

# 粤港澳大湾区（广州）科技金融 中心二期项目 ——BIM数字化技术助力施工全 过程智慧建造



中國建築

中建三局数字工程有限公司

# 目 录

一、单位及项目介绍

二、BIM应用前期准备

三、BIM施工深化应用

四、BIM创新与拓展应用

五、项目效益





# 1 项目介绍

● 工程概况

# 工程概况

敢为天下先，永远争第一！

项目名称：粤港澳大湾区（广州）科技金融中心项目（二期工程）  
项目地点：广东省广州市。  
总用地面积：46788平方米。  
总建筑面积：（二期）151609.27平方米。  
（其中：地上97277.84平方米，地下54331.43平方米。）

建筑类型：公共建筑。  
建筑防火分类：超高层建筑/多层建筑。  
人防工程防护等级：二期无人防工程。  
屋面防水等级：一级。  
建筑物抗震设防烈度：7度。

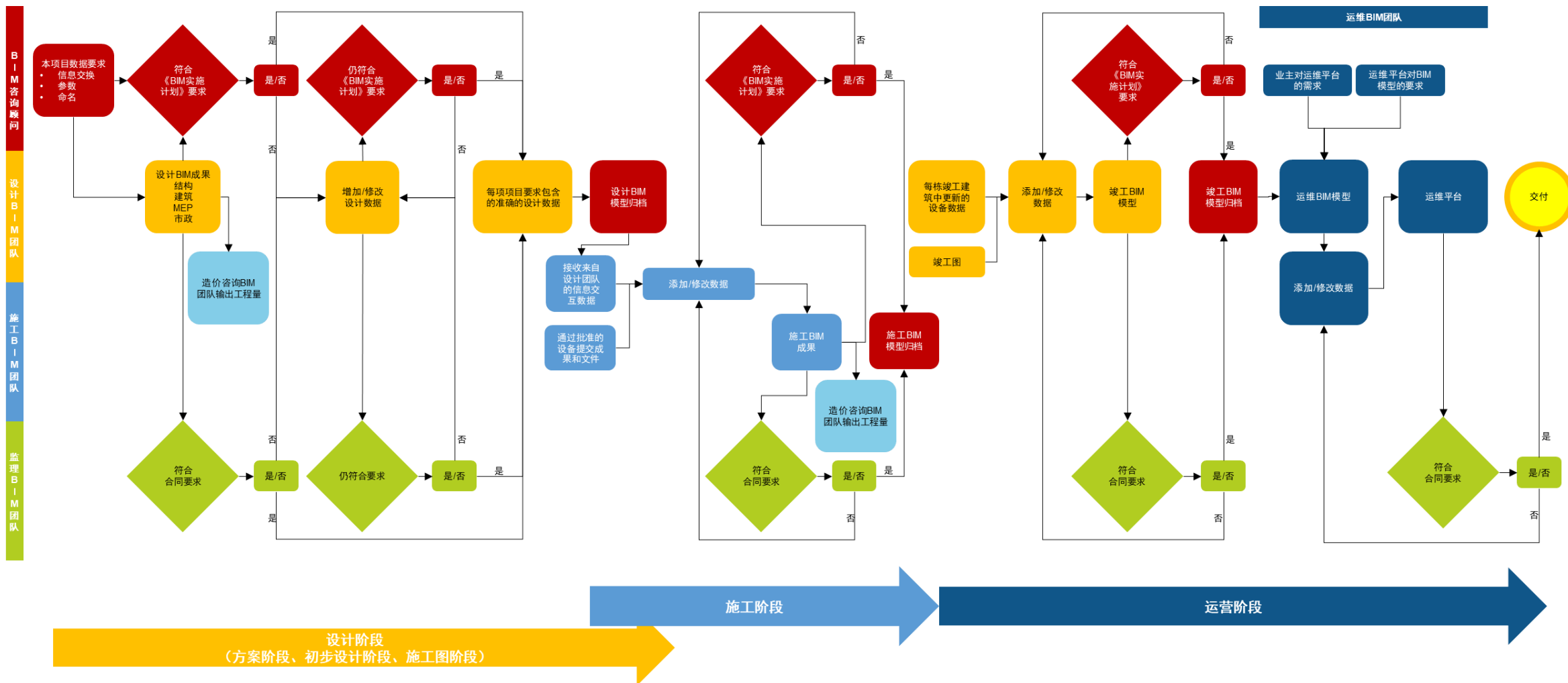
建筑工程等级：一级。  
耐火等级：地上一级；地下一级。  
地下室防水等级：一级。  
抗震设防分类：丙类。





# BIM应用前期准备

- 项目BIM实施流程
- 软硬件环境
- BIM标准先行
- BIM建模计划
- BIM样板统一





结合项目需求编制BIM应用实施标准，规范BIM应用实施流程，完善BIM应用实施制度，为BIM应用落地明确流程及规范。



- 1.1 BIM项目管理
- 1.2 企业规范
- 1.3 进度控制
- 1.4 质量控制
- 1.5 协同管理
- 1.6 成果整理
- 1.7 深化实施管理



- 1.1 BIM管理目标
- 1.2 BIM应用实施工作要求
- 1.3 BIM应用实施沟通机制
- 1.4 BIM管理团队工作制度
- 1.5 BIM实施过程管理



- 1.1 建模要求及规定
- 1.2 模型分类代码命名
- 1.3 模型色彩规定
- 1.4 模型信息要求
- 1.5 模型建立流程
- 1.6 模型交付标准

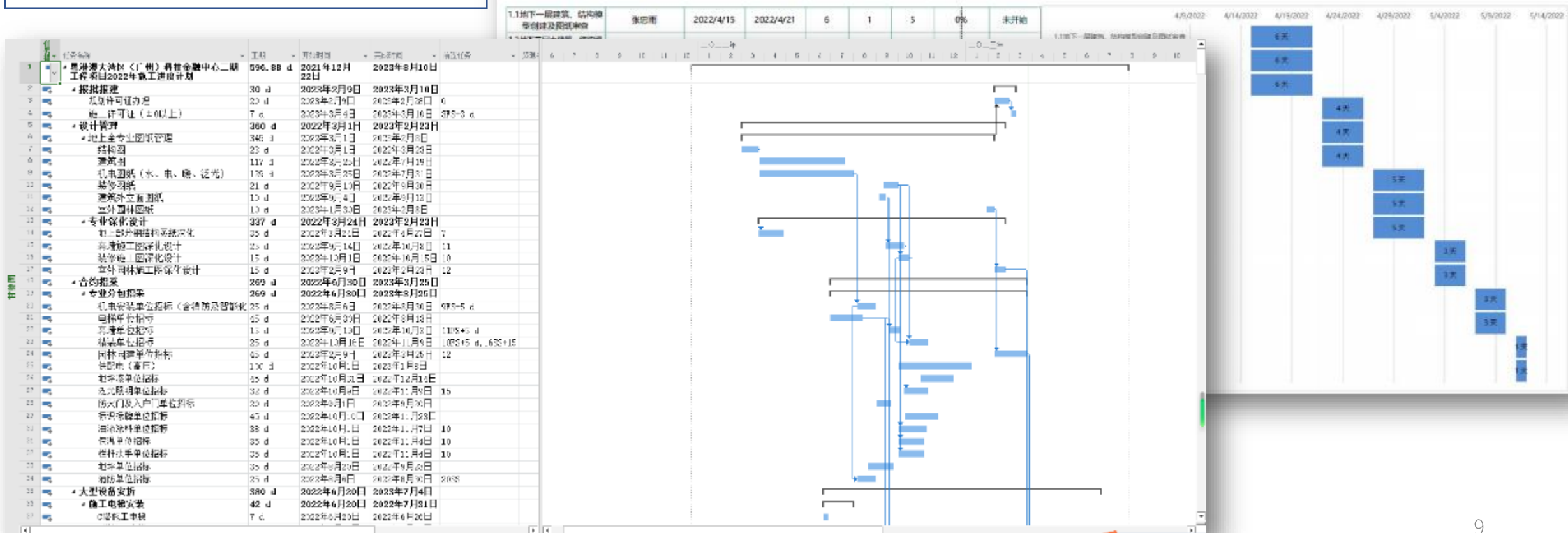


- 1.1 管综整体原则
- 1.2 专业内管综原则
- 1.3 专业间管综原则
- 1.4 管综流程
- 1.5 管综应用流程

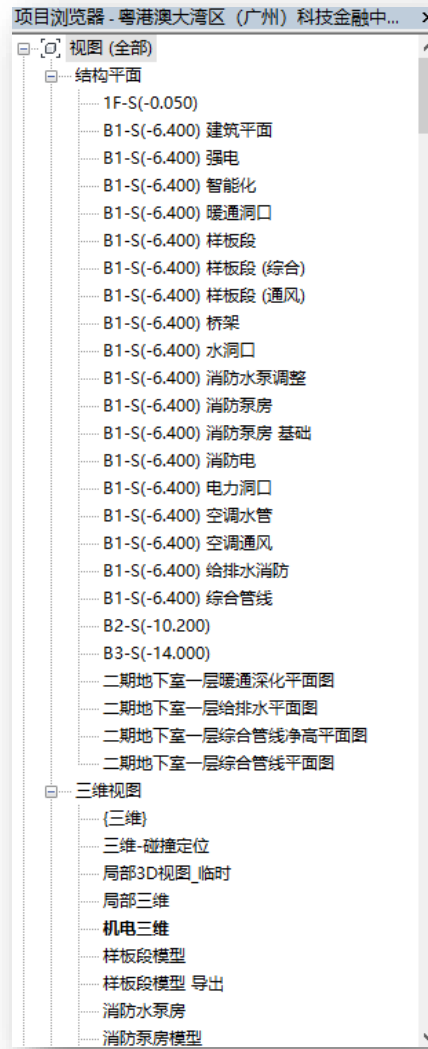
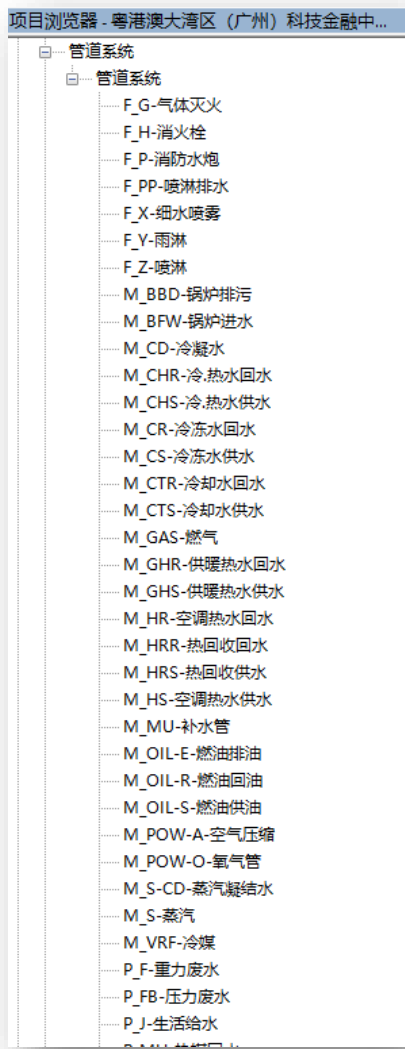
前期根据施工总进度计划及现场实际进度情况，制定BIM建模工作计划，保证模型应用进度早于现场施工进度。



