

公路路基路面施工安全管理要点分析

赵华栋

夏津县交通运输局 山东 德州 253200

摘要：公路路基路面施工安全管理涵盖多环节，本文从施工前安全管理准备出发，涉及人员、设备材料及现场勘查规划；阐述路基施工中土方、石方与特殊路基工程安全管理要点；分析路面施工里基层、面层及附属工程安全管理重点；探讨安全管理体系与监督，包括制度建设、监督检查机制以及信息管理与沟通。通过全面把控各阶段安全管理要点，为公路路基路面施工安全提供系统性保障，降低安全事故发生风险，确保施工顺利推进与工程质量达标。

关键词：公路施工；路基路面；安全管理；体系监督；风险控制

引言：公路路基路面施工安全管理是一项复杂且系统的工程，贯穿施工全过程。从施工前的精心准备，到路基、路面施工各环节的严格把控，再到安全管理体系的有效运行与监督，每个要点都紧密相连、缺一不可。只有全面落实各项安全管理措施，不断提升安全管理水平，才能有效预防安全事故的发生，保障施工人员的生命安全和身体健康，确保公路路基路面施工质量，为公路的长期稳定运行奠定坚实基础，推动公路建设事业持续健康发展。

1 施工前安全管理准备要点

1.1 人员管理准备

施工队伍组建需以专业化、稳定性为原则，优先选择具备同类工程经验且无重大安全责任事故记录的作业班组^[1]。人员资质审查应覆盖全员，重点核查特种作业人员操作证、安全管理人员资格证等文件的时效性与真实性，确保关键岗位人员持证率达到100%。岗位安全职责划分需结合工序特点，明确从项目经理到一线工人的纵向责任链条，同时建立技术、安全、物资等部门的横向协作机制，形成覆盖全流程的安全管理网络。安全教育培训应分阶段实施：入场前开展全员基础安全教育，内容涵盖行业典型事故案例、现场危险源辨识及应急处置方法；分项工程开工前进行专项安全交底，针对路基开挖、材料运输等高风险作业，详细讲解操作规程与防护要点；每日班前会需结合当日任务强调安全注意事项，确保作业人员对风险点形成条件反射式认知。教育形式应避免单一说教，通过图文手册、视频演示、现场模拟等多元化手段提升培训效果，并留存影像资料与签字记录作为追溯依据。

1.2 设备与材料管理准备

施工设备选型需匹配工程地质条件与工艺要求，例如软土地基处理应选用振动压实设备，陡坡路段施工需

配置具备防溜车功能的运输车辆。设备进场前应进行全面安全性能检测，重点检查制动系统、转向机构、液压装置及安全防护装置的有效性，对存在故障隐患的设备立即退场或维修，严禁“带病”作业。材料管理需建立质量安全双控体系：采购环节优先选择通过ISO9001质量管理体系认证的供应商，核查材料出厂合格证、检测报告等质量证明文件；进场后按批次进行抽样复验，对沥青、水泥等关键材料开展物理性能与化学指标检测，杜绝不合格产品流入施工环节。材料存放应遵循“分区分类、防潮防锈”原则，易燃易爆物品设置专用库房并配备消防设施，砂石料堆放高度不超过1.5米且设置防倾倒措施，钢筋等金属材料垫高存放并覆盖防雨布。

1.3 现场勘查与规划

地形地貌勘查需采用地质雷达、钻孔取样等技术手段，准确掌握施工区域地层结构、地下水位及软弱夹层分布情况，为边坡支护、地基处理等设计提供依据。周边环境调查应覆盖居民区、学校、医院等敏感点，评估施工噪声、粉尘对周边的影响范围，制定针对性防护措施；交通状况调查需明确既有道路车流量、限高限载要求，合理规划施工车辆行驶路线与时间，减少与社会交通的冲突。施工现场平面布置应以“安全优先、功能完备”为导向，将材料加工区、设备停放区与作业区隔离设置，危险区域设置双层防护栏杆与警示标识。临时用电线路采用三相五线制，配电箱设置漏电保护装置并上锁管理；消防通道宽度不小于4米且保持畅通，每50米配置一组灭火器材^[2]。安全规划需结合施工进度动态调整，例如路基填筑阶段提前规划排水系统，路面施工阶段设置防撞缓冲设施，确保各阶段安全防护措施无缝衔接。

