

# 地铁轨道维护常见问题的解决方法

陈仲夷

南京地铁运营有限责任公司 江苏 南京 210000

**摘要:** 本文介绍了地铁轨道维护中的常见问题及解决方法, 包括对地铁轨道维护中的常见问题进行概述, 深入分析问题产生的原因, 提出相应的解决方案, 并结合具体案例阐述了解决方案的实际操作效果。本文总结了地铁轨道维护常见问题的解决方法, 强调其实用性和可操作性, 为地铁轨道维护提供参考和借鉴。

**关键词:** 地铁轨道; 维护; 常见问题; 解决方法

## 1 地铁轨道运营特点分析

随着城市化进程的加速, 地铁作为一种高效、便捷的公共交通工具, 已经成为城市交通的重要组成部分。本文将对地铁轨道运营的特点进行分析, 以便更好地理解其运营模式和优劣之处。地铁轨道运营的基本原理是采用电力驱动列车运行, 通过通信信号系统实现列车控制和调度, 以及采用控制系统确保列车安全、准点运行。这些技术的结合使得地铁成为一种高度自动化的交通工具, 能够在很大程度上提高运输效率。在地铁轨道运营中, 列车速度、列车间隔时间和列车班次等是衡量运营质量的重要指标。然而, 地铁轨道运营并非完美无缺。首先, 由于地铁建设需要大量投资, 且运营成本相对较高, 因此票价往往较高, 不利于普通市民的出行。其次, 由于地铁线路规划需要提前考虑城市交通状况、土地利用等因素, 因此在一些新兴城市或偏远地区, 地铁的覆盖范围可能会受到限制。最后, 地铁运营过程中可能存在安全隐患和设备故障等问题, 需要加强管理和维护<sup>[1]</sup>。

展望未来, 随着科技的进步和城市交通需求的不断变化, 地铁轨道运营将面临新的挑战 and 机遇。例如, 自动驾驶技术、大数据分析等新兴技术的应用将有望提高地铁的运营效率和服务质量。同时, 随着城市轨道交通网络的不断完善, 地铁也将逐渐与其他公共交通方式实现无缝衔接, 为市民提供更加便捷、多元化的出行选择。总之, 地铁轨道运营具有自动化程度高、运输效率高、准点率高等特点, 但在实际运营过程中也存在一些问题和挑战。未来, 随着科技的不断进步和城市交通需求的不断变化, 地铁轨道运营将持续发展和完善, 为城市公共交通的发展提供有力支持。

## 2 地铁轨道维护中的常见问题

### 2.1 地铁轨道的轨面排水问题

地铁作为现代城市交通的重要组成部分, 承担着繁

重的客运任务。然而, 地铁轨道的维护却是一项极其重要的工作。在诸多维护问题中, 轨面排水问题是一个常见的挑战。这一问题不仅影响着地铁轨道的使用寿命, 也关系到列车的安全运行和乘客的舒适度。轨面排水问题产生的原因可能涉及地理环境、列车荷载等多个方面。首先, 地铁轨道所处地区的降雨量较大或地形条件不佳时, 容易导致轨面积水<sup>[2]</sup>。其次, 列车行驶过程中产生的振动可能导致轨道与周围土壤之间的缝隙增大, 进而使地下水涌入轨面。轨面排水问题可能对地铁运营产生严重影响。首先, 积水可能导致列车行驶时发生打滑, 增加运营风险。其次, 长期积水可能导致轨道结构的腐蚀和破坏, 缩短轨道使用寿命。

### 2.2 地铁轨道的焊缝问题

地铁轨道在建设过程中, 常常需要通过焊接将钢轨连接在一起, 形成一道连续的轨道。然而, 在焊缝处常常会出现一些问题, 这些问题可能对地铁的安全运营产生不利影响, 因此焊缝问题成为了地铁轨道建设中需要关注的重要问题之一。地铁轨道的焊缝问题主要表现在以下几个方面:

