



2022 年 11 月 30 日  
月刊第 35 期 (总第 135 期)  
准印证号: 浙企准字第 A316 号

11



欢迎关注杭萧钢构微信

总部地址: 杭州中河中路 258 号  
瑞丰国际商务大厦 3-7 楼  
电话: 0571-87246788  
传真: 0571-82645977  
网址: <http://www.hxss.com.cn>  
邮箱: [jtxcb@hxss.com.cn](mailto:jtxcb@hxss.com.cn)  
邮编: 310003

主办: 杭萧钢构集团办公室 顾问: 单银木 主编: 梁淑玲 责任编辑: 陈鑫依 陈斌 内部资料 免费交流 文章观点仅代表作者个人观点

## 萧山区委常委、开发区党工委书记、管委会主任许昌走访调研杭萧钢构

11月21日,萧山区委常委、开发区党工委书记、管委会主任许昌走访调研杭萧钢构股份有限公司(以下简称“杭萧钢构”)。开发区党工委委员、管委会副主任吴建华,经发局局长施海军等参加;杭萧钢构董事长单银木携管理层热情接待。

许昌主任实地参观了杭萧钢构企业展厅和生产车间,认真听取了杭萧钢构的发展历程、企业文化和技术成就等方面介绍,此外还走进合特光电生产车间,实地考察智能化生产线的生产操作流程及各类绿色建材产品。

单银木董事长详细汇报了企业生产经营状况,并对下阶段企业生产经营情况进行了展望。许昌主任对企业发展前景给予充分肯定,他表示,希望企业继续在钢结构绿色建筑、光伏等领域加强深耕,为萧山区经济高质



量发展注入新的活力。

自2021年入选杭州市首批“未来工厂”培育企业以来,杭萧钢构持续加强技术攻关,提高创新能力,强化工业互联网平台建设,多措并举引育优秀人才,加速提升企业核心竞争力,不断做精业务、做大市场、做强主业,为萧山区增添高质量发展新动能。

(集团品宣部 陈鑫依)

### ■ 导读

#### 在关怀中砥砺奋进

儋州市人大常委会调研组莅临海南杭萧开展专题调研

详见第 02 版  
《领导关怀》

#### 绿色新长征

战略合作进展报道

详见第 03 版  
《战略合作》

#### 筑造品质工程

上海交通大学医学院附属瑞金医院北部院区二期扩建工程项目完成首根钢柱吊装

详见第 04、05 版  
《项目动态》

#### 谱写荣誉篇章

杭萧钢构八项工程上榜“2022中国新时代100大建筑”

详见第 06 版  
《荣誉风采》

#### 合作共赢未来

于都杭萧与中国建筑第四工程局有限公司举行战略合作签约仪式

详见第 07、08 版  
《综合新闻》

#### 科技创新引领

黄河国家博物馆大跨度重型桁架施工技术解析

详见第 09、10、11 版  
《技术交流》

#### 珠海特区报

广东杭萧:扎根金湾用绿色建筑 书写中国建筑新篇章

详见第 12 版  
《媒体聚焦》

## 杭萧钢构与洛阳市新安县人民政府达成战略合作,共建钢结构产业基地



11月8日,杭萧钢构股份有限公司与洛阳市新安县人民政府在杭州签署战略合作协议,共建杭萧钢构钢结构产业基地。洛阳市政协副主席、新安县委书记宗国明,杭萧钢构董事长单银木等出席并见证签约仪式。

新安县委常委、常务副县长吴良,杭萧钢构总裁单际华作为双方代表签署协议。

新安县是历史悠久的文化名县、远近闻名的黄河明珠,近年来持续践行县域治理“三起来”重大要求,大力实施“1366”总体发展思路,走出了一条特色鲜明的县域经济高质量发展之路。兴建杭萧钢构绿色装配式钢结构产业基地,是杭萧助力新安建设的新起点,对于促进地区建筑业转型升级和高质量发展、引领新安未来工程建设模式及绿色经济发展具有重要意义。为全力推动项目建设早开工、

早建成、早见效,新安县将积极搞好协调服务,创造良好环境,确保各项任务顺利推进。

随着国家“双碳”战略目标的推进,绿色发展的理念愈发深入人心,具有自重轻、强度高、施工快、污染小等优势特点的钢结构建筑,随之受到广泛关注并获得政策的大力支持与推广。杭萧钢构将凭借深厚的品牌资质、成熟的技术创新研发能力,将兼具社会效益和经济效益的钢结构建筑推向新安,同时抽调精兵强将参与项目建设,为项目合作创造优质条件,为美丽新安建设注入全新能量。

双方将以此次签约仪式为起点,在钢结构领域开启深度合作,深化低碳绿色建筑推广,助推新安乃至洛阳周边的绿色装配式钢结构建筑产业发展,用心用情建设好大美新安。

(集团品宣部 陈鑫依)



## 儋州市人大常委会调研组莅临海南杭萧开展专题调研



11月9日，儋州市人大常委会副主任、市人大常委会社会建设委员会主任委员张国盛，市人大常委会社会建设委员会专职副主任委员钟才端带队莅临杭萧钢构（海南）有限公司（以下简称“海南杭萧”），开展“稳就业、保就业”情况专题调研。海南杭萧总经理赵丹携管理层热情接待。

领导一行走入海南杭萧生产车间，听取企业生产经营情况、各生产线生产工艺流程、重点项目推进情况等汇报。

随后的座谈会上，双方针对企业落实“稳就业、保就业”政策的执行力度和工作开展情况、工作管理机制建立情况、存在的主要困难和问题等展开深入交流。

海南杭萧总经理赵丹根据公司实际用工情况作汇报：当地钢结构相关技能人才仍然较为稀缺，海南杭萧着力做好人才招引工作，通过建立完善

的人才服务体系，解决人才后顾之忧。公司坚持抓好“师带徒”工作，充分发挥师傅的“传帮带”作用，精准提高学徒的专业技能水平，为青年职工快速成长拓展通道。

儋州市人大常委会副主任、市人大常委会社会建设委员会主任委员张国盛表示，调研组在听取汇报的过程中，了解到企业在“稳就业、保就业”工作落实中的实际问题和困难，政府及相关职能部门将及时加强和改进相关工作。希望海南杭萧主动担当社会责任，积极提供就业岗位，持续强化执行人才培养工作，为推进儋州市人才工作提质增效贡献力量。

海南杭萧将深入挖掘本地人才，完善培训开发体系，以实际行动带动当地群众就业，为儋州洋浦健康有序建设和发展持续助力。

（海南杭萧 陈壮健）

## 芜湖经济技术开发区党工委书记、管委会主任曹小明走访调研芜湖杭萧建筑基地项目



11月8日，芜湖经济技术开发区党工委书记、管委会主任曹小明莅临杭萧钢构（芜湖）绿色装配式钢结构建筑基地项目考察调研，安徽杭萧总经理王生宏携管理层热情接待。

安徽杭萧总经理王生宏就项目安装效率、施工周期及建成后的节能环保、经济效益等情况向领导一行作详细汇报，并介绍了杭萧钢构的品牌优势、技术实力及资质水平。

芜湖经济技术开发区党工委书记、管委会主任曹小明听取汇报并详细了解企业存在的问题和困难。他强调，要进一步细化工程进度，务必以高度的责任感、紧迫感，牢牢把握住当前施工黄金期，铆足干劲往前赶；务必抓紧抓牢抓好安全生产和疫情防

控工作，确保稳定有序的建设发展环境；务必加强工地现场管理，按标化工地要求，做好扬尘管控、车辆规范停放以及农民工工资发放等问题，确保建设项目早建成、早见效。

领导一行鼓励团队充分利用区位优势、资源、技术优势，狠抓项目建设，全力打造标杆工程，为芜湖经开区装配式建筑产业高质量发展再添新动能。

（安徽杭萧 晋美霞）

## 总工之家专家一行莅临汉德邦建材装配式绿色建筑新型楼板体系沙龙

11月初，总工之家专家一行莅临汉德邦建材装配式绿色建筑新型楼板体系沙龙，汉德邦建材总经理许自力携管理层热情接待。

首先，专家一行走进杭萧钢构企业展厅，听取了杭萧钢构企业发展历程、技术科研能力和产品研发能力等相关情况介绍。

随后，汉德邦建材装配式绿色建筑新型楼板体系沙龙正式举行。汉德邦建材相关负责人介绍了汉德邦建材免拆底模钢筋桁架楼承板的研发背景、性能、应用优势、施工流程和市场前景展望。各位专家认真聆听并对新产品给予了充分肯定，也提出了各自的宝贵建议。

接下来，专家一行深入汉德邦建材生产车间，实地考察了免拆底模钢筋桁架楼承板产品生产线，

详细了解了产品的生产流程和工艺质量要求，对汉德邦建材严谨的产品质量意识给予了肯定与赞赏。

汉德邦建材免拆底模钢筋桁架楼承板的研发，旨在响应国家建筑工业化和产业化发展政策，达到建筑部品部件标准化、产业化，助力国家“双碳”战略目标实现；满足装配式住宅楼板产品对可实现免支模、性价比更高、更便捷安全的需求。

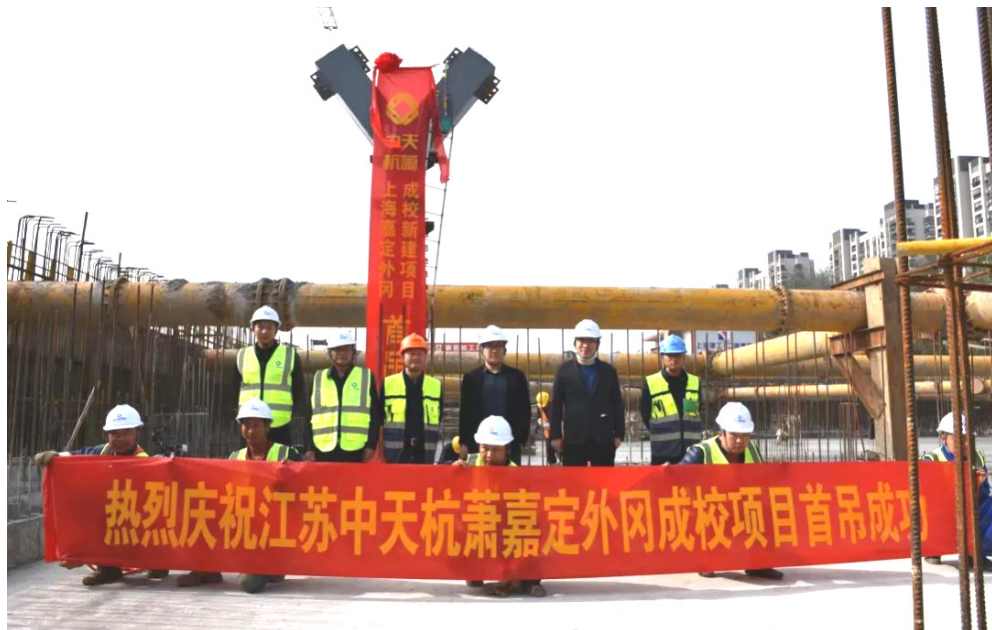
从今年该产品正式推出市场以来，客户给予了广泛的认可和好评。该产品目前已成功应用到多个工程案例中。汉德邦建材将秉持创新发展理念，持续为装配式绿色建筑产业发展添翼助力。

