

臺北藝術中心— 外牆/劇場設備介紹

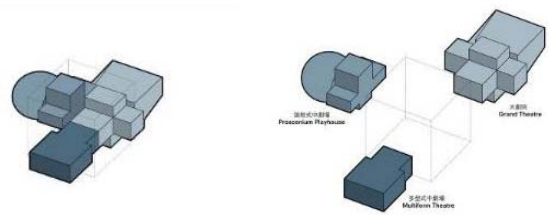
文圖/黃啟信、黃譯德、唐力行、唐敏進

臺北藝術中心興建工程，由本府文化局委請本局第一區工程處代辦外牆/劇場設備工程發包並辦理後續施工管理，設計監造單位為大都會建築師事務所(O.M.A.)及大元聯合建築師事務所共同擔任。101年10月18日由理成營造工程股份有限公司承攬，該公司因財務問題於105年11月14日終止契約離場。捷運局考量外牆未完全封閉，避免強風大雨影響內部結構和設備，優先重新發包外牆工程於106年8月6日由雙喜營造股份有限公司得標接續施工，後於109年9月29日竣工。另劇場設備標於102年10月18日由亞翔工程股份有限公司、宜盛科技有限公司及美商捷安克蘭西（J.R.CLANCY）公司共同承攬，103年1月22日開工，亦於110年8月28日竣工。

在臺北市包含臺灣大學、歷史博物館、中正紀念堂、國立臺灣博物館、當代藝術館、市立美術館、士林官邸公園、天文館、科教館及國立故宮博物院等文教休閒場館形成一由南而北的文化軸線，但近20年來臺北地區仍沒有任何符合國際級的專業展演場地，而國家兩廳院的空間有限，表演團體等待檔期時程過久，設備也逐漸老舊不敷使用。為了臺北市晉升國際競爭力的文化藝術之都，臺北市於2008年透過國際競圖公開招標，計畫興建一個可以容納各類大型表演及戲劇演出為主軸的表演藝術中心，提供愛好表演藝術族群的創作者、演出者或觀眾最好的活動場域，臺北藝術中心因此孕育而生。本案為臺北市也是臺灣的重要藝文設施之一，並與臺中大都會歌劇院、高雄衛武營藝術文化中心形成臺灣未來重要的表演藝術網絡，與國際其他城市之國際級劇院接軌，對於發展臺灣國際表演藝術地位有著重大的指標意義。



本工程競圖需求包含一座1,500席位大劇院，以及兩座800席位的中型戲劇廳，期望能以不同形式之劇場表演空間設計及高品質的專業設備，滿足各類表演藝術團隊之需求，亦提供臺北市民一處具國際水準之表演藝術場域。由於其訴求之特殊性以及臺北市政府大力宣傳，造成國際高度關注並吸引國內外136個建築團隊提案，最終由專業評審團選出OMA和大元建築師團隊的方案，也在2016年起被CNN及世界各建築界選為最令人期待的全球9大城市地標之一。



本工程競圖需求包含一座1,500席位大劇院，以及兩座800席位的中型戲劇廳，期望能以不同形式之劇場表演空間設計及高品質的專業設備，滿足各類表演藝術團隊之需求，亦提供臺北市民一處具國際水準之表演藝術場域。由於其訴求之特殊性以及臺北市政府大力宣傳，造成國際高度關注並吸引國內外136個建築團隊提案，最終由專業評審團選出OMA和大元建築師團隊的方案，也在2016年起被CNN及世界各建築界選為最令人期待的全球9大城市地標之一。

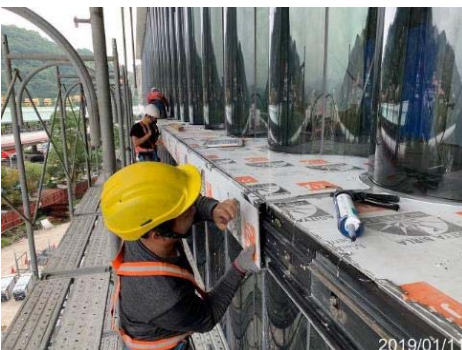


臺北藝術中心，位於臺北市具代表性的觀光景點士林夜市旁。本案的設計概念靈感來自士林夜市小吃攤的麻辣豆腐鍋，一鍋三味有效率的加熱食材混合調味的靈活性，提供了設計團隊思考如何效法在地化的精神，將西方貴族文化流傳下來的表演藝術，巧妙的融合臺灣平民小吃文化臨時性和多變化的可能性，巧妙設計三個劇場，包含1,500席座位的大劇場、800席的球劇場、800席藍盒子劇場，每個劇場都可獨立自主地運作。三座劇院嵌入一個中央方形量體，而這些劇院的舞台、後舞台及劇場服務設施均設置於中央方形

