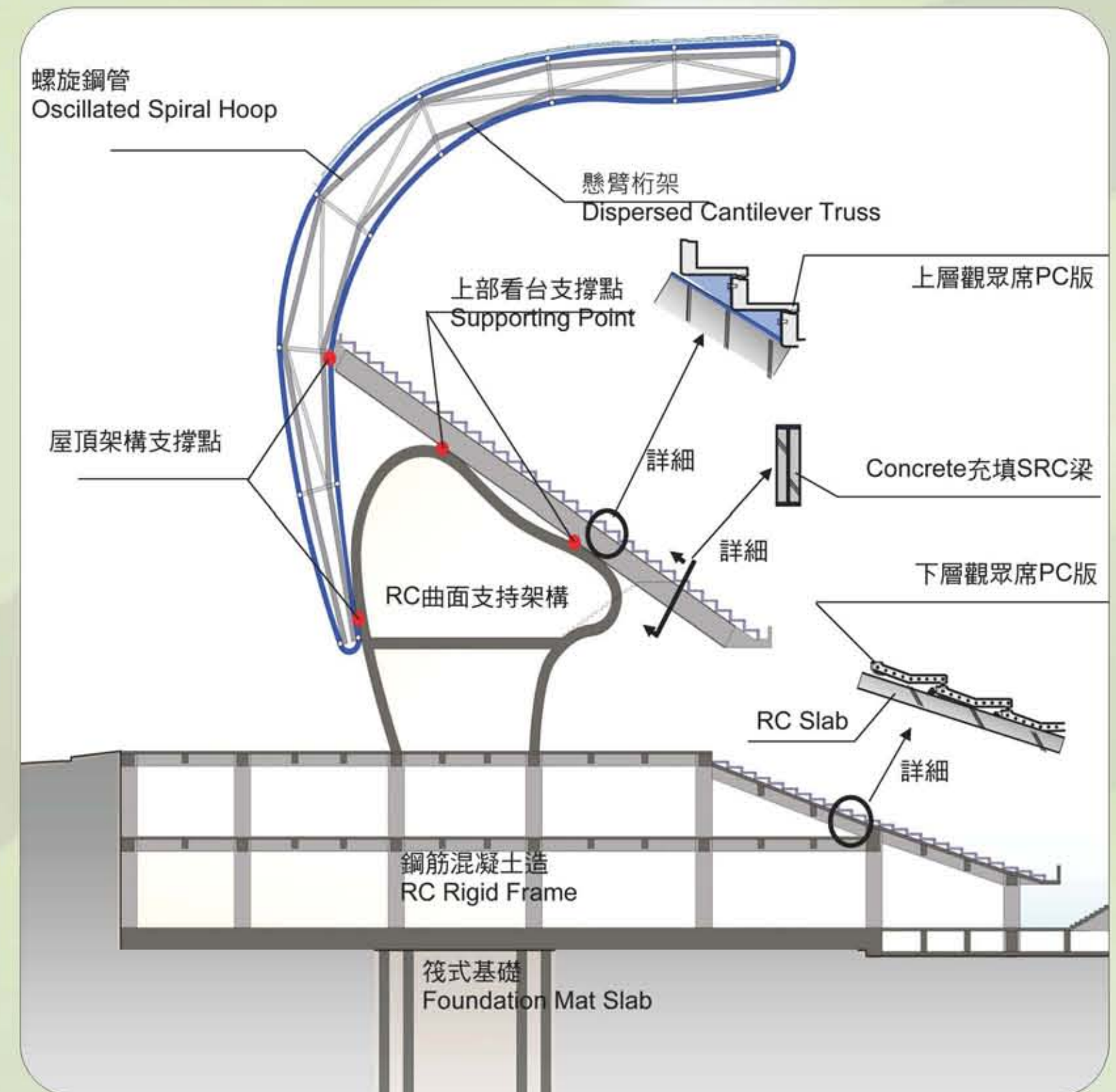
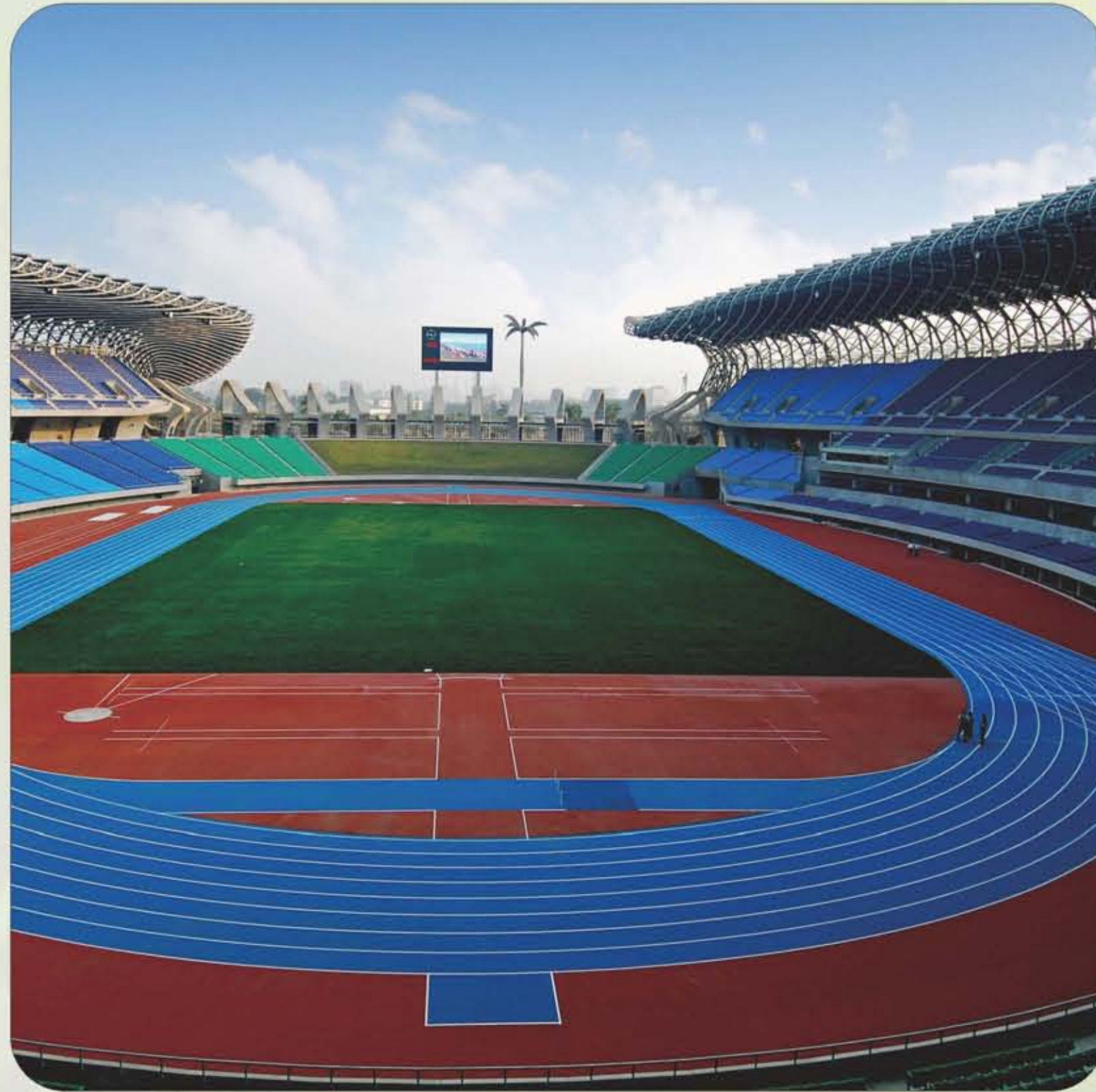
2011

