



中建三局安装工程有限公司

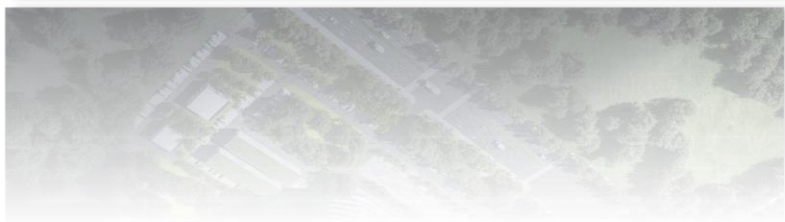
CHINA CONSTRUCTION THIRD ENGINEERING BUREAU INSTALLATION ENGINEERING CO., LTD.

EPC模式下大型医疗综合体项目的BIM价值创造

——西安公共卫生中心项目



目录



01 第一部分 项目概况

02 第二部分 BIM目标策划

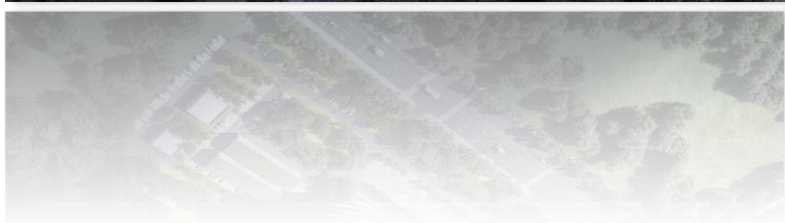
03 第三部分 BIM重点应用

04 第四部分 BIM设计价值创造

05 第五部分 BIM施工价值创造

06 第六部分 BIM实施创效总结

目录



01 第一部分 项目概况

1、工程概况

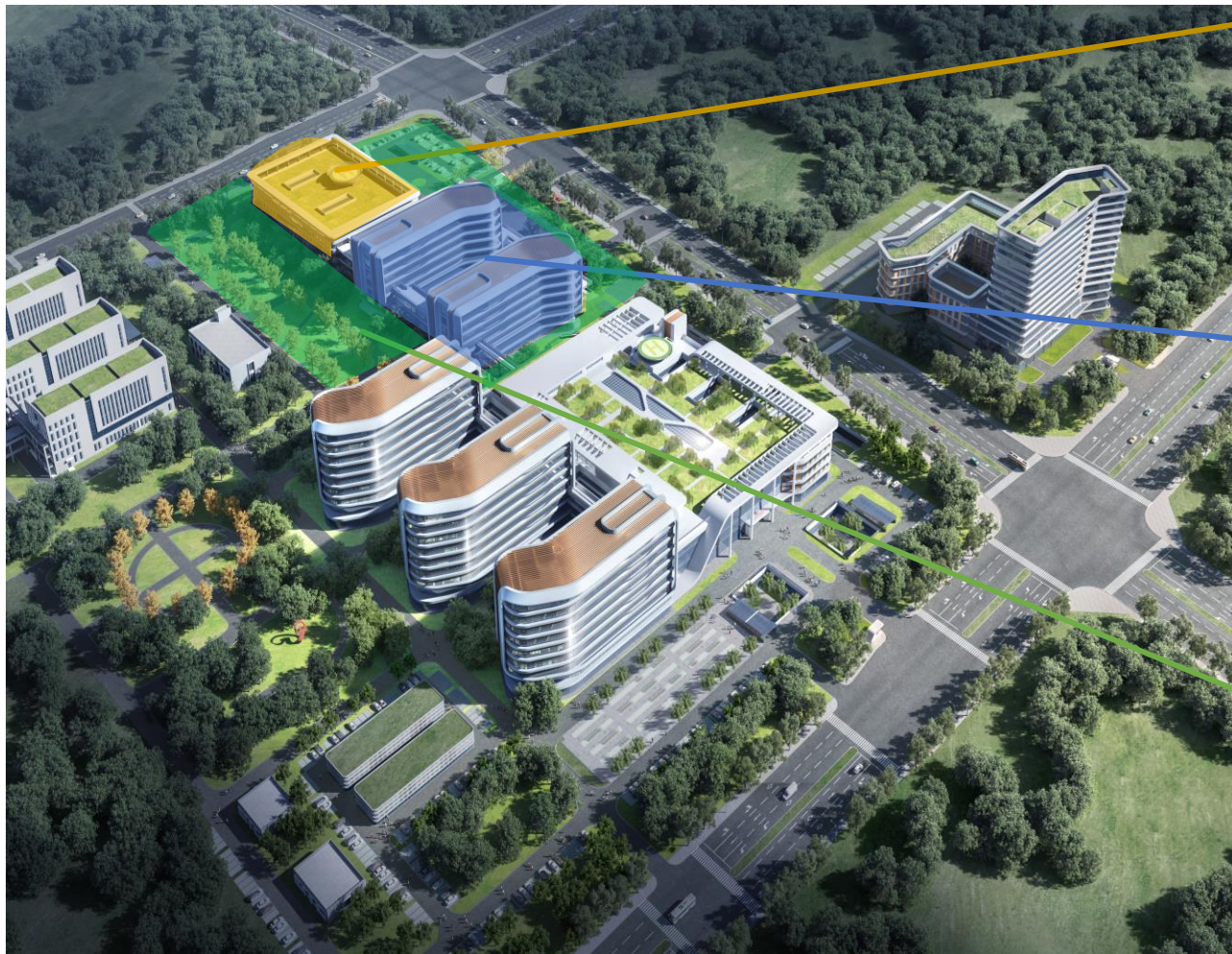
2、形象进度

第一部分 工程概况

| | | | |
|----------|-----------------|------|-----|
| 工程名称 | 西安市公共卫生中心EPC项目 | | |
| 工程地点 | 西安市高陵区泾惠五路 | | |
| 建设单位 | 西安市第八医院 | | |
| 设计单位 | 中国建筑西北设计研究院有限公司 | | |
| EPC总承包单位 | 中国建筑股份有限公司 | | |
| 勘察单位 | 西安市勘察测绘院 | | |
| 工程造价 | 约3.05亿 | 质量要求 | 鲁班奖 |



第一部分 形象进度



门诊医技楼

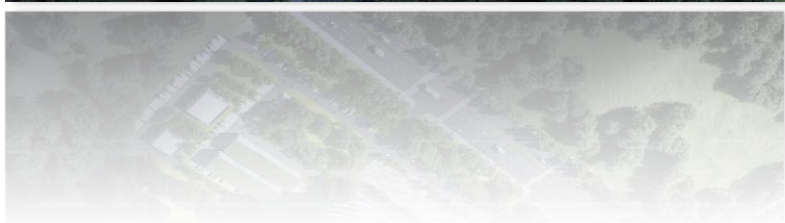
1-4层综合管线完成90%；1-2层不锈钢完成10%；1-4层风盘吊装90%，1-2层供回水管接驳60%；1层自喷支管接引60%；电井完成40%；排水、雨水立管完成90%；

1、2#住院楼

1-6层综合管线完成90%；2-6层病房新、排风支管完成90%；1-6层风盘吊装90%，供回水支管接驳70%；2层自喷支管接引完成90%；通风、消防、排水立管完成90%；给水立管完成10%；屋面风管完成90%；

地下室

B2综合管线完成70%；B1综合管线完成60%；医技门诊楼西侧1#坡道以南区域、医技门诊楼南侧、医技门诊楼东侧W183以南给排水管网施工完成



02 第二部分 BIM目标策划

1、项目特点

2、实施目标

3、组织架构及人员

2、软硬件配置

第二部分 项目特点

BIM应用需求高

- 该项目属于综合性公共建筑，地下室含有大量的风机室、密集的走廊区域、高低跨，施工难度大，使用BIM技术能有效解决现场施工困难，优化管理流程。

调试难度大

医院包含众多管线，涉及各专业协调，且有物流系统等医院特有系统，调试复杂



施工协调难度大

专业分包单位多，各专业工种之间的穿插协作极为频繁，总承包管理协调量大。多专业深化设计及管线综合，管线复杂交叉较多

工程品质要求高

- 院方使用bim技术意愿比较强烈，拟进行项目全寿命周期维护助力项目精细化管理，确保工程一次成优，实现“鲁班奖”质量目标

第二部分 BIM实施策划

BIM应用 目标：

助力价值创造管理，确保工程一次成优，实现“鲁班奖”质量目标。

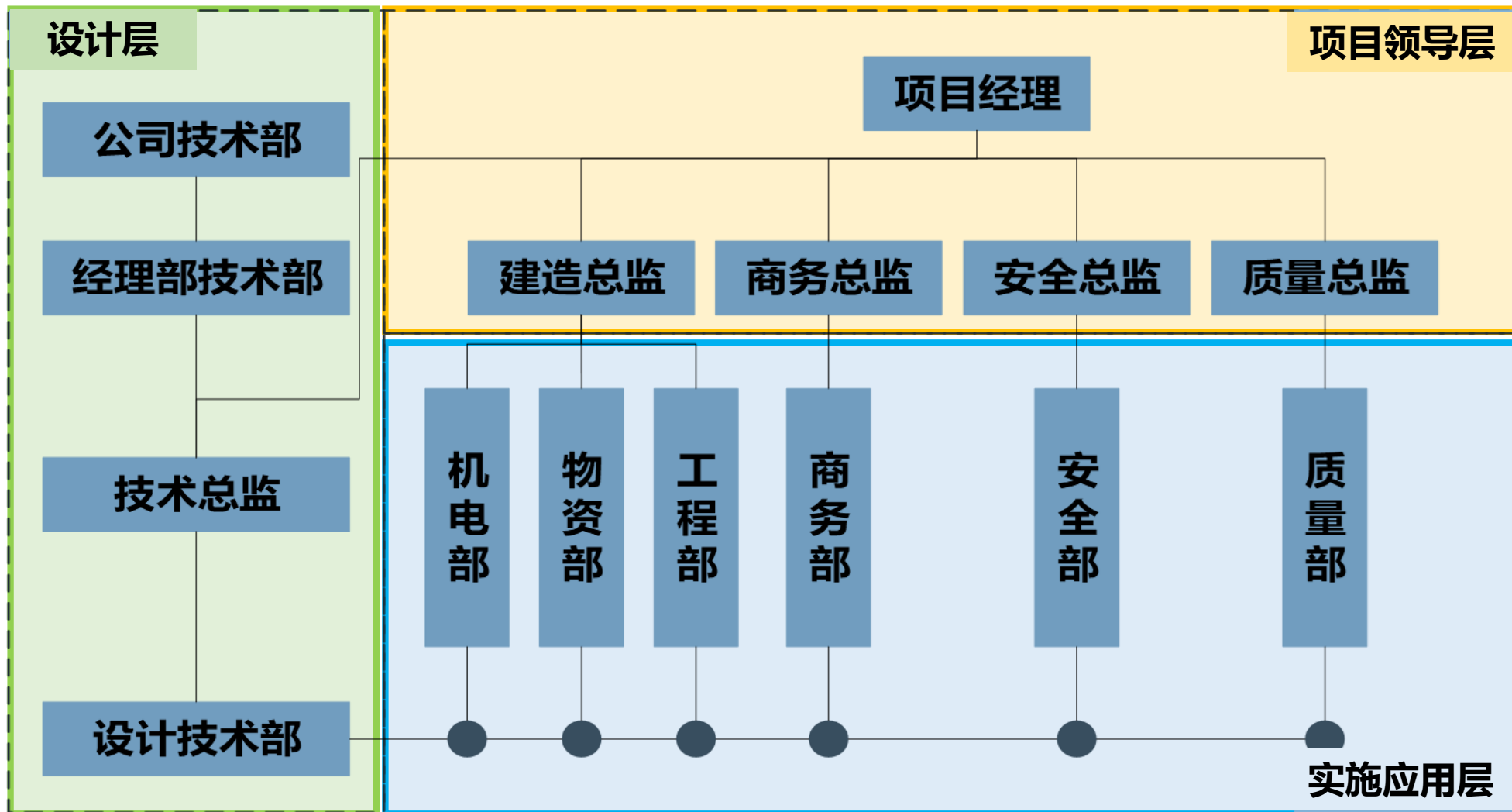
BIM 统筹： BIM技术作为EPC模式下机电总承包**管理工具**。通过**精准建模**、**深化设计**来引导设计单位优化管线材质、路由及设备。同时，通过**综合排布**统筹把控机电分包单位施工品质。

虚拟样板与实体样板同时引入： 地下二层选定区域做机电管线模型及样板，以及各专业样板区完成后，由甲方、监理验收后开展大面积施工。对创优关注的重点部位如**电井、水管井、变配电室、屋面、设备机房、防雷接地**等进行质量亮点策划，经评审后实施。目前已完成项目的重点部位质量亮点策划及评审。

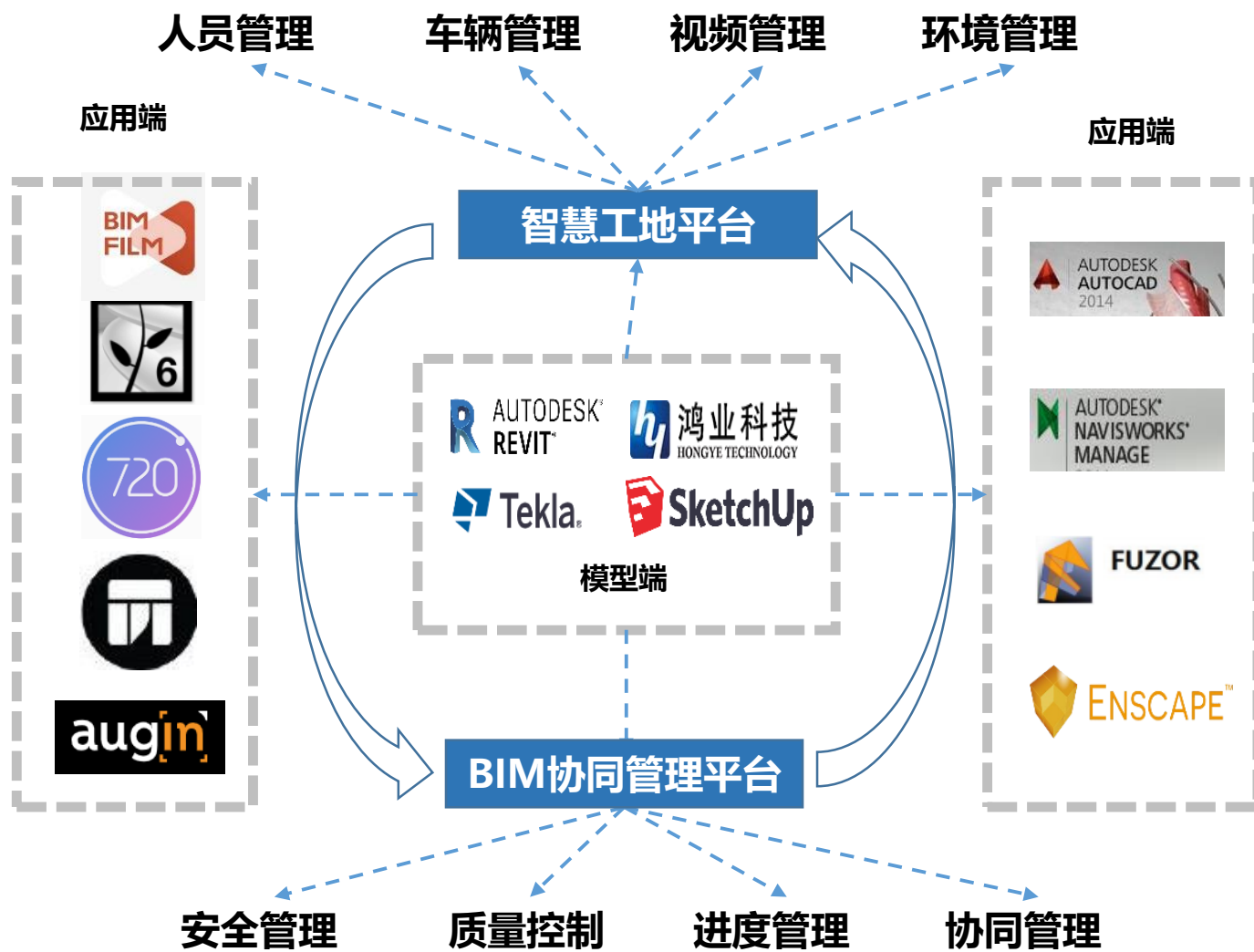
实施策划： 建立机电各专业的**管线模型**，进行**碰撞检查**、**综合排布**，**导出优化后的平面图**，各单位会签后指导施工。通过BIM进行机电全专业的协同管理，使机电管线施工时**一次成优**，避免拆改。

