

路基工程施工技术难点及安全管理对策研究

陈明海

南京莺语园林绿化有限公司, 江苏 南京 210000

摘要: 社会经济快速发展以及城镇化建设进程的加快, 城市基础设施建设工程数量逐渐提升, 路基工程施工是城市基础设施建设的重要组成部分, 其施工质量直接关系到道路使用寿命与行车安全, 在施工中存在诸多技术难点, 为此强化技术创新, 掌握技术要点至关重要。现通过简要分析路基工程施工技术内涵、施工特点, 以某市政道路工程建设实例为基础总结路基工程施工技术难点与技术要点, 并提出与之对应的安全管理对策, 全方位提升路基工程建设质量和效果, 为后续施工建设奠定基础, 提升道路工程建设质量与效果, 希望可以为专业人士提供借鉴参考。

关键词: 路基工程施工技术; 施工难点; 安全管理对策

引言

在道路工程施工中, 路基质量对道路整体品质具有重要影响, 其施工技术精细度与专业性对保障道路整体质量具有不可替代作用^[1]。伴随新技术、新材料的出现, 道路路基工程施工技术不断更新换代, 为此施工人员需要从技术角度出发精准掌握路基工程施工技术实践应用要点, 切实提升路基工程施工水平。

1 路基工程施工技术内涵

路基是铁路、道路等交通线路处于轨道或路面以下的土石结构层, 是支撑道路上层结构的基础部分, 由经处理的砂石、天然土、填料分层压实、填筑而成, 具有一定强度、耐久性与稳定性, 可以有效承受路面荷载^[1]。路基工程施工技术具体指铁路、道路等工程建设过程中, 围绕路基开挖、压实、防护等众多流程所实施的一系列施工工艺与方法。

2 路基工程施工特点

2.1 施工复杂项目多

路基工程施工现场相对复杂, 涉及项目较多, 不仅需要土方施工还需排水施工、边坡施工等, 在施工过程中施工单位需要严格按照施工需求协调不同施工环节, 做到合理分工, 确保所有施工项目得以有效衔接, 让不同工种在密切合作配合基础上完成施工作业, 保障路基施工质量。

2.2 机械与人工作业紧密结合

科学技术的发展使得越来越多先进设备被应用于路基工程施工中, 在施工过程中施工人员不仅需要掌握机械设备的运用方式, 还需要同时配合人工作业, 做到人机协调, 保

障路基工程顺利完工。

2.3 影响因素众多

在路基工程施工中由于常处在露天作业状态, 因此影响因素众多。例如工程所属区域地质条件变化会导致工艺难度增加, 同时水文气候变化也会对施工质量产生影响。另外在施工中机械协同作业、工序衔接及突发状况皆会影响施工进度。为确保施工顺利开展, 施工前不仅需做好各方沟通协调, 还需要强化过程监测, 保障施工作业质量与安全。

3 工程实例

某市政道路工程位于城市中心地带, 总建设全长为 8km, 设计为双向八车道, 工程建设目标为缓解城市交通压力, 提升城市形象, 该工程建设地质条件相对复杂, 需要穿越软土地基、河流等区域, 对路基施工技术的要求较高, 面临众多技术难点, 因此应采取合理手段保障路基稳定性与耐久性。

4 路基工程施工技术难点

4.1 路基工程施工准备不充分

在路基工程施工中因涉及内容众多, 因此存在施工准备不充分问题。一方面, 在工程施工技术应用前建设单位未能有效实施地质勘察工作, 对工程建设区域水文条件、土层分布认知相对模糊, 导致技术选择与现场实际相脱节。另一方面, 在施工现场场地规划相对杂乱无章, 设施布局处于无序状态, 物料运输与机械通行受到阻碍, 同时施工单位管理人员缺乏对周边环境、潜在风险的有效预判, 极易在施工中遭遇突发状况延误工期, 为后续工程施工埋下质量隐患。

4.2 路基工程施工队伍素质低

路基工程施工队伍素质直接决定技术能否有效落实, 在施工过程中, 施工队伍整体素质参差不齐。部分人员专业知识较为匮乏, 对路基工程压实标准、原料配比等关键要素理解相对粗浅, 在操作中往往凭借既有经验随意调整, 难以达成工程所需精度^[2]。与此同时, 部分人员安全意识相对淡薄, 对机械盲区、临边防护等风险警惕性较弱, 时常发生违规操作问题。另外, 工程施工队伍整体协作意识较差, 不同工种之间配合较松散, 易因沟通错位而导致工序冲突, 降低施工效率。