2.2.1 焊缝处的钢轨强度下降。在焊接过程中, 由于高温和应力的作用, 焊缝处的钢轨材料可能会发生变化, 导致强度下降。此外, 焊接时也难以避免出现一些缺陷, 如气孔、未焊透等, 这些缺陷也会导致焊缝处的强度下降。

2.2.2 焊缝处的钢轨易受到磨损。由于焊缝处的钢轨不是连续的, 存在着焊接的接头, 这个接头处相对于其他部位来说更为脆弱, 易受到磨损。尤其是在列车行驶的过程中, 焊缝处的钢轨受到的冲击和振动更大, 加剧了磨损的速度。

2.2.3 焊缝处的钢轨易发生形变。地铁轨道的建设需要在限定的时间内完成, 因此焊接过程中常常需要采用高强度的焊接方法, 这些方法可能会使焊缝处的钢轨产

生形变,导致轨道不平整。形变还会使焊缝处的应力集中,容易导致裂纹的产生<sup>[3]</sup>。

### 2.3 地铁轨道的扭曲和变形问题

地铁轨道的扭曲和变形是指轨道线路出现不规则的弯曲或直线段不平滑,导致列车行驶时发生颠簸、振动等现象,严重时甚至可能影响列车的安全运行。这一问题可能与地铁轨道建设中存在的问题、后期维护不当等因素有关。地铁轨道出现扭曲和变形问题的原因可能包括以下几个方面:

2.3.1 地铁轨道建设中存在的问题,在施工过程中没有严格按照设计要求进行施工,或者在轨道铺设时没有充分考虑地质条件等因素,导致轨道线路出现扭曲和变形。

2.3.2 地铁轨道受到外部因素的影响,如,地质条件变化、列车荷载、气候变化等都会对轨道线路产生影响,导致其出现扭曲和变形。

2.3.3 地铁轨道维护不当,例如,维护人员没有及时发现和处理轨道存在的问题,或者采用的维护方法不当,也会导致轨道线路出现扭曲和变形。

2.3.4 扭曲和变形问题可能会对地铁的安全运营产生不良影响。例如,颠簸和振动可能会影响乘客的舒适度,也会增加列车的磨损和维修成本。此外,轨道的不规则弯曲可能会导致列车行驶时速度受限,影响运营效率<sup>[4]</sup>。

### 2.4 地铁轨道使用寿命问题

地铁轨道的使用寿命问题是一个关键性的地铁运营问题。地铁轨道的使用寿命主要受到钢轨的疲劳损伤、磨损和腐蚀等因素的影响。一般情况下,地铁轨道的使用寿命为30年左右,但是在实际使用中,还会受到许多因素的影响。钢轨的疲劳损伤是地铁轨道使用寿命问题的主要原因之一。由于地铁列车频繁通过钢轨,钢轨经常受到重复载荷的作用,容易产生疲劳损伤。此外,钢轨的材质、焊接质量、维护保养等因素也会对钢轨的疲劳损伤产生影响。地铁列车在行驶过程中,车轮和钢轨之间会产生摩擦和磨损,尤其是在曲线轨道和坡度较大的轨道上,磨损会更加严重。此外,灰尘和颗粒物的侵蚀也会加速钢轨的磨损。腐蚀也是导致地铁轨道使用寿命缩短的因素。地铁轨道的腐蚀主要受到环境湿度、酸雨、化学药品等因素的影响,特别是在一些恶劣的气候条件下,腐蚀会更加严重。

## 3 地铁轨道的维护方法

### 3.1 轨道板、道床板上拱离缝的处理

地铁轨道的维护方法是一项重要的任务,旨在确保地铁轨道的安全和高效运营。在轨道维护中,针对轨道板和道床板上拱离缝的问题,可以采用以下处理方法:

