

城市轨道交通供电系统接触网残压问题研究

邱 赛

杭州杭港地铁五号线有限公司 浙江 杭州 310021

DOI:10.12238/etd.v3i4.5259

摘 要：随着经济的快速发展，我国的轨道交通行业也快速发展起来，对于其中的轨道交通供电系统而言，在应用的过程中最常出现的就是接触网残压的问题，本篇文章主要对轨道交通供电系统中的接触网残压问题进行研究与分析，并详细地阐述了接触网出现残压问题的主要原因与造成的影响，通过对其的研究与分析，提出有效的解决措施，有效地避免残压问题的出现，从而提高整个供电系统运行的安全性，促进我国轨道交通行业的发展。

关键词：轨道交通；供电系统；接触网残压

中图分类号：TM774 **文献标识码：**A

Study on Residual Pressure of Urban Rail Transit Power Supply System

Sai Di

Hangzhou Hanggang Metro Line 5 Co., Ltd. Zhejiang Hangzhou 310021

Abstract: With the rapid development of economy, China's rail transit industry has also been developed rapidly, for the rail transit power supply system, the most common application is the residual pressure in the rail transit power supply system, and expounds the main causes and effects of the problem, and proposes effective solutions to effectively avoid the residual pressure problem, so as to improve the safety of the whole power supply system, and promote the development of China's rail transit industry.

Keywords: Rail transit; Power supply system; Catenary residual pressure

目前随着我国经济的快速发展，人们的生活质量越来越好，对于交通出行也有了更高的要求。因此为了满足人们日常需求，为人们的出行提供便利，就需要提高对城市轨道交通建设的重视程度。轨道交通有着速度快、效率高、载重量等特点，其已经成为人们出行最主要的交通工具。但是在轨道交通建设运营的过程中，还存在很多问题，都会导致轨道交通存在各种安全隐患。比如随着供电设备的老化，可能会出现接触网残压的问题，供电系统一旦出现残压问题，就会对轨道交通的正常运营以及后续的维修等工作造成非常严重的影响，同时还会对工作人员的身体健康造成非常大的伤害，为交通企业带来巨大的经济损失。但是在轨道交通建设的过程中，由于很多因素的限制，使得我国的轨道交通还应用直流牵引供电的方法，这种方法很容易导致接触网出现残压等问题，因此为了解决此类问题，必须要加强对该问题的研究与分析，提出有效的解决方法，从而才能促进我国轨道交通行业的快速发展。

1 城市轨道交通

与其他较为发达的国家相比，我国的轨道交通行业发展起步比较晚，但是随着社会的快速发展，使得我国轨道交通行业也得到了快速发展，并取得了一定的成果。特别是目前我国经济与技术共同发展下，更加促使我国交通行业快速发

展起来。为了满足城市发展的需求，避免城市交通出现堵塞等问题，我国必须要加强对城市轨道交通的建设。目前我国的城市轨道交通虽然取得了一定的成就，但是与其他发达的国家相比还是存在非常大的差异，主要表现在以下几点，第一，我国城市轨道交通在建设的过程中资金的投入的方法比较单一；第二，城市轨道交通在建设的过程中需要大量的资金成本，在其建设的过程中政府需要给予大量的资金，严重增加了政府的压力；第三，与其他国家的轨道交通相比，我国的轨道交通使用的是直流牵引供电的方法，从而导致在其实际运营的过程中时常会出现接触网残压的问题，严重影响了轨道交通运行的效率以及安全性。由此可见我国的城市轨道交通还有巨大的发展空间，为了能够有效地提高运行的安全性与稳定性，必须要合理地利用各种技术并不断优化供电的方法，以此才能促进我国轨道交通的快速发展。

2 接触网残压的成因及影响

在城市轨道交通中一般都会采用直流供电，在应用的过程中时常会出现接触网残压的问题。接触网残压产生的因素主要是：第一，一般情况下，供电系统出现残压问题大多是发生在春季初期或是冬季，主要原因是这两个季节的温度比较低，很容易导致其出现冷冻等问题，从而严重影响了供电的质量与效率。第二，接触网出现残压的问题一般都会发生

