

轨道交通供电运行安全管理系统的思考分析

龙刚

(重庆市轨道交通(集团)有限公司 400080)

摘要: 在城市化进程持续推进的背景下,城市轨道交通行业开始迎来良好的发展机遇,其线路以及运营里程均开始不断增多。由于城市轨道交通具备载容量大以及行驶速度快等特点,所以需要保证供电运行的安全性以及可靠性,如此方可确保城市轨道交通能够持续高效地运行下去。为此,文章先是对轨道交通以及供电运行安全管理系统做出了简要介绍,并基于此针对轨道交通供电运行安全管理系统各项功能做出了深入探讨,以此助推轨道交通行业不断向好发展。

关键词: 轨道交通; 健康发展; 供电安全; 优化改进; 管理系统

前言: 目前来看,尽管大部分运营单位已经制定了较为完善合理的规章制度及一系列管理措施,以此来保证轨道交通供电运行的安全性以及可靠性,但是由于管理工作多依靠人工完成,所以容易存在一定的疏漏和滞后性,从而影响管理成效。因此有必要对轨道交通供电运行管理系统做出深入研究,以此提高供电运行安全管理的智能化以及自动化水平,从而提高安全管理成效,促进轨道交通实现健康长远的发展。

1 轨道交通概述

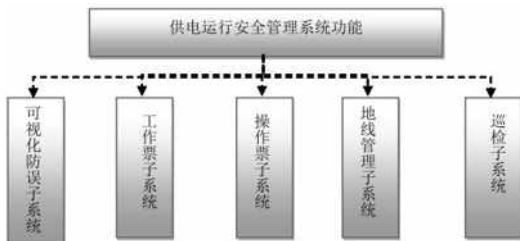
对于轨道交通来讲(如图一),其一般指的是运营车辆必须在特定轨道当中进行行驶的交通运输系统或者是交通工具。广义上来看,指一系列火车、铁路以及车站还有调度系统等构成的一种路面交通运输工具,涉及所有传统铁路系统以及新型轨道系统。而站在狭义角度来看,通常特指现代城市轨道交通,我国则将城市轨道交通有效定义为“一般情况下以电能为动力,借助轮轨运转方式的所有快速以及大运力公共交通工具的统称”,包括地铁、轻轨以及有轨电车、磁悬浮轨道系统等。结合交通运输部给出的数据来看,截止2023年3月,我国共有54个城市正式开通以及运营城市轨道交通,整体线路达到了292条,实际运营里程接近9657公里,整体开行列车达到316万列次,有效完成客运量高达25.4亿人次,整体来看行业发展状态良好^[1]。



(图一: 轨道交通)

2 供电运行安全管理系统

现阶段,轨道交通供电运行安全管理系统,又能够称之为“微机五防系统”,其能够构建出一个程序化、网络化以及可视化的优质供电安全保障体系,使得供电安全性以及可靠性得到了大幅度增强,可以在提高供电生产活动效率以及降低运行成本等方面发挥出重要作用。目前来看,该系统主要涉及防误系统、工作票系统、操作票系统以及地线管理系统和巡检子系统(如图二),通过这五个系统能够实现对轨道交通整个供电系统的有效管控,保证供电安全性及可靠性,使得轨道交通可以顺利高效地运行下去^[2]。



(图二: 供电运行安全管理系统基本构成)

3 轨道交通供电运行安全管理系统的各项功能

3.1 防误综合系统

现阶段供电运行安全管理系统当中的微机防误系统,涉及内容较

多,包括计算机型防误、紧凑型防误以及防误锁具等。文章主要以某轨道交通的计算机型防误综合系统为例,针对其功能的实现展开分析和探讨。具体如下:

1、功能实现。对于计算机防误来讲,主要是将计算机切实作为防误主机,然后将电脑显示器来充当系统方面的显示界面,借助先进的图形模拟系统,来获取模拟操作、防误闭锁以及仿真培训等多种功能;通过配置传输适配器的方式来达到操作票传输以及电脑钥匙充电的目的;借助电脑钥匙来开展现场解锁以及数据方面的接传,然后以一系列防误锁具实现对现场设备方面的有效闭锁^[3]。

2、主要功能。对于主机系统设定为数据库结构,可以自行回执以及修改主接线图,能够定义或者是修改防误闭锁方面的逻辑程序,具备着维护性好以及可扩容等优点;系统本身带有语音以及文字提示功能,并且能够利用专业防误术语有效地提示一系列错误操作。此外该系统当中配置的相应操作票专家模块还拥有打印、显示以及存储或者是删除操作票及相应操作权限方面的分级管理功能;对于该防误系统来讲还可以与监控系统之间进行连接,有效实现信息共享,还具备在线自动对位功能。现阶段,该系统主要在主变电所以及混合变电所当中进行运用。其主要功能具体包括以下几个方面:

