

# 成都轨道交通27号线一期工程基于BIM的 施工总承包管理及智慧建造创新技术应用

2023第十二届“龙图杯”全国BIM大赛汇报

汇报单位：中建三局集团有限公司  
中建三局安装工程有限公司



# 目录 Contents

- |    |       |                     |
|----|-------|---------------------|
| 01 | 工程概况  | Project profile     |
| 02 | 单位简介  | Company profile     |
| 03 | 团队组织  | Team building       |
| 04 | 软硬件环境 | Working conditions  |
| 05 | BIM应用 | Application effects |
| 06 | 总结及展望 | Summary & outlook   |

01

# 工程简介

Project profile



# 单位简介

Company profile

## 1 单位简介



**中建三局**是世界最大投资建设集团--中建集团旗下最具竞争力的优秀排头兵，1965年7月成立，是全国首家行业全覆盖房建施工总承包新特级资质企业，连续多年排名中国建筑业竞争力200强第1名，湖北百强企业第2名，是首家达到世界500强标准的中国建筑子企业。目前，中建三局正致力打造“高质量万亿三局”，推动世界一流企业建设，携手社会各方共建美好生活。

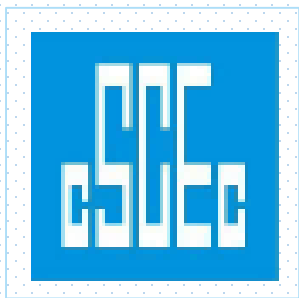
近年来，中建三局坚持建造、投资“两轮”驱动发展战略，发挥规划设计、投资开发、基础设施、房建总包“四位一体”优势，不断拓展建筑工业化、地下空间、水利水务、节能环保等新兴业务，企业实现高质量发展。市场遍布全国31个省、区、市，海外在建工程遍及15个国家。

荣获鲁班(国优)奖300余项，斩获国家科技进步奖15项，连续4次获评国家高新技术企业认定。已取得专利2418项，获得5429项工法。

# 单位简介

Company profile

## 1 单位简介



**中建三局安装工程有限公司**是中国建筑第三工程局有限公司直属的大型建筑安装企业，享有独立法人资格。公司秉持三局“争先品格”，坚持传承创新，持续提质增效，形成了5类核心业务：环境能源、智慧交通、机电总承包、智能技术、信息技术，8大产品线：智慧园区、智慧社区、智慧交通、智慧能源、智慧水务、智慧医疗、数字基建、数字运维多元化发展格局。

我公司高度重视技术研发与创新，不断探索行业前沿科技。发布主参编技术标准 41 项，获得 各类科学技术奖35项，其中1项华夏建设科学技术奖、4 项中建集团科学技术奖；获得省级局级工法100项；取得28项发明专利授权、146项实用新型专利授权、60项软件著作权，发表科技专著15册，各类高等级 BIM 奖项 230 余项，极大丰富了公司知识产权底蕴。2019 年，公司以此为基础，取得高新技术企业认定，



全系列施工资质



2700余名员工



10个分支机构



5类核心业务



8大产品线

# 单位简介

Company profile

## 2 BIM能力



### BIM 发展联盟常务理事单位

中建三局安装工程有限公司是**BIM 发展联盟常务理事单位**，是其中**唯一**一家机电施工单位。



### 参与多项BIM标准编制

组织和参与了多项国家BIM标准的编制工作，包括《建筑信息模型应用统一标准》、《城市轨道交通工程BIM应用指南》等**国家BIM技术标准16项**，地方BIM技术标准**61项**。



### 成立了专业BIM技术团队

成立了局事业部BIM中心及各级经理部BIM中心，拥有**BIM专业人才256人**，并不断扩展BIM人才库。



### BIM成果丰硕

我司重庆来福士广场项目、丰台区丽泽金融商务区项目、深圳华侨城大厦、西安市迈科商业中心成都地铁6号线项目等项目**多次**获得全国性比赛奖项。

# 单位简介

Company profile

## 3 单位业绩



重庆来福士广场项目



丰台区丽泽金融商务区  
项目



深圳华侨城大厦项目

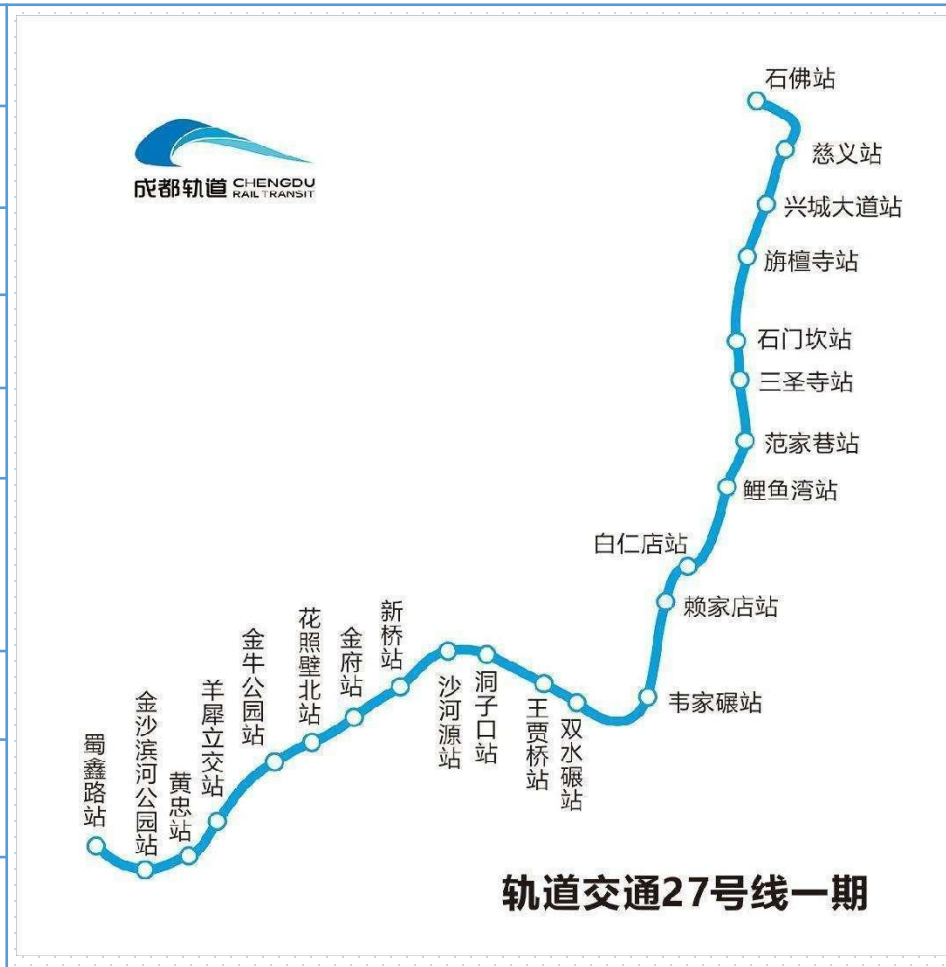


成都地铁6号线项目

# 工程概况

Project profile

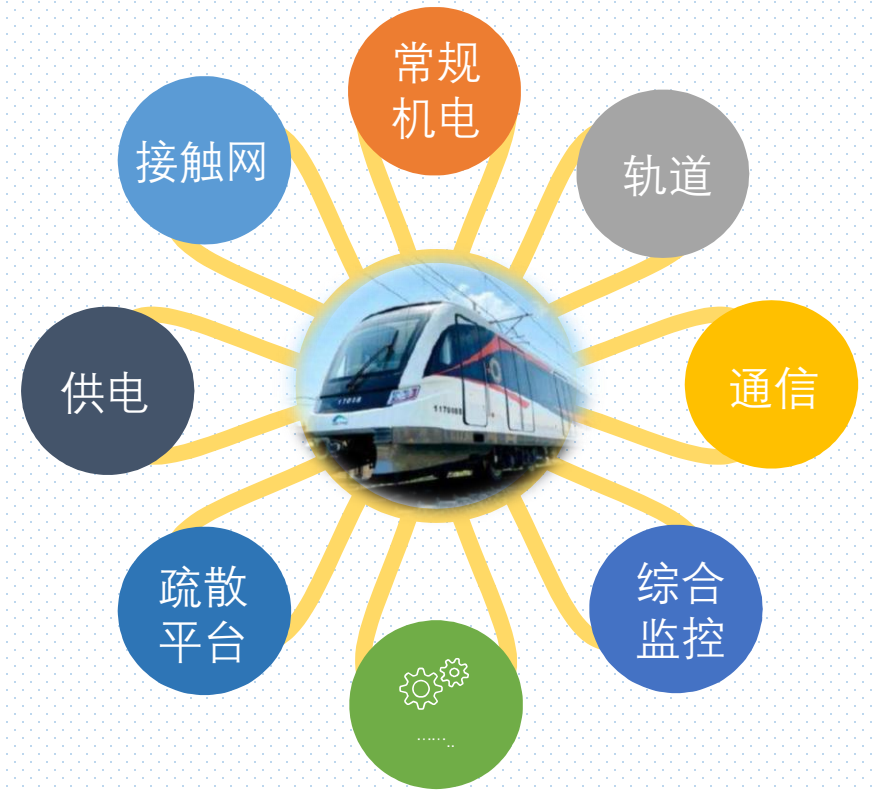
工程名称	成都轨道交通27号线一期工程
建设单位	中建（成都）轨道交通建设工程有限公司
设计单位	北京城建设计发展集团股份有限公司
监理单位	中咨工程管理咨询有限公司
施工单位	中建三局集团有限公司
线路长度	24.86km，设车站23座，其中高架线约7.52km，设站6座；地下线17.34km，设站17座；设大丰车辆段1座，主变电所2座
合同额	34.17亿
开竣工时间	2020年5月-2024年12月
项目地址	成都市新都区石佛站至青羊区蜀鑫路站



# 工程特点

## Project characteristics

- **线路长，施工涉及专业多，管理要求高。** 本线路包含车站**23**座，与**9**条地铁线换乘，划分**15**个工区，工程范围包含轨道、供电、通信、信号、综合监控、常规机电等**19**个专业。以圆满完成本工程的具体任务和工作内容为目标，**成立高效运行的施工总承包管理部**，建立完备的施工总承包管理体制，形成技术、物资设备、人力资源、信息化管理等方面的资源全面覆盖各个工区的建设管理格局。
- **全专业深化设计复杂。** 地铁工程结构布局紧凑、复杂，机电设备密集，管线的安装空间具有净空低、面积狭小、多专业交叉施工、且处于高空作业，**应用BIM技术**进行全专业管线综合排布及施工工序的优化，可使现场施工更加有序高效。
- **工期紧，工作面移交滞后。** 部分站点附属、出入口、站台板等区域移交滞后，站后工期压缩，且施工效率低。采用**预制装配**手段可有效提高施工效率，节约工期。
- **资源调度量大，轨行区施工安全风险高。** 地铁站后工程人员、机械、材料等资源调度量大，轨行区大型设备材料运输等依靠轨道车在轨道上进行，轨道车上线作业对区间人工作业造成安全风险。我公司研发**数字建造指挥信息平台**和**轨行区调度系统**，进行资源整合调度，**资源利用率提高30%以上**，有效的降低安全事故发生的几率。



02

## 团队组织

Team building



## 1 团队组织架构

根据成都轨道交通27号线施工计划安排，为顺利开展站后工程BIM及预制装配技术的应用与推广工作，达到全线全专业建模标准，进一步促进本工程实现精细化管理，降低施工成本与安全风险，提升工程的效益和效率，探索成都地铁建设的BIM及预制装配新模式，站后管理中心统筹BIM及预制装配工作，联合各工区成立BIM及预制装配小组，并制订一系列工作制度，如定期召开BIM工作推进会、组织BIM模型会审、BIM模型交底等。

### 中建成都轨道交通27号线建设指挥部文件

中建成轨 27 轨〔2022〕1 号

#### 关于成立成都轨道交通 27 号线一期站后工程 BIM 及预制装配小组的通知

成都轨道交通 27 号线一期站后工程各参建单位：

根据成都轨道交通 27 号线施工计划安排，为顺利开展 BIM 及预制装配技术的应用与推广工作，达到全线全专业建模标准，进一步促进本工程实现精细化管理，降低施工成本与安全风险，提升工程的效益和效率，探索成都地铁建设的 BIM 及预制装配新模式，经指挥部批准，现成立 BIM 及预制装配小组，具体如下：

##### 一、组织领导

##### 1. 领导小组

成立 BIM 及预制装配领导小组，

组长：卢小青

副组长：刘宏林、徐斌

— 1 —



定期召开BIM工作推进会



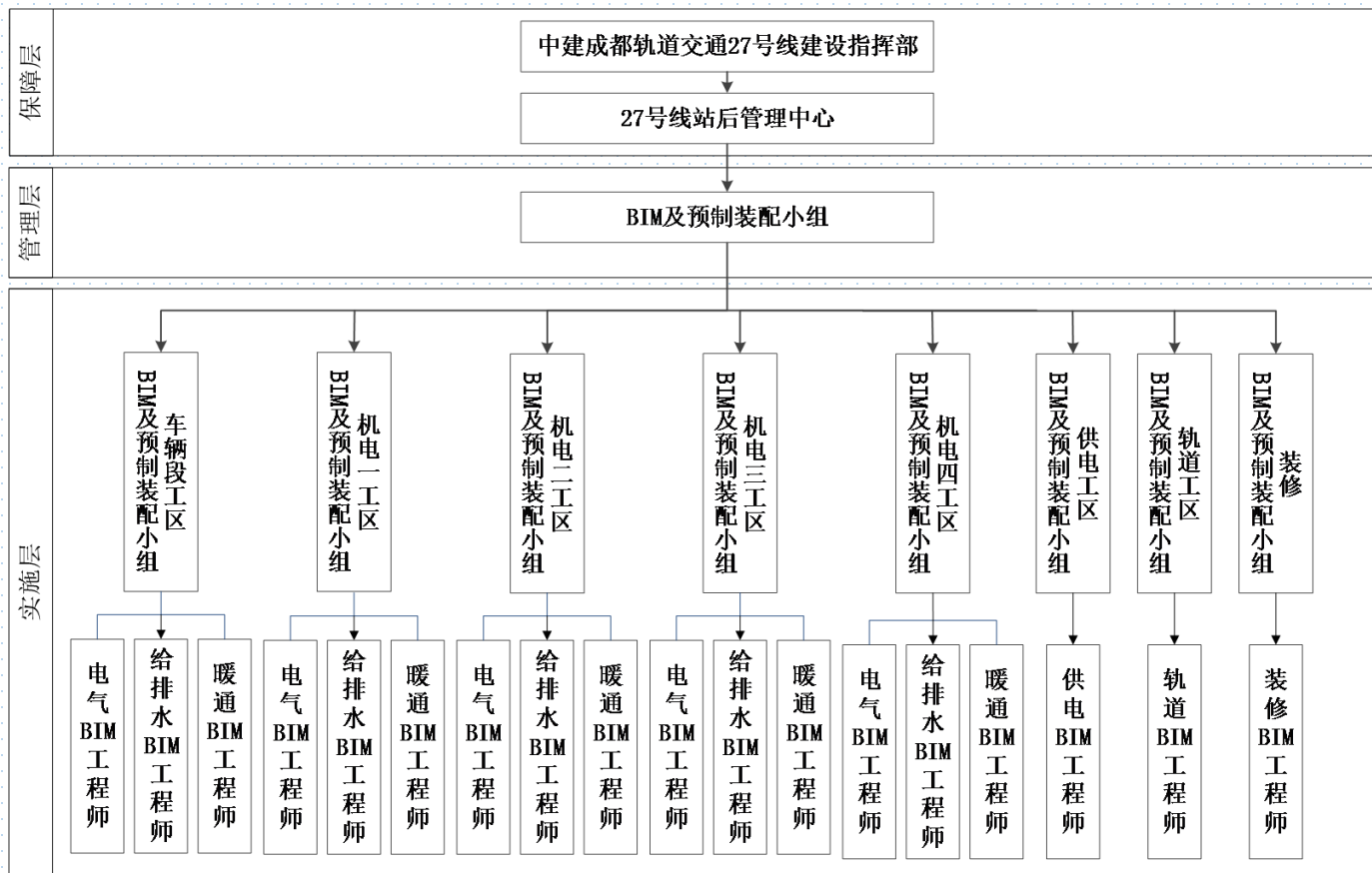
组织BIM模型会审



进行BIM模型交底

成立BIM工作小组

## 1 团队组织架构



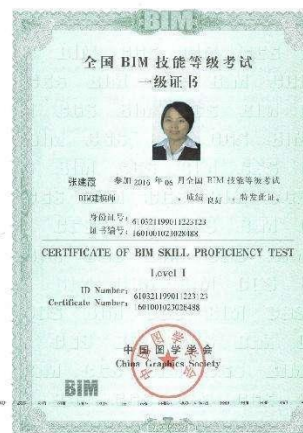
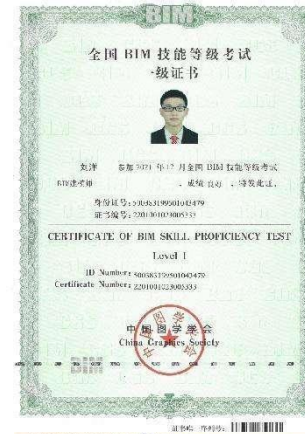
1.统筹站后工程BIM及预制装配工作与站前工程的对接协调；牵头对接业主、设计等协调配合；  
2.负责本工程BIM应用及智慧建造实施的总体把控、指导。

1.编制BIM样板文件，BIM实施策划，确定项目深化设计原则，编写项目BIM深化设计计划，及时收集业主意见等。

1.按照建模标准建立全专业模型；  
2.负责模型的深化设计；  
3.负责落实由站后管理中心编制的BIM出图计划；  
4.负责深化机房模型，进行管线及设备综合排布；  
5.负责模型精调及支吊架设计、出图及编号；  
6.负责落实预制加工厂加工进度计划如期进行，发现问题及时纠偏；  
7.负责协同现场管理人员及施工班组对预制件复测，进行误差分析，及时消除误差；  
8.负责落实由指挥部编制的BIM出图及预制装配构件加工计划；  
9.负责BIM应用的落地实施，对劳务班组进行模型、图纸交底等；  
10.负责领导及上级部门交办的其他相关事宜。

## 2 成员介绍

岗位	姓名	职责
指挥部总工	刘宏林	协调管理BIM工作
站后管理中心经理	何春隽	协调管理BIM工作
BIM负责人	张建霞	制定BIM建模标准、族库标准和建模流程
BIM工程师	韩路	负责BIM工作方案的计划制定, 对BIM应用成果、质量、关键技术复核
BIM工程师	刘洋	负责BIM工作方案的具体实施, 渲染和相关动画制作
BIM工程师	邓进	建立模型以及设备材料信息录入, 并协助BIM应用
BIM工程师	王小亮	利用BIM技术进行现场质量管控
BIM工程师	吴骥	利用BIM技术进行现场安全管控
BIM工程师	张千初	利用BIM技术开展现场施工管理
BIM工程师	丁毅	利用BIM技术开展现场施工管理



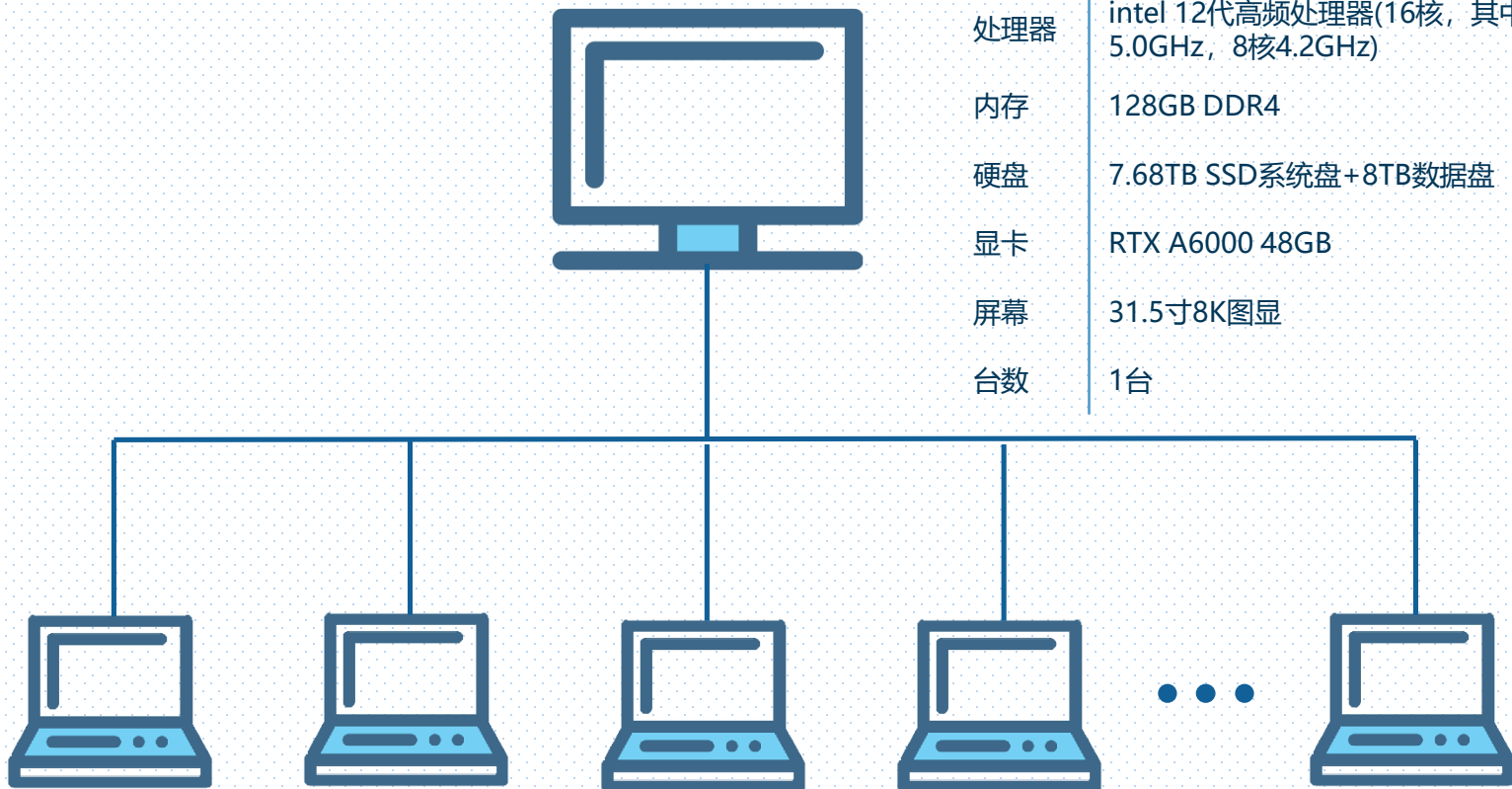
03

# 软硬件环境

Working conditions



### 1 硬件配置



型号	总服务器
OS	Windows11 64位
处理器	intel 12代高频处理器(16核, 其中8核5.0GHz, 8核4.2GHz)
内存	128GB DDR4
硬盘	7.68TB SSD系统盘+8TB数据盘
显卡	RTX A6000 48GB
屏幕	31.5寸8K图显
台数	1台

