
3	外笼安装	<p>(1) 依次安装外笼的左侧围栏、后侧围栏、右侧围栏、前围栏、电源柜、门支撑、弹簧座和缓冲弹簧，用螺栓将各部件连接起来。</p> <p>(2) 弹簧座必须用螺栓连接在底盘上。</p> <p>(3) 调整外笼各围栏的垂直度。</p> <p>(4) 调整外笼门，确保外笼门开启灵活；并安装门磁铁、门限位开关。</p>
4	吊笼、顶部围栏及传动	<p>(1) 安装吊笼顶上的安全围栏。</p> <p>(2) 安装传动机构先在地面将电机的制动器松开，方法是：</p>

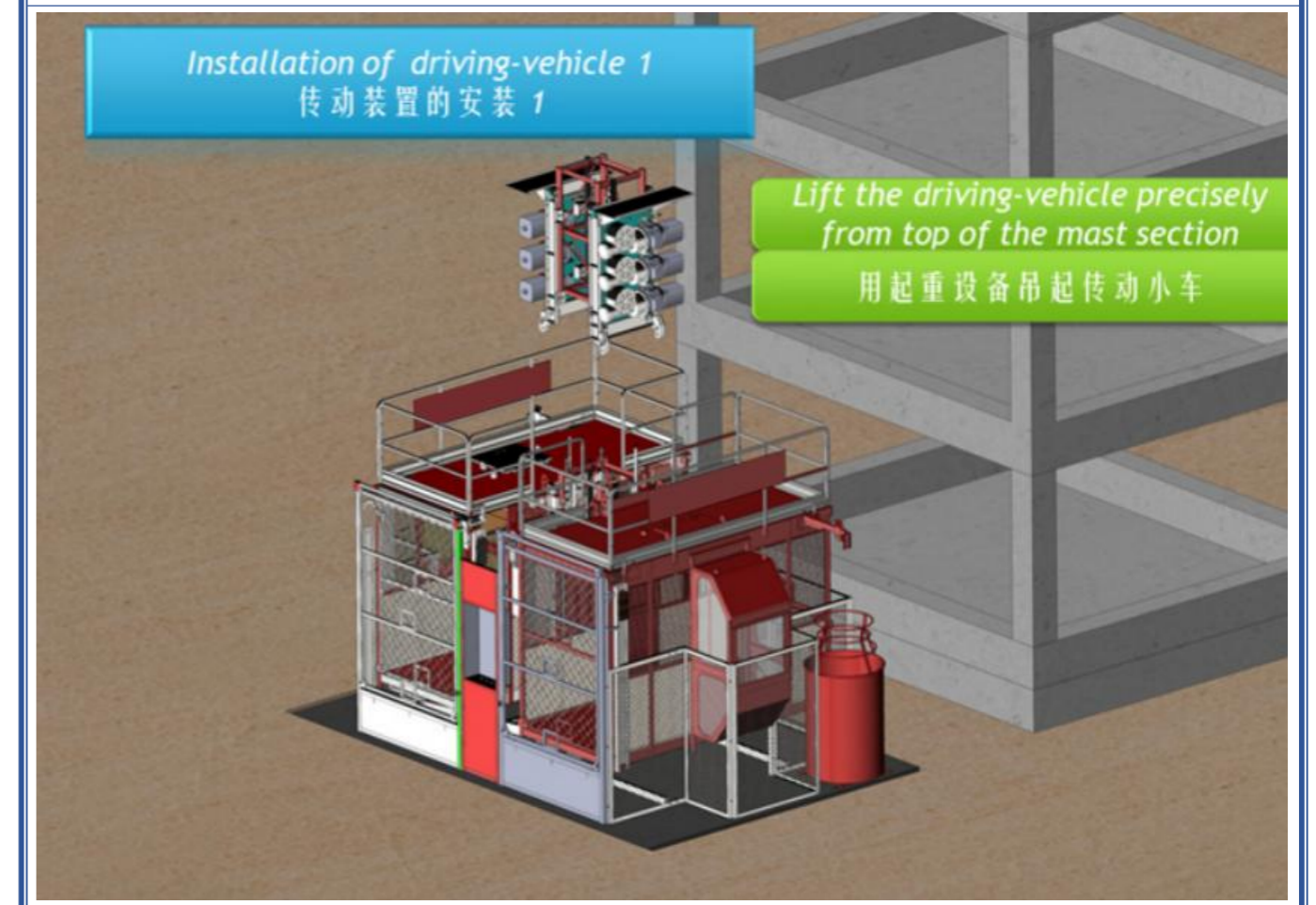
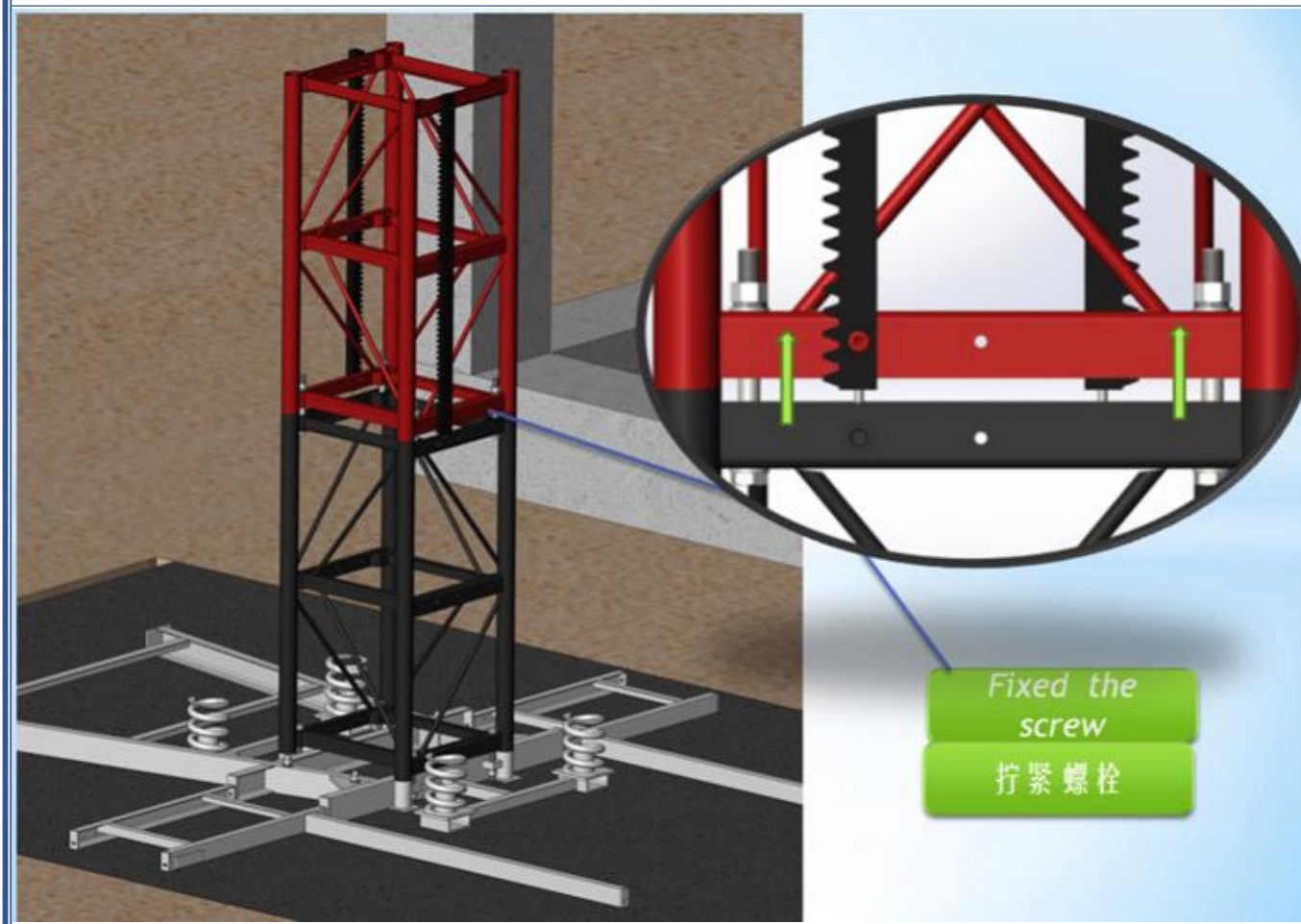
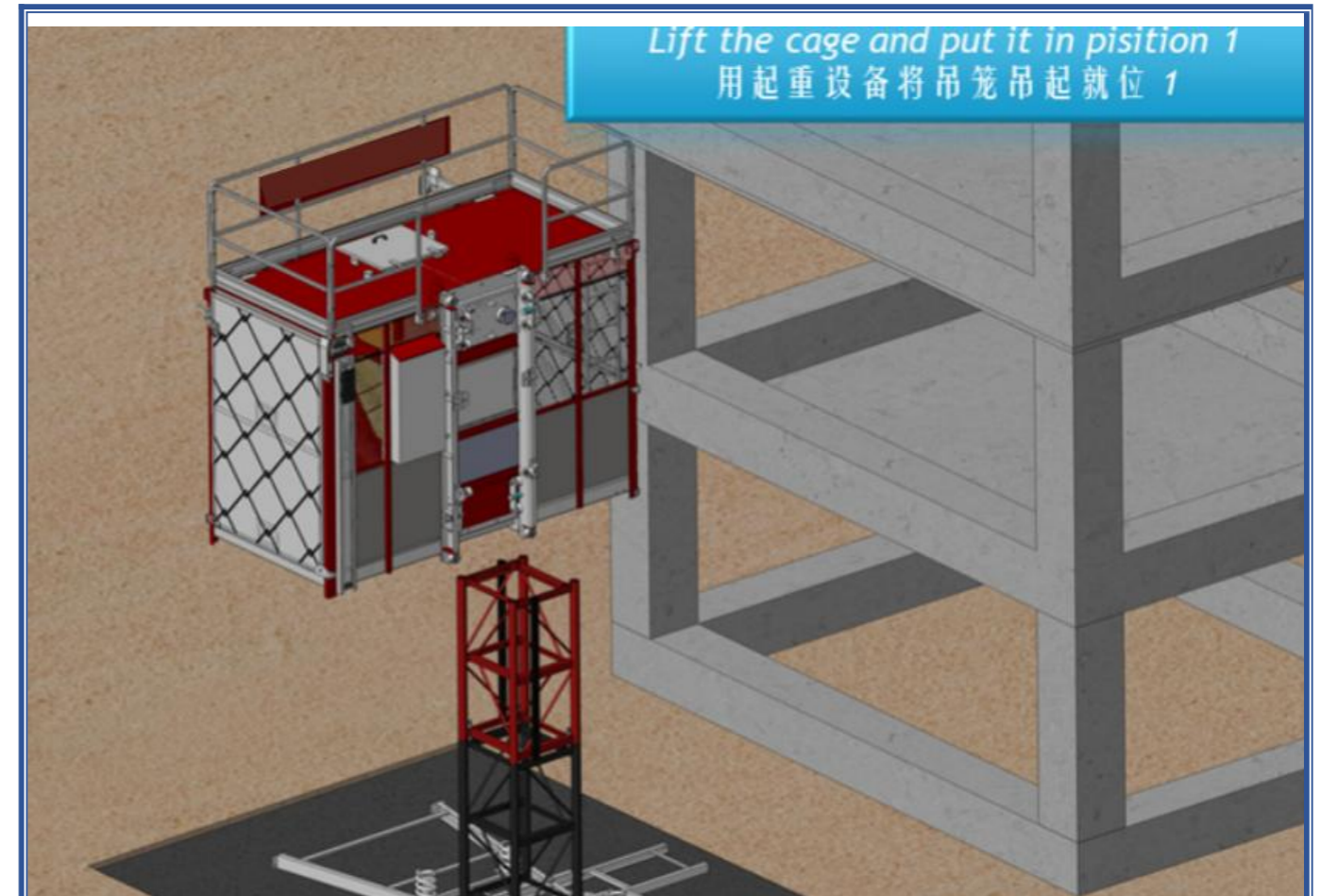
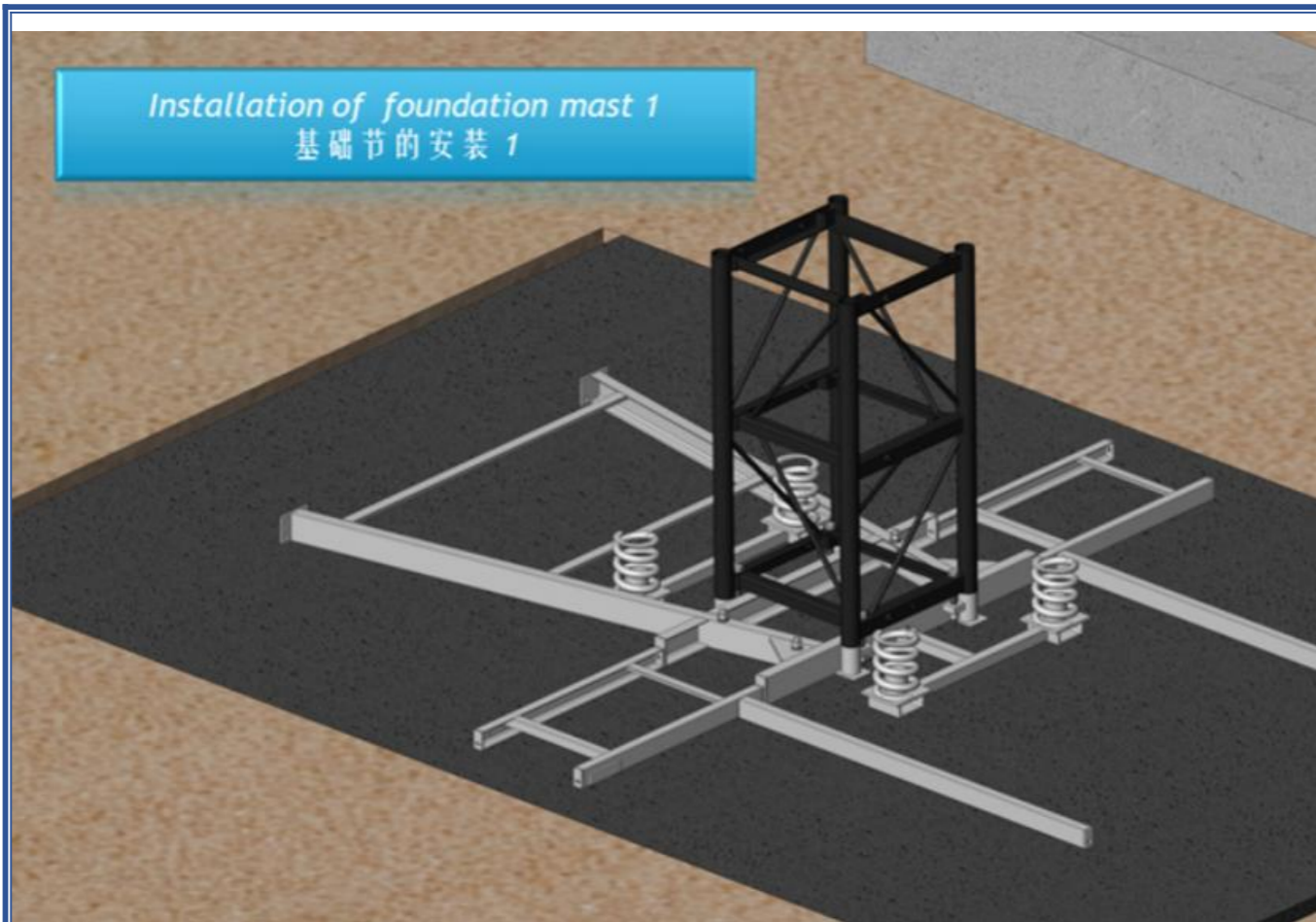
	小车安装	<p>首先拆下两个开口销，拆掉前在螺母开口处做个记号，便于复位而后旋紧两个螺母，务必使两个螺母平行下旋，直至制动器松开可随意拨动制动盘为止。从标准节上方吊装传动小车就位；将传动小车与吊笼的连接耳板对好后，穿入传感器销，并将制动槽向上，装上固定板；将制动器复位(旋紧螺母至原有位置，装上开口销)。</p> <p>(3) 吊笼安装完毕后的调整检查所有用于运输的垫木或螺栓等是否全部除掉，齿轮与齿条的啮合侧隙应保证 0.2~0.5mm，导轨与齿条背面的间隙为 0.5mm，各滚轮与标注节立管的间隙为 0.5mm，所有门应开关灵活。</p> <p>注：下图部件图样仅作参考，以实物为准</p>
5	安装吊杆	<p>将吊杆放入吊笼顶部安装孔内(电动吊杆应接好电源线)，即可使用。</p>
6	电气设备和控制系统安装	<p>(1) 将电缆随线插头插入插座，固定在电缆托架上。</p> <p>(2) (2)用吊杆将电缆卷放在吊笼顶部。 (3) 将电缆的一端，通过电缆托架，接到安装在传动底板上的三相极限开关</p>

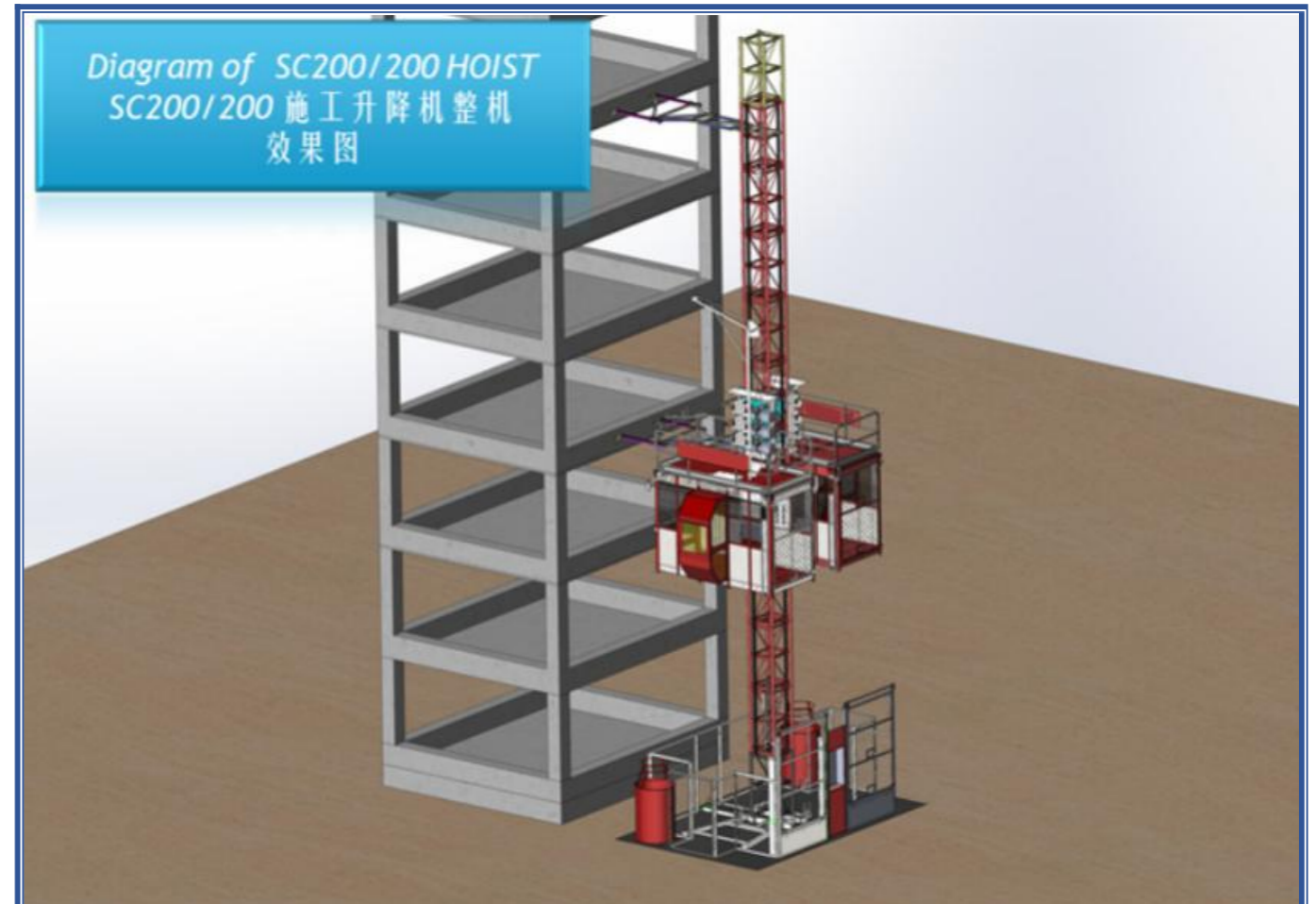
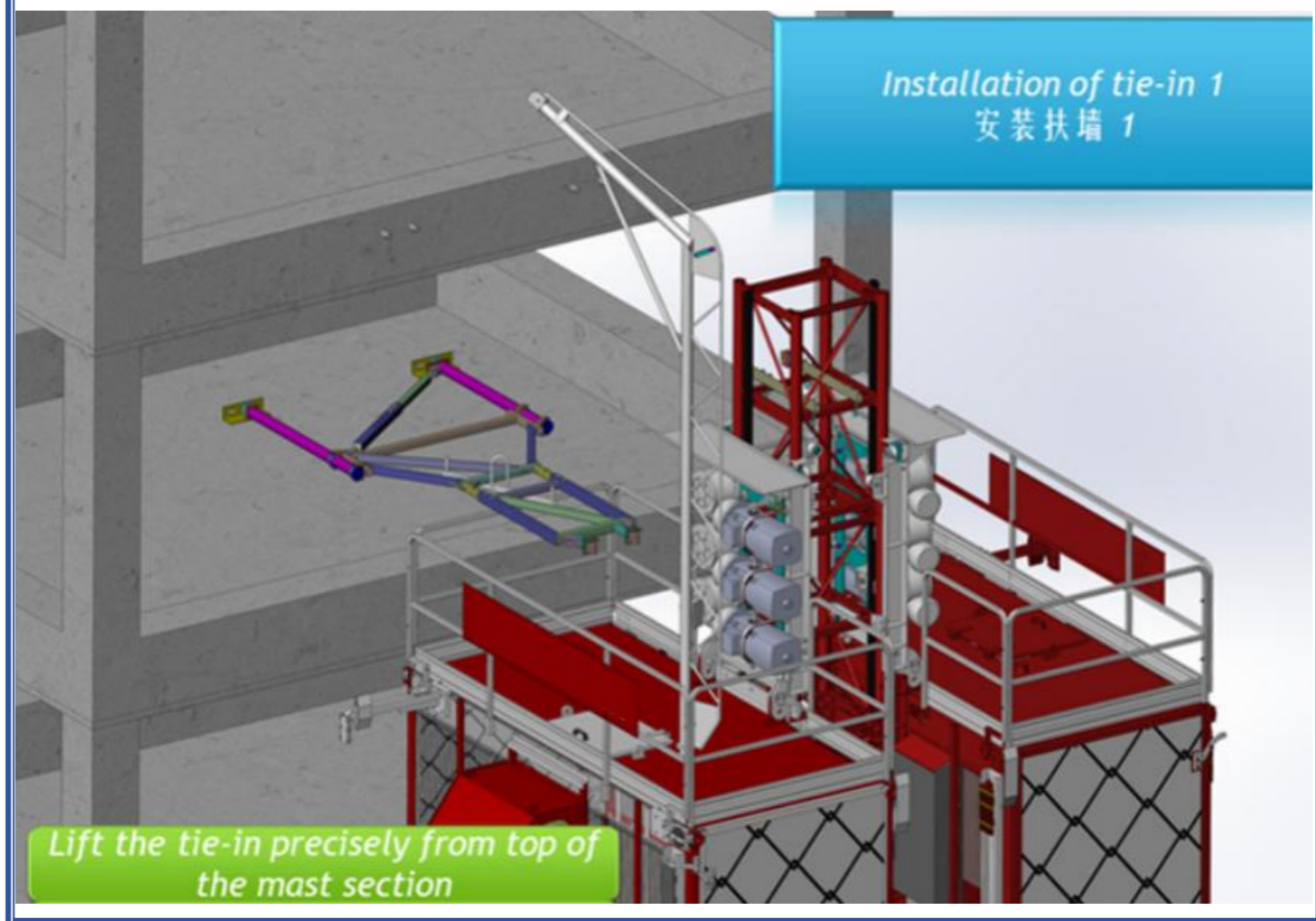
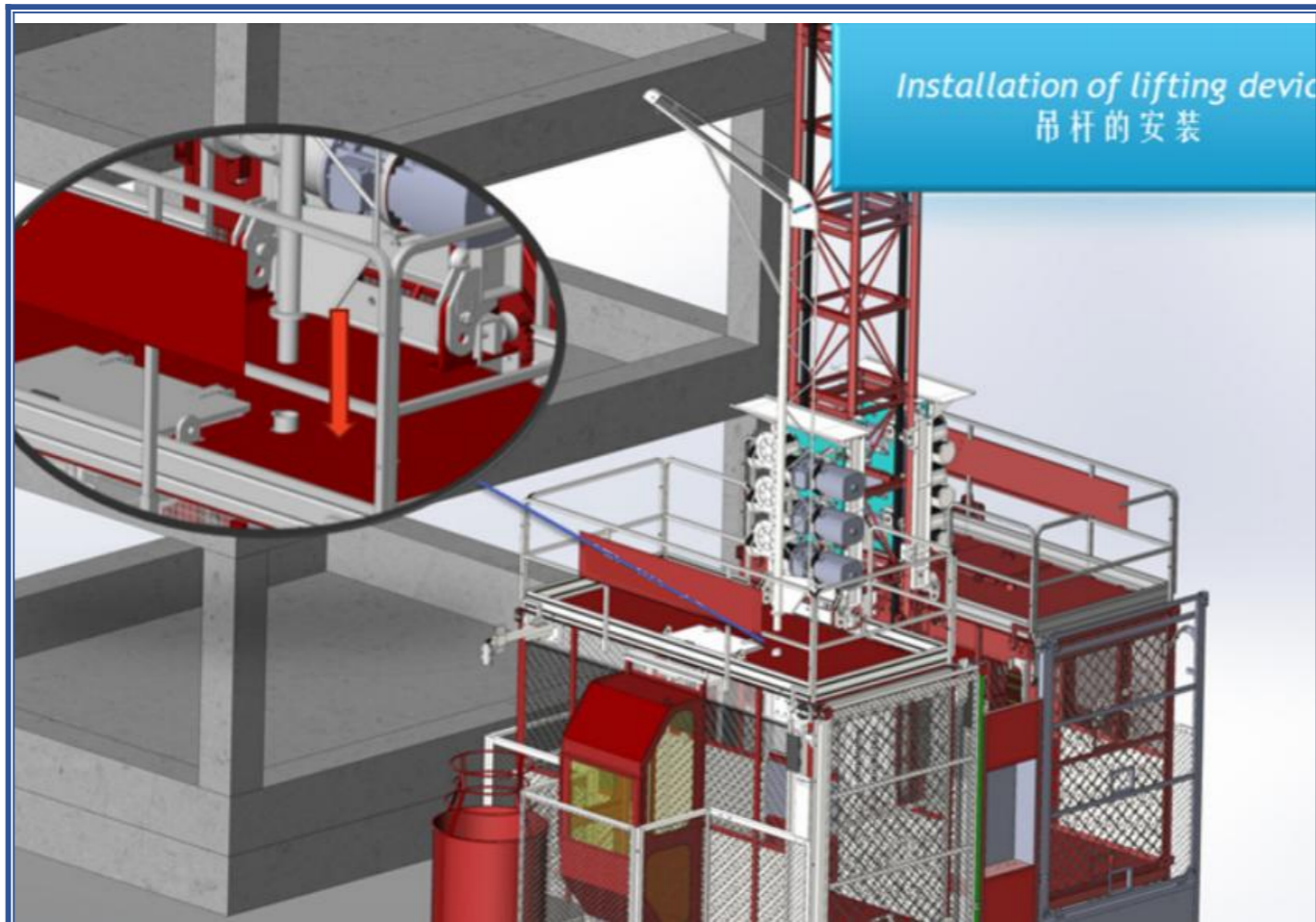


