

桥梁检测工作中的安全管理与风险评估研究

邵玉炜

中交元洋（大连）桥梁水下检测有限公司，辽宁 大连 116000

[摘要]随着我国基础设施建设的不断发展，桥梁在交通运输领域中的地位日益提升，其安全运行关系到社会经济和公众生命财产安全。桥梁检测工作作为确保结构安全与延长使用寿命的重要环节，正面临着作业环境复杂、技术要求高以及风险隐患多发等挑战。文中基于桥梁检测工作的实际需求，系统梳理了当前检测环节中存在的主要风险类型，包括作业人员安全、设备故障、外部环境影响等方面，从管理组织、技术手段、流程规范等角度提出了健全安全管理体系的策略。同时，结合风险评估理论，明确了风险识别、分析、控制和应急预案等关键环节，强化了科学评估体系的建立。研究结果表明，规范管理流程、完善培训机制以及强化风险预警和处置能力，能够有效提高桥梁检测工作的安全保障水平，降低事故发生概率。该研究对提升桥梁检测的安全管理能力、促进风险科学管控具有重要理论价值和实践指导意义。

[关键词]桥梁检测；安全管理；风险评估；风险控制；管理体系

DOI: 10.33142/ec.v8i9.17994

中图分类号: U45

文献标识码: A

Research on Safety Management and Risk Assessment in Bridge Inspection Work

SHAO Yuwei

Zhongjiao Yuanyang (Dalian) Bridge Underwater Inspection Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116000, China

Abstract: With the continuous development of infrastructure construction in China, the status of bridges in the field of transportation is increasingly elevated, and their safe operation is related to the social economy and the safety of public life and property. Bridge inspection work, as an important part of ensuring structural safety and extending service life, is facing challenges such as complex operating environments, high technical requirements, and frequent risks and hidden dangers. Based on the actual needs of bridge inspection work, the article systematically summarizes the main types of risks that exist in the current inspection process, including the safety of operators, equipment failures, external environmental impacts, etc. Strategies for improving the safety management system are proposed from the perspectives of management organization, technical means, and process specifications. At the same time, combined with risk assessment theory, key links such as risk identification, analysis, control, and emergency plans have been clarified, strengthening the establishment of a scientific assessment system. The research results indicate that standardizing management processes, improving training mechanisms, and enhancing risk warning and disposal capabilities can effectively improve the safety level of bridge inspection work and reduce the probability of accidents. This study has important theoretical value and practical guidance significance for improving the safety management capability of bridge inspection and promoting scientific risk control.

Keywords: bridge inspection; safety management; risk assessment; risk control; management system

引言

伴随我国基础设施建设的迅猛发展，桥梁身为交通运输体系的重要枢纽，对社会经济发展和公众安全起着至关重要的作用。根据交通运输部数据表明，至 2023 年底，全国桥梁数量和通行总量不断增长，覆盖区域广袤，惠及人口众多。桥梁结构长时间暴露于复杂的自然与人为环境中，遭受荷载变化、气候作用以及材料老化等多种因素作用，安全隐患越来越严峻，桥梁检测工作的重要性越来越凸显。桥梁检测不只是确保结构安全、杜绝事故出现的关键措施，更是有效延展设施使用寿命的基础环节。桥梁检测真正干活的时候，工人随时可能遇到人身安全问题、设备突然坏掉、天气或者周边环境干扰等很多麻烦，工作环境和条件变化特别大，这就要求管理和技术的水平必须达到更高标准。现在大部分研

究都把注意力放在新技术新设备上面，却很少完整系统地研究怎么搭建一套完整的安全管理制度以及怎么把风险评估流程做规范。很多检测步骤的管理规定还不健全，危险往往发现得慢、处理办法也不够有力，所以事故发生次数一直降不下来。针对这些实际情况，这项研究打算把安全管理方面的理论和风险评估的具体办法结合在一起，把桥梁检测过程中所有重要的风险点都一条一条找出来讲清楚，再仔细分析管理队伍、技术手段、操作规范这三者怎么配合才能发挥最大作用，最后研究并提出具体可行的办法，来建立一套更加完善的安全管理制度。目标就是要搭建一套科学完善的风险评估体系，通过持续提升过程管理水平、预警能力和应急处置能力，来为桥梁检测工作的安全保障和风险防控工作提供坚实的理论基础和具体的操作指引。

