

论述城轨车辆电气设备线路的校对工艺

李邦语

中车大连机车车辆有限公司 辽宁 大连 116000

摘要: 本文旨在探讨城市轨道交通车辆(简称城轨车辆)电气设备线路的校对工艺,分析其原理、流程、存在的问题及改进方向。通过详细阐述校对工艺的具体步骤、技术要点,以及针对现有问题的优化策略,为提升城轨车辆电气设备线路的可靠性和安全性提供理论支持和实践指导。

关键词: 城轨车辆; 电气设备; 线路校对; 智能化

引言

随着城市轨道交通的快速发展,城轨车辆作为其核心组成部分,其电气系统的稳定性和安全性日益受到关注。电气设备线路作为电气系统的重要组成部分,其校对工艺的优劣直接关系到车辆的运行效率和乘客的安全。因此,深入研究城轨车辆电气设备线路的校对工艺具有重要意义。

1 城轨车辆电气设备线路的校对工艺原理

城轨车辆电气设备线路的校对工艺主要基于电气回路原理。通过讯响器等辅助设备,检测线路是否导通,从而判断线路连接是否正确。具体步骤包括:将讯响器的一端与被测线路一端相连,另一端与车体相连;在被测配线的另一端使用短接线将配线导体部分与车体相连,形成回路。若讯响器发出清脆声音,则表明线路连接正确;若声音低沉,则表明线路连接存在问题。技术要点包括:(1)设备准备:确保讯响器等辅助设备性能良好,连接线无损坏。(2)线路连接:严格按照电气图纸进行线路连接,确保无遗漏、无错接。(3)测试环境:测试时应确保车辆处于断电状态,避免触电事故。(4)数据记录:对测试结果进行详细记录,便于后续分析和问题追踪。

2 城轨车辆电气设备线路的校对工艺流程

2.1 准备工作

在进行城轨车辆电气设备线路的校对之前,充分的准备工作是确保校对过程顺利进行和校对结果准确性的基础。准备工作具体包括以下几个方面:首先,清理工作现场是必不可少的步骤。这包括清除工作区域内的杂物、灰尘和油污,确保工作环境的整洁和有序。一个干净的工作环境不仅有助于提高工作效率,还能减少因杂物干扰而导致的测试误差。其次,检查设备状态也是关键的一环。这需要对所有将用于线路校对的设备进行全面检查,包括测试仪器、连接线、接口插头等。确保

这些设备处于良好的工作状态,无损坏、无老化,以保证测试结果的准确性。接下来,准备测试工具也是必不可少的。根据电气图纸和校对要求,选择合适的测试工具,如讯响器、万用表等,并确保这些工具的准确性和可靠性^[1]。同时,还需要准备一些辅助工具,如螺丝刀、剥线钳等,以便在测试过程中进行必要的操作。最后,熟悉电气图纸是准备工作中的重要一环。这包括对电气图纸的详细解读和理解,明确测试对象、测试要求以及测试过程中的注意事项。只有对电气图纸有深入的了解,才能确保校对工作的顺利进行和测试结果的准确性。

2.2 线路连接与测试

在城轨车辆电气设备线路的校对工艺流程中,线路连接与测试是核心环节。此环节要求严格按照电气图纸和校对工艺要求进行,以确保线路连接的准确性和测试的可靠性。首先,根据电气图纸的指示,按照规定的步骤和顺序,逐步进行线路连接。在连接过程中,必须确保每个接头的牢固性,避免出现松动或接触不良的情况。同时,要注意线路的颜色和标识,确保正确对应,避免错接或漏接。连接完成后,接下来是线路的测试环节。测试时,主要使用讯响器等辅助设备。将讯响器的一端与被测线路的一端相连,另一端与车体相连,形成测试回路。然后,在被测试配线的另一端,使用短接线将配线导体部分与车体相连,以模拟线路的实际工作状态。在测试过程中,需要仔细观察讯响器的声音变化。如果讯响器发出清脆的声音,表明线路连接正确,回路导通良好。如果声音低沉或没有声音,则表明线路连接存在问题,可能是接头松动、线路错接或断路等情况。此时,需要仔细检查线路连接情况,找出问题所在,并进行修复。除了观察讯响器的声音变化外,还可以通过其他辅助手段来判断线路连接的正确性。例如,使用万用表测量线路的电阻值,以判断线路是否导通。或者使用示波器观察线路的信号波形,以判断线路传输性能是