		<p>PE 端子上。</p> <p>(4) 电缆的另一端，接到地面电源箱的端子上。</p> <p>(5) 接通地面电源箱内的电源开关，检查是否已接入相序正确电源，确保吊笼运行方向与操纵箱或操作盒上的标记，“向上”或“向下”一致。</p> <p>(6) 检查各安全控制开关，包括底层门限位开关、吊笼门限位开关、吊笼顶门限位开关、上、下限位开关、三相极限开关、断绳保护开关应均能正常使用。</p> <p>(7) 按吊笼传动机构底板上各限位开关的实际位置，安装、调整导轨架底部各限位挡板、挡块。</p>
7	吊笼的电力驱动升降试车	<p>确认吊笼、传动小车及电气控制系统正确无误安装后，做如下升降试车：</p> <p>(1) 接通电源，由专职驾驶员谨慎地操作手柄，使空载吊笼沿着导轨架上、下运行数次，行程高度不得大于 5m。要求吊笼运行平稳，无跳动，无声响等故障，制动器工作正常，同时进行进一步检查各导向滚轮与导轨架的接触情况，齿轮齿条的啮合情况。</p> <p>(2) 空载试车一切正常后，在吊笼内安装载重量的载荷进行带载运行试车，并检查电动机、减速器的发热情况。</p>
8	导轨架加高安装	<p>(1) 施工电梯在塔吊的配合情况下进行安装：</p> <p>1) 在地面将 3~4 节标准节连成一组(标准节两端管子接头处及齿条销子处擦拭干净，并加少量润滑脂)。</p> <p>2) 用塔吊将标准节组吊起。</p>

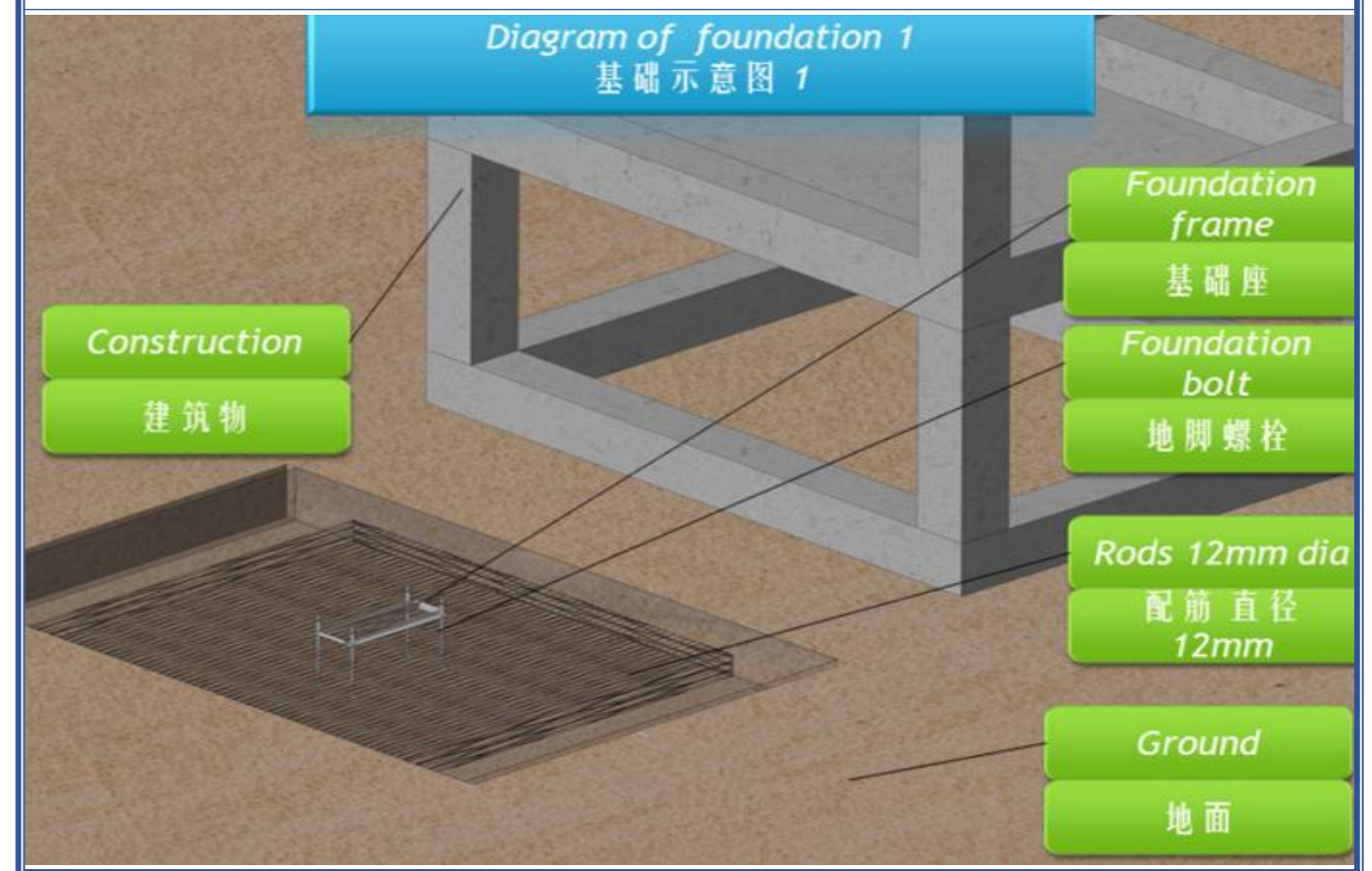
		<p>3) 下方安装人员同时将吊笼升至导轨架顶部，配合塔吊将标准节组安装在导轨架上，并紧固和检查导轨架安装直线度。</p>
9	层门安装	<p>各停层站都要设置层门，安装层门装置。</p> <p>层门由工地现场自行制作和安装，要求：</p> <p>(1) 层门开启高度不小于 1.8m；</p> <p>(2) 层门只能在升降机一侧开启，并且只能向着楼层内方向开启；</p> <p>(3) 层门上应有用于紧急情况开启层门的小窗口，平常必须上锁。</p>
10	楼层呼叫系统安装	<p>在各楼层安装呼叫按钮，和无线电发射器，吊笼内有无线电接收器和显示主机。具体安装参照《GJJ 系列 SC 型升降机使用手册——升降机楼层呼叫系统》。</p>

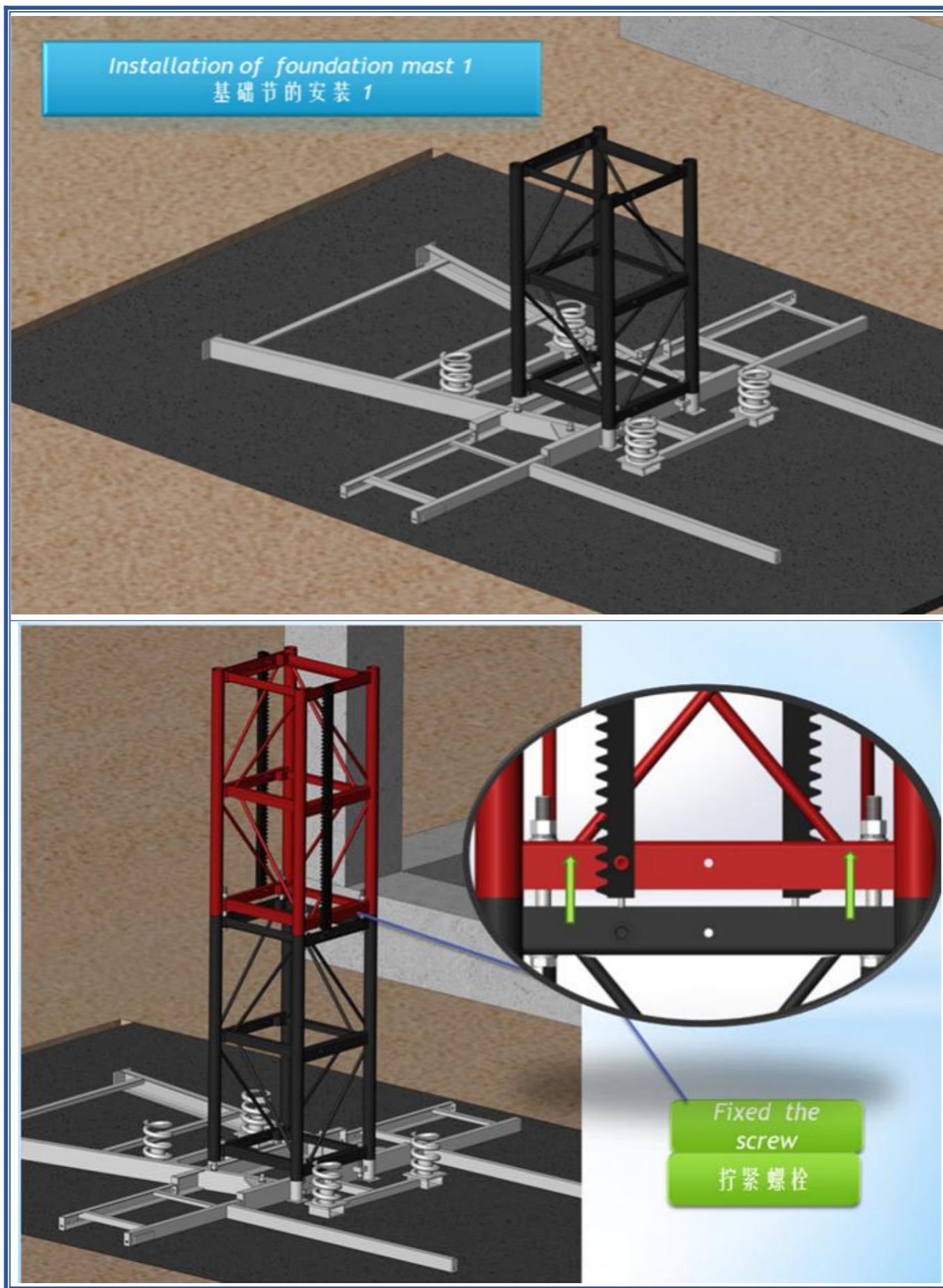






图示





3、施工电梯维护

电梯的日常维护、保养、故障修复应由电梯承包商负责。电梯承包商对施工用梯的日常保养及修理内容如下表。

项目	内容	要求
巡检	查看施工电梯运行状态,及时发现运行异常现象,排除各种故障隐患。	(1)每天4次; (2)衣着整洁统一,挂牌上岗,举止文明;巡检过程中不得影响施工运货。
常规保养	(1)清洁、检查并维修所有属于电梯的零部件,并在故障出现之前,预先排除。定期检查测试所有机械设备及安全设施,并及时记录相关测试报告。	(1)每月四次; (2)尽量不影响施工运货。作业完毕后,即时记录电梯检修状况及保养内容。
	(2)必要时补给或更换各机件润滑油、钢缆防腐剂。	
	(3)必要的电梯配件的更换工作。	
	不影响电梯安全运行的故障。	
	在运货较少的时间段停梯检修;现场情况允许时可立即着手处理。	
	可能影响电梯运行安全的故障。	立即停止该电梯的运行,即时进行故障处理,并即时记录故障原因及故障处理报告。
	紧急故障。	接到电梯故障报警通知之后,在10分钟内赶到现场,安全释放被困乘客并

	<p>即时检修。</p> <p>故障处理完毕之后，即时记录故障原因及故障处理情况。</p>
<p>(1) 整体清理。</p> <p>(2) 磨损配件更换。</p> <p>(3) 机械部件的调整。</p> <p>(4) 电气部件更换、线路测试。</p> <p>(5) 照明灯管更换。</p>	<p>(1) 达到清洁、干净。</p> <p>(2) 靴衬、润滑油。</p> <p>(3) 门锁、门的间隙调整。</p> <p>(4) 接触器、继电器必要的触点更换、电气线路测试，按钮、开关检查、恢复。</p> <p>(5) 各种功能检查恢复。</p>

4、施工电梯拆除

拆除时间	<p>施工电梯待消防梯投入使用后拆除。</p>
拆卸顺序	<p>(1) 拆除上限位开关磁铁及上极限开关→拆除导轨架，同时拆除附墙架及电缆保护架至落地层，将吊笼放入底部→切断电源、拆除电缆→拆除主机→清点保管好零部件。</p> <p>(2) 拆装工人必须了解外用电梯各部件的重量、连接关系，了解拆卸的程序、和吊点正确的吊挂方法。(需有起重机配合)</p> <p>(3) 在拆卸过程中，应有专人看护电缆线，以防被刮、挤断。</p> <p>(4) 拆卸时应严格按说明书规定的要求去做。</p> <p>(5) 拆卸时，先把司机室内的转换开关拨到“组装”位置。</p> <p>(6) 把“组装”按钮放到梯笼顶部，将控制电缆另一端的插头插入控制箱，拆下底座地脚螺栓，所拆下的零部件必须保管好，以便下次安装</p>

时使用，同时零部件不得磕碰以防损坏。

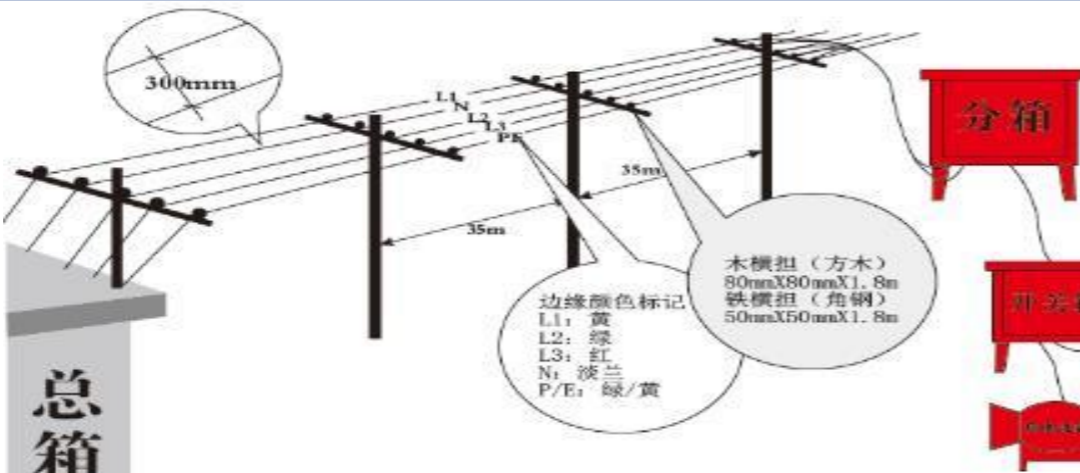
5、正式电梯作为施工电梯的管理

临时施工用正式电梯的部署安排	<p>本工程在后期装修阶段，将安装一批消防电梯及正式电梯作为施工垂直运输使用，结合本工程进度安排。</p>
临时施工用正式电梯的日常使用管理	<p>电梯承包商应保证移交给总包商作为临时施工用的正式电梯能够每天正常使用，并为每台电梯安排不少于1人进行日常的维修保养工作。</p> <p>电梯承包商应能预见到临时施工用正式电梯正常使用过程中的磨损、损坏、配件更换并在现场备足需更换的部件、现场检修人员能及时预见到易出故障的部位，或者能及时检修电梯可能出现的故障，保证总包商的垂直运输不受大的影响。并已将上述责任所发生的费用包含在合同总价中。</p> <p>对于电梯承包商对临时施工用正式电梯的日常使用管理上的失误，给业主或总包商造成的损失，将由业主或委托总包商进行必要的罚款。</p> <p>电梯日常使用操作由总包商负责，电梯承包商有责任对电梯司机进行培训。</p>
临时施工用正式电梯使用前的交接	<p>电梯安装结束后，由业主、总包单位、电梯供货商共同办理交接手续，交由总包商实施保护措施，在双方签字认可保护措施合格后，交由总包商使用。施工电梯的恢复、整修，配件更换和维修由电梯承包商负责并有义务做好记录。</p> <p>总包商对正式电梯使用后及时邀请业主、监理、电梯承包商进行交</p>

	接，双方对电梯的保护、维修记录、现场检验结果等书面材料进行签字确认。
临时施工用正式电梯使用后	<p>总包商与电梯承包商办理完毕使用后的交接手续后，由电梯承包商将施工电梯恢复到符合原设计要求，并达到电梯验收合格的条件。</p> <p>施工现场机械设备应有可靠接地保护装置，塔式起重机、施工电梯等用电设备除应连接 PE 线外，还应重复接地。</p> <p>不得在用电设备旁堆放杂物，影响设备散热，以防天干物燥发生火灾。</p> <p>照明灯具的金属外壳必须与 PE 线相连接，照明开关箱内必须装设隔离开关、短路与过载保护器和漏电保护器。</p>

第二十一节、临时用水用电工程施工工艺

一、施工用电方案

临时用电设置	<p>施工用电从业主提供的箱变引入设置总配电房，分三路电，每台塔吊分别设置一个配电箱。为方便管理，在生产区域四周布置若干照明灯。</p> <p>为了保障施工现场临时用电安全，本工程施工现场临时用电安全技术规范，根据 JGJ46-2005 标准实施。</p> 
临电计算	经分析临时用电量最大阶段预计出现在桩基施工阶段或主体结构施

工阶段，现对该阶段的临时用电进行计算，取其最大值作为本工程临时用电总量。					
(1) 桩基围护施工阶段，主要用电机械设备如表所示。					
序号	机械或设备名称	规格型号	数量	单机功率 (KW)	总功率 (KW)
机械用电 P1=319KW					
1	钻孔灌注桩机	GPS-10	6	35	320
2	钢板桩基	X4300	2	30kw	600
3	旋挖桩机	工 SR235	2	257	514
4	钢筋弯曲机	QJ7-40	2	3.0	6
5	钢筋切断机	GQ60	2	5.5	11
6	钢筋拉直机	Y132S1-4	2	3.0	6
7	木工圆盘锯	MT-104	2	3.0	6
8	插入式振动机	HZ-50	20	1.2	24
9	抽水泵	AS30-20B	20	2.0	40
10	泥浆泵		3	2.0	6
电焊设备用电 P2=60KW					
1	直流电焊机	AX4-300	2	20	40
室内外照明用电 P3=100KW					
1	LED		100	1	100
$P=1.05 \sim 1.10 (K1 \sum P1 / \cos \phi + K2 \sum P2 + K3 \sum P3 + K4 \sum P4)$ <p>其中：P——供电设备总需要容量 (KVA)；</p>					

P1——电动机额定功率(KW)；P2——电焊机额定功率(KW)；P3——室内照明容量(KW)；P4——室外照明容量(KW)；

Cos φ——电动机平均功率因数，取 0.75；K1、K2、K3、K4——需要系数，详见下表：

用电名称	数量	需要系数	备注		用电名称
			K	数值	
电动机	3~10 台	K1	0.7	电动机	如施工中需要电热时，应将其用电量计算进去，为使计算结果接近实际，式中各项动力和照明用电，应根据不同工作性质分类计算。
	11~30 台		0.6		
	30 台以上		0.5		
电焊机	3~10 台	K2	0.6	电焊机	
	10 台以上		0.5		
室内照明		K3	0.8	室内照明	
室外照明		K4	1.0	室外照明	

K1 取 0.6、K2 取 0.5、K3 取 0.8、K4 取 1。

总需要容量考虑 10%的富裕量：

$$P=1.1*(0.7*709/0.75+0.6*60+1*100)877.5KVA。$$

(2) 上部结构施工阶段，主要用电机械设备如表所示。

序号	机具名称	型号	功率/kW	数量/台	总功率/kW	备注
1	塔吊	TC6015	65	1	65	动力设备
2	塔吊	TC7030	75	1	75	动力设备
3	施工电梯	SC200	30	6	210	动力设备
4	钢筋弯曲机	GW-40	4	2	8	动力设备

3	钢筋切断机	JIG350	4	2	8	动力设备
4	直螺纹机	GX-40	4	2	8	动力设备
5	木工圆锯	φ 400	3	2	6	动力设备
6	木工平刨	MB504	3	2	6	动力设备
7	砂浆搅拌机	250-350L	4	2	8	动力设备
8	砂轮切割机	400 型	4	2	8	动力设备
9	震动棒	φ 30~70	1.5	20	30	动力设备
10	电渣压力焊	HYS-630	30	2	60	焊接设备
11	交流电焊机	BX-330	20	3	60	焊接设备
12	施工区照明	\	100	1	100	照明设备

$$P=1.05\sim 1.10(K1 \sum P1/Cos \phi +K2 \sum P2+K3 \sum P3+K4 \sum P4)$$

其中：P——供电设备总需要容量(KVA)；

P1——电动机额定功率(KW)；

P2——电焊机额定功率(KW)；

P3——室内照明容量(KW)；

P4——室外照明容量(KW)；

Cos φ——电动机平均功率因数，取 0.75；

K1、K2、K3、K4——需要系数，

详见下表：

用电名称	数量	需要系数		备注
		K	数值	
电动机	3~10 台 11~30	K1	0.7	如施工中需要

	台 30 台以上		0.6	电热时, 应将其用电量计算进去, 为使计算结果接近实际, 式中各项动力和照明用电, 应根据不同工作性质分类计算。
电焊机	3~10 台	K2	0.5	
	10 台以上		0.6	
室内照明		K3	0.8	
室外照明		K4	1.0	

K1 取 0.6、K2 取 0.5、K3 取 0.8、K4 取 1。

总需要容量考虑 10% 的富裕量:

$$P=1.1*(0.7*125/0.75+0.6*202+1*100)=371.6\text{KVA}.$$

综上所述, 桩基围护施工阶段需要电量 877.5KVA, 地上主体施工阶段需要用电 371.6KVA。桩基围护施工阶段用电量较大。桩基阶段甲方现场需提供约 900KVA 的临时箱变, 以满足现场高峰期用电需求。

同时我公司将加强现场用电管理, 尽量做到节约用电, 满足绿色施工要求。

三相五线制配电系统

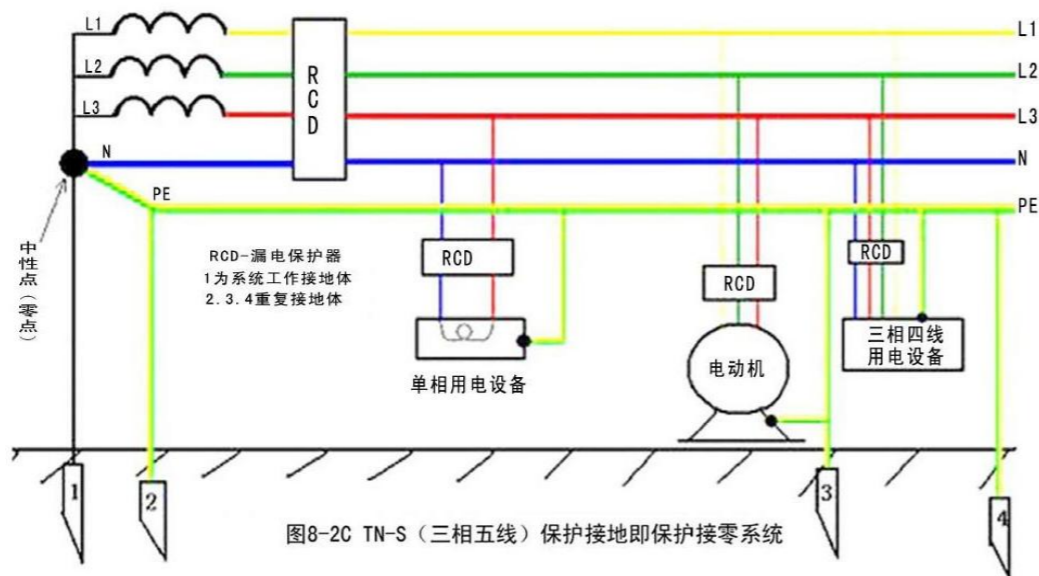


图8-2C TN-S (三相五线) 保护接地即保护接零系统

TN-S 供电原理图

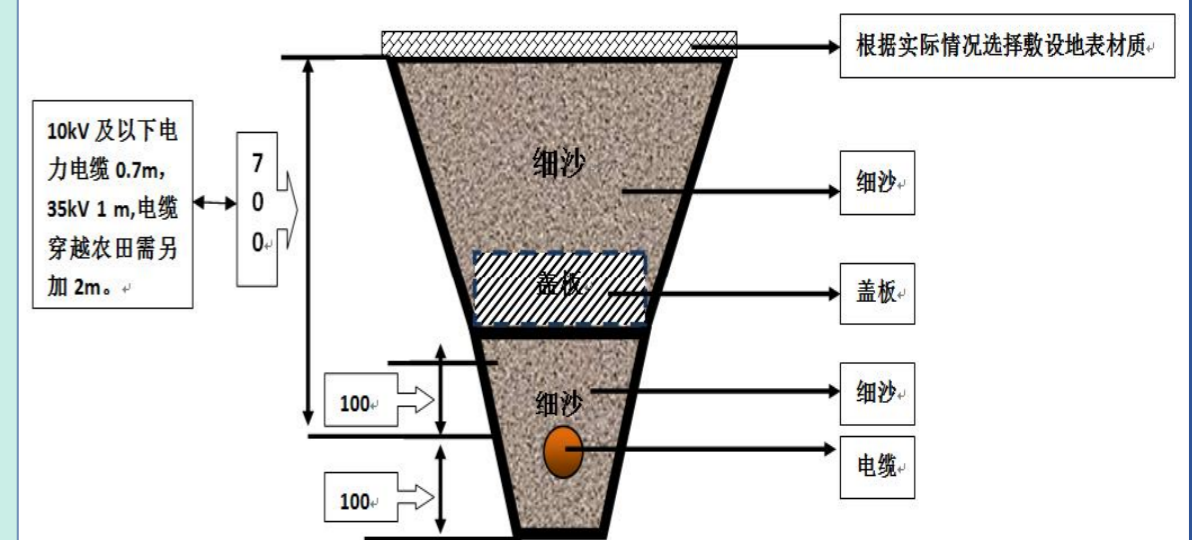
(1) 本工程供电可靠性要求高。现场临时用电采取 TN-S 供电系统, 放射式多路主干线送至各用电区域, 然后在每个供电区域内再分级放射式构成配电网络。

