

安全风险管控技术在铁路货车检修工作中的应用分析

陶院生

首钢集团有限公司矿业公司 北京 100043

摘要：近年来，随着首钢迁安矿区铁路运量的不断增长，铁路货车检修工作的安全风险管控愈发重要。本文深入探讨了安全风险管控技术在铁路货车检修中的应用，包括风险评估、风险控制及安全评价与改进机制。通过分析铁路货车检修的特点与现状，指出技术应用中的关键问题，并提出技术与管理层面的优化建议。旨在通过引入先进检测技术、提升检修智能化水平、加强人员培训和完善检修标准等措施，降低检修风险，提高作业安全与质量，为铁路货车的安全稳定运行提供有力保障。

关键词：安全风险管控技术；铁路货车检修工作；应用

引言：铁路货车作为铁路运输的重要组成部分，其运行状态直接关系到运输安全与效率。随着铁路技术的快速发展和运输需求的不断增长，货车检修工作的复杂性和风险性日益凸显。为了保障检修作业的安全与质量，安全风险管控技术显得尤为重要。本文旨在深入探讨安全风险管控技术在铁路货车检修中的应用，分析其在识别、分析、评估和控制风险方面的作用。同时，结合当前铁路货车检修的现状与挑战，提出针对性的优化建议，以期提高检修作业的安全性与效率，为铁路运输事业的可持续发展贡献力量。

1 安全风险管控技术基础

1.1 安全风险管理的定义与原则

(1) 安全风险管理的概念及其发展历程。安全风险管理是一种系统性方法，旨在识别、分析、评估和控制潜在的安全威胁，以减少事故发生的概率和影响。这一概念起源于工业领域，随着工业化和现代化进程的加速，安全风险管理的重要性日益凸显。从最初的简单安全规定到如今的综合性风险管理框架，安全风险管理经历了从单一措施到全面管理的演变，不断适应着复杂多变的安全挑战。

(2) 安全风险管理的基本原则和方法。安全风险管理的基本原则包括：全面性原则，即识别和管理所有可能影响安全的风险因素；预防性原则，强调在事故发生前采取预防措施；动态性原则，要求风险管理应适应不断变化的环境；以及经济性原则，即在保障安全的前提下，合理控制风险管理的成本。方法上，安全风险管理通常采用定性和定量评估相结合，通过风险识别、分析、评价和控制等步骤，实现对风险的全面管理。

1.2 安全风险管控技术的构成

(1) 风险评估技术。风险评估是安全风险管理的基础，包括风险识别、分析和评价三个环节。风险识别是

识别潜在风险的过程，通过收集信息和分析数据，确定可能威胁安全的风险因素。风险分析则是对已识别的风险进行深入分析，评估其发生的可能性和潜在影响。风险评价则是根据分析结果，对风险进行排序和分类，确定优先处理的风险项。(2) 风险控制技术。风险控制技术包括制定针对性的控制措施、实施有效的监控手段以及建立应急响应机制。通过采取技术、管理或工程措施，降低风险发生的概率和影响。同时，实施监控手段确保控制措施得到执行，建立应急响应机制以应对突发风险事件。(3) 安全评价与改进机制。安全评价与改进机制是安全风险管理的持续过程，通过定期评估安全措施的有效性，发现存在的问题和不足，提出改进措施并持续优化风险管理体系。

2 铁路货车检修工作概述

2.1 铁路货车检修工作的特点

(1) 高频次、大规模、技术复杂。铁路货车作为物流运输的重要载体，其运行状态直接关系到铁路运输的安全与效率。因此，铁路货车检修工作呈现出高频次、大规模的特点。为确保每列货车都能在安全、可靠的状态下运行，检修工作必须定期进行，且每次检修涉及的车辆数量众多，工作量大。此外，随着铁路技术的不断发展，货车的技术含量也在不断提高，检修工作因此变得更为复杂，需要专业的技术人员使用先进的检测设备和工具进行操作。(2) 对人员技能和安全意识的高要求。铁路货车检修工作不仅要求技术人员具备扎实的专业知识，还需要他们具备丰富的实践经验和高度的安全意识。在检修过程中，技术人员需要准确判断车辆故障的原因和位置，并采取有效的措施进行修复。同时，由于检修工作往往涉及到高压、高温、高空等危险环境，技术人员必须严格遵守安全操作规程，确保自身和他人