(1) 闭锁功能。可以对断路器、隔离开关以及网栅门还有接地刀闸等多种

设备开展强制闭锁活动,不但可以切实满足一系列最为基本的防误闭锁要求,还能够有效完成母线充电、倒母线操作以及线路侧验电等一系列较为复杂的闭锁操作。

(2) 对于防误逻辑判断的基本条件来讲,主要为遥信以及遥测量。

(3) 能够有效插入二次设备方面的模拟操作,通过模拟之后形成的相应操

作票能够与手工填写方式形成的操作票切实做到完全相同。

(4) 能够与自动化监控系统进行有效连接,从而可以在相关工作人员在线

监控操作等多种方式下有效地对一次设备方面的强制闭锁还有设备状态等开展合理有效的资源共享。

(5) 具备对操作票还有设备状态方面的断电记忆功能。

(6) 能够对操作票开展溯源活动,有助于开展事故分析工作。

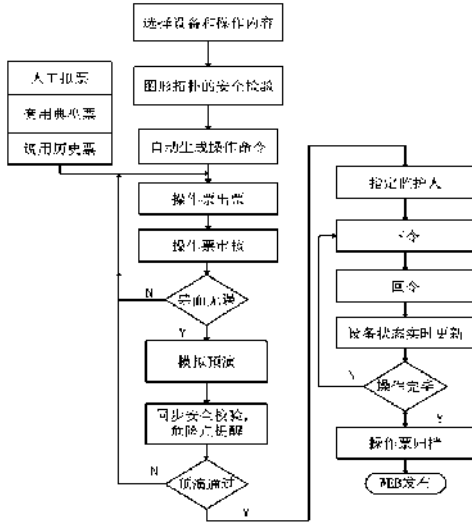
(7) 具备视频联动功能,比如操作视频联动还有告警联动等。除此之外还

能够借助视频录像还有回放等多种功能,有效地呈现事故发生过程中的具体场景,可以更好地开展事故溯源以及分析工作^[4]。

3.2 操作票系统

对于操作票系统来讲,具备着提供典型票、有效调用过往操作票还有模拟预演等一系列功能,而且系统具备着图形化流程还有数字化管理模式,可以帮助相关工作人员更为直观高效地开展各类操作。该系统的具体操作流程主要如图三所示,对于模拟预演功能来讲,其可以结合任务流程的相应操作顺序,有效地在图形上开展逐一操作过程,若是在实际模拟阶段遇到设备操作条件不够的问题,系统能够直接提示相应的操作问题,同时生成对应窗口,有效地提示设备不可进行操作的具体原因。除此之外,在每次开展操作活动时,系统能够结合设置情况,自动有效地插入一系列在这一设备操作前后需要开展的相应检查性操作或者是相应联动操作等。对于模拟预演功能来讲,其可以对操作票方面的防误

操作发挥出至关重要的安全管理作用。当完成操作票的填写工作之后,系统可以直接提交给具备相应审核权限的工作人员开展审核工作,若是存在不规范的问题能够自行修改或直接将其返回给相应提交人,要求其重新填写以及提交审核。若是批准,此时操作票可以直接进入到执行步骤。



(图三: 操作票系统流程)

对于操作票来讲,其实际执行阶段,在下令前必须要明确监护人,以此来保证执行人的安全性,若未做到这一点,那么将无法开展操作,此外每正确有效地完成一项操作步骤之后,页面当中能够显示已经完成的步骤,从而避免产生跨行操作以及漏操作问题。因为该系统能够和电力监控系统之间进行实时对接,并且在操作回令过程中能够对设备本身的实时状态做出有效刷新,所以可以切实保证图形界面以及现场设备两者之间的高度同步。另外,操作票系统还能够对开出一系列操作票进行即时保存,这样能够规避操作票丢失以及操作内容无法即时进行保存的问题出现。可以依照时间段或者是操作内容等开展查找工作并且可借助 WEB 网络开展发布活动,达到局域内信息资源高效共享的目的^[5]。

3.3 工作票系统

对于工作票系统来讲,其可以结合作业令有效生成工作票还有相对应的工作模板,能够做到网络开票还有流程方面的有效管控。相较于传统纸质工作票,可以大幅度提高工作效率和质量。该系统具备的功能一般包括以下几个方面:

- 1、开票功能。对于工作票的格式能够进行自定义,可以灵活多样以及便捷高效地开出一系列满足要求的工作票。对于工作票当中的一系列内容能够依照操作流程有效地自定义输入内容,但同样有严格的限制,比如签发人以及负责人等,需要满足相关条件的人方可被有效输入。
- 2、流转功能。能够有效地在局域网当中开展工作票方面的草稿、签发以及认证还有备案等一系列流转活动,全程均为自动化,并且能够动态性地有效跟踪工作票的实际流转状态。
- 3、查询统计功能。可以有效地对历史工作票开展查询活动,并且能够对历史票开展统计工作,此外还能够查看与之具备一定关联性的相应调度命令记录票、倒闸命令票或者是隔离开关方面的倒闸操作记录等多种信息,最终的查询以及统计结果能够借助表格的形式进行导出,以此生成相应报表。
- 4、其他功能。(1)绘图。工作票系统内设绘图工具软件,能够绘制一次接线图以及保护屏图等相应的矢量图。此外该绘图功能还能够自定义元件的具体形状或者是依照需求来对相应的电力设备属性规则进行有效设定,使得系统能够得到进一步扩展,这样可以更好地满足变电所方面持续变化的相关需求;(2)数据管理。能够对数据开展自动备份以及恢复工作;(3)安全措施方面的逻辑分析。该系统针对工作票安全措施方面是否达标的主要判断标准设定为“在工作区域当中是否有相应的实际断点或者是是否装有接地线”等^[6]。

