

轨道交通供电系统的调试与安装研究

杨文茹

(天津保富电气有限公司, 天津 300392)

摘要: 轨道交通建设在缓解城市道路拥堵方面具有重要作用, 供电系统的构建是保障轨道交通设施良好运行的基础。得益于社会发展和科技进步, 城市轨道交通事业全面升级, 为人们提供了便捷的服务, 促进了社会经济的发展。因此, 相关工程技术人员要做好城市轨道交通供电系统的安装及调试工作。基于此, 文章阐述了轨道交通供电系统及其重要性, 分析了轨道交通供电系统安装和调试的主要内容, 探讨了轨道交通系统安装相关问题及优化措施, 以期为相关工程建设提供借鉴。

关键词: 轨道交通; 供电系统; 调试与安装; 探讨

中图分类号: U231; TP274

文献标识码: A

文章编号: 1674-1064 (2022) 01-177-03

DOI: 10.12310/j.issn.1674-1064.2022.01.060

随着城市化进程加快, 城市人口不断增加, 在轨道交通系统建设中, 技术人员必须严格管控供电系统的安装和调试工作, 提高系统的安全性和可靠性, 选择合理的供电方式, 保证电力能源供应。供电系统安装要优化控制方式, 通过分析施工中的问题, 避免影响施工进度和质量。供电系统安装和调试中, 要提高管理技术水平, 实施标准化施工, 为轨道交通的顺利运行打下坚实基础。

1 轨道交通运输供电系统及其重要性

轨道交通运输系统中, 供电系统是非常重要的组成内容, 也是轨道交通运行的基本条件, 保证了设备运行、通信及应急等功能的电力供给。供电系统还能影响轨道交通的正常运行, 如果在列车运行中供电系统出现问题, 系统将无法正常使用, 同时轨道交通系统也无法正常运行, 给乘客安全带来严重威胁。因此, 工程技术人员要做好供电系统的安装和调试工作, 确保供电系统的运行安全, 为轨道交通系统运行提供保障。

在安装和调试工作方面, 供电系统主要包括变电站安装、电缆工程、牵引工程、剩余电流过载保护技术及调试和不间断供电技术等。供电系统的工作运行原理相对比较复杂, 例如, 10 kV供电方式通常设计为双环网供电方式, 利用高压电缆实施双向输入和输出。其变电站高压安装有母线段连接, 直流母线接受总线连接方式, 而应用牵引网是双向供电方式, 如果站台发生特殊故障, 可实现单向或跨区供电。10 kV开关站从相邻变电站接收能源电力, 再通过环网向变电站供电, 从下级变电站内提供两路供电电源。

牵引变电站将10 kV电压转为接触轨供电, 将电压转换为0.4 kV, 以提供列车运行和照明。供电系统对列车运行具有重要作用, 它是轨道交通的重要部分, 保证轨道交通系统连续运行。如果供电系统的调试或安装出现质量问题, 对列

车运行造成巨大安全隐患。安装和调试列车供电系统时, 技术管理人员要加以重视, 以确保系统安装质量。

轨道交通系统采用10 kV方式作为双环网供电, 电缆双进双出, 10 kV变电站侧单母线, 使用分段接线和单总线。牵引网是双向供电方式, 如果发生故障, 要采用单向或跨区供电。开关站从相邻车站接收电力, 通过环网向各牵引减速变电站供电, 直接从变电站提供两路电源。牵引变电站将电压转换为接触轨供电。为车站和路段负荷供电, 保证了轨道交通的不间断运行。

2 轨道交通供电系统的安装

2.1 不间断电源的安装

不间断电源的安装主要包括UPS主柜和稳压柜, 以及输入输出柜的安装连接。由于UPS设备使用精度高, 打开时应仔细拆解, 控制设备及配件的运输。设备移动到安装点前, 去除包装材料并附上附件。为防止移动, 要在UPS工作位置后用螺钉固定外壳, 将UPS机柜固定在地面上, 通过延长线完成。

为防止在地震影响下前后左右移动, UPS安装好后, 用螺丝并排固定, 将机柜固定在地板上。一些机柜可以通过锚点和接地供电。有的UPS是卷线的, 不能接地。对于此类机柜, 安装后要在UPS支脚前后使用角钢, 并加固地板, UPS的设备安装才能更加安全可靠。

2.2 系统电缆安装

系统电缆安装主要包括在相邻变电站铺设交流电缆和双向电缆、电缆互连和电缆支架的安装、电缆支架的制造和组装等。敷设是电缆工程中的重要工序, 在施工前要做好施工测量和勘察, 合理定位面板, 减少互连, 检查支架是否充分应用, 并检查安装是否可靠、安装接地是否正确。