設計概念

為主辦2009年世界運動會興建本館，除可作為國家訓練中心選手使用外，亦為我國爭取國際大型運動賽事之競爭優勢。建築設計團隊不用過去傳統封閉的體育館設計，改採世界體育場少見的開放穿透式空間規劃，將南向的量體打開呈現出迎接民眾進入主場館的親切意象。本建築引入了三個重要的設計概念：都市公園、開放式運動場、螺旋連續結構體。設計目標如下：(1)興建符合國際標準，可容納四萬觀眾席之四百米田徑場兼足球場一座。(2)田徑場及足球場之建築空間與場地設施，需符合國際田徑總會與世界足球總會之規範要求。(3)引進綠建築與太陽光電科技，使本場館成為具有環保示範意義的場域。(4)預留增設一萬五千觀眾席次之臨時看台空間，以利未來爭取大型國際賽會之舉辦。(5)考量未來擴建商業設施空間之留設，以利世運會賽後永續經營。

建築資料

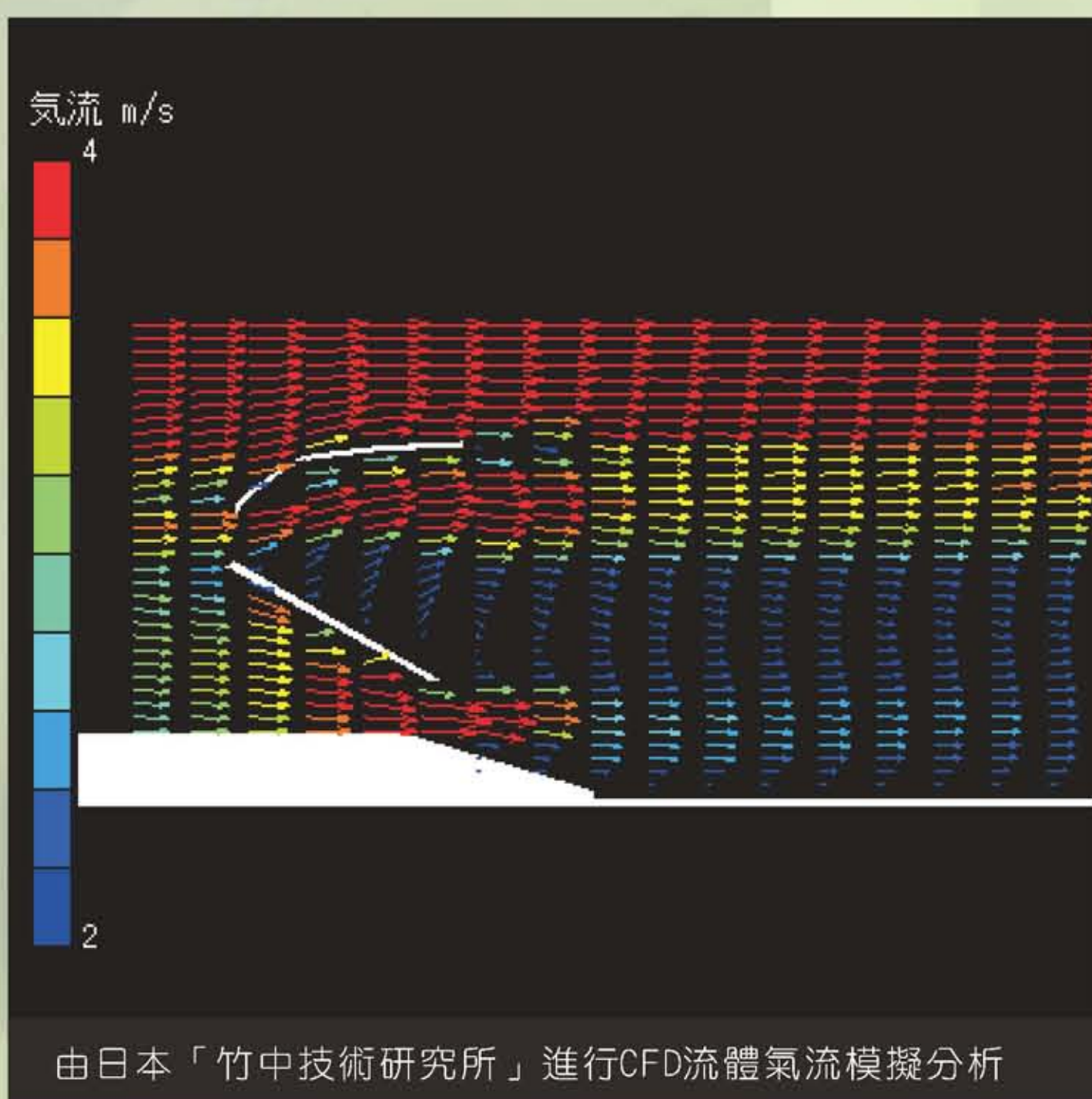