型号	移动工作站
OS	Windows11 64位
处理器	英特尔core i7-13700HX
内存	金士顿 DDR4 32G
硬盘	2T固态
显卡	Nvidia RTX3070Ti
台数	8台

# 软硬件环境

Working conditions

## 2 软件配置

### 建模软件

Autodesk Revit 2018  
Autodesk CAD 2018



### 支架校核计算软件

SolidWorks 2018  
MagiCAD2018  
ANSYS2018



MagiCAD



### 视频制作软件

Lumion  
Fuzor  
3d Max  
Navisworks



### 流体仿真分析应用

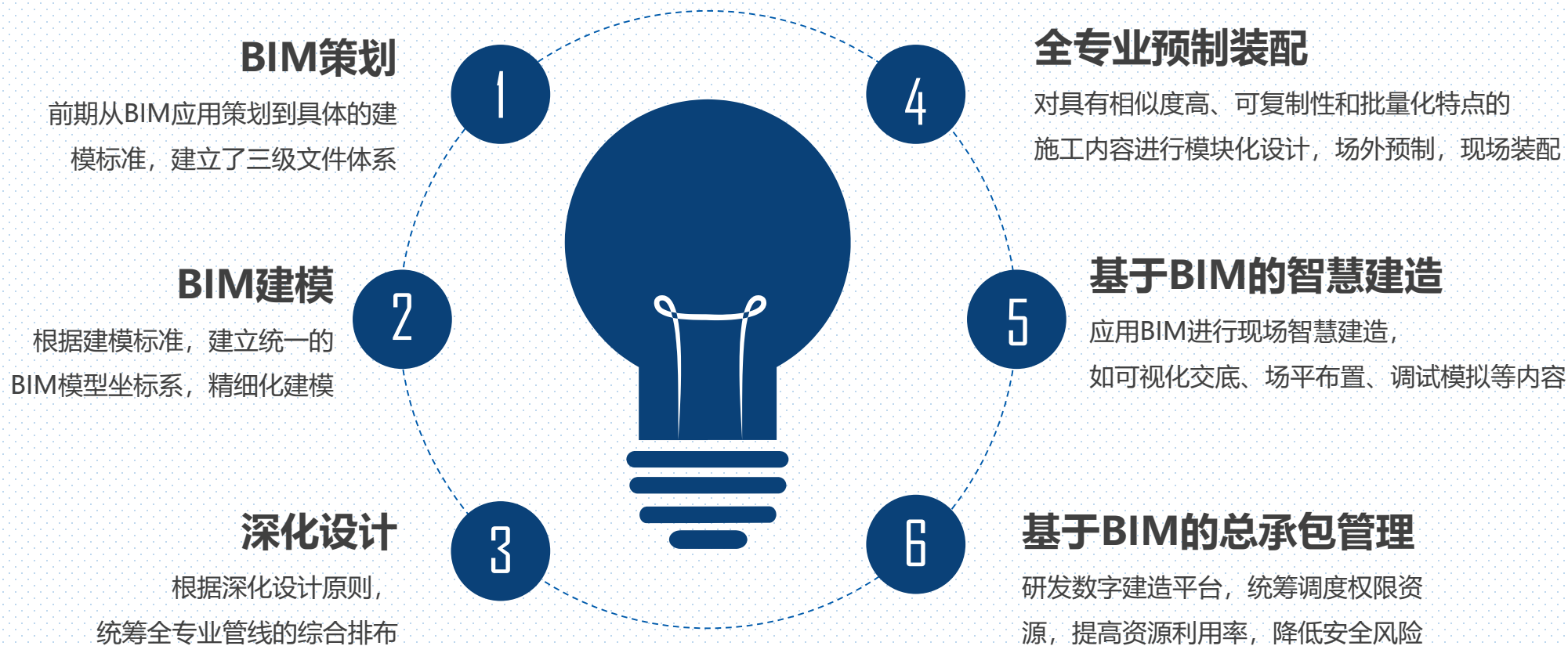
Autodesk CFD 2018

04

## BIM应用

Application effects





# BIM策划

## Planning

### 1 体系建设

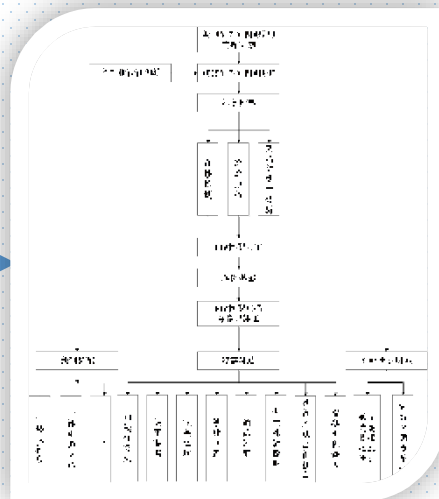
成都轨道交通 27 号线一期工程站后总承包部

BIM 应用及预制加工策划方案



中建成都轨道交通 27 号线建设指挥部

BIM 应用策划



BIM 实施流程

Revit 专业模型绘图标准

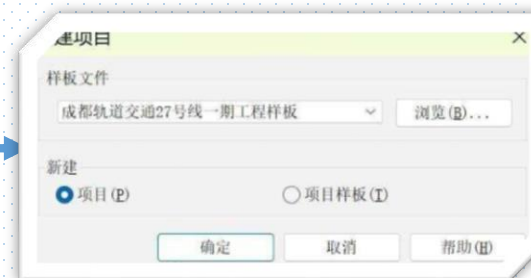
给排水管道:

1. 给排水管道绘制时应注意管道的材质、系统、名称等,并根据管径大小选择不同的线型符号;
2. 废水、重力排水、雨水等重力管道应根据技术规格书要求绘制相应坡度;
3. 管道绘制时,管道走向应与周边墙体保持平行,遇到弧形车道的位置以管道前后对应的方向为准;
4. 管道应排列整齐,同种管道与墙、管道之间应保持距离,管道与管道之间间距均匀;
5. 洞穿上下层的立管和暖通与结构发生碰撞的位置应及时调整,并在专业图上予以修改;
6. 保温管道应注明保温层厚度。

暖通:

1. 风管绘制时应选择相应的风管系统类型;
2. 风管绘制成扁平风管,沿“顺”校正;

BIM 建模标准

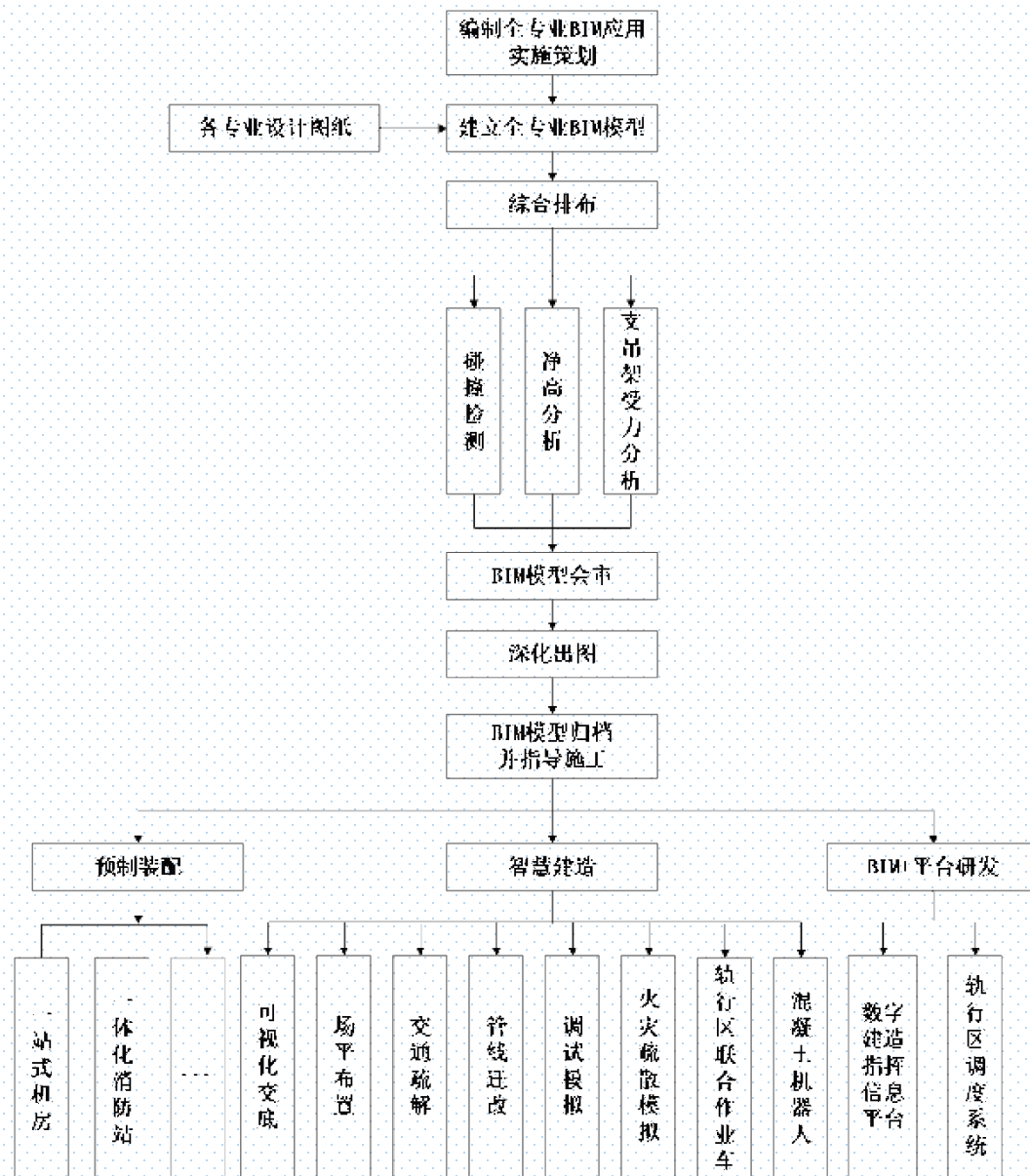


项目样板

BIM 颜色编码表

BIM 模型深度表

## 2 实施流程



### 1 建模标准

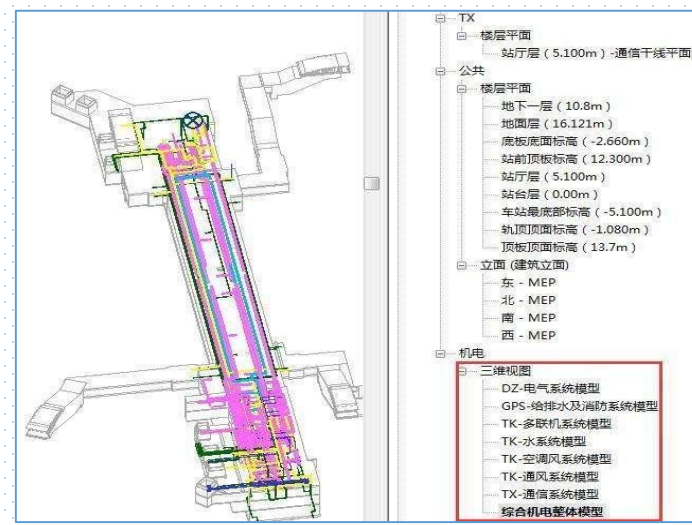
根据本工程的BIM模型标准，建立本工程文件命名标准、图层标准、视图命名标准等。

设计模型及图纸	存储原始设计图纸和BIM设计模型
BIM设计模型	根据设计图纸深度存储相应版本设计模型
变更图纸	按变更的版本存储设计变更图纸
原始设计图纸	按设计深度存储原始设计图纸
深化设计过程模型文件	存储深化设计过程中相关文件
BIM深化模型过程文件	根据模型深化深度按版本存储文件
BIM深化模型内部共享文件	存储达到专业间共享深度的深化模型版本文件
深化设计族文件	依据专业和类别存储深化设计使用的族文件
深化设计完成模型文件	存储审核通过的BIM与深化设计文件
可共享的深化设计模型文件	存储审核通过并可以对外共享的BIM深化模型文件
可共享的施工深化图纸和材料表文件	存储审核通过并可以对外共享的深化图纸和表单文件
施工模型文件	存储施工过程中对BIM与深化设计文件的更新文件
施工变更文件模型文件	按变更版本存储对BIM深化设计模型的变更文件
施工过程模型文件	按变更版本存储对BIM深化设计模型的变更文件
施工用族文件	存储施工过程中更新并用于最终施工的族构件文件
施工最终成果模型文件	存储施工完成后及竣工移交的BIM模型及成果文件

文件命名标准

专业	系统类型	代号	KCB 颜色编码	专业模型及 图例示例颜色	KCB 颜色 编码	综合图 示例颜色	图层定义
供电系统	DZ-接触网		80, 0, 100		255, 255, 0		供电-接触网
	DZ-35KV 桥梁		100, 0, 140		255, 255, 0		供电-35KV 桥梁
	DZ-35KV 高压电缆		140, 0, 180		255, 255, 0		供电-35KV 高压电缆
	DZ-环网电缆		180, 0, 220		255, 255, 0		供电-环网电缆
	DZ-动力照明电缆桥梁	QJJC		255, 255, 0		255, 255, 0	
	DZ-1600V 直流电缆		255, 0, 255		255, 255, 0		供电-1600V 直流电缆
通信系统	TX-专用通信 96 芯光缆	GL1	255, 127, 0		0, 191, 255		TX-GL1-光缆
	TX-公安通信 96 芯光缆	GL2	255, 0, 255		0, 191, 255		TX-GL2-光缆
	TX-PIIS 系统 32 芯光缆	GL3	255, 100, 255		0, 191, 255		TX-GL3-光缆
	TX-隧道内 20 对电缆	DL	255, 150, 255		0, 191, 255		TX-DL-电缆
	TX-AD 供电电力电缆 (3*4, 3*6)	DEX	255, 175, 255		0, 191, 255		TX-DEX-光缆
	TX-吊柱 13/8 英寸漏泄同轴电缆	LTX	255, 200, 255		0, 191, 255		TX-LTX-光缆
	TX-DAS 桥架	BAS	100, 0, 100		0, 191, 255		TX-DAS-桥架
	TX-PAS 桥架	PAS	220, 75, 75		0, 191, 255		TX-PAS-桥架
	TX-GATX 桥架	GATX	0, 127, 127		0, 191, 255		TX-GATX 桥架
	TX-TX 桥架	TX	0, 200, 0		0, 191, 255		TX-TX-桥架
给排水专业 (常规机电)	GPS-压力废水管	YF	200, 180, 20		0, 100, 0		PIPE-YF-压力废水
	GPS-废水管	F	255, 127, 0		0, 100, 0		PIPE-F-废水
	GPS-通气管	T	255, 255, 255		0, 100, 0		PIPE-T-通气
	GPS-生产、生活给水管	J	0, 255, 0		0, 100, 0		PIPE-J-给水
	GPS-污水管	W	0, 127, 127		0, 100, 0		PIPE-W-污水

图层标准



视图命名标准

## 1 建模标准

根据本工程的BIM模型标准，建立本工程各专业族构件库，目前已收集、开发适用于轨道交通的族块200余个，借助网络存储服务器，全线各标段族库共享，确保全线全专业BIM模型的搭建。

- 01族库
  - 01 常规机电工区
    - 01给排水
    - 02暖通
    - 03电气
      - 03 轨道工区
      - 03 供电工区
      - 04 多联机工区
    - 05 气体灭火工区
      - 柜柜
      - 阀门
      - 附件
      - 连接
      - 喷头
      - 消防附件
      - 消防接口
      - 消火栓箱
    - 06 钢结构及装修工区
    - 07 综合监控及通信工区
      - 数据通信
    - 08 现场施工
      - 01 场地
      - 02 机械设备
      - 03 公共设施
      - 04 临建设施
      - 09 标志标识



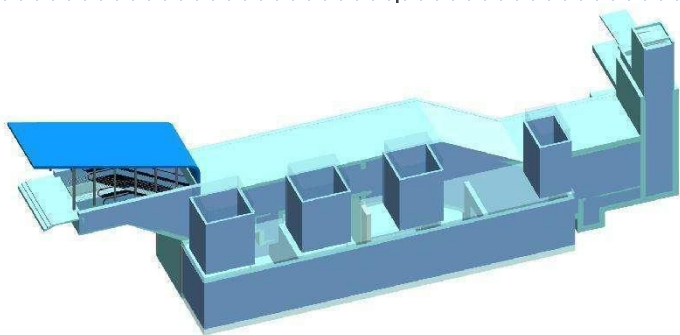
族库目录

供电专业族库

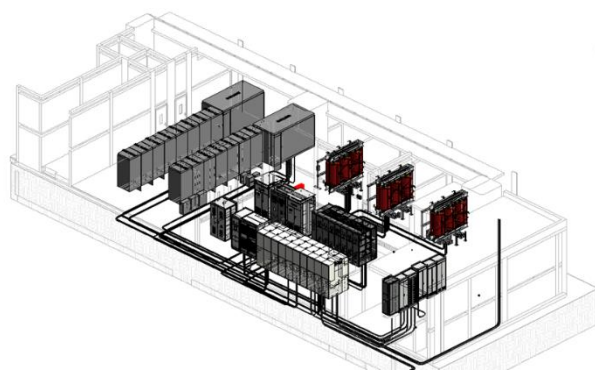
轨道专业族库

## 2 建模深度

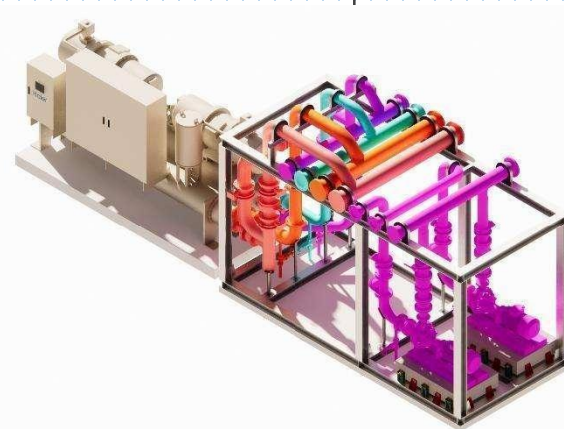
LOD300:  
附属等其他部位



LOD400:  
变电所、夹层、  
轨行区



LOD500:  
车站各机房和  
管线复杂区域



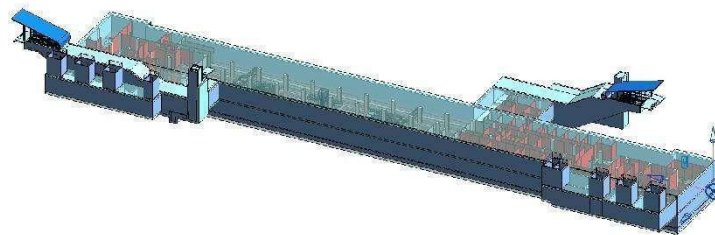
在满足国家有关标准的规定下，本工程根据全线模型的不同部位进行精细度分类，整体达到：模型中的构件是细分的系统或组合构件，并且构件的**主要尺寸、主要形状、位置和朝向**都会精确的表示。构件会包括额外的信息和细节。构件是实际建造形状和组合构件的准确表示。

## 3 精准定位

结合GIS地理信息数据，建立统一的BIM模型坐标系，将各车站模型精确定位。



图纸坐标



项目坐标  
原点坐标  
X=6787.1350  
Y=65341.2793  
高程 0.00

REVIT建模设置基点坐标



本工程全线模型

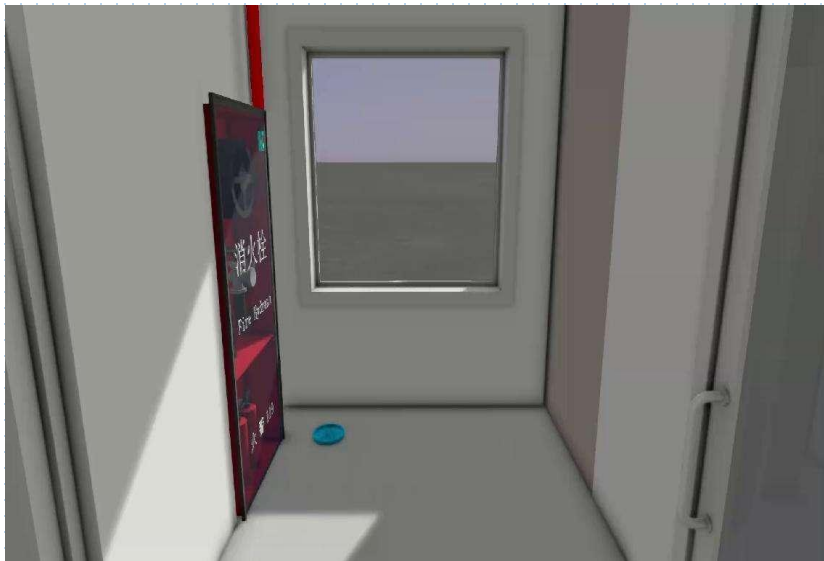
## 4 系统简介

建立全线车站建筑模型，漫游展示车辆基地、高架区间、地下区间、车站等模型。



## 4 成品漫游

漫游展示高架车站机电管线、精装修、高架区间。



机电漫游



精装修漫游

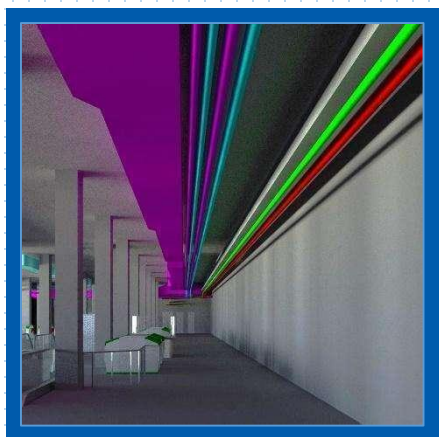


高架区间漫游

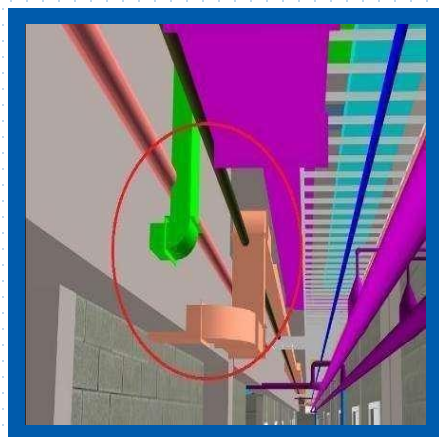
# 深化设计

Detailed design

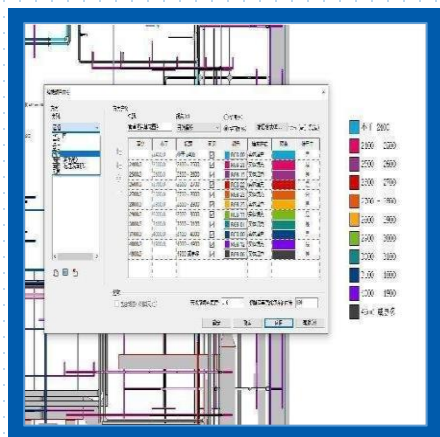
地铁项目存在专业多、体量大、管线排布密集、空间布局繁杂等问题，这直接导致了施工困难、返工严重、成本过高等现象。针对以上问题，我公司利用BIM技术开展从设计到施工到运维得全生命周期应用。首先按照BIM应用实施策划建立全专业BIM模型，统筹全专业管线的综合排布，在数字空间进行车站的虚拟建造，解决原设计留存的问题。综合排布完成后进行净空分析与支吊架校核，确保管线标高满足要求，支吊架布置合理。最后出具深化图纸指导现场施工，如综合支架深化图、预留洞图、各专业平面图等。



