希望城市——和平國小暨籃球運動館新建工程

關鍵詞：和平國小、籃球運動館

臺北市政府捷運工程局南區工程處／副處長／程為灝 ❶
臺北市政府捷運工程局南區工程處／技正兼工務所主任／程道信 ❷
宗邁建築師事務所／主持建築師／費宗澄 ❸
台灣世曦工程顧問股份有限公司／建築部／協理／林信忠 ❹
台灣世曦工程顧問股份有限公司／建築部／計畫工程師／林明宗 ❺

摘 要 ABSTRACT

臺北市和平國小以特色小學之設校目標與教育任務為宗旨，以規劃臺北市第一所體驗探索教育課程的學校型態發展，提供臺北市學生體驗探索的學習環境。同時結合周遭體驗與體育教育設施，發展體驗探索教育特色課程，除落實九年一貫正常化教學教育目標，並提供本市小學生做體驗探索教育遊學課程學習，使教育資源能有效分享。

另籃球運動館部分除提供2017世大運活動場地外，並加強臺北市與國際的交流，增加國際能見度，進而提升國際形象與地位。籃球運動館興建完成後可爭取舉辦國際賽事及國內體育活動賽事，辦理國手培訓，寒暑假期間亦可舉辦運動訓練課程，非賽事期間供市民運動休閒使用，並配合全市學生進行相關課程使用，健全學校教育設施功能。

本工程係由臺北市政府捷運工程局南區工程處接受臺北市政府教育局及體育局委託代辦；設計及監造部分，則由宗邁建築師事務所與台灣世曦工程顧問股份有限公司共同合作。

壹、概述

本案和平國小用地面積4.17公頃，全區依「整體規劃、分期興建」方式，共分已興建完成-第一期大安運動中心(約0.47公頃)，及第二期和平國民小學暨籃球運動館(約0.82公頃)新建工程，皆屬於和平國小(約2.88公頃)所屬設施，為校舍主體之一部分(詳圖1)。而籃球運動館併同校舍整體配置設計，做為未來學校附屬設施，並符合徵收計畫之興辦事業計畫目的「興辦教育事業，增建校舍及教育活動等多目標使用」之理念。

圖1 和平國小全區透視圖

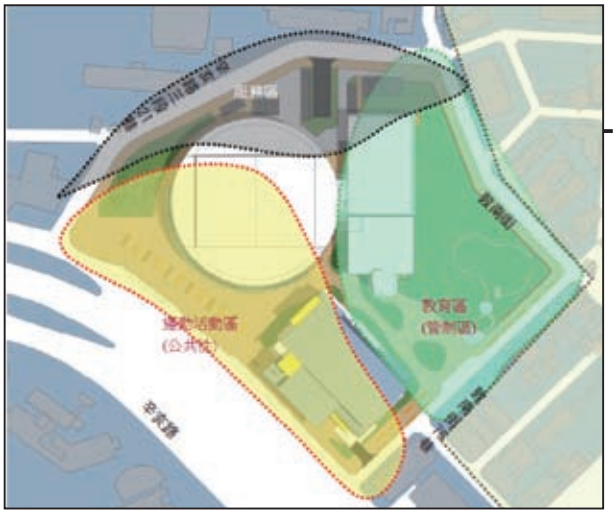


圖2 分區配置構想圖

貳、整體配置構想

由於基地四面臨道路，並呈現一開放性的邊界，周邊有台北教育大學及住宅區。因此基地上可區分為對外連結性強的(籃球)活動區，非開放性之學校教學區，以及球場附屬服務區三區塊。

籃球運動館在基地上的位置，在考慮主要幹道（辛亥路）及其周圍服務車道，讓行人、服務貨車、私人車、機車、公車及出租車能順暢運行的關係上，同時也創造面臨辛亥路可聚群眾的入口廣場。並以退縮開放空間與大安運動中心之面前退縮空間相連結。活動中心兼暖身館可利用空中廊道與籃球運動館相連結，並與行政及教學大樓共同形成一完整的建築量體。東面面臨巷道之住宅區，以退縮之綠地做為中介空間並區隔人潮的干擾（詳圖2）。

參、設計說明

一、建築概念

本案行政及教學大樓，考量國小學童之活動及使用，採雙走廊方式規劃，另為提供更充足採光，並設置一貫穿全部樓層之天井。

籃球館主要目標是可提供7000個觀眾席之場所，除標準籃球場並可彈性使用在其他運動項目及展演集會等活動，分開但緊密聯接的暖身球場，則可獨立舉行多項運動或其他集合活動。

外觀造型選擇強而力圓筒造型，理由是其緊縮簡潔的建築面積，即可聯想到傳統圓形競技。外牆將是全玻璃的帷幕牆， 由於周圍的建築及城市景觀在視覺上爭相突出複雜，本球館則力求創造一個這環境中較明顯的造型及簡化（詳圖3）。

圖3 外觀造型

二、平面及樓層配置

開發規模為地下一層、地上六層，總樓高27.3公尺。行政及教學大樓部分一至五層為一般教室、專科教室、圖書室、活動中心及行政辦公室等，另六樓設有住宿單元，供住宿學生使用。

籃球運動館部分有較大尺度之門廳， 其中六組電梯、樓梯與地下一層停車場連通，在2F廣廊層（以電扶梯及寬廣樓梯通上）圍繞整個看台區，周邊並設有足夠廁所，看台出入口分佈四周確保入場與散場順暢；其中兩組電梯及樓梯可通往3F的包廂層，東面設有燈光控制室及轉播室，西面則設有包廂區，同時提供獨立之洗手間（詳圖4）。

