

# 中国建筑第三工程局武汉中心医院重建项目

## BIM 示范项目 实施策划



编制人：\_\_\_\_\_

审核人：\_\_\_\_\_

审批人：\_\_\_\_\_

中建三局数字工程有限公司

中国建筑第三工程局武汉中心医院重建项目

二〇二三年三月

# 目 录

<b>1 编制说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 编制目的.....	1
1.2 工程概况.....	1
1.3 BIM 应用目标 .....	2
<b>2 BIM 实施资源投入</b> .....	<b>2</b>
2.1 组织架构及职责.....	2
2.2 软硬件配置.....	3
<b>3 BIM 实施内容及计划</b> .....	<b>4</b>
3.1 项目样板制作.....	4
3.2 BIM 模型创建 .....	4
3.3 管综原则确定.....	5
3.4 BIM 实施内容 .....	6
3.5 BIM 工作计划 .....	9
<b>4 BIM 实施保障措施</b> .....	<b>9</b>
4.1 BIM 实施项目制度 .....	9
4.2 BIM 技术应用培训计划 .....	10

## 1 编制说明

### 1.1 编制目的

建筑信息模型（Building Information Modeling）是指在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。在施工阶段采用 BIM 技术可以通过施工模拟进行施工方案和进度的推演布置，预先发现问题与设计单位和业主单位沟通，减少返工、提高施工效率和施工质量。为切实推进在建工程项目 BIM 技术深度应用，提升公司 BIM 技术应用水平，使 BIM 技术更好地服务项目履约及科技创新发展，提升公司行业竞争力，特拟定三局医院 BIM 示范项目实施方案。

### 1.2 工程概况

中国建筑第三工程局武汉中心医院重建项目位于武汉市洪山区珞狮南路 256 号，主要建设内容为二级综合医院及地下车库，建筑高度 59.7m，规划总建筑面积 40883.97 m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积 22842.99 m<sup>2</sup>，共 14 层，包括门诊、医技和普通住院楼；地下建筑面积 18040.98 m<sup>2</sup>，共 3 层，包括地下车库及设备用房。

表 1 工程概况表

工程概况	工程名称	中国建筑第三工程局武汉中心医院重建项目
	涵盖施工内容：给排水及消防系统、电气工程、暖通工程、医疗专项	
施工范围	主要分部分项工程	主要施工内容及范围
	建筑给水、排水及采暖工程	生活给水系统、热水系统、生活污水废水系统、雨水系统、中水系统、消火栓给水系统、自动喷水灭火系统及建筑灭火器配置
	建筑电气工程	10/0.4kV 变配电系统、0.4kV 电力配电系统、照明系统、建筑物防雷及接地系统、火灾自动报警系统
	通风与空调工程	舒适性空调系统、通风系统、防排烟系统
	医疗专项	医用气体系统、净化空调系统
工程特点	1、医疗建筑，涉及专业繁多，包括医疗专项，专业要求高； 2、工期紧张，边设计边施工，各专业间协调难度大； 3、走廊狭窄，管线交叉碰撞多，净高要求高，需与精装单位密切配合。	

创 新 应 用	1、基于 BIM 的管线综合技术
	2、基于 BIM 的综合支吊架技术
	3、基于 BIM 的全过程调试技术

### 1.3 BIM 应用目标

以项目实际需求为出发点开展 BIM 深化设计工作，以指导现场施工为 BIM 应用目的，综合分析项目特点，拟选择以下 7 项 BIM 技术应用项，并明确了相对应的 BIM 实施应用目标。