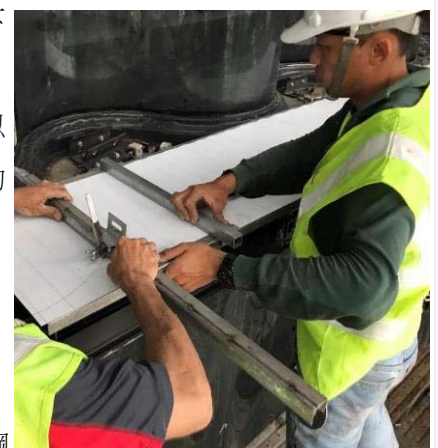
量體內，結合成一個高效率的使用量體。舞台增加可被調整或合併使用的可能性，以滿足超乎預期的劇情和運用。設計的優點藉由將三個劇場的整合，將較無彈性的觀眾席空間向外凸伸，可彈性使用的劇場舞台集中在中央空間。其空間配置緊密，不只劇場的運作方式變得更具效率，建築佔地面積小，地面廣場可被大量釋放出來作為公眾使用，成為士林觀光區的入口城市大廳，容納來自捷運劍潭站的大量觀光客，作為進入豐富且緊湊的夜市體驗前，一個放鬆呼吸的綠洲。

外牆

本案外牆運用了較新科技材料及施工方式，包含懸浮在開放地面大廳上的是由鋼構及S型波浪玻璃形成建築物外牆，加上大尺寸平面及弧形鋁板等外牆組合，當夜幕低垂，華燈初上，透過外露的斜樑和波浪玻璃折射的光線溢出向外漫射至球形量體上再漸層反射，透露著內部精彩活動的訊息。



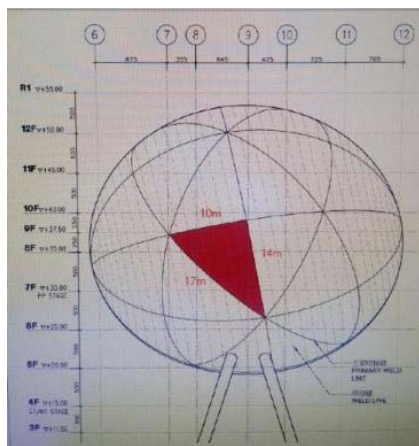
為了創造出中央方形量體劇場不同層次且具透明感的趣味的光影效果，臺北藝術中心的外牆採用了類似於2005年興建完成的波爾圖音樂廳的主視覺牆面-弧形波浪玻璃外牆系統。S型波浪玻璃為結構玻璃的一種，選用8mm+8mm、



10mm+10mm、12mm+12mm 膠合三種形式玻璃，經過加溫塑型成為波浪玻璃，藉由玻璃自身的彎曲弧度，組合排列後增加結構強度，減少橫向支撐鋼

結構，可抵擋強風形成的正負壓，是近代工業上玻璃技術的一大突破，經濟且具有藝術視覺美感的新技術材料。為了滿足臺灣的綠建築，膠合內夾層XIR膜可有效過濾太陽的紫外線，卻不妨礙視線的穿透性，安裝樓板懸挑出去之鋼構台座，玻璃下端坐落支撐墊塊上，上方的固定僅在防止玻璃前後傾倒，但仍然留有空間容許玻璃在地震力作用時有些許的位移活動空間，以避免應力集中造成的碰撞，施工期間相鄰波浪玻璃收邊處裡的2,485片鋁質外飾板，其生產是非常困難的工作，因應波浪玻璃生產的曲線誤差，外飾板生產前要精確量測波浪玻璃形狀尺寸，經過打板、加工生產、手工作業，甚是繁瑣費時，所幸經廠商的努力不懈，終於順利完竣。