## 一、施工阶段（土建建模）



模型是一切应用的基础，提前制作土建与机电样板，各专业样板统一，为后期整合各专业模型奠定基础。





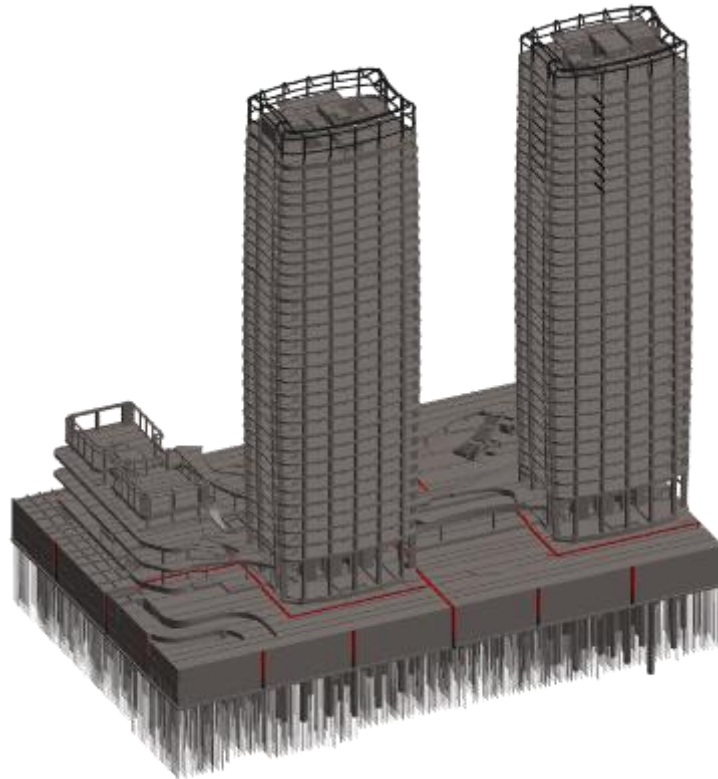
# BIM施工深化应用

- BIM三维模型
- 图纸校核
- 模型深化
- BIM机电应用-深化应用流程
- BIM机电应用-管综原则
- BIM机电应用-管综预排
- BIM机电应用-碰撞检测
- BIM机电应用-净高分析
- BIM机电应用-复杂样板段深化
- BIM机电应用-综合剖面图
- BIM机电应用-预留预埋深化
- BIM机电应用-支吊架深化
- BIM机电应用-支吊架安装
- BIM机电应用-综合平面图
- BIM机电应用-机房深化

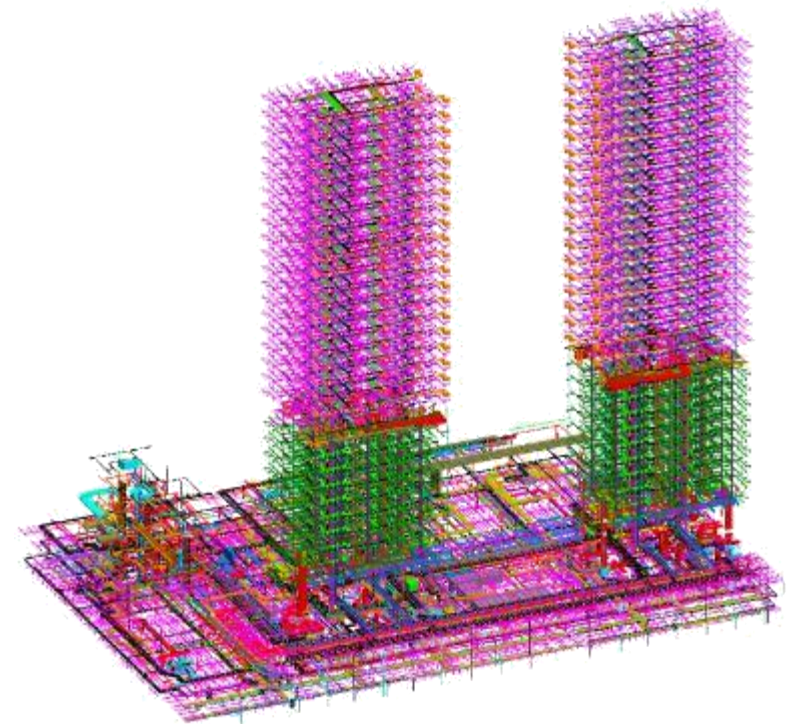
本项目按照LOD300的精度，创建了建筑、结构、机电及其他附属工程等BIM模型，并赋予各类设计属性信息，为后续各项应用奠定模型基础。



建筑模型

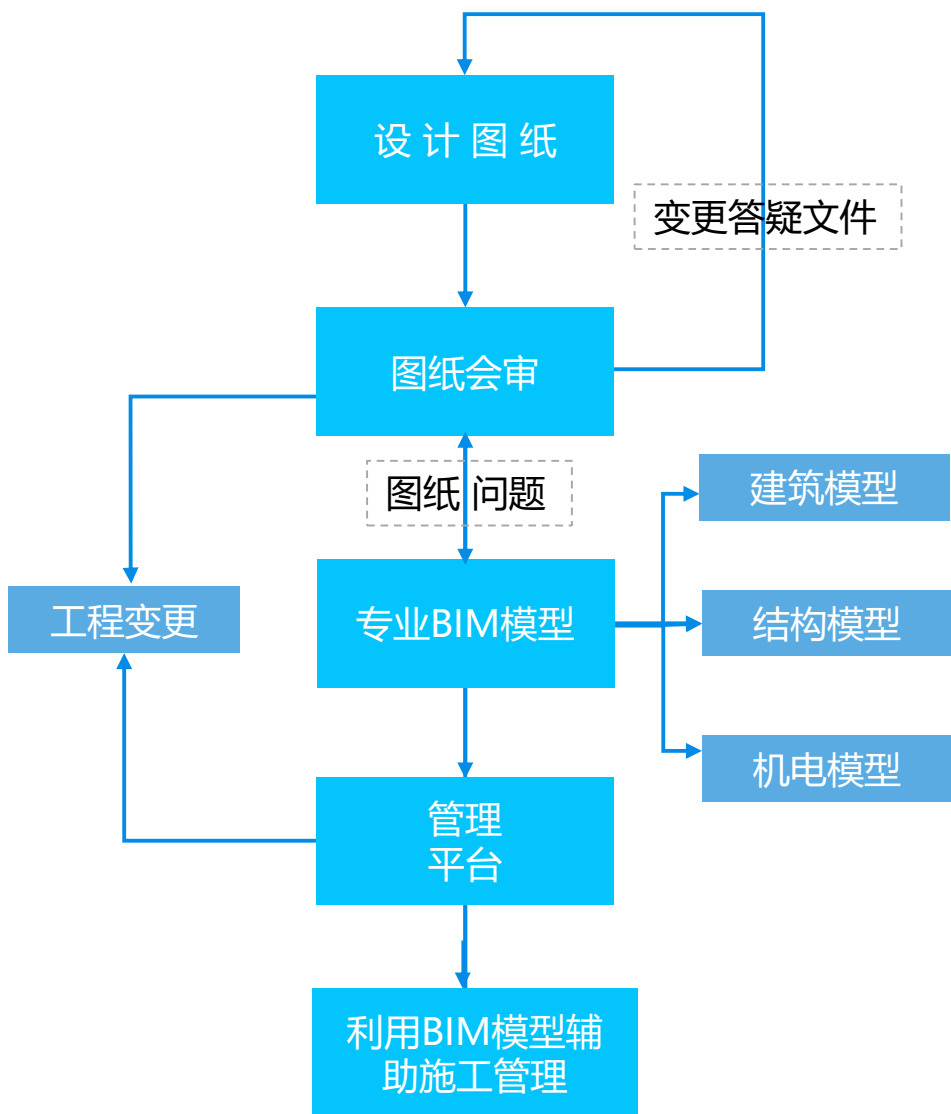


结构模型

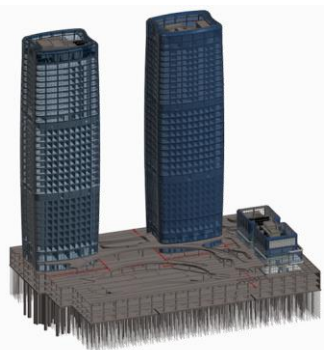


机电模型

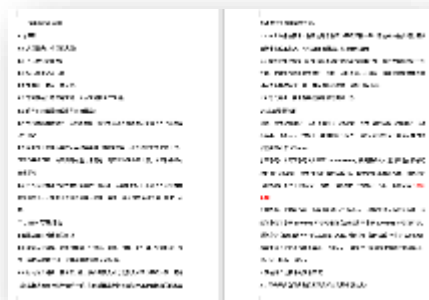
建模过程中预先查出并与设计沟通解决图纸问题共计**500**余项，做到了提前发现问题，解决问题，保证模型真实反映设计意图，提高图纸会审效率。



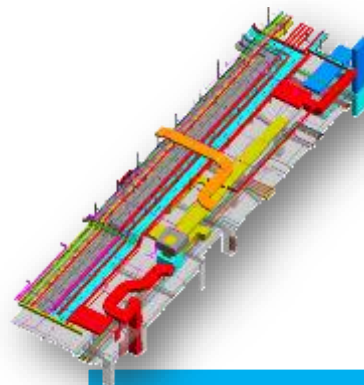
施工图 BIM 审查			
区域	BIM 联系人	梁国能	
二期 B2F	联系电话	18185887465	
第一步：图纸问题查找			
问题分类	图纸不一致		
图纸版本	2022.03.25		
图纸名称	地下一层梁配筋平面图（二）		
问题定位	B 轴交 28 轴		
请注明问题的拾梁信息，请明确具体做法			
图片说明			
第二步：设计反馈			
标高为-0.10			
梁秀钟	日期:	2022.04.22	
第三步：模型修正			
各位反馈建议，BIM 模型已修正			
白晓成	日期:	2022.05.18	