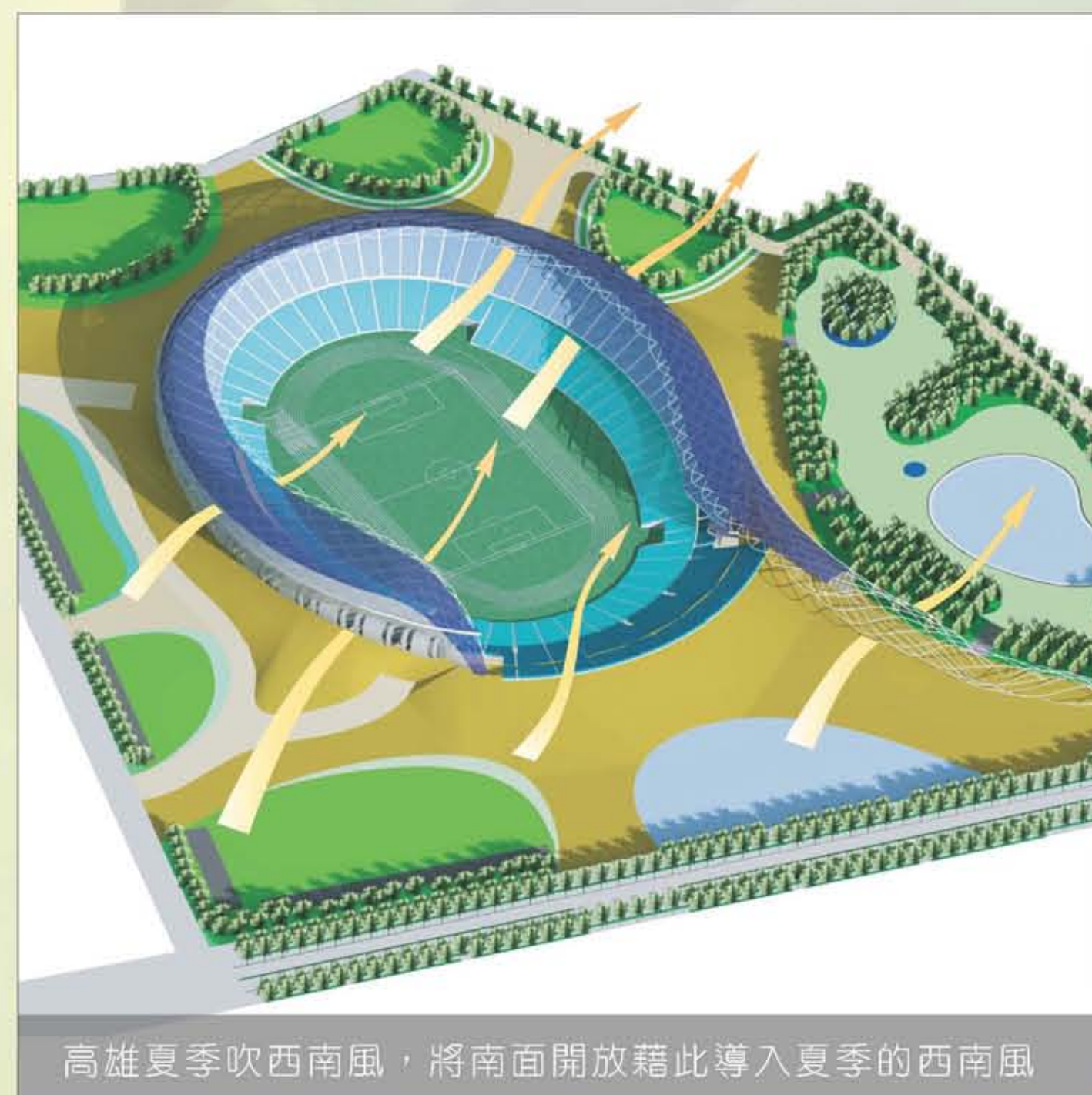
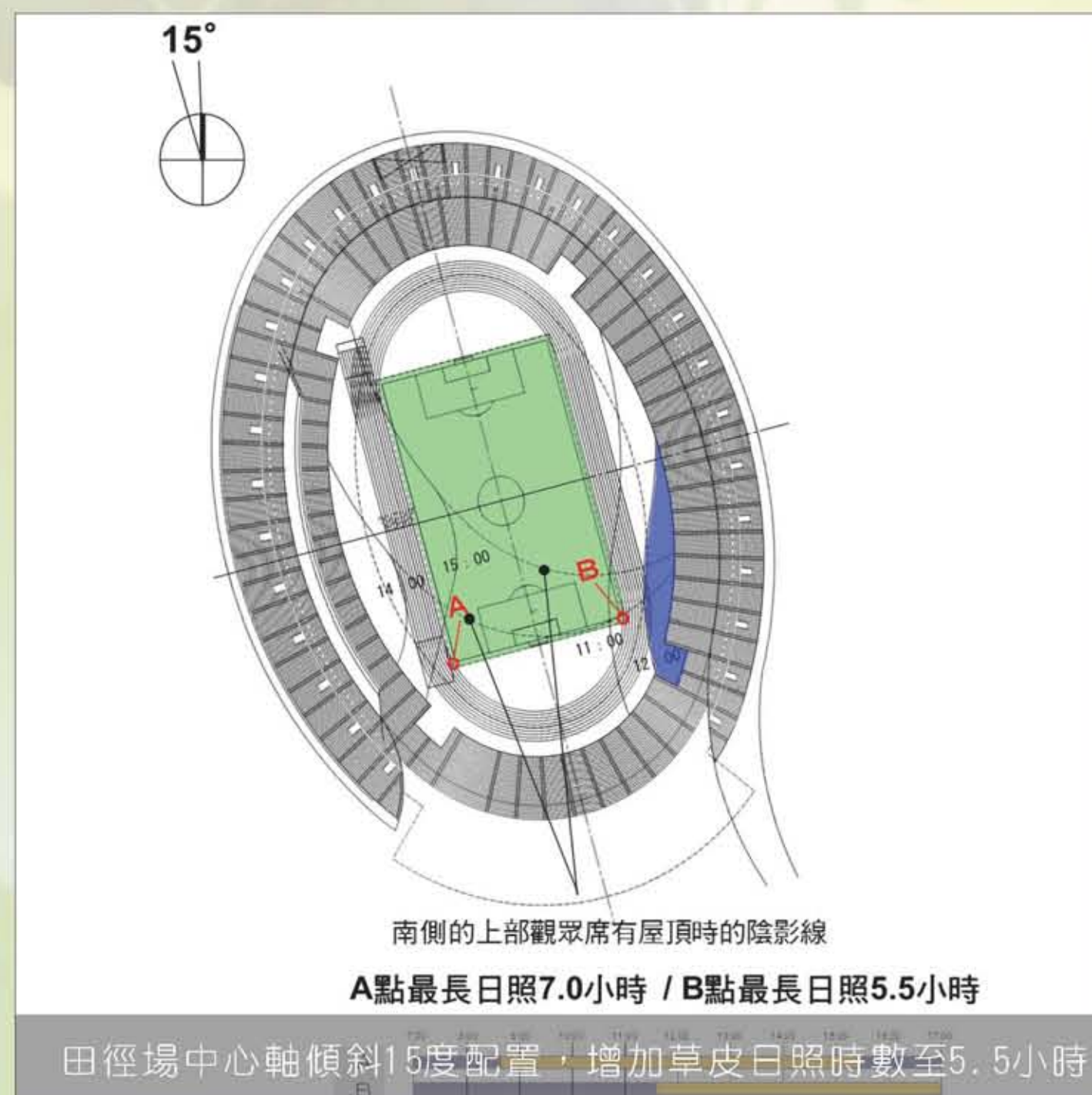
建築用途：田徑場/足球場
設計單位：伊東豐雄建築設計事務所
/竹中工務店/劉培森建築師事務所
景觀：中冶環境造形顧問有限公司
業主：行政院體育委員會/高雄市政府
營造廠：互助營造股份有限公司
座落位置：高雄市左營區中海路
GPS座標：22.70241, 120.29463
構造：鋼構與鋼筋混凝土造
樓層數：地上3層、地下2層
基地面積：189,012 m²
建築面積：25,553.46 m²
總樓地板面積：102,013.74 m²
建蔽率：13.52 %
容積率：53.97 %
設計期間：2006年1月至2007年3月
施工期間：2006年9月至2009年1月
建築造價：4,795,000,000元