圖4 空間架構及樓層分佈圖

三、結構系統概要

本新建工程主要由籃球運動館、活動中心(兼暖身球場)與行政及教學大樓三棟建築物組成，設置一層地下室，面積約為146m×110.5m，樓高4.4m，供停車場及機電設備空間使用，為三棟建築物所共用，採RC構造。三棟建築物依使用功能不同，除各具有不同之柱距空間需求，各棟建築物每層高度及總樓層數亦不同，故三棟結構於地面層以上則以伸縮縫隔離，避免相互影響，產生複雜之力學行為。另由於基地地下水位高，籃球館及暖身球場因內部皆為大挑空(高)建築，基礎有抗浮需求，經檢討基礎採2.5m深筏式基礎，並於筏基內充填劣質混凝土以抗浮。各棟建築物上部結構系統概要分述如下：

(一)籃球運動館結構系統

籃球館為地下一層、地上四層之圓形建物，地面層建物面積約為100m×110m，自一樓至屋頂各層高度分別為5.0m、6.0m、4.5m、5.15m(不含球場屋頂桁架高度)。地面層主要觀眾席位達7,000席，跨徑約需為65m，淨高20m之無柱大空間，二樓為梯階式看台，大跨徑之屋架系統經檢討採鋼桁架結構系統，可使屋頂輕量化，減少基礎費用，並提昇施工性，其支撐柱採鋼箱形柱，其它部分柱距採9m規劃，其結構採RC韌性剛構架系統，以獲得較佳之整體結構勁度，及較經濟之工程造價。各層3D構架圖及主要構架立面圖如圖5、6所示。

