

高速铁路线路轨道工务维修养护研究

张 武

大秦铁路股份有限公司大同工务段 山西 大同 037005

摘 要：高速铁路运输事业的蓬勃发展，为国民经济的稳定增长奠定了坚实基础。落实高速铁路线路轨道工务维修养护工作，能够保证高速铁路运输的安全性，维护公众生命财产安全，实现经济效益与社会效益的最大化。

关键词：高速铁路；轨道工务；维修养护

1 高速铁路线路轨道工务维修养护的概念

高速铁路线路轨道工务维修养护是指对高速铁路的工务相关设施进行的检查、维护、修理和优化，以确保列车的安全、可靠、高效运行。

1.1 轨道方面。高速铁路线路轨道维修养护，按照周期及状态对轨道几何尺寸、框架结构进行检查和调整，包括对轨道几何尺寸的测量和调整、对轨道几何尺寸参数的优化等，特别是高速铁路的长大道岔、伸缩调节器几何尺寸的精度和要求，对行车安全和舒适性影响较大，为列车的平稳、安全运行提供保障。

1.2 路桥方面。路基、桥梁、隧道等组成部分的检查和维修。路基沉降、变形，桥梁的梁端变化及隧道的结构变化及隧道进出口的季节性变化，对行车的平稳。安全影响较大，工务养护维修目标为发现和解决线路结构的隐患和缺陷，确保线路结构的稳定性和可靠性^[1]。

2 高速铁路养护维修特征及养护原则

2.1 特点

高速铁路养护维修是为了确保高速铁路线路的安全、稳定和长期可持续运行所进行的一系列工作。高速铁路养护维修具有以下特征：（1）复杂性：高速铁路线路由轨道、道床、桥梁、隧道等不同部分组成，各部分之间相互关联。养护维修工作需要针对不同的部分制定不同的养护计划和方法，因此具有复杂性。（2）高精度要求：高速铁路线路的轨道几何形状、轨面平顺度、轨道框架等参数，对行车稳定性和列车运行速度都有严格要求。因此，养护维修需要运用精密的测量仪器，同时对检测的条件和场地要求较高，以确保养护维修质量。

（3）频繁养护需求：高速铁路线路运行密集，列车行驶速度快，轨道受到的冲击、振动和磨损也较大，结合高精度要求，特别是季节性的春融、上冻期，养护维修工作需要频繁进行，以保持线路的良好状态^[2]。（4）全面性：高速铁路养护维修需要综合考虑线路各个组成部分的养护需求。不仅要关注轨道的维护保养，还要包括

道床、排水系统、电气设备及其他轨旁设备等的检修和维护，以确保线路的稳定性和协调性。（5）数据化管理：高速铁路养护维修需要准确的数据支持，通过数据分析和智能化技术应用，特别是动检车、车载等对线路状态的实时监控和预测，提升养护维修工作的效能和准确性。

2.2 原则

高速铁路养护维修是为了确保线路的安全可靠和使用寿命的延长而进行的维护工作。在进行高速铁路养护维修时，需要遵循以下原则：（1）预防性原则：高速铁路养护维修应该注重预防，及时发现潜在的问题并加以处理。通过定期的巡视检查和维修工作，可以及早发现并解决线路存在的隐患，防止其进一步恶化，提前预防事故的发生。（2）先修后养原则：在进行养护维修时，应根据紧急程度和优先级，对存在的问题进行及时处理。对于一些紧急情况和安全隐患，需要优先修复和处理，防止其对线路运行造成严重影响和危害。（3）综合性原则：高速铁路养护维修不应只关注某一部分或某一环节，而应该综合考虑线路各个组成部分的养护需求。包括轨道、道床、桥梁、隧道、电气设备等，都应得到适当的维修和保养。（4）科学性原则：高速铁路养护维修应该依据科学的、标准化的方法和规范进行。包括养护维修计划的制定、操作技术的应用、监测数据的分析等，都应符合科学的养护维修原理和要求。（5）动态性原则：高速铁路养护维修是一个动态的过程，需根据线路运行情况和实际需求进行调整和优化。根据数据反馈和现场巡查，及时更新养护维修方案，以适应线路的不断变化和进一步提升线路的安全性和运行效率^[3]。（6）数据化管理原则：高速铁路养护维修需要使用现代化技术和管理手段，将相关数据进行收集、分析和利用。通过远程监控、智能化设备和云端数据管理，实现对线路状态的实时监控和评估，提高养护维修工作的效率和准确性。