（汉德邦建材 俞娜佳）





## 上海嘉定外冈成校项目首根钢柱成功吊装



11月20日，由杭萧钢构战略合作参股公司——江苏中天杭萧钢构有限公司（以下简称“江苏中天杭萧”）参建的上海嘉定外冈成校项目首根钢柱成功起吊、精准就位，顺利安装。标志着该项目钢结构部分正式进入主体施工阶段。

上海市嘉定区外冈镇是上海首批宅基地置换的试点单位，项目将建设地上5层、地下1层的综合楼，包括教学楼、多功能报告厅、室内篮球馆、游泳馆等，建成后将成为集社区教育、

老年教育、职业教育、学历教育于一体的成人学校，通过搭建党建成果展示平台，提供党群服务，丰富老百姓的业余生活。

项目的施工难点在于施工场地狭小，场内可利用堆放构件的场地很少，场地交通不便。为不影响施工进度，江苏中天杭萧车间生产全面配合现场施工，采取小区块配套发货方案，随到随装，减少现场构件积压和二次倒运工作。

（来源：江苏中天杭萧）

## 河北钢山杭萧喜签廊坊高端制造产业园区智能制造基地项目



11月初，杭萧钢构战略合作参股公司——河北钢山杭萧钢结构工程股份有限公司（以下简称“河北钢山杭萧”）成功签订廊坊高端制造产业园区智能制造基地项目。这是继2021年承建中共廊坊市委党校迁址项目、河北奥霖汽车产业园项目、北京大兴国际机场临空经济区（廊坊）项目之后，河北钢山杭萧再一次承接廊坊地区大跨度钢结构项目。

该项目位于河北省廊坊市永清县，占地面积84705.65 m<sup>2</sup>，总建筑面积109253.14 m<sup>2</sup>。项目共含9个子

项建筑，包括6栋标准厂房（多层丙类厂房），其中1#-4#标准厂房为钢框架结构，5#-6#标准厂房为钢框架/门式钢架结构。

装备制造业是工业的“脊梁”，高端装备制造业更是处于价值链高端和产业链核心环节，代表着区域制造业整体发展水平。该项目的顺利签订是对河北钢山杭萧综合实力的充分认可，项目团队将以高标准、严要求全力推进项目建设，力争为廊坊地区经济高质量发展做出贡献。

（来源：河北钢山杭萧）

## 内江职业技术学院学生走进四川绿建杭萧参观学习



11月15日，由内江市人才交流中心组织的“2022年内江市大学生‘进园区、进企业’参观活动”在杭萧钢构战略合作参股公司——四川绿建杭萧钢构有限公司（以下简称“四川绿建杭萧”）顺利举行，内江职业技术学院100名学生分两批前往四川绿建杭萧进行实地参观。

该活动旨在贯彻落实内江市委、市政府“全市工业企业化解困难问题会商会”精神，缓解本地企业用工需求压力，有效吸引更多的优秀毕业生到企业就业，为企业发展赋能。

参观活动全程气氛热烈，学生们认真观摩了生产车间工人的工作流程，零距离感受钢结构制造的魅力，并在宣讲员的解说下初步了解了四川绿建杭萧目前的发展情况、人才需求以及职工职业发展、

薪酬福利等内容。此次活动进一步激发了学生们进企业、进车间的就业兴趣，公司在为学生们提供了实习、实训、就业的新平台同时，也为选聘、吸引更多的优秀毕业生打开了新通道。

四川绿建杭萧自2021年投产运营以来，主动融入全国、全省“双碳”大格局，抓牢“产业内江”发展机遇，以“绿色发展”为主线，深挖市场，打通“经络”，积极响应天府国企综改行动，不断提升企业活力与竞争力，目前已承接内江市委党校新校区、成都沙湾环球中心、金沙演艺中心、重庆档案馆、成都东部新区智慧科技产业园等大型公建项目。

伴随着企业规模不断扩大，招收、培养技术技能人才显得尤为重要。对此，内江市委、市政府高



度重视，除组织大学生“进企业、进园区”参观学习外，积极助力就业创业政策宣讲进校园，为校企之间牵线搭桥，助推企业高质量发展。

四川绿建杭萧将积极拓宽招聘渠道与招聘形式，发掘校企合作新模式，同时积极履行国有企业应尽的社会责任，为学生施展才华、成长成才搭建起舞台，为内江市高校毕业生开展就业创业工作贡献力量。

（来源：四川绿建杭萧）



## 上海交通大学医学院附属瑞金医院北部院区二期扩建工程项目完成首根钢柱吊装



11月初，由杭萧钢构股份有限公司（以下简称“杭萧钢构”）承建的上海交通大学医学院附属瑞金医院北部院区二期扩建工程项目迎来了钢结构工程首吊的重要工程节点。

该项目位于上海市嘉定区，总建筑面积136807㎡，其中地上建筑面积93643㎡，地下建筑面积43164㎡。项目由多栋单体组成，主要包括医疗综合楼：1#医疗综合楼（18层，总高79.7m）、裙楼EOP1（4层，总高22.5m）、裙楼EOP2（3层，总高17.5m）3个独立单体；2#科教综合楼（8层，总高42.5m）以及连接一

期与医疗综合楼、科教综合楼的连廊（2层，总高11m）。项目采用的钢柱为箱型柱，钢梁为H型钢梁。

项目建成后，将提升上海瑞金医院的服务能力，更好地满足群众对优质医疗的需求，造福长三角更多百姓，助力嘉定新城公共服务水平向全市一流迈进。

（股份区域事业部 张辉辉）

## 基于国产装备的物联网高效节能中央空调互联工厂项目（一期）首根钢柱吊装完成



11月中旬，在业主、总包、监理、建设单位相关领导的共同见证下，由杭萧钢构股份有限公司签订的基于国产装备的物联网高效节能中央空调互联工厂项目（一期）顺利完成首吊任务，标志着该工程正式进入了钢结构安装阶段。

该项目位于山东省青岛市胶州市，是山东省重点工程，政府领导高度关注并多次进行现场调研指导。项目分为两期建设，目前在建的一期项目，占地265亩，建筑面积约31万㎡，整体分为总装、两器、原材、成品四栋厂房外加一栋实验楼及污水处理站和危化品库。项目建成后，主要用于中央空调、多联机等产品研发设计、智能制造及全流程服务。

首吊仪式的圆满完成，为今后的

钢结构安装工作奠定了坚实的基础。项目团队将以此为契机，安全、优质、高效地推进后续钢结构工程建设，为打造高质量的中央空调互联工厂及5G+工业互联网应用园区贡献力量。



（山东杭萧 王常义）

## 德清明德机械厂房项目首根钢柱吊装就位



11月初，由杭萧钢构股份有限公司（以下简称“杭萧钢构”）承建的德清明德机械厂房项目首根钢柱顺利吊装就位，标志着该项目钢结构工程安装工作正式展开。

该项目位于浙江省湖州市德清县，总建筑面积11.5万㎡。杭萧钢构负责厂区内联合厂房一、二，工装厂房一、二以及成品库房的建设，构件类型主要有工字钢和H型钢材。

该项目旨在通过厂房的建设，汇聚各方资源与优秀人才，吸引优质科技创新机械落地，带动德清经济开发

区地区传统产业创新驱动、绿色发展。项目建成后将以新型绿色生产为主导功能，形成创新活跃、技术先进、资源整合的区域经济核心增长极。

随着首吊仪式顺利举行，杭萧钢构项目团队紧扣时间节点，充分夯实安全生产基础，多举措抓好落实提升，严把工程质量关，高效推进项目建设。

（股份区域事业部 吴承归）

## 北京生命健康产业区生物医药 A12-1 标准厂房项目喜封金顶



11月19日，随着最后一根主梁升起，经调整后最终缓缓下降、精准落位，由杭萧钢构（河北）建设有限公司（以下简称“河北杭萧”）承建的北京生命健康产业区生物医药 A12-1 标准厂房项目正式封顶，标志着项目建设取得了阶段性胜利。

该项目位于北京经济技术开发区路东区。河北杭萧参与建设的标准厂房A区地上7层、地下2层，建筑高度44.15m；B区地上5层、地下2层，建筑高度26.15m；危化品库为1层，建筑高度6.3m。

项目施工过程中，各方领导给予了高度重视和关怀。河北杭萧项目团队在施工过程中严格控制构件安装精度，确保符合规范和设计要求，并根据现场施工组织分区，统筹规划，各部门密切配合，历经100余天如期

实现从一纸蓝图到顺利封顶的完美转变，为业主交上了一份满意的答卷。



（河北杭萧 冯红星）



## 莲都 - 义乌山海协作产业园高新科创企业孵化中心项目首根钢柱吊装完成



11月初，由杭萧钢构股份有限公司（以下简称“杭萧钢构”）签订的莲都 - 义乌山海协作产业园高新科创企业孵化中心项目，首吊仪式圆满举行，标志着该项目正式进入了钢结构工程全面建设的新阶段。

该项目坐落于浙江省丽水市莲都区，总用地面积48453 m<sup>2</sup>，建筑面积84199.23 m<sup>2</sup>。该项目的建设旨在打造孵化、科研创新和人才培育平台，构建现代化产业体系，主要建设标准厂房用于招引半导体集成电路、新能源、电气设备制造等高新技术企业。通过引入“大好高”制造业项目，形成完备的产业链，逐步打造智能化、绿色

化的产业集群，加快高端生态、高端产业和高端人才融合聚变。

该项目是丽水市的重点项目，莲都区落实科技创新工作的重要举措、推动综合竞争力实现蝶变跃升的有效载体，也是今年碧湖新城建设启动以来，落地的第一个重大项目。

莲都 - 义乌山海协作产业园高新科创企业孵化中心项目建成后，将有力推动莲都区科创企业孵化和高新产业发展，加速建成浙西南科创中心核心区。

（丽水杭萧 周慧敏）

## 海口空港综合保税区多功能物流仓储中心项目顺利完工



11月初，由杭萧钢构（广东）有限公司（以下简称“广东杭萧”）签订的海口空港综合保税区多功能物流仓储中心项目全部施工完成。

该项目位于海南省海口市，共计建设2栋仓库，主要包括具备卸货功能的机库、货站仓储一体、高端存储交易展示及相应配套等；主要采用钢框架结构，屋面为彩钢屋面。其中1#仓库项目由广东杭萧承接，1#仓库楼层共3层，单层建筑面积4158 m<sup>2</sup>。

项目建成投用后，将不断提高分拨、集拼效率，打造为海口空港综合保税区跨境电商查验中心，跨境物流

和进出口货物在此集聚，促进海南自由贸易港发展。

自项目首吊完成以来，海南省疫情形势严峻，为保证项目如期完工，项目部制定了保生产、稳经营的系列措施，秉持“外防输入、内防扩散”的原则，严格落实项目现场闭环管理，确保项目建设有序推进，为1#仓库的圆满完工提供了充分保障。