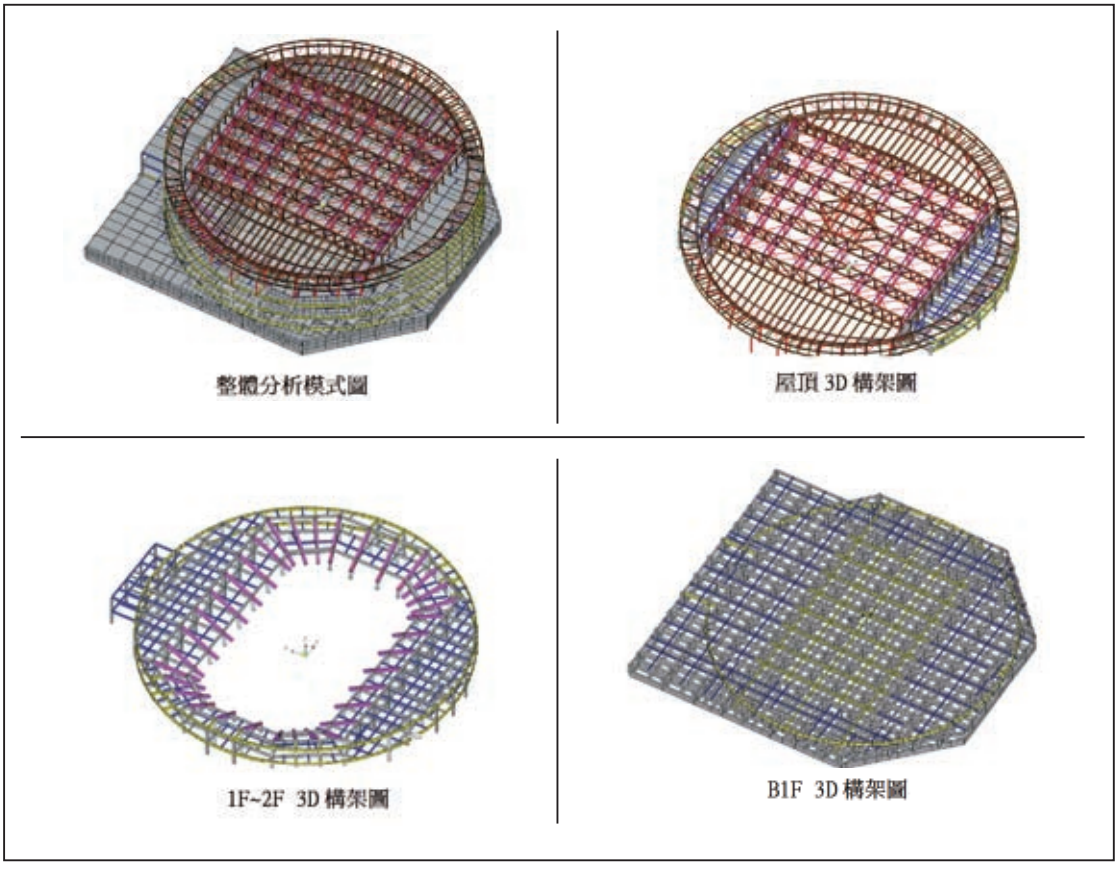


圖5 3D主要構架圖

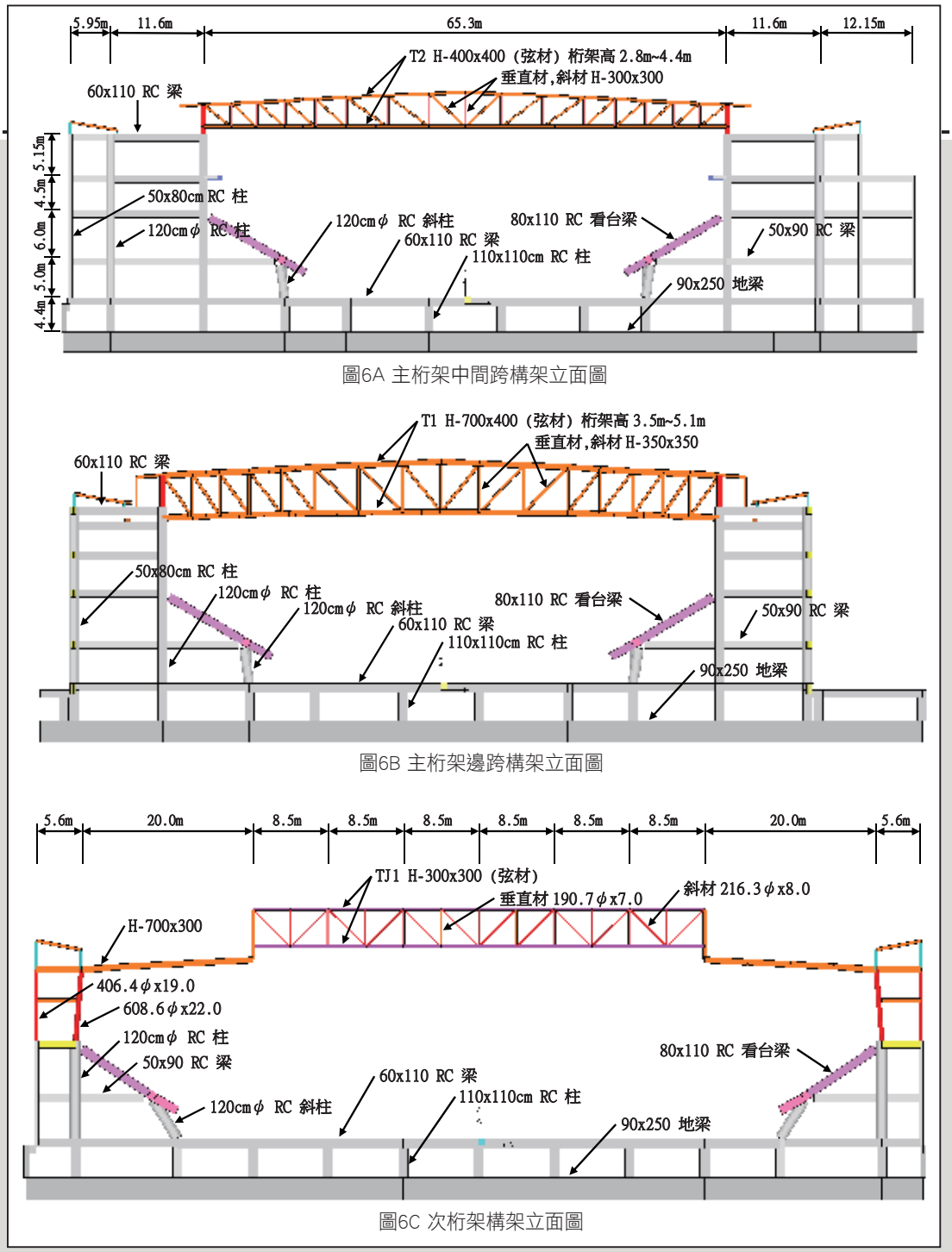


圖6A 主桁架中間跨構架立面圖

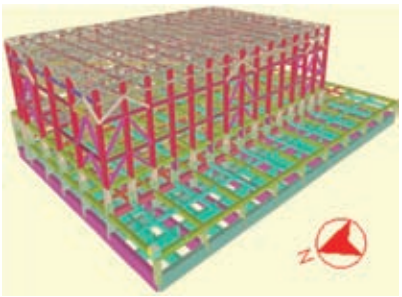
圖6B 主桁架邊跨構架立面圖

圖6C 次桁架構架立面圖

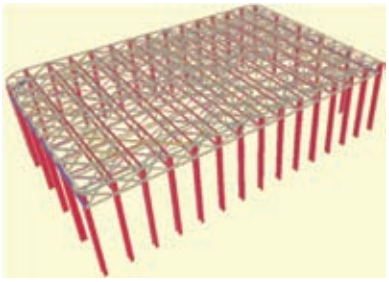
圖6 籃球運動館主要構架立面圖

(二)活動中心(兼暖身球場)結構系統

暖身球場為地下一層、地上二層之結構物，地面一層高5m，地面層總高22.27m，地面層建物面積約為58.4m×39.45m，地面一層為RC結構，採特殊抗彎矩構架結構系統，地面二層以上配合暖身球場大跨度空間需求，採鋼構造特殊同心斜撐結構系統，以抵抗垂直載重、地震力及風力，屋頂跨距達39.45m，採鋼桁架結構系統，建物北側距一樓板上方4.55m高處設有懸臂平台，建物四周距一樓板上方9.8m高處設室內跑道層，結構懸吊於屋頂底層桁架，桁架下弦桿下方距一樓版淨高維持13.3m，滿足球場需求。(如圖7)