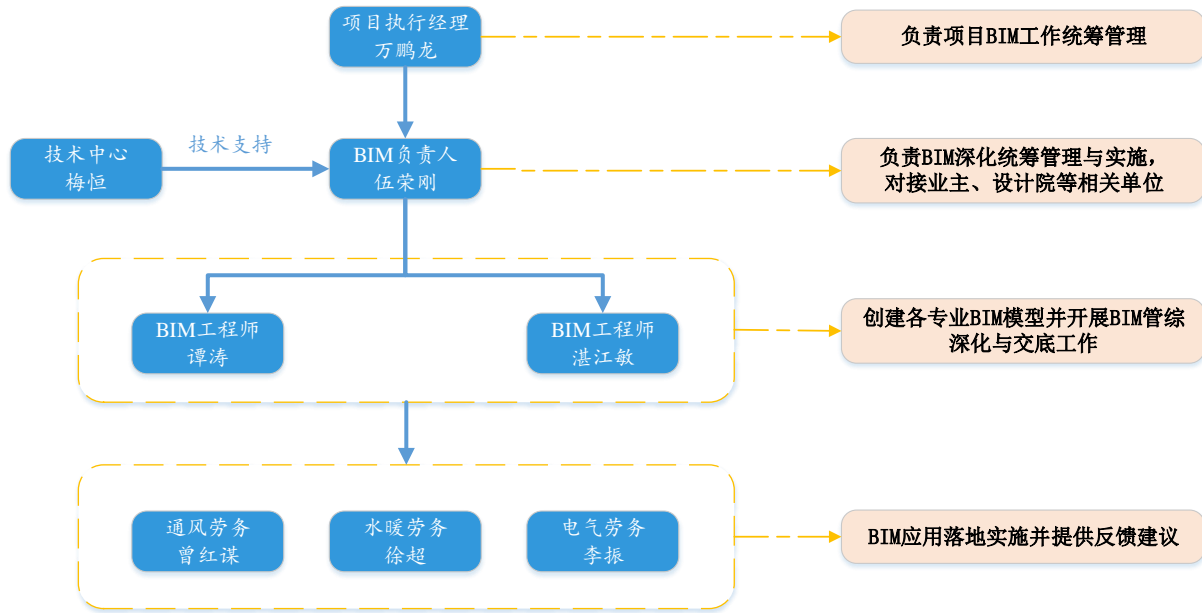
表 2 BIM 应用目标表

序号	应用项	BIM 实施应用目标
1	管线综合排布	协调解决机电各专业管线碰撞冲突，优化净高，统筹安排工序，提高施工效率和施工质量。
2	图纸会审	梳理施工蓝图，提前发现机电系统各专业疏漏并形成问题报告反馈给设计单位。
3	支吊架受力验算	采用 MagiCAD 等支吊架计算插件对管线综合支吊架进行 BIM 建模和受力验算，辅助支吊架方案比选和型钢选型。
4	指导预留预埋	应用 MagiCAD、红瓦等插件参照管综模型自动生成墙体预留孔洞并导出预留洞口图纸，指导二次砌体洞口预留，避免后期开洞产生资源浪费。
5	三维可视化交底	应用平板电脑、智能手机等移动设备终端搭载轻量化 BIM 模型，为现场施工提供三维可视化的施工指导，并通过 BIM 模型与现场施工情况进行对比，实现施工质量的有效控制。
6	系统校核计算	应用 MagiCAD、Revit 等软件的运算分析模块进行重要空间冷热负荷计算，空调系统风力、水力平衡计算，辅助设备选型和系统调试。
7	BIM 辅助资源与成本管理	利用 Revit 明细表功能或其他算量插件完成工程量统计对比分析，实现物资消耗与成本管控精细化管理。

## 2 BIM 实施资源投入

为保障 BIM 深化设计工作的顺利进行，项目部成立 BIM 团队，制定适用于本项目的 BIM 实施细则、建模标准和工作计划，经理部技术中心 BIM 小组梅恒全程参与项目对接工作并提供技术支持。

### 2.1 组织架构及职责



## 2.2 软硬件配置

为便于 BIM 模型和数据传递，本项目统一使用 Autodesk Revit 2018 版本软件完成主要深化设计工作，并配备 1 台台式工作站和 1 台移动工作站。

表 3 软件配置表

序号	软件	功能简介
1	 AUTOCAD®	应用广泛的工程设计二维制图软件
2	 AUTODESK® REVIT®	参数化三维建筑结构设备协同专业设计软件
3	 AUTODESK® NAVISWORKS®	三维设计数据集成，软硬空间碰撞检测，施工进度模拟应用软件
4	 MagiCAD	专注于机电专业设计与分析和施工 BIM 深化设计软件
5	 ENSCAPE™	实时渲染、漫游视频输出、VR 全景图制作插件

表 4 硬件配置表

		
配置	Dell Precision T7910	Dell Precision 7560
CPU	Intel 至强处理器 E5-2643 (4 核 3.30GHz) × 2	i9-11950H @ 2.60GHz
内存	32G DDR3 RDIMM 1600MHz, ECC	32GB DDR3, 2×16GB, 1600MHz DDR3L
硬盘	256GB SSD+2TB 机械硬盘	3TB 2.5 英寸 SATA 固态硬盘
显卡	NVIDIA Quadro K4000	NVIDIA GeForce RTX 3080 Laptop GPU
显示器	双 Dell UltraSharp U2412M 24 英寸 LED 显示器	15.6 英寸

