

浅析高速铁路道岔结构及维修养护

孟令硕

北京局集团有限公司唐山工务段 北京 063000

摘要: 本文介绍了高速铁路道岔结构及维修养护的重要性和必要性。通过对道岔的详细介绍,阐述了道岔在高速铁路中的重要作用,以及道岔维修养护的基本方法和要点。同时,文章还提出了加强高速铁路道岔维修养护的措施和建议,为保障高速铁路的安全、稳定、高效运行提供有力支持。

关键词: 高速铁路; 道岔结构; 维修养护

引言: 本文介绍了高速铁路道岔结构及维修养护的重要性和必要性。通过对道岔的详细介绍,阐述了道岔在高速铁路中的重要作用和特点。同时,本文从定期检查和维护、引入先进监测技术、加强培训与技术支持、应急响应机制、数据分析和预防性维修、持续改进和创新等方面,深入探讨了加强高速铁路道岔结构及维修养护的措施。

1 高速铁路道岔结构的特点

(1) 高强度材料: 高速铁路道岔需要承受高速列车的巨大荷载,因此采用高强度材料制造。这些材料可以确保道岔在高速列车通过时具备足够的刚性和稳定性。

(2) 复杂几何形状: 与普通铁路道岔相比,高速铁路道岔的几何形状更为复杂。其设计包括大半径、小曲线角度和平滑过渡,以确保列车在高速运行中平稳通过。严格控制道岔的尺寸和角度是必要的,以提供更高的运行安全性。

(3) 动心轨设计: 动心轨是道岔结构中最关键的部分,它允许列车在道岔处改变行进方向。高速铁路道岔的动心轨设计考虑了列车的高速运行要求,需要具备良好的轨道几何形状和平顺的过渡。多段式动心轨的使用可以实现平滑的切换并避免列车震荡。

(4) 精确控制系统: 高速铁路道岔的控制系统需要快速、精确地响应指令,并确保安全可靠的列车运行。采用电气设备和信号系统,可以对道岔的切换进行精确控制,并与列车运行自动化系统配合工作^[1]。

(5) 适应性能力: 高速铁路道岔的设计必须符合高速列车的特殊要求。它们需要承受高速列车大量的轮轨力,并具备良好的稳定性和减振性能。此外,道岔的结构还需要考虑列车的制动和加速等动态载荷。

(6) 安全性和可靠性: 由于高速列车的运行速度较快,高速铁路道岔的安全性和可靠性至关重要。因此,在设计和制造过程中,必须严格遵守相关标准和规程,确保道岔的结构强度、材料质量和制造工艺。

2 道岔控制系统

(1) 道岔机械传动系统: 道岔机械传动系统通过传动装置将控制信号转化为机械力,从而实现转辙器的运动。通常采用电动机、液压或气动装置作为动力源,配合各种传动机构,如齿轮、链条、伞齿轮等,以确保转辙器精确地从一种位置切换到另一种位置。

(2) 控制信号系统: 控制信号系统负责向道岔传递控制指令,以控制转辙器的位置。这些指令可以通过有线或无线方式传输。对于高速铁路,通常采用数字化的信号系统,通过传感器和电子控制单元实现信号的传递和处理。控制信号系统还可以与列车运行控制系统进行集成,以实现自动化的列车调度和控制。

(3) 电源供应系统: 电源供应系统为道岔机械传动系统和控制信号系统提供所需的电能。它可以包括电缆、变压器、开关设备等,以确保稳定可靠的电力供应。

(4) 监测与故障诊断系统: 监测与故障诊断系统用于实时监测道岔的状态和性能,并及时检测可能存在的故障或异常情况。它可以包括各种传感器和检测装置,如位移传感器、温度传感器、压力传感器等。通过这些传感器提供的数据,可以进行实时监测、故障预警和维修调度,以确保道岔的安全和可靠运行。

(5) 远程监控与控制系统: 远程监控与控制系统允许操作员通过中央控制室对道岔进行远程监控和控制。通过这个系统,操作员可以实时查看道岔的状态和性能,并根据需要发送相应的指令来控制道岔的转辙。这种远程监控和控制系统大大提高了操作人员的工作效率和道岔的运行可靠性。

3 加强高速铁路道岔结构及维修养护措施

3.1 结构设计与优化

(1) 道岔的强度和稳定性: 在选择道岔材料时,应采用高强度材料,以提高道岔的承载能力和耐久性。同时,在道岔的设计中应考虑到其在使用过程中可能受到的各种载荷和应力,并进行相应的结构优化,以增强道岔的稳定性和抗变形能力。