否良好。

2.3 问题处理与记录

在城轨车辆电气设备线路的校对过程中,一旦发现测试问题,必须迅速而准确地进行处理。这包括了对线路进行重新连接、替换损坏的部件等一系列措施,以确保电气系统的正常运行。当测试结果显示线路连接存在问题时,首先需检查接头的牢固性。若发现接头松动,应立即重新连接,并确保连接牢固。若线路出现错接或漏接,需根据电气图纸进行更正,重新连接线路。此外,若测试中发现有部件损坏,如讯响器、连接线或接口插头等,也应及时更换,以确保测试工具的准确性和可靠性。在处理问题的同时,详细记录测试结果和问题处理情况也是至关重要的。记录内容应涵盖测试时间、测试人员、测试对象、测试结果以及具体的问题描述和处理措施^[2]。例如,需记录何时发现线路连接问题,是由哪位测试人员发现的,问题出现在哪个具体的线路或部件上,以及采取了何种措施进行处理。同时,若更换了部件,还需记录新部件的型号、规格和更换时间等信息。这些详细的记录不仅有助于后续的问题追踪和分析,还能为电气设备的维护和维修提供宝贵的参考。通过对测试结果的记录和分析,可以及时发现电气系统中存在的潜在问题,并采取相应的预防措施,以提高电气设备的可靠性和安全性。

3 存在问题及改进方向

3.1.1 设备接口隐蔽问题

城轨车辆电气设备的接口设计往往较为复杂,部分关键接口位于设备内部深处或被其他部件遮挡,使得这些接口在进行线路校对时难以直接观察和访问。例如,一些传感器、控制器和执行器的接口可能被散热片、固定架或其他辅助部件覆盖,测试人员需要拆卸这些遮挡部件才能接触到接口。这不仅增加了校对工作的难度,还可能对设备造成不必要的损坏。测试人员需要花费更多时间和精力来寻找和访问隐蔽的接口,降低了校对效率。在尝试访问隐蔽接口时,测试人员可能因视线受阻而误触其他部件,导致设备损坏或人身伤害。由于接口位置不易观察,测试人员可能无法准确判断接口状态,从而影响校对结果的准确性。

3.1.2 作业空间狭小问题

城轨车辆电气设备布局紧凑,设备之间以及设备与车体之间的空间非常有限。这种狭小的作业空间限制了测试人员的操作和观察能力,使得他们在进行线路校对时面临诸多挑战。测试人员在狭小的空间中难以自由移动手臂和操作测试设备,可能导致连接不准确或测试不

到位。由于空间狭小,测试人员可能无法清晰地观察到线路连接状态和测试仪器的读数,增加了误判的风险。狭小的作业空间可能导致测试人员与带电设备或尖锐部件发生碰撞,增加受伤的风险。

3.1.3 传统方法效率低问题

目前,城轨车辆电气设备线路的校对仍然主要采用传统的手工方法进行。这种方法依赖于测试人员的经验和技能水平,通过逐一检查每一条线路的连接情况并使用测试仪器进行验证来完成校对工作。然而,随着城轨车辆电气系统的复杂性和规模不断增加,传统方法的效率问题日益凸显。传统方法需要测试人员逐一检查每一条线路,工作量大且耗时长,难以满足快速校对的需求。由于线路数量庞大且复杂多样,测试人员在进校对时容易出现疏忽或遗漏导致错误。传统方法通常需要在车辆停运状态下进行校对工作,对城轨车辆的正常运营造成了一定的干扰和影响。

3.2 改进方向

3.2.1 优化设备设计

针对城轨车辆电气设备线路校对中存在的接口隐蔽问题,一个有效的改进方向是优化设备设计。具体而言,可以通过以下几个方面来实现接口设计的改进,以提高其可观察性和可操作性:首先,可以对电气设备的接口布局进行重新规划。在设计阶段,应充分考虑测试与校对的便利性,将关键接口尽可能布置在易于接近的位置。例如,可以将接口设置在设备的侧面或顶部,避免被其他部件遮挡。同时,接口之间的间距也应适当增大,以减少测试时相互之间的干扰。其次,可以采用模块化设计来优化接口的可访问性。将电气设备划分为多个模块,每个模块都配备有独立的接口面板。这样,在进行线路校对时,只需打开相应的模块面板即可访问到所有关键接口,无需拆卸其他部件。这种设计不仅提高了校对的便利性,还有助于降低误操作的风险^[3]。另外,还可以在设备接口处设置可视化标识。例如,使用不同颜色或形状的标识来区分不同类型的接口,或者在接口附近标注清晰的文字说明。这样,测试人员可以更快地识别出需要校对的接口,减少因误判而导致的错误。最后,为了进一步提高接口的可操作性,可以考虑采用新型连接技术。例如,使用无线连接代替传统的有线连接,可以减少接口的物理限制,使测试人员能够更自由地移动和操作测试设备。或者采用可插拔式连接器,使得接口的连接和断开更加方便快捷。