### 3 BIM 实施内容及计划

#### 3.1 项目样板制作

Revit 项目样板的选择与制作是一个项目开始的先决条件,只有依托于完善的样板文件,各专业工程师相关 BIM 模型的搭建才能有序进行,并在协同深化环节中实现无损传递。

根据项目轴网确定统一的项目基点,并对相对高程、正北等参数根据项目实际情况进行设置,便于后期土建机电模型的链接整合。仔细阅读设计说明,了解不同机电系统管道材质、连接方式等内容,在项目样板中创建相对应的系统分类并设置布管系统配置,保证模型与现场施工的一致性。为方便管综调整时视图控制和统一深化出图标准,按要求对过滤器、视图样板进行创建。在项目实施过程中对于项目样板的更改通过传递项目标准实现。

#### 3.2 BIM 模型创建

为避免模型过大造成软件卡顿,对模型可按楼层进行拆分创建,土建模型可按建筑、结构分专业创建,机电模型为方便后期管综调整将给排水、暖通、电气专业模型

统一创建，暖通风管和电气桥架统一按底对齐绘制。为方便文件管理，对各专业模型分类命名可参照下表专业代码。

表 4 模型各专业代码

专业（中文）	专业（英文）	代码
建筑	Architecture	AR
结构	Structural Engineering	ST
暖通	Heating, Ventilation, and Air-Conditioning	AC
电气	Electrical Engineering	EL
给排水	Plumbing Engineering	PL
市政	Civil Engineering	C
消防	Fire Protection	F
幕墙	Curtain Wall	CW
装饰工程	Decorate	D
钢结构	Steel Structure	SS
智能化	Telecommunications	TL

### 3.3 管综原则确定

在深化工作开始前，针对复杂管线节点和走廊共同制定深化方案，使管线排布满足净高、施工与维修等要求，减少施工过程中的协调、返工等工作，需符合以下原则：

#### 1) 满足深化设计施工规范

机电管线综合不能违背各专业系统设计原意，保证各系统使用功能。同时应该满足项目对建筑空间的要求，满足建筑本身的使用功能要求。

#### 2) 合理利用空间

机电管线的布置应该在满足使用功能、路径合理、方便施工的原则下尽可能集中布置，系统主管线集中布置在公共区域（如走廊等）。

#### 3) 满足施工和维护空间需求

充分考虑系统调试、检测和维修的要求，合理确定各种设备、管线、阀门和开关等的位置和距离，避免软碰撞。

#### 4) 满足装饰需求

机电综合管线布置应充分考虑机电系统安装后能满足各区域的净空要求，无吊顶区域管线排布整齐、合理、美观。管线底标高距精装完成面至少 200mm 距离，满足龙骨、机电末端、各类天花造型的需求。

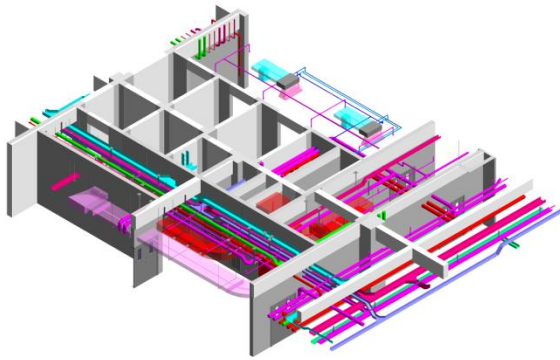
### 5) 保证结构安全

机电管线需要穿梁、穿一次结构墙体时，需充分与结构设计师沟通，绝对保障结构安全。

## 3.4 BIM 实施内容

### 3.4.1 管线综合排布

管线综合排布主要涉及管线密集走廊、重点机房和复杂管井等区域，对深化方案组织三级技术交底，对模型不合理处探讨优化，并明确施工顺序，最大限度地减少因工序交叉导致的施工问题。推行深化样板验收制，在正式大面积施工前对深化样板邀请业主和监理进行现场验收。