綠建築手法

從高雄的氣候特性配置建築

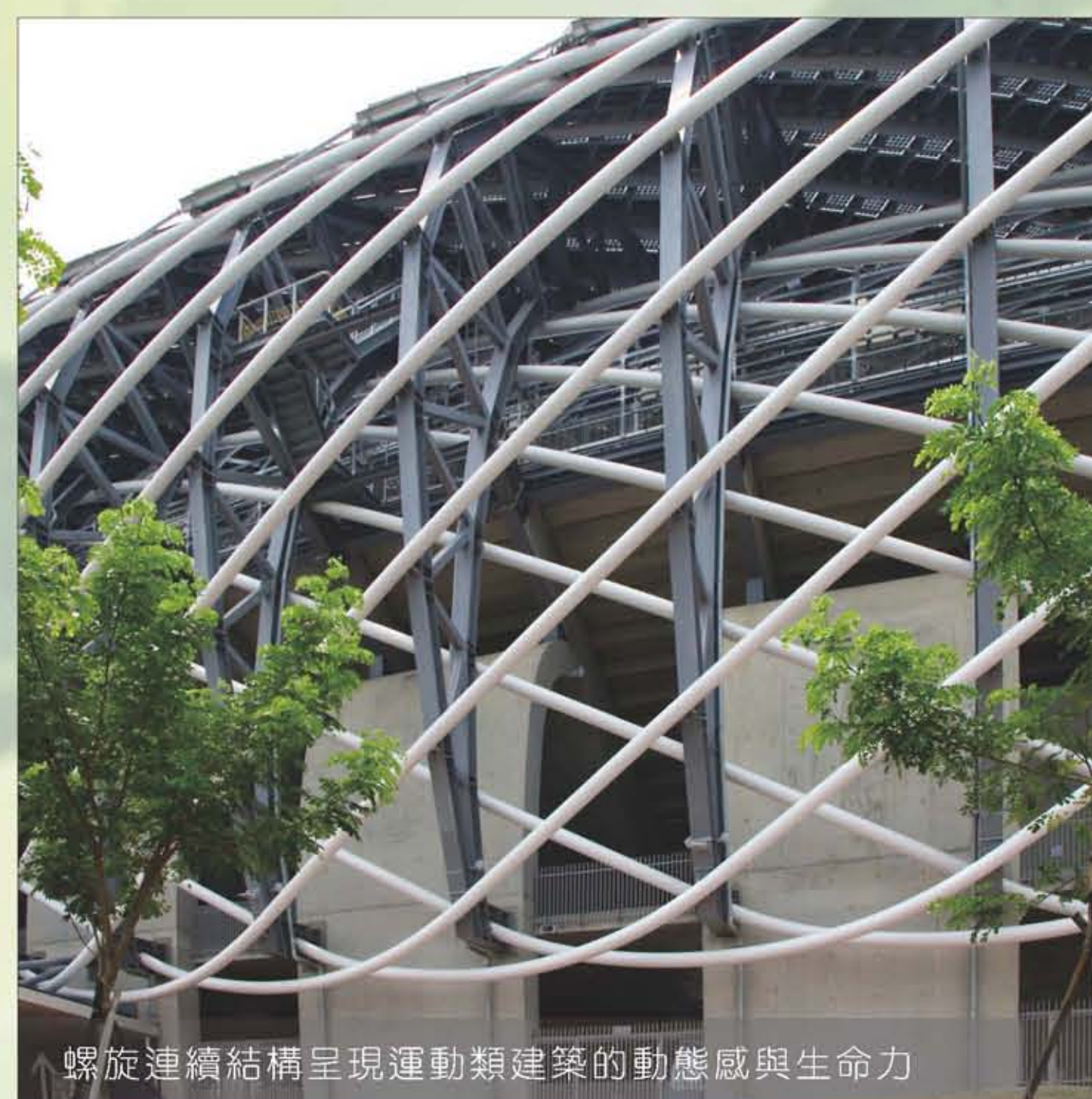
為了避免太陽的直射影響選手比賽，將中心軸由西北-東南傾斜15度進行配置。運動場草皮也因為採用開放式的設計，突破傳統體育場橢圓封閉式設計，可使體育場內草皮日照延長為5.5小時。季風之運用：高雄在夏季氣溫非常炎熱，將運動場的南面呈開放形式，藉此充分導入夏季的西南風。另一方面，田徑場區則必須設法將比賽時外部高速風造成的影響降到最低，由日本竹中技術研究所進行CFD流體氣流模擬此開放式設計所形成之氣流環境，可完全符合國際比賽風速之嚴苛規範。



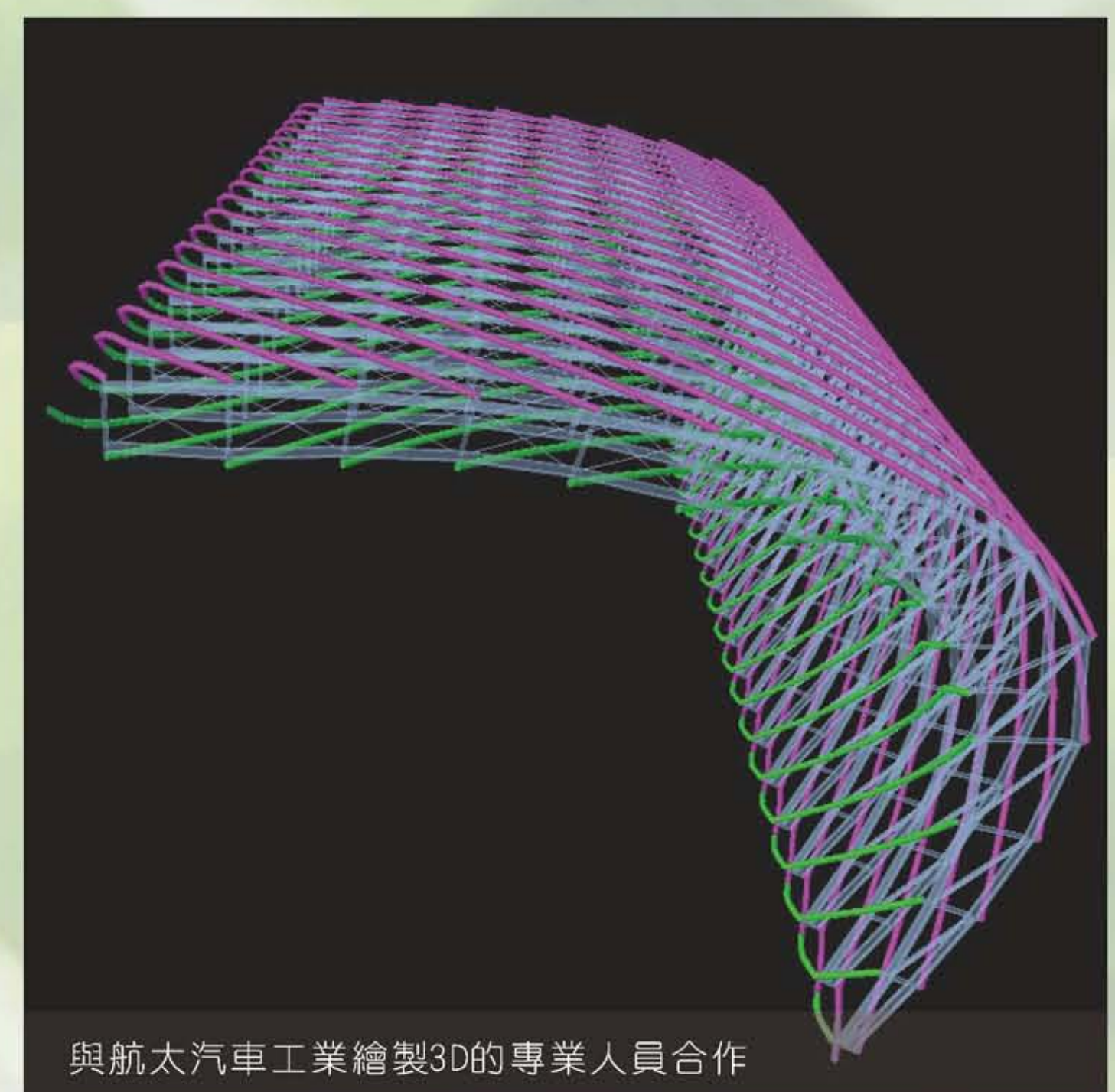
由日本「竹中技術研究所」進行CFD流體氣流模擬分析

以螺旋連續結構體為概念

為了呈現運動類建築的動態感與生命力，透過律動式的螺旋結構體呈現力與美的結合，將流動的建築型態與周圍景觀融合。螺旋鋼管直徑為318.5公釐，為包覆屋頂懸臂桁架之構材，可將地震與強風所產生的水平力傳達至下部結構，同時可對屋頂懸臂桁架所可能發生的挫屈行為進行補強，更具架設屋頂太陽光電板的多重功能。一般建築繪圖方式無法精確表現與計算如此變化的建築圖面，因此劉培森建築師事務所便請原為航太汽車工業繪製3D的專業人員協助，以找出結構與螺旋支架的接點，與太陽能光電板的接合位置，最終能讓艱鉅的工程順利實踐完成。



