

佛山市南海区 BIM技术应用常见问题汇编



佛山市装配式建筑与智能建造协会
官网：<https://www.fszpzj.com/>

佛山市装配式建筑与智能建造协会 组织编写
2025年1月

佛山市南海区 BIM 技术应用常见问题汇编

指导单位：佛山市南海区住房和城乡建设和水务局

主编单位：广东南海国际建筑设计有限公司

佛山市装配式建筑与智能建造协会

前言

一、编制背景与目的

随着建筑信息模型（BIM）技术在全球建筑行业的广泛应用，其在提高设计效率、优化施工流程、降低工程成本等方面的优势日益显著。在实际应用过程中，BIM 技术的推广与实施也面临着诸多挑战与问题。目前尚未见相关问题系统化的解决方法与思路，为了系统梳理并解决这些问题，促进 BIM 技术的健康发展，受佛山市南海区住房城乡建设和水务局委托，佛山市装配式建筑与智能建造协会组织编写了《佛山市南海区 BIM 技术应用常见问题汇编》。

本汇编通过收集、整理和分析 BIM 技术各阶段应用过程中遇到的各种常见问题，可供设计单位、建设单位、施工单位和政府有关部门参考和借鉴，旨在促进我区 BIM 技术水平和质量的提高，规范建筑信息模型交付标准，促进建筑信息模型在建设工程全生命期过程中的应用和推广。

二、内容构成与特点

《佛山市南海区 BIM 技术应用常见问题汇编》主要包括两部分：

1、BIM 技术应用常见问题篇：主要介绍项目在不同建设阶段中 BIM 技术应用的常见问题，为初学者提供全面的入门指导。

2、案例分享篇：选取典型的 BIM 应用案例，分析其在实施过程中的方法及思路，为同行提供借鉴与启示。

本汇编的特点在于问题导向性强，每个问题都附有详细的解决方案或建议，便于快速定位问题并找到解决方法。

三、结语

《佛山市南海区 BIM 技术应用常见问题汇编》的编制是 BIM 技术推广与应用过程中的一项重要工作。通过这份汇编，能够激发更多从业人员对 BIM 技术的兴趣与热情，推动 BIM 技术在我国深入应用与发展。同时，我们也欢迎广大读者在使用过程中提出宝贵的意见与建议，以便我们不断完善和更新本汇编的内容。由于本编写组水平有限，书中难免出现不妥、疏漏，书中观点仅作参考，各方在执行过程中如有疑问，欢迎联系佛山市装配式建筑与智能建造协会秘书处，联系人：郭翠娇，联系电话：0757-83130815。

指导单位：佛山市南海区住房城乡建设和水务局

主编单位：广东南海国际建筑设计有限公司

佛山市装配式建筑与智能建造协会

参编单位：广东天元建筑设计有限公司

佛山市顺德建筑设计院股份有限公司

中亿丰建设集团股份有限公司

广东恒基隆建设有限公司

佛山市市政建设工程有限公司

中铁九局集团第三建设有限公司

佛山市城市建设工程有限公司

广州地铁设计研究院股份有限公司

指 导：边志民 邓建波 周家鹏

主编人员：张赐力 赖 玮

参编人员：李中健 张晓聪 张小明 冯海桃 江棹荣 成 月

叶永杰 吴培培 李凯键 陈蔚璇 温嘉文

目 录

1. 总则	1
2. BIM 在项目中应用的价值及意义	1
3. BIM 技术应用基础问题汇编	2
3.1 基本规定问题	2
3.2 交付成果管理问题	5
3.3 其他交付成果	7
4. 设计阶段问题	12
4.1 基本规定问题	12
4.2 概念/方案设计交付问题	22
4.3 初步设计交付问题	26
4.4 施工图设计交付问题	28
4.5 设计成果审查交付问题	38
5. 施工阶段问题	40
5.1 施工深化交付问题	40
5.2 施工应用交付问题	44
5.3 竣工交付问题	47
6. 运维阶段问题	49
6.1 基本规定问题	49
6.2 面向建筑运维管理的交付问题	51
6.3 面向城市运维管理的交付问题	55
7. BIM 全过程项目应用案例	56
8. 参考文献	78

1. 总则

- 1.0.1 为规范建筑信息模型交付行为，促进建筑信息模型在建设工程全生命期过程中的传递使用，促进建筑信息模型的应用和推广制定本要领。
- 1.0.2 为了确保所有 BIM 应用遵循行业标准和规范，以保证技术应用的一致性和可兼容性编写此要领。
- 1.0.3 本要领适用于强化项目团队成员之间的协作，确保 BIM 技术的有效实施和信息共享。
- 1.0.4 本要领对项目团队进行 BIM 技术培训，提高团队对 BIM 工具的熟练度和应用能力有指导作用。
- 1.0.5 本要领基于项目反馈和经验，不断改进 BIM 技术的应用方法，以适应不断变化的建筑行业需求。

2. BIM 在项目中应用的价值及意义

- 2.0.1 BIM 通过三维可视化和参数化建模，帮助项目团队更快地理解设计意图，减少误解和沟通成本。
- 2.0.2 BIM 允许设计师在施工前对建筑进行模拟和分析，从而优化设计方案，提高建筑性能。
- 2.0.3 BIM 通过精确的物料需求计算和施工计划，可以减少材料浪费和施工过程中的返工。
- 2.0.4 BIM 促进了不同专业团队之间的协同工作，通过共享模型和信息，提高项目的整体协调性。
- 2.0.5 BIM 有助于更准确地估算项目成本，通过早期发现潜在问题，避免后期成本增加。
- 2.0.6 BIM 可以识别项目中的潜在风险，如结构冲突、施工安全问题等，并提前制定应对策略。
- 2.0.7 BIM 通过施工模拟，可以帮助团队理解施工过程，优化施工顺序和方法。
- 2.0.8 BIM 模型可以用于建筑的运维阶段，提供设施管理所需的详细信息，如维

护计划和资产跟踪。

2.0.9 BIM 有助于分析建筑对环境的影响，支持绿色建筑设计和施工，促进可持续发展。

2.0.10 BIM 的应用推动了建筑行业的技术创新，为新型材料、工艺和设计方法的探索提供了平台。

2.0.11 BIM 集成了项目的所有相关信息，包括设计、施工、成本和时间等，为决策提供全面的数据支持。

2.0.12 BIM 通过精确建模和分析，可以提高建筑的施工质量和使用寿命。

2.0.13 BIM 可以提供更加直观的设计展示，帮助客户更好地理解项目，提高客户满意度。

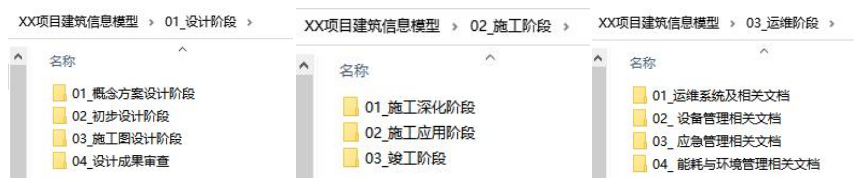
2.0.14 BIM 模型作为项目的知识库，可以为未来的项目提供参考和学习，促进知识的积累和传承。

3. BIM 技术应用基础问题汇编

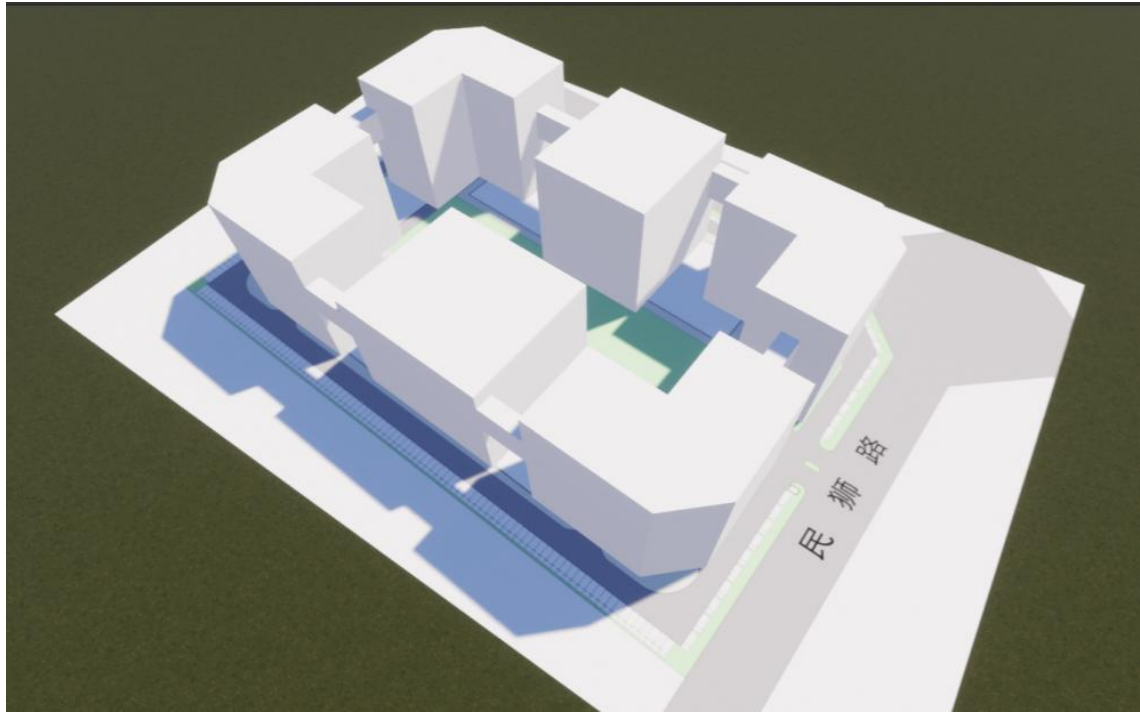
3.1 基本规定问题

问题 1：建筑信息模型交付应该包括哪些阶段？

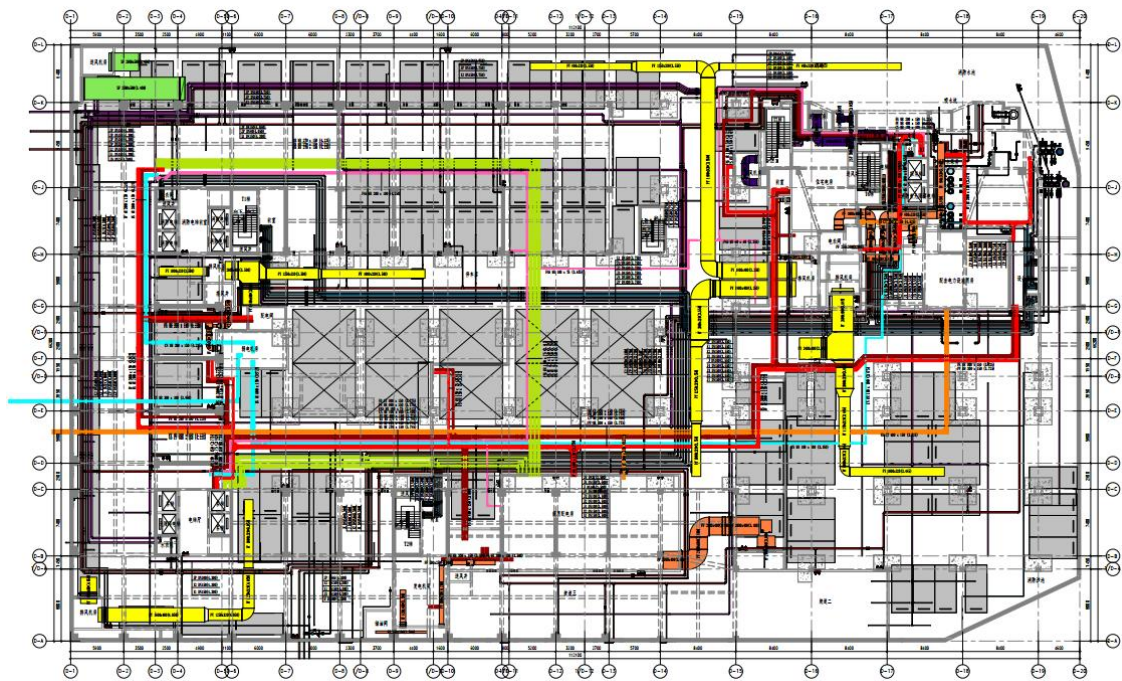
建筑信息模型交付应包括设计阶段交付、施工阶段交付和运维阶段交付。设计阶段交付应包含概念/方案设计交付、初步设计交付、施工图设计交付和设计成果审查交付。施工阶段交付应包括施工深化交付、施工应用交付和竣工交付。运维阶段交付应包括运维系统及相关文档、设备管理相关文档、应急管理相关文档、能耗与环境管理相关文档等。



归档文档示意



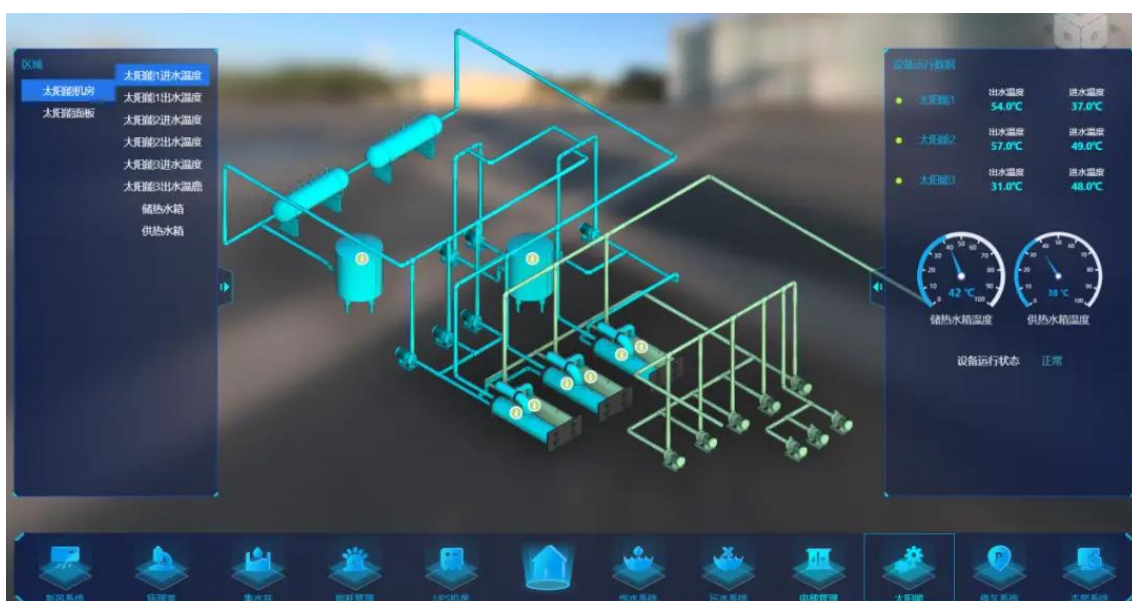
方案设计阶段



施工图设计阶段



施工阶段



运维阶段

问题 2: 建筑信息模型交付应该使用什么数据格式?

建筑信息模型应采用通用的数据格式,以保证最终建筑信息模型数据的正确完整。建筑信息模型数据格式宜满足各阶段、各专业和各参与方之间使用开发或兼容的数据格式进行模型数据的共享、交互和应用。如“IFC”“RVT”“FBX”“DWG”。



数据格式示意

3.2 交付成果管理问题

问题 1: 模型单元的分类、命名和几何表达应符合什么要求?

模型单元的分类、命名和几何表达应符合下列规定:

- 1 全过程中模型单元的构件、类型、属性等名称应保持一致且唯一;
- 2 模型单元的构件、类型、属性等名称, 应提供唯一的标识符、中文、英文、英文简写对照表;
- 3 模型单元应具有唯一的身份标识码;
- 4 模型应包含模型单元的系统分类、关联关系、几何信息、非几何信息;
- 5 模型单元的几何表达, 应包含空间定位、几何形状等要素, 并满足几何表达精度要求;

6 建筑信息模型及模型单元的命名应简明、易于辨识。

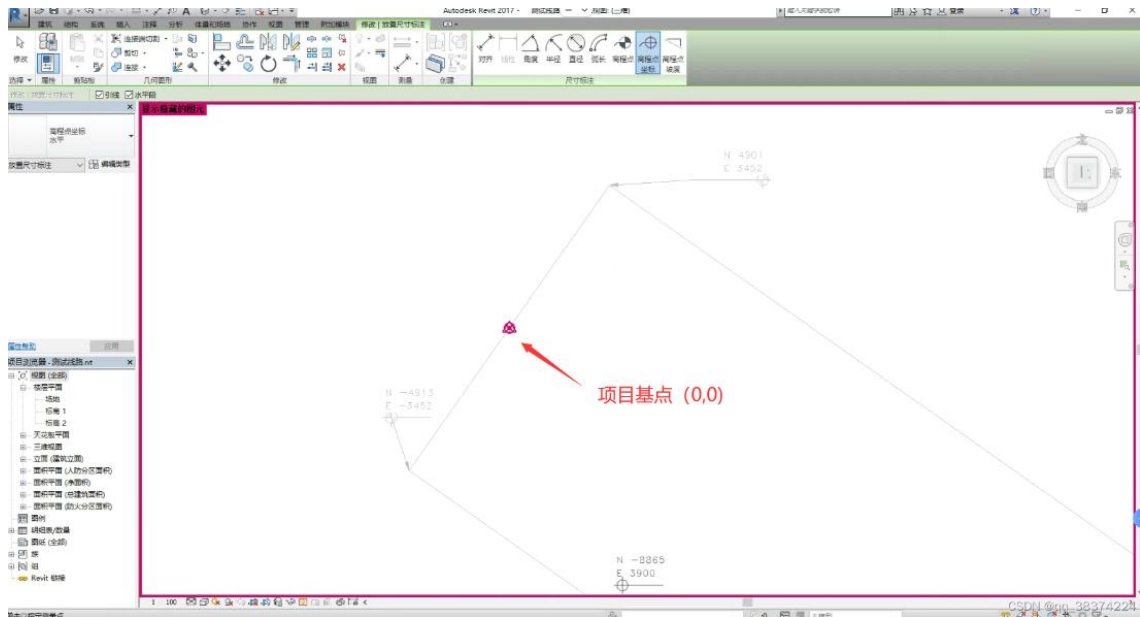
在项目实施过程中服务器文件构架体系可参考下图所示：

一级目录	二级目录	三级目录	四级目录	五级目录	六级目录	七级目录	八级目录
XXX 项目	设计 区	设计阶段	区域（栋 号）	中心模 型	建筑	/	/
					结构	/	/
					暖通	/	/
					给排水	/	/
					电气	/	/
					园林	/	/
					概预算	/	/
				条件图	建筑	日期+楼 层说明	/
					结构	日期+楼 层说明	/
					暖通	日期+楼 层说明	/
					给排水	日期+楼 层说明	/
					电气	日期+楼 层说明	/
					园林	日期+楼 层说明	/
					概预算	日期+楼	/

问题 2：模型单元的空间定位应符合什么要求？

模型单元的空间定位应符合下列规定：

- 1 项目级、功能级或构件级模型单元的模型坐标应与项目工程坐标一致，并应在交付说明书中注明所采用的平面坐标系统和高程基准；
- 2 同一类型的模型单元，应采用相同的定位基点；
- 3 构件级模型单元宜表达工程对象所处的建筑单体及所在楼层等信息。



模型定位

问题 3： 模型精细度如何分类？

模型精细度名称和等级代号应符合以下规定。

模型精细度等级划分

名称	等级代号	形成阶段
方案设计模型	LOD100	方案设计阶段
初步设计模型	LOD200	初步设计阶段
施工图设计模型	LOD300	施工图设计阶段
深化设计模型	LOD350	深化设计阶段
施工过程模型	LOD400	施工实施阶段
竣工验收模型	LOD500	竣工验收阶段
运营维护模型	LOD600	运营维护阶段

3.3 其他交付成果

问题 1： 具体交付成果包括哪些内容？

其他交付成果的具体内容应由交付方和接收方共同确定并写入交付说明书，未包含内容由双方约定。具体交付成果宜包括：

- 1 交付说明书；

2 项目需求书;

3 建筑信息模型执行计划;

分区	专业	内容	工期	7月27日	7月28日	7月29日	7月30日	7月31日	8月1日	8月2日	8月3日	8月4日	8月5日	8月6日	8月7日	8月8日	8月9日	8月10日		
行政楼及其地下室	建筑	完成建筑专业施工图建模、复核,包括平面、立面、大样等,达到施工图深度,满足BIM技术标准																		
			完成各层核心筒、内走道等内容,提交给机电,完成核模报告初稿						完成各层平面剩余内容及外立面,提交给机电,完成核模报告终稿,整理汇报PPT						问题汇总,文本打印	问题集中汇报及讨论闭环				
	结构	完成结构专业施工图建模及复核等,包括平面、大样图,达到施工图深度,满足BIM技术标准																		
			完成各层梁板柱内容,提交给建筑、机电,完成核模报告初稿						完成模型复核,提交给机电,完成核模报告终稿,整理汇报PPT											
	机电	完成机电专业施工图建模、复核、净高图、管综等,包括平面、大样图,达到施工图深度,满足BIM技术标准																		
		E1																		
	1-4F	完成各层机电模型搭建,管综初步调整,输出各层净高问题较大的部位,完成核模报告初稿						完成模型复核,管综深度调整,净高图、完成核模报告终稿,整理汇报PPT												
	5-12F																			
	B2																			

建筑信息模型执行计划

4 属性信息表;

5 建筑指标表;

6 模型工程量清单;

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
部件代码	部件说明	合计	单位	说明	类型	灯	规格	流明	说明	制造商	模型	URL	注释
	Midea 通用灯具(控制第一防雾筒灯)	2	盏	浴室	T-12	50		2180 lm	基于天花板的射灯	三雄极光照明	PAK-S01-208-W	http://www.pak.com	灯具
总计		2						1800 lm					

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
回路名称	回路说明	合计	单位	说明	回路	回路	回路	回路	回路
	W_配电箱	1	个	配电箱	配电箱	配电箱	配电箱	配电箱	配电箱
	W_配电箱回路	1	个	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路
	W_配电箱回路	1	个	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路
	W_配电箱回路	1	个	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路
	W_配电箱回路	1	个	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路	配电箱回路
总计		5							

A	B	C	D	E	F	G
类别	材质:名称	材质:面积	材质:材料费	人工费	机械费	综合单价
卫浴浴室	(SS-2 金属)	0.42 m²	¥231.00	¥100.00	¥100.00	¥179.03
卫浴浴室	(白桦全高)	2.79 m²	¥60.00	¥100.00	¥100.00	¥725.35
墙	(CT-1 瓷砖)	17.60 m²	¥35.00	¥100.00	¥100.00	¥4135.55
常规模型	(MR-1 镜箱)	4.09 m²	¥250.00	¥100.00	¥100.00	¥436.88
常规模型	(MR-1 镜箱)	4.09 m²	¥89.00	¥100.00	¥100.00	¥1181.48
常规模型	(SS-1 金属)	1.30 m²	¥68.00	¥100.00	¥100.00	¥347.47
常规模型	(SS-2 金属)	0.07 m²	¥231.00	¥100.00	¥100.00	¥29.95
常规模型	(WD-1 木饰面)	10.95 m²	¥68.00	¥100.00	¥100.00	¥2935.24
总计: 15		38.18 m²				¥9970.97

A	B	C	D	E
材质:图像	材质:名称	材质:材料费	材质:制造商	材质:说明
	(CT-1 瓷砖)	¥35.00		600x600mm
	(CT-1 瓷砖)	¥35.00		600x300mm
	(GL-1 玻璃)	¥45.00		透明玻璃
	(MA-1 石材)	¥266.00		
	(MA-2 石材)	¥250.00	云浮	
	(MR-1 镜箱)	¥89.00		
	(PT-2 白色防水乳)	¥25.00	加乐氏	
	(SS-1 金属)	¥68.00		防指纹处理
	(SS-2 金属)	¥231.00		
	(SS-3 金属)	¥33.00	加乐氏	
04 木地板.jpg	(WD-1 木饰面)	¥68.00		防水处理
	(白桦全高)	¥60.00		

7 专项应用成果;

8 模型信息补充文件;

9 其他约定的成果。

问题 2: 交付说明书应包含哪些内容?

建筑信息模型交付应提前编制工程项目交付说明书,规范交付成果准备、交付过程管理和交付成果审核。交付说明书应包含下列内容:

1 项目基本信息;

2 项目交付需求和成果目标;

- 3 项目通用数据环境，包括交付成果数据格式要求、各参与方的协同方式、数据存储和访问方式、数据访问权限、数据修改与更新管理等；
- 4 建筑信息模型成果的详细内容、具体要求、使用说明；
- 5 其他交付成果的具体内容和说明；
- 6 数据信息安全保障措施；
- 7 交付成果审核与归档管理办法；
- 8 其他需说明和约定的内容。

问题 3：项目需求书应包含哪些内容？

建筑信息模型建立之前，宜制定项目需求书。项目需求书应包含下列内容：

- 1 项目概况，至少包含项目名称、项目地点、规模、类型，项目坐标和高程；
- 2 项目建筑信息模型的应用需求及成果目标；
- 3 项目中各参与方的协同方式、数据存储和访问方式、数据访问权限及数据修改与更新方式；
- 4 交付成果类别、要求和交付方式；
- 5 建筑信息模型及其相关应用成果的权属。

问题 4：建筑信息模型执行计划应包含哪些内容？

根据项目需求书，应制定建筑信息模型执行计划。建筑信息模型执行计划应包含下列内容：

- 1 项目简述，包含项目名称、项目简称、项目代码、项目类型、规模、应用需求等信息；
- 2 项目中涉及的建筑信息模型属性信息命名、分类和编码，以及所采用的标准名称和版本；
- 3 不同模型单元具备不同建模精细度要求时，分项列出的模型单元精细度说明；
- 4 模型单元的几何表达精度和信息深度；
- 5 交付成果类别；
- 6 软硬件工作环境；



软硬件工作环境示意

- 7 项目的基础/人力资源配置;
- 8 非相关标准规定的自定义内容。

问题 5: 建筑指标表应包含哪些内容?