1 桥梁检测工作的基本现状

1.1 桥梁检测的重要性及发展趋势

桥梁检测工作主要负责两件大事，一是守护桥梁安全，二是让桥梁使用年限变得更长。桥梁稳不稳固会直接决定整个交通网络能不能顺利通行，也会直接决定老百姓的生命和财产能不能得到保障，因此检测工作特别关键。随着城市建设速度越来越快，路上跑的车也越来越多，全国各地建的桥梁数量一下子猛增，人们对检测质量的要求也变得越来越高。现在的发展方向已经很清楚，各种智能化、信息化技术正一步步用到桥梁检测里面，这样做能明显提高检测结果的准确程度和工作完成速度。靠着传感器设备、无人机空中检查、大数据分析系统这些先进工具，桥梁检测正朝着全自动、智能化方向稳健前进。把这些新技术组合起来使用，就能帮助工作人员很快找出肉眼看不到的安全问题，同时给出精确可靠的数据报告，让每一座桥梁都能保持安全状态正常使用。将来，桥梁检测领域只要保持不断创新和技术升级，就一定会成为提高桥梁安全管理的最强助力。

1.2 检测工作中的主要挑战

桥梁检测工作会遇到很多困难，最麻烦的就是作业环境特别恶劣。尤其在山区、大河或者地形很复杂的地区，工作人员想要做检测，就得想办法翻山越岭、克服各种地形障碍，把检测仪器稳稳当当放好位置，还要确保采集到的数据完全可靠。技术难度也非常大，检测人员必须同时用上超声波、激光测距等多种先进方法，才能把桥梁结构从头到尾检查得清清楚楚、一点不差。危险情况还特别容易出现，突如其来的大风大雨、地震滑坡这些自然状况，随时可能让检测工作停下来或者出问题。检测队伍里有些人技术好有些人经验少，再加上仪器保养做得不好，这些都会悄悄影响最终数据的可信度。上面这些问题加在一起，桥梁检测工作现在非常需要想出新的办法，来大大提升整个过程的安全程度和检测效果。

1.3 行业内安全管理现状

桥梁检测这个行业现在安全管理存在不少问题。桥梁检测任务越来越复杂，检测环境也变得五花八门，这就给安全管理工作带来更高难度。不少公司建立安全管理制度的时候还有明显短板，各种规章制度和具体措施没有完全落到实处。整个管理过程缺乏系统性和规范性，造成安全风险不能及时被发现，也不能快速得到控制。员工安全培训体系还不够完善，现场作业人员的安全意识和专业操作能力都急需大幅度加强。检测设备老旧、技术手段更新慢，这些情况都直接制约安全管理效果。虽然整个行业对安全风险的关注程度正在逐渐提高，但是还必须拿出更加系统、更加全面的改进办法，才能真正适应现在复杂多变的检测环境，彻底扭转目前比较严峻的安全形势。

2 桥梁检测风险类型及影响因素

2.1 作业人员安全风险

作业人员于桥梁检测工作中的安全风险为制约整体

检测质量和效率的重要因素之一。因为检测工作的空中作业特点，架设平台或者使用专业设备开展桥梁检查时，人员常常面对较高的坠落风险。桥梁检测必须于复杂的环境条件下开展，包含恶劣天气、交通流量密集区域的施工干扰等，这些因素均有可能对于作业人员的安全造成明显影响。人员素质和技能的不够同样是风险的潜在来源，不掌握检测设备操作或者应急处理流程有可能引发事故出现。上述情况下，强化人员安全培训、提高操作技能和应急处理能力，和完善劳动防护装备使用，能够显著减少事故出现的可能。借助有效的管理措施和技术支持，保障作业人员的安全，从而提升桥梁检测工作的效率和质量。

