

文章编号: 1671-6612 (2020) 06-711-05

青岛地铁 4 号线福州路站机电专业 BIM 技术应用

覃 新

(中铁二院工程集团有限责任公司 成都 610031)

【摘 要】 近年来, BIM 技术在地铁建设领域得到逐步发展应用。与传统二维设计方式相比, 地铁机电系统设计、施工采用 BIM 技术具有比较明显的优势: 一是通过应用 BIM 技术, 在方案设计阶段对机房及设备房间进行有效优化, 使得车站土建设计方案更为准确、合理; 二是 BIM 技术可大幅提高机电专业设计的准确性和精细度, 提升设计质量; 三是通过 BIM 精确设计, 实现工厂预制化生产和装配式安装施工, 实现施工现场无切无焊, 大幅度提高机电工程安装的质量, 减少机电返工造成的浪费, 最终实现地铁机电设备“无差错”安装。青岛地铁 4 号线福州路站机电专业完全采用 BIM 技术进行正向设计, 为后续地铁车站应用 BIM 技术提供了有益的参考。

【关键词】 地铁; BIM; 机电

中图分类号 TM617 文献标识码 A

Application of BIM Technology in Mechanical and Electrical Specialty of Fuzhou Road Station of Qingdao Metro Line 4

Qin Xin

(China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd, Chengdu, 610031)

【Abstract】 In recent years, BIM Technology has been gradually developed and applied in the field of subway construction. Compared with the traditional two-dimensional design, BIM Technology has obvious advantages in the design and construction of Metro electromechanical system. Firstly, through the application of BIM Technology, the computer room and equipment room are effectively optimized in the scheme design stage, which makes the station civil design scheme more accurate and reasonable. Secondly, BIM Technology can greatly improve the accuracy and precision of mechanical and electrical professional design, and improve the design quality. Thirdly, through the accurate design of BIM, we can realize the factory prefabrication production and assembly installation construction, realize the construction site without cutting and welding, greatly improve the quality of mechanical and electrical engineering installation, and reduce the waste caused by mechanical and electrical rework. Finally, "error free" installation of Metro electromechanical equipment could be realized. The mechanical and electrical specialty of Fuzhou Road Station of Qingdao Metro Line 4 fully adopts BIM Technology for forward design, which provides a useful reference for the application of BIM Technology in subsequent subway stations.

【Keywords】 Metro; BIM; electromechanical

作者(通讯作者)简介: 覃 新(1981.9-), 男, 高级工程师, E-mail: 13953939@qq.com
收稿日期: 2020-10-15

0 前言

随着经济和城市的发展, 我国地铁建设目前正处于快速发展时期。但是, 现阶段地铁机电专业的

设计、施工仍然处在相对粗放的状态, 主要存在如下问题:

一是设计仍停留在各专业各自进行二维设计

的水平,设计精细度不够,不同专业施工图错、漏、碰、缺严重,需进行大量的现场协调和修改;

二是受现有设计手段的制约,设计图中各设备、材料布置难以精确表达,无法做到工厂预制化生产、现场组装,造成大量的现场管道切割、焊接等操作,施工现场脏乱差,施工水平低、管理难度大。

当前,部分地铁车站开展的机电 BIM 设计采用的是由二维设计图纸进行“翻模”构建三维模型的方式,该种方式主要目的是进行管线的碰撞检查,无法完全体现 BIM 设计的优势。青岛地铁 4 号线福州路站机电专业均采用 BIM 技术直接进行三维正向设计,通过 BIM 技术正向设计的应用提高机电专业设计水平,实现地铁机电系统施工安装“一体化设计”、“无错差”、“工厂化制造”、“现场无焊接、无切割”、“现场组装”,最终从根本上解决地铁机电系统施工安装所存在的问题。

1 项目概述

福州路站是青岛地铁 4 号线的第 10 座车站,为地下二层岛式暗挖车站,该站也是 4 号线机电专业 BIM 技术应用的样板车站。福州路站在方案设计阶段机电 BIM 设计即介入开展工作,利用 BIM 模型配合土建专业对机房、设备房等区域进行合理设置,优化车站布局。在机电施工图设计阶段,以土建专业提供的二维施工图蓝图及采用 Bentley (本特利)软件创建的土建模型为基础,通过机电

专业 BIM 软件 Rebro (莱辅络)构建机电 BIM 模型,在综合了风、水、电及强、弱电等各专业模型基础上进行管线综合、点位综合各专业空间协调等工作,创建了精确的机电模型。

