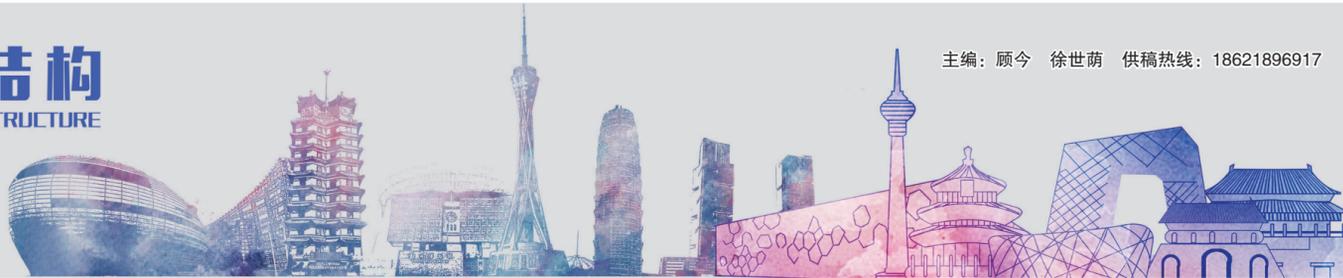




建筑 | 钢结构

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

中国钢结构协会召开“多曲率不等跨外倾钢拱施工技术”科技成果评价会

12月14日，中国钢结构协会组织召开“多曲率不等跨外倾钢拱施工技术”科技成果评价会。该项目由中建科工集团有限公司、中建钢构工程有限公司、中建钢构天津有限公司共同完成。

评价会邀请全国工程勘察设计大师、中国电子工程设计院有限公司结构总工程师陈彬教授级高工为组长，中国宝武钢铁集团有限公司首席专家贺明

玄教授、中土大地国际建筑设计有限公司总经理郝贵强教授级高工、北京城建集团有限责任公司总工程师李久林教授级高工、中铁建设集团有限公司副总工程师乔聚甫教授级高工、北京工业大学刘学春教授、清华大学建筑设计研究院有限公司结构专业所副所长刘培祥教授级高工为成员。会议由该协会秘书长李庆伟主持，中建科工集团北方大区总工

程师陈华周、设计总监张相勇、科技与设计管理部经理俞浩及项目其他完成人等参加会议。

会上，中建科工集团北方大区北京公司马梓轩代表项目组，汇报了项目研究背景、关键创新技术及成果应用等内容。评价专家们审阅了技术资料，经质询和讨论，认为该项目通过对多曲率不等跨外倾钢拱施工技术的研究与实践，

取得的主要创新性成果。

该成果形成专利8件，其中发明专利4件，已成功应用于“廊坊临空之门景观雕塑工程”等项目，取得了良好的经济效益和社会效益。

评价委员会认为：该成果技术先进、实用性强，研究成果整体达到国际先进水平。

(中国钢结构协会)

上海金桥国培项目A塔楼外框钢结构顺利开吊

近日，随着一声清脆的“开吊”指令，钢柱在吊机的牵引下缓缓上升，标志着金桥国培项目A塔楼外框钢结构顺利开吊。

金桥国培地块研发项目位于上海浦东新区“金色中环发展带”核心区域，总建筑面积约14万平方米。作为金桥副中心先行项目，将传承城市文脉和印记的国际化都市地标，成为高品质研发交流产业载体，助力上海建设全球科创中心。

上海市机械施工集团有限公司承建的A塔楼为超高层倒挂式结构体系，地上20层，高度100米。所有外框钢结构楼层均由屋面巨型桁架倒挂形成，倒挂高度为83米，为国内悬挂第一高度。外框钢柱均为受拉状态，钢柱全部采用

高强螺栓节点的机械连接，为实现节点区域无焊缝工艺，加工、安装精度要求均为国内最高标准。

“创新”是这个项目的属性，也是“吊装英雄队”的精神内核。项目团队在公司各级领导的帮助下，创新采用“基于整体提拉的主动控制+预变形组合系统”施工技术，实现力与形的精准控制。制定逆时针的施工顺序，有效减小钢结构施工过程中的附加应力和变形，优化施工流程，缩短施工周期。

