

鏤空「金碗」拉索鑲板 獨立空調椅下送風

京冬奧高科技

▼圖為本屆卡塔爾世界盃的主場館盧塞爾體育場。它的外形像一隻鏤空的「金碗」，建築設計融合了北京冬奧會多項頂尖科技。 法新社



智造世盃主場館

巧奪天工

【大公報訊】綜合新華社、央視新聞、記者張寶峰報導：卡塔爾當地時間20日晚，舉世矚目的世界盃終於拉開大幕。這不僅是一場足球運動的盛會，也是一次熱烈歡騰的全球聚會，還是一個頂尖科技的絕佳秀場。在這次卡塔爾世界盃的決賽舉辦地——盧塞爾體育場，融合了北京冬奧會多項頂尖科技的「中國建造」。遠觀盧塞爾體育場，它的整體外形呈馬鞍狀，波浪形膜結構，外幕牆是銅色圓形玻璃，像極了沙漠中一隻「大金碗」。體育場內部足以容納80000名觀眾，相信能夠在決賽現場觀展的球迷們，也一定會被這座大氣磅礴的體育場點燃最熱烈的情緒和氣氛。

雖然距離本屆世界盃決賽還有很長時間，但盧塞爾體育場已經早早成為當地人心中的「地標」。盧塞爾體育場的整體設計特色鮮明，可以說讓人過目難忘。從外面看，它的整體呈馬鞍狀，波浪形膜結構，外幕牆是銅色圓形玻璃，配上內部燈光，使得它在夜間格外璀璨，像極了沙漠中一隻「大金碗」。體育場內部足以容納80000名觀眾，相信能夠在決賽現場觀展的球迷們，也一定會被這座大氣磅礴的體育場點燃最熱烈的情緒和氣氛。

下層看台的每個座椅下，都有獨立空調通風口，球迷的觀賽體驗會很舒適……這些優化設計，大大降低了成本，同時提升了體驗度。

盧塞爾體育場建造之「最」

盧塞爾體育場由中國鐵建國際集團承建，中方參建人員超過1000人。據中方總工程師李白介紹，盧塞爾體育場是中國企業第一次以設計施工總承包的身份，參與建設國際足聯最高標準的專業足球場；也是中國企業首次執行世界盃主場館設計建造任務；更是目前中國企業在海外建造的規模最大、容納人數最多的專業場館。

雖然距離本屆世界盃決賽還有很長時間，但盧塞爾體育場已經早早成為當地人心中的「地標」。盧塞爾體育場的整體設計特色鮮明，可以說讓人過目難忘。從外面看，它的整體呈馬鞍狀，波浪形膜結構，外幕牆是銅色圓形玻璃，配上內部燈光，使得它在夜間格外璀璨，像極了沙漠中一隻「大金碗」。體育場內部足以容納80000名觀眾，相信能夠在決賽現場觀展的球迷們，也一定會被這座大氣磅礴的體育場點燃最熱烈的情緒和氣氛。

體育場細節彰顯中國智慧

為實現屋面膜鑽石型外觀效果，團隊設計了複雜的索膜結構——屋頂索跨度278米，使用2000多根索，加上外幕牆4000多個單元式鏤空鋁板，3.3萬噸的總用鋼量……無論是施工設備，還是製造技術；無論是中國設計單位，還是專業施工企業，盧塞爾體育場的每個細節都彰顯着中國智慧。

在設計上，盧塞爾體育場的創新更

是不勝枚舉：賽時使用、賽後改建被同步考慮；在不影響外觀和功能的前提下，整個幕牆外殼縮小了一圈，但內部的房間大小不變；筆直的立柱被設計成香蕉形，避免了立柱與房間的碰撞；中下層看台的每個座椅下，都有獨立空調通風口，球迷的觀賽體驗會很舒適……這些優化設計，大大降低了成本，同時提升了體驗度。

整合優勢資源 解決世界難題

對於該項目建造過程中的難點，中國鐵建國際集團總經理李重陽公開表

示，無論是盧塞爾體育場的技術難度、建設規模、還是項目的知名度，對我們承包商都是一個非常大的挑戰。不過，我們也在壓力下作出了很多「最優解」。比如，我們對各種優勢資源進行了有效整合，不僅聚合了30多家設計院、110多家分包商和供應商共同參與項目建設，還在設計、採購、資金管理、質量監控的項目全流程採用BIM（建築信息模型）技術，這在我們行內非常少見。