(2) 改进动心轨的几何形状

可以增加道岔的平稳性和舒适性。动心轨是道岔中的重要组成部分,其几何形状直接影响列车的运行轨迹和稳定性。通过改进动心轨的几何形状,可以减小列车通过道岔时的横向颠簸和纵向冲击,提高列车的平稳性和乘坐舒适度。(3)增强支撑结构可以提高道岔的稳定性和耐久性。在道岔设计中,应加强对支撑结构的设计和优化,如增加支撑杆件的数量和强度,改进支撑结构的连接方式等,以提高道岔的整体稳定性和耐久性。(4)考虑到维护保养的便利性,高速铁路道岔的结构设计应便于日常的检查和维修。例如,应合理设置检查孔和可拆卸的部件,以便于对道岔进行定期的清理和维护。

3.2 定期检查和维修

(1)定期清理和润滑。通过定期清理道岔表面的灰尘和杂物,可以防止轨道发生堵塞,保证列车的顺畅通过。同时,对道岔的轴承、销轴等关键部位进行润滑,可以减小摩擦阻力,提高道岔的运行性能。在清理和润滑过程中,应注意检查零部件的磨损情况,如发现磨损严重,应及时进行更换^[2]。(2)定期调整。通过对道岔的轨距、水平、高低等参数进行调整,可以保证道岔的几何尺寸精度,从而提高列车的平稳性和舒适度。在调整过程中,应注意检查道岔的支撑结构是否稳定,如发现支撑结构存在问题,应及时进行加固或更换。(3)定期更换易损件。易损件包括扣件、弹性垫板、销轴等,这些部件在使用过程中容易磨损或损坏,需要及时更换。在更换过程中,应注意检查新部件的质量和性能,确保新部件能够满足道岔的工作要求。(4)应采用先进的检测和维修设备进行道岔的维护和保养。例如,采用轨道检测车对道岔的几何尺寸和运行状态进行检测。这些先进设备的运用可以提高维护和保养的效率和质量,减少人工操作的误差和风险。(5)加强道岔的预防性维护和安全管理。预防性维护包括对道岔进行定期的性能测试、振动分析、金属探伤等措施,以发现潜在的故障和问题。安全管理包括制定安全操作规程、加强员工培训、设置安全警示标志等措施,以确保道岔维护和保养过程中的安全。

3.3 建立完善的维修养护制度

(1)建立定期检查制度。定期检查是保障道岔设备正常运转的重要手段,可以及时发现设备故障和隐患,避免故障扩大。检查周期应该根据设备的具体情况和使用寿命来确定,可以采用每日、每周、每月等不同的检查周期。检查内容应该包括设备的外观、机械性能、电气性能、动作性能等各个方面。(2)建立保养制度。保养是预防设备故障的有效手段,可以延长设备的使用寿

命。保养内容应该包括对设备的清洁、润滑、调整、更换等方面。保养周期应该根据设备的具体情况和使用寿命来确定,可以采用每日、每周、每月等不同的保养周期。(3)建立维修制度。维修是处理设备故障的有效手段,可以恢复设备的正常运转。维修内容应该包括对设备的修理、更换、调试等方面。维修周期应该根据设备的具体情况和使用寿命来确定,可以采用定时维修、按需维修等不同的维修方式。(4)建立更换制度。更换是处理设备故障的最终手段,可以避免设备故障对列车运行的影响。更换内容应该包括对设备的整体更换、部件更换等方面。更换周期应该根据设备的具体情况和使用寿命来确定,可以采用定时更换、按需更换等不同的更换方式。

3.4 加强培训与技术支持

(1)专业的培训可以使维修人员掌握道岔维修的基本知识和技能。培训内容可以包括道岔的结构、工作原理、维修流程、操作规范等方面。同时,培训还可以介绍最新的维修方法和技术,使维修人员能够及时掌握先进的维修技术,从而更好地完成维修任务。(2)技术支持可以帮助维修人员解决实际维修过程中遇到的问题。技术支持可以通过电话、视频、现场指导等多种形式提供,以便维修人员能够及时获取帮助和支持。在技术支持的过程中,可以向维修人员介绍一些常用的维修技巧和方法,帮助他们更好地解决维修问题。(3)建立的道岔维护和保养知识库可以帮助维修人员共享维修经验和知识。知识库可以包括道岔的维护流程、常见故障及解决方法、操作规范等内容,使维修人员能够方便地查询和获取所需的信息。通过知识库的共享,可以促进维修人员之间的交流和学习,从而提高维修团队的效率和水平^[3]。(4)加强培训与技术支持可以提高维修人员的安全意识和责任心。通过培训和技术支持,可以使维修人员充分了解道岔的安全操作规程和注意事项,避免因操作不当导致的安全事故。同时,加强培训与技术支持可以增强维修人员的责任心,使他们更加关注道岔的维护和保养,确保道岔的安全、稳定、高效运行。