2 路基施工安全管理要点

2.1 土方工程安全管理

土方开挖需遵循“分层分段、自上而下”原则，严

禁采用掏洞式或底部掏空式作业方式。开挖前应清除地表植被与障碍物,对地下管线、光缆等隐蔽设施进行标识保护,开挖过程中设置专人监测边坡位移与裂缝发展情况,发现异常立即停止作业并启动应急预案。机械开挖时需保持安全距离,挖掘机斗臂旋转范围内禁止人员停留,推土机作业时铲刀不得超越边坡边缘。边坡支护应根据地质条件选择合理方案:对砂性土或软质岩边坡采用浆砌片石护坡,对易风化岩层实施喷混凝土防护,对高陡边坡设置锚杆框架梁或抗滑桩。支护施工需与开挖同步推进,每层开挖高度不超过设计要求,支护结构强度达到70%后方可进行下一层开挖。稳定性监测应采用全站仪、测斜仪等设备,重点监测坡顶水平位移与竖向沉降,监测频率在雨季或开挖后期需加密至每日一次。土方运输车辆需选用自卸式货车,车厢挡板高度不低于0.8米且配备防漏料装置。运输路线应避开人口密集区与陡坡路段,转弯半径小于15米的路段设置限速标识与反光凸面镜。装载时控制物料高度不超过车厢挡板,行驶过程中保持中速匀速,避免急刹车或急转弯导致物料洒落。卸料场地需硬化处理并设置排水系统,防止雨水冲刷造成泥浆外溢。

2.2 石方工程安全管理

石方爆破作业需编制专项方案并经专家论证,明确炸药类型、装药量、起爆顺序等参数。爆破前对周边300米范围内人员与建筑物进行疏散,设置警戒线并安排专人值守,起爆信号采用声光同步装置。爆破后需等待15分钟以上进入现场,首先由专业人员检查有无盲炮,确认安全后方可进行机械清渣。石方开挖优先采用机械破碎法,对坚硬岩层使用液压劈裂机或破碎锤,减少爆破对周边环境的扰动。装运作业需分离进行,装载机与运输车辆保持5米以上安全距离,装载时铲斗不得越过驾驶室顶部。边坡防护需结合开挖进度及时实施,对破碎岩体采用主动防护网覆盖,对危石采用人工清除或静态爆破处理,确保边坡稳定性。

2.3 特殊路基施工安全管理

软土地基处理需根据沉降量控制施工节奏,采用塑料排水板时严格控制打设深度与间距,堆载预压阶段分层加载并监测沉降速率,沉降稳定标准为连续三个月月沉降量小于5毫米。膨胀土路基施工应避开雨季,开挖后立即用非膨胀性材料回填并压实,边坡防护采用灰土封闭层或复合土工膜,防止水分渗透引发体积膨胀。冻土路基施工需在解冻前完成基底处理,采用碎石桩或水泥搅拌桩提高地基承载力,路堤填筑采用透水性材料并设置保温层,防止冻胀融沉导致路面开裂。

3 路面施工安全管理要点

3.1 基层施工安全管理

基层材料拌和需采用强制式搅拌机,设备安装应稳固且接地良好,操作平台设置防护栏杆与防滑踏板。稳固的设备安装和完善的防护设施能够保障操作人员的安全,避免因设备故障或操作不当而引发的事故^[3]。拌和站周边5米范围内禁止堆放易燃物,粉尘排放口配备除尘装置,定期清理集尘袋防止堵塞。运输车辆装载高度不超过车厢挡板,车厢顶部覆盖防尘网,行驶途中保持中速避免急刹导致物料洒落,卸料时专人指挥防止车辆溜车。摊铺作业前检查摊铺机熨平板预热温度是否达标,螺旋布料器转速与行驶速度匹配,避免供料不足引发局部离析。摊铺机与运料车保持3米安全距离,指挥人员站在车辆侧方使用红绿旗指挥,严禁站在车辆正后方。碾压作业需遵循“先静后振、先慢后快”原则,压路机启动前鸣笛示警,倒车时安排专人监护,相邻碾压带重叠宽度不小于轮宽的1/3,防止漏压或过压。基层养护期间设置围挡与警示标识,禁止无关人员与车辆进入。洒水养护时控制水压防止冲散表面颗粒,覆盖土工布时固定牢固避免被风吹起。养护期不满7天禁止开放交通,特殊情况需通行时铺设钢板或临时路基箱分散荷载。

3.2 面层施工安全管理

沥青面层施工需控制导热油温度不超过180℃,储油罐与管道设置保温层并定期检查泄漏。摊铺机作业时熨平板下方铺设隔离木板,防止高温沥青粘附引发火灾。压路机紧跟摊铺机碾压,钢轮涂刷植物油隔离剂防止粘轮,轮胎压路机洒水降温时控制水量避免沥青流淌。水泥混凝土面层施工需检查滑模摊铺机传感器灵敏度,模板安装牢固且拼接严密,防止漏浆引发混凝土离析。振捣棒插入深度控制在5-10厘米,避免触碰模板或钢筋,拉毛作业时调整刀片角度防止飞溅碎石伤人。切缝机操作人员佩戴护目镜与防尘口罩,切缝深度根据板厚调整,防止切穿基层导致结构破坏。防火防爆管理需划分禁火区域,配备干粉灭火器与消防沙箱,动火作业前清理周边10米范围内可燃物。沥青熬制采用密闭式设备,设置温度自动控制装置,储油池周边设置排水沟防止油料外溢。运输车辆配备防火帽,油箱加装防撞护栏,行驶途中避开明火作业区。