（海南杭萧 陈壮健）

## 六安市裕安区丁集镇实验学校项目首根钢柱吊装成功



11月28日上午8:58，在业主、总包、监理、建设单位相关领导的共同见证下，由杭萧钢构（股份）有限公司签订的六安市裕安区丁集镇实验学校项目首根钢柱成功起吊、精准就位、顺利安装，标志着该项目正式进入了钢结构安装阶段。

该项目位于安徽省六安市裕安区，结构形式为钢框架结构，钢柱为箱型柱、圆管柱、H型钢柱，钢梁为H型钢梁，局部网架。项目由多栋单体组成，主要包括行政楼、2#、3#教学楼及连廊、4#、5#教学楼及连廊、图书馆、报告厅、实验楼、食堂、风

雨操场。

首吊仪式的圆满完成，为之后钢结构安装工作奠定了坚实的基础。项目建设完成后，将不断优化地区教育资源配置，加快完善地区产业配套，为发展示范区提供新的强劲动能。

（六安杭萧 马晓燕）

## 菲律宾香格里拉大厦项目首节钢柱顺利吊装



11月初，由杭萧钢构（河北）建设有限公司（以下简称“河北杭萧”）承建的菲律宾香格里拉大厦项目首节钢柱顺利吊装，标志着该项目钢结构部分正式进入了施工安装阶段。



该项目位于菲律宾首都马尼拉大区核心地段曼达卢永市商圈，是集办

公、娱乐、餐饮、住宅、商业等多种功能为一体的商业综合体，建成后将成为马尼拉市区新地标建筑，对于进一步提升城市形象、丰富和完善城市功能具有极其重要的意义，也将为马尼拉市区经济社会发展注入新活力。

承建该项目将有利于提升河北杭萧在菲律宾市场的品牌知名度和影响力，为河北杭萧持续开拓深耕菲律宾市场打下良好的基石。项目团队将踏踏实实一步一个脚印地推进项目建设，努力为业主交上一份满意的答卷，为“杭萧建造”在菲律宾市场再立一面光辉的旗帜。

（河北杭萧 贾天伟）



## 杭萧钢构八项工程上榜“2022 中国新时代 100 大建筑”

11月初，“2022中国新时代100大建筑”榜单发布。杭萧钢构股份有限公司参建的杭州国际博览中心、西安丝路国际会展中心、北京亚洲金融大厦、武汉恒隆广场、苏州国际金融中心、深圳平安金融中心、青岛胶东国际机场及厦门世茂海峡大厦八项工程上榜，充分彰显了杭萧在绿色钢结构建筑领域的技术实力。

“2022中国新时代100大建筑”榜单，是由中国科技新闻学会以中国建筑的引领性、示范性、影响力、传播力、公信力为基准，强调“适用、经济、绿色、美观”建筑方针的贯彻执行，在瞭望智库的智力支持下组织制作并发布。榜单的发布，旨在回顾新时代我国制造业发展的光辉历程，展示中国建造的实力和在世界范围内愈加强大的品牌影响力。



杭州国际博览中心

该项目位于杭州市萧山区钱江世纪城，是集会议、展览、酒店、商业、写字楼五个业态的综合体，总建筑面积85万m<sup>2</sup>，地上5层，地下2层。项目主体部分采用钢管混凝土柱与大跨度钢桁架组成的框架结构，屋顶花园钢结构采用曲面网壳和单层球壳，附属办公楼采用现浇混凝土框架-剪力墙结构。钢结构的现场焊缝达5万m，项目施工囊括了钢结构建筑的所有形态。



武汉恒隆广场

该项目位于湖北省武汉市石乔口区，地处市中心繁盛的商贸枢纽——汉口硚口区京汉大道旁。项目主体高度约50m，地上6层。



西安丝路国际会展中心

该项目是我国西部地区最大的会展综合体，分为西安丝路国际会议中心、西安丝路国际展览中心，与西安奥体中心合称为“三中心”。会议中心总建筑面积20.7万m<sup>2</sup>，工程外形为独特的“月牙”造型，由西安历史地标建筑钟楼提取造型元素，并以现代“双月牙”造型和180根钢立柱诠释传统大屋檐空间造型；展览中心总建筑面积48.7万m<sup>2</sup>，填补了无10万m<sup>2</sup>以上的室内展馆空缺，提升西安乃至西部会展产业发展水平，成为国家级“丝路国际会展中心”。



北京亚洲金融大厦

该项目位于北京市朝阳区奥林匹克公园中心区，总用地面积约6.1公顷，总建筑面积约39.0万m<sup>2</sup>，建筑高度82.95m，为亚洲基础设施投资银行总部永久办公场所。项目建设运用创新钢板剪力墙系统，大幅提升空间使用率，并取得国际最高标准LEED 铂金级认证。



苏州国际金融中心

该项目位于江苏省苏州工业园区湖东CBD核心区，由T1、T2、T3三栋塔楼及地下室组成，其中T1塔楼共91层、总高450m，T2、T3塔楼屋面高度为55.65m，地下室共4层。



深圳平安金融中心

该项目位于广东省深圳市福田商业中心区地段，建筑主体高度592.5m，是深圳第一高楼，是包括办公、商业、会议、观光、交易等功能的大型商业综合项目。



青岛胶东国际机场

该项目位于山东省青岛市胶州市，为4F级国际机场、区域性枢纽机场、面向日韩的门户机场。项目航站楼北侧为山东航空青岛基地（一期），其中机库为钢结构主体，可用于5架波音737飞机或2架波音787飞机的停放维修。机库最大跨度138.6m，是山东省最大跨度机库，比青岛胶东国际机场的中国东方航空青岛基地机库跨度大38m。



厦门世茂海峡大厦

该项目位于福建省厦门市思明区，为一座“双子塔”，是集酒店、写字楼、SOHO办公，以及观光旅游、购物、休闲、娱乐、餐饮等于一体的城市综合体。项目占地面积约3万m<sup>2</sup>，地上建筑面积27万m<sup>2</sup>，总建筑面积约33万m<sup>2</sup>；其中A塔地上64层，B塔地上55层，高度均为300m；裙房6层，地下3层。

（股份行政外联部 施雨佳）

## 杭萧钢构在“比技能、找差距、创一流”电焊工技能比武中获佳绩



11月27日，新街街道总工会、衙前镇总工会联合开展“比技能、找差距、创一流”电焊工技能比武，杭萧钢构股份有限公司（以下简称“杭萧钢构”）的8名电焊工参加了此次比赛。



为取得优异成绩，杭萧钢构的8名参赛选手每天自觉利用下班时间在工作室培训练习。焊接培训老师为各位选手制定了合理的培训计划，让选手们能更好地掌握技能知识，同

时用过硬的实操技能给选手们提供指导。参赛选手们积极配合训练、刻苦钻研，为最终取得优异成绩奠定了坚实的基础。

比赛现场，经过3个多小时的紧张比拼，来自杭萧钢构的电焊工李玉庆、廉西林荣获二等奖，胡子峻、郑建明荣获三等奖，其余选手获得优秀奖。

此次电焊工技能比武为职工提供了展现个人技能风采的平台。在制造业数字化、智能化转型的背景下，杭萧钢构对于技能培训一以贯之，鼓励一线员工在工作中不断磨练和提高技能，加强技能人才梯队建设，力求培养一批又一批坚守初心、传承匠心的技能标兵和能工巧匠，为杭萧的可持续发展提供源源不断的人才支撑。



（工会委员会 杨海平）

## 海南杭萧举行抗疫志愿者证书颁发仪式 表彰最美抗疫者



8月6日以来，海南省新冠肺炎疫情形势严峻，杭萧钢构（海南）有限公司（以下简称“海南杭萧”）上下一心、联防联控、众志成城、合力抗疫。“所有的奉献，都应该被铭记；所有的付出，都不会被辜负”。为表彰先进典型，凝聚榜样力量。11月初，海南杭萧举行抗疫志愿者证书颁发仪式，表彰最美抗疫者。

获表彰志愿者表示，作为志愿者，驰援抗疫是我们的职责和使命。此次援建洋浦中德产业园方舱医院，海南

杭萧项目团队上下一心，众志成城，没有一个人掉队。能够共同为家乡抗疫工作贡献自己的绵薄之力，很开心也很有意义。

在抗击疫情的过程中，来自海南杭萧的各位志愿者们积极响应政府号召，逆行而上，参与到防控一线，将公司为“社会承担更多责任”的使命真正履行到位，值得每一个杭萧人敬佩和学习。

（海南杭萧 陈壮健）



## 于都杭萧与中国建筑第四工程局有限公司 举行战略合作签约仪式



11月3日，杭萧钢构（于都）有限公司（以下简称“于都杭萧”）与中国建筑第四工程局有限公司（以下简称“中建四局”）在于都签署战略合作协议。于都县委副书记杨国峰见证签约并发表致辞。

中建四局江西分公司副总经理俞爱军、于都杭萧总经理李蒙作为企业代表签署协议。

中建四局于1962年成立，总部位于广州，是世界500强企业第9强“中国建筑”旗下工程局，A股上市公司“中国建筑”子企业。中建四局拥有建筑与市政工程施工总承包特级、建筑与市政设计甲级（双特双甲）等13余项资质，业务范围涵盖工程建设、投资开发、勘察设计等多个领域。从1991年起，中建四局连续29年被评为“广东省守合同重信用企业”，获评“首批全国建筑业AAA级信用企业”。

于都杭萧成立于2016年，是杭萧钢构的控股子公司，拥有中国钢结

构制造壹级资质，获评为国家高新技术企业、江西省装配式钢管束结构工程研究中心、江西省首批装配式建筑产业基地，专业设计、制造、施工（安装）厂房钢结构、多高层钢结构、超高层钢结构、大跨度空间钢结构、钢结构住宅，目前已承接超86万m<sup>2</sup>钢管束住宅和超120万m<sup>2</sup>标准厂房。

新思想引领新征程，新时代展现新作为。于都杭萧将携手中建四局以更加开放的姿态，发挥市场、社会、企业、新技术等多方面优势，加快合作创新，同向发力，在绿色建筑领域迸发更强劲动力。于都杭萧始终把“提供最优质的服务”作为立足点，努力打造示范性绿色建筑项目，以开放包容的姿态促进企业发展，为建设责任担当、服务社会、创造价值的“百年杭萧”品牌持续助力。



（于都杭萧 易鹏）

## 杭萧钢构博士后科研工作站开题 评审会顺利举行



11月11日，杭萧钢构博士后科研工作站联合同济大学举办博士后开题审查会，特邀中国工程院院士吕西林参会。

吕西林院士、浙江大学章红梅副研究员，杭萧钢构总工程师刘晓光、副总工程师李文斌、工业互联网研究院院长应瑛组成考核小组。杭州市人社局专技处调研员赵星、萧山区人社局人才科科长宣浩出席会议。