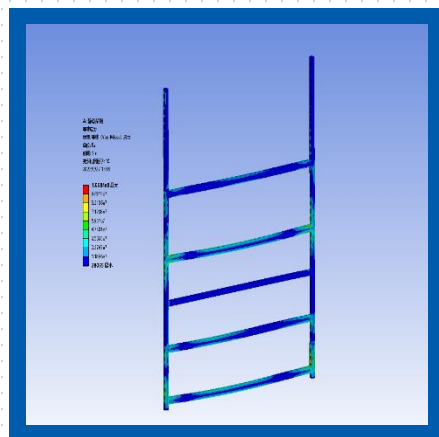
综合排布



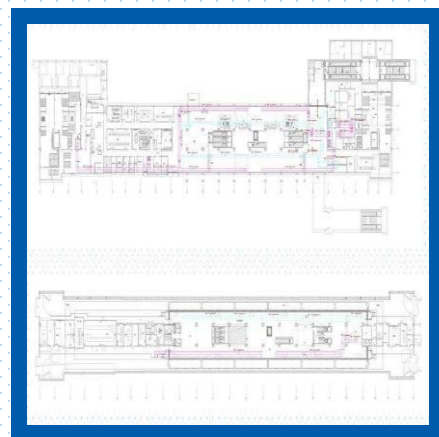
碰撞检测



净空分析

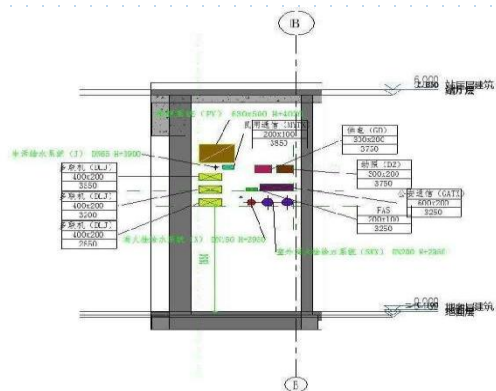
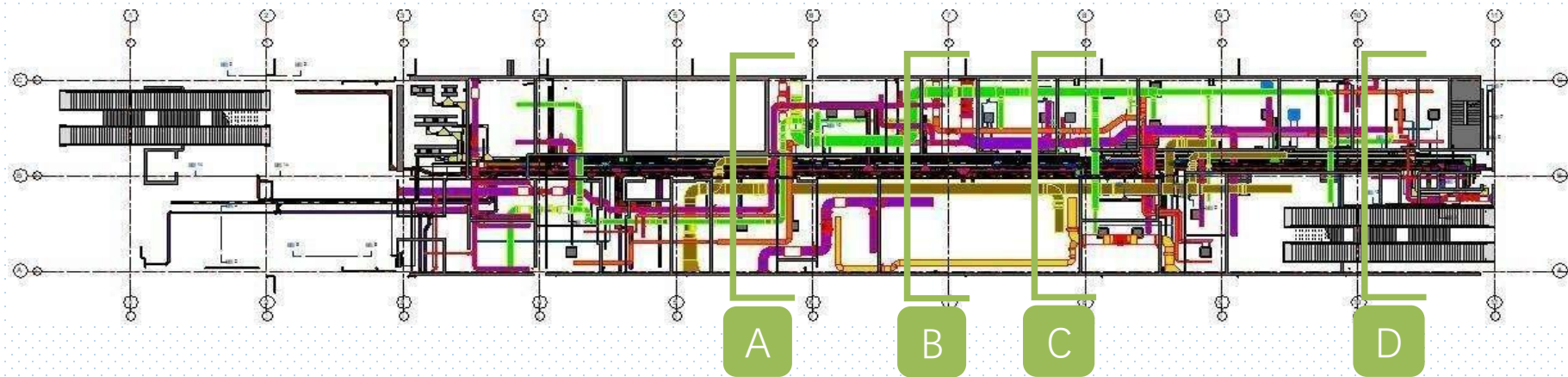


支架校核

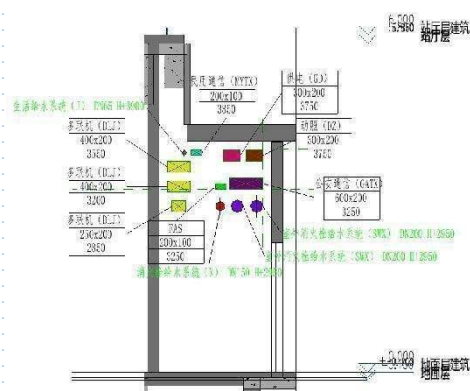


深化出图交底

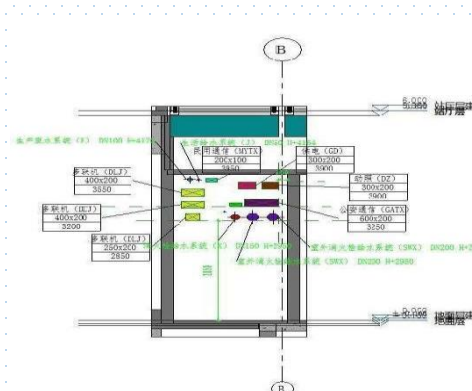
### 1 综合排布-典型剖面分析



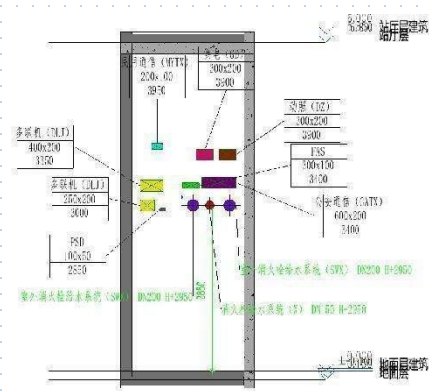
剖面A



剖面B

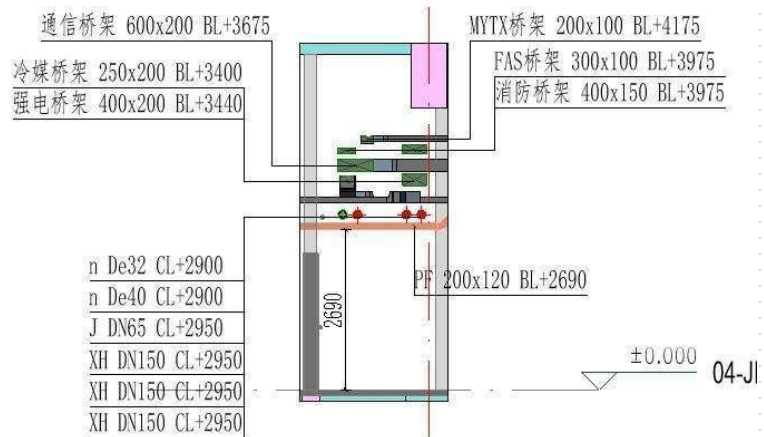
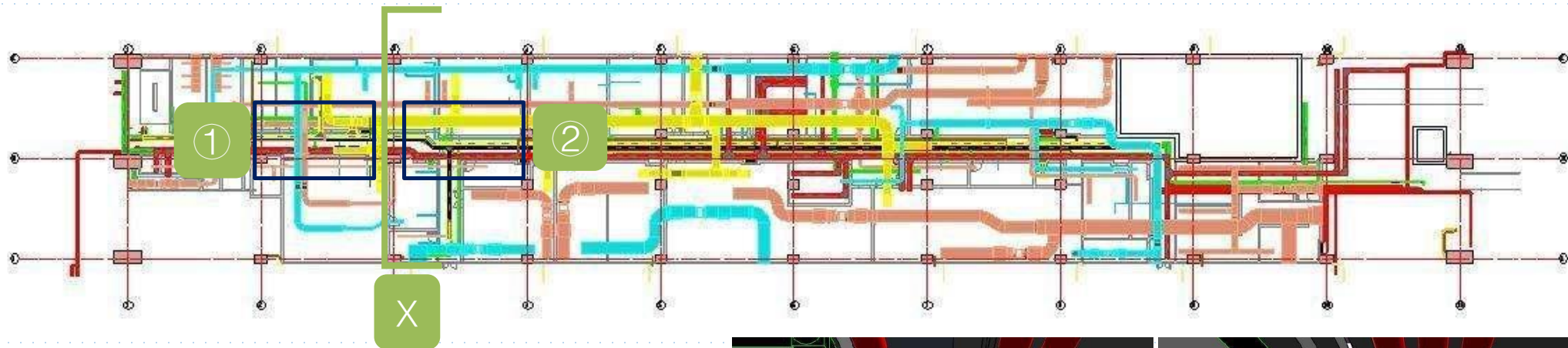


剖面C

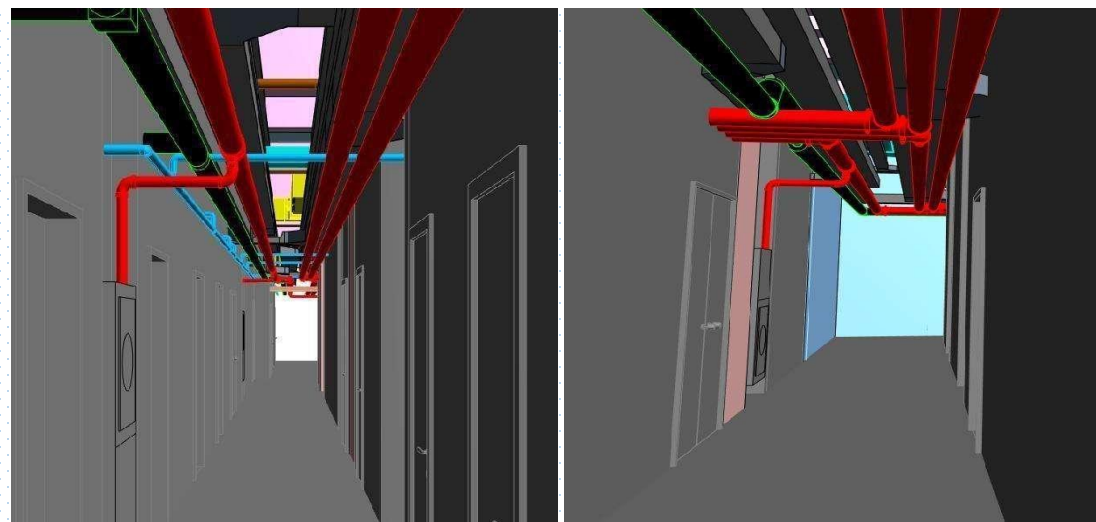


剖面D

## 1 综合排布-设备区走道最低点控制



走道最低点剖面X



走道重点区域①

走道重点区域②

## 2 碰撞检测

根据规范、施工、运营等要求对管线综合排布完成后，利用插件自动识别模型碰撞点位，按点位进行调整，以确保实用功能和安装美观。

站厅层消防与消防等专业的检查1

创建时间: 2016-7-19 17:58:44.891

全部48 新增48 打开0 关闭0 忽略0

碰撞图元	楼层	专业	构件类型	图元ID
电气:电缆导管 (电):400 mmx150 mm	站厅层	电气	电缆导管(电)	ID: 15068049330438347198
通风空调:通风设备 (通)	站厅层	通风空调	通风设备(通)	ID: 77453991415246212583

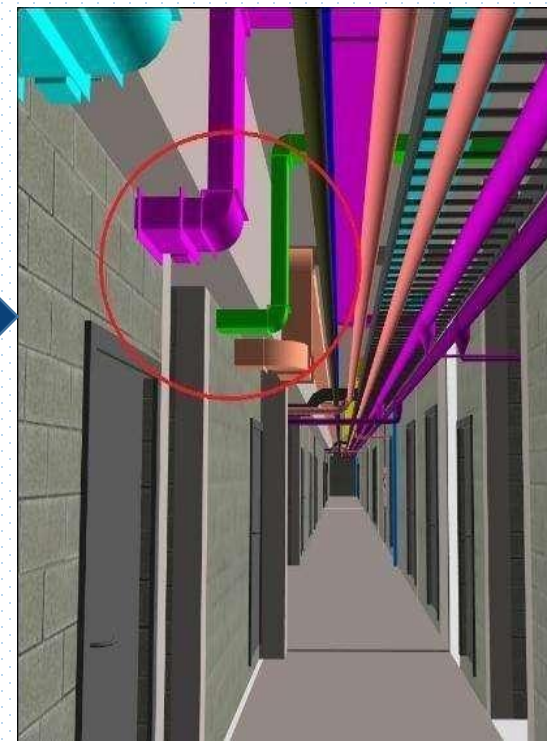
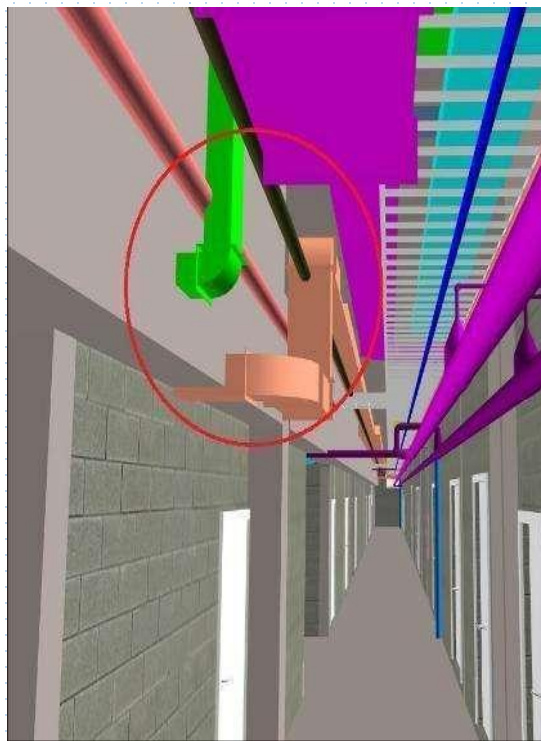
  

碰撞图元	楼层	专业	构件类型	图元ID
电气:电缆导管 (电):400 mmx150 mm	站厅层	电气	电缆导管(电)	ID: 1108489101737274018
通风空调:通风设备 (通)	站厅层	通风空调	通风设备(通)	ID: 77453991415246212583

碰撞图元	楼层	专业	构件类型	图元ID
电气:电缆导管 (电):400 mmx150 mm	站厅层	电气	电缆导管(电)	ID: 2395728967082619505
通风空调:风管进头 (通):1250 mmx1600 mm-1250 mmx1600 mm-1250 mmx1600 mm	站厅层	通风空调	风管进头(通)	ID: 16449859624407660083

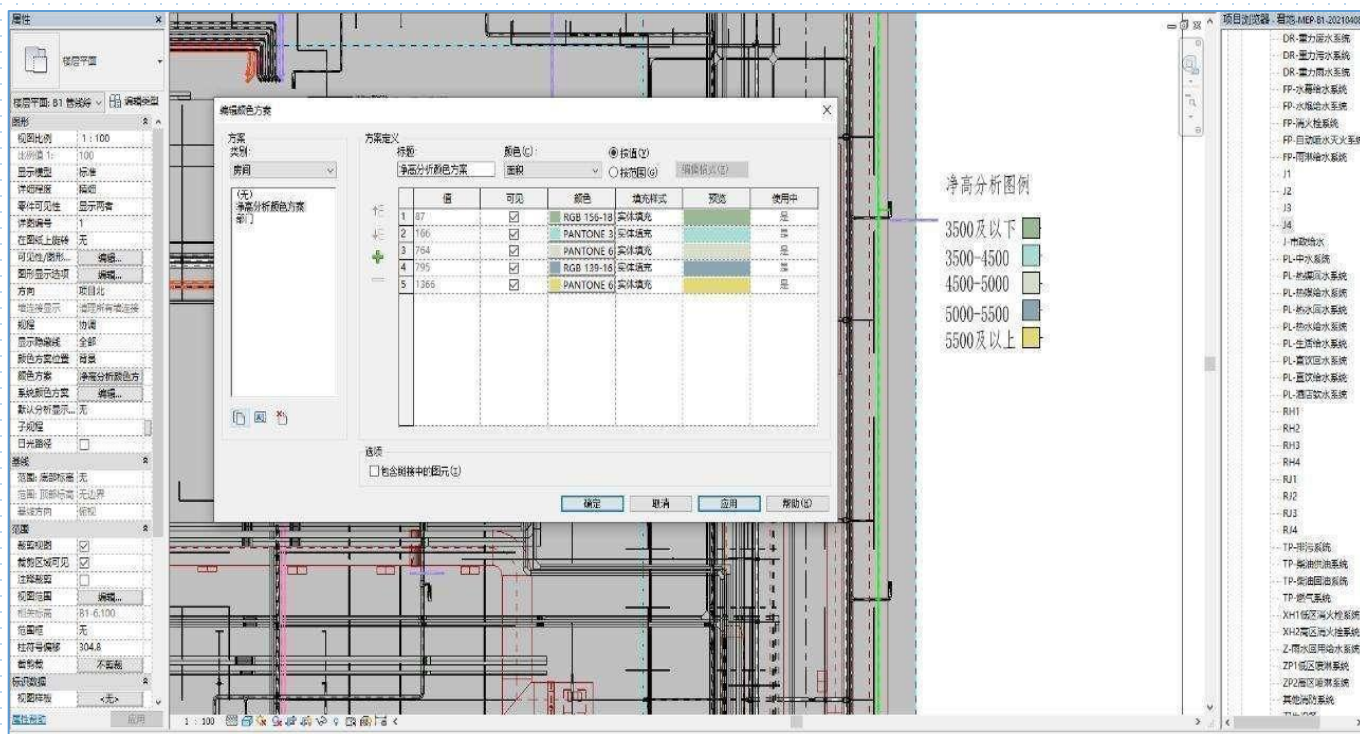
自动生成碰撞检测报告



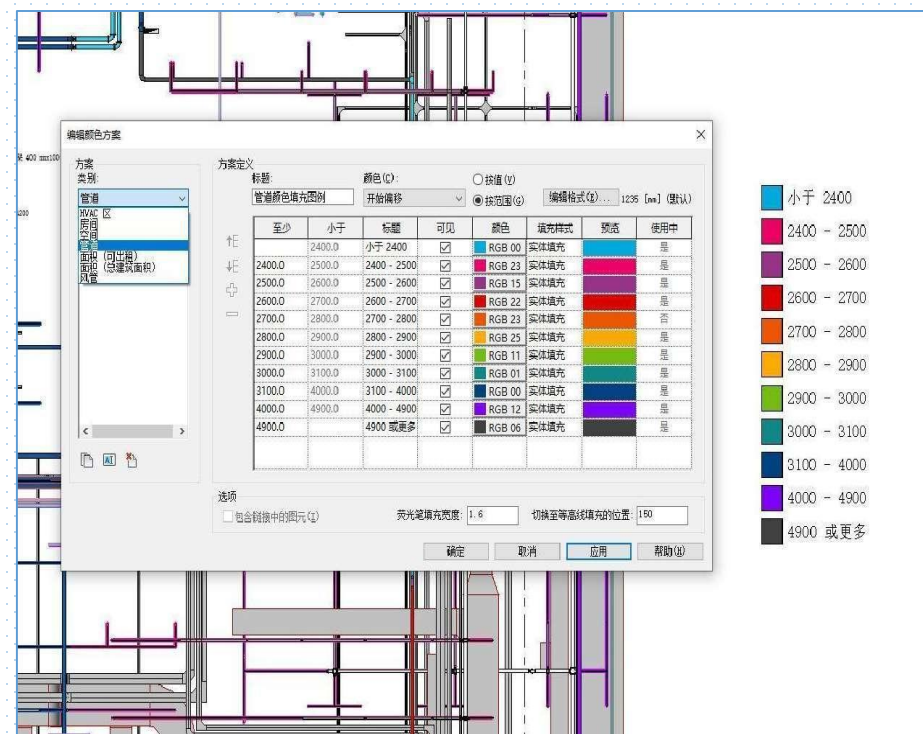
根据现场施工经验消除碰撞点

## 3 净高分析

根据不同房间对净高的不同要求，对所有管线依据偏移量进行分类，通过不同颜色定位不满足净高要求的管线并进行调整，确保满足设计和运维检修要求。



房间区域净高分析

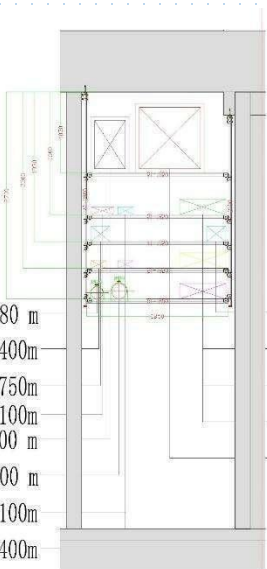


管线偏移量净空分析

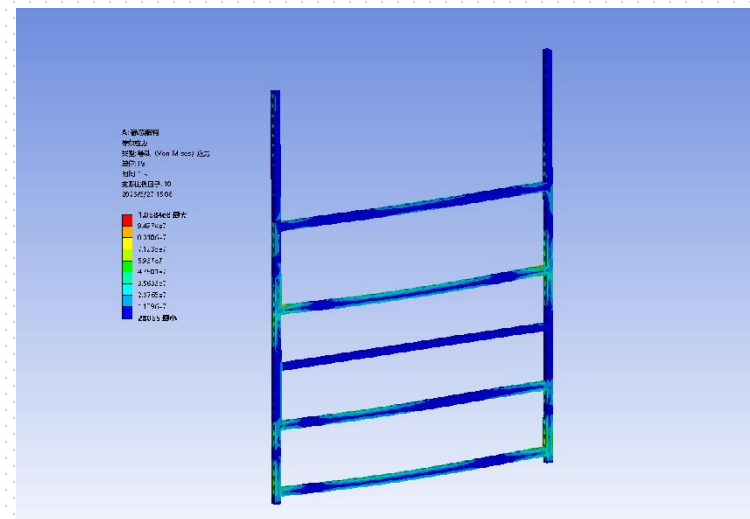
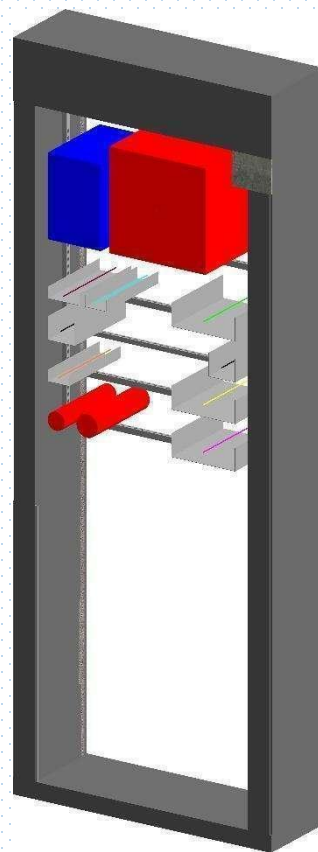
### 4 支吊架受力分析