2 BIM 应用

(1) 方案设计阶段

在方案设计阶段利用 BIM 技术对车站建筑方案进行优化,提升对车站建筑空间的有效利用,减小车站面积,使车站建筑方案更合理、更有效,是 BIM 技术应用的一个突出优势。方案设计阶段,福州路站在车站现有建筑、结构图纸的基础上,完成机电专业初步建模,包括必要的建筑结构模型,即三维可视化与多专业(建筑、结构、通风空调、给排水、动力照明等)空间建模,借助 BIM 模型对车站机电方案进行合理优化优化内容主要包括①利用 BIM 模型探讨机房合理位置;②利用 BIM 模型优化机房的面积和层高;③利用 BIM 模型优化设备区各机电房间的设置位置及面积。

福州路站原车站设计总长度为 203m,借助机电 BIM 模型对车站机房及设备区房间的优化、调整后,车站总长度缩减为 200m,车站长度减少 3m,缩减站内建筑面积 125.4m²,节约土建投资约 188 万元。车站方案优化调整如图 1 所示。

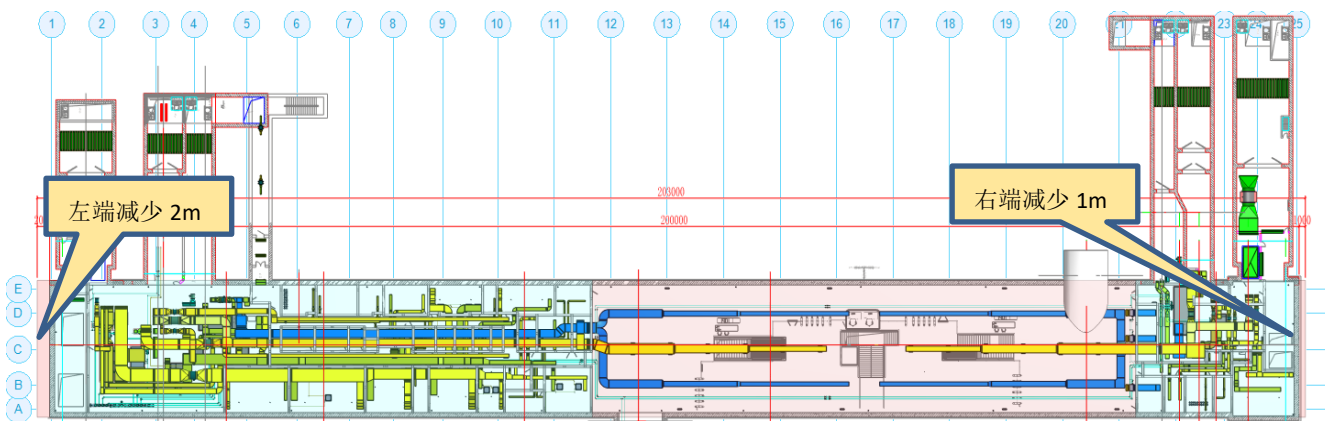


图 1 福州路站车站方案优化调整示意图

Fig.1 Scheme optimization and adjustment of Fuzhou Road Station

(2) 施工图设计阶段

本阶段,首先根据土建二维施工蓝图采用 Bentley (本特利)软件创建车站土建 BIM 模型。通

过 IFC 将 Bentley (本特利)BIM 模型转换为机电专业 Rebro (莱辅络) BIM 模型。

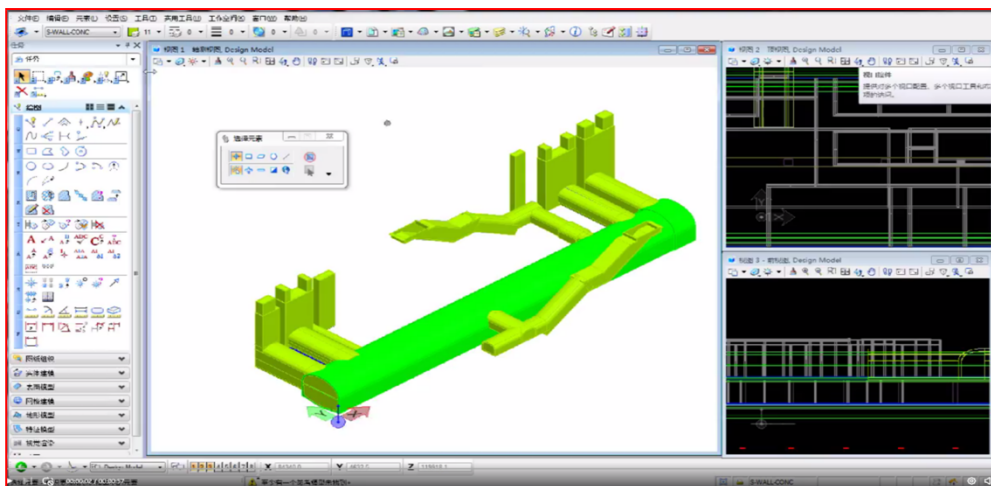