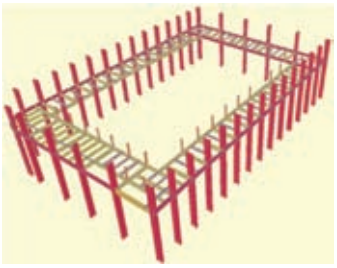


整體分析構架圖

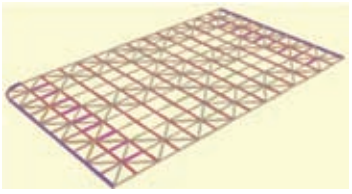


桁架3D構架圖

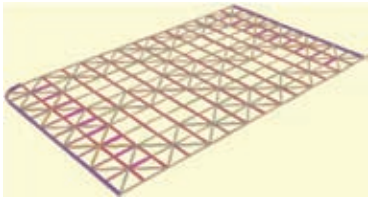
二層平台構架圖



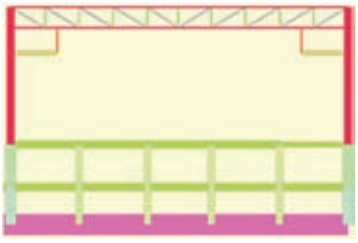
跑道層構架圖



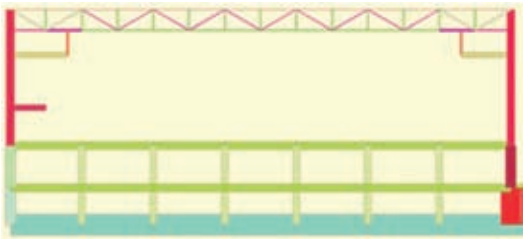
TOP CHORD平面圖



BUTTOM CHORD平面圖

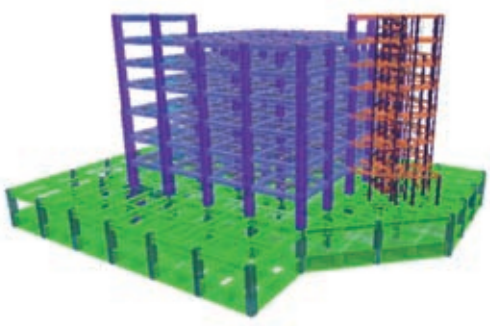


短向立面圖

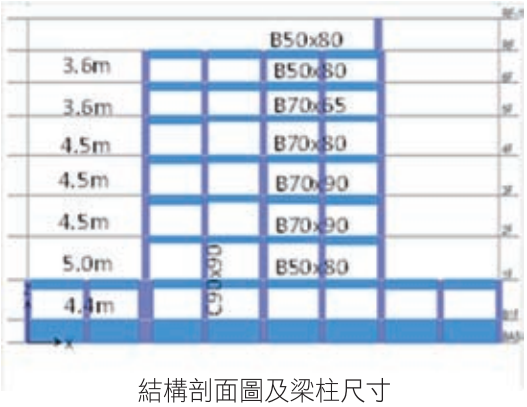


長向立面圖

圖7 活動中心(兼暖身球場)主要構架及立面圖



3D分析模型



結構剖面圖及梁柱尺寸

圖8 行政及教學大樓主要構架圖

(三)行政及教學大樓結構系統

行政及教學大樓為地下一層，地上六層之建築結構，地面層建物面積約為34.0m×39.2m，標準跨距8.5mx8.0m，採混凝土抗彎矩構架結構系統。戶外局部樓梯，配合建築造型採鋼結構系統，結構分析3D模型、剖面及主要桿件尺寸詳圖8。

四、外牆及材質色彩計畫

具有創意的帷幕牆是利用相同尺寸而不同顏色及質感的玻璃組成，其中以綠色為主的玻璃是高性能Low-E雙層玻璃板，然後以不同顏色質感的玻璃板不規則地散佈全帷幕牆，可採用的玻璃包括工業玻璃、絲印玻璃、花紋玻璃、積層玻璃或背面烤漆玻璃等，並且視需要這些玻璃可以是全透明、半透明、不透明的而安置在不同的位置，其結果是隨觀者的位置無論內外有一不斷在變化生動而具活力的視覺感受。

在南向及朝西南的帷幕牆外將設置固定的鋼材遮板，全高度並距牆面約2M設鋼架，利用帷幕牆結構支撐此鋼架，然後在其外緣安置對角的40cm寬金屬遮板，有效地阻擋夏日最烈之日照，同時也創造有趣而生動的視覺效果，鋼架的下方亦用以構造主要進出口或票房口上方的雨庇。

籃球運動館相對周圍環境非常透明而開放，並能自然採光，為了控制日間光線，本場館將提供涵蓋周邊的電動捲簾來控制不需要的日光，在夜間則從四周可望見場館內一些活動，透過彩色玻璃以及LED燈更可獲得額外精彩的視覺效果（詳圖9~11）。