2.2 检测设备故障风险

桥梁检测设备故障风险主要影响检测工作的可靠性与准确性。设备故障可能源于设备老化、维护不足或设计缺陷等因素。老化的检测设备在长时间使用后，其性能可能逐渐下降，故障频率增加，导致数据偏差和误判的风险。维护不善会使设备处于亚健康状态，进一步加剧故障发生的概率。设计缺陷可能导致设备在特定环境条件下无法正常运行，例如在高湿度或高温环境中出现不稳定工作状态。另外，操作人员对设备使用不当也可能诱发故障，损害检测过程的稳定性和安全性。定期维护、更新设备、培训操作人员以及优化设备设计是降低检测设备故障风险的有效措施。

2.3 外部环境对检测安全的影响

外部环境会对桥梁检测安全产生显著影响，重点表现在自然环境、交通条件还有社会因素这些方面。大风、暴雨、极端温度这些天气情况，会直接导致检测设备出现故障，还会让作业人员面临更大安全风险。交通拥堵加上施工干扰，会大大增加危险程度，同时严重影响检测效率和人员安全。社会因素比如当地治安好坏、老百姓配合程度高低，这些也绝对不容忽视。一旦外部环境因素没有得到全面评估和有效管理，就很容易造成检测工作拖延时间，甚至发生安全事故。所以，一定要充分评估所有外部环境风险，并且快速调整优化管理措施，这一点非常关键。

3 安全管理体系的构建

3.1 管理组织架构与职责分工

构建桥梁检测安全管理体系，组织架构和岗位责任分工属于提高检测过程安全水平最重要基础部分。合理组织架构能够确保所有部门之间配合顺畅、重要信息随时共享，这样就能更好分配人力物力资源，大幅度提升大家工作效率。实施明确岗位责任分工以后，每个人都能清楚知道自己到底要对哪些安全事项负责，完全杜绝以前安全管理存在死角和漏洞情况。负责管理桥梁检测单位需要根据实际检测工作特点，专门组建一支常设安全管理团队，这支团队里一定要安排技术人员、管理人员还有应急处理专家。团队每个人都要非常清楚自己具体工作内容，主要包括每天到现场检查安全隐患、定期保养检测设备、一旦出事马上指挥应急救援这些事项。还要定期组织所有相关部门一

起开协调会，保证各种安全信息能够准确快速传递下去，并且马上得到妥善处理。这种组织安排方式能够促进各部门增强互相配合，共同处理桥梁检测过程中可能出现的安全问题。通过明确每个岗位的具体责任和建立顺畅的沟通渠道，就能显著提高整个桥梁检测工作的安全管理能力和风险控制能力，让隐患得到更快更有效的防控。

3.2 工作流程与标准化建设

桥梁检测工作的安全管理体系里面，工作流程和标准化建设非常重要。通过使用清楚的工作流程，可以有效防止工作人员操作失误导致的安全事故。标准化建设可以给整个检测工作提供牢固的操作规则，保证不管环境多么复杂，所做事情都保持一致。整个管理体系通过把每一个流程步骤都写得清清楚楚，来制定标准作业要求，再编写简单易懂的操作指导书，把检测前的准备、实际检测过程、数据记录、最后结果评估这些环节全部覆盖进去。这样做到的流程化和规范化管理，既大大提高了检测工作效率，又给每一位工作人员提供了清楚的安全操作指导，有效减少了因为人犯错造成的问题。使用统一的标准技术文件，还能让设备少出故障，保障每次检测的结果都既准确又可靠。通过制定严格的工作流程和标准要求，桥梁检测工作的安全水平和准确程度都得到了显著提高。

3.3 培训机制与技能提升

培训机制与技能提升在安全管理中至关重要。通过定期组织专业技术培训，提升检测人员的专业知识和操作技能，确保其能够熟练应对复杂的检测环境与突发状况。建立考核制度，评价和反馈培训效果，以持续优化培训内容和方法。通过多层次的培训体系，不仅增强人员业务能力，还提高其安全意识，有效降低检测工作中人员风险，进而保障桥梁检测环节的整体安全性。