进入关键的悬挂结构施工阶段，项目团队秉承“安全是前提，质量是基础，进度是关键”的宗旨，发扬机械集团“吊装英雄队”精神，打造精品工程。

(徐世荫)



康藏祥云，墨彩蜀韵：中冶钢构成都融创水雪综合体建设纪实



成都万达文化旅游城位于四川省成都市，是四川省重点文旅项目，肩负着推动成都市旅游产业创新发展、转型升级建设世界旅游目的地城市重任。成都融创文旅城E-4、E-5地块商业及旅游配套开发建设项目现名称为成都融创水雪综合体，是旅游城的重要组成部分，建筑面积达37万平方米，包括雪乐园、水乐园两个业态，包含全国最大的钢结构室内滑雪场和最大室内温泉乐园。

中冶钢构参建的钢结构工程于2018年6月开工，历经五个月建设于2018年11月顺利封顶交付。水雪乐园投入运营后进一步增强了都江堰市旅游业的发展，促进了地方经济的繁荣。

在细节上“求极致”

正如庞大工程与精密构件的关系，

工程建设大到庞大桁架，小到一颗螺栓的质量管控，均关系到工程能否“精致”落地。成都万达水雪综合体体量庞大、工期短，中冶钢构项目团队面对压力丝毫不懈怠，迅速成立专项攻坚小组“啃难啃的骨头、攻难打的山头”。

成都万达水雪综合体屋盖管桁架最大直径达到1.3米，管子壁厚达到50毫米，且大直径钢管还涉及相贯线切割和煨弯成型的问题。经研究，中冶钢构项目团队制定了一套全新的制造技术：深化设计技术阶段，将卷制钢管合成单一弧形的杆件，作为加工制造的基础单元；采用全自动数控火焰切割机，将不规则贯口线采用间断切割的形式切出并标注对口标识；钢管压制成型的方式，加工成的圆管，且要求所有加工的钢管直径控制在一定范围内。制管束束以后，通过中频弯管成型工艺，将杆件加

工成单一弧形的小杆件，以不规则贯口的间断切割线作为基准线，切出大直径厚壁钢管的贯口线，从而得到了大直径厚壁钢管弯管带不规则相贯线的结构件。

复杂双曲多变管桁架与原设计图的偏差检测难度大，复杂双曲多变管桁架结构在钢管的卷制、弯管、拼接、焊接等道工序中均会产生一定的偏差，各道工序的偏差检测及精度误差导致后续构件的偏差影响分析难度大，不易直观地进行分析，因此需要解决构件制作偏差的检测技术，用于直观观察和分析偏差所造成的影响。针对结构特点，项目团队使用公司三维扫描技术对构件一一进行数字化扫描，获取构件的全方位三维点坐标，再与设计模型进行拟合，直观地对构件加工偏差进行分析，并生成偏差报告，指导构件的后续改正处理。对于采用工厂预制拼装的花瓣主拱，在预拼装的过程中结合三维扫描进行对比分析检测，以校正三维扫描及数字化预拼装存在的误差，保证了构件的加工精准性。

按下建设生产“快捷键”

成都万达水雪综合体雪乐园低区采用大跨度倒三角桁架，桁架跨度62到95米，标高由最低点35米上升至45米，中冶钢构项目团队在现场采用“散件进场、地面拼装、大型吊机、分段吊装”的施工工艺，单幅桁架最大重量达230吨。

雪乐园划分为A、B两个施工区域，两个施工区域各设1台履带吊，A、B两个施工区域平行施工。每个施工区域又划分为5个流水段，每个流水段包含了2幅主桁架及若干联系桁架，首先

吊装主桁架，再进行联系桁架安装及檩条安装，1-5流水段流水施工，尽量减少高空工作量，提高工作效率和安全性的同时也确保了工程质量。

温泉水乐园由于划分了温泉SPA区和水上娱乐区，内场场地高差大，场地条件复杂，项目团队最终选用“跨内跨外相结合，大型吊机分区作业”的施工工艺：单个吊装单元最大重量约110吨，温泉SPA区采用跨外吊装，水上娱乐区采用跨内吊装，两个区同时作业，最终成型。

