

# Analysis on the Impact of Metro Power Supply System on Subway Operation Safety

Tao Liu

Beijing Metro Operation Co., Ltd., Beijing, 100082, China

## Abstract

With the rapid development of China's transportation, rail transit has become the preferred way for people to daily travel, and also provides convenient travel channels for people's daily work and life. In the current process of rail transit development, to ensure the safety of traffic operation, the primary task in the process of traffic operation and management, but judging from the current safety status of rail transit operation in China, there are still certain problems in the process of subway operation. The operation stability of the subway power supply system has had a significant impact on the operation and development of rail transit. This paper mainly analyzes the impact of the subway power supply system on the safety of rail transit operation, and discusses the actual situation of the current domestic subway power supply system construction, hoping to provide reference opinions for constantly improving the safety of rail transit travel.

## Keywords

subway power supply system; operation safety; significant impact

## 地铁供电系统对地铁运营安全的影响分析

刘涛

北京市地铁运营有限公司，中国·北京 100082

## 摘要

随着中国交通事业的飞速发展，轨道交通已经成为人们日常出行的首选方式，同时也为人们的日常工作生活提供了便捷的出行渠道。而在当前轨道交通发展的过程中，确保交通运行的安全性是交通运营管理过程中的首要任务，但是就目前中国轨道交通运行的安全状况来看，地铁在运行过程中还是存在的问题。其中，地铁的供电系统运行稳定性对轨道交通的运营和发展带来了重大影响。论文主要分析了地铁供电系统对轨道交通运营安全带来的影响，并且就中国当前地铁供电系统建设的实际状况做出了探讨，希望能够为不断提高轨道交通出行的安全性提供参考意见。

## 关键词

地铁供电系统；运营安全；重大影响

## 1 引言

轨道交通整体的建设系统本身就具有较强的独立性，由于轨道交通通常在地下穿行，因此受道路外界环境影响较小。在目前这个阶段，地铁作为人们日常生活出行的重要交通工具，在运行过程中其安全性问题引起了社会的高度重视。为了确保轨道交通运行过程中的安全稳定，相关工作人员在工作时必须严格遵守地铁运行的各项要求和规范进行操作，尤其是对地铁运行过程中供电系统的操作以及管理，直接关系到了地铁运行的稳定性。因此，在管理过程中，必须要建立完善的用电管理规定，以此来确保工作人员操作

过程中的规范性。

## 2 地铁供电系统的概述

### 2.1 供电系统的内涵

对于城市轨道交通系统来说，供电系统是轨道交通系统中最为重要的一项基础设施，同时，在轨道交通的运行过程中发挥着至关重要的作用。供电系统不仅能够为轨道交通的运行提供必需的电力供应，还能够为轨道交通运行过程中的各项电力设施提供能源保障。其实在轨道交通系统中，供电系统主要是由输电系统、配电系统以及电源开关系统所构成的，这一整套系统能够为地铁运行中的各项电气设备提供相应的能源动力，确保地铁在日常运行过程中得到稳定的供电来源。换句话说，地铁的运行其实离不开电能的支持，地铁其实就是由电能提供动力而支撑其运行的列车。除此之

【作者简介】刘涛（1982-），男，中国山东荣成人，本科，从事轨道交通电力研究。

外,地铁的车厢中还包含了许多电气设备,这些设备的运用也需要电力系统提供相应的能源支撑。在地铁车厢内包含了空调设备、照明设备、通信设备、通风设备、排水设备等基础功能设备,而在通常情况下,地铁运行过程中用到的电力能源都是来源于城市电网的配电系统,城市电网的主系统会与地铁中的供电系统相连接,从而帮助地铁提供运输过程中需要的电力能源。除此之外,地铁的供电系统还分为内部供电系统和外部供电系统,两套不同的系统,在管理过程中必须要根据内外系统不同的运行状况,有针对性地进行合理操作,才能够确保地铁运行过程中的安全稳定性。

## 2.2 地铁供电系统的供电方式

地铁供电系统的供电方式主要分为两种:第一种叫做第三轨供电方式;第二种叫做接触网供电方式。第三轨供电方式主要是指地铁在日常运行的过程中,当车辆底部的电力传输设备与地铁轨道产生接触,就可以将电流传输供电系统中。在我们的日常生活中,很多城市的地铁线路建设都是采用第三轨供电的方式进行供电,例如天津地铁一号线就是采用这种方式为地铁系统提供电力能源的。但是对于第三轨供电方式来说,通常情况下,必须要确保供电超过 30km 的范围,才能够采用这种方式。接触网供电方式,主要是指将输电线路通过架空设置的方式,在地铁沿线的轨道上方设置,然后在高压线路中输入直流电,帮助地铁运行提供相应的电能。这种供电方式更加适用于运输距离超过 60km 以上的地铁轨道。

第三轨供电方式在运用的过程中具有以下几个方面的优点:第一,这种供电方式为地铁系统提供电能,主要是依靠地铁底部的传输设备与地铁轨道的接触而进行的,因此,地铁底部与轨道之间的接触面积相对较大,这样就能够一定程度上减少由于磨损而带来的地铁车厢损坏。第二,这种供电方式的安装流程操作较为便捷,并且后期的维护和检修工作相对来说也较为简单。第三,这种供电方式的运行时间较长,后期投入的运维成本也较小,能够在一定程度上帮助地铁建设节省资金投入<sup>[1]</sup>。