会议由陈聪博士作博士后课题的开题报告，对课题背景、国家政策、研究内容与方法、重难点和创新点等进行了详尽的论述。之后，专家评审小组进行提问，并给出了课题研究建议，经过充分讨论后一致同意开题。

吕西林院士指出，研究课题具有良好的应用前景，需要对课题内容进行深入地分析和研究，同时表达了对杭萧钢构科研工作的充分肯定。

最后，杭州市人社局专技处调研员赵星、萧山区人社局人才开发科科长宣浩对杭州市企业博士后工作站现状进行了介绍。

杭萧钢构股份有限公司作为国内首家钢结构上市公司，在省、市、区人事部门的大力支持下，于2006年初正式建立国家级博士后科研工作站。工作站专注技术研发和人才引进，助力企业创新发展，持续推动企业战略愿景目标加速实现。

（工业化绿色建筑研究院 陈聪）

## 杭萧钢构（信阳）绿色钢结构装配式建筑 基地 4# 厂房项目首根钢柱吊装完成



11月1日，杭萧钢构（信阳）绿色钢结构装配式建筑基地4#厂房项目钢结构工程顺利完成首根钢柱吊装，标志着该项目4#厂房钢结构部分正式进入施工阶段。

杭萧钢构（信阳）绿色钢结构装配式建筑基地项目位于河南省信阳市，项目总占地面积约266亩，总建筑面积约12万m<sup>2</sup>。项目规划建设钢结构装配式部件生产厂房两栋、研发办公楼1栋和宿舍楼1栋，共计建成钢结构部件产品和钢筋桁架楼承板智能化生产线16条，该项目建设分两期进行，各规划8条生产线。一期厂房于2022年2月28日开工，主体结构于8月30日竣工，首批两条传统生产线设备于9月份安装完毕，并于9月30日正式投产。

信阳杭萧将以公司“成为世界一流的绿色建筑集成服务商”战略愿景

为依托，努力打造具有全国影响力的绿色钢结构装配式建筑示范基地。秉承为“美好生活看信阳”贡献杭萧力量的宗旨，认真贯彻落实安全生产责任制，严格按照各项技术规程、规范要求施工，文明施工，全面抓好项目质量、安全、进度管理，确保工程项目建设安全高效。



（信阳杭萧 赵梦茹）

## 2022 首届家装采购节圆满落幕 万郡绿建 携手绿色家装企业共探新零售商机

11月30日，为期20天的“2022万郡绿建首届家装采购节”圆满落幕。

此次家装采购节是万郡绿建携手多家国内一线品牌和数十家厂家对新零售模式的一次探索与实践，数千款家居建材产品亮相活动现场、搭配多种优惠形式，首日就吸引了大量客户进店抢购，活动现场人声鼎沸，在圆满收官的同时，万郡绿建新零售模式也获得合作伙伴的高度认可。



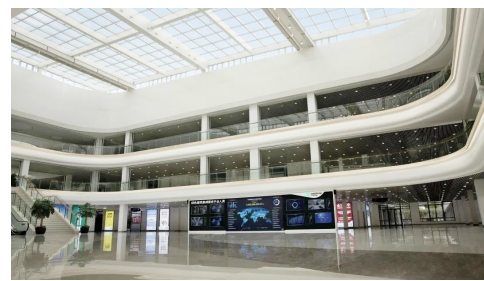
万郡绿建建材家装新零售模式致力于家装产业链上下游企业提供线上直播销售、线下展示体验的一体化O2O解决方案。

在互联网浪潮下，各行各业纷纷探索新零售模式，利用网络平台+实体店的模式，打通线上线下，对于无法抛却线下属性的建材家装行业来说，线上线下互补融合的家装新零售业态是未来确定性的发展趋势。

为了更好地服务于绿色建筑建材行业上下游企业，万郡绿建着手布局新零售模式，耗资10亿元将23万m<sup>2</sup>的超大展示中心——万郡绿建智慧展示中心倾力打造成整个家装产业的线上直播带货，线下展示销售基地。

对于万郡绿建而言，23万m<sup>2</sup>的

智慧展示中心并不只是一个家装大卖场，更应该是消费者的体验中心，是直播公司的孵化中心，是品牌厂商的展示中心，是合作伙伴的共富中心。



为此，万郡绿建制定了一套结合专业的直播公司、家装企业，辐射亿万家庭，实现线上线下销售万亿元目标的战略部署，携手战略合作伙伴，实现多方共赢，开创线上家装新零售，助力大品牌跨越式拓宽市场，带动中小品牌共同发展，实现直播业态的全新增长点。

这一新模式下，万郡绿建计划扶持5000余家品牌厂商，为每一个合作伙伴提供丰富、全面的软件、硬件配套服务，让家装产业链上下游企业顺利在新零售时代实现转型，期待更多绿色建筑建材、家装企业、品牌加入携手共享浪潮下家装行业的全新商机。

（万郡绿建 许婷婷）



## 广东杭萧《高效团队管理与建设》培训圆满结束



为进一步加强高绩效团队管理，提升公司内部高效运转，11月5日至6日，杭萧钢构（广东）有限公司（以下简称“广东杭萧”）组织开展了“高绩效团队建设与建设”专题培训，特邀清华、北大客座教授王若文老师进行授课。

本次培训内容设计是根据杭萧钢构战略发展规划，为进一步提升管理层思维能力，提高管理技能，实现团队优势互补，更好地打造高绩效团队建设而量身定制，广东杭萧各部门管



理人员共计48人参加此次培训。

高绩效团队是企业优秀和杰出的代表，是实现经营目标的关键，是面临危机的强大后盾。高绩效团队拥有无形的战斗力，它体现在勇于进取、乐观自信、不怕困难、敢于担当等方面。一个有战斗力的团队，它的内部都在高效地运转着，就好比给团队装上了自我驱动的转轮，永远保持在飞速运转、永远向前的姿态。

王若文老师的讲解激情澎湃，用幽默生动的语言为大家讲解了角色如

何定位、员工的沟通与授权、激励与培育等相关内容。

全体学员分成六组，通过组内合作、组外PK的形式展开学习。王若文老师通过举例分析、公司案例讲解、小组之间互相审查、抢答等多种形式展开授课，全体学员以饱满的热情参与到课堂的学习中来。

各个小组之间既竞争又合作，最终第三组的全体学员一路过五关、斩六将，以领先的成绩摘得本次培训的桂冠。



道可顿悟，功需渐修。本次培训不仅让各位学员准确地认知自我，同时也掌握了团队建设方法。希望大家将本次培训内容转化到实际工作中去，开阔眼界、创新思维，在提升自我的同时，致力于带领团队成员打造高绩效组织，为“基业长青、百年杭萧”的目标作出更大贡献。

（广东杭萧 陈青青）

## 内蒙杭萧 2022 年第二届焊接技能等级考试成功举办



为进一步加强企业技能人才队伍建设，激发创新实干热情，11月16日，杭萧钢构（内蒙古）有限公司（以下简称“内蒙杭萧”）在生产车间举行了2022年第二届焊接技能等级考试。

为在本次考试中取得好的成绩，参考人员在完成日常工作的同时挤时间、练操作。11月16日上午，随着工艺质量部对考试规则和具体事项的宣读，拉开了本届焊接技能考试的序幕。参考人员都精神饱满，全身心投入，双手游刃毫厘之间，一个小时的考试转眼即逝；选手们陆续交上了自己满意的“答卷”。



本次考试人员共计22名，评定小组成员根据外观评定、探伤评定，对本次考试进行专业的评分，共评选出中级焊工5名，初级焊工1名。随后

将对考试达到初级、中级及以上的焊工，颁发公司内部相应的证书，中级及以上的焊工根据等级发放相应的技能津贴，激励大家不断进步。希望此次比赛可以树立榜样，“帮”“扶”“带”出更多高焊接水平人才，同时一路向前，为公司的发展壮大贡献力量。



（内蒙杭萧 张志磊）

## 合特光电开展消防安全培训演练



为切实做好消防安全工作，增强全体员工的消防安全意识和应急能力，11月2日，浙江合特光电有限公司（以下简称“合特光电”）组织开展了消防安全演习培训，合特光电全体员工参加。

培训中，生产履约部负责人向全体员工做消防安全知识讲解：如何正确报火警、消防安全隐患排查、发生消防安全事故时的应急处理程序、灭火器的种类和使用方法、车间逃生演习等。同时，组织进行了灭火器的实操练习。



此次消防培训及演练活动在大家积极有序的配合下顺利完成，使公司

员工深刻了解了灾害发生时的应对措施，增强了员工安全意识与自护自救技能，也加强了公司的安全教育工作，切实做到防患于未然，为公司车间的安全生产保驾护航。



（合特光电 倪诗吟）



## 黄河国家博物馆大跨度重型桁架施工技术解析

陈冰, 纪威, 王俊, 胡小意, 刘重阳, 万勇

[摘要]随着社会的发展, 人们对生活空间的要求越来越高, 公共建筑的共享空间也越来越大, 导致结构构件的跨度越来越大。针对大跨度钢桁架结构, 对加工精度、安装精度、施工安全、焊接控制、变形监测等赋予更高的要求, 文章以实际工程为例, 探讨了大跨度重型桁架结构施工技术要点。  
[关键词]钢结构; 通高桁架; 分层桁架; 支撑胎架; 桁架卸载; 施工模拟

### 1、工程概况

黄河博物馆钢结构工程项目位于郑州市惠济区新城街道办事处常庄村, 其建成后为弘扬黄河文化的传承基地, 服务黄河流域生态保护和高质量发展战略的展示平台, 世界大河文明交流互鉴的重要场所。

本工程总占地面积约90000m<sup>2</sup>, 地下一层、地上1~3层, 总建筑面积约102000m<sup>2</sup>, 其中地下建筑面积30000m<sup>2</sup>, 地上建筑面积72000m<sup>2</sup>。建筑整体呈“Z”字型, 结构平面划分为北区、中区、南区。整体效果如图1所示。

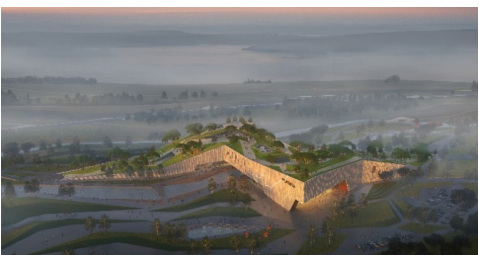


图1 建筑整体效果图

大跨度重型桁架主要集中于中区钢结构, 中区包含核心筒与钢桁架, 总用钢量约13500吨。核心筒设计为钢筋混凝土框架-剪力墙结构体系, 布置于四角, 内设置钢骨暗柱、钢骨暗梁及剪力墙钢板, 核心筒内侧设计独立柱, 组成整体桁架的支撑体系。钢桁架东西两侧设计为通高桁架, 跨度为65.4m、标高为7.500m~28.250m, 与核心筒通过钢牛腿进行刚性连接; 内部桁架为分层桁架, 横向跨度为44.6m, 共3层, 南北两端内部桁架通过独立柱与核心筒连为一体, 中间内部桁架与通高桁架连为一体, 组成稳定的结构体系。结构平面划分如图2所示, 中区建筑整体效果如图3所示, 中区通高桁架如图4所示。

