

轨道工程车质量风险识别与应对策略分析

王 辉

宝鸡中车时代工程机械有限公司 陕西 宝鸡 721003

摘要：随着轨道交通建设的快速发展，轨道工程车作为关键施工设备，其质量和安全性成为业界关注的焦点。基于此，论文深入分析了轨道工程车在设计与制造、电气系统、液压与气动系统、供应链管理等方面存在的质量风险，并提出了相应的应对策略：加强设计与制造阶段的质量控制、提升电气系统的可靠性、保障液压与气动系统的稳定性、供应链管理等。希望论文的研究能够促进轨道工程车质量的控制，进而推动我国交通轨道行业的有序发展。

关键词：轨道工程车；质量风险识别；应对策略

引言：轨道工程车作为铁路建设与维护的重要工具，其质量直接关系到作业效率及现场人员的安全。由于作业环境的复杂性，轨道工程车存在多种潜在的质量风险。这些风险如果不被及时识别和妥善处理，可能导致事故发生，造成人员伤亡和财产损失。所以，开展轨道工程车的质量风险识别与应对策略分析具有重要意义。

1 轨道工程车质量控制的意义

1.1 保障铁路运输安全

轨道工程车作为铁路运输的重要设备，其质量控制直接关系到铁路运输的安全性。在铁路建设、维护和运营过程中，轨道工程车需要承担各种作业任务，如铺轨、架桥、检修等。如果轨道工程车存在质量问题，可能会导致作业过程中出现故障，甚至引发安全事故。因此，严格控制轨道工程车的质量，确保其性能稳定、安全可靠，是保障铁路运输安全的重要措施。

1.2 提高铁路运输效率

轨道工程车的质量控制还直接关系到铁路运输的效率。高质量的轨道工程车能够更好地适应各种作业环境和作业需求，提高作业效率和质量^[1]。同时，优质的轨道工程车能够减少故障发生率和维修频率，降低运营成本，提高铁路运输的经济效益。因此，通过加强轨道工程车的质量控制，可以有效提升铁路运输的整体效率。

1.3 推动铁路技术发展

轨道工程车质量控制的意义还在于推动铁路技术的不断发展和创新。随着科技的不断进步，轨道工程车的技术含量和复杂度也在不断提高。对轨道工程车进行质量控制，需要借助先进的检测手段和技术手段，对车辆的设计、制造、安装、调试等各个环节进行严格把关。这不仅可以促进相关技术的创新和应用，还可以推动整个铁路行业的技术进步和发展。

1.4 增强企业信誉与形象

轨道工程车质量控制对于铁路工程相关企业而言，同样具有重要意义。优质的产品和服务是企业信誉和形象的基石。通过严格控制轨道工程车的质量，企业能够向市场和客户展示其专业能力和严谨态度，赢得客户的信任和好评。这有助于企业在激烈的市场竞争中脱颖而出，树立良好的企业形象和口碑。

1.5 促进可持续发展

轨道工程车质量控制还有助于实现铁路行业的可持续发展。在资源日益紧张、环境压力不断增大的背景下，铁路行业需要更加注重节能减排和环保可持续发展。优质的轨道工程车能够更好地满足这些要求，通过提高能源利用效率、降低排放等方式，为铁路行业的可持续发展做出贡献。

2 轨道工程车质量风险识别

2.1 机械设计与制造风险

(1) 设计缺陷：轨道工程车的设计可能存在缺陷，如结构设计不合理、零部件选型不当等，这些都可能影响车辆的安全性和稳定性。设计时应充分考虑车辆在实际运行中的各种工况，确保设计的合理性和可靠性^[2]。

(2) 制造质量问题：在制造过程中，可能存在材料选择不当、加工工艺不合理、装配精度不达标等问题，这些都会影响轨道工程车的质量。因此，应对制造过程进行严格的质量控制，确保每一道工序都符合相关标准和要求。

2.2 电气系统风险

(1) 电气元件故障：轨道工程车的电气系统包含大量电气元件，如传感器、控制器、电机等。这些元件可能因质量问题或长期使用而出现老化、损坏等现象，导致电气系统失效，进而影响车辆的正常运行。(2) 线路故障：电气系统的线路可能因振动、摩擦等因素导致短路、断路等故障，从而引发安全问题。因此，应定期检查线路的连接情况，确保其完好无损。

2.3 液压与气动系统风险

其一，液压元件故障：液压系统中的液压泵、液压阀等元件可能因质量问题或维护不当而出现故障，影响系统的正常运行。应选用高质量的液压元件，并定期进行维护和检查。其二，气动元件故障：气动系统中的气缸、气阀等元件也可能出现故障，导致车辆无法正常运行。同样需要选用可靠的气动元件，并加强维护和检查。

