

6月2日9时30分杭州大会展中心一期项目4号展厅钢屋盖，在12台提升器的牵引下成功完成就位，实现了4号展厅钢结构顺利封顶。此次4号展厅屋盖的喜封金顶，无疑是本工程的重要里程碑节点之一。



杭州大会展中心是杭州会展新城区域内首个具有标志性和引领性的重大项目，起到“以馆带城、产城融合”的作用，项目总占地面积约1110亩，总建筑面积约134万平方米。其中一期项目占地面积约530亩，建筑面积约64万方，共设8个展馆，于2020年12月开工建设，计划2022年完成地上主体结构，在“十四五”阶段与周边配套项目同步建成投用。

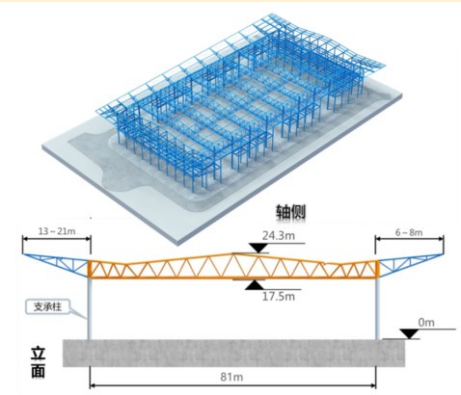


大会展中心一期项目采用大跨度钢结构整体提升方案，即将钢结构于地面整体拼装，再通过计算机控制及专门的动力装置将结构高空提升成型，4号、8号均为单层展厅，净展面积共约3.1万方，展位共计1400余个；本次提升最大跨度约81米，提升高度约24米。两个展厅实现“双封顶”，标志着大会展中心一期工程取得里程碑式重大进展，项目迈入了快速建设阶段。

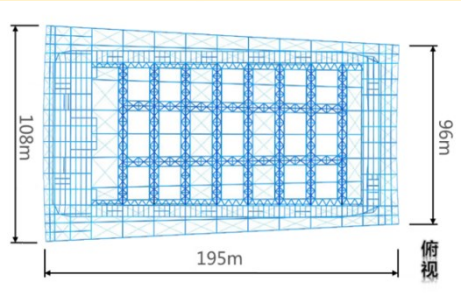


1800吨81米跨度钢结构顺利提升 杭州大会展中心一期4号、8号展厅钢结构封顶

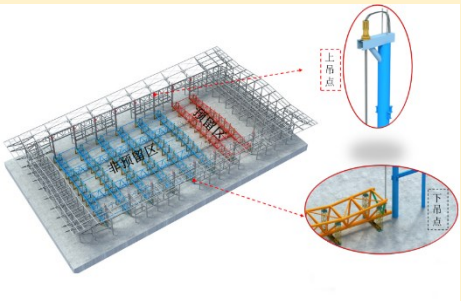
杭州大会展中心是我国重要临空会展基地和对外开放平台，是杭州市重点工程。



本项目以钱塘江畔“风帆”造型为整体设计灵感，采用“杭扇与丝绸”的设计元素，取山体厚重沉稳之势和江水灵动飘逸之形，充分体现“钱塘风华、山水雅韵”的杭州山水文化特色。



本项目的3号、4号展厅和南区商业屋盖钢结构，两展厅对称设计，采用钢框架+钢桁架屋盖结构体系，结构高度24.3米，屋盖跨度达81米。



受地铁施工影响，展厅划分为预留和非预留两个分区，钢屋盖采用地下室顶板拼装+分区整体提升的施工方法。本次提升的是4号展厅非预留区钢屋盖6榀桁架，提升重量约1800吨，提升高度约17米。

项目结构工程十分复杂，使用了框架-支撑、树状柱、张弦梁等多种结构体系；屋面结构存在平面及空间大跨桁架、大悬挑、温度应力及风荷载效应明显等设计难点；地下结构由于地铁线路穿过，存在地铁保护区内桩基