圖9 行政及教學大樓外牆色彩及材質

圖10 籃球運動館外牆色彩及材質

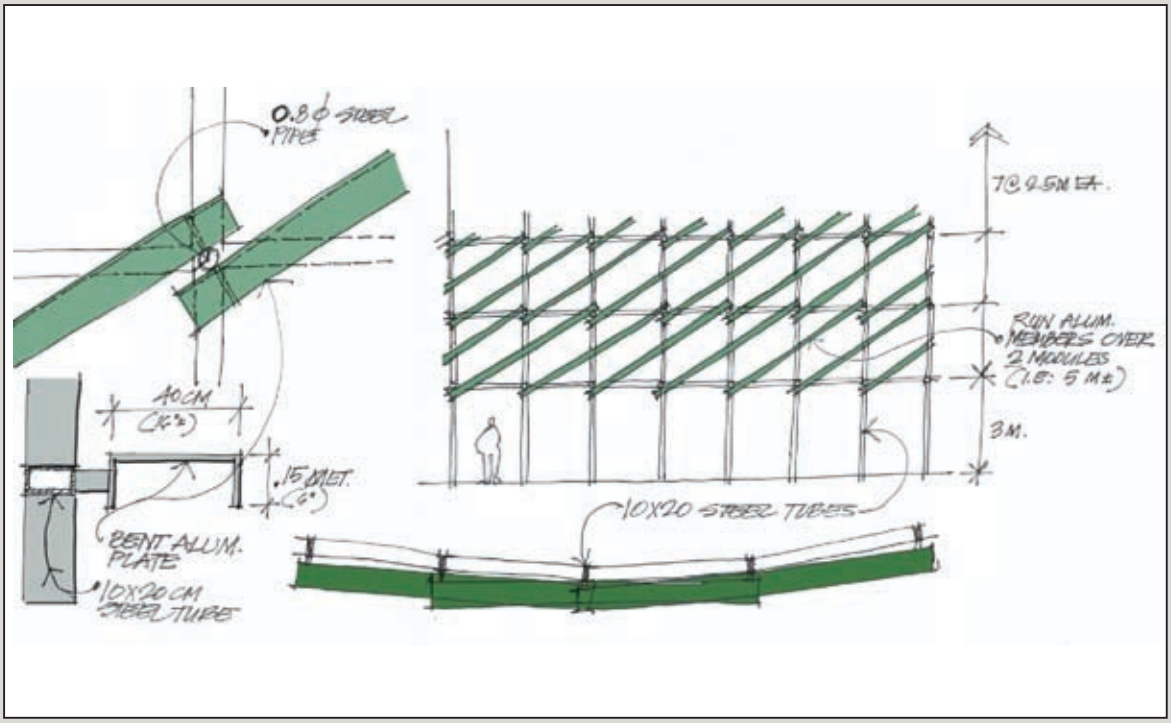


圖11 框架遮陽設計示意圖

五、夜間照明計畫

降低對周遭干擾，夜間照明主要以內部空間光線暈染，另周邊開放空間則提供必要照度之照明（詳圖12~13）。

圖12 夜間照明效果示意圖

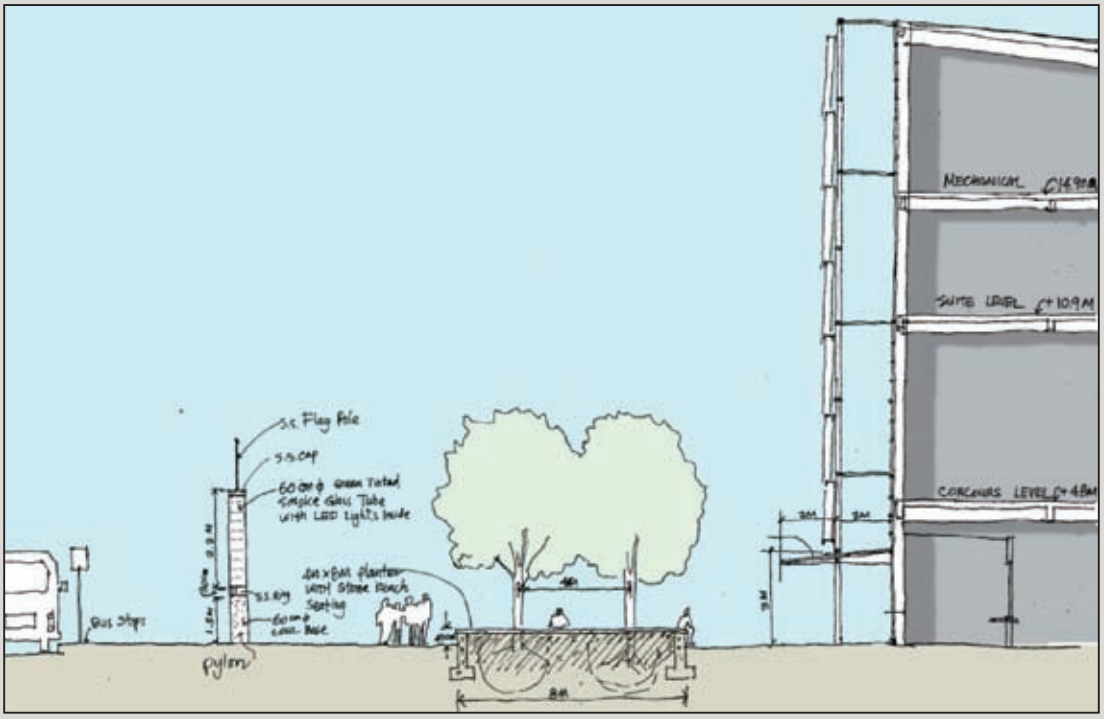


圖13 複合性柱桿與廣場空間關係示意圖

六、體驗探索設施

為建立和平國小發展體驗探索教育的特色，提供有效、有趣之訓練課程，在安全的環境中，建構孩子的基本能力。透過體驗活動課程設計之艱險環境進行自我挑戰，涵養耐苦、堅忍、積極、樂觀之習性，建立自信、信任別人、關懷、合作之美德。