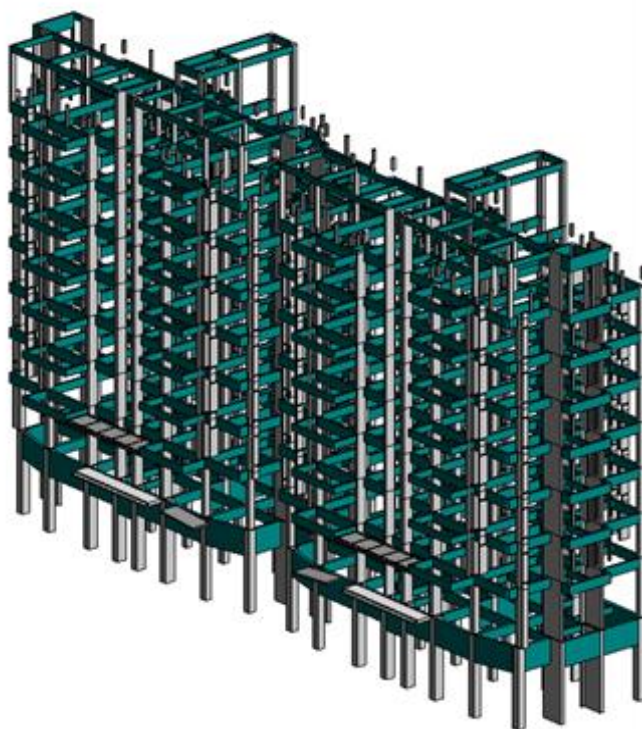
建筑指标表应基于建筑信息模型导出, 并应包含下列内容:

- 1 项目简述;
- 2 建筑指标表应用目的;
- 3 建筑指标名称及其编码;
- 4 建筑指标值。

问题 6: 模型工程量清单应包含哪些内容?

模型工程量清单应基于建筑信息模型导出, 并应包含下列内容:

- 1 项目简述;
- 2 模型工程量清单应用目的;
- 3 模型单元工程量及编码, 编码应符合《建设工程量清单计价规范》的规定。



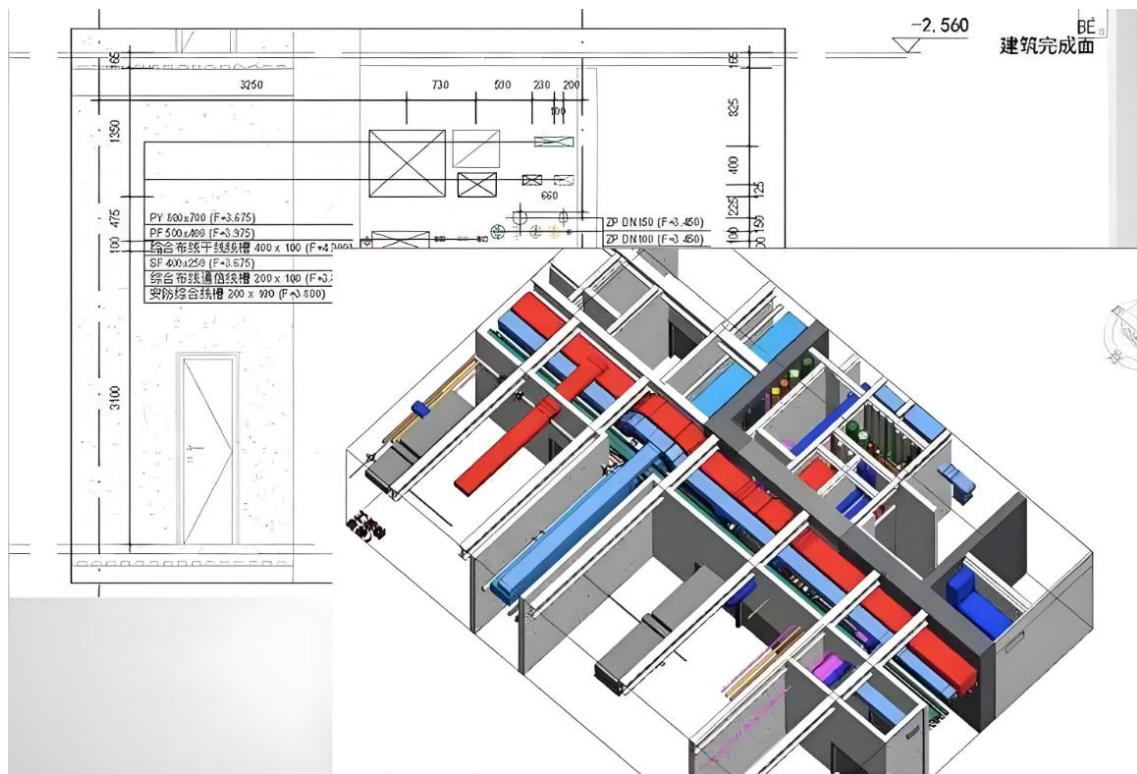
清单_土建-有梁板			
项目编号	项目名称	注释(根按计量单位)	工程量
10505003	外饰面-浅黄色通体砖-20厚		8.47
10505003	外饰面-深褐色通体砖-20厚		0.03
10505003	外饰面-白色外墙漆-20厚		1.21
10505001	无梁板-现浇钢筋混凝土C30-100		28.17
10505001	无梁板-现浇钢筋混凝土C30-250		1.13
10505001	有梁板-现浇钢筋混凝土C25-60		0.14
10505001	有梁板-现浇钢筋混凝土C25-100		194.68
10505001	有梁板-现浇钢筋混凝土C25-110		31.43
10505001	有梁板-现浇钢筋混凝土C25-120		100.66
10505001	有梁板-现浇钢筋混凝土C25-150		152.37
10505001	有梁板-现浇钢筋混凝土C30-110		5.03
10505001	有梁板-现浇钢筋混凝土C30-120		11.12
10505001	有梁板-现浇钢筋混凝土C30-150		24.37
总计: 958			558.81
清单_土建-矩形梁			
项目编号	项目名称	版与类型,注释(注系计量单位)	工程量
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C25: 100	0.95
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C25: 100	5.86
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C25: 100	3.09
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C25: 150	9.6
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C25: 200	0.7
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C25: 200	0.54
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C25: 200	14.71
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C25: 200	125.01
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C25: 200	61.5
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C25: 200	165.51
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C25: 300	3.1
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C30: 150	1.68
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C30: 200	0.1
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C30: 200	0.8
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C30: 200	8.15
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C30: 200	18.29
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C30: 200	27.11
BM_现浇梁	BM_现浇混凝土矩形梁	C30: 300	1.49
总计: 1421			448.19

模型工程量明细

问题 7: 交付的专项应用成果应包含哪些内容?

交付的专项应用成果应符合以下规定:

- 1 包括各阶段基于建筑信息模型展开的工程图纸出图、工程量统计、计算分析、功能模拟等应用成果;
- 2 专项应用成果应保证数据与模型的一致性并应满足相关部门的报审要求;
- 3 专项应用的建筑信息模型的补充信息宜采用二维图形、文字、文档、影像等形式,信息应随模型一同交付。



图纸和模型交付

问题 8：交付的模型信息补充文件应符合什么要求？

交付的模型信息补充文件应符合以下规定：

- 1 应包含模型单元相关的变更说明和约定的其他文件；
- 2 模型信息补充文件的命名和组织管理应建立说明清单，且保证文件与模型或模型单元一一对应。

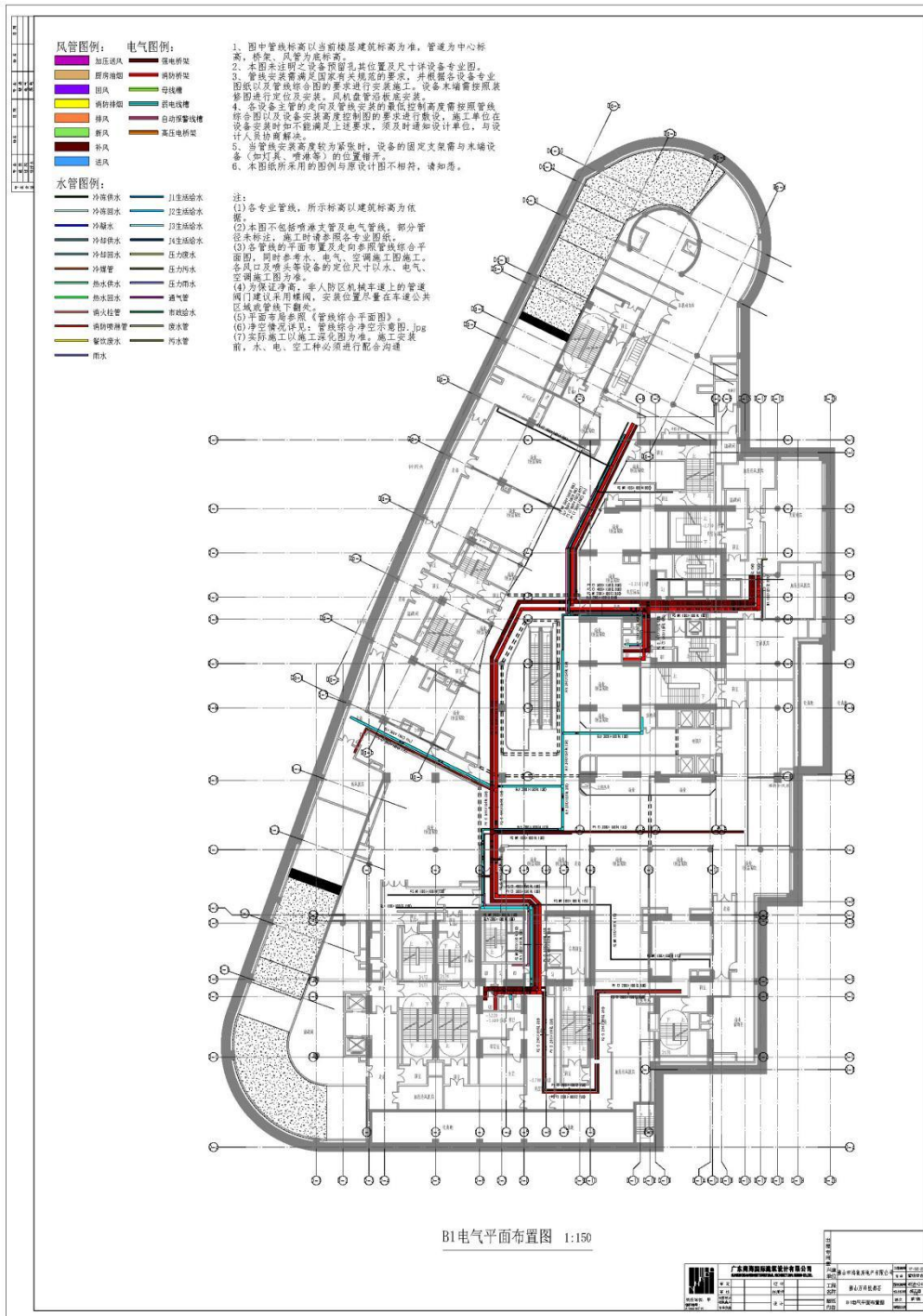
4. 设计阶段问题

4.1 基本规定问题

问题 1：设计各阶段交付成果应包括哪些信息？

设计各阶段交付成果应包括建筑、结构、机电、装修等主要专业的模型及与其关联的数据、文本、文档、影像等信息。

问题 2：设计各阶段建筑信息模型项目应用成果的交付应以什么为最小交付单元？



BIM 电气专业

问题 3: 建筑信息设计模型应分哪几个阶段交付?

建筑信息设计模型应分阶段交付, 包括概念 / 方案设计交付、初步设计交付、施工图设计交付以及设计成果审查交付。

问题 4: 设计阶段应在合同中明确规定哪些内容?

设计阶段的交付成果内容、交付格式、模型后续使用及维护和相关知识产权应在合同中明确规定。

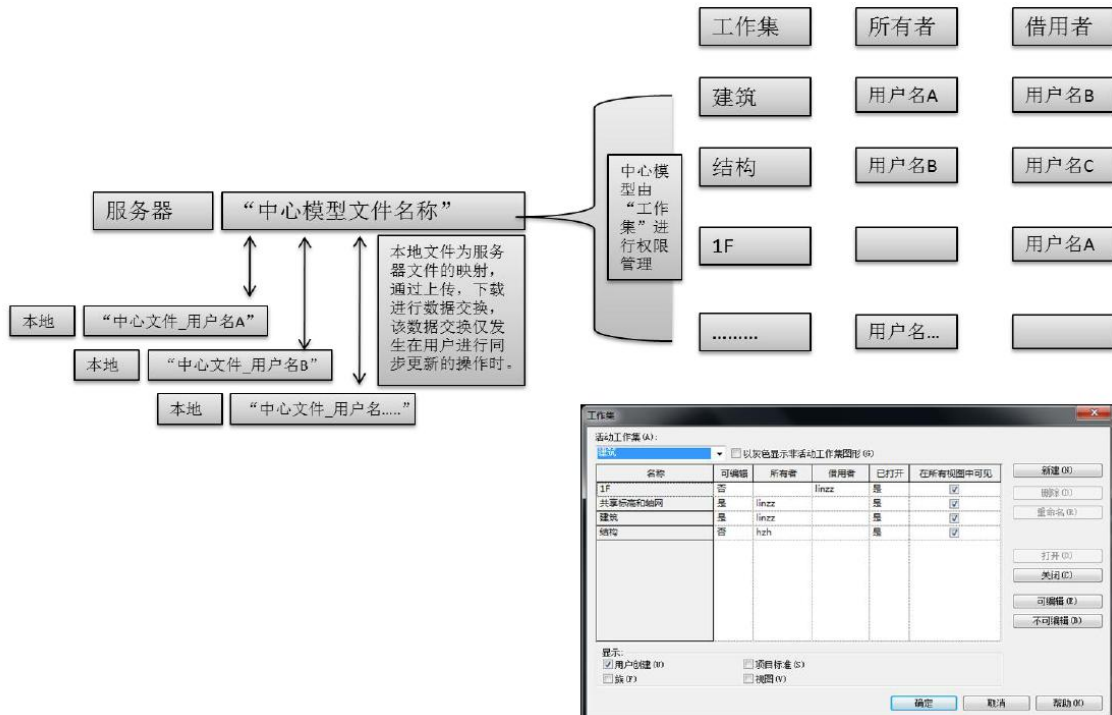
问题 5: 在 BIM 模型中, 如何确保不同楼层的模型之间保持一致性?

1 建立统一的标准和规范

制定 BIM 标准: 在项目初期, 应制定详细的 BIM 实施标准, 包括模型命名规则、构件分类、参数设置等, 以确保所有楼层在建模过程中遵循相同的规范。

2 利用 BIM 软件进行协同设计

多专业协同: 在 BIM 软件中, 不同专业的设计团队可以共享一个模型, 实时查看和修改其他专业的设计内容。这有助于及时发现并解决楼层间的冲突和不一致问题。



协同设计

3 实施模型一致性检查

几何一致性检查：使用 BIM 软件中的几何检查工具，验证不同楼层之间构件的几何形状、尺寸和位置是否一致。这包括检查墙、梁、板等构件的对齐和连接情况。

数据一致性检查：检查不同楼层模型中构件的属性和参数是否准确且一致。这包括材料、尺寸、成本等信息的核对。

4 采用自动化工具

冲突检测工具：利用 BIM 软件中的冲突检测功能，自动识别不同楼层之间的碰撞和冲突，并生成报告。这有助于快速定位问题并进行修正。

5 加强沟通与协作

定期会议：组织定期的项目会议，邀请所有相关方参与，讨论并解决模型中的一致性问题。

可视化沟通：利用 BIM 模型的可视化特性，通过三维模型展示不同楼层之间的设计效果，以便更直观的沟通和理解。

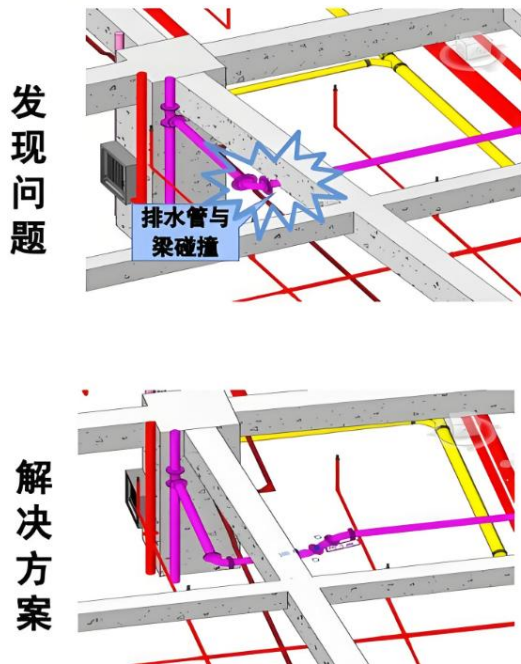
问题 6：设计应用阶段碰撞检测成果应符合哪些规定？

1 碰撞检测是基于各专业模型，应用软件检测设计阶段各专业间设计及施工操作空间碰撞，完成建筑项目设计图纸范围内各专业管线布设与建筑、结构平面布置和竖向净空相协调的三维协调设计工作，以避免空间冲突，减少碰撞，避免设计错误传递到施工阶段。

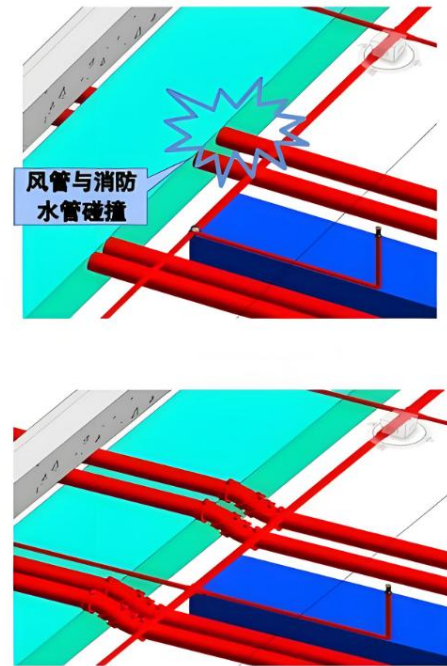
2 碰撞检测结果内容应包括项目工程阶段，被检测模型的精细度，检测版本和检测日期，碰撞检测范围碰撞检测规则，碰撞检测结果。

3 碰撞检测报告交付时应详细记录调整前各专业模型之间的冲突和碰撞，记录管线综合及冲突检查的基本原则，提供冲突和碰撞的解决方案，宜对空间冲突管线综合优化前后进行对比说明。

机电设计与结构设计碰撞测试



机电设计间的碰撞测试



模型碰撞检查

问题 7: 设计阶段管线综合如何充分结合施工阶段的需求, 使 BIM 模型能够准确、有效地指导施工?

1 深入了解施工需求

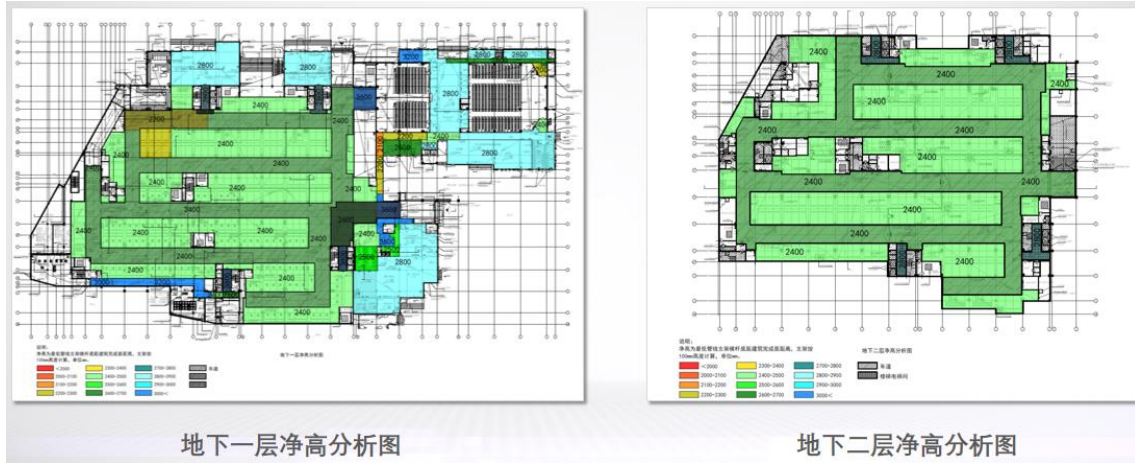
施工条件分析: 在设计之初, 应对施工场地进行详细勘察, 了解地质条件、地下水位、周边环境等因素, 以便在设计时充分考虑这些因素对施工的影响。

施工流程规划: 与施工单位紧密合作, 了解施工流程、工期安排、施工方法等, 确保设计方案与施工实际相符合。

2 优化设计方案

合理布局: 根据施工需求, 合理布置管线位置, 尽量减少交叉和冲突, 方便施工安装和后期维护。

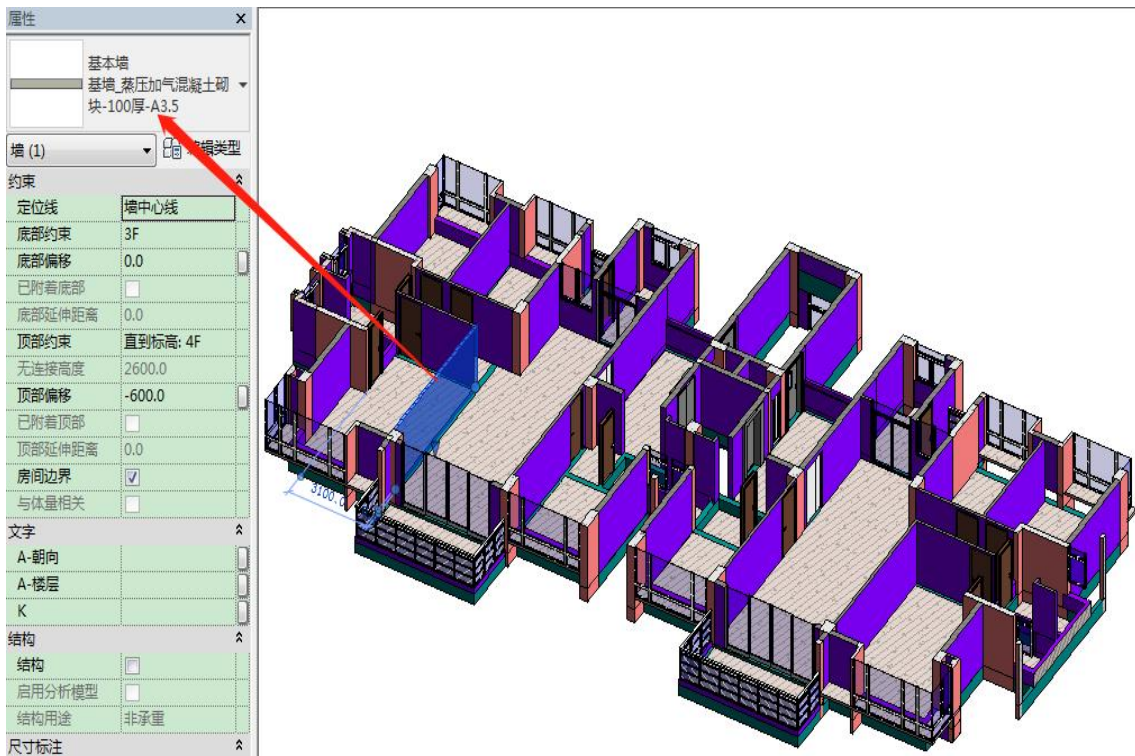
预留空间: 在设计中预留足够的空间, 以便在施工过程中进行必要的调整和优化。



净高分析

问题 8：设计应用阶段工程量清单应符合哪些规定？

- 1 基于设计阶段各专业模型，对工程量进行自动统计，结合相关算量软件对工程项目进行设计阶段的概算导出工程量清单。
- 2 工程量清单原始数据应全部由 BIM 模型导出，导出的工程量清单应该按照国家现行的工程量清单计价规范的要求进行整理再提交；各专业工程量清单统计数据宜满足各阶段模型深度包含的构件内容。
- 3 交付成果宜包括工程量清单，工程概算表。

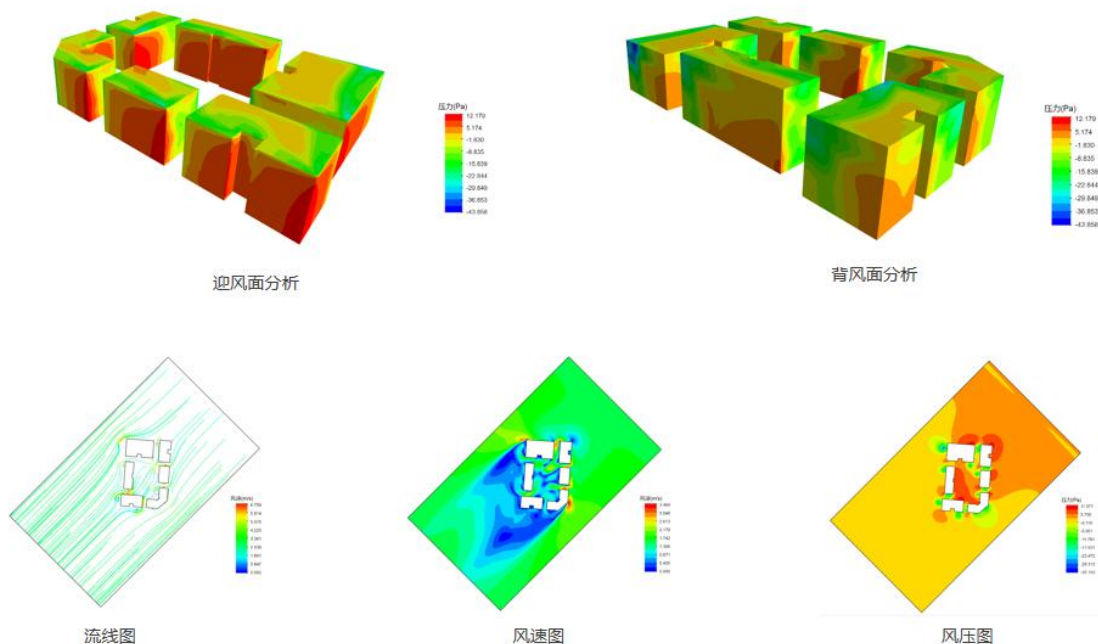


清单 土建-直形墙				
项目编号	项目名称	族与类型	注释(注释计量单位)	工程量
10101003	基墙 砼实	基本墙: 基墙	砼实心砖200厚-M	27.47
40306004	基墙 蒸压	基本墙: 基墙	蒸压加气混凝土砌	98.14
40306004	基墙 蒸压	基本墙: 基墙	蒸压加气混凝土砌	41.74
40306004	基墙 蒸压	基本墙: 基墙	蒸压加气混凝土砌	198.16
40306004	基墙 蒸压	基本墙: 基墙	蒸压加气混凝土砌	351.71
10504001	基墙 钢筋	基本墙: 基墙	钢筋砼C25-100厚	9.46
10504001	基墙 钢筋	基本墙: 基墙	钢筋砼C25-100厚	44.52
10504001	基墙 钢筋	基本墙: 基墙	钢筋砼C25-200厚	101.83
10504001	基墙 钢筋	基本墙: 基墙	钢筋砼C25-200厚	82.22
10504001	基墙 钢筋	基本墙: 基墙	钢筋砼C30-200厚	44.66
10504001	基墙 钢筋	基本墙: 基墙	钢筋砼C30-250厚	6.38
10504001	基墙 钢筋	基本墙: 基墙	钢筋砼C35-200厚	28.29
11201003	外饰面-浅	基本墙: 外饰面-浅	黄色通体砖2	76.22
11201003	外饰面-深	基本墙: 外饰面-深	褐色通体砖2	12.09
11201003	外饰面-白	基本墙: 外饰面-白	色外墙涂料2	3.63
	遮阳			2.78
总计: 3573				1129.3