设计、中廊跨越地铁盾构线的转换设计、临近地铁线路的基坑支护设计、地下室超长设计等诸多难题。

项目关键技术

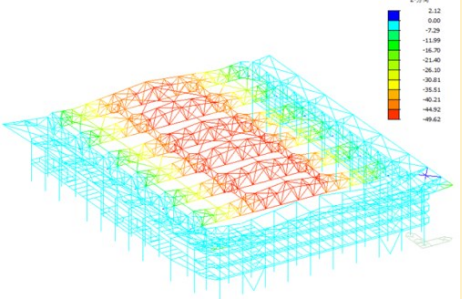
1 柱顶斜撑式提升措施设计

提升措施设计同时要考虑安全性、经济性和便利性。根据展厅屋盖结构特点，选取主桁架端部下弦杆作为提升下吊点；同时考虑到展厅内部不具备设置独立提升架的条件，且钢柱端部无牛腿，设计利用钢柱柱顶处平台设置斜撑式提升架方式。

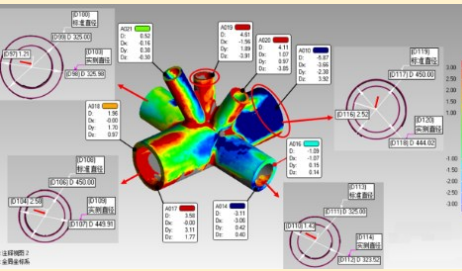


2 大跨结构的施工变形控制

本工程钢屋盖跨度达81米，屋盖施工变形控制是贯穿项目实施全过程的关键所在。



根据有限元分析对结构进行预起拱、提升临时加固以及桁架出厂前的虚拟预拼装，有效保障现场拼装精度、提升对接精度、结构安全和建筑整体造型。



(整理自钢结构公众号)



本期内容

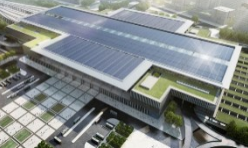
2022年第一批
CECS标准计划发布
空间结构领域
立项9部标准

全球首创
西安国际足球中心
已完成双层
正交索网施工



行业标准
《索结构技术规程》
JGJ257-2012 局部
修订顺利通过审查

百年老站华丽变身
北京丰台站全面开通



4000吨钢结构
花瓣拼装完成
广州白云站
“木棉花开”显现



1800吨81米跨度
钢结构顺利提升
杭州大会展中心一期
4号、8号展厅
钢结构封顶



政策 资讯

2022年第一批CECS标准计划发布 空间结构领域立项9部标准

2022年6月8日，中国工程建设标准化协会发布了“关于印发《2022年第一批协会标准制订、修订计划》（建标协字〔2022〕13号）的通知”，中国工程建设标准化协会空间结构专业委员会归口管理了《基于性能的结构抗风设计标准》等8部工程建设标准和《矩形钢管单层网壳双段高强度螺栓柱节点》1部产品标准，合计9部空间结构领域标准。相关标准的编制的起止年限为2022.06~2024.06。