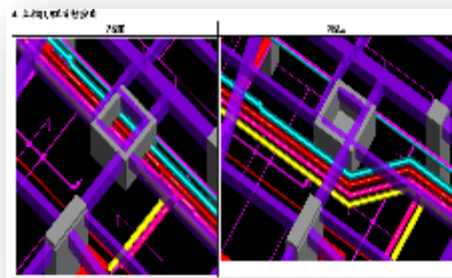
1、整合各专业模型



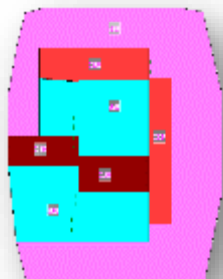
2、与各参建方确定管综原则



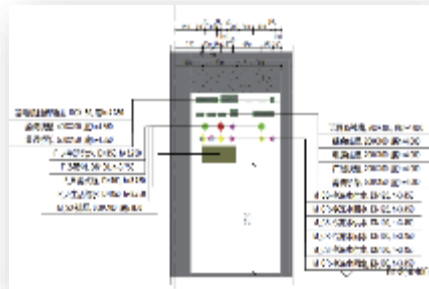
3、管综预排



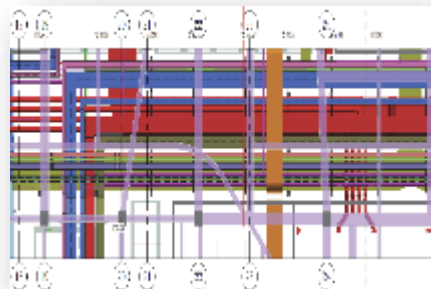
4、碰撞检测及优化



5、净高分析



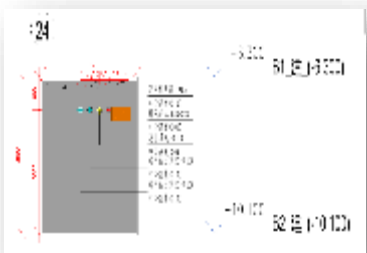
6、与各方确定管综方案



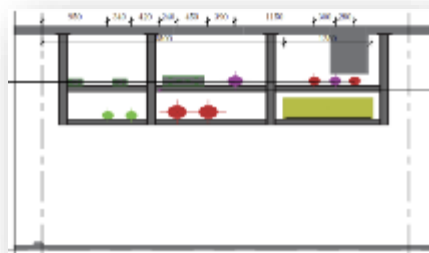
7、样板区域深化出图



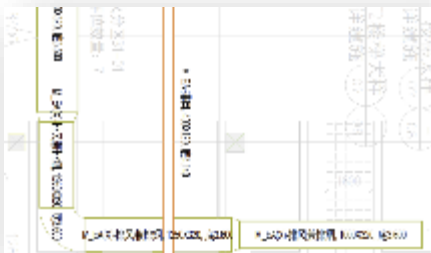
8、现场照图施工



9、预留预埋深化出图



10、支吊架深化出图

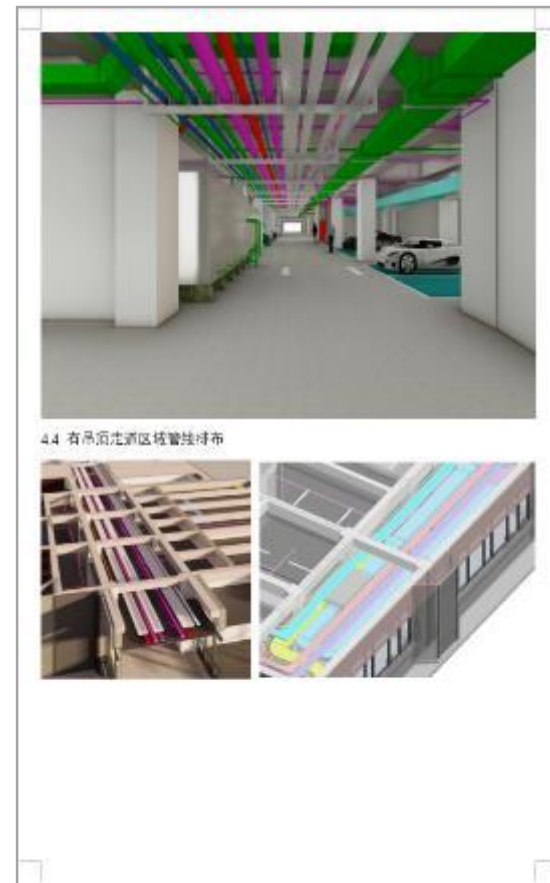
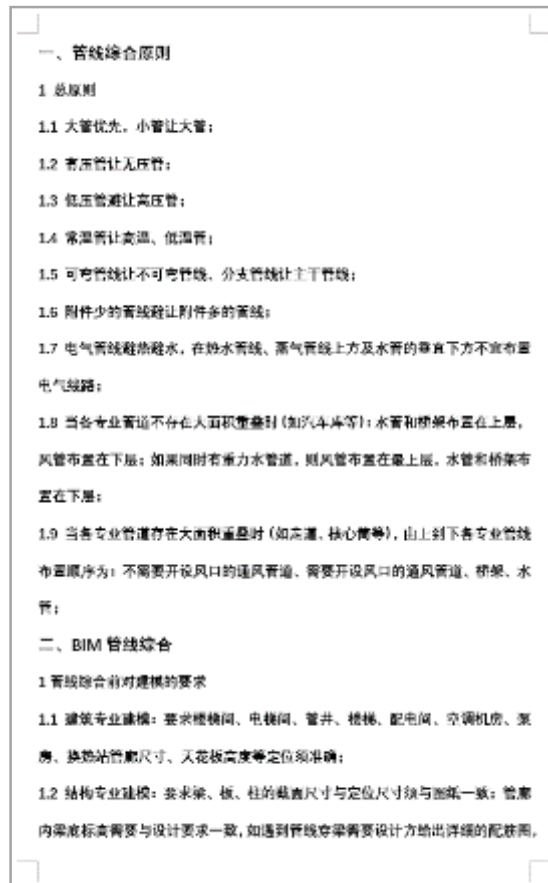
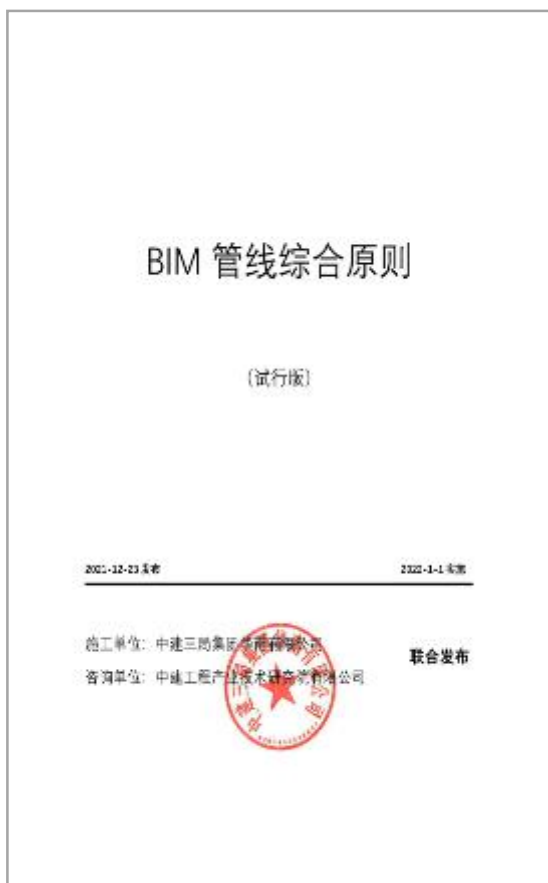


11、机电各专业深化出图



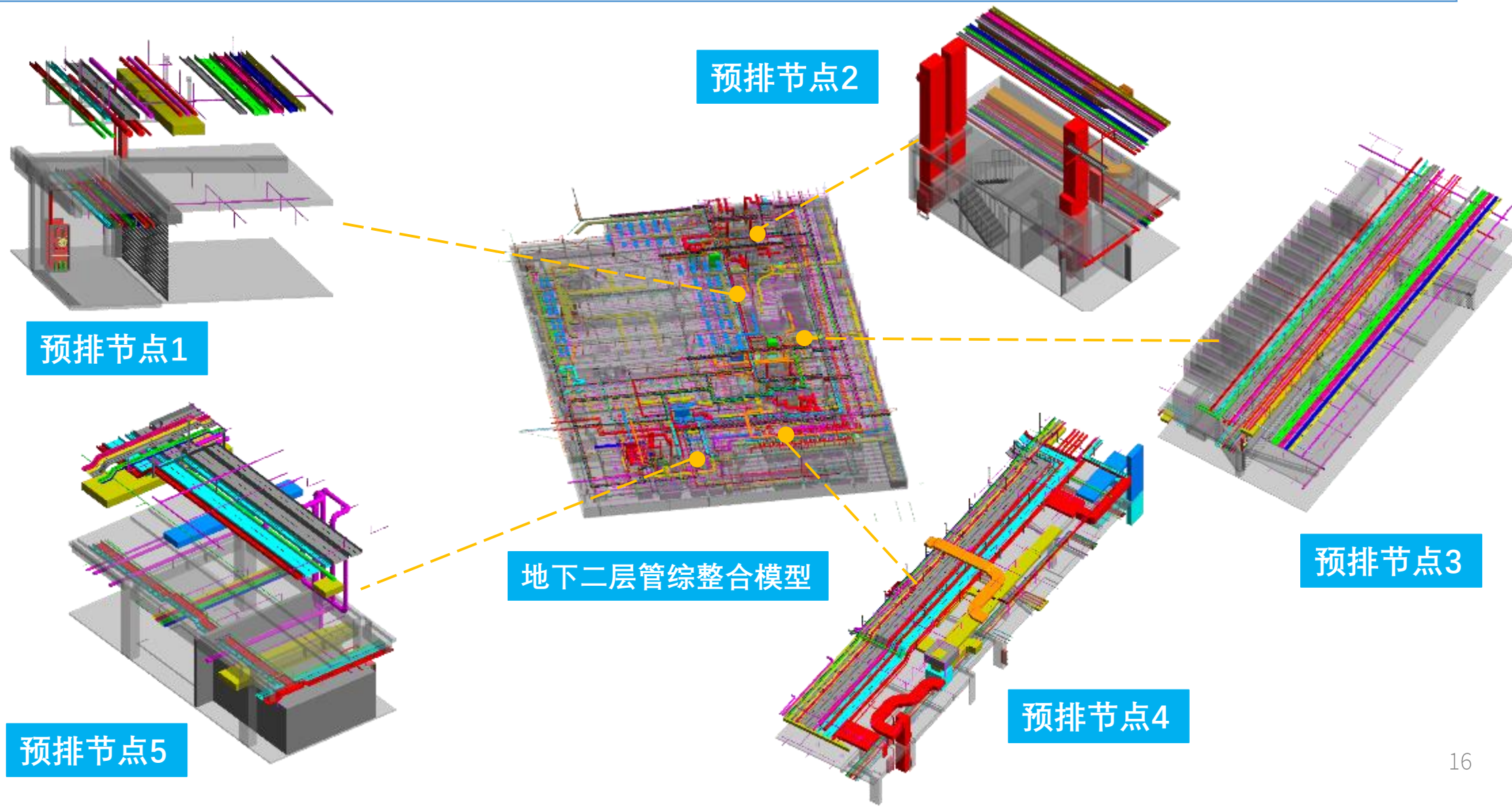
12、功能用房深化出图

根据设计、施工规范，及项目经验，总结整理了符合本项目特征的管综原则，包括总体避让原则，分专业上下布置原则，对前期建模要求的原则，管道综合排布垂直净距及水平净距原则，综合考虑管道坡度、吊顶空间、支吊架、保温、安装操作空间、桥架放线空间等原则，管综过程实施流程及不同类型区域排布示例等，保证管综过程统一顺利进行。


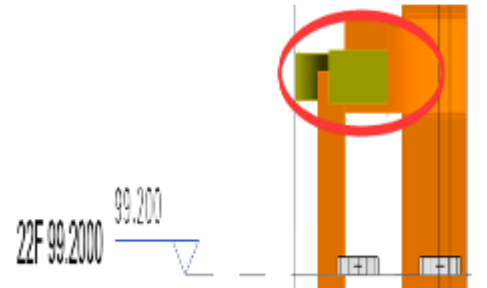


4.4 有吊顶走廊区域管综排布

各层开始管综调整前，首先对管道集中复杂区域进行主管预排布，方便查看最不利点净高。

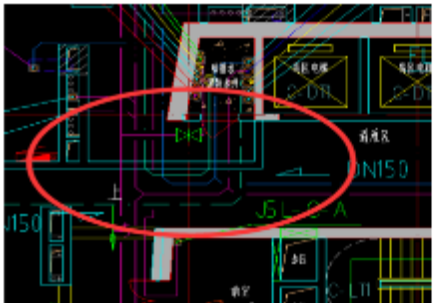
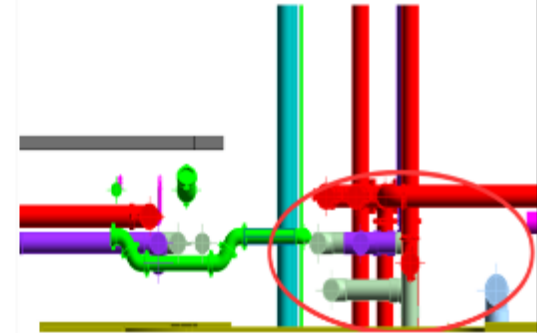


项目名称	科技金融中心二期							
记录人	专业	暖通	图纸名称	C塔22层暖通平面图	位置	C1-C2, C8-CC	状态	
记录日期	202208	子项	图纸版本	2022.08.29	建筑标高	22F	重要等级	
问题描述	CD塔22F的风管发生无法避免的碰撞						编号	1

风管之间碰撞问题

项目名称	科技金融中心二期							
记录人	专业	暖通	图纸名称	C塔22层给排水平面图	位置	C2-CD	状态	
记录日期	202208	子项	图纸版本		建筑标高	22F	重要等级	
问题描述	CD塔22F通过分折伐孔后改变尺寸加大						编号	2

