

低压供电系统在地铁运行中的应用

杜玉涛

成都地铁运营公司

摘要: 如今, 社会经济的不断发展, 人们对于电气设备智能化自动化要求也逐渐提高, 对于地铁系统来说, 积极引进现代技术是一种必然趋势。传统低压供电系统属于低压开关控制箱, 利用元器件组合实现配电箱控制, 但这种模式不仅成本投入较大, 同时线路接线也较为复杂。相比之下, 低压供电系统则具有更为明显的优势, 计算机技术的结合使得系统运作变得更具高效性与可靠性, 而技术的快速发展也使得低压供电系统的发展逐渐趋于智能化。本文主要针对低压供电系统进行简述, 提出了地铁运行中该系统的应用策略。

关键词: 低压供电系统; 地铁运行; 应用策略

引言

在地铁运行过程中, 低压供电系统能够为地铁机电设备持续供给电源, 在低压供电系统中, 依照功能性基本可以划分为降压变电所低压和环控电控两个结构。其中环控电控通常是对通风设备进行电能供给, 如空调等设备, 降压变电所则通常是对其他设备进行电能供给, 如信号设备、通信设备等。基于此, 在地铁运行阶段, 电源供给的稳定性以及安全性都有一定的要求, 而低压供电系统凭借着供电可靠性高、运维便利、性能强等优势, 充分满足了地铁运行需求, 具有较为广泛的运用。

一、地铁低压供电系统简述

对于我国轨道交通系统来说, 低压供电系统主要是为地铁运营提供稳定的电源供给, 除去牵引负荷之外的其他机电设备都需要通过低压供电系统控制。在低压供电系统中, 可以划分降压变电所低压和环控电控两个部分, 地铁车站通信、信号设备以及自动售检票设备、电扶梯设备等都需要通过降压变电所低压部分供给电能。其他的诸如空调风机、风阀、空调冷水机组等设备的供电则交由环控电控低压部分完成。对于地铁运行来说, 只有保证低压供电系统的稳定运作才能避免因电能供给问题而导致的停电甚至是各种安全事故问题, 确保地铁系统的稳定运行^[1]。

二、低压供电系统在地铁运作中的应用

(一) 降压变电所中低压供电系统的应用

对于地铁电力监控系统来说, 依照《地铁设计规范》等标准规定针对降压变电所设计母线和进线断路器以及三级负荷开关等结构, 使其遥控开关能够组合为以下两种控制模式, 模式一: 将母线和进线断路器、三级负荷开关实现整体性的控制, 可以实现远程控制、远程监测和远程通信等控制方式, 同时还可以监控电路中的备用电源运作状态。通常所涉及的元件有智能化数字仪表、断路器、PLC等。这一模式在部分城市地铁运行中的低压变电所低压系统中具有普遍应用, 如上海地铁7、8号线、北京地铁2号线等; 模式二: 该模式在原本的基础上实现了功能性的创新, 如能够通过远程控制及远程通信来监测馈出回路, 这一低压供电系统结构通常由多个结构构成, 如智能开关、PLC控制器、智能数字仪表等, 利用PLC控制器来控制变电所的控制系统。这一模式也具有较为广泛应用, 如南京地铁2号线、深圳地铁2号线等。

(二) 环控电控低压部分中低压供电系统的应用

针对环控电控低压部分来说, 低压供电系统的应用也能够划分为两种模式, 模式一: 这一模式能够针对电动机回路起到全面的保护作用, 同时还可以对电动机回路的运行状况进行监测与控制, 保证电动机回路具有软启动以及变频器, 可以实现稳定长久的运作。在其他馈出回路电机保护方面, 该模式通过

断路器以及热继电器、交流接触器协同运作的形式, 利用BAS系统进行保护与监控, 其应用主要为上海地铁1号线、北京地铁2号线、广州地铁2号线等, 具体结构如图1所示:

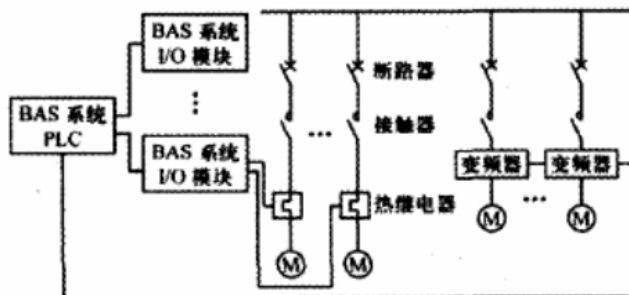


图1 模式一结构示意图

模式二: 该模式相比于模式一, 进一步提高了针对馈出回路的掌控力度, 如监控、检测、全面保护等。但模式二的低压供电系统应用和BAS系统存在一定差别, 这一模式通常是利用BAS系统与PLC系统结合的形式实现, 具有较为独立的通信控制系统, 能够对收集到的数据信息实现整合处理。模式二在多数地铁线路环控电控低压部分具有应用, 如广州地铁3、4号线、深圳地铁2号线、北京地铁9、10号线等, 具体如图2所示^[2]。