序号	项目名称	适用范围和主要内容包括	主编单位
1	基于性能的结构抗风设计标准	适用于高层建筑和屋盖结构。主要包括：总则、术语和符号、基本规定、设计、各类水准的风荷载计算方法	重庆大学
2	摩天轮结构技术规程	适用于摩天轮结构设计及施工。主要包括：总则、术语和符号、基本规定、结构设计、作用与作用组合、结构计算、构件与节点的设计与构造、施工	中国建筑科学研究院有限公司、中国特种设备检测研究院
3	建筑索结构健康监测标准	适用于以索为主要受力构件的建筑索结构工程，包括悬索结构、斜拉结构、张弦结构以及索穹顶等工程；索结构工程的施工过程和服役期间的健康监测。主要包括：总则、术语和符号、基本规定、施工过程监测、既有索结构监测、监测系统、结构状态评估与结构性能预测	北京工业大学
4	不锈钢空间网格结构技术规程	适用于不锈钢空间网格结构的设计、施工及验收。主要包括：总则，术语和符号，基本规定，材料，结构计算，构件和节点的设计与构造，制作安装、涂装与防护，验收	清华大学、北京梦想空间结构研究中心有限公司
5	空间结构抗震设计标准	适用于空间结构（含网格结构、索结构、平面与立体桁架、张弦结构、混凝土薄壳结构等）的抗震分析、设计。主要包括：总则、术语和符号、基本规定、地震作用及结构反应计算、空间结构抗震验算与设计、空间结构的隔震与减震设计	中国建筑科学研究院有限公司
6	应急建筑空间结构技术规程	适用于以空间结构为主要受力体系的应急建筑及救援设施工程等。主要包括：总则、术语和符号、应急建筑空间结构、应急建筑空间结构建造、应急建筑空间结构运维、应急建筑空间结构拆除、应急建筑空间结构储备	华北科技学院、亚太建设科技信息研究院
7	折叠网架帐篷技术规程	适用于工业与民用建筑领域的折叠网架帐篷结构的设计、制作、安装、验收及维护。适用于工业与民用建筑领域的折叠网架帐篷结构的设计、制作、安装、验收及维护。主要包括：总则，术语和符号，设计原则，建筑设计，材料，荷载及荷载组合，连接构造，制作、安装，验收、维护与保养	扬州斯帕克实业有限公司、东南大学
8	预应力铝合金结构技术规程	适用于工业与民用建筑和一般构筑物的预应力铝合金结构设计与验收。主要包括：总则、术语和符号、基本规定、材料和锚具、设计、结构和分析、节点和连接构造、施工及验收、防护和检测	亚太建设科技信息研究院有限公司、同济大学
9	矩形钢管单层网壳双段高强度螺栓柱节点	适用于矩形钢管单层网壳双段高强度螺栓柱节点的制造与检验。主要包括：范围，规范性引用文件，术语和定义，分类与标记，技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存	山东华亿钢机股份有限公司、山东建筑大学

全球首创 西安国际足球中心已完成双层正交索网施工

6月7日，位于西咸新区沣东新城的西安国际足球中心项目塔吊林立、机器轰鸣，项目屋顶索网牵引张拉成功，标志着世界首创的双层正交中间开洞索网施工已顺利完成。目前，场馆16.3万平方米混凝土主体结构实现封顶，“周秦圣殿、汉唐雄风”的恢宏风格初步呈现。

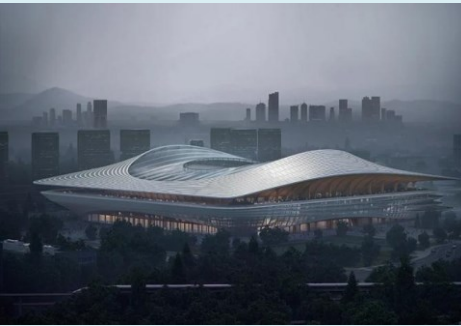


2023年亚足联亚洲杯原定于2023年6月16日至7月16日在中国举行。受疫情影响，本届亚洲杯足球赛无法在中国开展。作为比赛场地之一，尽管比赛已确定易地举办，但西安国际足球中心项目的建设热情丝毫未减。顺利完成索网施工后，即将转入装饰装修和体育工艺建设中。

作为西北首座专业足球场，西安国际足球中心是一个集体育、文化、商业为一体的综合性项目。



流线型的屋顶采用了超轻的大跨度索网结构，最大限度地减少了荷载和材料用量。宽大的屋檐悬于四周，为建筑里面的设施提供了遮盖。为了保护碗状的座位视距，一个半透明的薄膜横跨在屋顶的开口处，以保护观众免受天气和阳光直射的影响。薄膜同时最大化地允许光线照射到体育场的每个角落。



西安国际足球中心的索网由6根环索、144根正交索及56根提升索组成，索体误差不超索长的万分之一且小于10mm。索体精度要求高、索力位型控制难度大，施工中采取112组牵引设备整体张拉、支座径向带荷卸载分级释放等先进技术，历经30天、14个阶段的施工最终完成。