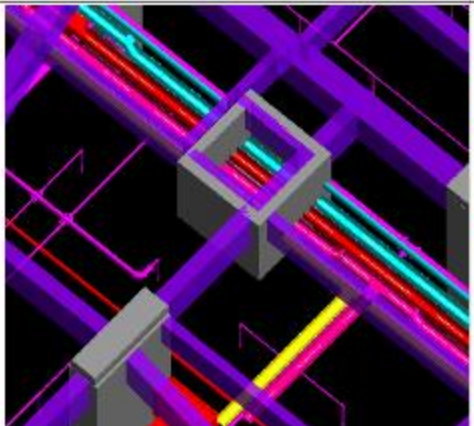



水管之间碰撞问题

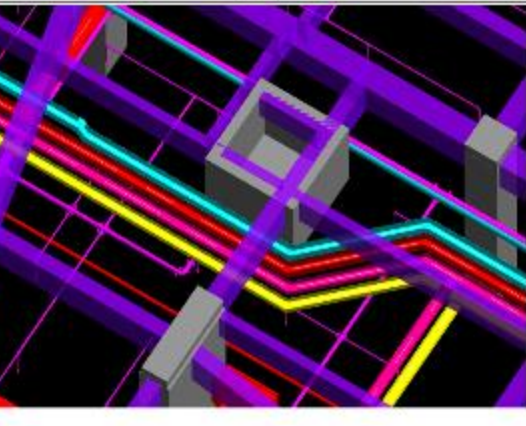
累计2000余处碰撞问题

4. 集水坑对车库管线的影响

调整前

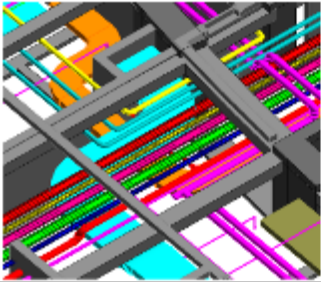
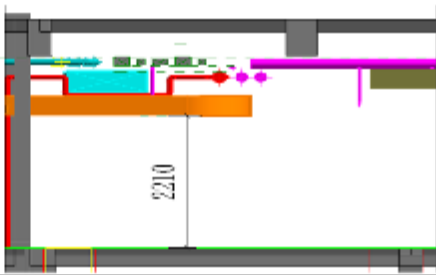


调整后

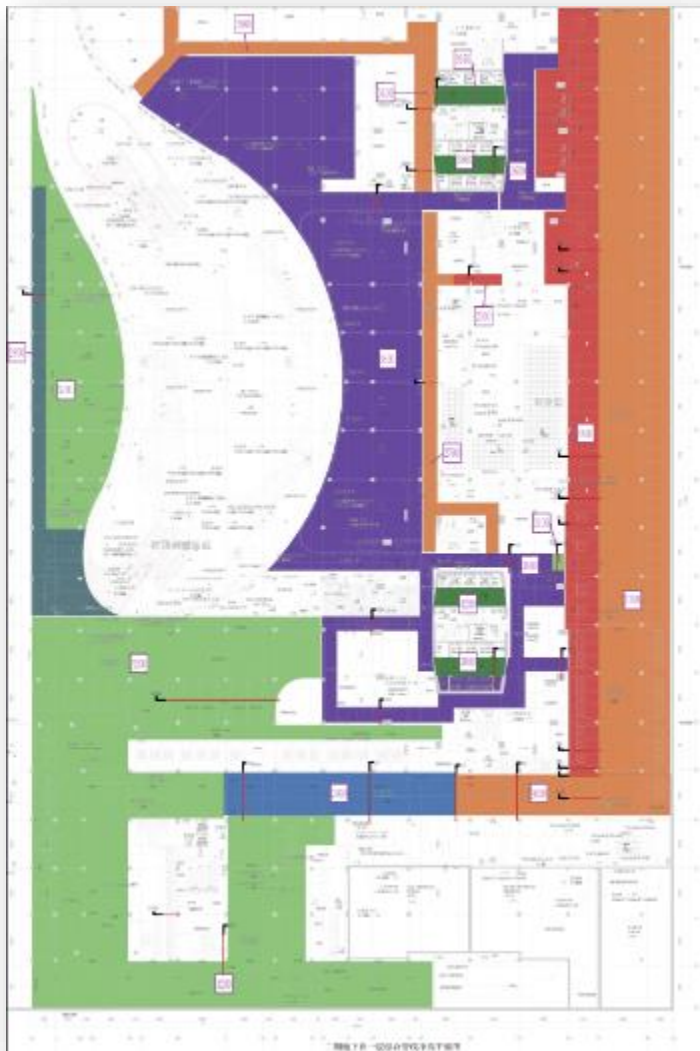


集水坑与车库管线碰撞问题

项目名称	科技金融中心二期							
记录人	专业	暖通	图纸名称		位置	DL U2, U3, U5a	状态	
记录日期	20211221	子项	地下室 B0F	暖通暖通	暖通暖通		重要等级	
问题描述	B1-B2 及 B3 层车库净高不足，部分风管碰撞，部分风管净高不足						编号	001

