

道桥工程施工质量控制与安全管理的关键措施分析

纪方辉

浙江交工宏途交通建设有限公司 浙江杭州 321100

DOI:10.12238/ems.v7i9.15172

[摘 要] 道桥工程是连接城市各个区域、推动经济交流的重要基础设施,它的建设质量与安全水平,直接关系到社会的稳定运行。道桥工程施工的时候,地质条件复杂,施工工艺要求高,作业环境危险。这些因素让质量控制与安全管理变得困难,任何一个环节出现差错,都可能引发连锁反应,导致工程质量不达标或者安全事故发生。为此,本文将从以下几个方面出发,详细阐述道桥工程施工质量控制与安全管理的措施,希望能为相关施工人员提供一些有效的参考。

[关键词] 道桥工程; 施工质量控制; 安全管理; 关键措施

前言:

当下城市化进程飞快,道桥工程的质量与安全,和城市的发展还有居民的生活紧密相连。道桥工程施工技术流程繁琐,环境条件多样,从打基础到主体结构搭建,每个环节都藏着质量隐患和安全风险。要是施工质量控制没做好,路面塌陷、桥梁裂缝这些严重问题就会出现,影响道路通行能力,缩短使用寿命。疏忽安全管理,就会造成坍塌、坠落这些重大事故,出现人员伤亡和财产损失。所以,施工人员应深入剖析道桥工程施工质量控制与安全管理的办法,构建一套科学有效的管控体系,这对保障道桥工程顺利推进、实现高质量发展来说,是相当迫切的需求。

一、道桥工程施工质量控制与安全管理常见问题剖析

(一) 施工材料把控不严

道桥工程施工里,施工材料是构建工程实体的根基,它的质量好坏,直接决定了整个工程的质量与安全情况。可现在,部分工程在材料把控上不严格。有些施工单位,在采购材料的时候,标准较低,导致材料虽然价格便宜但质量根本不达标。就说沥青路面施工,要是用的沥青标号不对,它的粘结性和耐久性就会大打折扣,路面没多久就会出现裂缝、车辙这些病害,开车的时候安全性和舒适性都会受影响。材料检验环节也有不少漏洞,有些检测单位没有按照规范标准好好检验,只是走个过场。这么一来,好多不合格材料靠着虚假检验报告混进施工现场,给工程质量埋下了极其严重的隐患。还有,材料存储管理上,不同材料对存储环境要求不一样,比如水泥,一受潮就会结块,从而失去活性;钢材生锈了,强度也会下降。可有些工地,材料堆放杂乱,尤其是

小规模施工现场,鲜有防潮、防雨、防锈这些措施,材料性能下降,工程质量自然也会受影响^[1]。

(二) 施工工艺执行偏差

施工工艺是道桥工程建设的核心技术,它的执行情况,对工程质量起着决定性的作用。但实际施工的时候,工艺执行偏差的问题较为常见。一方面,部分施工人员技术水平一般,对施工工艺理解得不透彻,操作起来就不规范。比如桥梁混凝土浇筑的时候,振捣不充分,混凝土里面就会出现孔洞、蜂窝这些缺陷,结构强度就会降低;要是振捣过度,混凝土又容易离析,密实性和耐久性都受影响。另一方面,施工工艺缺乏创新和优化。道桥工程技术一直在发展,新的施工工艺和材料不断冒出来。然而有些施工单位习惯用传统施工方法,不愿意花精力去改进和创新工艺。这么一来,新材料的性能优势发挥不出来,施工效率低,质量也不稳定。比如说预应力混凝土桥梁施工,传统的张拉工艺张拉力控制不准确,用智能张拉系统就能解决这个问题,提高张拉质量和施工效率,但有些施工单位观念保守,很难推进工艺创新。

(三) 安全管理制度形同虚设

安全在道桥工程施工里是重中之重,完善的安全管理制度是保障施工安全的基础。然而,部分施工单位虽然制定了详细的安全管理制度,但执行起来大打折扣。就说安全教育培训,常常流于表面形式,施工人员对安全知识和操作规程掌握得不够牢固,实际作业的时候就容易忽视安全隐患,引发安全事故。安全检查与监督机制也不健全,有些施工现场的安全检查没有系统性和针对性,检查人员走马观花,好多潜在的安全隐患没能及时发现或整改。而且安全监督力度不

够,对违规行为处罚太轻,有些施工人员抱有侥幸心理,不遵守安全规定作业。就像高空作业,不按规定戴安全带、安全帽的情况经常有,可因为监督不到位,一直没得到有效遏制,事故发生的风险就会增加。