和平國小戶外及部分室內空間設有高低空繩索各11項設施及隧道探索體驗區等體驗探索設施，相關規範並依挑戰繩索場技術協會（ACCT, Association for Challenge Course Technology）最新標準，提供繩索操作認證標準之設計、施工及檢驗，另室內規劃有抱石場及攀岩牆等。各分區及設施項目規劃如圖14~15所示。

圖14 低空繩索區設施及平面配置圖

圖15 高空繩索區設施及平面配置圖

七、多功能球場功能與設施配置

籃球運動館為增加使用率，除設計符合國際籃球協會(FIBA)及國際大學運動總會(FISU)相關規定外，另規劃至少可做為桌球、體操、排球、羽球、擊劍及手球等其他體育活動使用，前述體育活動配置詳圖16~19。

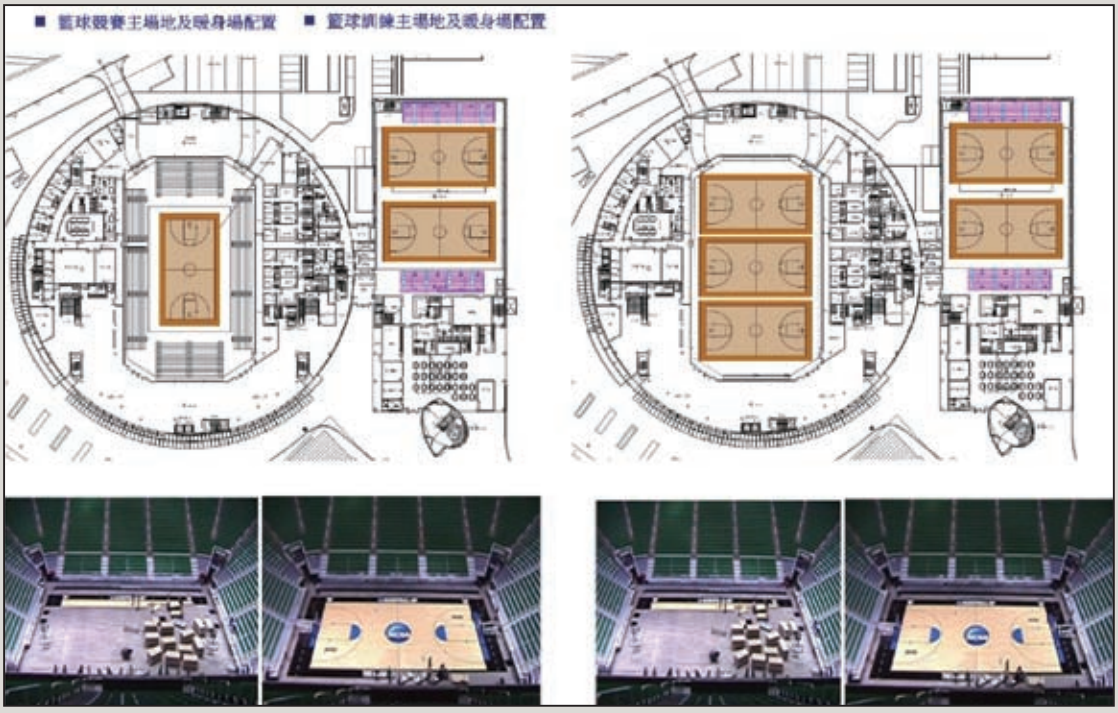


圖16 籃球競賽及暖身場地配置圖

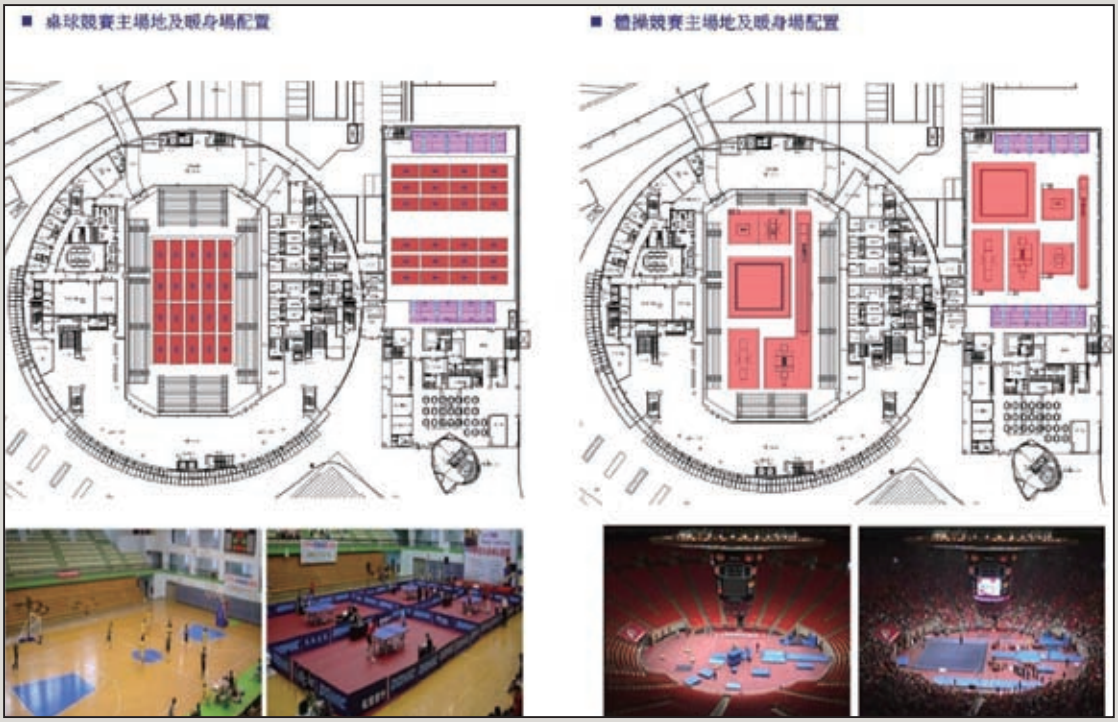


圖17 桌球及體操競賽及暖身場地配置圖

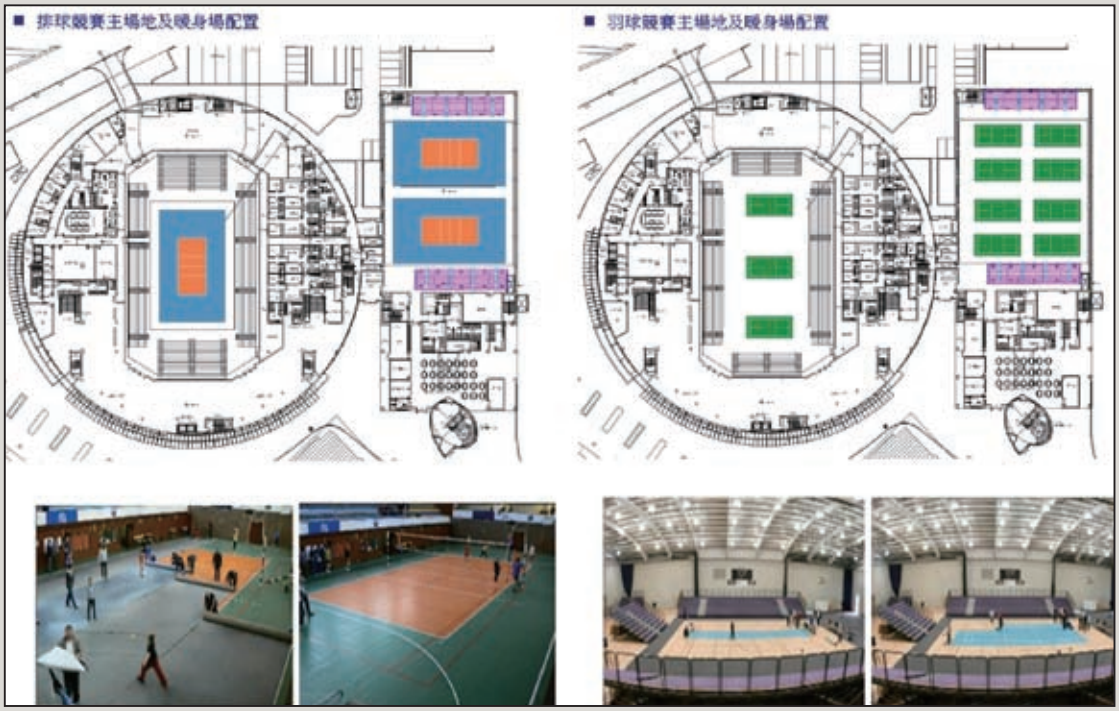


