

Safety Control Technology and Safety Management for Road and Bridge Construction

Yuzhe Zhang

Zhejiang Jiaotong Group Co., Ltd. Underground Engineering Branch, Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract

With the continuous progress of road and bridge engineering technology and the increasingly complex construction environment, how to ensure safety and efficiency during the construction process has become a major challenge for road and bridge engineering construction management. Thoroughly studying the safety control technology of road and bridge construction, strengthening safety management, is of great significance for preventing accidents, ensuring personnel safety, and improving project quality. This paper explores safety control techniques and safety management strategies in road and bridge construction, in order to provide some reference for the effective implementation of engineering safety management work.

Keywords

roads and bridges; construction safety; security control technology; security management

道路桥梁施工安全控制技术与安全管理

张裕哲

浙江交工集团股份有限公司地下工程分公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘要

随着道路桥梁工程技术的不断进步和施工环境的日益复杂, 如何确保施工过程中的安全性和效率性, 成为道路桥梁工程施工管理的一项重大挑战。深入研究道路桥梁施工的安全控制技术, 加强安全管理, 对于预防事故、保障人员安全、提升工程质量具有重要意义。论文探讨了道路桥梁施工中的安全控制技术与安全管理策略, 以期工程安全管理工作的有效开展提供一定的参考。

关键词

道路桥梁; 施工安全; 安全控制技术; 安全管理

1 引言

道路桥梁施工会面临复杂多变的环境, 有很多潜在的风险因素, 如高空作业、大型机械操作、地质条件变化等, 这些都对工程安全控制技术和安全管理能力提出了更高要求, 必须结合道路桥梁工程的施工实际, 采取合理的安全控制技术, 开展系统的安管理工作, 有效预防安全事故的发生, 确保道路桥梁施工活动稳定、有序地进行。

2 道路桥梁施工安全控制技术分析

2.1 基坑开挖安全控制要点

基坑开挖是道路桥梁工程施工的重要基础环节, 在这个环节中的安全控制技术要点有以下几个: 一是要严格依据经过专业审核的施工方案和设计计算书进行基坑开挖操作, 精确控制基坑开挖的深度和坡度, 这不仅是确保道路桥梁工

程结构稳定的基础, 同时也是保障周边环境安全的前提^[1]。二是要设定合理的安全距离, 基坑要与周边的建筑物、地下管线等保持足够的、安全的距离, 并且要通过细致的现场勘查与评估, 预先规避潜在的振动、沉降风险, 确保周边设施和环境的安全。三是在基坑开挖的施工期间, 施工单位要实施严格的设备检查制度, 每天开工前都要对吊斗绳索、挖掘机、支护系统等关键施工设备的磨损情况、紧固程度进行全面检查, 确保所有设备处于良好状态, 避免因设备老化、松动引发安全事故。四是注重现代化安全监测技术的应用, 通过智能化监测技术手段, 如安装边坡位移传感器、应力应变监测仪等, 对基坑边坡的稳定性、支护结构是否变形等进行24小时实时监测, 如果发生数据异常, 立即启动应急响应机制, 采取暂停作业、加固支护、人员疏散等措施, 确保基坑开挖的安全隐患得到及时、有效的处理。

2.2 挖孔桩施工安全控制技术要点

挖孔桩施工是道路桥梁工程施工的关键环节, 其安全性直接关系到整个桥梁结构的稳固与施工人员的人身安全。

【作者简介】张裕哲(1995-), 男, 中国浙江慈溪人, 本科, 工程师, 从事道桥安全研究。

在挖孔桩施工中,要做好以下几个方面的安全控制技术要点:一是孔壁支护安全控制,这是挖孔桩施工中的核心安全措施。实践中要根据地质条件与孔径的大小,选用适宜的支护材料和支护方法,比如钢护筒、注浆加固等,以增强孔壁的整体稳定性。其中钢护筒支护筒通常适用于地质条件较差、土层松散或存在地下水的道路桥梁工程施工中,特别是在孔径较大、孔深较深的挖孔桩施工中,钢护筒通过其刚性和强度,能够有效防止孔壁坍塌,它紧密贴合孔壁,形成一道坚固的屏障,同时能够承受来自孔壁周围的侧向压力,提供更强的支护效果。而注浆加固支护适用于地质条件复杂、土层软弱或存在裂隙道路桥梁工程中,尤其是在孔径较小、孔深较浅的挖孔桩施工中,注浆加固能够提供更为灵活的支护方案。二是做好孔口防护设施的检查与维护。每次施工前都应对盖板、防护栏等孔口防护设施进行全面检查,确保其完好无损、固定牢靠。同时,设置醒目的安全警示标识,提醒施工人员与过往人员注意安全。另外,在挖孔桩作业过程中,还需特别注意孔内有害气体的监测与防控,要定期使用专业设备检测孔内甲烷、一氧化碳等有害气体浓度,一旦发现浓度超标,应立即停止作业,启动强制通风系统,确保孔内空气流通,有害气体浓度降至安全范围^[2]。