模型导出工程量清单

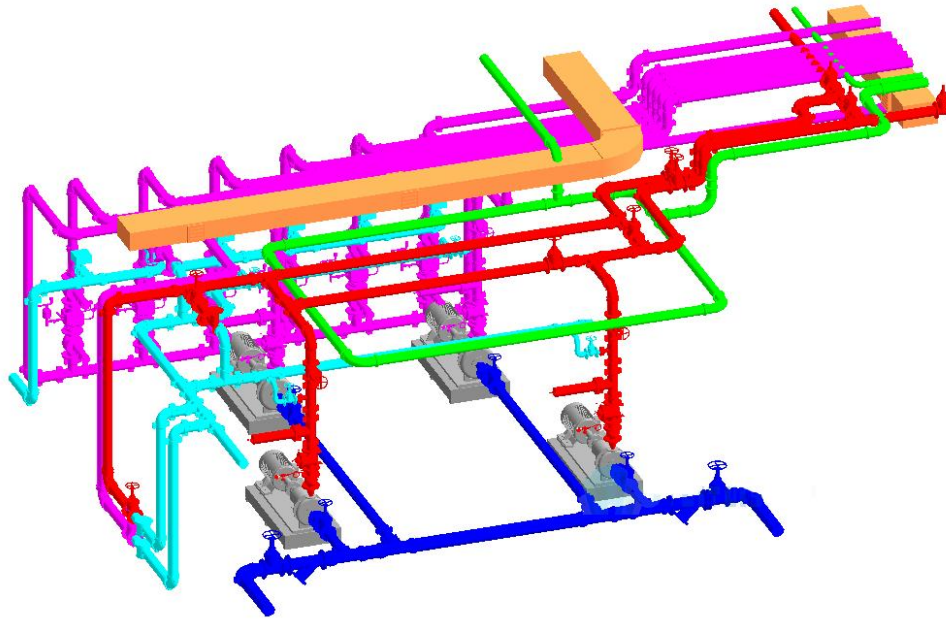
问题 9: 设计应用阶段其他设计优化成果宜包含哪些内容:

1 建筑性能分析报告。基于 BIM 模型可进行日照分析, 烟气模拟, 疏散模拟等一系列的性能分析及模拟, 用于优化设计在进行成果交付时, 同时将性能分析、模拟的报告及视频一并交付甲方。



建筑性能分析

2 竖向净空优化报告。竖向净空优化的主要目的是基于各专业模型优化机电管线排布方案对建筑物最终的竖向设计空间进行检测分析并给出最优的净空高度。

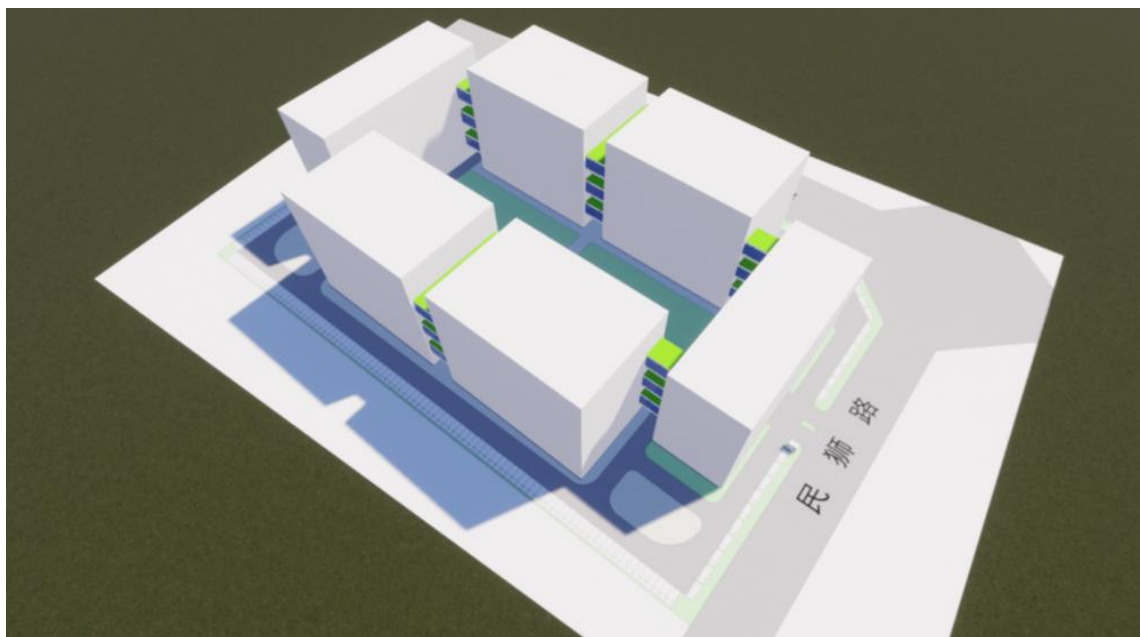


复杂管网

4.2 概念/方案设计交付问题

问题 1: 方案设计模型应包含哪些内容?

基于模型并与模型相关联的空间分析、声环境分析、日照分析、热工分析、噪声分析、交通人流分析、景观可视度分析、消防疏散模拟分析、其他分析等所有分析报告及附表、附图、附文。



方案模型

问题 2：概念/方案设计阶段交付模型的模型精细度不应低于多少？

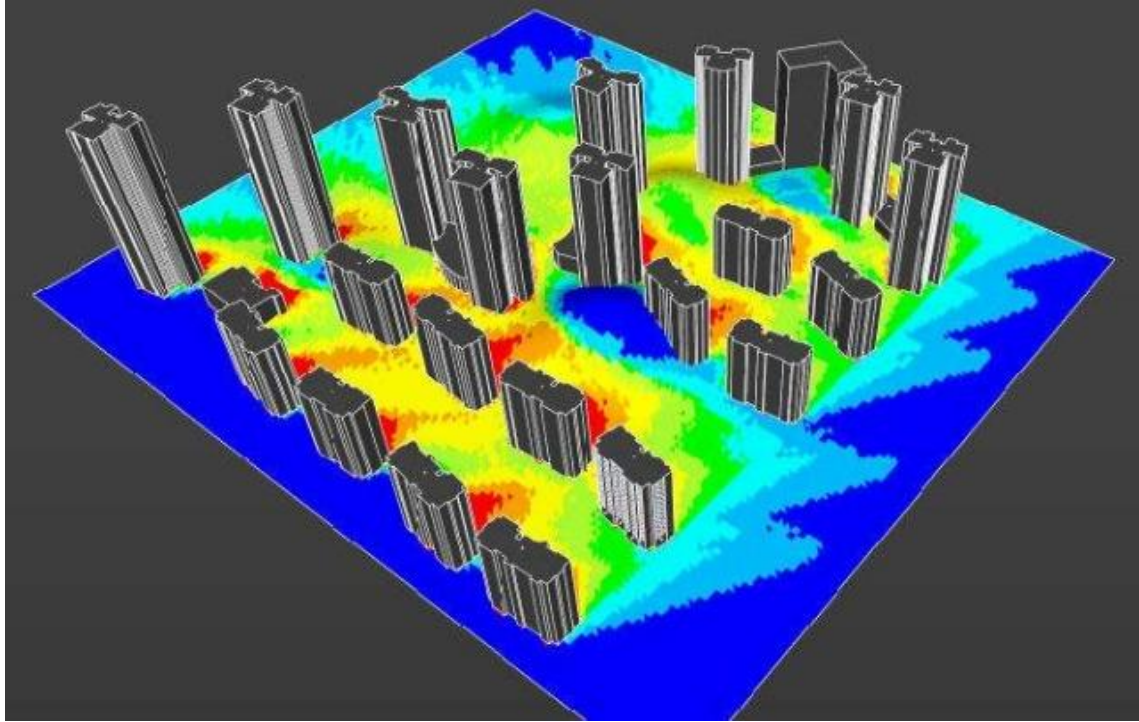
概念/方案设计阶段交付模型的模型精细度不应低于 1.0 级。

问题 3：概念/方案设计阶段交付成果宜包括哪些内容？

- 1 建筑场地原始地质模型，地貌模型及相关数据分析报告；
- 2 规划选址、可行性研究、规划报批、建筑信息模型实施方案等建筑信息模型及与信息模型相关联的文本、信息、数据、批复文件；
- 3 方案设计模型，及创建模型所产生的所有方案、附表、附图、附文；
- 4 由模型创建并与模型相关联的所有二维表达的图纸、图表；
- 5 基于模型并与模型相关联的空间分析、声环境分析、日照分析、热工分析、噪声分析、交通人流分析、景观可视度分析、消防疏散模拟分析、其他分析等所有分析报告及附表、附图、附文；
- 6 基于模型产生并与模型相关联的概算等工程量、价格清单、价格信息、统计分析报告；
- 7 国家、广东省法律法规规定或设计、咨询合同约定的其他交付物。

问题 4：BIM 模型是否可以进行绿建模型分析？

目前 BIM 模型可在软件内进行模拟日照分析，设置一天或多天的日照时间，并生成动画。其余绿建部分，可将 BIM 模型导出链接到分析软件进行。



模型日照分析

问题 5：在方案阶段，如何解决 BIM 模型数据兼容性问题？

1 制定并推广统一的 BIM 标准和规范

建立标准：首先，需要制定全球或行业通用的 BIM 标准和规范，如 IFC 和 COBie 等，这些标准可以帮助实现数据的一致性和互操作性。

2 加强软件兼容性测试与验证

测试环境：建立专门的测试环境，对不同版本的 BIM 软件进行兼容性测试，确保它们能够顺畅地交换和共享数据。

验证机制：在软件更新或升级后，及时进行兼容性验证，确保新版本的软件仍然能够与其他软件保持良好的兼容性。

3 数据管理与维护

数据管理平台：建立统一的数据管理平台，对 BIM 模型数据进行集中管理和维护。

版本控制：实施严格的版本控制制度，确保 BIM 模型数据的每一次修改都有明确的记录和备份，以便于追溯和恢复。

问题 6：BIM 模型能否辅助装修前期方案设计？

BIM 模型在装修前期方案设计中发挥着至关重要的作用，从多方面提供支持，极

大提高了设计的质量和效率。具体介绍如下：

1 三维可视化与沟通加速

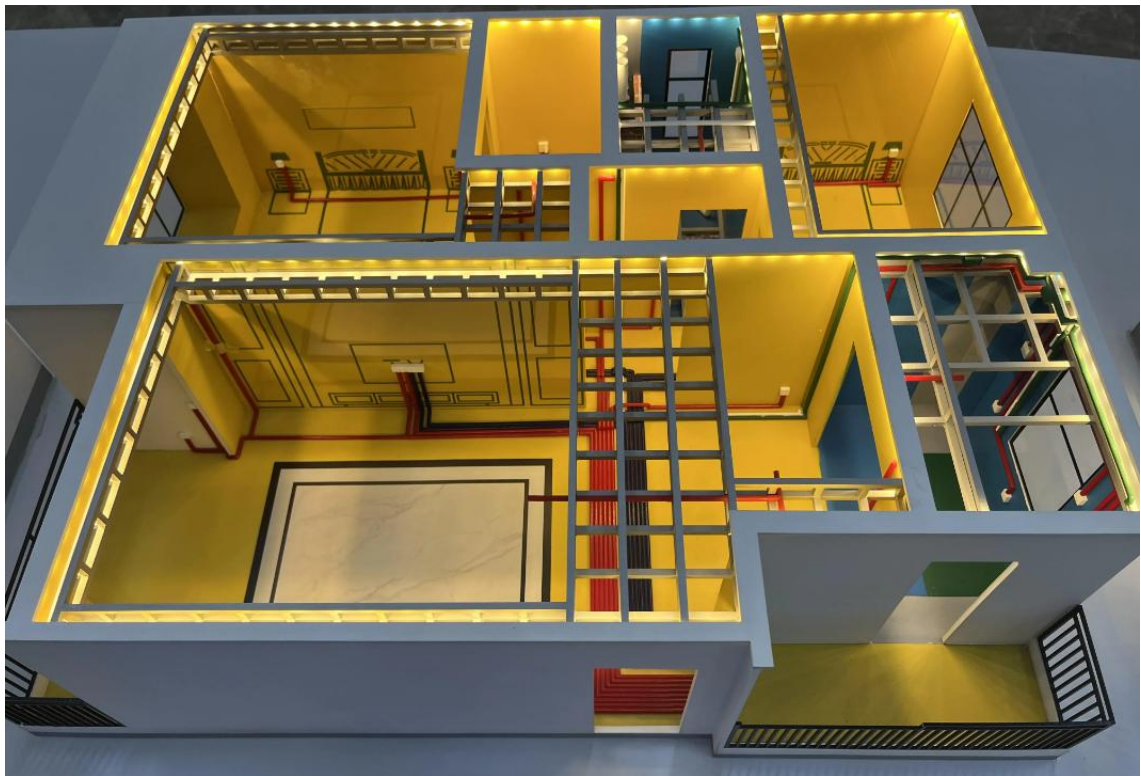
直观展示：BIM 模型通过建立精确的三维模型，使得设计方案能够直观呈现，便于设计师和客户之间的沟通。这种三维可视化不仅减少了误解，还加快了决策过程。

沟通效果提升：利用 BIM 模型进行的三维可视化施工交底，保障了交底传达到位，提升了交底效果，减少了事故和错误。

2 多专业协同优化设计

协同设计：BIM 技术能够支持不同专业的设计人员在同一个模型上展开协同设计，解决了传统设计过程中各专业图纸不一致的问题。这种多专业协同的工作模式减少了设计阶段的错误，提高了整体设计质量。

问题前置解决：在项目方案阶段，BIM 能够及时发现并协调解决多专业之间的冲突问题，避免了后期反复修改图纸，节约了时间成本。

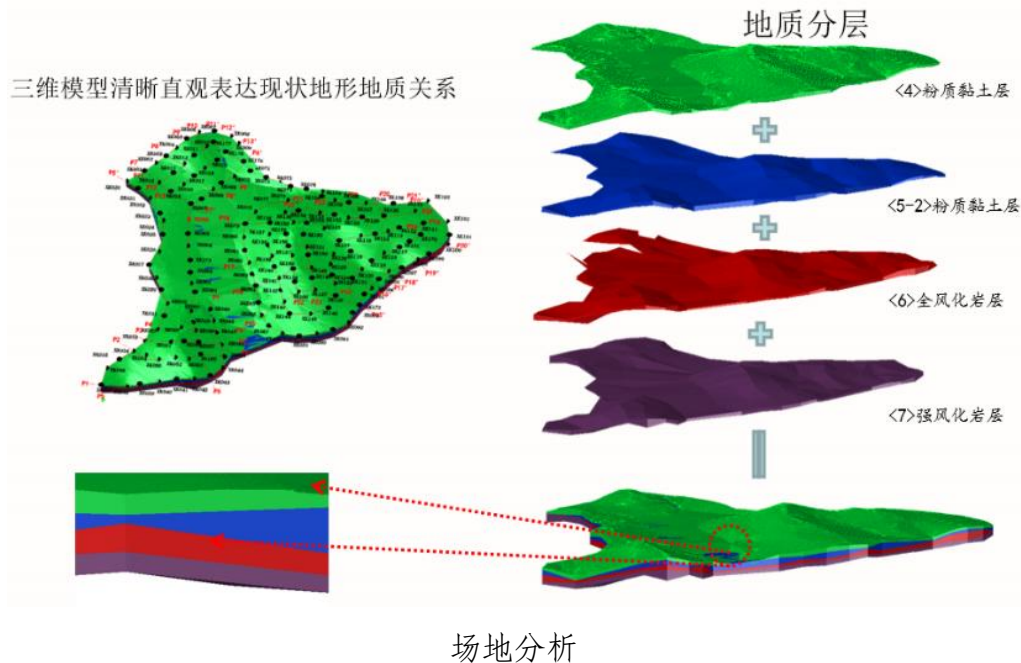


三维模型可视化展示

4.3 初步设计交付问题

问题 1: BIM 初步设计应该包含哪些工作内容?

场地分析、场地土方平衡优化、交通评估模拟、消防疏散模拟、其他专项模拟、建材及设备清单、成本概算及优化、管线综合、仿真模拟。



问题 2: 初步设计阶段各专业交付的工程图纸应符合哪些规定?

- 1 工程图应包括图纸目录、设计说明和设计图，其中图纸目录应列出所有图纸的序号、图号、图名、图幅、版次以及其他必须注明的内容；
- 2 图纸目录应当清晰、准确地反映出图纸的所有要素信息；
- 3 初步设计阶段各专业工程图编制深度应符合国家、行业现行相关标准要求；
- 4 初步设计阶段设计图应利用建筑信息模型深化加工而成。

问题 3: 初步设计阶段交付模型的模型精细度不应低于多少级?

初步设计阶段交付模型的模型精细度不应低于 2.0 级。

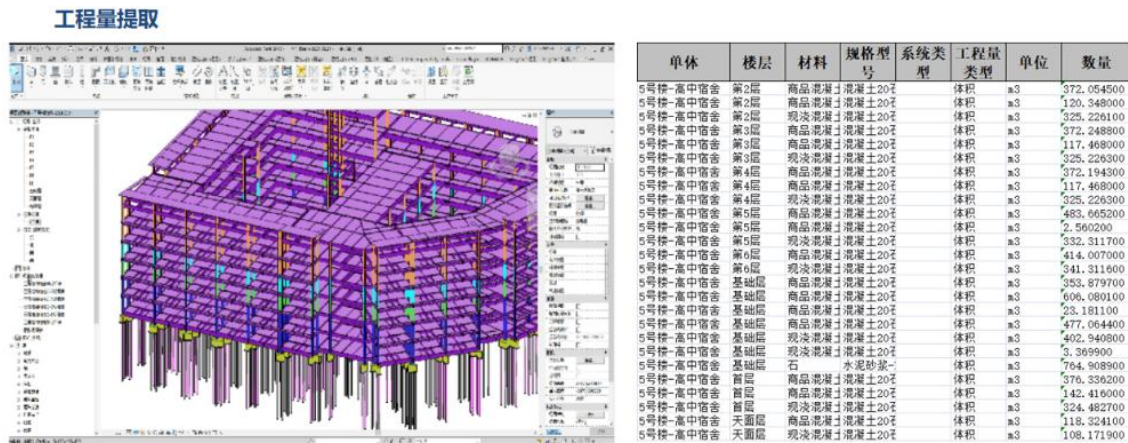
问题 4: 初步设计阶段交付成果应包括哪些内容?

- 1 建筑信息模型的制作方式，包括软件、软件版本；
- 2 初步设计模型及创建模型所产生的所有方案、附表、附图、附文；
- 3 由模型创建并与模型相关联的所有二维表达的图纸、图表；

- 4 基于模型并与相关联的性能分析、净空分析、碰撞检查、其他等所有分析报告及附表、附图、附文；
- 5 基于模型产生并与模型相关联的概算等工程量、价格清单、价格信息、统计分析报告；
- 6 宜包含装配式混凝土结构、钢结构、燃气、智能化等专项内容；
- 7 国家、广东省法律法规规定或设计、咨询合同约定的其他交付物。

问题 5：可否基于初步设计图纸进行算量？

BIM 模型通过算量软件分析可输出各构件工程量，提高施工预算的精度。

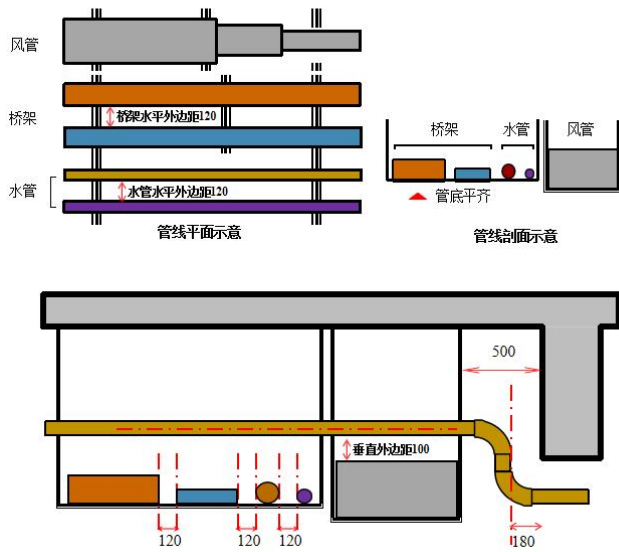


BIM 工程量

问题 6：初步设计阶段 BIM 模型进行管线综合设计时需要注意哪些事项？

- 1 管线排布整齐合理，同类型管线尽量靠近排布，方便施工；
- 2 确保所有管线用配件连接成功，支管也要连接成系统；
- 3 综合排布必须考虑到管道保温，要求在剖面图纸中将保温层反映出来；
- 4 管线密集和需要做综合支架的位置，必须充分考虑支架的位置和管线施工的空间；
- 5 管线尽量做到底平——方便综合支架的设置和美观性。

2.3.2 共架排布标准



共架分组

- 风管独立走管并且置于最边侧，不要被其他管线夹在中间，采用独立支架，独立安装；
- 水管、桥架分组布管不要互相跳跃。
- 除喷淋支管，其他管线尽可能共架，并且尽可能走在车位上。

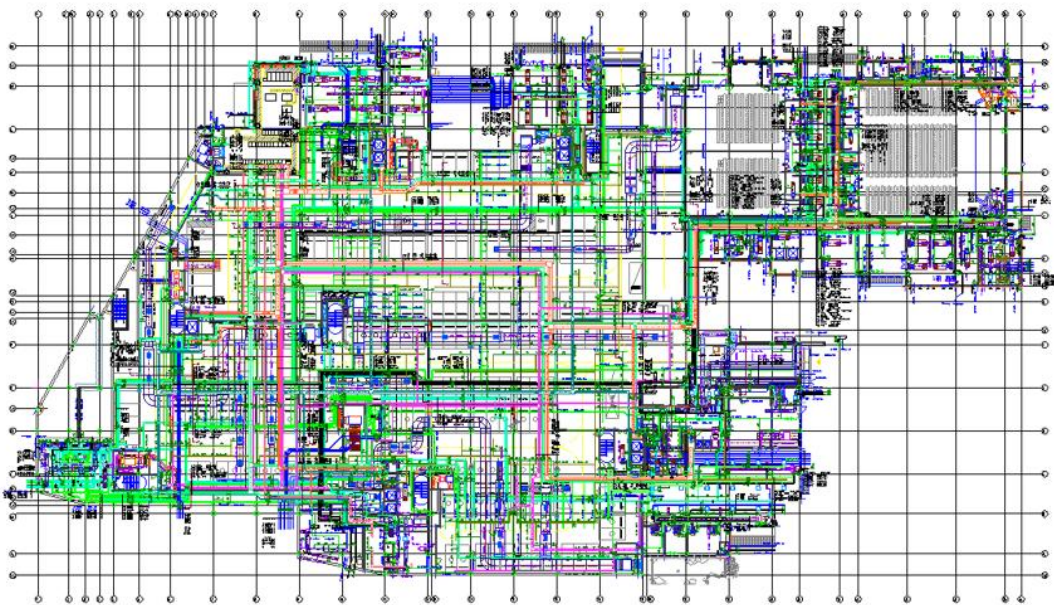
共架间距

- 管线密集布置时，对外边距进行统一，以形成整体的视觉观感；
- 桥架外边距控制为120（条件紧张时可适当缩小至100）；
- 水管外边距控制为120（条件紧张时可适当缩小至100）。

上翻原则

- 大密度管线共同上翻风管时，管外与风管间距100，以满足综合支架间距。若净高紧张可间距缩短至50，此时上翻的管线只能布置单支架
- 遇上翻管线外壁与梁间距180。

管线排布原则



管线排布示意

4.4 施工图设计交付问题

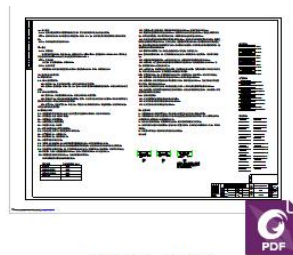
问题1： BIM 施工图设计成果包含哪些内容？

BIM 施工图设计成果应包含各专业施工图设计模型、各专业施工图设计图纸、净

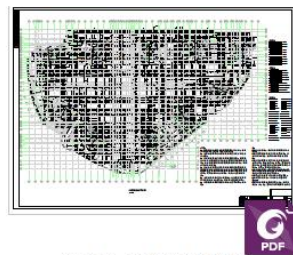
高分析图纸、管线综合图纸。



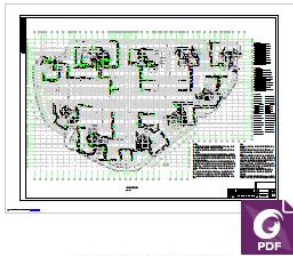
MEP-01 - 图纸目录



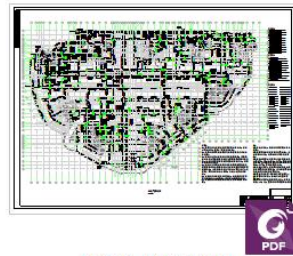
MEP-02 - 设计说明



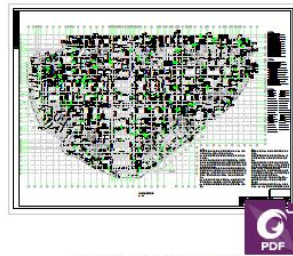
MEP-03 - B1管线综合平面图



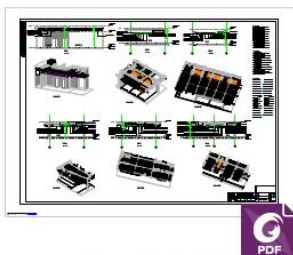
MEP-04 - B1暖通平面图



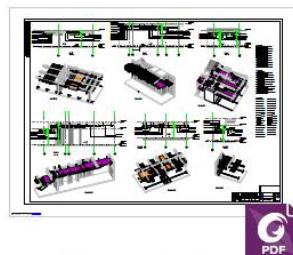
MEP-05 - B1电气平面图



MEP-06 - B1给排水平面图



MEP-11 - 管线综合剖面图(一)



MEP-12 - 管线综合剖面图(二)



MEP-17 - B1净高分析图

BIM 施工图设计成果

问题 2: 施工图设计阶段交付成果应包括哪些内容?

