

Exploration on the Difficulties and Countermeasures of Urban Rail Transit Mechanical and Electrical Engineering Construction

Lifu Sun

Chongqing Monorail Transportation Engineering Co., Ltd., Chongqing, 400084, China

Abstract

Since the introduction of urban rail transportation in China, its development speed has been very fast, the paper summarizes and analyzes some experience of the construction, focusing on the current construction project construction and management in China. Combined with the standardized construction technology of rail transit machinery and equipment in China, this paper briefly expounds the standardized technical measures, discusses the role of standardized technology in the installation of urban rail transit equipment, and discusses the application of standardized construction technology in urban rail transit equipment for reference.

Keywords

urban rail transit; mechanical and electrical engineering; construction

探索城市轨道交通机电工程施工难点与对策

孙利福

重庆单轨交通工程有限责任公司, 中国 · 重庆 400084

摘 要

自中国引进城市轨道交通以来, 其发展速度一直很快, 论文通过对其在建设中的某些体会加以归纳和剖析, 着重阐述了中国现行的建设项目建设与管理。论文结合中国轨道交通机械设备的标准化施工技术, 简要阐述了标准化的技术措施, 针对标准化的技术城市轨道交通机电设备的安装中发挥的作用进行了论述, 并就规范化施工工艺在城市轨道交通机电装置的应用进行讨论, 以供参考。

关键词

城市轨道交通; 机电工程; 建设施工

1 引言

随着中国北京、上海、广州、深圳等城市的快速发展, 城市的发展速度也越来越快。目前的轨道交通部门经过多年的建设与经营, 积累了丰富的运营管理经验, 但其在建设项目中的应用仍然存在着一些特殊的特点, 论文针对此问题进行总结与归纳, 以期能更好地推动中国城市轨道交通的发展。

2 城市轨道交通机电工程施工概述

实现各种功能是城市轨道交通机电设备安装的重要目标, 它涵盖了铺轨工程、信号、供电、通风空调、给排水、动力照明、火灾自动报警、通信等系统设备, 也有诸如

ISCS、BAS、FAS、PSCADA、AFC、信号、通信等软件系统。这些项目的建造都是由各方面的专家共同努力, 相互协助, 使整个轨道交通体系得以完善, 从而给旅客带来更为便捷和舒适的公交服务^[1]。工程内容如表 1 所示。

3 城市轨道交通机电工程建设施工的主要难点分析

①建设项目的组织与协调与管理有难度。铁路机车的电子设备有很多专业的体系, 有很多复杂的体系, 有很多复杂的接口, 这些接口都涉及了线路的长短, 对图纸的质量也有很高的要求, 如果图纸有问题, 调整起来会影响很大。但在现有的轨道交通建设中, 由于各专业设计人员按专业装备、体系进行细分, 各专业设计单位隶属于设计单位, 在整体上, 每个行业设计工作存在着固有的不足, 并且当前的设计工作也存在巨大的困难, 一名设计总监要同时跟进多个项目的具体工作, 需要多方合作、科学组织方能解决设计图纸协调、管理工作, 在机电工程安装施工阶段及时协调管理问题^[3]。

【作者简介】孙利福(1983-), 男, 中国四川资阳人, 本科, 工程师, 从事城市轨道交通机电工程的建设施工和运营研究。

表 1 工程内容统计表

序号	工程专业	工作内容	单位	数量	备注
1	接触轨系统	底座及整体绝缘支架安装	套	19300	
2		接触轨敷设及安装	条公里	67.6	
3		接地扁敷设及安装	条公里	70.5	
4		避雷器及引线安装	台	200	
5		电动隔离开关	台	26	
6		DC1500V 直流供电电缆敷设	公里	73	
7	干线电缆系统	交流 35kV 95-300mm ² 电缆敷设	公里	260	
8		钢电缆支架安装	套	75146	
9		电缆桥架、遮阳罩安装	公里	50.9	
10		接地系统敷设	公里	80.5	
11	杂散电流系统	各类型区间设备	台	148	
12		各类型电源及控制电缆敷设	公里	125	
13		直流电缆与钢轨放热焊接	处	10080	
14	区间动力照明系统	LED 灯具安装	套	1050	
15		各类型配电箱、控制箱、接线箱	面	1548	
16		各类型电源电缆敷设	公里	125.6	
17		避雷带安装	公里	79.4	
18		地电位均衡器安装	处	320	

②地铁与机电项目的施工包括地铁站台、站厅和区间，但大部分机电设备均位于设备区；由于中国铁路建设工程建设时间相对较少，施工效率也会受施工环境的限制，人员、材料、设备严重拥挤等问题的困扰。同时，如何在有限的时空环境下，将多个专业的系统集成工程的施工组织协调起来，也是急需研究的课题。