的安全^[1]。

2.2 铁路货车检修的现状与挑战

(1) 技术设备不断更新带来的挑战。随着科技的进步，铁路货车的技术设备也在不断更新换代。新型货车采用了更加先进的材料和制造工艺，提高了车辆的耐用性和安全性。然而，这也给检修工作带来了新的挑战。技术人员需要不断学习和掌握新技术、新设备的使用方法和维修技巧，以确保能够准确、高效地完成检修任务。(2) 人员培训和技能提升的需求。由于铁路货车检修工作的复杂性和对技术人员的高要求，人员培训和技能提升成为了当前面临的重要问题。为了适应新技术、新设备的需求，检修人员需要接受系统的培训和考核，以提高他们的专业技能和安全意识。同时，企业也需要加大对培训资源的投入，为技术人员提供更多的学习和成长机会。(3) 复杂作业环境下的安全风险。铁路货车检修工作通常在铁路沿线或车辆段进行，作业环境复杂多变。在高温、严寒、雨雪等恶劣天气条件下，检修工作更加困难且危险。此外，检修过程中还可能涉及到高空作业、有限空间作业等高风险作业，这些都需要技术人员时刻保持警惕，确保作业安全。

3 安全风险管理技术在铁路货车检修中的应用

3.1 风险评估技术在检修前的应用

风险评估是安全风险管理的基础，旨在识别、分析和评价检修过程中可能遇到的风险，为制定风险控制措施提供依据。(1) 识别检修过程中的潜在风险点。在铁路货车检修前，首先需要全面识别检修过程中可能存在风险点。这包括设备故障、人员操作失误、环境因素等多个方面。例如，设备老化可能导致检修过程中发生机械故障；人员操作不当可能引发安全事故；恶劣的天气条件可能影响检修工作的顺利进行。通过查阅历史数据、专家咨询、现场勘查等方式，可以系统地识别出潜在的风险点。(2) 分析风险发生的可能性和影响程度。识别出潜在风险点后，需要对每个风险点进行深入分析，评估其发生的可能性和可能造成的后果。这包括评估风险发生的频率、持续时间、影响范围以及可能造成的损失等。通过定量和定性分析相结合的方法，可以更加准确地评估风险的程度，为后续的风险评价提供科学依据^[2]。(3) 评价风险的等级和优先级。基于风险的可能性和影响程度，可以对每个风险点进行等级评价。通常，风险等级可以分为高风险、中风险和低风险等多个级别。同时，还需要考虑风险发生的紧迫性和可控性，确定风险的优先级。对于高风险且紧迫的风险点，需要优先采取措施进行控制；对于低风险且可控的风险点，

可以适当延后处理。通过科学的风险评价，可以为检修工作的顺利进行提供有力保障。

3.2 风险控制技术在检修过程中的实施

风险控制是安全风险管理的核心，旨在通过采取一系列措施来降低风险发生的概率和影响程度。(1) 制定针对性的风险控制措施。针对识别出的风险点，需要制定针对性的风险控制措施。这些措施可能包括改进设备设计、优化作业流程、加强人员培训等。例如，对于设备老化导致的机械故障风险，可以采取更换老旧设备、加强设备维护保养等措施；对于人员操作失误引发的安全风险，可以通过加强技能培训、完善操作规范等方式进行预防。通过制定切实有效的风险控制措施，可以显著降低检修过程中的风险。(2) 实施严格的作业流程和标准操作程序。在检修过程中，实施严格的作业流程和标准操作程序对于保障安全至关重要。这包括明确检修步骤、规定操作要求、设置安全警示标志等。通过制定详细的作业指导书和操作规范，可以确保检修人员能够按照既定的流程和标准进行作业，减少因操作不当而引发的风险。同时，加强对作业流程的监督和管理，确保每个环节都能得到严格执行，从而提高检修工作的安全性和效率。(3) 加强作业现场的监控和管理。除了实施严格的作业流程和标准操作程序外，加强作业现场的监控和管理也是风险控制的重要环节。通过安装监控设备、设置安全巡查人员等措施，可以实时监控作业现场的情况，及时发现并纠正潜在的风险。同时，还可以建立应急响应机制，一旦发生事故或异常情况，能够迅速启动应急预案，采取有效措施进行处置，防止事故扩大和蔓延^[3]。

3.3 安全评价与改进机制在检修后的应用

安全评价与改进机制是安全风险管理的持续优化过程，旨在通过总结经验教训，不断完善安全风险管理体系。(1) 对检修工作的安全效果进行评价。在检修工作完成后，需要对整个检修过程的安全效果进行综合评价。这包括评估风险控制措施的执行情况、检修工作的质量和效率等方面。通过收集和分析相关数据，可以客观地反映检修工作的安全水平，为后续的改进提供依据。(2) 识别存在的问题和不足。在评价检修工作的安全效果时，还需要深入分析问题产生的原因，识别存在的风险管控漏洞和不足。这包括人员培训不到位、作业流程不合理、设备维护不及时等方面。通过系统分析，可以找出问题的根源，为后续改进措施提供有力支撑。(3) 提出改进措施并持续优化安全风险管理体系。针对识别出的问题和不足，需要提出具体的改进措施，并