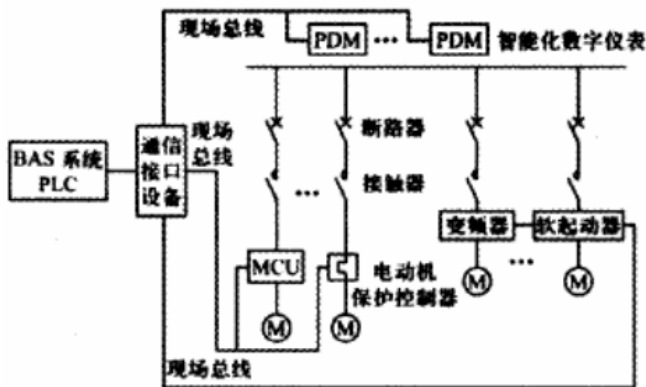


图2 模式二结构示意图

三、地铁中低压供电系统的应用过程

(一) 项目概况

该站为某市地铁一号线的起点站, 地铁站中共计5各出入口, 车站为地下双层岛式车站。地下一层为站厅层, 层高最大5m, 二层为站台层, 层高最大4.9m, 车站全长265.5m, 主体标准宽约18.8m。该站整体面积约13055m², 为信号设备集中站, 设立牵引降压混合变电所。

(二) 接口设计

在地铁工程的设计上, 低压供电专业对于接口方面的涉及专业有变电、通信、电扶梯、门禁、BAS、通风系统等多项专业内容: 1) 变电接口。变电所低压开关柜通常交由系统专业负责, 和动力照明接口在低压开关柜馈线端子部位。变电所配电柜馈线电缆的保护则通过供电系统设计专业实现。出线断路器的型号以及保护定值则通过供电系统专业负责, 动力照明专业提供下级断路器型号以及其他参数信息。低压供电电缆的选择根据具体要求调整, 确保电缆的选型能够达到接地故障保护

(下转第323页)

形成一个延展到各个细节的职业安全管理网络,利用安全管理模式推动企业发展,持续改善安全状况。职业安全管理体系不仅要传承历史阶段内保留的宝贵经验,而且要积极从国外学习管理方法,将经验与方法有效融合起来,将预防作为工作主基调,在后续发展阶段做出持续性改革,创建出科学管理体系。所有的工作都要严格遵循标准而展开,以便从根本上改变企业安全状况,推动电力企业安全工作朝着科学化的方向发展。

(二) 促使电力企业职业安全工作标准化

在各层次文件的推动下,可保障电力企业安全工作逐一落实到位,充分覆盖到组织、实施、改进等各环节内容,通过书面形式将目标、环境、流程完整呈现出来,对各员工的职责做出规定,即需要做什么,允许做什么等,形成上岗标准,保障职工各项操作都能遵循特定要求而展开,提升安全工作标准化程度。

(三) 促使电力企业职业安全个工作法制化

在发展职业安全健康管理体系时,要做出相关承诺,具体为:严格遵循与职业安全健康有关的现行法律法规以及各项承诺,换言之,遵章守法是尤为基础的要求,电力企业在推行体系时必须落实到位。不仅如此,体系文件还要从各项细节入手,明确规定职工的安全行为,为电力企业安全工作提供依据,推动其朝着法制管理的方向发展。

(四) 营造健康企业形象,增强竞争力

电力企业加大力度发展职业安全健康管理体系,充分彰显出企业对安全工作的认知与重视,向员工与外界展现出改善工作环境的正确态度,同时也是对员工的一种关怀形式;创建体系并认证,积极向公众展现企业所具备的安全能力,是给予客户信心的重要途径,帮助企业树立起优良的形象,在与同行竞争时具有更多优势。

三、结语

综上所述,在经济发展形势下,职业健康安全管理体系已经成为企业发展的必经途径,是现代安全理论的一种表现形式,通过系统性的方式寻找并解决各类职业安全隐患,以高效力的方式缓解健康安全风险。总体上,职业健康安全管理体系的创建具有高度必要性,是增强企业安全管理水平的重要途径,在保障企业安全生产的前提下,创造出更加良好的经济效益,增强电力企业竞争力,推动电力企业在市场中健康成长。

参考文献

[1] 张兴柱. 职业健康安全管理体系的应用和创新分析[J]. 化工管理, 2018 (32): 53-54.
 [2] 邱元秀. 质量、环境和职业健康安全管理体系的建立[J]. 质量与认证, 2018 (9): 72-74.