- 1 施工图设计模型及创建模型所产生的所有方案、附表、附图、附文;
- 2 由模型创建并与模型相关联的所有二维表达的图纸、图表;
- 3 基于模型并与模型相关联的图模一致性报告、碰撞检查、管线综合、其他等所有分析报告及附表、附图、附文;
- 4 基于模型产生并与模型相关联的预算、工程量清单等工程量、价格清单、价格信息、统计分析报告;
- 5 设计变更所涉及的建筑信息模型及信息的变动所产生的所有模型、信息、数据、文本及审批、实施文件;
- 6 国家、广东省法律法规规定或设计、咨询合同约定的其他交付物。

问题 3: 施工图设计阶段交付模型的模型精细度不应低于多少级?

施工图设计阶段交付模型的模型精细度不应低于 3.0 级。

问题 4: 施工图纸与 BIM 模型之间存在差异, 导致现场施工时出现问题, 如尺寸不符或设计变更未及时更新应如何解决?

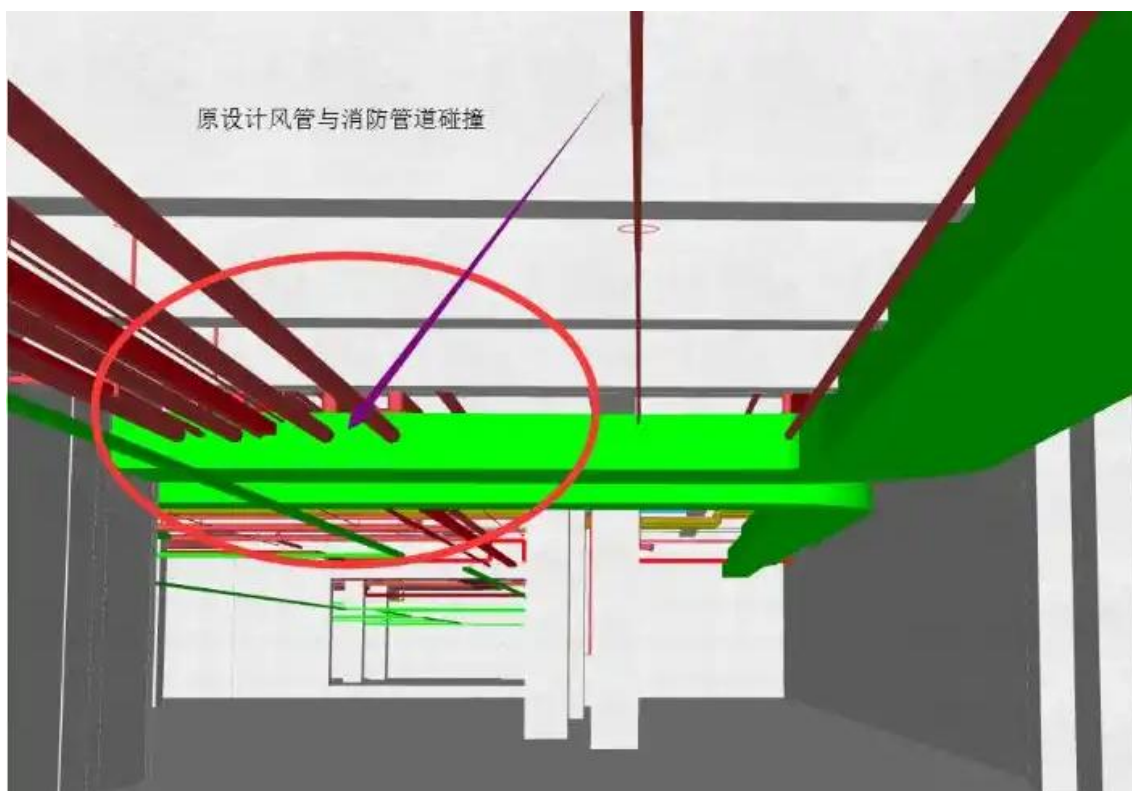
建立有效的 BIM 模型更新和变更管理流程, 确保模型和施工图纸的一致性, 加强图纸审核和现场核查, 能有效避免图模不一致影响现场施工。



BIM 模型更新

问题 5: 在施工深化过程中, 不同专业的管线布置常常发生碰撞, 尤其是在空间狭小的区域, 容易造成后期施工困难或返工的解决方法有哪些?

利用 BIM 的碰撞检测功能, 在施工前进行全方位的模型检查, 优化管线布局, 并在施工中及时调整, 确保各系统协同工作。



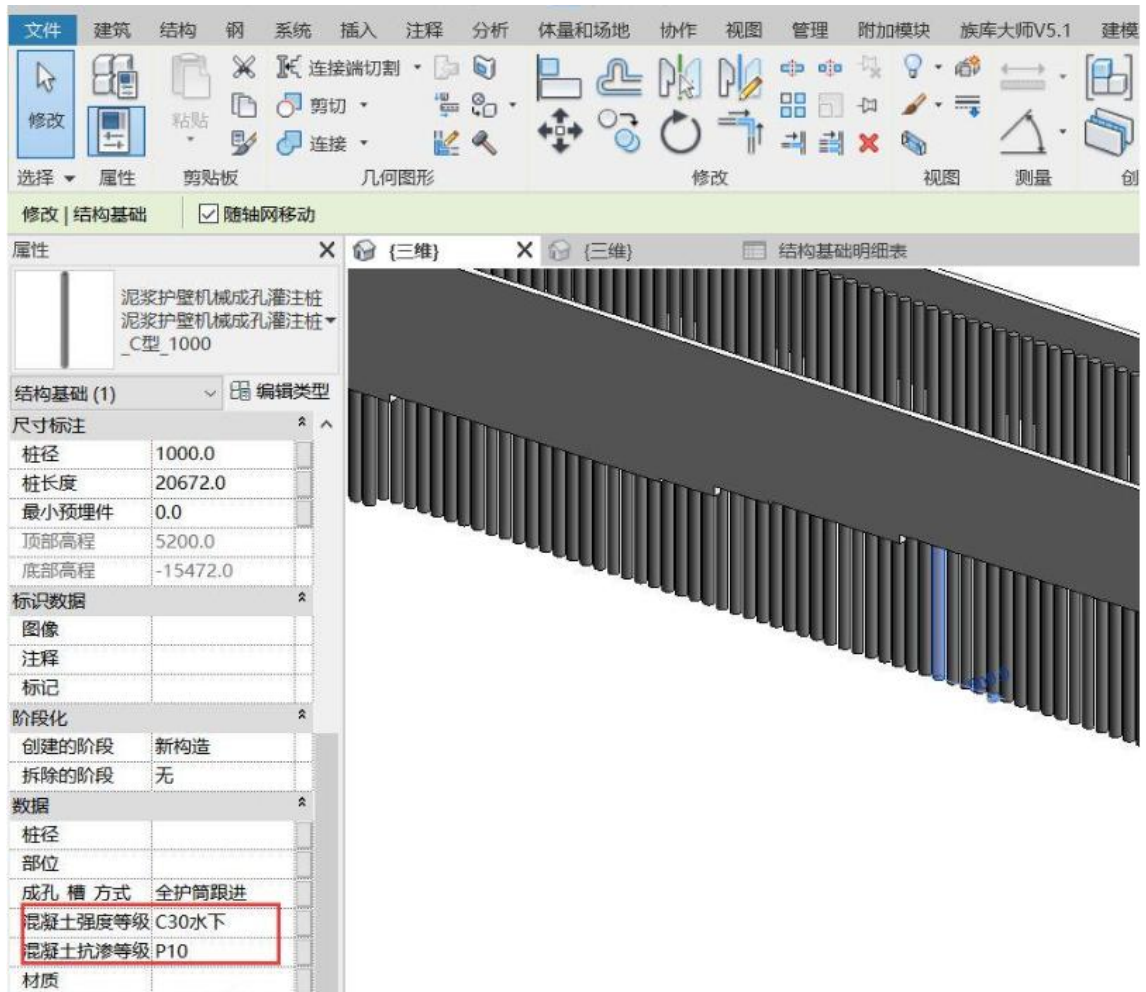
模型碰撞检查

问题 6: BIM 模型的精度不够高, 导致施工时出现位置偏差或结构不对齐的问题, 影响工程质量应如何解决?

在施工深化阶段, 提高 BIM 模型的 LOD (细节等级), 确保模型的准确性。同时利用全站仪等精密仪器进行现场放线, 保证施工精度。

问题 7: BIM 模型中材料和设备的具体信息缺失或不完整, 导致施工阶段采购和安装出现困难应如何解决?

在施工深化阶段, 补充完善 BIM 模型中的材料和设备信息, 确保所有数据与实际需求相符, 减少现场的协调和变更工作。



模型构件信息

问题 8：BIM 模型未能实时反映施工进度，导致施工管理和协调出现问题，影响项目整体进度如何处理？

首先加强施工管理部门之间的沟通协调，确保施工进度信息能够准确传递；其次，可利用 4D BIM 技术，将施工进度与模型动态关联，实时更新模型进度信息，确保各方对项目进展有清晰的认识。



BIM 进度管理

问题 9: 在施工交付过程中, BIM 模型中的某些数据可能未能完整传递给施工团队, 如材料信息、设备参数等。这会影响施工质量和进度, 应该如何解决?

- 1 确保 BIM 模型包含所有必要的施工信息, 并进行详细的模型完善。
- 2 建立标准的数据传递流程, 确保每个环节的数据完整性。
- 3 对施工团队进行 BIM 技术培训, 提高他们对模型数据的理解和应用能力。

问题 10: 在施工过程中, 涉及多个部门和团队的协同管理, 如果缺乏有效的协同机制, 会导致信息不对称、沟通不畅等问题, 如何解决?

- 1 使用 BIM 协同平台, 实现多方信息共享和实时沟通。
- 2 制定详细的协同管理流程, 明确各方的职责和信息传递路径。
- 3 定期召开施工协调会议, 通过 BIM 模型进行讨论和决策, 确保各方一致。



BIM 协同平台

问题 11: 装修模型除了输出图纸外, 还有什么成果?

BIM 装修模型通过数字孪生软件导出全景图片, 在 720 云等 VR 全景软件上制作 VR 全景看房。



VR 看房

问题 12: BIM 模型施工图阶段可做什么?

1 设计可视化

BIM 技术通过创建三维模型, 使设计者和施工人员能够更直观地理解建筑结构和

布局，从而提高设计质量和施工效率。

2 协同设计

BIM 技术支持多专业协同工作，通过统一的模型数据共享平台，实现设计信息的即时更新和共享，确保设计方案的完整性和一致性。

3 施工模拟与优化

利用 BIM 模型，施工团队可以模拟施工过程，优化施工序列和方法，提高施工效率，减少资源浪费。

4 数据管理

BIM 技术可以实现施工图设计数据的集中管理和统一存档，便于设计人员查找和获取所需设计信息，同时对设计数据进行版本控制和历史记录，方便设计过程的追溯和核对。

5 可视化效果

BIM 技术生成的三维渲染图为业主和相关利益方提供直观的设计预览，帮助他们更好地理解设计意图，提出修改意见，并最终确定最终设计方案。

6 施工图深化设计

借助 BIM 技术，在工程实施过程中对招标图纸或原施工图进行补充与完善，使之成为可以现场实施的施工图，提高了施工现场的生产效率，减少了施工协调造成的成本增长和工期延误。

7 辅助工程量构件清单

BIM 技术可通过明细表统计功能，辅助工程量构件清单的统计与造价计算，为工程造价提供准确数据。

问题 13: 基于 BIM 的设计变更有哪些实施要点?

传统的设计变更主要是由变更方提出设计变更报告，提交监理方审核，监理方提交建设方审核，建设方审核通过再由设计院开具变更单，完成设计变更工作。基于 BIM 的设计变更与传统的设计变更相比，应注意以下几个方面：

1 基于 BIM 的设计变更，在审核设计变更时，依据变更内容，在模型上进行变更形成相应的变更模型，为监理和业主方对变更进行审核时提供变更前后直观的模型对比。

2 基于 BIM 的设计变更，在进行设计变更完成之后，利用变更后 BIM 模型可自动生成并导出施工图纸，用于指导下一步的施工。

3 基于 BIM 的设计变更，利用软件的工程量自动统计功能，可自动统计变更前和变更后以及不同的变更方案所产生的相关工程量的变化，为设计变更的审核提供参考。

4 设计变更对施工深化设计模型产生影响，进而对相应的施工过程模型也产生影响。由于在目前的政策环境下和 BIM 应用成熟程度条件下，BIM 模型尚没有正式用于项目管理。但是，在实际工作中，应用 BIM 模型辅助设计变更已经取得了不错的效果，例如，通过在设计变更报告中插入 BIM 模型截图来表达变更意图以及变更前后设计方案的对比，其直观性对于提高沟通效率有很大的帮助。

问题 14：施工模型应包含哪些内容？

施工模型应包含深化设计模型、施工过程模型和竣工验收模型：

- 1 施工模型的精度应满足深化设计、施工过程、竣工验收的要求；
- 2 施工模型宜按统一的规则和要求创建，各模型协调一致且能够集成应用；
- 3 模型创建宜采用统一的坐标系、原点和度量单位；
- 4 模型应包含尺寸、定位、空间拓扑关系等几何信息，名称、规格型号、材料和材质、生产厂商、施工阶段、施工方式等非几何信息。



BIM 施工模型

问题 15: 在施工图深化阶段, 如何把各分项模型 (如钢结构深化模型) 整合到一个整体模型?

整合步骤:

1、打开全专业模型的基础框架:

通常, 全专业模型的基础框架可以是建筑模型或结构模型。

2、使用 BIM 软件的“附加”、“合并”或类似功能将分项模型与其他专业模型进行整合。

3、检查冲突和错误:

使用 BIM 软件的冲突检测工具检查整合后的模型是否存在冲突或错误。

特别注意分项模型与其他专业模型之间的接口和连接点, 确保它们之间的协调和一致性。

4、调整和优化:

根据冲突检测的结果, 对模型进行调整和优化。

5、验证和确认:

在调整和优化后, 再次使用 BIM 软件的冲突检测工具进行验证, 确认整合后的全专业模型符合项目的设计要求和施工标准。



BIM 模型整合

4.5 设计成果审查交付问题

问题 1: 施工图设计模型的审查交付应满足哪些要求?

施工图设计模型的审查交付应满足以下要求:

- 1 按专业拆分, 即建筑、结构、给排水、幕墙、暖通、电气专业, 定位统一;
- 2 模型单元系统完整, 满足施工图设计深度要求;
- 3 模型视图应有与图纸对应的分类视图, 包括三维视图、平面视图、立面视图、剖面视图等, 并与对应图纸的命名一致或具备关联关系;
- 4 模型视图中应包含轴网、标高等定位信息;
- 5 模型中应包含必要的注释和标记, 以解释设计意图和规范要求;
- 6 模型视图与图纸的定位关系一致。

问题 2: 工程图纸的审查交付应满足哪些要求?

- 1 图纸中应包含必要的图例、标注、符号等信息, 图纸中的构造、细节、局部等部分应具有足够的表达能力, 确保图纸的准确性和可读性;
- 2 格式为 DWG, 且明确版本。使用外部参照时, 需将外部参照图纸绑定相应文件, 并按图纸目录拆分文件, 即一个 DWG 图纸对应一张 PDF 图纸;
- 3 所有图纸文字、数字、线条等应清晰可辨并应具有编号、名称、比例等基本信息, 并与项目文件一致;
- 4 图纸中的标注应准确无误, 包括但不限于尺寸标注、注释标注、材料标注等;
- 5 柱、墙、梁等绘制对象, 线条应闭环且按要求填充; 有名称标注要求的图元需清晰、紧凑标注, 不被其他图元遮挡; 机电专业图例表达应参照相关标准规范图集, 且为独立图层;
- 6 机电模型各专业的系统颜色、尺寸标注、线条、线形设置等应与施工图设计保持一致。
- 7 输出图纸需包含管线、构件三维信息、材质信息等, 分图层表达, 方便现场查看。

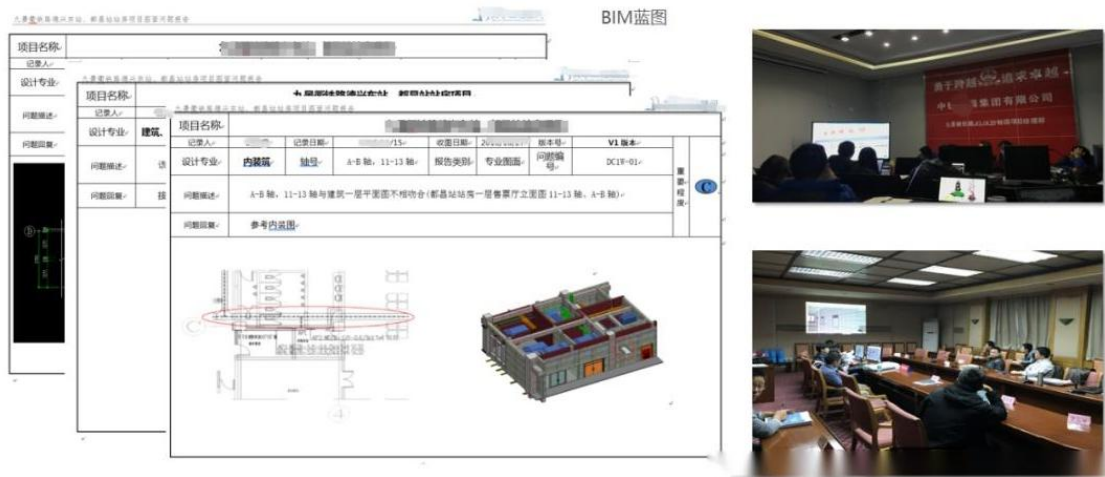
问题 3: 基于 BIM 的图纸会审有哪些实施要点?

- 1 在发现图纸问题阶段, 各专业人员进行相应的熟悉图纸, 在熟悉图纸的过程中,

发现部分图纸问题，在熟悉图纸之后，相关专业人员开始依据施工图纸创建施工图设计模型，在创建模型的过程中，发现图纸中隐藏的问题，并将问题进行汇总，在完成模型创建之后通过软件的碰撞检查功能，进行专业内以及各专业间的碰撞检查，发现图纸中的设计问题，这项工作与深化设计工作可以合并进行。

2 在多方会审过程中，将三维模型作为多方会审的沟通媒介，在多方会审前将图纸中出现的问题在三维模型中进行标记，会审时，对问题进行逐个的评审并提出修改意见，可以大大地提高沟通效率。

3 在进行会审交底过程中，通过三维模型就会审的相关结果进行交底，向各参与方展示图纸中某些问题的修改结果。



BIM 图纸会审

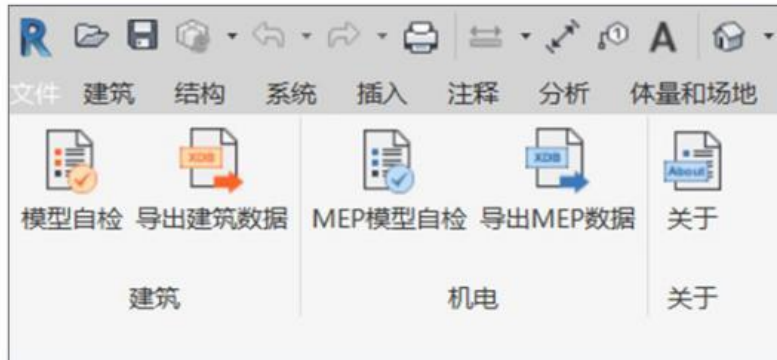
问题 4: BIM 模型审查需满足什么条件?

主要从以下几个方面进行:

- 1 一致性: 图纸和模型应保持一致。在根据图纸要求进行建模时, 模型中构件的尺寸、位置应一致, 特殊空间定位标高应准确, 构件的做法应与图纸一致。
- 2 完整性: 指模型中所包含的构件等内容是否完整, 模型深度所包含的内容是否符合交付等级要求。
- 3 合规性: 规范建模是保证模型质量的基础。合规性主要指 BIM 模型是否符合建模规范, 如建模方法是否合理、模型命名是否符合规则、模型构件及参数间的关联是否正确、模型构件间的空间关系是否正确、语义属性是否完整、交付格式及版本是否正确等。



BIM审查-REVIT
建筑机电辅助工
具V1.1.8.exe



BIM 模型审查

5. 施工阶段问题

5.1 施工深化交付问题

问题 1: 施工深化阶段交付模型应包括哪些内容?

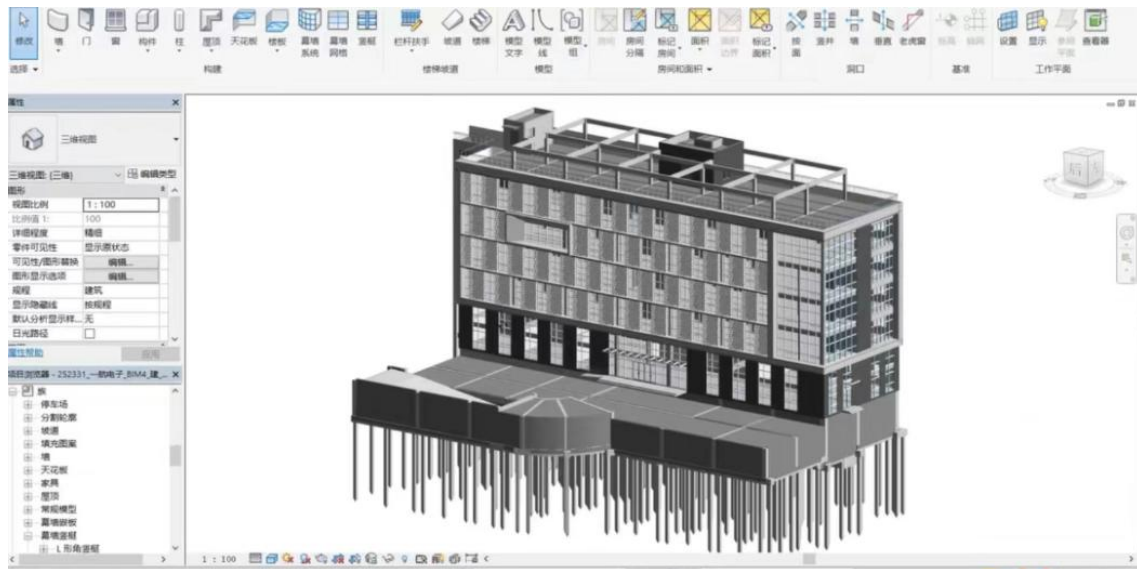
施工深化阶段交付模型应包括施工过程中模型、施工深化后模型、模型单元的更新和变更信息。



BIM 施工阶段模型

问题 2：现浇混凝土结构施工深化阶段交付成果应包含哪些内容？

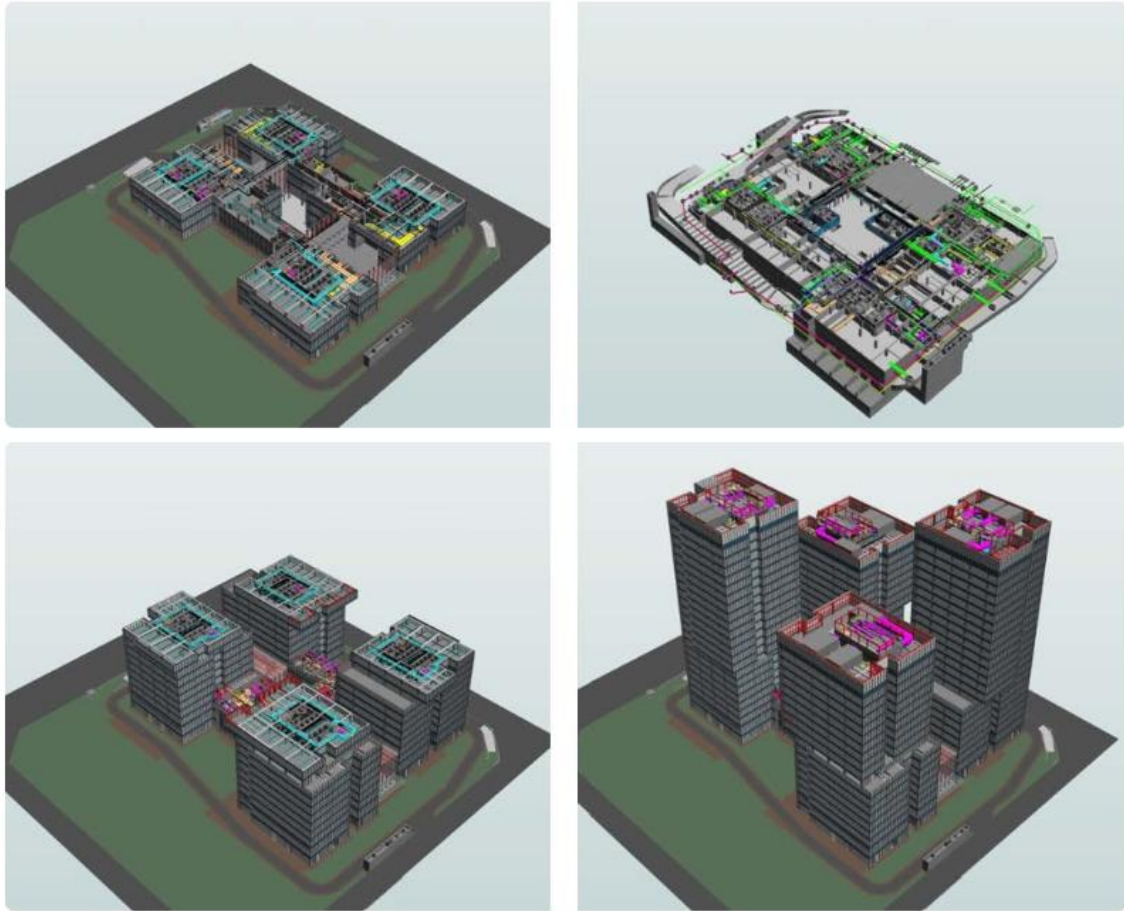
现浇混凝土结构施工深化阶段交付成果宜包含现浇混凝土结构施工深化模型、模型碰撞检查文件、施工模拟文件、深化设计图纸、工程量清单、复杂部位节点深化设计模型及详图等；