螺旋連續結構呈現運動類建築的動態感與生命力



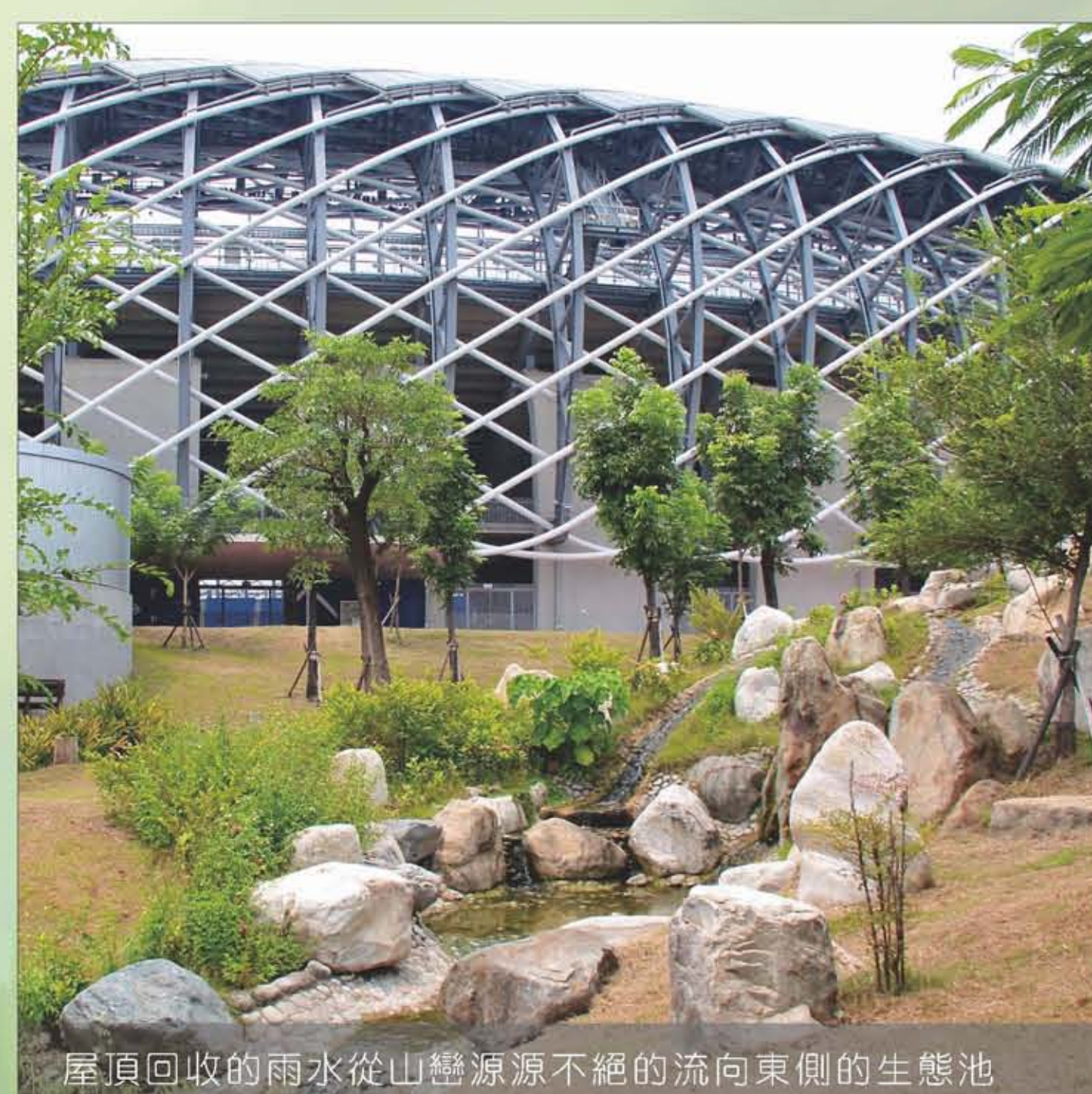
與航太汽車工業繪製3D的專業人員合作

生態設計方面

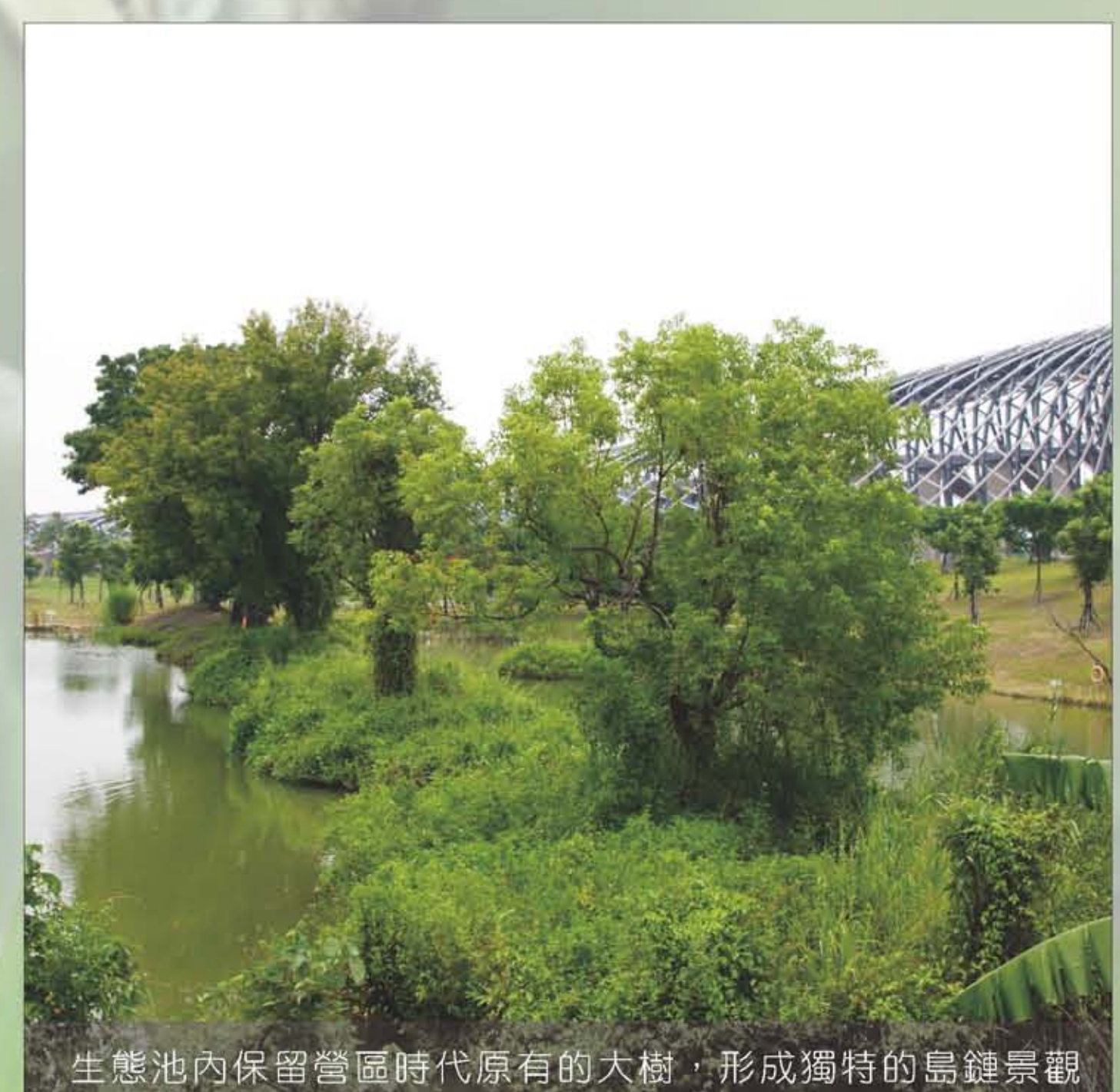
基地總面積佔地約19公頃，主場館的周邊配置設計成一座生態綠化良好，可充分發揮生物多樣性概念的景觀公園，使景觀與場館融合為一體。建築東側的綠地和生態池兼具全區暴雨滯洪池的功能，塑造良好的植物生長環境後，可以看出完工兩年多後生機盎然的景觀。主場館景觀區，以自然為師的設計原則，利用主場館建設時多餘土方堆成山丘流水等地形，由屋頂回收的雨水從北側山巒源源不絕的流向東側的生態池；生態池內保留了當年營區時代原有的大樹，形成獨特的島鏈景觀。



