

风险管理在轨道交通车辆制造项目中的应用

王熙尧

河北京车轨道交通车辆装备有限公司 河北 保定 072153

摘 要：轨道交通车辆制造项目中，风险管理至关重要。本文从设计、采购、生产制造到调试与试验阶段，详细分析了各阶段的安全风险识别，并提出了风险规避、风险降低、风险转移和风险接受等应对策略，并且强调了风险监控的重要性，包括确定监控指标、选择监控方法、建立预警机制及持续改进。通过科学的风险管理，可有效保障轨道交通车辆制造项目的顺利进行和运营安全。

关键词：风险管理；轨道交通；车辆制造项目；应用

引言：轨道交通车辆制造项目涉及多个环节，每个环节都存在安全风险。有效的风险管理能够预防和减少事故发生，确保项目顺利推进。本文从风险识别入手，探讨了各阶段可能面临的安全风险，并提出了相应的风险应对策略，并且还强调了风险监控在项目管理中的作用，以确保风险管理措施的持续有效性。

1 轨道交通车辆制造项目安全风险识别

1.1 设计阶段安全风险识别

在设计阶段，安全风险主要产生于设计理念、技术标准、设计规范以及设计人员专业能力等维度。设计理念方面，若未全面考量车辆运行环境，如不同地域的气候、地理条件等，未充分关注乘客需求，像无障碍设施、紧急疏散便利性等，以及安全因素，如防火、防撞等，易造成车辆结构设计不合理，安全防护措施缺失或不完善。技术标准与规范层面，若标准规范本身存在不完善之处，或在实际设计过程中执行不到位，未能严格遵循相关要求，会使设计成果存在安全隐患。设计人员专业能力上，若专业能力不足，对相关技术和知识掌握不扎实，或经验欠缺，在面对复杂设计问题时缺乏应对能力，就可能在设计过程中出现计算错误，导致结构强度、稳定性等计算不准确，以及选型不当，如选用不适的材料、零部件等，进而影响车辆的安全性能。

1.2 采购阶段安全风险识别

轨道交通车辆制造项目采购阶段安全风险识别聚焦于原材料、零部件质量及供应稳定性，原材料和零部件质量是关键风险点，若质量不达标，会直接威胁车辆安全与可靠性。如材料强度不足，在车辆运行中可能无法承受正常载荷，导致结构损坏；零部件加工精度不够，会使各部件间配合出现问题，影响车辆整体性能。供应商方面，供应能力不足是重要风险因素，若其生产规模、技术水平等无法满足项目需求，会导致供应中断

或不足。交货延迟同样不容忽视，项目进度有严格时间节点，交货延迟会打乱整体计划。为弥补进度延误，可能出现为赶进度而降低质量标准的情况，如简化检验流程、放松验收标准等，这虽能在短期内推动项目进展，但会埋下安全隐患，降低车辆长期运行的安全性和可靠性，增加后续运营风险。

1.3 生产制造阶段安全风险识别

生产工艺不合理是风险之一，若工艺流程设计有误，如工序安排不当、参数设置不合理，会使产品质量难以保证，像关键部位尺寸偏差，影响车辆整体性能与安全。设备老化或维护不当同样危险，设备长期运行后若未及时更新或维护不到位，会出现故障隐患。老化设备性能下降，可能突然停机、失控；维护不当会使设备零部件磨损加剧，引发机械故障，如传动部件断裂，还可能因电气线路老化引发电气火灾^[1]。操作人员违规操作也是重要风险源，不遵守安全操作规程，如进入危险区域未佩戴防护用品，易遭受机械伤害、粉尘吸入等；违规操作设备，如超负荷运行、错误启动，会加速设备损坏，还可能引发设备失控，导致碰撞、挤压等事故，严重威胁人员安全与车辆制造质量。

1.4 调试与试验阶段安全风险识别

试验方案不合理是主要风险，若未全面考量车辆运行的各种工况，如不同速度、负载条件，以及潜在风险，像极端环境因素，试验中可能出现意外状况，无法准确评估车辆安全性能。试验设备故障也是重要风险点，设备是试验的基础，若出现故障，如传感器精度异常、控制系统失灵，会导致试验数据偏差，影响结果准确性，还可能引发安全事故，如电气短路引发火灾。操作人员失误同样不可忽视，其操作直接影响试验进程与安全。若误操作控制按钮，可能导致设备异常启动或停止，损坏车辆部件；未按程序进行试验，如跳过必要步