(四) 人员管理与协调不畅

道桥工程施工涉及好多专业和工种,人员管理与协调非常重要。可现在部分工程在人员管理与协调上问题不少,在人员配置方面,有些施工单位安排得不合理,专业技术人员不够,这么一来,施工的时候关键环节没有专业指导,就容易出现质量问题。团队协作上,不同专业和工种之间沟通不顺畅,信息传递不及时、不准确,施工衔接就会出问题。就像道桥工程的路基与路面施工交接,要是路基施工单位没及时给路面施工单位提供准确的标高、平整度这些信息,路面施工质量就难保证。还有,人员激励机制不完善,施工人员工作积极性不高,没责任心也不主动,工程推进就会受影响。

二、道桥工程施工质量控制与安全管理的关键措施

(一) 基于多源数据融合的施工前期精准规划

以前传统规划大多靠单一数据来源,很容易出现信息偏差,多源数据融合能提供更全面、准确的信息支撑,相关人员要把地理信息系统(GIS)、遥感技术(RS)和全球定位系统(GPS)的数据整合起来,GIS能给出详细的地形地貌、地质构造这些空间信息,RS可以快速获取大范围的地面影像,识别潜在地质灾害区域,GPS能精准定位施工场地还有周边设施。把这些数据融合分析一下,就能精确规划施工路线,避开那些地质不稳定的区域,这样后期施工中的地质风险就能有效减少,工程质量与安全也就有了保障。而且,不同地区的地质情况对数据融合的侧重点要求不太一样,山区更依赖GIS和RS数据来识别地质灾害,平原地区则对GPS定位的精度要求更高。同时,要融合历史施工数据和行业经验数据。相关人员要收集同类型道桥工程的历史施工记录,像质量事故、安全事故发生的原因还有处理方式,以及不同地质条件下适用的施工工艺和材料参数等等。再结合行业专家的经验,建立数据模型,对施工方案进行模拟优化。比如说,通过分析历史数据发现,在软土地基上用某种特定桩基施工工艺能有效减少沉降,那新项目里就可以优先考虑这个工艺,优化施工参数,这样规划的科学性和合理性就能提高。另外,环境因素数据也不能忽视。相关人员要收集施工期间的气象预

报、水文资料这些,合理安排施工进度和工序。像在雨季来之前完成基础施工,避免雨水把地基泡软;根据水文情况确定桥梁墩台的施工时间和防护措施,防止水流冲刷影响结构安全。通过多源数据融合的精准规划,从源头上降低施工风险,给质量控制和安全管理打下坚实的基础^[2]。

(二) 动态工艺参数调整机制下的施工过程控制

道桥工程在施工的时候,工艺参数稳不稳,对工程质量和安全的影响是很大的。然而施工现场的环境复杂多变,固定的工艺参数适应不了实际的需求。所以,建立一个动态工艺参数调整机制非常重要。相关人员应利用传感器技术来实时盯着施工过程中的关键参数。就说混凝土浇筑方面,要装上温度传感器、湿度传感器还有应力传感器,这样就能实时知道混凝土里面的温度、湿度和应力是如何变化的。还有沥青路面摊铺的时候,要用上厚度传感器和温度传感器,监测摊铺厚度和沥青温度。这些传感器能够把施工参数的情况实时反馈给控制系统。得到反馈数据之后,就要靠智能算法来动态调整。比如说,要是混凝土里面的温度太高,智能控制系统就要自动去调整冷却水的流量和流速,把混凝土温度上升的势头控制住,不然温度应力太大,混凝土就容易产生裂缝。要是沥青摊铺厚度不均匀,系统就根据厚度传感器反馈回来的数据,自动去调整摊铺机的行驶速度和螺旋布料器的转速,让摊铺厚度能符合设计要求。另外,还要建立一个工艺参数调整的预警机制,给各个工艺参数设定一个安全范围,要是监测数据超出这个范围,系统就要马上发出预警信号,提醒施工人员及时采取措施。就比如在预应力张拉施工的时候,要是张拉力超过设计值允许的偏差范围,预警系统就要及时通知操作人员停止张拉,让他们去检查设备和工作的状态,不然张拉力太大,结构就容易被损坏。通过这个动态工艺参数调整机制,就能实现施工过程的精细化控制,工程质量和施工安全水平也能有效提高^[3]。

(三) 人员能力与安全意识协同提升体系构建

在道桥工程施工里,人是主体,人的能力和安全意识好不好,直接影响工程的质量和安全性。所以,构建一个人员能力与安全意识协同提升体系,是关键措施之一。在提升能力这方面,要采用分层分类的培训模式。施工人员岗位不一样,技能水平也有高有低,所以需制定个性化的培训方案。对于一线操作人员,重点要培训施工工艺的操作技能和质量控制