(上接第316页)

的实际要求,交由供电系统专业涉及,最后向动力照明专业通报;2) 通信系统接口设计。做好通信电源切换箱和进线设计与方案规划,并提供通信系统接地端子排;3) 电扶梯专业设计接口:提供电源馈线回路至电扶梯控制柜;4) 门禁系统设计接口:设计门禁系统电源切换箱和电源进线,设计好接地端子排;5) FAS系统设计接口:提供FAS系统电源切换箱和电源进线,并设计有关的接地端子排;6) BAS系统设计接口:车展动力照明专业在环控电控室提供系统电源切换箱和电源进线以及接地端子排,提供电源切换箱馈线断路器下端头到系统机柜的线缆敷设。留余系统对公共区域照明控制监控功能;7) 通风系统设计接口:做好环控电控柜和就地控制箱的设计规划工作,由环控电控柜到风机和就地控制箱间的电缆线路进行合理布设。

(三) 负荷分级和供电方式

低压供电和照明系统所涉及的电负荷根据其特点可以划分三个层级负荷:1) 一级负荷。一级负荷主要有变电操作电源、消防设备、地下展厅站台照明、通信系统、设备监控系统等,也包含了防护门、排水泵等应急设备。其余应急设备如火灾报警设备、应急通信设备等都属于重点负荷;2) 二级负荷。二级负荷一般情况下包含了排污泵、电梯、风机、自动扶梯等;3) 三级负荷。三级负荷主要有广告牌照明、清洁设备、点射设备、空调设备等^[3]。

(四) 设备及材料选取

1) 线缆。与消防安全相关的设备及线路都必须选用耐火阻燃材料,其余线缆则可以选择阻燃性线缆。线缆敷设要求如下:当电缆具有吊顶处电缆沿电缆桥架敷设时,站台下电缆需要利用托架、保护管、金属线槽等结构完成线缆敷设。金属管以及金属线槽都必须考虑环境因素进行一定的防水防腐处理。线缆穿过墙体和楼板的孔洞出都要进行密封,支线电缆需要吊顶的方式敷设;2) 配电箱。设备的选择必须要结合地铁运作的实际情况进行选取,优先选择技术手段较为先进且足够成熟、安装及运维较为便利的设备,同时在此基础上可以考虑

成本问题。配电箱分布于多个环境中,但部分环境场所的环境条件较为苛刻,如一些潮湿且通风性较差的场所则必须选用防潮防腐的电气产品,从而保证配电箱的运作能够稳定且安全。

(五) 接地

1) 设计接口界面。地铁站综合接地网和强弱电接地引出端子和变电所接地母排都要经由专业人员处理和监管,并在综合接地网针对弱电接地设计引出端子,变电所也要对设备接地设计接地端子;2) 接地母线设计。弱点接地母排可以设定在站台板下的电缆夹层中,设备接地母排设计在电缆夹层中变电所接地母排周边;3) 接地线缆。接地电缆都要选择低烟阻燃单芯电缆,具有较高的防火耐火性,弱点接地端子排连通电缆在有桥架的部位根据桥架敷设,其他部位则利用金属管敷设^[4]。

结束语

为了进一步推动城市轨道交通建设的发展,加强我国电力系统的自动化、智能化水平,在地铁运行中运用低压供电系统能够进一步提高地铁低压设备的控制及监管水平。而低压供电系统的应用也需要结合城市轨道交通建设的实际要求,根据铁路建设及运行的实际情况来考虑地铁低压供电系统的运作稳定性,选择合理的控制模式,并做好地铁及地铁低压供电系统的后期维护管理,从而提高地铁线路的运作安全性,推动轨道交通的建设与发展。

参考文献

[1] 辛京伟. 智能低压供电系统在地铁中的应用[J]. 科技资讯, 2014: 111-112.
 [2] 黄志伟. 论低压供电系统在地铁站中的应用[J]. 科学与财富, 2015: 21.
 [3] 杜硕. 智能低压供电系统在地铁中的应用[J]. 信息化建设, 2015 (06): 105.
 [4] 赖建民. 地铁运行中智能低压供电系统的运用[J]. 中国科技博览, 2014 (15): 342.