第二部分 组织架构

- BIM团队整合专业单位资源，深化模型精度，组件专业组织架构完成深化



第二部分 软硬件配置



项目BIM软件配置关系



工作站

硬件厂商：惠普硬件型号：W2223
功能：协同办公，实时同步
技术参数：E5-2643 3.5GHz

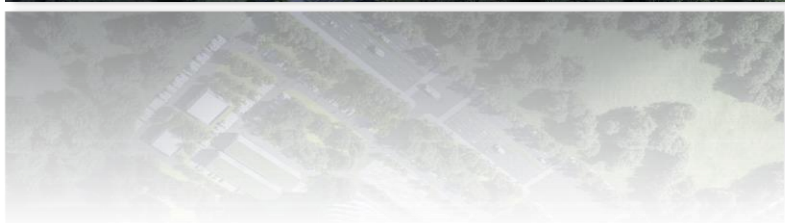
台式机



轻量化设备



主机及硬件配置



03 第三部分 BIM基础应用

1、综合建模排布

2、净高分析

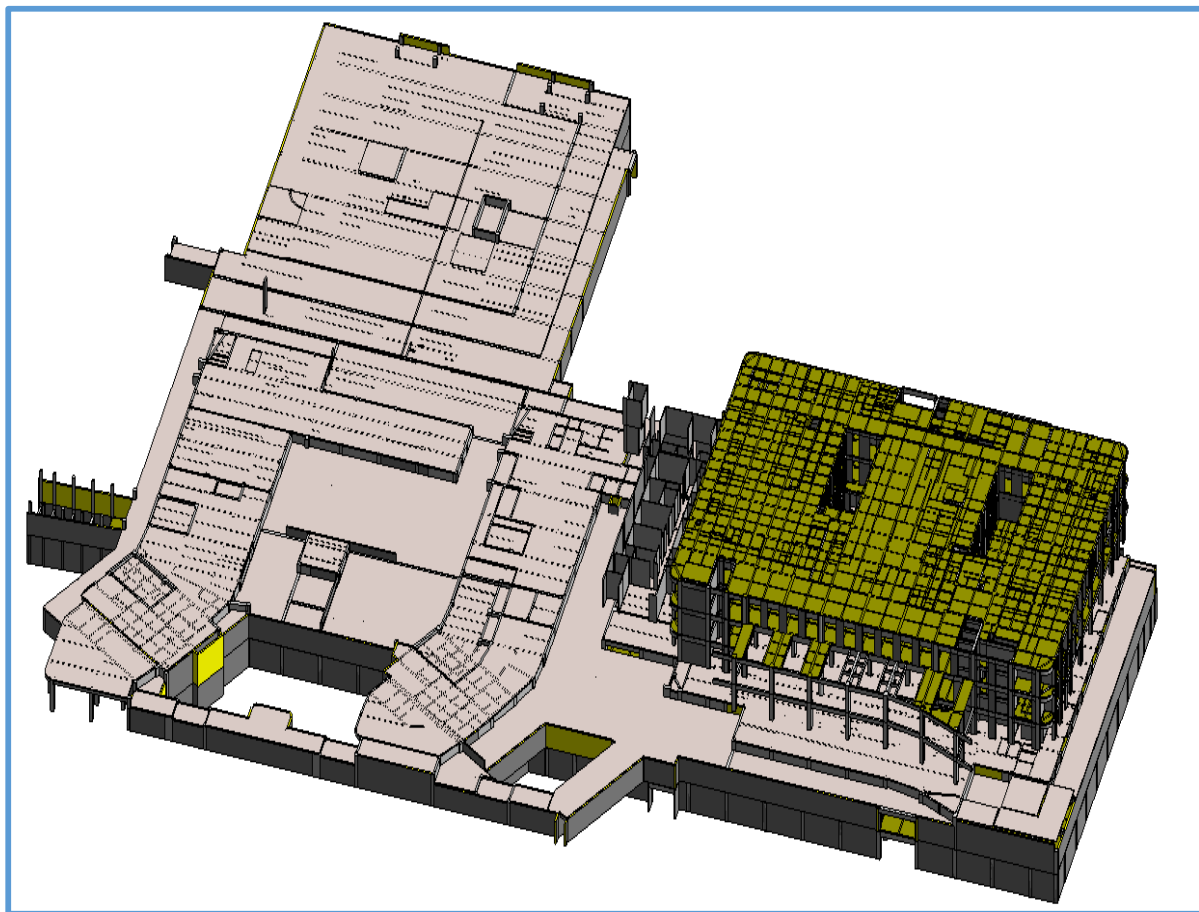
3、BIM出图

3、图纸审查

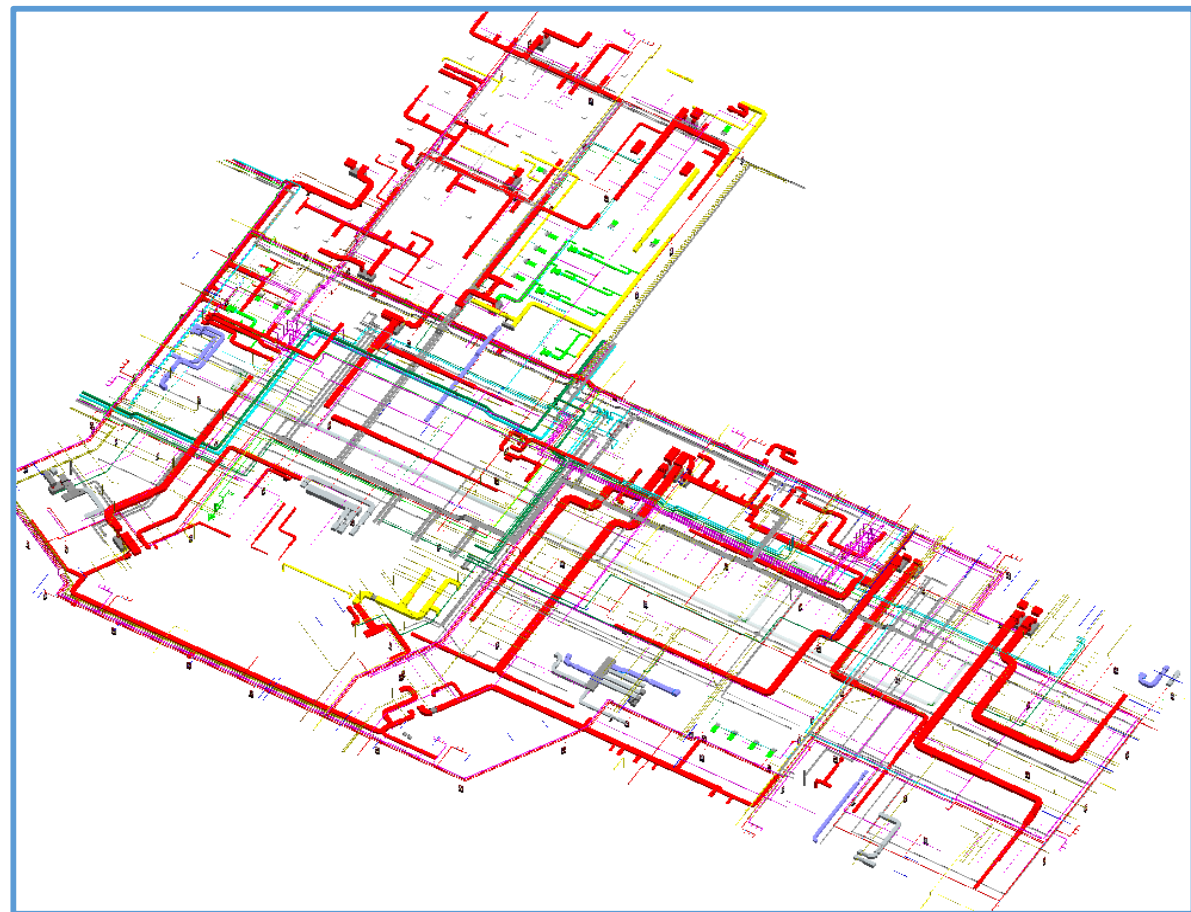
3、漫游展示

第三部分 BIM基础应用-综合建模排布

根据施工图纸建立全专业精细化的BIM模型。



地上模型



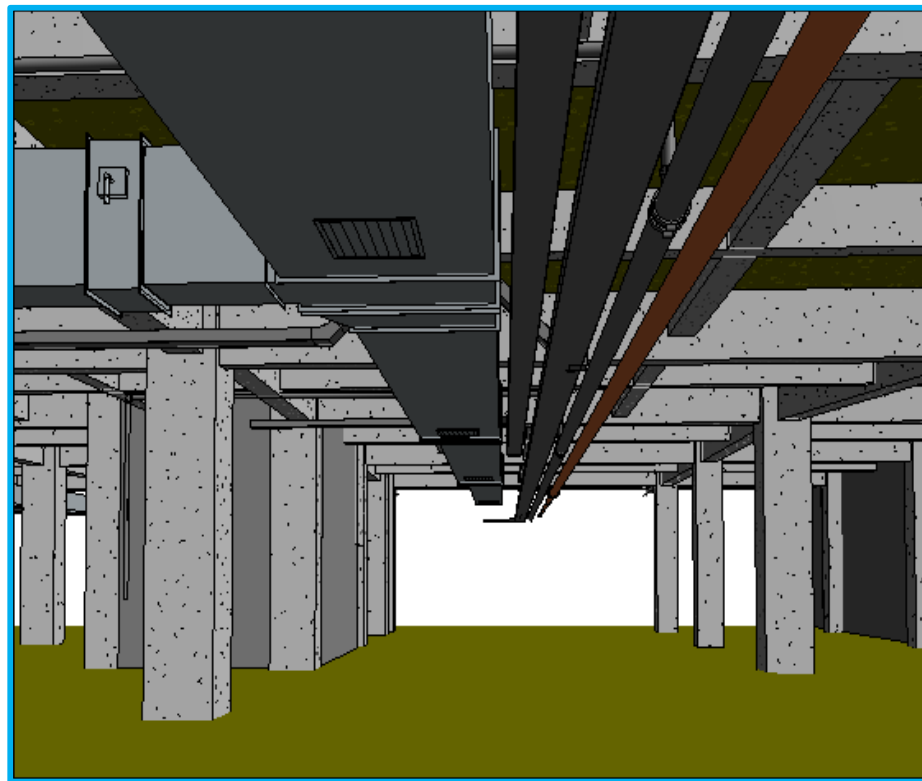
地下综合管线排布模型

第三部分 BIM基础应用-走廊综合排布

根据各个专业施工图（强电、弱电、消防、通风等专业）利用BIM技术进行管线综合排布，保证管线排布美观、间距合理，支架设置可靠，标识清晰美观。

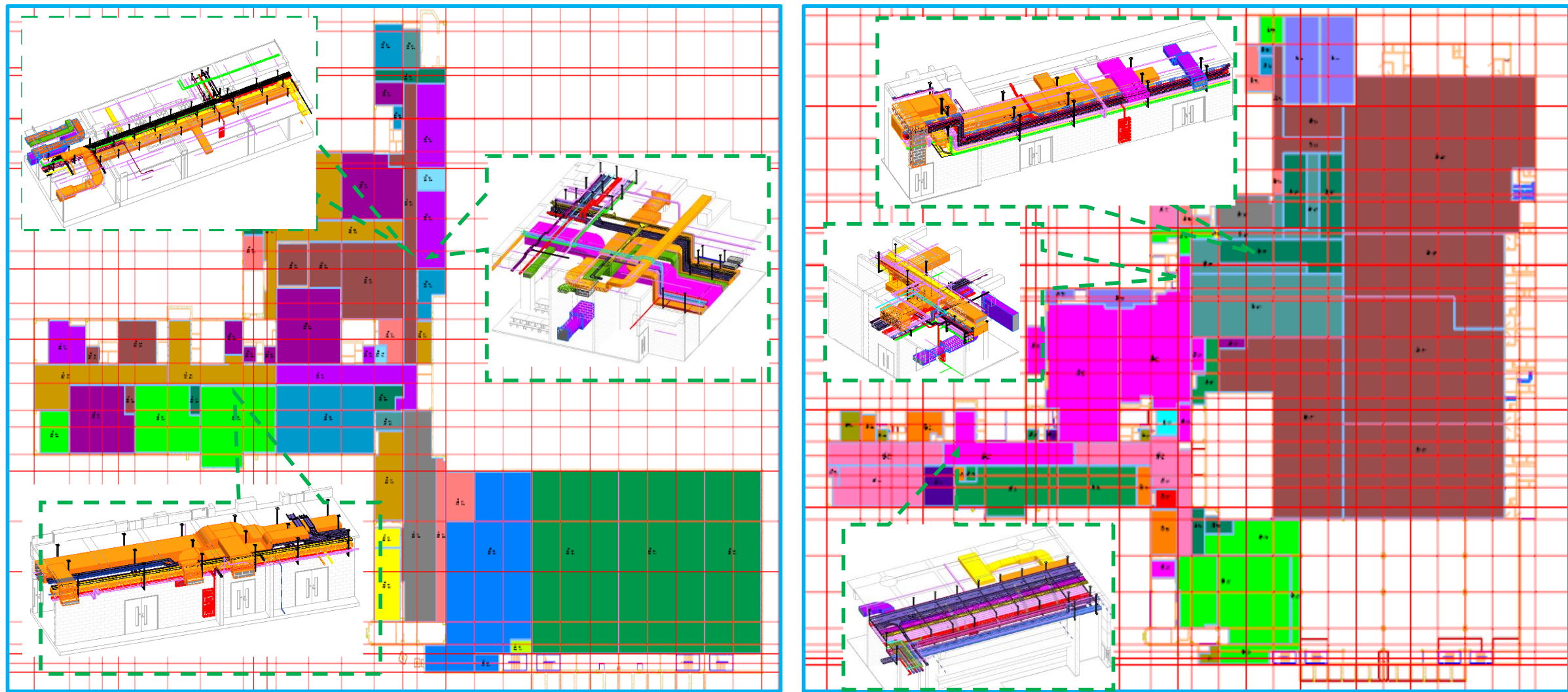


综合排布实物图



管线综合排布三维模拟

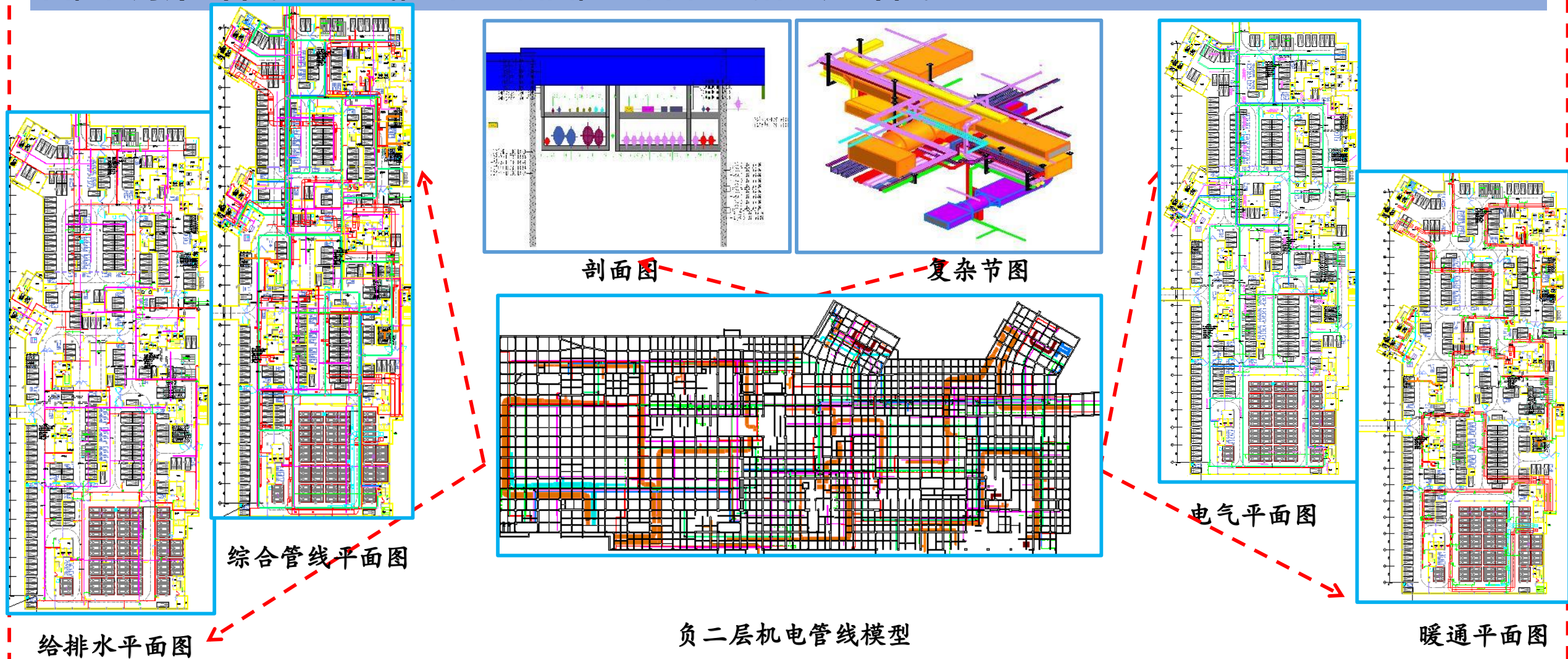
第三部分 BIM基础应用-净高分析辅助方案确定



在管线排布完成后通过对机房，及高低跨位置最不利位置进行净高，为各项方案的确定提供依据。

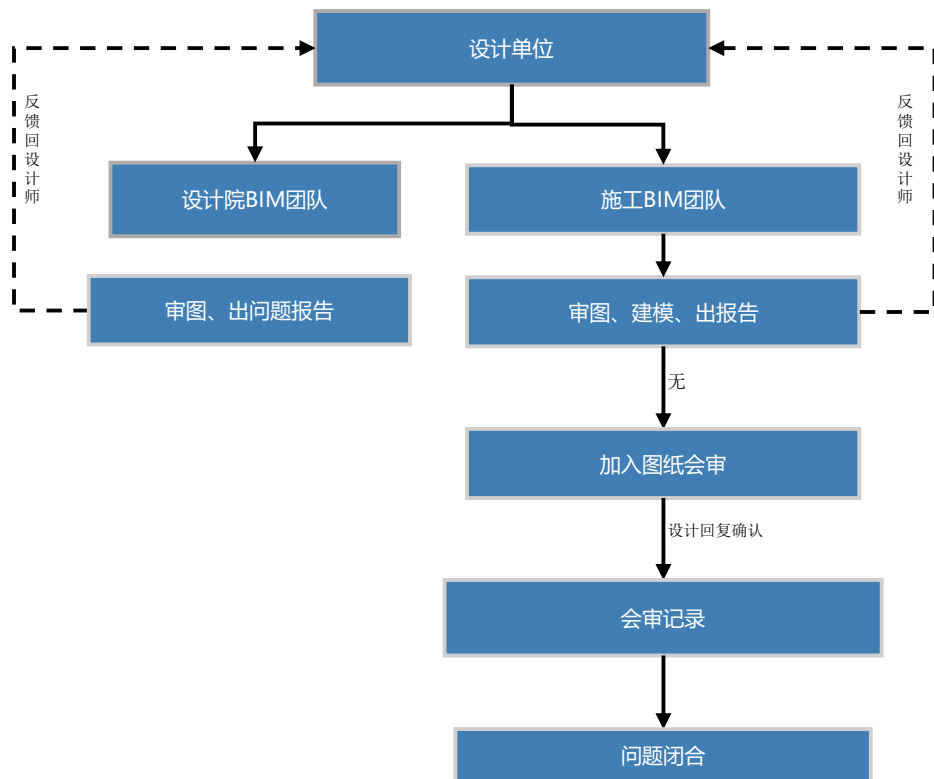
第三部分 BIM基础应用-BIM出图

利用软件的出图功能，将BIM模型导出CAD图纸指导施工，并根据各专业管综情况分别出具平面图，预留洞口图，特别针对管线复杂区域，出具剖面图，三维图纸。指导现场管线施工。



第三部分 BIM基础应用-BIM图纸审查

利用建筑三维模型的先天优势，快、全、准、省地检查出BIM模型中错、漏、碰、缺等各种设计问题，最大限度降低施工返工，节约成本。

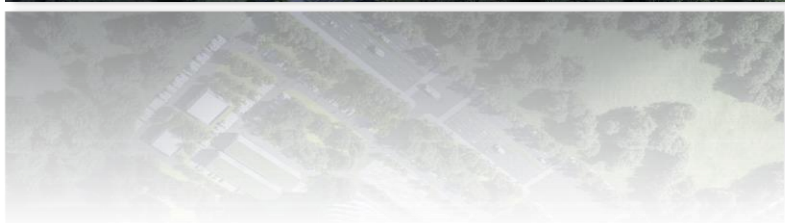


图纸审查流程

| 图纸会审记录 | | | |
|----------|-----------------|---|--------------------------------|
| ☎联系人: 吴静 | | 电话: 18710906732 | |
| 工程名称 | 西安公共卫生中心项目-传染病区 | 专业 | 暖通 |
| 出图日期 | / | 版本号 | 2021.06.15 |
| 建设单位 | 西安市第八医院 | 设计单位 | 中国建筑西北设计研究院有限公司 |
| 总包单位 | 中国建筑股份有限公司 | 监理单位 | / |
| 序号 | 图号 | 主要内容 | 结论意见(设计院反馈,设计部复核结果) |
| 1 | 设施-35 | <p>负一层, 1-10~1-11/1-L~1-W 轴, 此走廊设置有导光管, 机电管线集中, 尤其是风管尺寸较大, 影响标高及导光管功能, 请设计师核对</p> | <p>风管尺寸压缩, 部分给排水、空调水管线更改路由</p> |

第三部分 模型漫游展示





03 第四部分 BIM设计价值创造

- 1、大范围路径优化
- 2、专项通道标高优化
- 3、专项气体规范优化
- 4、综合排水梁上预留套管优化
- 5、弱电线槽合用优化
- 6、导光管采光照明优化
- 7、精装点位优化

