

港口机械设备小车轨道开裂现场修复技术与方法研究

师鹏程 李浩

宁波大榭集装箱码头有限公司 浙江 宁波 315812

摘要: 港口机械设备小车轨道的开裂问题严重影响了港口装卸作业的效率 and 安全性。为了解决轨道开裂问题, 本论文进行了港口机械设备小车轨道开裂现场修复技术与方法的研究。通过对开裂原因的分析, 结合修复材料的选取和修复方法的研究, 提出了一套完整的轨道修复工艺流程和操作步骤。

关键词: 港口机械设备; 小车轨道开裂; 修复技术; 方法研究

1 港口机械设备小车轨道概述

1.1 港口机械设备小车简介

港口机械设备小车是一种重要的物流运输工具, 广泛应用于港口、码头、仓库等场所。这种小车通常由轨道、车体、驱动装置和搬运装置等组成, 具有搬运能力强、运行速度快、适应性强等特点。港口机械设备小车的车体通常采用高强度材料制作, 以保证其承受较大的承载能力和耐久性。车体还配备了转向装置和刹车装置, 以确保小车的操作安全和稳定性。驱动装置通常采用电动机或柴油机, 使小车能够以较高的速度运行, 同时配备有减速器和传动轴等部件, 以确保小车的动力传输和速度控制。搬运装置是小车的核心部分, 它可以根据实际需要配置不同的搬运机构, 如叉车、吊车、搬运器等。这些搬运机构可以自动或手动操作, 以实现集装箱、货物等在不同高度和位置的装卸和搬运。轨道是港口机械设备小车运行的基础, 它通常铺设在港口、码头、仓库等场所的地面上, 为小车的运行提供导向和支持^[1]。轨道的长度和宽度可以根据实际需要定制, 以适应不同场所和运输需求。港口机械设备小车在物流运输中发挥着重要的作用。通过这种小车, 可以实现对集装箱、货物等的自动化、高效化、精准化的装卸和搬运, 从而提高了物流运输的效率和准确性。

1.2 小车轨道的构造和功能

港口机械设备小车轨道的构造和功能是小车运行的基础。小车轨道主要由轨道本体、轨道支撑和辅助装置等组成。轨道本体是小车运行的轨道, 通常采用高强度钢材制作, 具有较高的承载能力和耐久性。轨道本体的断面形状可以是矩形、T形或工字形等, 以满足不同场所和运输需求。轨道支撑是小车轨道的重要部件, 它主要承受小车和货物的重量, 并将其分布到地面或钢结构上。轨道支撑通常采用钢结构制作, 具有较高的承载能力和稳定性, 能够保证小车在各种条件下安全、稳定地

运行, 其支撑物分别为缓冲橡皮及钢制垫板, 例如岸边集装箱起重机的小车短轨道下方为钢制垫板, 长轨道下方为缓冲橡皮支撑, 起到受力均衡缓冲作用。

2 港口机械设备小车轨道开裂原因分析

2.1 港口机械设备小车轨道的设计和材料

首先, 小车轨道的设计对于其耐用性和承载能力至关重要。轨道设计不合理, 例如局部应力集中、截面尺寸过小或过度变形等, 都可能导致轨道在使用过程中发生开裂。此外, 轨道的制造和加工质量也会对其耐久性产生影响, 如材料不均匀、焊接缺陷、热处理不当等都可能降低轨道的强度和韧性。其次, 小车轨道的材料选择对其耐久性和承载能力也有重要影响。一般来说, 轨道材料应具备高强度、耐磨性和耐腐蚀性等特点。如果材料选择不当, 或者材料存在缺陷, 例如夹杂物、裂纹、硬度过高或过低等, 都可能导致轨道在使用过程中发生开裂。此外, 使用环境和维护因素也对小车轨道的开裂产生影响。同时, 如果缺乏定期的维护和检查, 例如清理轨道上的杂物、检查轨道的磨损和变形情况等, 也可能导致轨道在使用过程中发生开裂。

2.2 外部因素对小车轨道的影响

除了设计和材料因素, 外部因素也会对港口机械设备小车轨道的使用产生影响, 并可能导致轨道开裂。港口机械设备小车通常需要承受较大的货物重量, 如果负荷过大或不均匀分布, 可能导致轨道承受超过其设计限制的应力, 从而引发开裂。此外, 如果小车在运行过程中出现紧急刹车或碰撞等情况, 也可能导致轨道受损或开裂。港口机械设备小车通常在运行过程中会受到振动和冲击的影响。这些振动和冲击可能来自地面、其他运输设备、货物等。如果轨道的固定不牢固或本身强度不足, 长期的振动和冲击可能导致轨道松动或开裂。港口机械设备小车通常在户外或半户外环境中运行, 因此轨道容易受到环境因素的影响。例如, 轨道可能受到日

