

建 筑 | 钢 结 构
STEEL STRUCTURE精工钢构集团
JINGGONG STEEL BUILDING GROUP

特约刊登：精工钢构集团



主编：顾今 徐世荫 供稿热线：18621896917

钢结构桥梁技术论坛在赣州召开

为有效推动我国钢结构桥梁建造技术进步，提高钢结构桥梁设计、制造、施工水平，加强钢结构桥梁产学研用合作

交流，促进交通建设转型升级，7月12日，由中国建筑金属结构协会主办，中国建筑金属结构协会钢结构桥梁分会与中建三局第一建设工程有限责任公司联合承办的“钢结构桥梁技术论坛暨赣州市蟠龙大桥工程项目钢结构工程精益建造观摩会”在江西省赣州市顺利召开。

该论坛得到了赣州市住房和城乡建设局、赣州市经济开发区住房和城乡建设局、赣州城投集团和中建三局一公司的全力支持；邀请了包括全国工程勘察设计大师、福州大学陈宜言教授、西南交通大学郑凯峰教授在内的多位专家、学者在本次论坛上做主旨演讲，中国建筑金属结构协会钢结构专家委员会主任、同济大学罗永峰教授和上海建工集团股份有限公司陈晓明总工程师应邀参加会议。本次会议由中国建筑金属结构协会副秘书长、建筑钢结构分会会长孙晓彦主持。

党的十九届五中全会审议通过了《中共中央关于制定国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，明确提出要实施城市更新行动，引领各城市转型发展、高质量发展，推动智能建造和钢结构住宅相关领域发展，促进建筑业改革发展，为国民经济和社会发展规划了宏伟蓝图。

住房和城乡建设部印发《“十四五”建筑业发展规划》中，明确提要求建筑工业化、数字化、智能化水平大幅



近日，由中建钢构（华中）负责钢结构制造、安装的乌鲁木齐机场改扩建工程机场工程交通中心项目钢结构屋盖4区顺利完成提升。钢结构屋盖共分为4个提升分区，4区的顺利提升标志着项目钢结构重难点施工已经完成，为下一步施工奠定了坚实基础。

乌鲁木齐机场改扩建工程交通中心项目是国家“十三五”规划重点项目，机场交通中心包括换乘中心和敞开式停车库两大区域，建筑总面积为344590平方米，与航站楼、高架桥、地铁站厅、停车库互有衔接，集地铁、巴士换乘、出租车候车、商业、旅游集散等多种功能，是航空枢纽的重要服务平台，在整个航站区规划中起着桥梁与纽带的作用。

该项目屋盖结构为钢管混凝土柱支撑的单层菱形网格钢结构，空间呈双曲波浪形，东西方向长332米，南北方向宽为80米，最大跨度37米，在平面内呈36度角相互交错成菱形，高度方向呈波浪形态，造型优美，结构复杂，加工及安装难度极大。在建设过程中，中建钢构项目团队积极策划、高效协调、精心施工，以高质量、高水平推动项目履约。

难点1：屋盖结构复杂

该项目屋盖结构复杂，深化图的表达与姿态表示是深化设计重难点。为此，公司组织优秀深化、工艺骨干，保证深化设计进度和工艺质量。团队在深化设计前，对屋盖结构进行充分研讨，汇聚各方专家和技术人员的智慧，并结合构件生产工艺及施工安装条件，对方案进行优化，为深化设计统一实施制定出科学合理的深化设计准则，采用了三维空间坐标的表示方法来确保加工和安装精度。深化设计过程中，团队与各方保持积极沟通，合理优化节点，为推进项目建设提供有效的技术保障。

难点2：构件制造难度大

该项目屋盖钢梁为波浪形弓形变截面鱼腹式箱型钢梁，屋盖结构包括圆管、锥管、变截面不规则箱型等多种类型，同时屋盖线形复杂，截面单层菱形网格结构，对构件制作的生产组织和加工精度提出极高要求。

为此，项目团队优化产线资源，确保科学排产、精准交付。在构件加工过程中，严格遵照加工图制作钢梁加工胎架，严格控制拼装精度和焊接变形，并在制造厂进行预拼装，选取换乘中心部分区域“长约40米、宽约27米”的屋盖单元进行预拼装，验证构件整体制作工艺的精度，确保现场安装质量，推动吊装工作顺利进行。