3.3 路面附属工程施工安全管理

路缘石安装采用坐浆法施工,砂浆搅拌机安装防护罩,搬运路缘石时两人配合防止砸伤。安装过程中设置临时支撑,防止路缘石倾倒压伤作业人员,勾缝作业佩戴防护手套避免砂浆腐蚀皮肤。排水设施施工需开挖深

度超过1.5米的沟槽设置支护结构,边坡坡度根据土质调整,软土地段采用钢板桩支护。检查井砌筑时井口覆盖防护板,防止人员坠落,井内作业佩戴安全带并设置通风设备。标线施工选用环保型涂料,加热设备设置温度报警装置,喷涂作业人员佩戴防毒面具与防护服。标志安装使用升降车或脚手架,高空作业系双扣安全带,螺栓紧固力矩符合设计要求,防止标志牌脱落伤人。

4 安全管理体系与监督要点

4.1 安全管理制度建设

安全管理制度需覆盖施工全周期,涵盖人员准入、设备操作、材料管理、应急响应等关键环节。制度编制应结合工程特点与行业规范,明确各级管理人员职责权限,例如项目经理对安全投入负总责,安全总监负责日常监督,班组长落实岗位安全措施^[4]。工作流程设计需细化到具体操作步骤,如高处作业审批需包含风险评估、防护措施验收、作业人员资质核查等环节,确保每个环节可追溯、可量化。标准制定应参考《建筑施工安全检查标准》等规范,结合工程实际调整指标参数,例如临时用电接地电阻值需根据地质条件调整,砂石料场扬尘控制标准需符合地方环保要求。

4.2 安全监督与检查机制

日常巡查采用“网格化”管理模式,将施工现场划分为若干责任区,指定专人负责每日巡查,重点检查作业人员防护用品佩戴、设备运行状态、临时设施稳定性等情况。定期检查结合工程进度开展,如每周组织一次专项检查、每月开展一次综合大检查,检查内容涵盖方案执行、隐患整改、教育培训等维度。检查内容需突出重点领域,如深基坑施工侧重监测数据真实性、支护结构完整性,高处作业侧重临边防护可靠性、作业平台承载力,临时用电侧重线路敷设规范性、接地电阻值等。检查方法采用“望闻问切”综合手段,通过观察作业行为、检测设备参数、询问管理人员、查阅记录资料等方式全面排查隐患。隐患整改实行“五定”原则,即定整改措施、定责任人员、定资金来源、定整改期限、定验收标准。对重大隐患挂牌督办,整改期间采取局部停工、限制使用等管控措施,防止隐患演变为事故。

4.3 安全信息管理与沟通

信息收集通过“人工+智能”双渠道实施,人工收集包括安全日志、检查记录、会议纪要等纸质资料,智能收集利用传感器、摄像头等设备实时采集环境数据,如塔吊倾角、基坑位移、粉尘浓度等。信息整理需建立分类数据库,按风险等级、专业类别、时间序列等维度归档,例如将电气隐患分为临时用电、设备漏电、线路老化等子类,便于快速检索与分析。信息传递采用“层级+跨部门”方式,纵向通过安全例会、工作群逐级传达,横向通过联席会、共享平台实现技术、物资、施工等部门协同^[5]。沟通渠道建设注重实效性,设置安全意见箱收集一线建议,开通24小时举报热线处理违规行为,定期组织安全座谈会倾听工人诉求,确保信息流通无障碍、反馈有回应。

结束语

公路路基路面施工安全管理是一项复杂且系统的工程,贯穿施工全过程。从施工前的精心准备,到路基、路面施工各环节的严格把控,再到安全管理体系的有效运行与监督,每个要点都紧密相连、缺一不可。只有全面落实各项安全管理措施,不断提升安全管理水平,才能有效预防安全事故的发生,保障施工人员的生命安全和身体健康,确保公路路基路面施工质量,为公路的长期稳定运行奠定坚实基础,推动公路建设事业持续健康发展。

参考文献

- [1]耿娜.公路路基路面施工安全管理要点分析[J].湖北应急管理,2025(14):36-38.
- [2]徐亨杰.基于公路工程路基路面施工技术的施工管理分析[J].运输经理世界,2025(14):46-48.
- [3]吴宁.公路工程施工安全管理及施工技术分析[J].工程技术研究,2022,7(6):162-164.
- [4]张强.山区公路路基路面设计的稳定性与安全性研究[J].车时代,2025(1):148-150.
- [5]赵海金.公路桥梁建设施工中的质量及安全管理问题分析[J].IT经理世界,2022(6):75-78.