利用ANSYS Workbench软件对支吊架的受力情况进行有限元仿真，考虑到模拟的准确性，特别采用了接触非线性分析，以重力模拟管线载荷，确保安全可靠。

GPS-消火栓给水管	DN150	CL+3.080 m
QM-气体灭火桥架	200 mmx100 mm	BL=3.400m
TX-GATX桥架	250 mmx200 mm	BL=3.750m
TX-FAS桥架	300 mmx100 mm	BL=4.100m
TK-加压送风管	400 mmx630 mm	BL+4.700 m
GPS-室外消火栓给水管	DN200	CL+3.100 m
TX-MYTX民用通信桥架	200 mmx100 mm	BL=4.100m
TX-PSD站台门桥架	200 mmx100 mm	BL=3.400m



TX-GATX桥架	250 mmx200 mm	BL=3.750m
TX-TX桥架	600 mmx200 mm	BL=4.100m
DZ-LV动力照明桥架	600 mmx200 mm	BL=3.400m
DZ-XF消防桥架	600 mmx200 mm	BL=3.000m
TK-消防排烟风管	800 mmx800 mm	BL+4.700 m



## 5 BIM模型会审

站后管理中心组织业主、设计、监理、施工单位召开BIM深化评审会，会上对各站BIM管线排布原则、与管综图的差异、排布难点及需要协调解决的问题进行讨论解决。确保模型深化设计合理，可以指导现场施工，并形成会签资料。



中咨工程管理有限公司成都轨道交通27号线一期工程机电安装与装修

### 机电1工区BIM评审会议纪要

编号:026-003

签发:

会议时间: 2022年10月12日

会议地点: 27号线一期工程机电1工区项目部

会议主持: 丁斌

会议主要议题: 成都轨道交通27号线一期工程机电1工区BIM评审(三圣寺站、石门口站、新槐寺站)

参会人员:

建设单位: 成都轨道交通集团有限公司(项目管理二中心)  
监理单位: 成都轨道交通27号线一期工程机电安装与装修管理部  
总承包单位: 中建成都轨道交通建设指挥部(总承包单位)  
设计单位: 成都轨道交通27号线一期工程机电1工区项目部(施工单位中建三局第一建设工程咨询有限公司)

主要参会人员:

建设单位: 何永波、黄元华  
监理单位: 丁斌、张耀斌、何文勇  
设计单位: 陈明强  
总承包单位: 傅松琴、田波  
施工单位: 王海波、汪亦星、刘洋  
多联机: 封博  
系统单位: 廖蜀江、殷洲林  
站台门: 李正杰

会议主要议题: 成都轨道交通27号线一期工程机电1工区BIM评审(三圣寺站、石门口站、新槐寺站)

一、会议内容:

1. 施工单位汇报BIM深化情况,综合支吊架深化情况及提报问题。
2. 各个站项重点讲解。
3. 系统单位发表意见。
4. 设计单位发表意见。
5. 监理单位发表意见。
6. 业主单位发表意见。

二、会议结论:

通过,导出各专业图纸及深化图例,进行机电安装及机电管施工。

中咨工程管理有限公司  
成都轨道交通27号线一期工程机电安装与装修管理部  
2022年10月12日

中咨工程管理有限公司成都轨道交通27号线一期工程机电安装与装修

### 会议纪要

1. 弱电桥架入户需考虑桥架安装空间和线缆敷设空间。
2. 站台门桥架避开开门上方(需配管到静电地板下方)。
3. 多联机桥架过吊顶考虑吊顶门吊钩标高,普通吊钩要求为2800mm,有静电地板的房间吊顶要求为3150mm,预留多联机管安装空间。
4. 设备区走道管架底标高控制在2850mm,支吊架完成面标高为2750mm。
5. 设备区走道管架底标高为吊顶。
6. 电梯机房排水管考虑排水坡度,给水管考虑保温厚度。
7. 各站项所管及桥架桥架及桥架方案如下表:

车站	序号	主要问题	议定解决方案	备注
羊犀立交站	1	羊犀立交设备层4.4层电梯下侧夹层内风管, 包含保温垫块垫脚。	现场施工风管一侧需是垫块要求情况下尽量垫块布置, 预留另一侧防火板安装空间。	
	2	羊犀立交站台层4.5层吊顶内风管, 风管管架底标高为2.5米, 不满足吊顶标高3.5米的要求。	修改梯架结构, 改由卫生间上方布置。	
花照壁北站	3	花照壁北站台层9层风管密集, 不满足净高2.8米要求。	修改风管架及通信架路由, 从风管室连接。	
	4	花照壁北站台层走道与空调机房距离较大, 且空调机房内风管密集, 不满足净高要求。	修改管线路由, 空调机房在走道及空调机房内走道连接处设置吊钩同时是板上方做连接。	

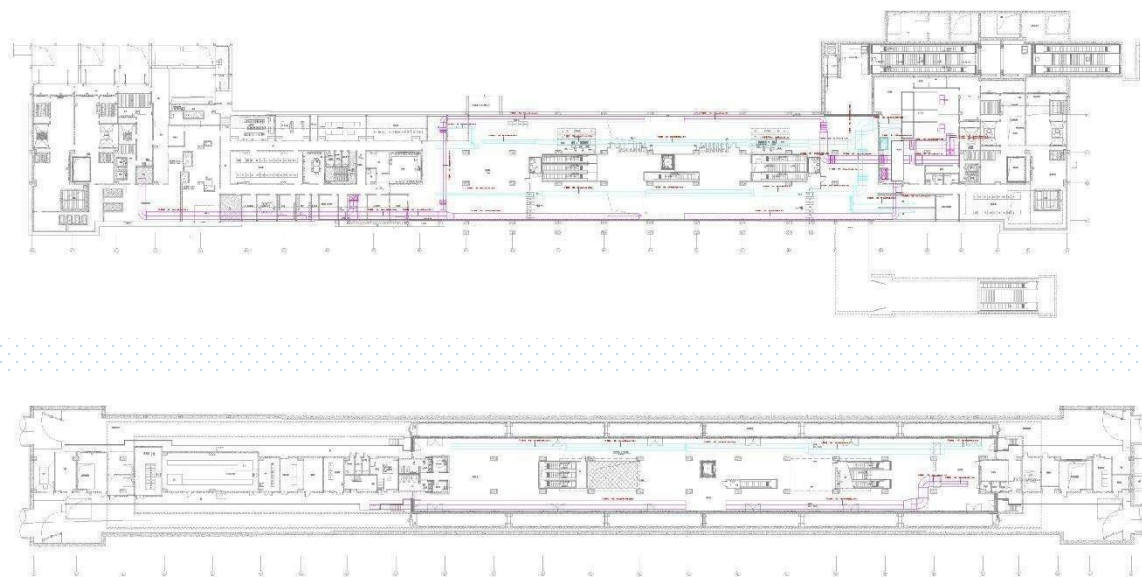
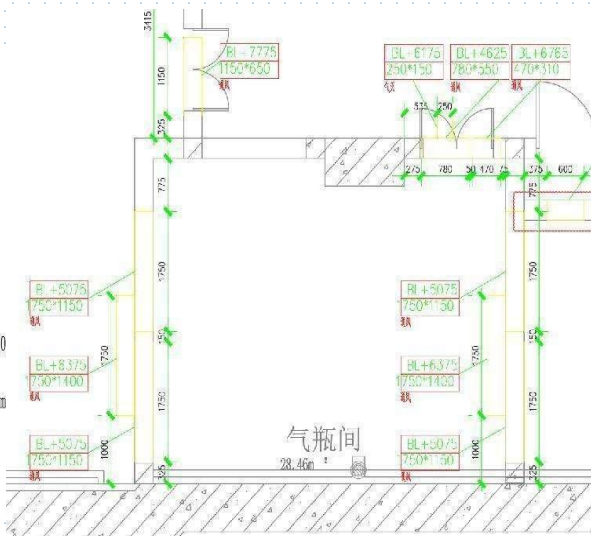
8. 设计提供: 若遇风管排布变化的, 需重新设计计算确认。
9. 设计院马玉静: 无公称方案为超大的海鸟展翅的造型, 部分管架可能与造型冲突严重, 请重点关注。
10. 建设单位杨勇: 与公共区装修方案院方做好沟通工作, 跟进装修方案调整, 及时汇报相关情况。
11. 非曲曲向文: 各站项技术设计方进行详细审核, 过程中有反馈及时反馈。

### 6 深化出图交底

综合排布完成之后，在二次砌筑开始前出具预留洞图，并向砌筑班组交底，提前预留机电管线穿越墙体孔洞。出具综合支架深化图和各专业图纸，确保支吊架合理设置和管线的整齐美观。

- GPS-消防栓给水管 DN150 CL=3.080 m
- QH-气体灭火钢架 200 mmx100 mm BL=3.400m
- TX-GATX桥架 250 mmx200 mm BL=3.750m
- TX-FAS桥架 300 mmx100 mm BL=4.100m
- TK-加压送风管 400 mmx630 mm BL=4.700 m
- GPS-室外消防栓给水管 DN200 CL=3.100 m
- TX-VVTV民用通信桥架 200 mmx100 mm BL=4.100m
- TX-PSD站台门桥架 200 mmx100 mm BL=3.400m

- TX-GATX桥架 250 mmx200 mm BL=3.750m
- TX-TX桥架 600 mmx200 mm BL=4.100m
- DZ-LV动力照明桥架 600 mmx200 mm BL=3.400
- DZ-XF消防桥架 600 mmx200 mm BL=3.000m
- TK-消防排烟风管 800 mmx800 mm BL=4.700 m



赖家店站综合支架图

赖家店站预留洞图

赖家店站专业平面图

# 全专业预制装配

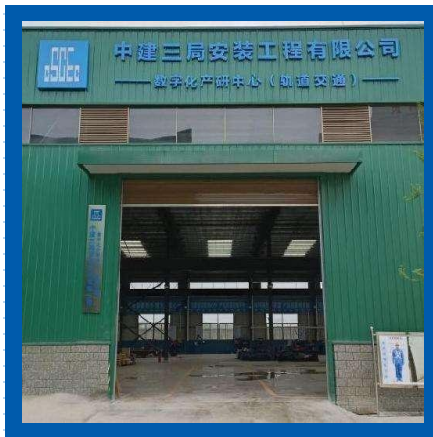
Prefabrication

轨道交通项目是线性的地下工程，工期紧，各专业交叉作业多，施工现场往往施工效率低，工序杂乱，质量难以保证。且现场施工作业环境密闭，施工过程中会有切割、焊接等作业，这些会导致密闭空间下的空气不满足施工人员的需求。但同时各站点设计相似程度高，设计标准都是一致，所以同样的设计和同样的施工内容有着较高的可复制性和批量化的特点。

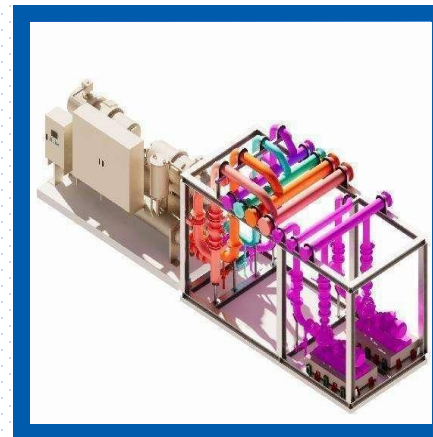
针对地铁站后工程的上述特点，在成都轨道交通27号线站后工程中应用全专业预制装配，利用信息化、数字化、工业化、智能化的新技术，通过BIM和预制装配技术，使得地铁站后工程的建造更加的有序、高效、绿色和优质。

序号	类别	名称	内容
1	机房类	制冷机房	管道支架阀门设备
2		消防机房	管道支架阀门设备
3		空调机房	阀组, 支架碰口风管
4	管线类	阀组	管道阀门支架
5		集成管束	管线, 成品支架
6		喷淋系统	定尺切割, 套丝, 管件预连接
7		气箱间管道	气灭管道预制
8		卫生间管道	给水管及阀门, 排水管
9		综合支架、轨行区支架	厂家预制加工
10		混凝土过梁	预制梁
11		装饰装修类	挡鼠板, 集水坑盖板, 人孔盖板
12		检修口, 龙骨等	厂家预制加工

预制装配清单



产研中心



预制装配实施

# 全专业预制装配

Prefabrication

## 1 预制装配清单

序号	类别	名称	内容	序号	名称	名称	内容
1	机房类	制冷机房	管道支架阀门设备	13	设备类	空调机组	阀组, 支架碰口风管
2		消防泵房	管道支架阀门设备	14		风管套管	黑钢板焊接法兰
3		空调机房	阀组, 支架碰口风管	15		方圆变径管	天圆地方
4	管线类	阀组	管道阀门支架	16		配电箱底座、配电箱箱壳	型钢框架
5		集成管束	管线, 成品支架	17		消防水泵接合器	提前组装
6		喷淋系统	定尺切割, 套丝, 部分管件预连接			区间支架	加工厂预制
7		气瓶间管道	气灭管道预制			桥架异形件	加工厂预制
8		卫生间管道	给水支管及阀门, 排水管	18		接触网腕臂、吊弦	加工厂预制
9		综合支架、轨行区支架	厂家预制加工	19		电缆支架	加工厂预制
10		混凝土过梁	预制梁	20		杂散电流连接装置	加工厂预制
11	装饰装修类	挡鼠板、集水坑盖板、人孔盖板	加工厂预制	21	轨道类	轨道板	工厂预制加工, 现场模块化安装
				22		轨排	预组装
12		检修口、龙骨	厂家预制加工	23	通信信号	机柜底座	加工厂预制

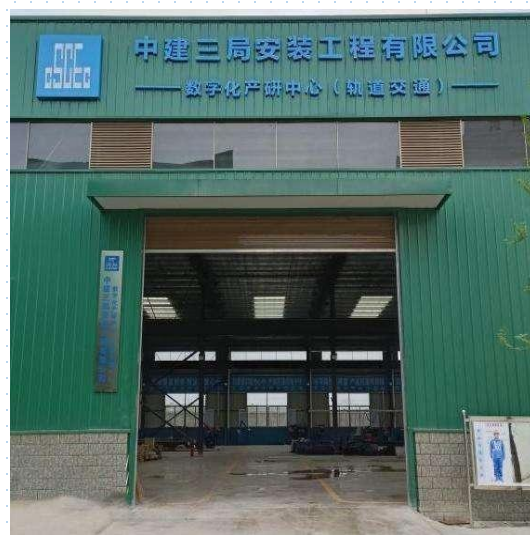
# 全专业预制装配

Prefabrication

## 2 产研中心

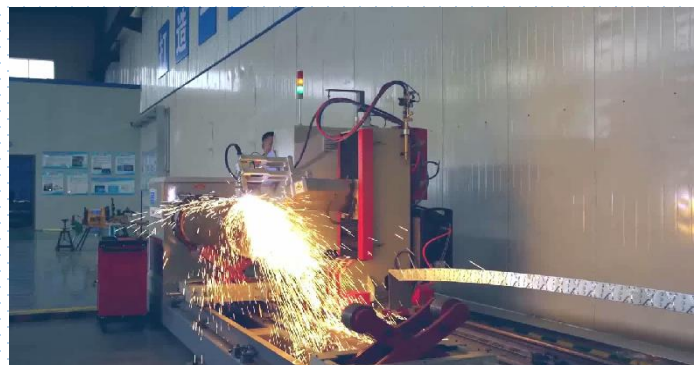
公司从2017年开始布局，形成了包含**产研中心（西北）、产研中心（南方）、产研中心（轨道交通）**等3个公司级数字化产研中心。2023年，产研中心从生产能力提升、数字化装备、智能化管理等方面进行了全面升级，进一步扩大了机电产品预制范围和深度。

为保证预制加工产品质量，规范加工标准及生产工艺，提高产研中心生产效率，最终实现预制生产工厂化目标。我公司编制了**《安装公司（数字公司）项目机电预制加工指南1.0》**，为项目智慧建造标准化、预制化提供了新的思路和参考。



### 2 产研中心

利用机械自动化设备进行预制加工，提高过程施工质量和生产效率。采用管道相贯线、焊接机器人、等离子切割设等自动化生产设备等设备大规模取代人工作业。



管道数控相贯线切割机



管道预制机械组对中心



悬臂式管道自动焊机



卧式带锯床

精度质量提高  
机械化程度提高  
流水线效率提高



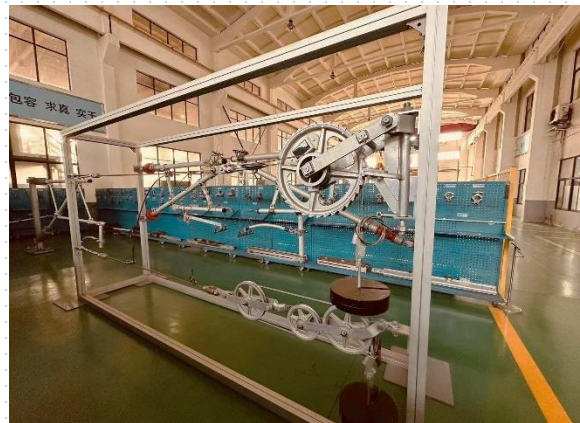
标准化  
批量化  
集成化

# 全专业预制装配

Prefabrication

## 2 产研中心

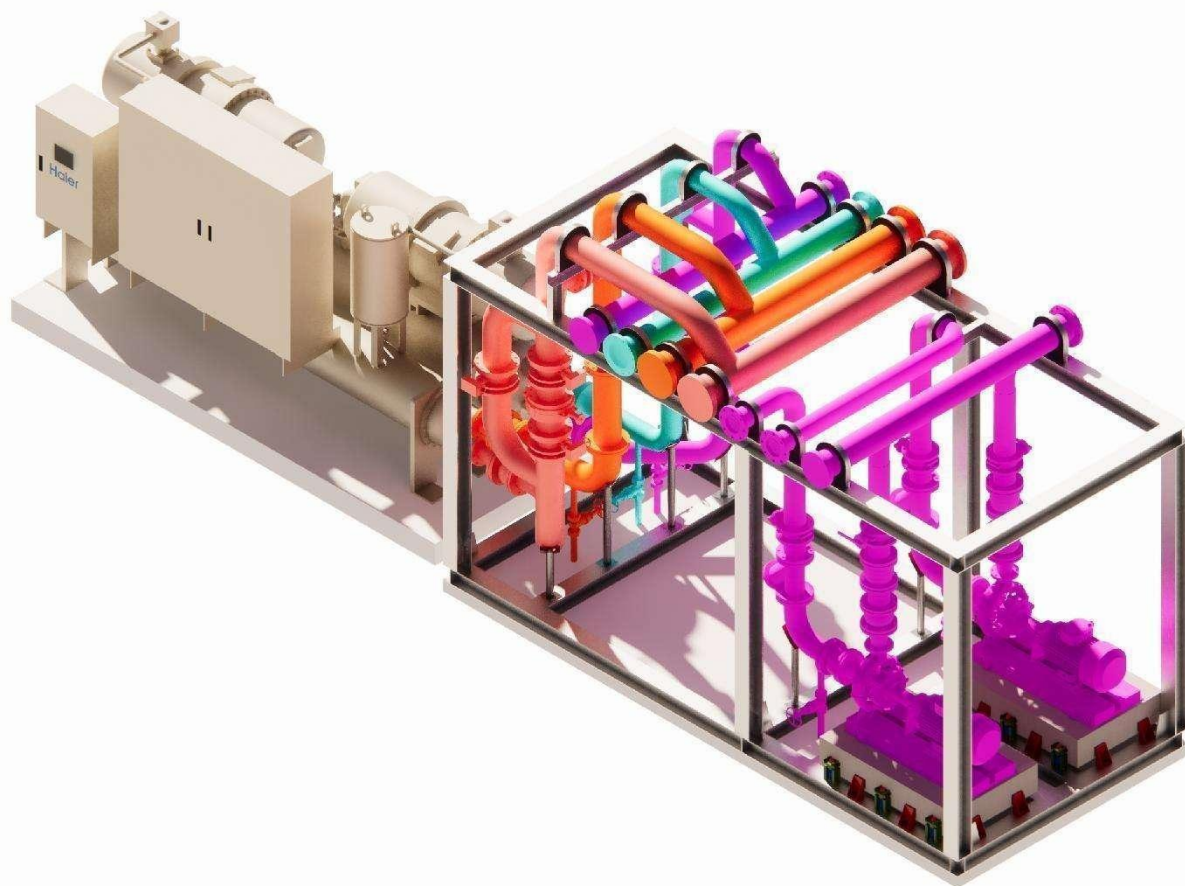
### 成品展示



### 3 预制装配实施-一站式机房

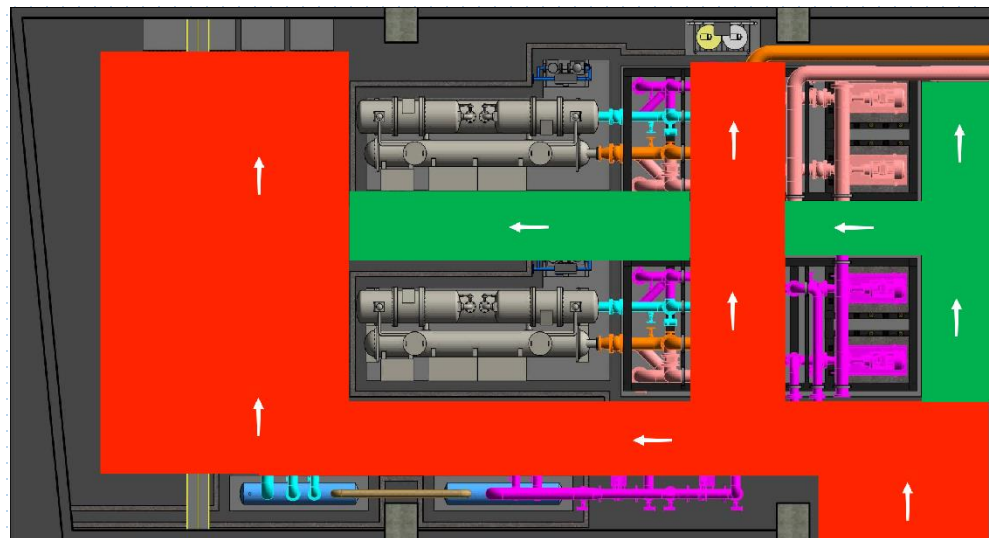
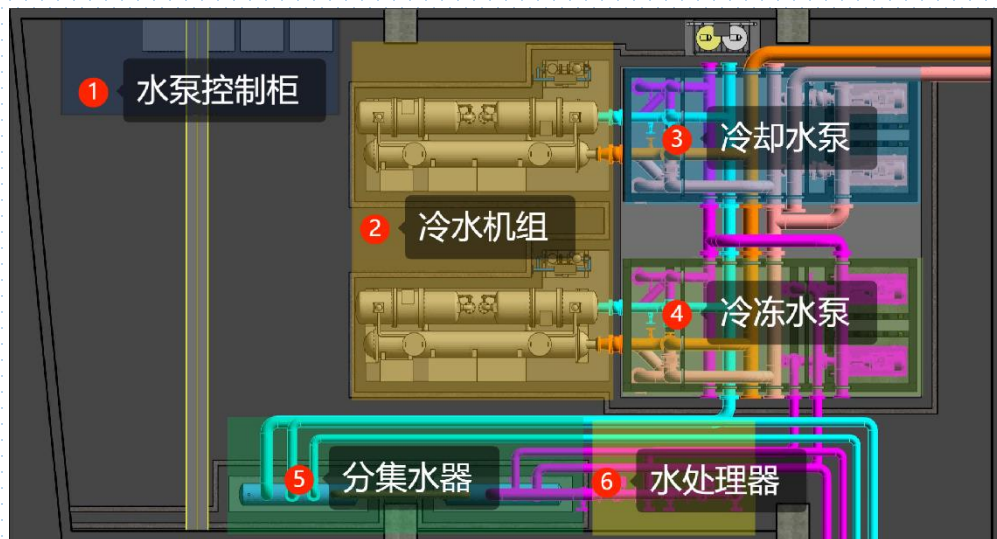
本线路制冷机房共计17个，各机房占地面积均为150—200平米左右，每个机房含两台制冷机组、四台水泵，机房形状及设备布局相似，且其设备选型有着高度的相似性。