### 3.4.2 图纸会审

利用 BIM 模型对图纸进行三维审查，全面分析二维图纸中不易发现的问题，形成问题报告，项目部据此编制图纸会审反馈给设计院。

« 三局医院BIM » 地下室 > 问题报告 > 机电 > 暖通

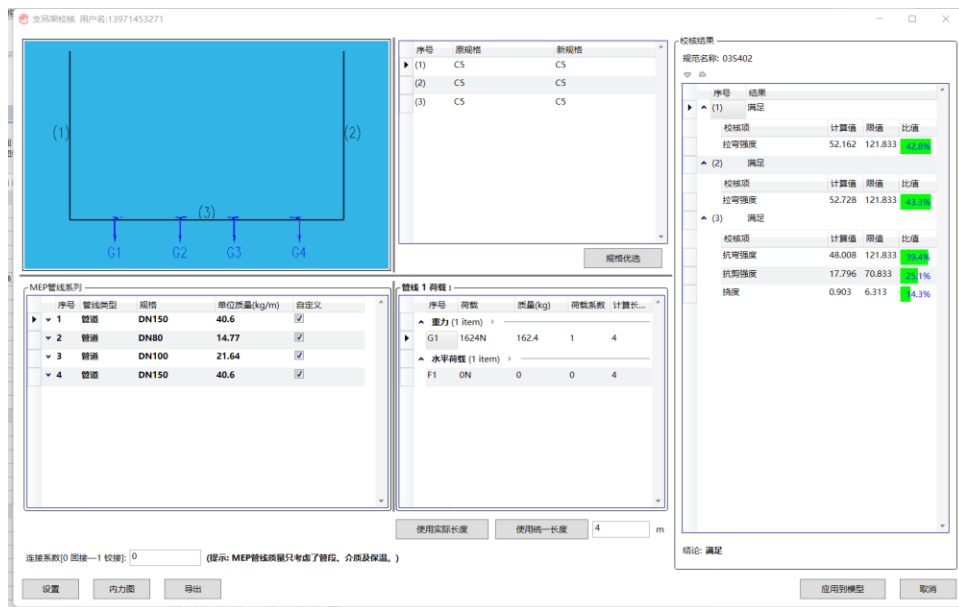
在暖通中搜索

2#楼梯间处加压送风立管尺寸地下室与地上不符.jpg	JS-WM-1、3加压送风系统楼梯间风口楼层位置平面图与系统...	JS-WM-5加压送风系统避难间风口楼层位置平面图与系统图不...	P-4-1排风系统立管尺寸未明确.jpg	地下三层 P(Y)-D3(6)-2风管宽度沿程2000变1600.png	地下三层 S(B)-D3(6)-1风口与门碰撞.jpg	



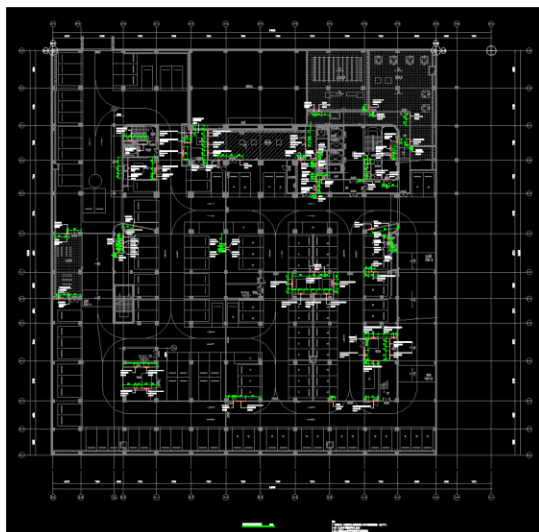
### 3.4.3 支吊架受力验算

在走廊等管线密集区域，在管综排布完成后，考虑美观整齐、施工方便等因素设置综合支吊架，节约管线安装空间，提高施工效率。使用 MagiCAD 软件进行综合支吊架设计与受力校核，兼顾支吊架选型安全性与经济性。



### 3.4.4 指导预留预埋

根据调整好的管综模型，充分考虑管线外径大小、保温层厚度和施工误差，利用插件生成二次砌体预留洞口并导出预留洞口图纸提资给砌体施工单位，避免后期开洞影响墙体结构安全和材料浪费。



