未来人工智能计算中心项目关键技术汇报

01 工程概况

02 项目重难点

03 总体思路

04 关键技术

05 成果与奖项

06 总结与展望

01
工程概况

陕西建工第一建设集团有限公司

一、工程概况

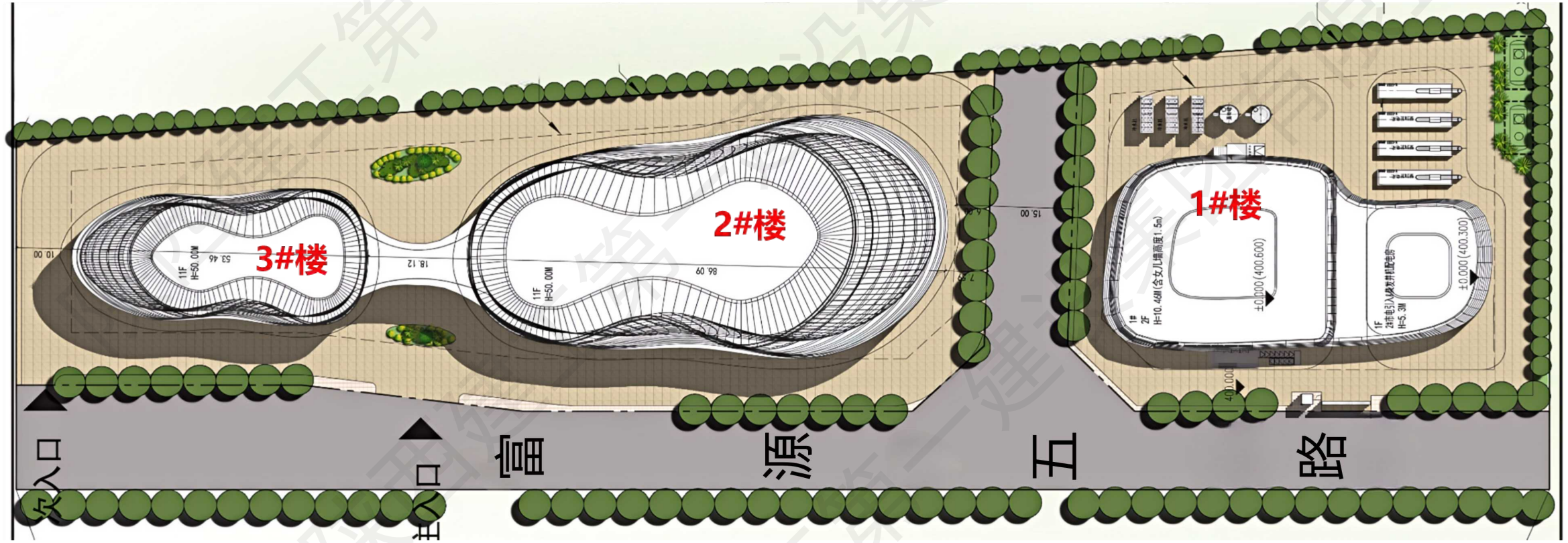
1.1战略意义

西安未来人工智能计算中心项目建成，作为国家新一代人工智能公共算力开放创新平台，是西北首个、全国第二的大规模人工智能算力集群，未来人工智能计算中心，可提供AI算力300P，相当于150万台高性能计算机同时运算，24小时可以处理数十亿张图像、西北区域所有车辆10年的自动驾驶数据运行，因而被誉为西部“最强大脑”。项目以“自主创新的人工智能软、硬件基础设施”为关键支撑，围绕建设一个中心（西安人工智能计算中心）、打造四个生态平台（公共算力服务平台、应用创新孵化服务平台、产业聚集发展平台、科技创新和人才培养平台），为高校、企业及科研院所提供精准可靠的模型训练及推理服务，满足产业发展对算力的多样化需求，实现“政-产-学-研-用”的协同创新机制；目前，项目已交付运营，共链接生态伙伴超180家，涵盖高校、企业以及各类科研院所，其中已开展合作的各类客户160余家，孵化解决方案99个。

一、工程概况

1.2项目概况

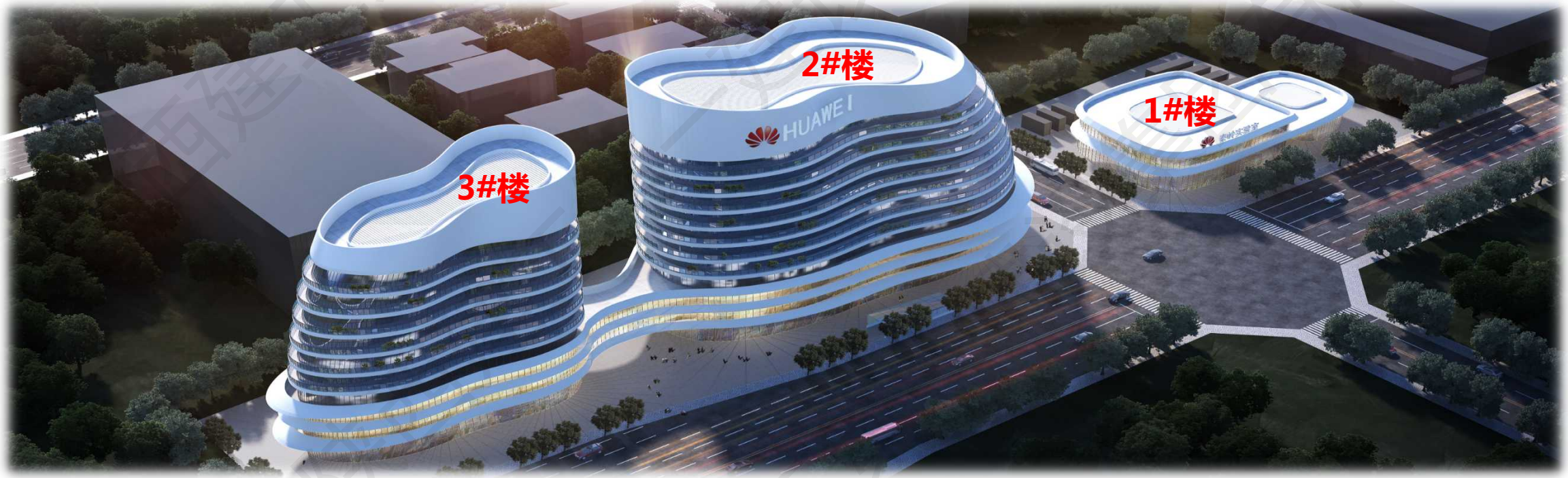
项目位于雁塔区未来产业城科技西路与富源五路十字交汇处以北约300米，项目总建筑面积5.3万平方米，建安总造价约17.2亿元，地下2层、地上2~10层，建筑高度10.4~42.9米。其中1#楼AI算力中心，2层，高10.4米。2#楼办公用房，10层，高42.9米。3#楼研发厂房9层，高37.5米。



一、工程概况

1.3设计形式

未来人工智能计算中心项目设计使用年限50年，抗震设防烈度8度，结构安全等级二级，地基基础设计等级乙级。地基基础形式主楼区域为CFG桩+筏板基础，车库部分为梁筏基础。1#楼为钢结构叠箱体系，2#、3#楼为钢框架+钢筋混凝土核心筒结构，2#楼、3#楼之间由钢桁架连廊连接，连廊与主楼设沉降缝断开；外幕墙造型为玻璃幕墙+双曲面复合铝板+玻璃栏杆。项目建筑以“无穷大”为设计理念，以弧形展开建筑，抽象出“∞”的建筑形体，寓意人工智能科技有着无穷大的发展潜力。



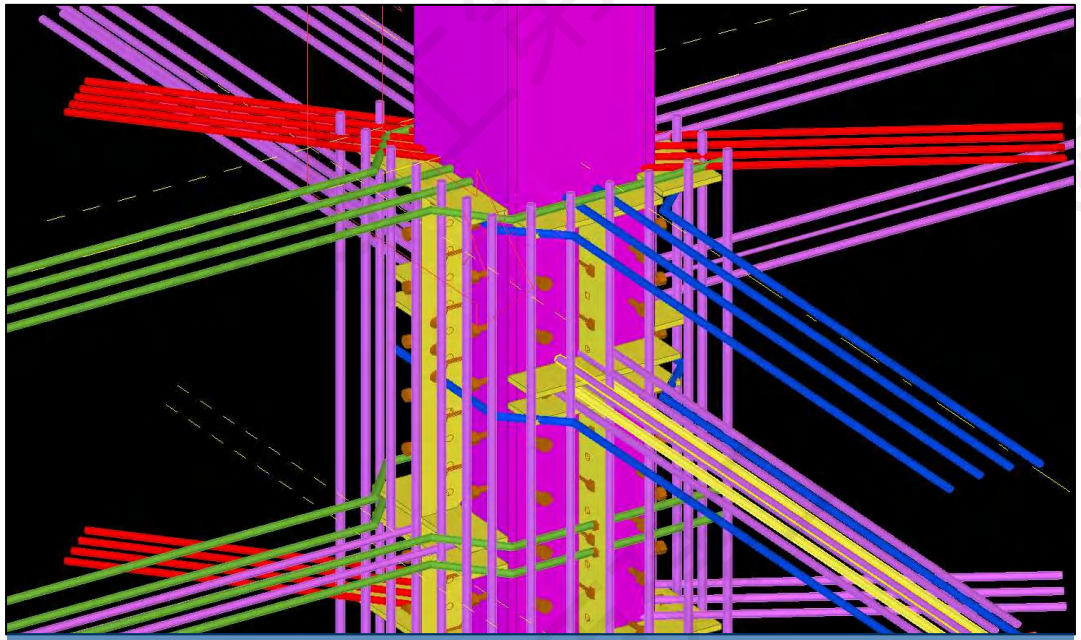
02
项目重难点

陕西建工第一建设集团有限公司

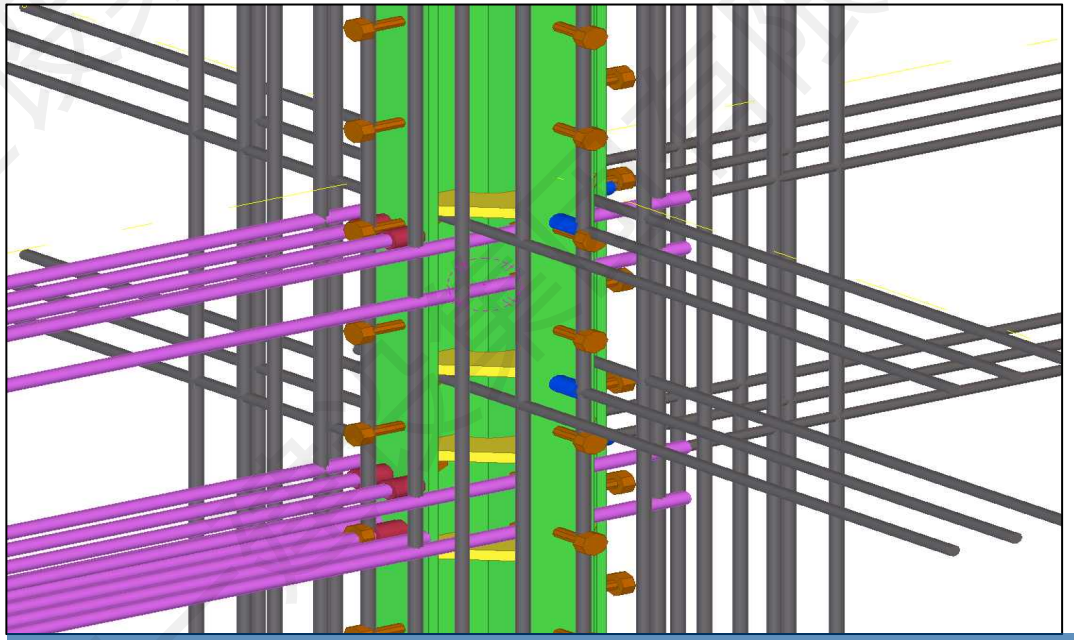
二、 项目重难点

重点1.SRC结构梁柱节点

本工程涉及大量型钢混凝土柱（箱型柱50根、十字柱20根），其截面尺寸最大达1550mm×1650mm。且柱与框架梁呈正交、斜交等多种连接方式，导致节点区域钢筋与型钢密集交错，梁钢筋无法直接锚入或贯通柱内，需要对型钢柱腹板进行精确开孔、或预设连接板、钢筋连接器等特殊构造措施来实现钢筋的可靠连接；所以在施工过程中，又要满足节点的构造要求，又要便于施工，是本工程的控制重点。