3 高速铁路轨道工务养护技术

3.1 综合性维修养护

高速铁路轨道工务养护技术的综合性维修养护是指对高速铁路轨道进行全面、系统、规范的检查、维护和修理,以确保列车的安全、可靠、高效运行。综合性维修养护与传统维修养护的区别在于,它更加强调预防性、预测性和精细化,通过对轨道几何尺寸的精确测量和检测,及时发现和解决潜在的故障和隐患,避免故障和隐患扩大,提高轨道的安全性和可靠性。高速铁路轨道工务养护技术的综合性维修养护包括对钢轨、轨枕、道床、路基等关键组成部分的全面检查和维修。在维修过程中,需要按照严格的程序和规范进行现场处理、程序调试和整体检查,确保维修质量和安全性。在进行综合性维修养护时,需要采用先进的测量和检测技术,如精测网、动态检测、动静态结合检测等,对轨道几何尺寸和设备状态进行全面、准确、快速的检测和测量^[4]。通过数据分析和研究,可以掌握设备的使用状况和变化规律,为养护提供科学依据。在维修过程中,还需要根据不同的故障类型采取相应的维护措施。

3.2 使用大型机械设备

高速铁路轨道工务养护技术中使用大型机械设备,能够更高效、精确地进行轨道几何尺寸的调整、检测和维修等工作。这些机械设备通常包括钢轨打磨车、道岔打磨车、线路捣固车等。大型机械设备在高速铁路轨道工务养护技术中的应用原理主要是通过机械臂、液压传动等装置实现精确的轨道几何尺寸调整和维修。例如,钢轨打磨车主要用来对钢轨进行打磨,去除轨面伤损、磨耗,提高钢轨的平直度和平顺性,延长钢轨的使用寿命。线路捣固车则是对轨道的几何参数进行数字优化,对线路的方向及高低、水平进行改善调整,同时提高道砟的密实度和稳定性,保证轨道几何尺寸的精确和持久性,确保列车的安全运行。总之,工务作业车作业精度高,作业效率高,整体的整治效果好。

3.3 数据分析应用

高速铁路轨道工务养护技术的发展离不开先进的数据检测软件的应用。数据检测分析对高速铁路轨道检测和维修的指导意义非常重要,通过对检测数据的处理和分析,能够提供准确、可靠的轨道状态评估和养护指导。首先,数据检测软件可以实现对轨道几何形状的测量和分析。其次,数据检测专项分析工作,开展精测精捣、道岔整治等专项维修的效果评价,针对季节气候因素如冬季冻胀和高温胀板等造成轨道状态变化,及时开展预警分析,准确反映设备变化情况、及时指导现场检

查复核、整修。

3.4 制定月度保养计划

根据实际情况制定月度保养计划。在制定计划时,需要考虑每项任务的具体要求和时间安排,以及人员、设备、材料和资金等资源的配置。具体计划可以按照日期安排保养任务,明确对应日期的主要工作和任务,确保保养计划的合理安排和有效实施。在制定保养计划时,需要对可能出现的风险和障碍进行分析和评估。同时,在保养过程中需要注意对关键环节和易出现问题的地方进行记录和分析,及时发现和解决问题,不断完善保养计划和工作流程。