现场施工用电按《施工现场临时用电安全技术规范》执行。

(2) 施工现场面积大, 用电设备分散, 电缆线路的敷设主要为埋地穿管敷设。本方案电缆线路的结构和敷设除按照《施工现场临时用电安全技术规范》进行设计外, 同时考虑了以下几点:

a. 电缆直接埋地敷设的深度不应小于 0.7m, 并应在电缆紧邻上下左右侧均匀敷设不小于 50mm 厚的细沙, 然后覆盖砖或砼板凳硬质保护层; 埋地电缆穿越建筑物、道路、易受到机械损伤以及引出地面从 2.0m 高到地下 0.2m 处, 必须加设防护套管, 防护套管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

基本要求



电缆埋地示意图

b. 楼内施工所需电源均为埋地引入, 然后沿在建工程的竖井、垂直孔洞等垂直敷设, 并尽量靠近用电负荷中心, 每层均设置配电箱。

(3) 配电箱和开关箱设计

a. 各主配电箱内均设置漏电开关。分配电箱的电器配置和接线应与配电房电器配置和接线以及配电线路相适应。配电箱也设置漏电保护器，按 TN-S 系统保护要求接线，N 与 PE 接线端子分别设置，PE 端子与箱体电气连接，N 端子与箱体绝缘。

b. 开关箱按“一机、一箱、一闸、一漏”配置，各电器设置和接线与分配电箱的电器配置和接线以及配电线路相适应，各电气设备容量与用电设备功率箱适应。

c. 一、二级配电箱需作防护笼，刷红白色漆，保证防雨，防砸。笼门上锁，并有警示标志。笼体需安装在基础上，距地 20cm 以上，内填沙土。

(4) 防雷与接地装置设计依据《施工现场临时用电安全技术规范》规定该现场采用中性点直接接地的 TN-S 接零保护系统。

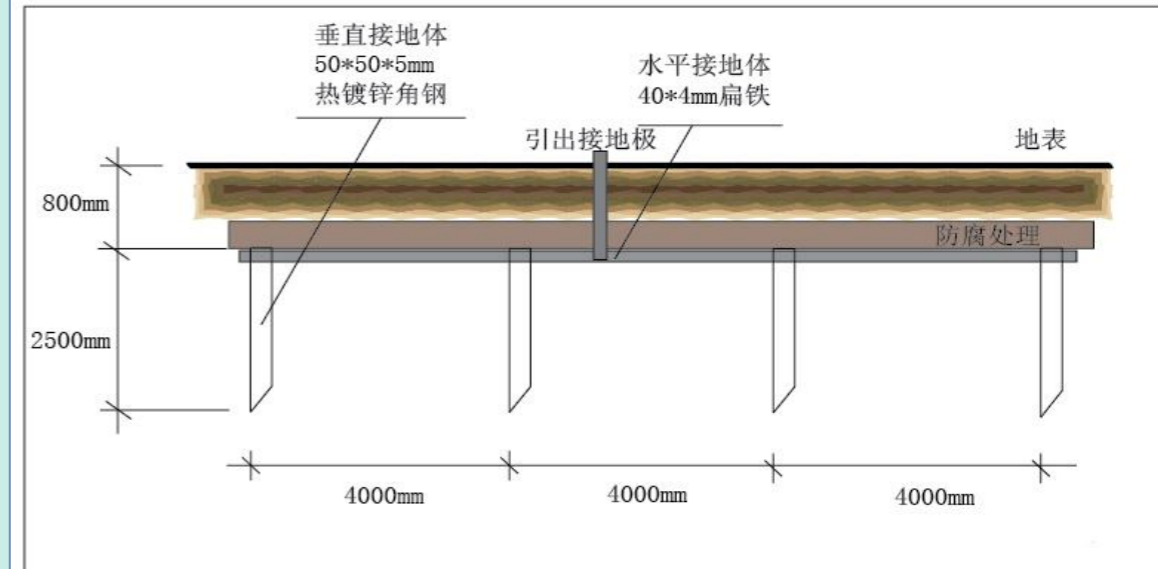
在主配电箱处设置重复接地装置，重复接地装置采用 L40×4 镀锌扁钢。塔吊防雷接地体选用长 2.5m，50×50 的镀锌角钢打入地下并距地 0.5m，接地体用 20×4 镀锌扁钢与塔吊底座至少保持两处连接。接地电阻值不大于 4 欧姆。

(5) 室内导线的敷设及照明装置

a. 室内配线必须采用绝缘铜线或绝缘铝线，采用瓷瓶、瓷夹或塑料夹敷设，距地面高度不得小于 2.5m；

b. 进户线在室外处要用绝缘子固定，进户线过墙穿套管，距地面大于 2.5m，室外要做防水弯头；

h. 临设内的照明灯具优先选用拉线开关。拉线开关距地面高度为 2 至 3m，与门口的水平距离为 0.1 至 0.2m，拉线出口向下。



防雷接地示意图

二、施工用水方案

布置	内容
临时用水布置	<p>我司进场后将在水头处接一施工用水水表。主管管径采用 DN100，分管管径采用 DN80，上楼管采用 DN50，其它给水支管采用 DN25 的镀锌钢管，沿四周围墙暗敷，每隔 30 米左右设一个水龙头。</p> <p>用水管线沿围墙边和基坑边敷设。主管铺设时埋入地下，穿过施工便道时用套管保护，主管选用 Φ100 镀锌钢管，支管选用 Φ75~50 镀锌钢管。</p>
临时用水计算	<p>根据建设单位指定临时用水接驳点，临时用水计算如下。</p> <p>(1) 施工用水量 q1 (L/s)，按下式计算：</p> $q1 = K1 \frac{\sum Q1.N1.K2}{8*3600}$ <p>式中</p> <p>K1—未预计的施工用水系数 (1.05-1.15)</p> <p>Q1—日工程量；N1—施工用水定额 (L/m³)；K2—用水不均衡系数</p> <p>以用水量最大的混凝土底板日浇灌混凝土量 250 m³ 计算，冲洗模板</p>

量计算：施工用水定额养护混凝土 200-400L/m³，冲洗模板 5L/m³。

$$q_1 = \frac{\sum Q_1 \cdot N_1 \cdot K_2 \cdot 1.15 \cdot (200 \cdot 500 + 5 \cdot 250) \cdot 1.5}{8 \cdot 3600} = 5.14 \text{L/s}$$

(2) 施工机械用水量 q2

施工机械用水量采用下列公式计算：

$$q_2 = k_1 \sum Q_2 N_2 K_2 \div (8 \times 3600)$$

其中：K1--未预计施工用水系数，取 1.05；

Q2--同一种机械台数，取 20 台；N2--施工机械台班用水定额，取 200；

K2--施工机械用水不均衡系数，取 1.15。

$$\text{施工机械用水量 } q_2 = (1.05 \times 20 \times 200 \times 2) / (8 \times 3600) = 0.292 \text{L/s}$$

(3) 施工现场生活用水量 q3 (L/s)，按下式计算：

$$q_3 = \frac{P_1 \cdot N_3 \cdot K_4}{t \cdot 8 \cdot 3600} \cdot t \cdot 8 \cdot 3600$$

式中：

P1——施工现场高峰昼夜人数 (按 450 人计算)

K4——施工现场用水不均衡系数 (1.30-1.50)

N3——施工现场生活用水定额 (一般为 20-60L/人·班)

T——每天工作班数 (2 班)

$$q_3 = \frac{P_1 \cdot N_3 \cdot K_4}{T \cdot 8 \cdot 3600} = \frac{450 \cdot 20 \cdot 1.3}{2 \cdot 8 \cdot 3600} = 0.72 \text{L/s}$$

(4) 消防用水量

根据用地面积查“建筑施工手册”，消火栓用水量 15L/s, q4=15L/s (5)

施工总用水量计算：

本工程 $q_1 + q_2 + q_3 = 5.14 + 0.292 + 0.63 = 0.62 \text{L/s} \leq 15 \text{L/s}$ ，因此取现场总用水量为 $q = 15 \text{L/s}$

(6) 管道规格选择：

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

式中 d——配水管直径 (m)；Q——耗水量 (L/s)；

v——管网中水流速度 (m/s)，取 2.5 m/s。

$$\text{则 } d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 15}{3.14 \cdot 2.5 \cdot 1000}} = 0.087 \text{m}$$

因此计算配水管径为 $> 0.087 \text{m}$ ，取 DN100 可满足施工要求。

如不满足要求可后续增加。

第二十二节、BIM 技术方案

本章主要对 BIM 技术在本建设项目中的应用进行阐述。

主要内容包括对中标后提供项目 BIM 实施的承诺及实施方案、BIM 组织架构及软硬件配置、工作流程、质量进度保证措施等。



章节
概述

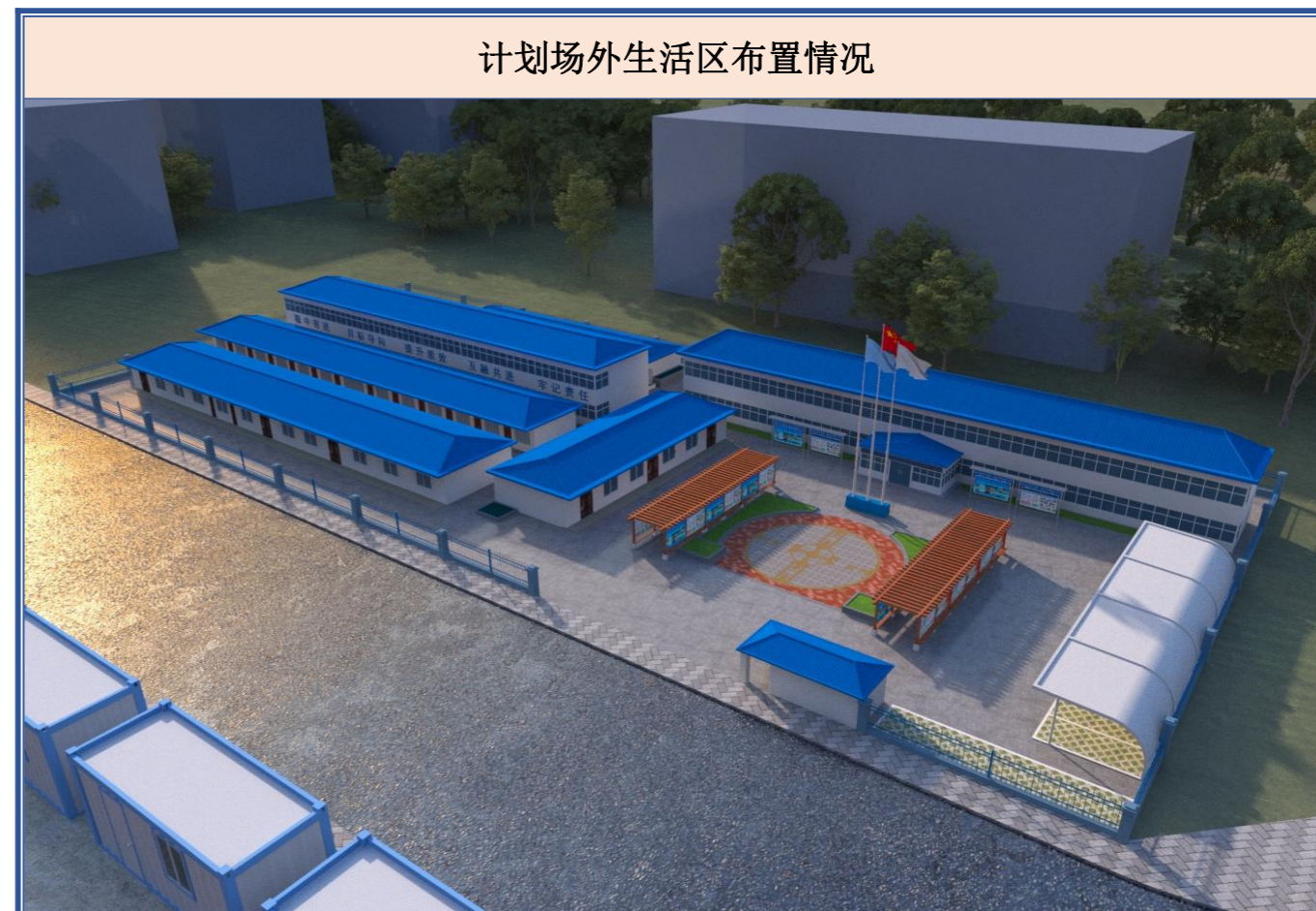
BIM 技术 (Building Information Modeling) 是以建筑工程项目的各项相关信息数据作为基础，建立起三维的建筑模型，通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。它具有信息完备性、信息关联性、信息一致性、可视化、协调性、模拟性、优化性和可

出图性八大特点。使工程技术人员对各种建筑信息作出正确理解和高效应对，在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥重要作用。

一、BIM 技术应用目标

序号	内容
1	我司承诺中标后提供项目交互式 VR 展示、项目施工进度模拟及三维动画展示及施工全过程管理平台。
2	我司将采用 BIM 技术全面辅助项目的顺利施工，打造精品项目。
3	我司拥有完善的 BIM 技术应用组织机构，自项目开始初组建项目部级高效的 BIM 管理团队。土建、机电、室内外装饰装修、园林等专业深化设计，面向施工阶段和竣工交付阶段，搭建一个项目参建各方共同参加的 BIM 协同工作和综合管理平台，实施 BIM 总承包管理，推进先进的项目信息化综合管理，实现以 BIM 技术为核心架构的工程项目全生命期管理，最终交付业主包含项目所需竣工数据的模型。

1、细部建模效果



桩基施工 BIM 模拟



土方施工 BIM 模拟



地下室施工 BIM 模拟



主体施工 BIM 模拟



装修施工 BIM 模拟



室外管线施工 BIM 模拟



完成效果 BIM 模拟



2、项目实施各阶段划分及应用介绍：

序号	阶段划分	基本应用
1	方案设计	场地分析，建筑性能模拟分析，设计方案必选
2	协同设计	建筑结构专业模型构建，建筑结构平面、立面、剖面检查，面积明细表统计
3	施工图设计	各专业模型构建，冲突检测及三位管线综合，竖向净空优化，虚拟仿真漫游，建筑专业辅助施工图设计
4	深化设计	施工深化设计，施工方案模拟，构件加工
5	施工实施	虚拟进度和实际进度对比，工程量统计，设备与材料管理，质量与安全管理，竣工模型构建
6	移交阶段	添加各类模型信息，辅助打造数字化运维平台

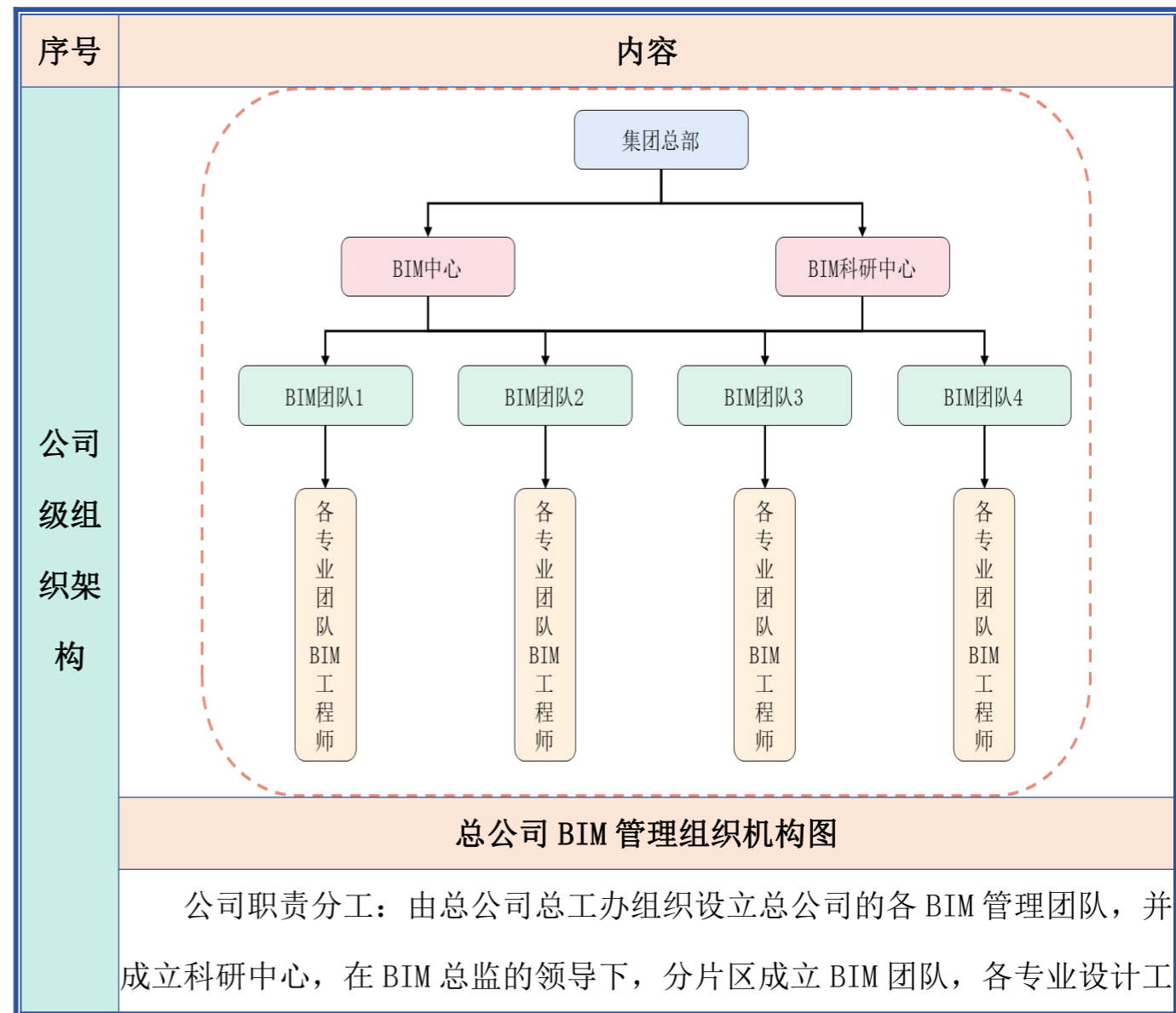
3、具体各阶段实施目标见下表：

序号	实施阶段	BIM 实施目标	BIM 实施说明
1	项目策划阶段	明确项目 BIM 实施目标	明确项目 BIM 应用目标
		明确 BIM 管理体系明确 BIM 工作流程和实施方案	制定 BIM 组织架构、BIM 工作职责、BIM 培训计划、BIM 工作制度等梳理项目工作流程，制定 BIM 工作流程图，明确工作关系，编制落实实施方案
2	项目实施阶段	BIM 模型建立和管理	按照模型精度要求，建立土建、机电等各类 BIM 模型，实施科学的管理和共享，为 BIM 应用做准备
		利用 BIM 模型加强项目设计及施工的协调	利用 BIM 模型辅助各类协调会议，如基于 BIM 的图纸会审会议，基于 BIM 的进度协调会议等
		碰撞检查功能减少施工现场碰撞冲突	各专业间碰撞检查，土建间碰撞优化，机电综合管线优化等
		三维化动态平面布置提升现场施工平面管理水平	绘制各阶段三维平面布置模型，动态三维布置辅助判别现场平面布置合理性
		4D 模拟优化施工进度计划及流程	工序模拟、施工进度模拟检查计划合理性，如判断各专业搭接时间是否合理
		模型交底指导现场施工，提高现场质量管控效果	利用 BIM 模型进行交底，现场 BIM 模型与实体对比

		快速评估变更成本变化，提高项目成本决策能力	BIM 模型信息快速改变，自动归集前后两次工程量，辅助商务管理
		物料跟踪管理提升项目构件信息管控能力其他应用	利用 BIM 模型信息实现构件出厂、运输、现场安装全方位的信息跟踪其他方面的 BIM 应用
3	项目竣工阶段	BIM 信息模型交付	实施数字化交付，提供带有各类建造信息的 BIM 信息竣工模型

二、BIM 组织架构及软硬件配置

(1) BIM 组织架构



工程师负责对各区域重大型项目的模型搭建支持，监督、检查各项目模型质量、模型维护和应用情况，协助解决项目应用中的问题。

BIM 总监全面负责公司级别的 BIM 技术的总体发展战略(包括组建团队、人员培训、确定技术路线等)，研究 BIM 对企业的质量效益和经济效益的作用、制定企业 BIM 实施计划及操作流程等；监督、检查各项目模型质量、模型维护和应用情况，协助解决项目应用中的问题。

由各位设计师组成 BIM 研发及培训小组，完成分公司及项目的 BIM 团队专业技术培训，编制企业建模标准及企业 BIM 技术标准、流程，开展研发课题及相关软硬件的引进。

项目团队依托总公司的领导及设计力量支持，在分公司的协调管理中，对项目实施直接管理。具体项目成员职责分工如下：

1)BIM 项目经理接受业主的 BIM 团队的统一管理，全面负责本项目 BIM 应用过程中的技术和人员管理、BIM 项目实施计划的编制和执行；负责按时、保质、保量交付模型，满足施工需求；负责模型技术交底、模型维护及利用模型对项目的整体质量、效率、成本、安全等关键指标进行分析、模拟、优化，提升项目效益；通过技术、管理协调组织领导团队工作。

2)各专业技术主管，负责审核 BIM 工程师提交的模型，确认模型的准确性，通过审核后提交 BIM 项目经理。

3)BIM 工程师专职负责本项目的建模、机电管线综合平衡、审计及模型动态维护等工作。并进行互审，保证模型的准确性，提交模型给技术主管审核。

4)BIM 岗位运用人员为利用 BIM 模型中的数据、信息完成岗位工作的专职人员。BIM 岗位运用人员主要是指项目技术负责人、技术员、施工员、造

价员、材料员、质量员、资料员等项目核心管理人员。参加项目模型交底，正确熟练使用模型，借助 BIM 模型完成岗位工作，并及时向项目 BIM 工程师反馈模型使用中的问题，以便对 BIM 模型进行动态管理。

(2) 软硬件配

1) BIM 硬件配置

部件名称	移动工作站	操作工作站
CPU	英特尔®酷睿™i9 处理器	英特尔®至强™处理器 E9
内存	16GB (2X8GB) 1066MHz	32GB (4X8GB) 1600MHz
显卡	NVIDIA GT3060 12GB	NVIDIA GTX3080 12GB
硬盘	1TB SATA 硬盘	2TB SATA 硬盘
操作系统	Windows10 旗舰版 64 位	Windows10 旗舰版 64 位
显示器	16.5 寸 LED, 2040P	24 寸 LED, 2040P

2) BIM 软件配置

包括 Revit、Navisworks、CAD 等 Autodesk 软件、广联达软件、Tekla 软件及各类移动终端软件及项目及 BIM 平台系统(Autodesk、广联达)等。若有版本升级统一进行升级。采用 Fuzor2018 软件实现项目的虚拟漫游、虚拟建造等。



项目
部级



3) BIM 总承包管理

建立项目BIM管	总承包对分包 BIM 管理的主要目的就是协同作业，对于专业分
理部，收集深	包提供的深化图、结构预留洞图，配合精装进行综合深化设计和机
化设计资料	电管线综合图出图，协调各专业分包单位进行现场施工，提高生产

	效率和施工质量，减少和避免施工期间的交叉作业错误和返工，保障工期，节约项目成本。
拟纳入BIM管理的系统的内容	我司如成为本项目总承包单位，我司计划把建筑、结构等相关专业纳入BIM管理体系。
BIM系统总包职责	<p>(1)总包职责</p> <p>1)制定工程BIM系统流程及管理标准。</p> <p>2)搭建包含各专业分包在内的BIM系统项目管理团队。</p> <p>3)负责各专业BIM系统运行信息反馈收集和分析处理，定期召开各专业BIM协调会，解决信息数据导入、使用过程中出现的问题。</p> <p>4)负责创建总包范围内的施工阶段的BIM模型，协调和集成各分包单位负责完成的BIM模型，维护BIM模型和数据导入。</p> <p>5)制定专业分包管理的界面上分工协同和职责划分，揉入各专业分包合同中，作为BIM管理专项条款。</p> <p>6)利用BIM模型确定工程各项工作的顺序安排、持续时间及相互逻辑关系，将各专业关键进度控制节点与预测进度对比，协调、指导各专业施工控制和管理。</p>
BIM系统分包职责	<p>(2)分包职责</p> <p>1)根据总包总控要求及总包提供BIM模型，制定本专业对进度、质量和安全管理及现场总平布置的合理应用、界面分割处理措施、节点做法等专业BIM信息模型。</p> <p>2)配合总包完善本专业BIM信息，并导入工程BIM模型。</p> <p>3)参加BIM模型信息数据导入协调会，配合解决导入过程中出现的问题。</p>

三、BIM协同工作流程

与业主/设计/监理的配合	通过定期参加BIM工作会议、执行业主提供的BIM规划、使用工作集网上协同等方式实现BIM信息协同配合。
总承包与分包方的配合	<p>总承包将通过培训或者派驻BIM工程师的方式，保证施工分包方在施工过程中应用BIM模型，并按要求深化BIM模型，和提供必要的产品信息。总承包和分包将通过局域网上文件协同平台共享BIM信息。</p> <p>由设计方提供设计模型2D图纸，通过BIM协同管理平台交由施工承包商。施工承包商进行模型深化，在深化过程中BIM模型审核中的修改意见以及审核报告等都通过BIM协同管理平台与BIM咨询方交流并得出解决方案。承包商完成多专业模型集成，进行下一阶段的全方位工作：</p> <p>4D施工进度模拟、机电深化设计、重要设备施工进度模拟等。</p> <p>4D施工进度模拟方案与重要设备施工进度方案，可通过BIM协同管理平台得到进一步的可视化模拟方案，从而制订出各关联性会签的施工方案。机电深化模型、土建专业模型以及其他专业模型，录入全部项目信息后可得出高精度度模型，并通过施工进度模拟软件Navisworks整合模型，最后导入BIM协同管理平台。</p> <p>各阶段项目成果、项目各关联方提供数据信息、模型、Navisworks模型都导入BIM协同管理平台，与BIM咨询方互通后，最终通过BIM协同管理平台得出竣工模型、竣工图纸、工程量清单、BIM实景展示、竣工移交台账等等所需文件。</p>

四、BIM质量、进度保证措施

建立系统运	(1)按BIM组织架构表成立总包BIM系统执行小组，由BIM系统总
-------	-----------------------------------