BIM 结构模型

问题 3：施工深化阶段 BIM 模型管线综合深化图纸包含哪些内容？

- 1 通过 BIM 模型深化设计、结合二维深化设计完成 BIM 深化设计模型，即施工模型，通过施工模型完成对管线综合图及复杂位置机电综合剖面图；
- 2 对横向、竖向机电管线进行优化排布，出优化图；
- 3 对屋顶设备进行优化排布，出优化图；
- 4 机电综合管道图出图标准依据国家规范，且能充分说明管道综合成果；
- 5 主要机电设备、机电管线、特殊工艺管材中应包含二维码信息并与加工出的建筑构件编码一致；
- 6 模型完成后可指导施工，施工结束后现场需与模型一致；
- 7 交付物：施工模型、机电综合管道图、综合剖面图、优化图（CAD 或 PDF 格式）。



施工深化阶段 BIM 模型

问题 4：施工深化阶段交付成果宜包括哪些内容？

- 1 建筑专业施工深化阶段交付成果宜包含建筑专业施工深化设计模型、深化设计图纸、门窗等构件工程量清单、复杂区域节点深化模型及详图等；
- 2 现浇混凝土结构施工深化阶段交付成果宜包含现浇混凝土结构施工深化模型、模型碰撞检查文件、施工模拟文件、深化设计图纸、工程量清单、复杂部位节点深化设计模型及详图等；
- 3 钢结构施工深化阶段交付成果宜包含钢结构施工深化设计模型、模型的碰撞检查文件、施工模拟文件、深化设计图纸、工程量清单、复杂部位节点深化设计模型及详图等；
- 4 机电专业施工深化阶段交付成果可包含管线综合深化设计模型、设备机房深化设计模型、二次预留洞口模型、设备运输模拟报告、支吊架布置模型、支吊架加工图、机电管线水力复核报告、支吊架受力计算书、机电管线深化设计图、机电

施工安装模拟资料、一次结构套管及复杂管线剖面图等；

5 幕墙专业施工深化阶段交付成果宜包含施工深化模型、构件节点深化模型及详图、预留预埋件深化模型及详图、工程量清单等；

6 装修专业施工深化阶段交付成果宜包含装修施工深化模型、基层做法大样图、空间布局详图、工程量清单等；

7 预制装配式结构施工深化阶段交付成果宜包含预制装配式建筑施工深化模型、预制构件拆分图、预制构件平面布置图、预制构件立面布置图、预留预埋件设计图、模型的检查报告、预制构件深化图、模拟装配文件等。

问题 5：BIM 技术在施工应用中存在哪些困难？

1 软件环境问题

在大型项目中，由于项目参与方众多，很容易存在不同企业在使用 BIM 技术时，创建不一样的软件环境，这导致项目参与方无法基于 BIM 进行项目信息的交换和共享，BIM 技术的应用需要建立统一的软件环境，BIM 信息的交换需要基于统一的软件格式，加强模型管理。

2 全流程应用问题

全生命周期应用的理论概念实施难度大，在施工和运维阶段的应用程度极低建立建模的统一标准化。各建设方应问题前置，沟通前置，将管理问题在项目实施前期落实闭环，按项目需求提升模型全生命周期应用的价值，在同一套模型、同一套标准体系下切实推进设计施工运维阶段模型的价值实现。

3 集成问题

随着 BIM 技术的广泛应用，BIM 技术需要与各种不同用途的系统集成，如 ERP 系统、EPC 管理平台、施工管理平台、GIS 系统等，BIM 与这些系统的集成过程中会遇到许多困难。现阶段只能加强需要实现 BIM 与不同系统间的集成，如开发插件或接口。根据自身实际需要，谨慎且有效地引入并推行相关的集成协同体系，设定统一的数据交互格式，沟通模式，保证工作流程的通畅，成果的有效。

4 模型管理问题

BIM 技术的应用需要一个完善的模型管理体系，模型管理体系必须确保所有项目参与方使用的 BIM 模型是最新的，防止因模型更改导致的混乱和返工。因此模型

管理是 BIM 应用的一个重要工作。通过流程规范确保模型更新、更改以及模型管理流程的一致性，从而保证模型的有效性。

5.2 施工应用交付问题

问题 1：施工应用阶段交付成果应包括哪些内容？

1 包含进度、质量、安全、造价等管控类模型及与模型相关联的优化结果、模拟成果、分析报告、文档等信息和数据；

2 国家、广东省法律法规规定或合同约定的其他交付物。

问题 2：BIM 模型在施工阶段应用方向？

基本类应用：以 BIM 模型为基础进行施工计划编排模拟，场地布置深化模拟。

进阶类应用：建筑机器人调度平台、智慧工地、成本算量、材料统计调度协同、劳务管理平台、施工管理平台。



施工管理平台

问题 3：BIM 模型在施工应用中的难点有哪些？

1 施工组织设计

图纸会审阶段利用三维模型作为会审的沟通平台，根据项目现场数据采集结果，整合项目设计阶段模型，进行设计、施工数据检测和问题协调。

如何解决施工方案模拟：

利用 BIM 技术对施工方案中难以直观表达、技术存疑的内容进行验证，设计、专业施工等之间的密切协同工作，以确保施工方案的可行性和优化。

2 施工深化设计

深化设计模型准确性：

为了提升根据施工需求深化的 BIM 模型的准确性和可校核性，施工单位需要依据设计单位提供的施工图、设计阶段 BIM 模型，完善或重新建立该模型，确保模型的准确性和可靠性使之符合施工阶段的特点及现场情况。

碰撞检测与管线综合：

根据复杂的施工现场环境和不断变化的条件，应用 BIM 技术检查各专业深化设计模型，避免空间冲突与碰撞，降低施工返工率。

3 数字化交付

竣工模型交付问题：大体量的工程项目，模型巨大，建议在项目应用中多使用轻量化模型进行模型交付。

信息一致性管理：利用 BIM 数据集成和管理实现对设计图纸和 BIM 交付成果的集中存储、管理，保证数据一致性及准确性。

问题 4：BIM 的应用对施工阶段的进度计划有何影响，基于 BIM 的施工进度计划编制应注意哪些要点？

1 在应用之前首先明确应用目标

基于 BIM 的进度计划管理对工作量影响最大的地方就在于模型建立与匹配分析。若进行专项模拟，主要展示的是复杂、抽象的操作或工作条件，主要用于交底和沟通。以展示清楚为优先，平衡建模与模拟的工作量。

2 根据实际需要建立进度模拟模型

进度模拟模型可选择使用体量模型。建立体量模型时主要考虑对工作面的表达是否清晰，按照进度计划中工作面的划分进行建模。当需要反映局部工作的施工特点时，可采用多专业合成模型。

3 编制总进度计划工作表

编制总进度计划工作表时，应考虑 4D、5D 施工模拟的要求，选择以工作位置、专业为区分的 WBS 工作分解结构模板，批量设置相关匹配信息。进度计划中包括

并不限于以下信息：进度信息与模型匹配的信息、模型中不同专业的信息、用于模型筛分的信息。

4 工程量估算

工程量估算大致分为三种方式：导出数据信息进行估算、导入专业算量软件进行计算、在一站式管理软件中进行计算。

5 工作持续时间估算

本项工作是在工程量估算的基础上，分配劳动力与机械，依据工程量与施工企业定额估算工作的持续时间。估算方式是导入工程量数据在进度计划软件中进行估算。

6 模型与进度计划进行匹配

模型与进度计划进行匹配时，可灵活采取匹配方式。匹配方式主要有以下两种：手动匹配和自动匹配。

7 进度优化及核查

进度优化主要还是依靠原有的优化工具进行，在复杂工程的进度优化上，可使用 Navisworks 等软件制作施工进度模拟，通过动画的方式表现进度安排情况，直观检查进度中不合理的安排。

8 总控计划交底

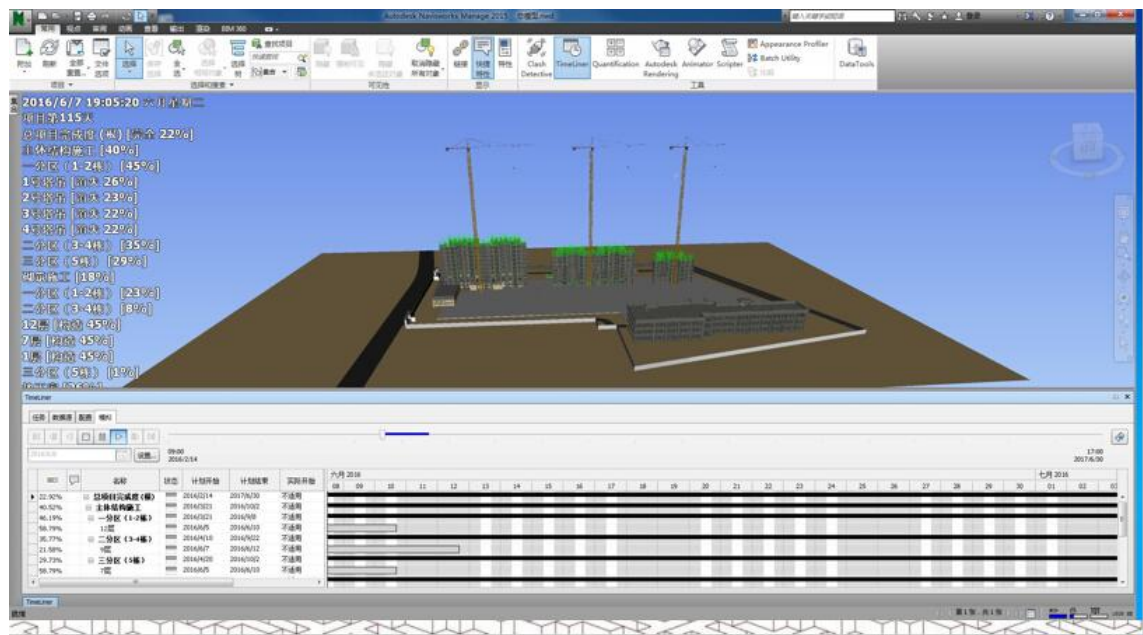
计划交底采取施工模拟与工作计划表相结合的方式，需要调整的部分则进行讨论、记录，意见达成一致后，修改总进度计划及施工模拟。

9 编制阶段进度计划

计划协调部在将一级总进度计划分解细化形成阶段计划的过程中，应对复杂情况的施工区域额外进行详细度更高的施工模拟，提前核查可能发生的情况。阶段性计划可以从总控计划中抽取出来，细化成分段更细的施工进度部署。编制方法与编制总控计划的施工进度模拟相同。

10 审查分包方计划合理性

在进度会议上进行进度计划的协调工作时，利用施工模拟、流程图等方式辅助沟通，减少分包各方的理解歧义，快速理解工作面交接，以便达成共识。



BM 进度计划编制

5.3 竣工交付问题

问题 1: 竣工交付的图纸应该包含哪些内容?

工程总体布置图、位置图、建设用地范围内各类地下管线布置图、各土建专业和有关专业的设计说明书、建筑专业竣工图、结构专业竣工图、给排水和暖通专业竣工图、电气专业竣工图、其他专业竣工图。

问题 2: 竣工交付阶段交付模型宜在施工应用阶段交付模型的基础上, 根据什么进行创建?

竣工交付阶段交付模型宜在施工应用阶段交付模型的基础上, 根据工程项目竣工验收要求, 结合施工现场的实际情况, 通过修改、增加或删除相关信息创建。

问题 3: 竣工交付阶段交付成果宜包括什么内容?

- 1 宜包含竣工验收模型及与模型相关联的验收形成的竣工图纸、信息、数据、文本、影像、档案等;
- 2 竣工验收报告、验收合格证书以及有关材料、记录等;
- 3 建筑工程施工、质量、安全、环保、节能等监理报告及有关材料、记录;

- 4 竣工环保验收资料、竣工节能验收资料、建筑物消防验收合格证等相关验收文件；
- 5 国家、广东省法律法规规定或合同约定的其他交付物。

问题 4：竣工交付的 BIM 部分应该包含哪些内容？

通过施工图审查的土建机电 BIM 模型，及导出相关格式的文件上传到竣工图管理系统。

- 1 建筑竣工模型：包含所有相关的建筑元素，如墙体、楼板、屋顶、门窗等，这些元素按照实际建造的情况来建模，确保与实际建筑一一对应。
- 2 结构竣工模型：涵盖了所有结构元素，如柱子、梁、基础和其他承重构件，这些构件的位置、尺寸和材料属性都基于实际施工数据。
- 3 机电竣工模型：包含了所有机电系统的元素，如管道、通风系统、电线、设备等，这些信息详尽地记录了设备的实际安装位置和规格。
- 4 分专业和整合模型：包含各专业（如建筑、结构、机电）的独立模型，并且有一个整合模型，将各专业整合在一起，展示整个建筑项目的实际情况。
- 5 BIM 成果报告书：包含工程竣工阶段 BIM 自主检核成果报告书以及建筑、结构、MEP（机电工程管线）竣工图纸检核表报告书，这些报告书详细记录了项目的 BIM 应用情况，并对竣工模型进行了详细的检核和验证。
- 6 维修管理应用手册：包含关于住宅建筑工程的 BIM 设计管理准则、施工管理准则以及使用维护计划报告书等文件，这些文件为建筑的后期运维提供了详细的指导和管理建议。



BIM 竣工模型

问题 5: BIM 竣工模型管理注意事项有哪些?

- 1 数据整合和管理: BIM 竣工模型的数据整合是基础, 需要确保所有相关专业的数据被准确、完整地包含在模型中。这包括但不限于建筑、结构、机电 (MEP) 等专业模型的整合。各专业需要根据施工结果更新模型, 确保其反映现实情况。
- 2 准确性和完整性验证: 对 BIM 竣工模型的准确性和完整性进行持续验证是关键一步。这包括核查模型中的尺寸、位置及其他属性信息是否与实际施工结果一致, 以及检查模型是否包含了所有必要的信息, 如设备规格、材料属性等。BIM 竣工验收模型和运维模型信息应该与联合测绘中规划竣工验收测量数据一致。
- 3 合规性检查: 确保 BIM 竣工模型符合相关法规和标准的要求, 这一点尤为重要。这不仅包括建筑行业的标准, 还可能涉及特定地区的法律要求。对这些规定的遵守是确保模型合法性和可用性的前提。
- 4 后续应用准备: BIM 竣工模型的一个重要应用是支持后续的运维管理。因此, 在管理过程中要考虑到模型在未来应用中的需求, 如空间管理、设施维护、安全防护等方面。一个良好准备的 BIM 竣工模型可以大大提高运维阶段的效率和效果。

6. 运维阶段问题

6.1 基本规定问题

问题 1: 建筑信息运维模型交付根据运维管理主体可分为什么?

建筑信息运维模型交付根据运维管理主体可分为面向建筑运维管理交付和面向城市运维管理交付。



建筑运维管理系统



城市运维管理系统

问题 2: 运维阶段交付成果宜在什么基础上形成? 且交付成果应与什么尺信息一致?

运维阶段交付成果宜在施工阶段竣工交付成果的基础上形成。交付成果应与竣工后建筑物几何尺寸与非几何尺寸信息一致, 且交付工作应与工程移交同步进行。

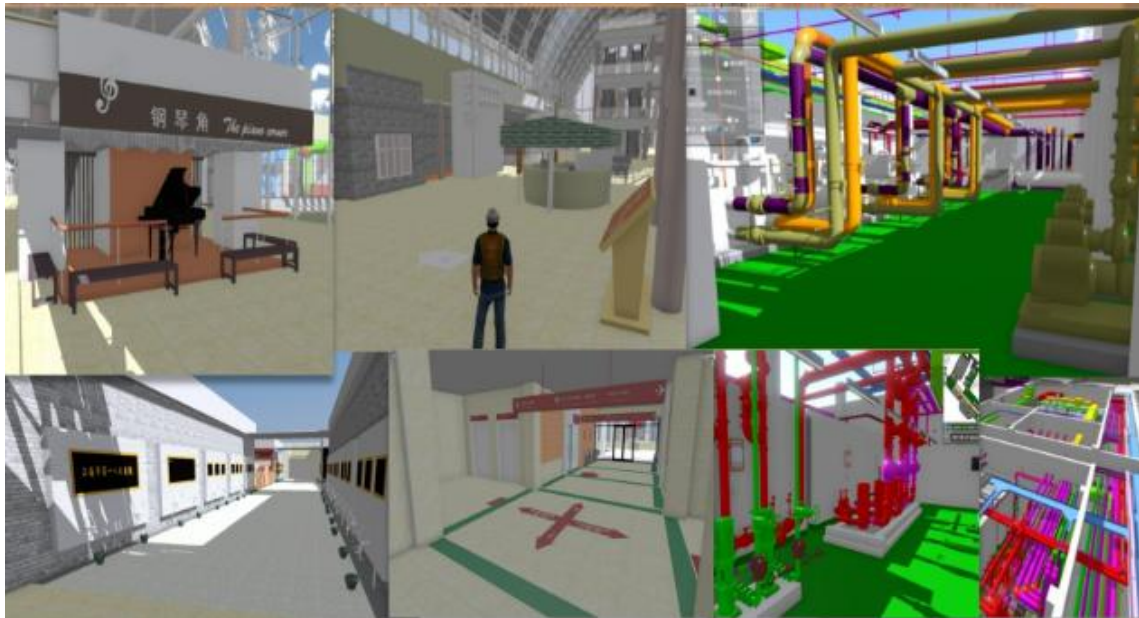
问题 3: 运维阶段交付成果应包括哪些内容?

运维阶段交付成果应包括建筑信息模型文件、结构化数据库、交付说明书等。

6.2 面向建筑运维管理的交付问题

问题 1：建筑运维管理的交付成果应包括哪些？

- 1 与模型相关联的主要构件、设施、设备、系统的设备编号、系统编号、组成设备、使用环境、资产属性、管理单位、权属单位等运营管理信息；
- 2 与模型相关联的使用手册、说明手册、维护资料等文档，并包含维护周期、维护方法、维护单位、保修期、使用寿命等维护保养信息；
- 3 国家、广东省法律法规规定或合同约定的其他交付物。



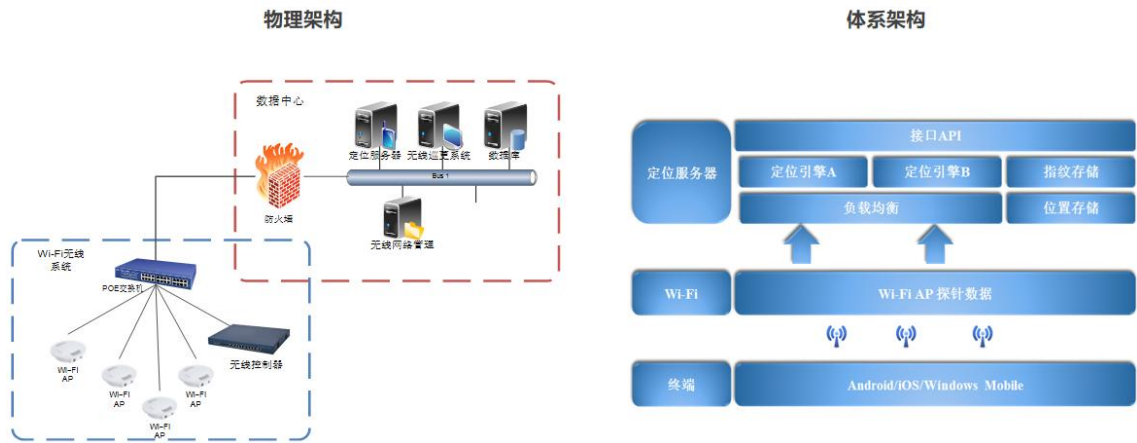
建筑运维交付模型

问题 2：建筑运维管理的交付模型应包含什么内容？

交付模型应包含建筑、结构、机电等专业基本模型构件、设备、设施及相应信息，满足建筑、园区运维需求。

问题 3：运维阶段交付成果的建筑信息模型应如何整合？

运维阶段交付成果的建筑信息模型应进行衔接整合，并将相关方的运维模型、数据、文档等信息按照约定交付形式或方案进行收集、整理、转换，并建立相应关联关系。



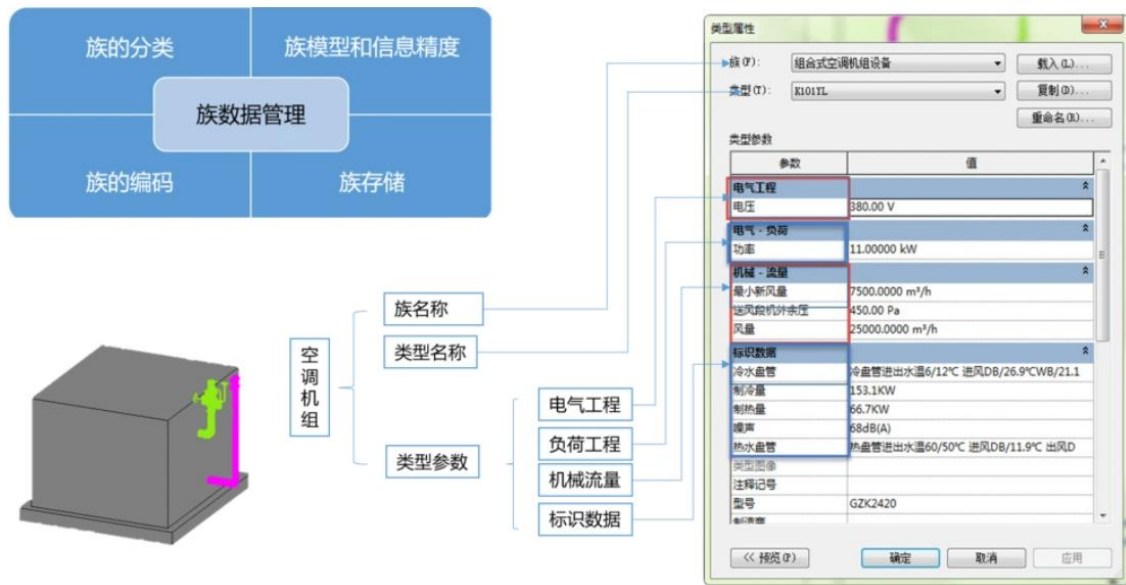
问题 4: 交付模型及与其关联的数据、文本、文档、影像等信息应满足什么要求?
 交付模型及与其关联的数据、文本、文档、影像等信息应满足日常巡检、维管理、定期维修、突发事件处理、能源管理、空间管理、资产管理的要求。



运维安全管理-应急分析

问题 5: 运维交付模型中的信息应包含但不限于?