图 2 福州路站车站土建模型

Fig.2 Civil engineering model of Fuzhou Road Station

结合车站土建方案及各专业系统设计方案进行车站机电专业系统原理图的设计。利用二维系统原理图及土建 BIM 模型，各机电专业开展 BIM 正

向设计工作，通过机电专业 BIM 软件 Rebro（莱辅络）进行车站机电 BIM 模型的构建工作。福州路站机电专业 BIM 初始模型如图 3、4、5 所示。

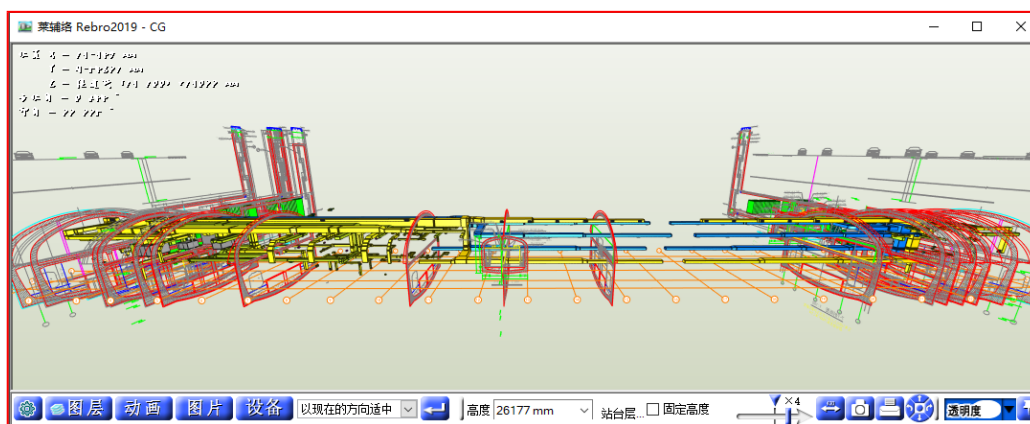


图 3 福州路站车站通风空调模型

Fig.3 Ventilation and air conditioning model of Fuzhou Road Station



图 4 福州路站车站给排水模型

Fig.4 Water supply and drainage model of Fuzhou Road Station

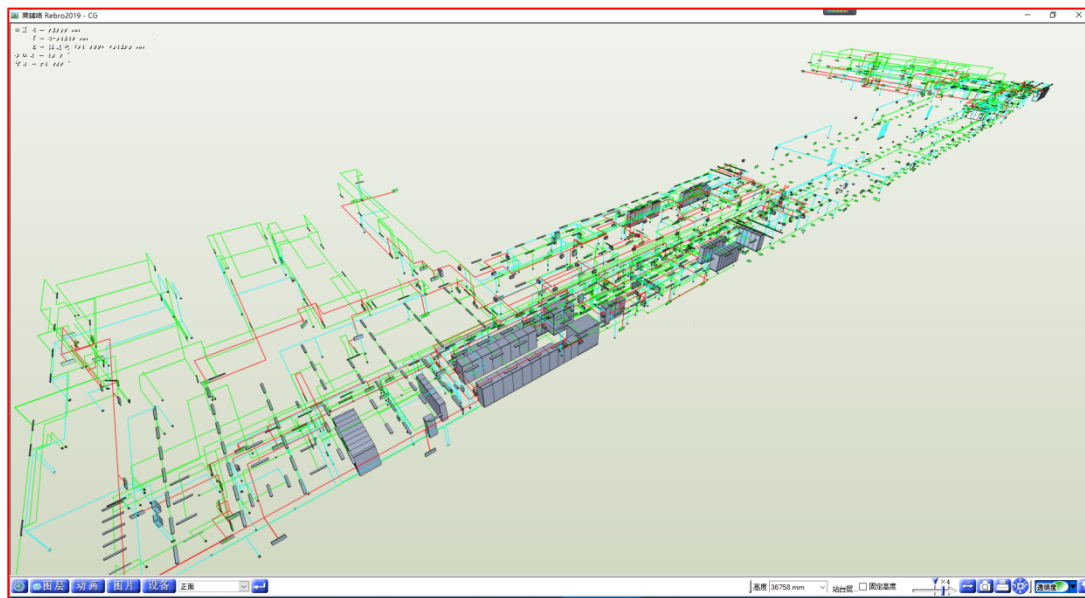


图5 福州路站车站动力照明模型

Fig.5 Dynamic lighting model of Fuzhou Road Station

以各专业建立的 BIM 模型为基础，建立车站管线综合 BIM 模型。通过 Rebro（莱辅络）BIM 软件对管线综合模型进行碰撞检查，根据碰撞检查结果对管线进行优化调整，并将优化调整方案反映到各专业 BIM 模型中，得到各专业最终施工图 BIM 模型。将 BIM 模型导出生成二维图纸，进行必要

