

刍议城市轨道交通供电系统施工质量管理

何江洪

重庆机电控股集团机电工程有限公司, 重庆 400000

[摘要] 随着社会经济快速发展, 生活节奏的不断加快, 方便、快捷出行成为了人民的追求。而受制于中心城市土地限制, 以及汽车数量的不断增多, 城市地面交通拥堵问题变得越来越严重。城市轨道交通作为公共交通的一种, 具有强大的运输力, 且更加便捷、准时, 在全国各主要城市得到了快速发展。供电系统作为列车运行及车站用电的支撑, 其安全性和稳定性是城市轨道交通工程建设、运营的核心。

[关键词] 城市轨道交通; 供电系统; 施工质量; 质量管理

DOI: 10.33142/ec.v4i8.4276

中图分类号: U227

文献标识码: A

Discussion on Construction Quality Management of Urban Rail Transit Power Supply System

HE Jianghong

Electromechanical Engineering Technology Co., Ltd. of Chongqing Machinery & Electronics Holding Group, Chongqing, 400000, China

Abstract: With the rapid development of social economy and the accelerating pace of life, convenient and fast travel has become the pursuit of the people. Restricted by the land restrictions of central cities and the increasing number of cars, the problem of urban ground traffic congestion has become more and more serious. As a kind of public transportation, urban rail transit has strong transportation capacity, more convenient and punctual, and has developed rapidly in major cities in China. As the support of train operation and station power consumption, the safety and stability of power supply system is the core of urban rail transit engineering construction and operation.

Keywords: urban rail transit; power supply system; construction quality; quality assurance

引言

城市轨道交通作为公共交通资源的一部分, 作为减少城市拥堵的现象的重要方式, 极大地缓解了地面交通压力, 越来越符合人们出行的需要, 让人们的生活变得更加的幸福。供电系统是城市轨道交通建设、运营的动力源泉和核心, 一旦供电系统出现问题, 都会造成城市轨道交通大规模瘫痪, 给乘客人身财产安全造成不可挽回的损失。因此, 只有充分提高并保障城市轨道交通供电系统建设的施工质量, 才能确保供电系统的安全性和稳定性, 提升城市轨道交通运营稳定性, 保障乘客人身财产安全。

1 城市轨道交通供电系统组成

城市轨道交通供电系统一般划分为主变电所系统、环网系统、车站牵引供电系统、接触网(或接触轨)系统、杂散电流防护系统、电力监控系统等。供电系统一般采用集中式供电方式, 采用 110~35kV 两级电压型式。部分城市轨道交通建设也将动力照明系统纳入供电系统施工范围内, 本文不做重点阐述。

主变电所一般为新建专用 110kV 变电所, 其两路电源点分别取自城市电网同一个 220kV 变电站(或 110kV 变电站的)的两段母线、或不同变电站的母线, 以保证电源的稳定性。

环网系统通过 35kV 环网电缆将主变电所与各个车站变电所连接起来, 形成 35kV 中压交流电的传输网络。

车站牵引供电系统包括两个部分, 其中牵引供电部分的功能是将 35kV 中压交流电经降压、整流变成 DC1500V 直流电压, 为列车提供牵引电源; 配电部分的功能是将 35kV 中压交流电经降压变为 0.4kV, 为车站运营所需的各类设备提供电源。

接触网(或接触轨)系统由接触网及回流系统组成, 接触网的功能是通过与受电弓的接触将电力传输至列车; 回流系统大部分采用钢轨进行回流, 将负极电流返回车站, 少部分项目单独设置回流轨方式。

杂散电流防腐蚀系统的功能, 是减少因直流牵引供电引起的杂散电流, 并防止其对外扩散, 避免电流对城市轨道交通主体结构以及附近结构的钢筋、金属管线的腐蚀, 并对电流及其腐蚀保护情况进行监测。

电力监控（SCADA）系统包括调度主站系统，变电所综合自动化系统和所间通信通道三部分构成。其功能为通过数据采集和监控，显示供电系统的运行状态及故障等内容，提高供电系统运行的安全性、可操作性并减少运营负担。

2 城市轨道交通供电系统施工质量管理当中存在的问题

施工单位想要在激烈的市场竞争当中拥有立足之地，拥有自己的核心竞争力，就必须做好施工质量管理。供电系统作为城市轨道交通运营的核心，其施工质量的高低代表了施工单位的最高生产能力，在整个建设过程中，将一直备受关注。供电系统大部分施工单位深耕高铁、城铁领域，具备丰富的施工经验，但其较为粗放的管理模式与城市轨道交通精细化管理存在一定差距。因此施工单位必须因地制宜，在制定相关的施工质量管理制度的时候要充分考虑城市轨道交通的特点，如普遍存在的交叉作业繁多、工期紧张、作业面狭窄、大型设备运输、吊装条件较差、运营管理高标准要求等问题，切实做好供电系统施工质量管理，提升城市轨道交通施工质量管理水平。