根据车站机房面积小、数量多、设计相似的特点，对常规装配式机房升级为“一站式机房”，将除冷机外的离散的水泵、阀门、管道等统一集成到一个模块内，模块进场后只需与冷机进行碰口连接。经过对各个制冷机房的布局、设备、管线尺寸等进行统筹对比，设计出了统一的模块结构，最大限度的实现构件标准化设计，批量化加工，充分发挥工厂化预制的优势。



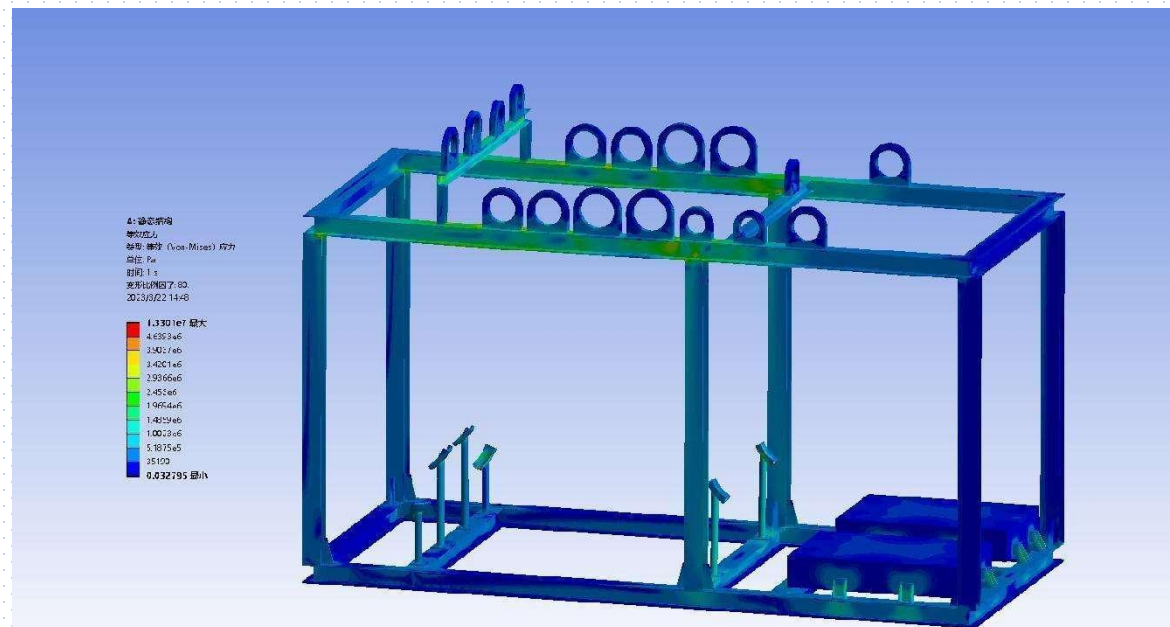
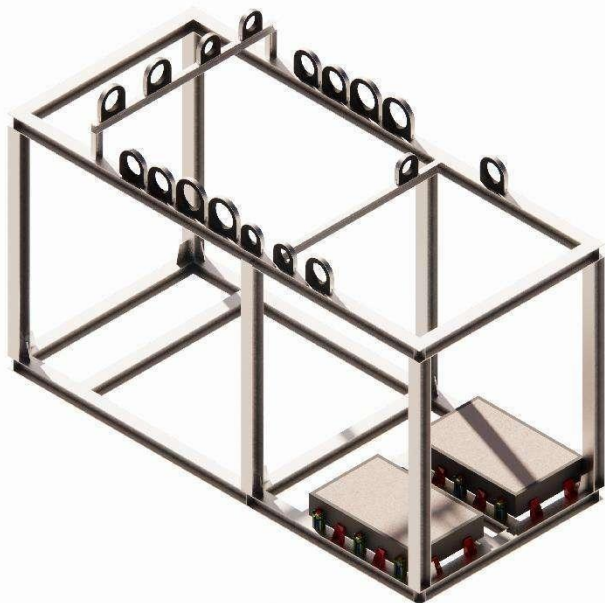
## 3 预制装配实施-一站式机房

**机房布局：**从保证整体布局美观和提高空间利用率的角度出发，对机房内的所有管线和设备进行综合排布，在此基础上将整个机房划分为6个区域：划分时充分考虑冷源系统设计、建筑结构尺寸、运输路线、运营检修通道、电气系统水系统分离等因素。设置主通道宽度2m以上，覆盖所有设备和阀组，确保操作方便。冷水机组蒸发器和冷凝器端盖方向预留足够的拔管空间，冷却/冷冻水泵预留足够的拆卸泵体和驱动端盖空间。



### 3 预制装配实施-一站式机房

**支撑体系：**采用整体框架作为一站式机房的支撑体系，模块内管道、阀门均采用模块化零件、标准化设计。在模块设计之初，提前考虑支架系统的稳定性和吊装性能。项目利用ANSYS Workbench软件对整体框架的稳定性和吊装性能进行有限元仿真，考虑到模拟的准确性，特别采用了接触非线性分析，以重力模拟管道载荷，以压力模拟水泵载荷，确保满足运输、吊装要求。

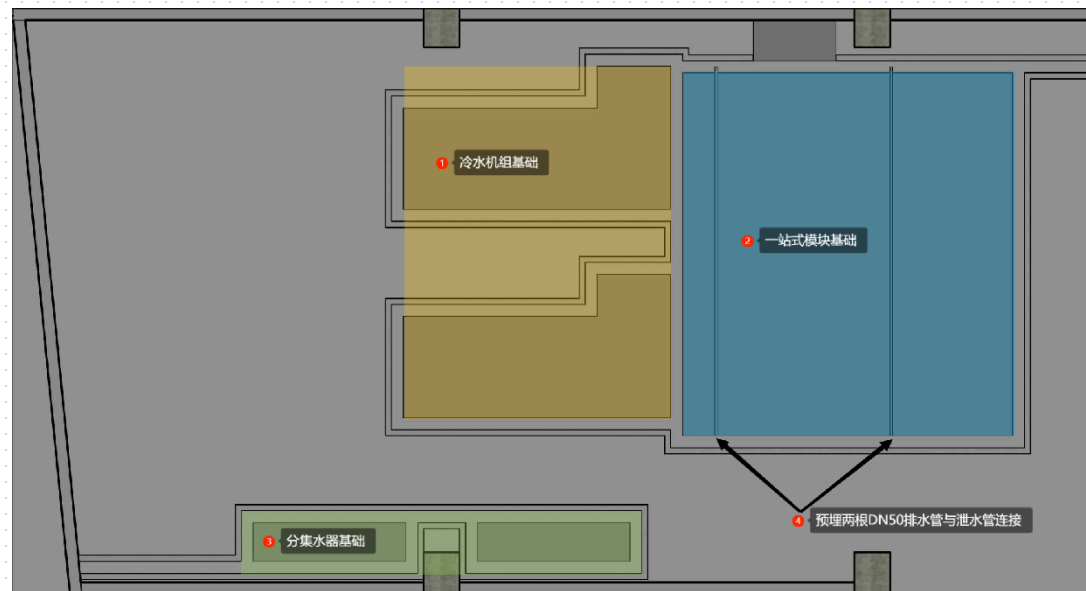


### 3 预制装配实施-一站式机房

**减震降噪：**在一站式机房模块设计时，充分考虑了水泵运行时的振动。在水泵装配下方设计了对应的减震台座，减震台座放置于与底层框架连接的弹簧减震器上，并与之连接。该设计可减缓水泵振动，降低噪声。

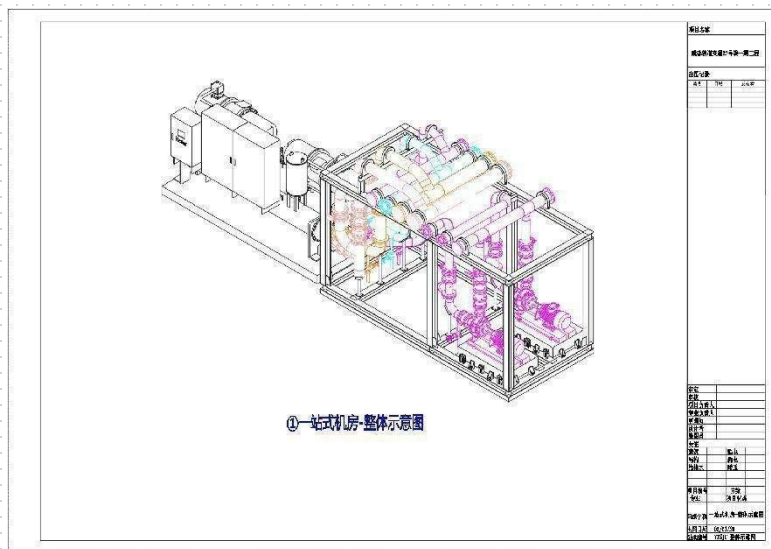


**泄水排水：**在一站式机房模块设计时，充分考虑了泄水及排水系统。冷冻水与冷却水系统最低处设计了泄水管，泄水管分别引至设备基础暗埋的排水管，最终将水引排至离壁墙内的地漏，形成了系统的泄水排水系统。

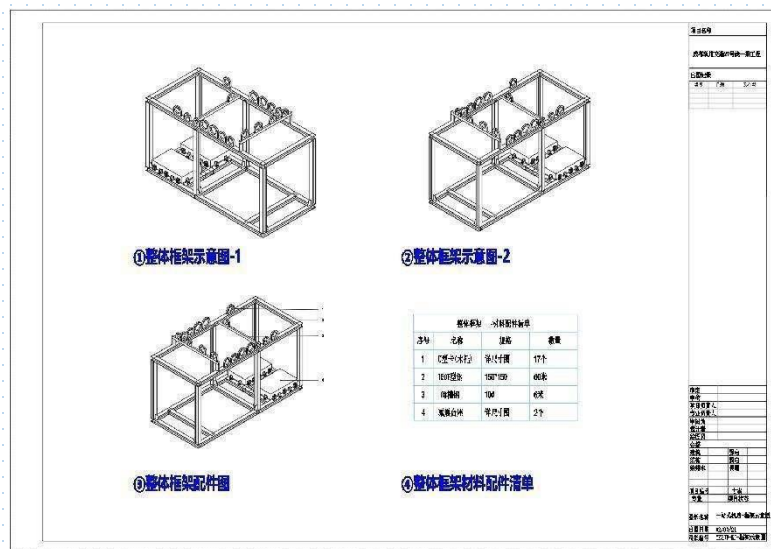


### 3 预制装配实施-一站式机房

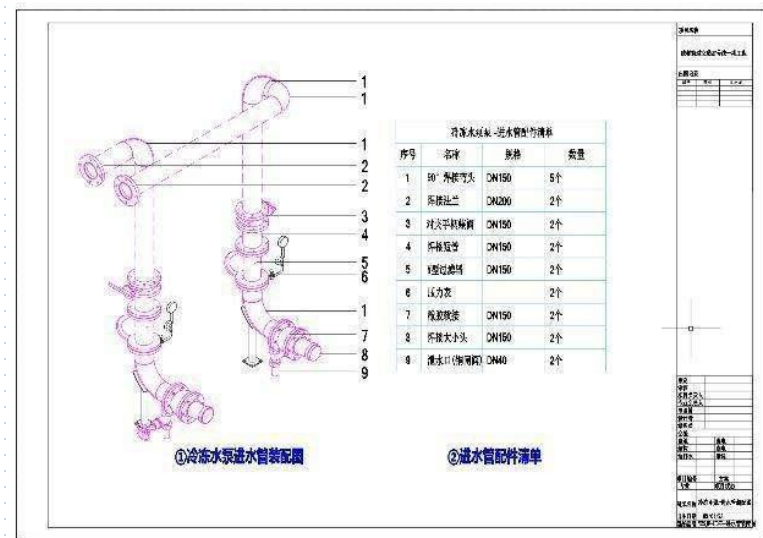
**装配图纸：**据装配顺序对机房的所有机电管线进行装配段的划分，对装配段内的每段管道、管道附件、设备进行编号，出具装配段装配图纸。



机房整体示意图



整体框架示意图



构件装配图

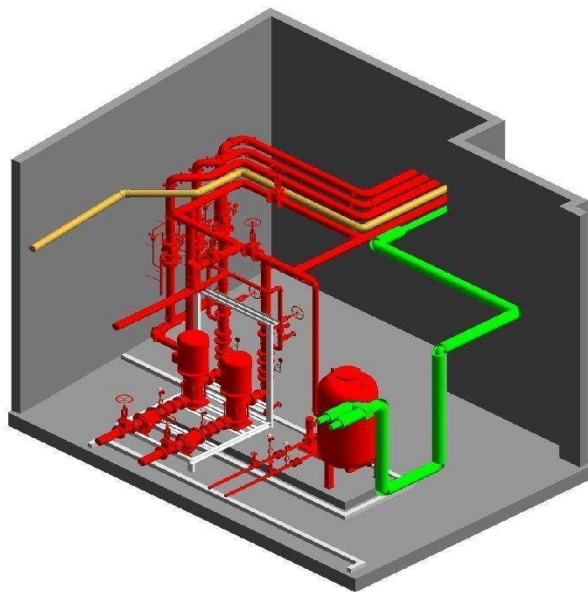
## 3 预制装配实施-一站式机房

一站式机房  
实施流程

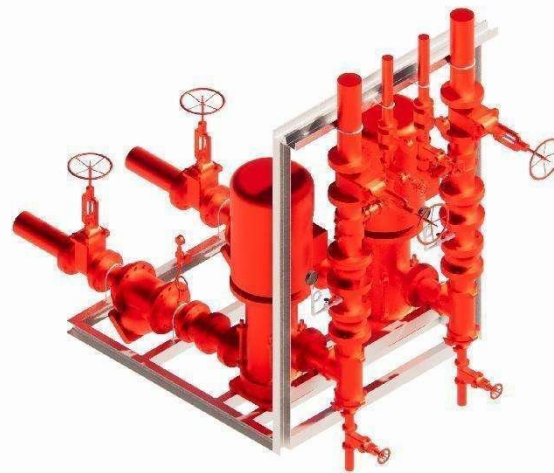


### 3 预制装配实施-一体化消防站

消防泵房内阀门种类多数量多，施工复杂，且通常位于附属结构，此区域土建移交较晚，消防泵房的施工工期紧张。但全线消防泵房相似度高，具备模块化设计、预制装配的条件。在设计时充分考虑水泵散热问题，合理布置泵间距，机房主要通道宽度不小于1.2m，阀组排列整齐横平竖直，阀门手柄统一朝向通道，便于日常操作和检修维护。



消防泵房整体示意图



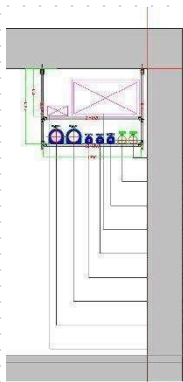
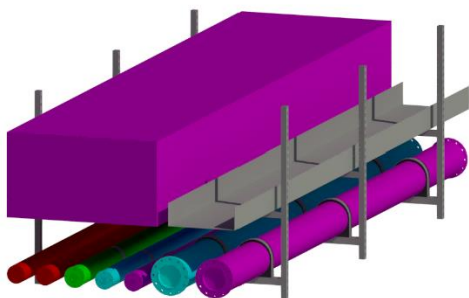
模块设计

# 全专业预制装配

Prefabrication

## 3 预制装配实施-综合管束

公共区及设备区走道综合管线传统安装方式不容易控制精度，且工人高空作业易发生安全事故。此部分管线排布整齐，层次分明，采用预制+整体抬升的形式可缩短工期，节约人工，减少高空作业次数，实现管线精准对位。



- GPS-消火栓给水管 DN150 CL+4.280 m
- GPS-室外消火栓给水管 DN150 CL+4.280 m
- GPS-生产、生活给水管 DN65 CL+4.288 m
- TK-空调回风管 大系统 1250 mmx630 mm BL+4.300 m
- TK-空调冷冻水供水 DN50 CL+4.280 m
- TK-空调冷冻水回水 DN50 CL+4.280 m
- TK-空调冷冻水供水 DN200 CL+4.350 m
- TK-空调冷冻水回水 DN200 CL+4.350 m
- DZ-XF消防桥架 400 mmx200 mm BL-4.800m



设计出图

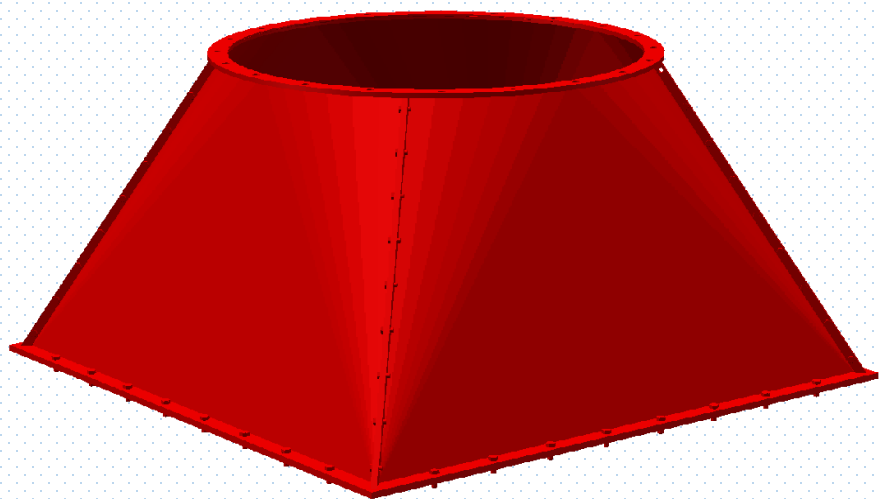
下料拼装

批量生产、出场

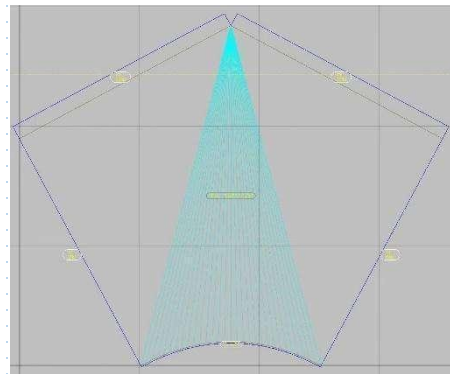
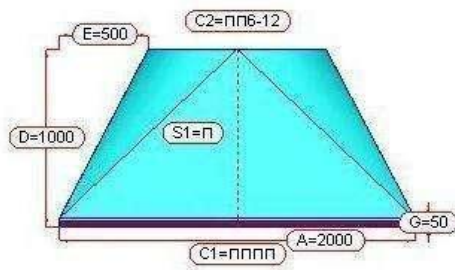
现场安装

### 3 预制装配实施-方圆变径管

方圆变径管根据尺寸大小设计拆分为四部分进行场外提前预制，现场螺栓连接，对于过程施工时的偏差利用基础和软接进行消除，可解决本项目大型隧道风机方圆变径管现场焊接难、烟尘大、周期长、作业环境差等问题。