难点3：安装精度和焊接质量控制难

因屋盖呈空间双曲波浪形，整体造型对安装精度及焊接质量要求极高。在制造加工之初，项目团队提前对钢梁节点处开设焊接手孔，主动规避仰焊产生不可控质量问题。在屋盖钢梁拼装时，对构件的空间控制点以及节点坐标放样，以保证钢梁整体正确的空间姿态。

难点4：结构受力复杂

因构件结构受力复杂，分析安装和卸载过程中屋盖构件变形下挠、杆件应力便成为重中之重。项目团队分别对屋盖钢梁每个分区的下挠和应力比、提升支架的杆件强度和稳定性、张拉吊具和提升吊具的变形进行施工模拟计算，并根据计算结果，采取杆件加强、支座加固、钢柱反拉平衡等措施，保障结构安全 and 精度。

项目钢结构屋盖4区提升，是在5.3米楼面上设置8组提升支架，并采用液压整体同步提升工艺，达到毫米级的精准调控，同时设置临时拉索进行张拉，从而有效地减少提升时屋盖的下挠，顺利将屋盖4区整体提升到设计位置，再进行对口焊接及后补结构的安装，从而完成屋盖的安装。

项目团队负责人表示，持续发扬“铁骨仁心”的精神，拿出“不破楼兰终不还”的气势，持续强化质量安全管理，组织高标准、高水平施工，全力以赴将乌鲁木齐机场改扩建工程交通中心项目打造成精品工程，树立公司在新疆区域良好的品牌形象，为社会各界交上一份满意的答卷。（中建钢构）

更新和新型基础设施建设持续发力的背景下，钢结构桥梁的应用大有用武之地。

中建三局第一建设工程有限责任公司副总工程师王文表示，中建三局一直紧盯行业前沿，推进改革创新，积极分享和努力学习钢结构桥梁施工的优秀成果与成功经验。在建设过程中，充分发挥全产业链优势，严控项目建造品质，确保过程精品、完美履约，并先后高质量完成南昌九洲高架桥、西安灞河元朔大桥、随州厥水一桥等一大批标志性桥梁工程建造任务，助力全国桥梁工程建造水平再上新台阶，为建筑行业高质量发展贡献央企力量。

中建三局总承包基础设施分公司总工程师邓运生对蟠龙大桥进行简要介绍。该桥是赣州市大型跨江城市桥梁工程，也是赣州首座跨江双层景观大桥，其造型优美、结构独特，同时为大桥的建设提出了许多挑战。经过多方讨论，最终确定了主桥分5个轮次进行节点自适应顶推的方案，实现了节点自适应步履式顶推在江西省的首次应用，同时也是钢桁梁斜拉桥带塔挂索在全国的首次采用。下一步，该公司将持续深入了解钢结构桥梁优秀设计理念、前沿施工技术经验，愿与各方开展合作，推动新技术在钢结构桥梁施工中的应用。

该论坛以“城市钢结构桥梁”建设为主题，邀请了包括全国工程勘察设计大师、福州大学陈宜言教授、西南交通大学郑凯峰教授在内的多位专家、学者在本次论坛上做主旨演讲，通过政策解读、前沿技术介绍，交流蟠龙大桥项目

精益建造及设计、施工等方面的经验和成果，为推动行业发展和技术创新提供了有力支撑。论坛由中国建筑金属结构协会钢结构专家委员会主任、同济大学罗永峰教授主持。

会议期间与会专家、企业代表对中建三局蟠龙大桥项目进行了实地观摩交流。在项目观摩现场，与会者一同见证了大桥的顶推落梁，标志着桥梁就位达到设计标高，还分别对现场顶推平台观摩区、结构观摩区、桥面观摩区，进行了全方位观摩。该项目分5轮次塔梁同步拼装及顶推，通过预拼装、应力感应、位移监控系统等技术实现构件的精准拼装，采用预调拼装胎架及节点自适应步履式顶推工艺，通过顶推及横向纠偏三维六向动态调整，有效提高项目建设中的安全性、适应性和施工效率。开创性采用双层钢桁梁带塔顶推技术，为国内首次实现双层桁架桥顶推，具有重大意义。

据了解，赣州蟠龙大桥是江西赣州首座水上斜拉双层标志性景观桥。该项目为三塔双层钢桁梁矮塔斜拉桥，全长396米，钢塔总高度24米。上层为机动车道，桥面宽26.5米，下层为非机动车道，桥面宽15米。最大顶推跨度54米，最大顶推吨位8500吨，最大顶推墩反力达890吨。建成后，蟠龙大桥将成为赣州市大型跨江城市桥梁，贯通蓉江新区与章贡区，极大地便利两岸的互通，进一步完善赣州城市路网结构，对推进赣州市“五区一体化”与经济社会发展具有重要意义。（钢构中国）