<p>行保障体系</p>	<p>监全权负责。经业主审核批准，小组人员立刻进场，最快速度投入系统的创建工作。</p> <p>(2) 总包各职能部门设专人对口 BIM 系统执行小组，根据团队需要及时提供现场进展信息。</p> <p>(3) 成立 BIM 系统总分包联合团队，各分包派固定的专业人员参加，如</p> <p>果因故需要更换，必须有很好的交接，保持其工作的连续性。</p> <p>(4) 购买足够数量的各类 BIM 相关正版软件，配备满足软件操作和模型应用要求的足够数量的硬件设备，并确保配置符合要求。</p>
<p>编制 BIM 系统运行工作计划</p>	<p>(1) 各分包单位、供应单位根据总工期以及深化设计出图要求，编制 BIM 系统建模以及分阶段 BIM 模型数据提交计划、四维进度模型提交计划等，由总包 BIM 系统执行小组审核，审核通过后由总包 BIM 系统执行小组正式发文，各分包单位参照执行。</p> <p>(2) 根据各分包单位的计划，编制各专业碰撞检测计划、修改后重新提交计划。</p>
<p>建立系统运行例会制度</p>	<p>(1) 总包 BIM 系统执行小组，每周内部召开一次工作碰头会，针对本周本条线工作进展情况和遇到的问题，制定下周工作目标。</p> <p>(2) BIM 系统团队成员，每周召开一次专题会议，汇报工作进展情况以及遇到的困难，需要总包协调的问题，并向相关技术组进行本周产生的技术问题进行技术交底。</p> <p>(3) BIM 系统团队成员，必须参加每周的工程例会和设计协调会，及时了解设计和工程进展情况。</p> <p>(4) BIM 工程师在定期例会中对岗位运用人员(项目技术负责人、技</p>

	<p>术员、施工员、造价员、材料员、质量员、资料员等项目核心管理人员)进行项目模型交底，并及时向项目 BIM 工程师反馈模型使用中的问题。</p>					
	<p>(1) BIM 系统，需要各方协同参与。由于参与的人员多且复杂，需要建立健全一定的检查制度来保证体系的正常运作。</p> <p>(2) 对各分包单位，每周进行一次系统执行情况飞行检查，了解 BIM 系统执行的真实情况、过程控制情况和变更修改情况。</p> <p>(3) 对各分包单位使用的 BIM 模型和软件进行有效性检查，确保模型和工作同步进行。</p>					
	<p>(4) 过程检查的质量控制</p>					
<p>建立系统运行检查验收机制</p>	<p>阶段</p>	<p>检查内容</p>	<p>检查单位</p>	<p>参与单位</p>	<p>检查要点</p>	<p>检查频率</p>
<p>设计</p>				<p>是否按照进度进行建模，</p>	<p>每半个月</p>	
<p>深化阶段</p>	<p>基础模型</p>	<p>总承包管理部</p>	<p>设计、监理</p>	<p>模型与图纸的一致性。</p>	<p>每月</p>	
<p>施工阶段</p>	<p>基础模型更新</p>	<p>总承包管理部</p>	<p>施工、监理</p>	<p>是否按照进度进行模型更新，模型是否符合要求</p>	<p>每月</p>	
<p>施工阶段</p>	<p>专业深化设计复核</p>	<p>总承包管理部</p>	<p>设计、监理</p>	<p>深化设计模型是否符合要求</p>	<p>每月</p>	
<p>施工阶段</p>	<p>设计变更</p>	<p>总承包管理部</p>	<p>设计、监理</p>	<p>设计变更是否得到确认</p>	<p>每月</p>	
<p>阶段</p>	<p>检查内容</p>	<p>检查单位</p>	<p>参与单位</p>	<p>检查要点</p>	<p>检查频率</p>	

设计 深化 阶段	基础模型	总承包 管理部	设计、 监理	是否按照进度进行建模，	每半个 月
				模型与图纸的一致性。	
	基础模型 更新	总承包 管理部	施工、 监理	是否按照进度进行模型	每月
				更新，模型是否符合要求	
质量检查的结果以书面记录的方式，主送被检查单位，抄送参与检查单位。不合格的模型和应用，将被拒绝接收，并明确不合格的情况、整改意见和时间。合格的模型和应用，将被下一阶段主要工作单位接收，同时将以书面记录的方式主送提交方。					
阶段	检查内容	检查单位	参与单位	检查要点	验收时间
设计深化 阶段	基础模型	总承包管理 部	施工、 监理	模型与图纸的 一致性，接受 成果	施工图设 计完成
施工阶段	竣工模型	建设单位	监理、 接收	模型是否与实 体保持一致	竣工验收

五、BIM 建模标准

(1) 模型的创建标准

本工程 BIM 模型精度遵守施工模型及上游的施工图设计模型细度等级，在深化设计模型确保模型达到 LOD400。

名称	等级	形成阶段
施工图设计模型	LOD250	施工图设计阶段
深化设计模型	LOD300	深化设计阶段
施工过程模型	LOD400	施工实施阶段

最终竣工交付模型	LOD400	竣工阶段
----------	--------	------


(2) BIM 模型命名规则

在本工程中，构件的命名规则和分类严格根据《建筑工程设计信息模型交付标准》结合业主、设计方、监理方等多方需求和施工元素对模型编码和命名规则，进行统一的分类命名，确保模型信息统一性。为保持工作的统一性和连贯性，制定统一的工作标准，具体如下：

序号	标准内容	备注
1	统一 BIM 设计软件，如 revit 系列软件	
2	统一 BIM 模型划分原则和方法，并作出具体方案	
3	统一 BIM 数据坐标	
4	统一项目模版、族模版及相关参数的设定	
5	规范三维表述方式和平、立、剖面等平面表述方式	
6	统一的应用共享参数、项目参数	
7	族库的建立和共享	
8	项目模型文件的存储与交接	

(3) BIM 模型竣工交付

交付要求	BIM 竣工模型为一个全面的 BIM 竣工三维模型信息库，其包括本工程相关各专业模型大量、准确的工程和构件信息，这些信息能够以电子文件的形式进行长期保存。通过此竣工模型，可以帮助发包人进一步实现后续的物业管理和应急系统的建立，实现建筑物全生命周期的信息交换和使用。项目竣工后，总包方交付业主竣工模型，可作为永久保存的数据档案。
------	---

<p>交付要求</p>	 <p>空间信息 构件几何尺寸、空间位置、外观轮廓等</p> <p>技术信息 材质、折射率、吸水性等技术参数</p> <p>产品信息 生产厂家、生产日期、产品合格证、价格等</p> <p>建造信息 建造日期、安装日期、施工单位等</p> <p>维修信息 维保单位、使用年限、保修年限等</p> <p>模型构件</p>
<p>交付标准</p>	<p>竣工模型皆为参考施工模型，在施工阶段将竣工模型创建完善。当建筑物完成后，完成建筑、结构、机电等专业的最终版本合并附加业主方所需的运维信息说明。最终输出的竣工模型可用于空间管理，并籍由设施管理及人员使用期间，建置维护和修改。其中包含 3D 模型及附加设备信息数字化，模型的虚拟空间可让用户身处其境方式，迅速了解空间及设备相关方位，而附加的设备数据数字化，更免去大量纸本查询的繁杂，运用 3D 模型，见其设备即见其数据。如此方便的竣工模型，准确度愈高，对于后续营运维护管理或变更扩建状况，皆提供高效能的支持与协助。</p>

(4) BIM 模型数据安全

<p>数据访问安全</p>	<p>BIM 工作团队采用独立局域网工作，隔断与企业网、因特网连接。局域网内部通过“域”管理实现身份认证，非 BIM 工作团队人员无法登陆项目局域网访问 BIM 数据。BIM 数据存储按照实际任务分工，制定不同等级用户的访问权限，并严格执行。</p>
<p>数据加密</p>	<p>BIM 工作团队的局域网采用防火墙数据加密安全软件，加密全部</p>

	<p>BIM 数据。DWF 文件设置浏览密码，避免数据流失。</p>
<p>硬件输出端口安全</p>	<p>BIM 工作团队电脑屏蔽数据输出端口(包括 USB、1394、eSATA 端口)BIM 工作团队电脑机箱安装密码锁保护。</p>
<p>BIM 应用工作计划</p>	<p>根据 BIM 技术应用的时效性，确保 BIM 模型在实施过程中及时有效的应用，相应的工作内容及时间节点要求，以及工程施工的整体计划，制定 BIM 项目计划书以及 BIM 应用计划表。</p>

BIM 应用工作计划表：

内容	交付时间
<p>BIM 准备阶段</p>	<p>合同签订后 15 个工作日内进行交付，施工准备阶段之前完成。</p>
<p>平台搭建部署</p>	<p>合同签订后 30 个工作日内进行部署交付，施工准备阶段之前完成。</p>
<p>施工准备阶段</p>	<p>BIM 准备工作结束，施工开工之前完成。</p>
<p>施工实施阶段</p>	<p>与实际施工进度同步实施，施工结束时完成。</p>
<p>竣工实施阶段</p>	<p>与阶段竣工和综合竣工进度同步实施，与工程移交同步完成。</p>

六、BIM 出图标准

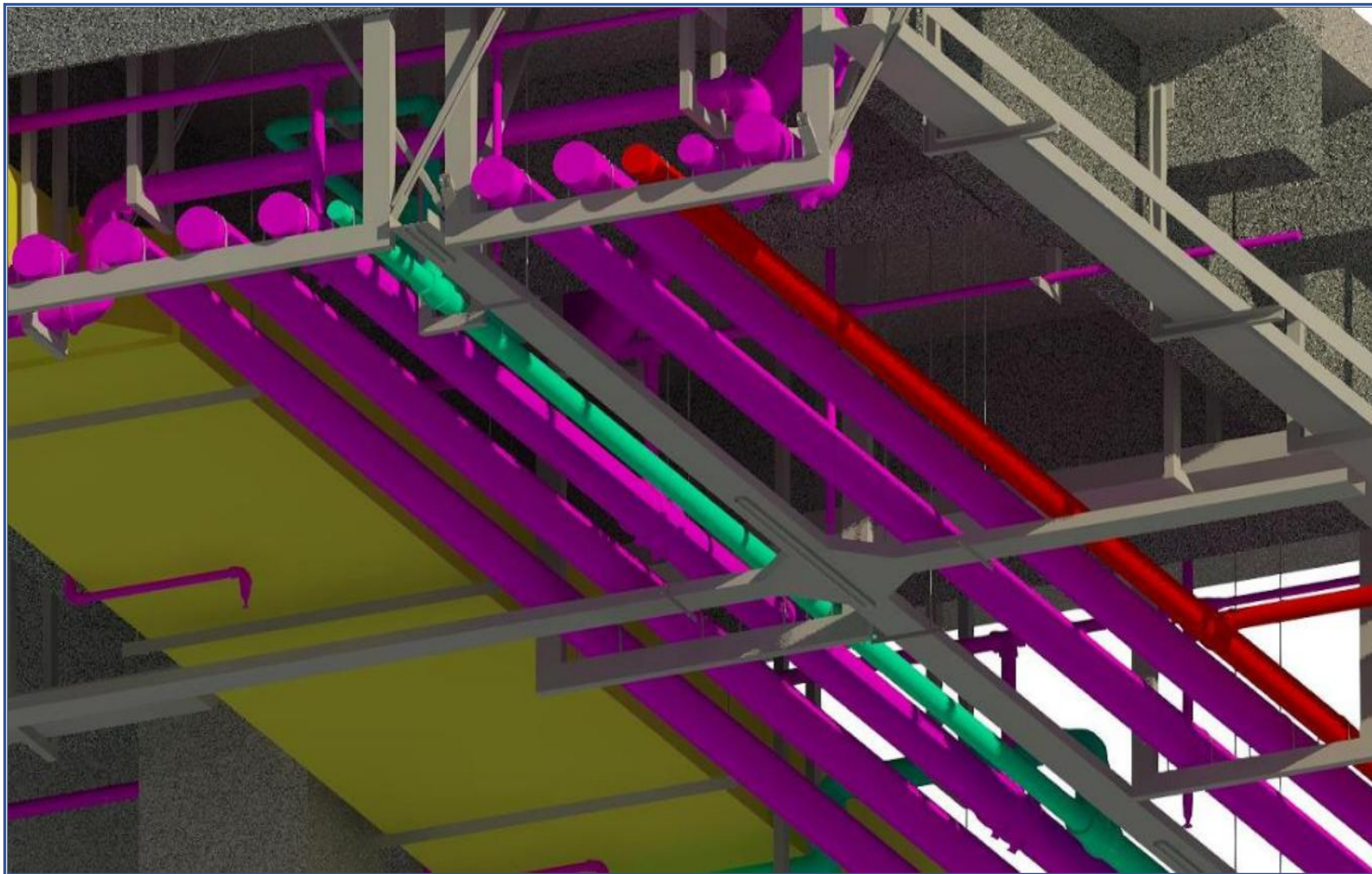
<p>色彩要求</p>	<p>BIM 图纸应合理设置色彩区分和透明度，使 BIM 手段下的设计图纸成为三维设计图纸。设色应注重读者心理需求，注重美学表达，分不同情况，合理统一色系或强调反差。当构件数量繁多时，宜将不同种类构件分别设色，以达到清晰明了目的。对主要构件宜设置艳色，以显突出；对次要构件宜设置淡色或灰色，作为背景。当构件相互遮盖时，应利用 BIM 软件优势，对遮盖物设置透明度，力求在轴测图内，用一个视角窥清构件全貌。</p>
<p>图纸要求</p>	<p>BIM 施工图中的各种视图，包括投影图、剖切图、轴测图及大样图等，以及材料数量表和附注说明等所构成的所有图块，应按比例合理、图幅协</p>

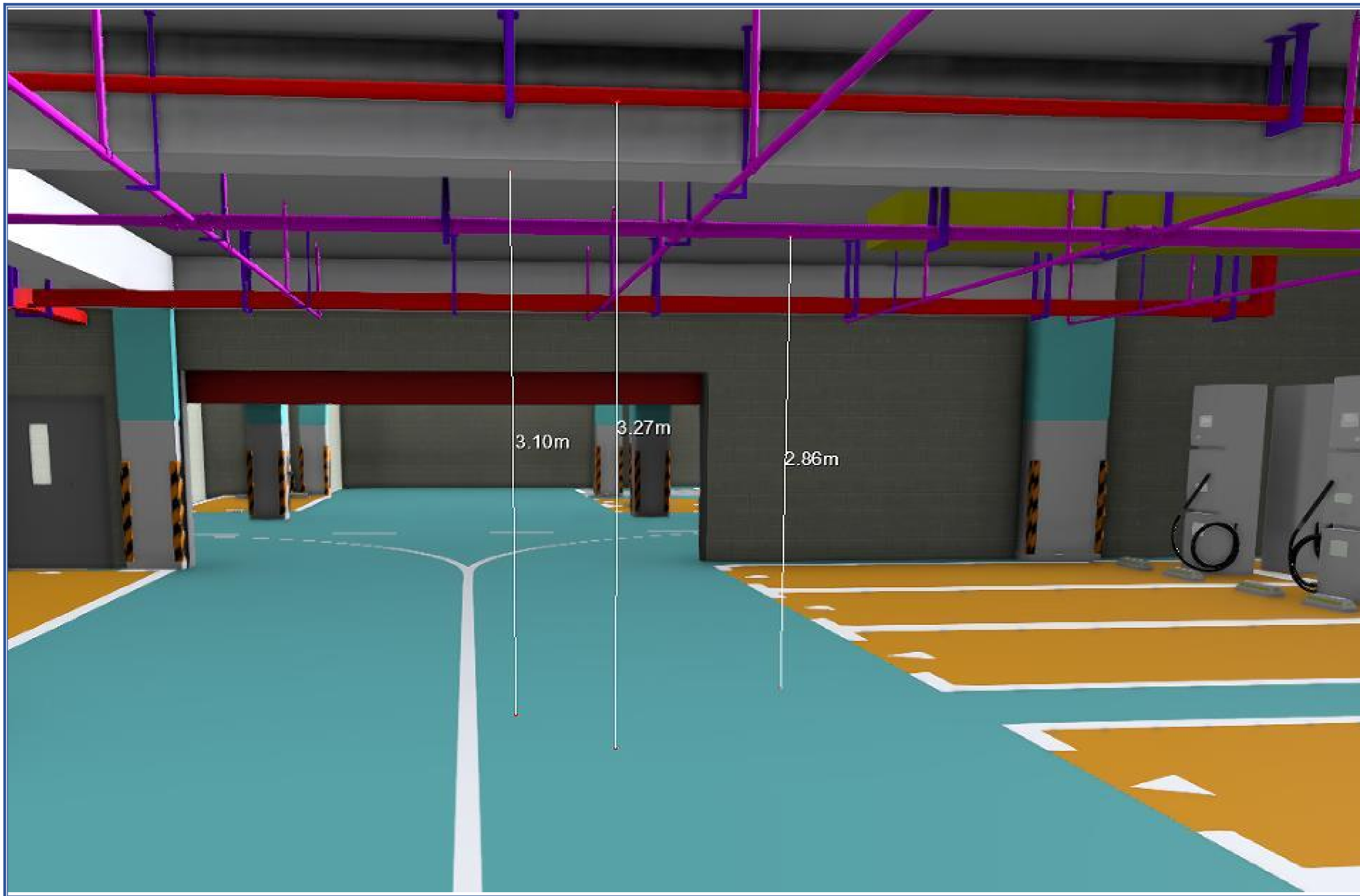
	调、排列匀称、主次分明、逻辑清晰的原则合理排布，出图前应对图面表达进行设计，反复调试，以达到最佳状态。绘图人员应不断摸索总结不同结构种类的图面排布方式，应注重日常经验积累。
审查要求	三维化施工图出图成果与传统图纸一样，须通过“两校三审”来消除错误，保证质量。各级校审人员应从不同角度、不同层面出发，对图纸准确性、合理性、易读性、美观性及风格一致性等方面进行复核或审查。

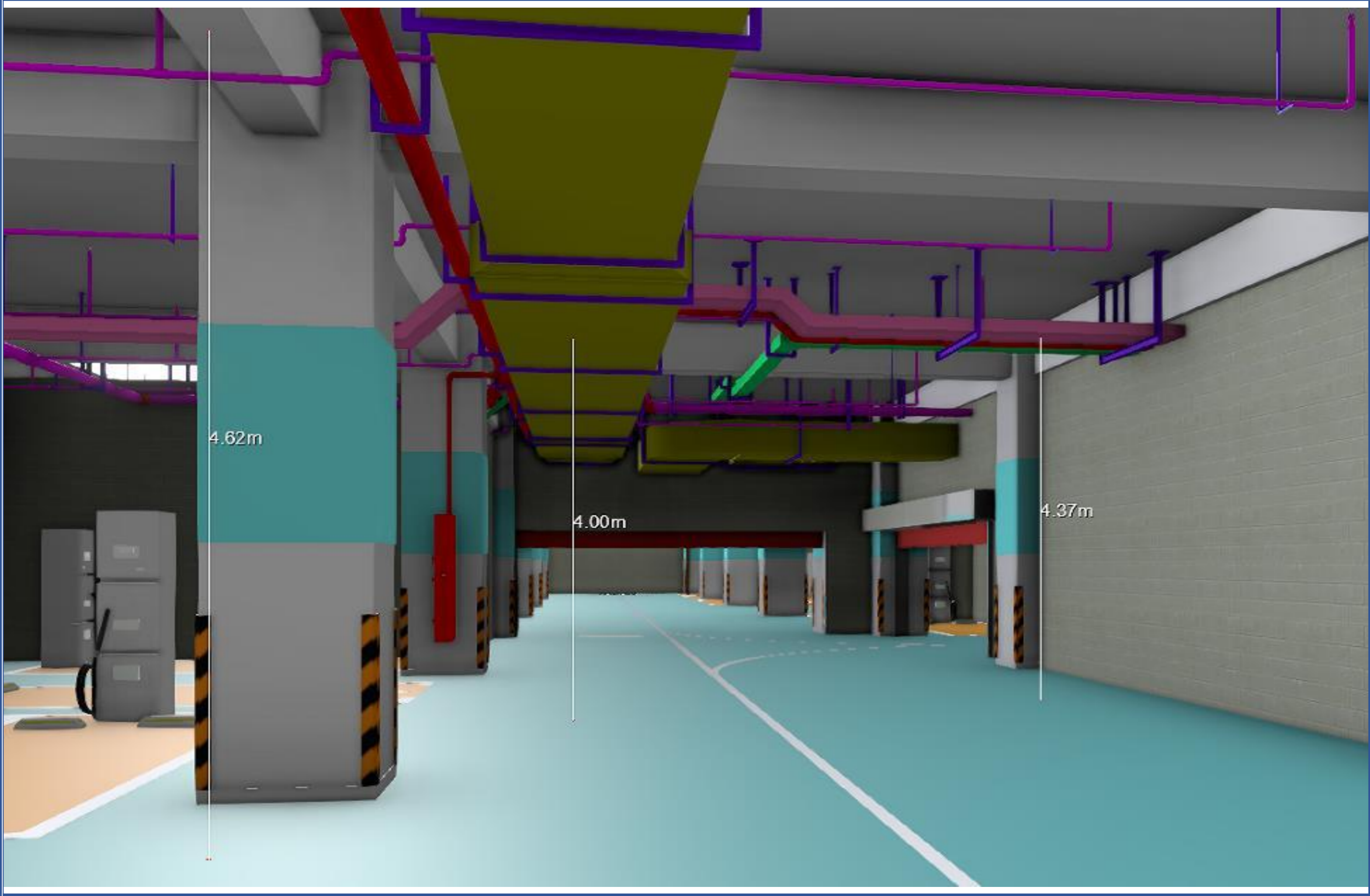
七、全专业冲突检测

项目	内容
全专业冲突检测	<p>二维图纸并不能充分反映三维空间的全部信息，所以在设计中避免不了存在构件之间的碰撞，这一问题在复杂空间中尤为突出，如：</p> <p>大量无空间避让的碰撞造成施工返工，增加施工索赔，有损业主利益</p> <p>部分施工单位，对于可避让的碰撞，仍继续施工以索赔补贴低价中标的利润；现场调整视角片面、耽误工期。</p> <p>结构预留有误、或漏预留会造成已预留处作废、或重新开凿混凝土的损失。影响已拟定的构件、设备采购。</p> <p>牺牲后期运维使用、以弥补更大的损失</p> <p>BIM 技术通过三维模型轻易地解决了这一问题，既可直观地观察到模型中的碰撞冲突，又可通过软件本身的碰撞检测功能或者如第三方软件(如 Navisworks)来完成，因此极大程度上减少错、碰、漏等设计差错，能够直观地表达空间特征，反映实际建造情况。</p> <p>解决主要问题：</p> <p>建筑、结构、机电各专业间设计检查</p> <p>各单项机电系统主要管道与其他设计布置及净空要求之协调</p>

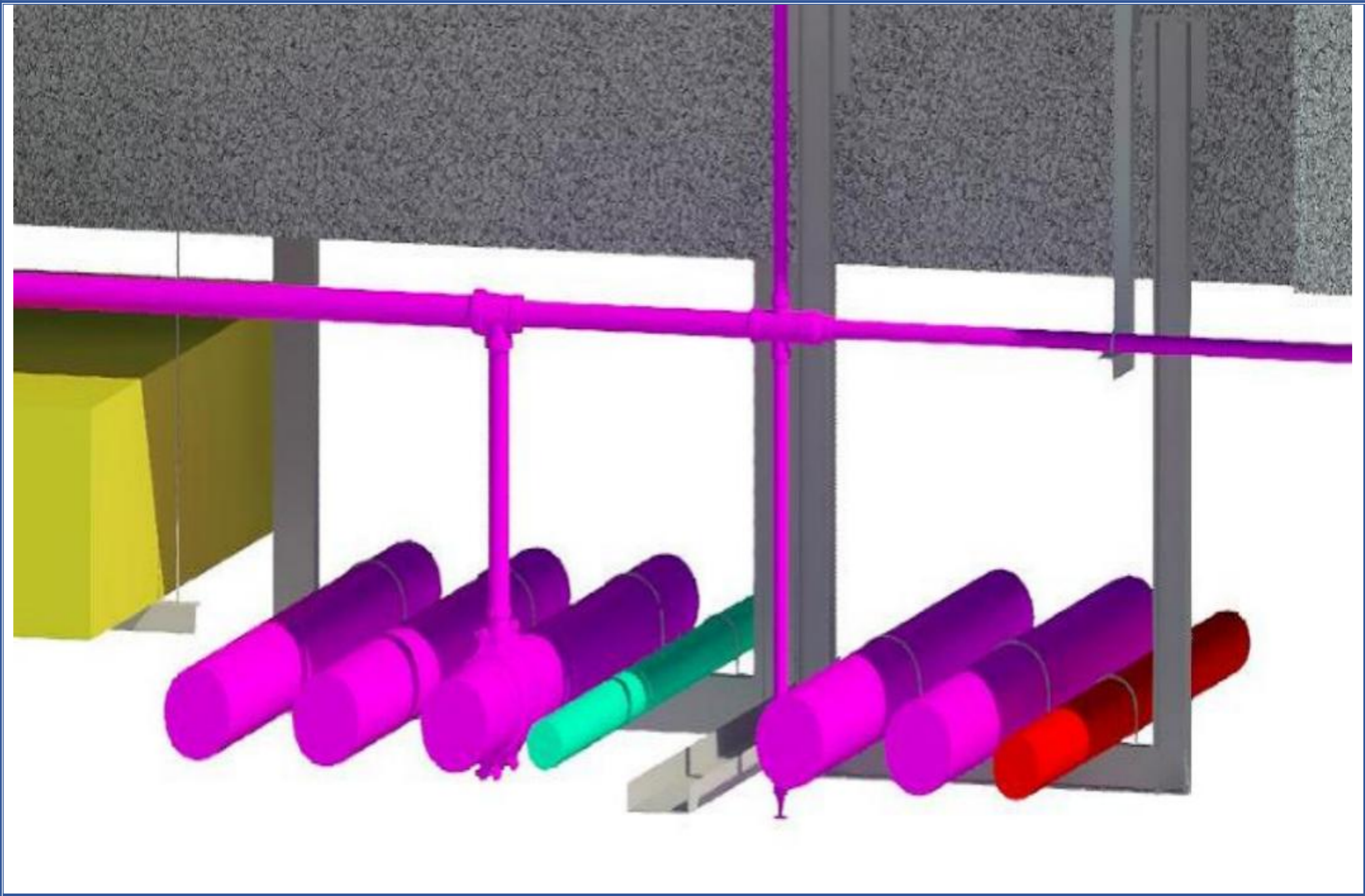
	检测建筑信息模型包含的各类构件或设施是否满足空间相互关系的过程，通常包括冲突检测、距离及空间检测。
管线综合	<p>设计阶段管线综合是将相互冲突、杂乱无章的暖通、给排水、电气管线有序排列，从而为施工深化做准备。</p> <p>相比二维管线，显然三维直观的管线系统更能反映真实的空间状态，二维管线综合在图纸上很难清楚表达彼此间的关系，通过 BIM 三维模型进行管线综合，所有管线一览无余，路由清晰，不会发生管线统计遗漏、修改未更新的情况，且建筑空间关系明确，升降板处、挑空空间、复杂异形空间一目了然，使管线排布能够最贴合建筑的造型走向，最大利用建筑空间。机电模型包含管附件，能够直观表达管线上下翻折、阀门安装所需空间，这是传统二维管综所不会考虑。</p>
管线综合	<p>完成主管管线综合、预留支管空间，验证净高是否满足规范、是否满足业主使用需求、考虑施工安装可操作性。此阶段为现主要 BIM 管线综合阶段，工作量庞大，绝大多数净高问题也在此阶段得以解决，避免流向施工阶段。</p> <p>在解决净高问题后，对已有管线路由进行美化、优化，此阶段 BIM 有权对设计路由、尺寸、及套管位置进行优化(后由设计确认)，旨在减少管线翻折、减短路径长度，从而最大程度上节省造价成本、提升管线流畅度与美观度、降低施工难度、加快施工工期。</p>
净高分析	<p>BIM 净高分析指在完成全面管线综合后，对每个区域净高能够做多高进行分析，出具平面图，色块标注不同区域的净高。</p> <p>BIM 净高分析由于全面考虑所有管线及空间；且能直接剖切异形空间对净高进行测量，故能发现更多传统方式不能发现的净高问题，使其分析结果更全面、细致、可靠。</p>

