

道路桥梁路基路面施工组织与安全管理研究

吴贵华

重庆市南川区公路事务中心 重庆 408400

摘要：道路桥梁建设对于促进地方经济发展、提高人民生活水平具有重要意义。本文围绕道路桥梁路基路面施工展开，详细阐述其施工基础知识，深入探讨施工组织策略与安全管理举措。通过剖析施工各环节要点，明确施工组织对安全管理的促进作用，以及安全管理对施工组织的保障意义，旨在为提升道路桥梁施工质量与安全性提供全面且具实操性的指导。

关键词：道路桥梁；路基路面；施工组织；安全管理

引言

道路桥梁的施工质量与安全性对于国家经济发展、民众出行安全及区域互联互通具有至关重要的作用。然而，实际施工过程中由于组织管理的不合理性或安全监管的不充分，常引发各类问题和事故，不仅影响了工程进度，还造成了经济损失。国际上大多数工程项目已经通过应用信息技术实现了施工过程的精细化管理和实时监控，我国也在持续优化施工及安全管理的相关规范。随着我国交通基础设施建设的快速发展，深入研究道路桥梁施工组织与安全管理具有重大现实意义。

1 道路桥梁路基路面施工基础

1.1 路基路面结构组成

(1) 路基结构组成：路基作为道路桥梁的基底，承担着来自路面的交通荷载以及自然环境因素的影响。其结构层次一般由上路床、下路床、上路堤、下路堤等部分构成。上路床直接与路面接触，要求较高的压实度和稳定性，以保证路面的平整度和行车舒适性。下路床和路堤则主要起到支撑和传递荷载的作用。良好的路基结构能够有效分散路面传来的应力，防止路面出现沉陷、开裂等病害。(2) 路面结构组成：根据所采用的材料及其力学特性，路面可分为柔性路面、刚性路面以及半刚性路面。柔性道路结构，例如沥青路面，主要由表层、基层以及垫层构成。表层作为直接承受车辆荷载与自然环境影响的界面，必须具备优异的抗滑性、耐磨性和抗疲劳性。基层主要负责承载由表层传递的荷载，并将其均匀分散至垫层及路基，因此对基层的强度和稳定性有较高要求。垫层则承担着排水、隔水、防冻等多重功能，有效改善路基的工作环境。^[1]刚性路面如水泥混凝土路面，一般由面层、基层和路基组成，面层具有较高的强度和刚度，能够直接承受行车荷载。

1.2 路基路面的施工材料

(1) 路基材料：路基常用的材料有土、石等。土的物理性能指标涵盖了颗粒组成、液限、塑限、塑性指数、含水率、压实度等多个方面。各类土壤在工程性质上表现出显著的差异性，例如，粘性土具有较高的塑性指数，透水性较差，在施工中需控制其含水量以达到最佳压实效果；砂性土透水性好，但粘结性差，需采取适当的加固措施。石料则要求具有足够的强度、硬度和抗风化能力，其抗压强度、磨耗率等指标直接影响路基的稳定性。(2) 路面材料：路面材料主要为沥青和水泥，沥青材料应具备良好的粘结性、感温性和耐久性，其针入度、延度、软化点等指标是衡量沥青性能的重要依据。水泥要求具有合适的强度等级、凝结时间和安定性。集料和外加剂也是重要路面材料，集料分为粗集料与细集料两大类。其中，粗集料需具备充分的抗压强度、耐磨耗性能以及优良的颗粒形态；细集料则应保持洁净、干燥状态并无风化现象。而外加剂主要用于帮助改善路面材料的性能，提高路面的使用寿命。

1.3 路基路面的基础施工技术

(1) 路基压实技术：路基压实旨在提升路基的密实度，降低其透水性，进而增强路基的强度与稳定性。压实原理基于机械碾压作用，促使土颗粒重新排列并紧密相挤，孔隙率得以减少，从而提高路基的压实度。在实施压实作业时，必须依据路基土的物理化学性质、压实机械的技术性能等因素，科学地设定压实遍数、压实速度及压实厚度等关键参数，并具体选择应用静力压实法、振动压实法还是冲击压实法。例如，在处理粘性土时，建议采用由轻至重、由慢至快的压实策略；而在砂性土的压实过程中，振动压实法通常表现出更优的效果。(2) 路面摊铺碾压技术：路面材料的摊铺作业涉及将预先拌和均匀的混合料均匀地铺设于路基表面的过程。在沥青混凝土路面的摊铺过程中，必须严格控制摊