电缆支架的规格必须符合图纸要求, 弯曲半径必须符合

要求。如果有其他干扰设计,要积极与技术人员协调,为布线创造合适的安装条件。基于准备施工计划,确定电缆的铺设方式、使用工具和仪器以及必须遵循的建筑标准,明确关键流程的质量控制要点。

2.3 变电站安装

安装变电站设备时,设备种类很多,包括开关柜、整流器、负极柜等,还要完成整流变压器、放电柜的安装。此外,在变电站安装中,设备基础的预埋件和布线制造必不可少。相关工序的复杂化给铺设增加了困难,站内不同设备连接的电缆很复杂,必须遵守施工要求,尤其是铺设二次电缆、开关电缆和接线盒时。电缆敷设中,要严格控制设备干线、支路、地线等,注意由于变压器的重量和体积,基于变电站内部的重要设备,在运输和安装过程中要小心谨慎,避免造成不良影响。

2.4 牵引网和电流保护安装

安装牵引网时应注意电缆支架的安装加固和扁钢接地,电缆坑和预装工程必须同时完成。应控制好回油箱和隔离柜的装配。平衡回流铜排应焊接,控制电缆敷设质量。由于回油箱维修频率很高,要基于轨道交通特点慎重选择安装地点。安装电流保护的重点是测试端子和安全端子的连接,同时检查接线盒安装。

3 轨道交通供电系统设备调试

3.1 变电站所整组传动

整组传动检查二次电缆的接线是否符合预期要求和接线的正确性,检查设备特性及电路关系,对一次、二次设备进行试验后,保证变电站的可靠性和协调性,确保输电组确保控制电路、信号电路和继电保护电路的正确性,包括直流驱动测试、交流驱动测试。检查直流驱动器的开关,例如断路器、隔离器等的正确操作和信号指示。确保实际接线与技术原理图一致,确保继电器动作顺序正确,确保使用性能可靠。模拟交流驱动器分为电路驱动器和电压驱动器。使用继电器测试仪模拟电流或电压值,确保过程准确。

模拟量输入值达到闭锁时,开关正常工作。按结构图检查输入开关和母线开关的切换功能。如果观察到切换条件,则总线或输入线会自动打开,并带有相应的信号。如果没有特定条件,则密钥不能自行更改。输入电压开关被激活并开启母线链路时,必须关闭负载类型,然后自动开启。如果断开后恢复供电,则母线耦合器自动运行^[1]。

3.2 单体设备调试

调试时要检查电源线和直流线,电源线测试包括网线测试、整流器和变压器调试、配电柜和整流柜调试,还包括接地、防雷和电源板调试。设备安装后,要确保环境满足调试要求,要使用专用测试设备,测试时应调整电气设备参数,全面科学地调试设备的机械性能^[2]。

4 城市轨道交通供电系统安装调试要求

严格规范轨道交通供电系统安装,确保系统的稳定运行,只有健全的管理和合理的人员配置,才能保证系统高效运行。

轨道交通供电系统安装调试包括设立安装调试人员分配机构,实现人员统一规划,负责分析进度,确保人员分配。在统一规划的基础上,消除交通供电系统故障。基于不同部门应配备不同的专业技术人员,要注意系统分类,区分强电系统、弱电系统等。安装调试应由专业人员操作,明确部门分工,快速解决问题,充分保证轨道交通供电系统的安装进度,尽量避免安装及调试的延误。

严格控制和分配调试工作,合理分配区域,配备责任体系,实现不同设备的互动。在风电、水暖和能源方面,管理站点设备,合理分担管理责任,并与制造商协商,确保设备安装的质量和运行效率达到轨道交通运行要求。安装调试完成后,必须按照国家规定和相关标准测试系统并进行竣工验收。在验收阶段,比对设计和施工图,严格按照方案图执行,积极开展验收,及时消除缺陷。施工阶段因特殊情况产生的质量问题,要制定相应的修正计划^[3]。

5 轨道交通供电系统安装问题分析

5.1 管理问题

轨道交通供电系统的安装是一项复杂工程,要加强建设管理水平。在项目安装供电系统中,应注意安装前的准备工作。安装前,要检查轨道交通供电系统的位置,分析设备运行,制定适当的计划。设计方案的制定应与实际情况相一致,避免因设计问题影响系统安装。

设计时用到数据的设备的数量、型号等,仔细阅读设备的数据,以获得数据运输和起重。如果设计时不考虑形状和尺寸,就会影响安装施工质量,使安装复杂化。供电系统在安装中,夹层与钢轨存在杂物问题,这是管理中的顽固问题。因此,在轨道交通供电系统安装中要加强监管,明确管理及安装责任,建立共同的安装质量控制标准。