③机电设备的测试体系比较烦琐。地铁工程的机电设备调试是一项专业性强、工作量大的工程，它的性能检测、后续车辆的调试以及系统的调试都是必不可少的。但在施工过程中，受技术水平和技术水平的制约，造成了设备的试运行和联合调试工作的困难^[4]。

4 城市轨道交通机电工程建设施工的优化措施分析

4.1 优化调试工作

机电项目的建设主体以专业承包为主，项目实施之前，需要按图纸和设计界面的规定，进行专用的单机调试和联合测试。在设计中，按内部总界面、后系统之间的界面要求，包括但不局限于下列内容：按图纸名称、里程、系统要求等原则对各项目进行编码；详细描述每个装置的上层（电力/控制线路）输入线路（如果有），下级（电力供应/控制线路）输出线路（如果有）；提供每个装置的具体控制需求；对各装置与其他装置的界面和界面格式作详尽的描述。可以说，在制定特殊项目时，可以将工程项目的控制内容具体化、数据化，将部分的检测和检测工作交给普通技术人员，然后由专业技术人员进行复查和验证。使技术人员工作量大为降低，工作效率提高^[5]。

在当前的机电项目试运行中，往往都是由专业的技术顾问机构来进行，而这些机构往往是有深厚的安装调试背景，而第三方技术咨询单位可以对现场调试、联合调试工作进行良好的监督。

4.2 提升施工协调效率

在机电项目建设前，要做好与土建结构施工的预埋对接，并根据预埋件的图纸和相关的专业技术联络材料，对现有的预埋存在的缺陷进行梳理，汇总后由建筑结构单位统一

进行整改^[6]。对于在工程中出现的管道位置、尺寸偏差、墙面孔径与设计不符等现象，要认真检查，防止再出现此类问题。

由于工程专业多，交叉作业多，上下道工序之间的联系密切，所以在工程建设中要定期召开协调会议，并定期核定工程进度，并及时处理交叉作业的问题。同时，提出了在各个站点或区间内，各专业班组每日召开工地会议，对工地上的跨线问题进行协调。

在施工过程中应做到、做好施工总体规划，特别要注意的是：项目的交接和交接；装备输送管道要求的结点；机械、机械、物料、机械、机械、机械等因素的综合作用；装饰板，吊顶施工的节点。整体的建设方案是各个专业人员、材料、设备配置和管理的关键环节，必须经过各方的仔细商议和确定，如有变更，要立即进行商议，并通知有关专业部门。

当前，在地铁工程建设中广泛应用和加强了对属地化的管理思想，通常采用组织第三方单位、指定机电设备和装潢单位三种方式进行属地管理。承包范围内所有经营单元的工作内容包括：临水、临电布置和维修；临边防护布置和维修；其他保安设施的设置和维修；对工地进出工地的安全进行监督，物料和器材的集中堆放；工地的清扫和建筑废弃物的统一处理。施工单位在进场施工之前必须与施工单位签署管理协议，并接受施工单位的安全文明施工管理，如不配合的，由管理单位可通知相关总包单位进行处罚。

在现有的城市轨道交通机电项目建设中，采用新技术新工艺的方法，对其进行综合管理，是当前较为有效的方法。在利用 BIM 模型对环控室、消防泵房等设施进行 BIM 模型后，在狭小空间中对各个专业装备进行适当布置，并对总体规划进行了优化。

4.3 完善接口设计对接工作

①规划设计单位事先制订统一的设计准则和设计规范，保证各个专业的设计技术需求、功能设计目标和功能目标、设计文件组成和设计文件的设计内容相统一。

②为确保工程的正常开展，设备招标必须提前敲定，材料和设备的招标工作必须提前完成。

③在设计联系之前，要按照工程的职能需求，将相关的界面学科进行整理，并针对各个界面的特点拟定设计联系日程，并选定业主、设计监理、总包管理负责人和设备厂家。

④在整个工程中，施工人员都必须参加该工程的设计联系。

⑤在进行系统的设计与联系时，通常要召开许多的设计与联系。在整体规划联络一期完工后，应将总管道整体方案统一定型，施工监理单位根据有关体系的内部管道要求，对施工期的预埋件进行复查，如果有需要，则由施工单位统一上报施工专业。

⑥在每一次的设计联络会上，都要编制一份记录，阐

明此次的设计联络结果,并制定下一次的联络事宜。

⑦按合同和工程需求,各部门在完成了工程设计联系后,按工程图纸进行施工。

5 城市轨道交通机电工程施工标准化工艺

5.1 标准化工艺

标准化施工技术是一种以标准化为核心的施工技术,在施工中要注重对相关的施工技术措施和具体措施,严格执行技术执行,要求施工人员严格按照这一要求标准进行施工,从根本上保证工程施工质量,提升工程施工效率。在工程建设中,应事先制订标准化的施工技术规程,并与方案的规定相衔接,以保证技术的一致性。在这一过程中,要从建筑工人的角度进行针对性的训练,让他们对“标准”的建设过程有一个全面的认识,并对其进行规范和规范的建设。工程技术主管要强化工地的管理,保证技术标准的一致性。此外,在标准化工程完工之后,也要进行自我检查,通过验收,通过监理单位的检验,使其符合标准,从而证明标准化的施工技术是切实可行的^[7]。该方法适合于同类工程的扩展,保证了整体的规范。