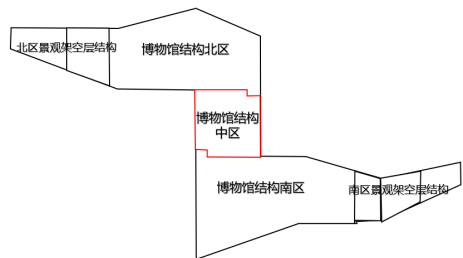


图2 结构平面划分示意图

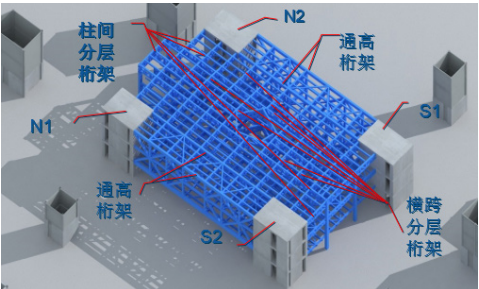


图3 中区建筑整体效果图

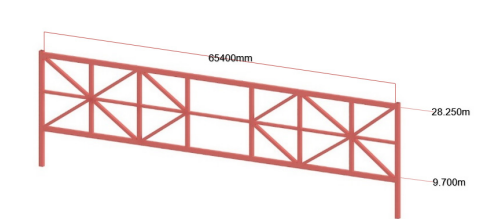


图4 中区通高桁架效果图

本工程大跨度、重型桁架安装属超过一定规模的危险性较大的工程, 安装跨度超36m, 单体构件起重量超300KN。

| 区域   | 单体最大重量  | 最大跨度  | 备注    |
|------|---------|-------|-------|
| 通高桁架 | 35.417t | 65.4m | 超危大工程 |
| 分层桁架 | 41.924t | 44.6m | 超危大工程 |

表1 危大工程信息表

### 2、施工重、难点分析

1、工期紧、工作量大, 施工难度大, 保质保量完成任务是本工程的重难点。

对策: 通过施工模拟分析, 为了有效保障桁架正常施工周期, 桁架施工待核心筒首层混凝土浇筑完成后提前介入, 从三层钢桁架开始与核心筒连接设置后装区域, 组织实现核心筒区域与桁架区域平行施工, 互不影响, 后装区域设计为最后的合拢段。后装段如图5W所示。

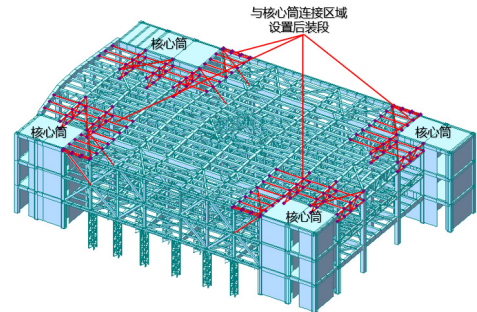


图5 后装段示意图

2、中区顶板标高不一, 桁架下弦底标高不一, 支撑架基础形式不一, 桁架自重大, 首层支撑胎架设计为重难点。

对策: 根据每个胎架基础顶标高、桁架下弦底标高、胎架高度、预起拱高度进行分类设计、承载复核, 支撑胎架过程施工严格按照设计要求进行指导与管控。胎架支撑基础设计如图6所示。

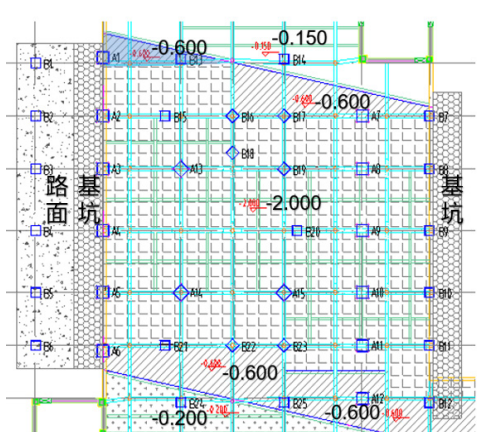


图6 胎架支撑基础示意图

3、钢板厚度大、且全熔透焊接形式多样, 横焊、平焊、立焊、仰焊, 过程焊接质量控制与检测合格率控制为重难点。

对策: (1) 各种焊接形式、焊材选择针对性制定工艺评定, 过程焊接严格参数要求执行; (2) 焊工人员入场后严格执行各焊接形式试板技能考试, 考试合格后方可进行施焊; (3) 针对厚钢板焊接, 将配置专职焊接预

热人员, 严格按专项焊接工艺执行焊前预热, 焊接过程自动温度监视。为防止厚板焊接出现裂纹, 应采取焊前预热及后热处理, 在焊接过程中应注意的一个重要问题, 就是焊缝层间温度控制措施。如果层间温度不控制, 焊缝区域会出现多次热应变, 造成的残余应力对焊缝质量不利, 因此在焊接过程中, 层间温度必须严格控制。

### 3、吊装工况分析

根据本工程的施工特性, 钢桁架吊装使用2台履带吊 QUY450, 站位于中区东西两侧进行同时施工, 主臂趴臂角度按86°~76°计算, 履带吊站位路面绝对标高93.000m, ±0.000绝对标高97.700m, 建筑边线高度为30.00m, 得建筑物边线高度与履带吊站位地面的高差为34.700m, 主臂趴臂至76°, 实测吊装安全边线距离为10.362m, 现场实际吊装安全边线距离按12m操作实施, 在安全边线的两侧6m范围内通长铺设路基板, 满足现场施工需求。履带吊吊装安全边线距离如图7所示, 履带吊站位平面示意图如图8所示。

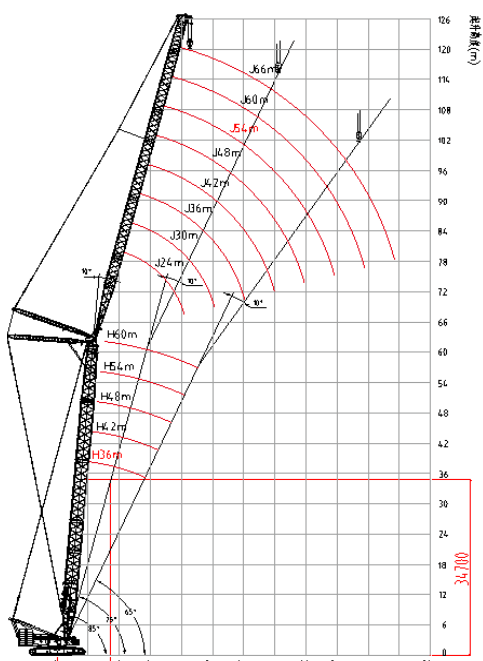


图7 履带吊吊装安全边线示意图

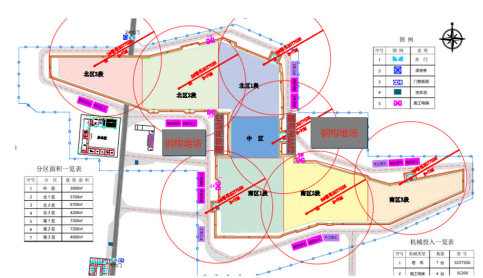


图8 履带吊站位平面示意图

#### 3.1 通高桁架吊装最不利工况分析

中区通高桁架下中上主弦杆采用分段高空散装进行吊装, 最重吊装单元为35.417t, 外侧履带吊 QUY450 正位吊装半径为24.4m, 起重能力71.6t, 起重性能满足吊装要求, 且根据履带吊起重性能分析吊装半径控制在46m内即可满足吊装要求。

#### 3.2 分层桁架吊装最不利工况分析

中区分层桁架屋面层主桁架采用分段高空散装进行吊装, 两端整体分

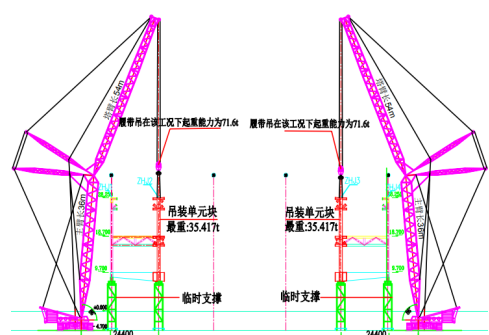


图9 通高桁架吊装示意图

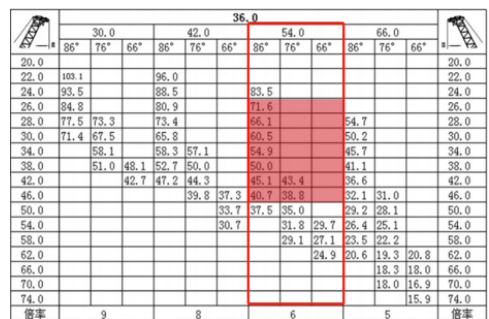


图10 履带吊起重性能及吊装半径示意图

段最重吊装单元为41.924t, 外侧履带吊 QUY450 正位吊装两端桁架半径为32.6m, 起重能力54.9t, 起重性能满足吊装要求, 且根据履带吊起重性能分析吊装半径控制在42m内即可满足吊装要求; 中间段整体分段最重吊装单元为32.252t, 外侧履带吊 QUY450 正位吊装中间段桁架半径为46.7m, 起重能力37.5t, 起重性能满足吊装要求, 且根据履带吊起重性能分析吊装半径控制在50m内即可满足吊装要求。

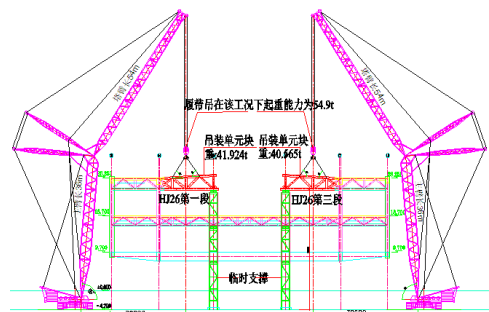


图10 分层桁架吊装示意图

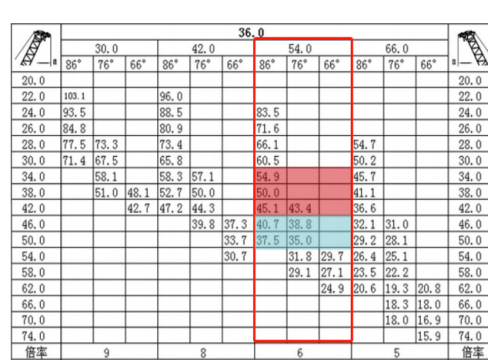


图11 履带吊起重性能及吊装半径示意图

### 4、桁架分段

根据现场施工条件, 钢桁架安装拟使用履带吊 QUY450, 起重性能较大(正位吊装最大吊装半径46.7m, 起重量为37.4t), 通高桁架主弦杆、二层层分主梁、三层层分主桁架, 屋面层层分主桁架分段在满足起重性能要求的情况下, 主要考虑运输超宽、超重等因数影响, 其它次梁与次桁架统按结构形式分段统一加工为整体, 满足起重与运输要求。分段桁架平面布置示意图如图12所示, 桁架分段如图