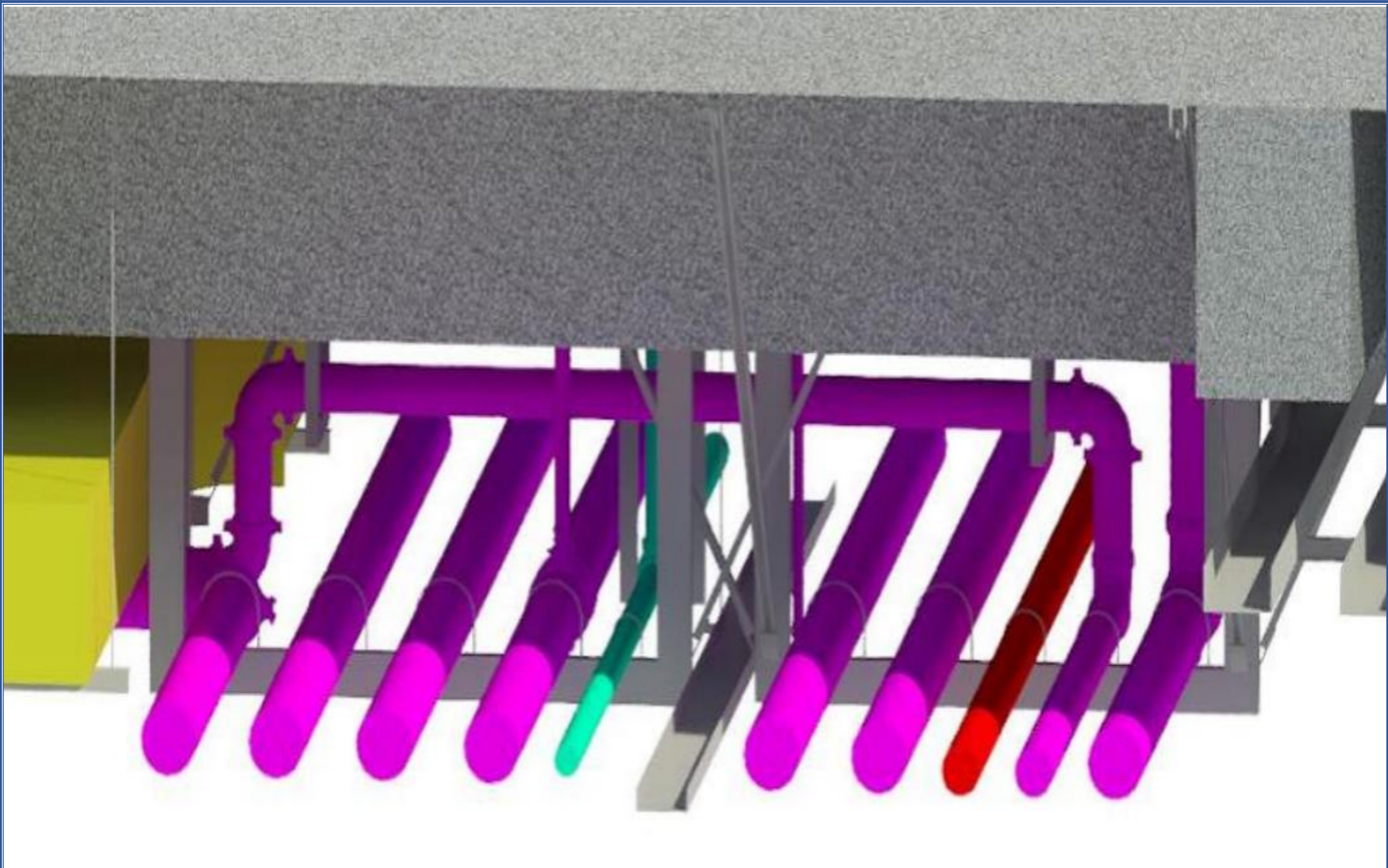




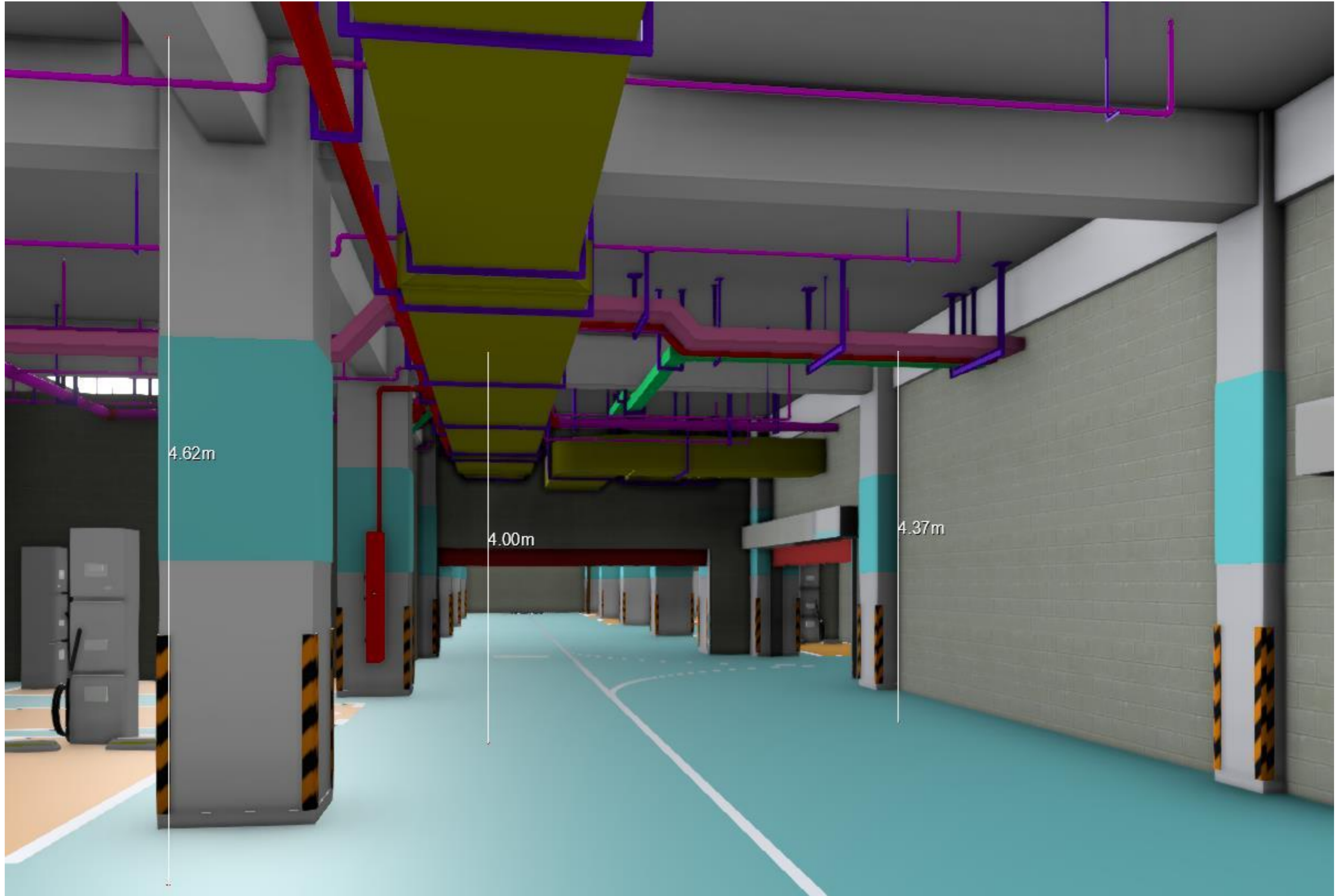




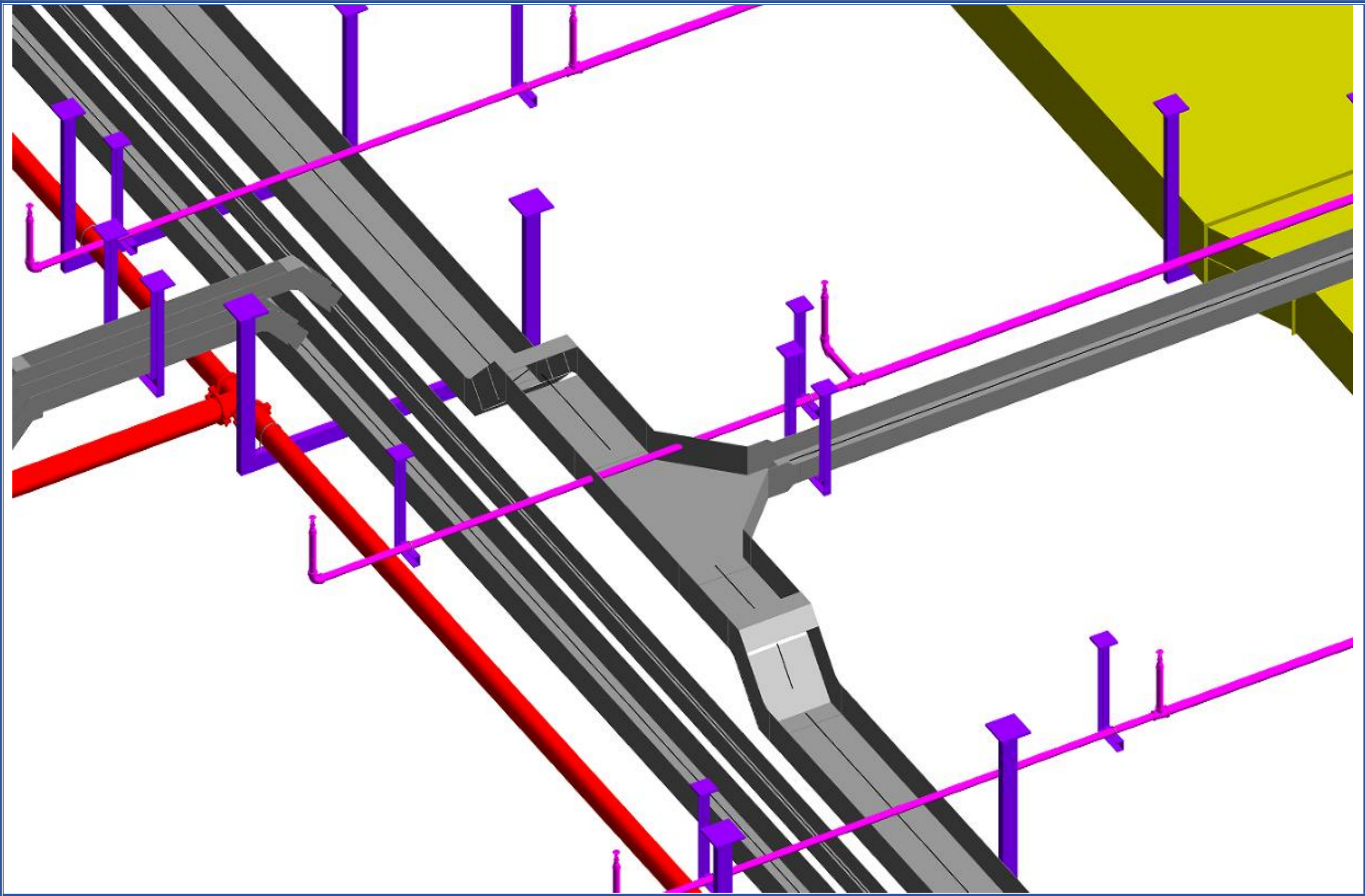




管线排布优化前后对比







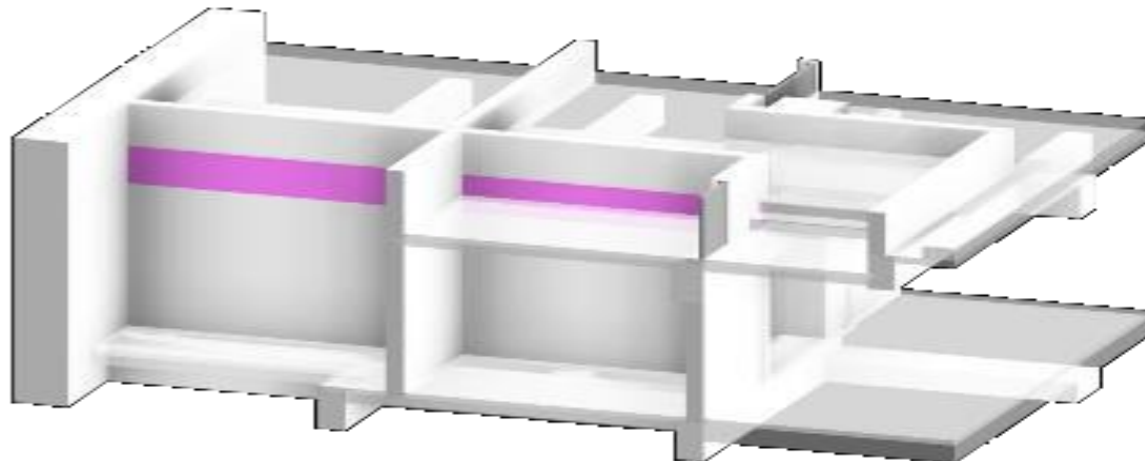
八、BIM 重点应用分析

(1) BIM4D 进度计划模拟

序号	内容
1	建设项目的施工过程需要多个专业相互配合,进行合理分工、协同作业,因此施工进度管理显得尤为重要。通过软件模块可以将 BIM 与制定的工程进度计划链接起来,这样施工进度就可以通过 4D 的动态形式展现出来,当进度表中的施工计划修改后,建筑模型也随之自动更新。同一模型连接多个施工计划,通过 4D 展示对不同的计划进行直观的比较,选择最适合工程建设的施工方案。
2	BIM 通过软件的 4D 进度计划模拟,以施工进度计划为时间因素,建立的 4D 可视化施工模拟,动态地模拟结构施工进度,工程进展变化。
3	结构施工中,BIM 与工程总控计划相结合,利用 BIM 系统规划现场的施工进度,将施工临时设施及设备加入 BIM 系统中,确定场地布置及大型机械设备的最优配置,更佳直观的展示各施工作业面的施工情况和不同专业的交叉作业影响。合理安排每个构件的安装顺序及构件运输计划,减少现场的二次堆放,减少现场对临时场地的需求。所有安装控制尺寸可由软件进行模型提取。
4	利用 Revit 软件创建本项目 4D 建筑模型: BIM 相比传统的二维图纸更直观的反应在设计阶段、深化阶段、施工阶段及运维阶段隐身问题。通过模型的三维可视化功能向业主、分包展示项目在各阶段信息,实时掌握本项目进展情况。
5	本项目的 BIM 基于 Revit 软件创建,各专业利用 Revit 软件协同工作原理及依据本项目的建模标准,实现 BIM 全生命周期的基础模型创建。协同工

	作原理按照以下几点实施:专业间协同设计采用链接各专业中心文件,链接定位要求采用“自动原点到原点”;各专业链接、插入 CAD 数据是采用“仅当前视图”;各设计人员定时与服务器中心文件进行同步数据;
6	以上完成各专业模型只是达到设计的基础模型,4D 建筑模型是在设计的模型的基础上附于施工时间,从而达到能够指导现场施工及业主对本项目实施进度的掌控。
7	本项目的 4D 建筑模型以 Revit 模型为基础,导出 NWC 格式的缓存文件在导入至 Navisworks 中。根据施工组织设计方案,创建各专业选择集,每个选择集附于实际时间与计划时间形成 4D 建筑模型。

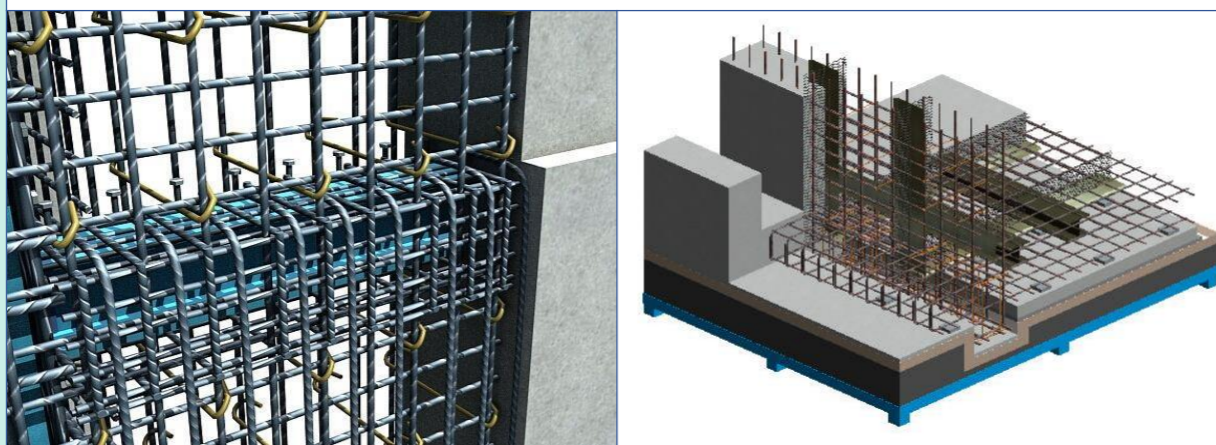
(2) 建立施工图设计模型

施工图 会审	<p>在建模过程中,利用三维协同平台结合 BIM 模型发现设计图纸中标高错误、尺寸缺失,空间碰撞等设计图质量问题进行分析,并形成问题汇总报告,在图纸会审会议上对甲方及设计单位提出。提前发现施工图图纸错误,规避施工图图纸质量风险。</p> <p>根据创建模型过程中发现的问题进行汇总,在图纸会审会议上对问题进行</p> <p>各专业综合分析,并形成报告。通过 BIM 技术规避施工图质量风险。</p>
	

(3) 土建专业深化设计

土方开挖模拟 利用 BIM 模型及 BIM 模拟工具对施工组织中的工序，资源配置，进度计划进行模拟。对施工流程进行仿真，在周、月进度报告中将模拟施工图片与实际现场施工界面进行对比，直观地分析进度完成情况，找出其中的问题并进行纠偏。

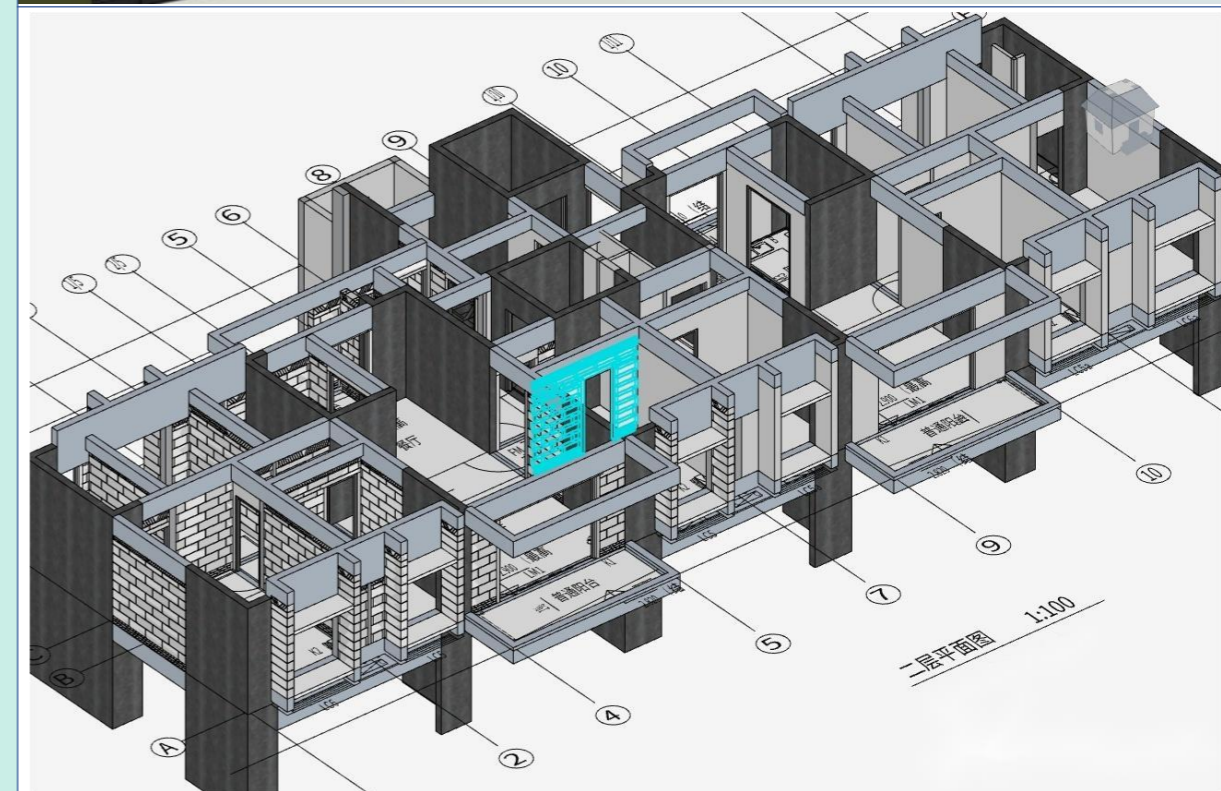
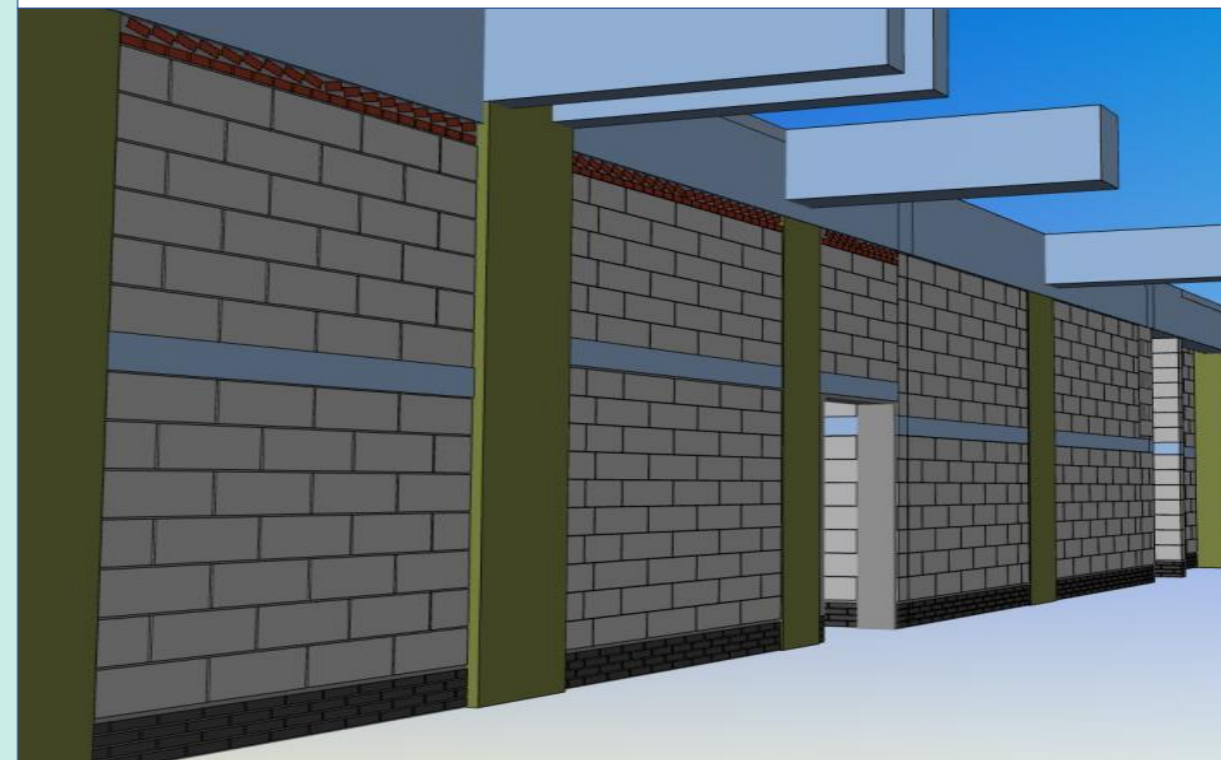
钢筋深化设计 在土建模型的基础上，对钢筋进行翻样，合理设计钢筋排布和节点，尤其是钢筋间复杂连接节点的深化设计，通过三维模型的出具，在施工中对钢筋工进行可视化直观交底；同时，运用 BIM 技术，可进行钢筋构件归类，统计出每个施工段所需的钢筋构件数量，合理制定钢筋切割方案，减少钢筋材料浪费。

