

# 地铁信号转辙机的日常护理及故障分析

吕佳俊 杨波 杨志刚

西安市轨道交通集团有限公司 陕西 西安 710000

**摘要:** 本文围绕地铁信号转辙机的日常护理及故障分析展开,阐述了日常护理的具体措施,包括外观与结构检查、动作部件维护、内部零件紧固与润滑、防护与清洁等方面;对故障进行了分类,描述了常见故障现象,分析了故障原因,并提出了故障诊断思路;针对故障预防与处理提出了相应措施,保障地铁信号转辙机的稳定运行,提高地铁运营的安全性和可靠性。

**关键词:** 地铁信号转辙机;日常护理;故障分析;预防处理

引言:地铁信号转辙机作为地铁信号系统核心设备,其稳定关乎地铁运营安全与效率。日常护理和故障处理极为关键。若护理不当、故障频发,将严重影响行车秩序。因此,探究转辙机日常护理与故障分析方法,对提升地铁运营可靠性意义非凡。

## 1 地铁信号转辙机的日常护理

### 1.1 外观与结构检查

转辙机外壳,是抵御外界环境干扰的首道防线。日常护理时,需仔细查看外壳是否存在破损迹象,哪怕是细微的裂缝,都可能在后续运营中因环境因素逐渐扩大,影响设备内部电路与部件的正常运行。检查外壳有无变形情况,变形可能暗示转辙机遭受过异常外力冲击,这对内部精密结构的稳定性极为不利。螺栓的紧固状态也不容忽视,松动的螺栓会导致外壳结合不紧密,增加灰尘、水汽等侵入的风险。清晰的标识是快速识别设备信息与运行状态的重要依据,应确保标识完整、字迹清晰,一旦发现标识模糊或缺失,需及时进行修复或更换。道岔连接部位直接关系到转辙机能否准确控制道岔的转换。要认真确认道岔尖轨与基本轨之间是否存在异物,哪怕是一颗小石子,都可能阻碍尖轨的正常移动,进而引发信号故障,影响列车的安全运行。尖轨爬行情况需严格控制在允许范围内,爬行超出标准会改变道岔的几何尺寸,降低道岔的使用寿命,甚至可能导致列车脱轨等严重事故。连接部件的松动同样是安全隐患,定期检查连接部件的紧固程度,及时拧紧松动的部件,确保道岔连接稳固可靠。

### 1.2 动作部件维护

动作杆与表示杆在转辙机的工作过程中承担着重要作用。检查动作杆和表示杆是否平直是关键步骤,若出现弯曲、变形,会使转辙机在动作时产生卡阻现象,影响道岔转换的及时性与准确性。连接销和开口销的完好

性也至关重要,它们是确保动作杆与表示杆正常连接、协同工作的关键部件,一旦损坏或缺失,可能导致动作传递中断,引发信号系统误判。摩擦连接器作为转辙机的重要保护装置,其摩擦力必须符合标准<sup>[1]</sup>。摩擦力过大,会使电机负载过重,缩短电机使用寿命,甚至可能烧毁电机;摩擦力过小,则无法起到有效的保护作用,在道岔转换受阻时,不能及时切断电机电源,容易造成设备损坏。同时要检查摩擦连接器中的弹簧是否存在疲劳或断裂情况,弹簧性能的下降会直接影响摩擦连接器的正常工作,及时更换有问题的弹簧,才能确保摩擦连接器始终处于良好的工作状态。

### 1.3 内部零件紧固与润滑

转辙机内部结构复杂,众多螺丝螺母连接着各个部件。对内部所有螺丝螺母进行紧固检查是必不可少的环节,哪怕是一个微小的螺丝松动,在设备长期运行的震动作用下,都可能逐渐脱落,进而引发内部部件的位移、碰撞,导致设备故障。通过定期紧固,确保每个螺丝螺母都处于最佳紧固状态,维持设备内部结构的稳定性。润滑对于转辙机的顺畅运行至关重要。按照规定对传动位置、动作杆、连接面和摩擦面等部位进行润滑,能够有效降低部件之间的摩擦系数,减少磨损,延长设备使用寿命。在选择润滑剂时,要充分考虑转辙机的工作环境、运行温度等因素,选用合适的润滑剂。严格控制涂油量也十分关键,涂油过多会吸附大量灰尘,形成油泥,影响设备正常运行;涂油过少则无法达到良好的润滑效果。精确控制涂油量,才能使设备在良好的润滑条件下稳定运行。