管道集中净高不足问题



地下一层净高分析图



地下二层净高分析图



地下三层净高分析图

## 净高分析图例

综合机电管线支架底距建筑完成面净高

2300-2400

2500-2800

2900-3100

3200-3300

3400-3600

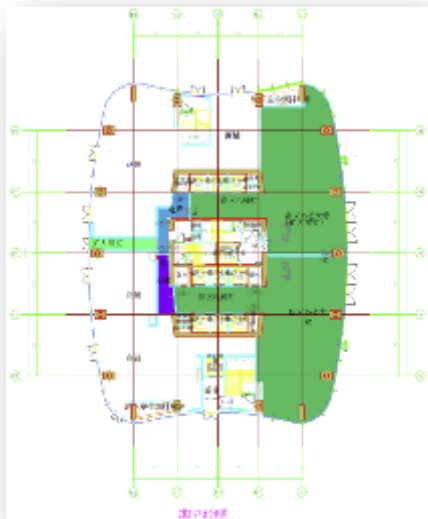
3700-4200

管线综合底2700

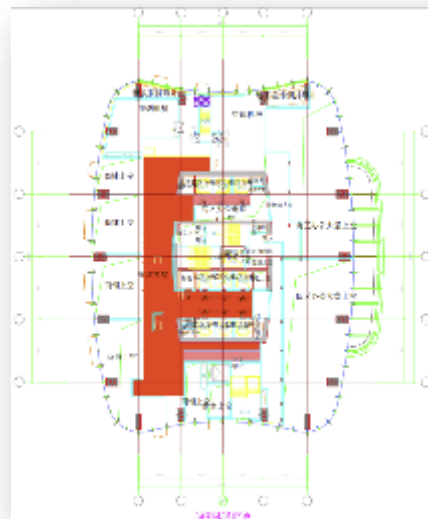
车道管线综合底2400

车位区管线综合底2300

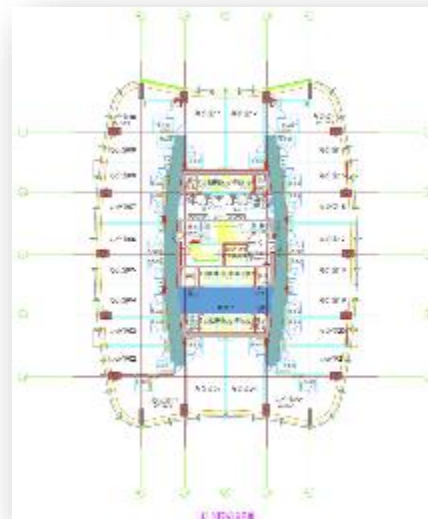
管线综合底1650



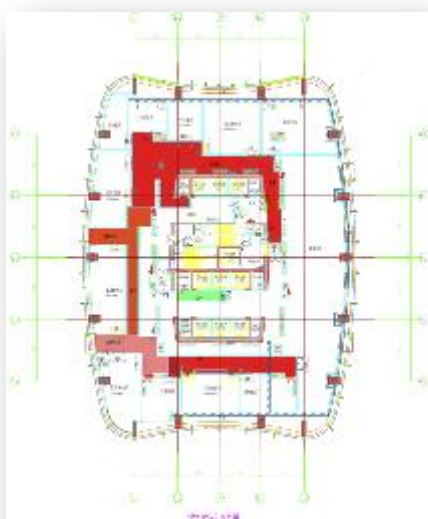
CD栋1F净高分析图



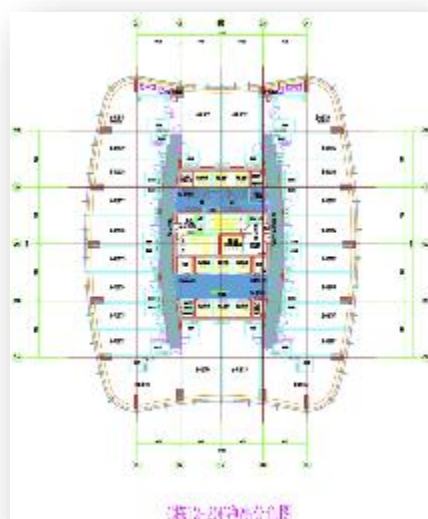
CD栋2F夹层净高分析图



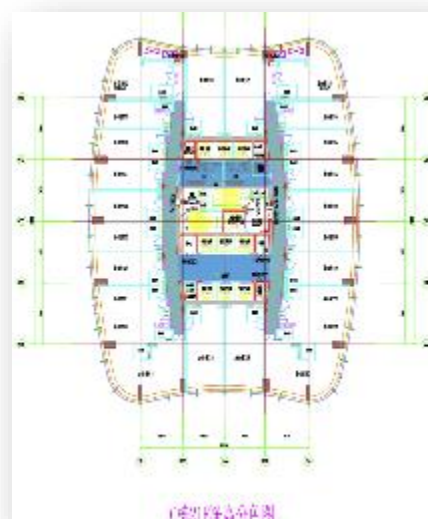
CD栋3~10F净高分析图



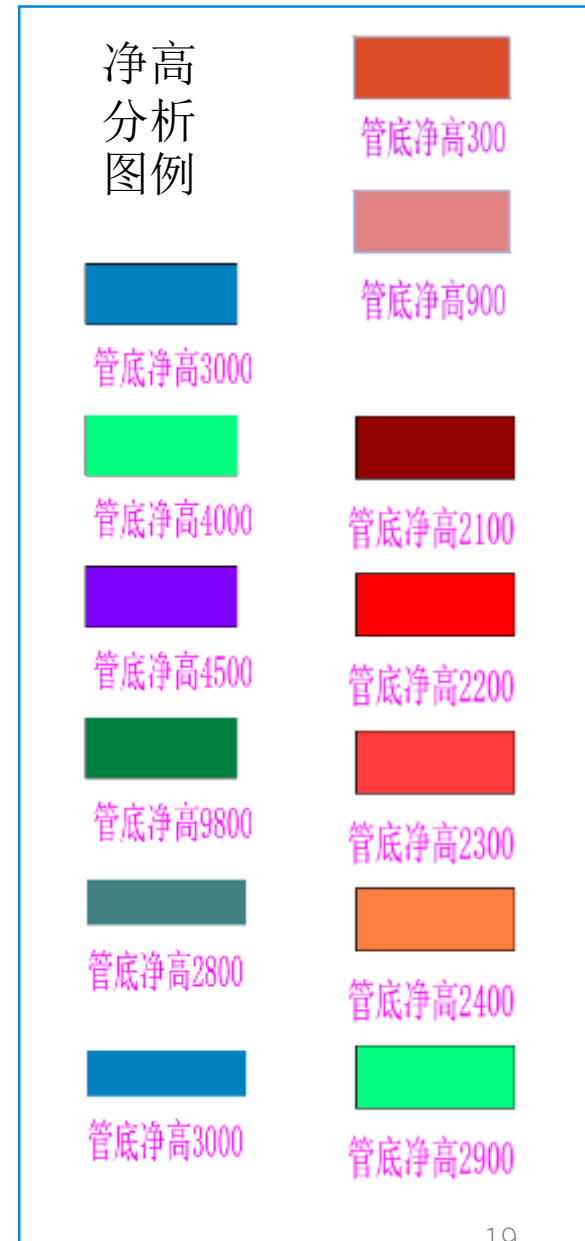
CD栋11F净高分析图



CD栋12~20F净高分析图

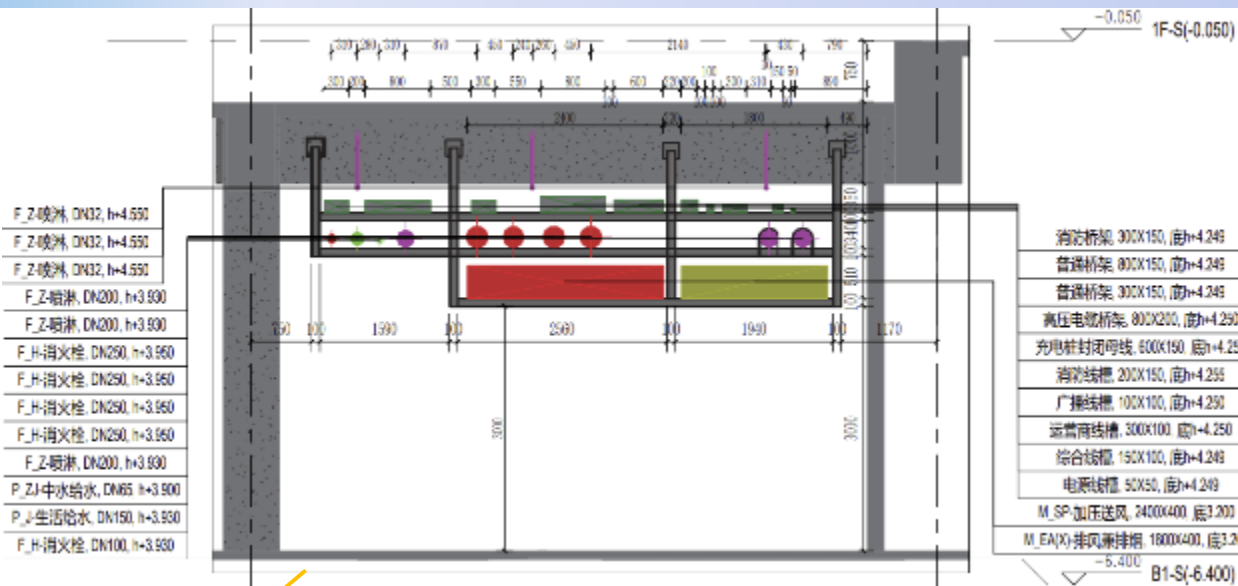


CD栋21F净高分析图

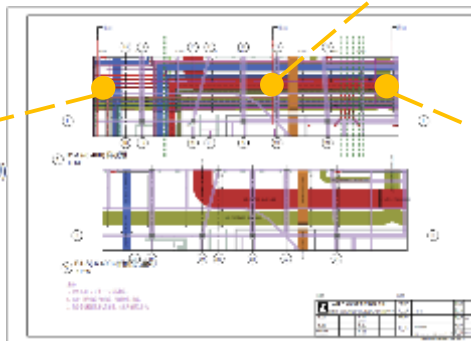


## 复杂样板段深化流程

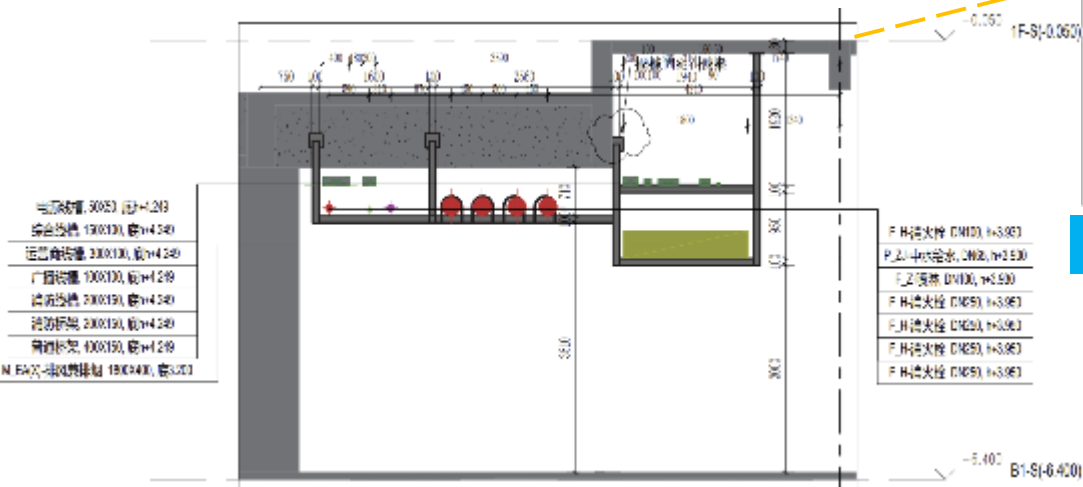
- 1、针对各层管线集中复杂区域，作为样板段首先进行深化设计；
- 2、与各专业对接无问题后进行出图；
- 3、提交设计审核；
- 4、设计审核无误后现场对各专业施工人员进行交底；
- 5、按图1:1施工，减少交叉碰撞。



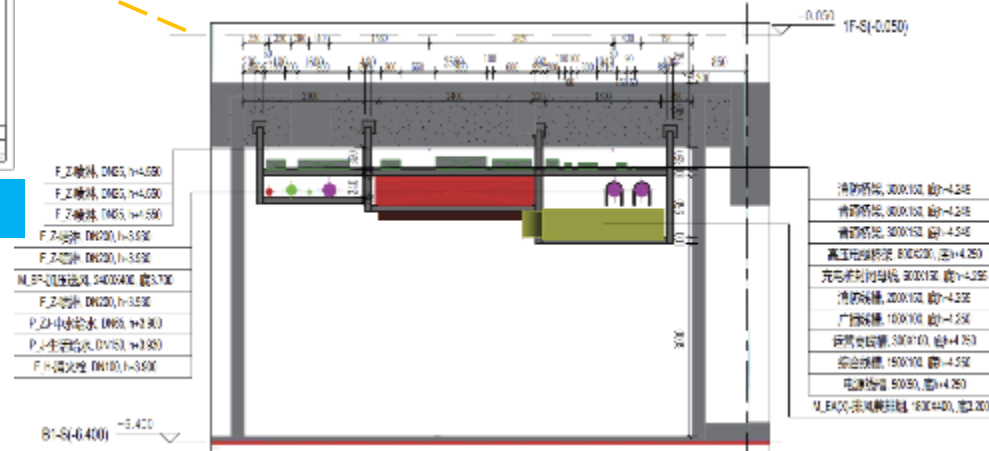
B1-S(-6.400) 样板段深化剖面图2



B1-S(-6.400) 样板段深化平面图



B1-S(-6.400) 样板段深化剖面图3



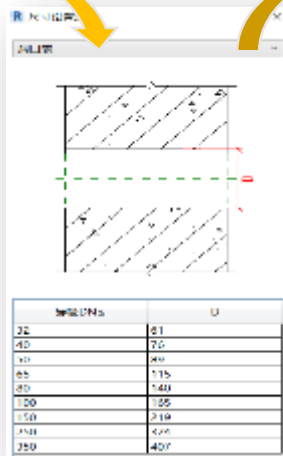
B1-S(-6.400) 样板段深化剖面图1



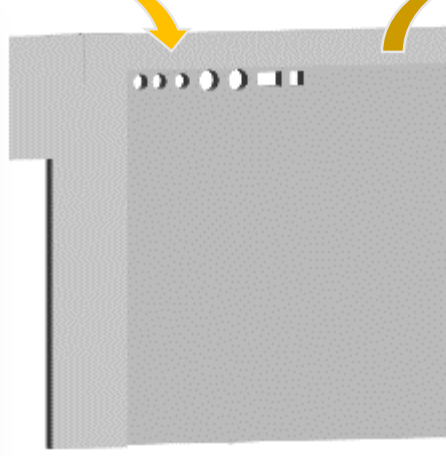
根据管综定好的管道进行预留洞口深化，对楼板、墙等模型开洞，对洞口进行标注，包括管道系统、洞口尺寸、洞口间距及高度等，指导现场洞口精准预留，避免后期凿洞，浪费材料且不美观，本项目累计开具洞口共计**1800**余处，节省大量成本。

楼板套管预留尺寸对照表		
施工图管道直径	预留套管直径	管道外径/洞口内径 (mm)
DN32	DN50	60.5
DN40	DN65	76
DN50	DN80	89
DN65	DN100	114.5
DN80	DN125	140
DN100	DN150	165
DN150	DN200	219
DN250	DN300	324
DN350	DN400	406.5