双层正交中间开洞索网施工全球第一次实现，让西安国际足球中心相比同规模的体育场馆，索体用量减少约40%，是一座低碳的现代化场馆。

（整理自建筑时报公众号）

行业标准《索结构技术规程》JGJ257-2012局部修订顺利通过审查

4月1日，由中国建筑科学研究院有限公司主编，建研科技股份有限公司承担修订工作的工程建设行业标准《索结构技术规程》（以下简称“规程”）局部修订（送审稿）审查会，在北京采用现场和网络视频相结合的方式召开。

住房和城乡建设部标准定额研究所城乡建设工程标准处副处长孙智、中国建研院科技标准部副主任姜波、有关单位的专家及编制组全体成员参加了会议。会议由住房和城乡建设部建筑结构标准化技术委员会副秘书长朱爱萍主持。会议成立了由九位专家组成的审查专家组，全国工程勘察设计大师范重为组长，全国工程勘察设计大师王立军为副组长。

孙智对审查工作提出明确要求，强调与通用规范的协调引用问题。建研科技股份有限公司总裁刘枫代表主编单位感谢各方对修订工作的支持。



《规程》主编人赵鹏飞研究员代表编制组对修订的必要性、修订的主要内容、与国外相关标准的比较、主要问题及今后的工作等方面情况进行了详细汇报。

审查专家组和代表认真听取了编制组对标准编制过程和内容的介绍，对标准局部修订内容进行逐条质询、讨论。

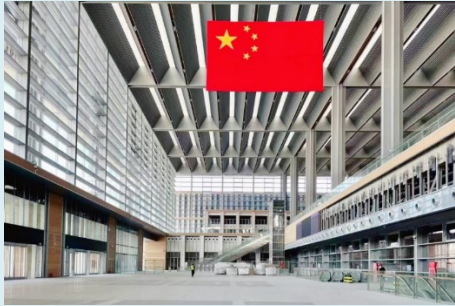
审查委员会认为，《规程》局部修订过程中通过广泛调研，借鉴了国内外相关标准，吸收了近10年来国内外工程实践经验，规程编制符合工程

建设标准编写规定的要求，送审资料齐全。《规程》局部修订技术内容科学合理、可操作性强，与现行相关标准相协调，达到国际先进水平。审查专家一致同意《规程》局部修订条文通过审查。

《规程》此次主要修订内容为：明确“初始预应力状态”对应的荷载状态、扩大双层索系应用范围、重新确定索结构屋盖挠度允许值、增加对劲性索的规定、重新梳理各类索体材料引用的标准及强度取值、更改节点承载力要求、完善节点形式、修改张拉控制指标、增加对索结构监测的要求等，并使有关规定与现行国家标准保持一致。

通过此次局部修订，《规程》将更好地发挥行业指导、引领作用，并相应提高我国索结构及大跨度结构的设计、施工、运维水平。

（CABR工程咨询设计院供稿）



丰台火车站是北京最早的火车站，也是华北地区的重要交通枢纽，已经历100多年的风风雨雨。该车站于2018年迎来了大规模的改扩建，历经三年多的建设，全新的丰台火车站终于落成。

随着车站周边路网配套设施的不断完善，百年老站即将以崭新的面貌呈现在大众面前，为旅客带来全新的铁路出行体验。



改建后的丰台火车站建筑面积约

4000吨钢结构花瓣拼装完成 广州白云站“木棉花开”显现

6月上旬，广州白云站完成了约4000吨的钢结构花瓣拼装工程节点，“云山珠水，木棉花开”的外观雏形正式显现。



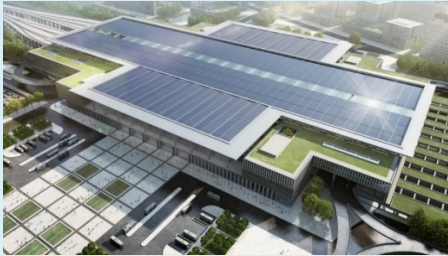
广州白云站是全国“十三五”铁路规划中的重要项目，是粤港澳大湾区的重点工程，是一座世界级现代综合交通枢纽特大型火车站。