2.3 防高处坠落安全控制技术要点

上文分析中提到,高空作业风险是道路桥梁工程施工中的常见安全风险,因此做好防高处坠落是道路桥梁施工中不可或缺的一环,直接关系到施工人员的生命安全与工程的顺利进行。为有效预防高处坠落事故,一是要定期检查与维护高处作业设备,这是预防坠落事故的关键。安全带、安全网、脚手架等关键设备需经过专业人员的严格检查,确保其材质、结构、连接件等符合安全标准,无磨损、锈蚀、松动等安全隐患,如果在检查中发现存在问题的设备,要立即进行更换或维修,确保设备安全可靠。二是加强施工现场的安全防护设施建设,如安装防护栏、铺设安全网等,为施工人员提供安全保障。此外,施工现场应设置醒目的安全警示标志,如“禁止攀爬”“当心坠落”等,提醒施工人员时刻保持警惕,注意自身安全。在恶劣气候条件下,如大风、暴雨、雷电等,应坚决停止露天高处作业,避免施工人员因视线受阻、地面湿滑、风力过大等原因发生坠落事故,确保施工安全。

2.4 架梁施工安全控制技术要点

架梁施工的安全控制直接关系到道路桥梁的整体稳定性和使用寿命。为确保架梁施工的安全高效进行,首先要使用专用轨道系统来确保架梁过程的同步性和稳定性。专用轨道要经过精确的计算和安装,以保证梁体在架设过程中能够平稳、匀速地移动,避免因晃动或偏移导致的安全隐患。其次,要注重设备的承载能力检查,如千斤顶、钢丝绳等关键

设备要定期进行承载能力测试,确保其符合施工要求。在使用过程中,应密切关注设备的运行状态,一旦发现异常应立即停止使用,并进行检查和维修。最后,在梁体吊离支撑面后,应进行全方位的检查,重点检查梁体表面是否完整、连接部位是否牢固以及是否存在裂缝、变形等问题。及时发现潜在问题并妥善处理。

2.5 起重吊装作业安全控制要点

起重吊装是道路桥梁施工中的主要施工措施,其安全性直接关系到施工进度和人员安全。为确保起重吊装作业的安全进行,一是要坚持关键岗位人员具备专业技能和从业资格的工作原则。起重机械司机、信号司索工等应经过专业机构培训,掌握起重吊装作业的理论知识和实践技能,并取得相应从业资格证书,同时要定期接受复训,以更新知识和技能,确保作业过程中的安全性和准确性。二是要对起重机械的安全装置进行全面检查,对限位器、制动器、吊钩设备构件以及钢丝绳、滑轮等部件的磨损情况进行检查,确保设备在作业过程中能够正常运行。三是在吊装作业过程中,严格执行吊装作业规定,如超载不吊、歪拉斜吊不吊、吊物上站人不吊等,防止因操作不当导致的安全事故,确保吊装过程的安全^[3]。

3 道路桥梁施工安全管理的措施

道路桥梁工程安全管理流程如图1所示。

3.1 施工前的安全准备措施

一是要深入现场进行地质勘探,详细了解和掌握施工区域的地质构造、土壤承载力等地质情况,评估地基处理方案的可行性和安全性。对施工现场周边的交通状况、居民分布、环境保护要求等进行调查,根据现场勘查结果,绘制详细的施工平面图,明确各施工区域、临时设施、安全通道等位置,确保施工活动不对周边环境造成负面影响。二是制定详细的施工进度计划,综合考虑施工资源、人员配置、设备需求等因素,制定科学的资源配置方案,确保施工资源的高效利用,合理安排各阶段施工任务,确保施工活动有序进行,避免工期紧张导致的安全隐患。三是完善安全管理制度,设立专门的安全管理小组,负责施工过程中的安全监督、检查、指导等工作,同时制定安全生产责任制,明确各级管理人员和操作人员的职责,确保安全管理制度得到有效执行。在施工前准备阶段还要制定安全应急处理预案,明确应急响应流程、救援队伍、救援物资等,确保在紧急情况下能够迅速响应。四是注重安全教育培训,定期开展安全培训,包括安全操作规程、事故案例分析、应急救援技能等内容,提高员工的安全意识和安全操作技能,为了提升培训的有效性,可以针对不同岗位的员工,开展专项安全培训,如电工安全培训、焊工安全培训、高处作业安全培训等,确保员工掌握岗位所需的安全知识和技能,提升全员安全意识。