型钢柱与框架梁节点部位

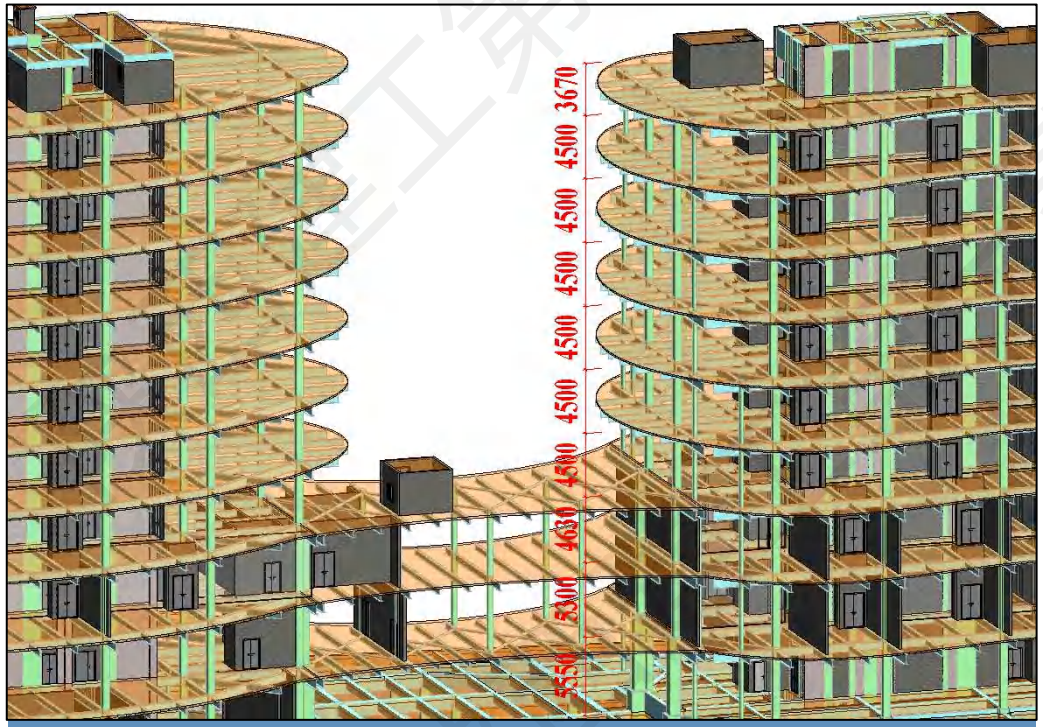


型钢柱与框架梁节点部位

二、 项目重难点

重点2.层高多样

本工程楼层层高多样，高度有5.5m、5.45m、5.3m、4.8m、4.5m等，传统的工具式电梯井道操作平台只适用于固定层高，这给多样层高的电梯井道施工带来了很大难度。既适用于不同层高，又保证安全，节约工期，降低成本，改良工具式操作平台，具有重大意义。



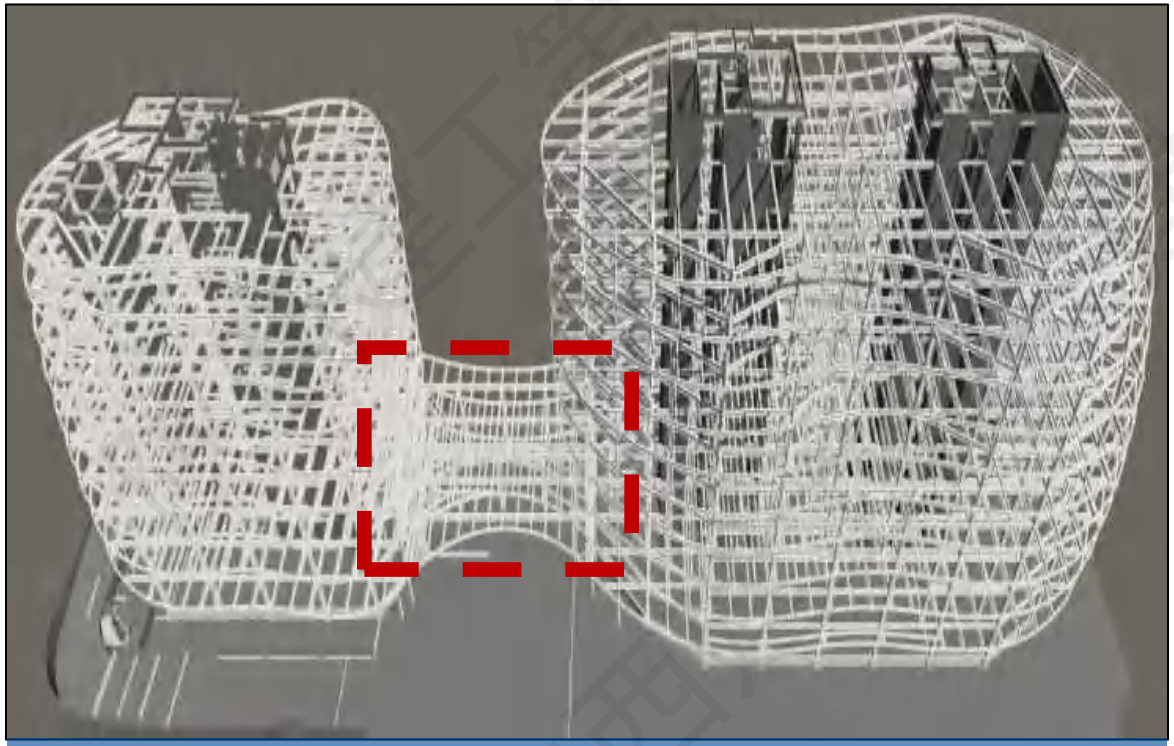
层高多样

定型化工具式操作平台

二、 项目重难点

重点3.大跨度曲面异形钢结构吊装

2#楼、3#楼之间的连廊钢桁架安装高度12.5m，跨度30m，单层钢梁总重量75t，节点形式多样，吊装过程中容易产生形变和应力集中，又因为是高空吊装，吊点选择、机械选型、精准定位、形变控制等，后期结构卸载的同步性和精度都要求极高，每一个环节都至关重要。



结构模型

大跨度钢结构构件

二、 项目重难点

难点4.“∞”外立面双曲铝板造型

2#、3#楼设计风格独特，外墙为玻璃幕墙+曲面异型复合铝板+玻璃栏杆，且每层以递减方式退距，呈现出“∞”的非线性造型，不同于常规建筑的单曲面、双曲面造型，建造科技感十足。要做到在施工过程中全参数控制，实现幕墙及龙骨精准到毫米级定位，减少后续施工误差及材料浪费，保证建筑效果完美呈现，是要重点解决的难题。

外立面航拍图

外立面模型图

二、 项目重难点

难点 5.装配式建筑精益管控

1#楼为**钢结构叠箱体系**，标准集装箱尺寸固定，内部设备布局受限，管线排布复杂，基础施工、钢构及箱体吊装、机电安装等多工序交叉，资源调配复杂，协同难度大。施工过程需确保堆叠后的电力、制冷、消防、监控等系统的可靠和可维护；**SRC结构、大跨度曲面异形钢结构吊装、“∞”外立面双曲铝板造型、以及安装管线综合排布等，全过程**都需要用BIM技术来优化和预演，精度高，量大难度大。

集装箱拼接层叠

类似集装箱拼接层叠工程

03
总体思路

陕西建工第一建设集团有限公司

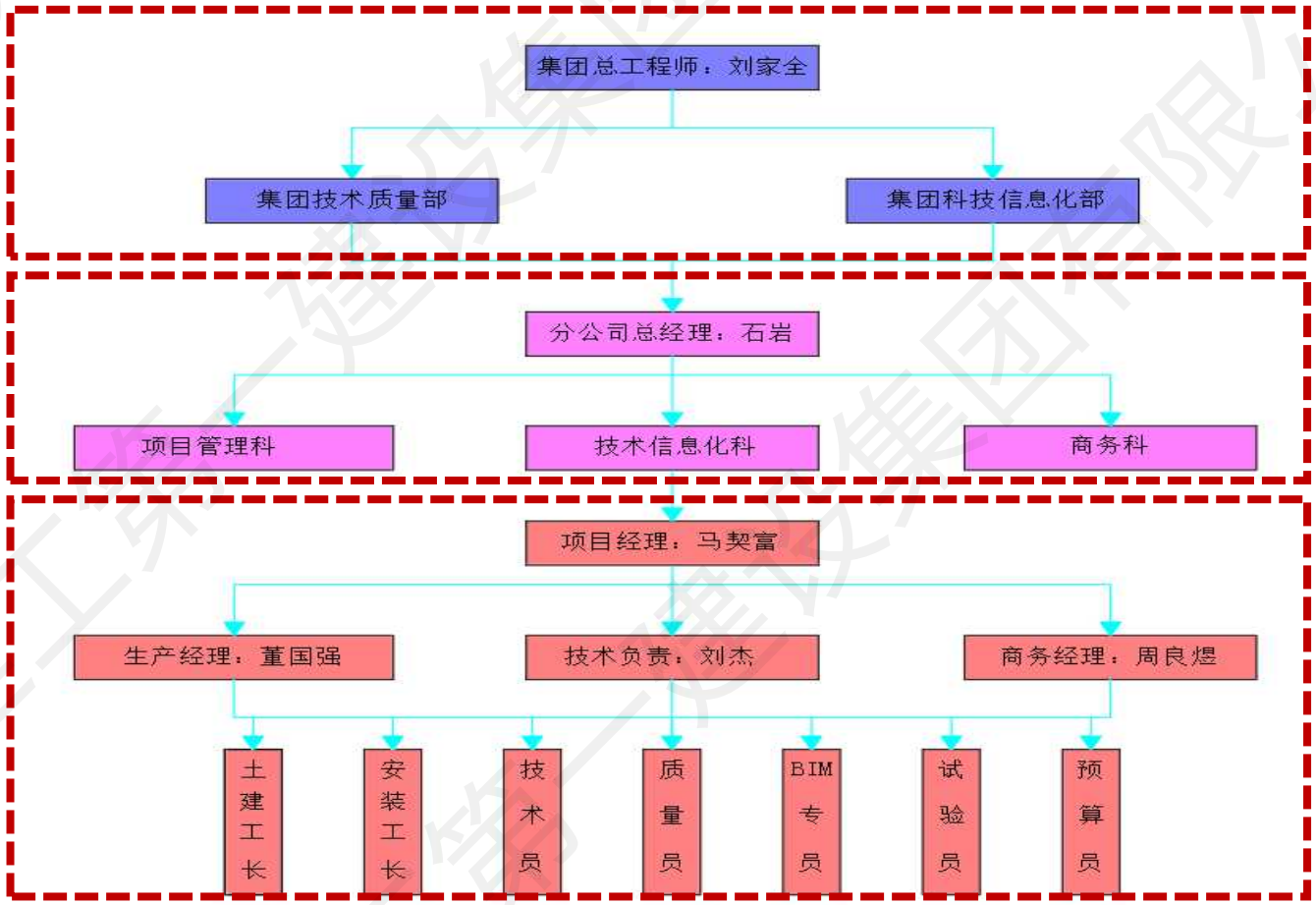
三、总体思路

为确保本项目施工中各类复杂问题得到有效应对和突破，我们建立了集团指挥层、公司指挥层、项目执行层三个层级进行管理，集团统筹关键资源，公司协调内外部技术力量，项目部专注技术方案落地实施。