### 3.4.5 三维可视化交底

由于 Revit 三维模型浏览对硬件配置要求较高，通过轻量化引擎实现 BIM 模型在移动设备终端查看，对于在二维图纸上不便于表达清楚的复杂节点通过三维可视化的形式直观明了地展示，避免了因施工人员对图纸理解错误造成的施工偏差，同时也便于现场管理人员对施工情况进行检查验收。



### 3.4.6 系统校核计算

由于管线综合深化过程中对管线路由进行了局部调整和翻弯，通过系统校核验证深化设计的合理性。此外，通过平衡计算对管线系统阀门开度值进行计算，确保最不利点满足使用功能要求，减少施工调试时间。

定位	楼层	节点	类型	系列	产品	尺寸	L [m]	保温层	qv设定 [l/s]	qv (流量) [l/s]	v (流速) [m/s]	dpst (全压) [Pa]	dp/L [Pa/m]	pt (全压) [Pa]	pt (静压) [Pa]	adj. (调节)	qr ( [kw]	警告
3. floor	风管	Rect	MAGID-R1-200	1200x800 (L)	0.6	3235	3235	5.4	0.3	0.009	0.41	332.2	314.9					
3. floor	变径	Rect	MAGIR-R1-1	1200x800/800x		3235	3235	5.4	0.3			332.2						
3. floor	风管	Rect	MAGID-R1-800	800x600 (L)	0.5	3235	3235	6.7	0.3			0.65	332.0	304.7				
3. floor	管头-30	Rect	MAGID-R-30-8	800x600		3235	3235	6.7	0.4	0.307		0.65	332.3	296.1				
3. floor	风管	Rect	MAGID-R1-800	800x600 (L)	0.5	3235	3235	6.7	0.3			0.65	332.0	296.1				
3. floor	管头-30	Rect	MAGID-R-30-8	800x600		3235	3235	6.7	0.4	0.307		0.65	332.0	297.4				
3. floor	风管	Rect	MAGID-R1-800	800x600 (L)	0.6	3235	3235	6.7	0.4			0.65	314.6	287.4				
3. floor	消声器	Rect	MSA100-100-4	800x600		3235	3235	6.7	42.6				314.2					
3. floor	风管	Rect	MAGID-R1-800	800x600 (L)	0.5	3235	3235	6.7	0.4			0.65	271.7	244.4				
3. floor	81 下连接	Rect	MAGIT-R1-1-40	400x800/600x8		3235	3235	6.7	31.2	1.145			271.3					
3. floor	变径	Rect	MAGIR-R1-8	800x400/600x4		900	900	2.8					139.9					
3. floor	风管	Rect	MAGID-R1-400	400x400	2.0	900	900	3.8	0.7			0.33	139.9	131.5				
3. floor	管头-90	Rect	MAGID-R-90-4	400x400		900	900	3.8	5.7	0.672			139.2					
3. floor	风管	Rect	MAGID-R1-600	600x400	0.4	900	900	3.8	0.1			0.33	133.6	125.1				
3. floor	144 风管调节阀	Rect	J3W 600x400	600x400		900	900	3.8	20.0				133.4		62	100		
3. floor	风管	Rect	MAGID-R1-600	600x400	1.6	900	900	3.8	0.5			0.33	113.4	105.0				
3. floor	管头-90	Rect	MAGID-R-90-6	600x400		900	900	3.8	7.6	0.895			112.9					
3. floor	风管	Rect	MAGID-R1-600	600x400	0.6	900	900	3.8	0.2			0.33	105.4	96.9				
3. floor	风管	Rect	MAGID-R1-600	600x400	0.4	900	900	3.8					105.2					
3. floor	153 接口	Circ	MAGID-RC-315	315		250	250	3.2	9.7	1.166			74.0					
3. floor	风管	Circ	MAGID-C1-315	315		250	250	3.2	0.1			0.42	64.4	58.2				
3. floor	83 下连接	Circ	MAGIT-C1-315	315/315		250	250	3.2	7.9	1.280			64.2					
3. floor	变径	Circ	MAGIR-C1-31	315/200		100	100	1.3					56.3					
3. floor	风管	Circ	MAGID-C1-200	200	1.5	100	100	3.2	1.1			0.73	56.3	50.2				
3. floor	管头-30	Circ	MAGID-C1-30-	200		100	100	3.2	1.5	0.242			55.3					
3. floor	风管	Circ	MAGID-C1-200	200	0.2	100	100	3.2	0.2			0.73	55.8	47.7				
3. floor	管头-30	Circ	MAGID-C1-30-	200		100	100	3.2	1.5	0.242			55.6					
3. floor	风管	Circ	MAGID-C1-200	200	0.5	100	100	3.2	0.4			0.73	52.1	46.1				
3. floor	管头-30	Circ	MAGID-C1-30-	200		100	100	3.2	1.5	0.242			51.8					
3. floor	风管	Circ	MAGID-C1-200	200	0.2	100	100	3.2	0.2			0.73	50.3	44.2				
3. floor	管头-30	Circ	MAGID-C1-30-	200		100	100	3.2	1.5	0.242			50.1					
3. floor	风管	Circ	MAGID-C1-200	200	0.5	100	100	3.2	0.4			0.73	48.6	42.6				
3. floor	84 下连接	Circ	MAGIT-C1-200	200/160		100	100	3.2	6.8	1.122			48.1					
3. floor	风管	Circ	MAGID-C1-160	160	1.5	50	50	2.5	0.9			0.61	41					
3. floor	管头-30	Circ	MAGID-C1-30-	160		50	50	2.5	0.9	0.961			40					

