

成都轨道交通 27 号线一期工程供电标段 BIM 应用策划书



编制人： _____

审核人： _____

审批人： _____

中建三局安装工程有限公司

成都轨道交通 27 号线一期工程供电标段项目部

二零二三年三月

目录

1. 编制说明.....	4
1.1 编制目的.....	4
1.2 编制依据.....	4
1.3 工程概况.....	5
1.4 BIM 应用范围及深度分析.....	6
2. 项目 BIM 目标及重点实施计划.....	6
2.1 基本目标.....	7
2.2 升级目标.....	7
2.3 重点实施计划.....	8
3. BIM 实施人员安排及职责.....	9
4. 项目 BIM 深化设计.....	10
4.1 BIM 实施流程.....	10
4.2 制图图例.....	11
4.3 深化设计原则.....	11
4.4 深化设计工作内容.....	12
4.5 模型内容及信息要求.....	13
4.6 软件标准.....	14
4.7 BIM 交流与探讨.....	14
5. BIM 实施应用.....	15
5.1 施工模拟及可视化交底.....	15
5.2 电缆及支吊架综合排布.....	15

5.3 构件预制.....	17
5.4 多功能联合作业平台.....	18
5.5 智慧调度系统应用	19
5.6 运维管理可视化	20

1. 编制说明

1.1 编制目的

建筑信息模型（Building Information Modeling）是以建筑工程项目的各项相关信息数据为基础，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，是对工程项目设施实体和功能特性的数字化表达。BIM 技术通过对建筑的数据化、信息化模型整合，在项目策划、运行和维护的全生命周期过程中进行共享和传递，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，为设计团队以及包括建筑、运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础，在提高生产效率、提升施工质量和缩短工期方面发挥重要作用。为了使 BIM 技术在我司大范围推广的工作顺利进行，提升我司的行业竞争力，特制定成都轨道交通 27 号线一期工程供电标段 BIM 应用策划书。

1.2 编制依据

中建三安装科【2014】20 号文件

深化设计指导手册，第二版(2.0 版)

1.3 工程概况

工程概况	工程名称	成都轨道交通 27 号线一期工程供电标段		
	工程地点	成都市新都区石佛站至青羊区蜀鑫路站		
	施工单位	中建三局安装工程有限公司		
	建设单位	中建（成都）轨道交通建设工程有限公司		
	设计单位	北京城建设计发展集团股份有限公司		
	勘察单位	四川志德岩土工程有限责任公司		
	监理单位	中铁华铁工程设计集团有限公司		
	工程类别	基础设施	工程规模	特大型
	工期	进场时间 2022 年 11 月 1 日，开通试运营时间 2024 年 7 月 30 日	合同额	56588.32 万元
施工范围	成都地铁 27 号线一期全线变电所、接触网、供电环网系统、可视化接地系统、能馈系统、杂散电流防护、盾构外挂槽道等专业设备材料采购及安装施工。			
工程特点	本工程为轨道交通工程，专业复杂、施工环境复杂、工期压力大。系统包含：刚性接触网、柔性接触网、高架车站、地下车站、地面车辆基地。本工程既有换乘站 7 个、规划换乘站 3 个、线路跨越市区郊区、三环内 13 个站。车辆调试区段提前 4 个月开通、各车站和区间移交时间不连续且跨度较大。			

1.4 BIM 应用范围及深度分析

项目部对本项目工程特点分析后，决定从 BIM 技术的可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性五大特点进行 BIM 深度应用。

