

城市轨道交通车辆制动系统故障检修措施探讨

洪鹤鹏

(北京市轨道交通运营管理有限公司 北京 100068)

摘要: 随着社会经济的不断发展,城市轨道交通已逐渐变成人们出行的重要方式,城市轨道交通可提高人们出行的稳定性和安全性。由于城市轨道交通车辆的启动频率较高,因此其制动系统出现故障的频率也较高。本文探究城市轨道交通车辆制动系统故障维修的必要性和重要作用,进一步探究引发该系统故障的原因,并提出针对性的解决措施,确保城市轨道交通车辆的正常运行。

关键词: 城市轨道交通; 车辆; 制动系统; 故障检修

0 引言

全世界最早一条城市交通地铁诞生于 18 世纪中期的伦敦,从那时起,城市轨道交通系统逐渐演变成大型城市客运的重要载体,对中长远距离出行提供较强的便利,并在引导优化城市空间发展格局、促进城市综合客运交通系统网络形态发展等方面具有至关重要的作用。

近年来,城市轨道交通车辆已逐渐变成城市公共交通系统中的重要环节。制动系统是确保城市轨道交通车辆正常运行的重要基础,一旦车辆出现严重的制动问题,给乘坐人员的生命安全带来严重威胁,甚至会让整个城市交通陷入瘫痪,不利于实现城市交通经济的可持续发展。随着全国各地城市空间布局趋于多样化,城市轨道交通建设也发生了质的改变,尤其是近年来,轨道交通方式逐渐普及到各大城市中。据有关人员统计,截至 2020 年底,我国已有 40 多个城市开通了轨道交通,有效地改变了城市交通格局。因此,要提高对轨道交通制动系统故障维修的重视程度,提前对车辆制动系统进行全面检查,及时发现制动系统中的问题,确保整个城市轨道交通车辆的安全性和稳定性。

1 车辆制动系统故障维修的作用

目前,城市轨道交通车辆具有多样化的特点,如轻轨、地铁、有轨电车和磁悬浮列车等,但最常用的是轻轨和地铁两种类型,这两种类型车辆可建设在地下、地面、高架等多种场景,具有极高的适应性。不管是轻轨还是地铁,都有 1 ~ 2min 的停车时间,方便到站乘客下车,而这会导致城市轨道交通车辆的制动系统进行反复启动、调速、制动等,长期使用,会给交通车辆制动系统带来不同程度的损坏。而一旦其在运行过程中制动系统灵活性不足,无法承受不同时

间段客流量变化所需的制动摩擦力,就会给车辆的运行安全性造成严重影响,从而引发各种安全问题。因此,相关检修部门要提高对交通车辆检修的重视程度,给整个城市轨道交通车辆的顺利运行打下坚实基础。

2 车辆制动系统故障检修分析

健全的制动系统能够在确保车辆工作正常运行的同时,降低安全事故出现的概率。制动系统出现问题后进行及时的抢救,可以避免出现大规模的人员伤亡和财产损失。只有做好车辆的维修和保养工作,才能给车辆的日常运行带来更好的保障。

2.1 制动控制单元(BCU)

制动控制单元(BCU)主要由紧急电磁阀、称重阀、载荷压力传感器和压力开关等部分组成,其主要作用是接收制动系统微处理所传输的指令,是调配制动系统各部件的重要方式,进而确保整个车辆能正常行驶,在整个车辆中发挥着至关重要的作用。BCU 广泛应用到车辆中,能够避免在管道中出现空间气路泄漏现象,提高气路板的稳定性和安全性,让车辆制动系统能稳定运转。因此,维修部门要加强对 BCU 检修的重视程度,确保其能安全投入使用。

2.2 检修 BCU 各零部件

2.2.1 检修紧急电磁阀

由于部分管理人员对紧急电磁阀(图 1)的维护和使用缺乏正确认知,导致在使用和进行维护保养过程中缺乏规范性,给紧急电磁阀带来严重的影响,大量的紧急电磁阀因此无法发挥其最大作用,甚至会给部分的紧急电磁阀造成一定损害。紧急电磁阀是控制单元中的重要环节,要确保紧急电磁阀的检修效果,才能让整个制动控制零件能安全制动。

紧急电磁阀是利用电磁控制的二位三通阀,其中共



图 1 紧急电磁阀

有称重阀、模拟转换阀和储风缸 3 个阀口，为确保紧急电磁阀能发挥其应有的制动效果，检修部门应全面检修故障问题。首先，要采用专业方式清洗其中的金属部件，再利用化学清洁剂清洗全部金属部件；其次，检修人员要从不同方面了解检修阀体活塞运行情况，检查是否存在卡滞、损坏等问题，一旦发现问题，应及时采取有效的处理方式，避免该问题给紧急电磁阀的运行带来严重影响；最后，全面检查紧急电磁阀和压缩弹簧等部件，确保其能满足紧急电磁阀的技术要求，从而确保检修紧急电磁阀的作用。