4 高速铁路线路轨道工务维修养护策略

4.1 主要轨道工务的维修策略

高速铁路线路的主要轨道工务维修策略主要包括以下方面:(1)轨道维修与修复:对于轨道的磨损、伤损和变形等问题,需要及时维修与修复工作。例如,对于存在的轨道磨耗超限、伤损的部分,可以采用打磨或更换方法进行修复。对于轨道的较小磨耗和变形问题,可以通过钢轨打磨、调整等,有条件情况下进行大机打磨和整修方式进行处理,确保轨道的几何形状和表面平整度满足标准要求。通过使用高精度的打磨,消除轨道的高低、轨向和三角坑不良地段,提高轨道的平顺性和导向性。(2)扣件紧固和更换:高速铁路线路采用扣件进行轨道与基础连接,确保扣件的扣压力的均衡对铁路的养护维修至关重要,特别是结合部扣件扣压力,如路桥、路隧、有砟无砟结合部的对于松动和损坏的扣件,需要进行紧固或更换,保证轨道的牢固性和安全性^[3]。(3)钢轨内部缺陷:对于钢轨内部缺陷,如核伤、焊缝缺陷等进行钢轨的探伤,确保钢轨的使用性能,防止断轨、重伤等风险,防止设备问题造成的行车安全风险。(4)大型机械的整修:针对高铁的高平顺性要求,如有砟高铁采用机械车进行线路大机捣固作业能有效的提高轨道的整治平顺性,同时对道床的密实度进行加强,同时轨道的轨道质量指数保持具有决定性作用。(5)轨道检测与评估:定期对轨道精测网进行复核与评估工作,使用激光测距仪、高清摄像技术等先进工具,全面检查和评估轨道的几何形状、平整度和缺陷情况。及时发现和定位轨道的问题,为后续的维修工作提供依据,并确保轨道的状态满足使用标准。

4.2 主要轨道工务的养护策略

高速铁路线路主要轨道工务的养护策略是确保轨道设备状态良好、提高列车运行安全性和效率的关键。(1)定期对轨道设备进行全面、系统的检查和评估,包

括轨道几何尺寸、扣件状态、道砟情况等。通过及时的检测和评估,可以发现并解决存在的轨道变化、松动、磨损等问题,确保轨道几何形状的稳定和设备的工作状态良好。(2)通过调整轨道几何形状,可以优化列车的运行轨迹,提高行驶的平稳性和安全性。具体来说,需要调整的几何尺寸包括轨距、水平、高低、三角坑等,这些参数的准确控制可以延长轨道设备的使用寿命,减小列车的运行噪音和振动。(3)针对出现严重磨损或损伤的轨道部件,需要及时更换。例如,扣件、道岔、钢轨等部件的更换可以确保轨道设备的稳定性和安全性。在更换部件时,需要选择与原部件质量相当的产品,并确保更换下来的部件可以继续使用,以降低维护成本。(4)及时清理轨道上的垃圾,如石子、泥土等,可以保持轨道的整洁和良好状态。定期清理轨道的道砟,可以确保列车的平稳运行和减少设备故障的发生^[4]。(5)开展日常的维护和保养工作,如涂油、拧紧螺栓等,可以确保轨道部件的良好运转。通过定期对轨道设备进行打磨保养,可以降低设备磨损和延长使用寿命。同时,对轨道几何尺寸的日常检查和调整也是必要的维护工作,以确保列车运行的稳定性和安全性。(6)建立完善的维修记录和档案管理制度,可以追溯和分析轨

道设备的历史维修情况,为今后的养护策略制定提供参考。通过收集和分析维修数据,可以发现设备故障的规律和趋势,从而提前采取相应的预防措施。(7)积极引入先进的智能化维护系统和技术手段,如物联网、大数据分析、人工智能等,实现对轨道设备的实时监测、故障诊断和预警预测。通过智能化维护系统的应用,可以提高维护效率、降低成本并减小人工操作误差。

结束语

我国高速铁路快速发展,在为人们提供了更加便捷的交通物流服务同时,高速铁路的工务维修养护工作技术难度也越来越高,为了保证行车的安全性和舒适性,有必要进一步加强关于高速铁路工务维修养护工作的研究。

参考文献

- [1]高峰.加强高速铁路勘察设计管理工作的探索与实践[J].工程建设与设计.2019(21)
- [2]曾志清.试论铁路线路轨道工务维修养护技术[J].建材与装饰,2019(01): 280-281
- [3]韩冰.浅析城市轨道交通供电系统维修职业技能鉴定[J].科技风, 2020(18): 205.
- [4]刘文轩.城市轨道交通基础设施维修智能管理系统[J].自动化应用, 2020(06): 155-156.