骤,会使试验结果不完整,无法全面验证车辆安全性能,还可能因操作混乱引发碰撞、触电等事故,对车辆和人员安全构成严重威胁。

2 轨道交通车辆制造项目安全风险应对

2.1 风险规避

轨道交通车辆制造项目安全风险应对中,风险规避适用于发生概率高且后果严重的风险,设计阶段,如果经评估发现某设计方案存在重大安全隐患,如车辆结构强度设计缺陷可能导致运行中发生断裂等严重事故,且难以通过调整参数、增加加强结构等其他措施有效控制,为避免后续可能出现的重大损失,应果断放弃该方案,重新选择更为安全可靠的设计方案,确保车辆设计符合安全标准。采购阶段,供应商产品质量至关重要。若供应商提供的产品质量无法满足项目要求,如原材料性能不达标、零部件加工精度不够,且在与供应商沟通后,其无法通过改进生产工艺、加强质量管控等措施解决问题,继续合作将给项目带来质量风险和安全隐患^[2]。此时,应及时更换供应商,选择产品质量可靠、信誉良好的供应商,以保证采购的原材料和零部件符合质量标准,从源头上降低安全风险,保障轨道交通车辆制造项目的顺利进行。

2.2 风险降低

风险降低作为轨道交通车辆制造项目常用的安全风险应对策略,可以降低风险发生可能性或减轻后果严重程度,在设计阶段可以对设计方案进行优化,如重新规划车辆结构布局,使其更符合力学原理,增强结构稳定性;选用更优质、可靠的材料,提升车辆整体性能与安全性。生产制造阶段,要加强设备维护保养,制定定期检修计划,及时发现并处理设备潜在故障,确保设备正常运行。同时,提升操作人员技能水平和安全意识,通过专业培训使其熟悉设备操作规范,掌握安全操作要点。规范操作流程,明确各环节操作步骤和标准,减少违规操作行为,降低因人为失误引发安全事故的概率。调试与试验阶段,制定详细试验方案,涵盖各种工况和潜在风险情况。加强试验设备维护和检查,定期对设备进行校准和调试,确保设备精度和可靠性,保障试验数据准确,从而保证试验过程安全,有效降低安全风险。

2.3 风险转移

风险转移在轨道交通车辆制造项目安全风险应对中,是将风险转由其他方承担的策略,购买保险是常见风险转移方式,项目可针对潜在安全风险购买工程一切险、第三者责任险等。工程一切险能覆盖项目在建设过程中因自然灾害、意外事故等造成的物质损失;第三

者责任险则针对项目实施过程中对第三方造成的人身伤亡或财产损失进行保障。一旦发生安全事故,符合保险条款规定的情况,保险公司将依据合同承担相应赔偿责任,有效减轻企业因事故带来的经济压力。另外,通过合同条款约定也能实现风险转移。在与供应商或承包商签订合同时,明确双方责任和义务,将部分与原材料供应、施工安装等相关的安全风险转移给对方。如规定供应商提供的原材料质量不符合要求时需承担的赔偿责任,承包商在施工过程中出现安全事故的责任划分等,以此降低企业自身面临的安全风险。

2.4 风险接受

在轨道交通车辆制造项目中,风险接受是针对特定安全风险的应对策略,当某些安全风险发生概率低且后果轻微时,企业可选择接受此类风险。不过,接受风险并非放任不管,需制定相应应急预案。应急预案要明确风险事件发生时的应对流程、责任分工及具体措施,如规定事故报告程序、应急救援队伍的调配方式、现场处置方法等,确保在风险事件发生时能迅速、有序应对,降低损失。此外,企业要定期对接受的风险进行监控和评估。通过建立风险监控机制,收集风险相关信息,分析风险变化趋势,若风险状况发生变化,如发生概率升高、后果加重,应及时调整应对策略。若原本可接受的风险因新情况出现不再符合接受条件,可考虑采取风险降低、风险转移等其他策略,以保障项目安全推进,避免因风险失控给企业带来不必要的损失和影响。