在雨天、雪天等比较恶劣的气候条件下。第三，接触网出现残压问题，一般情况下都会发生在一些特殊的路段比如长大区间、出入场线或者是露天路段中。第四，随着运营时间的延长，设备逐渐出现老化，也是接触网产生残压的主要因素。接触网残压的主要影响如下：第一，工作人员在对接触网进行维修的过程中，接触网的残压与验电器的警报启动电压较小时，就会导致验电器不会发出警报，并且在其接地工作的过程中还会出现打火等情况，当这类问题发生时，就会导致整个供电系统所使用的设备出现燃烧、腐蚀等问题，从而导致设备出现损坏等故障。第二，轨道交通供电系统在发展过程中，处理的事情越多，分摊到管理部门的工作量也会越来越大。再加上这项管理工作很难为企业经济和社会效益带来直接影响，一些管理者就会放松对管理工作要求，导致开展管理工作时分配缺乏科学性，职责规划不够清楚，如果存在问题，很容易导致推卸责任等情况发生，甚至严重的会对轨道交通供电系统正常运行和发展造成不利影响。工作人员在对接触网进行维修以及检测的过程中，发现接触网的残压大小与验电器的警报启动所需的电压相比较小时，就会导致验电器的检测结果显示接触网是带电的，使得检修检测工作不能如期进行。第三，在对供电系统进行检测与维修的过程中，如果出现接触网残压高于正常条件就会导致线检失败，从而引起直流断路器无法正常闭合，严重影响了轨道交通的正常运行。

在对接触网残压问题进行检测的过程中很容易会对工作人员的人身安全造成严重的影响，因此，为了避免此类问题，保证工作人员的安全性，必须要对产生残压问题的主要原因进行研究与分析，并根据实际情况制定出有效的解决措施，从而避免人身伤害事故的发生。在轨道交通供电系统的运行过程中，运营单位提高了对接触网出现的残压问题的重视程度，并针对该问题制定管理制度，对其进行严格的把控。根据相关研究发现，一般情况下接触网的残压可高达600V甚至更高，在此条件下会对轨道交通供电系统的正常运行以及工作人员的身体健康都造成非常严重的影响。

3 接触网残压问题的解决方法

随着轨道交通的建设日益完善，为人们的日常生活提供了巨大的便利，并且有效地避免了城市交通堵塞等各种问题，提高了通勤水平。在轨道交通供电系统的运行过程中很有可能会出现接触网的残压问题，因此，为了避免此类问题的出现，相关的工作人员必须提高对该问题的重视程度，加强研究力度，从而提出合理的解决措施，使得轨道交通系统能够正常稳定地运行，针对接触网的残压问题，主要提出了以下几点有效措施。

3.1 提高供电系统管理水平

在对接触网进行检测与维修的过程中，如遇到残压的产生，必须要合理地利用各种先进的技术手段，并在实际的工作开展过程中保证操作的规范性，从而避免出各种问题，同时在利用验电器设备对接触网的残压问题进行检测之后，如果其残压在合理的范围内，需要对接触网的绝缘性进行严格的把控与检测。并且针对不同条件下的绝缘设备进行研究，找出导致其安全性降低的原因，根据实际情况来对使用的技术设备、手段等进行优化与改进，从而避免接触网出现残压的问题。根据相关的研究与分析，可以发现接触网出现残压问题的主要原因是由于气候条件的影响，因此为了解决此类问题，在天气条件比较恶劣的情况下，可以对接触网以及使用的各种设备进行及时的监督与管理，从而能够保证设备以及轨道交通供电系统能够正常运行，同时还需要根据实际的气候条件情况来制定出气候报表，在天气条件比较恶劣的情况下，工作人员要加强检修工作的力度，避免各种因素条件对供电系统造成的影响。其次，如果工作人员在对接触网进行检测的过程中，发现其出现了残压的问题，必须及时采取有效措施来进行处理，避免造成严重影响，最大限度地减少轨道交通运营单位的损失。从管理工作内容和性质方面可以看出，轨道交通供电系统所承担的职责和管理工作职责相似。不同的点则是管理公司一经完全市场化运行，其每一项工作都跟资金效率有直接联系，轨道交通供电系统管理工作则是担任着经济和社会效益这两方面职责，导致不同来源的工作人员对这项工作的态度也有很大差异。为了更好将这些管理者的积极性提高，借鉴物业管理公司的管控模式，在企业内部不断推广管理工作的市场化运行，同时还要与轨道交通供电系统实际情况作为基础，不断对管理工作进行改革，使这项管理工作能够更好为轨道交通供电系统发展以及群众需求提供优质服务。

3.2 采用可视化的接地系统

随着经济的发展，科技水平显著提高，新设备新技术逐渐应用于轨道交通建设与运营中。在供电系统建设时，采用相应的可视化接地系统，可以有效降低接触网残压的出现。该系统主要是通过监控设备、检测设备、接地装置等共同构成的，通过该系统的应用能够有效地实现在停电等条件下对接触网的检测、接挂地线等各种工作的远程控制。对于其中应用的接地装置而言，还能够实现自动化的检测，并将相关的数据信息进行详细的记录等多种功能。如果接触网出现了残压高等各种问题时，该系统就会自动进行放电等工作，从而有效地将残压的大小进行调整，保证其在合理的范围内，从而能够保证接触网安全、稳定地运行。通过相关的研究可