✧集团指挥层

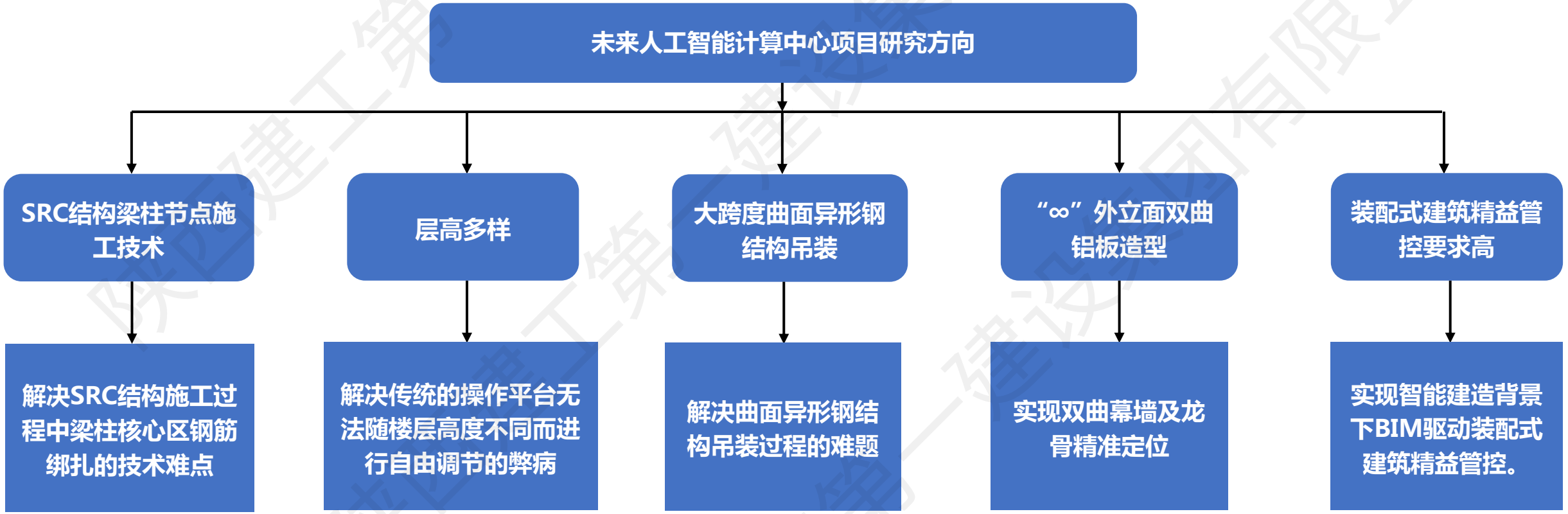
✧公司指挥层

✧项目执行层



三、总体思路

经过全面精细的规划，将关键难题逐一剖析、梳理，最终凝练成为五个紧密关联且各有侧重的研究方向，此布局旨在通过多维度的技术攻坚，构建起一个既具创新高度又兼备实施可行性的完整解决方案体系，从而实现对项目施工中各类复杂问题的有效应对和突破。



04
关键技术

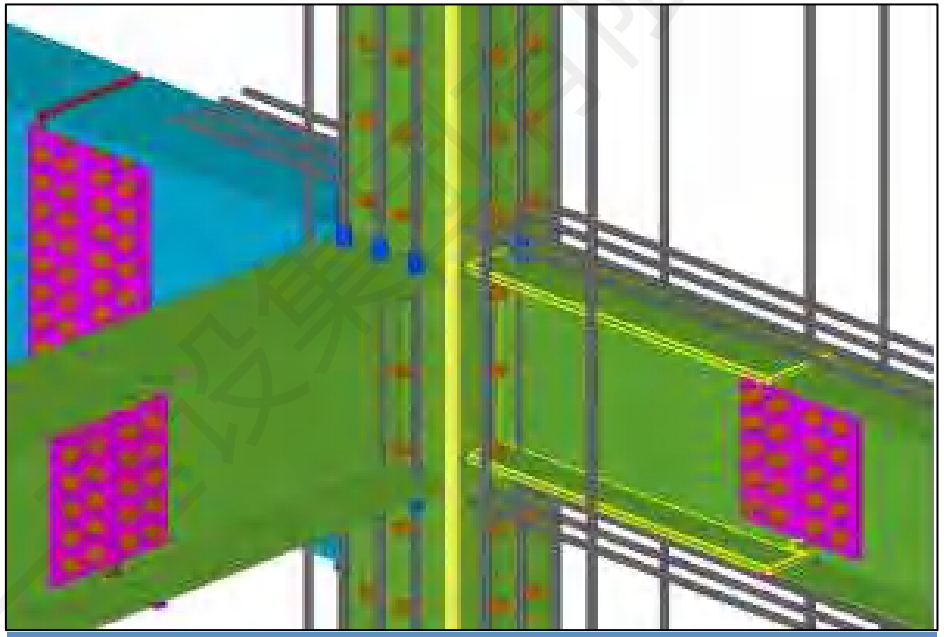
陕西建工第一建设集团有限公司

四、 关键技术

1.SRC梁柱节点施工技术

根据设计图纸建立BIM+tekla三维模型，对每个梁柱节点进行优化、出图、加工、现场安装，在这一过程，选择确定每个部位钢筋的最优连接方式、穿孔位置、连接板尺寸等，运行碰撞检查，校对，都一一预演和交底。

钢结构tekla模型

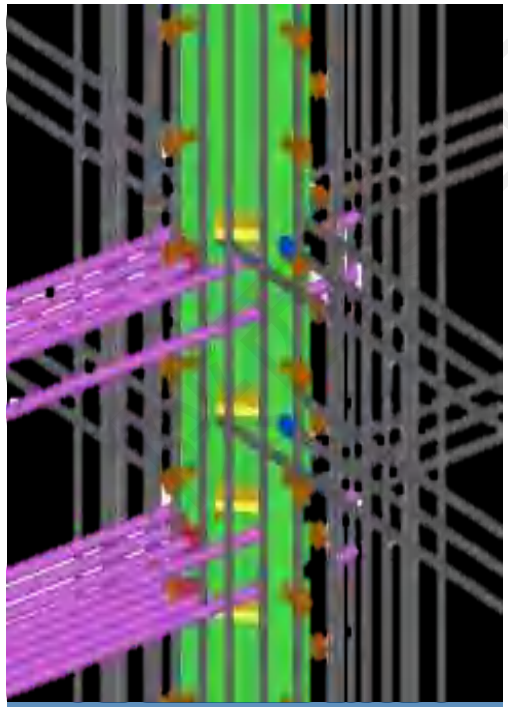


梁柱节点模型

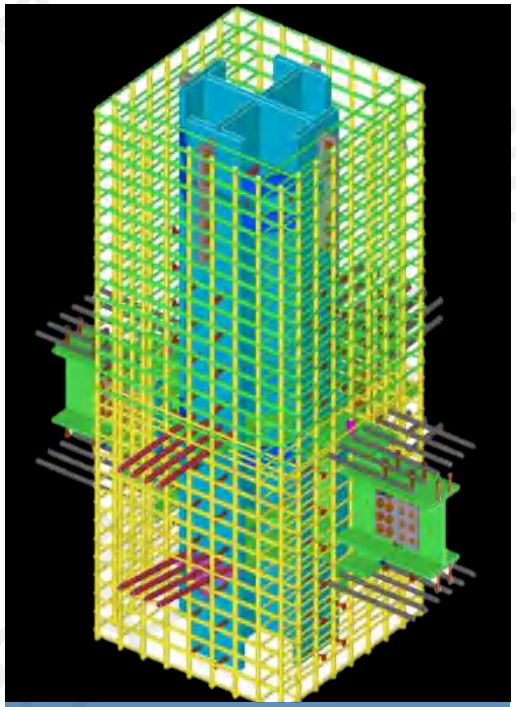
四、 关键技术

1.SRC梁柱节点施工技术

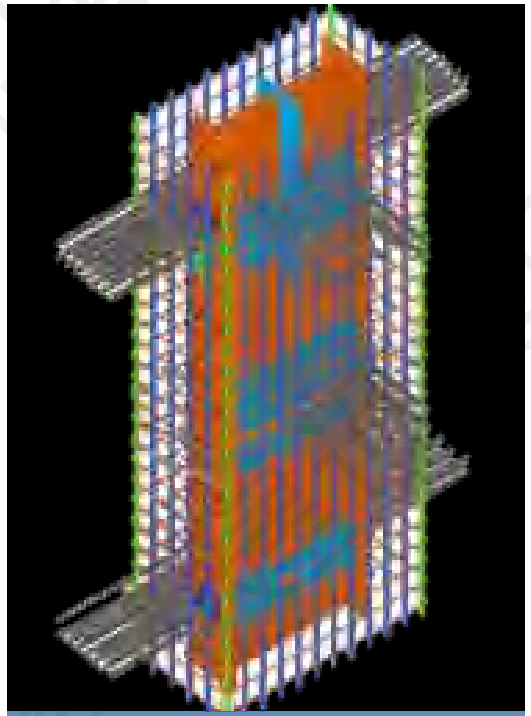
十字柱采用翼缘上预留连接板、钢筋连接器，腹板开孔让梁的主筋穿过（开孔率不大于25%）的方式；箱型柱采用预留连接板、钢筋连接器+梁端水平加腋的处理措施，有效解决密集区域钢筋的贯通，而且可操作性强，这一技术措施提高施工质量的同时节约工期9天。