第四部分 BIM设计优化创效点

一、大范围路径优化

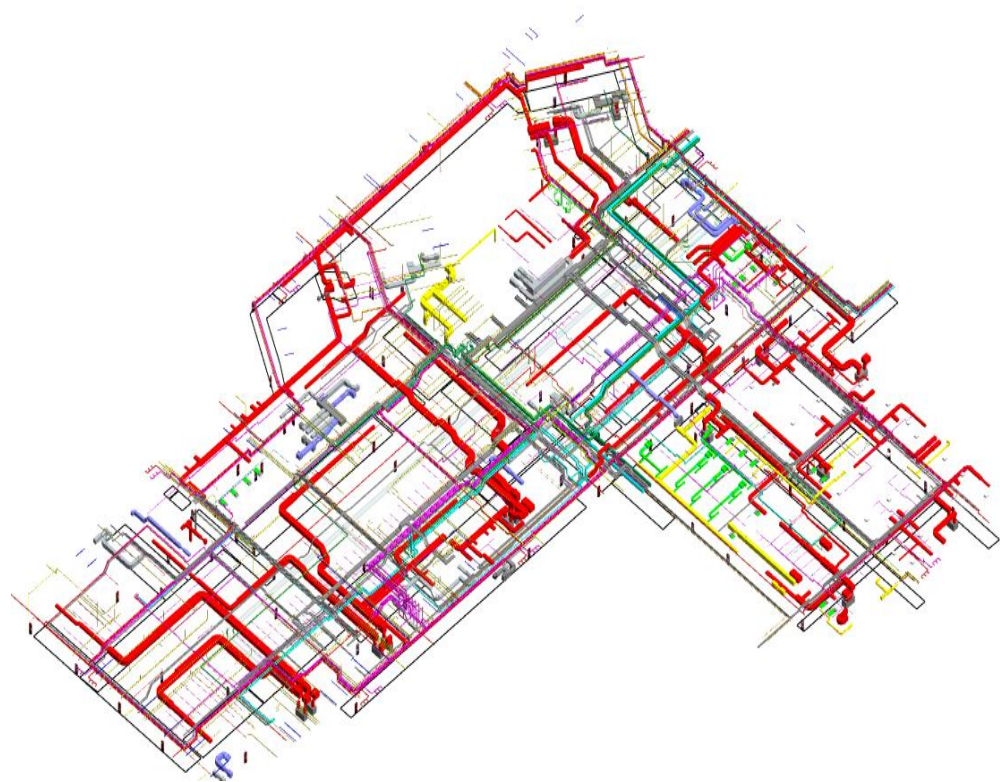
1. 结构不规整

2. 管道路由绕

3. 电缆路径长

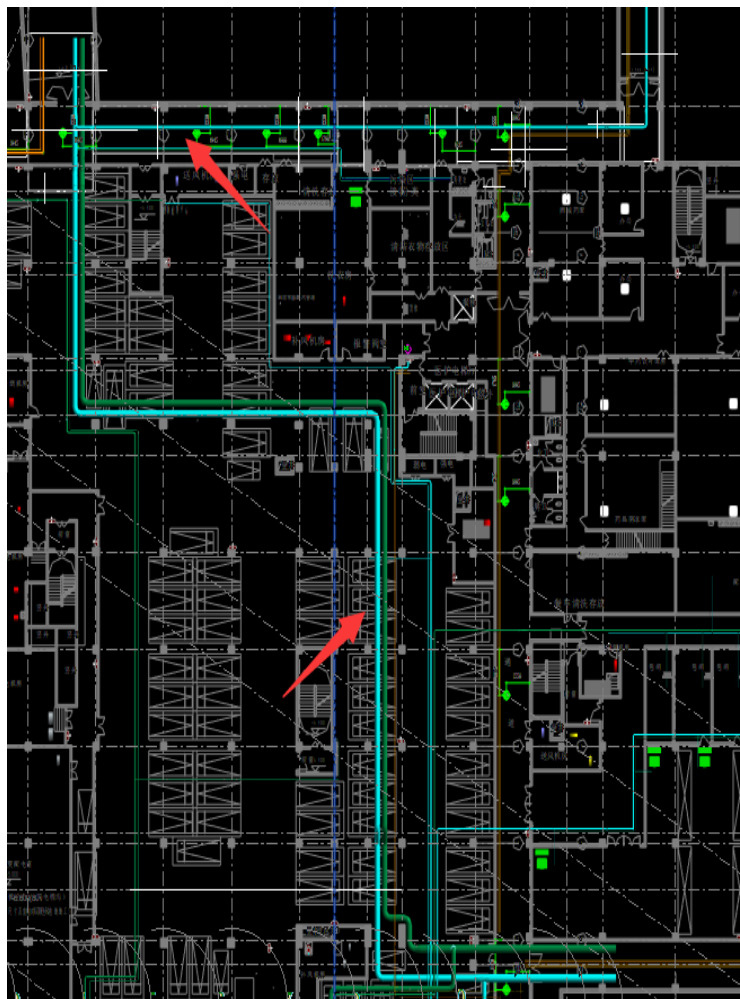
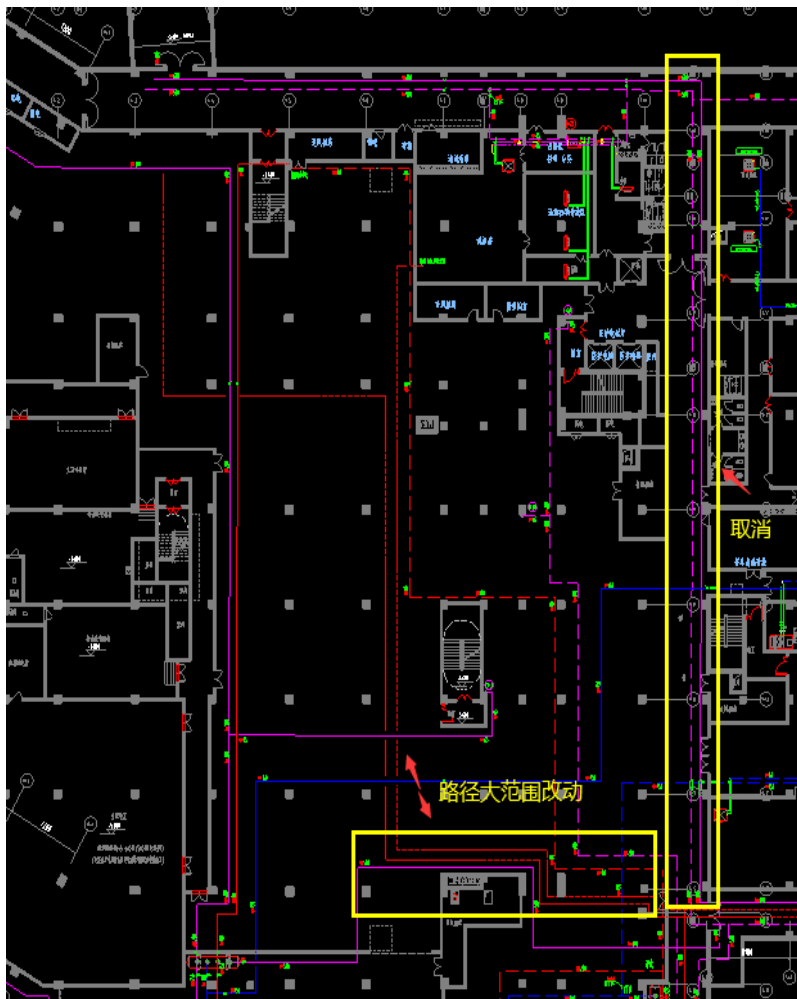
4. 风口点位冲突

西安公共卫生中心项目的深化过程中发现，项目结构不规整：如结构高低跨多，降板连续变化，通道不平顺，柱边不平齐等诸多问题；
原设计管线路径不精简：管线在空间内转弯多、路径繁杂；
电缆路径长：原设计线槽路径不优，线槽路径长造成电缆浪费；
风口点位冲突：排烟口、排风口、送风口点位局部距离不够且存在降板下敷设大型风管、降低标高的问题；因而，在原设计模型建立完成后发现**设计各专业管线分散、标高严重不足等问题**，在项目尤其是地下室位置深化过程中经设计同意，对空调水、排烟管、自喷主干道、给排水、桥架等大面积的挪动，以满足施工及业主要求。



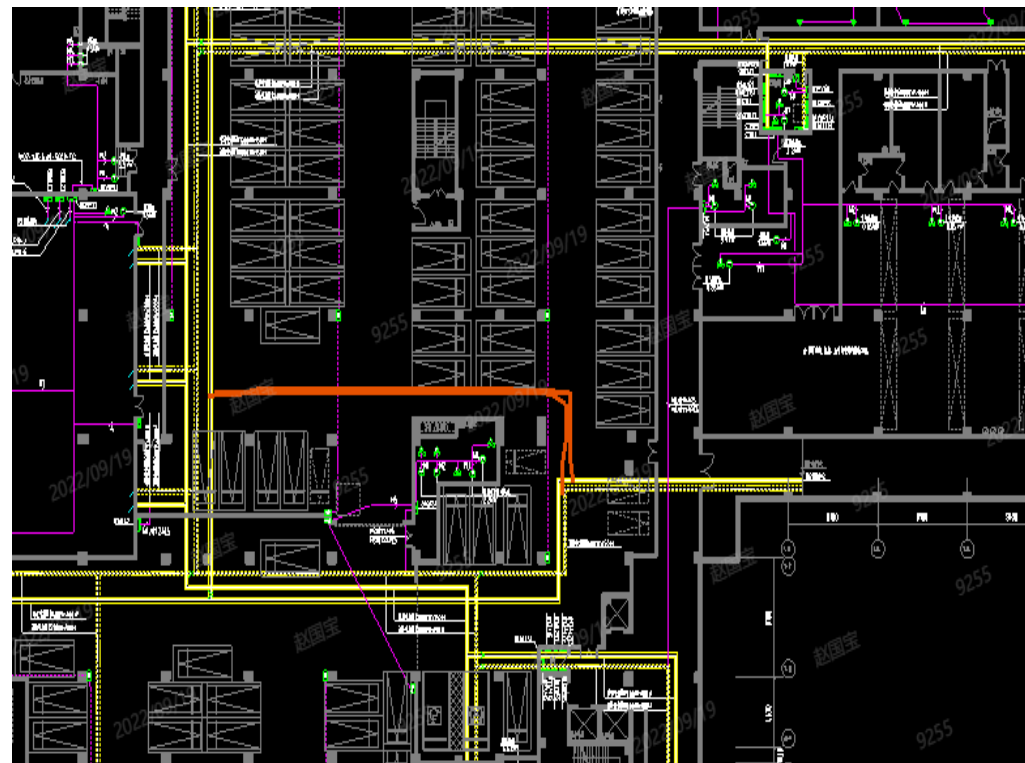
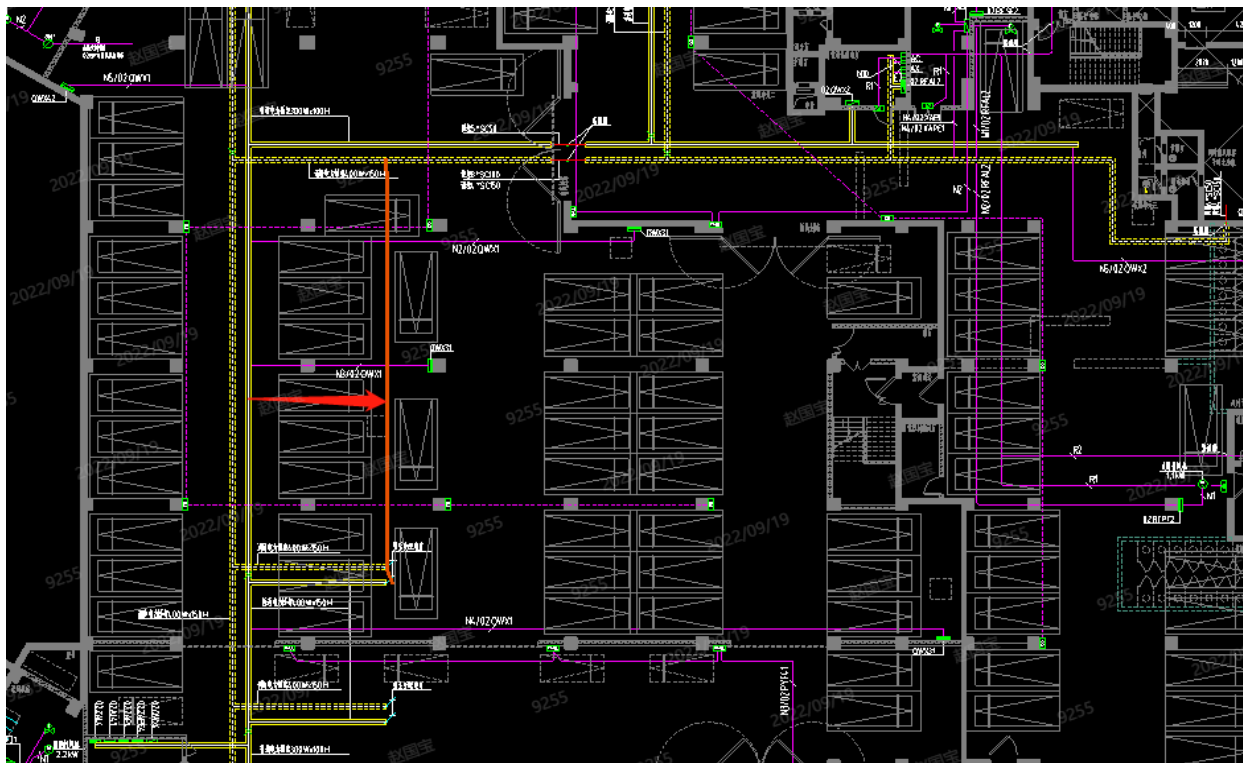
第四部分 BIM设计优化创效点

一、大范围路径优化-空调水



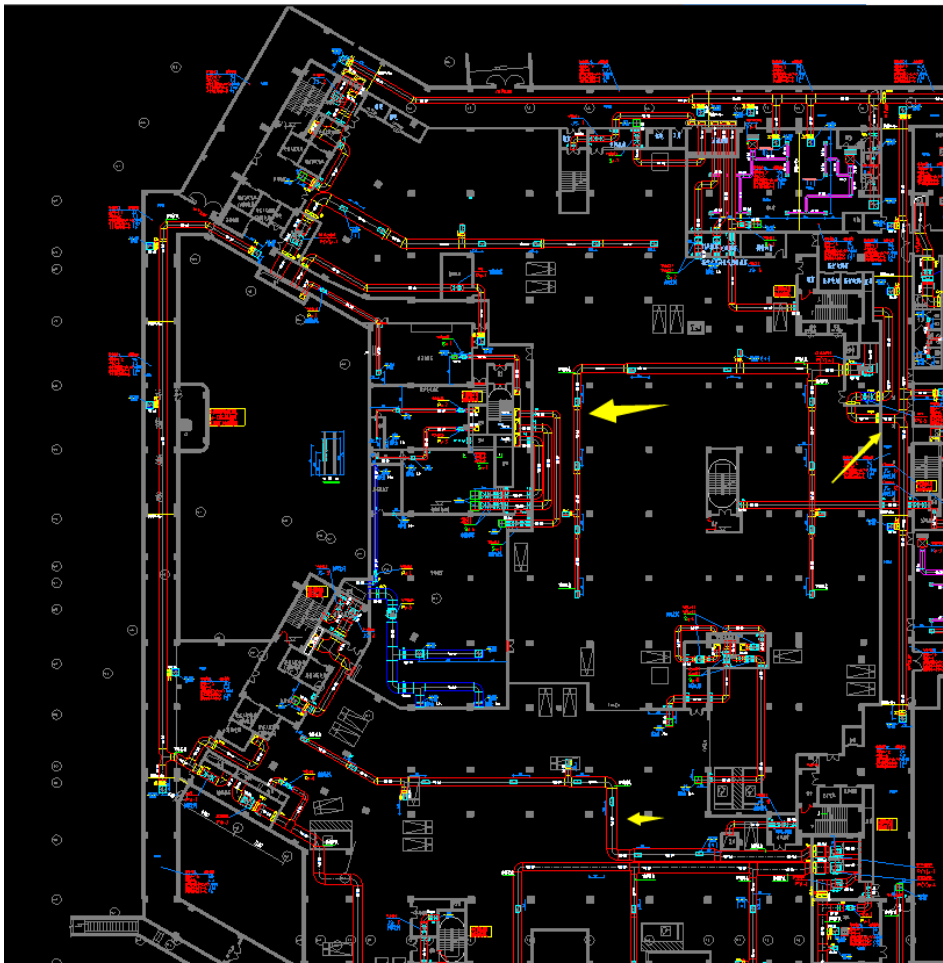
第四部分 BIM设计优化创效点

一、大范围路径优化-电气



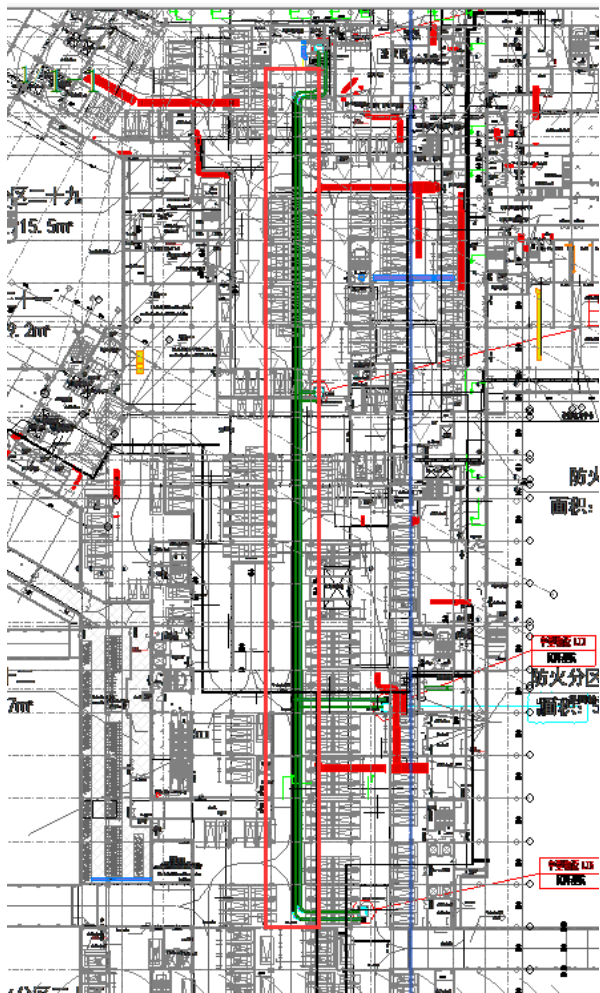
第四部分 BIM设计优化创效点

一、大范围路径优化-通风



第四部分 BIM设计优化创效点

二、专项通道标高优化



物流路径



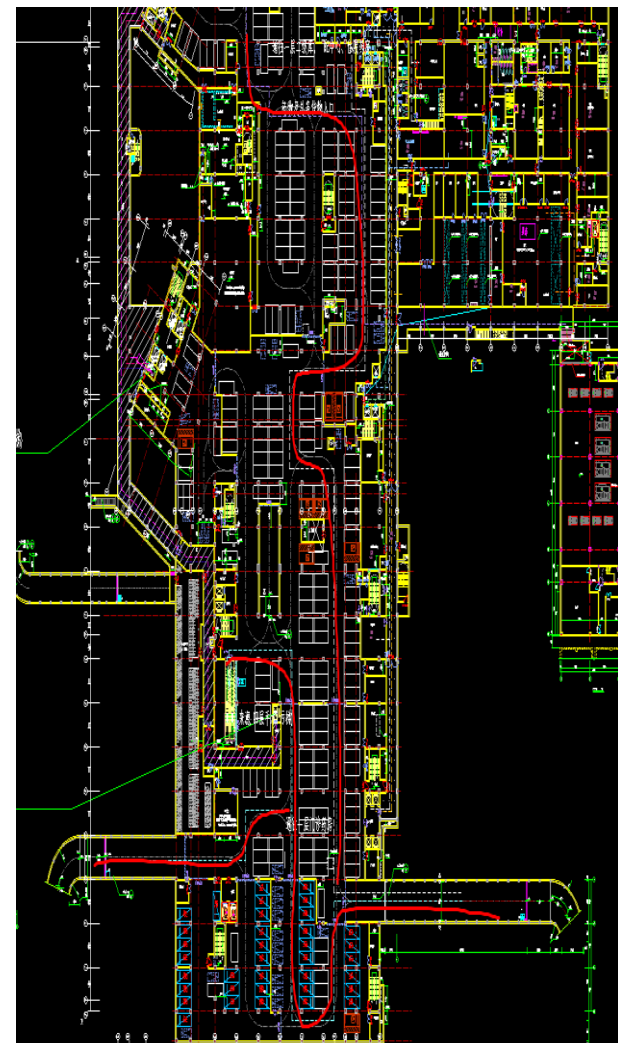
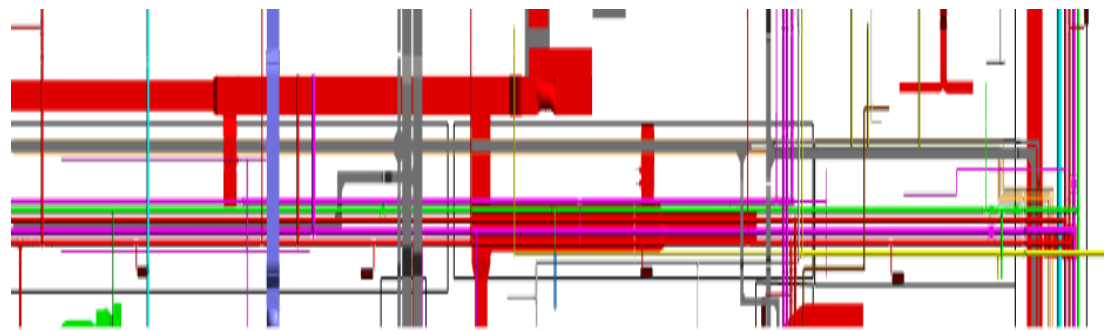
物流轨道：
路径最优原则