序号	应用特点	应用项	应用说明
1	可视化	模型绘制	将项目站后工程供电专业模型绘制完成，为其他 BIM 深度应用做好准备工作。
2	模拟性 协调性	电缆排布	运用博超 CCM 以及公司自主研发电缆敷设软件的碰撞检测功能实现电缆密集区域协同优化排布。
3	模拟性	支架设计	电缆夹层的电缆及电缆支架非常密集，应用 BIM 技术进行支架设计计算和位置排布，达到出管道支架设计图、受力分析计算书、三维技术交底、支吊架预制等目标。
4	协调性	成都轨道交通 27 号线数字建造指挥信息平台	利用互联网与 BIM 技术研发成都轨道交通 27 号线数字建造指挥信息平台，可以进行变电所的进度计划查看，工序、地盘、物资、质量、安全、人员等管理以及 bim 模型的导入和整体查看，便于施工管理及后续运营。
5	模拟性 协调性 优化性	预制加工 协同应用 工艺优化	供电系统工程如腕臂、吊弦、吊索、拉线回头、均回流电缆、锚栓预埋、电缆头制作、电缆固定、接地扁钢、电缆挂牌等预制和施工工艺的优化，以标准的工艺流程，提高效率，减少返工，减少资源浪费。
6	协调性	BIM 辅助进度计划管理	利用 Naviswork 及 Revit 等 BIM 软件，辅助进度计划制定与管理，并形成总结说明供参考。
7	模拟性 协调性 优化性	BIM 辅助工序与交底管理	计划在变压器、配电柜等大型设备吊装、电缆敷设、接触网环网安装等重难点工艺上进行施工方案模拟和模型可视化交底。
8	可出图性	BIM 出图	利用 Revit 对本项目支吊架图、设备平面布置图、电缆支架路由、腕臂安装、下锚安装等优化图纸的出图。

2. 项目 BIM 目标及重点实施计划

施工过程中，在深化设计、施工工艺、工程进度、场地管理等方

面充分使用 BIM 可视化、协调、模拟、优化、出图的优势，并将合同信息、进度信息集成于成都轨道交通 27 号线数字建造指挥信息平台，将 BIM 技术应用与设计、运维的全生命周期，并在施工阶段通过数字建造指挥信息平台现以下目标。

2.1 基本目标

(1) 精细化建模，指导变电所、电缆夹层、区间环网等复杂部位施工，制作相应的动画视频，进行施工可视化交底。

(2) 利用 BIM 运算分析功能进行电缆路径二次设计校核。

(3) 利用 BIM 进行电缆支吊架型钢选型校核，支吊架、腕臂、吊弦、吊索、拉线回头、均回流电缆、锚栓预埋、电缆头制作、电缆固定、接地扁钢、电缆挂牌预制加工。

(4) BIM 团队的培养与实际项目相结合，提高项目团队 BIM 水平与整体管理水平。

(5) 通过数字建造指挥信息平台的应用，对 bim 模型的导入和整体查看，便于施工管理及后续运营，整体把控施工的进度计划，控制好每个专业材料设备的下单及每个专业施工关键节点的移交。

2.2 升级目标

(1) 探索 BIM 技术助力精益建造的应用方向，以“降本增效”为终极目标，追求实用性、先进性、美观性，对较为复杂的施工部位（如电缆夹层、变电所、车站区间连接处、接触网刚柔过渡等）实施 BIM 深化和预制装配式施工技术，完善技术手段，提高安装精度，节

约工期，降低成本。

(2) 探索 BIM 技术与施工现场管理、人员管理、地盘管理、物资管理、质量管理、安全管理等相结合，利用数字建造指挥信息平台把控整个施工进度计划以及 bim 模型的导入和整体查看，便于施工管理及后续运营。

(3) BIM 辅助工序与交底管理，在变压器、配电柜等大型设备吊装、电缆敷设、接触网环网安装等重难点工艺上进行施工方案模拟和模型可视化交底。通过施工模拟动画，可以直观清晰的展示施工重难点工艺，对比传统的平面流程图纸，施工模拟动画可以避免施工过程中的失误，提前纠正和调整施工方案中存在的问题，为施工安全带来保障。

(4) 探索 BIM 技术在轨行区联合作业车的应用，充分解决地铁轨行区内的施工涉及专业多、施工空间局限、作业面分布广、运输通道狭窄、施工工期紧张、施工相互干扰相互影响大等问题，通过 BIM 技术对联合作业车和施工环境进行模拟，可根据不同需求设计更多的功能模块，满足轨行区多专业、多工序的施工，极大的提高轨行区施工的效率 and 进度。