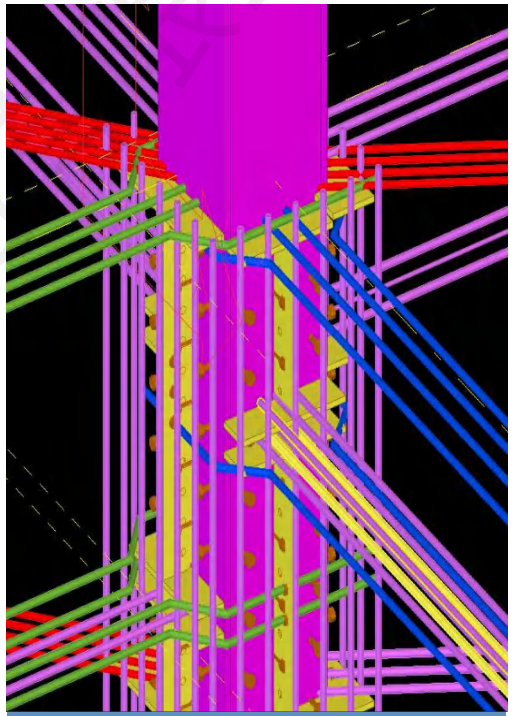
钢筋连接器节点



钢牛腿节点



钢筋连接器+腹板开孔节点

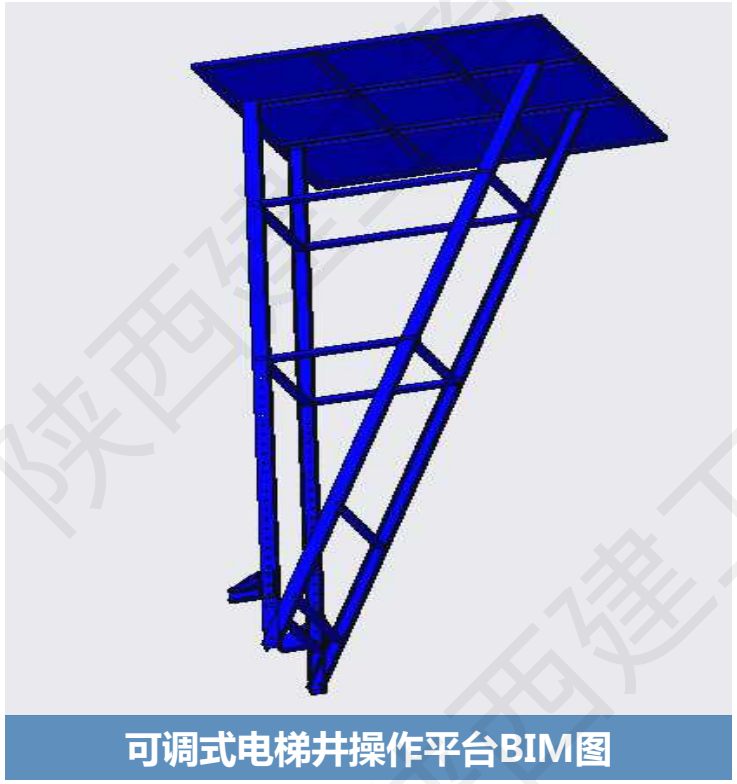


连接板+水平加腋节点

四、 关键技术

2.可调式电梯井操作平台装置研发

现场楼层层高多样，为确保人员操作安全，节约工期和降低成本。项目团队研发了《一种可调式电梯井操作平台》，改装后主要由操作平台、支撑体系、可调限位装置三部分组成。



可调式电梯井操作平台BIM图

可调式电梯井操作平台实物图

四、 关键技术

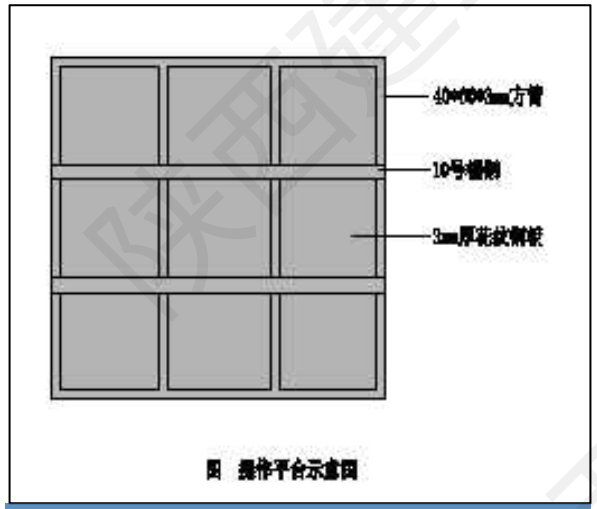
2.可调式电梯井操作平台装置研发

1）操作平台：根据建筑施工图纸确定操作平台的尺寸和高度，平台尺寸宜小于电梯井结构实际尺寸10-15cm。

2）支撑体系：主梁采用10号槽钢，连系梁40*60*3mm方管，间隔1.5m，在主梁上设置100mm间距可调螺栓孔，用以限位装置调节。

3）可调限位装置：采用10号槽钢设置，尺寸为300mm*300mm，呈垂直三角形焊接，与主梁通过高强螺栓连接。

此作业平台使用时用塔吊吊至作业面，为工人提供了安全可靠的工作面，降低了高空坠落的安全风险，同时为本项目降低措施成本23万元。而且推广应用率高。



操作平台BIM图

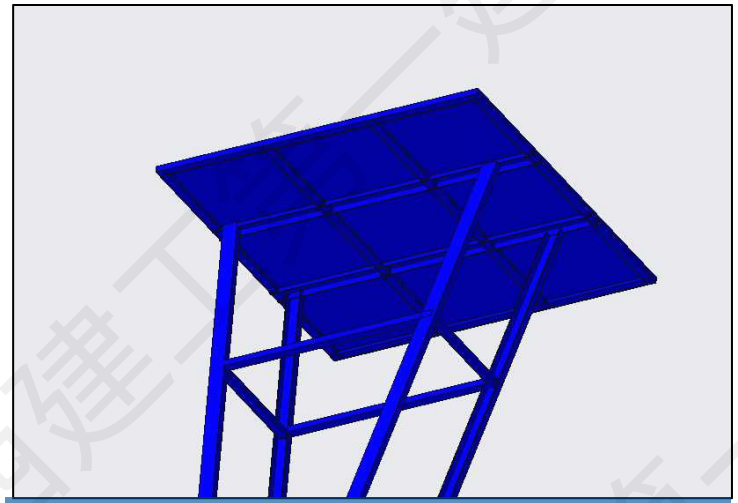
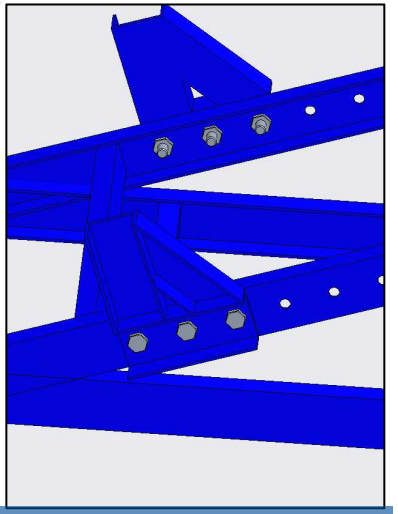

操作平台BIM图

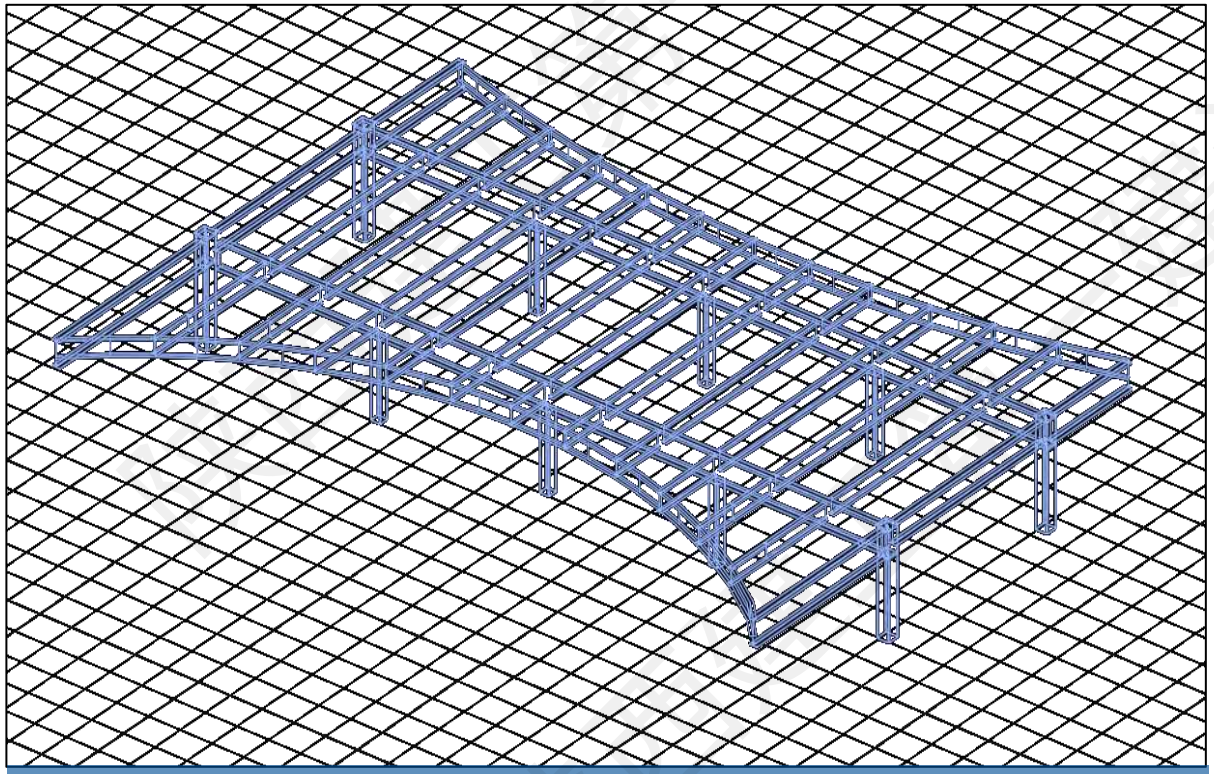
图 限位示意图


可调式限位装置BIM图

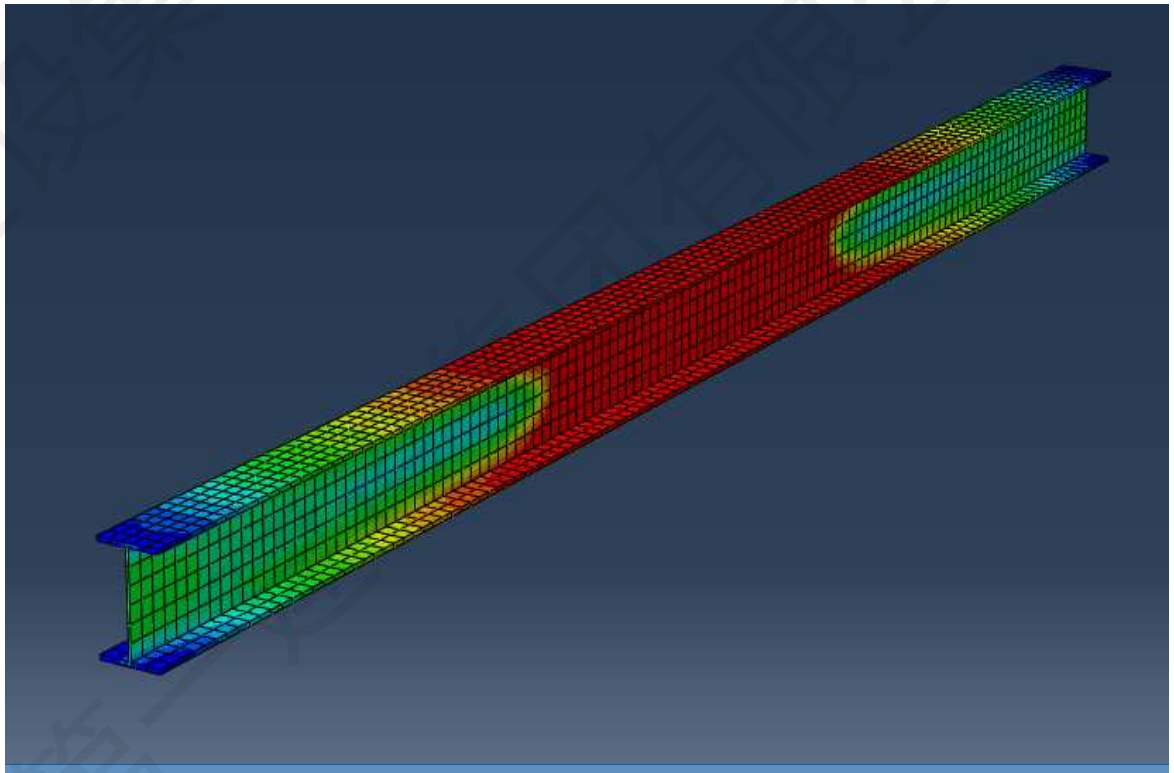
四、 关键技术

3.大跨度曲面异形钢结构吊装

精准的施工模拟与方案优选：针对本工程大跨度曲面异形连廊钢结构，在施工前，利用abaqus软件进行全过程施工模拟分析，预演钢构件在吊装、提升、卸载等各个阶段施工，分析结构在施工状态下的受力、变形和稳定性。



钢连廊屋面模型

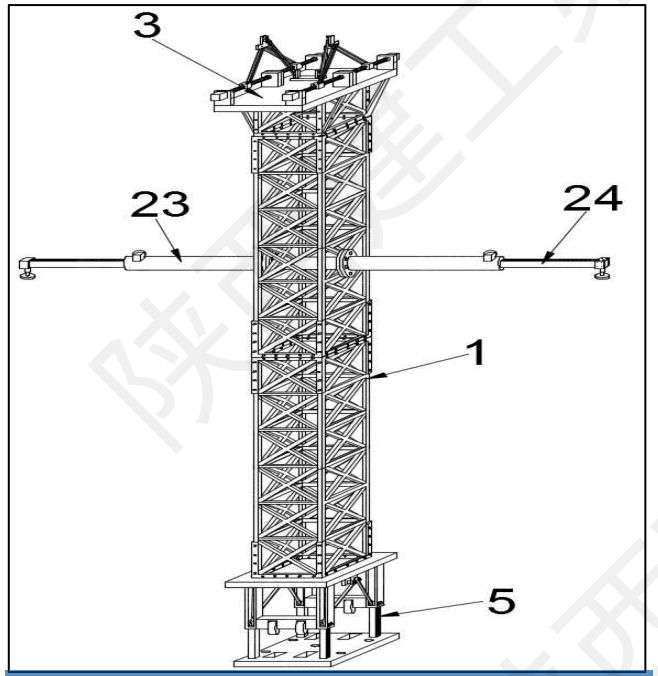


单构件受力分析

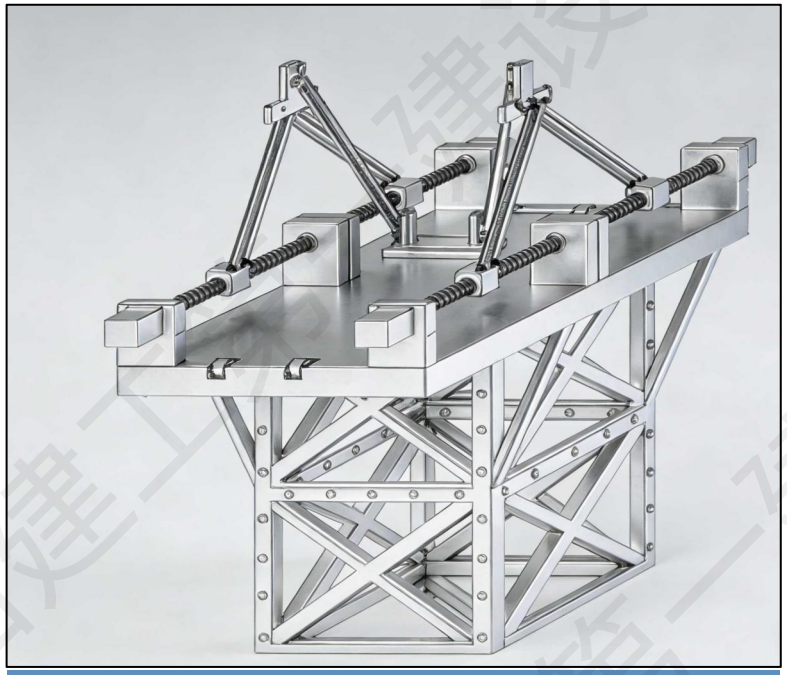
四、 关键技术

3.大跨度曲面异形钢结构吊装

科学的临时支撑：钢连廊在形成整体受力体系前，必须依靠**临时支撑体系**。要求支撑的设计与结构形态高度匹配，确保在安装过程中所有杆件始终处于安全的受力状态，对此项目团队研发了“**一种用于大跨度曲面异形钢结构连廊吊装的临时支撑装置**”（图中1为支撑架，3为平面精准定位装置，5为智能电液伺服同步顶升系统），**智能电液伺服同步顶升系统**在结构成型前 为连廊提供一个可调高度的临时稳固平台，可实现多个顶升点同步调节，**平面定位精准装置**对大跨度梁预起拱进行处理，抵消其在荷载作用下产生的竖向挠度，确保结构在长期使用后能保持设计的标高和形态。