货运通道
标高最优原则

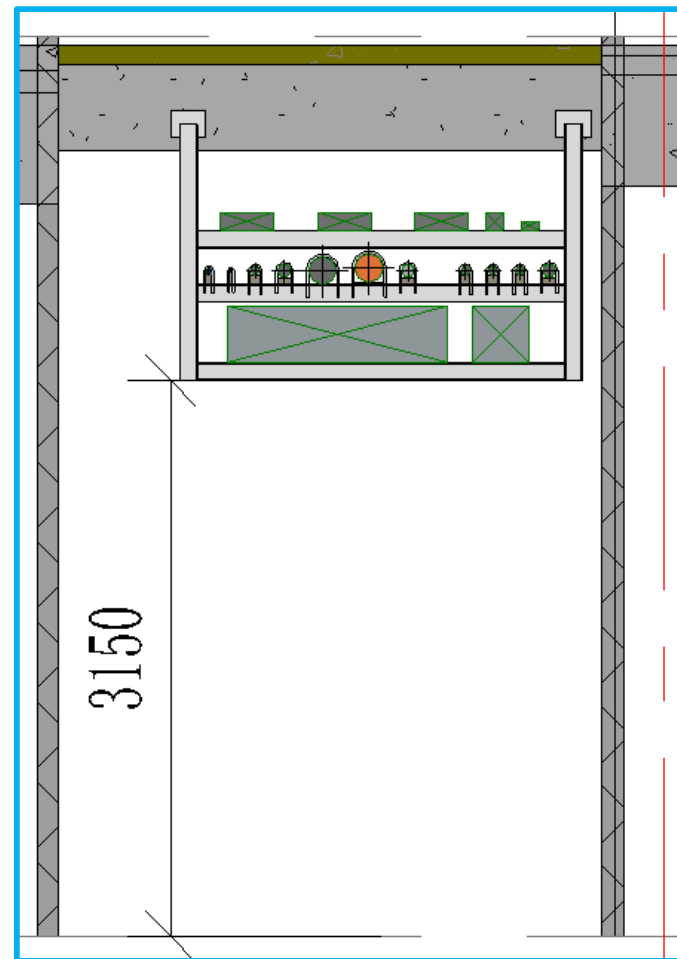
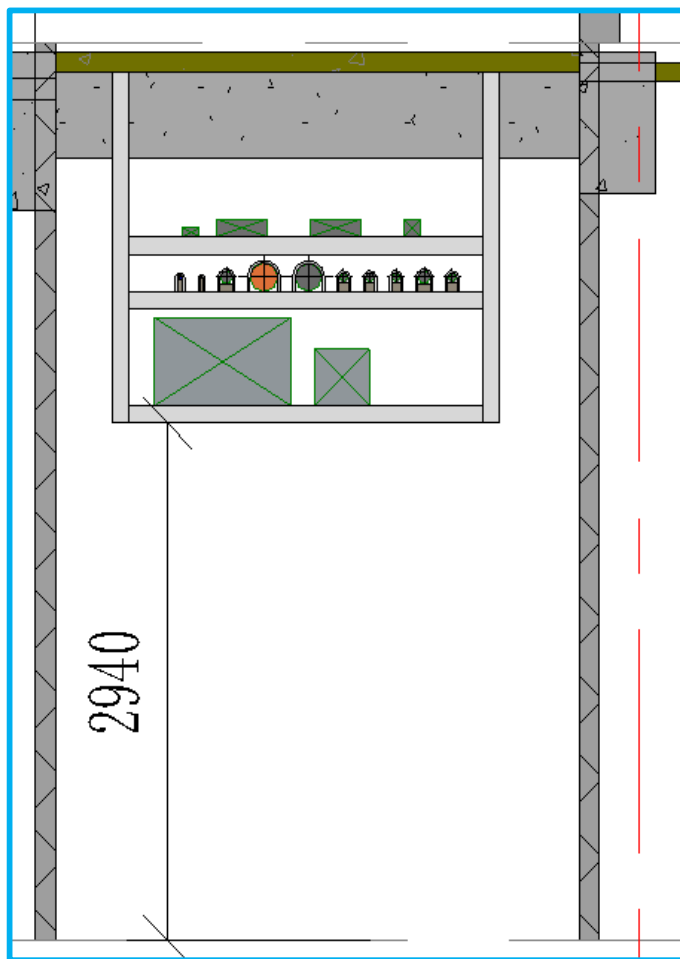


净化通道
管线最优原则



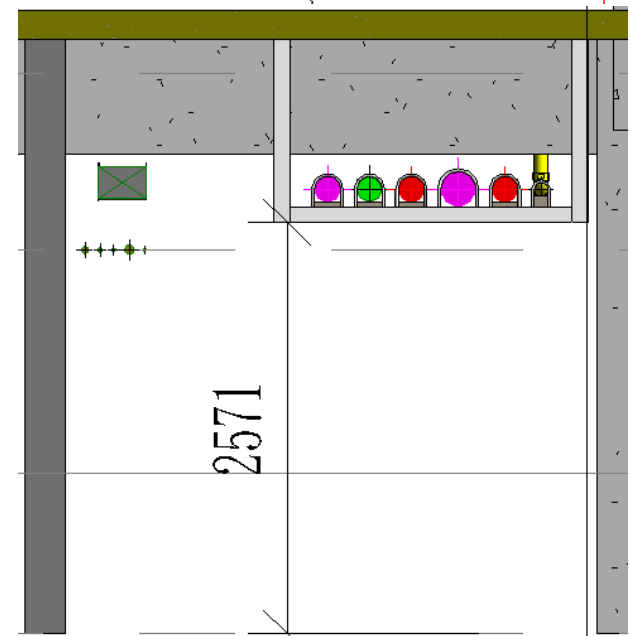
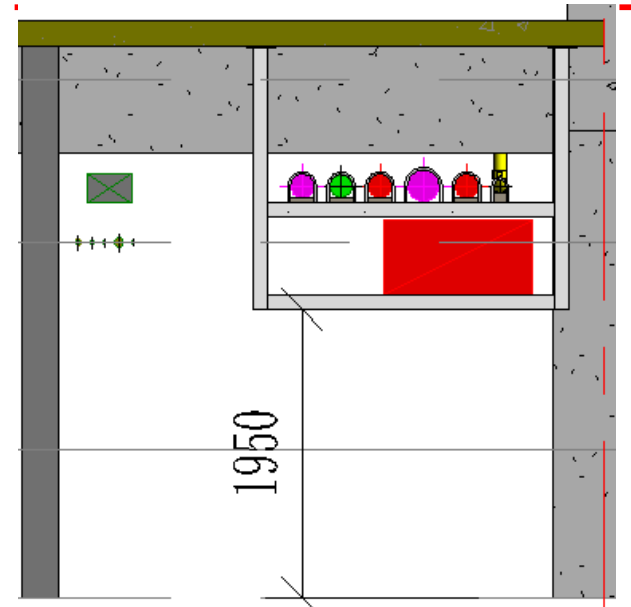
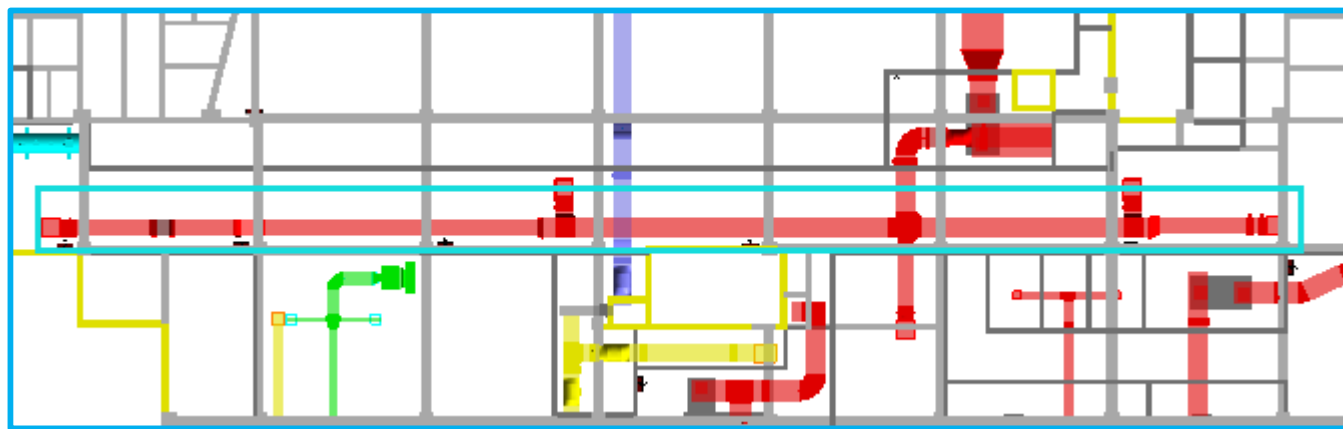
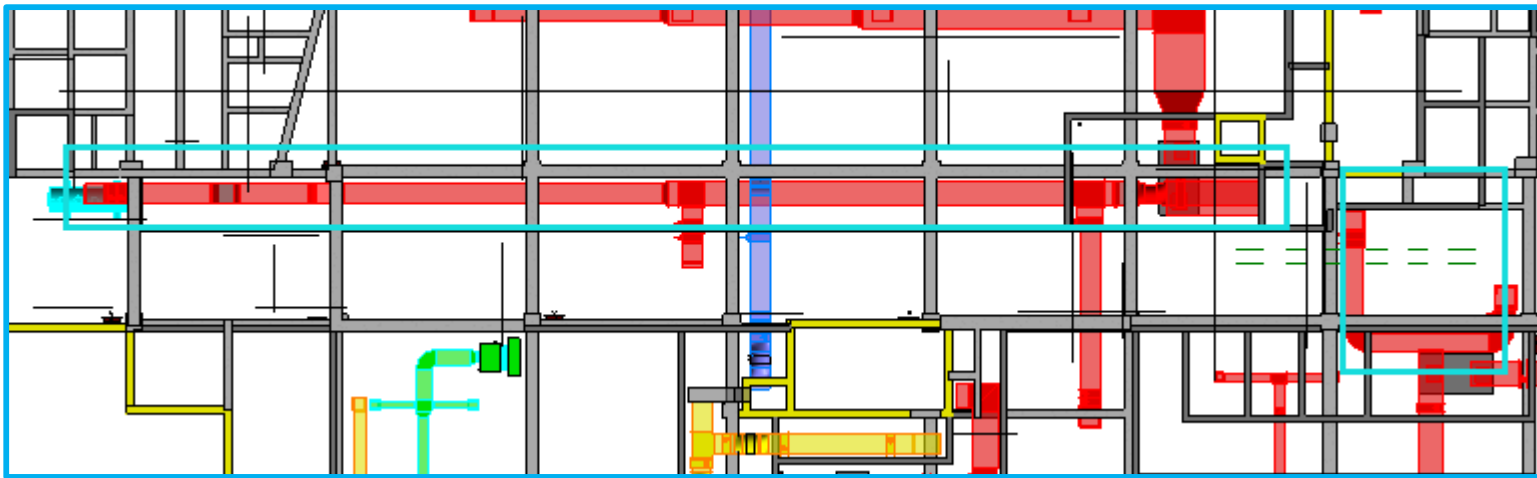
物流路线

第三部分 BIM基础应用-管线综合排布



合理利用空间，通过调整风管高宽比来提升净空高度

第三部分 BIM基础应用-管线综合排布



优化管风管路由，将风管从走廊移到车库内同时增设风机，提升走廊净空高度

第四部分 BIM设计优化创效点

三、专项气体规范优化

不共架

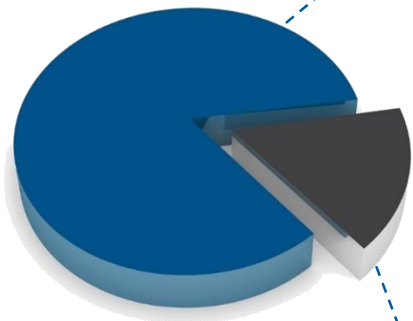
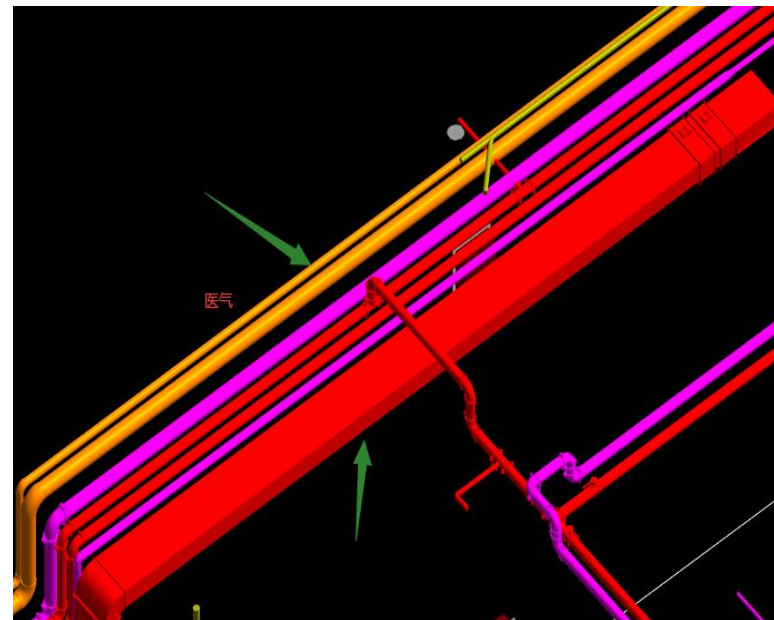
表8 架空医用气体管道与其他管道之间的最小间距(m)

| 名称 | 与氧气管道净距 | | 与其他医用气体管道净距 | |
|--------------|---------|------|-------------|------|
| | 并行 | 交叉 | 并行 | 交叉 |
| 给水、排水管,不燃气体管 | 0.15 | 0.10 | 0.15 | 0.10 |
| 保温热力管 | 0.25 | 0.10 | 0.15 | 0.10 |
| 燃气管、燃油管 | 0.50 | 0.25 | 0.15 | 0.10 |
| 裸导线 | 1.50 | 1.00 | 1.50 | 1.00 |
| 绝缘导线或电缆 | 0.50 | 0.30 | 0.50 | 0.30 |
| 穿有导线的电缆管 | 0.50 | 0.10 | 0.50 | 0.10 |