- 1 设计相关类信息: 几何信息、技术信息、材质信息、类型信息、清单、图纸等;
- 2 施工相关类信息: 主要是建造信息;
- 3 采购相关类信息: 产品信息、厂商技术信息、供应商信息等;
- 4 运维相关类信息: 设备管理信息、维保信息、人员及工单信息。



BIM 运维信息

问题 6：运维阶段交付成果的格式应满足什么要求？

运维阶段交付成果的格式应采用公开、通用的数据格式，并提前由交付双方协商确定。

问题 7：交付模型的设备编号应按照什么规则？

交付模型的设备编号宜参照建筑实际管理资产编号规则。

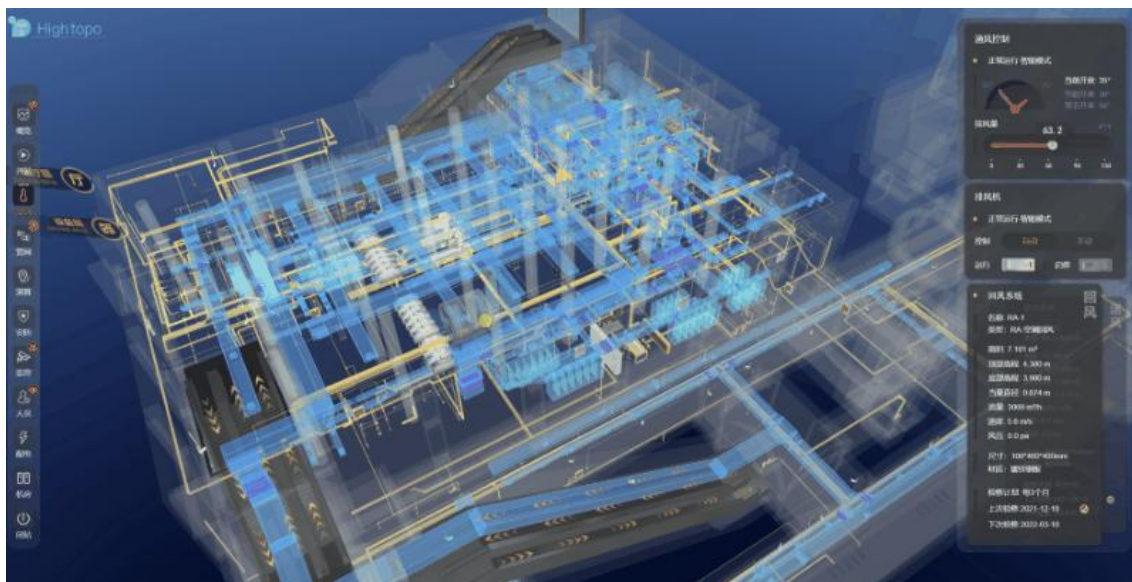
问题 8：未指定交付成果格式时，应提供什么文件？

未指定交付成果格式时，应提供原格式和一种以上行业通用数据格式的文件，并保持信息的完整性。

问题 9：BIM 模型运维阶段维护注意事项？

- 1 数据管理和更新：确保所有数据都得到妥善管理和及时更新是至关重要的。任何新产生的数据或改动都应在模型中反映出来，以确保模型始终有效和精确。
数据安全：保护数据免受未经授权访问和潜在的网络威胁是至关重要的。采用适当的加密和访问控制措施来保护数据的安全。
- 2 模型轻量化处理：在不损害模型质量的前提下减少模型的大小和复杂性，以提高加载和渲染速度。

- 3 系统兼容性：确保 BIM 模型能够与不同的软件和硬件系统兼容，以便在不同环境下都能顺利使用。
- 4 持续改进：随着技术的进步和用户需求的变化，持续优化 BIM 模型的功能和性能是必要的。
- 5 用户培训和支持：为用户提供必要的培训和技术支持，以确保他们能够充分利用 BIM 模型的功能。
- 6 合规性检查：定期检查 BIM 模型是否符合相关的行业标准和法规要求，确保其合法性和合规性。
- 7 备份和恢复策略：制定有效的备份和恢复策略，以防止数据丢失或损坏。
- 8 模型的可持续性：考虑模型的长期可持续性，包括未来的升级和维护计划。
- 9 利益相关者的沟通：与所有利益相关者保持良好的沟通，确保他们了解 BIM 模型的价值和潜力。
- 10 反馈机制：建立反馈机制，收集用户在使用过程中遇到的问题和建议，以便及时解决和改进。
- 11 模型的准确性和一致性：确保 BIM 模型的准确性和一致性，应及时对模型进行修正，作为可供反查现场的备份资料，避免因信息错误而导致的问题。



运维模型

6.3 面向城市运维管理的交付问题

问题 1：面向城市运维管理的交付成果应根据什么确定？

面向城市运维管理的交付成果应根据建筑所在地城市运维管理平台需求确定，满足城市运维管理需求。

问题 2：交付模型的地理坐标、高程等应与什么一致？

交付模型的地理坐标、高程等应与平台采用的坐标系一致。

问题 3：交付格式应符合什么要求？

交付格式应符合所在地城市运维管理平台的要求，并保持信息的完整性。

问题 4：城市运维交付模型中的信息应包含哪些内容？

- 1 设计相关类信息：建筑外观几何信息、技术信息、材质信息、图纸等；
- 2 建筑主体相关类信息：建筑所属主体、主体单位相关信息、业务经营相关信息；
- 3 城市运维管理信息：市政管网信息、消防系统信息、主要安防信息。



城市运维系统

7. BIM 全过程项目应用案例

7.1 BIM 全过程项目应用案例 一



某产业园项目为 EPC 项目，甲方对项目设计图纸质量、深度要求高，容错率低，成本控制严格。

在设计全阶段，选择 BIM 技术应用，可以通过数维模型完整地展现整体设计，实时同步更新功能，使得各专业最后图纸有很高的统一性，可以提高图纸质量，避免出现各专业间不符的情况，更可以实现全项目周期的数据管理，快速精确地统计工程量，从而更好地进行成本控制。

一、方案阶段的 BIM 应用：

1、建立数字化模型：利用 BIM 技术，建筑师创建三维数字建筑模型，该模型包含了建筑的几何尺寸、位置、朝向等基本信息，且项目级、功能级或构件模型单元的模型坐标与项目工程坐标一致。进行方案模拟与分析：通过 BIM 模型，进行建筑性能模拟分析，如空间分析、声环境分析、日照分析、热工分析、噪声分析、交通人流分析、景观可视度分析、消防疏散模拟分析、其他分析等所有分析形成报告及附表、附图、附文，让方案设计变得更精准，从而提高建筑项目的性能、质量和合理性。

2、方案比选与优化：基于 BIM 技术的方案设计可以利用可视化等方式，进行多个设计方案的比选，使建筑项目方案的沟通、讨论、决策更加直观和高效，从而选出最佳的设计方案。

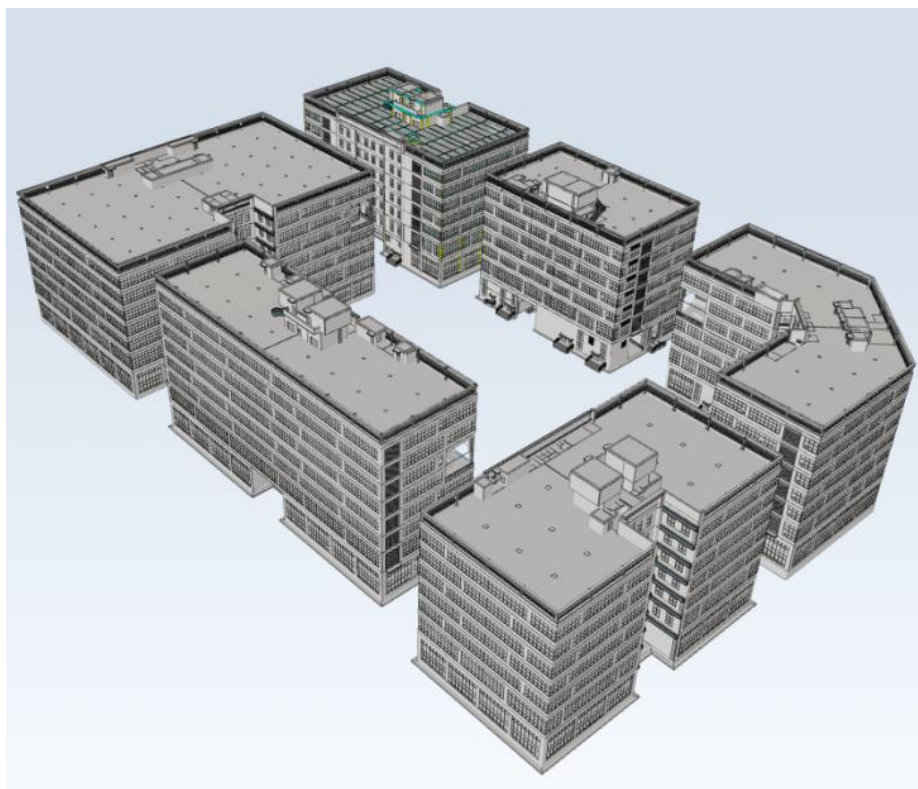
3、提高设计精度和效率：通过 BIM 技术，设计师建立三维建筑信息模型，更直观地观察和调整设计中的细节，确保设计的合理性和可行性。同时，利用 BIM 技术进行碰撞检测和优化，提前发现和解决设计中可能存在的问题，减少施工中的返工和浪费。

4、促进各专业间的协作：BIM 技术通过建立各专业模型，加强各专业间信息的沟通交流和协作，消除设计中出现的建筑结构不统一的错误，提高设计方案的质量和可行性。

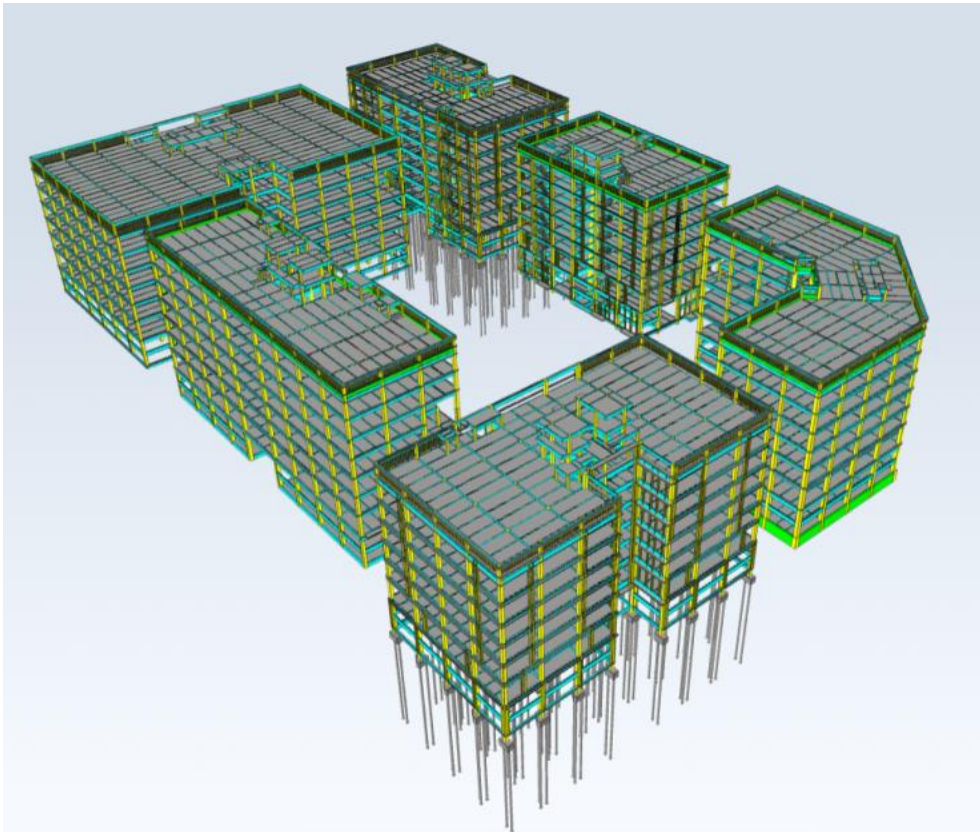
5、辅助决策：BIM 技术可以进行设计方案比选，让项目设计方案决策更直观和高效，同时还可以进行建筑性能分析，提高建筑项目的性能、质量、安全性和合理性。

二、施工图阶段的 BIM 应用：

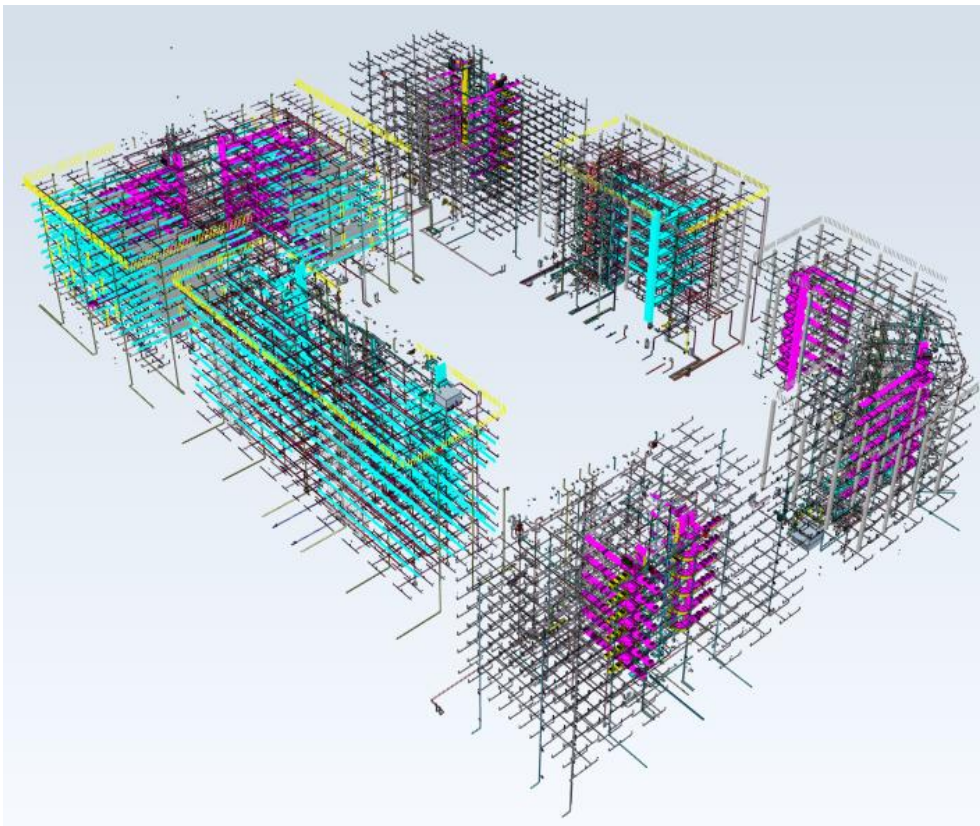
1、模拟施工：利用 BIM 技术进行施工进度模拟，随时随地知道进度以及施工情况，减少建筑质量问题、安全问题，降低返工和整改的风险。



建筑模型



结构模型



机电模型

2、数据共享：提供一个共享交流平台，使业主、管理公司、施工单位等众

多单位实现数据共享，提高沟通、协作和管理效率，减少了误解和错误。

3、BIM 技术可以将工程项目的资源信息与模型相结合，实现资源的准确分配和利用，并通过时间轴功能制定和管理项目的进度计划，更好地掌控施工过程。

4、利用 BIM 技术，可以对工程项目的成本进行更加准确的估计和控制，有助于预测和控制工程项目的成本，并提供更好的决策依据。

5、积累经验：保存信息模拟过程，获取施工中不易被积累的知识和技能。

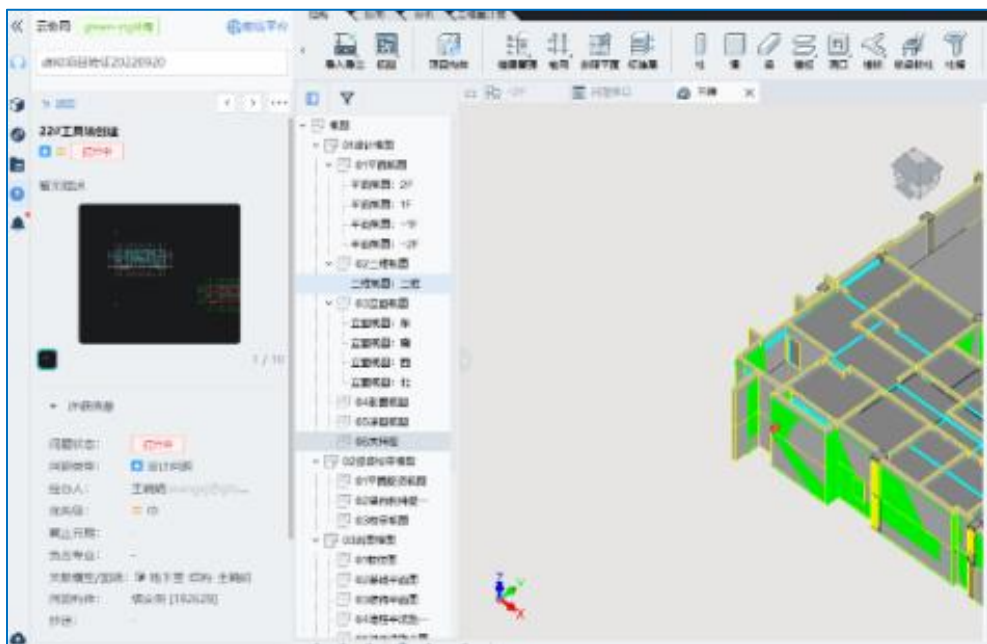
问题

客户中心 帮助 消息 GLDCCN-1...

状态: 进行中 待处理 类型: 全部 创建人: 全部 经办人: 全部 优先级: 全部 专业: 全部 如何创建问题?

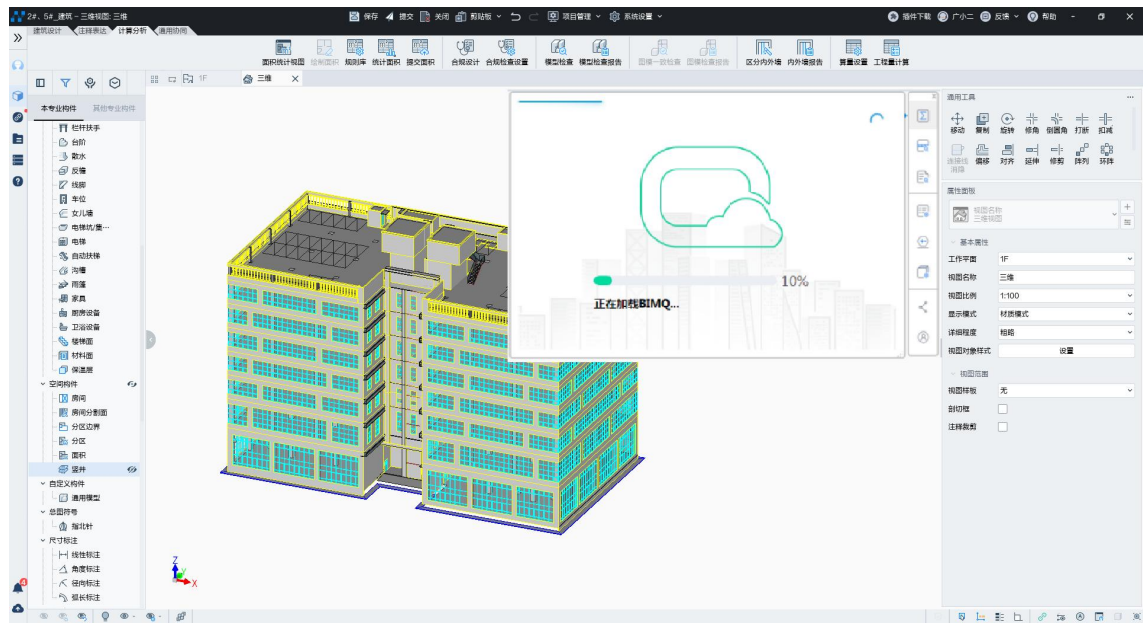
问题编号	问题名称	问题状态	问题类型	创建人	经办人	优先级	专业	创建日期
109#	暖通风管	进行中	工程变更	侯增卜 (houzongpu@NHCI)	侯增卜 (houzongpu@NHCI)	中	暖通	2022/12/01 18:07
108#	3#楼层出口电缆...	进行中	设计问题	张有健 (zhangyoujian@NHCI)	张有健 (zhangyoujian@NHCI)	中	电气	2022/11/18 17:25
107#	碰撞	进行中	设计问题	许志聪 (xuzhcong@NHCI)	潘卫峰 (panweijun@NHCI)	中	-	2022/11/18 00:50
106#	碰撞	进行中	设计问题	许志聪 (xuzhcong@NHCI)	潘卫峰 (panweijun@NHCI)	中	-	2022/11/16 15:56
105#	碰撞	进行中	设计冲突	许志聪 (xuzhcong@NHCI)	彭鹏 (qipeng@NHCI)	低	-	2022/11/16 15:44
81#	角柱	进行中	设计问题	罗奕新 (luoyongxin@NHCI)	杨昊天 (yanghaotian@NHCI)	中	-	2022/10/20 15:42
80#	角柱全段密排问题	进行中	设计问题	罗奕新 (luoyongxin@NHCI)	杨昊天 (yanghaotian@NHCI)	中	-	2022/10/20 15:41
79#	换向柱	进行中	设计问题	罗奕新 (luoyongxin@NHCI)	杨昊天 (yanghaotian@NHCI)	中	-	2022/10/20 15:40
78#	换向柱	进行中	设计问题	罗奕新 (luoyongxin@NHCI)	杨昊天 (yanghaotian@NHCI)	中	-	2022/10/20 15:39
77#	角柱全段密排问题	进行中	设计问题	罗奕新 (luoyongxin@NHCI)	杨昊天 (yanghaotian@NHCI)	中	-	2022/10/20 15:34

共 50 条 < 1 2 3 4 5 >

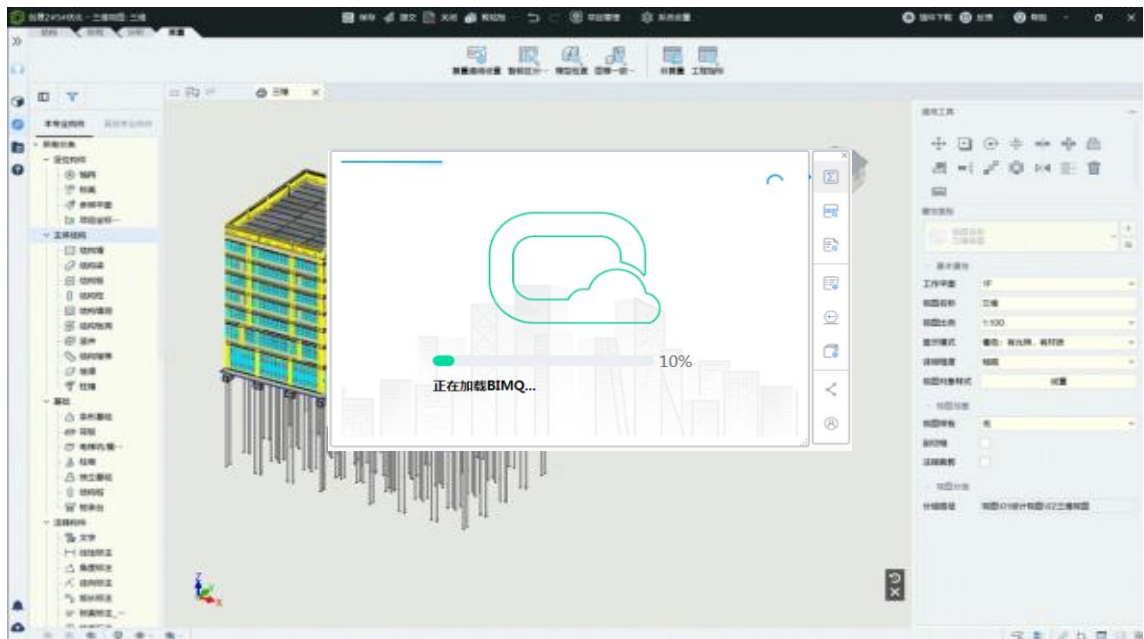


三、施工图阶段用 BIM 进行成本控制:

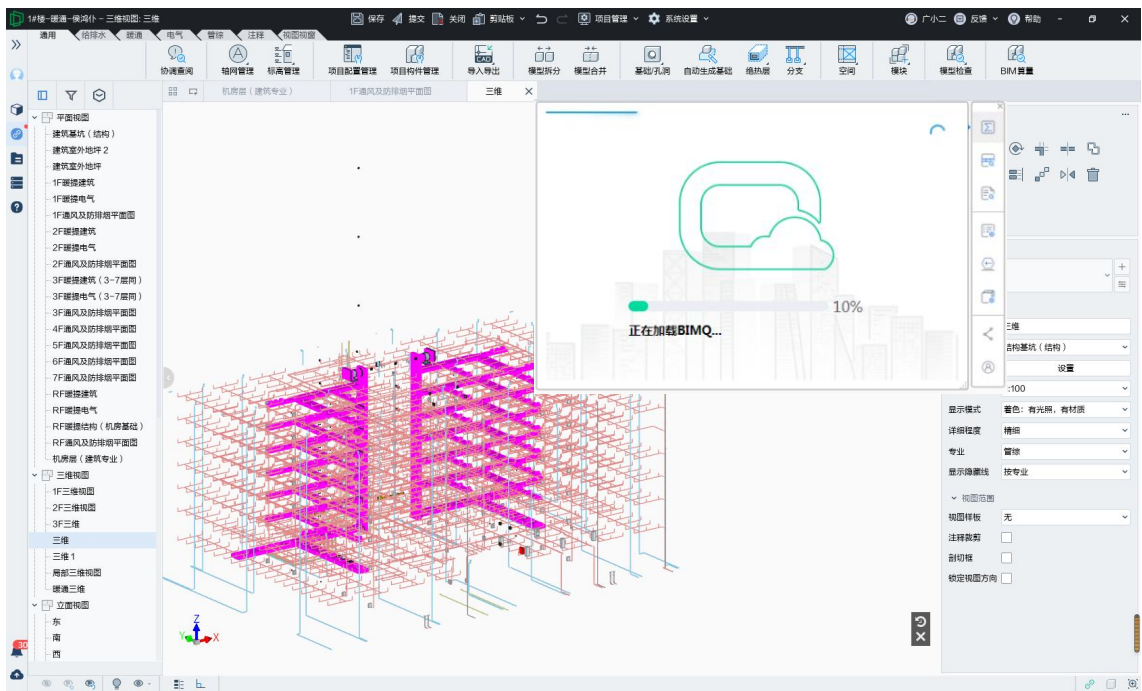
根据设计算量一体化，项目基于 AI 结构优化模型，在设计过程中通过模型云算量 (BIMQ)，设置项目的限额指标，贯穿设计全过程进行造价动态控制，实时生成项目工程量，排除项目在施工图阶段的超概风险。