球劇場正對捷運劍潭站的「第一立面」，為本案重要的視覺焦點。結構體部分為鋼構骨架包覆混凝土殼構造，確保劇場與外界環境有良好的隔音效果防水，球劇場位在7樓球形量



體。猶如懸浮的星球停靠於方形量體上。觀眾在球體雙層外殼之間的空間穿梭往劇場觀眾席。在觀眾席內，內殼與方形量體交界形成的獨特魔術鏡框舞台效果，創造鏡框內有無限想像空間。球形外觀屬於雙焦點橢圓形結構，自立方體東面凸伸26公尺，位於5樓至12樓之間。為了創造大面積的鋁板分割效果，鋁板必須在工廠加工，利用3D技術計算分割形狀，將其展開成平面後慢慢滾壓成球形形狀，再安裝背襯骨材，一片『大披薩』的板片尺寸約長達17m*14m*10m，但事實上如此大的板材是無法在工廠一次完成，解決方法是在分割成較「小披薩」單元，運到工地再焊接成為「大披薩」，再將「大披薩」組合焊接成為一完整球形量體。遠處看起來是一個巨大尺寸的球體，但視覺上仍可察覺出排列組合的邏輯。設計上選用造船工業等級，有優越的抗侵蝕性的CNS5083鋁鎂合金鋁板，其表面和大氣接觸會於生成中性的氧化鋁薄膜覆蓋住表面。這種氧化鋁薄膜具抗酸性，和氧氣隔絕開進一步保護鋁，防止酸性物質侵蝕。考慮此建物的長使用年限，設計團隊不選擇合成或其他光滑流暢的外觀材料，而採用手工研磨的鋁材，經過噴砂使其表面霧化，隨時間產生可見之外觀變化，反映自然環境的影響，表現出更具生命力的建築。而如何安裝成為球體也是一大挑戰，球面總共有46個區域，必須將全部固定點定位出來再逐片安裝。利用3D測量技術將固定位置貼上小稜鏡片標在混凝土球殼上，再施打光波確認所有固定點位置。為了確認球形鋁板效果以及和S型波浪玻璃的安裝界面細節，在工廠做了一個實體視覺模型，在第一次視察視覺模型時，設計團隊發現球面的焊道過於明顯，而且出現不均勻的深色污漬。究其原因，發現表面噴珠力量需一致，在噴砂後需要有保護使其表面生成保護的氧化膜，保護期間橋間假使下雨，也會因為表面毛細孔尚未閉合，造成污漬附著無法清除。為了確認氧化膜生成時間，施工團隊將一大塊噴珠後的鋁板裁切成多的10cm*10cm小單元，每日拿一片到戶外放置，一共測試三十天，觀察到兩週後鋁板表面兩週就會形成氧化膜就不再變化。經過一年多的仔細評估後，終於制訂出一套工廠作業標準，包括溫、溼度和氧化時間的控制等。這是經建築師與外牆加工廠商實際進行多次互動性溝通調整出的工法，符合設計預期的動態感，也賦予本案在材料上獨特的創新視覺效果。



面對南向的大劇院和北向藍盒子劇場，同樣位在4樓。這兩個各自獨立的劇場在立面的材料以類似的工法處理，暗示著兩個劇場內部有間接關連性。

採用0.3公分厚的CNS5083平面鋁板，以手工打磨的方式去除其光滑亮面，利用創造漫射光源的平光效果而緩和環境的背景，視覺具有工匠處理的手工質感，使得量體視覺上不會因為超長尺寸10.85公尺而顯得龐大單調，反而在不同天氣和光源下，立面的局部都有各自不同的展現，異中求同的趣味效果。

其表面處理是將鋁板以80號和120號砂紙在工廠以雙向研磨的方式去除表面金屬膜，其手工研磨的質感使得每片鋁板看似相似卻又有獨特的花紋，創造出均勻又富生氣的紋路，使得大面積分割的平板表面，有著不遜色於弧形鋁板的生動表情。CNS5083鋁板雖然有著極為優良的抗氧化性，但當表面在研磨處理完成，表面毛細孔打開的狀態若接觸到水漬和髒污，則會被吸收到毛細孔內並且在氧化的過程中一併吸附到其較深層的結構無法清除。因此，鋁板在研磨完成後，必須在室內有良好通風處進行養生的步驟，一樣需靜置兩週等到其表面氧化程序完成，氧化膜已形成並且將毛細孔密封後，才可運送置工地安裝。