远离电

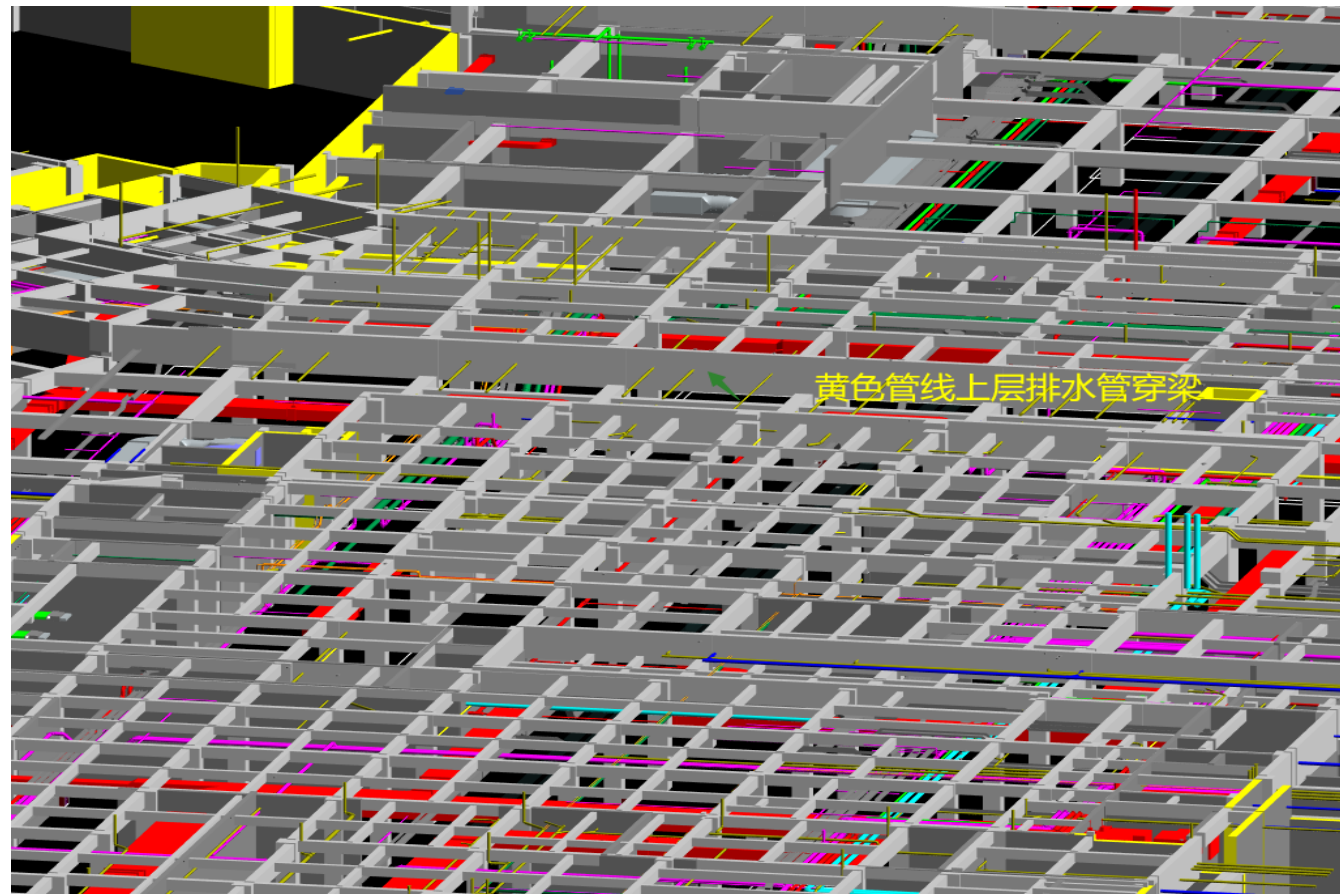
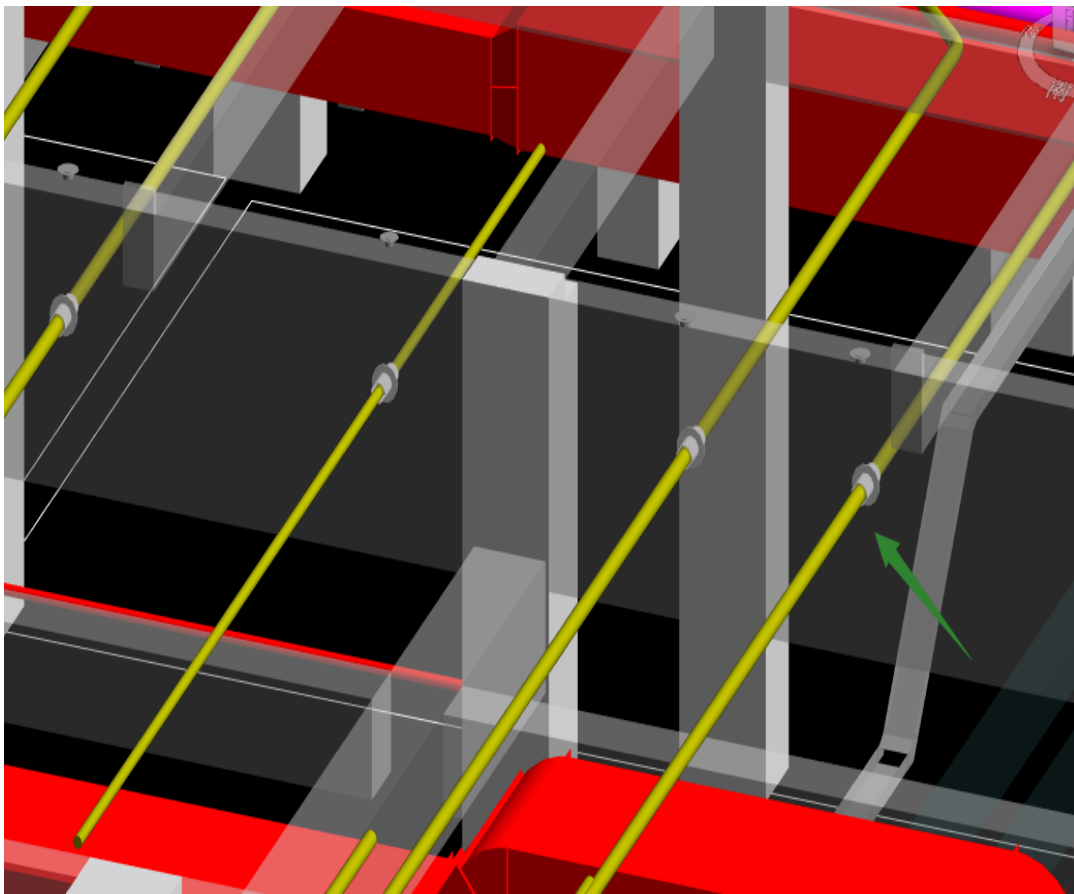
表9 医用气体水平直管道支吊架最大间距

| 公称直径 DN(mm) | 10 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | ≥150 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 钢管最大间距(m) | 1.5 | 1.5 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| 不锈钢管最大间距(m) | 1.7 | 2.2 | 2.8 | 3.3 | 3.7 | 4.2 | 5.0 | 6.0 | 6.7 | 7.7 | 8.9 | 10.0 |



第四部分 BIM设计优化创效点

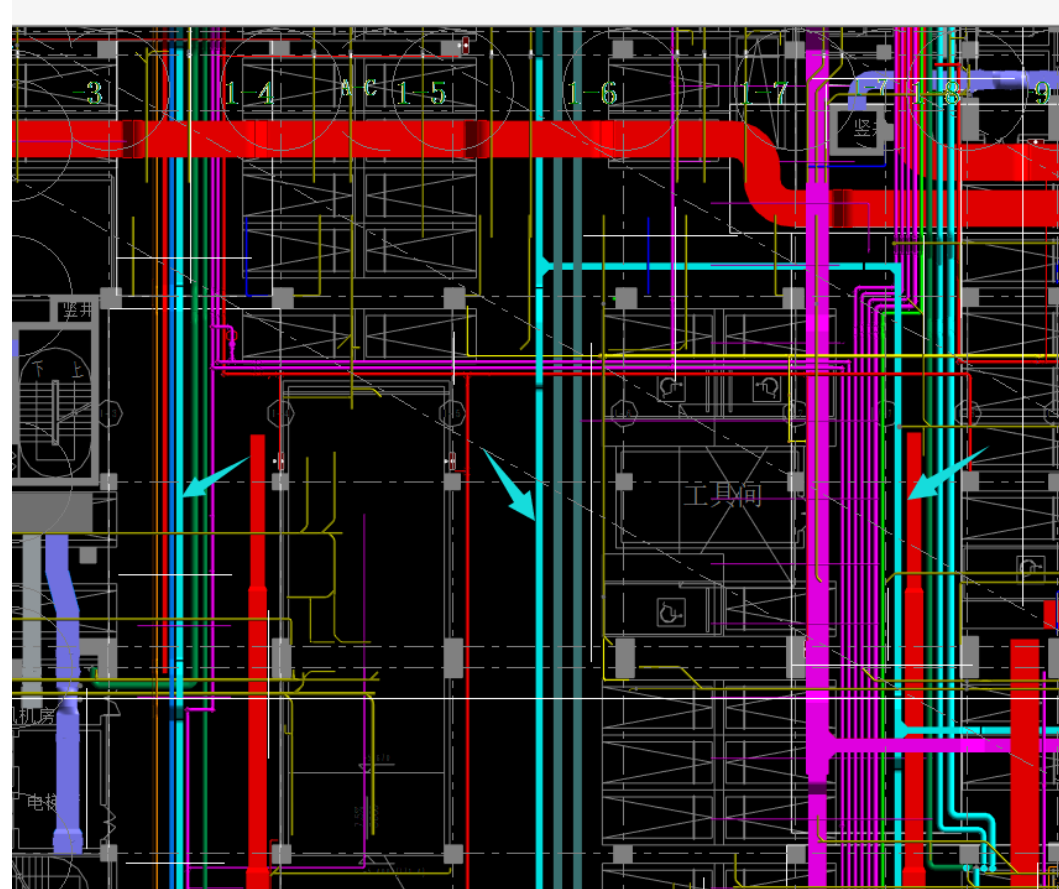
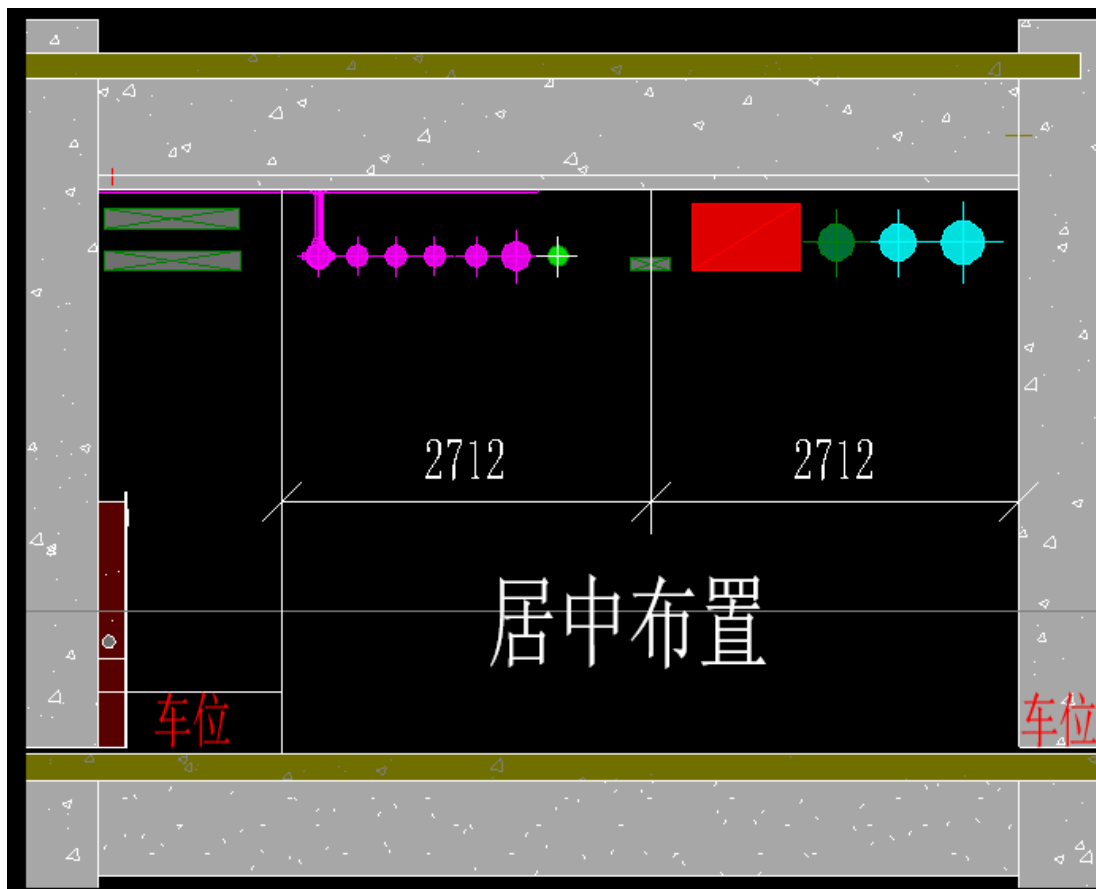
四、综合排水梁上预留套管优化



设计前期，介入深化，因项目地下一层管线集中、标高低、上方医技楼、住院楼等区域重力流排水管道众多，项目地下一层所有重力流无压排水管均梁上预留洞口，提前解决深化及施工困难，节约材料。

第四部分 BIM设计优化创效点

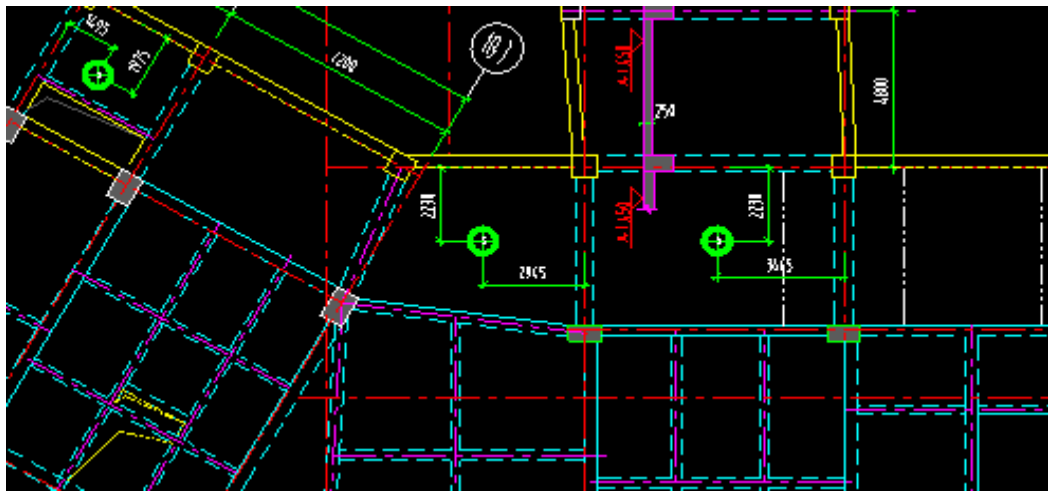
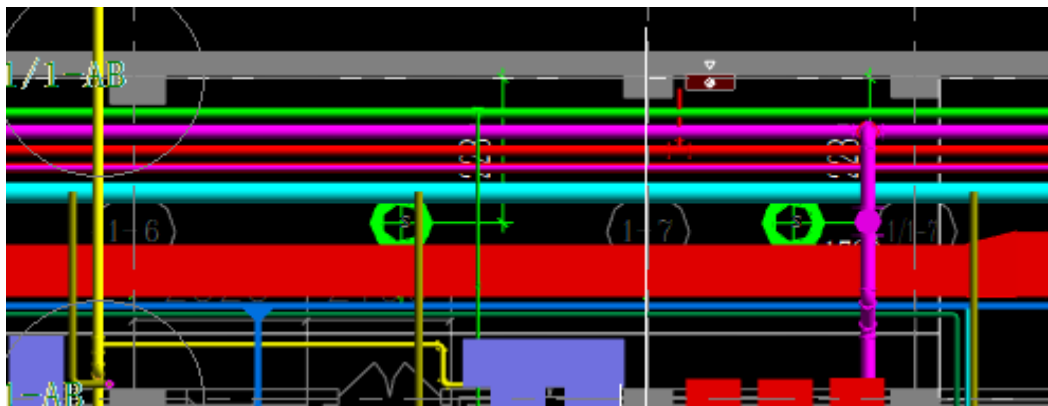
五、弱电线槽合用优化



将车位诱导线槽与综合布线线槽合用，节约材料同时整齐美观，深化难点：线槽需居中布置已满足诱导器安装位置要求。

第四部分 BIM设计优化创效点

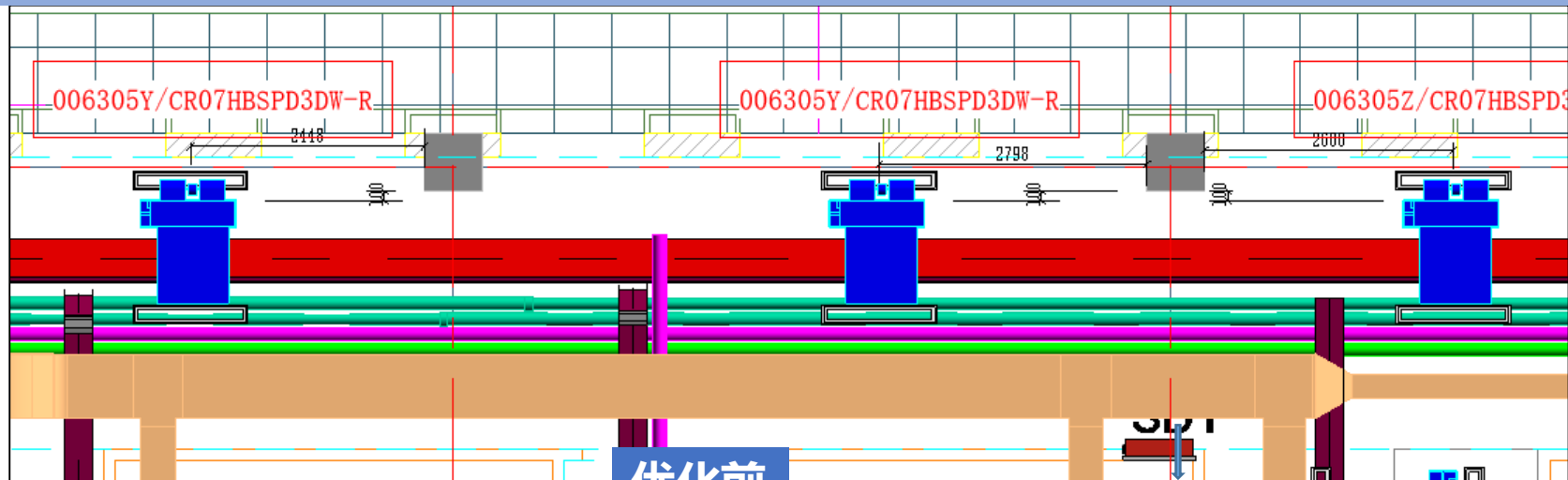
六、导光管采光照明优化



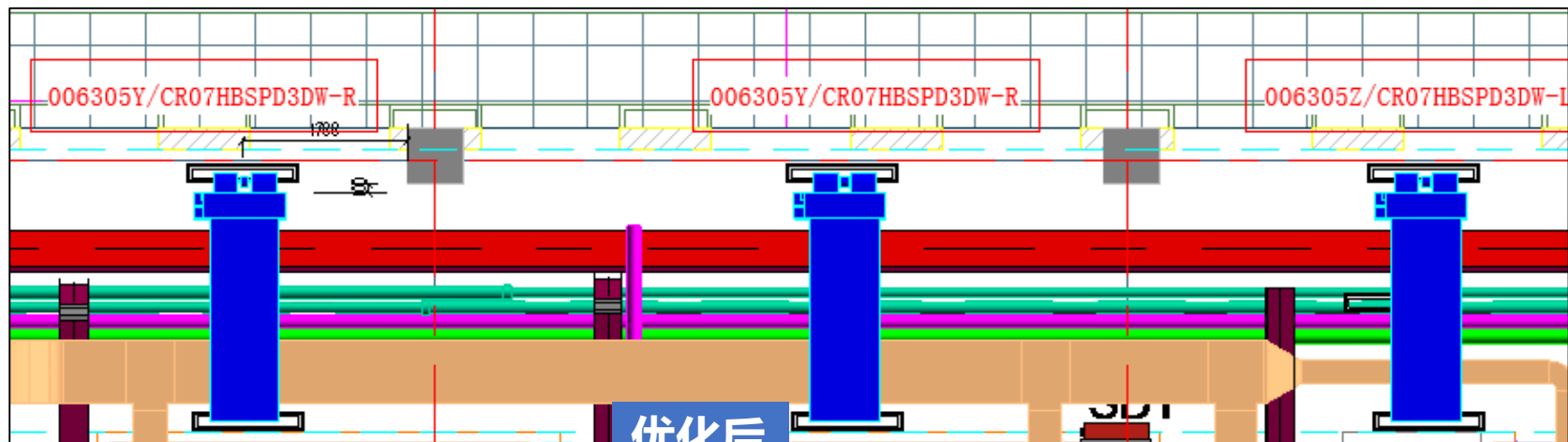
地下室原设计导光管较多，达到自然采光的效果，但专业管线与导光管集中在同一通道位置，无法避让，通过对管线移位、导光管尺寸修改、导管位置移动等方法反馈设计，进行修改，提前解决管线施工及深化困难。