圖18 排球及羽球場競賽及暖身場地配置圖

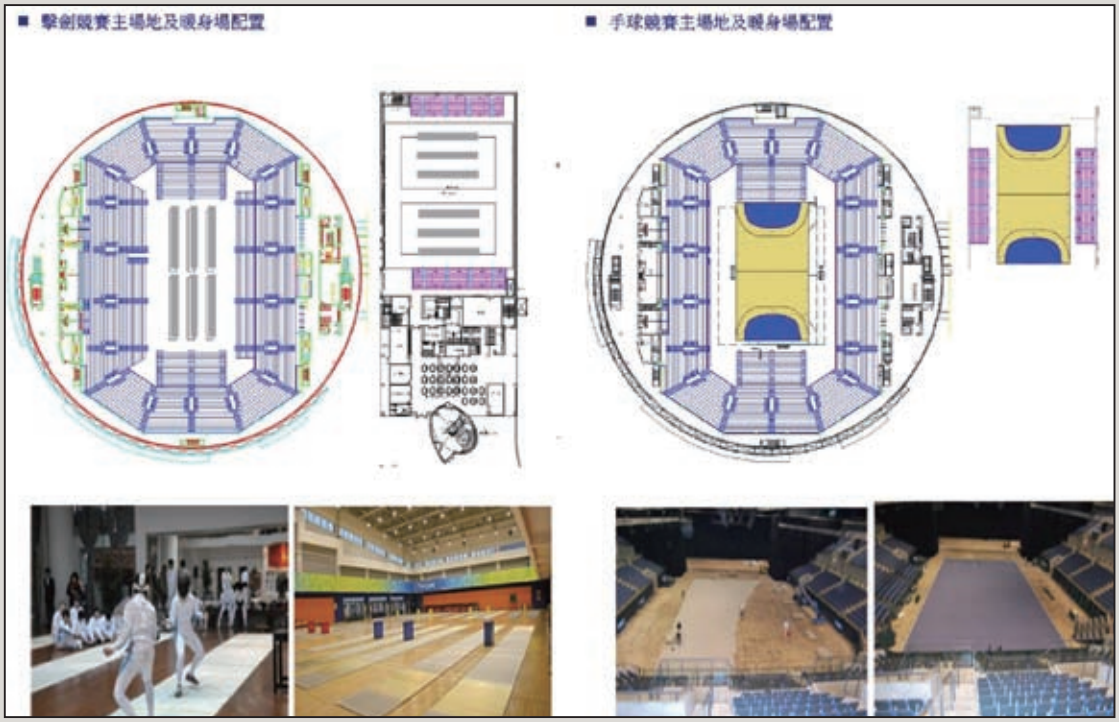


圖19 擊劍及手球競賽及暖身場地配置圖

肆、綠建築及智慧建築

本案設計導入「綠建築」、「智慧建築」等思維，創造「綠建築計畫-低耗能、低營運成本的建築」。在設計執行上，主要考量手法如下(詳圖20)：

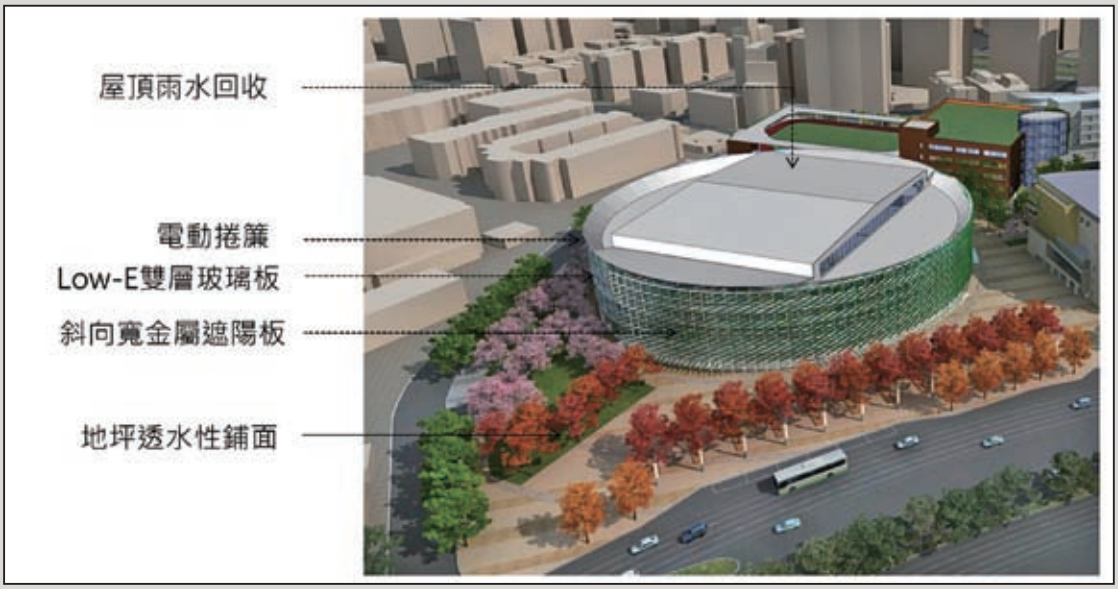


圖20 綠建築技術示意圖

一、音流

室外噪音的有效隔絕-建築物外牆、樓板、門窗等，均採用隔音性能良好的材料。可有效的阻隔室外的噪音，達到室內舒適的使用空間。

二、光流

外牆面的節約能源-建築南向及朝西南外牆遮陽設計，讓過濾後的柔和光線進入至室內，達到室內空調節約。玻璃採Low-E雙層玻璃板，提供足夠之自然光線同時阻擋熱輻射進入室內。

三、熱流

熱島效應減耗-建築屋頂景觀露臺的植栽，可提供屋頂降溫功能及休憩的環境。透過透水性鋪面及綠地，可有效地維持保水及滲透之循環。

四、氣流