3.4 地线管理系统

对于地线管理系统来讲,主要用来针对站级变电所还有接触网或者是车辆段的相应接地线开展管理活动以及强制闭锁工作,能够避免接地线作业期间出现误挂、漏挂、误拆或者是漏拆等一系列安全隐患,切实保证地线可以依照相关规定和要求开展相关操作管理,并且做到有记录可查,从而为轨道交通供电运行安全管理工作提供支持和保障。其具体功能主要包括以下几个方面:

- 1、变电所方面的地线管理。能够对变电所当中的地线开展强制闭锁以及标准化管控,可以提供详细完整的地线使用记录,以此便于查询工作的高效开展。
- 2、接触网方面的地线管理。此项功能主要是结合传统作业过程中接地线方面的临时挂接的操作形式,借助智能化、自动化地线管理还有检验电装置,来达到临时对相应接地线使用方面的智能化管控,同时可以对指定接地线有效地挂接到系统指定的具体位置以及对地线作业的整个过程开展动态化、实时化的监控工作。
- 3、车辆段的地线管理。对于车辆段当中的地线管理来讲,需要结合车辆段检验库以及运用库方面的具体环境,来进行管理模式的选定,比如某轨道交通运营部门为了有效降低地线存储以及现场操作方面的复杂性,在开展地线管理系统设计时选定了集中式以及分散式两种不同的地线管理模式。除此之外,该系统还可以对列检库以及运用库的一系列临时接地线开展强制闭锁还有标准化管控,可以防止地线出现误挂、漏挂或者是误拆、漏拆等相关问题。

3.5 巡检系统

对于巡检系统来讲,通常设定在接触网工区,其目的是有效弥补传统巡检模式的一些不足之处,比如随意性过大、无法监控巡检实际到位情况、巡检遗漏等,也可以解决历史数据方面难以进行有效查询或者是统计分析等问题。巡检系统一般情况下主要由工作站主机、RFID 巡检器以及相应的通信作座和各种液晶显示器等构成。通过建设该系统可以对巡检标准做出有效规范,并且能够对设备巡检过程做出充分量化,可辅助相关工作人员落实好日常巡检活动,确保巡检工作确切落实到位。此外该系统能够自动累积设备的一系列状态数据信息,构建出相应的评价体系,从而可以为设备缺陷管理以及维保检修工作等提供充足可靠的数据依据。系统具体运用过程中,可借助离线方式,有效地在接触网或者是变电工区等位置合理地布设巡更点,可切实结合工作现实需求,随时开展巡更点方面的增减工作。通过对射频卡技术的合理运用,可结合生产需求灵活地布设巡更班次以及具体路线还有间隔时间等,相关工作人员实际操作中只需将相应的加密读卡器充当自身的巡检签到牌,然后在规定好的时间段当中进入指定巡更点进行读卡即可完成巡检工作,这些读卡记录能够直接上传中心主机并且进行保存,然后可随时进行查询使用^[7]。

结语:综上所述,受到现代科技发展的影响和推动,建设一个智能化以及自动化的轨道交通供电运行安全管理系统已经成为了一个必然趋势,其在促进轨道交通行业实现快速发展上可发挥出重要作用。文章针对轨道交通供电运行安全管理系统做出了深入探究,以此进一步提高供电运行安全管理系统建设水平,推动轨道交通行业实现高质量发展。

参考文献:

- [1]王彬.城市轨道交通供电运行安全管理系统探讨[J].科技尚品,2022(1):210-212.
- [2]刘炜,谢文君,孙名刚,等.基于分层优化的分散式城轨供电系统网络化支援供电[J].电工技术学报,2021,36(11):2306-2314.
- [3]王洪杰,林珊,潘家颖.城市轨道交通供电系统线间联络环网应用研究[J].城市轨道交通研究,2022,25(10):76-81.
- [4]王俊.固态变压器在城市轨道交通动力照明供电系统的应用[J].电气化铁道,2022,33(3):80-83.
- [5]贾文铮,胡雪霏,熊振兴,等.城市轨道交通智能维保发展现状及趋势[J].都市快轨交通,2020,33(2):14-19.
- [6]王忠有,莫超,冯诚,等.基于 CPSO 算法的轨道交通供电系统运行优化研究[J].电气化铁道,2022,33(3):62-65.
- [7]徐维甲.城市轨道交通供电设备智能运维系统[J].城市轨道交通研究,2021,24(9):212-215,219.