第四部分 BIM设计优化创效点

七、精装点位优化



优化前

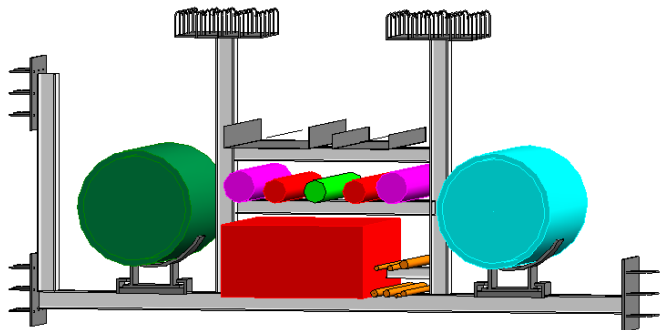


优化后

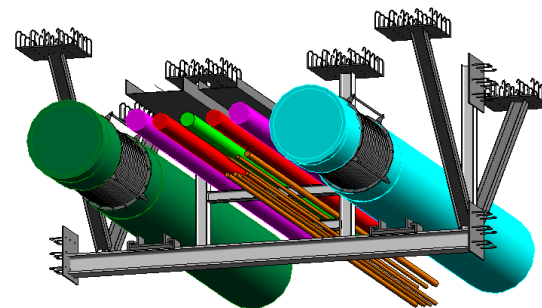
采用bim技术对风机
盘管风口精准定位，
提前发现问题，协调
设计院优化图纸，规
避拆改返工。

第四部分 BIM设计优化创效点

七、重型支架设计优化

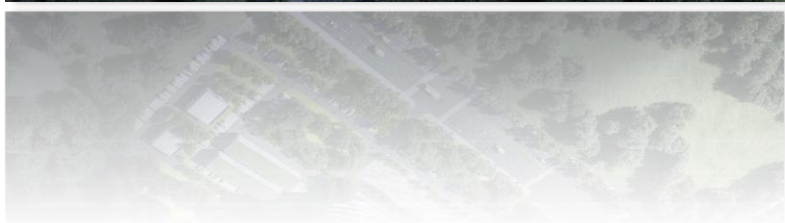


滑动支架



固定支架

动力走廊重型采暖管道滑动支架与固定支架均采用12#H型钢，车库支架均采用20#槽钢。

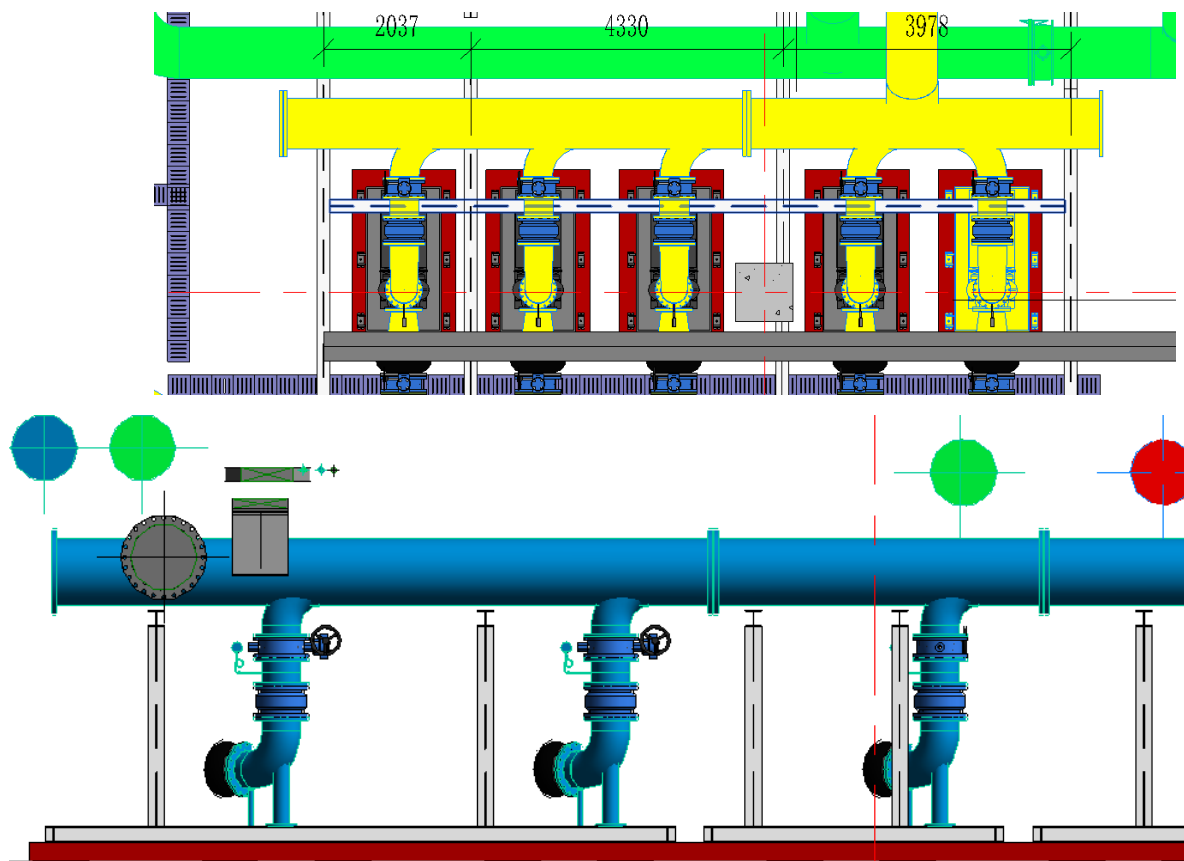
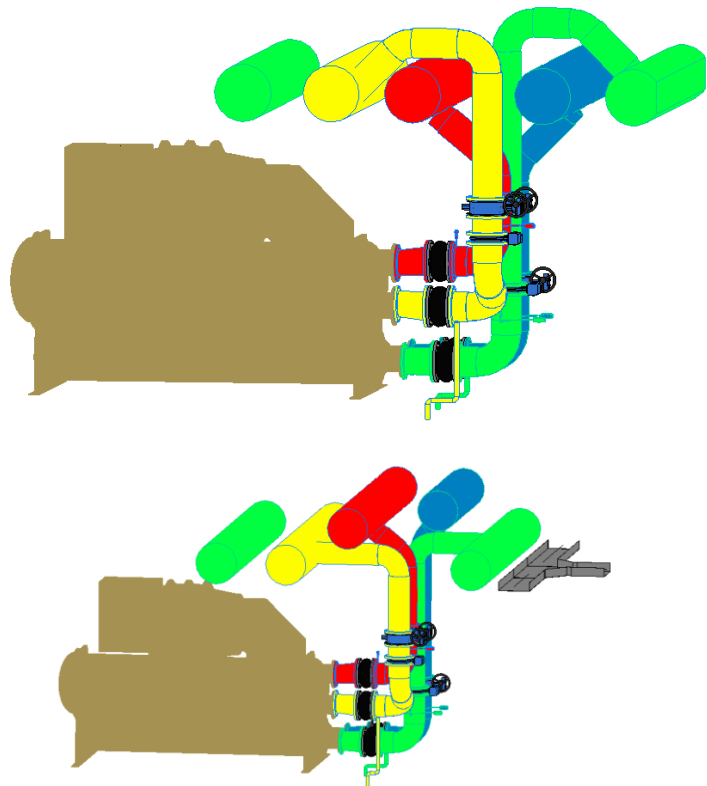


03 第五部分 BIM施工价值创造

- 1、动力中心预制装配
- 2、二维码现场交底创效
- 3、虚拟样板施工创效
- 4、BIM辅助商务管理
- 5、智慧便捷管理
- 6、整体式预制施工创效
- 7、多元化图纸交底创效
- 8、管井优化定位辅助施工
- 9、负压病房可视化房间手册
- 10、BIM样板引路创新
- 11、MR虚拟现实技术研究

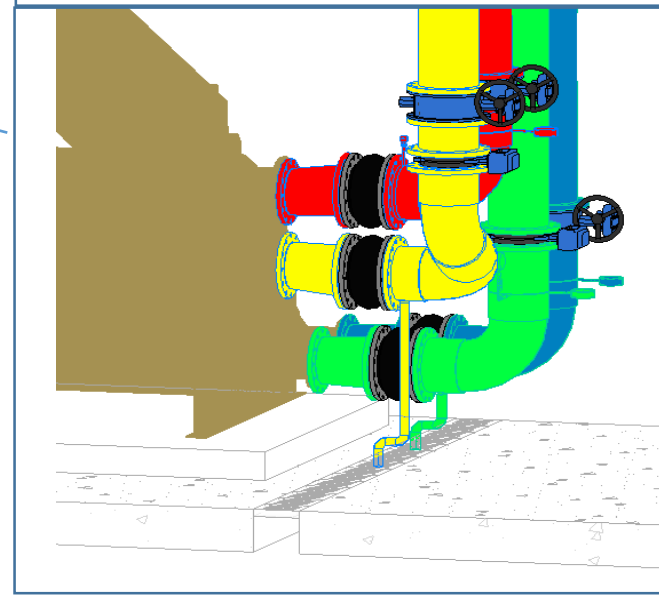
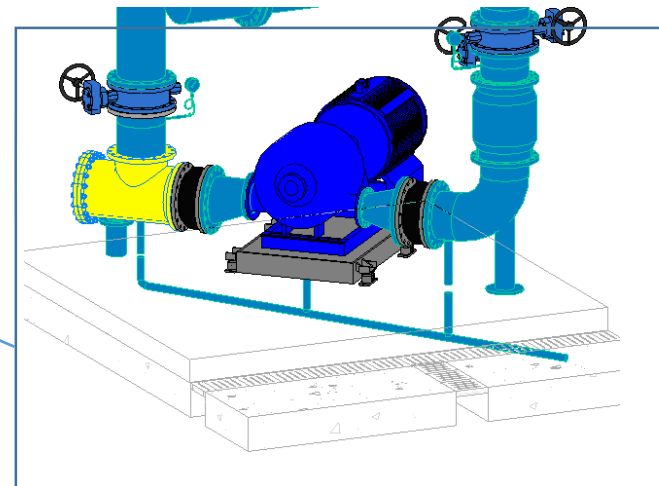
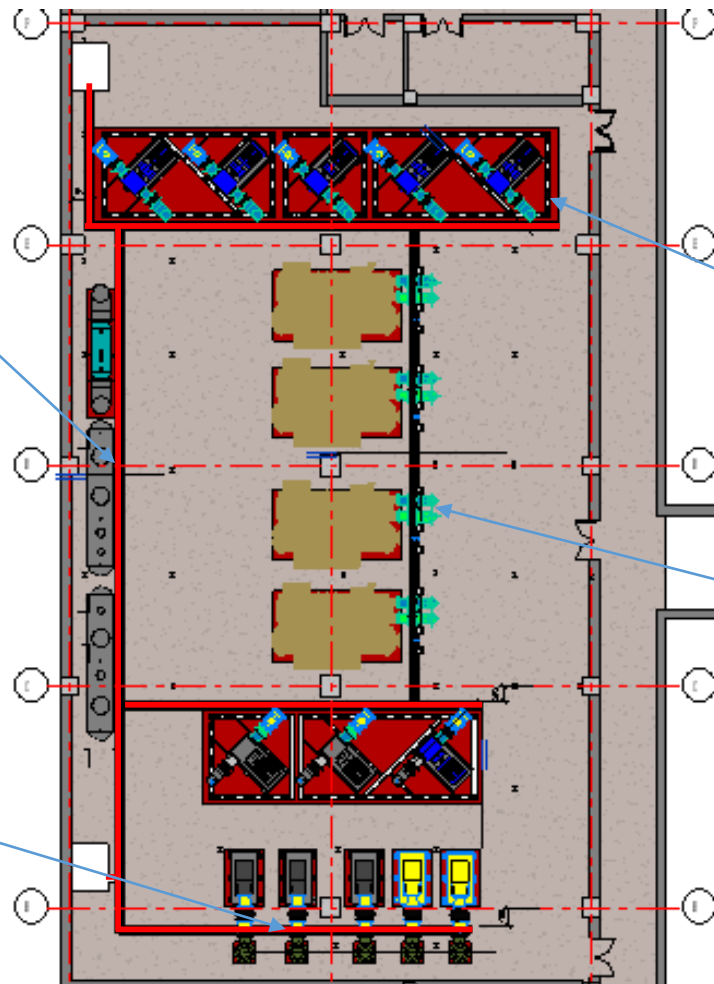
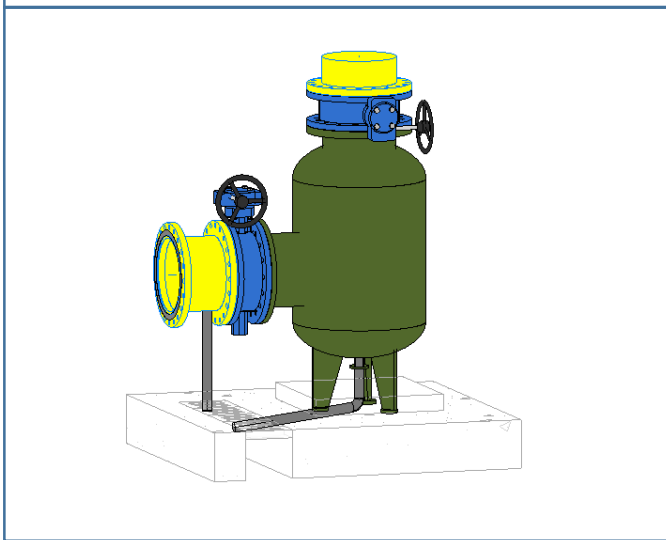
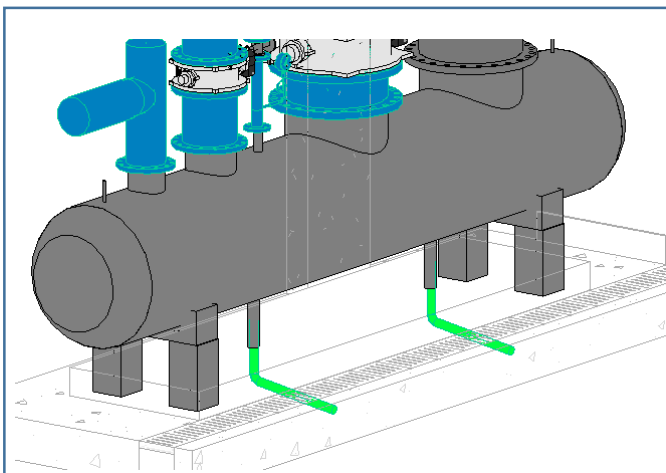
第五部分 BIM施工优化创效——机房预制

一、动力中心预制装配创效



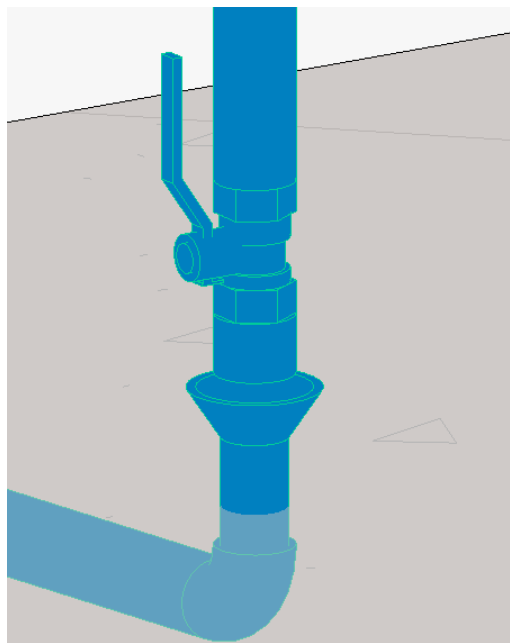
装配式机房设计遵循高效原则。主管与支管连接处，规避上翻弯，兼顾美观的同时减小水阻。

第五部分 BIM施工优化创效——机房预制

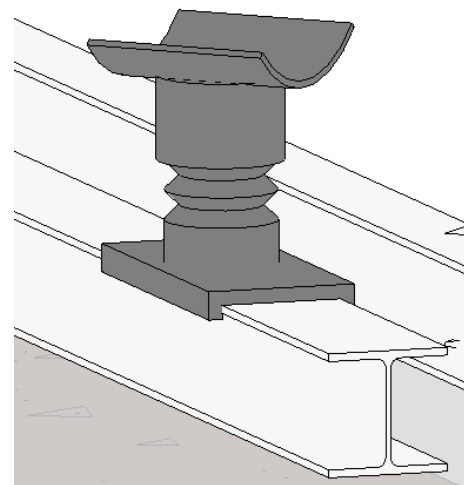
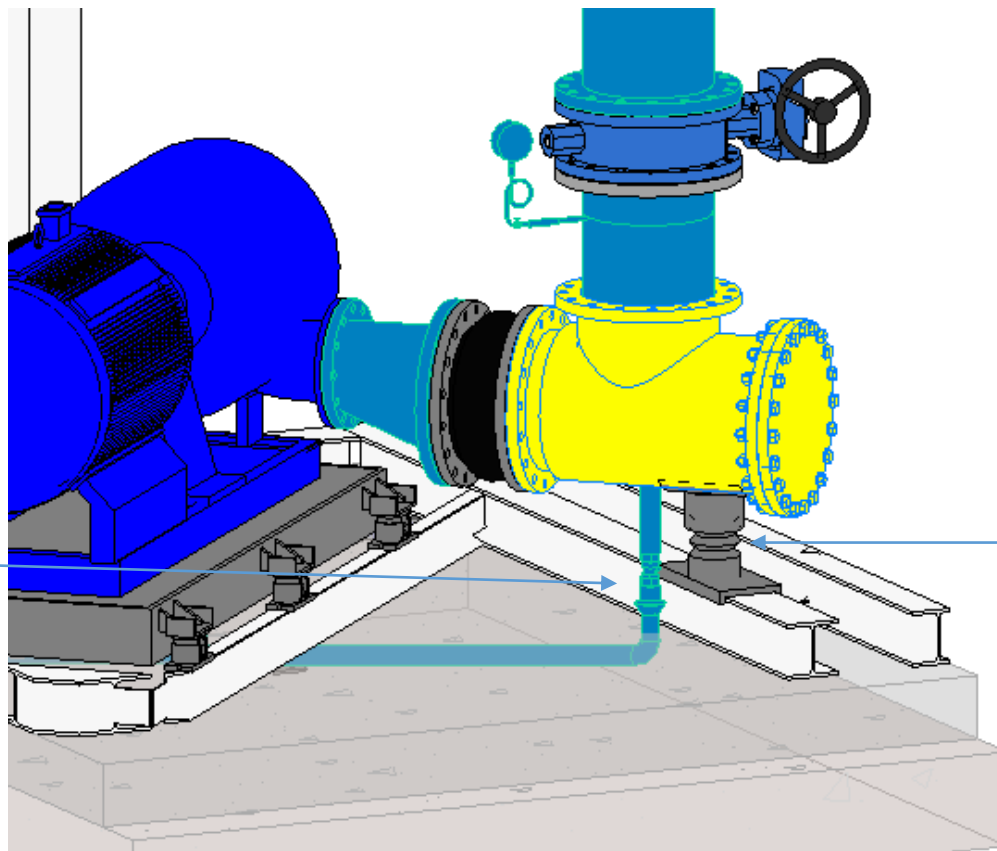