建筑 BIMQ 计算



结构 BIMQ 计算



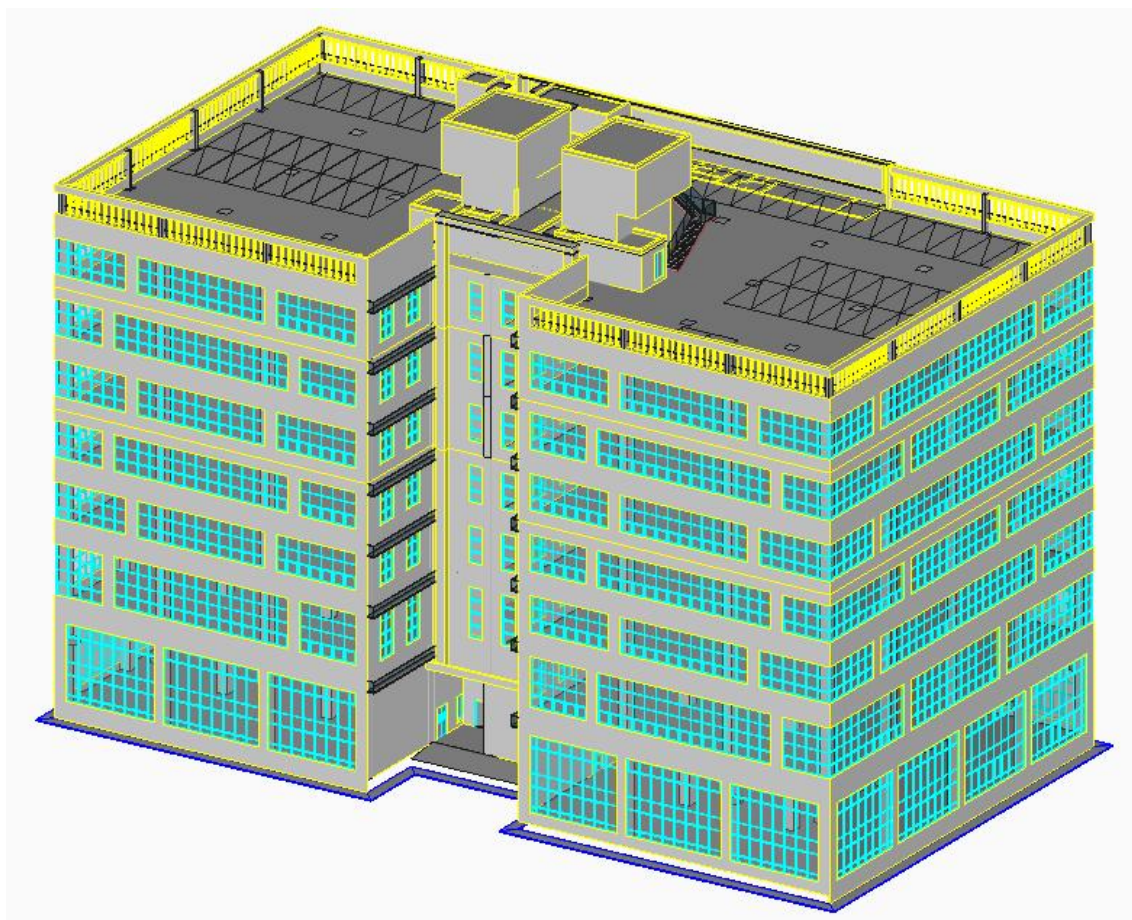
机电 BIMQ 计算

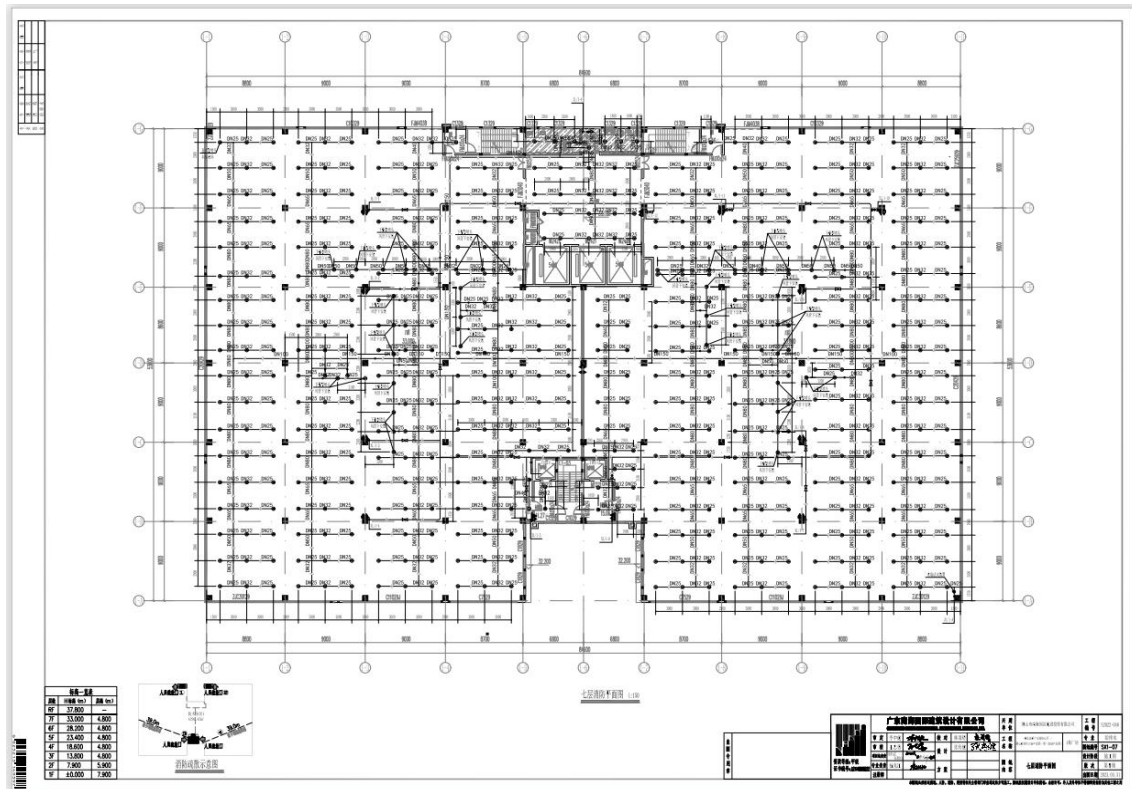
基于云计算和大数据技术的造价信息服务，能够实时反映市场环境的变化，通过 BIMQ 云算量实现快速出量，生成工程量清单，云算量还具备云检查功能，通过在云端建立算量知识库，对工程文件进行检查校验，并将工程中可能存在的问题反馈出来，为工程项目的概预算工作等提供宝贵的应用价值，工程量计算时间缩短约 70%，效率提升显著。

四、BIM 设计施工图成果输出：

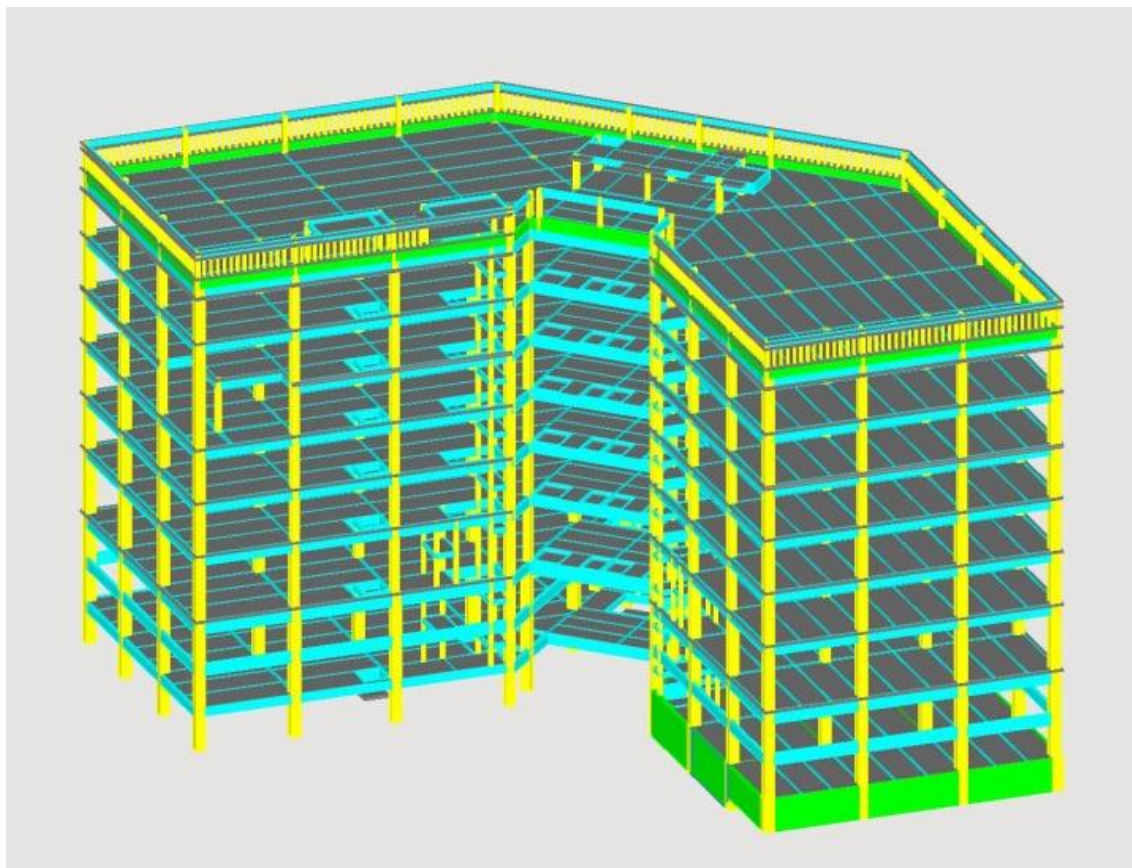
最后用 BIM 软件直接将建筑模型转化为 2D 图纸，并导出整个建筑模型或特定构件的图纸。

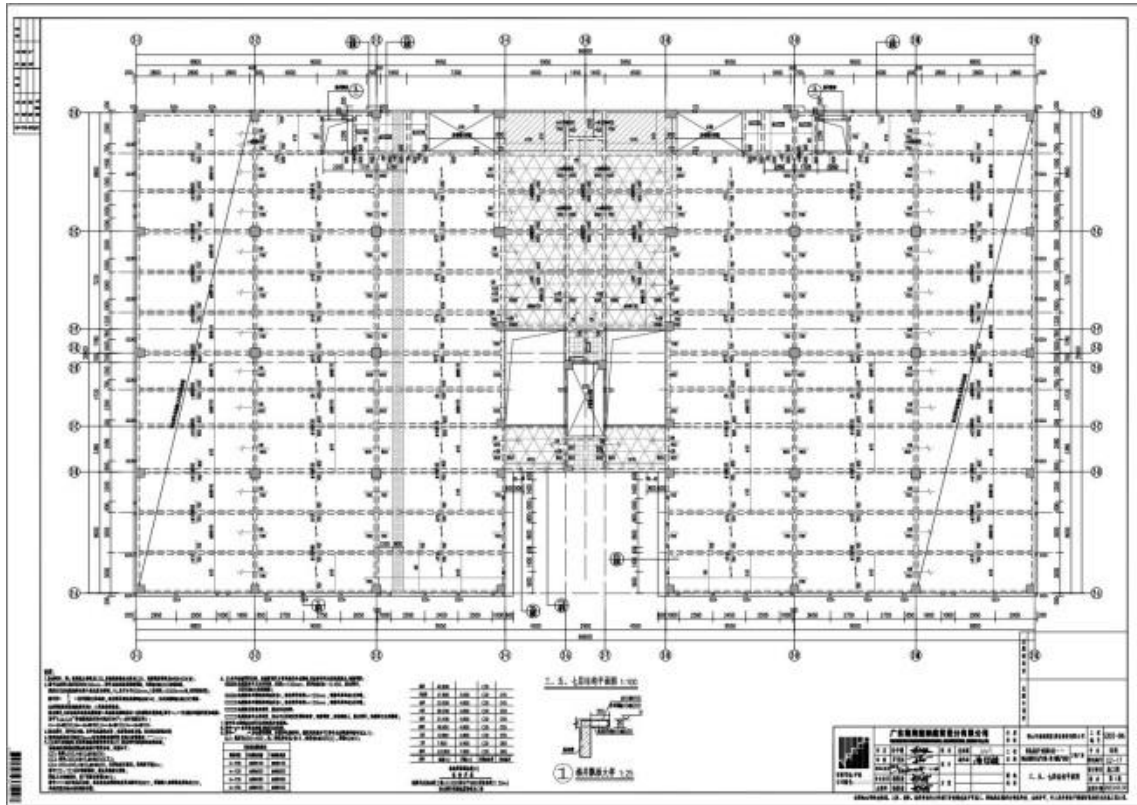
建筑成果输出



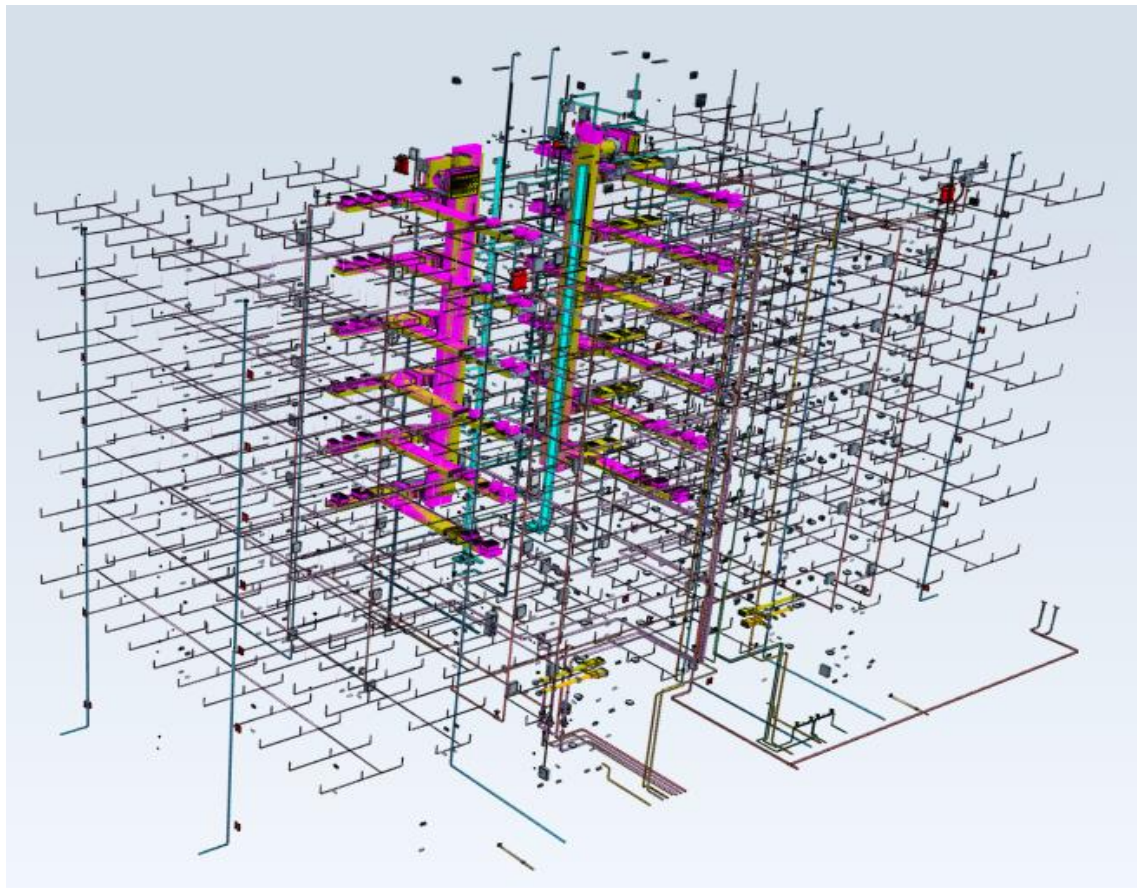


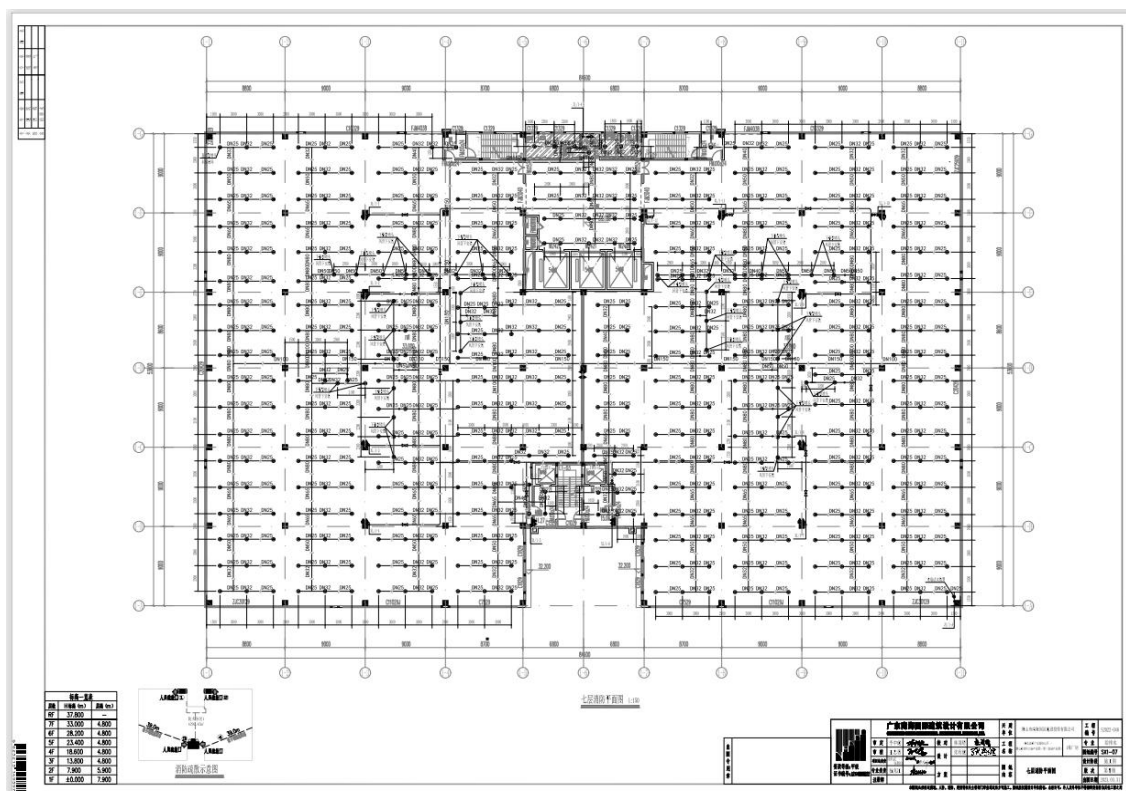
结构成果输出





机电成果输出





五、总结

建筑项目管控过程中合理的实施计划可做到事半功倍,应用 BIM 技术的碰撞检测和冲突分析提供了更好、更精确、更完善的数据基础,实现设计团队、建筑商和客户之间的协作和沟通,减少冲突和错误。

BIM 模型赋予工程量时间信息,显示不同时间段工程量与工程造价,达到合理安排资源的目的,并且利于工程管控过程中成本控制计划的编制与实施,有利于合理安排各项工作,高效利用人力物力资源与经济成本,提高设计效率与质量、优化施工过程、减少错误与浪费。

BIM 将更多地与其他先进技术如云计算、物联网等进行集成或与应用系统集成,发挥更大的综合价值,推动建筑行业数字化转型和智慧城市建设。

7.2 BIM 全过程项目应用案例 二

1 项目概况-工程简介

工程简介



xxx项目，创新极核，引领发展。在融入大湾区建设和产业全面升级的背景下，佛山高新区全力打造集未来科技、智能制造、生态环保、人文交融于一身的“xxx项目”。xxx项目作为高新区核心园区，引领着高新区的建设与发展。xxx项目为佛山高新区智库科技城片区之一，地处佛山高新区中心，位于xxx，本项目旨在打造“中国智造金谷”，建设数智科创新城。规划总用地面积xxxm²，总建筑面积为xxxm²。

2 BIM集成应用-三维可视化

三维可视化

以各专业图纸为基础，在设计阶段和施工阶段，按实际需求，确定建模精度，完成建筑、结构、幕墙、机电、施工场地布置等模型的创建，达到可视化的效果。及时整理建模过程中发现的二维图纸错、漏、碰、缺等问题，并持续进行优化，提前解决图纸问题，辅助现场施工。



幕墙模型-LOD300



施工场地布置模型-LOD300



结构模型-LOD300



建筑模型-LOD300



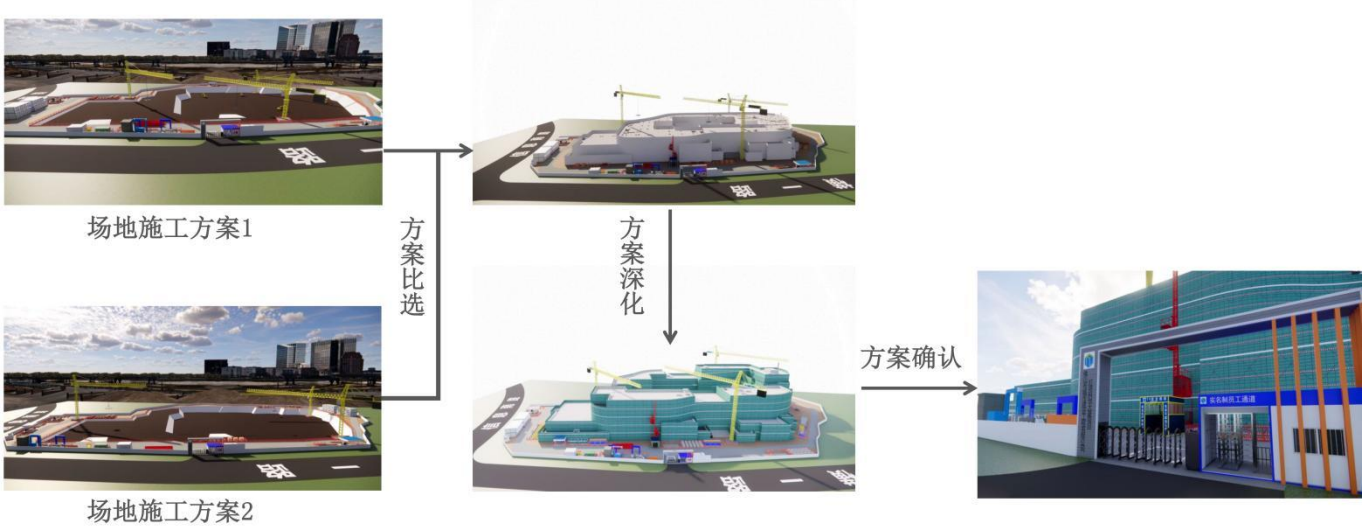
机电模型-LOD400



运维模型-LOD500

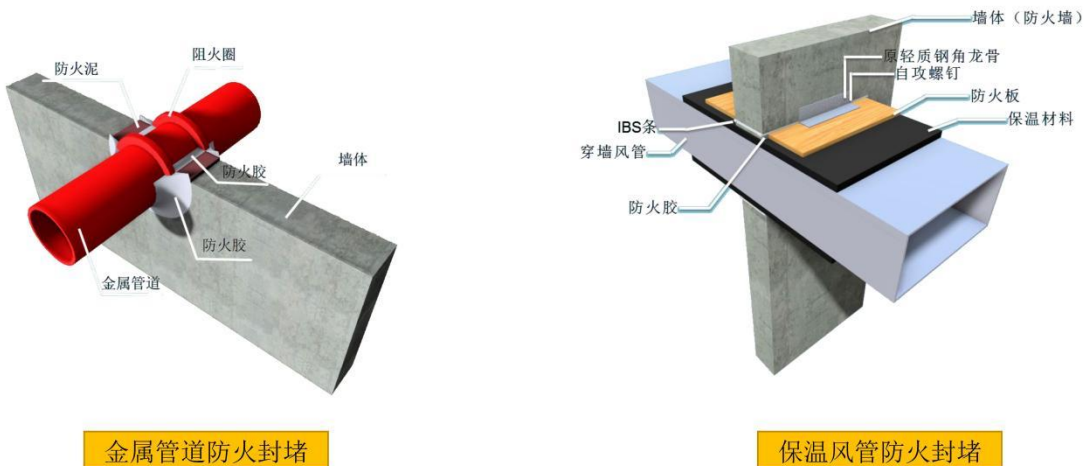
三维场地布置

建立多种场地布置方案，通过搭建场地施工方案BIM模型，结合BIM渲染软件，直观对比各方案的可行性和合理性，大大帮助现场场地布置方案的决策，通过多场地布置方案优化比选，科学合理的确定最终可行性方案。



施工工艺模拟

防火封堵在施工现场中为非常重要的工艺，此工艺涉及专业众多，工序复杂，现场往往存在难以交底落实。利用BIM模型对防火封堵部分进行施工工艺工序的模拟，验证可行性并调整优化，把握重难点；针对现场实际操作提前疏通工艺流程，提出解决方案，及时调整施工部署。



BIM虚拟质量样板

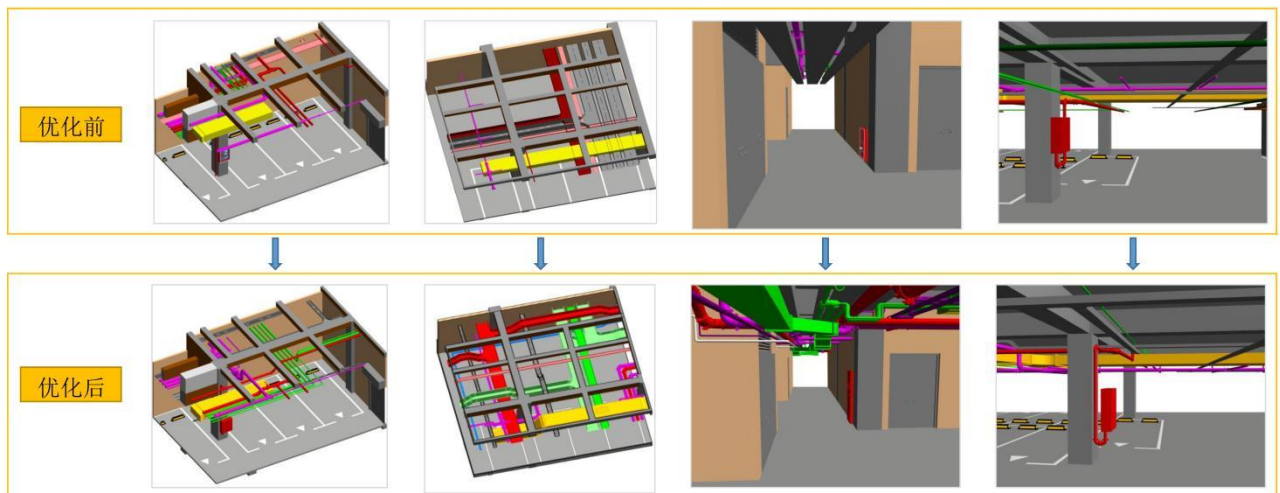
BIM虚拟质量样板，在实体样板还没开始制作前，用BIM软件预先在电脑上进行虚拟建模及优化调整，避免后期在制作后期实体样板出现错、漏，输出指导施工的图纸用于后续制作实体样板参考，虚拟样板包括工艺流程，做法，材料等。