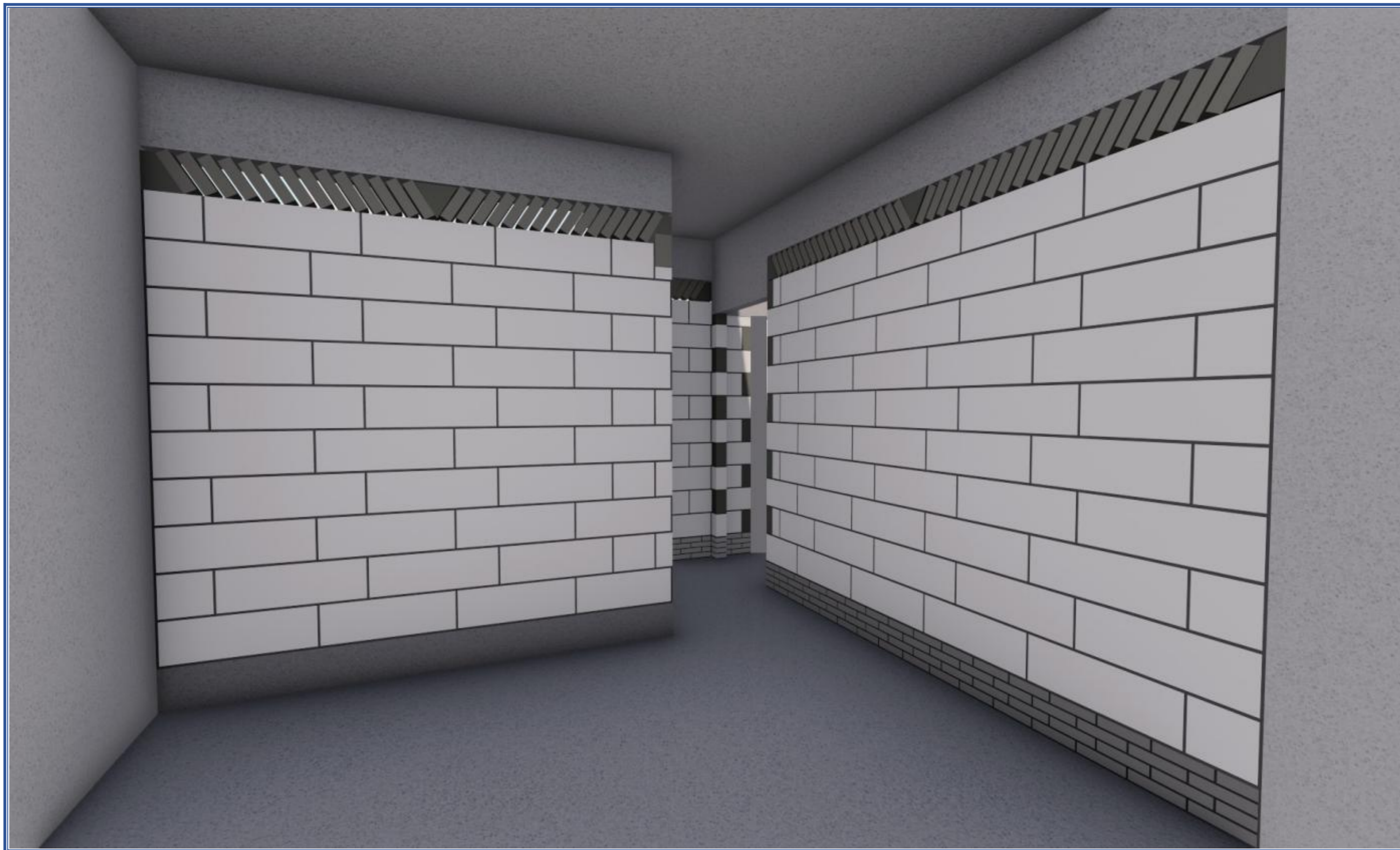


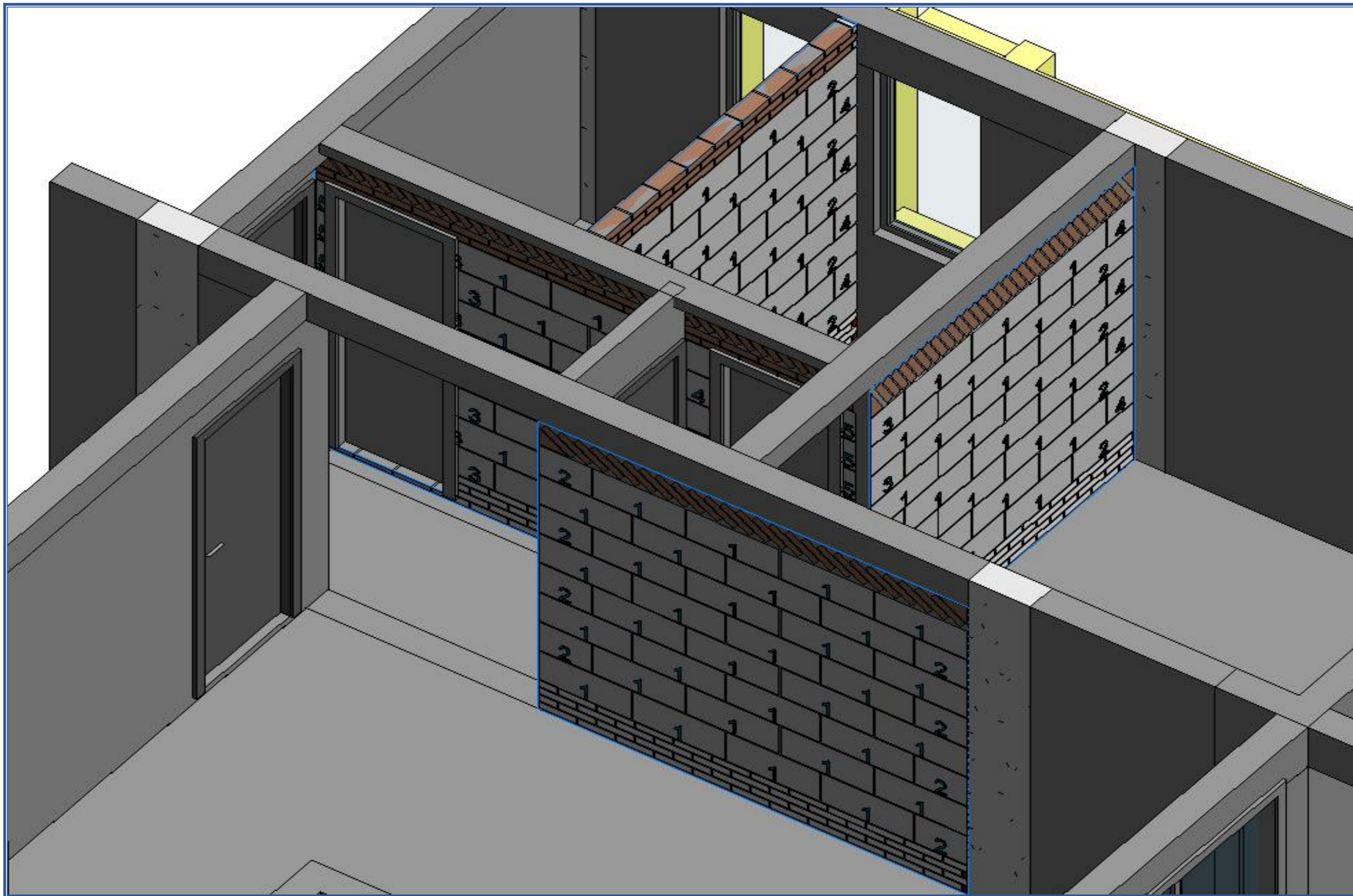
砌体排砖深化设计 运用 BIM 模型进行砌块布置深化设计。通过 REVIT、广联达 BIM5D 或其他 BIM 建模软件建立三维模型，并运用其中的自动排砖功能，模型必须全面准确地反映施工图纸信息，精确反映构造柱、圈梁、过梁等构件的定位及尺寸。

模型完成后，应针对其深化设计情况进行校核，复核砌块布置是否满足砌体施工相关规范要求，并尽量减少砌块的切割加工，减少损耗率和浪费现场。

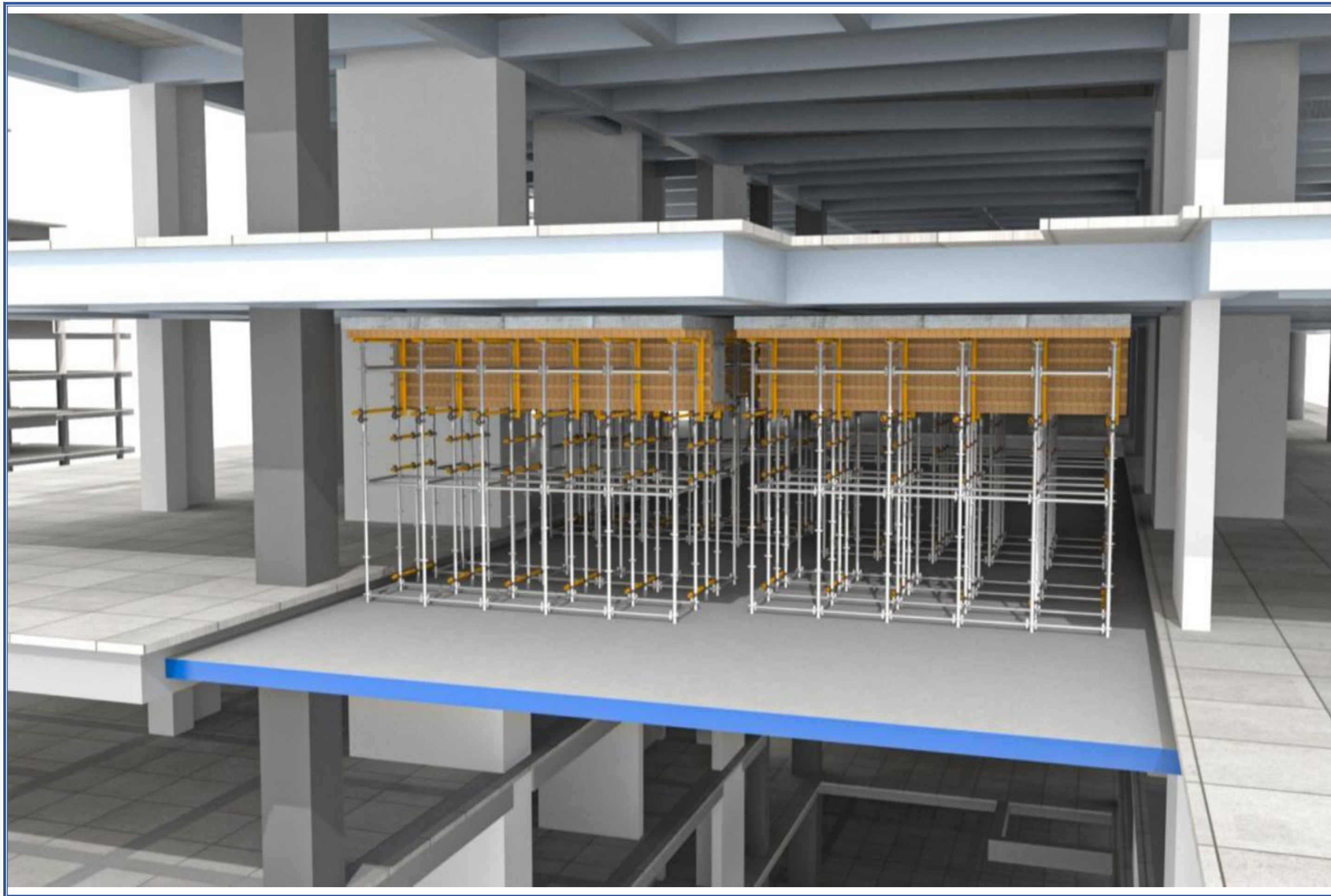
针对每堵不同结构形式的墙体排砖图，利用 BIM 软件的明细表功能，导出每堵墙所需的砌块、混凝土数量，对不同型号的砌块进行统计，方便后续采购、运输，避免了二次转运，并且有利于对施工班组的现场交底，有效提高了施工进度及施工质量。

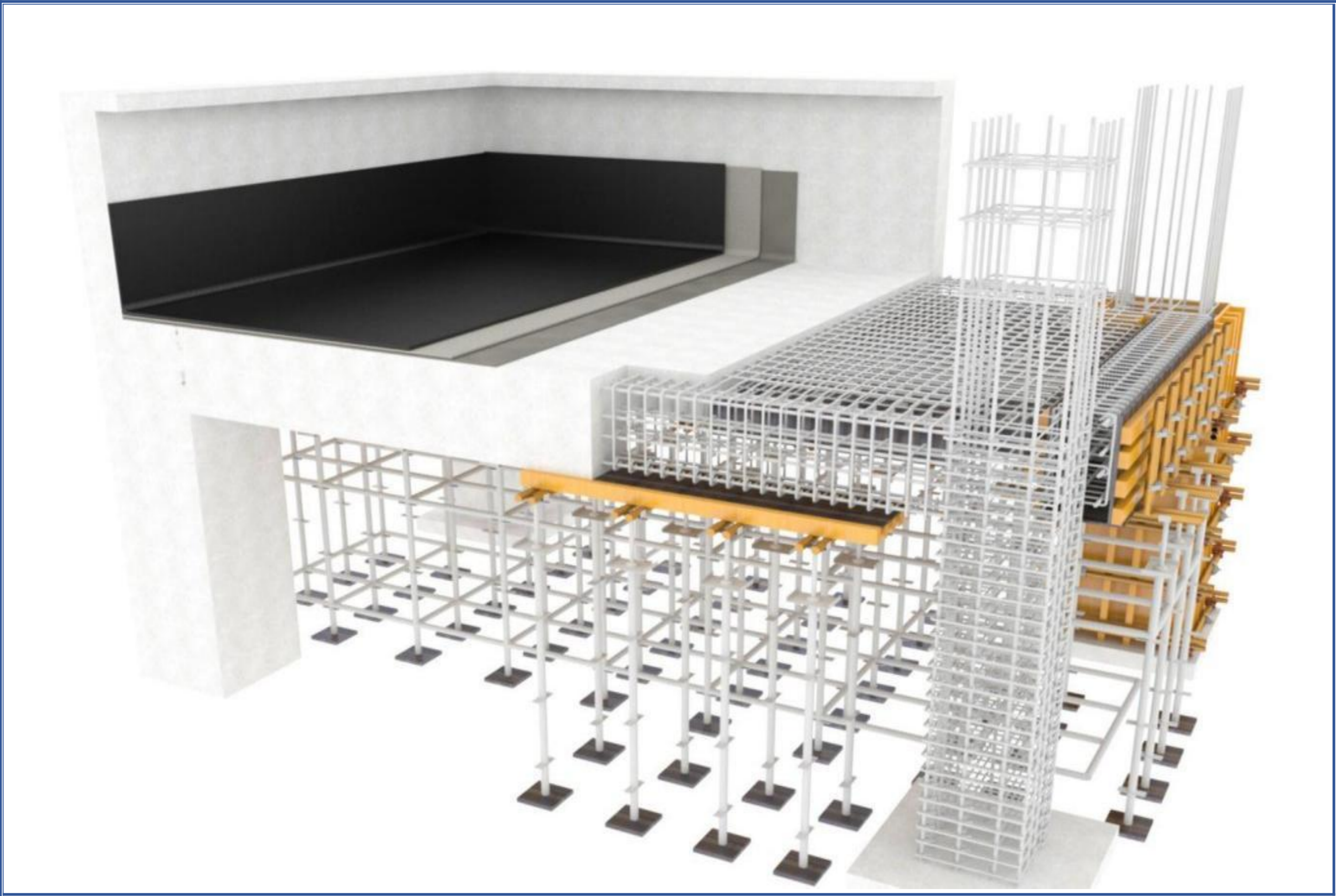






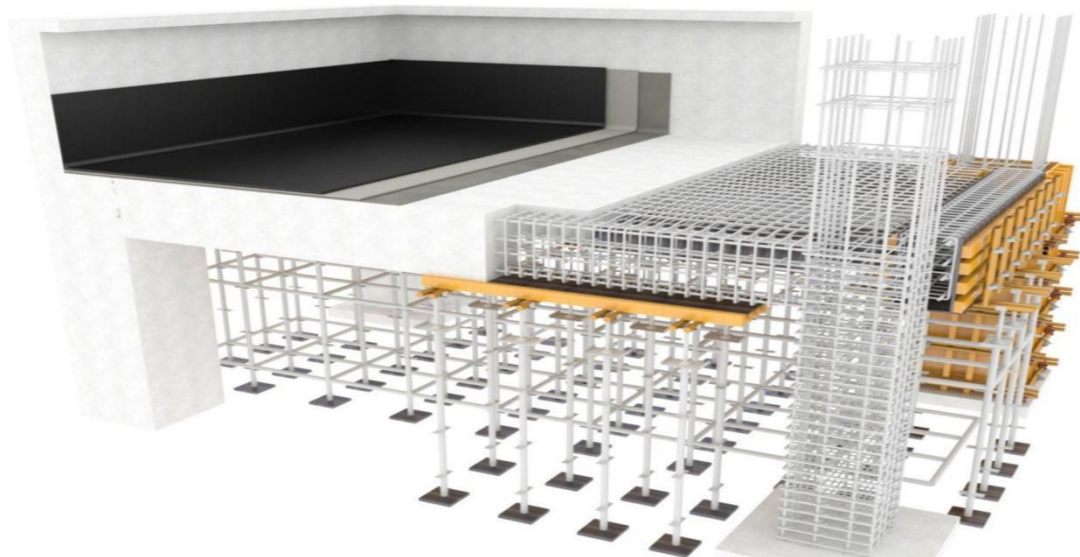
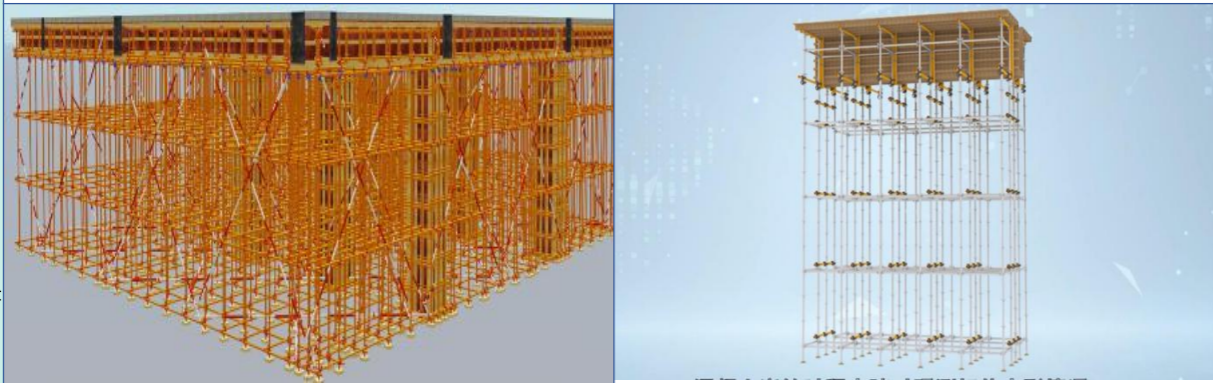






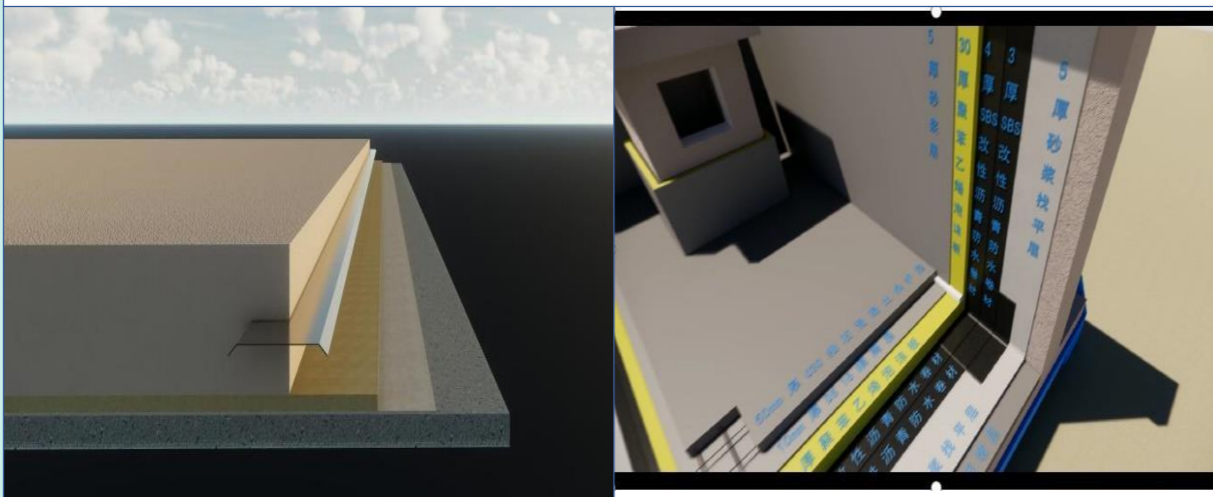
脚手架深化设计

利用 BIM 模架工具对各阶段施工区脚手架方案进行电脑验算，确保脚手架满足安全系数的同时能够架体排布更优化更合理，料具投入更优，并对各区域脚手架进行统计和交底。



通过 BIM 技术深化关键的施工节点，如后浇带，屋面防水等重要的，将复杂部位简单化。

关键点深化设计



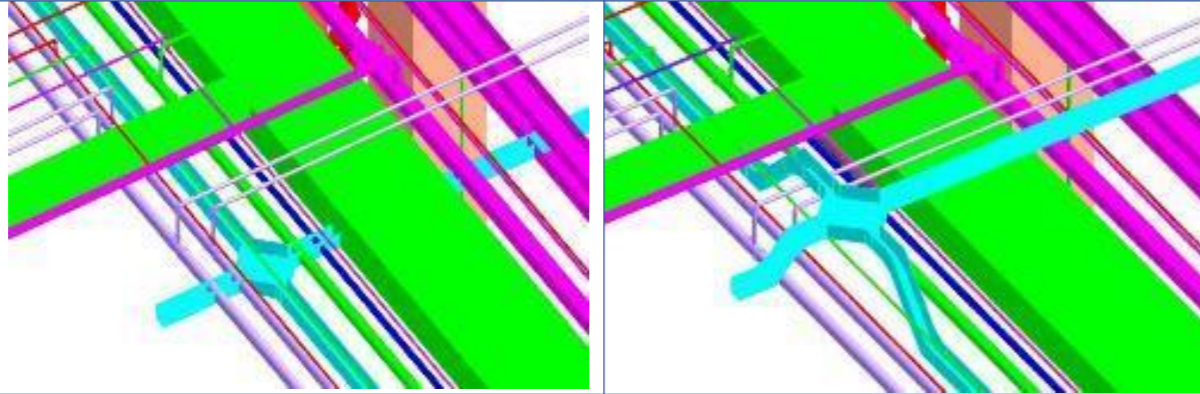
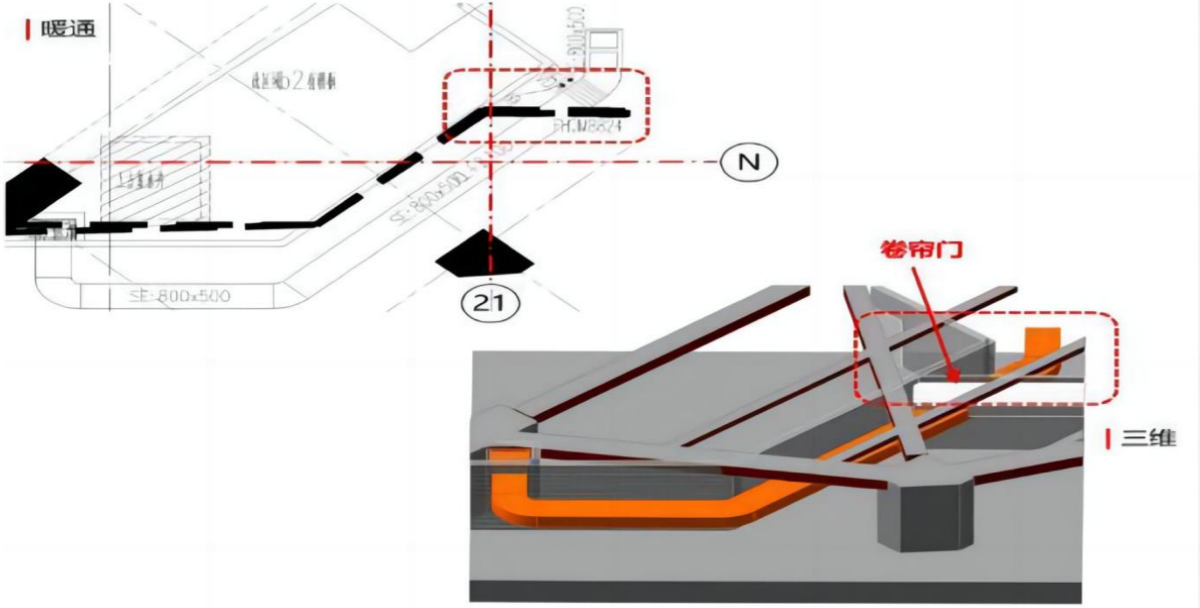
辅助施工方案编制

通过 BIM 技术指导编制专项施工方案，可以直观的对复杂工序进行分析，提前模拟方案编制后的现场施工状态，对现场可能存在的危险源、安全隐患、消防隐患等提前排查，对专项方案的施工工序进行合理排布，有利于方案的专项性、合理性。

基本参数	连墙件	荷载参数
名称	落地扣件式-1	
脚手架搭设方式	双排脚手架	
钢管种类	Φ48.3×3.6	
脚手架搭设高度 H_s (m)	10	
脚手架搭设长度 L (m)	15	
立杆纵距或跨距 l_a (m)	1.5	
立杆横距 l_b (m)	1.05	
立杆步距 h (m)	1.5	
横向水平杆外伸距离 a_1 (m)	0.15	
内立杆距建筑距离 a_2 (m)	0.2	
纵、横向水平杆的布置方式	横向水平杆在上	
纵杆上横杆根数 n	2	
基础类型	地基	
地基土类型	岩石	
地基承载力标准值 Q_{pk}	140	
脚手架垫板面积 A (m^2)	0.25	
底座承载力标准值	100	

(4) 机电专业深化设计

1) 机电专业碰撞

碰撞分析	<p>因机电安装专业包含暖通、电气、给排水等多专业，一栋楼内的管道实体数量庞大，排布复杂，专业间以及与结构建筑之间的碰撞非常多，如果一次全部进行碰撞检测，则一般计算机的运行会非常吃力。</p>  <p style="text-align: center;">调整前 调整后</p>
碰撞分析	<p>为达到快速、精确地定位检测，尽量减少显示的实体数量，一般以楼层为单位绘。在机电施工设计图中，标准的管路常以线型化的形式表现出来，各专业的管线往往存在相同标高的布置方式，如按照施工中常用的做法，在施工现场先做样板的形式，进行对比、更改、再对比、再更改，通过反复的拆改来最终确定施工方案，就导致费工费时。</p>
碰撞分析	

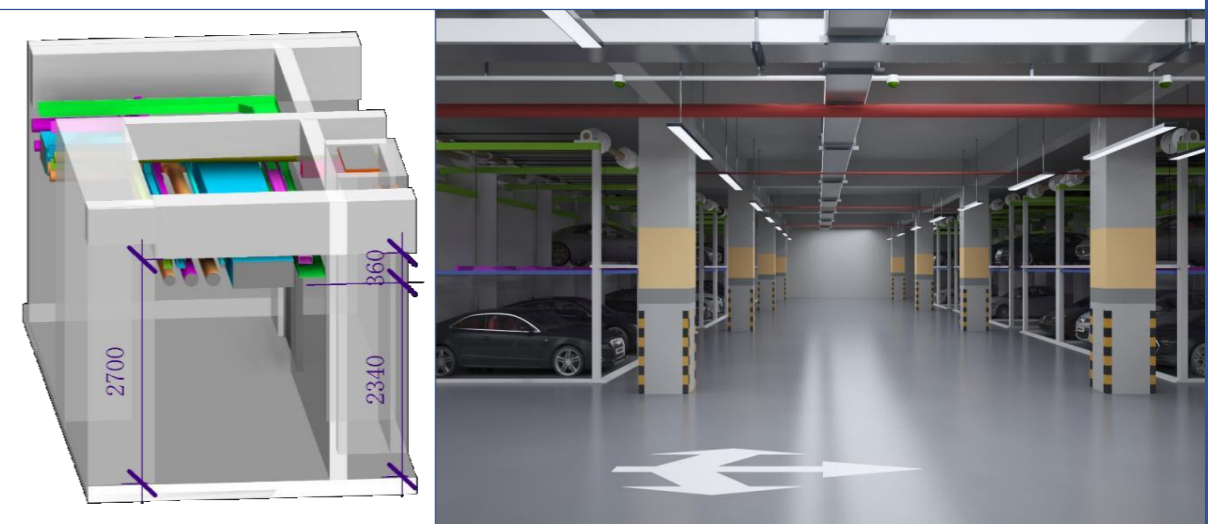
碰撞分析

通过 BIM 技术，将各专业管线的位置、标高、连接方式及施工工艺先后进行三维模拟，按照现场可能发生的工作面和碰撞点进行方案的调整，最终实现方案的可施工性，这样就将原来需要实际改拆的工作运用电脑实现，不仅省时省力还大大节约了成本，避免了材料的浪费，同时将完成后的方案通过三维剖面图及动态漫游等方式展示给施工工人，使工人更好的理解施工方案，保证施工质量的同时更能很好的缩短工期。