以发现,目前很多城市已经采用了可视化接地系统,并取得了一定的成果。利用可视化接地系统,能够有效地提高对接触网检修等工作的效率,保证工作人员能够在短时间内完成相关的工作,同时还能很大程度地减少工作人员的工作量,其次,还能够避免在实际的工作过程中对工作人员身体健康造成的影响,提高了整体工作的安全性。除此之外,在可视化接地系统的应用过程中,能够实现各项工作的远程控制,有效避免由于人工操作不当等各种问题造成的影响,通过上述内容可以发现,可视化接地系统具有非常大的优势,且能够有效地提高系统运行的安全性,使得轨道交通能够正常运行。

3.3 提高工作人员的技术水平

在对接触网进行检修工作的过程中,需要保证相关的工作人员都具备相应的技术能力与实践经验,从而才能保证相关工作开展的安全性,促进检修工作顺利开展。为了能够有效提高轨道交通供电系统的稳定,保证供电系统能够正常运行,轨道交通运营企业必须提高对员工动手能力的重视,积极地引进各种技术人员,同时管理人员需要合理地对技术人员进行分配,并根据实际情况一定程度的提高工作人员的薪资待遇,除此之外,需要加强对相关人员的培训,提高工作人员的素质水平以及专业技能。其次,还应当加强对工作人员的管理力度,根据实际情况来构建相应的管理制度,提高管理的水平。开展规范化、制度化的管理。为了更好将管理的效果提高,轨道交通供电系统需要根据实际情况制定具体的规章制度,为这项工作的开展提供一定标准和参考。这样可以帮助管理者快速对这项工作内容,基本流程等方面进行了解,同时还能了解工作职责,保证能够快速完成基本内容。除此之外,还要从整体方面做到精细化管理,权衡好企业和服务质量这两者之间的权益,以免出现浪费情况,合理地使用各项资源,这样更有利于管理工作进行组织协调,有效将管理水平提高。

3.4 合理选择绝缘器件以及绝缘子

通过相关的研究可以发现,绝缘子的绝缘器件性能好坏

能够直接导致接触网出现残压出现与否,为此为了有效地避免残压问题的出现,必须要根据实际情况严格进行绝缘器件的挑选,并对绝缘器件的各种参数进行综合考虑,保证绝缘器件能够满足实际应用的需求。同时,绝缘子也会导致接触网出现残压的问题,因此,必须要根据实际情况来合理地选择绝缘子。目前最常用的就是下锚绝缘子,利用这种类型的绝缘子能够很大程度地减少污染,更加适应于以下污染较为严重的环境条件下。接触网利用了很多绝缘子,为了全面地了解绝缘电阻的实际情况,必须要采取相应的方法来对其进行检测。

3.5 加强维修的力度

对于接触网的绝缘子而言,其需要进行及时的清扫处理,如果出现清扫不到位等各种问题会导致其中的绝缘子出现问题,从而导致爬电等现象的出现。一般情况下,在车辆路段等区域的接触网都安装了相应的上盖,从而导致其自动清洁的能力较差,无法保证其清洁,因此,为了避免这种问题造成严重影响,必须要加强绝缘子清扫的力度。

结束语

综上所述,在目前的轨道交通系统的运行过程中会由于很多因素的影响而导致其出现接触网残压的问题,这种问题不仅会影响系统的正常运行,还会对工作人员的身体健康造成严重的影响,因此,必需要加强该问题的研究,根据实际情况提出有效的解决措施,同时还应当不断地对接触网进行优化与改进,保证系统正常运行,提高轨道交通的效率与安全性。

参考文献:

- [1] 王晓东,张洪斌.城市轨道交通直流牵引供电系统的仿真研究[J].系统仿真学报,2012(12):132-137.
- [2] 刘炜,李群湛,李鲲鹏.城市轨道交通直流牵引供电系统模型及其仿真研究[J].电气应用,2019(7):60-64.
- [3] 王亚玲,吴命利,胥刃佳.城市轨道交通直流牵引供电系统的运行仿真[J].电气化铁道,2016(2):41-44.
- [4] 王晓博,尚志坚,赵垒.城市轨道交通直流牵引供电系统接触网残压研究[J].城市轨道交通研究,2015(9):65-69,74.