陕建机施集团4项目入选第十五届“钢结构金奖”获奖名单

近日，由陕建机施集团施工的延安新区全民健身运动中心、榆林市体育中心、榆林市会展中心及延安经济技术开发区创智中心4个项目入选第十五届“中国钢结构金奖”第一批获奖项目名称单，同时陕西建工泾渭钢结构有限公司以负责延安全民健身运动中心、延安创智中心两项目制作入选，届时陕建机施集团将获得6座金奖殊荣。

去年12月，4个项目的钢结构工程顺利通过了“中国钢结构金奖”现场核查。“中国钢结构金奖”是中国建筑钢结构行业工程质量的最高荣誉奖。评选对象为我国从事建筑钢结构制作、安装企业承建的各类建筑钢结构工程，每年评选一次。

延安新区全民健身运动中心项目由体育场、综合楼及地景商业等多个单体工程组成。体育场钢罩棚由巨型箱型钢骨、变截面大尺寸箱型主梁及厚壁大直径大截面圆管桁架组成超大跨度空间结构体系。综合楼采用13根“七连跨”大尺寸变截面变曲率箱型梁形成超长连续屋盖体系。项目获得陕西省工程建设

科技二等奖，陕西省优质工程等荣誉。

榆林市体育中心包含体育场、体育馆、游泳馆三个单体，是2022年陕西省运会的主赛场，建成后将成为榆林的新地标。体育场钢结构采用径向+环向空间管桁架钢罩棚结构，体育馆桁架区采用空间管桁架结构，项目已荣获陕西省优质结构工程、陕西省文明工地等称号。

榆林市会展中心是一座集国内外会议、展览、宴会、商务功能为一体的综合性公共建筑，是榆林国际煤炭暨高端能源化工产业博览会的永久会址。会议中心及展览中心屋盖为正交正放+斜放平面桁架体系，项目已荣获陕西省优质结构工程、省市两级文明工地等多项荣誉。

延安经济技术开发区创智中心项目是延安市首例装配式钢结构高层建筑，是集办公、培训、金融、人防工程为一体的大型装配式公共建筑。项目已荣获陕西省建筑优质结构工程、省市两级文明工地、延安市装配式建筑示范项目、延安市绿色施工示范企业等荣誉。

（李桂芬 冯彩丽）

舞起钢铁绘新图 人间仙境绽放“北京城建”品牌

北京城建二公司在重庆市精雕细刻打造出世外桃源——南川区大观园乡村旅游景区，使人在“梦想花园”与“流水仙境”中，踏水寻鱼、心旷神怡……

在新时代“女愚公”杨燕项目经理的匠心带领下，由北京城建二公司第三经理部、钢结构分公司合力联手承建施工的重庆市南川区大观园乡村旅游综合服务示范区工程，占地11万平方米，总建筑面积22993平方米。景区位于南川区大观镇，是重庆市重点开发的乡村旅游示范区，生态农业示范区之一，也是南川旅游发展的重点项目。大观镇在南川区西北部，毗邻渝湘高速，距城区24公里，距重庆市60公里。

该工程由商业街、游客集散中心、“花海”酒店、北侧停车场配套等8个独立单体环环相扣而组成，是集旅游、展览、商业、餐饮、酒店为一体的公共旅游建筑群。

工程采用“自然与人工共生、梦境与现实互换”的建筑群散落式布局设计理念，以“起、承、转、合、余韵”配合花海梯田形成围绕山丘的环形旅游建筑群，打造出“十二金钗”“十二花钗”独一无二的中国西南旅游第一奇观，凸显出“内山海外”“浪漫大观”的中华人文特色。

工程重点建设区域，为游客集散中心，总建筑面积2万平方米、总重量达到8416吨、构件量3751件、高度为12.65

米。该区域地貌落差近40米，绕山一周长约500米。区域建筑主体为绕山而建的圆环状钢结构工程，结构立面由不同圆心的内外圆共同组成内外环桁架，内环半径为45米，外环半径为67米，弦高为6.5米至10米，跨度达84米。