支撑装置原理图


平面精准定位装置（3）

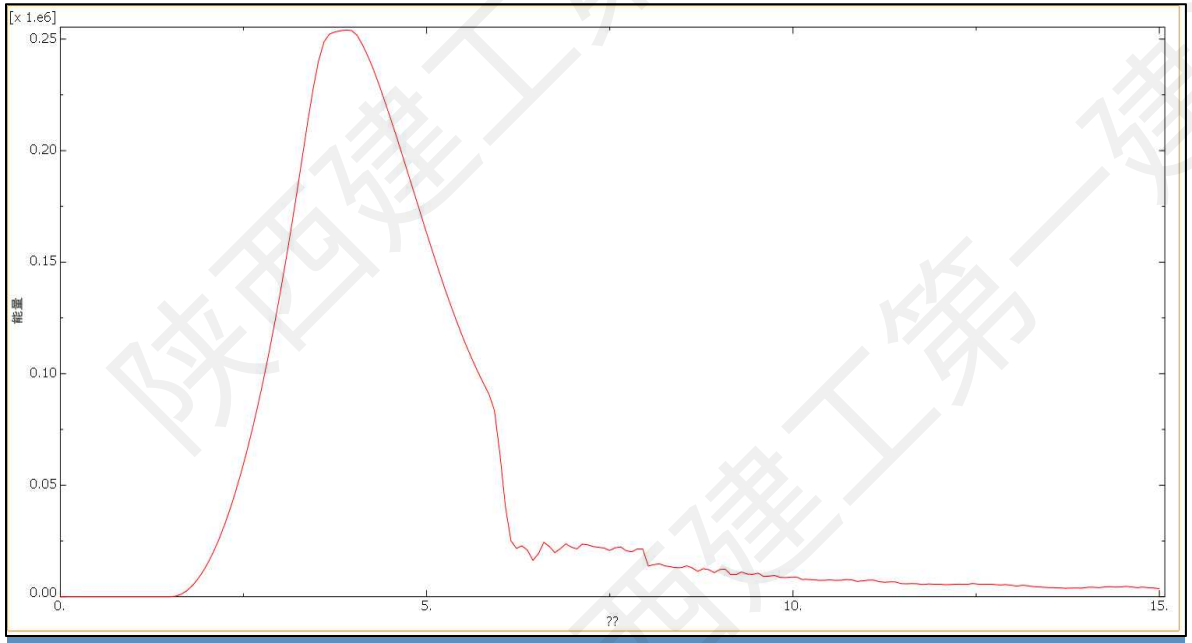
智能电液伺服同步顶升系统（5）

四、 关键技术

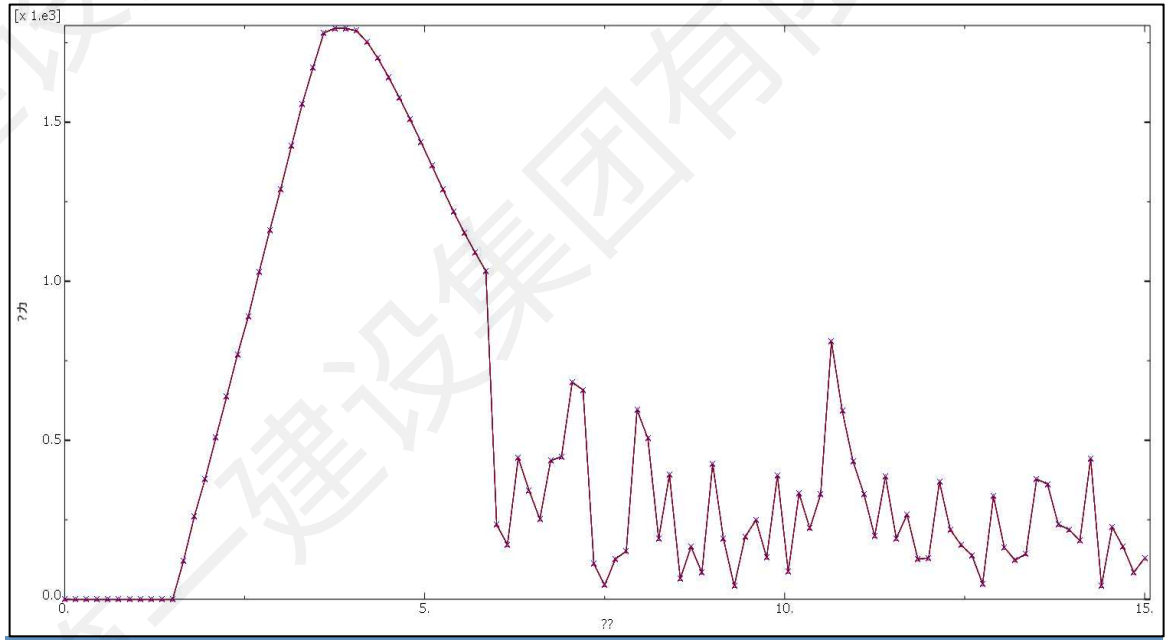
3.大跨度曲面异形钢结构吊装

全过程精度控制：从吊装、安装到卸载的全过程采用精度控制，通过传感器等技术对关键杆件的应力和结构变形进行实时监测，形成“测量-反馈-调整”的闭环控制，从而实现从图纸到现实的高精度转化。

通过数字模拟和全过程的实时监测，实现了钢结构连廊精准吊装一次成功，节约工期5天。



应力-时间曲线图

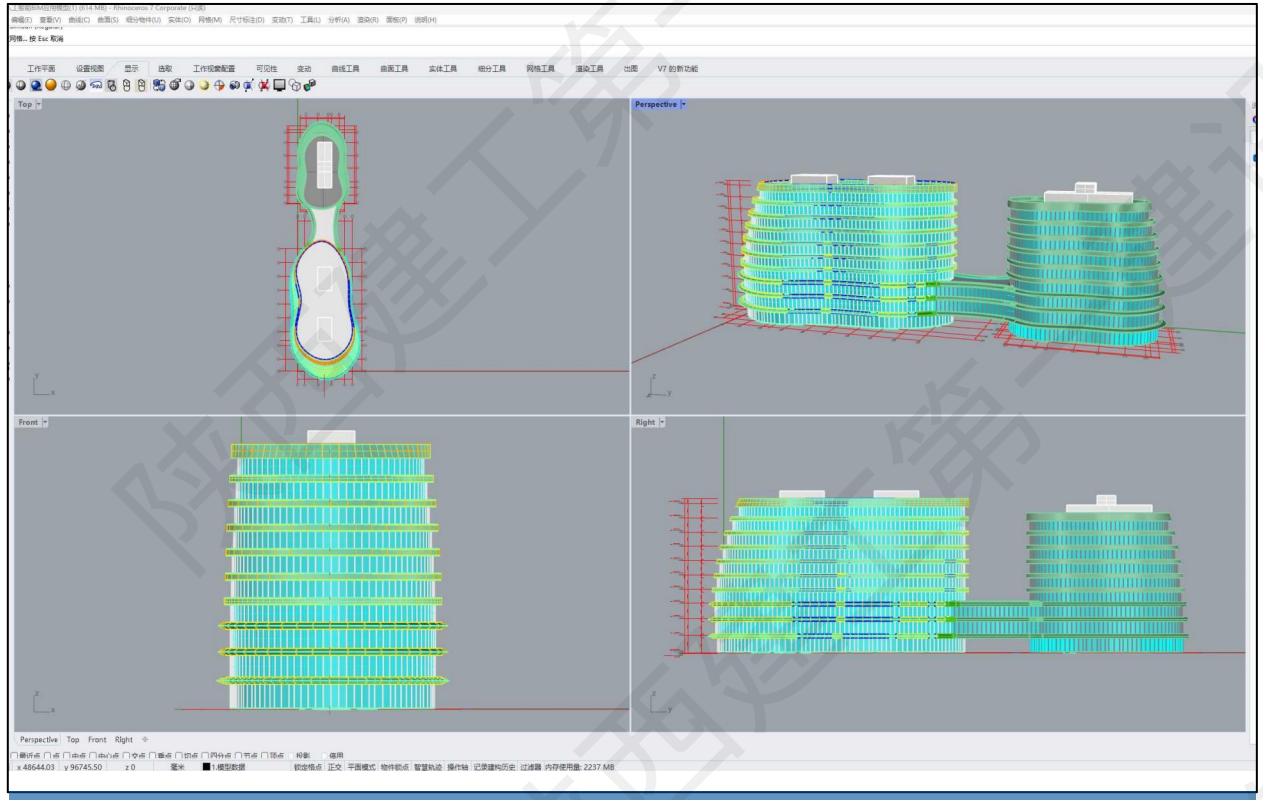


应力-时间曲线图

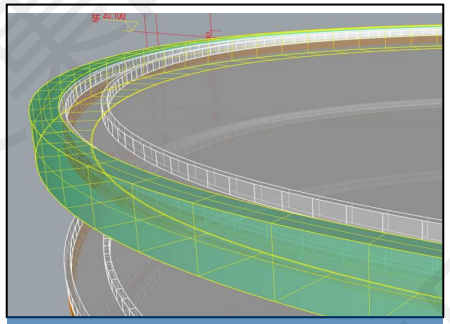
四、 关键技术

4.“∞”外立面双曲铝板造型关键技术

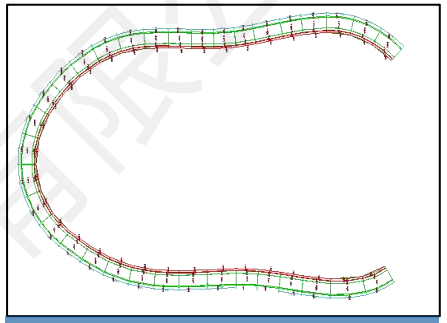
本项目外幕墙系统造型复杂，融合了玻璃幕墙、曲面异型复合铝板及玻璃栏杆。为确保从工厂加工到现场安装的全过程精度，项目部提出了一套以数字化技术为核心的施工解决方案，来解决因构件加工与安装累积误差导致的造型失真、节点不符等问题，从而保障最终效果、提升施工效率。