場館周邊公園以生態手法設計



屋頂回收的雨水從山巒源源不絕的流向東側的生態池



生態池內保留營區時代原有的大樹，形成獨特的島鏈景觀



2009世運會主場館

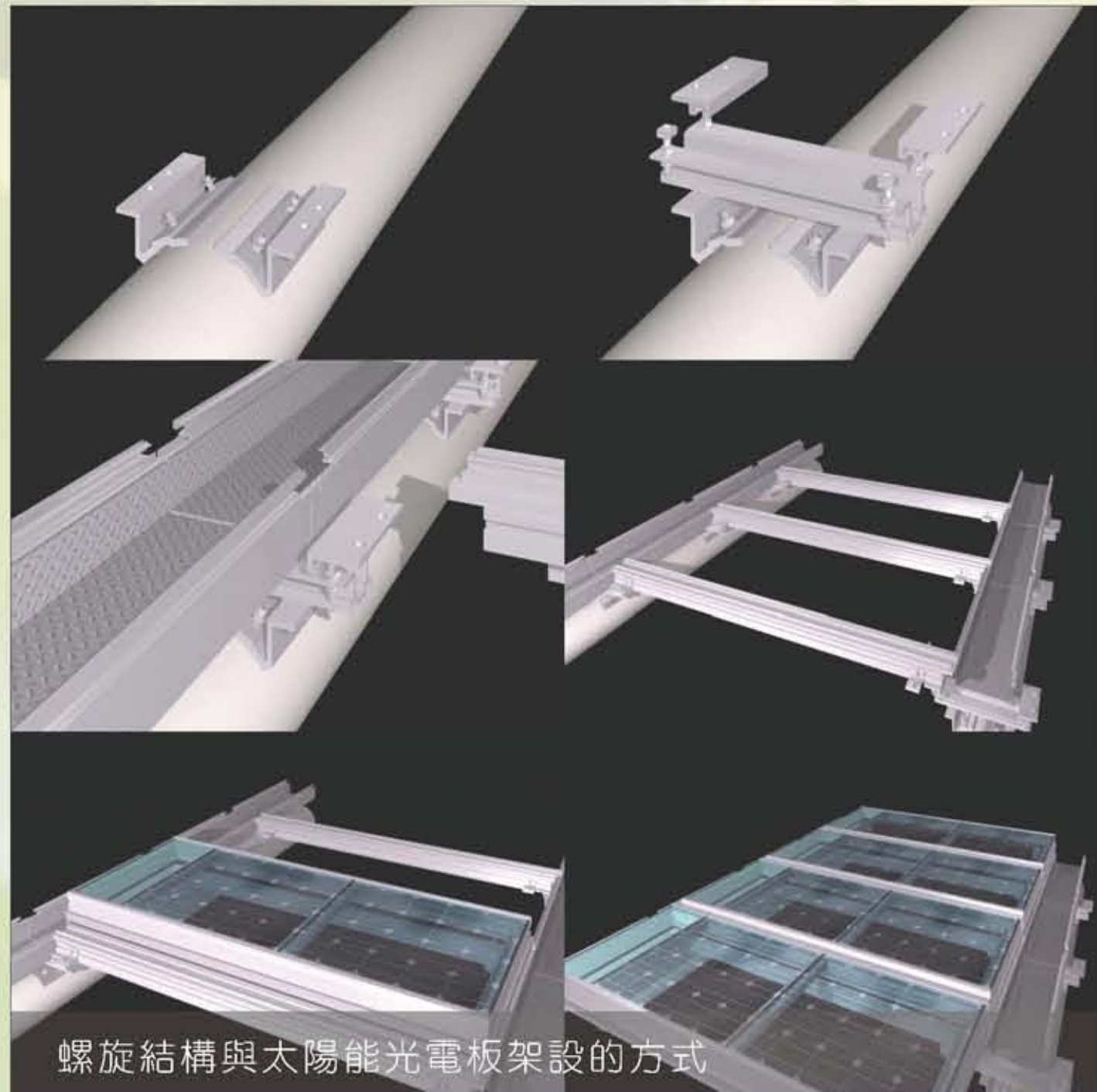
2011



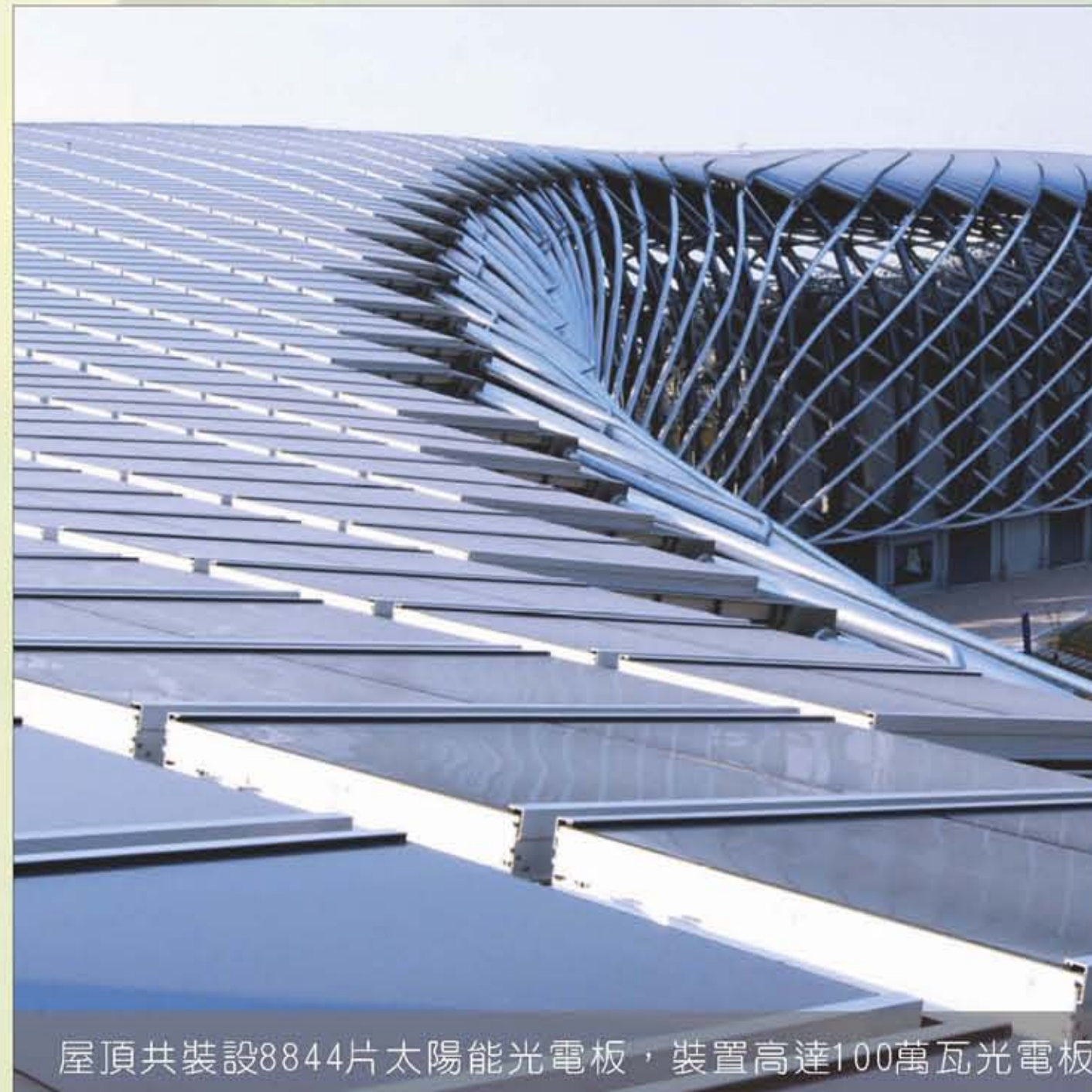
綠建築手法

節能設計方面

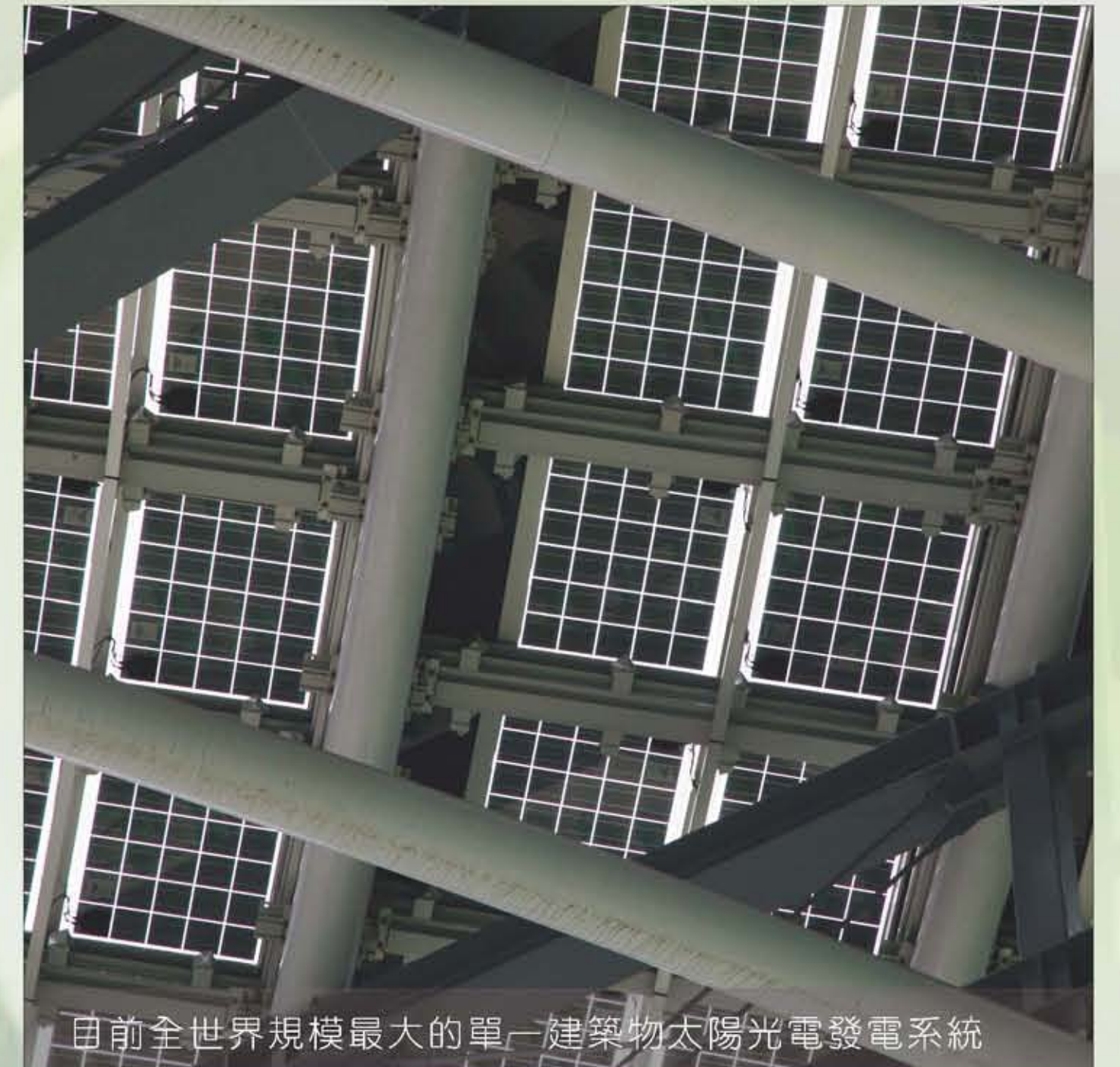
本案在「再生能源」的設計充分利用了南台灣充沛日照的優點，將建築整合太陽能光電板（BIPV）的概念引入。本場館屋頂的面積約為21,000平方公尺，佔整體建築面積的84%，可善加利用此屋頂建置太陽能光電系統。廣大的屋頂面積是由6482個框架單元所構成，排除不利於日照發電的位置，共計有4422個框架單元可架設太陽能光電板。以每個框架單元架設兩片太陽光電模組的方式建置，總共設置了8844片的太陽光電模組於螺旋形的結構體上，裝置容量高達100萬瓦，而保守估計每年總發電量可高達83至90萬度電。



