

# 市政公用工程道路路基施工技术研究

陈志鹏 孙晓宗 刘 琪

青岛柳源绿化环境建设集团有限公司 山东 青岛 266400

**摘要：**市政公用工程道路路基是道路工程的核心承重结构，其施工质量直接决定道路使用寿命与通行安全。本文系统研究路基施工相关理论、前期准备、核心施工技术及质量控制体系，重点分析常规路基核心工序与软土、黄土等特殊地质施工要点，阐述季节性施工调整措施，构建全流程质量控制体系，提出质量缺陷识别与处置方法。研究结合行业规范与实操经验，为市政路基施工提供技术参考，解决施工中的常见难题，保障路基施工质量，助力市政道路工程高质量建设，满足城市交通通行与发展需求。

**关键词：**市政公用工程；道路路基；施工技术；特殊地质条件；质量控制

引言：随着城市化进程加快，市政公用工程建设规模不断扩大，道路路基作为路面的基础载体，其施工质量直接影响道路整体性能与使用年限。当前市政路基施工中，仍存在特殊地质处置不规范、质量管控不到位等问题，易引发路基沉陷、裂缝等病害。基于此，本文围绕市政路基施工相关理论、前期准备、核心技术、特殊地质处置及质量控制展开研究，结合施工实操经验，梳理关键技术要点与管控措施，为同类市政路基施工提供技术支撑，推动市政道路工程施工规范化、标准化发展。

## 1 市政公用工程道路路基相关理论基础

### 1.1 市政道路路基的核心功能与分类

市政道路路基作为道路工程的核心承重结构，是路面铺设的基础载体，其质量直接决定道路的承载能力、稳定性和使用寿命。核心功能主要体现在三个方面：（1）承重功能，需有效承受路面传递的车辆荷载、行人荷载及自身重量，避免产生过量沉陷或变形；（2）支撑功能，为路面结构提供均匀、稳定的支撑面，保障路面平整度和整体性；（3）防护功能，抵御自然环境（雨水、冻融、地下水）侵蚀，减少路面破损风险。

结合市政道路的使用场景和施工条件，路基主要分为两类：（1）路堤路基，即路基顶面高于原地面，多用于地形低洼区域，需通过填料分层摊铺压实形成，施工中需重点控制填料质量和压实度；（2）路堑路基，即路基顶面低于原地面，需通过开挖形成，施工中需注重边坡稳定性，防范坍塌隐患。根据填料类型，还可分为土质路基、石质路基和土石混合路基，不同类型路基的施工技术和质量控制要求存在差异。

### 1.2 路基施工的核心技术原则

市政道路路基施工需遵循三大核心技术原则，兼顾质量、安全与经济性。稳定性原则是首要原则，路基需

在车辆荷载和自然因素作用下保持自身稳定，无滑坡、沉陷等病害，施工中需通过合理选择填料、优化压实工艺、设置防护设施，确保路基边坡和主体结构稳定。

承载力保障原则是核心要求，路基需具备足够的承载强度和抗变形能力，满足市政道路长期通行需求，施工中需严格控制填料压实度、含水量等指标，通过科学检测确保路基承载力达到设计标准。耐久性与经济性兼顾原则是实践导向，施工中需在保证路基长期使用性能的前提下，合理选择施工材料和工艺，优化施工方案，降低施工成本，避免过度投入，同时兼顾施工效率，确保工程按期完工，契合市政工程便民、高效的建设需求<sup>[1]</sup>。

## 2 市政公用工程道路路基施工前期准备工作

市政公用工程道路路基施工前期准备工作需结合现场实际、遵循行业规范，重点落实以下核心工作：（1）技术准备。开工前组织技术人员完成图纸会审，明确路基断面、高程、地质参数等设计要求，梳理图纸疑问并及时与设计单位沟通解决。编制专项施工方案，涵盖填料选择、压实工艺、特殊路基处理等内容，报监理单位审批后实施。完成导线、水准点复测与加密，建立测量控制网，精准标注路基中线、边线、坡脚线等位置，确保测量偏差符合规范要求。同时开展路基填料试验，检测填料含水量、CBR强度等指标，确定合格填料标准。（2）现场准备。清理路基范围内所有障碍物，包括杂草、树根、建筑垃圾等，清表深度不低于30cm，清除的腐殖土等不合格土体及时清运出场。对填方段基底进行整平压实，确保压实度不低于90%（设计有特殊要求的从其规定）。排查施工区域地下管线，采用探测仪结合人工探沟确认雨污水、燃气、电力等管线位置，做好标识与保护措施，避免施工损坏。（3）物资与设备准备。按施工计划储备合格填料，优先选用级配良好的砾类土、砂类土，严禁