### 1.4 防护与清洁

转辙机盖的密封情况直接关系到设备内部能否有效抵御雨水、灰尘等的侵入。仔细检查转辙机盖的密封条是否完好,密封胶是否存在老化、开裂现象,若发现

问题及时更换密封条或重新涂抹密封胶,确保转辙机盖具备良好的密封性。防护罩也是防护工作的重要组成部分,完好的防护罩能够为转辙机提供额外的保护,防止外物意外撞击设备,同时阻挡灰尘和杂物的侵入。定期清理转辙机内部的灰尘、杂物是保持设备清洁的重要手段。灰尘在设备内部积累过多,可能会影响电路的正常导通,引发短路等故障;杂物的存在则可能阻碍部件的正常动作。使用专业的清洁工具,如毛刷、吸尘器等,定期对转辙机内部进行全面清理,确保设备内部环境整洁,为设备的稳定运行创造良好条件。

## 2 地铁信号转辙机的故障分析

### 2.1 故障分类

地铁信号转辙机作为地铁信号系统中的关键设备,其稳定运行对于保障地铁列车的安全、准点运行至关重要。根据故障的性质和表现形式,可将地铁信号转辙机的故障大致分为机械类故障、电气类故障和外部环境故障三大类<sup>[2]</sup>。机械类故障主要涉及转辙机的机械结构部分,包括零部件的磨损、断裂、变形,以及道岔密贴不良等问题。这些故障通常由于长期使用、维护不当或制造缺陷等原因引起,会导致转辙机的动作不灵活、不准确,甚至无法正常工作。电气类故障则主要涉及转辙机的电气系统,包括电路故障、电气元件损坏、电缆绝缘不良等。这类故障可能由于电气元件老化、过载、短路、断路或电缆受潮、老化等原因引起,会导致转辙机的电气性能下降,甚至引发安全事故。外部环境故障则是由道岔病害、异物侵入、环境因素(如潮湿、高温等)引起的故障。这些故障虽然不直接发生在转辙机本身,但会对其运行环境造成不良影响,进而影响转辙机的正常运行。

### 2.2 常见故障现象描述

地铁信号转辙机的故障现象多种多样,以下列举几种常见的故障现象。道岔失表示是较为常见的一种故障现象。表现为道岔无表示,即定位或反位指示灯不亮。此时,转辙机无法向信号系统提供道岔的准确位置信息,可能导致列车无法按照预定路径行驶,甚至引发安全事故。电机启动异常也是常见的故障之一。表现为电机启动电压不足,电机发出“嗡嗡”声但不转动,或者反转。这种故障可能由于电机本身故障、电源问题或启动电路故障等原因引起。电机无法正常启动,将导致转辙机无法完成道岔的转换动作。道岔瞬间失表是指道岔在转换过程中或转换到位后瞬间失去表示。这种故障可能由于道岔在转换过程中受到外力干扰、表示电路接触不良或转辙机内部机械部件故障等原因引起。道岔瞬间

失表会影响信号系统的稳定性,甚至可能导致列车紧急制动。道岔定反位异常表现为道岔无法正常转换到定位或反位,或者转换后无法锁闭。这种故障可能由于道岔机械部件故障、锁闭装置故障或电气控制故障等原因引起。道岔定反位异常将严重影响列车的运行效率和安全性。自动开闭器故障则表现为自动开闭器无法正常转换到位,检查柱无法入槽。这种故障可能由于自动开闭器内部机械部件磨损、卡滞或电气控制故障等原因引起。自动开闭器是转辙机中的重要部件,其故障将直接影响道岔的转换和锁闭功能。

### 2.3 故障原因分析

机械原因方面,零部件老化、磨损、安装不当等是导致机械类故障的主要原因。随着转辙机使用时间的增长,其内部的零部件会逐渐老化、磨损,导致动作不灵活、不准确。如果零部件安装不当,如紧固力矩不足、安装位置偏差等,也会导致机械故障的发生。电气原因方面,电路短路、断路、元件损坏、电缆老化等是导致电气类故障的主要原因。电路短路或断路会导致转辙机无法正常工作;电气元件损坏会影响转辙机的电气性能;电缆老化则可能导致绝缘性能下降,引发安全事故<sup>[3]</sup>。环境原因方面,道岔病害、异物侵入、潮湿、高温等环境因素也会对转辙机的正常运行造成不良影响。道岔病害如尖轨爬行、基本轨横移等会导致道岔密贴不良;异物侵入如石块、树枝等会卡住转辙机的动作部件;潮湿和高温环境则可能加速电气元件的老化和损坏。

### 2.4 故障诊断思路

初步判断是根据故障现象,初步判断故障类型和可能的原因。例如,当道岔失表示时,可以初步判断为机械类故障或电气类故障中的表示电路故障;当电机启动异常时,可以初步判断为电气类故障中的电源问题或电机故障。逐步排查是按照一定的顺序,从电源、电路、继电器、电缆到转辙机本身,逐步检查各个部件,查找故障点。例如,在检查道岔失表示故障时,可以先检查电源是否正常供电,然后检查表示电路是否接触良好,接着检查继电器是否正常工作,最后检查转辙机内部的表示杆、自动开闭器等部件是否损坏。综合分析是结合设备的运行记录、维护记录等信息,进行综合分析,确定故障原因。例如,在分析道岔定反位异常故障时,可以查阅转辙机的运行记录,了解故障发生的时间、频率和条件;同时查阅维护记录,了解转辙机的维护情况和更换部件的情况。通过综合分析这些信息,可以更准确地确定故障原因,并采取相应的维修措施。在实际操作中,故障诊断需要具备一定的专业知识和实践经验。对