4 风险控制措施与预警机制

4.1 风险识别与分级策略

桥梁检测工作过程中，风险识别加上分级策略属于确保人员安全、降低事故发生概率的关键步骤。风险识别主要包含彻底找出检测过程中所有可能出现危险的地方，具体覆盖工作人员操作失误、设备运行故障、天气环境变化等多个方面。精准识别出这些风险以后，必须立刻进行合理分级，清楚确定每种风险到底有多严重、需要多快处理。分级方法一般把数字计算跟实际判断结合在一起，同时评估这种风险到底有多大可能发生、发生以后会造成多大损失，据此划分出高中低不同等级。这样做有利于先处理最危险的情况，也能给管理者优化分配人力物力资源给出可靠依据。采取有效风险识别加分级策略，就能主动监控桥梁检测所有风险，实现精准管理，显著提升整体工作安全效率。

4.2 预防与应急处置流程

预防与应急处置流程是有效减少桥梁检测工作中风

险的关键环节。在预防方面，应当建立完善的风险识别体系，借助定时评价和剖析桥梁检测任务潜在遭遇的风险源，事先拟定具体的风险防控措施。必须优化设备维护规程，保证检测仪器的良好运行，来降低技术故障引发的安全隐患。在应急处置流程方面，须拟定具体的应急预案，清晰各类突发事件的处置措施及权限分工。桥梁检测团队应当开展定时演练，提升迅速响应和配合处置能力，来保障在事故出现时可以及时处理。建立实时的信息分享渠道，建立即时风险预警与反馈机制，从而保障现场操作人员尽快获取必要信息，降低事故损失。

4.3 技术手段在风险控制中的应用

桥梁检测工作当中，技术手段发挥关键作用来管控风险。先进检测设备和技术可以显著提高检测精度跟效率，大幅减少人为失误出现。传感器技术、无人机这类新设备可以直接采集监控桥梁当前状态信息，进而迅速发现潜在隐患。数据分析软件可以开展信息处理分析工作，给出科学危险评估预警，给决策人员拿出可靠依据。依靠上面技术应用，风险辨识管控变得更为精确高效，进而极大提高桥梁检测工作整体安全水平跟可靠程度。

5 结束语

本文聚焦桥梁检测工作中的安全管理与风险评估开展了系统研究，对于现阶段复杂作业环境和多元安全隐患，深入剖析了作业人员安全、设备故障和外部环境诸主要风险类型，制定了自管理组织、技术措施至流程规范的多层次完善安全管理体系策略。借助建立科学的风险评估体系，厘清了风险识别、风险分析、风险控制与应急预案诸关键环节，有力提高了桥梁检测工作的风险预警与处置能力。本研究显示，规范操作流程、完善人员培训和强化应急处置，能明显减少安全事故的发生，对桥梁检测工作安全管理水平的提升给予了有力支撑。另外加强行业之间的协作配合、实施标准化管理流程、健全实时数据共享和预警体系，同样会给桥梁检测安全管理带来更加可靠的技术支持和理论基础。

[参考文献]

- [1]刘凡笛李博.公路桥梁施工安全管理体系与风险管理[J].名城绘,2020(11):0066-0066.
- [2]孙艳.桥梁施工安全风险评估与控制研究[J].门窗,2022(4):130-132.
- [3]余代翔.桥梁施工安全风险评估和管理[J].砖瓦世界,2021(23):152-153.
- [4]李梦晗.桥梁施工的风险评估与风险管理对策[J].交通世界,2021(31):147-148.
- [5]易鸣.桥梁施工中的安全风险评估与控制[J].中国科技期刊数据库 工业 A,2023(9):119-122.

作者简介：邵玉炜（2000.6—），性别：女，民族：汉，籍贯：辽宁省盘锦市，学历：研究生，研究方向：土木工程。