要点。可以通过现场示范、模拟操作这些方式,让他们熟练掌握施工技巧。就像钢筋焊接培训,就可以让学员自己操作焊接设备,教练在旁边指导焊接参数怎么设置,焊接手法是什么样的,这样焊接质量就能符合标准。对于技术管理人员,则要加强工程管理、质量控制和安全法规这些方面的培训,提高他们的综合管理能力和决策水平。可以邀请行业专家来授课,组织他们参加学术交流活动,拓宽他们的视野,让他们了解行业最新的技术和管理理念。在培养安全意识这方面,要创新培训方式方法,不能再开展传统的说教式培训,要用案例分析、情景模拟、虚拟现实(VR)这些互动式培训方法。通过分析真实的道桥工程安全事故案例,让施工人员知道安全事故有多可怕,后果有多严重,从里面吸取教训。利用情景模拟,设置各种施工安全事故场景,让施工人员亲身体验事故发生的过程和应对方法,提高他们的应急处置能力。VR技术能创建特别逼真的施工环境,让施工人员在虚拟场景里进行安全操作训练,这样安全意识和自我保护能力就能增强。同时,还要建立人员能力与安全意识的考核评价机制,定期对施工人员进行能力和安全意识考核,考核结果要和薪酬、晋升、奖励这些挂钩。对于能力突出、安全意识强的施工人员,给予表彰和奖励,让他们发挥模范带头作用。对于考核不合格的人员,让他们补考,再培训,直到合格为止。通过构建人员能力与安全意识协同提升体系,就能打造一支高素质、高安全意识的施工队伍,给工程质量和安全提供有力的保障^[4]。

(四)全生命周期风险识别与防控的供应链管理

道桥工程在推进过程中,会牵扯到好多供应商以及合作伙伴,因此,在识别供应链风险的时候,需建立一个全面的风险评估指标体系,从供应商的资质信誉、生产能力、质量管理体系,还有财务状况这些方面去评估,找出潜在的风险因素。比如说材料供应商,要看看其原材料来源稳不稳定,生产工艺是不是先进,质量检测手段完不完善。对于设备供应商,就要评估设备性能与售后服务质量。同时,外部环境因素对供应链的影响也不能忽视,像政策法规的变化、市场有波动、发生自然灾害等,这些都会给供应链带来不同的风险。有了风险识别结果,就要制定针对性的防控策略。对于

那些高风险的供应商,需严格准入管理,让它们提供更多的担保措施,或者增加质量保证金。对于中风险的供应商,要加强日常监督和沟通,定期评估审核,督促它们改进管理、提高质量。低风险的供应商,就建立长期稳定的合作关系,予以优惠政策和支持。应对外部环境风险方面,和供应商签弹性合同,约定好政策法规变化、市场价格波动等情况下的价格调整机制和供应保障措施。同时建立应急物资储备库,储备些关键材料和设备,这样遇到自然灾害等突发情况导致供应中断,也能有效应对。另外,供应链信息共享与协同管理也需加强。要建立供应链信息平台,让供应商、施工单位、监理单位等各方能实时共享和沟通信息。通过这个平台,及时传递施工进度、质量要求、供应需求这些信息,提高供应链的响应速度和协同效率。施工单位可以根据施工进度提前给供应商下材料供应计划,供应商按计划安排生产和运输,这样材料就能按时、按质、按量送到施工现场。通过全生命周期风险识别与防控的供应链管理,就能保障供应链稳定运行,给道桥工程质量和安全提供可靠的物资和服务支持^[5]。

总结:

总体而言,道桥工程施工质量控制与安全管理,需在施工前期靠多源数据融合精准规划,把风险规避掉;施工中建立动态工艺参数调整机制,实现精细化控制。构建人员能力与安全意识协同提升体系,打造一支高素质队伍。实施全生命周期风险识别的供应链管理,保障物资稳定供应。通过这些关键措施,全面提升道桥工程质量和安全管理水平。

[参考文献]

- [1]梁金宝,周俊吉.道桥工程施工技术与质量控制研究[J].汽车周刊,2024,(07):173-175.
- [2]陶俊.道桥工程施工技术与质量控制研究[J/OL].交通节能与环保,1-6[2025-07-27].
- [3]王高.道桥工程施工全过程的质量管理控制研究[J].运输经理世界,2023,(05):49-51.
- [4]李敏.道桥工程监理中施工质量问题的处理与控制措施探析[J].城市建筑空间,2022,29(S2):416-417.
- [5]刘辰.市政道桥工程项目施工质量管理的强化路径探究[J].工程建设与设计,2022,(12):257-259.