13~图18所示。

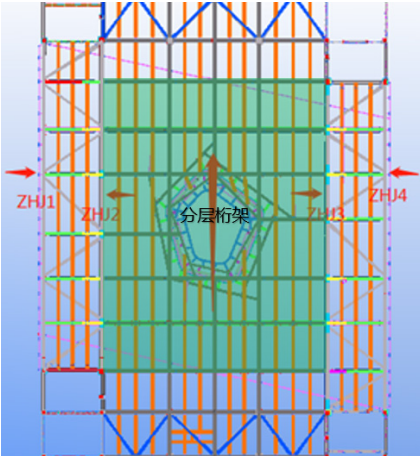


图12 分段桁架平面布置示意图

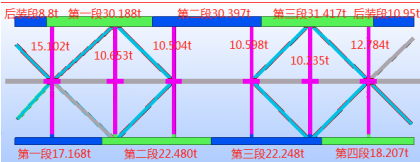


图13 通高桁架ZHJ1/ZHJ4分段重量示意图



图14 三层分层桁架HJ08分段重量示意图

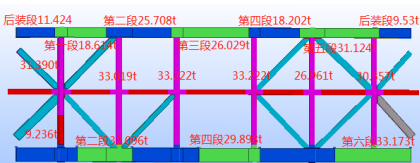


图15 通高桁架ZHJ2/ZHJ3分段重量示意图



图16 屋面层分层桁架HJ26分段重量示意图



图17 二层分层桁架GL11-M分段重量示意图

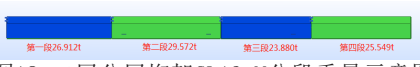


图18 二层分层桁架GL13-M分段重量示意图

## 5、支撑胎架

### 5.1 支撑胎架布置

首层根据二层桁架分段节点共布置40个胎架，通高桁架布置24个胎架，内圈桁架布置16个胎架，设计编号为A1~A15、B1~B25。首层胎架布置如图19所示。

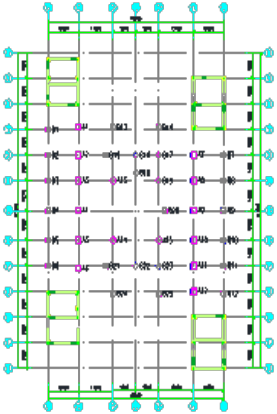


图19 首层支撑胎架布置图

二层桁架与三层桁架根据三层与屋面层桁架分段节点分别布置14个胎架，共计28个，设计编号分别为3-1~3-14、4-1~4-14。二三层胎架布置图20所示。

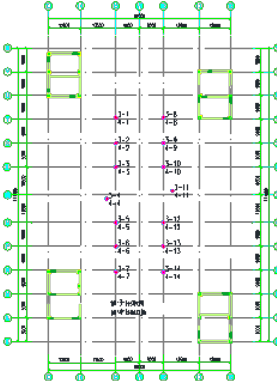


图20 二三层支撑胎架布置示意图

### 5.2 支撑胎架设计

首层胎架根据施工模拟反力验算，根据反力值划分界限，主要分为大胎架A与小胎架B两种形式：

(1)大胎架A由2000\*2000\*2070/1500mm格构架组合成胎身，格构架高度模数已根据现场胎架高度进行设计，直接组装一体即可；小胎架由塔吊标准节1600\*1600\*2800mm组合成胎身，组装高度需根据胎架高度切割标准节补强调整。以上材质为Q355B。

(2)大胎架A底座由HW400\*408\*21\*21热轧H型钢焊接组合而成，胎帽由HP502\*470\*20\*25热轧H型钢焊接组合而成，局部根据受力设计加劲板，其中A7~A12顶板受力受限，底座设置为转化架；小胎架B底座与胎帽由HW400\*408\*21\*21热轧H型钢焊接组合而成，局部根据受力设计加劲板；以上材质为Q355B。

(3)胎架高度统一按结构标高进行设计，预起拱值及胎身组装累计偏差值通过调整卸载件长度满足设计起拱要求。

胎架区分如图21所示，胎架构造如图22所示。

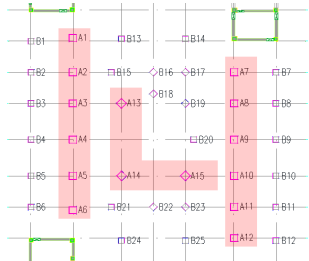


图21 大胎架与小胎架区分图



图22 大胎架与小胎架构造示意图

### 5.3 支撑胎架验算

首层格构式胎架柱截面分为两种截面，大胎架采用圆管截面，长宽为2000x2000，主肢截面为245x14；小胎架采用方管截面，长宽为1600x1600，主肢截面为口135x12。在整个安装卸载过程中，大胎架内力最大者为A4，小胎架内力最大者为B19，通过MIDAS计算设计软件，按最不利荷载组合（1.35恒载+1.05施工荷载），进行构件设计，根据计算结果，A4强度及稳定应力比均在0.5以内，处于较低水平；B19强度及稳定应力比均不大于0.45，亦处于较低水平。支撑胎架验算如图23、图24所示。

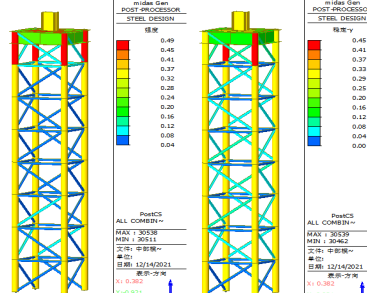


图23 格构架A4强度应力比与稳定应力比

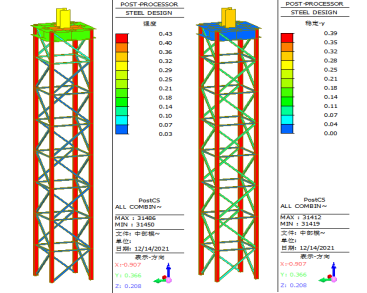


图24 格构架B19强度应力比与稳定应力比

## 6、桁架安装

### 6.1 安装流程控制

第一步：核心筒钢结构从地下一层开始使用履带吊XGC260A、QUY450逐层安装至地上二层钢构件（柱顶标高20.050m=18.850m+1.2m）；

第二步：待中区桁架正下方顶板混凝土浇筑完成后，提前策划胎架材料按计划进场，根据现场机械使用负荷情况使用两台履带吊开始布置桁架的支撑胎架，安装完成节点时间控制在核心筒地上一层混凝土浇筑之前完成；

第三步：待核心筒混凝土浇筑至地上一层9.850m，地上二层钢构件（柱顶标高20.050m=18.850m+1.2m）安装完成后，进场另一台履带吊QUY450，履带吊安装、检测、正常投入使用周期考虑7天；

第四步：开始桁架安装，二层桁架与核心筒连接成整体，三层及屋面层设置后装区域，先安装东西两侧通高桁架，按安装顺序从下弦安装至上弦，再由南往北逐层安装内部分层桁架；

第五步：待核心筒外架搭设至地上三层标高18.850m/28.500m时，使用桁架安装的履带吊QUY450安装完成核心筒地上三层钢构件/机房层钢构件；

第六步：待核心筒混凝土浇筑完成，及整体桁架安装完成后，再安装后装区域构件；

第七步：待整体桁架安装焊接完成，及核心筒混凝土达到强度后，再进行整体桁架卸载，及支撑胎架拆除。各主要安装阶段如图25~图28所示。

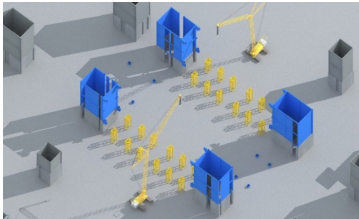


图25 支撑胎架安装完成效果图示

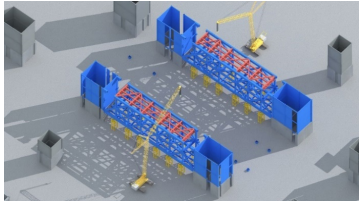


图26 通高桁架安装完成效果图示

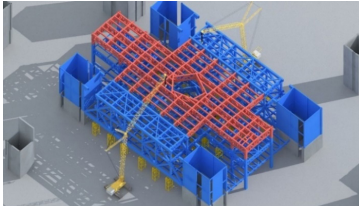


图27 分层桁架安装完成效果图示

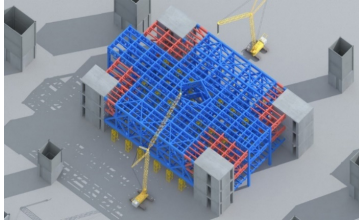


图28 后装段安装完成效果图示

### 6.2 预起拱控制

本工程桁架构件类型为箱型，制作起拱难度大，统一考虑为现场安装折线起拱，起拱值总体原则参照设计平面布置数值起拱，根据桁架分段节点，确保中间段对接节点起拱值与每榀桁架设计起拱最大值一致。本方案以通高桁架13轴为例，通过设计起拱值线性计算，分别确定胎架预起拱值、桁架分段点预起拱值，以便于指导现场一线工人的操作施工。通高桁架13轴预起拱线性示意图29所示。

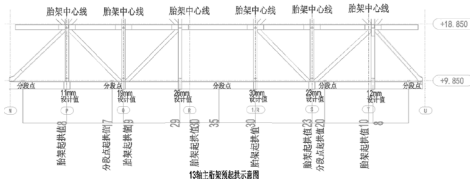


图29 13轴桁架预起拱线性示意图

预起拱精度高低直接影响桁架整体下挠度，控制要点具体如下：

(1)由于胎架加工与安装过程存在一定的偏差，待胎架安装完成后，对卸载件布置部位进行标高统一测设记录标高值，通过调整卸载段长度予以消化；

(2)根据结构平面图标注的预起拱值计算各胎位支撑点预起拱值，通过调整卸载段长度予以起拱，在卸载段布设完成后，统一进行复测记录；

(3)通过施工模拟验算，提前分析胎架在安装支撑过程竖向位移的变化，根据变化值在每个胎位设计起拱值基础上予以增加，过程并做好监测，确保结构起拱满足设计起拱要求。

### 6.3 后装段合拢温度控制

为了减少结构在使用过程中的温度变形和温度应力，设计上确定了严格合拢温度10℃~15℃，避免在炎热夏季中午或冬季夜晚进行钢结构的施工合拢。根据本工程的施工进度计划安排，后装段合拢安装时间正处于2022年4月初，根据当地历史气温查询，采取一定措施，合拢温度易于按设计要求进行控制。合拢阶段临时气温如图30所示。

| 统计名称 | 日均最高气温(℃) | 日均最低气温(℃) | 历史最高气温(℃) | 历史最低气温(℃) |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 一月   | 6         | -3        | 16        | -10       |
| 二月   | 9         | -0        | 21        | -7        |
| 三月   | 17        | 6         | 31        | -1        |
| 四月   | 24        | 12        | 33        | 2         |
| 五月   | 30        | 16        | 39        | 9         |
| 六月   | 33        | 23        | 38        | 14        |
| 七月   | 34        | 25        | 38        | 20        |
| 八月   | 33        | 24        | 39        | 16        |
| 九月   | 28        | 19        | 35        | 12        |
| 十月   | 22        | 12        | 32        | 0         |
| 十一月  | 14        | 5         | 24        | -7        |
| 十二月  | 6         | -1        | 15        | -9        |