铺机的行进速度、摊铺厚度以及路面平整度,以保障摊铺作业的质量。摊铺作业完成后,应立即进行路面的碾压处理,该处理过程可细分为初压、复压和终压三个阶段。初压的目的是使路面初步稳定,采用轻型压路机静压1~2遍;复压是碾压的主要阶段,采用重型压路机进行振动碾压,以提高路面的密实度;终压则是消除轮迹,使路面表面平整,采用轻型压路机静压1~2遍。在水泥混凝土路面施工中,摊铺后仍需进行振捣、抹面等工序,以保证混凝土的密实性和平整度。

2 道路桥梁路基路面施工组织

2.1 施工前期准备

(1) 地质勘察与分析:地质勘察是施工前期的重要工作,通过地质钻探、物探等手段,获取施工现场的地质资料,包括地层结构、岩土性质、地下水位等。对这些资料进行详细分析,能够为路基设计和施工提供依据。例如,若发现地基存在软弱土层,需采取相应的地基处理措施,如换填法、强夯法等,以确保路基的稳定性。(2) 施工材料与设备筹备:根据施工进度计划和材料需求计划,提前筹备施工所需的材料和设备。在材料采购过程中,要严格把控材料质量,选择质量可靠、信誉良好的供应商。同时,要合理安排材料的运输和储存,避免材料受潮、变质等情况发生。对于施工设备,要进行调试和维护,确保设备在施工过程中正常运行。例如,在沥青路面施工前,要对沥青拌合站、摊铺机、压路机等设备进行全面检查和调试,保证设备性能良好。(3) 施工人员组织与培训:组建专业的施工团队,明确各人员的职责和分工。对施工人员进行技术培训和安全教育培训,提高施工人员的技术水平和安全意识。技术培训包括施工工艺、操作规程等方面的内容,使施工人员熟悉施工流程和技术要求。

2.2 施工流程规划

路基施工一般按照先低后高、先深后浅的顺序进行。首先进行基底处理,清除基底的杂草、淤泥等杂物,对基底进行压实。然后进行填方或挖方施工,填方时要分层填筑、分层压实,每层填筑厚度应根据压实机械和填料性质确定。挖方时要注意边坡的稳定性,采取适当的边坡防护措施。在路基施工过程中,还需进行排水设施的施工,如边沟、排水沟等,确保路基不受水的侵害。路面施工通常分为基层施工和面层施工。基层施工应在路基验收合格后进行,按照设计要求铺设基层材料,并进行压实。面层施工则根据路面类型的不同,采用不同的施工工艺。在沥青路面面层施工中,要注意各层之间的粘结性,可采用喷洒粘层油等措施。在水泥混

凝土路面面层施工中,要保证混凝土的浇筑质量和接缝处理质量。同时,要注意路面施工与路基施工的衔接,确保整个道路结构的整体性。实际工程建设中要根据合同工期和工程实际情况,制定详细的施工进度计划。^[2]施工进度计划应包括各分项工程的开工时间、完工时间、施工顺序等内容。在施工过程中,要根据实际进度情况对进度计划进行优化调整。例如,若遇到恶劣天气等不可抗力因素导致施工进度延误,要及时采取措施,如增加施工人员、调整施工顺序等,确保总工期不受影响。

2.3 资源分配与协调

在施工项目管理中,施工组织与安全管理的协同作用至关重要。一方面,高效的施工组织能够确保施工流程的顺畅性,提升施工效率。通过科学的施工组织设计和资源合理配置,能够有效降低因人为操作不当引发的施工质量问题,为施工安全提供坚实保障。另一方面,安全管理的实施亦需依赖于施工组织的支撑。有效的安全管理措施能够构建安全的施工环境,确保施工人员的人身安全,减少施工事故的发生,进而提高施工质量,保障施工组织的顺利实施。^[3]因此,在施工组织的实施过程中,必须充分考虑安全管理的需求,并将安全管理措施融入施工组织的各个环节。例如,合理规划施工道路、材料堆放区和生活区,投入充足的安全防护设备和材料,合理安排施工进度,避免因赶工而忽视安全问题。

道路桥梁工程施工建设中,为确保施工效率和进度,首先也需合理调配人力资源,根据施工难度和进度计划合理安排人员,并依据技能特长优化岗位分配;同时,建立信息化的材料供应与库存管理体系,提前规划采购并保持与供应商的沟通,确保材料及时供应并合理控制库存;此外,施工中要注意机械设备的合理调度,提高设备利用率,并加强维护保养,通过建立设备档案,定期检查维修,保障设备正常运行,进而通过多方协同的资源分配,保障施工组织的顺利进行。