2) 机电专业管线净高分析

净高分析

在调整完整个区域的管综之后，可能因为业主或规范规定对于机电安装的净高有严格的要求，我们需要整理项目中的所有管线的高程。根据调整好的综合模型，自动筛选出净高不符合设计规范的空间位置，并利用自动出剖面图辅助优化，有效地避免后期施工完成后再遇到净高不足的问题。



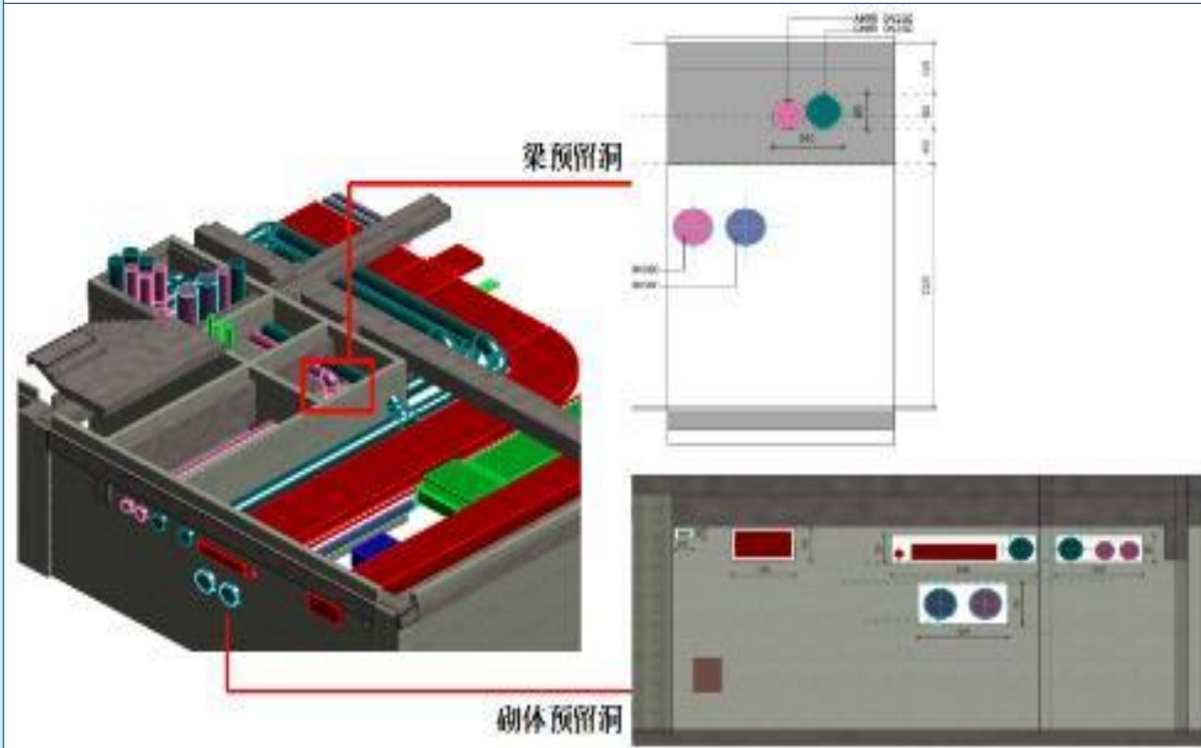
3) 辅助安装预留预埋优化

安装预留预埋优化

利用 BIM 土建模型配合机电分包方优化图纸中标明的设备基础、预留洞、预埋件、预埋管位置，使得设备基础、预埋件、预埋管等位置更合理，更准确，减少补洞、开洞、修补，提高工程质量，提升业主满意度。

以结构模型为基础，轴网标高为坐标系整合机电分包优化后的机电模型

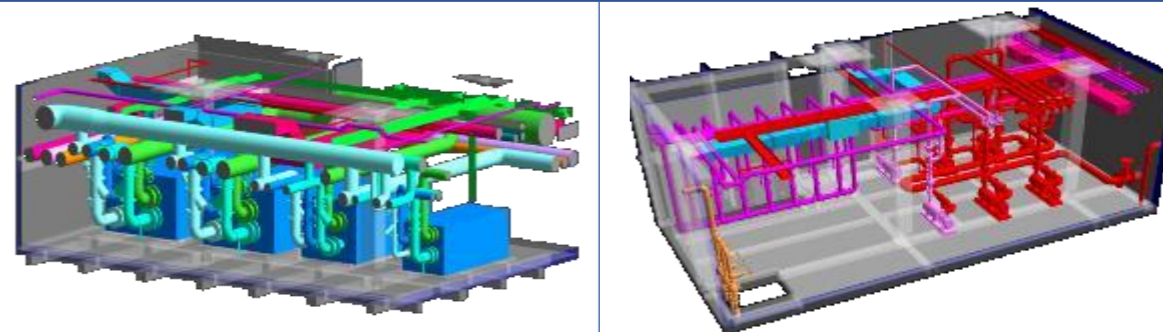
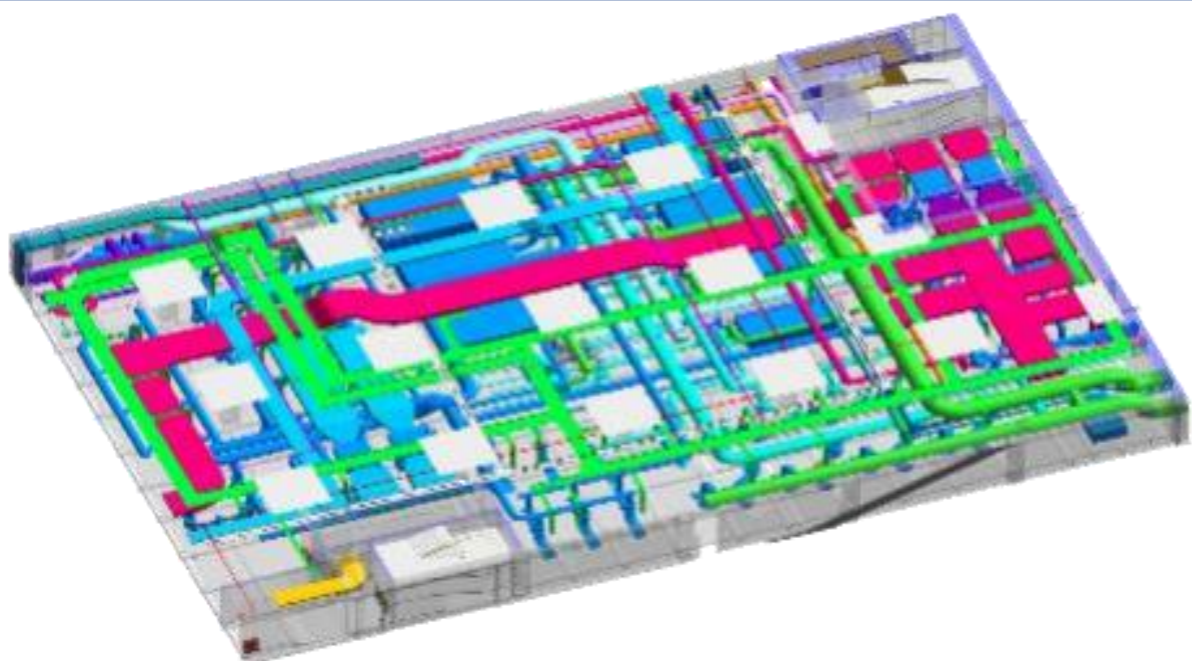
或者创建机电模型并完成机电管线综合优化,并核对图纸中表明的设备基础等信息出具综合留洞图所示:



4) 基于 BIM 的机房泵房深化设计

基于 BIM 技术对项目的机房,泵房进行深化设计,工厂加工,现场吊装拼接,对施工质量和安全管理又有很大的提升。

泵房
深化
设计



5) 基于 BIM 的综合支吊架模型深化

在深化设计过程中,支吊架是整体机电管线的重要组成部分之一,与管道安装紧密的联系在一起,在管线情况复杂的区域,经常会存在支架摆放困难、无法安装问题,若支吊架的设计和安装位置出错,会容易造成管件和设备的损坏,也会影响整体美观。对于传统支吊架排布存在的问题主要有:

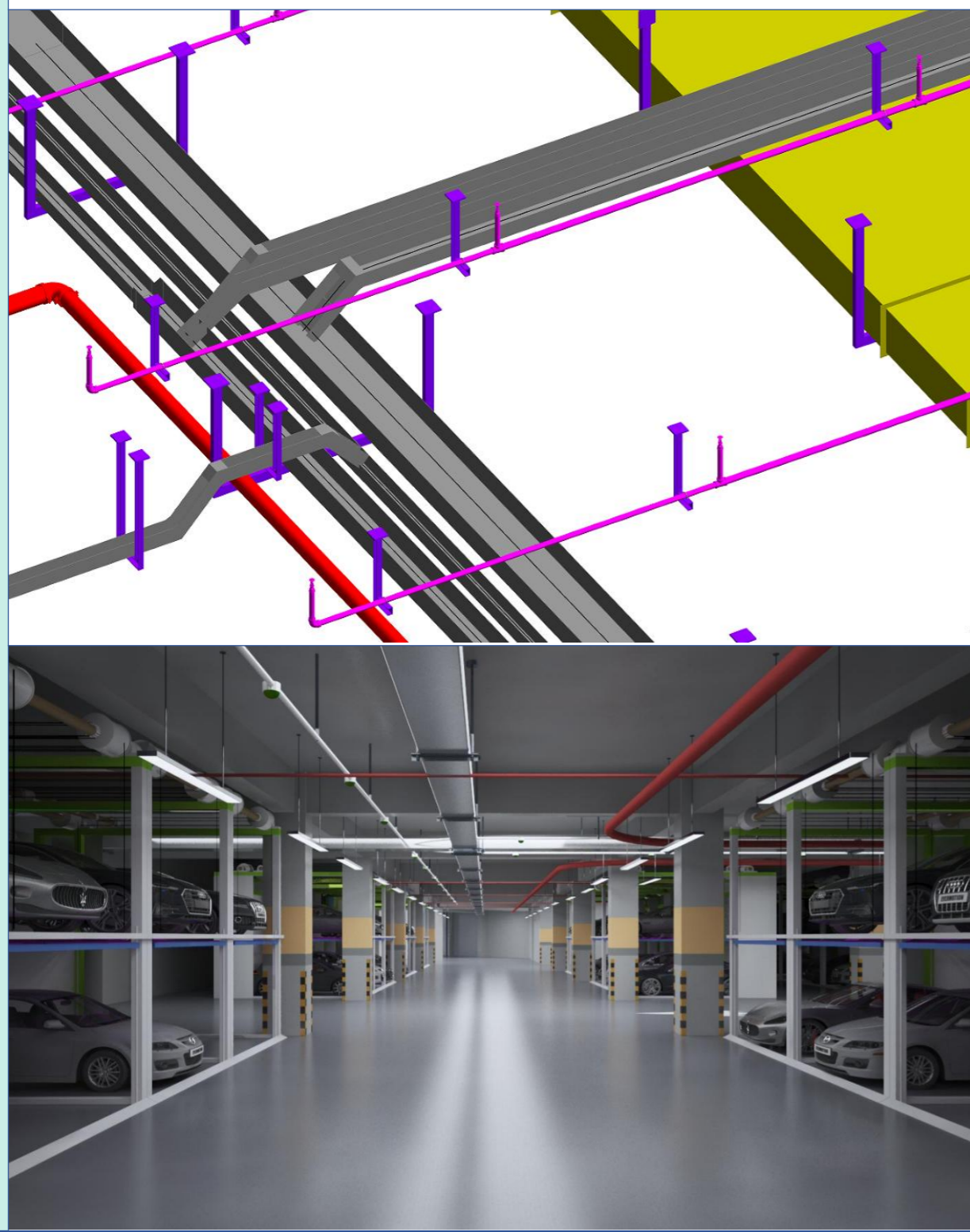
(1) 因工程管线复杂,支吊架位置定位因结构和空间条件而被影响,个别管线扭曲固定方案排布不合理,进而影响检修空间,严重的会导致无法检修。

(2) 基于 CAD 二维平面图纸不能提前进行模拟安装排布,很多时候在施工的过程中才会暴露出一些实际的问题,致使现场一些支吊架比较错乱,影响净高和安装空间。最终会致使部分管线安装不符合规范,不满足吊顶标高要求,影响美观。

我们 BIM 团队在管线综合深化阶段基于现支吊架图纸,合理考虑支吊架定位及占据的空间,尤其是抗震支吊架纵向、侧向支撑连接件的占据空间,在模型中提前模拟施工现场可能会遇到的问题,在管线优化结束后的 BIM 模型中添加支吊架模型,对支架具体的位置给予准确定位,并输出相应的支吊架平面图,上交招标方审核。图纸审核结束后在施工前对现场施工人员进行交底,进而辅助施工,施工过程中,BIM 技术人员跟踪现场施工,保证现

综合支
吊架模
型深化

场与模型支吊架排布的一致性。



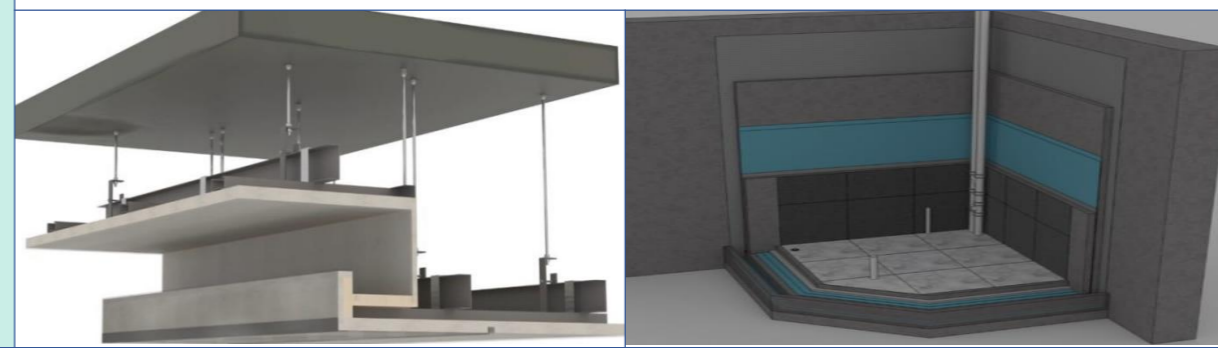
6) 基于 BIM 的设备安装模拟

设备安装模拟 运用 BIM 技术模拟性对主要大型设备的运输, 吊装进行模拟, 选择最优, 最安全的方案。



(5) 装饰专业 VR 互动应用

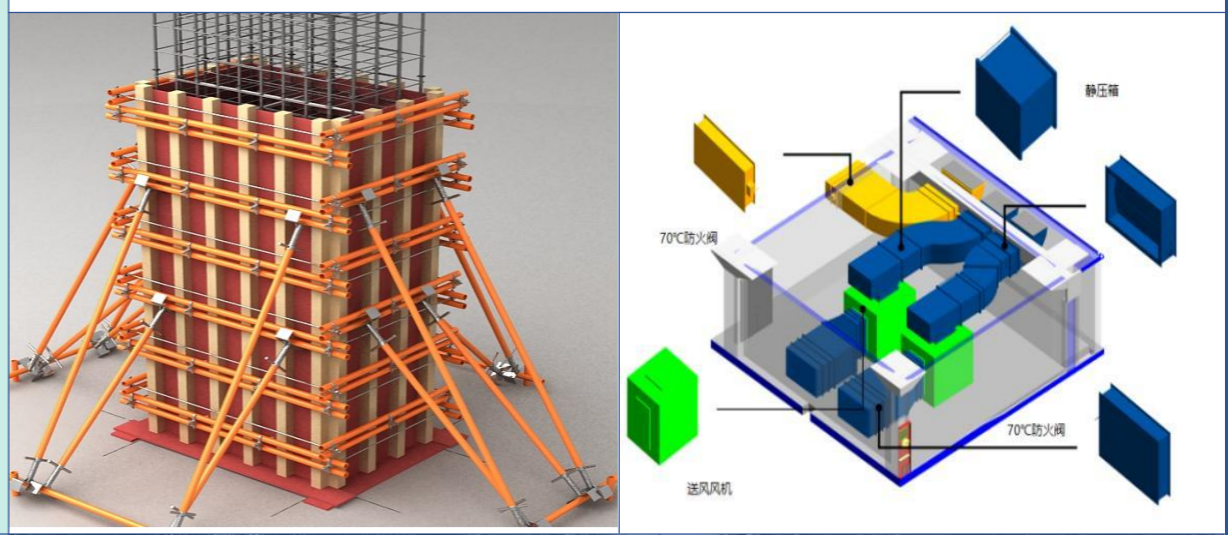
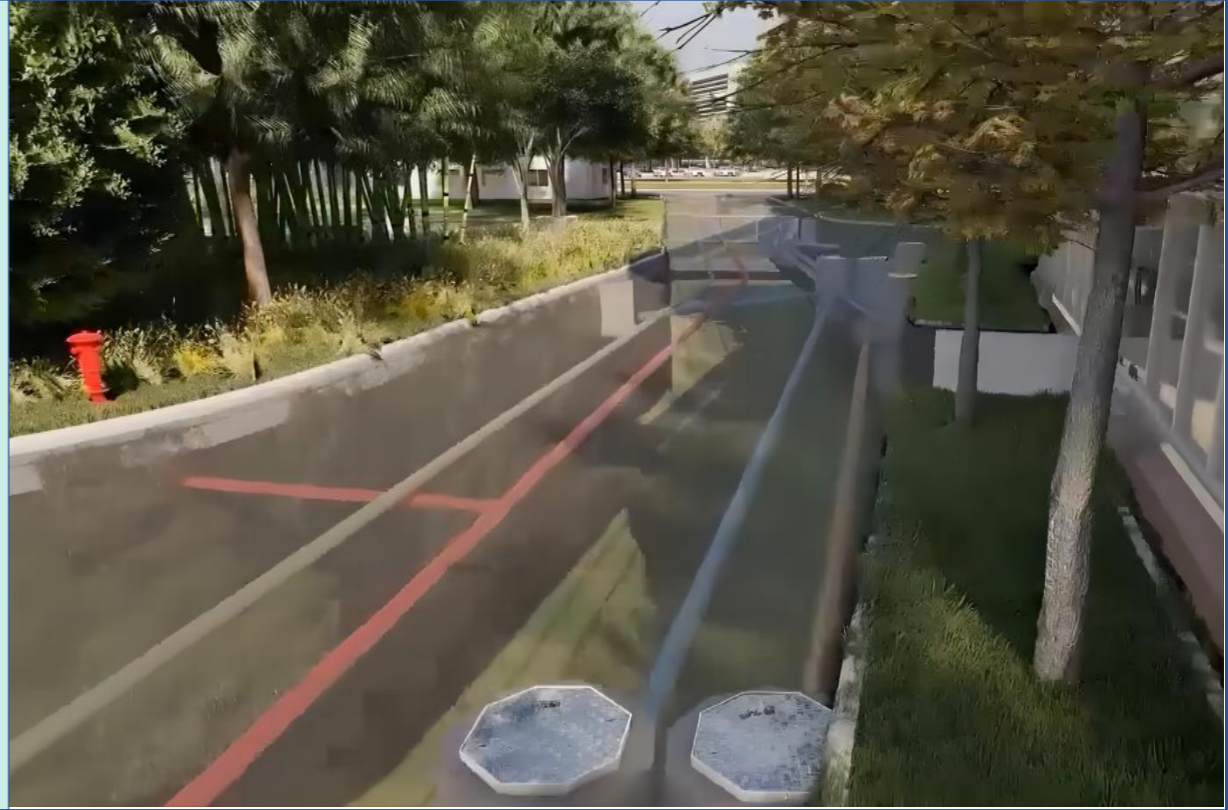
建筑装修过程中, 设计者可以直接在三维模型中进行设计, 通过 BIM 技术在构件之间形成互动性和反馈性的可视; 通过模拟精细和富有表现力的建筑形态和形状, 更加直观、形象、准确地表现装修方案。BIM 技术凭借可视化功能通过 VR 呈现, 使不具备专业能力的业主也可以参与设计, 为业主 VR 互动 全程提供个性化、专业化的产品和服务。通过漫游技术, 适当地进行调整, 应用 对后续工程施工细部工作提供支持, 保障质量效益。



(6) 施工管理阶段 BIM 应用

施工模 利用 BIM 模型及 BIM 模拟工具对施工组织中的工序, 资源配置, 进度计

<p>拟运用</p>	<p>划进行模拟。利用 Naviswork 软件，导入总工期进度计划，进行施工进度 4D 模拟，对施工流程进行仿真，在周、月进度报告中将模拟施工图片与实际现场施工界面进行对比，直观地分析进度完成情况，找出其中的问题并进行纠偏；在 BIM 中实现虚</p>
	<p>拟建造，提前预判工程施工组织设计中不合理的地方，例如道路施工、室外管网等复杂工序进行模拟，提前预演规避工序不合理，降低施工风险；针对这些重难点、特殊施工工艺的提前三维电脑模拟，找出其中多套实施方案进行比选，优化施工方案。</p>
	<p>因项目占地面积较大、周边环境复杂、施工现场专业单位多、作业面大，容易造成现场平面布置不断变化，给项目现场合理布置带来困难，施工前需先行规划好场地。BIM 技术的运用，恰好提供了一个平台，通过应用工程现场设备设施族资源，在创建好工程场地模型与建筑模型后，将工程周边及现场的实际环境以数据信息的方式挂接到模型中，建立三维的现场场地平面布置，并通过参照工程进度计划，可以提前形象直观地模拟各个阶段的现场情况，明确场地各功能区域，施工道路、料具周转区、材料堆放区等场地模型，可以灵活地进行现场平面布置，实现现场平面布置合理、高效。</p>
<p>辅助料具周转</p>	<p>根据深化设计阶段统计出的每个施工段的各种料具数量，结合现场管理，提高料具周转率，降低成本投入。</p>
<p>三维可视化交底</p>	<p>在对分部、分项工程施工前，例如立柱插筋与筏板连接部位、三级沉淀池与排水沟连接位置、高度，立管吊模施工等，以往都是通过 CAD 纸质版图、文字说明进行技术交底。运用 BIM 技术后，可将关键施工节点等复杂工序进行立体可视化技术交底，做到一目了然，快速、直观了解各自的作业范围，预知工序操作难度等，管理人员更有效地将施工方案转述给技术操作人</p>

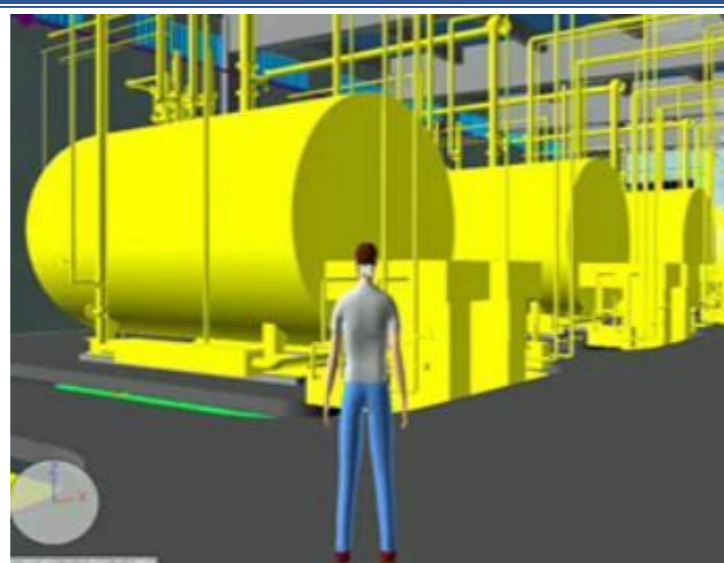
	<p>员。</p> 
<p>室外综合管网排布分析</p>	
<p>质量安全监控</p>	<p>施工过程中，现场质量、安全巡检工作量大，往往存在质量与安全巡检数据丢失或者混乱的情况，传统的工程管理模式很难满足项目精细化管理需求。通过 BIM 技术运用，将 BIM360、广联达 5D 等与移动端串联，现场管理人员运用移动 APP 扫描分区构件二维码，进行每天的巡检工作。巡检过程中创建巡检记录，若巡检不合格可直接创建发现的质量与安全问题，并提醒相应的责任人进行整改。巡检记录创建完毕后，平台的项目看板记录和显示出</p>

对应分区的巡检情况，分别显示整个项目楼层分区巡检情况，也会实时滚动播放质量与安全的巡检情况，并用不同的颜色来区分当前的巡检状态。

(7) BIM 数据交付与数字化运维

综合说明

在项目建设完成后，包括全套竣工模型在内的项目资产移交给运营单位。运营单位在 BIM 模型的基础上，对项目资产建设运维管理平台，通过 APP 软件来实现 BIM 的移动端应用实施，进行项目基本信息



管理、设备设施管理、运维管理、资产管理、能耗监控、消防及安防管理和统计分析等工作，将后期运营相关参数导入系统，各方在统一的平台上沟通与协调，为项目运营期提供全面、高效的信息化管理平台及技术支持。