有组织排水机——房采用明沟有组织将各个设备处水排至集水坑，各设备处通过预埋管将水排至排水沟

第五部分 BIM施工优化创效——机房预制

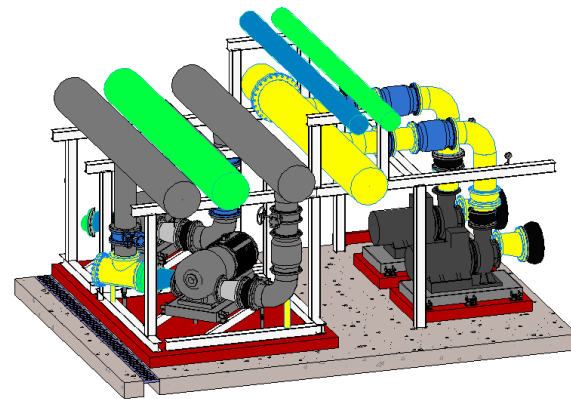
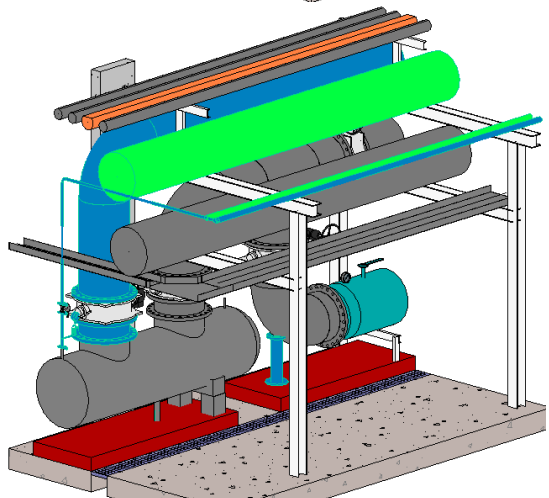
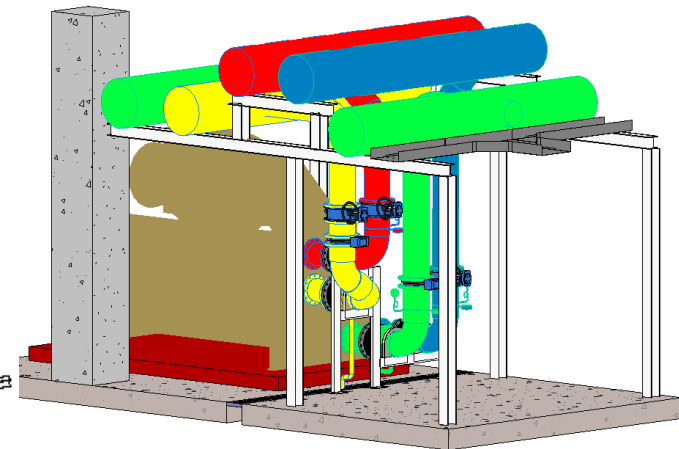
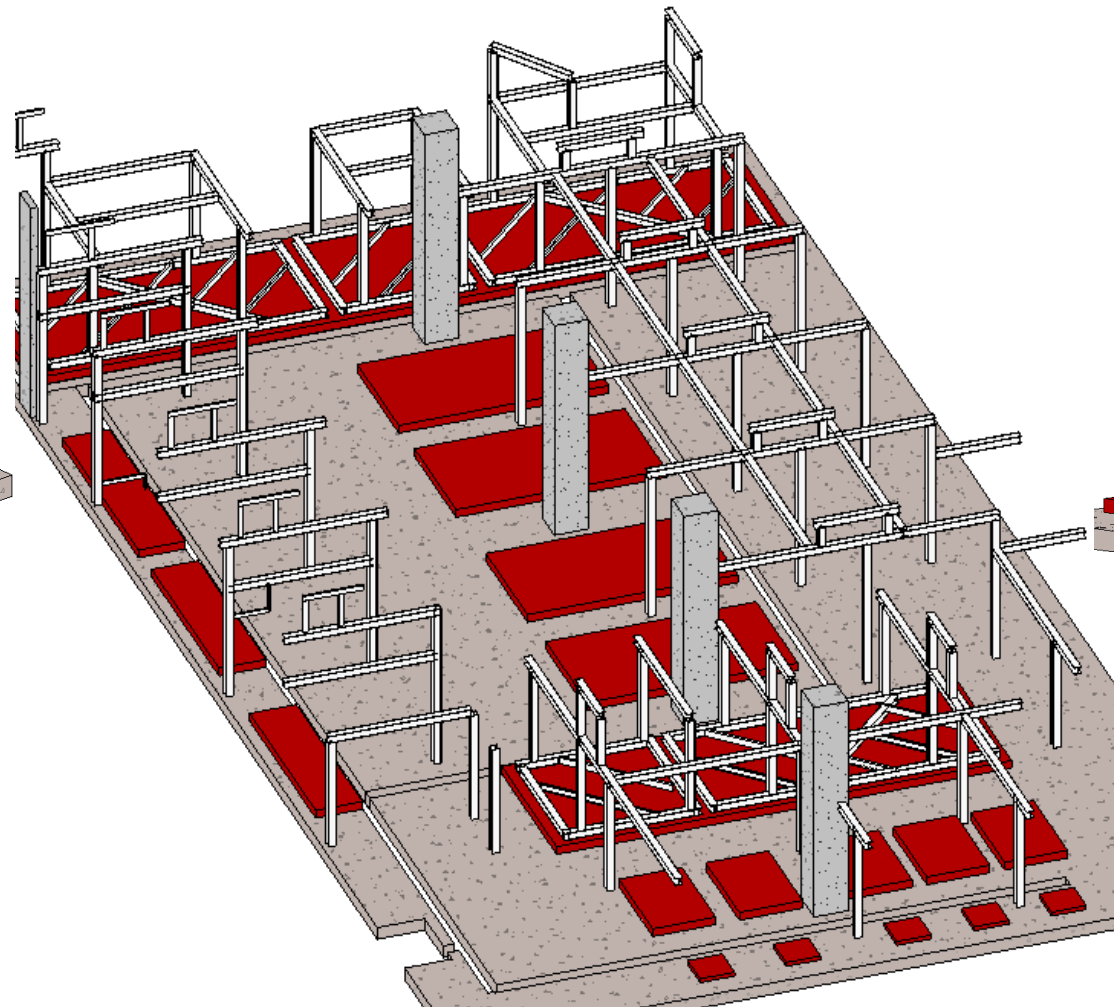
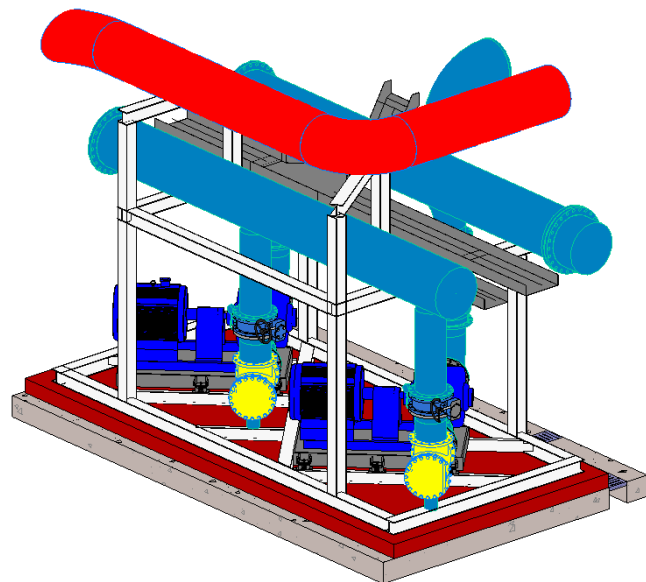


观测式泄水漏斗



卡扣式可调节管托

第五部分 BIM施工优化创效——机房预制



落地钢结构支架体系——
机房支架采用17#H型钢做落地钢结构支撑体系，集成各专业管线，确保机房内部无吊架

第五部分 BIM施工优化创效

二、二维码现场交底创效



负二层1-F/1-2轴
三维可视化交底



移动式脚手架
搭设及使用技术交底



成品支架
安装技术交底



负二层防雷接地
技术交底

在加工库房及现场较为明显的位置张贴各工序技术交底二维码链，对工人进行各工序技术交底，为加强工人对技术交底印象。

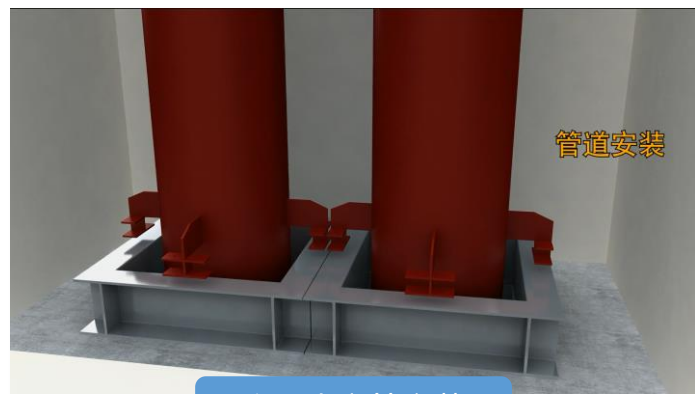
第五部分 BIM施工优化创效

三、虚拟样板施工创效

通过建立项目**三维施工样板**，将复杂抽象转化为具体实物。



墙体线槽安装



空调水立管安装



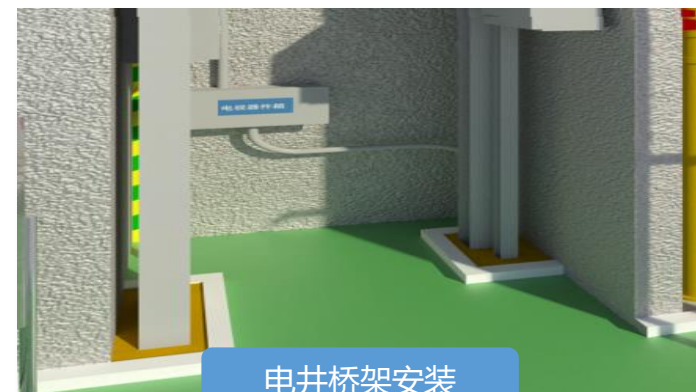
竖向梯架安装



消防水立管安装



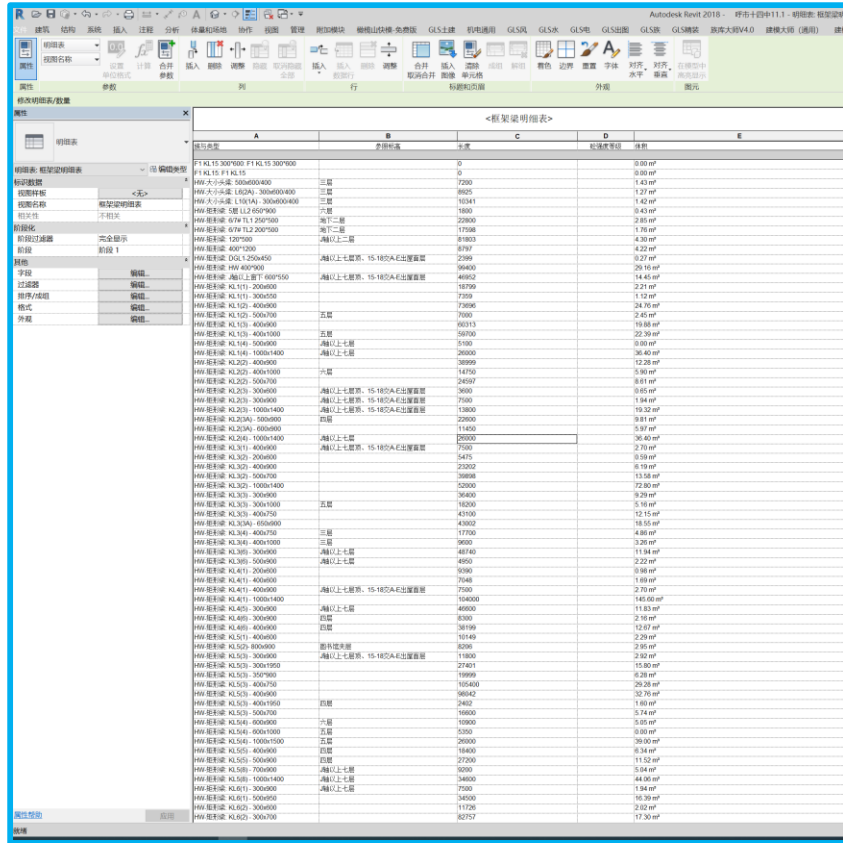
给排水立管安装



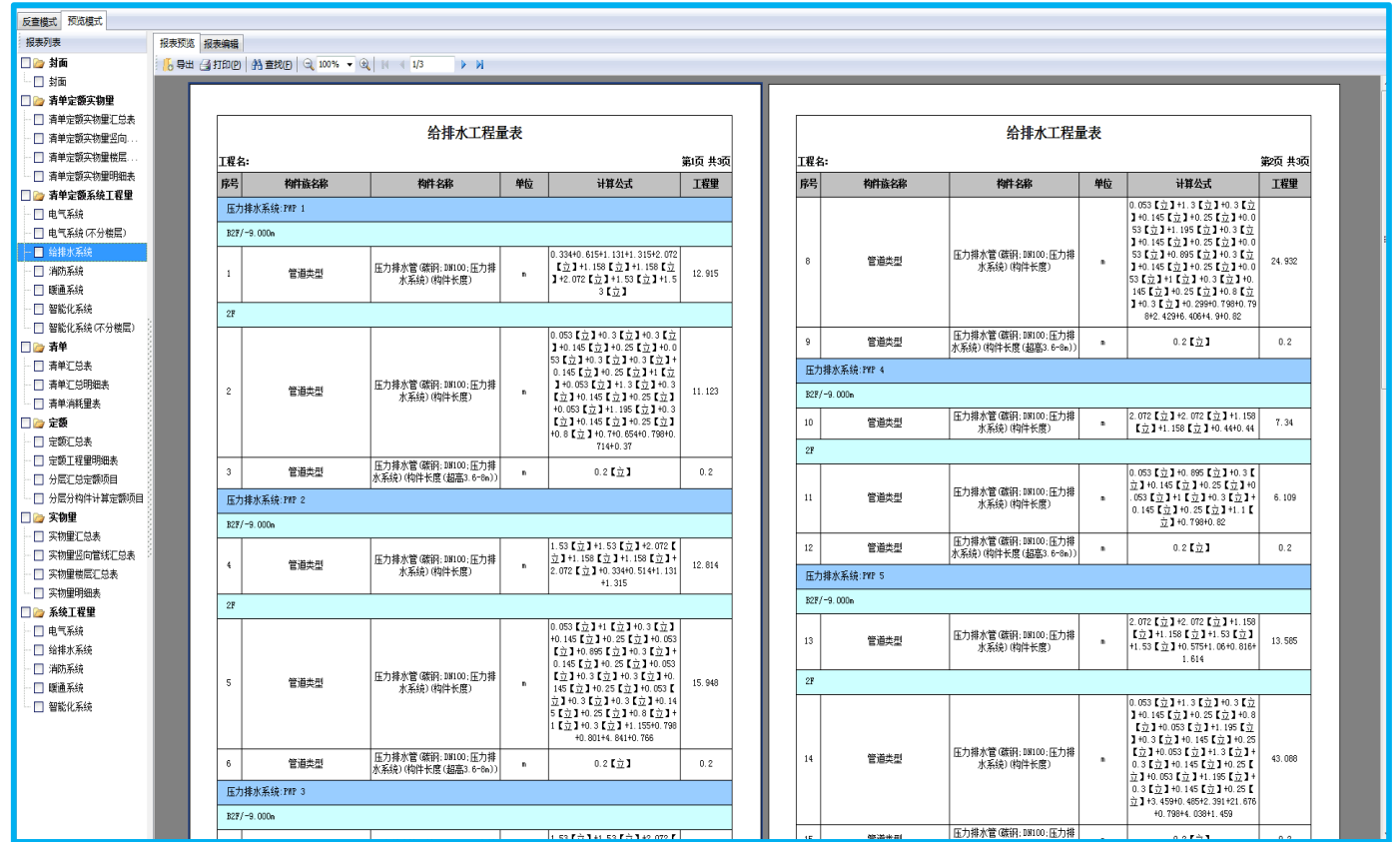
电井桥架安装

第五部分 BIM施工优化创效

四、BIM辅助商务管理



Revit进行材料提取



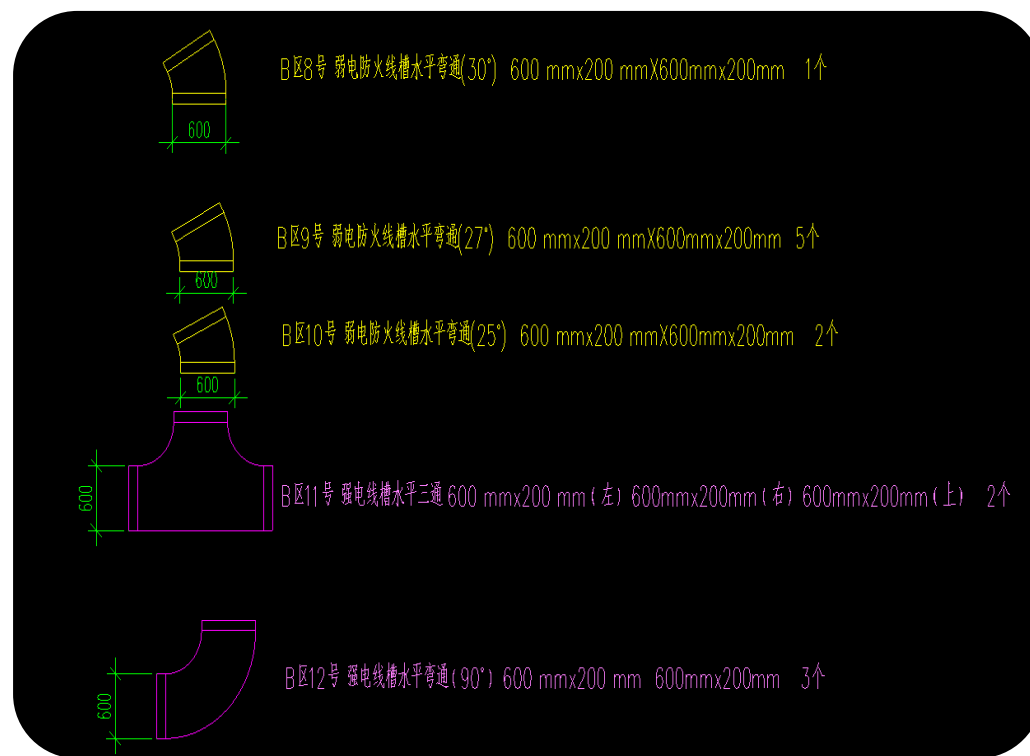
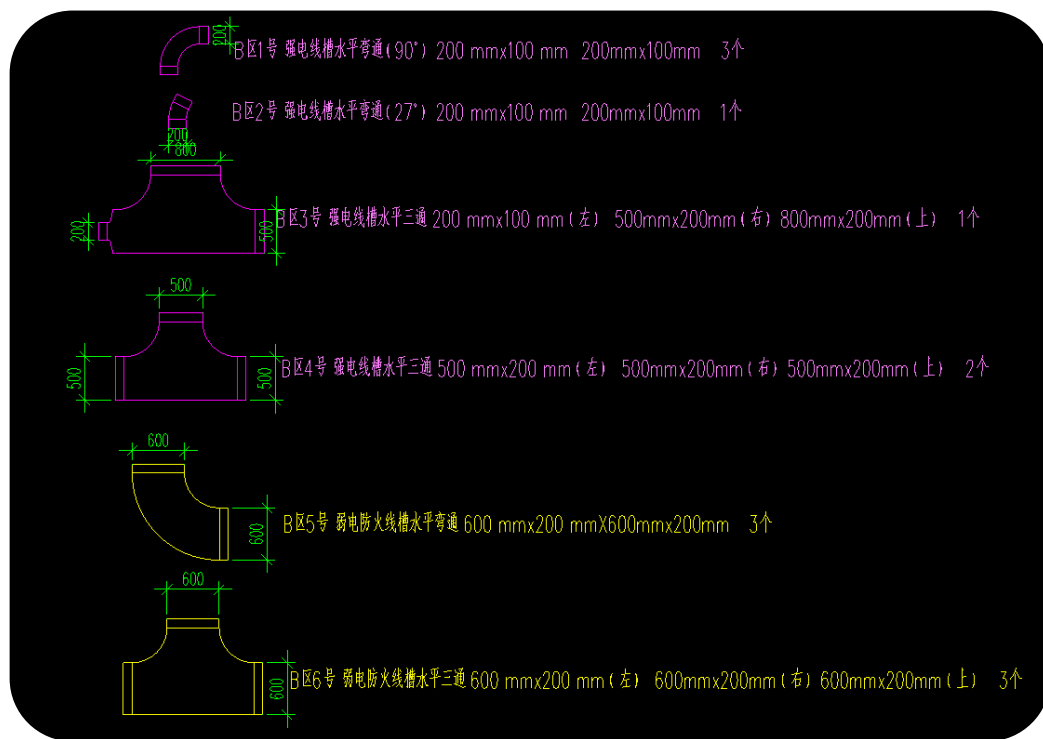
通过插件-导出至GQI算量