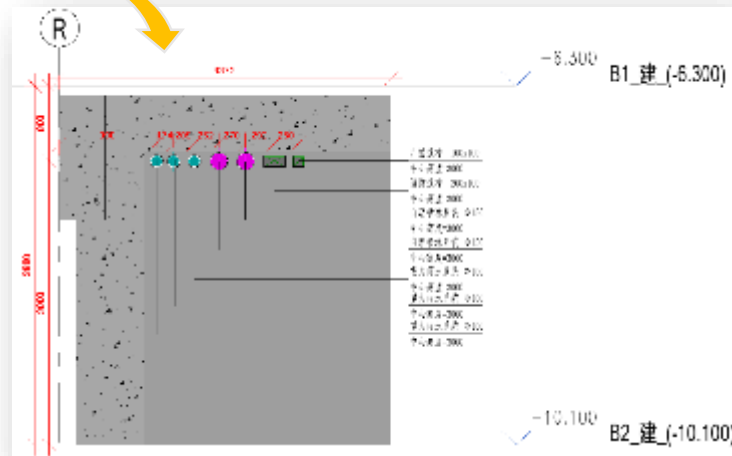
与现场人员确定管道对应洞口尺寸大小



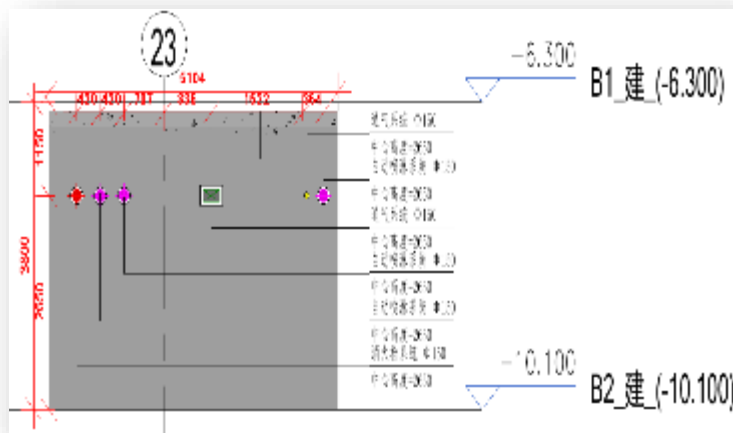
进行开洞尺寸设置



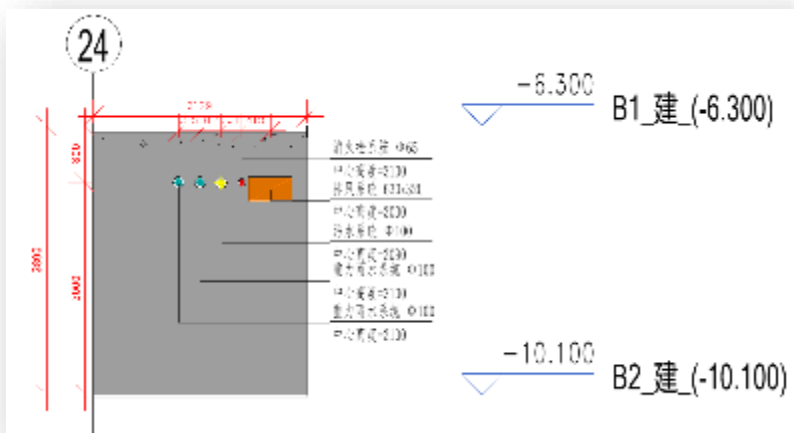
进行模型开洞



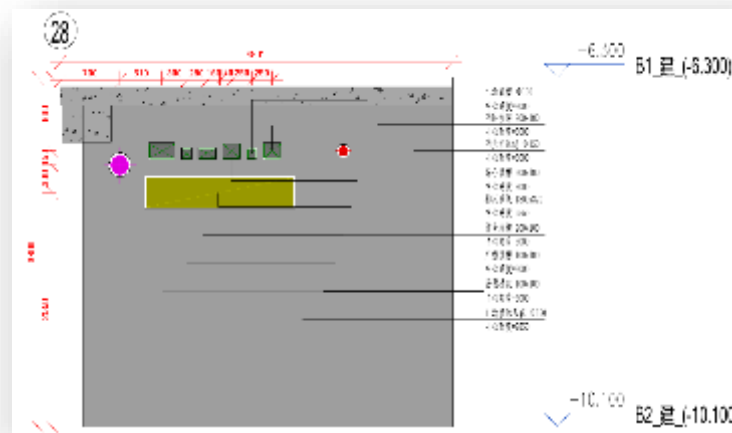
预留洞口标注出图



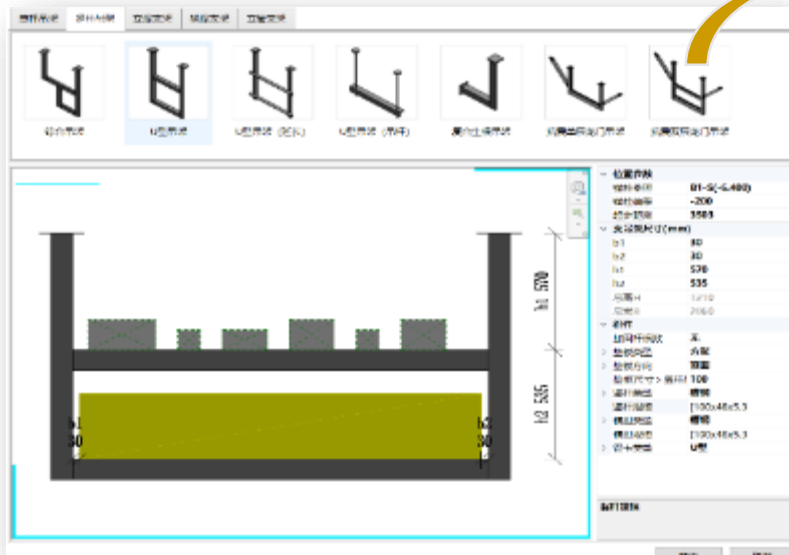
预留洞口节点1



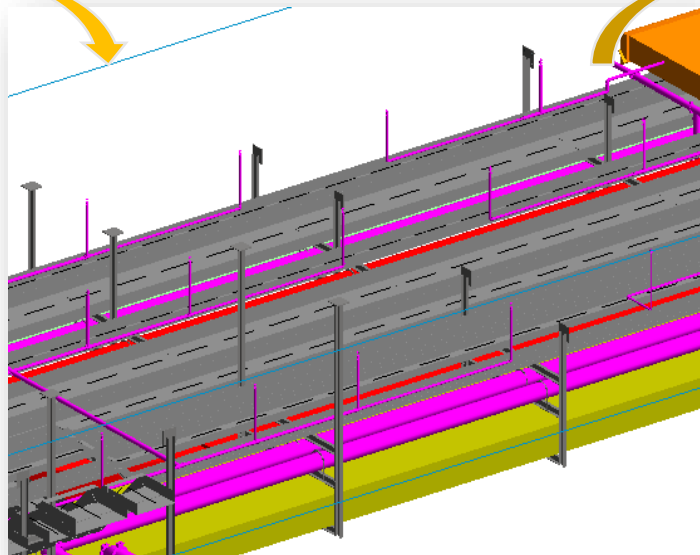
预留洞口节点2



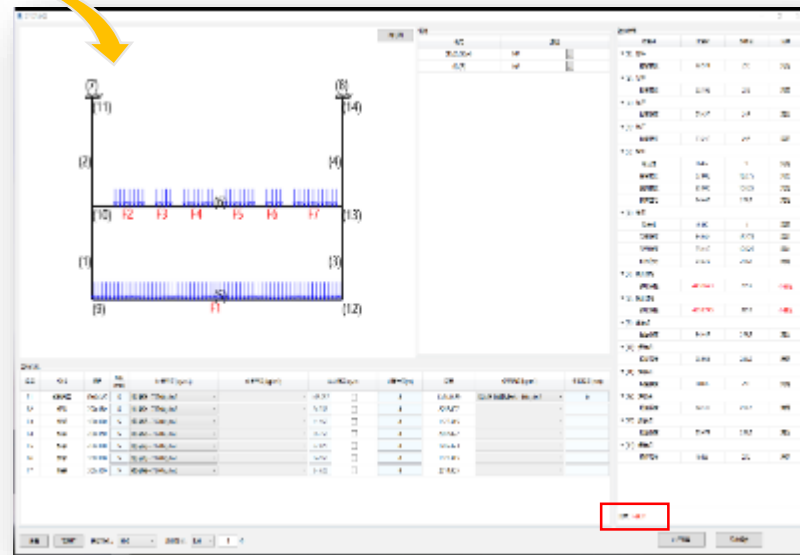
预留洞口节点3



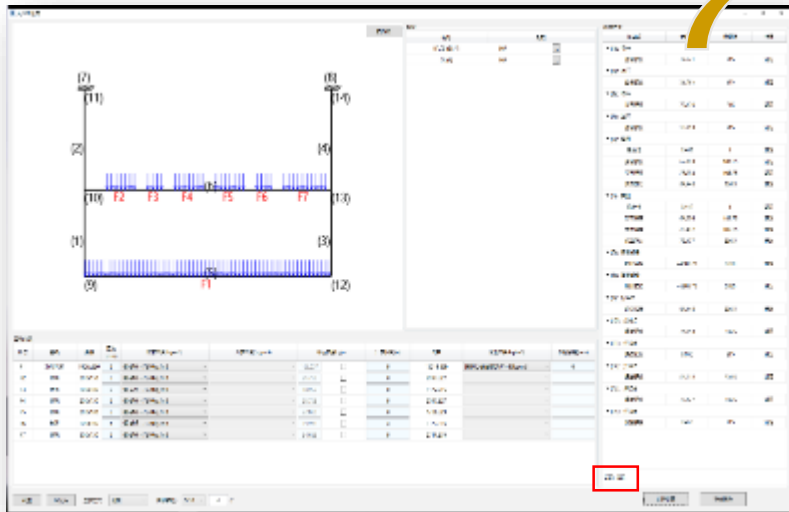
1、运用插件进行支吊架布置



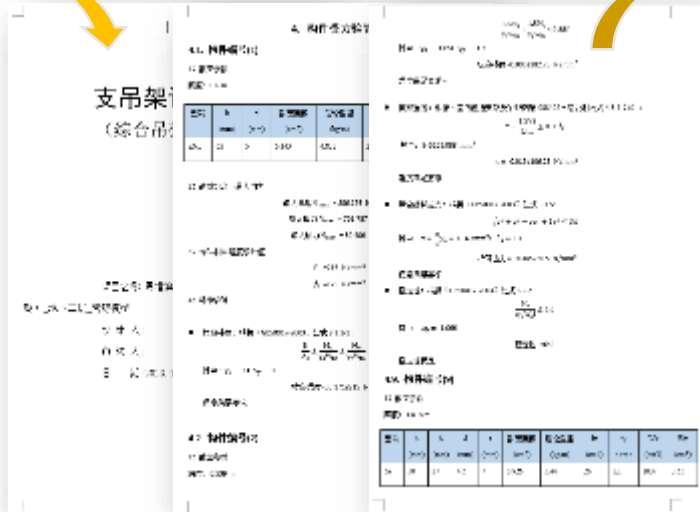
2、对局部不合适的管道进行调整



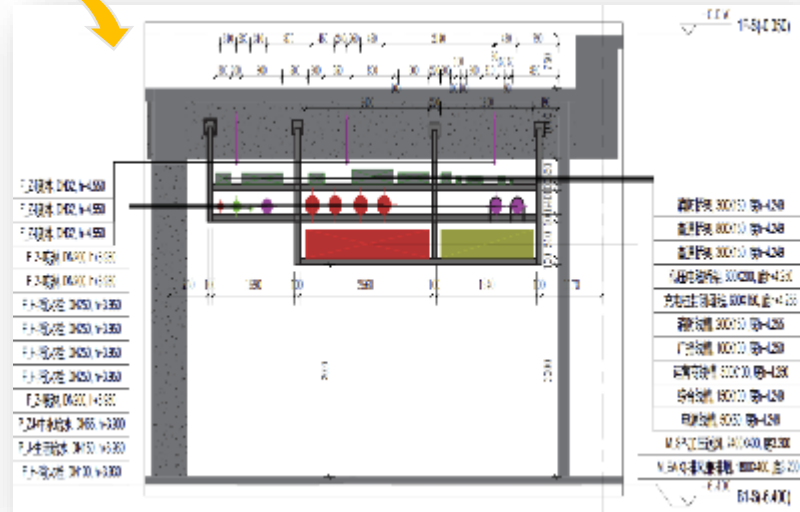
3、进行支吊架受力分析



4、调整构件至满足验算要求



5、出具支吊架计算书



6、出具支吊架计算书

利用BIM进行支吊架深化完成后，能够直观查看支吊架的形式样式及安装尺寸，在深化阶段解决碰撞，便于提前下料，预拼装。

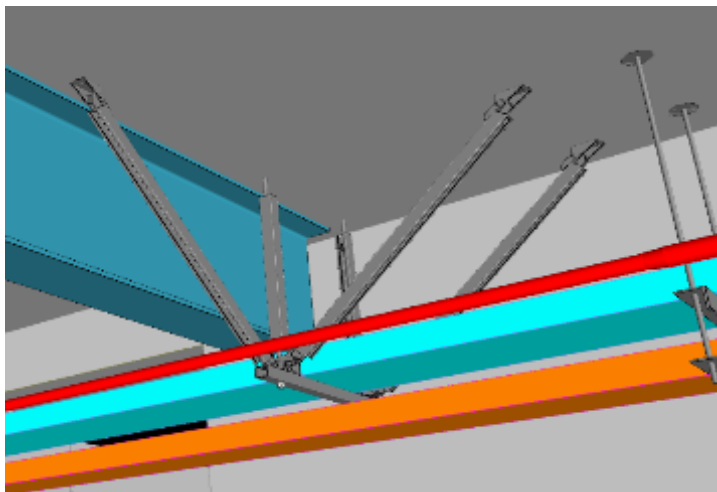


支吊架三维布置模型



支吊架现场安装图片

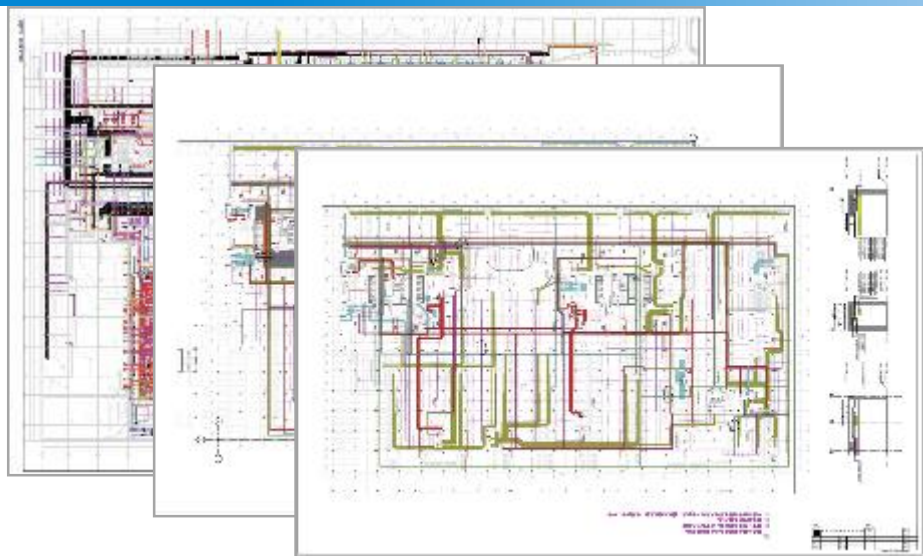
因抗震支架一般在主管线安装完成后再安装，对于走道这样的空间狭窄而管线密集的地方，现场通过BIM模型，有序组织上层管线抗震支架先行施工，有效避免后期无法安装的现象。