此外,对于安装预留口问题是工程管理中的难题,安装施工需要供电系统合理分配空间,有助于提高系统安装效率。施工时不重视预留孔位,分割孔位未严格按照施工图进行,会导致孔与实际需求不匹配,无法正常安装相应的供电设备。

因此,应在供电系统安装中加强预留空位的管理。检验单位应监控施工过程并在交付前检查,避免在后续安装中出现问题。由于安装后未检查供电设备的保护,可能会在后续出现污染设备的问题,例如管道的衬砌、油漆等。因此,应加强与其他节点的衔接,在系统安装中提前做好防护措施,减少对供电设备运行的影响^[4]。

5.2 技术问题

轨道交通供电设备安装中,存在设备高度不符合标准的问题。开关柜与地面之间的高度不符合标准,导致拆除后开关柜难以安装到机舱内,影响了设备的正常使用。为减少此问题,应按具体的安装标准制定高度。由于安装中一些条件不符合设计要求,且安装环境处于潮湿的状态,配电柜绝缘不符合设计要求。必须安装相应的介质,并检查是否存在积水。一些安装中存在端子连接漏电流,这是由于在设计中没有优化端子。轨道交通建设完成后,可以安装干扰终端,将循环终端埋在缝隙中。

环形网线在通过闸门时应注意防涡流,在预装门框钢筋网时,预先将环网钢管隐藏,并在预切钢管前切好过渡缝,用于防止带电导线引起的涡流。用玻璃钢管做外导管,或者增加钢管的直径,实现三相错位,或三相电缆通过同一管子。在夹层中敷设电缆容易引起混乱,安装时,部分施工未按敷设标准敷设,连接电缆不够规范。要提前规划电缆敷设,做好技术资料的讲解,制定具体的安装工作标准,确保轨道交通供电系统安装执行良好。一些轨道交通供电设备采用壁挂,其他结构安装在墙外,但供电设备应定期检查。因此,要优化运输设计,可以采用卷帘的造型,确保设备安装的安全性和后期维护的便利性^[5]。

6 优化轨道交通供电系统安装的措施

轨道交通供电系统安装工程中,变电站设备进度缓慢、供应商供货延迟等会影响施工进度,因此,为保证轨道交通项目的及时实施,并确保供电系统达到预期的使用要求,建设部门应与各方建立密切的关系,并在施工期间采取预防措施。优化设备布线方案,合理安排材料生产,确保相关的供电设备供应商按时供应,保持轨道交通供电项目的顺利运行。

地铁供电系统规划时,各个变电站的位置有所不同,还有地形条件和环境因素,导致了供电系统安装的复杂性不断增加。同时,由于供电设备多和安装数量多的情况,设备运输过程中,由于空间比较小,导致运输难度大。设备运输直

接影响轨道交通供电系统的安装进度,对竣工效率和质量影响很大。因此,必须在开工前做好轨道交通现场安装条件检查,合理规划运输路线,制定设备保护计划,确保车辆运输不中断。

施工组织是在项目安装环节采取合理步骤,确保轨道交通设备安装正常进行,需要控制安装施工中的每一个过程,保持项目安装的连续性和安全性。因此,必须统筹安排轨道交通供电设备的安装顺序,保证安装的稳定性^[6]。

7 结语

轨道交通运输建设能全面缓解当前城市交通拥堵紧张的问题。安装供电系统时,要严格按照规范和设计标准。安装相关供电设备后,要按照要求进行全面调试,保证设备正常运行。随着经济的不断发展,轨道交通系统的应用日益普及,建设和管理的工作量不断增加,对供电系统稳定运行的要求也越来越高。因此,相关管理人员要从安装调试技术、管理方式、人员素质等方面不断提高施工水平,保障和促进我国轨道交通事业的发展。

参考文献

- [1] 李晓聘.城市轨道交通牵引供电系统跟踪识别指标研究[J].现代信息科技,2021(17):141-144.
- [2] 王振朴.地铁供电系统安装工程施工优化管理探究[J].中国设备工程,2020(1):95-97.
- [3] 齐浩然,田方友,崔练.胶轮路轨自动旅客运输系统车间移动供电方式比较及应用案例分析[J].城市轨道交通研究,2019(10):99-103.
- [4] 田茂.城市轨道交通设备系统建设一体化关键技术研究[D].北京:中国铁道科学研究院,2019.
- [5] 黄水金.城市轨道交通供电系统的安装调试分析[J].山东工业技术,2019(7):152.
- [6] 闻支新.浅谈轨道交通供电系统的调试与安装[J].建材与装饰,2019(8):249-250.