2.2.2 检修模拟转换阀

在车辆维修和保养过程中，由于在管理模式上受到很多外在因素的影响，导致管理模式缺

乏有效性和科学性。如在检修模拟转换阀时，检修人员要利用专业工具及时清洗模拟转换阀，确保转换阀的安全性和洁净；维修人员要检查转换阀存在的腐蚀问题，确保工作人员能及时更换损坏零部件，确保模拟转换阀使用中的安全性和稳定性。同时，维修人员要检查电磁线圈保护层、触针等方面的情况，查看是否存在触针接触不良、触针断裂的情况，确保实际使用效果，并详细检查磁铁架、电枢阀等部件，让模拟转换阀能取得全面检修。

2.2.3 检修风源系统

风源系统检修工作在城市轨道交通车辆制动系统检修中占据非常重要的位置。由于在车辆传递力能的过程中，主要利用风能对空气进行压缩，从而提高城市轨道交通车辆制动系统的稳定性和无污染性。

2.2.4 对空气干燥器进行检修

检修部门应定期检修空气干燥器（图 2），从而确保风源系统能平稳运行。在对空气干燥器的检修过程



图 2 空气干燥器

（上转第 79 页）

0.3kPaA (7.5mmHg) 以下的真空, 停放 1~2h 后, 若目测机内压力不回升, 保压 30min 后用水银 U 形管测量机内压力的回升。若机内压力的回升超过 0.15 kPaA(3mmHg), 则应重新进行气密试验。确保不凝气全部被抽出, 真空度合格后, 重新充装制冷剂。

4.5 更换轴承和梳齿密封

如果轴承和密封磨损, 处理方法是: 更换轴承和密封元件, 机组进行解体大修。

4.6 系统查漏, 补充制冷剂

制冷剂不足时, 首先对制冷剂系统进行排查, 检查密封面、焊缝、接头; 其次对换热管的胀接口和换热管本体进行排查, 对于泄漏点位置进行维修或更换。具体方法有: 用干燥的氮气充入机组试验压力, 用发泡剂或肥皂水检查各结合部和管接头各焊缝部位, 经检查无泄漏后, 保压不少于 12h 即为合格。若发现有泄漏,

应找出原因并在泄压后进行消漏, 排除漏点后必须重新做气密试验。

5 结语

总而言之, 技术人员要深入了解制冷剂机组的工作原理, 同时掌握制冷机组制冷效率下降的原因及处理方法, 可有效地提高机组制冷效率, 做到节能降耗, 保证机组的稳定运行, 有利于安全生产。

参考文献:

- [1] 徐新华, 曹旭明, 崔景潭. 基于模型的离心式制冷机组系统优化控制策略研究 [J]. 建筑科学, 2012, 28(04): 103-105.
- [2] 徐新华, 王盛卫. 离心式制冷机系统优化控制策略研究 [J]. 建筑热能通风空调, 2007, 26(01): 15-17+24.

(上接第 75 页)

中, 维修人员应先拆除空气干燥器, 详细检查每一个微小的零部件, 观察是否存在磨损和损坏的问题, 一旦发现某些零件出现腐蚀、裂纹或变形, 维修人员应采用专业的解决措施, 全方位保护空气干燥器, 让其能将空气转化为动力, 为风源系统运行提供源源不断的动力。

2.2.5 对空气压缩机组进行检修

空气压缩机是风源系统中最重要的环节, 在检修空气压缩机时, 检修部门要对所有部件进行检修, 这样才能发现隐藏的故障, 要采用科学的方式解决问题, 从而确保空气压缩机运行的安全性。同时, 在空气压缩机检修过程中, 检修人员应注意观察空气压缩机是否存在渗漏问题等, 从根源上解决空气压缩机的故障问题。

3 结语

综上所述, 只有确保整个制动系统故障检修工作正常运行, 才能给城市轨道交通车辆提供源源不断的动力。因此, 维修部门应提高对 BCU 系统、风源系统的重视程度, 利用专业故障检修技术, 让工作人员及时发现制动系统中存在的问题, 并结合问题提出有效的

解决措施, 确保城市轨道交通车辆能正常地运行, 促进我国交通行业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 张士宇. 基于欧洲标准的城市轨道交通车辆制动系统动态型式试验 [J]. 城市轨道交通研究, 2020, 23(03): 1-3+7.
- [2] 高江, 胡强. 城市轨道交通车辆制动系统的特点及未来发展趋势探讨 [J]. 科学与信息化, 2018(27): 136+138.
- [3] 肖利君. 地铁车辆制动系统空气弹簧压力急升引起的总风欠压问题仿真分析 [J]. 城市轨道交通研究, 2021, 24(06): 206-209.
- [4] 魏秀琴, 金星, 李宇, 等. 基于 SPOC 的高职院校轨道交通专业教学模式——以城市轨道交通车辆制动系统与检修课程为例 [J]. 广西教育 (高等教育), 2020(07): 54-55.
- [5] 宰湘君, 梁桂, 石宜鑫. 地铁车辆制动系统故障处理方法探析——以武汉地铁 1 号线为例 [J]. 中国科技纵横, 2020(11): 113-114.