「我們的項目也巧妙地運用了很多在北京冬奧會出現過的先進技術，比如

大跨度柔性索網結構、輕型鋼結構，以及一些體育轉播設施的設備和技術。」李重陽還說，在整個建設過程中，我們組織召開了二十多次專家論證會，邀請到國家測量大師、鋼結構大師等頂尖人才匯聚一堂進行研究。可以說，我們集國內技術之大成，疊加中國鐵建的技術優勢和管理優勢，共同解決了世界級難題。



掃一掃 有片睇

全球規模

最大、系統最複雜、設計標準最高、技術最先進、國際化程度最高的世界盃主場館

●由中國鐵建承建，是中國公司第一次承建世界盃決賽場地

●中國參與建設人員約1000人，包括約800名工人、200名工程師和一線技術人員

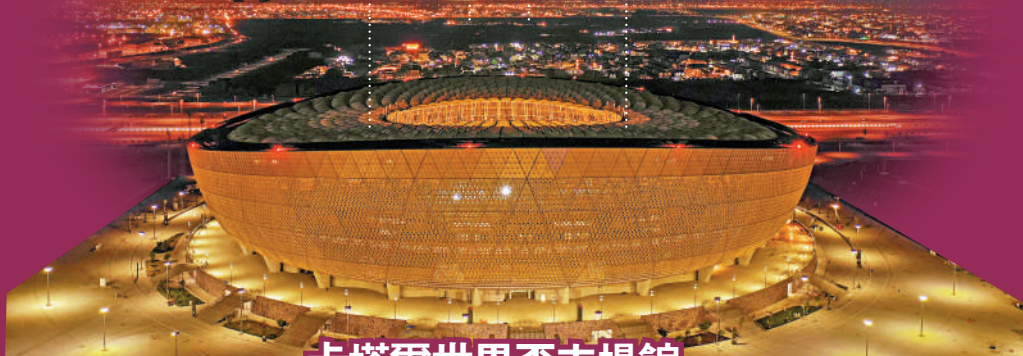
●登上卡塔爾面額10里亞爾紙幣、2022年卡塔爾世界盃特別版紀念鈔

歷時2118天 打造今年9月初正式啟用

面積19.5萬平方米 可容納8萬名觀眾

全球最大跨度的雙層索網屋頂單體建築

將舉辦包括半決賽、決賽在內的10場比賽，並承擔閉幕式



卡塔爾世界盃主場館

設計靈感來源於卡塔爾傳統燈籠紋飾和椰棗碗

中國建造閃耀卡塔爾



●974球場所有集裝箱——中國集團提供

●卡塔爾最大光伏電站、阿爾卡薩800兆瓦光伏電站——中國電建EPC總承包

●2座球場索網結構體系設計、供貨、安裝——巨力索具負責

●世界最大飲用水池、卡塔爾飲用水蓄水池——中國能建、葛洲壩集團參與建造

資料來源：南方都市報

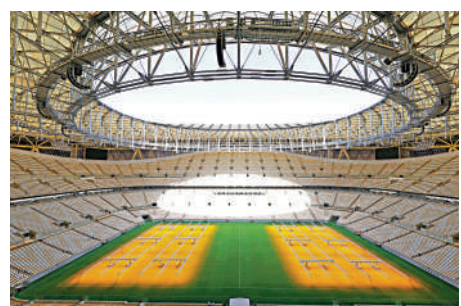
智慧球場 環保節能 看球舒適

科技賦能

據中方總工程師李白介紹，在盧塞爾體育場設計階段，中國鐵建項目團隊就把綠色施工技術的創新與應用作為重點，進行了客流人流、溫度環境、觀眾視線、室內燈光、草坪光照等模擬仿真，按國際足聯最新要求制定了綠色科技創新應用方案。實際建造過程中，項目團隊引進了多項國際領先的綠色施工新技術、新方法，努力打造舒適自然的觀看環境和行動空間，讓盧塞爾體育場成為世界上最節能環保的體育場之一。

