

城市轨道交通供电系统及电力技术探析

徐红云

北京地铁运营有限公司供电分公司 北京海淀 100000

摘要: 轨道交通供电系统的运行基础需要确保其运行状态的稳定, 以及支持系统的电力技术的成熟管理程度。因此, 在日常维护与管理的过程中, 有关的工作以及维护、技术人员就需要定时的去进行管理、检查与维护, 能够自觉的履行自身的工作任务, 解决供电系统中出现的一些疑难杂症, 处理一些运行时存在的问题, 预防出现大的问题。因此, 本文对轨道交通供电系统进行了分析, 对其供电方式、所运用的技术以及现存的问题提出解决对策, 以期完善轨道交通供电系统的正常运行, 促进其积极发展。

关键词: 城市轨道交通; 供电系统; 电力技术

城市轨道交通在日常生活中会用到日常生活用电的很大一部分比例的电量, 因此, 往往会从城市电网中获取。外部电源主要用于城市轨道交通供电系统与城市电网之间的接口设施, 能有效地将电能输入供电系统区域。随着技术的加快, 各种运用技术支撑的系统也在更新脚步在更新换代, 随着城市轨道交通网络的不断发展, 线路的运行越来越长, 对城市轨道交通供电系统的可靠性也随之有了更加精准的水准。

1 城市轨道交通供电系统运行方式分析

城市轨道交通线路长、供电规模大、线状分布广, 根据国内城市电网发展程度和线路实际情况, 提出了三种供电方式。

1.1 集中供电模式

一种以用电能力和供电线路长度为基础的集中供电方法, 主要为城市轨道交通的外部供电内容, 提供专用主降压变电所。在安装过程中, 每个主变电所需要两个独立的输入电源, 以保证供电的安全可靠运行。在此基础上, 根据供电系统的要求, 合理降低城市轨道交通的内能电压和电流。通过运用供电形式后的总结结果, 科学运用集中供电模式, 可以保证城轨交通管理的有效性。由此说明, 集中供电独立系统, 提高了城市轨道交通设施运行的安全性和可靠性, 集中供电系统具有很强的安全稳定性。

1.2 分散式供电模式

分散式电源主要是指根据分散式原则的原理, 将多回路电源带入到城市中压电网中, 为外部提供一个顺畅的供电过程。根据过去的供电总结, 为城市轨道交通供电系统保证一个良好的电力支持。这种供电方式不用建立主变电所, 投资成本低, 非常符合城道供电系统的供电要求。主要从城市电网的角度介绍了分布式供电方式, 由于城市供电质量容易受到周围居民的影响, 导致供电质量问题。配电方式成本低, 因此系统的运用较为繁琐, 因此这就需要根据现实的具体情况具体分析, 来选择最为适宜的供电模式。

1.3 混合供电模式

混合供电是集中供电和分散式供电二者的融合, 在实际应用中, 混合供电主要是集中供电形式, 用于各部门的运行

和管理。相关规划人员应根据城市电网规划的实际情况, 制定相应的规划方案来引用电压中亚作为补给电源。为了保证城市轨道交通供电系统的可靠性、供电质量和灵活性, 有关人员应重视牵引供电系统的安全。在科学选用供电方式时, 应根据现场实际情况来做选择, 从而确保系统运行的效率最大化。

2 城市轨道交通牵引供电系统结构分析

牵引电机是列车运行的主要动力源, 这种电机一般分为直流牵引电机和交流牵引电机两大类, 在实际应用中, 最常见的是交流牵引电机, 由于牵引电机的承载能力远大于直流牵引电机, 直流牵引电机有换向环等机械机构, 而交流牵引电机没有机械结构。由于采用机械传动, 能在高速下稳定运行, 因此在轨道交通列车中, 交流牵引电机逐渐取代直流电机。单向链接是交流牵引供电系统的主要接触方式, 双绕组单相变压器是一种外接式电压互感器, 电网两端有高低压端, 低压端接地, 电网接入高压端, 母线负责与其它端口连接。由于火车需要照明, 在需要照明的地方会增加高压, 因此加设了降压系统以及建设了加压系统, 使供电设备能正常工作。

2.1 牵引供电系统的供电方式

供电系统可以合理运用直流或交流供电方式, 工业界提倡采用直流供电方式。采用交流系统混合形式, 能够稳步提高供电系统的运行安全水平。在实际应用中, 直流电源可以看作是牵引供电的常用方式, 当牵引变电所运行时, 从中压电网中直接寻取电力支持, 经处理后可以直接以直流电流的形式作为电力支撑。将直流电源输送到牵引网为列车供电, 并根据牵引电机的要求, 在牵引变电所中构建好整流设备, 以减少列车的整体重量。另外, 可根据电源的连续供电模式, 实现对单、双边供电间的切换管理, 保证了列车的稳定运行。解决了列车直流电源存在线路损耗大、供电距离短等缺点。

2.2 牵引网结构分析

城市轨道交通供电系统的稳定运行离不开电力技术的支持, 因此需要相关人员对电力技术进行合理的利用。充分发

挥电力技术的优势,保证整个供电网络的稳定运行,提高工作效率。目前,接触网是改善和完善供电网络的重要手段。在供电系统中,在接触网的应用和推广中,以下三项相关技术是最重要的。