2.3 重点实施计划

根据项目进度情况，项目机电装修 BIM 与深化设计工作对接重点实施计划及节点如下表所示：

序号	节点目标	节点要求	控制标准	备注
1	BIM 应用实	2023.03-	完成本工程 BIM 实施策划，	进行

	施策划	2023.04	进行评审并修改优化。	中
2	建立 BIM 样板模型	2023.04	根据实施策划建立供变电专业 BIM 样板模型，并确定深化设计标准。	进行中
3	复杂部位的精细化建模	2023.04- 2023.05	变电所、电缆夹层、区间环网等复杂部位精细化建模。	
4	供变电系统综合排布	2023.05- 2023.06	按照深化设计标准完成供变电系统综合排布及深化设计工作。	
5	复杂部位的施工模拟	2023.07	以视频动画的形式对复杂部位进行施工工序模拟和工艺模拟。	
6	施工中 BIM 应用实施的效果	2023.12	完成深化设计模型与现场施工的对比校核，实现施工可视化交底，确保模型与现场的一致性。	
7	数字建造指挥信息平台的应用	2023.12	在施工过程中应用数字建造指挥信息平台	
8	轨行区联合作业车的应用	2023.12	轨行区联合作业车的现场应用并不断改进创新。	
9	BIM 成果总结及提交	2023.12	根据过程中 BIM 实施内容及效果，配合指挥部完成成果积累，总结实施经验和问题，出具相应的成果文件并提交公司技术中心。	
10	运维阶段的 BIM	2024.07	优化施工阶段的 BIM 模型成果，形成有利于运维阶段应用的 BIM 模型，将 BIM 模型（包含设备相关信息、电缆型号、长度、设备安装日期、厂家等）移交运营单位。	

3. BIM 实施人员安排及职责

依据成都轨道交通 27 号线一期工程指挥部编制的《成都轨道交通 27 号线一期工程 BIM 应用及预制加工策划方案》及相关标准和规范，制定适用于本项目的 BIM 实施细则及建模标准、制定 BIM 工作计

划，使各参建人员如期完成各项工作。

成立 BIM 小组，由安装公司和成都轨道交通 27 号线一期工程指挥部组成保障层，由轨交事业部技术负责人和项目各部门负责人组成管理层，项目配备 BIM 负责人和专业 BIM 工程师，轨交事业部技术部全程参与协同。

实施层人员岗位职责如下：

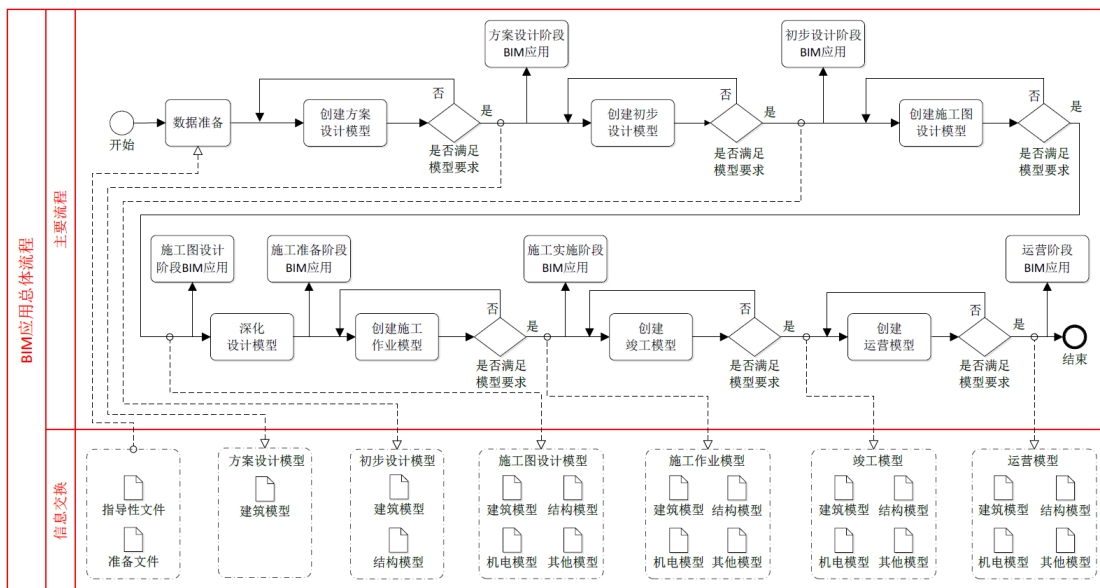
岗位	姓名	职责
公司技术部负责人	张建霞	协调管理 BIM 工作
项目经理	段超齐	负责项目 BIM 工作方案的整体计划制定，对 BIM 应用成果、质量、关键技术整体复核
项目总工	代洋冰	利用 BIM 技术开展现场施工管理
项目 BIM 负责人	韩路	制定 BIM 建模标准、族库标准和建模流程
项目副总工	蓝宇	利用 BIM 技术开展现场施工管理
质量工程师	丁毅	利用 BIM 技术进行现场质量管控
项目 bim 工程师	李好虎	建立模型以及设备材料信息录入，并协助 BIM 应用
项目 bim 工程师	张千初	负责项目 BIM 工作方案的计具体实施，负责渲染和相关动画制作