2.4 供应链风险

其一，供方选择和产品准入：如果供方选择和准入未经过严格的流程以及产品准入未按照相关规定执行，导致后期产品批量采购过程或产品交付后出现大批量质量问题，对整个产品将造成重大影响及对生产企业带来经济损失。其二，零部件供应中断：如果零部件供应商出现问题，如生产延误、质量问题或供应中断等，可能导致轨道工程车的生产和维护受到影响。因此，需要选择可靠的零部件供应商，并与其建立长期稳定的合作关系。因此，需要针对供应链风险采取相应的应对措施来规避。

3 轨道工程车质量风险应对策略

3.1 加强设计与制造阶段的质量控制

在轨道工程车的制造过程中，设计与制造阶段的质量控制是确保产品质量和可靠性的基石。设计阶段的合理性、先进性和可实施性直接影响到后续制造过程的顺利进行和最终产品的质量。所以，完善设计基础计算及仿真验证比较重要，我们需要有一套完善的设计基础分析系统，确保设计理论能得到有效校核。同样，完善设计评审机制也较为重要。首先，在设计阶段，我们需要组建一个由行业专家、技术骨干和经验丰富的设计师组成的专业评审团队。这个团队会对设计方案进行反复的审查、验证和修改，确保设计方案既符合工程需求，又符合技术标准和安全要求。评审过程中，团队成员会充分利用自身的专业知识和经验，提出建设性的意见和建议，使设计方案更加完善、合理和可靠。其次，制造过程控制同样关键。从材料选择到加工工艺，再到装配精度，每一个环节都需要严格把关。我们要选择优质的材料，确保材料的质量符合相关标准和要求。并且，在加工过程中，我们要严格按照工艺流程和技术要求进行操作，确保加工精度和产品质量。与此同时，我们还需要对加工设备进行定期维护和保养，确保设备的正常运行和加工精度。在装配过程中，我们要注意零部件的匹配性和精度要求，确保装配质量符合标准。最后，我们还需要对装配完成的车辆进行严格的测试和检验，确保车辆的性能和质量符合设计要求。对于关键零部件的供应

商，我们要建立严格的供应商管理制度。我们要对供应商进行严格的筛选和评估，确保供应商具备相应的资质和实力。而且，我们要与供应商建立长期稳定的合作关系，并定期对供应商进行评估和考核，确保供应商提供的零部件质量可靠、稳定。

3.2 提升电气系统的可靠性

电气系统是轨道工程车的关键组成部分，其可靠性直接影响到整车的正常运行和安全性。所以，我们需要从多个方面来提升电气系统的可靠性。（1）选用高质量的电气元件是提升电气系统可靠性的基础。我们要选择那些经过严格测试和验证的、高质量、可靠性强的电气元件^[3]。这些元件不仅具有较长的使用寿命和较低的故障率，而且能够适应复杂的工作环境和高强度的工作负荷。（2），对于电气线路，我们要采取防护措施来降低损坏风险。由于轨道工程车在运行过程中会受到各种振动和摩擦的影响，电气线路很容易受到损坏。所以，我们可以采取安装防护罩、使用耐磨材料等措施来保护电气线路。这些措施不仅可以降低电气线路的损坏风险，还可以延长其使用寿命。（3）建立电气系统检测机制也是必不可少的。我们要定期对电气系统进行检测和维修，及时发现并处理电气故障。这种检测机制可以帮助我们及时发现潜在的安全隐患并采取相应的措施进行排除从而避免安全事故的发生。

3.3 保障液压与气动系统的稳定性

液压与气动系统是轨道工程车运行的关键支撑，其稳定性直接关系到车辆的整体性能和安全性。（1）为了保障液压与气动系统的稳定性，我们需要选用可靠的液压与气动元件。这些元件应具备高质量和出色的稳定性，能够承受轨道工程车在运行过程中产生的各种压力和冲击。（2）在选型过程中，我们应充分考虑元件的耐用性、可靠性和适应性，确保它们能够在各种复杂工况下稳定运行。除了选用可靠的元件外，加强液压与气动系统的维护同样重要。（3）我们应定期对系统进行维护和检查，确保其处于良好的工作状态^[4]。在维护过程中，我们需要对系统的各个部分进行仔细检查，包括液压泵、液压阀、气缸、气阀等关键部件。一旦发现问题，我们应及时进行处理，防止问题扩大化。（4）我们还应关注系统的密封性和清洁度，确保系统内部无杂质、无泄漏，从而提高系统的稳定性和可靠性。