室內外的通風流場-建築以圓型概念配置，採用「自然引排風」設計手法，利用自然通風有效將新鮮空氣經由屋外引入建築物，再傳至各樓層，熱空氣與廢氣則由屋頂的排氣口向室外排出，達到空氣對流的效應。

五、水流

完整的水循環系統-利用屋頂收集雨水，並確實與雜排水分流，雨水收集進入雨水儲水槽，經由淨化等處理後作為澆灌庭園之用。

伍、結論

本案預計民國106年8月辦理招生及舉行世大運，故相關工程須於105年底前完工並進行後續驗收、教師培訓及壓力測試賽等活動，目前設計階段已完成並開始進入施工階段，期許本案能成為台北邁向2016設計之都，呼應「WDC Taipei 2016」推動之四大核心「智能生活」、「生態永續」、「生命健康」、「都市再生」之要求，成為一實現市民生活願景的城市亮點。

參考文獻

1. 臺北市和平國小暨籃球運動館新建工程委託工程設計暨監造技術服務建議書，台灣世曦工程顧問股份有限公司/宗邁建築師事務所，民國101年10月。

2. 臺北市和平國小暨籃球運動館新建工程初步設計報告，台灣世曦工程顧問股份有限公司/宗邁建築師事務所，民國102年3月。

3. 臺北市和平國小暨籃球運動館新建工程都市設計審議報告書，台灣世曦工程顧問股份有限公司/宗邁建築師事務所，民國102年9月。