4. 项目 BIM 深化设计

4.1 BIM 实施流程

在进行本项目的 BIM 模型建立及深化设计之前，首先确定深化设计 BIM 应用工作内容及进度计划，明确深化设计的前提条件、所需人员、组织结构，明确如何查找项目相关图纸，如何处理图纸信息。根据管理方的要求，结合项目特点和项目施工计划及深化设计进度计划，制定 BIM 进度计划，并根据计划配置人员。

BIM 模型建立的流程:



4.2 制图图例

系统名称		RGB 颜色图例
区间	环网工程	0-63-127
	刚性接触网	0-127-191
	柔性接触网	0-127-127
	杂散系统	255-180-180
	均回流系统	255-63-127
	外挂槽道	127-0-127
车站	变电所工程	127-63-127
	可视化接地系统	0-127-255
	再生制动系统	255-127-127

另外, 在进行变电所夹层电缆以及环网电缆的模型建模及施工模拟时也要通过颜色的不同来对不同型号电缆进行区分。

4.3 深化设计原则

深化设计应满足以下原则:

- (1) 满足深化设计施工规范, 不能违背各专业系统设计原意, 保证个系统使用功能。同时应满足业主对建筑空间的要求。

(2) 合理利用空间，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。

(3) 满足施工和维护空间要求，充分考虑系统调试、检测和维修的要求，合理确定各种线路和开关等的位置和距离，避免软碰撞。

(4) 满足装修需求，设备布置应充分考虑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。

(5) 满足限界要求，设备布置应充分考虑机车限界要求，保证既不影响行车、也不影响其他专业施工。

(6) 保证结构安全，管线需要穿梁、穿一次结构墙体，需充分与结构设计师沟通，绝对保证结构安全。

(7) 满足对施工整体进度计划具有实际指导作用。

4.4 深化设计工作内容

4.4.1 变电专业部分

细化标注尺寸，包括设备区房间墙体平面位置、设备布置、走道宽度、夹层高度，复核设备运输路径、管控设备临时堆场、优化电缆空间排布。

4.4.2 接触网专业部分

对刚性、柔性接触网零部件进行精细化建模，并对 27 号线主要刚性、柔性悬挂安装方式进行模型展示以及施工动画模拟。

4.4.3 环网专业部分

对区间环网进行定位测量、支架及扁钢安装、电缆敷设、遮阳罩安装的整体施工模拟。以及电缆支架和遮阳罩的方案优化等。

4.4.4 深化设计图应达到的标准

(1) 按照所提供的图纸进行深化设计，确保依照原设计意图进行，保持原设计风格不变。

(2) 发现原设计不足，并给与补充，提出合理化修改意见，对建筑结构进行适应性调整。

(3) 图纸尺寸标注详细，明确简洁，做法表达清楚。

(4) 对施工过程中应注意的问题进行说明，进行技术交底，确保正确施工。

4.5 模型内容及信息要求

模型内容	模型信息		备注
1、大型设备/电箱 2、电气桥架、线槽、母线等 3、电缆	几何信息	1、设备有基本形状，有准确长宽高尺寸 2、桥架等有准确标高 3、电缆接线路径	专业施工图设计，专业设备材料工程量统计
	非几何信息	技术信息（材料和材质信息，施工方式，设备采购信息等）	
支吊架、设备基础	几何信息	1、支吊架有基本形状，有准确长宽高尺寸 2、设备基础需有准确的长宽尺寸	
	非几何信息	材料和材质信息，施工方式，采购信息等	

模型内容	模型信息		备注
遮阳罩	几何信息	设备有基本形状，有准确长宽高尺寸	
	非几何信息	材料和材质信息，施工方式，采购信息等	
接触网刚性、柔性零部件等	几何信息	设备有基本形状，有准确长宽高尺寸	
	非几何信息	1、材料的名称、单位、数量及相关说明 2、相关悬挂安装的高度范围	
盾构模型	几何信息	盾构管片基本形状，有准确长宽高尺寸	
	非几何信息	技术信息（材料和材质信息，施工方式，设备采购信息等）	
接触网支柱	几何信息	设备有基本形状，有准确长宽高尺寸	
	非几何信息	技术信息（材料和材质信息，施工方式，设备采购信息等）	