广州白云站站房一期钢结构采用广州市花木棉花的形象，建筑的花瓣属于格构式变径斜柱结构，由12榀飘带花瓣、15榀内花瓣、25榀外花瓣共52榀花瓣组成，其中飘带花瓣高15米，最大悬挑10米；内花瓣高15米，最大悬挑15米；外花瓣高19米，最大悬挑28米。

百年老站华丽变身 北京丰台站全面开通

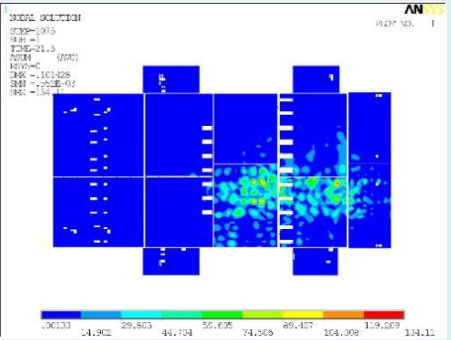
40万平方米，采用双层立体车场设计。车站地面层车场为普速车场，站场规模为11站台20线；高架车场位于普速车场的垂直上方，站场规模为6站台12线，站房最高聚集人数达14000人。

这种双层结构设计不仅能有效节约城市土地资源，同时加强了交通接驳的能力，是对新型交通建筑的积极探索。与此同时，对结构也提出了不小的挑战。

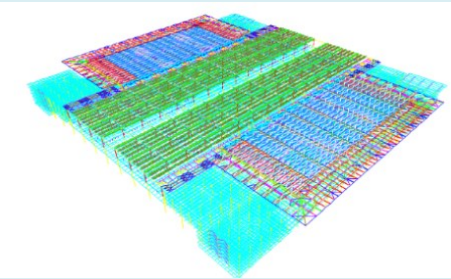


站房整体平面尺寸达到518m×320m，其中中央站房分为12个温度区段，最大温度区为105m×128m。东西站房也分为2个温度区段，最大温度区为128m×141m。

北京丰台站是国内首次采用双层立体车场设计的铁路枢纽。双层车场带来结构列车振动、高位列车制动荷载、竖向刚度不规则等多重结构挑战。



此外，站房首层主要为大开间站厅，四周其他楼层主要为常规柱网功能房间，为实现不同建筑功能的转换，设计中大量采用梁式托柱转换结构。各结构单体涉及到了扭转不规则、楼板不连续、尺寸突变、刚度突变、构件间断等问题，半数结构单体存在超限。而这些问题的成功解决为这座百年老站的华丽变身增色不少。



（CABR工程咨询设计院供稿）



白云站钢结构花瓣具有体量大、节点多、悬挑远的特点。站房整体钢结构屋面整体投影面积达9.52万平方米，最大跨度64米，钢结构花瓣最大悬挑28米，屋盖+花瓣钢结构总体重量约18000吨。完成提升的一期工程屋盖钢结构总长252.1米，宽48.6米，投影面积达1.22万平方米。



此外，项目高空作业风险大、特

殊环境作业范围广、各专业交叉作业多、临近既有线施工防护要求高。

为确保钢结构焊接质量受控，项目采用了“无轨道全位置爬行焊接机器人”，该机器人应用光的视觉传感技术，焊缝跟踪智能系统和焊炬摆动系统，无须预设轨道、导向，设备磁吸在构件上行行走即可完成焊接作业，可实现90度立向上、立向下和横向爬行焊接。



建成后的白云站将成为具有岭南特色的全新TOD大型综合交通枢纽，是亚洲最大的火车站综合枢纽之一。

（整理自钢结构设计公众号）