模型设计

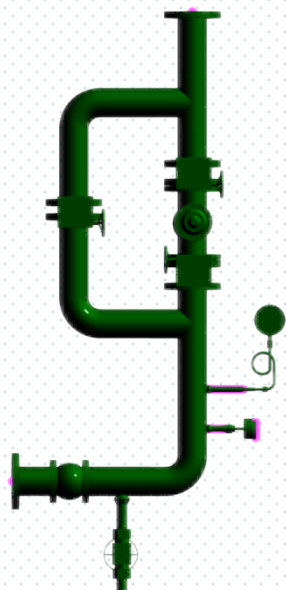


出具加工图

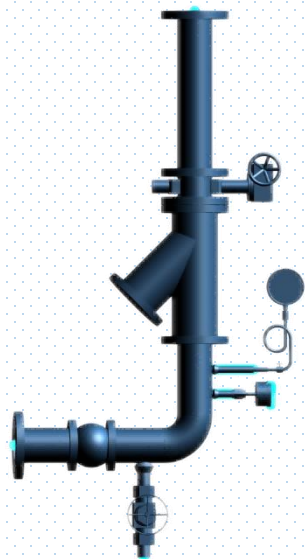


加工场生产

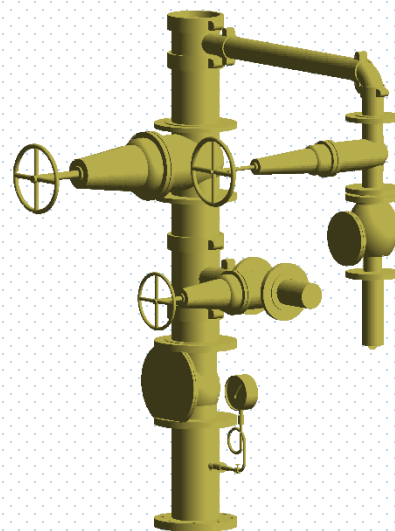
## 3 预制装配实施- 阀组



115套空调机组集成阀组



428套排水泵集成阀组

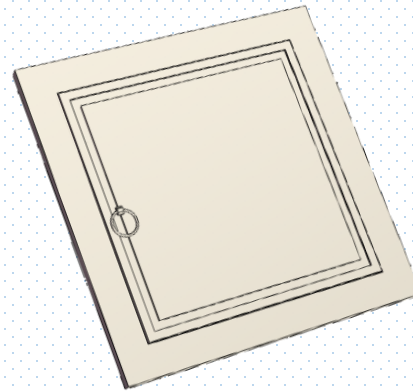


76套水泵接合器集成阀组

## 3 预制装配实施-装修类



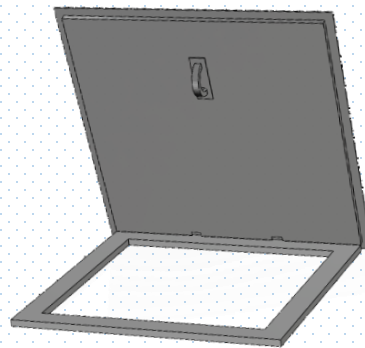
1000余个挡鼠板



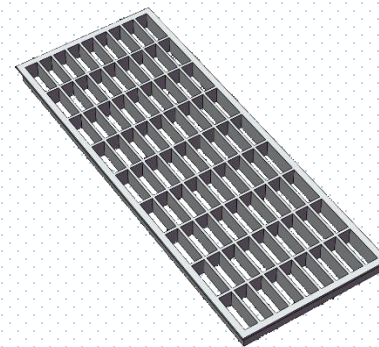
400余个检修口



预制过梁



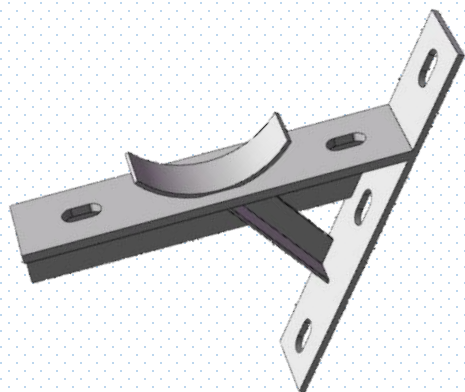
400余个成品盖板



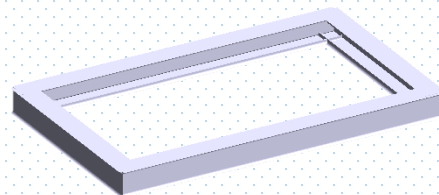
## 3 预制装配实施- 支架、风口类



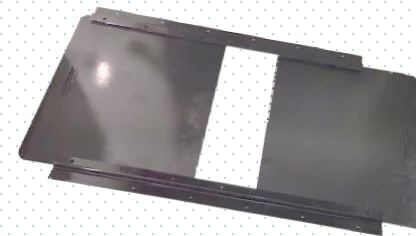
全线变电所电缆支架9755套



约25000个区间水管支架

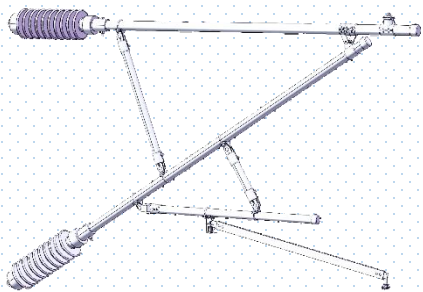


100余个电气房间箱柜型钢基础

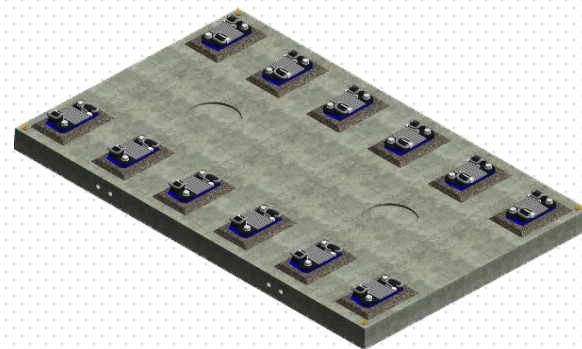


2500余套成品轨顶风口

## 3 预制装配实施-供电、轨道类



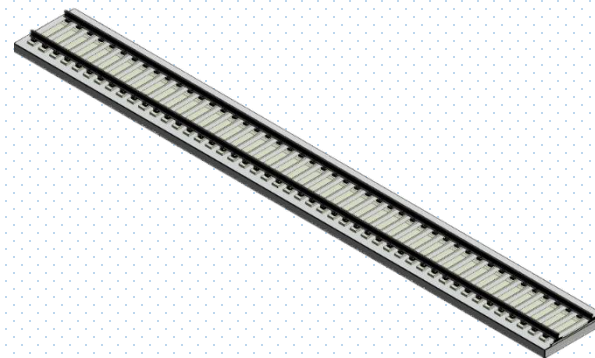
600余组接触网腕臂



15.5公里的轨道板



6000余根接触网吊弦

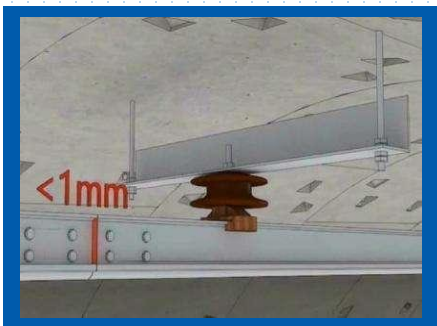


1500余个轨排

# 基于BIM的智慧建造

Intelligent construction

利用BIM技术信息化、数字化、可视化、智能化的特点，通过“BIM技术赋能，预制装配提质”，加快推进BIM技术在项目规划设计、现场施工、运营维护等全过程的集成应用，以实现工程建设项目全生命周期数据共享和信息化管理，实现了由“制造”到“智造”的跨越，使得地铁站后工程的建造更加的有序、高效、绿色和优质。



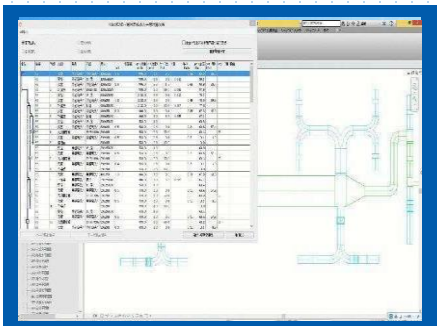
可视化交底



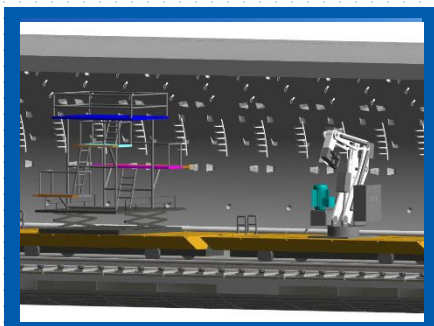
场平布置



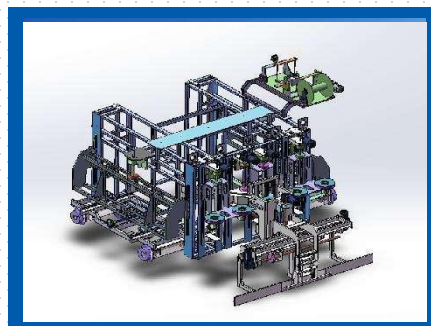
交通疏解



调试模拟



轨行区联合作业车



混凝土作业机器人

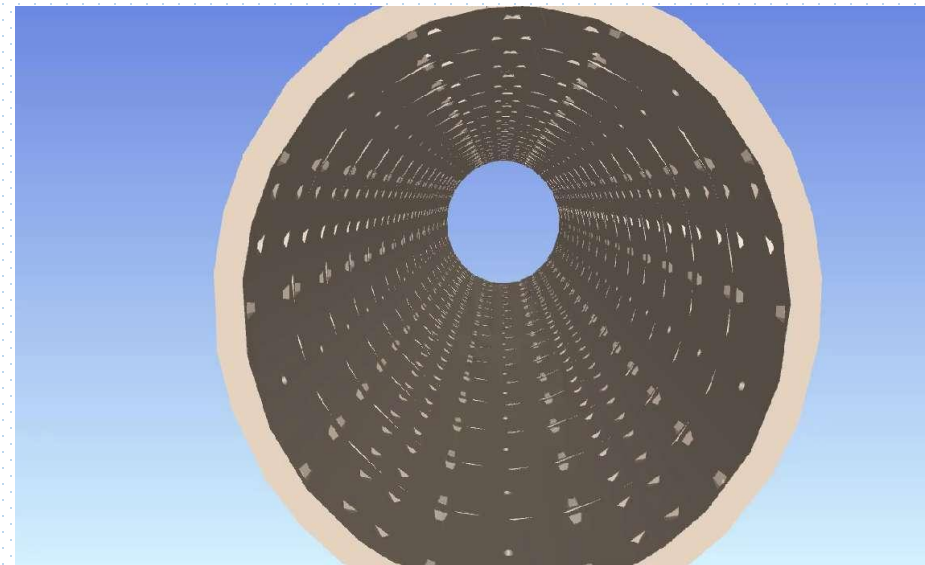
## 1 可视化交底-工序模拟



车站设备区机电管线工序模拟



柔性接触网工序模拟

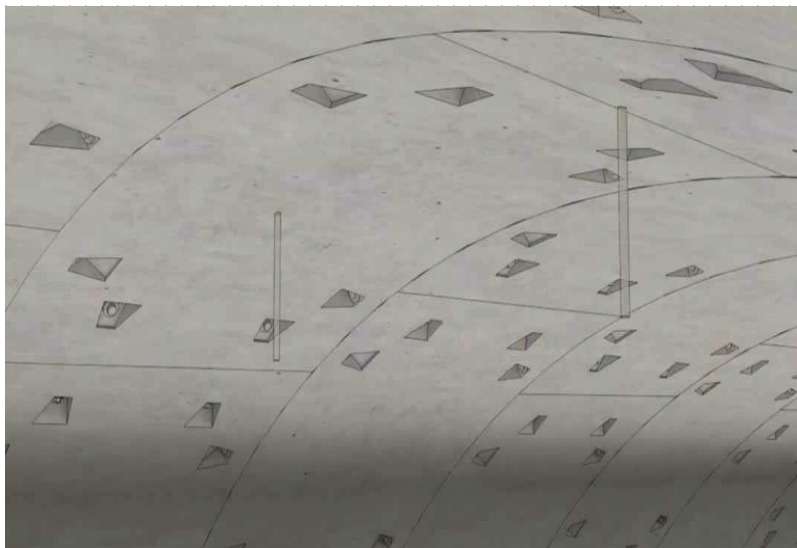


轨行区工序模拟

# 基于BIM的智慧建造

Intelligent construction

## 1 可视化交底-施工工艺模拟



接触网施工工艺模拟



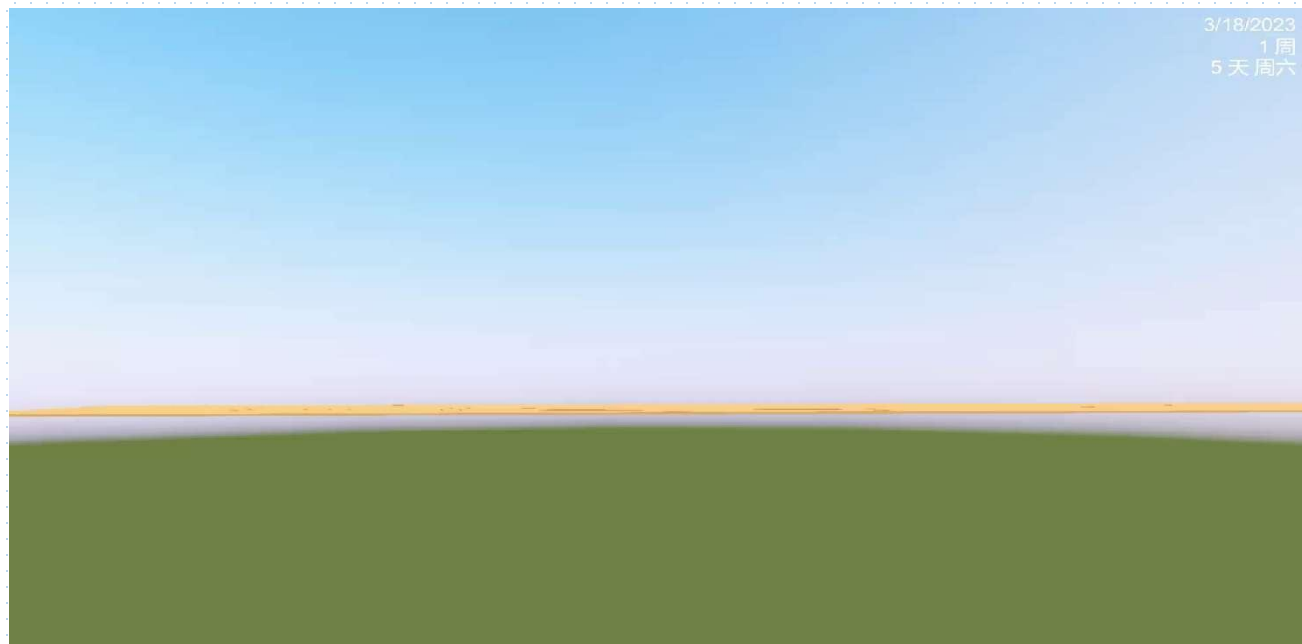
浮置板施工工艺模拟



浮置板顶升施工工艺

## 1 可视化交底-进度模拟

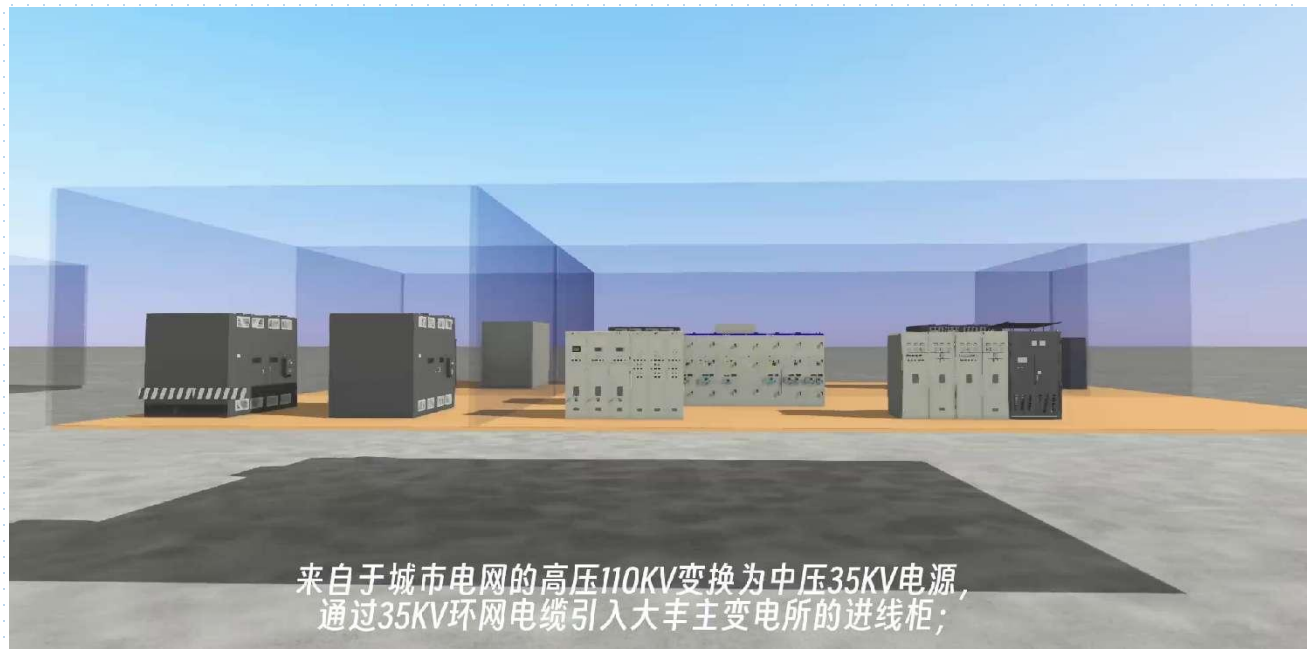
通过将BIM与供电系统变电所施工进度计划相链接，将空间信息与时间信息整合在一个可视的4D(3D+Time)模型中，可以直观、精确地反映供电系统变电所施工过程，辅助项目在建造过程中合理制定施工计划、精确掌握施工进度，优化使用施工资源以及科学地进行场地布置，以缩短工期、降低成本、提高质量。



变电所施工进度模拟

## 1 可视化交底-供电设计概况模拟

供电系统是将城市电网的高压110kV变换为中压35kV电源，牵引变电所将中压电源降压整流后变成供轨道交通列车使用的直流1500V电源、动力变将中压电源降压为400V供给动力照明设备电能，以动画的形式可以更直观地进行供电系统设计概况交底。



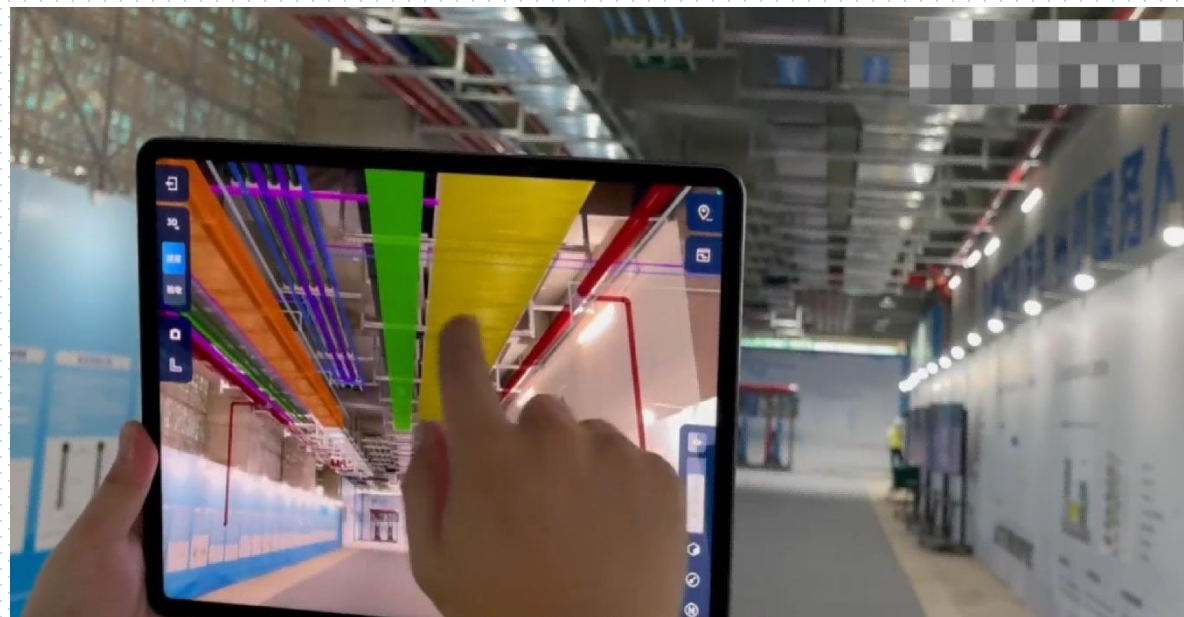
供电原理模拟

# 基于BIM的智慧建造

Intelligent construction

## 1 可视化交底-AR辅助现场施工

BIM技术与AR技术结合，能对建筑模型和信息进行完整展示，将其充分与现场环境融合，克服在时间和空间上的信息交互障碍，施工队伍更直观地看到施工工艺和成品效果。AR技术在本工程可实现辅助土建结构复核，辅助可视化交底，辅助机电管线复核，使技术交底的效率和效果以及验收复核准确度大大提升。



# 基于BIM的智慧建造

Intelligent construction

## 2 场平布置

利用BIM技术对现场项目部办公区和工人生活区、铺轨基地进行建模，合理划分场地和运输路径，有利于提高施工生产效率，降低工程建设成本，符合绿色施工要求，有助于实现“**四节一环保**”（节能、节材、节水、节地和环境保护）。



# 基于BIM的智慧建造

Intelligent construction

## 2 场平布置

在可视化处理下，通过漫游对三临布置进行完工效果的多视角体验，可以更加直观的了解施工完成后的效果，确保后续施工与深化设计的一致性。



### 2 场平布置

利用BIM技术，根据公司管理手册及标化标准图集，进行加工车间及仓库布置。

仓库搭建采用可拆卸式设计，便于后期加工车间和仓库移位和维护；加工车间内设置材料堆放区、加工区、成品区，分区使用使作业流水更合理清晰。



站内库房布置



加工车间布置

# 基于BIM的智慧建造

Intelligent construction

## 3 交通疏解

通过BIM模拟技术结合传统市政工程交通疏导方案，寻求适合成都地铁27号线项目的创新型交通疏导方案，实现项目的最优交通疏导方式，达到缩短工期的目的。

### 一期围挡施工



一期围挡主要为后期结构施工做铺垫进行交通导改施工，以及盖板范围内的管线迁改施工，围挡总面积 8411m<sup>2</sup>，占用时间 150 天。

### 二期围挡施工



二期围挡主要施工部分盖板区域桩基及盖板、土方回填、迁改通道预埋及疏解道路路面施工，以及盖板范围内的管线迁改施工，围挡总面积 6450m<sup>2</sup>，占用时间 120 天。