4.6 软件标准

统一使用 Revit2018、Navisworks2018 及其他 BIM 软件，若软件有更新，再做补充调整。

4.7 BIM 交流与探讨

BIM 交流分为两个层面：

第一个层面是经理部与项目之间的交流，在会上讨论解决近期的 BIM 进展情况和其中的困难点。

第二个层面是项目内部的 BIM 交流。结合项目施工进度，探讨

BIM 进展的时间节点、生产方面对 BIM 的要求，配合生产完成细化部位的交底。

5. BIM 实施应用

5.1 施工模拟及可视化交底

通过视频动画的形式对重点施工部位进行施工模拟，包括供变电原理模拟、变电所施工顺序模拟、环网施工顺序模拟、轨行区多专业协同模拟、接触网工艺模拟等。

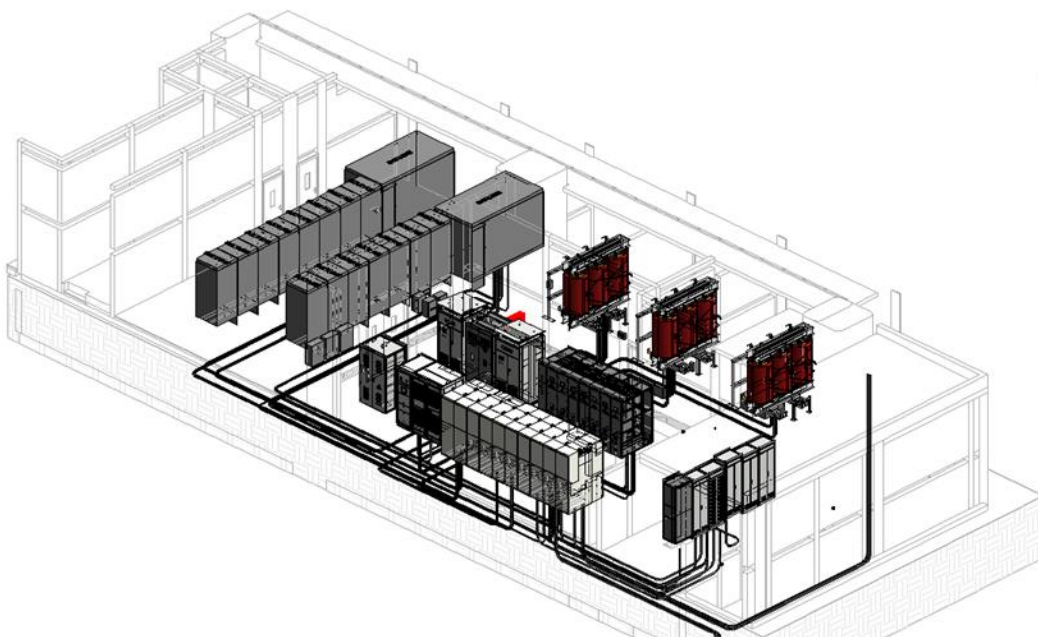
通过云端数据与移动互联技术，将模型上传至数字建造指挥信息平台的应用，通过手机或 iPad 等移动终端、扫码或网页登录等方式将模型轻量化，施工人员可精确浏览模型细节，模型中的标牌信息构件编号等信息可以随时校对和更新，同时，能为现场管线安装质量、设备安装精度等相关检测提供方便。

5.2 电缆及支吊架综合排布

在供电系统中，电缆是连接电源设备与供配电设备的桥梁，在供电系统中起着至关重要的作用，供电电缆可分为一次电缆和二次电缆，在一个牵引降压混合变电所内，覆盖的一次电缆其种类一般多达 5 种、数量多达 100 余根，覆盖的二次电缆其种类一般多达 5 中，数量多达 80 余根。整个一、二次电缆在狭小的变电所夹层内施工其工艺的好坏不仅影响其美观，更重要的是影响供电系统运行。基于 BIM 的电缆敷设应用的技术核心是基于 BIM 技术针对电缆敷设设计方案

利用计算机三维模型结合现场实际的施工数据进行模拟敷设及安装，从而验证方案的电缆用量和美观度。提前发现方案中存在的问题，及时优化、调整方案。

(1) 在三维环境下进行电缆敷设模拟，有效避免实际工程中出现电缆路由不合理、电缆交叉等问题，提高安装精度和美观性，可达到避免整改与返工、节省资源投入、节约工期的效果。