项目基本信息管理

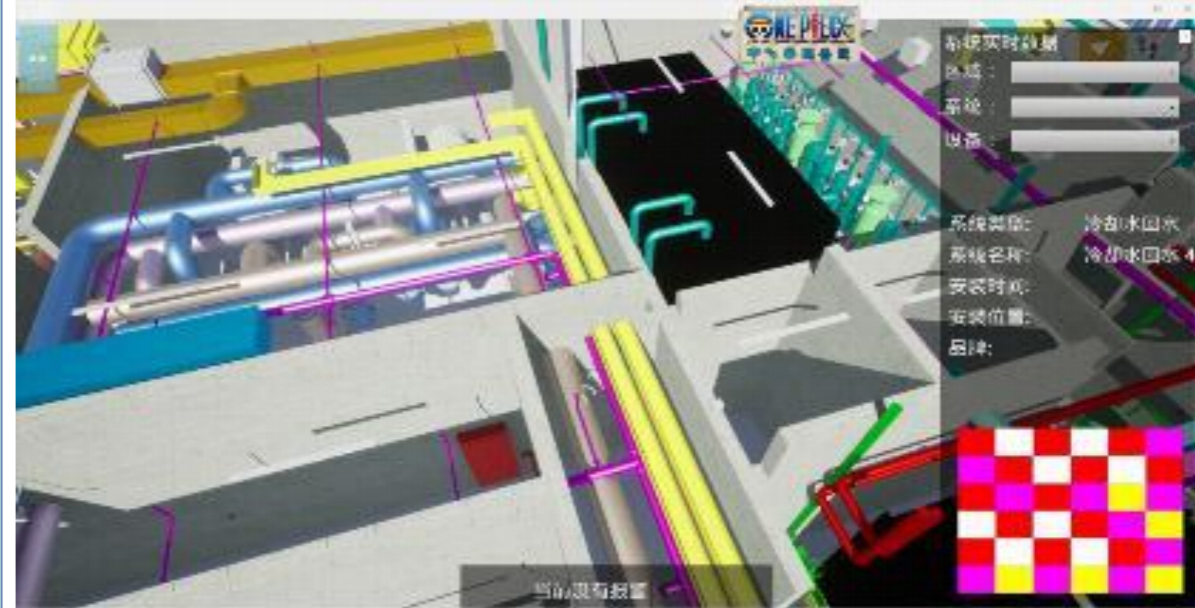
对项目中已经存在的图纸、文件、资料等进行管理，同时还可以录入作业指导书、知识管理和技术规范等运营期间所需信息，将建设期和运营期的数据进行集成化和一体化；

设备设施管理

对设施设备进行查询，并根据现场实际情况对设施设备的信息进行更新和完善。

设备设施管理

对项目中已经存在的图纸、文件、资料等进行管理，同时还可以录入作业指导书、知识管理和技术规范等运营期间所需信息，将建设期和运营期的数据进行集成化和一体化；



资产管理

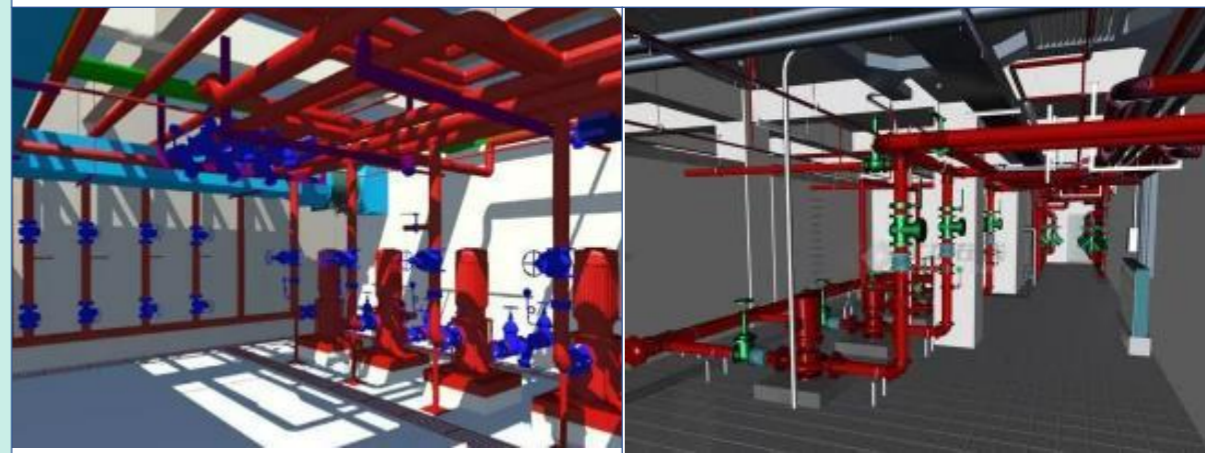
将设施设备信息，包括资产编码、规格、供应商、保修期等与 BIM 构件关联，实现基于 BIM 的资产管理，建立起资产台账、备品管理机制；

能耗监控

BIM 模型与能源管理系统 (EMS, Energy Management System) 进行数据联通进行能耗监控，实现 3D 分区能耗管理和展示，帮助运营单位详细记录设施设备在工程中的位置、功能、损耗状况、实时能耗等信息，进行能耗计费管理和节能优化管理；

消防及安防管理

建立消防及安防管理系统，传感器触动时，快速掌握相关区域实际情况，确认报警真伪，当突发情况发生时，能够让运维人员快速寻找区域内最近消防设备及逃生位置，并告知区域内相关人员进行撤离。



第二十三节、季节性施工方案

一、夏季高温施工措施及方案

(一)、组织措施

成立夏季施工领导小组，由施工负责人任组长，总施工、技术负责人担任副组长，项目部其他管理人员为组员。对施工现场管理和职工生活管理做到责任到人，保证夏季高温施工正常进行。各班组也应成立相应的小组，明确各自分工，抓好季节性施工各项工作的落实。

(二)、物资准备

序号	内容
1	避免施工期间工人中暑，需在工地现场各班组施工地点搭设遮阳棚，设立休息室，在每处休息区需为现场施工人员每人配备毛巾一条，每隔2小时需施工人员回休息区休息15分钟，已防止不必要的危险事故发生。在休息室内冰块、茶水、毛巾、防暑药等。
2	为防止因室内过热导致第二天无法正常安全施工，需在各工作人员休息房间配备空调一台，生活区需配备电冰箱一台。
3	为防止因公事出车，车辆救护不到位，导致中暑人员救治不及时，现配备应急救援专用汽车一辆，进行救护工作。
4	动员职工，根据施工生产的实际情况，积极采取行之有效的防暑降温措施，充分发挥有降温设备的效能，添置必要的设施，并及时做好检查维修工作。关心职工的工作、生活，注意劳逸结合，调整作息时间，严格控制加班时间，入暑前，抓紧做好高温、高空作业工人的体检，对不适合高温、高空作业的适当调换工作。
5	常备药物： 藿香正气水：能清暑解表。适于暑天因受寒所致的头昏、腹痛、呕吐、

腹泻突出者。

清凉油：能清暑解毒。可治疗暑热引起的头昏头痛，或因贪凉引起的腹泻。

仁丹：能清暑祛湿。主治中暑受热引起的头昏脑涨、胸中郁闷、腹痛腹泻，也可用于晕车晕船、水土不服。

十滴水：能清暑散寒。适于中暑所致的头昏、恶心呕吐、胸闷腹泻等症。

无极丹：能清热祛暑、镇静止吐。避瘟散：为防暑解热良药。能祛暑化浊、芳香开窍、止痛。

金银花：具有祛暑清热、解毒止痢等功效。可开水泡代茶饮。

6 常备材料、设备：毛巾、凉亭、供水设备、薄膜，毛毯、草包、水管



配备防暑药品



及时纳凉



应急演练

(三)、防暑降温、安全生产施工措施

序号	项目	措施
1	降温 防暑	根据施工特点和气温情况适当调整作息时间，尽量避开中午天气炎热时施工。露天作业集中的地方，应搭设休息凉棚。
		焊接等特殊高温作业地点，施工人员应带足饮用水，必要时采用茶水、冰水等降温，并注意休息
		根据实际情况每班组配备一定数量大容量的水壶和水杯，满足需要。

		<p>施工人员配备足够劳保和防暑降温药品，如清凉油、风油精等。</p>
		<p>施工人员如感不适，应及时休息并检查。</p>
		<p>对高温作业者和夏季露天作业者，供给足够的合乎卫生要求的饮料、含盐饮料（包括盐汽水、茶水、中药、各种汤类等）。清凉饮料的供应量，可根据气温、辐射强度大小和劳动强度的不同，分别供应，但应防止暴饮。在饮料的配制、冷却、运输及供应过程中，必须加强卫生管理，指定专人负责，防止污染，保证饮料的清洁卫生。</p>
		<p>对作业工人在就业前（包括新工人、临时工）和入暑前的健康检查。凡检查不合格者，均不得在高温条件下作业。</p>
2	医疗 卫生	<p>炎热时期项目部组织医务人员到操作现场进行巡回医疗和防治观察。对于曾患过中暑及年老、体弱者尤应注意。如发现轻症中暑症状，让其到凉爽地方休息，并进行急救治疗和必要的处理。重症中暑应送医院救治。</p>
		<p>项目部内部设置专职医护人员，加强项目内部的医疗救护宣传、保障人员的生命、并在职工生活区内安装空调降温、营造一个人性化的施工现场。</p>
		<p>当应急恢复后，重新进入之前必须对危险区进行评价，并且应对事故进行分析，待危险区已确定安全时方可进入现场，继续操作。结合除害灭病讲卫生，应对高温作业工人和农民加强防暑和中暑急救的宣传教育。</p>
		<p>每天清理垃圾区，防止散发恶臭；经常打扫厕所、浴室，防</p>

		<p>止蚊蝇滋生。</p>
		<p>保持厨房干净卫生，门窗上钉纱布，门口设挡鼠板。</p>
		<p>切实改善职工食堂、宿舍、办公室、厕所的环境卫生，定期喷洒杀虫剂，防止蚊、蝇孳生，杜绝常见病的流行。</p>
		<p>由专人在施工现场设置温度计，并对每天的天气情况进行收集、处理，然后上报项目部防暑降温应急领导小组，依具体情况采取停工等安全防范措施。合理考虑温度对结构受力的影响，并考虑到温度对杆件长度的影响，此时测量应尽量在早起日出之前进行。</p>
3	安全 生产	<p>做好用电管理，夏季是用电高峰期，定期对电气设备逐台进行全面检查、保养，禁止乱拉电线，加强用电知识教育。做好各种防雷装置接地阻测试工作，预防触电和雷击事故的发生。</p>
		<p>加强对易燃、易爆等危险品的贮存、运输和使用的管理，在露天堆放的危险品采取遮阳降温措施。严禁烈日曝晒，避免发生泄露，杜绝一切自燃、火灾、爆炸事故。</p>
		<p>高温天气，加工现场使用电气焊及其他机具时，要防止火星溅落引起火灾，消防设备必须齐全、有效。</p>
		<p>焊工作业时，避免阳光直射，要搭设遮阳篷。要上部透风、但不渗漏，兼具防一般物体击打的功能。遮阳篷中部宽松，能抵抗强风的倾覆，不致空间狭小而太热，导致焊工不能正常工作，下部承载力足够4名以上作业人员同时进行相关作业，需稳定、无晃动；可以存放必需的作业器具和预备材料且不给作业造成障碍，不可造成器具材料脱控坠落的缝隙。</p>

		<p>焊剂及碱性焊条的焊药易潮，特别在高温潮湿的时候，所以它们在使用前必须按照质量说明书的规定进行烘焙。使用时取出放在保温筒内，做到随用随取。焊剂及碱性焊条的焊药外露 2 小时后必须要重新烘焙。所使用的焊条、焊丝要贮存在通风干燥的地方，保证焊条的良好性能。</p>
		<p>加强对易燃、易爆等危险品的贮存、运输和使用的管理，在露天堆放的危险品采取遮阳降温措施。严禁烈日曝晒，避免发生泄露，杜绝一切自燃、火灾、爆炸事故。</p>
4	安全 教育	<p>对项目部各班组进行安全教育，增强作业人员对各种情况的应紧处理能力。加强对夏季施工安全宣传工作，使每人都了解、掌握防暑降温的安全小常识，提高作业人员在实践中的应变能力与处理能力等。</p>
		<p>高温期间根据生产和职工健康的需要，合理安排生产班次和劳动作息时间，对在特殊环境下（如露天、封闭等环境）施工的人员，采取诸如遮阳、通风等措施或调整工作时间，早晚工作，中午休息，防止职工中暑、窒息、中毒和其他事故的发生，炎热时期派医务人员深入工地进行巡回防治观察。</p>
		<p>教育职工不得擅自到湖泊中洗澡、游泳，以免发生意外事故。</p>
		<p>调整工人集体宿舍，将同一班次的工人调在一起，避免互相干扰而影响睡眠。开展家属的宣传教育工作，保证工人下班回家后能吃好、睡好、休息好。为保证工人充分休息，尽量精简会议，做到有劳有逸，避免加班加点。</p>

(四)、夏季高温季节施工技术措施

序号	项目	措施
1	人员设备	<p>夏季高温时，及时调整作息时间，安排上午早上班、早下班，下午晚上班、晚下班，中午延长休息时间等措施保证人员安全工作。</p>
		<p>对特殊工种采取跟踪检查登记措施，确保高温施工期间外架搭设人员高空作业时间，高温情况下高空作业连续操作时间不得超过 2 小时。</p>
		<p>高温季节施工操作大家穿戴较少，高空操作时更应该强调安全带佩带。</p>
		<p>在高温季节做好室外作业人员的劳动保护，及时发放防暑降温用品，保证人员身体健康，加强对设备的维修保养，保证设备的正常工作状态。</p>
		<p>确保现场水、电供应，加强对各种机械设备的维护和检修，保证能正常作业。</p>
		<p>氧气、乙炔瓶不能放在太阳下暴晒。</p>
		<p>建筑物内应配备足够的灭火器等灭火设施，消防水管应接至相应位置。</p>
2	砌体抹灰工程	<p>高温季节砌砖，要特别强调砖块的浇水，除利用清晨或夜间提前将集中堆放的砖块充分浇水湿透外，还应在施工前适当地浇水，使砖块保持湿润，防止砂浆失水过快影响砂浆强度和粘结力。</p>
		<p>抹灰工程作业前对干燥墙面提前浇水，防止砂浆脱水造成</p>

		开裂、起壳、脱落；抹完灰后还应做好养护工作，工作面完成后用草袋和薄膜覆盖保护。
		加强施工管理，各分部分项工程严格按国家现行标准规范、规程施工，不能因高温天气影响工作质量。
		严格控制高温期间施工作业加班加点，气温达到 35℃ 以上要暂停露天作业。
		外墙面的抹灰，应避免在强烈日光直射下操作。
		砌筑砂浆的稠度要适当增大，使砂浆有较大的流动性，灰缝容易饱满，也可在砂浆中掺入塑化剂，以提高砂浆的保水性与和易性。
		对已经凝固的砂浆不得加水后再用。
		对于加气砼填充墙的粉刷，要提前一天浇水湿润，适当控制每层粉刷厚度，并正确使用 107 胶。
3	钢筋工程	钢筋加工统一在加工棚内进行，防止操作人员中暑。
		定期对钢筋材料喷水降温。
		钢筋作业人员在上班时应戴手套。
		钢筋工在楼层上作业时一律要求佩戴安全帽，严禁佩戴草帽。
4	模板工程	模板集中堆放至集中加工棚，严禁露天暴晒。
		定期对模板采取喷水降温。
		木工在楼层进行日常作业时一律要求佩戴安全帽，严禁佩戴草帽。

5	混凝土工程	浇砼前应提前在模板上浇水湿润。
		在炎热天气运输砼时，经常进行砼坍落度的试验，确定在运输过程中水化热损失，根据试验结果或监理工程师要求及时调整砼的水灰比。
		对混凝土和砂浆的配合比进行适当调整，如增大水灰比、对砼掺加缓凝剂等。
		浇捣大面积混凝土，应尽量采用水化热低的水泥，必要时采用人工降温等措施，亦可掺用缓型减水剂，使水泥水化热速度减慢，以降低和延缓混凝土内部温度峰值。
		要求混凝土搅拌车运输中慢速搅拌。
		厚度较薄的楼面或屋面，应安排在夜间施工，使混凝土的水分不致蒸发过快而形成收缩裂缝。
		遇大雨中断作业，应按现行规范要求留设施工缝。
		混凝土施工准备充分，保证连续施工；尽量缩短混凝土的传递时间及浇筑时间，混凝土初凝后，立即进行养护。
		严格控制砼入模温度，一般来说砼入模最低气温不得低于 +10℃，最高气温不得高于 30℃。因此，在夏季浇注混凝土，尽量选择在早晨或晚间进行，避开中午高温时段。为达到这个目的，我们将根据施工实际情况，合理地安排工序，加强与商品混凝土供应厂家的联系与沟通。
		水分蒸发快，很容易导致混凝土开裂，因此，养护方法采用洒水养护，具体做法是：采用水管喷淋，并用土工布覆盖。

		洒水养护根据气温早、晚的变化情况，掌握恰当时间间隔，在养护期内（不少于 14 天）保持 24 小时砼表面湿润。由专人负责浇水养护，保证砼不断水。
		对已经凝固的混凝土不得加水后再用。
6	屋面工程	无论是刚性还是柔性防水（防水涂料、高分子防水卷材）屋面施工，均严禁在高温烈日下进行操作。
		刚性屋面混凝土施工气温宜在 5° C-35° C 时进行，尽量做到随捣随抹，施工完毕要根据气候情况及时覆盖草包，避免曝晒，及时进行浇水养护。

(五)、夏季防雷电措施

序号	防雷电措施
1	外脚手架安装避雷器，四周脚手架联通，形成避雷网络，并与建筑物避雷系统相连。
2	塔吊等高耸机械设备要安装避雷器，并要有可靠的接地措施。
3	工具室及高架施工机具（升降机、塔吊等）的避雷装置均应在雷雨季前进行全面检查，并进行接地电阻测定。
4	所有施工机械设备如钢筋加工机械及配电箱等均进行接地保护，接地电阻要在现行规范允许范围以内。



设备接地



防雷检测



塔吊接地



5	机电设备及配电系统应按有关规定进行绝缘检查和接地电阻测定。
6	电焊机的外壳必须可靠接地，接地电阻不得大于 4Ω。不得串联接地。
7	电焊机各电路对机壳热态绝缘电阻不得低于 0.4MΩ。
8	遇重大雷电天气应停止室外作业，作业人员尽量不在室外停留。
9	及时掌握气象信息，提前得知雷电天气情况，项目部早作准备，合理安排生产。

(六)、夏季高温紧急情况处理措施

序号	处理措施
1	采取针对性强的防范措施，加强对各班组的宣传、教育，使每人都掌握夏季施工过程中的注意事项，做到每人都懂得保护自己；懂得救护他人。
2	轻度患者：现场作业人员出现头昏、乏力、目眩现象时，作业人员应立即停止作业，防止出现二次事故，其他周边作业人员应将症状人员安排到阴凉、通风良好的区域休息，供应其凉水、湿毛巾等降温用品。并通知项目部管理人员进行观察、诊治。
3	严重患者（昏倒、休克、身体严重缺水等）：当作业现场出现中暑人员时，应第一时间转移到最近的医院进行观察、治疗。
4	依具往年的气温情况制定出一套合理有效的作息时间，避开每天天气的最高时间段进行施工作业。当室外气温高于 40℃时，项目部应对各班组下达停止现场施工作业指令。

(七)、夏季防汛防风措施

序号	防汛防风措施
1	夏季、雨季前应做好防风、防雨等准备工作，成立防汛小组及时掌握天气情况，提前预报。

2	现场排水系统应整修畅通，必要时应筑防汛堤。	
3	悬挂件、脚手架等应固定牢固，定期检查。	
4	汛期到来之前，施工现场及生活区的临建设施、脚手架、机械、电源线路等要加强检查，高架机械均应进行修缮和加固，防汛器材应及早准备。	
		
防汛演练	防汛抗汛物资准备	临时设施加固

(八)、夏季防火措施

序号	防火措施
1	成立消防小组，搞好消防准备工作。
2	定期进行消防检查，发现隐患及时消除。
3	施工现场应设消防网。消防管道的管径及消防水的扬程应满足施工期最高消防点的需要。
4	木工间或其它易燃、易爆品仓库等场所严禁吸烟，并设“严禁烟火”标志。
5	电焊导线绝缘良好，不得靠近热源。
6	气割、电焊作业时，脚手架上应铺设石棉布或其它防火隔离层，防止火花飞溅，引发火灾或烫伤。
7	气割、电焊作业下方有电缆等易燃设备时，必须采取可靠的隔离或防护措施。严禁氧、乙炔瓶混装运输。氧、乙炔瓶应保持直立，并有防倾倒措施，安全距离不小于 10 米。乙炔瓶使用时应装有回火防止器。

8	现场不得使用有鼓包、裂纹、漏气的氧乙炔橡胶软管，不得用贴补或包缠的办法处理；不得与电焊线、电线敷设交织在一起。焊接、切割工作结束后，必须切断电源，仔细检查工作场所周围及防护设施，确认无起火危险后方可离开。
	
防火演练	严禁烟火

二、冬季低温施工保证措施及方案

(一)、冬季低温施工安排

序号	措施
1	冬季施工过程中，工程项目的施工要连续进行，必须做到有冬季施工安全生产计划，并按计划执行。
2	<p>有针对性地聘请顾问、专家进行评估、筛选冬季施工方法和进行必要的专项试验。</p> <p>在入冬前应组织专人编制冬季施工方案。编制的原则是：确保工程质量；经济合理，使增加的费用为最少；所需的热源和材料有可靠的来源，并尽量减少能源消耗；确实能缩短工期。</p> <p>冬季施工方案应包括以下内容：施工程序，施工方法，现场布置，设备、材料、能源、工具的供应计划，安全防火措施，测温制度和质量检查制度等。方案确定后，要组织有关人员学习，并向队组进行技术和安全的</p>

	冬季施工交底。
3	进入冬季施工前，对掺外加剂人员、测温保温人员，应专门组织技术业务培训，学习本工作范围内的有关知识，如外加剂的选用，测温注意事项等，明确职责，经考试合格后，方准上岗工作。
4	安排人清扫道路、彩钢板顶上的积雪，不去踩有冰冻的地方以防摔倒，应注意防滑。
5	安排专人测量施工期间的室外气温，暖棚内气温，砂浆、混凝土的温度并做好记录。

(二)、冬季低温施工各项准备工作

1、管理准备工作

序号	措施
1	全员树立以预防为主观点，树立为用户服务、对用户负责观点，建立以监测数据为指导依据的快速反应系统。
2	成立现场冬施领导小组，负责安排、落实管理、检查冬施工作。
3	组织参加冬施的工长、施工班组学习施工方案，以提高冬季施工质量。施工前对施工人员进行一次冬季施工的安全交底。
4	组织生产人员严格按已批准的冬施方案认真贯彻执行，如变更必须上报监理工程师同意，并报冬季施工补充方案。
5	根据实物工程量提前组织有关机具、外加剂和保温材料进场。
6	冬季施工现场应无积雪，雪后应及时清理，在现场要有防滑措施。

2、物资准备

序号	措施
----	----

1	材料部门应按现场需要以及材料计划落实进场材料，冬施期间所使用的保温材料如防火苫布、防火草帘子在开工前准备就绪。
2	对外加剂，先做好复试工作，保证其性能达到技术要求方可决定采购。
3	按要求配置大气温度测试计，混凝土测温计、测温表格及文具等。
4	现场设置标养室，用于混凝土和砂浆试块的留置。

3、机械准备

序号	措施
1	施工前应对机械设备进行一次全面检查，防止机械车辆受冻。
2	对机械传动部位定时检查，如有缺陷，及时维修、调整。
3	机械配件及防冻设施放在专人管理的仓库中，保证生产的需要。
4	对施工机械采取防冻措施，并严格按期进行维护、保养，使机械设备正常运行。

(三)、冬季低温季节针现场、人工的管理措施

序号	措施
1	做好冬期方案及施工组织计划；制定冬期施工的防火、防冻、防煤气中毒等安全措施等。
2	进入冬季施工前现场供水管道保温，使用的供水截门砖砌方池，池内填保温材料，池上苫盖岩棉保温被，出水管接到砖池外，不使用的节门用岩棉被包严扎牢防冻。
3	现场食堂、卫生间内的水管采用岩棉保温。怕冻的材料存放室内并采暖。
4	现场排水均不得漫流，以防结冰滑倒伤人。

5	冬施施工，会议室、办公室使用空调由专人负责，离人时关闭。
6	计算变压器容量，接通电源。
7	工地的临时供水管道及白灰膏等材料做好保温防冻工作。
8	冬季施工人员应戴上手套，防止冻伤。
9	施工现场配备绿药膏等防冻疮药，厨房开水供应充足。但工人不得使用电热器等大功率设备，也不得使用明火。
10	安排人清扫道路、彩钢板顶上的积雪，不去踩有冰冻的地方以防摔倒，应注意防滑。
11	生活区、现场等均应配备足够的灭火器和消防设施。

(四)、冬季、低温季节施工技术措施

本节对冬期施工影响较大的钢筋、混凝土工程、抹灰工程、水电安装工程、砌筑工程及安全文明施工进行重点描述。

1、混凝土工程

序号	措施
1	冬期浇筑的混凝土，在受冻前，混凝土的抗压强度不得低于下列规定：硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥配制的混凝土，为设计的混凝土强度标准值的 30%；矿渣硅酸盐水泥配制的混凝土，为设计的混凝土强度标准值的 40%，但不大于 C10 的混凝土，不得小于 5.0N/m ² 。
2	冬期钢筋的焊接，宜在室内进行，当必须在室外焊接时，其最低气温不宜低于-20℃，且应有防风挡风措施。焊后的接头，严禁立即碰到冰雪。
3	配制冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥标号不应低于 P032.5，最小水泥用量不宜少于 300kg/m ³ （大体积混凝土最小水泥用量应根据实际情况确定），水灰比不应大于 0.6。使用矿

	渣硅酸盐水泥，使用其他品种水泥，应注意其中掺合材料对混凝土抗冻、抗渗等性能的影响。掺用防冻剂的混凝土，严禁使用高铝水泥。
4	在冬期浇筑的混凝土，宜使用无氯盐类防冻剂，对抗冻性要求高的混凝土，宜使用引气剂或引气减水剂。掺用抗冻剂、引气剂或引气减水剂的混凝土的施工，应符合现行规范的规定。
5	混凝土所用骨料必须清洁、不得含有冰雪等冻结物及易冻裂的矿物质。在掺用含有钾、钠离子防冻剂的混凝土中，不得混有活性骨料。
6	混凝土在浇筑前，应清除模板和钢筋上的冰雪和污垢。运输和浇筑混凝土用的容器应具有保温措施。
7	对加热养护的现浇混凝土结构，混凝土的浇筑程序和施工缝的位置，应能防止在加热养护时产生较大的温度应力。
8	在混凝土施工时，一般情况下可采用蓄热法养护（用覆盖，包括挡风屏等措施，利用水泥在硬化过程中放出的水化热，使砼在正温条件下达到设计强度的 30%以上）。当室外最低温度预计在砼施工后 3-5 天内可能达到-7℃-0℃时，应采用掺防冻外加剂及负温砼综合蓄热法养护。
9	大体积砼施工时，采用综合蓄热法养护，掺加化学外加剂的混凝土浇筑后，表面覆盖一层塑料薄膜，二层草包，再一层塑料薄膜来保温，利用原材料加热及水泥水化热的热量，延缓混凝土冷却，使混凝土温度降低到 0℃前，达到一定的强度。
10	泵送砼施工时，在砼中掺防冻剂，并应尽量避免室外温度低于 0℃的天气。
11	混凝土构件拆模要求： 模板和保温层应待混凝土冷却到 5℃左右方可拆除。当混凝土与环境