5.2 标准化施工工艺对城市轨道交通机电工程的改进作用分析

第一,从市政建设的角度来看,政府对城市的规划和施工有很高的要求,但也不容忽视,而机电项目就是最直观地反映了城市的品质,所以对于产品的质量有着极其苛刻的标准,绝对不能有任何的重复。将标准化施工技术引进到机械设备的施工中,实现了机械设备的标准化和标准化,从而可以有效地提升设备的装配工作,从而达到施工的目的。

第二,从施工人员的观点来考虑,地铁项目的施工内容复杂,专业多变,涉及的施工人员众多,但因施工企业的资质不同,其施工方式和施工结果也各有差异。因此,在工程建设中存在着很大的难度,很难做到工程质量的一致性。

第三,从施工工人的视角来分析,由于施工工人对相同施工技术的认识和使用方法的差异,造成施工速度不一、质量参差不齐,再加上多种不可控制的因素,使得施工质量很难协调一致。同时,施工企业引进了标准化施工技术,统一施工行为,采用标准规范施工方式,从而保证机电设备的安装效果达到统一,形成长久的标准化施工工艺,培养习惯,对后续的机电安装工程质量提升有较积极影响。

5.3 标准化施工案例分析

以地铁5号线的机电安装为例,探讨了规范化的施工技术。5号线未通车之前,经过1号线、2号线、3号线、4号线、5号线的电气设备安装,各施工方综合分析了前面几条线的问题和经验,并根据实际情况,提出了一种规范化的施工技术,以期从根本上提高5号线的施工效率和施工质量。

其中,按照各专业的安装部位,将各部位的施工规范分开,以方便各单位按照规范要求进行统一的施工,保证最后的施工结果一致性。例如,通风、空调、相关吊架、风管、风口安装标准品等;为低压配电专业设置开关、配电、电缆等设备设置规范;为给水工程,将相关阀门、给水管道等配件进行标准化的装配;电梯行业,对电梯、玻璃围护等工程进行了规范的安装。与此同时,在工地上,工人也要根据规范的施工技术规程来进行操作。对施工现场进行统一的指导和监督,保证施工工人按施工技术规程进行施工,并杜绝违章作业。此外,按照不同的工业对各种固定物料的需求,由厂家生产,组装,确保施工的效率 and 品质,施工时不产生污水、噪声,符合当下文明施工、绿色环保施工的需要。

在实施规范化建设的过程中,必须注意:第一,引进了机械设备安装项目的协作管理系统,使整个过程数字化、可视化、信息化;第二,对套管的整体施工进行了优化,采用红外线测量法对墙的边缘进行精确的测量,保证在套管安装完毕后,套管与墙面的表面颜色不变;第三,对各墙体、顶面、地面位置进行了统一的模拟规划,实现了墙、顶、地“三缝合一”,有效地改善了机电安装、后期装饰施工的施工;第四,采用“条形码”技术实现设备材料统一管理、设备物料管理统一、设备材料管理、器材材料管理、设备材料使用管理、材料统一使用、材料统一监控、“先检后用”的统一管理。

6 结语

综上所述,城市轨道交通机电安装工程施工质量直接影响到整个工程质量,影响着人们的出行安全。为了提高施工质量,施工单位可以制定“标准化施工方案”,在各专业设置标准件作为参考,这样,施工人员和施工负责人才能有据可查,从而提高工程施工质量。

参考文献

- [1] 林文亮,唐秀芳.基于BIM的信息化管理在城市轨道交通工程建设中的应用[J].交通世界,2022(9):135-136.
- [2] 颜怀奇.城市轨道交通机电工程接口管理策略[J].江西建材,2022(2):195-197.
- [3] 马栋.城市轨道交通机电工程接口管理策略[J].中国高新科技,2021(24):143-144.
- [4] 诸葛磊.城市轨道交通机电安装工程施工质量控制研究[J].住宅与房地产,2021(34):154-155.
- [5] 樊增猛,李芳,刘文达.城市轨道交通机电安装工程施工质量控制研究[J].中国设备工程,2020(8):198-199.
- [6] 王婧.城市轨道交通机电工程安全质量管理[J].价值工程,2020,39(8):23-24.
- [7] 徐荣煊.城市轨道交通机电工程建设施工的主要难点与对策[J].建筑科技,2020,4(1):16-18.