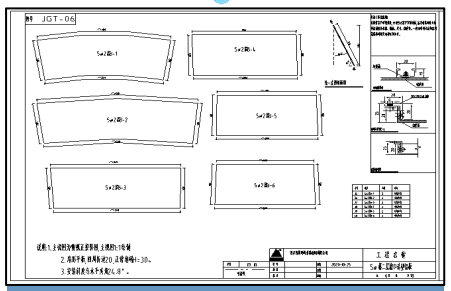
幕墙模型



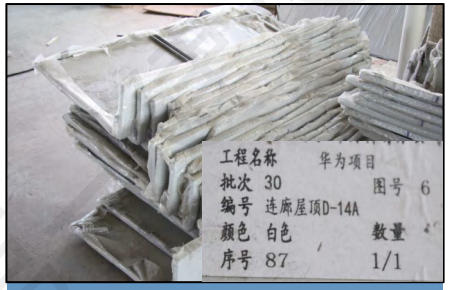
① Rhino建模、优化



② 导出平面图



③ 铝板加工尺寸



④ 编码构件现场安装

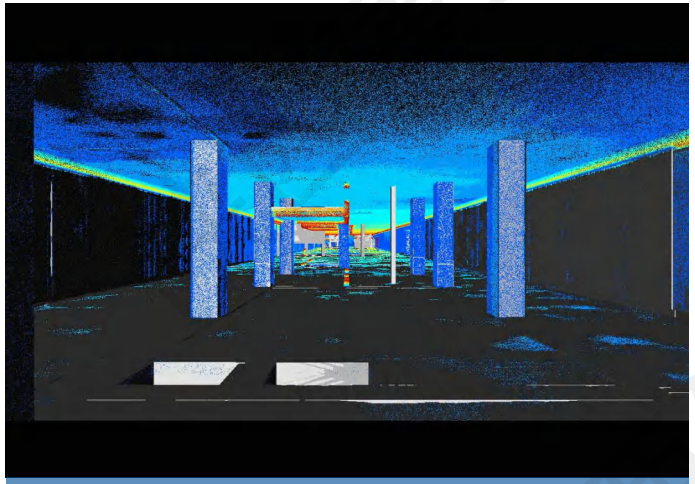
四、 关键技术

4.“∞”外立面双曲铝板造型关键技术

数字化技术方案就是“3D GIS逆向建模+北斗定位” 。为保障幕墙龙骨的加工与安装精度

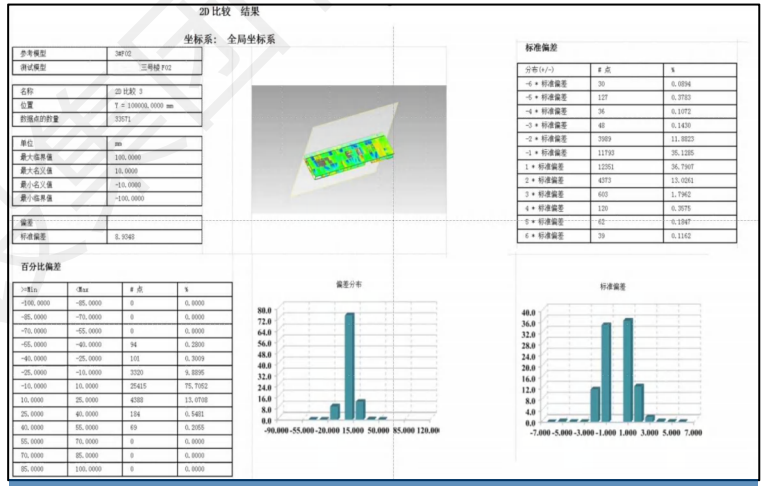
首先使用三维激光扫描仪对主体结构进行高精度扫描 → 将点云数据导入计算机生成实体数字模型（点云模型） → 将扫描得到的实体模型（点云模型）与原结构模型（设计模型）进行对比分析，检查误差。 通过“扫描-对比-修正”形成闭环，直至完全满足精度要求。

再生成含有尺寸、坐标等信息的唯一编码，根据编码信息在现场进行龙骨的安装。此编码将贯穿运输、现场吊装及后续运维全过程，实现构件的全过程可追溯管理。



3D扫描点云逆向处理

设计模型



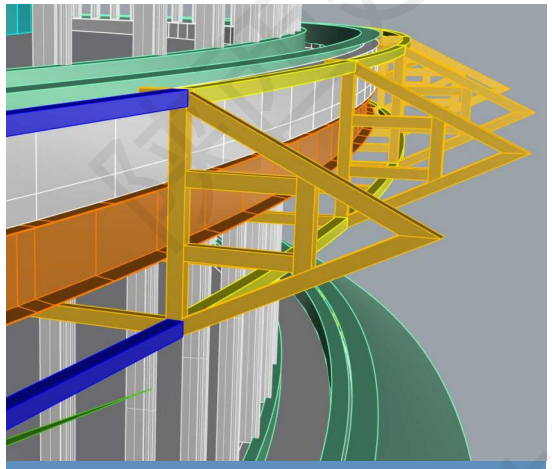
点云和设计模型偏差分析

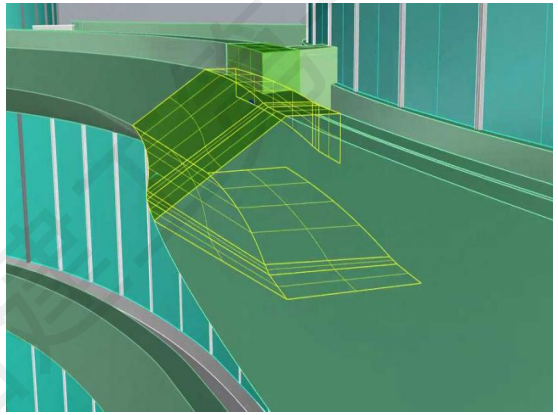
四、 关键技术

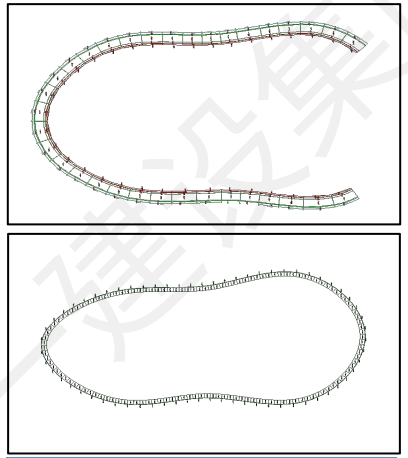
4.“∞”外立面双曲铝板造型关键技术

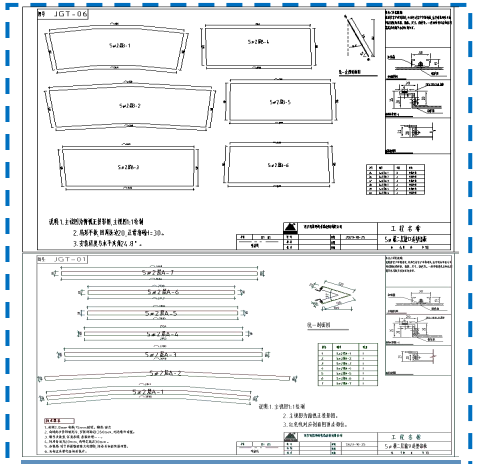
双曲铝板数控加工 ： 通过三维激光扫描技术对现场基层龙骨进行二次扫描 ➡ 获取精准的空间点云数据，生成贴合现场实际的逆向模型 ➡ 以此模型为基础进行构件、连接节点的三维深化、形成可用于施工的BIM模型 ➡ 在三维环境中对龙骨体系、内部构造与空间位置进行分析，误差检查

再生成曲面复合铝板安装的排版图，导入数控机床进行自动化加工、编码、运输、安装。这种方式极大提升了异型构件的加工精度与效率，确保了构件间的拼接严丝合缝，与龙骨的组合完美匹配。


扫描模型


铝板幕墙优化


1-3层铝板平面出图


模块化施工图

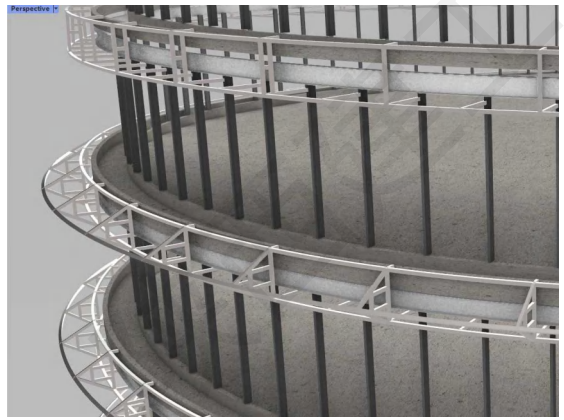
四、 关键技术

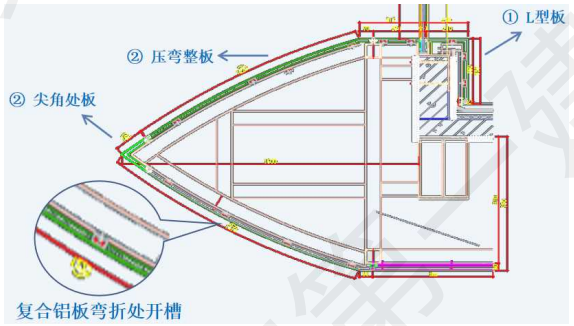
4.“∞”外立面双曲铝板造型关键技术

复合铝板安装严格遵循“自上而下、逐层作业”的总体顺序，先进行玻璃单元的安装，再进行复合铝板的挂接，最后进行打胶等工序，确保各工种紧密衔接，减少交叉干扰。

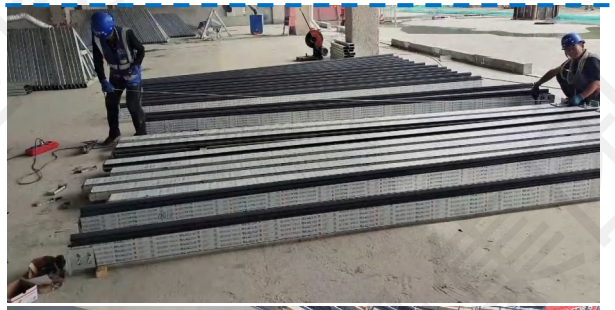
综合运用登高车、汽车吊、曲臂车等多种高空作业设备进行曲面复合铝板的安装，科学规划机械站位与移动路径。

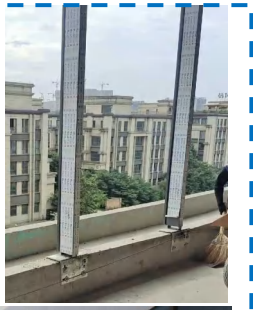
通过以上关键技术措施，保障了项目施工安全与质量，同时节约工期23天。





通过Garsshopper算法优化曲面，以Rhino定位幕墙立柱，导出优化过的工程图，指导预埋件及立柱施工定位。



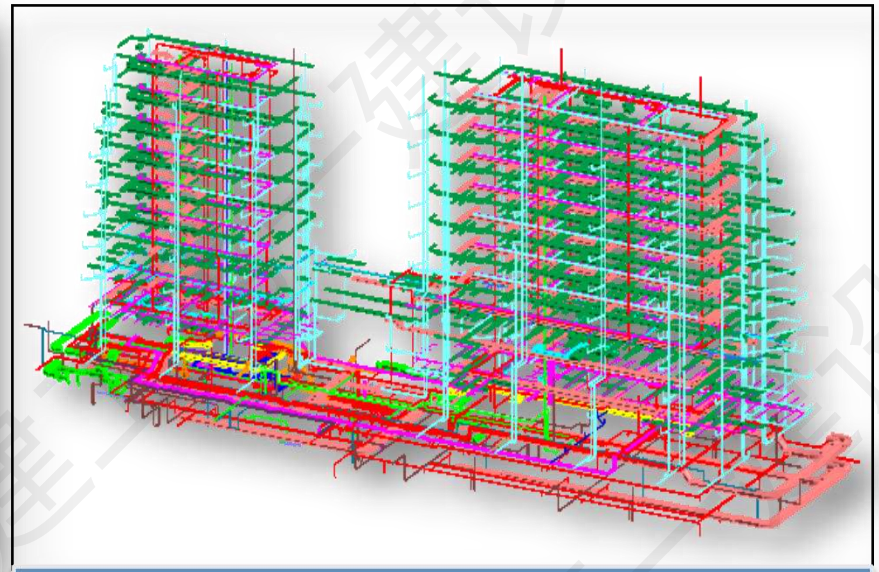


四、 关键技术

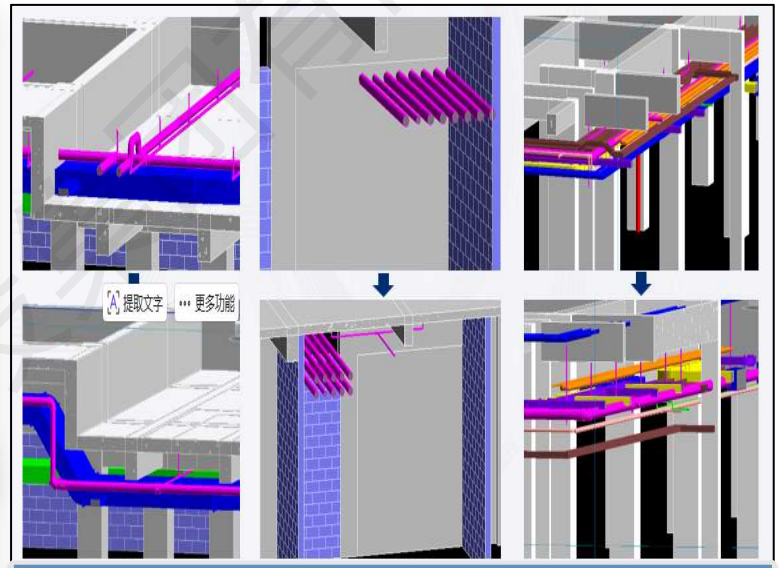
5.智能建造背景下BIM驱动装配式建筑精益管控技术

全过程全专业的BIM协同管理：项目在建造全过程 运用BIM技术 对机电与主体结构、二次结构、钢结构、关键施工节点进行碰撞检查 ，提高施工效率的同时降低成本，构建项目的“数字孪生体” ，实现全过程、全要素、全参与方的深度融合和精益管理。