為了在炎熱乾燥的氣候下給觀眾帶來舒適的觀賽體驗，項目團隊開展體育場內部和外立面的日照溫度仿真模擬分析，

將體育場設計成雙幕牆結構。外幕牆由4200多個三角形單元鋁板分段擬合出碗形弧面，內幕牆則設置了完全封閉的隔熱玻璃，提升整個建築的隔熱性能。看台座



▲盧塞爾體育館採用全球領先的智能節水噴灌系統，對草坪灌溉工作進行自動化控制。路透社

椅通風系統是盧塞爾體育場通風技術的創新。體育場外設有單獨製冷站，看台座椅下設置水冷空調通風口，用座椅下送風代替大功率空調機組，大大降低了能耗。

去年9月，盧塞爾體育場成功移植面積達8870平方米的綠色草坪。中國鐵建項目團隊採用雨水收集回收再利用與海水淡化技術，同時結合全球領先的智能節水噴灌系統，對灌溉水泵、噴頭開關、噴灌區域和噴灌時間進行自動化控制，最終實現比傳統體育場節省約40%的淡水。通風、排水、日照模擬等科技創新方案，養出盧塞爾體育場的優質草坪。此外，草坪通風技術在盧塞爾體育場的應用，也是世界首創。

集裝箱建球場 方便回收利用

能工巧匠

在2022卡塔爾世界盃上，中國製造可以說無處不在。來自中國義烏的各種世界盃周邊產品，來自中國鐵建的決賽體育館。更引起跨國人注意的卻是一座由974個集裝箱建造的974球場。這座球場的974個集裝箱，同樣是中國製造。

974體育場坐落於卡塔爾多哈的拉斯阿布阿巴迪區。這裏原本是個工業區，所以974體育場在設計建造時便秉承了低碳可回收利用為目標的理念。整個體育場由模塊化鋼結構與各種顏色的集裝箱組成，這種設計的最大亮點便是可自由拆裝，從而達到場地和建材的可回收利用的目的。模塊化鋼結構與集裝

箱之間的配合非常巧妙，一個個集裝箱由鋼結構串聯組合，一座雄偉的球場就此拔地而起。

這裏的974球場有兩種意義，首先，球場是由一個個集裝箱拼接而成，搭建球場共使用集裝箱974個；其次，974也是卡塔爾在國際長途通訊的區號，設計師用這個數字來呼應可謂相當巧妙。

該球場是世界盃歷史上首座可以完全拆解的球場，974體育場可容納觀眾四萬人，雖然容量不大，但其角度稍高的座位排布可以給現場觀眾極佳的觀賽體驗。

974球場在世界盃後也將被完全拆卸，從而回收利用以達到綠色環保以及二次利用的目的。也就是說這座由集裝箱構建的球場在7場世界盃比賽後將不復存在。974球場也將成為世界盃歷史上「壽命」最短的球場。



▲974體育場由974個集裝箱拼裝而成，而974正是卡塔爾的國際撥號代碼。路透社

數字化仿真模擬 減少施工偏差

精準施工

盧塞爾體育場的設計靈感源於阿拉伯傳統玻璃磚格紋飾，整體造型如同盛滿椰棗的金碗，幕牆的外立面自上而下呈弧形變化。外幕牆總面積約6萬平方米，由近4萬個小三角單元組成4200多個吊裝單元，且每個小三角單元的尺寸都有所差異，將這樣的藝術設計變成宏偉建築，對建造技術是極高的考驗。「我們接手項目時非常興奮，但很快便覺得困難較多，壓力也較大。」前期

策劃和設計階段，中方總工程師李白經常要與盧塞爾體育場的建築設計師溝通，進行大量的BIM數字化仿真模擬。鋼結構的形態在不同溫度和不同施工階段都有變化，在動態變化中精準定位、安裝4672個連接件，是幕牆工程的最大難點。建設者為此進行了仿真模擬分析，讓連接件在各方面都有一定的調節餘量，減少施工偏差，保證了幕牆結構和主體鋼結構良好結合。全程參與項目建設的希臘BIM工程師里奧，尼達斯充滿驕傲地說：「依託中國

企業採用的先進數字化技術，我和中外同事們在70米高空一次又一次將施工誤差控制在毫米級。」

BIM技術是一種數據化管理工具，主要是用於工程設計、工程建造以及工程項目管理。該技術通過將數據建設過程當中產生的數據、信息、項目策劃等進行共享和傳遞，使得參與工程建設的人員能夠準確了解建築信息，並及時作出應對，從而提高生產效率、節約生產成本。BIM技術在體育場的全生命周期應用還是首次。