于地铁信号转辙机的维护人员来说,需要不断学习和掌握新的知识和技能,提高故障诊断的准确性和效率。还需要加强对转辙机的日常维护和保养工作,及时发现并处理潜在问题,确保转辙机的稳定运行和地铁列车的安全、准点运行。

### 3 故障预防与处理措施

#### 3.1 故障预防措施

地铁信号转辙机作为地铁信号系统中的关键设备,其稳定运行对于保障地铁运营安全至关重要。为有效预防转辙机故障的发生,需从多个方面入手,构建全方位的预防体系。加强日常维护是预防故障的基础。维护工作应严格按照日常护理要求执行,涵盖定期检查、清洁、润滑和紧固等多个环节。定期检查能及时发现问题,如零部件的磨损、松动等,从而采取相应措施进行修复或更换。清洁工作则能去除转辙机表面的灰尘、杂物,防止其进入设备内部影响正常运行。润滑和紧固工作则能确保转辙机的动作部件灵活、可靠,减少因摩擦或松动导致的故障。优化设备运行环境同样重要。转辙机的安装位置和周围环境对其运行稳定性有着直接影响。应选择干燥、通风良好、无强电磁干扰的地点安装转辙机,并采取防潮、防尘、防高温等措施。例如,在潮湿地区可安装除湿设备,保持转辙机内部干燥;在灰尘较大的区域可设置防尘罩,减少灰尘进入;在高温环境下可加强通风散热,防止设备过热。通过这些措施,能有效减少外部环境因素对转辙机的影响,延长其使用寿命。提高维护人员素质是预防故障的关键。维护人员的专业技能和责任心直接关系到维护工作的质量和效率<sup>[4]</sup>。应加强对维护人员的培训,使其熟练掌握转辙机的结构、原理、维护方法和故障处理技巧。同时培养维护人员的责任心,使其能够认真对待每一次维护工作,及时发现并处理潜在问题。还应建立完善的考核机制,对维护人员的工作进行定期评估,激励其不断提高自身素质。

#### 3.2 故障处理方法

当转辙机发生故障时,需根据故障类型采取相应的处理方法。对于机械类故障,应及时更换损坏的零部件,如动作杆、表示杆、摩擦连接器等。在更换过程

中,要确保新零部件的质量和规格与原部件一致,避免因更换不当导致新的问题。对道岔密贴进行调整,确保道岔在转换过程中能够准确、稳定地到位。还需对磨损的摩擦连接器进行修复或更换,以恢复其正常的摩擦性能。电气类故障的处理则需从电路和电气元件入手。对故障的电气元件和电路进行修复或更换,确保其能够正常工作。在修复过程中,要仔细检查电路连接情况,确保连接良好、无短路或断路现象。对电缆的绝缘情况进行检查,防止因绝缘不良导致漏电或短路等问题。外部环境故障的处理需从清理异物和整治道岔病害入手。及时清理侵入转辙机内部的异物,如石块、树枝等,防止其卡住动作部件导致故障。对道岔病害进行整治,如修复尖轨爬行、基本轨横移等问题,确保道岔能够正常转换和锁闭。还需改善设备运行环境,如加强通风、除湿等措施,防止类似故障再次发生。在处理故障时,要始终遵循安全第一的原则。严格按照操作规程进行操作,确保人员和设备的安全。在处理过程中,要注意观察设备的运行状态和参数变化,及时发现并处理异常情况。同时要做好记录工作,对故障现象、处理过程和结果进行详细记录,为后续的维护和故障分析提供参考。

#### 结束语

地铁信号转辙机的日常护理与故障分析处理,是保障地铁安全运营的重要环节。通过细致的日常护理,可有效预防故障发生;而准确的故障分析和及时的处理措施,能确保故障发生时迅速恢复设备正常运行。维护人员需不断提升专业技能,严格按照规范操作,加强日常维护与故障处理能力,为地铁信号系统的稳定运行保驾护航,助力地铁安全、高效运营。

#### 参考文献

- [1] 阴克言.地铁信号转辙机的日常护理及故障分析[J].《IT经理世界》,2021(2):229-230.
- [2] 王笑.地铁信号转辙机的日常护理及故障分析[J].《中国新技术新产品》,2020(20):57-58.
- [3] 刘振.地铁通信信号系统故障研究及分析[J].《现代信息技术》,2021,5(08):75-77.
- [4] 杜建新.关于地铁通信系统集成及网络覆盖优化工程实施探讨[J].《中国新通信》,2021,23(07):28-29.