3.1.1 对于轨道板的上拱,可以使用调整轨道板下方的填充层和沥青混凝土层的方法。在轨道板和道床板之间的填充层中,增加一些松散的填充物,如沙子或砾石等,可以有效地减轻上拱现象。同时,在轨道板下方的沥青混凝土层中,增加一些加强钢筋或铺设更多的混凝土层,可以提高轨道板的稳定性和承重能力<sup>[1]</sup>。

3.1.2 对于道床板的上拱,可以采取更换道床板的处理方法。将已经上拱的道床板取下,换上新的道床板,可以有效地解决上拱问题。同时,加强道床板下方的支撑和加固,例如增加支撑柱或增加混凝土层的厚度,也可以提高道床板的承重能力和稳定性,减少上拱的可能性。

3.1.3 对于道床板和轨道板之间的离缝,可以在两者之间铺设一些填充物,如橡胶垫或聚氨酯填充剂等。这些填充物可以减少道床板和轨道板之间的振动和摩擦,同时也可以有效地吸收列车的振动和噪音,提高乘坐的舒适度。总之,针对地铁轨道板和道床板上拱离缝的问题,可以采取上述处理方法。在轨道维护中,定期进行检查和加固,及时处理上拱离缝等问题,可以确保地铁轨道的安全和高效运营。

## 3.2 轨道整修技术

### 3.2.1 轨道磨修

轨道磨修是轨道整修技术中的一种重要方法,主要用于消除地铁列车行驶时产生的轨道磨损和疲劳损伤,从而延长地铁轨道的使用寿命。轨道磨修的主要设备是轨道打磨机,其工作原理是通过打磨机的高速旋转,将磨损和疲劳损伤的钢轨表面磨削掉,从而使其达到规定的平顺度要求。在轨道打磨的过程中,需要使用不同规格的打磨头,根据钢轨的磨损情况和需要磨掉的厚度,选择合适的打磨头进行操作。轨道打磨的过程需要遵循一定的技术要求和操作规范,如打磨的范围、打磨的深度、打磨的速度等<sup>[2]</sup>。同时,打磨机操作人员需要经过专业的培训和资格认证,确保打磨的质量和安全性。轨道打磨的好处是可以提高列车的行驶平稳性和乘坐舒适度,同时也可以延长钢轨的使用寿命,减少轨道维护的成本。在轨道整修中,根据具体情况和需要,还可以采用其他的整修方法,如钢轨矫正、更换轨道板等,确保地铁轨道的安全和高效运营。

### 3.2.2 焊修轨面

焊修轨面是轨道整修技术中的一种重要方法,主要用于修复地铁轨道的焊缝和轨面缺陷,从而提高地铁轨道的安全性和运行效率。焊缝是地铁轨道建设中不可避免的问题,而列车行驶时产生的振动和荷载也会导致轨面的缺陷和损伤。焊修轨面的主要原理是采用焊接的方

法,将轨面缺陷和损伤进行修复和加强。在焊修之前,需要对轨面进行仔细的检查和分析,确定需要修复的部位和焊接方案。在焊接过程中,需要采用高强度、高韧性的焊接材料,并按照规定焊接工艺进行操作,确保焊接的质量和稳定性。同时,焊接时需要注意安全措施,如清除周围的易燃物品、打开通风设备等,确保焊接操作的安全。焊修轨面的好处是可以有效地解决轨面缺陷和损伤问题,提高地铁轨道的安全性和运行效率。同时,焊修也可以增强地铁轨道的稳定性和使用寿命,减少轨道维护的成本。在轨道整修中,根据具体情况和需要,还可以采用其他的整修方法,如轨道打磨、钢轨矫正等,确保地铁轨道的安全和高效运营。