2.1 城市轨道交通供电系统施工质量管理未引起重视

作为城市轨道交通供电系统建设的核心，施工质量管理在部分施工单位并未得到足够重视，在思想上较为松懈，没有意识到施工工艺控制及管理工作的意义，导致在施工过程中，对工艺控制及管理采取放任或花费很少的精力，认为只要实现供电系统的功能，满足列车及车站的用电需求即可，忽视了建设高质量工程本就是自身实力的最好展现，也忽视了对供电系统后期运营及维护的重要作用。供电系统施工质量的提升，将提升整个城市轨道交通工程的施工质量，保证线路后期的持续稳定运营。

2.2 城市轨道交通供电系统施工质量未形成统一标准

自1969年中国第一条地铁北京1号线开通试运营以来，截止2021年6月，全国开通运营城市轨道交通（含有轨电车）的城市达到48个（不含港澳台），运营线路245条，运营里程7957公里。特别是近些年，城市轨道交通呈现井喷模式，得到了快速发展。在此过程中，制造、通信、半导体等技术的突飞猛进，施工工艺的不断进步和发展，各系统功能较以前已发生翻天覆地的变化。然而全国性的施工工艺标准及验收规范却只有1999年颁发的GB50299，直到2018年底才重新修编，部分内容如屏蔽门、综合监控系统、综合联调等内容才第一次纳入国家标准，在这19年里，全国各个城市轨道交通在GB50299-1999及其它国家标准、规范的基础上形成了带有各个城市特点的施工工艺标准及验收办法。在城市轨道交通发展的黄金二十年里，城市轨道交通建设没有一个全国性的统一标准，各个轨道公司的企标和地标主导了城市轨道交通建设的施工质量和验收标准。

2.3 城市轨道交通施工管理人员的业务水平无法满足施工要求

相较于传统的供电安装或铁路系统的安装工程，城市轨道交通供电系统安装存在着工期短、交叉施工多、作业空间狭小、设备吊装困难等难题，同时运营单位的要求较其它行业供电安装要求更为严格，对项目施工管理提出了极高要求。但对过往项目进行总结发现，在管理人员、施工过程管控两个方面普遍存在着一些问题。在管理人员方面，一是管理人员不具备城市轨道交通或者类似项目经验，无法对施工人员起到指导、引领作用，导致工作开展不利；二是管理人员不能充分的结合当地实际情况进行施工，施工不依靠图纸及用户需求书等内容，仅凭过往经验，增加返工和消缺工作量；三是管理人员较为年轻，或者刚刚从学校毕业，面对复杂施工环境无法做出准确决断，导致工期拖延；四是管理人员的频繁更换，导致前后脱节，工艺要求和标准无法做到前后统一，降低施工质量。在施工过程管控方面，一是对供电系统的接口不熟悉，施工接口管理不到位，不能及时发现、解决接口问题，导致工期延误、推诿扯皮等；二是为追赶施工进度，部分工序未完全按照“三检制”要求进行自检即流入下道工序，导致返工、施工工艺较差等情况，反而加剧了工期延误；三是未严格按照设计图纸及相关规范进行交底，施工完成后质量员疏于检查，施工完成后许多细节不满足设计及运营要求；四是对消缺工作不够重视，总想着等验收后再进行消缺、弥补，导致试运营期间的安全性降低，还增加了消缺成本。

3 提高城市轨道交通供电系统施工质量的要点

3.1 提升管理及施工人员质量意识

管理及施工人员质量意识的养成，一定从企业开始。首先，企业要以“质量第一”作为工程质量管理宗旨，企业应建立健全完善的质量管理体系，从上至下教育施工管理人员意识到施工质量管理的重要意义；其次，企业管理人员也应根据实际情况制订工程施工质量管理的相关策略；最后，管理人员还应对管理策略进行落实，工程中的每一位工作人员都应该形成工程施工质量管理的意识。在项目执行过程中，施工管理人员应对新进管理人员及施工人员进行质量管理意识课程培训，提升施工人员质量管理意识，促进质量管理工作的开展。