面對西側承德路的西側塔樓，主要為音樂家、演員、舞者、技術人員的空間和舞台佈景的運送動線的後場空間，和一般觀眾主要動線分開。不同樓層服務位於相同樓層的劇場，空間機能包含休息室、更衣間、服裝和道具儲藏間、舞台佈景維修空間，所需要的採光要求不同。為了增加西側立面的趣味性，並且阻擋大部分的西曬日照，此區域的外牆選用3mm厚的深灰色氟碳烤漆鋁板，根據室內空間的採光需求，例如較長人員停留時間的演員休息更衣室，以及較無人員活動的儲藏區和舞台佈景裝卸動線，和僅需通風之設備區域，依據了不同使用行為選擇不同大小開孔的沖孔鋁板，瓦楞鋁板的雙層外牆構造，白天時有效的降低日照並提高室內空調之效率，而夜晚時，劇場的準備活動也藉由室內燈光透過沖孔鋁板透視之人影投射在外牆上，從遠處就可看到，在類似工廠建築語彙的外牆下，隱約可見表演活動正在熱絡開展中。



劇場設備

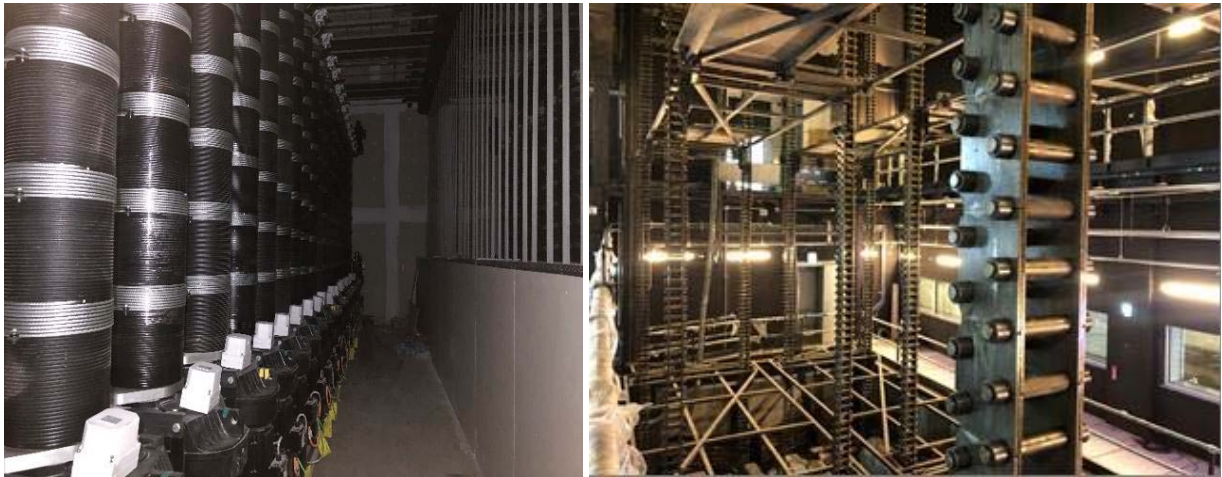
臺北藝術中心興建工程之劇場專業設備工程，工程內容包括舞台上機械設備、舞台下方機械設備、燈光系統、音視訊系統及座椅等。

配合臺北表演藝術中心法人團體進駐作業及試營運等計畫，為本府年度重大計畫，預計111年7月臺北表演藝術中心開箱營運成為萬眾期待及矚目之焦點。

大劇院

共1500席，區分為觀眾席、主舞台、右舞台、左舞台及後舞台等區域，其鏡框舞台裝置開口可由常態18mx10m，縮到最小13mx8m或至全開20mx13m，其反音板儲存於觀眾席上方，可依歌劇或劇場/話劇模式調整反音效果，座椅採設計連續條狀設計，4種型式之座椅全收合時顯現連續多線條映象。

上舞臺機械設備共有：電動變速吊桿57桿+舞臺前區低速吊桿6桿，4kN/2.5kN變速單點吊車(8台/4台)、揚聲器懸吊3台，反音板捲揚機2台之設計；下舞臺機械設備採4部雙層平台升降機、3部樂池升降機等設備設計。