利用Revit可分区域提量，为每个月材料计划和劳务报量提供参考。

第五部分 BIM施工优化创效

四、辅助商务管理

经BIM深化后的桥架弯头及三通，从软件中提取出来，分不同尺寸进行编号，材料进场后用在各分区已标号位置，整个系统可以做到“零浪费”。



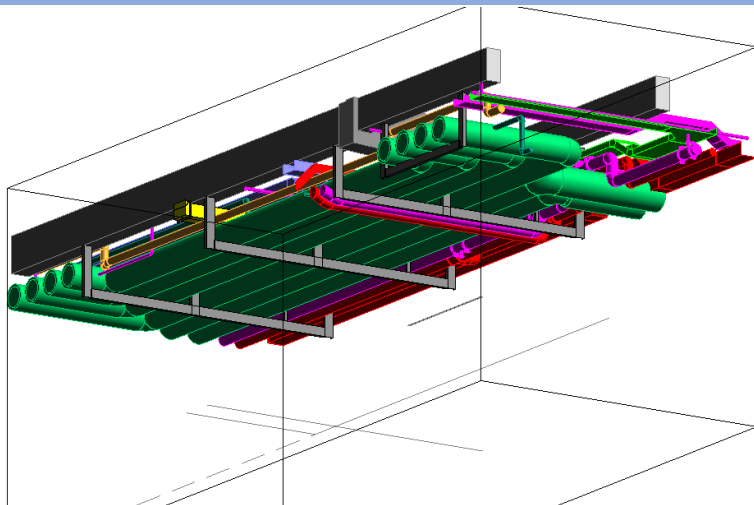
第五部分 BIM施工优化创效

五、智慧便捷管理

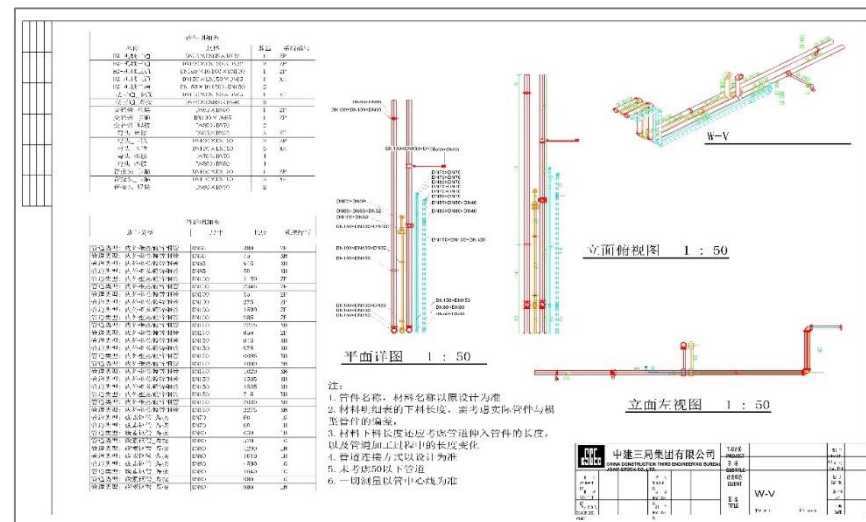


第五部分 BIM施工优化创效

六、整体式预制施工创效

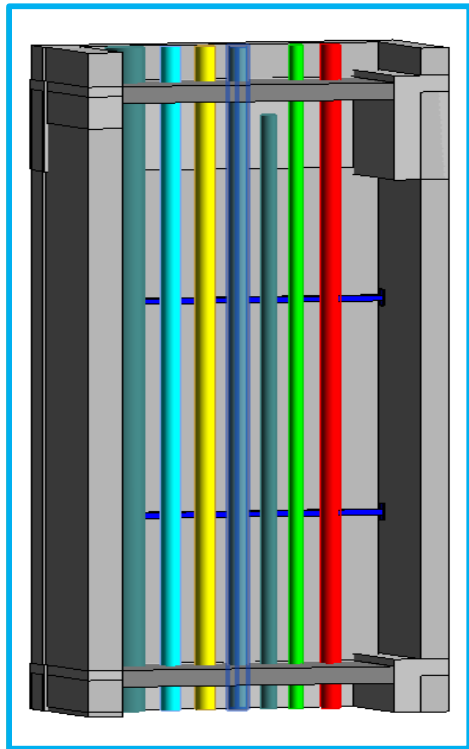


BIM辅助设计- 管线整体预制优化分段+批量化加工+快速安装

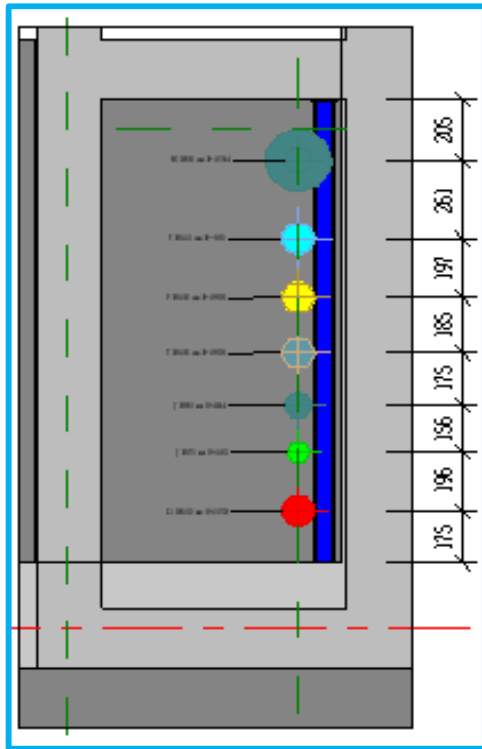


第五部分 BIM施工优化创效

八、管井优化定位辅助施工



利用BIM技术管井深化设计



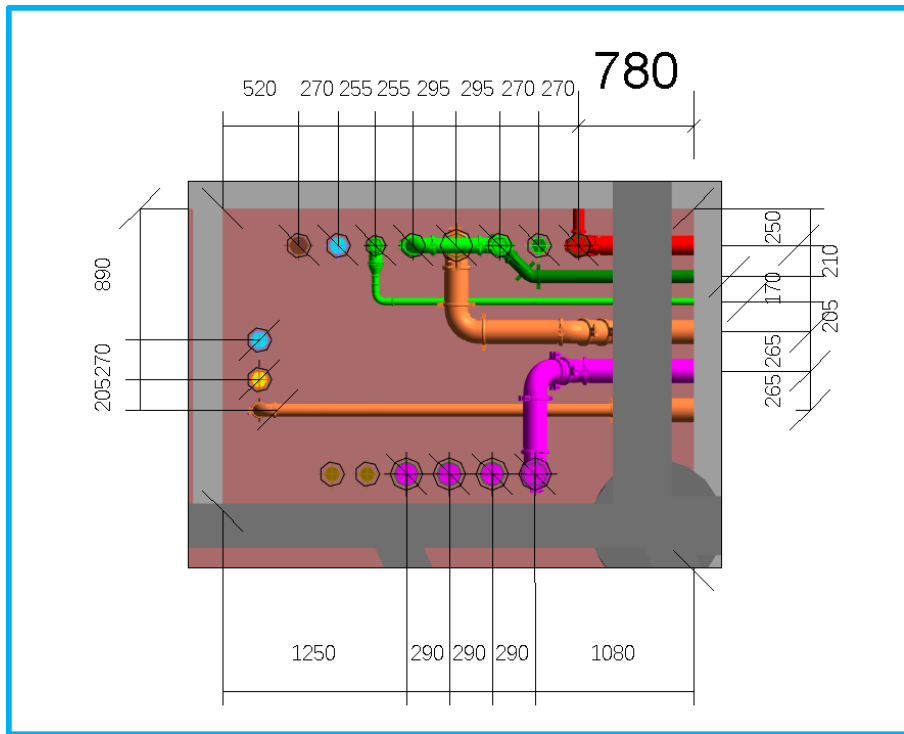
管道井内套管精准定位一次性预埋到位



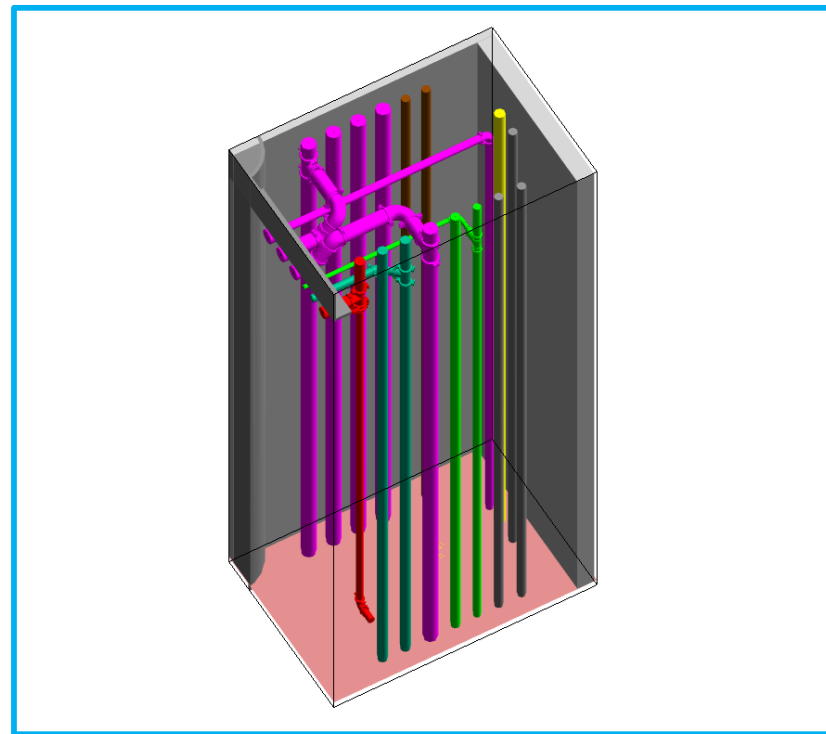
管道井安装样板

医院项目管道井众多，管道井也是创优重要的一部分，对管道井进行综合排布，间距合理，排布美观，现场套管一次性预埋到位，避免二次返工。

第五部分 BIM施工优化创效



管井平面图

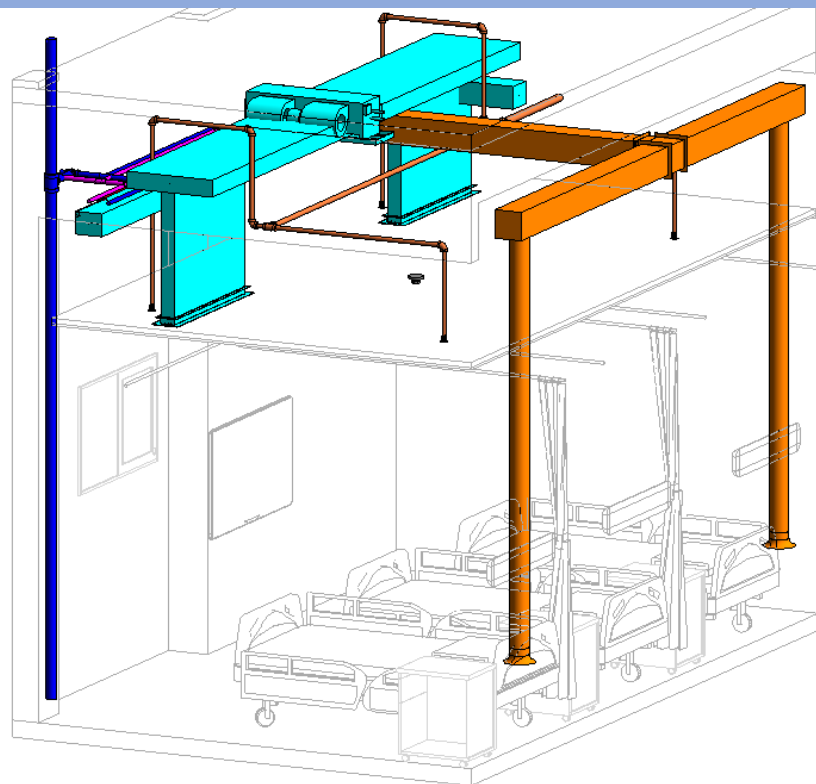


管井三维图

通过对模型的排布，将设计图纸中杂乱无章的管井变得井井有条。通过对模型的总览，使得每一根立管都处于最合适的位置。

第五部分 BIM施工优化创效

九、负压病房可视化房间手册



负压病房

| 属性 | A | B | C | D | E |
|------|---------------------------------|--------|---|---|-----------|
| 材料名称 | FT KL15 300*600 FT KL15 300*600 | 0 | | | 0.00 m³ |
| 材料名称 | MW 大小梁 500*600*400 | 13.86 | | | 1.43 m³ |
| 材料名称 | MW 大小梁 L10*14 300*600*400 | 8602 | | | 1.27 m³ |
| 材料名称 | MW 大小梁 L2 12*160*900 | 10341 | | | 1.42 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 1800 | | | 0.43 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 22900 | | | 2.85 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 17798 | | | 1.76 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 8787 | | | 4.20 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 8787 | | | 4.20 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 2589 | | | 29.16 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 46612 | | | 14.45 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 18790 | | | 2.21 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 7359 | | | 1.12 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 73696 | | | 24.76 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 7900 | | | 2.41 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 60013 | | | 19.88 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 58760 | | | 22.39 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 5100 | | | 0.00 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 26000 | | | 36.40 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 38999 | | | 12.28 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 14750 | | | 5.90 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 24597 | | | 8.61 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 3600 | | | 0.85 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 7910 | | | 1.84 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 13800 | | | 19.25 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 22600 | | | 9.81 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 11400 | | | 9.17 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 25000 | | | 36.40 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 7910 | | | 2.01 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 5475 | | | 0.59 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 25202 | | | 8.19 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 36988 | | | 13.58 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 52000 | | | 72.80 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 36988 | | | 9.29 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 18200 | | | 5.16 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 43100 | | | 12.15 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 43002 | | | 16.56 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 17700 | | | 4.80 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 9600 | | | 3.26 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 48740 | | | 11.84 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 4860 | | | 2.22 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 9300 | | | 9.88 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 7948 | | | 1.00 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 7200 | | | 2.70 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 104000 | | | 145.60 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 46000 | | | 11.83 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 8300 | | | 2.76 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 38199 | | | 12.07 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 10140 | | | 2.29 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 8200 | | | 2.85 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 11800 | | | 2.02 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 27401 | | | 15.80 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 19999 | | | 8.28 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 105400 | | | 26.29 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 96042 | | | 32.76 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 2402 | | | 1.00 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 16600 | | | 5.74 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 10000 | | | 5.00 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 5200 | | | 9.00 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 26000 | | | 36.00 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 18400 | | | 8.34 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 27200 | | | 11.52 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 9000 | | | 5.84 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 34000 | | | 44.80 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 7500 | | | 1.84 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 34000 | | | 46.20 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 11728 | | | 2.02 m³ |
| 材料名称 | MW 梁 6*7# 11.2 200*500 | 82757 | | | 17.30 m³ |

负压病房材料表

1、2#住院楼为负压病房，每个病房设计标准完全一致。建立精细化病房模型，作为房间手册，指导现场施工

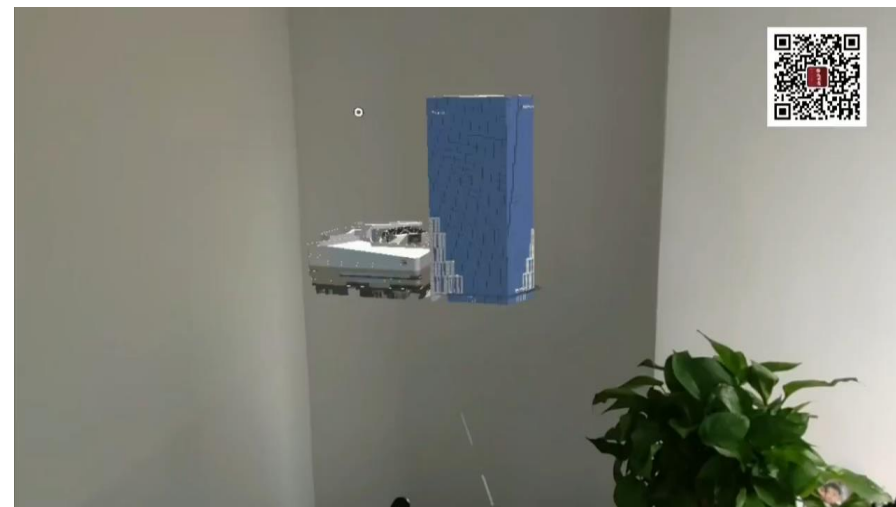
第五部分 BIM施工优化创效

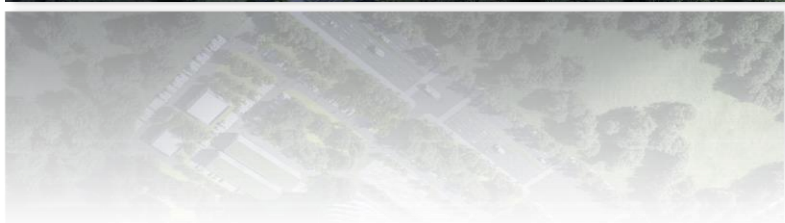
十一、MR虚拟现实技术研究



机电管综复杂现场 交底&巡检

- 依据现场情况在选定点位布置二维码
- 利用手机等轻量化设备进行实时查看
- 对于复杂区域采用hololens全息眼镜查看现场情况





06 第六部分 创效总结

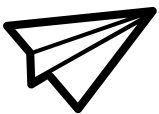
1、创效总结

价值创造



以BIM技术为载体，践行价值创造

- 1、精准建模，优化设计，助力EPC工程设计施工一体化；
- 2、综合排布，指导现场施工，实现一次成优；
- 3、可视化交底，辅助施工，提高功效；
- 4、装配式机房，工厂化预制，低碳节能；
- 5、虚拟样板，化繁为简，提升工程品质；



汇报完毕，谢谢大家！