### 3.4.7 BIM 辅助资源与成本管理

对 Revit 模型利用插件导出 GFC 格式再导入广联达安装算量 GQI 软件中实现符合国标清单工程量计算规则的工程量统计，以贴近于现场实际的层面反应真实工程量，为商务对内对外结算提供有效依据。利用 Revit 明细表功能可实现对现场实际材料需

求量的快速统计，有助于对阶段性的材料计划和材料损耗情况进行把控，减轻工长的工作负担。

### 3.5 BIM 工作计划

根据项目施工进度部署和人员安排情况，拟制定以下工作计划：

表 5 模型创建和管综深化计划

深化区域	土建机电模型创建		管综深化出图	
	开始时间	完成时间	开始时间	完成时间
地下室 B3F-B1F	2022. 10. 15	2022. 10. 31	2022. 11. 11	2022. 12. 20
裙房 1F-4F	2022. 11. 01	2022. 11. 10	2022. 12. 21	2023. 01. 15
塔楼 5F-7F	2023. 02. 01	2023. 02. 05	2023. 02. 06	2023. 02. 20
塔楼 8F-14F	2023. 02. 21	2023. 02. 28	2023. 03. 01	2023. 03. 25
地下室机房	2023. 03. 26	2023. 03. 31	2023. 04. 01	2023. 04. 10
裙房屋面机房	2023. 04. 11	2023. 04. 12	2023. 04. 13	2023. 04. 15
塔楼屋面机房	2023. 04. 16	2023. 04. 17	2023. 04. 18	2023. 04. 20

## 4 BIM 实施保障措施

为保证项目 BIM 深化设计进度与质量，营造良好的深化设计氛围，规范项目 BIM 深化设计管理，通过建立项目级制度和 BIM 技术应用培训计划保障项目 BIM 应用的顺利实施并助力 BIM 团队成员深化经验的积累和深化能力的提高。

### 4.1 BIM 实施项目制度

表 6 BIM 实施项目制度

序号	项目制度
1	建立各专业图纸管理制度，及时填写图纸接收记录并确认，避免图纸变更传递不及时导致深化设计的反复修改。
2	制定项目成果提交的审核和反馈制度，及时收集整理会议纪要，确保深化方案满足项目及业主要求并具有可实施性。
3	建立项目周例会制度，发布周工作计划和完成情况，针对未完成情况分析原因及时纠偏，合理调整节点计划。
4	阶段性总结交流，对 BIM 实施过程中出现的问题和解决办法形成经验总结并交流探讨，为后续工作开展提供方向指引和迭代更新工作方法。

## 4.2 BIM 技术应用培训计划

表 7 BIM 技术应用培训计划

序号	培训内容	培训对象	培训目标	培训时间
1	Revit 建模软件操作	项目技术员及工长	提升项目人员 BIM 技能， 解决项目 BIM 需求	2022.10
2	管线综合排布思路	项目技术员及工长	提升项目人员 BIM 技能， 解决项目 BIM 需求	2022.11
3	Revit 机电出图技巧	项目技术员及工长	提升项目人员 BIM 技能， 解决项目 BIM 需求	2022.12
4	BIM 等级考试培训	项目技术员及工长	了解考核内容及应试技巧， 提高 BIM 团队持证比例	2023.06