图30 合拢阶段历史气温

### 1、合拢准备工作

(1)合拢前，要进行全方位的质量检查，主要是焊缝质量，防止漏焊现象和焊缝质量不过关的部位；

(2)合拢前要进行连续的温度监测，根据温度检测结果，会同设计院确定合拢的温度测量基准点。同时要充分收集气象资料，时刻关注天气的变化，并根据大气温度和钢结构本体温度的关系，确定合适的合拢时间段。一旦钢结构本体温度达到设计要求，立即进行合拢工作；

(3)合拢前，要对合拢口进行连续观测，测得实际温度变形和合拢口间隙大小，并根据温度变形情况和合拢口间隙大小，结合最终确定的合拢温度采取相应措施，确保合拢时合拢口的间隙符合设计要求，尽量减少合拢时的焊接量和焊接应力。对于间隙偏大的合拢口，要按宽缝焊接要求进行处理。对于间隙偏小的合拢口，则应进行修口和打磨处理。

(4)根据合拢口的数量和焊接强度，准备充分的施工人员和相关物资、设备，特别是焊工、焊机及氧气、乙炔、二氧化碳气体、焊丝等其它相关辅助材料，并按要求配置到位，确保合拢时，各合拢口焊接同步性和连续性；

(5)合拢前，要进行详细的技术和安全交底，从组织管理到现场施工操作，层层落实。

### 2、合拢顺序



本工程后装段分层进行合拢，三层后装段合拢完成之后，再合拢屋面层后装段，单榀桁架的两端严禁同时合拢，原则上先合拢焊缝间隙大的一端，后合拢焊缝间隙小的一端。

3、合拢口焊接

(1) 为了防止合拢时因温度变化而产生过大的温度变形和温度应力，选择气温相对稳定的情况下进行合拢，即合拢焊接应尽量在夜间执行；

(2) 由于合拢口数量多，焊接量大，要在短时间内将合拢口焊接完毕，难度比较大。为此，实际合拢时，先将合拢口用设计马板进行焊接固定，然后再进行合拢口焊缝的焊接，马板的连接焊缝高度根据受力计算结果确定；

(3) 马板焊接完毕后，应及时进行合拢口对接焊缝的焊接，并确保焊接过程中钢结构的本体温度尽可能处于设计要求的合拢温度范围内。如达不到要求，可适当增加焊接人员，加快焊接进度。

7、桁架卸载

7.1 卸载方法及流程

卸载是将结构从支撑受力状态下，转换到自由受力状态的过程，即在保证现有钢结构临时支撑体系整体受力安全、主体结构由施工安装状态顺利过渡到设计状态。

常规钢结构支撑卸载方法有直接切割和千斤顶顶升两种方式：切割卸载是最常规的卸载方法，其优点在于施工方便，卸载时容易控制其卸载速度。本工程采用直接切割卸载件的方式进行分级卸载。

各区卸载时采用同步等距的方法，每个卸载行程为10mm，事先在卸载件上标识10mm间距格，卸载时统一指挥操作人员每次切割一格，卸载做到同步性，且在一个行程完毕后，各个工位操作人员应该通知指挥员检测确认检测杆件位移无异常后，通知总指挥，再统一进行下一个行程的卸载。间距格标识如图31所示，卸载整体工艺流程如图32所示。

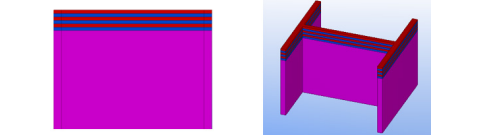


图31 卸载件间距格标识示意图

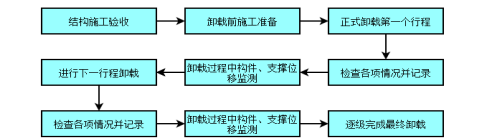


图32 整体卸载工艺流程

7.2 卸载节点设计

卸载节点主要由卸载件H型钢与卸载垫块组成，卸载件选用材料规格为HW400\*408\*21\*21mm、HP502\*470\*20\*25，卸载垫块材料选用规格为20mm，卸载件垫块统一设计比桁架截面宽120mm，以便于安装过程使用三角板定位固定，材质为Q355B。根据桁架支撑截面的不同，设计相应的卸载节点形式。卸载节点设计如图33所示，支撑节点设计如图34所示。

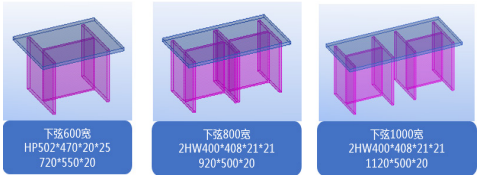


图33 卸载节点大样图

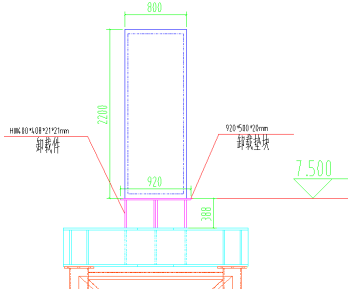


图34 桁架支撑节点示意图

7.3 卸载顺序拟选

本结构跨度及自重均较大，卸载过程作为施工阶段的一个重要部分，需要制定合理、安全、可靠的卸载方案，最大程度削减不利影响，通过施工模拟验算进行了3种卸载方案的验算对比分析。卸载分区如图35所示。

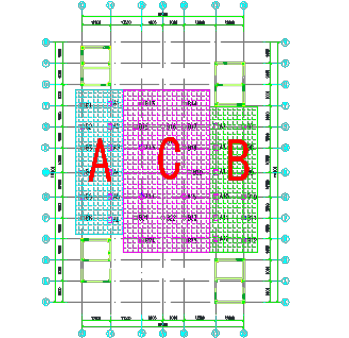


图35 卸载分区示意图

| 步骤  | 卸载方案一    | 卸载方案二    | 卸载方案三    |
|-----|----------|----------|----------|
| 步骤1 | C区三层胎架   | A/B区首层胎架 | C区三层胎架   |
| 步骤2 | C区二层胎架   | C区三层胎架   | A/B区首层胎架 |
| 步骤3 | C区首层胎架   | C区二层胎架   | C区二层胎架   |
| 步骤4 | A/B区首层胎架 | C区首层胎架   | C区首层胎架   |

表2 卸载方案拟选表

根据验算结果，对比胎架在卸载过程中支承反力的变化情况，对比卸载过程中结构的应力及位移情况，卸载方案3顺序为最优方案。

8、施工监测

8.1 安装过程监测

钢结构安装全过程中，用高精度全站仪监测结构位移，记录观测点每次测量的三维坐标，用坐标增量判定结构是否移位变形。根据施工模拟结果选择位移量较大变化点，进行施工重点监控。

1、观测点布置

模拟分析通高桁架安装过程最大位移部位在中间，分层桁架安装过程最大位移部位在塔冠处。观测点布置如图36、37所示。

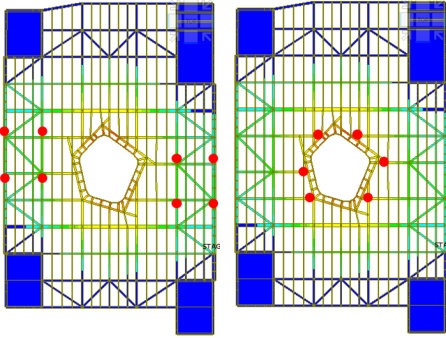


图36 通高桁架观测点布置示意图

图37 分层桁架观测点布置示意图

2、监测频率

安装过程各观测点结构平面位移与挠度监测主要按安装步骤予以分部监测控制，实现全过程观测：

(1) 通高桁架下弦观测点监测频率为：监测杆件焊后复测－通高桁架下弦安装完成－通高桁架上弦安装完成－分层桁架二层安装完成－分层桁架三层安装完成－分层桁架屋面层安装完成；

(2) 通高桁架上弦观测点监测频率为：监测杆件焊后复测－通高桁架上弦安装完成－分层桁架二层安装完成－分层桁架三层安装完成－分层桁架屋面层安装完成；

架屋面层安装完成；

(3) 分层桁架二层观测点监测频率为：监测杆件焊后复测－分层桁架二层安装完成－分层桁架三层安装完成－分层桁架屋面层安装完成；

(4) 分层桁架三层观测点监测频率为：监测杆件焊后复测－分层桁架三层安装完成－分层桁架屋面层安装完成；

(5) 分层桁架屋面层观测点监测频率为：监测杆件焊后复测－分层桁架屋面层安装完成。

3、预警值

安装过程位移与挠度观测预警值按施工模拟分析最大位移进行控制，分层桁架杆件最大位移为14mm，通高桁架杆件最大位移7mm。每次监测数据与起始监测数据做增量分析，并判断是否超出预警值，如发现异常情况及时上报项目部，进行评估判断分析合格后方可进行后续施工。安装过程施工模拟最大位移图38所示。

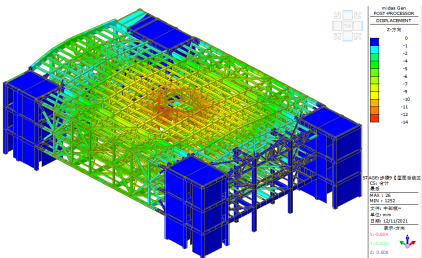


图38 安装过程施工模拟最大位移图

8.2 卸载过程观测

胎架释放是安装完成后的一个重要环节，由于本工程通高桁架与分层桁架跨度较大，卸载过程监测每榀主桁架的位移与挠度。

1、观测点布置

为了保证安全有序的卸载，在卸载过程中需要对整体结构进行变形观测，观测点布置在桁架下弦中心点及两端L/4处（每榀桁架3处），便于观测，统一布置于外侧，高度离下弦下表面约500mm左右，观测点的具体做法是根据选定的观测点位置，在分段拼装完成后将观测点打上洋冲标记，然后在标记位置贴上反射贴片。观测点布置如图39所示。