(1)刚性接触网。一种新的悬架技术称为刚性悬架,它是利用刚性金属条代替以往较软的导体,随着科学技术的发展,刚性悬架的发展解决了城市轨道交通从地面向地下的转换过程中轨道悬挂过重的问题。另外,由于集电弓在刚性悬挂中的应用,使集电靴不会发生从刚性悬挂中脱落的问题,从而大大提高了工作速度。(2)弹性接触网。一般来说,一种简单的悬挂形式不包括承力线,而只包括导线。弹性接触网的优点是可以支撑较高的高度,结构相对简单,不需要承力线。因此,城市轻轨电车多采用简易悬挂,即使采用简易悬挂,但其也存在着较大的缺点,其主要缺点是悬挂点离地面较远。在运行过程中,由于接触网的限制,可能会产生导线抖动和摆动现象,这就不能巧妙地应用于高速铁路链式悬挂中。弹性接触网解决了单悬挂跨度小、用点差的问题,该链形悬挂直接与城市地铁的承重线连接,采用链条悬挂,大大提高了地铁的工作速度。(3)第三轨技术。在城市轨道交通中,第三轨主要由接触轨、接触轨头、防爬器、安装座、端弯头组成。接触轨主要用于运用钢铝复合的相关材料制成,可减少设备损耗,同时具有重量轻、导电性能好、损耗小的优点。接触头可分为两种不同的方式:温度伸缩接头可以解决由于环境温度变化所产生的伸缩问题,普通接头采用铝包板材料制成,不使用端弯头,可加强接触轨的各个截面。端部弯头保证了集电靴通过接触段的顺畅,防爬器可以避免接触段的自由伸缩段的膨胀伸缩,并且安装底座通常由绝缘材料制成。由于第三轨的技术特点与优势无需在线路外设置相应的电缆,降低了城市轨道交通的运营成本。同样,由于接触轨采用复合材料制成,因此第三轨技术具有耐磨损的优点,减轻了工作量,降低了维修成本。

3 城市轨道交通供电系统供电技术分析

3.1 供电系统谐波分析

城市轨道交通供电系统容易受到非线性负载的影响,在谐波日益严重的情况下,给牵引整流机组带来了许多谐波问题。更为明显的是,它降低了供电系统的电能质量。充电网络中的大量谐波会给供电线路带来很大的损失,为了有效地降低供电系统中的谐波,相关的脉冲数可以增加、增设无源、有源滤波器来做出改善措施。

3.2 供电系统无功补偿分析

城市轨道交通照明系统中存在着大量的低压电气设备,其功率因数很低,因此也会导致电力线路的更多是能量浪费。如果情况严重,可能会给配电变压器带来潜在的发热问题,有关人员可以通过功率补偿来提高功率因数。

3.3 迷流腐蚀与防护方法

在直流牵引供电系统中,电流回流线的选择主要取决于

线路的运行情况,由于线路与地面并不是彻底绝缘的,会有一些电流会流经线路,形成迷流电流。当这种现象问题非常突出时,系统中的金属构件就会被电解,产生腐蚀现象,很容易对地下金属设备造成严重危害。因此,为了能够很好的把这个困难解决,有关工作人员积极管理人员通过检测和排查来进行预防,尽量避免这一问题的发生。例如,通过加强铁路对地绝缘,在线路沿线安排迷流电流收集网,并注意线路的维护,减少迷流电流影响的日常工作。

3.4 供电系统继电保护技术

继电保护技术对于供电系统来说是一项不可或缺的技术,运用继电保护技术可以有效保护供电系统,能够第一时间发现设备存在的问题并及时同质性观点工作人员以及管理人员。继电保护技术的运用,能够保护供电系统在进行供电支持工作时的交流过流以及零序电流问题。在供电系统继电保护中,纵联差动保护措施具有灵敏度高、速度快等优点,经比较,可作为主保护。

4 城市轨道交通供电系统

(1)能源供应模式的科学选择。为了城市轨道交通供电系统的安全运行,选择科学的供电方式可以为供电系统的安全运行提供保障。首先,员工必须根据供电系统的反馈意见,对供电系统的供电电流进行稳定,并选择适当的加固处理方法;其次,根据目前供电系统的抗干扰性能,提高了供电系统的抗干扰能力,避免了隐患的发生。最后,认真落实供电方式的原则,结合具体运行情况来选择合理的方法,保证供电系统的平稳运行。(2)改善供电管理。根据供电系统的具体运行的实施状况,在明确当地的城轨交通发展的未来目标与需要的前提下,对相关的电力资源进行科学安排,可以选择以集中供电形式为主的混合供电方法,以提高城市轨道交通供电系统的安全运行。

5 总结

综上所述,为了保证供电系统和供电管理技术在城市轨道交通中的预期效果,相关工作人员应加强管理,及时发现当前运行中存在的缺陷和问题,从根本上解决城市轨道交通供电系统的运行风险,加强我国供电系统及电力技术管理的要求。

参考文献:

- [1]裴琳.浅谈城市轨道交通供电系统的节能措施与经济运行[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021,(03):100-101.
- [2]陈雨.城市轨道交通供电系统电力谐波的分析与治理[J].电工技术,2021,(04):124-125.
- [3]付胜华,李文.城市轨道交通供电系统无功平衡分析[J].城市轨道交通研究,2021,24(03):187-190.
- [4]石磊.浅析城市轨道交通供电系统中接触网技术性能和常见故障[J].电子元器件与信息技术,2021,5(03):106-107+109.