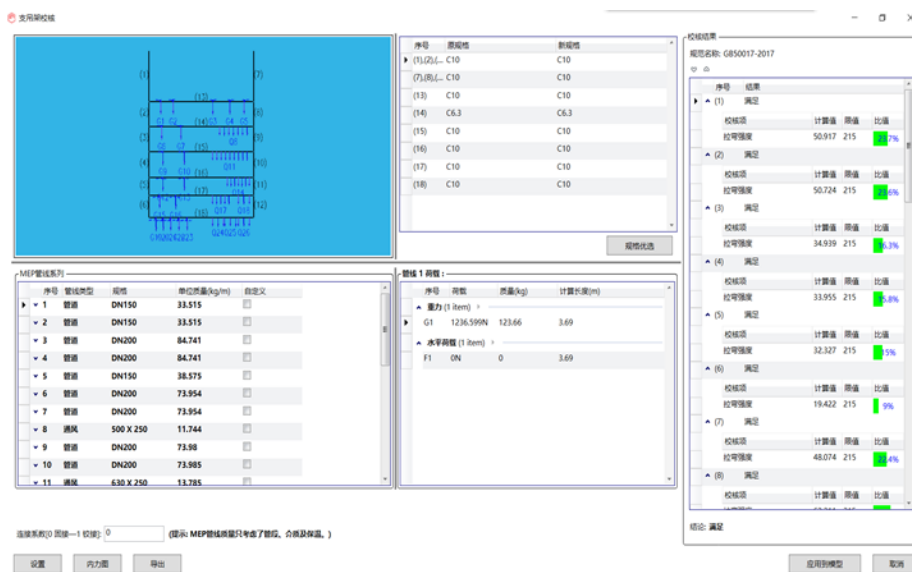


(2) 利用 Revit 软件对深化后的电缆长度进行精确计算，可以在正式出图前控制设计限额，降低建造成本，提升项目运维效率。

电缆编号	电缆型号	起点	终点	电缆长度	回路路径	高度差	箱体左端预留	箱体右端预留	电缆头附加	裕形系数2.5%
M H13 Tp1	FSY-WD2A-YJV63-26/35kV-95mm ²	1#配电变馈线柜H12	1#配电变压器Tp1	3x90	26.4	4.6	3.3	4	3	1.0325
M H23 Tp2	FSY-WD2A-YJV63-26/35kV-95mm ²	2#配电变馈线柜H22	2#配电变压器Tp2	3x60	40.5	4.6	3.3	4	3	1.385
M H24 Tr2	FSY-WD2A-YJV63-26/35kV-95mm ²	2#牵引变馈线柜H16	2#牵引变压器Tr2	3x15	14	4.6	3.3	4.9	3	0.8675
M H25 Tr1	FSY-WD2A-YJV63-26/35kV-95mm ²	1#牵引变馈线柜H15	1#牵引变压器Tr1	3x20	18.9	4.6	3.3	4.9	3	0.8675
T Tr1 RT1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	1#牵引变器Tr1	1#整流器RT1	6x2x25	22.7	4.6	4.9	3.5	3	0.9675
T Tr2 RT2	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	2#牵引变器Tr2	2#整流器RT2	6x2x25	21.8	4.6	4.9	3.5	3	0.945
T RT1 D2	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	1#整流器RT1	直流进线柜D2	6x20	13.6	4.6	3.5	3.1	3	0.695
T RT1 D5	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	2#整流器RT2	直流进线柜D5	6x25	14.9	4.6	3.5	3.1	3	0.7275
T RT1 N1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	1#整流器RT1	负母线N1	6x15	2.4	4.6	3.5	3.5	3	0.425
T RT2 N1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	2#整流器RT2	负母线N1	6x15	3.6	4.6	3.5	3.5	3	0.445
T D9 DT7	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	9#直流馈线柜D9	7#出线柜上网开关DT7	4x150	4.6	4.6	3.1	3.1	3	0.345
T D8 DT6	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	8#直流馈线柜D8	6#入段柜上网开关DT6	4x160	4.6	4.6	3.1	3.1	3	0.345
T D7 DT5	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	7#直流馈线柜D7	5#试车线柜上网开关DT5	4x75	4.6	4.6	3.1	3.1	3	0.345
T D6 DT4	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	6#直流馈线柜D6	4#停车列检线柜上网开关DT4	4x230	4.6	4.6	3.1	3.1	3	0.345
T D4 DT3	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	4#直流馈线柜D4	3#停车列检线柜上网开关DT3	4x200	4.6	4.6	3.1	3.1	3	0.345
T D1 DT1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	1#直流馈线柜D1	1#周车列柜上网开关DT1	4x150	4.6	4.6	3.1	3.1	3	0.345
T D3 DT2	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	3#直流馈线柜D3	2#停车列检线柜上网开关DT2	4x250	3.1	4.6	3.1	3.1	3	0.23