### 3.3 施工场地环境保护措施

地铁轨道的维护方法中,施工场地环境保护措施同样重要。在维护过程中,必须采取一系列措施来减少对周边环境的影响,保护环境。以下是施工场地环境保护措施的几个关键方面:施工前,应与当地政府和环保部门沟通,获得施工许可证。在进行地铁轨道维护之前,必须与当地政府和环保部门进行沟通,了解当地环境保护法规和规定,并获得相应的施工许可证。规范施工现场,控制噪音、扬尘和废气排放。在施工现场,必须规范作业流程,采取措施控制噪音、扬尘和废气排放<sup>[3]</sup>。例如,可以使用降噪设备减少噪音污染,采取洒水措施减少扬尘污染,使用环保车辆运输废渣等。严格按照环保标准进行施工,减少对周边环境的影响。在进行地铁轨道维护时,必须严格按照国家和地方的环保标准进行施工,减少对周边环境的影响。例如,应合理规划施工时间和区域,避免干扰居民生活;应保护植被,减少土地破坏;应妥善处理废弃物,避免造成环境污染。完工后进行验收,并加强日常巡查和监管。在地铁轨道维护施工完成后,必须进行验收,确保各项环保措施得到落实。同时,应加强日常巡查和监管,及时发现并解决环境污染问题,确保周边环境的持续保护。总之,在地铁轨道维护过程中,必须采取施工场地环境保护措施,减少对周边环境的影响,保护环境。

### 3.4 解决地铁轨道的焊缝问题

在焊接前对钢轨进行预处理,消除应力;采用高强度、高韧性的焊接材料;采用连续焊接的方法,减少焊接接头的数量;在焊缝处加装加强钢板,提高焊缝处的

强度和稳定性。此外,在日常维护中,维护人员也需要定期检查焊缝处的状况,及时处理发现的缺陷和问题,保证地铁轨道的安全运营。例如,某城市的地铁建设中就遇到了焊缝问题,建设者们对钢轨进行了充分的预处理,采用了高强度、高韧性的焊接材料,并采用了连续焊接的方法,减少了焊接接头的数量。在焊缝处加装了加强钢板,提高了焊缝处的强度和稳定性。在日常维护中,维护人员定期检查了焊缝处的状况,及时处理了发现的问题,保证了地铁轨道的安全运营。总之,地铁轨道的焊缝问题需要引起我们的关注,采取有效的措施来解决问题,确保地铁的安全运营。随着技术的不断进步和经验的不断积累,相信我们会更加有效地解决地铁轨道的焊缝问题,提高地铁的安全性和运营效率<sup>[4]</sup>。

### 3.5 解决地铁轨面排水导致的问题

对地铁轨面排水问题,目前主要有以下几种解决方法:一是改善地质结构,通过加强轨道周围土壤的固结措施,防止地下水渗入轨面;二是增设排水设备,如设置排水沟、增加排水孔等,以便将积水引至远处。然而,这些方法并非万无一失,实际应用中可能存在效果不佳或维护困难等问题。通过实施上述解决方案,该线路的轨面排水问题得到了有效缓解。然而,随着地铁运营时间的延长,维护工作显得尤为重要。例如,定期检查排水设备是否畅通、加强地质状况的监测等,都是确保地铁轨道排水问题的关键措施。

### 结束语

地铁轨道维护是一个需要持续关注和改进的过程。随着技术的不断进步和地铁系统的不断发展,新的维护问题和方法也将不断出现。因此,我们需要不断地总结经验,学习新的技术,不断完善和维护地铁轨道,以确保地铁的安全、高效和可持续运营。

### 参考文献

- [1]梁康武.钢轨顶面裂纹漏磁信号检测系统设计[D].南京:南京航空航天大学,2020.
- [2]杨刚,胡盼红,古炜.移动应用系统开发[J].科技视界,2019(21):200.
- [3]熊军.地铁轨道维修常见的问题及解决方法[J].商品与质量,2019(47).
- [4]施松新.基于GIS的数字流域系统集成关键技术研究[D].武汉:华中科技大学,2020.