持续优化安全风险管控体系。这包括加强人员培训、完善作业流程、更新设备设施等方面。同时，还需要建立持续改进机制，定期对安全风险管控体系进行审查和评估，根据评估结果对体系进行调整和优化。通过持续改进，可以不断提升安全风险管控的水平和效果，为铁路货车的安全稳定运行提供有力保障。

4 安全风险管理技术在铁路货车检修中的优化建议

4.1 技术层面的优化建议

(1) 引入先进的检测技术和设备。随着科技的进步，先进的检测技术和设备在铁路货车检修中的应用愈发广泛。这些技术不仅可以提高检测的精度和效率，还能减少人为因素的干扰，从而提升检修工作的可靠性。例如，可以采用无损检测技术对关键部件进行内部缺陷检测，如超声波检测、射线检测等；利用红外热像仪对车辆电气系统进行故障排查，及时发现潜在的热源异常。此外，物联网技术的应用也值得探索，通过传感器实时监测车辆运行状态，实现故障预警和远程诊断，为检修工作提供有力的技术支持。

(2) 提升检修工作的智能化和自动化水平。智能化和自动化是未来铁路货车检修的发展趋势。通过引入智能机器人、自动化检测设备等技术，可以大幅降低人工干预的频率和强度，减少人为错误。例如，利用智能机器人进行车体清洗、喷涂、紧固螺栓等工作，不仅提高了作业效率，还能在恶劣环境下保证人员安全。同时，基于大数据和人工智能的预测性维护技术也应得到重视，通过对历史数据的分析，预测车辆部件的剩余寿命，提前安排检修计划，避免故障发生^[4]。

4.2 管理层面的优化建议

(1) 加强人员培训，提高安全风险意识。人员是安全风险管控的关键因素。加强人员培训，提高安全风险意识，是保障检修作业安全的基础。一方面，应定期组织检修人员参加专业技能培训，提升他们的专业技能与操作水平。另一方面，应加强对检修人员的安全教育，提高他们的安全风险意识与应急处理能力。通过模拟演练、案例分析等方式，让检修人员深入了解安全风险管理的重要性与必要性，掌握应对突发事件的有效方法。

(2) 完善检修工作的标准和流程。完善的检修工作标准和流程是保障检修作业安全与质量的基础。应参照国内外先进标准与经验，结合实际情况，制定详细的检修作业指导书与安全操作规程。明确每个环节的具体要求、操作步骤与责任人，确保检修作业按照既定标准与流程进行。同时，应建立定期审查与更新机制，确保检修工作标准与流程始终符合当前技术与安全要求。

(3) 强化现场管理和监控力度。现场管理直接关系到检修作业的安全性与效率。应加强现场安全巡查与监控力度，确保各项安全措施得到有效执行。一方面，应建立健全现场管理制度与规范，明确现场管理要求与职责分工。另一方面，应利用现代信息技术手段，如视频监控、远程监控等，对检修现场进行全方位、全天候的监控与管理。及时发现并纠正违规行为与安全隐患，确保检修作业安全有序进行。同时，应建立严格的检修质量管理制度与评估机制，对检修结果进行定期检查与评估，确保车辆状态良好、运行安全。

结束语

综上所述，安全风险管理技术在铁路货车检修工作中发挥着至关重要的作用。通过科学的风险评估、有效的风险控制以及持续的安全评价与改进机制，我们能够显著降低检修过程中的安全风险，提升作业质量和效率。未来，随着技术的不断进步和管理的不断优化，安全风险管理技术将在铁路货车检修领域展现出更加广阔的应用前景。我们相信在全体从业者的共同努力下，铁路货车检修工作的安全性将得到进一步提升，为铁路运输事业的繁荣发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 刘畅.铁路货车检修大数据平台构建与功能分析[J].铁道通信信号,2023,(10):99-100.
- [2] 王芳,陈婷婷.大数据技术在铁路货车故障预测中的应用研究[J].铁道工程,2024,(12):117-118.
- [3] 李娜.铁路货车检修大数据分析在运维管理中的应用[J].铁道运输管理,2023,(05):58-59.
- [4] 王旭升.浅析安全管理对铁路货车检修质量保证的必要性[J].建筑理论,2023,(07):74-75.