BIM土建样板展示区

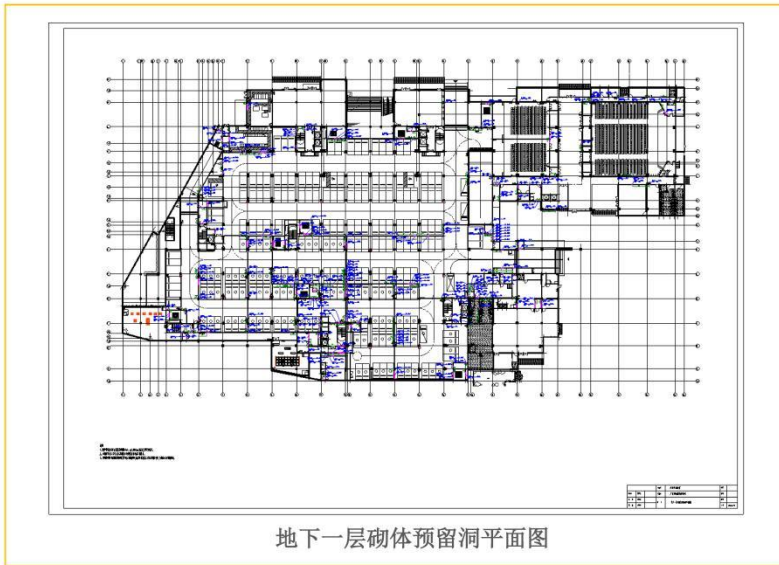
管线综合优化

机电各专业管线在有限的安装空间、严苛的设计路由、复杂的拐角节点处，是机电安装工程中的一大重难点，利用BIM预建造的优势，依据符合国家标准和行业规范的管线综合优化原则，对机电管线进行综合优化，充分考虑水电分离、电上水下、有压让无压，小管让大管等条件，确立有充足检修空间和支吊架安装空间的机电安装方案，指导现场施工。

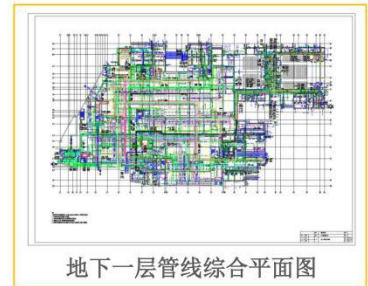


深化设计出图

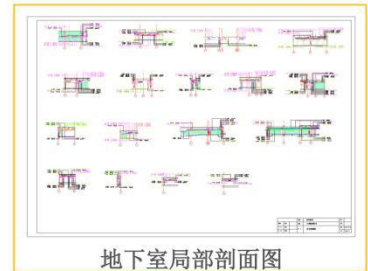
基于管线深化设计后的BIM模型，从三维模型转换为二维CAD图纸，对现场各专业施工班组进行技术交底，通过深化设计出图成果结合BIM模型的可视化表达优势，让施工技术交底更高效



地下一层砌体预留洞平面图



地下一层管线综合平面图



地下室局部剖面图

辅助算量

BIM技术拥有数据统筹集成的巨大优势，基于BIM模型，对各专业模型数据进行工程量汇总计算，精准的工程量明细表，在算量统计工作中提供基础数据支持，辅助算量。

A	B	C	D
系统类型	尺寸	长度	合计
厨房排油烟系统	800x800	9324	10
厨房排油烟系统	1000x800	37476	2
厨房排油烟系统	1400x800	178	2
厨房排油烟系统	2200x800	1362	2
回风系统	500x2320	34487	51
回风系统	500x1050	1435	2
回风系统	500x2450	4200	1
回风系统	800x2320	235268	187
回风系统	800x800	2757	2
回风系统	800x1300	10461	4
回风系统	1000x500	35234	14
回风系统	1000x800	4044	3
回风系统	11500x1300	711	2
回风系统	1200x2320	51714	79
回风系统	1300x800	3201	2
回风总计	11500x1300	711	2

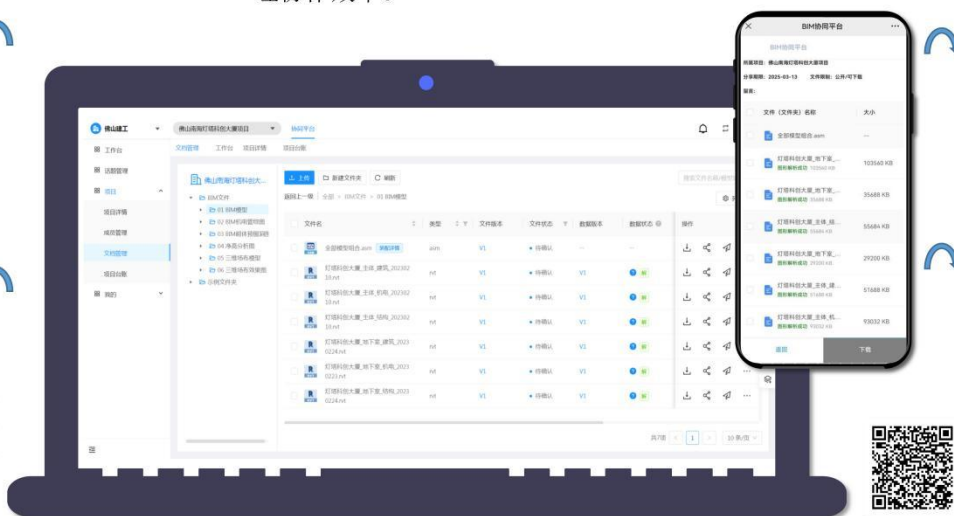
A	B	C	D
系统类型	尺寸	长度	合计
AC 冷凝水系统	25 mm	1479186	1042
AC 冷凝水系统	32 mm	970229	337
AC 冷凝水系统	40 mm	72357	27
AC 冷凝水系统	50 mm	138899	51
AC 冷凝水系统	20 mm	1802070	1107
AC 冷凝水系统	25 mm	1045161	260
AC 冷凝水系统	32 mm	594767	175
AC 冷凝水系统	40 mm	1243209	369
AC 冷凝水系统	50 mm	823564	188
PD 废水系统	75 mm	215358	145
PD 废水系统	100 mm	476576	176
PD 废水系统	150 mm	28022	9
PD 污水系统	100 mm	380880	145
PD 污水系统	150 mm	61145	15
PD 通气管系统	15 mm	79	2
PD 通气管系统	80 mm	13612	57

BIM技术应用综合平台

项目采用BIM协同平台，平台采用B/S模式，多层架构，同时支持PC端和移动端登录使用，支持CAD 图纸在线查看和协同功能，确保图纸的唯一性和准确性，通过图纸进行标记记录可随时随地发起协作任务，提高图纸问题沟通和项目管理协作效率。

资料管理：
 合同资料
 数据图纸
 项目文档
 BIM设计文件
 安全资料
 质量资料

平台管理：
 用户管理
 日志管理
 系统配置
 信息推送设置
 质量类别管理
 安全类别管理



进度管理：
 施工单位填报施工
 计划与实际进度、
 监理单位审核、建
 设单位查看直观的
 进度现状

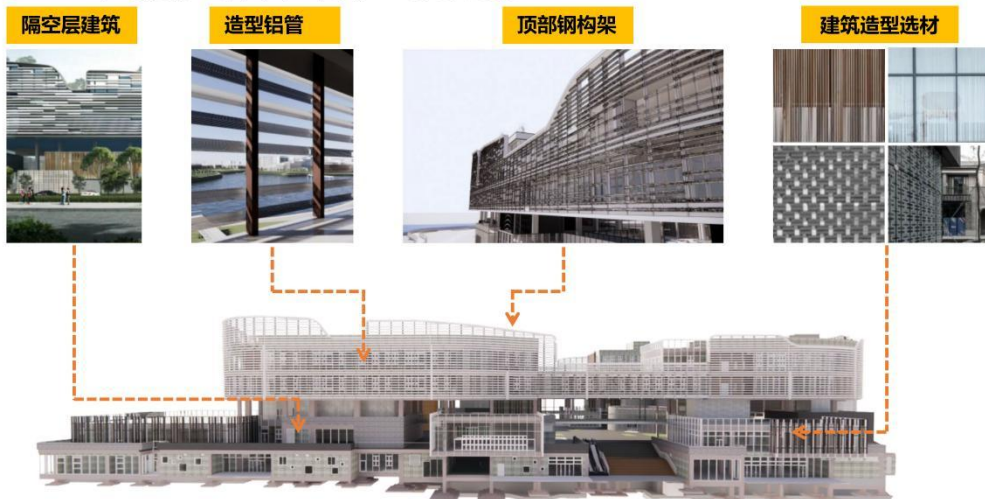
现场安全管理：
 移动端采集现场安
 全相关信息和照片，
 支持多人协同

12.1 BIM创新应用-BIM+泛光结构分析

BIM+泛光设计

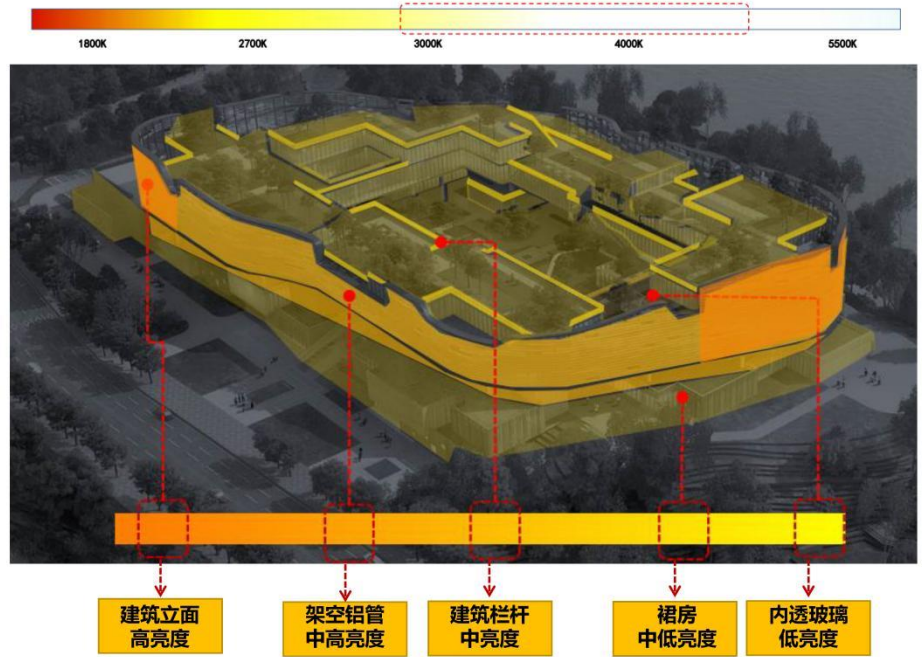
本项目利用BIM模型对建筑结构本身进行剖析，提取建筑中的山丘意象，通过灯光来营造建筑的山丘意境，同时通过BIM参数化的灯光效果来模拟日出到日落之时山丘的光影变化。BIM技术结合泛光设计，充分考虑光效和光感给人带来的直观感受，以绿色节能为设计理念，利用BIM模型进行材质选型，辅助泛光设计，通过BIM渲染工具进行方案比选，直观表达泛光设计理念，模拟现实灯光效果，在保证光源亮度需求和泛光设计效果的同时，最大程度节约能源，采用绿色建材，避免光污染。

泛光结构分析



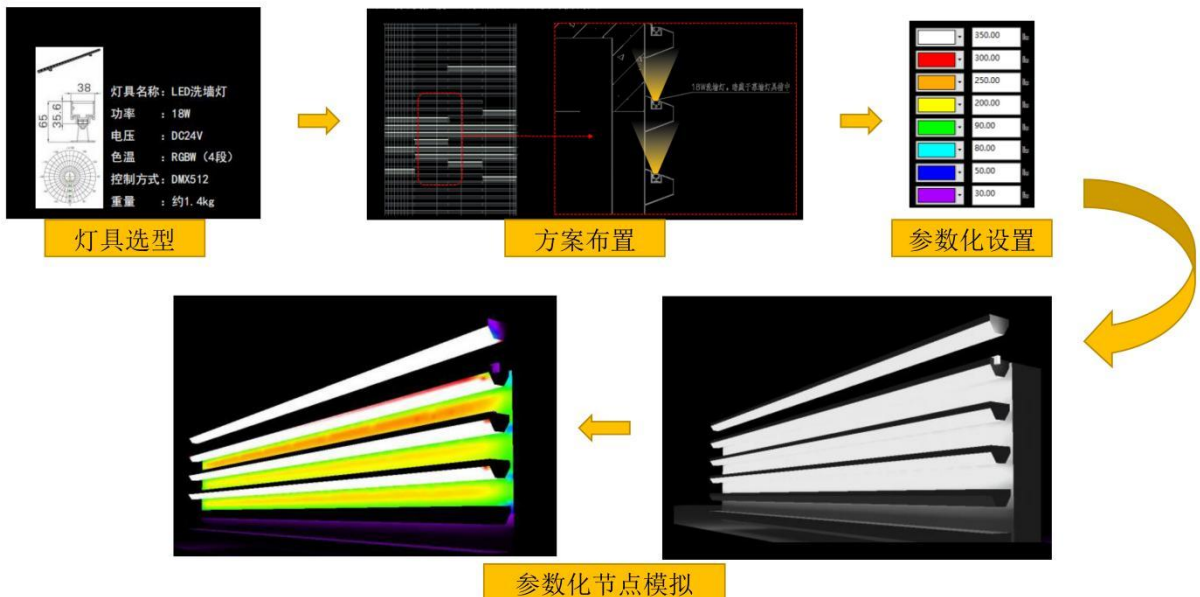
BIM+泛光亮度分析

不同的色温渲染给人带来不同的感受，依托BIM模型参数化的特性，对整体模型光源数据进行参数化分析，项目色温拟使用3000K-5000K，裙房使用3000K色温；庭院内景观使用3000K-4000K色温；庭院内栏杆使用3000K色温，建筑外立面浅色铝管使用DMX512外控色温，利用BIM模型，在后期渲染中对亮度进行灰度变化，提高泛光亮度分析效率，有效避免光污染，充分节约能源。



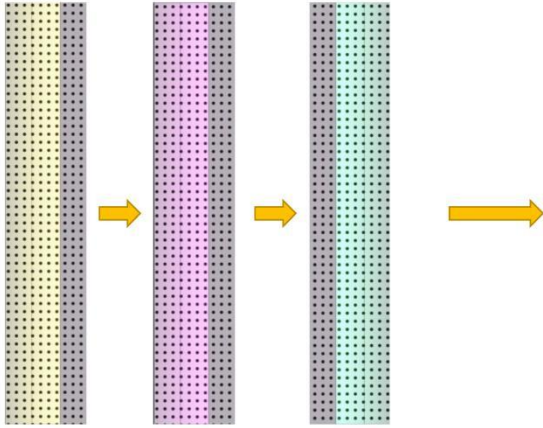
BIM+泛光节点模拟

利用BIM模型，对模型光照颜色进行参数化设置，从而实现节点照度计算模拟，光的亮度能覆盖线条底面及向外侧的侧斜面，控制光照亮度的同时不影响光照效果，在节约能源的同时，更能以直观高效的方式，确立最终光照效果方案。



BIM+泛光节点模拟

现如今，五光十色争奇斗艳已经成了过去式，光污染已经成了泛光照明设计中必须思考的问题，本项目泛光设计结合BIM技术，分平时、节假日，不同天气、不同城市功能区、不同地表情况等，研究当地环境亮度和天空亮度，利用BIM模型进行低点亮度效果模拟分析，合理地对城市光污染进行环境分类。做到明暗恰当，亮度合适，层次分明，统一协调，和谐美观，节约能源，降低城市上空的光污染程度。



穿孔板开孔率模拟效果



BIM模型低点亮度效果图

BIM+泛光设计-BIM渲染效果图



平日效果图



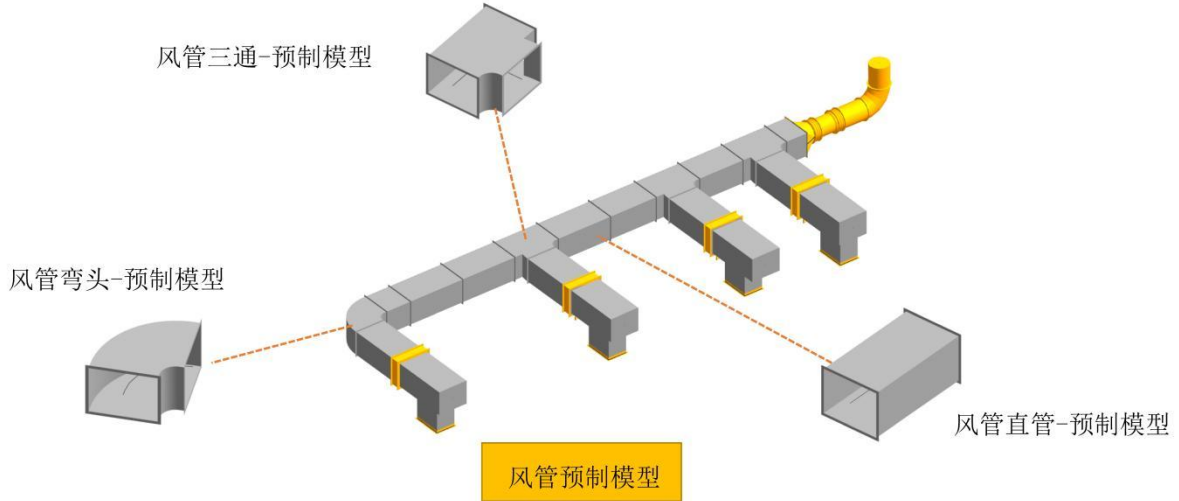
节日效果图

VS

13.1 BIM创新应用-BIM风管预制

BIM风管预制

由于项目特殊性，风管相对其他专业管线，数量较大，传统风管制作已无法满足项目需求。结合项目特点和需求，利用BIM风管预制技术，对项目风管提前优化分段，统计风管直管和异型管数量，最终出具下料清单，由预制工厂提前预制并编码管理，大大提高风管的安装效率，同时节省大量人力成本和资源浪费。



13.2 BIM创新应用-BIM风管预制实施

BIM风管预制实施

核心预制数据包的配置

预制模型出图及编码

与工厂交底下料清单

物料号	规格	长度	数量	单位	备注	物料号	数量
001	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	002	1.00
002	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	003	1.00
003	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	004	1.00
004	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	005	1.00
005	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	006	1.00
006	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	007	1.00
007	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	008	1.00
008	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	009	1.00
009	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	010	1.00
010	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	011	1.00
011	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	012	1.00
012	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	013	1.00
013	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	014	1.00
014	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	015	1.00
015	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	016	1.00
016	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	017	1.00
017	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	018	1.00
018	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	019	1.00
019	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	020	1.00
020	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	021	1.00
021	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	022	1.00
022	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	023	1.00
023	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	024	1.00
024	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	025	1.00
025	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	026	1.00
026	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	027	1.00
027	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	028	1.00
028	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	029	1.00
029	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	030	1.00
030	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	031	1.00
031	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	032	1.00
032	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	033	1.00
033	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	034	1.00
034	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	035	1.00
035	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	036	1.00
036	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	037	1.00
037	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	038	1.00
038	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	039	1.00
039	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	040	1.00
040	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	041	1.00
041	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	042	1.00
042	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	043	1.00
043	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	044	1.00
044	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	045	1.00
045	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	046	1.00
046	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	047	1.00
047	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	048	1.00
048	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	049	1.00
049	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	050	1.00
050	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	051	1.00
051	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	052	1.00
052	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	053	1.00
053	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	054	1.00
054	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	055	1.00
055	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	056	1.00
056	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	057	1.00
057	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	058	1.00
058	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	059	1.00
059	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	060	1.00
060	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	061	1.00
061	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	062	1.00
062	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	063	1.00
063	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	064	1.00
064	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	065	1.00
065	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	066	1.00
066	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	067	1.00
067	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	068	1.00
068	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	069	1.00
069	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	070	1.00
070	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	071	1.00
071	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	072	1.00
072	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	073	1.00
073	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	074	1.00
074	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	075	1.00
075	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	076	1.00
076	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	077	1.00
077	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	078	1.00
078	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	079	1.00
079	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	080	1.00
080	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	081	1.00
081	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	082	1.00
082	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	083	1.00
083	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	084	1.00
084	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	085	1.00
085	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	086	1.00
086	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	087	1.00
087	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	088	1.00
088	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	089	1.00
089	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	090	1.00
090	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	091	1.00
091	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	092	1.00
092	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	093	1.00
093	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	094	1.00
094	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	095	1.00
095	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	096	1.00
096	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	097	1.00
097	PAU 100*100 弯头	90度	1.00	个	90度弯头	098	1.00
098	PAU 100*100 三通	90度	1.00	个	90度三通	099	1.00
099	PAU 100*100 直管	1.00m	1.00	米	直管	100	1.00

14.1 BIM创新应用-BIM+三维扫描技术

BIM+三维扫描技术

由于施工场地大，施工场地不可控因素较多，复核BIM模型与现场一致性，需要测量现场大量的数据，这使得BIM与现场实际结合成为了项目一大难点。通过三维扫描设备得出点云模型，导入BIM软件结合BIM模型可以大大提高现场与模型复核的效率。



三维扫描设备FARO Focus S 350
工作方式：相位式；扫描最大距离350米，扫描视场角360度，扫描速度976.000/秒；精度1mm



专用配件：安装精密垫圈、对垫圈，磁性连接、镶嵌棱镜、保护垫圈、支架、标把纸

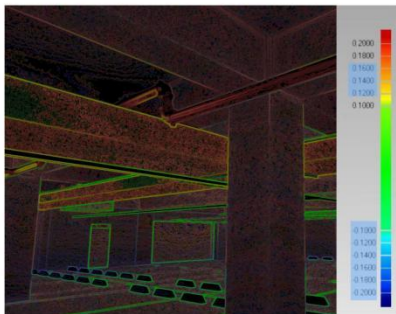


克服现场杂乱的环境影响，利用结构固定点进行扫描靶点设置

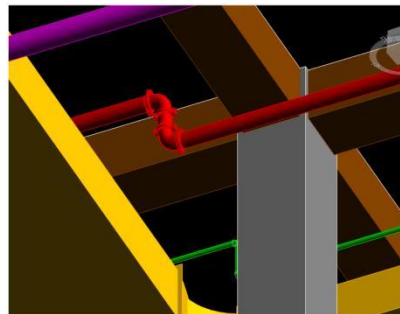
14.2 BIM创新应用-BIM+三维扫描实施流程

BIM+三维扫描实施流程

对项目复杂节点部位进行三维扫描，并通过JRC 3D Reconstructor 3软件对数据进行分析处理，点云模型去噪点后与BIM模型相结合，从而大大提高模型与现场的复核效率。



点云模型去噪点



模型复核

序号	偏差描述	水平偏差 (cm)	垂直偏差 (cm)
1-		0.829	
2-		11.412	
3-		3.204	
4-		2.620	
5-		3.755	
6-		1.685	
7-		4.824	
8-		0.869	
9-		3.605	
10-		3.921	

数据对比

BIM+智慧监测系统

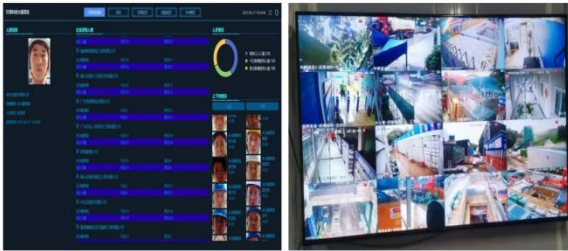
指挥中心



扬尘监测



视频监控



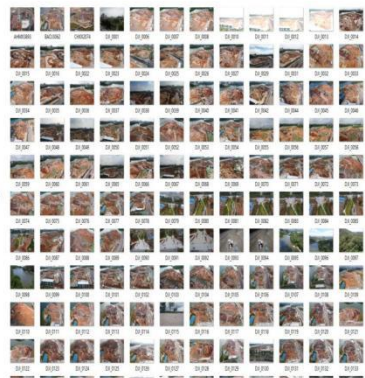
塔吊监测



15.2 BIM创新应用-BIM+智慧沙盘

BIM+无人机巡检系统

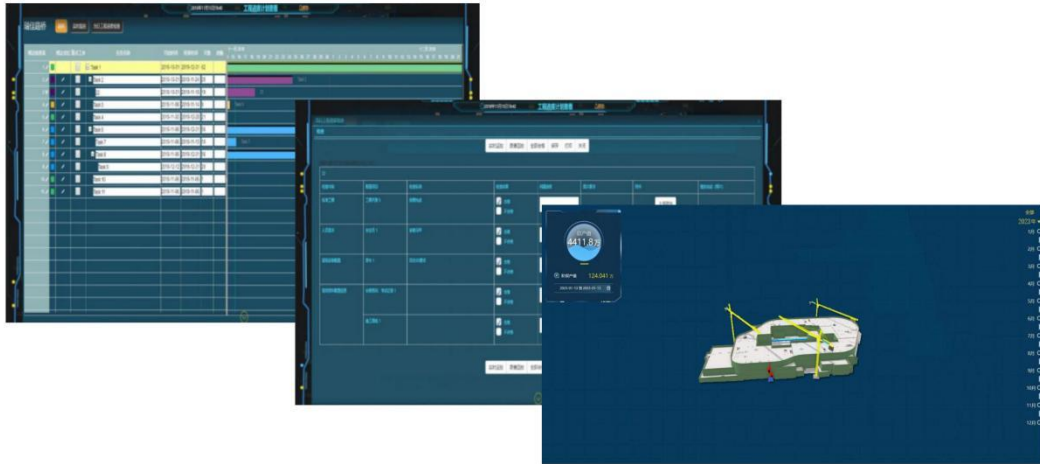
利用无人机灵活机动的优势，扩大巡视范围，提高监管效率。同时利用无人机的图像传输，实时传输现场影像，将巡检内容和发现问题结合平台BIM模型快速定位，为施工管理、专家指导和抢险救援等提供有力技术支持



BIM+智慧进度管理

15.3 BIM创新应用-BIM+智慧进度管理

利用BIM轻量化模型，关联构件的施工时间，能够在BIM+智慧工地系统中反映出现场的施工进度，通过BIM+智慧工地平台进行进度统计，形成进度甘特图和进度专项检查，便于了解项目施工进度，整体把控施工工期。



BIM效益总结

16 BIM应用总结-BIM效益总结

本项目BIM累计出图89份，提出问题853条，为现场施工节省工期74日历天，节省劳动力45人，提前解决多处项目难点问题和碰撞问题，累计估算整体效益429万元

BIM施工效益统计				
工作内容	工作成果	节省工期	节省劳动力	经济效益
设计问题提出并产生变更	853条问题并产生321个变更	20天	10人	估算效益约180万
碰撞检查	781处	15天	8人	估算效益约80万
机电出图	89份	10天	10人	估算效益约50万
BIM技术交底	20次	21天	12人	估算效益约35万
净高提升	100~500mm	8天	5人	估算效益约84万
综合效益		74天	45人	429万

8. 参考文献

- [1] GB/T51212 《建筑信息模型应用统一标准》
- [2] GBT/51301 《建筑信息模型设计交付标准》
- [3] DBJVT15-142 《广东省建筑信息模型应用统一标准》