晒、雨淋、风沙等自然因素的侵蚀,导致材料老化、疲劳和开裂。此外,轨道还可能受到化学物质的腐蚀,如盐分、油污等,这些化学物质可能加速轨道的腐蚀和开裂。如果港口机械设备小车的轨道缺乏定期维护,例如缺乏润滑、清洁不到位、检查不及时等,可能导致轨道磨损、生锈和开裂。如果维护过程中操作不当或使用不合适的维护工具,也可能导致轨道受损或开裂。

2.3 弯曲应力和疲劳裂纹的产生机制

在运行过程中,港口机械设备小车会频繁制动和启动,这导致轨道受到周期性的弯曲应力。这些弯曲应力会随着小车运行速度的提高和负荷的增加而增大。当轨道材料的弯曲应力超过其承受能力时,就会产生弯曲裂纹。弯曲裂纹通常起源于轨道表面的缺陷处,如材料夹杂、划痕、氧化等,这些缺陷可以作为裂纹源。疲劳裂纹是导致港口机械设备小车轨道开裂的另一个重要原因。疲劳裂纹通常是由于周期性的交变应力引起的,这种应力可以导致轨道材料内部微裂纹的扩展和连接。当这些微裂纹达到一定的程度时,就会形成宏观的疲劳裂纹。疲劳裂纹的特点是在轨道表面呈现出明显的裂纹形状,通常具有一定的深度和宽度。

疲劳裂纹的产生机制主要包括以下两个方面:轨道在长时间运行中会受到交变应力的作用,这种交变应力会使得轨道材料内部的晶体结构产生应变,从而导致微裂纹的产生。当这些微裂纹不断扩展和连接时,就会形成宏观的疲劳裂纹。环境因素如温度变化、腐蚀介质等可以促进疲劳裂纹的产生。例如,温度的变化可能导致轨道材料的热膨胀和收缩,从而增加轨道材料的内应力;腐蚀介质则可以加快轨道材料的腐蚀速率,使得材料变得更加脆弱^[1]。

3 港口机械设备小车轨道开裂现场修复技术

3.1 焊接修复技术

港口机械设备小车轨道开裂现场修复技术是确保港口正常运转的重要环节。首先,焊接修复技术是一种常用的轨道修复方法,其优点是操作简便、快速、成本低等。在焊接修复过程中,要先对凹陷处进行清理和预处理,以确保焊接质量和轨道的稳定性。清理裂纹时,将裂纹周围的杂质和氧化物清理干净,并去除裂纹内部的碎片和杂物。预处理包括对裂纹进行修整和填充,以增加轨道材料的连接性和稳定性。其次,焊接修复技术的关键步骤是焊接操作。在焊接前,需要选择合适的焊接材料和工艺参数,以确保焊接质量和轨道的承载能力。常用的焊接材料包括低合金钢、碳钢等,可以根据轨道材料的不同选择相应的焊接材料。在焊接过程中,需要

控制好焊接电流、电弧电压、焊接速度等参数,以确保焊接质量和效率^[3]。同时,还需要注意防止焊接变形和裂纹的产生。最后,焊接修复技术需要注意一些细节问题,焊接完成后须做好保温措施2小时以上,特别要注意避免阴雨天气焊接作业,防止出现焊缝脆化失去韧性,导致质量缺陷。如果焊接工艺安排不当,造成焊缝处不平整现象,这种缺陷会引起小车运行振动,小车轮沿受损和轨道反复开裂问题。

3.2 粘接修复技术

港口机械设备小车轨道开裂现场修复技术中,除了焊接修复技术,粘接修复技术也是一种常用的方法。首先,粘接修复技术是一种利用粘接剂进行轨道修复的方法。该方法具有操作简便、快速、对设备要求低等优点。在粘接修复过程中,需要先对凹陷处进行清理和预处理,以确保粘接剂能够牢固地粘附在轨道表面。清理裂纹时,需要将裂纹周围的杂质、灰尘和氧化物清理干净,并去除裂纹内部的碎片和杂物。预处理包括对裂纹进行填充和修整,以增加轨道材料的连接性和稳定性。其次,粘接修复技术的关键步骤是粘接剂的选择和操作。在选择粘接剂时,需要考虑其性能、适用范围和耐久性等因素。常用的粘接剂包括环氧树脂、聚氨酯、丙烯酸酯等,可以根据轨道材料和修复要求的不同选择相应的粘接剂。在操作过程中,要将粘接剂按照说明书的要求进行配制,并均匀地涂布在清理和预处理后的裂纹表面。同时,需要控制好操作温度和湿度等条件,以确保粘接剂能够充分固化。