4.3 路基工程施工技术不合理

路基工程施工技术不合理直接导致工程整体质量下滑。一方面, 在施工过程中部分工艺选择与所处地质条件、填料特征不匹配, 如在软土地基未能采取与之对应加固技术, 易出现后期沉降问题。另一方面, 在施工中工序安排相对凌乱, 同时对施工场地排水、动态变形等技术难点缺乏总体考量, 且未采取与之适配的防控体系, 技术路线与实际相脱离, 不仅易发生资源浪费问题, 还会导致路基稳定性下降。

5 路基工程施工技术要点

5.1 做好工程施工准备工作

“工欲善其事, 必先利其器”, 在路基工程施工中做好施工准备工作至关重要, 首先需安排专项施工人员进入现场开展详细的场地勘察工作, 掌握施工地形、地质条件。与此同时, 对场地地下管线、相邻建筑物情况予以明确, 避免在施工中出现意外。在实行勘察工作中还可以应用地质雷达、钻探设备等, 提升勘察的全面性, 当得出场地勘察结果后, 工程设计人员还需要综合考量场地、气候条件、地质条件等众多因素, 对防护工程、路基结构以及排水系统进行设计^[3]。其次, 在施工中施工人员需要做好材料设备的选型与采购工作, 优选性能优良, 质量稳定的建筑施工材料, 包括水泥、砂石等, 考量成本与环保要素还可以运用再生材料, 降低工程施工成本, 避免对周围环境产生影响。在设备选型方面则根据场地实际条件选取与之对应的挖掘机、压路机。在材料与设备选择过程中还必须始终遵循质量第一原则, 优选拥有良好信誉的供应商。另外, 应根据材料变动以及施工进度问题制定有效的库存管理与采购计划, 保障材料应用及时, 合理控制成本。

5.2 强化工程施工队伍建设

“人才是第一资源”, 为提升路基工程施工质量强化工程施工队伍建设至关重要。首先, 在工程建设前。建设单位管理人员需要对施工人员进行组织分工安排, 明确不同岗位职责与要求, 同时制定完善的培训计划, 重点培训技能操作标准以及质量意识培训, 通过技能培训提升施工人员专业水平, 通过质量意识培训使施工人员明确施工质量重要性, 从而兢兢业业地开展作业。其次, 建立施工人员考核机制, 定期对施工队伍培训成果进行评估, 对表现优异人员实行资金奖励或口头表扬, 敦促施工人员不断提升自身综合素质, 保障路基工程施工技术有效落实, 提升施工质量。

5.3 精准掌控施工技术要点

5.3.1 路基处理技术要点

在路基工程施工中, 路基处理技术主要包括选择完善的地基加固与处理方法、实施软土地基改良技术、落实路基沉降控制与监测方案。其一, 在选择地基加固与处理方法中, 需要结合工程地质勘察结果与施工要求原则与之对应的地基加固方式, 如浅层软弱地基应用换填法, 挖除软弱土层, 填灰土、砂石等材料并开展压实, 提升承载力。对于拥有粘性土、碎石土的地基则实施强夯法, 应用重锤对地基夯实。在本次项目施工中主要采取换填法对地基进行处理。其二, 在应用软土地基改良技术过程中, 为提升软土地基承载力, 选取加筋法, 即在软土地基中施加钢筋混凝土材料, 形成复合地基提升地基整体承载力满足施工要求。其三, 在落实路基沉降控制与监测方案中, 施工人员在路基关键施工区域设置沉降观测点, 及时发现沉降问题, 施工中主要采取逐层压实、分层填筑等方式降低路基沉降量, 避免快速填筑、过度压实等不当方式。

5.3.2 路基填筑压实技术要点

路基填筑压实技术要点主要包括两方面, 其一, 选择优质填筑材料, 确保填筑材料拥有良好物理性能, 包括具备一定承载力、适宜含水量, 同时保障填筑材料拥有优良级配, 提升填筑体的稳定性。在本次项目施工中选择材料为碎石土以及砂砾石, 提升路基整体承载能力。其中值得注意的事项为填筑材料应保障均匀铺设于路基上, 防止出现局部堆积问题, 同时合理安排填筑材料铺设时间, 保障工程得以顺利实施。其二, 开展填筑以及高效压实作业, 首先在开展分层填筑过程中, 施工人员应结合工程实际情况以及填筑材料性

质,对每层厚度与填筑速度进行确定,对填筑过程进行监控,保障任意一层皆具有良好平整度,满足工程设计需求。在本次施工中所选择的压实方法为振动压实,在压实中值得注意事项为技术人员应熟练掌握机械应用方法,合理控制压实机械参数,保障压实质量。