3.2.2 改进校对工具

为了应对城轨车辆电气设备线路校对中的挑战,特

别是提高校对效率和准确性,开发新型校对工具是一个重要的改进方向。其中,线路校对多用接口插头工装是一个具有潜力的创新方案。该工装的设计应充分考虑城轨车辆电气设备的特性和校对需求。首先,它应具备多功能性,能够适配不同类型和规格的接口,以满足各种电气设备的校对需求。这意味着工装需要具有可更换的插头模块,每个模块都针对特定的接口类型进行优化设计,确保与设备接口的紧密配合。其次,线路校对多用接口插头工装应注重易用性和便捷性。工装的操作部分应设计得简单直观,使得测试人员能够轻松掌握使用方法。同时,工装应轻便且易于携带,方便测试人员在狭小的作业空间中进行操作。为了提高校对效率和准确性,该工装还可以集成智能化功能。例如,可以内置传感器和指示灯,用于实时监测线路连接状态,并在校对过程中提供直观的反馈。当线路连接正确时,指示灯亮起绿灯;若存在连接问题,则亮起红灯并发出警报声,以便测试人员迅速定位问题所在。此外,线路校对多用接口插头工装还可以与计算机或其他测试设备相连,实现数据的自动记录和分析^[4]。这将有助于测试人员更全面地了解线路状态,及时发现潜在问题,并为后续的维护和检修工作提供有价值的技术支持。开发线路校对多用接口插头工装等新型校对工具是提高城轨车辆电气设备线路校对效率和准确性的有效途径。通过实现工装的多功能性、易用性、便捷性以及智能化集成,可以显著提升校对工作的质量和效率,为城轨车辆的安全运营提供更加可靠的保障。

3.2.3 引入智能化技术

为了进一步提升城轨车辆电气设备线路校对的效率和准确性,并减少人工干预,引入智能化技术是一个重要的发展方向。具体而言,可以利用传感器、数据分析等先进技术,实现线路校对的自动化和智能化。首先,通过在电气设备的关键节点安装传感器,可以实时监测线路的状态和参数。这些传感器能够捕捉电压、电流、温度等关键指标,并将数据传输到中央处理系统。中央处理系统可以对这些数据进行实时分析,判断线路是否存在异常或潜在问题。其次,借助数据分析技术,可以

对传感器收集到的大量数据进行深入挖掘和处理。通过建立数学模型和算法,可以对线路的状态进行预测和诊断。例如,可以利用机器学习算法对历史数据进行训练,建立线路故障预测模型。当实时监测数据与预测模型产生偏差时,系统可以自动发出警报,提示测试人员进行进一步的检查。为了实现线路校对的自动化,可以开发智能校对软件。该软件能够根据传感器数据和数据分析结果,自动生成校对报告和测试指令。测试人员只需按照软件的指导进行操作,即可完成线路校对工作。这不仅大大减少了人工干预,还提高了校对的准确性和效率。此外,智能化技术还可以应用于校对工具的优化。例如,可以开发具有自主学习功能的智能测试仪器。这些仪器能够根据历史校对数据和实时监测数据,自动调整测试参数和方法,以适应不同电气设备和线路的特性。引入传感器、数据分析等智能化技术是实现城轨车辆电气设备线路校对自动化和智能化的关键。通过实时监测、数据分析、智能校对软件和智能测试仪器的应用,可以显著提高校对工作的效率和准确性,减少人工干预,并为城轨车辆的安全运营提供更加可靠的保障。

结语

城轨车辆电气设备线路的校对工艺是确保车辆电气系统稳定性和安全性的重要环节。通过深入研究校对工艺的原理、流程、存在问题及改进方向,可以为提升城轨车辆电气设备的可靠性和安全性提供有力支持。未来,随着智能化技术的不断发展,城轨车辆电气设备线路的校对工艺将更加高效、准确和智能化。

参考文献

- [1]李阳.论述城轨车辆电气设备线路的校对工艺[J].黑龙江科学,2016,7(09):16-17.
- [2]段明华.城轨车辆电气配线系统设计分析[J].景德镇学院学报,2020,35(06):15-18.
- [3]范伟媛.论述城轨车辆电气设备线路的校对工艺[J].民营科技,2015,(05):36.
- [4]张涵,李平,黎丹.基于LCU的城轨车辆电气控制系统的改造研究[J].人民公交,2024,(10):58-60.