球劇場

共800席，區分為觀眾席、主舞台、左側舞台、右側舞台及後舞台/大型排練室等區域，球劇場猶如懸浮的星球停靠於方形量體上，觀眾在球體內外殼間的空間穿梭往劇場方向前進。在觀眾席內，內殼與方形量體交界形成的獨特鏡框形式，創造了鏡框可能性的無限想像。

3種型式座椅設計採「統一於整體中的個體」(individuals within a whole)概念，其上舞臺機械設備共有：電動變速吊桿52桿、舞臺前區低速吊桿6桿、2.5kN變速單點吊車8台、揚聲器懸吊吊車3台及樂池反音板捲揚機6台，下舞臺機械設備計有樂池升降機1台與舞台前區延伸平台3台等設備。

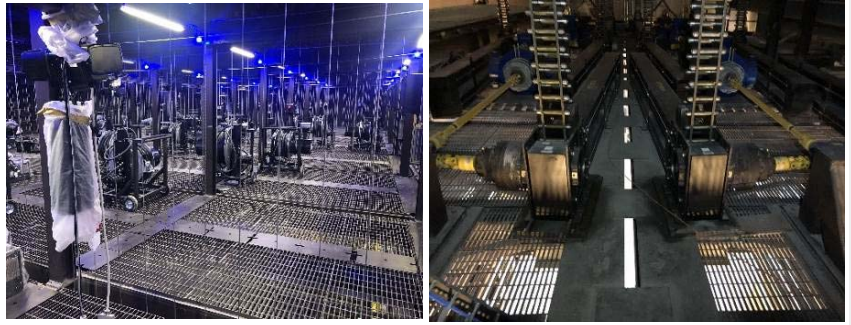


藍盒子劇場

共800席，位於大劇院同一樓層對面的藍盒子，是個可容納最具實驗性表演的靈活空間，其座椅設計採伸縮看台上固定座椅及可拆式看台與移動座椅組合，可靈活調配座椅排放方式，符合實驗性劇場的多變形態，主要配備有上舞臺機械設備：5kN電動低速吊桿10桿與側邊吊桿8桿及2.5kN變速單點吊車8台等設備。