的尺寸标注及说明后，即得到二维施工图图纸。施工单位根据机电施工图 BIM 模型开展模型的施工深化工作，生成机电产品装配图及订单图，开展机电设备、材料的工厂预制化加工生产，加工生产的成品运输至现场进行装配式安装施工，做到施工现场的无切割、无焊接及高效安装。



图6 福州路站管线综合初始模型

Fig.6 Comprehensive initial model of Fuzhou Road Station Pipeline

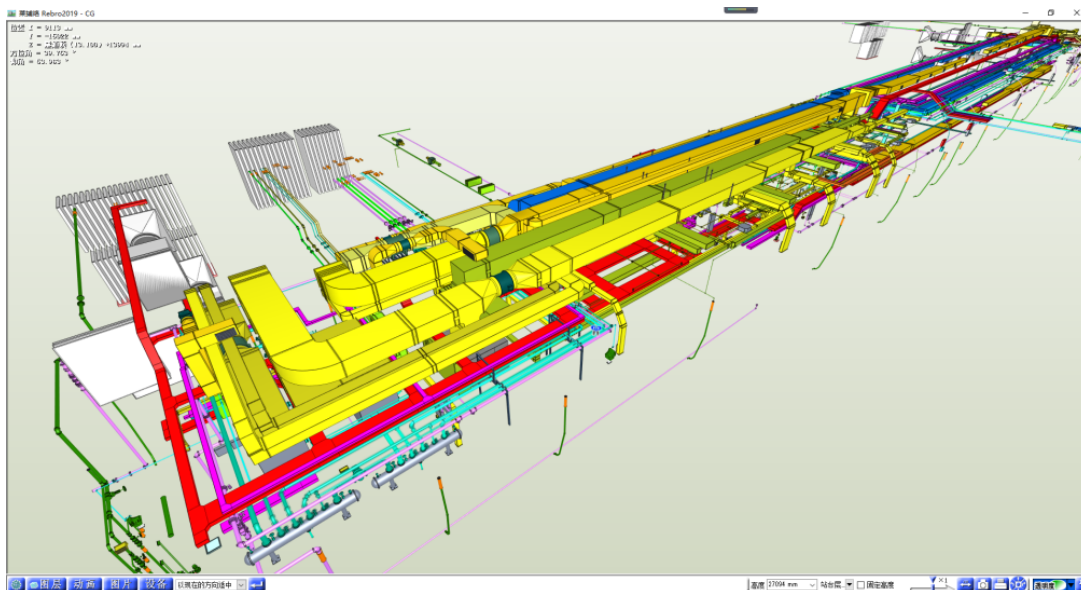


图 7 福州路站管线综合调整模型

Fig.7 Comprehensive adjustment model of Fuzhou Road Station Pipeline

3 应用总结

青岛地铁 4 号线福州路站机电 BIM 设计工作是地铁车站机电专业采用三维正向设计方式的一次有益尝试和探索,对于后续地铁车站开展机电专业 BIM 技术应用提供了一定的参考。在项目实施过程中,对 BIM 技术在工程建设中所起重要作用的认识不断加深,对 BIM 技术应用我们总结以下经验:

(1) BIM 技术应用的最终目标是为工程服务, BIM 技术对于提高设计、施工质量,实现工程降本增效具有重要作用。

(2) BIM 介入时机最好是从方案设计阶段就开始介入。通过 BIM 技术应用,达到地铁车站空间的合理布置及使用,从而控制工程规模的目的。

(3) BIM 模型应该在不同参与方中及时共享,模型重复利用次数越多模型发挥的价值业绩越大。

(4) BIM 模型要精细化。精细化的模型才能出精细化的图纸,也才能使工厂预制化生产、装配式安装施工成为可能。

参考文献:

- [1] GB 50157-2013, 地铁设计规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.
- [2] GB 50490-2009, 城市轨道交通技术规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2009.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 城市轨道交通工程 BIM 应用指南[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018.