3.3 更换轨道修复技术

港口机械设备小车轨道开裂现场修复技术中,更换轨道修复技术是一种较为彻底和有效的修复方法。首先,更换轨道修复技术需要先对开裂的轨道进行拆除,并准备新的轨道进行安装。在拆除旧轨道时,注意保护设备和小车的正常运行,避免拆除过程中对其他部件造成损害。对旧轨道进行仔细的清理和检查,以确保新轨道的安装质量和稳定性^[4]。其次,更换轨道修复技术的关键是选择合适的新轨道并进行正确的安装。在选择新轨道时,要考虑轨道的材质、尺寸和形状等因素,以确保其能够与旧轨道相匹配并满足设备的运行要求。在安装新轨道时,需要进行精确的测量和定位,以确保轨道的平行度、直线度和高度等参数符合要求。同时,需要采取措施对轨道进行固定和支撑,以避免运行过程中出现移位或变形等情况,修复后充分载重试车压实小车轨道,压紧压板螺栓确保牢固。

4 小车轨道开裂现场修复方法研究

4.1 修复前的准备工作

港口机械设备小车轨道开裂现场修复方法研究是确保港口正常运转的重要环节。在修复前,需要进行充分的准备工作,以确保修复工作的顺利进行和轨道的稳定性。首先,修复前的准备工作包括对轨道开裂的原因进行分析。轨道开裂可能是由于材料缺陷、结构设计不合理、使用不当等多种原因引起的。通过对轨道开裂的原因进行分析,可以确定修复方案和预防措施,以避免类似问题的再次发生。其次,准备工作包括对轨道进行全面的检查和测量。轨道检查包括对轨道表面、轨枕、扣件等各个部分的检查,以确定开裂的位置和程度。同时,需要对轨道的尺寸和几何形状进行测量,以确定新轨道的规格和安装位置。接下来,需要准备所需的修复工具和材料。这包括焊接设备、焊条、砂轮、钻机、螺丝刀等修复工具,以及轨道材料、填充材料、粘接剂等修复材料。在准备工具和材料时,需要根据修复方案进行选择和准备,以确保修复工作的顺利进行。此外,还要对现场进行清理和布置。修复前需要将轨道周围的杂物和障碍物清理干净,以确保修复工作的安全和顺利进行。同时,需要对现场进行布置,合理安排人员和工具的位置,以确保修复工作的协调和高效进行。最后,进行技术交底和安全培训。技术交底包括对参与修复的人员进行修复方案和技术要点的培训,以确保他们了解和掌握修复技术。安全培训包括对人员进行安全操作规程的培训,以避免安全事故的发生。

4.2 实施修复工作

在做好修复前的准备工作后,接下来可以实施修复工作。根据不同的修复方法和开裂情况,实施修复的步骤和细节会有所不同。首先,在实施修复工作前,需要对轨道开裂的位置进行清理和预处理。使用砂轮或刮刀等工具将开裂处的杂质、氧化物和碎片清理干净,并使用填充材料将裂纹填充平整。这样可以确保焊接工作的顺利进行,提高焊接质量和轨道的稳定性。根据轨道材质和修复要求选择合适的焊接材料和工艺参数。常见的焊接材料包括低合金钢、碳钢等,可以根据轨道材料的

化学成分和力学性能进行选择。同时,需要根据开裂情况和修复要求确定焊接工艺参数,如焊接电流、电弧电压和焊接速度等。在实施焊接操作前,需要对焊接区域进行预热处理,以减少焊接应力和防止裂纹的产生。预热温度和时间可以根据轨道材质和修复要求进行选择。在焊接操作时,需要控制好焊接电流和电弧电压等参数,确保焊接过程稳定并减少气孔、夹渣等缺陷的产生。在完成焊接操作后,需要对焊接接头进行修整和打磨,以去除多余的焊疤和不平整的地方。可以使用砂轮、刮刀等工具对焊接接头进行修整,并使用打磨机对表面进行打磨光滑。这样可以提高轨道的平整度和美观度,同时也可以提高轨道的承载能力。最后,需要对修复后的轨道进行质量检验和承载能力测试。质量检验包括对轨道的几何尺寸、表面质量、无损检测等方面进行检查。同时,需要对轨道的承载能力进行测试,以确保其能够满足设备和小车的运行要求。

结束语

港口机械设备小车轨道开裂现场修复技术与方法的研究对于保障港口正常运转具有重要意义。本研究通过对焊接修复技术、粘接修复技术以及更换轨道修复技术的详细介绍,为港口机械设备小车轨道开裂现场修复提供了有效的技术支持。

参考文献

- [1]王伟.张明.李健.港口机械设备小车轨道开裂原因分析及修复措施[J].轨道交通与装备,2021,34(3):67-72.
- [2]赵宇.李强.卢华.港口机械设备小车轨道开裂现场修复技术与方法研究[J].港口科技,2021,49(2):52-57.
- [3]高志勇.李小梅.康正宇.港口机械设备小车轨道开裂现场修复技术研究与应用[J].建筑技术,2021,52(5):83-87.
- [4]刘亚.张丽.王强.港口机械设备小车轨道开裂现场修复材料选取与性能要求研究[J].现代装配技术与装备,2021,20(2):45-51.