使用淤泥、冻土等不合格材料,填料堆放分类有序、做好防护。进场压实机械、测量仪器等需提前完成性能校验,确保振动压路机等设备满足施工精度和强度要求,测量仪器误差控制在规范允许范围内。(4)其他准备。完成施工围挡搭设,按照交通导行方案设置临时交通标识,疏导过往车辆和行人。对施工人员进行技术交底和岗前培训,明确施工流程、质量标准和安全注意事项。搭建临时办公区、试验室等设施,完善临时供水、供电系统,满足施工期间各项需求<sup>[2]</sup>。

### 3 市政公用工程道路路基施工核心技术及特殊地质施工要点

#### 3.1 市政公用工程道路路基核心施工技术

##### 3.1.1 路基开挖施工技术

路基开挖需严格按照设计方案及现场地质条件规范作业,杜绝盲目开挖,具体操作如下:(1)开挖前,根据勘察报告划定开挖边界,设置警示标识、围挡及排水设施,清理开挖区域内植被、杂物及障碍物,明确开挖坡度、深度及分层厚度,土质路基开挖坡度控制在1:1.5~1:2.0,石质路基控制在1:1.0~1:1.5。(2)采用分层开挖方式,分层厚度控制在1.5~2.0m,优先选用挖掘机开挖,装载机配合转运弃土,开挖过程中实时监测边坡稳定性,发现裂缝、滑坡隐患立即停工,采取支护措施后再继续作业。(3)开挖至设计标高以上20~30cm时,改用人工开挖修整,避免机械碾压破坏基底土层,修整后及时检测基底承载力,确保符合设计要求,不合格部位需进行换填或夯实处理。(4)弃土需集中堆放,远离路基作业区域及边坡,避免加载影响路基稳定性,弃土堆放高度不超过2.0m,及时转运至指定弃土场,严禁随意丢弃。

##### 3.1.2 路基填料摊铺与平整技术

填料摊铺与平整需控制参数精准,操作规范,具体要求如下:(1)填料选用符合设计标准的级配砂石、优质素土,严禁使用淤泥、腐殖土、冻土及不合格填料,进场前抽样检测含水量、颗粒级配、压实度等指标,达标后方可进场使用。(2)采用摊铺机或装载机进行摊铺,摊铺厚度控制在20~30cm,摊铺宽度比设计路基宽50cm,便于后续边坡修整,摊铺速度控制在2~3m/min,保持摊铺均匀,避免局部堆积或空隙。(3)摊铺完成后,用平地机进行平整作业,平整过程中及时调整填料厚度,使路基表面坡度符合设计要求,表面平整度误差控制在5mm以内,平整后静置1~2小时,确保填料水分分布均匀。(4)摊铺过程中,若填料含水量过高,需进行晾晒处理;含水量过低则洒水补充,确保含水量控制在最佳压实含水量 $\pm 2\%$ 范围内。

##### 3.1.3 路基压实施工技术

压实施工需遵循分层压实原则,确保路基承载力达标,具体操作如下:(1)压实前再次检测填料含水量,确认符合要求后,选用匹配的压路机,土质路基选用18~22t重型压路机,石质路基选用22~26t压路机,调试设备参数,确保运行正常。(2)压实顺序从路基两侧向中间推进,碾压速度控制在2~4km/h,重叠碾压宽度不小于1/3轮宽,碾压次数不少于3遍,第一遍轻压、中间遍重压、最后一遍轻压收光。(3)压实过程中实时检测压实度,土质路基压实度不低于95%,石质路基不低于93%,检测采用环刀法或灌砂法,抽样频率每1000m<sup>2</sup>不少于3点,不合格部位需重新摊铺压实。(4)压实完成后,及时清理路基表面浮土、杂物,若出现局部下沉、起砂等问题,及时进行补压或换填处理,确保路基表面平整、密实<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 特殊地质条件下市政路基施工技术要点