累累战绩“结硕果”

中冶钢构项目团队在做好现场生产的前提下积极进行技术总结和科技开发，该项目相关技术已申报并受理专利共12项，其中实用新型专利7项，发明专利5项。成都万达水雪综合体雪项目已先后获得“成都市优质结构工程奖”“上海市工程建设优秀QC小组获得二类成果奖”“省市级观摩工地”“成都市建筑工程绿色施工工地”“四川省省级安全生产文明施工标准化工地”“第十四届中国钢结构金奖工程”等荣誉奖项。此次喜提2020-2021年度国家优质工程奖，是对中冶钢构项目团队管理水平和核心施工技术的极大肯定。

赵工山下，岷江水畔，成都万达文化旅游城已成为当地的新地标项目，这离不开中冶钢构项目团队和各参建单位不分寒暑、不舍昼夜的辛勤付出，离不开披荆斩棘、匠心为人的努力。成都万达水雪综合体雪的建设不仅赢得了各方的赞誉，也打开了中冶钢构在文化旅游行业的知名度，为打开文化旅游项目钢结构市场起到了积极作用。(许克)



翼旋长空 盛殿初成

西安咸阳国际机场完成所有旋转网架提升

12月11日，在由精工钢构承建的西安咸阳国际机场三期扩建工程东航站楼项目现场，网架盖最后一块旋转区网架在24台液压提升器的牵引下平稳提升。

该片网架面积超1.45万平方米，重量达1200吨，旋转角度达13.8度，精工钢构采用液压变速等比同步旋转提升技术，顺利完成提升。该次提升也创下了行业内异形网架旋转角度之最。

至此，该项目所有旋转网架提升圆满完成，15万平方米的网架盖结构施工正式进入收官攻坚阶段。

西安咸阳国际机场三期扩建工程东航站楼总建筑面积约70万平方米，采用主楼+六指廊的直线构型，整体平面呈对称格局。

主楼屋盖在南北两侧各设有2道错落的弧形竖向采光天窗，在南北向中轴设置一道中央采光带，从而形成了“双坡双脊，重檐三叠”的建筑屋面形象。

项目建成后将是西北地区最大4F级机场，系“承接东西，联结南北、三位一体”的国际枢纽机场和“一带一路”的节点工程。

主楼网架盖结构为双曲面焊接球网架结构，网架平面尺寸522米×286米，结构最高点高度为46米，下部通过56组Y型柱和56组倾斜幕墙柱进行支撑，主要跨度58米，最大悬挑长度29米。

根据主体结构及屋面结构特点，从重安全、保质量、促工期的角度出发，精工钢构邀请行业知名专家进行多轮方案论证，最终确定采用“楼面原位拼装+分区累积液压同步提升+局部分块旋转提升”的组合施工技术进行现场施工，将网架结构屋盖分为7个施工分区，32个提升分块，共布置201个提升架及263个提升吊点。

主楼网架盖整体面积约15万平方米，用钢量达1.1万吨，构件数量逾10万根，总提升施工面积12.7万平方米，旋转提升面积约4万平方米。

项目钢结构施工面临工程体量大、施工条件复杂、工期要求紧、交叉作业多、质安要求高、疫情管控严、施工工艺突破现有行业经验等难题，为确保现场施工进度，精工钢构一直冲锋在前，精心组织谋划，合理安排工序，现场配置管理人员40余人，仅15天完成4400平方米首提样板区拼装及提升施工，顺利完成“928”节点；于10月1日开始进入全面会战状态，高峰期安装工人600余人，各类型汽车吊50多台，场内倒运平板车逾20辆，工厂每天发货量超20车，不断冲节点，为后续屋面、幕墙、二次结构施工提供条件。

继西安咸阳机场T3A航站楼、西安站、西安高新区会议中心、陕西大剧院等项目之后，精工钢构将继续发扬“用心做事，把不可能变为可能；真诚待人，感动自己才能感动别人”的价值观，始终把客户满意度放在首位，急客户之所急，千方百计抓进度、保质量、促安全，努力把西安咸阳国际机场三期扩建工程打造成展示西安新形象的精品工程和全国民航“标杆示范工程”，为丝路新港的建设贡献精工力量。