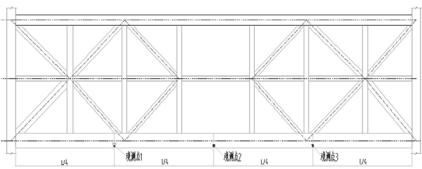


图39 观测点布置示意图

2、监测频率

(1) 胎架释放前，用全站仪测量各节点和主杆件跨中的初始状态参数。

(2) 胎架分级释放时，监测每次参数变化，依此判断安装或释放过程结构的安全性。如发现异常情况，应立即停止安装与释放，寻找原因，采取对应措施，确保释放安全。

(3) 胎架释放后三天内，继续监测并作好记录。

3、预警值

卸载全过程关注每榀桁架拱度线性变化，卸载完成后严禁出现桁架下挠，发现异常情况，及时上报项目部，进行评估判断分析合格后方可进行继续卸载。模拟分析卸载全过程通高桁架最大位移为16.4mm，内圈屋面层桁架最大位移30.9mm，内圈三层桁架最大位移34mm，内圈二层箱型梁最大位移51.2mm。卸载过程施工模拟最大位移图40、41所示。

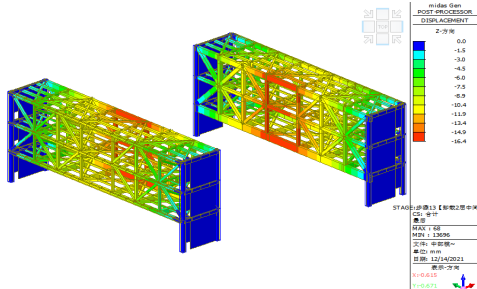


图40 卸载完成时通高桁架最大位移

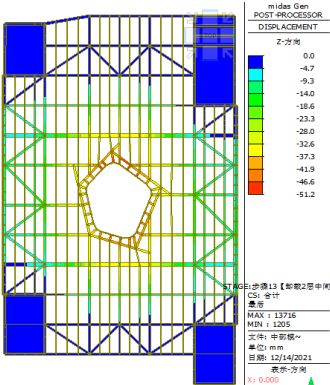


图41 卸载完成时内圈桁架二层最大位移

8.3 胎架位移观测

本工程胎架数量多，整体首先通过施工模拟分析，实行重点监测，施工模拟分析胎架整体水平位移较小，为了确保安全，胎架安装完成后按胎架设计图纸与规范要求执行验收制度，桁架安装、卸载全过程抽样对胎架垂直度进行监测，记录数据做对比分析，如发现异常情况，及时上报项目部分析处理，并全数检查，扩大比例监控。

| 胎架编号 | 胎架安装完成后           | 桁架安装过程 | 桁架卸载过程 |
|------|-------------------|--------|--------|
|      | 垂直度偏差 L/1000 (mm) |        |        |
| A3   | 6                 | 8      | 8      |
| A4   | 4                 | 6      | 6      |
| A9   | 5                 | 8      | 8      |
| A10  | 2                 | 5      | 5      |
| B3   | 6                 | 8      | 8      |
| B4   | 7                 | 8      | 8      |
| B9   | 5                 | 7      | 7      |
| B10  | 6                 | 8      | 8      |

图41 卸载完成时内圈桁架二层最大位移

9、结束语

本工程大跨度、重型桁架施工通过项目部精心策划组织，克服运输困难、优选大型机械、合理计划分段、工况模拟分析，贴切可行指导现场施工，促使计划完美履约，安装周期使用75天，完成工程量约9000吨，实现安全高效、经济适用的目标。

本文阐述从桁架分段，到支撑胎架布置、桁架吊装、拼装、焊接、卸载及监测控制全过程施工工艺，为类似的钢结构高空桁架安装提供良好的参考。



参考文献

[1] 《钢结构工程施工规范》GB50755-2012  
[2] 《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2020  
[3] 《混凝土结构设计规范》GB50010-2010  
[4] 《钢结构设计规范》GB50017-2012  
[5] 《钢结构焊接规范》GB50661-2011  
[6] 汤文锋、王健吉等《上海深坑酒店施工模拟分析与验算》. 施工技术2016第45卷第14期  
[7] 卜延渭、范永辉《西安咸阳机场T3A航站楼大型钢管安装技术》. 施工技术，2010，39（8）：129-132



# 广东杭萧：扎根金湾用绿色建筑 书写中国建筑新篇章

2022年11月15日 珠海特区报



建筑是凝固的艺术，变迁的时代则不断赋予艺术新的骨架。其中，钢结构建筑从其诞生之日起，就因施工周期短、抗震性能好、绿色环保而备受市场青睐，在高层、超高层、住宅等各类建筑上的运用日益成熟，是未来建筑的发展方向。

有这么一家企业，从一家不起眼的金属构件厂，到如今建筑钢结构行业的龙头企业，集结了钢结构建筑领域的各项第一：研发设计建造中国钢构第一楼（杭州瑞丰国际商务大厦）、国内第一家钢结构上市公司、国内装配式钢结构建筑布局覆盖范围最广……它就是杭萧钢构股份有限公司（简称杭萧钢构）。

2004年，其全资子公司杭萧钢构（广东）有限公司（简称广东杭萧）在珠海市金湾区平沙镇设厂，目前已发展成为华南地区集钢结构建筑设计、生产、施工一体大型区域总部。该公司扎根金湾，辐射广东、广西、海南及东南亚等海外区域市场，近年先后获得广东省守合同重信用企业、珠海市经济标杆企业、珠海市民营企业100强、广东省制造业500强等称号。

重大工程里的“金湾制造”不断挑战书写行业新高度

深圳北站综合交通枢纽在建设时期是国内规模最大、接驳功能最为齐全、设备技术最先进、客流量最大的一个具有口岸功能特大型综合铁路枢纽，因其超大的建筑规模、空前的施工难度和顶尖的建造技术而闻名业界。

“深圳北站综合交通枢纽项目主站房屋盖采用‘上平下曲’的双向无缝桁架结构体系，雨棚则采用当时全球首创的四边形环索弦支双向连续的多跨空间结构体系；同时，该项目建设时也是全球首次在多台风地区采用超高、大跨、异形双向单索幕墙施工技术。”承建此项目的广东杭萧相关负责人告诉记者。

正因如此，深圳北站综合交通枢纽项目先后斩获2012年度中国建设工程鲁班奖（国家优质工程）、2013年度中国土木工程詹天佑奖、中国建筑工程钢结构金奖、广东省建设工程优质奖等多项行业殊荣。

这只是广东杭萧参与重大工程项目的缩影。从珠海仁恒滨海中心到澳门大学横琴校区图书馆，从珠海香山海洋科技港（无人船基地）到港珠澳大桥澳门口岸旅检大楼，从广州亚运会综合体育馆到深圳前海国际金融中心……一座座代表着当今国内先进水平的钢结构建筑在粤港澳大湾区拔地而起，让越来越多的人认识到钢结构建筑魅力的同时，也一直延续着广东杭萧对绿色建筑矢志不渝的追求。

在金湾区建厂18年间，广东杭萧已经发展成为华南地区钢结构建筑领域影响力最大的民营企业，钢结构年加工能力达15万吨，业务类型涵盖工业建筑、多（超）高层建筑、大跨度空间结构建筑、住宅、石油化工、电厂、桥梁等钢结构工程。

“目前公司拥有钢结构制造特级资质、钢结构工程专业承包壹级资质、钢结构专项设计乙级资质、对

外承包工程经营资格，通过了质量、环境、职业健康安全管理体系认证，以及欧洲钢结构标准认证、国际焊接体系认证，同时也是‘国家高新技术’企业，广东省钢结构协会副会长单位，参编了多项广东省行业规范和地方性规程。”该公司相关负责人告诉记者。

勇于创新满足市场需求 扎根金湾打造智能化生产基地

在广东杭萧的展厅中，放置了一整排的行业奖项，足以显示该公司的行业地位。而奖项的背后离不开杭萧钢构自1985年创立以来一直以创新破局，始终聚焦新型建筑工业化和建筑产业现代化进程。

如今，广东杭萧已主编、参编多项广东省行业相关标准规范，先后在梁柱节点、结构体系、构件形式和施工工法等方面先后获得60余项国家专利成果，获鲁班奖、詹天佑奖、中国钢结构金奖等行业奖项100余项。其中，广东杭萧在技术探索方面做出了优异的成绩，其应用“钢管混凝土束组合结构成套技术”的住宅具有良好的整体性、抗震性，且有较强生命力。

2020年，突如其来的新冠肺炎疫情，令传统建筑行业遭遇挑战，但是广东杭萧积极求新求变、敢打敢拼的精神使局面化危为机。

“我们在深圳承接了当地的防疫酒店建设项目，利用钢结构建筑的优势，实现了1.5天一层楼的建设速度。”广东杭萧相关负责人表示，该公司所建造的装配式钢结构建筑，梁柱构件、连接节点、墙板、楼板、楼梯等主要构件均在工厂加工完成，再运输至施工现场组装，其具有抗震性能优越、绿色节能环保、工业化程度高、空间布置灵活、管网线路布置方便等优势。

创新从未止步。今年1月，国家相关部委印发《“十四五”建筑业发展规划》，当中明确提出要推动新一代信息技术与建筑业深度融合，催生一批新产品新业态新模式的发展新引擎。为此，杭萧钢构着手制造产线智能化转型升级，通过BIM、大数据、云计算等相关技术，将设计、采购、制造、运输等全流程数据纳入其中，将钢结构工厂转变为数字化生产节点。

走进广东杭萧的生产车间，生产线上轰鸣的机器不停作业，经过一道道工序，每个钢构件都拥有自己的编码，保证能够通过信息化的协同制造系统同步追踪生产进度，施工时亦能准确对号入座。

车间一侧，一条名为H型焊接生产线的智能化生产线正在调试中。这条生产线完全由杭萧钢构自主研发，具有新工艺、高效率、安全性高、生产数据实时监控等特点。

“多年来，公司始终坚持为金湾区产业发展贡献力量，并积极响应‘工业立区、制造强区’的发展战略，将来，公司还将开展一系列具体实践，积极推动钢结构装配式建筑及高端智能化生产线建设，也为‘双碳’战略目标下制造业的高质量发展增添强劲活力。”该公司相关负责人表示。

## 媒体聚焦杭萧

云南网 2022 年 11 月 3 日报道：云南安发杭萧“五个实”推动钢构企业快速崛起

每日商报 2022 年 11 月 8 日报道：乘着时代的东风砥砺前行这十年，杭萧钢构立足科技走向世界

金胶州 2022 年 11 月 10 日报道：达标引领 带动转型 产业自然共生 杭萧钢构推进产业绿色转型

澎湃新闻 2022 年 11 月 11 日报道：宗国明带队赴上海、杭州开展招商签约活动

新华社 2022 年 11 月 16 日报道：浙江：光伏建筑一体化助力低碳生产

萧山日报 2022 年 11 月 21 日报道：深入学习贯彻党的二十大精神 如何实现高质量发展 萧报圆桌汇有话说

新华网 2022 年 11 月 23 日报道：杭萧钢构：“根植”民企责任 筑牢乡村振兴“绿色”根基

信阳新闻联播 2022 年 11 月 23 日报道：杭萧钢构建设加速度 信阳绿色建造千亿集群壮大

腾讯网 2022 年 11 月 30 日报道：年加工钢构件 24 万吨！海南最大钢结构生产基地即将在儋州洋浦投产