3 道路桥梁路基路面安全管理举措

3.1 构建安全管理制度

(1) 安全责任体系构建:为确保施工安全,必须构建并完善安全责任体系,明确建设单位、施工单位、监理单位等各方的安全责任。施工单位内部需明确各部门、各岗位的安全职责,并将安全责任具体化至每个员工。例如,项目经理应对项目的安全生产承担全面责任;安全员则负责施工现场的日常安全检查和监督工作。(2) 安全操作规程制定:针对道路桥梁施工的特殊性,需制定详尽的安全操作规程。安全操作规程应覆盖施工的各个阶段,包括但不限于路基施工、路面施工、

桥梁施工等。例如,在高空作业时,必须强制佩戴安全带,并设置安全网;在进行电气设备操作时,必须严格遵守电气安全操作规程,以预防触电事故的发生。(3)安全监督与检查机制:建立并实施安全监督与检查机制,定期对施工现场进行安全检查。安全检查应包括日常检查、专项检查和定期检查等多种形式。对于检查过程中发现的安全隐患,应立即发出整改通知书,并要求施工单位在规定时间内完成整改。此外,还需对整改效果进行跟踪复查,确保安全隐患得到根本性解决。

3.2 施工现场安全防护

(1)人员安全防护措施:为施工人员配备必要的个人防护装备,包括安全帽、安全带、安全鞋及防护手套等。同时,必须对施工人员进行个人防护装备使用方法的培训,确保施工人员能够正确佩戴和使用。(2)施工区域安全标识设置:在施工现场设置明显的安全标识,涵盖禁止标识、警告标识、指令标识和提示标识等。安全标识应布置于施工现场的显著位置,以确保施工人员及过往行人能够清晰地看到。例如,在施工现场入口处设置“禁止通行”标识;在潜在危险区域设置“注意安全”警告标识。(3)临时设施安全管理:加强对临时设施的安全管理,涉及临时工棚、临时用电设施、临时道路等。临时工棚需搭建稳固,满足防火、防风等安全要求;临时用电设施应遵循电气安全规范,实现“一机、一闸、一漏、一箱”;临时道路应保持平整、畅通,并设置必要的交通标志。

3.3 应对安全风险与事故

安全风险的识别与评估是道路桥梁施工安全管理的重要环节。在项目施工前,首先即应对施工区域进行全面考察,识别潜在的安全风险,如地形、地质、气候、交通等因素对施工安全的影响。同时,通过科学的风险评估方法,对识别出的风险进行评估,确定其可能性和影响程度,为制定有效的安全管理措施提供依据。(1)确定风险等级的确定,采用多种方法,如问卷调查、现场观察、专家咨询等识别那些可能导致严重后果的风

险,如高处坠落、物体打击、触电事故以及结构坍塌等。并通过定性分析或定量计算评估这些风险的严重程度和发生概率,从而为施工安全管理提供科学的决策支持。(2)基于风险评估结果,制定并实施应急预案。一旦发生安全事故,要及时启动应急预案,进行应急救援。应急预案编制涵盖应急组织机构、救援队伍、设备物资、响应程序等要素,同时还需考虑不同风险等级和事故类型的特殊性,确保预案的针对性和实效性。应急预案的启动条件和响应级别也应明确,以便在事故发生时能够迅速、准确地做出反应。^[4]此外,应急预案还需与当地的应急救援体系相衔接,确保在需要时能够得到外部救援力量的支持。事故发生后,在事故处理过程中严格遵循“四不放过”原则进行事故调查处理。针对每次事故都进行深入总结分析,吸取教训,以防止类似事件的再次发生。

结语

随着技术的不断进步和管理理念的更新,未来的道路桥梁建设施工组织与安全管理也应不断适应新的要求。一方面要积极引入先进的信息技术,实现施工过程的数字化管理,提高施工组织的科学性和精准性。另一方面,要持续强化安全管理的创新,加强对施工人员的安全教育培训,提高全员的安全意识和应急处置能力。此外,要进一步加强施工组织与安全管理的协同研究,探索更加有效的协同机制和方法,为道路桥梁工程的高质量建设提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1]侯奇峰.道路桥梁路基路面施工问题研究[J].中国科技投资,2024,(13):146-148.
- [2]李宝琼,尚焱膈.道路桥梁施工安全控制技术与安全管理[J].黑龙江交通科技,2023,46(09):168-170.
- [3]赵海涛.道路桥梁工程路基路面压实施工技术研究[J].自动化应用,2023,64(S1):172-173+176.
- [4]李雷雷.路桥工程施工中路基路面施工技术重点探析[J].四川水泥,2020,(06):41.