螺旋結構與太陽能光電板架設的方式



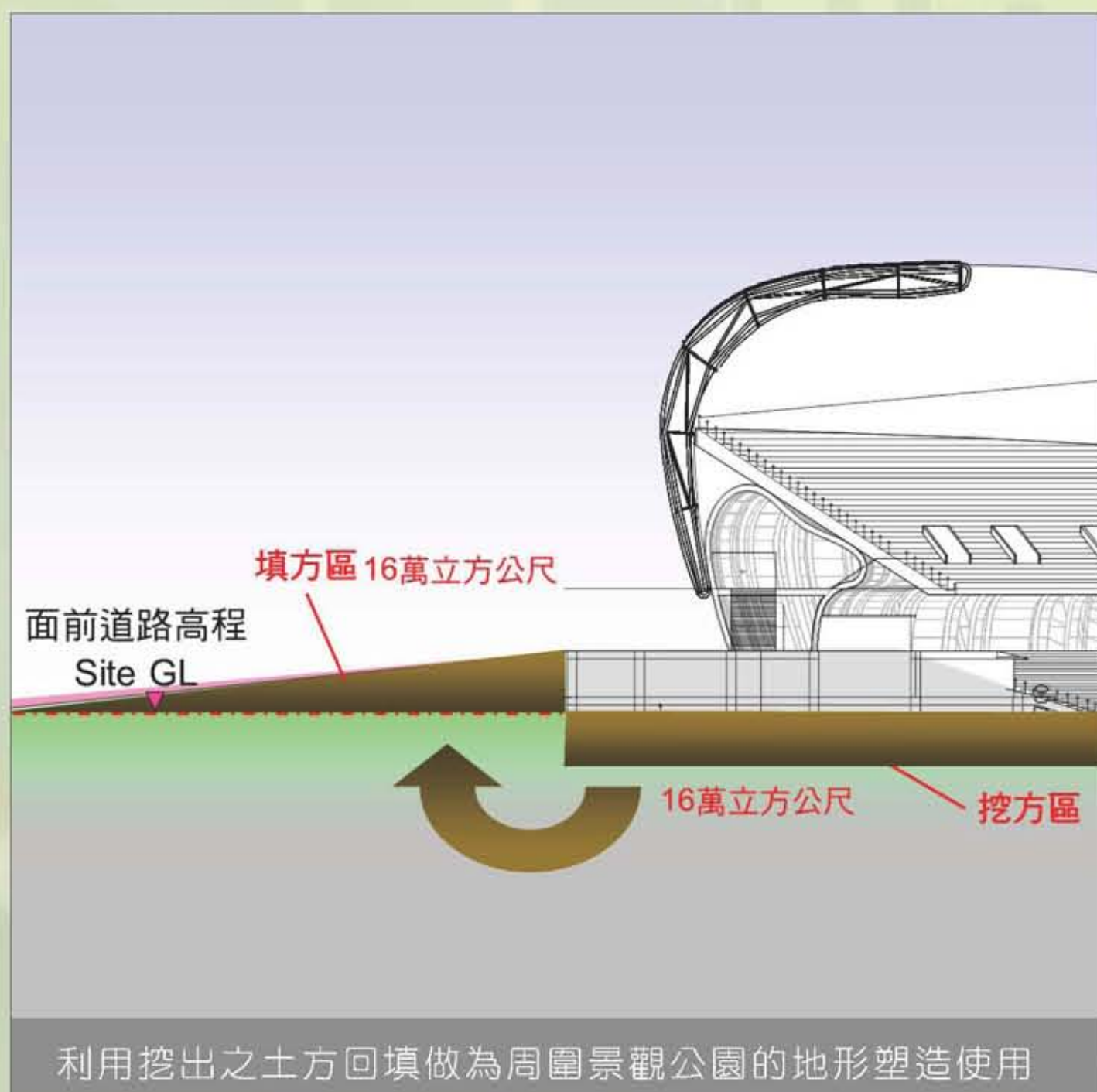
屋頂共裝設8844片太陽能光電板，裝置高達100萬瓦光電板



目前全世界規模最大的單一建築物太陽光電發電系統

減廢設計方面

挖填方平衡：利用挖出之土方部分做為周圍景觀公園的地形塑造使用，還將大部分的土壤做為上一樓層的外側覆土，半地下化的運動場館可降低運動場館龐大外觀產生的壓迫感。結構系統：主要是由「筏式基礎、鋼筋混凝土樑柱底座、馬鞍曲面RC支持架構、預鑄混凝土板看台、屋頂鋼構桁架、螺旋鋼管」等元素所組成。預鑄工法：觀眾席看台樓板採用預鑄PC板，再固定安裝於大型斜樑上，可縮短工期並維持高性能的品質。使用再生建材：採用高爐水泥，爐石粉替代水泥中的石灰，爐石粉替代率為30%至40%，清水模構造的表面不再粉刷或使用磁磚。



利用挖出之土方回填做為周圍景觀公園的地形塑造使用



半地下化的運動場館可降低龐大外觀產生的壓迫感



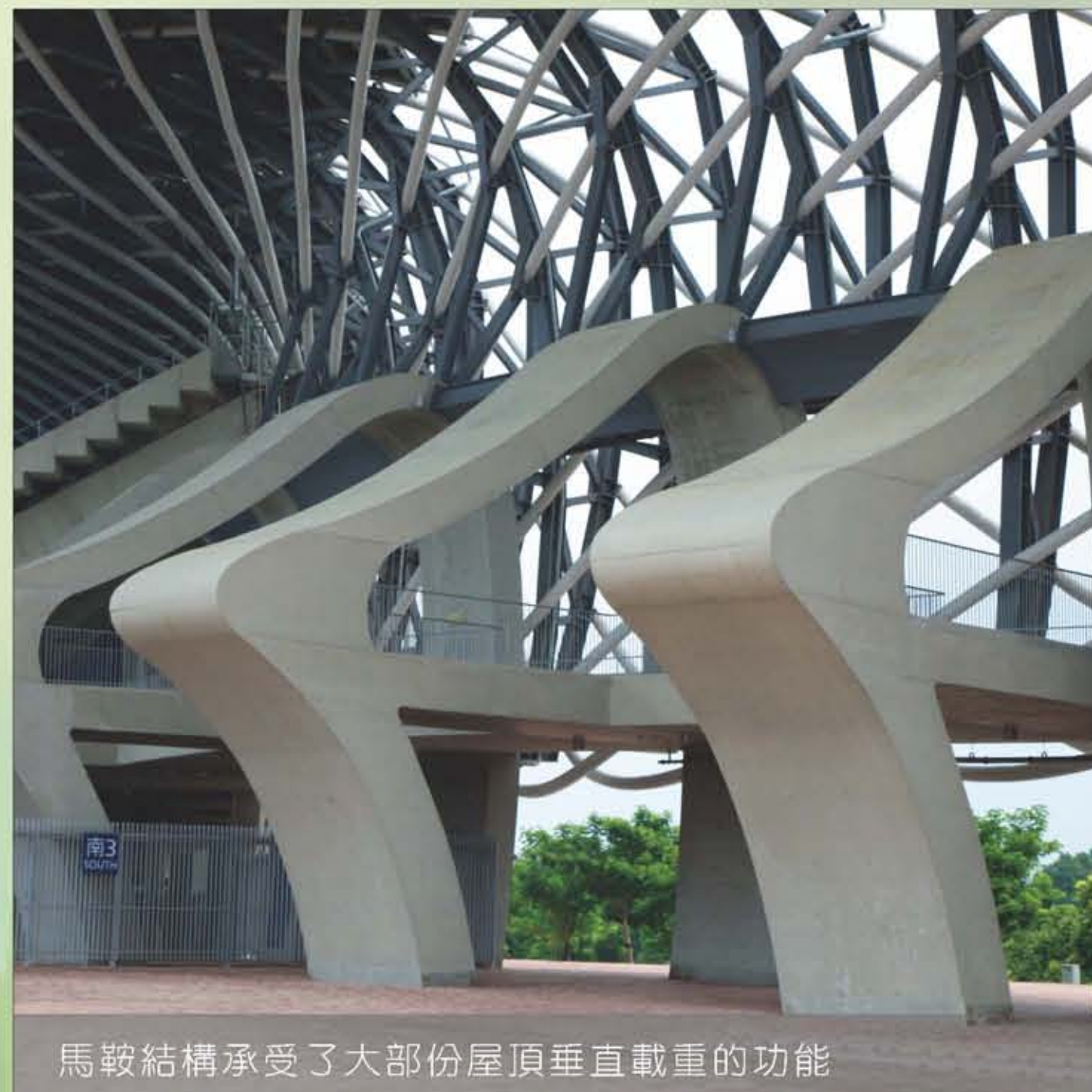
清水模構造的表面可不再粉刷或使用磁磚

健康設計方面

水資源方面：採用省水標章認證的省水器具。洗臉盆、淋浴、茶水間等雜排水、空調冷凝排水二級污水處理設施處理後儲存，提供中水水源供馬桶、小便斗沖洗。觀眾席上方屋頂與田徑場草地做雨水收集，筏基水箱可供6天做為園區內的綠化澆灌使用。世運會主場館以豐富多樣的綠建築設計申辦綠建築標章，獲得了全部綠建築九項指標黃金級之認證，藉由此一國際矚目的大型活動場館，可扮演對市民永續經營、節能環保教育的示範角色，也代表台灣近年來在綠建築環保理念的努力與建築水準。



2009世運會主場館為一棵國際等級體育館建築



馬鞍結構承受了大部份屋頂垂直載重的功能

綠建築分級

本案獲得「黃金級」綠建築殊榮，各項指標分數如下圖。