从技术层面来看,地铁的运行速度较快,而在这样的速度下,地铁车厢的底部就很难与带电轨道有较长时间的接触,这就在一定程度上限制了第三轨供电方式下地铁线路的运行速度。除此之外,第三轨供电的方式还存在一定的电流损耗问题。在通常情况下,带电轨道与地表的距离较近,虽然在安装的过程中也会安装相应的绝缘设备,但是由于地表的引流问题,还是会存在较大的能源消耗。因此,根据不同城市的交通运行状况以及地铁线路经过区域的差异,应该选

择适应的供电方式,同时在选择供电方式时也要考虑到经济层面的问题<sup>[1]</sup>。

## 3 地铁供电系统安全事故案例分析

供电系统在地铁运输的整体系统中占据了重要的地位,如果在运行过程中,供电系统出现了故障,很可能会引发严重的安全事故。例如,多年前中国上海地铁线路在运行过程中居然发生了两车追尾的事故,而导致地铁追尾的主要原因就是运行过程中供电系统出现了故障。在两辆地铁车厢运行的过程中,由于供电系统发生了故障,导致信号系统得不到准确的信号,出现了短暂的信号中断问题,虽然前车的工作人员采用人工操作的方式及时采取了补救措施,但是系统中的其他相关工作人员并没有按住,紧急预案工作方式开展作业,从而造成了严重的地铁事故<sup>[1]</sup>。

## 4 供电系统对地铁运营安全带来的影响

### 4.1 确保城市交通稳定运行

地铁在运行的过程中具有客流量大,速度较快的特点,这就对供电系统的稳定性提出了较为严格的要求。如果在运行过程中发生了供电故障,轻微的故障状况,可能会耽误地铁的运行速度,给人们的日常出行带来不便,严重时很可能会导致整趟列车运营中断,给城市带来巨大的交通压力,同时还可能会造成公共秩序紊乱的可能性,对社会产生不利影响。由此可见,保障地铁供电系统的稳定性,有利于确保地铁的正常运行,对轨道交通的发展具有重要价值,因此,相关工作人员必须要加强对地铁供电系统的日常维护和管理,通过仔细分析历史案件,寻找供电系统产生故障的因素,并且制定相应的解决措施,确保供电系统的稳定性,只有提高供电系统运行过程中的可靠性,才能将地铁运行过程中的安全事故概率降到最低,确保乘客的生命财产安全<sup>[1]</sup>。

### 4.2 保障地铁系统运行安全

地铁的运行系统是由多个运行单元构成的,而不同运行单元之间需要相互协调配合,才能确保地铁平稳运行。由于地铁中不同设备受到了使用材质、运行时间、使用方法等各种因素的影响,导致不同的电力设备在运行一段时间后,很可能出现老化或故障问题,这种潜在的安全隐患对地铁运行的稳定性造成了极大的威胁。换句话说,电气设备使用的时间越长就越容易发生电力故障。针对这种现象,工作人员必须要加强对供电设备日常的检修和维护,如果发现的问题,决不能放过应该形成,仔细检查、及时修理、认真记录、

(下转第 14 页)

比增加排数可以获得最佳的抗滑效果。

#### 4 结语

综上所述,随着社会发展,工程项目越来越多,而滑坡现象对工程施工带来极大的不利影响,需要采取有效措施对其进行科学治理。微型桩是一种新型的治理工艺技术,操作简单,施工便利,成本不高,而且具有安全性、灵活性特点,对施工环境适应性较强,在滑坡治理工程中获得了极大的应用优势,抗滑效果明显,必将在滑坡治理工程建设中发挥更大的作用。

#### 参考文献

[1] 王祥.微型桩在高速铁路滑坡治理中的设计和应用[J].铁道工程

学报,2021,38(2):19-22+29.

- [2] 贲正利.微型桩群在高位滑坡应急治理中的应用分析[J].山西建筑,2019,45(5):54-56.
- [3] 郭爱国.微型桩在滑坡治理中的应用探讨[J].资源信息与工程,2019,34(4):138-139+142.
- [4] 周元宝,贺晓华,马明.微型群桩在公路路堑滑坡中的应用研究[J].安徽建筑大学学报,2018,26(4):45-52.
- [5] 方明慧.微型抗滑桩在边坡滑坡治理中的运用[J].居舍,2019(10):38-39.
- [6] 高讴.抗滑微型桩地震动力响应特征及其安全监测技术研究[D].西安:长安大学,2019:5-12.

(上接第11页)

细心总结,这一套以防护为主,以检修为辅的地铁设备运维机制,本着严谨的工作态度,做好供电设备的日常检修工作,才能从源头上避免重大安全事故的发生<sup>[5]</sup>。

#### 5 结语

综上所述,地铁系统运行的安全性和稳定性与供电系统的运行质量具有密不可分的关系。虽然当前中国的轨道交通建设已经取得了稳定的发展,并且在一定程度上减少了城市交通的压力,但是在运行的过程中还是存在一定的安全问题。因此必须做好地铁供电系统日常的维护与检修工作,并且根据城市地铁运行的实际状况选择合适的供电方式,不断提高城市轨道交通运行的安全性。

#### 参考文献

- [1] 阮朝江.地铁安全运营的影响因素与对策探究[J].工程建设与设计,2019(10):77-78.
- [2] 陈航.地铁供电系统对地铁运营安全的影响分析[J].中国设备工程,2019(19):164-166.
- [3] 蒋庆.地铁供电系统对地铁运营安全的影响分析[J].门窗,2019(22):260.
- [4] 胡建森.地铁运营安全评价实施方法研究[J].管理观察,2016(5):71-73.
- [5] 刘小慧,徐杰,罗兵,等.城市轨道交通运营安全管理研究——以东莞地铁为例[J].内燃机与配件,2017(9):93-95.