建筑模型



安装模型

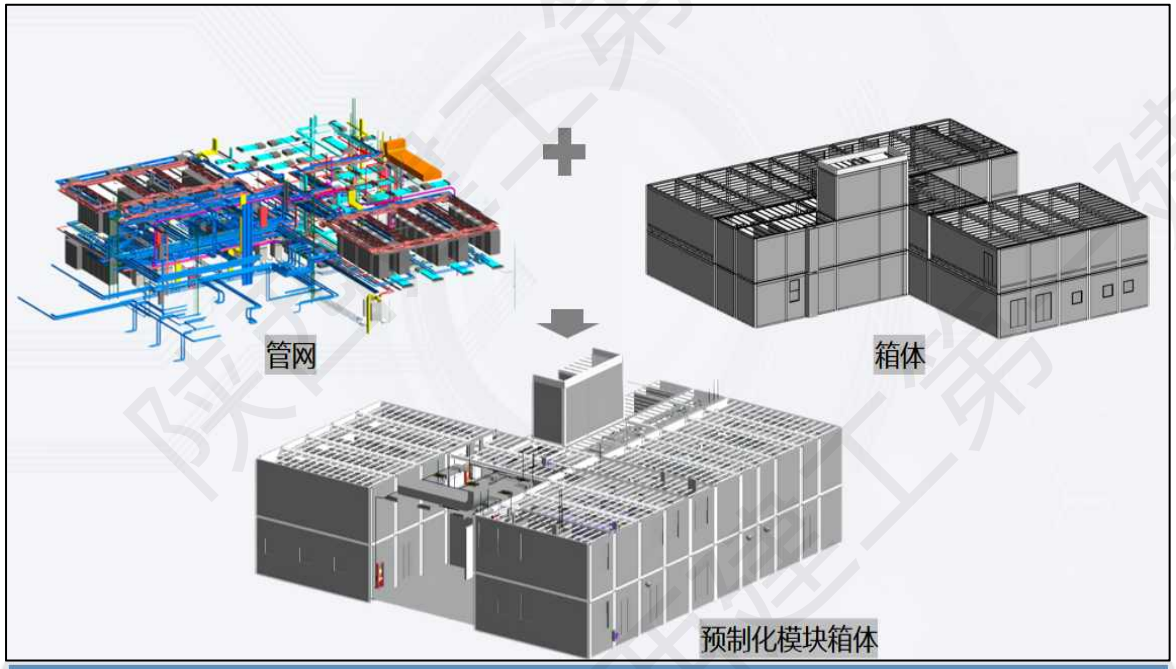


管线综合排布

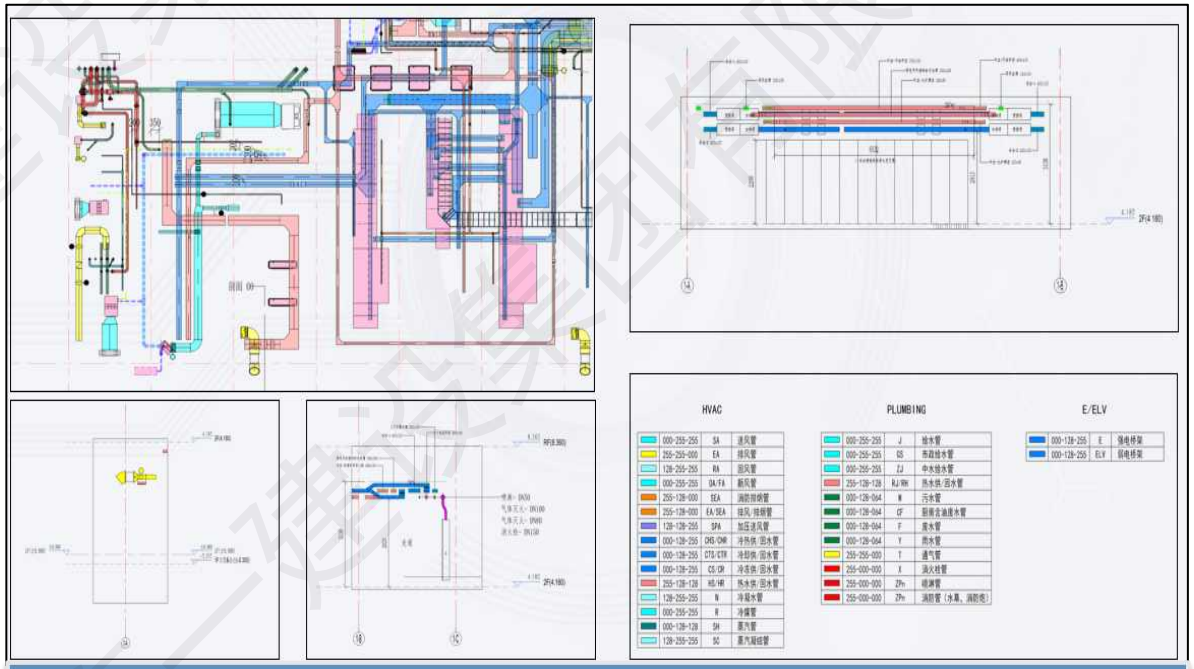
四、 关键技术

5.智能建造背景下BIM驱动装配式建筑精益管控技术

钢结构叠箱体系施工全过程精益化管理：1#数据中心采用快速机房部署方案，通过BIM实现“数字建筑”核心技术，使项目整体由“预制模块化建筑+模块化机房”组成，以工厂预制替代现场安装，提高关键方案质量，减少现场安装工程量，实现快速部署，整体节约工期20天。



预制化模块箱体



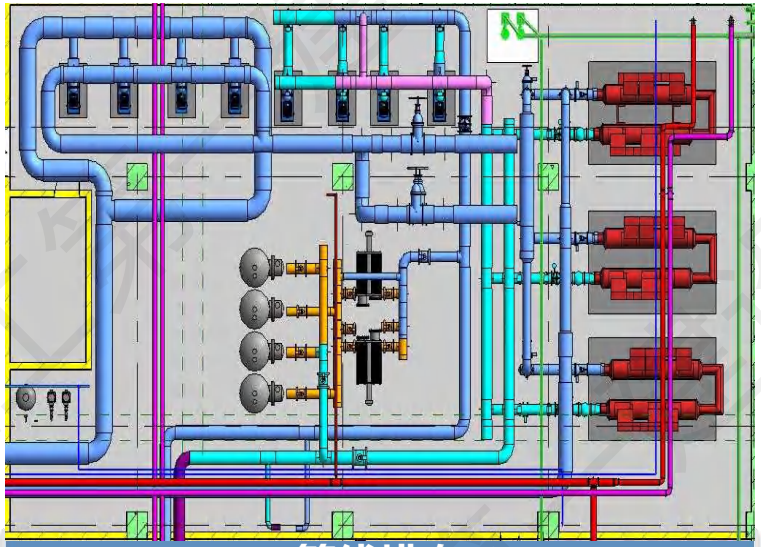
BIM出图

四、 关键技术

5.智能建造背景下BIM驱动装配式建筑精益管控技术

施工流程的数字化预演与优化：在建造过程中，运用BIM技术进行模拟施工，让数据成为决策的关键，通过精准的数字化模型推演，从“被动解决”到“主动预见”，从“二维图纸”到“多维协同”，通过可视化的三维模型，关联时间、成本、资源等多维信息，提升项目各参与方的沟通效率和协同能力，整体节约工期47天。

智慧工地



管线排布

精装方案模拟

05
成果与奖项

陕西建工第一建设集团有限公司

五、 成果与奖项

通过三级管控，在项目成立技术创新小组，积极开展各类创新活动，总结形成多项成果，1项发明专利、5项国家实用新型专利、3项省级QC成果、2篇国刊核心论文，2篇省刊论文，2项国家级BIM成果，1项省级BIM成果。通过陕西省建筑业创新技术应用工程验收（整体技术水平达国内领先）、荣获陕西省建设工程科学技术进步奖一等奖。

类型	成果名称	获奖情况	数量
BIM	《BIM技术在异形钢结构项目施工中的综合应用》	第四届工程建设行业 BIM 大赛三等奖	3
	《未来人工智能计算中心项目BIM综合应用》	第八届建设工程BIM大赛三等奖	
	《BIM技术在未来人工智能中心项目施工中的应用》	秦汉杯二等奖	
实用新型专利	《一种可调节小型截面梁模板加固夹具》	ZL 202222339708.2	5
	《一种可伸缩调节钢结构悬挑梁高度的调节结构》	ZL 202222385619.1	
	《一种可调式电梯井操作平台》	ZL 202420967708.3	
	《一种钢结构悬挑构件起拱高度调节工件》	ZL 202222009038.8	
	《一种移动式回填土作业平台》	ZL 202222615742.8	
发明专利	《一种用于大跨度曲面异形钢结构屋面吊装的临时支撑装置》	ZL202111502895.5	1
QC	《提高弧形复合铝板一次性验收合格率》	省级一等奖	3
	《提高曲面玻璃幕墙一次性验收合格率》	省级二等奖	
	《移动式回填土作业平台的研制》	省级三等奖	
论文	《型钢混凝土梁柱节点施工技术及质量控制》	国刊工程质量	4
	《异形写字楼双曲面幕墙系统设计与施工技术》	国刊工程质量	
	《某高层厂房曲面异形钢结构施工技术》	省刊	
	《一种可调式电梯井操作平台》	省刊	

五、 成果与奖项

专利情况

证书号第6023647号

发明专利证书

发 明 名 称：一种用于大跨度钢结构屋面吊装的主拱支撑装置

发 明 人：石岩;马贺富;刘杰;代俭超;任振强;曹家福

专 利 号：ZL 2021 1 1502895.5

专利申请日：2021年12月09日

专 利 权 人：陕西建工第一建设集团有限公司

地 址：710000 陕西省西安市碑林区太白北路199号

授权公告日：2023年06月02日 授权公告号：CN 114439252 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨

2023年06月02日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第17746015号

实用新型专利证书

实用新型名称：一种钢结构悬挑构件起拱高度调节工件

发 明 人：刘杰;朱树树;郭海鹰;马贺富;董国强;韩艳洁

专 利 号：ZL 2022 2 2009038.8

专利申请日：2022年08月01日

专 利 权 人：陕西建工第一建设集团有限公司

地 址：710068 陕西省西安市碑林区太白北路199号

授权公告日：2022年11月08日 授权公告号：CN 217759291 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨

2022年11月08日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第17924950号

实用新型专利证书

实用新型名称：一种可伸缩调节钢结构悬挑梁高度的调节结构

发 明 人：刘杰;朱树树;石岩;马贺富;丁俊丰;姚捷昊

专 利 号：ZL 2022 2 2385619.1

专利申请日：2022年09月03日

专 利 权 人：陕西建工第一建设集团有限公司

地 址：710068 陕西省西安市碑林区太白北路199号

授权公告日：2022年12月02日 授权公告号：CN 217949813 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨

2022年12月02日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第18136885号

实用新型专利证书

实用新型名称：一种可调节小型截面梁模板加固夹具

发 明 人：刘杰;朱树树;张银现;马贺富;董国强;韩艳洁;蒋兴科

专 利 号：ZL 2022 2 2339708.2

专利申请日：2022年09月03日

专 利 权 人：陕西建工第一建设集团有限公司

地 址：710068 陕西省西安市碑林区太白北路199号

授权公告日：2022年12月27日 授权公告号：CN 218149773 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨

2022年12月27日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第22354939号

专利公告信息

实用新型专利证书

实用新型名称：一种可调式电梯井操作平台

专 利 权 人：陕西建工第一建设集团有限公司

地 址：710068 陕西省西安市碑林区太白北路199号

发 明 人：张淑锟;朱树树;刘杰;陈鹏;代俭超

专 利 号：ZL 2024 2 0967708.3 授权公告号：CN 222375931 U

专利申请日：2024年05月07日 授权公告日：2025年01月21日

申请日时申请人：陕西建工第一建设集团有限公司

申请日时发明人：张淑锟;朱树树;刘杰;陈鹏;代俭超

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。

专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长
申长雨

2025年01月21日

第 1 页 (共 1 页)