舞台上方機械設備

- 頂棚鋼構
- 工作廊道
- 懸吊設備及控制系統

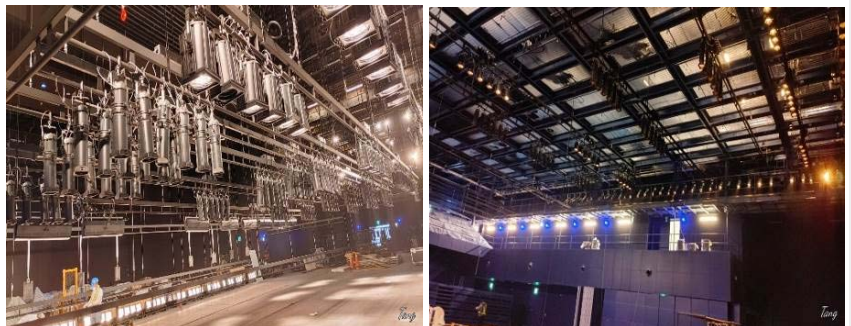


舞台下方機械設備

- 舞台升降機
- 台陷井室
- 舞台地板及座椅台車

燈光系統

- 燈光控制系統
- 調光系統
- 控制訊號處理分配設備
- 燈具設備
- 配取面板及配件



音響系統

- 數位音訊網路系統
- 揚聲器系統
- 音訊播放設備
- 麥克風設備
- 無線麥克風及天線系統



對講系統

- 後台廣播系統
- 紅外線音訊廣播系統
- 個人監聽系統

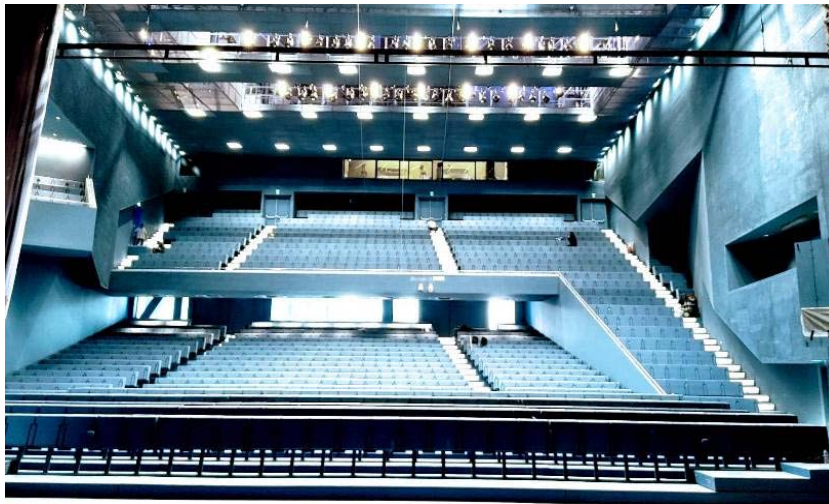


視訊系統

- 演出監視系統
- 公共區域數位看板

座椅

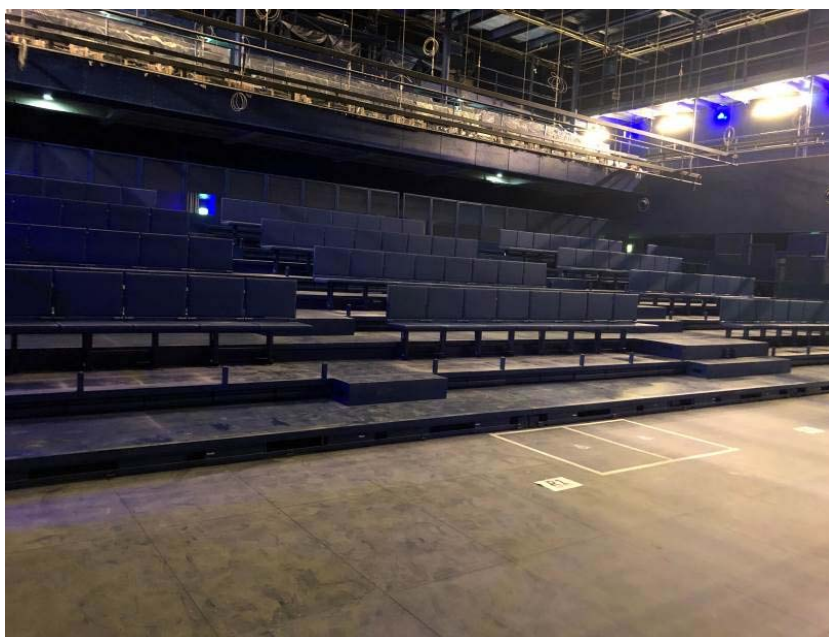
大劇院



球劇場



藍盒子劇場



臺北藝術中心為臺北市近年來重要的國際性地標性工程，為了確保本案的執行符合臺灣將來與國際表演藝術接軌以及提升臺北的設計之都形象，本案在興建過程中的施工品質執行面上也經歷了許多工法的挑戰。所幸在機關、建築團隊和施工團隊充分的溝通和對專業的尊重，所完成的外牆均符合原先設計的期待和標準，甚至融入了許多現場施工人員的巧思和貢獻，例如上述的外牆工法的執行成果皆有賴現場營造人員之投入，才得以讓建築在營造的過程發展出其獨特的生命力和展現其原創性。隨著外牆施作完成，亮麗的出現在臺北市的眼前。並成為全球劇場界的創意中心，臺北市民的文化驕傲。

Introduction to the Completion of the Taipei Performing Arts Center Exterior Wall/Theater Facilities

Construction of the Taipei Performing Arts Center commenced on October 18, 2012, and at the time International Engineering & Construction were contracted for the project; however, the company experienced financial difficulties, which resulted in termination of the contract on November 14, 2016. On the basis of structural and waterproofing considerations, DORTS prioritized re-contracting work on the exterior wall, and on August 6, 2017 Sun-Sea Construction Corporation continued construction after winning the bid. The construction was completed on September 29, 2020. In addition, the Performing Arts Center facilities construction was jointly contracted to L&K Engineering, IX Technology, and J.R. Clancy, and construction was completed on August 28, 2021.