抗震支吊架三维模型



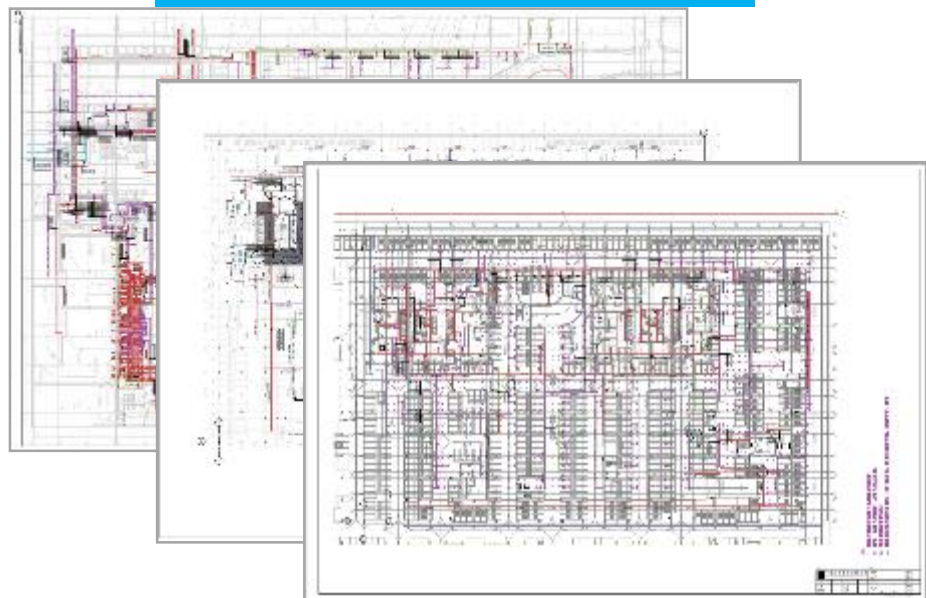
抗震支吊架现场图片



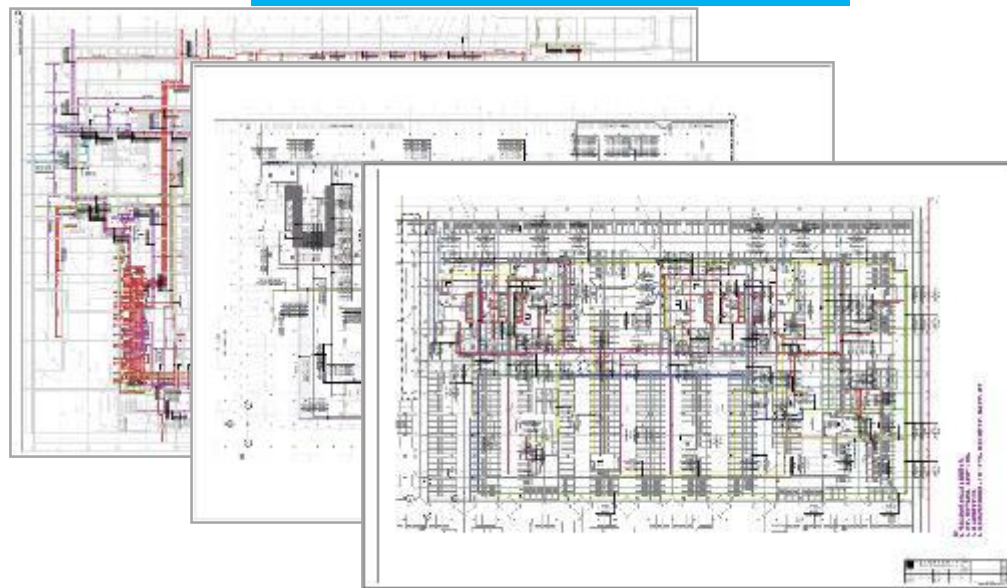
地下一至三层综合深化平面图



地下一至三层暖通深化平面图

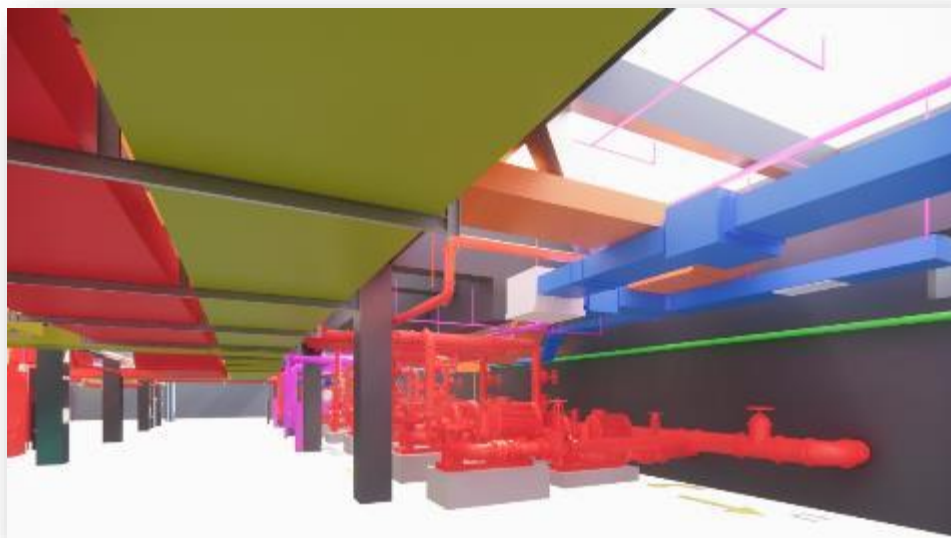


地下一至三层给排水深化平面图

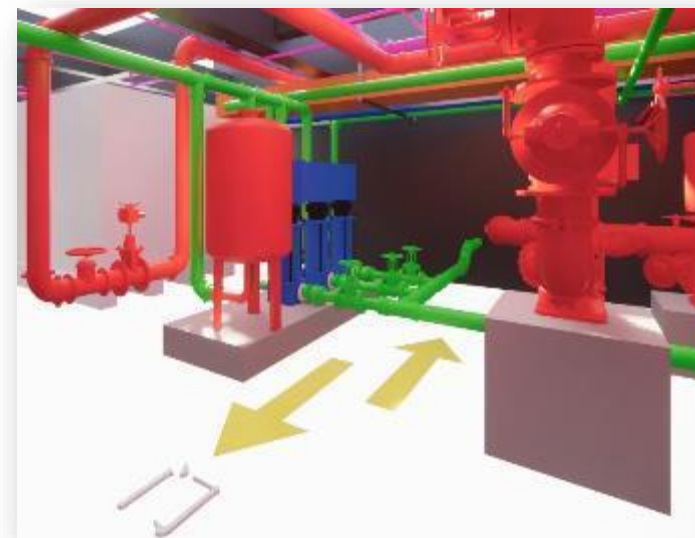


地下一至三层电气桥架平面图

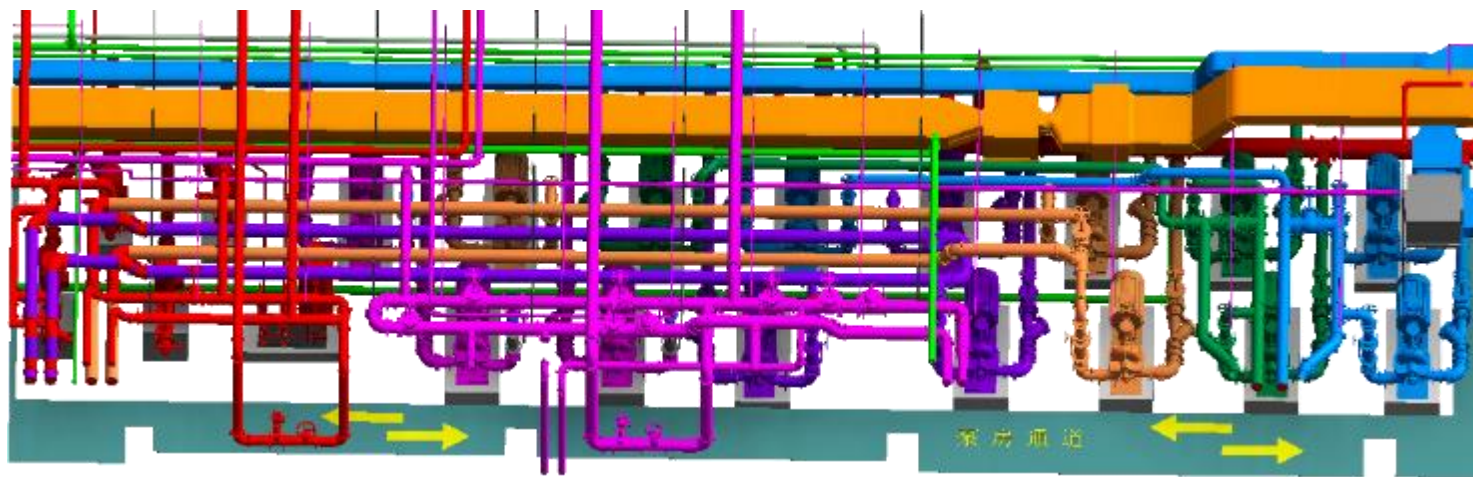
各种机房、泵房等功能用房，管线较为复杂，设备较大，阀门附件较多，预先进行模型深化及通道预留。