3.4 加强供应商管理

在供应链管理中，供方选择和产品准入和零部件供应中断是两大主要风险。为了确保轨道工程车的生产和维护顺利进行，我们需要采取一系列应对策略。第一，

针对供方选择和产品准入的风险,首先,我们需要建立严格的供方准入审核制度,在供方开发前对供方深入了解,对供方基本资质、生产条件、零部件制造控制、供应能力等做有效评审,以确保后续持续供应的条件。其次,有对产品严格的准入流程,有严格的FAL审查机制,确保样件能满足设计、工艺、质量等方面的要求,为后期零部件批量供应奠定基础。第二,针对零部件供应中断的风险,我们必须选择可靠的零部件供应商,并进行严格的筛选和评估。与供应商建立长期稳定的合作关系,确保在面临生产延误或质量问题时能够迅速响应并解决问题。此外,我们可以考虑建立多元化的供应链,与多个供应商建立合作关系,以应对单一供应商可能出现的供应中断问题。除了以上应对策略外,我们还应加强供应链信息的共享和沟通。与供应商、物流公司等供应链合作伙伴建立紧密的合作关系,共同应对供应链中的风险和挑战。通过信息共享和协同管理,我们可以提高供应链的透明度和效率,降低运营成本,并确保轨道工程车的生产和维护顺利进行。

3.5 引入先进的技术手段

在现代化轨道工程车管理中,引入先进的技术手段是提高车辆质量和安全性的重要途径。这些技术手段不仅能够提升监控和检测的准确性,还能大大提高工作效率,为轨道工程车的稳定运行提供有力保障。第一,利用信息化手段进行质量监控。随着信息技术的快速发展,物联网、大数据等先进技术为轨道工程车质量监控提供了全新的解决方案。通过安装传感器、数据采集器等设备,我们可以实时收集轨道工程车的运行状态、工作环境等信息,并将这些数据传输到数据中心进行分析处理。这种实时监控的方式可以让我们及时发现车辆存在的潜在问题,如机械磨损、电气故障等,并采取相应的措施进行处理。第二,大数据技术的应用还可以帮助我们分析车辆运行的历史数据,找出故障发生的规律和趋势,为预防性维护提供有力支持。通过信息化手段进行质量监控,不仅可以提高监控的准确性和效率,还可以降低人力成本和维护成本,为轨道工程车的长期稳定运行提供有力保障。第三,采用先进的检测技术^[5]。除了

信息化手段外,采用先进的检测技术也是提高轨道工程车质量和安全性的重要手段。这些先进的检测技术包括无损检测、红外线检测、超声波检测等,它们可以对轨道工程车的关键零部件和系统进行全面、细致的检测。例如,无损检测技术可以在不破坏零部件的情况下,检测出材料内部的缺陷和损伤;红外线检测技术可以通过测量物体表面的温度分布,发现潜在的故障点;超声波检测技术则可以检测出物体内部的裂纹和损伤。这些先进的检测技术不仅可以提高检测的准确性和效率,还可以降低检测成本和时间成本,为轨道工程车的安全运行提供有力保障。在实际应用中,我们可以根据具体情况选择合适的检测技术,对轨道工程车进行定期或不定期的检测,确保车辆的安全性和可靠性。

结语:轨道工程车作为轨道交通建设的重要工具,其质量风险不容忽视。通过深入分析设计与制造、电气系统、液压与气动系统、供应链管理等多方面的质量风险,并制定相应的应对策略,我们可以有效减少故障发生,提高轨道工程车的安全性和可靠性。展望未来,随着科技的不断进步和管理的日益完善,我们有理由相信轨道工程车的质量将得到进一步提升。而且,我们也应持续关注新技术、新材料的发展,不断推动轨道工程车质量的持续改进和创新,为轨道交通建设的持续发展提供有力保障。

参考文献

- [1]徐坤,张莎,雒耀祥,等.轨道工程车车体与车下悬挂设备耦合振动分析及减振研究(上)[J].铁道技术监督,2023,51(9):43-47.
- [2]张荣国,郑辉.地铁线网工程车的中大修需求分析及维修模式研究[J].交通世界,2023(15):30-33.
- [3]李军,赵晨亮,李勋,等.地铁工程车辆静态调试装置的研发与应用[J].轨道交通装备与技术,2022(2):29-31.
- [4]程力.城市轨道交通行业—地铁工程车辆管理模式探究[J].科学与财富,2020(4):40-89.
- [5]王睿,沙海流.地铁工程车设备质量管理[J].百科论坛电子杂志,2021(7):2824-2935.