舞起钢铁绘新图，为山丘戴上巨型的“金项链”。

在两年多艰苦卓绝的山地施工过程中，所有参战员工舍家为企，发扬北京城建二公司十七创国优鲁班大奖精神，以国匠智慧，国匠风采，因地制宜，综合应用了复杂山地工程测量放线技术、复杂地貌中风化岩体边坡中多阶抗滑桩技术、以多雨山地工程施工保障措施和复杂人工挖孔灌注桩的方式，创新使用异形建筑外操作平台等手段，愚公移山，精心雕琢。其中《异位双圆心双曲圆环桁架等复杂结构山地原位拼装施工技术》通过了北京市住建委科技成果鉴定，达到国际先进水平。该工程脱颖而出，于2021年斩获第十四届中国钢结构金奖工程。

重庆市南川区大观园乡村旅游综合服务示范区工程，A区为商业街、游客中心，建筑面积为5824.36平方米，建筑为仿古建筑，运用大量小青瓦、竹子等元素，将建筑与自然结合，同时屋面构造为蜂窝铝板+岩棉形式，高效节能、绿色建筑。其A区一栋为游客中心，包含对外接待、咖啡



7月16日，由精工钢构承建的西宁曹家堡机场三期扩建工程新建T3航站楼工程首吊仪式顺利完成。

西宁曹家堡机场三期扩建工程新建T3航站楼工程建筑面积15.8万平方米，其中地上15.69万平方米，地下0.16万平方米，设计客吞吐1622万人次，航站楼地上二层、局部夹层，地下一层，最大建筑高度44.7米。

该项目是由西部机场集团青海机场有限公司建设运营，整体将于2024年底全部竣工，2025年上半年投入使用。作为青海民航的“头号工程”，该工程总投资105.1亿元，按照满足2030年旅客吞吐量2100万人次、货邮吞吐量12万吨的目标设计，对于完善西部地区交通网络、推进青海经济社会发展具有重要的支撑、牵引作用。航站楼外观采用曲面的建筑轮廓及形态，建筑屋顶主楼向指廊逐级跌落，形成三条绵长优雅的弧线，高度落差形成建筑侧向采光天窗，象征“三江溯源”的设计理念，突出青海生态文化理念和地域特色。（精工钢构）



中建八局新型建造工程有限公司中标阜宁县文体中心PPP项目钢结构工程

近日，中建八局新型建造工程有限公司成功中标阜宁县文体中心PPP项目钢结构工程。阜宁县文体中心PPP项目钢结构工程位于江苏省阜宁县城南新区，北临北京路，南至苏州路，东靠厦门路，西倚南京路。

该工程用地面积约43.90公顷，总建筑面积约8.3万平方米，其中，5000个座位的体育场建筑面积0.9万平方米，5000个座位的体育馆3.2万平方米，1260个座位的文化剧院2.7万平方米，游泳馆1.5万平方米。该项目钢结构部分主要分布在体育场、体育馆主馆、文化礼堂及游泳馆，主要材质为Q355B。该

工程分为两个标段，一标段为体育场及游泳馆钢结构工程，二标段为文化礼堂及体育馆工程。

阜宁文体中心项目是目前阜宁县功能最齐全、配套设施最先进、建筑面积最大的文体类公共建筑，进一步助推了阜宁文化体育产业的发展，该项目是政府和社会资本合作共赢、携手发展的重点建设项目，在提升城市服务，响应国家战略支持方面起到了巨大作用，同时在地方经济社会发展中具有重大意义。建成后将有助于完善城市功能，提升城市品质，进一步提高城市的体育和文化公共服务水平。（中建八局）



厅、图书馆、亲子空间、母婴室等服务功能。A区二栋为商业街，包含地区特产店、茶楼、特色小吃餐饮等。

B区是集散中心，建筑面积为12750.7平方米，建筑外观呈圆环状，中部一座原始山丘，包含商业、酒店、餐饮、会议室等功能，项目旨在打造星级酒店，其中客房为52间，早餐厅、宴会厅、行政酒廊、高级会议室等功能齐全。

花海酒店为高端民宿，建筑面积1576.84平方米，建筑外观呈现美丽的蝴蝶状，造型美观，三栋单体建筑。其中一、

二栋为客房，三栋为接待中心，单体共有12间客房，包含住宿、简餐等。

在绕山而建的钢结构工程竣工后，北京城建二公司第三经理部匠心不懈，精心安排，根据山地高低起伏、高程变化大的特点，在总面积约10万平方米的景观园林施工中，又巧手种植了香樟、银杏、香泡等高大树木和四季桂花、法国冬青、矮蒲苇等灌木以及蜀葵、蓝雪花、绣线菊等数十种极具特色的花草，将大观园“装扮”得缤纷多彩，呈现出自然与生态紧密契合的壮观美景。（杨保川）