发明专利证书

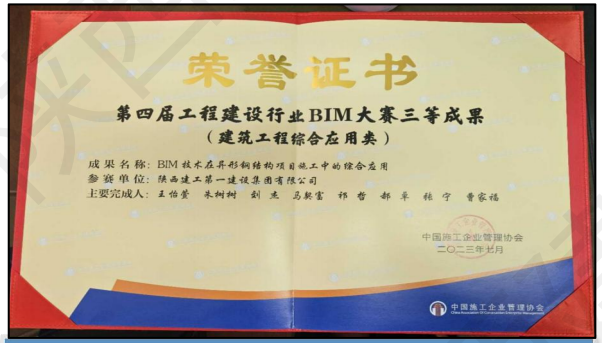
实用新型专利证书

五、 成果与奖项

QC及BIM获奖情况

2024年省级QC一类成果

2024年省级QC二类成果



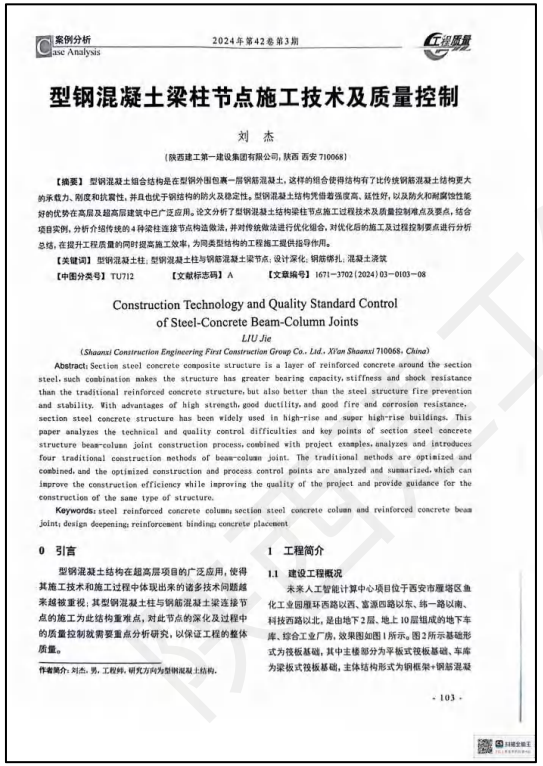
中施协国家级BIM大赛三类成果

秦汉杯二类成果

中建协国家级BIM大赛
三类成果

五、 成果与奖项

论文情况



案例分析 Case Analysis 2024年第42卷第3期

型钢混凝土梁柱节点施工技术及质量控制

刘 杰

（陕西建工第一建设集团有限公司，陕西 西安 710068）

【摘要】 型钢混凝土组合结构是在型钢外围包裹一层钢筋混凝土，这样的组合使得结构有了比传统钢筋混凝土结构更大的承载力、刚度和抗震性，并且也优于钢结构的防火及稳定性。型钢混凝土结构凭借着强度高、延性好，以及防火和耐腐蚀性能好的优势在高层及超高层建筑中已广泛应用。论文分析了型钢混凝土结构梁柱节点施工过程技术及质量控制难点及要点，结合项目实例，分析介绍传统的4种梁柱连接节点构造做法，并对传统做法进行优化组合，对优化后的施工及过程控制要点进行分析总结，在提升工程质量的同时提高施工效率，为同类型结构的工程施工提供指导作用。

【关键词】 型钢混凝土柱；型钢混凝土柱与钢筋混凝土梁节点；设计深化；钢筋绑扎；混凝土浇筑

【中图分类号】 TU712 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-3702(2024)03-0103-08

Construction Technology and Quality Standard Control of Steel-Concrete Beam-Column Joints

LIU Jie

(Shaanxi Construction Engineering First Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi 710068, China)

Abstract: Section steel concrete composite structure is a layer of reinforced concrete around the section steel, such combination makes the structure has greater bearing capacity, stiffness and shock resistance than the traditional reinforced concrete structure, but also better than the steel structure fire prevention and stability. With advantages of high strength, good ductility, and good fire and corrosion resistance, section steel concrete concrete structure has been widely used in high-rise and super high-rise buildings. This paper analyzes the technical and quality control difficulties and key points of section steel concrete structure beam-column joint construction process, combined with project examples, analyzes and introduces four traditional construction methods of beam-column joint. The traditional methods are optimized and combined, and the optimized construction and process control points are analyzed and summarized, which can improve the construction efficiency while improving the quality of the project and provide guidance for the construction of the same type of structure.

Keywords: steel reinforced concrete column; section steel concrete column and reinforced concrete beam joint; design deepening; reinforcement binding; concrete placement

0 引言

型钢混凝土结构在超高层项目的广泛应用，使得其施工技术和施工过程中体现出来的诸多技术问题越来越被重视，其型钢混凝土柱与钢筋混凝土梁连接节点的施工为此结构重难点，对此节点的深化及过程中的质量控制就需要重点分析研究，以保证工程的整体质量。

作者简介：刘杰，男，工程师，研究方向为型钢混凝土结构。

1 工程简介

1.1 建设工程概况

未来人工智能计算中心项目位于西安市雁塔区鱼化工业园雁环西路以西、富源四路以东、纬一路以南、科技西路以北，是由地下2层、地上10层组成的地下车库、综合工业厂房，效果图如图1所示。图2所示基础形式为筏板基础，其中主楼部分为平板式筏板基础、车库为梁板式筏板基础，主体结构形式为钢框架+钢筋混凝

- 103 -

工程质量 CONSTRUCTION QUALITY 2025

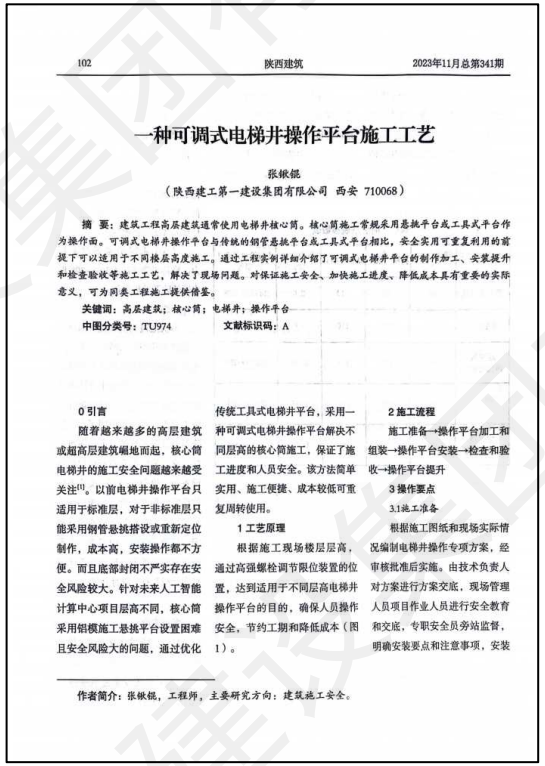
主管/主办单位：中国建筑科学研究院有限公司

项目名称：未来人工智能计算机中心项目
设计单位：陕西建工第一建设集团有限公司
承建单位：陕西建工第一建设集团有限公司

科技 改变时代

施工技术

效果图



102 陕西建筑 2023年11月总第341期

一种可调式电梯井操作平台施工工艺

张敏锟

（陕西建工第一建设集团有限公司 西安 710068）

摘 要：建筑工程高层建筑通常使用电梯井核心筒。核心筒施工常规采用悬挑平台或工具式平台作为操作面。可调式电梯井操作平台与传统的钢管悬挑平台或工具式平台相比，安全实用可重复利用的前提下可以适用于不同楼层高度施工。通过工程实例详细介绍了可调式电梯井平台的制作加工、安装提升和检查验收等施工工艺，解决了现场问题。对保证施工安全、加快施工进度、降低成本具有重要的实际意义，可为同类工程施工提供借鉴。

关键词：高层建筑；核心筒；电梯井；操作平台

中图分类号：TU974 文献标识码：A

0 引言

随着越来越多的高层建筑或超高层建筑崛地而起，核心筒电梯井的施工安全问题越来越受关注[1]。以前电梯井操作平台只适用于标准层，对于非标准层只能采用钢管悬挑搭设或重新定位制作，成本高，安装操作都不方便。而且底部封闭不严实存在安全风险较大。针对未来人工智能计算中心项目层高不同，核心筒采用铝模施工悬挑平台设置困难且安全风险大的问题，通过优化传统工具式电梯井平台，采用一种可调式电梯井操作平台解决不同层高的核心筒施工，保证了施工进度和人员安全。该方法简单实用、施工便捷、成本较低可重复周转使用。

1 工艺原理

根据施工现场楼层层高，通过高强螺栓调节限位装置的位置，达到适用于不同层高电梯井操作平台的目的，确保人员操作安全，节约工期和降低成本（图1）。

2 施工流程

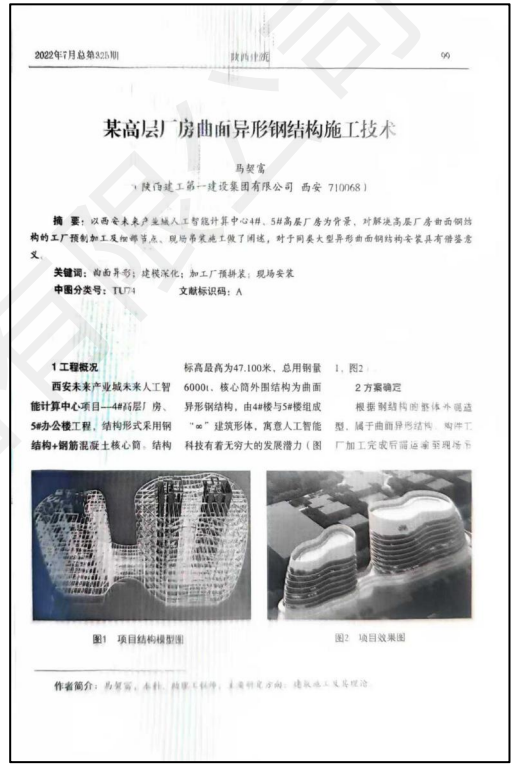
施工准备→操作平台加工和组装→操作平台安装→检查和验收→操作平台提升

3 操作要点

3.1 施工准备

根据施工图纸和现场实际情况编制电梯井操作专项方案，经审核批准后实施。由技术负责人对方案进行方案交底，现场管理人员项目作业人员进行安全教育和交底，专职安全员旁站监督，明确安装要点和注意事项，安装

作者简介：张敏锟，工程师，主要研究方向：建筑施工安全。



2022年7月总第325期 陕西建筑 99

某高层厂房曲面异形钢结构施工技术

马智富

（陕西建工第一建设集团有限公司 西安 710068）

摘 要：以西安未来产业城人工智能计算中心4#、5#高层厂房为背景，对解决高层厂房曲面钢结构的工厂预制加工及拼装节点、现场吊装施工做了阐述，对于同类大型异形曲面钢结构安装具有借鉴意义。

关键词：曲面异形；建模深化；加工厂预拼装；现场安装

中图分类号：TU74 文献标识码：A

1 工程概况

西安未来产业城未来人工智能计算中心4#高层厂房、5#办公楼工程，结构形式采用钢结构+钢筋混凝土核心筒。结构标高最高为47.100米，总用钢量6000t，核心筒外围结构为曲面异形钢结构，由4#楼与5#楼组成"∞"建筑形体，寓意人工智能科技有着无穷大的发展潜力（图1，图2）。

2 方案确定

根据钢结构曲面整体外围造型，属于曲面异形结构，构件工厂加工完成后运输至现场安

图1 项目结构模型图

图2 项目效果图

作者简介：马智富，本科，助理工程师，主要研究方向：建筑施工及管理。

《型钢混凝土梁柱节点施工技术及质量控制》

《异形写字楼双曲面幕墙系统设计与施工技术》

一种可调式电梯井操作平台施工工艺

某高层厂房曲面异形钢结构施工技术

06
总结与展望

六、 总结与展望

通过创新手段，项目在保证质量与安全的前提下，显著提升了建设效率，攻克了多项施工难题，体现了智能建造与建筑工业化协同发展的先进理念，通过多项关键技术研发与应用，有效的解决了施工中的关键点和难点，形成了一套可推广、可复用的智能建造技术体系。这些成果已在**杨凌综合保税区一期工程EPC总承包项目**、**鸿瑞天成（北区）综合体项目**、**杨凌示范区综合物流园项目**等集团类似项目中得到推广与应用，对商业、办公、工业厂房等多类型建筑具有重要的参考和借鉴价值。

科技驱动发展，创新引领未来。陕建一建集团也以此为使命，加速融合智能技术与工业化体系，全力迈向数字化、智能化建造的新纪元，为高质量发展注入强劲动能。

杨凌综合保税区一期工程EPC总承包项目

鸿瑞天成（北区）综合体项目

杨凌示范区综合物流园项目

交流完毕

谢谢聆听！

陕西建工第一建设集团有限公司