T ZK DF7	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	电阻隔离柜ZK	8#直流进线柜DF8	3x40	30.9	4.6	3.6	3.1	3	1.13
T ZK N1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	电阻隔离柜ZK	负母线N1	3x30	25.3	4.6	3.6	3.5	3	1
T D2 N1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	2#直流进线柜D2	负母线N1	25	14.8	4.6	3.1	3.5	3	0.725
T R11 N1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	出入段线回流柜R11	负母线N1	4x150	4.6	4.6	1.5	3.1	3	0.305
T R12 N1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	试车线回流柜R12	负母线N1	4x75	4.6	4.6	1.5	3.1	3	0.305
T R13 N2	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	库外停车列检线回流柜R13	负母线N2	4x230	4.6	4.6	1.5	3.1	3	0.19
T R14 N2	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	库外回流柜R14	负母线N2	4x150	4.6	4.6	1.5	3.1	3	0.19
T R15 N2	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	库外回流柜R15	负母线N2	4x160	4.6	4.6	1.5	3.1	3	0.19
F RT1 FP2	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	整流器RT1	框架绝缘保护装置FP2	15	2.4	4.6	3.5	3.5	3	0.425
F RT2 FP2	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	整流器RT2	框架绝缘保护装置FP2	15	3.6	4.6	3.5	3.5	3	0.435
F ZK FP3	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	隔离柜ZK	框架绝缘保护装置FP3	30	25.3	4.6	3.6	3.5	3	1
F D5 FP1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	直流进线柜D2	框架绝缘保护装置FP1	25	14.8	4.6	3.1	3.5	3	0.725
F FP1-FP2 M1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	框架绝缘保护装置FP1-FP2	强电接地母排M1	50	28.8	5.2	3.5	1.5	3	1.05
F FP3 M1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	框架绝缘保护装置FP3	强电接地母排M1	50	27.6	5.2	3.5	1.5	3	1.02
T OVFD RR1	FYS-WD2A-GEA63-DC1.5kV-400mm ²	弱电柜OVFD	走行线	90	4.6	4.6	3.1	3.1	3	0.345

(3) 利用 Revit 对每一类型的支吊架均进行受力分析，确保安全可靠。

在 Revit 内设置支吊架后，利用 BIM 软件直接对其进行受力模拟：读取吊架所承载的电缆材质、电缆直径、电缆长度、受力点等信息，设置固定形式，加载水平荷载，自动建立受力状态，模拟受力分析，生成验算结果。当结果显示所选型钢不满足要求时，通过“规格优选”功能自动匹配、修正为满足要求的型钢型号。同时，若规格优选检测到所选型钢承载能力远超过荷载时，亦会优选规格，匹配、修正为合适的小型号型钢。



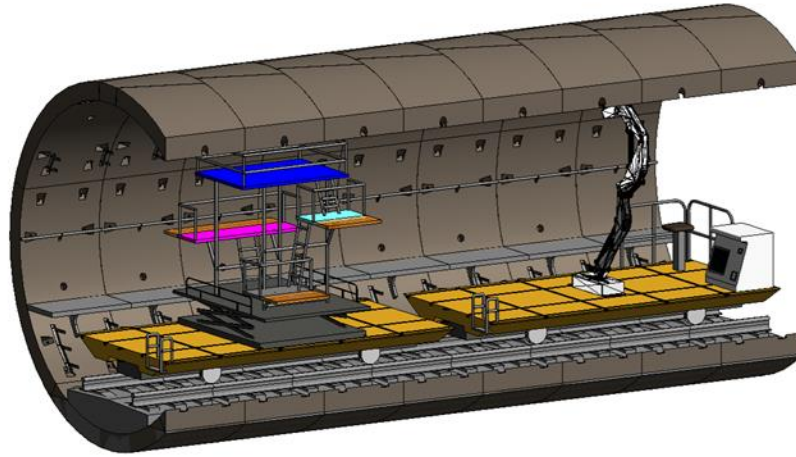
5.3 构件预制

装配式轨道交通工程还具有预制构件结构复杂、单体规模大的特点。BIM 技术的应用虽为装配式建筑工程的管理提供了一定支撑，但限于 BIM 技术在信息实时交互方面的不足，在预制构件生产管理中仅依靠 BIM 技术还无法实现实时信息传递与高效的工作协同。预制构件