3.5 应急响应机制

(1)建立需要明确道岔突发故障的应急处理流程。在发生故障时,应立即启动应急处理流程,组织专业的维修人员进行紧急维修。同时,应调配必要的紧急维修设备和材料,以便及时处理故障。在维修过程中,应采取安全措施,确保维修人员的安全。(2)建立需要具备快速反应的能力。在发生道岔突发故障时,快速反应可以减少列车运行中断的时间,降低对旅客的影响。因

此,应急响应机制应包括高效的沟通协调机制,确保故障信息能够及时传递给相关人员,以便快速采取应对措施。(3)建立还需要具备专业的技术能力。维修人员需要具备处理道岔突发故障的专业技能和经验,能够迅速判断故障原因,并采取有效的维修措施。此外,应急响应机制还需要提供必要的技术支持,如远程诊断和指导等,以帮助维修人员更好地处理故障。(4)建立还需要重视培训和演练。通过定期的培训和演练,可以提高维修人员的应急处理能力,使他们更好地应对道岔突发故障。同时,培训和演练还可以检验应急响应机制的有效性和可靠性,发现并改进存在的问题,提高应急响应的能力和效率。

3.6 数据分析

(1)动态数据主要包括综检车图纸和车载大值,这些数据可以提供设备实时运行的情况。如果设备在动态数据上出现变化或一二级超限,就需要进行进一步的检查和整修。静态数据主要包括小车推检和道岔几何尺寸测量,这些数据可以提供更准确的设备状态信息。(2)作业后数据回检和定期复核。作业后数据回检可以及时发现作业中可能出现的问题,从而进行及时的修正。定期复核则可以保证数据的准确性和可靠性,为后续的预防性维修提供有力的支持。(3)工电联整。在进行工电联整时,需要详细记录具体的日期和项目,以便于后续的查询和管理。通过工电联整,可以更好地协调各个部门的工作,提高设备的整体性能和稳定性。(4)季节性观测设备变化。例如,在冬季可能会出现沉降和冻害等问题,这些都会对设备的正常运行产生影响。因此,需要提前预判风险,制定相应的应对措施,以保障设备的正常运行。(5)车载盯控。通过车载二级标准垂加0.15和水加0.12的分析,可以更好地了解设备的实际情况。同时,还需要关注天气情况、是否会车、是否走侧线等因素,这些都会对设备的运行产生影响。通过车载盯控,可以及时发现并处理可能出现的问题,保障设备的正常运行。

3.7 持续改进和创新

(1)定期评估和改进道岔的维修和养护工作可以不

断提高维修和保养的效率和质量。通过对道岔维修和保养工作的定期评估,可以发现维修和保养过程中存在的问题和不足,并采取相应的措施进行改进。同时,借鉴其他铁路系统的经验和最佳实践,可以更好地优化道岔的维修和保养流程,提高维修和保养的效率和质量。

(2)积极推动技术创新可以提升道岔结构和维修养护的效率和质量。采用新材料、新工艺和新装置可以改善道岔的结构和使用性能,提高道岔的稳定性和可靠性。例如,采用新型的耐磨材料可以延长道岔的使用寿命,采用新型的维修设备可以提高维修的精度和效率。(3)还需要建立良好的创新文化和激励机制。通过鼓励员工提出创新想法和建议,可以激发员工的积极性和创造力。对于成功的创新成果,应给予相应的奖励和认可,以激励更多的员工参与创新。(4)还需要与市场需求和行业发展趋势保持紧密联系。了解市场需求和行业发展趋势可以及时调整道岔的维修和保养策略,以满足不断变化的运输需求和安全标准。

结语:高速铁路道岔是铁路交通中的重要设备,其维修养护对于确保列车安全、稳定、高效运行。本文介绍了高速铁路道岔的结构特点和应用场景,并探讨了相应的维修养护方法,包括定期检查、先进监测技术等措施。这些措施能够提高维修养护的效率和质量,确保高速铁路道岔的安全、稳定、高效运行。在未来的研究和应用中,还需要不断探索和创新,以适应不断变化的运输需求和安全标准。

参考文献

- [1]高育新.浅析高速铁路道岔结构及维修养护[J].科学与财富,2020(16):194.
- [2]陈旭.浅析高速铁路道岔结构及维修养护[J].信息记录材料,2018,19(10):212-213.
- [3]荣林.高速铁路道岔维护与管理技术研究[D].北京:北京交通大学,2018.
- [4]宋春燕.高速铁路道岔结构及维修养护研究[J].铁道技术监督,2019,47(4):49-53.