3 轨道交通车辆制造项目安全风险监控

3.1 监控指标确定

确定科学合理的安全风险监控指标对轨道交通车辆制造项目风险监控至关重要,是有效监控风险的基础。监控指标需与安全风险评估指标体系紧密衔接,全面覆盖项目各阶段关键风险因素。设计阶段,要监控设计变更频率与合理性,频繁且不合理的设计变更可能引入新风险,影响车辆安全性能。采购阶段,需监控原材料和零部件质量检验合格率,确保采购物资符合质量标准;同时监控供应商交货及时率,保证供应稳定,避免因交货延迟影响项目进度。在生产制造阶段,设备故障率是重要监控指标,设备故障可能引发安全事故,影响生产效率;操作人员违规操作次数也需监控,违规操作易导致质量问题 and 安全事故^[3]。调试与试验的阶段,要监控试验数据准确性,准确数据是评估车辆安全性能的依据;还需监控试验过程合规性,确保试验按规范进行,避免因操作不当引发风险。

3.2 监控方法选择

轨道交通车辆制造项目安全风险监控需合理选择监控方法,常用方法包括定期检查、不定期抽查和实时监测。定期检查是按固定时间周期对项目开展全面检查,如每周、每月进行一次,检查范围涵盖设计、采购、生产制造、调试与试验等各阶段,通过全面排查及时发现潜在安全风险,如设备磨损、操作流程不规范等问题。不定期抽查针对重点环节和关键部位,如重要设备运行环节、关键零部件生产工序等,进行突击检查,防止相关人员出现违规行为,避免重点区域出现安全隐患,保障项目关键环节安全。实时监测借助先进传感器、监控系统等技术手段,对项目运行过程中的关键参数,如设备温度、压力、振动频率等进行实时监测,一旦参数出现异常波动,系统能及时发出预警信号,使相关人员迅速采取措施,避免事故发生或降低事故损失,确保项目安全稳定推进。

3.3 预警机制建立

在轨道交通车辆制造项目中要建立完善的安全风险预警机制对及时应对风险意义重大,是保障项目安全的关键环节。该机制需紧密结合监控指标变化情况,科学设定预警阈值。监控指标涵盖项目各阶段关键风险因素,如设计变更频率、原材料质量检验合格率、设备故障率、试验数据准确性等。当监控指标超出设定的预警阈值时,系统应立即发出预警信号,确保相关人员能及时知晓风险状况。预警信号应划分不同级别,一般分为黄色预警、橙色预警和红色预警。黄色预警对应风险程度相对较低的情况,此时风险虽未造成严重后果,但已有潜在威胁,相关人员需关注并做好防范准备;橙色预警表示风险程度较高,可能对项目造成一定影响,需及时采取措施进行干预;红色预警则代表风险程度极高,已对项目安全构成严重威胁,必须立即启动应急预案,采取紧急措施进行处置。通过不同级别预警信号,相关人员能清晰地了解风险状况,根据风险等级采取相应的应对措施,有效降低安全风险对项目的影响,保障轨道

交通车辆制造项目顺利进行。

3.4 持续改进

轨道交通车辆制造项目安全风险监控需持续推进,持续改进是提升风险管理效能的关键,鉴于安全风险监控是动态过程,应依据监控结果和项目实际状况,不断总结经验教训。定期对安全风险管理工作开展评估与分析,全面梳理各环节工作,精准找出存在的问题与不足,如监控指标设置不合理、预警机制响应不及时等。针对这些问题,制定切实可行的改进措施并积极落实,确保风险管理措施不断完善,还要密切关注行业动态和技术发展,及时掌握新的风险管理理念、方法和技术手段^[4]。主动引入适合项目的新理念、新方法,如先进的风险评估模型、智能监控技术等,将其融入现有风险管理体系,优化风险管理流程,提高风险识别、评估和应对的准确性、及时性,进而提升安全风险管理水平,为轨道交通车辆制造项目的安全实施提供有力保障。

结语

综上所述,通过系统的风险管理,轨道交通车辆制造项目能够在设计、采购、生产制造和调试与试验等各阶段有效识别和应对安全风险。同时,建立完善的风险监控机制,能够及时发现和处置潜在风险,确保项目安全。持续改进风险管理措施,将进一步提升项目管理水平,为轨道交通车辆制造项目的高质量发展提供有力保障。

参考文献

- [1]韩杰.浅析风险管理在轨道交通车辆制造项目中的应用[J].建筑工程技术与设计,2020(23):2694.
- [2]管清海.风险管理在轨道交通车辆制造项目中的应用研究[J].车时代,2021(1):167-168.
- [3]崔应港.浅析风险管理在轨道交通车辆制造项目中的应用[J].建筑工程技术与设计,2021(22):1732.
- [4]王晨旭,邹北雨.浅析风险管理在轨道交通车辆制造项目中的应用[J].建筑工程技术与设计,2020(25):2912.