(精工钢构)

杭萧钢构承建绍兴市龙山书院新建工程项目



近日，杭萧钢构股份有限公司成功签订绍兴市龙山书院新建工程项目钢结构制作合同。

该项目地处浙江省绍兴市越城区，包含4个钢结构单体工程，分别为1号演艺中心、6号-8号宿舍楼公寓，结构形式为钢框架结构。其中1号演艺中心地上3层，建筑高度18.10米；6号男生宿舍地上6层，建筑高度23.94米；7号女生宿舍地上12层，建筑高度45.15米；8号教师公寓地上10层，建筑高度34.14米。该项目主

体规划为寄宿制完全中学，办学规模为48班，学生人数1860人。

绍兴市龙山书院致力于打造为“绿色校园、低碳校园”，在响应绿色建材相关要求的基础上，秉承绿色、节能、低碳的设计原则，助力国家碳中和的实施和发展。项目以重现江南现代人文书院为目标，以“人文+庭院+连廊+绿植”为景观轴线打造，建成后将成一座融合传统与现代、展现科技与人文的新型学院式地标。

(杭萧钢构)

【钢结构·技术】

江西南昌东站主体结构全面封顶，三联拱钢结构屋盖开始施工



12月20日，由中铁建工集团承建的昌景黄铁路南昌东站站房主体结构全面封顶，正式进入屋盖钢结构施工阶段。

据了解，该项目总建筑面积达22.35万平方米，其中站房面积达10万平方米，站场规模为8台16线，项目整体预计2023年12月底投入使用。作为新建昌景黄高铁的起始站，南昌东站站房总建筑面积22.35万平方米，其中站房建筑面积10万平方米。站房为地上二层，地下一层。站型为“高进下出，跨线高架+侧式”站房。站场规模为8台16线（其中4条为正线）。以“霞鸷齐飞，瑞祥绽放”为设计理念，整体建筑融入南昌市市花金边瑞香的造型，建筑主体犹如展翅翔

翔的“霞鸷”。建成后，南昌东站将发挥枢纽集聚优势，承担区域中心职能，并带动周边产业聚合和发展，助力打造南昌城市副中心，成为“大南昌都市圈”的重要增长极。

南昌东站建设工程工期为26个月，时间紧迫、任务艰巨。2022年2月21日，工程正式开工，项目团队克服雨季带来的不利影响，日均开挖土方2万立方米。累计开挖土方近140万立方米，可在4个标准足球场上堆起12层高楼。

今年夏天，面对1961年以来的最强高温，项目团队两千余名建设者昼夜不停施工。项目都通过自建混凝土拌合站，争分夺秒生产铁标混凝土，平均日

产近3000立方米，高峰期产量可达4000立方米。经过不懈努力，项目部仅用时60天就完成了12.3万平方米底板混凝土结构浇筑工作。

国庆期间，为了保工期、战节点，项目团队弘扬“铁军精神”，坚守施工一线。截至10月25日，仅用时74天完成了主站房区承台层主体结构施工。

为保节点，又保质量，南昌东站项目团队以技术创新为抓手，在施工过程中采用全套管钻孔桩、预制混凝土薄板胎膜施工、钢木龙骨技术等13项自主创新技术提高施工效率，减少材料消耗。此外，他们对施工现场进行网格化管理，将超大体量平面施工作业区域细化成5个2.4万平

方米左右、符合正常管理体量的立体网格小分区，依据分区情况制定施工计划，从而极大提高了管理效率。

南昌东站造型以“霞鸷齐飞，瑞祥绽放”为理念，站房金属屋面造型以此为意向，采用“三联拱”的形式描绘出起伏的浪花、飞跨赣江的桥梁，与南昌城市风貌相得益彰。站房总建筑面积10万平方米，站房类型为“高进下出，跨线高架+侧式”站房，站场规模为8台16线。站房地上二层（包括站台层、高架层），地下一层，顺轨道方向192米，垂直轨道方向291.6米，高度为49.82米；无站台柱雨棚面积3.78万平方米。

(中铁建工)