5.3.3 路基排水防护技术要点

在路基工程施工中排水防护技术旨在避免水分渗入路基中,提升路基整体稳定性,在施工中可遵循图 1 所示进行设计。

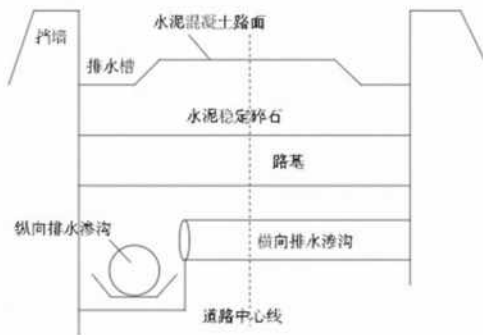


图 1 路基排水防护技术设计

首先,施工技术人员应对道路所处地质条件进行分析确定排水方案,包括地下排水以及地表排水。本次项目施工中地表排水主要运用截水沟、排水槽,在设计过程中需结合场地合理配置排水设施坡度、位置,定期对设施进行维护,避免堵塞。而地下排水则借助渗沟、盲沟等设施将地下水引出路基范围中。其次,落实边坡稳定与防护技术,常见防护手段包括在边坡种植草木,提升边坡稳定性,工程防护则通过增设砌石、挡墙混凝土防护结构,避免边坡受到侵蚀。

6 路基工程施工技术安全管理对策

6.1 建立安全生产责任制度

路基工程施工中安全生产责任制度是安全管理的首要任务,安全生产责任制旨在对不同施工技术人员以及管理人员安全生产职责与任务进行明确。以本次市政道路工程路基施工项目为例,项目经理是安全生产第一责任人,需要对工程项目安全管理负责,包括定期实施安全检查、制定安全管理目标,解决路基工程施工中安全问题^[4]。而路基工程施工技术负责人则应全权负责安全技术措施的落实,安排专项人员监督技术安全工作。明确不同管理级别安全责任后,可以使工程参与人员明确自身所承担义务,显著提升安全意识与责任感,降低事故发生概率。

6.2 建立安全检查制度

建立安全检查制度有利于及时消除以及发现工程施工隐患,在本次路基工程施工项目中主要通过建立不定期抽查以及定期检查制度,在最大程度上降低安全风险。一方面,指派专项人员以月和周为单位对路基实施检查,周检查属于安全大检查,而月度检查则属于综合性检查,检查过程中需要由项目经理指导有关人员落实全方位检查,检查施工用电、安全防护设施等内容,而不定期抽查则安排安全管理人员随时对路基进行检查,消除施工现场违规问题与安全隐患。

6.3 定期开展安全教育培训

定期开展安全教育培训重点在于全方位提升施工技术人员安全意识,避免施工隐患。首先,对于工程施工特种作业人员包括电工、焊工等定期组织专项培训,只有在其考核通过后才可持证上岗。其次,开展安全竞赛与安全教育讲座,激发施工人员学习安全知识积极性,通过全方位教育培训可以提升施工人员技能水平,使其自觉遵守施工安全规章,合理应用安全防护设施,消除安全风险。

6.4 实施安全风险评估与控制

在路基工程施工技术安全管理中,实施安全风险评估与控制,不可忽视,可以帮助建设单位及时识别安全风险,降低事故发生概率。施工单位在风险识别过程中需要指派专业人员分析路基工程施工不同环节,找出潜在风险点,在评估过程中以识别结果为基准通过层次分析等方式对安全风险因素进行评估,并明确风险等级及影响范围。在安全风险评估结束后,则以评估结果为基准,制定风险控制举措,包括增加安全检查频率、在施工现场设置防护设施,通过培训教育使施工作业人员掌握应急处理办法,消除安全隐患。

7 结束语

总而言之,在路基工程施工过程中施工技术难点众多,主要包括施工准备不充分、施工队伍素质低、施工技术应用不合理。针对众多问题应做好施工准备工作、强化工程施工队伍建设、精准掌控施工技术要点。与此同时通过建立安全生产责任制度、安全检查制度、定期开展安全教育培训、实施安全风险评估与控制等强化施工技术安全管理,全方位提升路基工程施工水平。

参考文献:

[1] 张莉莉. 市政道路路基工程施工质量控制措施 [J]. 建

材发展导向,2025,23(14):19-21.

[2] 马万飞, 苟志孝, 付士博, 等. 公路路基工程沉降段的路基路面施工技术 [J]. 交通科技与管理, 2025, 6(14): 88-90.

[3] 马吉位. 市政道路路基工程材料与施工工艺分析 [J].

上海建材, 2025, (03): 32-34.

[4] 张晓燕. 公路路基工程开挖施工技术要点及防护措施 [J]. 四川建材, 2024, 50(11): 148-150.