# 基于BIM的智慧建造

Intelligent construction

## 3 交通疏解

### 三期围挡施工



三期围挡主要施工二期剩余部分盖板区域桩基及盖板、土方回填、迁改通道预埋及疏解道路路面施工。围挡总面积 6200m<sup>2</sup>，占用时间 135 天。

### 四期围挡施工



四期围挡主要进行车站明挖区域桩基、车站土方开挖及主体结构施工。围挡总面积 6200m<sup>2</sup>，占用时间 300 天。

### 五期围挡施工



五期围挡主要进行附属结构围护、土方开挖及主体结构施工。围挡总面积 11065m<sup>2</sup>，占用时间 150 天。

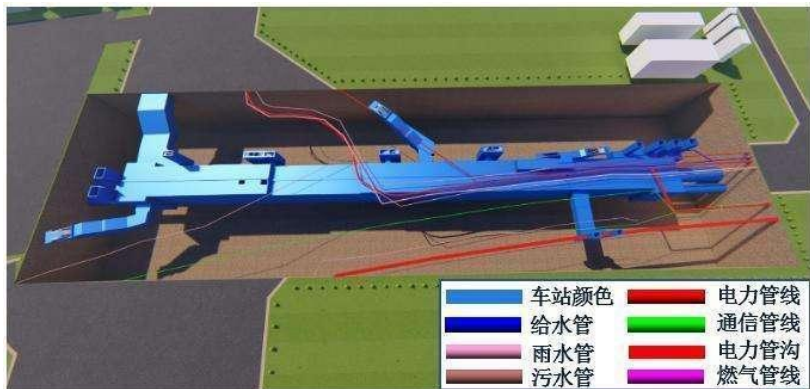
# 基于BIM的智慧建造

Intelligent construction

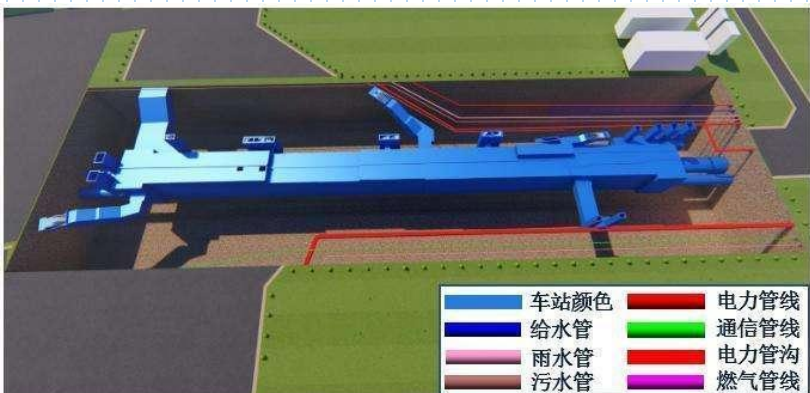
## 4 管线迁改

车站地下空间内既有市政管线复杂，利用BIM技术三维模拟管线迁改方案与实施，并统计出管线迁改工程量。

迁改前



迁改后



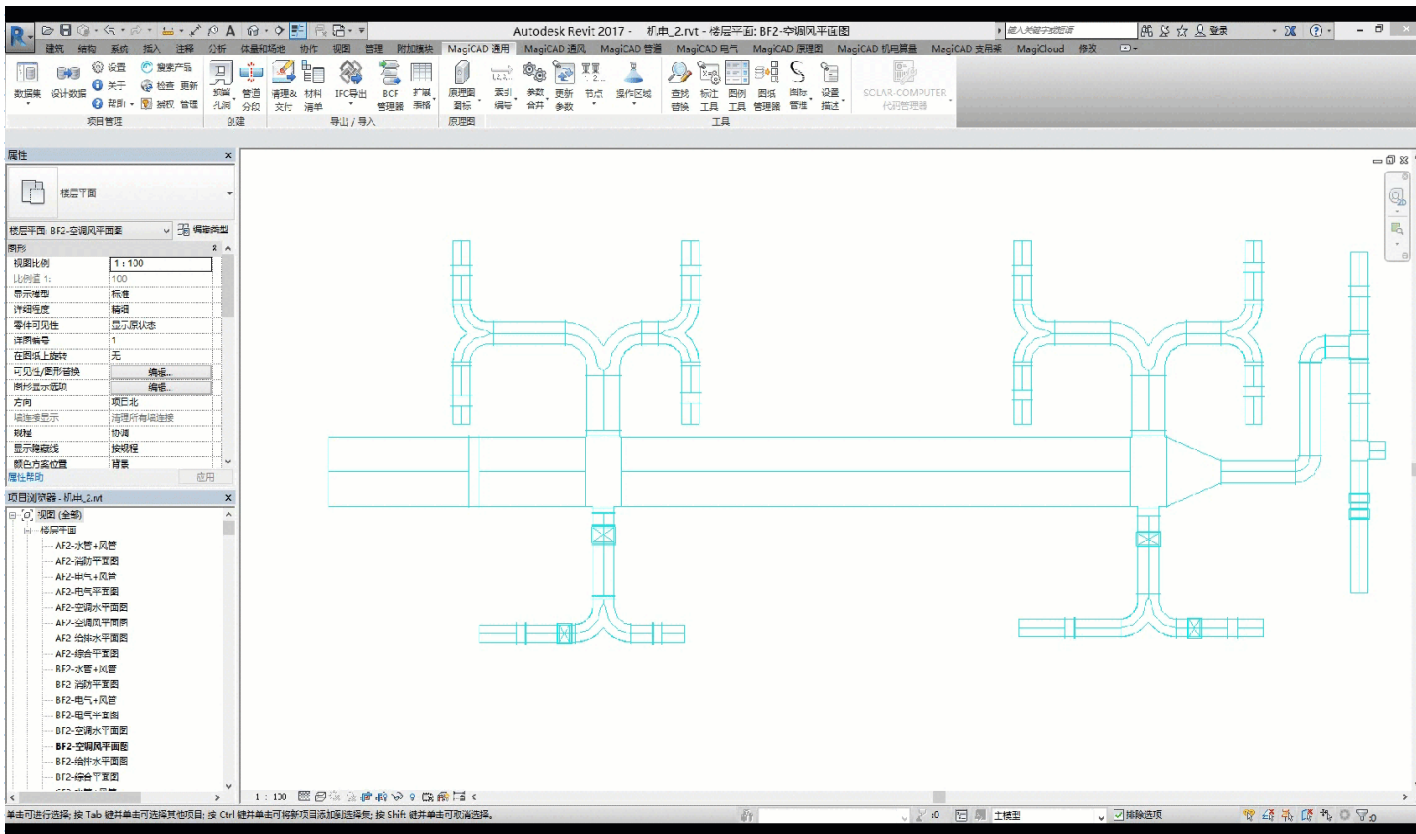
序号	阶段	管线类型	规格、埋深	材质	处理措施	改移长度 (m)
1	二期迁改、三期迁改	污水主管	DN600、2.2~3.5m	混凝土	大里程端头处临时迁改至车站东侧，后期原位恢复;与西侧附属交叉处采用悬吊保护	294
2		污水主管	DN600、2.2~2.6m	混凝土	新建污水管连接公交车站与污水主管	77
3		雨水主管	DN600~800、1.3~2.7m	混凝土	临时迁改至车站东侧，后期原位恢复	497
4		雨水支管	DN400、DN1000、DN800、1.4~1.7m	塑料	悬吊保护	274
5		燃气	DN108中压，1.2m	钢	临时迁改至附属东侧，G口处悬吊保护	356
6		燃气	DN89、DN108、0.7~0.85m	钢	永久迁改	169
7		通信	300×100	光纤	悬吊保护或临迁至结构外后期恢复	/
8		给水	DN110、0.6~0.9m	PE	临时废除，后期原位恢复	33
9		燃气	DN300、0.95m	PE	临迁至桩基范围外，后期原位恢复	35

# 全专业BIM应用

Full-professional application

## 5 调试模拟

项目在深化过程中，应用MagiCAD，结合实际参数，对深化后的BIM模型，进行风系统模拟调试，将风阀模拟开度导出以指导现场调试工作。



## MagiCAD 通风系统水力计算报告

项目信息			
项目名称:	项目名称	项目编号:	项目编号
项目地址:	请在此处输入地址	客户名称:	所有者
项目发布日期:	出图日期	组织名称:	
组织描述:		作者:	
软件版本:	MagiCAD for Revit 2018 UR-3	计算日期:	2018/3/13 16:27

项目计算参数	
系统:	
总流量:	6000.0 m³/h
总压力:	450.0 Pa

计算输入数值	
空气密度:	1.20 kg/m³
空气运动粘度:	0.00001813 Pas
风量调节最小压差:	100.0 Pa
不平衡率:	0 %
平衡至给定压力:	450.0 Pa

### 计算结果 / 室内送风

定位	楼层	节点	类型	系列	产品	尺寸	L [m]	保温层	qv (流量) [m³/h]	v (流速) [m/s]	dpr (总压降) [Pa]	K值	dpl [Pa/m]	pt (总压) [Pa]	pet (静压) [Pa]	adj. (调节值)	警告
	F2		风管	半径弯头接头	半径弯头接头	1250x400	0.6		6000.0	3.3	0.1		0.20	450.0	443.3		
	F2	1	风量调节阀		FF-F1-1250x4	1250x400			6000.0	3.3	138.4			449.9		46	
	F2		风管	半径弯头接头	半径弯头接头	1250x400	0.7		6000.0	3.3	0.1		0.20	311.5	304.9		
	F2		弯头-90	半径弯头接头 0.7 W		400x1250			6000.0	3.3	3.7	0.548		311.4			
	F2		风管	半径弯头接头	半径弯头接头	1250x400	0.2		6000.0	3.3	0.0		0.20	307.7	301.1		
	F2		消声器		RC205-1250x	1250x400			6000.0	3.3	147.2			307.7			
	F2		风管	半径弯头接头	半径弯头接头	1250x400	2.6		6000.0	3.3	0.5		0.20	160.5	153.8		
	F2		变径	半径弯头接头 45 度		1250x400x125			6000.0	3.3	0.1	0.010		159.9			
	F2		风管	半径弯头接头	半径弯头接头	1250x320	2.0		6000.0	4.2	0.8		0.38	159.8	148.4		
	F2	2	X-连接	半径弯头接头	MAGIX-RR1-M	1250x320x630x			6000.0	4.2	11.0	1.056		159.1			
	F2		变径	半径弯头接头 45 度		630x320x630x			1600.0	2.2	0.1	0.012		148.1			
	F2		风管	半径弯头接头	半径弯头接头	630x250	1.0		1600.0	2.8	0.3		0.26	148.0	143.3		
	F2	3	T-连接	半径弯头接头标准		400x250x630x			1600.0	2.8	5.8	1.207		147.7			
	F2		风管	半径弯头接头	半径弯头接头	400x250	0.3		800.0	2.2	0.1		0.22	142.0	139.0		
	F2	4	T-连接	半径弯头接头 标准		320x250x400x			800.0	2.2	3.6	1.205		141.9			
	F2		变径	半径弯头接头 45 度		320x250x320x			400.0	1.4				138.3			
	F2		风管	半径弯头接头	半径弯头接头	320x200	0.1		400.0	1.7	0.0		0.19	138.3	136.5		
	F2	5	风量调节阀		FF-F1-320x20	320x200			400.0	1.7	108.2			138.3		54	
	F2		风管	半径弯头接头	半径弯头接头	320x200	0.8		400.0	1.7	0.1		0.19	30.1	28.3		
	F2	6	连接点			320x200			400.0	1.7	30.0			30.0			

# 基于BIM的智慧建造

Intelligent construction

## 7 轨行区联合作业车

### 应用背景

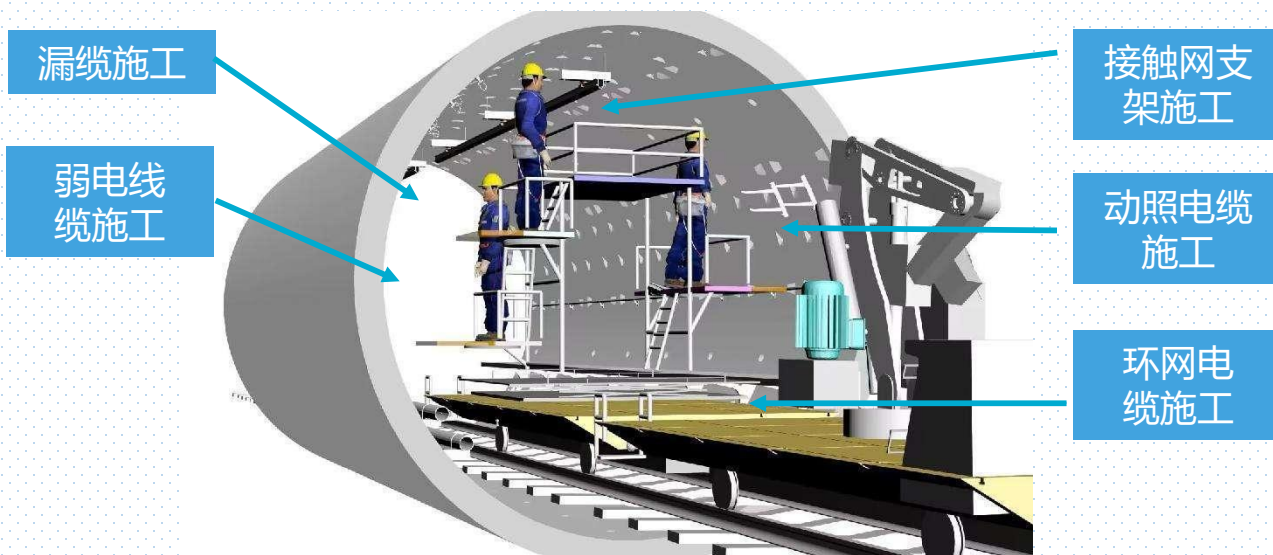
地铁轨行区施工作业面狭窄且涉及环网、接触网、通信信号等多专业交叉施工，容易出现混乱。



传统作业方式使用的工器具存在施工效率低、环境污染、安全风险大以及劳动力投入大等问题。



为避免传统施工方式产生的问题，践行“智慧建造”理念，根据轨行区施工特点，通过BIM技术对联合作业平台和施工环境进行模拟，打造出专门应用于轨行区施工的多功能联合作业平台。



## 7 轨行区联合作业车

### 设备功能

- 全断面自动打孔
- 多专业联合施工
- 供电电缆敷设



## 7 轨行区联合作业车

### 设备生产应用

联合作业车由联合作业车体、功能模块和液压钻孔机械臂组成，其中功能模块包括可组合轨顶作业平台、可折叠侧壁作业平台、架空式电缆敷设架及全断面升降作业平台等装置。联合作业车已经在成都地铁6号线三期工程取得了阶段性的应用，将于2023年上半年在成都地铁27号线一期工程中应用。



# 基于BIM的智慧建造

Intelligent construction

## 7 轨行区联合作业车

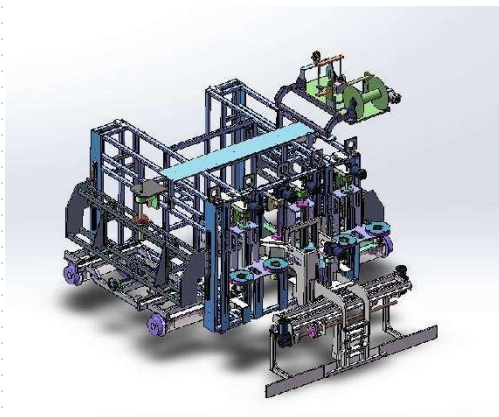
- 该联合作业车已获得**2项国家发明专利**，**2项实用新型专利**和**1项湖北省省级工法**。另有1项发明专利已受理。
- 减少环境污染，提高施工效率，缩短工期，方便居民出行。
- 在实际应用中助力优质履约，强化局内轨道交通产品线打造。
- 夯实轨道交通施工技术，引领行业技术革新。



### 8 混凝土作业机器人

传统道床施工方式进行混凝土施工时具有劳动强度较大，人工成本较高等问题，为解决上述问题，我公司利用**BIM技术**开展混凝土智能作业机器人的**模型设计**和**作业场景模拟**，历时7个月，完成了设计研发到现场调试的全部工作，并于2月份投入成都轨道交通27号线现场施工。

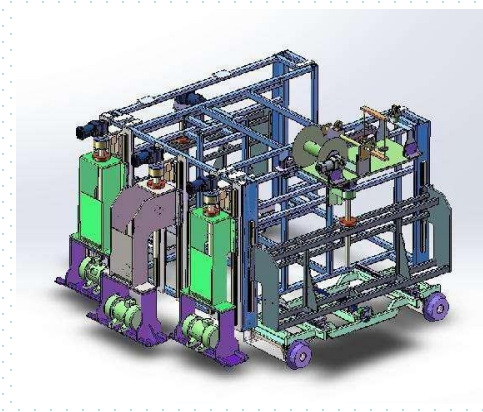
通过使用混凝土作业机器人代替人工对无砟轨道道床混凝土浇筑施工时进行振捣和整平作业，能够起到降低工人劳动强度、提高施工作业效率和施工质量的作用。



振捣机器人设计模型



振捣机器人实物



整平机器人设计模型



整平机器人实物

# 基于BIM的总承包管理

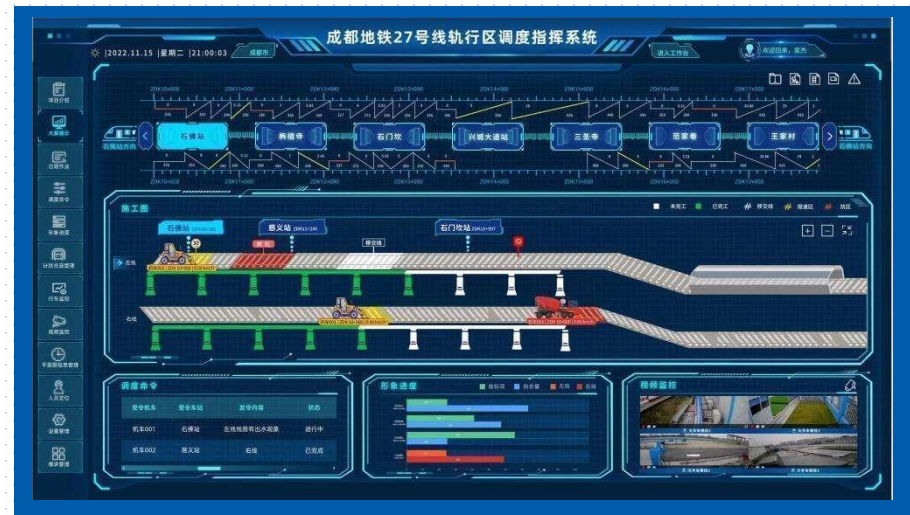
## General contracting management

本工程包含车站23座，与9条地铁线换乘，划分15个工区，工程范围包含轨道、供电、通信、信号、综合监控、动力照明等19个专业，具有线路长、施工涉及专业多、总承包管理要求高的特点。

基于站后总承包管理模式，我公司研发数字建造指挥信息平台 and 轨行区调度系统，进行资源整合调度，资源利用率提高30%以上，使现场施工更加有序高效，大大降低安全事故发生的几率。



中建成都轨道交通27号线数字建造指挥信息平台



成都地铁27号线轨行区调度指挥系统

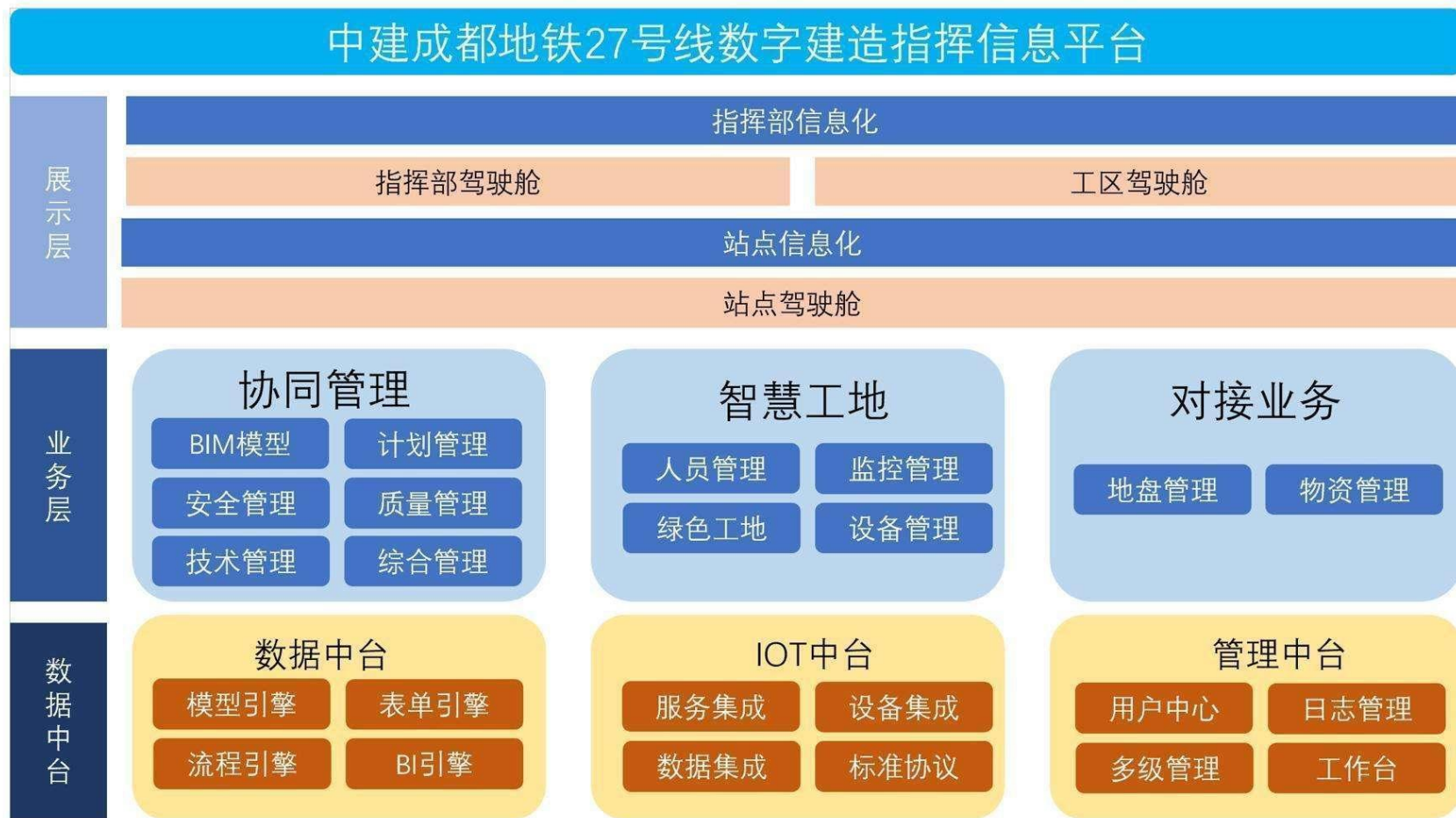
# 基于BIM的总承包管理

General contracting management

## 1 中建成都轨道交通27号线数字建造指挥信息平台

### 应用背景

为解决地铁站后工程施工专业多，材料运输量大等问题，提高施工效率节省施工资源，我公司利用BIM技术研发中建成都轨道交通27号线数字建造指挥信息平台。该平台基于成都地铁27号线一期工程的站后总承包管理模式，创新研发了“**指挥部-工区-站点**”三个层级的管理模式，基于BIM+物联网+云计算，实现项目轻量化模型与现场硬件数据的有效结合，围绕人、材、机、法、环集成BIM智慧管理平台，从技术、安全、质量、进度、实名制、模型浏览、成本物料和地盘等方面进行实时监控分析，实现前方和后方联合协调服务项目履约，提升站后工程管控力。