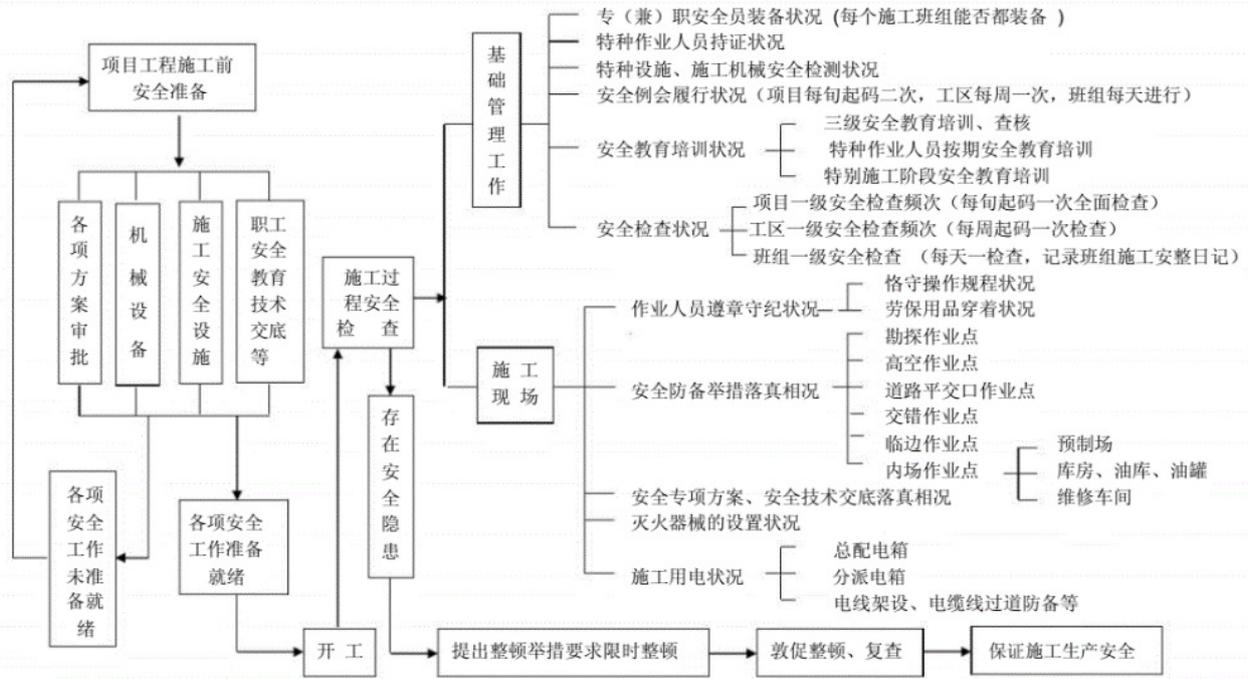


图 1 道路桥梁工程安全管理流程图

3.2 施工过程中的安全管理措施

一是细化施工作业人员管理，实行实名制管理，对进出道路桥梁工程施工现场的人员进行登记和检查，对施工人员进行动态管理，根据施工进度和人员变动情况，及时调整人员配置和安全防护措施。并且在施工作业过程中加强对施工人员的日常管理和监督，确保他们正确使用安全帽、安全带、防护眼镜等安全防护用品，遵守安全操作规程。二是注重设备安全管理，建立设备安全检查管理台账，详细记录设备的名称、型号、数量、使用状态、维护保养记录等信息，便于对各类施工设施设备进行及时的管理和维护。三是要加大对临时结构的安全管理，对脚手架、模板支撑、施工平台等临时结构要进行严格的设计和验收，确保其承载能力和稳定性符合要求，在使用过程中，定期检查和检测临时结构的使用现状，重点检查其结构是否变形、连接件是否松动，是否出现了地基沉降等情况，及时发现并处理安全隐患。同时在临时结构的拆除中也要进行严格的规划和监督，确保拆除过程中的安全，避免对周边环境和人员造成危害。四是运用现代科技手段进行施工安全监测，如利用视频监控、传感器监测等技术手段对道路桥梁工程的施工现场进行实时监控和检测，确保施工活动的安全可控^[4]。

3.3 施工后的安全评估措施

首先，在道路桥梁施工完成后，对桥梁工程的结构强度、稳定性、耐久性等各项指标进行详细的检测和评估，检测项目应包括桥梁的静载试验、动载试验、裂缝检测、变形监测等。通过检测数据与专业标准的对比，评估桥梁工程的质量和安全性是否达到预期要求。其次，根据评估结果，对存在的安全隐患进行整改和完善，对整改后的桥梁工程进行再次检测和评估，确保安全隐患得到彻底消除。最后，要建立长期的安全监测和维护机制，定期对桥梁的外观、结构状态、设备设施等进行检查，及时进行处理和修复发现的问题^[5]。

参考文献

- [1] 杨鹏鹏.道路桥梁工程施工质量控制与安全风险管理[J].运输经理世界,2024(5):127-129.
- [2] 胡惠昕.道路桥梁隧道工程施工技术与安全管控分析[J].运输经理世界,2023(27):97-99.
- [3] 余钱明.道路桥梁施工技术中的安全管理研究[J].现代交通与路桥建设,2023(7):9-10.
- [4] 高文龙.道路桥梁施工安全控制技术与安全管理研讨[J].广东安全生产技术,2024(8):79-81.
- [5] 刘金妹.融合BIM技术的道路桥梁施工质量与安全管理措施研究[J].信息技术时代,2023(4):116-118.