生产过程是装配式轨道交通工程建设中的关键环节，建立一套科学、合理的生产管理平台对促进构件加工精度、质量及精细化管理等方面均具有重要意义。结合装配式城市轨道交通工程预制构件生产管理的特点建立基于 BIM+数字孪生技术的管理平台。该技术实施后将生产过程中物理现实空间与虚拟数字空间相互连通，通过对生产过程中的信息实时采集、空间映射与传递，并基于管理平台实现智能化操作，提高管理过程中应对不确定问题的能力，同时，提供仿真、分析、优化及决策功能。基于该平台的生产管理，最终可实现提高加工精度、保证生产质量、合理控制工期及提高技术水平等目标，为本项目创造良好的效益。

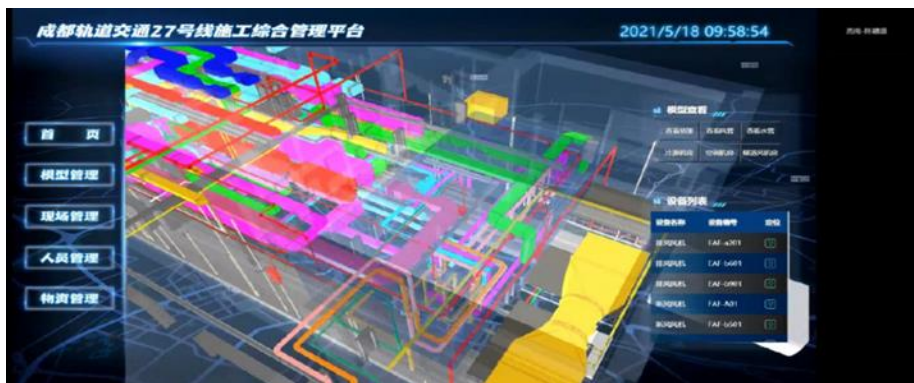
5.4 轨行区联合作业车

通过 BIM 技术对轨行区联合作业车和施工环境进行模拟，打造出专门应用于轨行区施工的多功能小车，有效解决轨行区内的施工涉及专业多，施工空间局限，作业面分布广，运输通道狭窄，施工工期紧张，施工相互干扰相互影响大等等问题，该平台小车功能模块有接触网作业平台、通信信号作业平台、平躺式电缆敷设架等装置。可通过 T 型头螺栓将各功能模块固定在滑槽上。后期可根据不同需求设计更多的功能模块。利用平台小车能同时进行隧道接触网、环网、疏散平台等专业的测量等施工内容，极大的提高了轨行区各专业施工的效率和进度，在本项目将对轨行区联合作业车不断改进和完善。



5.5 数字建造指挥信息平台的应用

利用 BIM 技术将 BIM 模型管理、施工现场管理、人员管理和供应链管理等功能模块组合,利用互联网与 BIM 技术研发成都轨道交通 27 号线数字建造指挥信息平台,可以进行变电所的进度计划查看,工序、地盘、物资、质量、安全、人员等管理以及 bim 模型的导入和整体查看,便于施工管理及后续运营。这套系统能合理的进行施工组织调配,极大的提高地铁站后工程的施工效率,可以及时发现应急事件,迅速做出应急响应。本项目将继续结合 BIM 技术积极研发数字建造指挥信息平台,探索实用的模块组合,加大全线轨行区的应用深度,为安全、顺利完成节点工期提供有力保障。



5.6 运维管理可视化

在调试、预防和故障检修时,运维管理人员往往需要定位建筑构件(包括设备、电缆等),运用竣工三维 BIM 模型可以准确定位到需要维修的部位,直观地看到维修部位所在系统,并通过模型中录入的信息如设备生产厂家、生产日期、维修记录等,对维修问题进行追溯和处理。