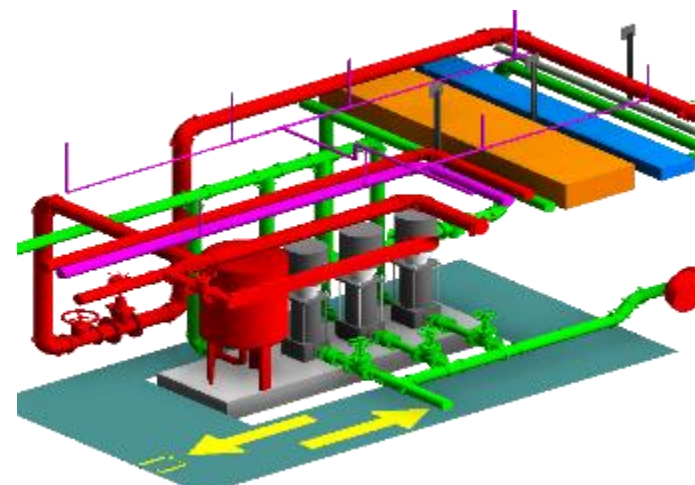
消防泵房效果图



给水泵房效果图



消防泵房深化模型



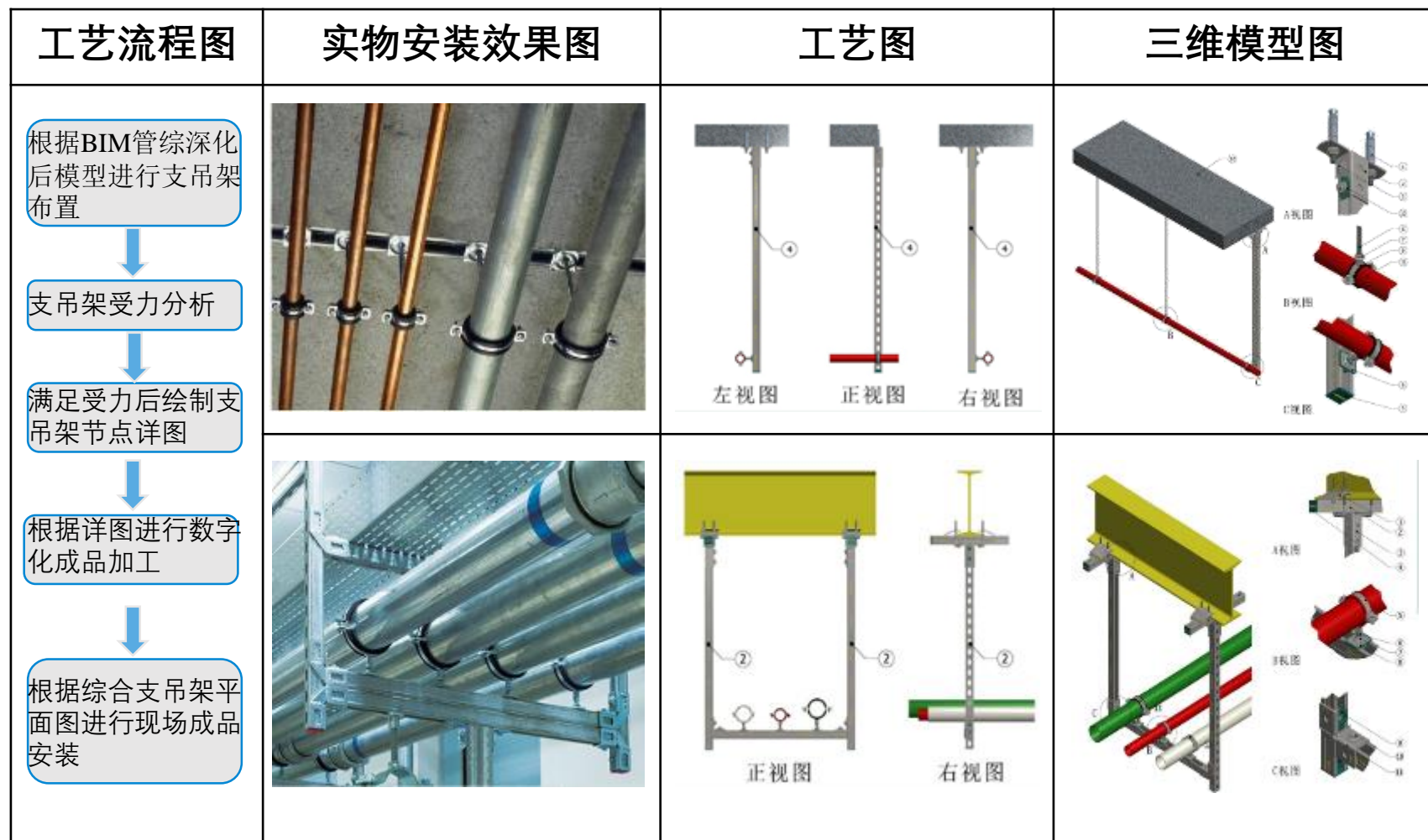
给水泵房深化模型



# BIM创新与拓展应用

- BIM+数字化加工
- BIM+智慧工地管理平台

本项目通过运用BIM技术，进行支吊架深化设计，出具节点深化详图，根据深化详图进行预制加工，作为超高层项目，通过建立数字化加工厂，比传统现场制作安装方式节省大量时间，且现场干净整洁，节省材料的同时极大提高了安装效率和工程质量。



装配式成品综合支吊架的工序及示意图



数字化加工厂



现场安装图片 28

依托物联网、互联网，公司自主研发建立的智慧工地管理平台，涵盖人、机、料法环各个方面管理。

充分利用信息化技术 **标准化、程序化、时效性** 的特征围绕各个管理模块有机建立系统，全面简化工作。

人

劳务管理

信息录入  
速通门禁  
教育培训  
人员定位

机

设备管理

塔吊安全监测  
电梯安全监测  
司机管理  
车辆管理

料

物料管理

智能地磅  
运输导引  
定版定样

法

工艺工法

技术交底  
资料共享

环

绿色施工

扬尘监测  
噪声监测  
污水监测  
自动喷淋  
自动雾炮机  
临水临电

质

质量管理

质量巡检  
混凝土测温  
标养室

安

安全管理

危险区域防护  
AI隐患识别  
安全巡检  
卸料平台  
用电安全  
安全培训  
高支模监测  
基坑监测

进

进度管理

中建三局集团有限公司

总览

安全管理

智慧工地

质量管理

环境管理

设备管理

### 安全检查

检查次数  
142次

下发整改单数  
177份

安全隐患数  
177条

超期未整改数  
0条

#### 隐患等级分析



### 项目质量检查

本月整改率  
100%

累计整改率  
92%

#### 每月整改情况 (近一年)



### 项目最新飞检得分



### 危大工程旁站

验收数量	旁站数	参与率
0	1	100
	0.8	80
	0.6	60
	0.4	40
	0.2	20
	0	0

### 实测实量



### 能耗统计

按时间统计

用电 用水



### 扬尘噪音管理



### 塔吊升降机监管



智慧工地管理平台的物联网设备管理系统，涵盖进度、物料、报表、人员、环境、水表、电表等各方面管理，极大提高了现场的管理水平。



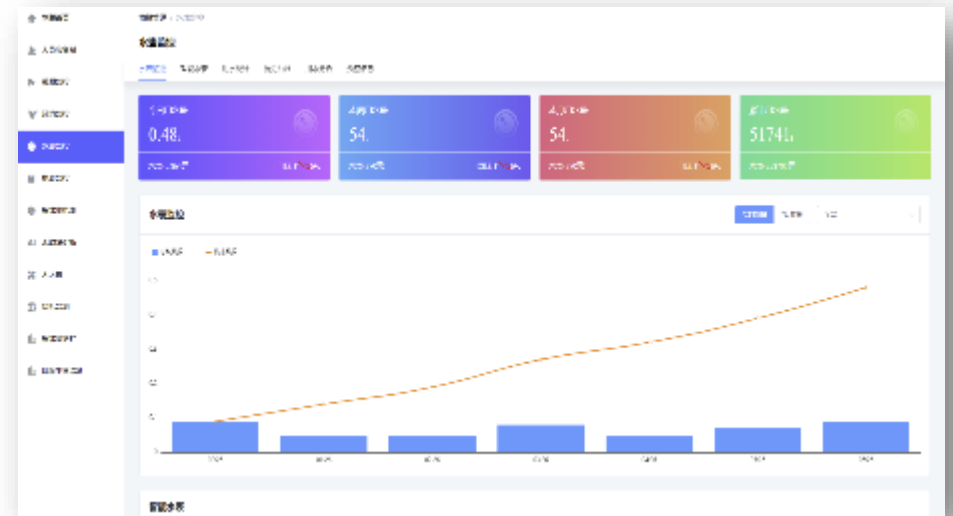
进度、物料、报表等管理系统



人员实名制管理



环境监控管理



水表监控管理

## AI算法分析

将AI人工智能识别技术部署到施工现场的视频监控摄像头，实时监测现场人员的安全帽、安全服等安全佩戴情况，违规图形将被标记自动转入到安全管理系统，形成整改任务。



AI实时监控

序号	抓拍图片	违规类型	抓拍时间	处理情况
1		未戴安全帽	2023-02-15 11:59:42	立即处理
2		未穿安全服	2023-02-15 11:58:07	立即处理
3		未穿安全服	2023-02-15 11:42:49	立即处理
4		未穿安全服	2023-02-15 11:37:45	立即处理
5		未戴安全帽	2023-02-15 16:34:17	立即处理
6		未戴安全帽	2023-02-15 16:19:58	立即处理
7		未戴安全帽	2023-02-15 16:17:58	立即处理
8		未戴安全帽	2023-02-15 16:07:43	立即处理

AI实时监控：AI实时监测，记录违规行为。  
AI算法分析：识别预警类型，记录预警时间以及预警处理。

AI算法分析

- 无人机
- 塔机监测
- 智能防护栏
- 物料平台监测

序号	抓拍图片	违规类型	抓拍时间	处理情况
1		未戴安全帽	2023-02-15 11:59:42	立即处理
2		未穿安全服	2023-02-15 11:58:07	立即处理
3		未穿安全服	2023-02-15 11:42:49	立即处理
4		未穿安全服	2023-02-15 11:37:45	立即处理
5		未戴安全帽	2023-02-15 16:34:17	立即处理
6		未戴安全帽	2023-02-15 16:19:58	立即处理
7		未戴安全帽	2023-02-15 16:17:58	立即处理
8		未戴安全帽	2023-02-15 16:07:43	立即处理

序号	抓拍图片	违规类型	抓拍时间	处理情况
1		未戴安全帽	2023-02-15 11:59:42	立即处理
2		未穿安全服	2023-02-15 11:58:07	立即处理
3		未穿安全服	2023-02-15 11:42:49	立即处理
4		未穿安全服	2023-02-15 11:37:45	立即处理
5		未戴安全帽	2023-02-15 16:34:17	立即处理
6		未戴安全帽	2023-02-15 16:19:58	立即处理
7		未戴安全帽	2023-02-15 16:17:58	立即处理
8		未戴安全帽	2023-02-15 16:07:43	立即处理



# 项目效益

- 项目效益

通过采用BIM技术、智慧工地、装配式机房等各项技术，为本项目从多个方面节约成本，包括现场管理以及商务管理各个方面，缩短工期的同时，大大提升了施工质量，且多项技术可应用于本公司其他项目，有较好的可延展性。

类别	应用项	效益分析
创新技术	智慧工地	智慧工地通过BIM模型，对现场水电资源、喷淋系统、塔吊系统等进行智能管控，节约项目成本，保障现场安全、质量、进度。三维交底提高危大工程交底效果。共节约成本约 <b>150万元</b> 。
	装配式机房	建筑建造走向工业制造，机房设备管线预制加工，组装相比传统机房安装工艺上，效率大大提升，节省的人工和安装成本约 <b>80余万元，工期缩短40余天</b> 。同时机房施工品质得到了大大提高。
技术管理	碰撞检查	通过审核前置，提前介入设计阶段进行模型搭建， <b>本项目目前BIM发现碰撞问题2000多个，预计经济效益200万元</b>
	图纸管理	通过BIM平台辅助图纸管理，提高了图纸传输效率和管理效率，减少了图纸传递过程中的错误及 <b>偏差</b> 。
	深化设计	<b>发现各类问题超过800余处</b> ，优化了现场施工深化效率和质量，减少了现场返工可统计时间超过 <b>45天</b> 。
现场管理	BIM辅助总平管理	通过可视化的总平面管理，减少了现场材料转运次数，提升了施工现场的面貌。
	BIM辅助物料管理	大幅提升了砌体施工的质量和砌筑速度，减少了现场砌体零散排布， <b>估算经济效益节省120万</b> 。
商务管理	BIM下料	减少了商务算量人员工作量，提高项目管理水平、 <b>降低管理成本、项目材料工程量偏差</b> 。
	资源协调	方便了现场资源管理调度，使材料运输更合理。
	成本管控	综合分析了现场成本变化因素，重点管控对项目成本影响较大分项。
合计		<b>目前可测量的经济效益为550万，已测算的时间效益为85天。</b>

感谢聆听