# 基于BIM的总承包管理

## General contracting management

### 1 中建成都轨道交通27号线数字建造指挥信息平台

#### 平台功能

平台主要有工作台、项目看板、地盘管理、物资管理、BIM模型、综合管理、技术管理、计划管理、质量管理、安全管理、表单管理、人员管理、视频监控、环境监测等功能模块。并且实现三端（web端、pc端、移动端）的研发。满足不同终端使用者的需求。可以实现管理人员在任何地点对项目的管理。



# 基于BIM的总承包管理

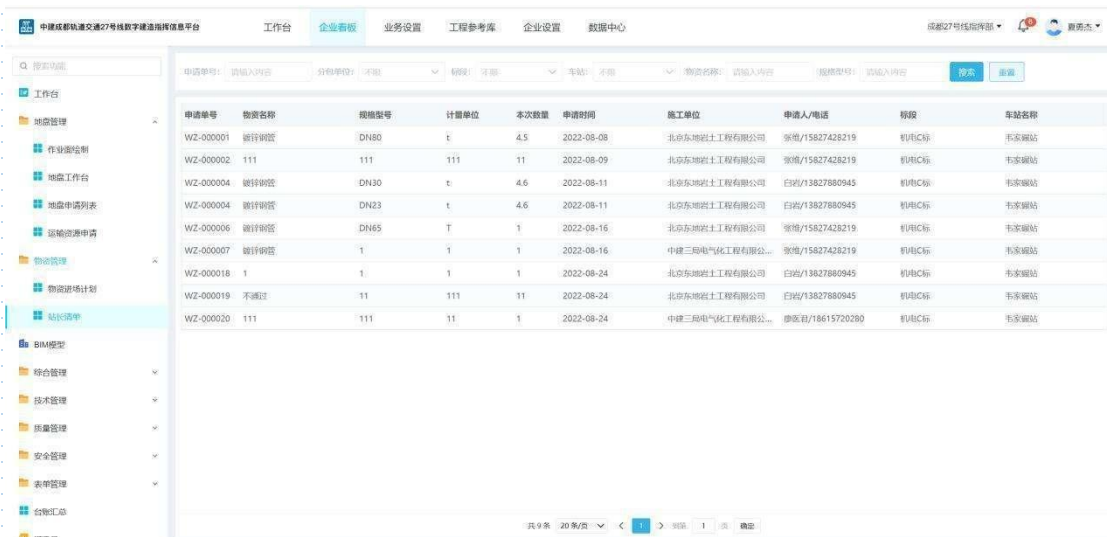
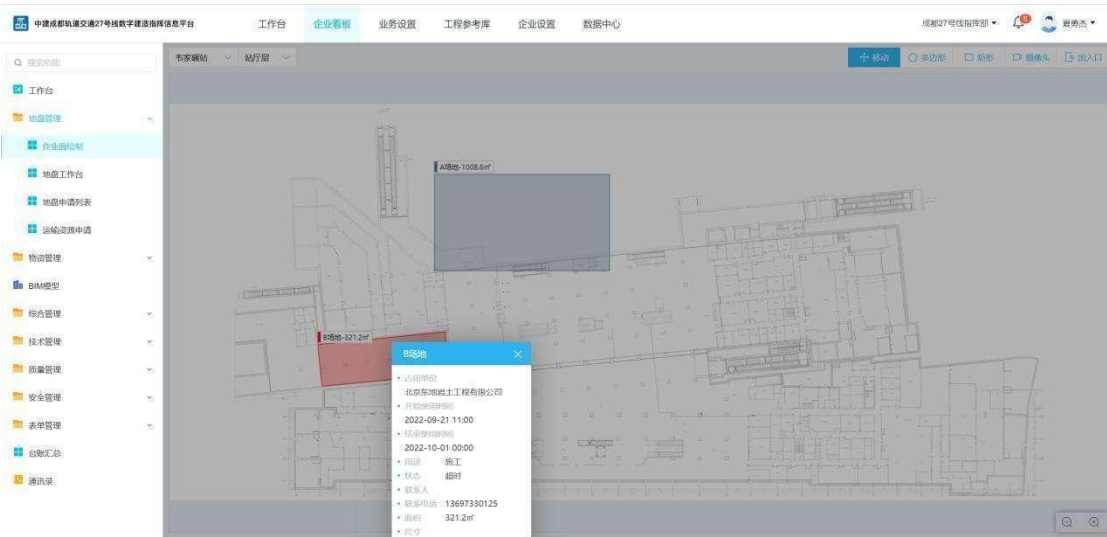
## General contracting management

### 1 中建成都轨道交通27号线数字建造指挥信息平台

#### 平台功能

**地盘管理**模块主要有页面绘制、地盘工作台、地盘申请列表、运输物资申请四个功能，申请人按照用途在地盘工作台进行场地以及资源的申请。地盘申请列表以及运输资源申请分别展示了地盘和资源的申请。列表可以查看详情，地盘以及资源的延期、归还等功能。

**物资管理**模块主要有物资进场计划、站长清单功能。发请人发起材料物资进场申请，提交后，经过物资调度确认以及相关人员进行验收最终结束材料进场这一流程。该系统可以有效的跟踪物资的流转，减少物资的浪费，形成更加透明有效的管理。



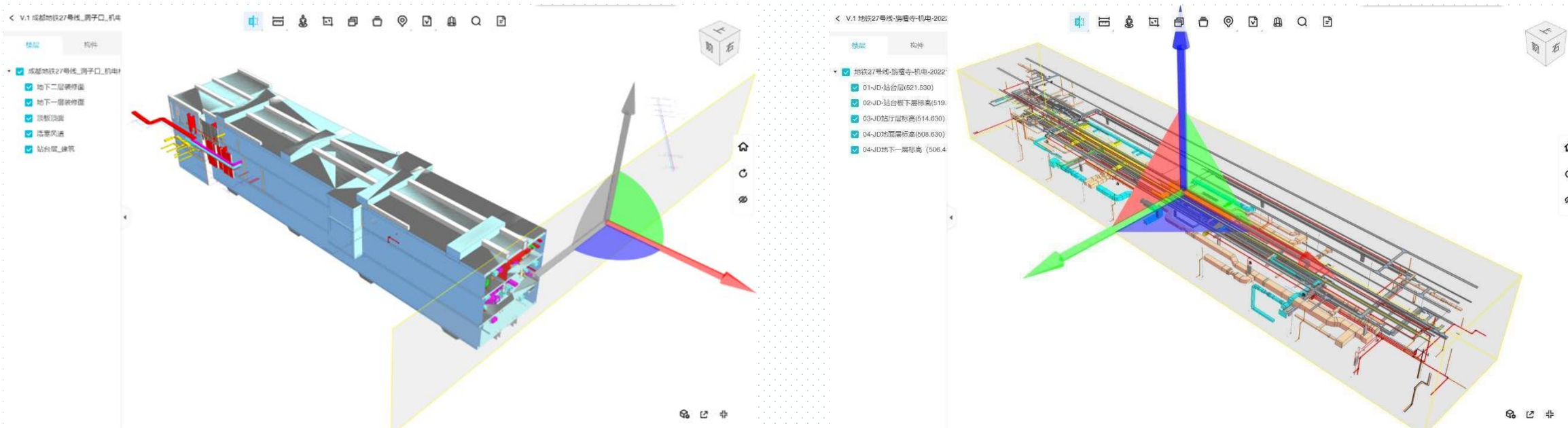
# 基于BIM的总承包管理

General contracting management

## 1 中建成都轨道交通27号线数字建造指挥信息平台

### 平台功能

**BIM模型模块**主要有模型浏览、版本管理、视口、选择集、工程量、模型分享功能。支持放大、缩小平台等常规操作，并提供剖切、测量、漫游等实用工具，BIM模型的视口可保存共享，方便各参与方快速反查模型位置，零件与组件的管理方式自由切换，支持将多个零件组合成组件，支持整体模型或者部分模型工程量读取，自动统计模型工程量。



# 基于BIM的总承包管理

## General contracting management

### 1 中建成都轨道交通27号线数字建造指挥信息平台

#### 平台功能

**人员管理模块**主要有人员基本信息、人员考勤管理功能。人员数据实现无感采集，人员变动信息，出勤信息全记录，项目现场能合理分配人员，实现全方位管理。**视频监控模块**主要通过在现场全方位布设的摄像头，实现对现场的有效监控。**技术管理模块**主要有图纸管理、设计变更管理、技术交底、施工方案、工程档案管理等功能，并且都有相应的台账记录。**质量管理模块**主要包括质量动态、质量资料、质量问题、质量整改功能。通过照片、视频等方式，对质量检查工作记录、留痕，对验收文件、周报和月报等质量相关资料进行集中分类管理，现场质量问题随时记录，可追溯、可分析，针对重点质量问题，可在线发起整改流程，实现闭环管理。**安全管理模块**主要有危险源管理、安全动态、安全资料、安全检查、防疫管理功能。



# 基于BIM的总承包管理

General contracting management

## 1 中建成都轨道交通27号线数字建造指挥信息平台

### 平台应用

该系统首次应用于成都地铁站后工程。在项目中，系统发挥了重要的作用，成功解决了目前站后施工中的重难点问题。目前已取得两项软件著作权。



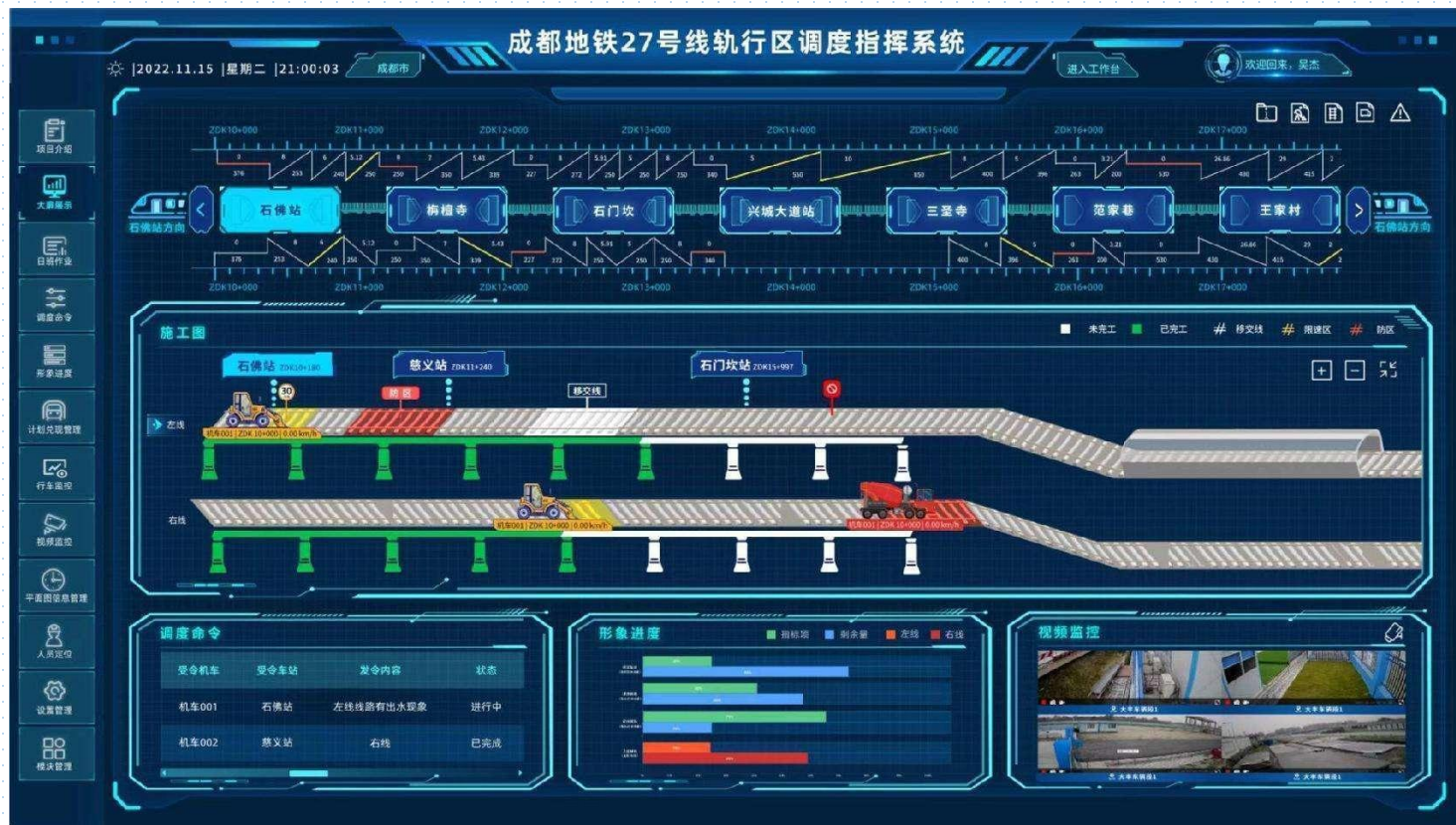
# 基于BIM的总承包管理

General contracting management

## 2 成都地铁27号线轨行区调度指挥系统

### 应用背景

针对轨行区空间狭小、作业交叉严重，搭建轨行区调度指挥系统。基于本系统平台，调度指挥中心可以实时掌控施工现场状态，对轨道车行车进行监控和调度、对轨行区作业安全进行预警，对日班作业进行审批等工作，有效保证施工人员安全，充分利用车站区间作业面，协调推进轨行区施工生产进度。



# 基于BIM的总承包管理

General contracting management

## 2 成都地铁27号线轨行区调度指挥系统

### 系统功能

调度指挥系统主要有大屏展示、日班作业、调度命令、形象进度、计划兑现管理、行车监控、视频监控、人员定位等模块。在系统中编制行车计划，实时传输到车载pad端，信息直接上传至调度中心并绘制实际运行图。调度员可通过调度指挥系统向机车下达调度命令，命令实时传输到机车，车载屏幕，系统语音提示司机接收调度命令，简单高效；实现调度命令在线加盖电子章打印，减少调度人员工作量。



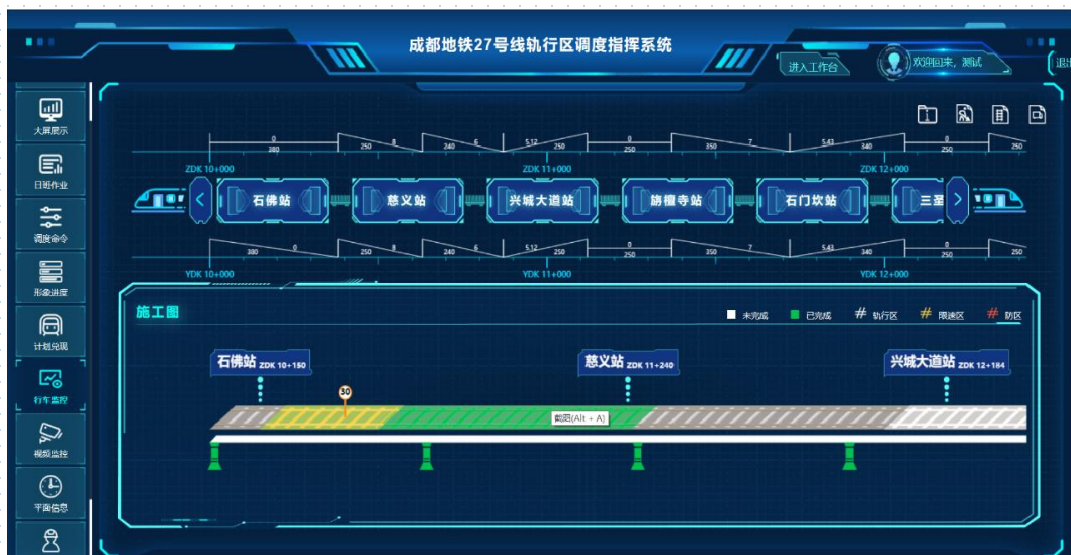
# 基于BIM的总承包管理

General contracting management

## 2 成都地铁27号线轨行区调度指挥系统

### 系统功能

本系统可将工程线上的桥梁、隧道、车站等构筑物 and 里程、坡度等信息导入系统中，系统可自动绘制施工图，车辆位置、铺轨进度等信息实时动态显示。行车预警监控功能极大的提高了工程线安全文明施工的监控能力和运输过程中的安全性。采用国内先进的**5G无线关键技术**，该技术支持高速率传输和更优覆盖，低延时，高可靠、5G采用短帧、快速反馈多层/多站数据重传等优势。配合隧道组网定位设备，实现了隧道信号不“失联”，成功解决了目前国内隧道施工信号差导致安全事故频发的重大问题。



05

# 总结及展望

Summary & outlook



# 总结及展望

Summary&outlook

## 1 技术总结



### 建立体系，确保全专业BIM技术稳步推进

统一族库，统一标准，全线资源共享，设计施工精准化协同设计；全过程可视化交底，方案预演、模拟分析。



### BIM+数字化全专业预制装配

BIM+数字化全专业预制装配，提高效率降低成本，制冷机房、综合管束、接触网等集约化加工，实践证明较传统施工方式，加工效率提升2倍以上，原材料损耗降低1%以上，同时减少加工工人需求60%。



### 智慧建造全专业应用

BIM模拟下的最优施工方案的实施研究，轨行区联合作业车、混凝土机器人等的科技创新研发



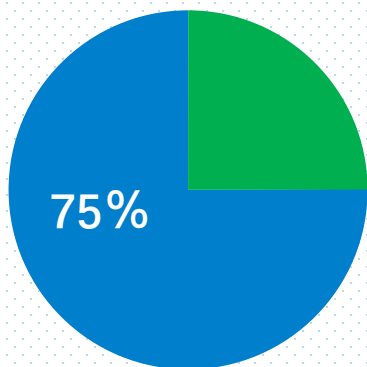
### 数字建造平台助力总承包管理

利用BIM技术打造出数字建造平台和轨行区调度指挥系统，形成智能化、自动化、立体化的总承包管理格局。

# 总结及展望

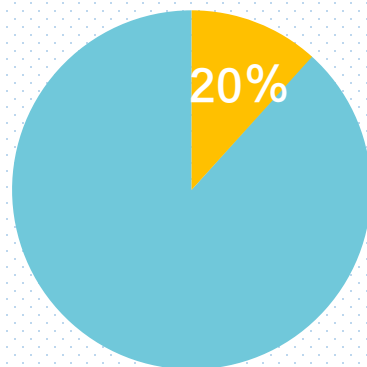
Summary&outlook

## 2 经济效益总结



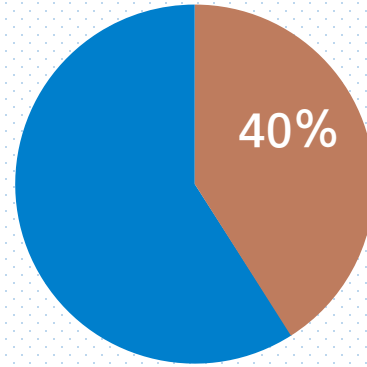
75%

材料统计和工程量计算节约时间75%



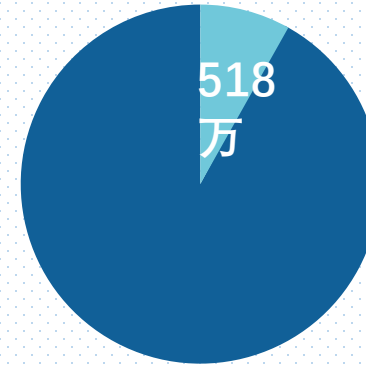
20%

管理信息传递效率提高20%，节省沟通时间，提升决策效率



40%

各专业返工修改减少40%



7.4%

节省的建造费用总额(万元)

经济效益分析 (与同等规模项目对比估算)

### 3 工作展望

#### 1、BIM技术辅助自适应空调系统

成都轨道交通27号线一期工程地下车站通风空调工程采用风水联动控制自适应空调系统，为实现该系统冷水机房全年平均综合制冷能效系数（COP机房） $\geq 4.5$ ，空调系统全年空调季平均能效系数（COP系统） $\geq 3.0$ ，利用BIM技术对自适应空调系统进行系统设计和控制策略模拟，测试风管漏风量和系统阻力，模拟测试温度区间（如25°C-28 °C）的人体舒适度和能耗情况，综合考虑确定经济温度，确保调试后设备、系统运行合理、节能。

#### 2、基于BIM的激光三维扫描技术

我公司拟使用基于BIM技术的激光三维扫描技术实现限界检测。具体研究方向为：1) 施工前，通过激光三维扫描形成轨行区点云模型，基于该模型进行轨行区机电管线建模，出具不同轨行区断面剖面图与限界图做对比，能够提前发现管线是否侵限，在施工前规避侵入限界的风险，以避免后需返工。2) 施工后，通过激光三维扫描机器人对轨行区所有工程实体进行扫描，并将扫描数据与限界图比对，出具限界检测报告显示侵入限界图的污提、侵入距离、坐标位置等。

#### 3、BIM技术模拟全自动运料小车及其工作场景

传统材料运输方式消耗大量劳动力，存在一定的安全风险。为此我公司结合已有轨行区调度系统研发一种全自动运料小车，使用电力驱动，具有全自动运行和遥控运行模式，实现设备无人运输。使用BIM技术模拟全自动运料小车安装悬挂升降结构和卸货平台，模拟实时定位、自动避障等作业场景。

感谢观看

The bottom of the slide features two thick, dark blue horizontal bars stacked vertically, serving as a decorative footer.