3.2 加强质量管理预控及过程监控

近年来,人们逐渐意识到了工程质量管理工作的的重要性,也逐渐加强了实际施工过程中质量管理工作的开展。但是,作为降低施工过程质量隐患主要工作的质量管理预控,仍然未得到足够的重视。在施工准备阶段,完成各施工工序的质量控制要点、质量通病的梳理、分析,并针对制定相对应的措施,通过培训和交底传达至管理和施工人员,而不是在施工过程中才去纠正错误的工艺和方法,才能从源头上保证工程质量。在施工现场的管理方面,质量员应加强重点部位、工序的质量巡查,加强对质量隐患监控,及时发现、解决施工过程中的质量问题,保证各个工序质量满足要求,提高工程施工质量。

3.3 加强标准、规范学习并建立企业施工标准

面对全国各个城市标准的不统一,企业应充分理解、学习当地的施工及验收标准、领悟设计单位的设计意图,掌握施工图纸的规范及细节要求,与自身经验相结合,将施工质量管理贯穿工程建设全过程。同时,企业应不断总结、改进施工方法和工艺水平,不断提高施工质量,提升自身核心竞争力,不断修改、完善形成企业施工标准,影响更多的城市轨道交通项目,提升城市轨道交通的总体施工质量水平,也为企业创造更多的效益。

3.4 提升管理及施工人员的业务水平

城市轨道交通供电系统仅电压等级就包含交流 110kV、35kV、0.4kV 以及直流 1500V,变压器包含油浸式主变压器、干式配电变压器、干式整流变压器三种,盘柜包含中压柜、低压柜、直流柜、交直流屏等,还有接触网、杂散电流、电力监控系统等本就独立自成系统,整个供电系统的复杂程度不言而喻。在接到施工任务后,项目总工程师应带领技术人员,通过教学视频、现场指导以及现阶段流行的 BIM 三维模型,完成对各级管理及施工人员的培训和交底,使管理人员知道怎么去管、施工人员知道怎么去干。技术人员应从自己擅长的地方出发,先学习掌握一个简单的小系统如刚性接触网,包含相关的国家、行业、地方规范,图纸要求,与其它专业接口关系,与供电系统内接口关系,施工工艺顺序、施工质量控制要点等内容,只有在技术层面掌握程度够深,才能指导施工人员按要求进行施工,才能保证施工质量。随后,再依靠部分相似的内容完成逐步其它系统的学习和掌握,如从干式变压器到整流变压器,最终达到融汇贯通的目的,将整个供电系统的各个电压层级、各个设备连接起来,实现供电系统的全部功能。在施工质量管理方面,各级管理人员应时刻牢记“质量第一”的理念并作为工作的指导思想,不断的扣一个个的施工小细节,逐步掌握一个小系统内的所有质量控制要点;现场管理时,坚决杜绝施工人员按经验施工,不听指挥的现象,树立质量工作的权威,保证每一道工序符合标准再流入下一道工序,也就保证了整个供电系统的施工质量。

4 永葆学习的精神和态度

“科技是第一发展力”,城市轨道交通在持续的发展过程中,淘汰了一批又一批落后的技术和装备,同时各种新技术也不断涌现,如中压能量回馈装置、车站级安全联锁管理系统、超级电容储能等等,将供电系统变得越来越先进,在新技术运用初期也会存在各种各样的问题,但作为城市轨道交通的建设者,更应该不断的去拥抱这种变化,学习吸收先进的生产力,解决新技术带来的新问题,通过自己的双手将城市轨道交通建设得更加先进、美好。

5 结束语

“百年大计、质量第一”,这是我国建筑工程领域非常熟悉的一句口号,出现在 2009 年十一届全国人大二次会议上政府工作报告中,也是我国工程质量的根本要求;“质量第一、效益优先”同样出现在党的十九大报告中,“质量第一”10 年内先后两次在人民大会堂叫响,不仅体现了党中央、国务院一直对质量的高度重视,不仅仅是建筑工程领域的质量目标和要求,更是一个国家质量发展的目标和要求。只有沿着国家的眼光和方向,切实做好城市轨道交通供电系统的施工质量管理,才能提升城市轨道交通工程整体施工水平,让城市轨道交通安全、平稳运行,满足人民快速、安全的出行目标,为社会创造更多价值。

[参考文献]

- [1]殷舒敏.浅谈机电安装工程供电系统施工工艺与控制管理[J].居舍,2021(5):146-147.
- [2]董延龙.城市轨道交通工程施工工艺与管理[J].设备管理与维修,2020(5):119-120.
- [3]俞建锋.加强工程施工质量管理意识探析[J].市场周刊·理论版,2020(30):54.

作者简介:何江洪(1988.5-),男,重庆大学,自动化,重庆机电控股集团机电工程技术有限公司,项目管理员,一级建造师。