##### 3.2.1 软土路基施工技术

软土路基施工重点解决沉降和稳定性问题,具体技术要点如下:(1)先对软土区域进行全面勘察,采用钻探、原位测试结合室内试验,明确软土厚度、分布范围及物理力学指标,划分软土等级,为处理方案提供精准依据;采用换填法处理表层软土,换填优质素土或级配砂石,换填厚度不小于1.0m,分层摊铺压实,每层压实厚度控制在15~20cm,压实度不低于96%。(2)深层软土采用袋装砂井排水固结法,砂井直径15~20cm,间距1.5~2.0m,深度穿透软土层至硬土层,砂井内填充洁净中粗砂,确保排水畅通,加速软土固结;施工中严格控制砂井垂直度,避免出现歪斜、断裂。(3)软土路基摊铺填料时,控制摊铺厚度不超过20cm,压实次数比常规路基增加1~2遍,同步铺设双向土工格栅,格栅搭接宽度不小于20cm,增强路基整体性,减少不均匀沉降。(4)施工过程中监测路基沉降量,每周监测不少于2次,若沉降量超过规范要求,立即停止加载,采取堆载预压或加固处理,待沉降稳定后再继续施工。

##### 3.2.2 黄土路基施工技术

针对黄土湿陷性特点,施工技术要点如下:(1)黄土填料进场前进行改良处理,掺入5%~8%的生石灰,采用强制式搅拌机充分搅拌均匀,堆放72小时以上进行熟化,熟化后检测含水量、压实度等指标,确保符合设计要求,杜绝未熟化石灰直接使用。(2)摊铺厚度控制在20~25cm,采用重型压路机分层压实,压实度不低于95%,压实过程中避免碾压过度,防止黄土颗粒破碎,影响路基承载力;压实后及时检测,不合格部位重新摊铺压实。(3)路基边坡采用浆砌片石护坡,护坡厚度不小

于30cm,设置间距2-3m的泄水孔,避免雨水渗入路基内部;边坡顶部设置截水沟,拦截雨水,防止雨水冲刷边坡引发坍塌。(4)施工完成后,及时对路基进行覆盖保湿,采用土工布覆盖,避免黄土失水干裂,后续施工中定期监测路基沉降,发现裂缝及时灌注水泥砂浆修补,防止裂缝扩大引发湿陷。

### 3.2.3 季节性施工技术调整

结合市政施工季节性特点,针对性调整施工技术,具体如下:(1)雨季施工,提前梳理排水系统,在路基两侧设置排水沟、截水沟,沟底坡度不小于0.3%,确保雨水及时排出;摊铺填料前关注天气预报,避开雨天作业,摊铺后立即压实,若遇降雨,及时覆盖防雨布,雨后对路基表面进行晾晒、修整,检测含水量达标后再继续压实。(2)冬季施工,选用抗冻性好的填料,避免使用冻土,施工前清除路基表面积雪、结冰,摊铺时控制填料温度不低于5℃,压实后及时覆盖保温棉被或土工布,防止路基受冻;严禁在严寒天气进行路基开挖,避免土层冻融破坏。(3)季节性施工期间,加强现场巡查,每天排查路基边坡、排水设施,及时处理裂缝、沉降等隐患,调整施工进度,确保施工质量不受季节因素影响<sup>[4]</sup>。

## 4 市政公用工程道路路基施工质量控制体系

市政公用工程道路路基施工质量控制体系需围绕施工全流程,结合专业规范,重点把控核心环节,具体如下:(1)质量控制核心指标,承载力采用原位测试、静载试验检测,确保符合设计标准,检测频率每1000m<sup>2</sup>不少于3个检测点;土质路基压实度 $\geq 95\%$ 、石质路基 $\geq 93\%$ ,采用环刀法、灌砂法抽样,平整度误差 $\leq 5\text{mm}$ ,用平整度仪检测整改。(2)全过程管控措施,施工前审核方案、核查材料检验报告、开展技术交底;施工中实行“三检制”,

巡查核心工序,整改隐患并完善记录;施工后严格按规范验收,不合格部位限期整改、验收合格方可进入下道工序。(3)质量缺陷处置,重点排查沉陷、裂缝等缺陷,结合检测数据判定等级、明确成因;轻微缺陷采用补压、灌浆整改,严重缺陷采取换填、加固措施,处理后重新检测,确保所有指标符合市政路基施工质量验收规范,整体管控形成闭环,保障路基施工质量稳定可靠。同时配套制定质量考评表,明确考评项目、标准及责任主体,定期开展考评,强化管控执行力,确保质量控制落地见效<sup>[5]</sup>。

结束语:本文围绕市政公用工程道路路基施工技术展开全面研究,系统梳理了路基施工理论基础、前期准备、核心技术、特殊地质处置及质量控制体系,明确了各环节施工要点与管控标准。通过总结实操经验,解决了特殊地质施工、质量缺陷处置等常见难题,完善了路基施工技术体系。后续可结合智能化施工技术进一步优化,不断完善施工工艺与质量管控模式,为市政路基施工高质量发展提供更全面的技术参考,助力城市基础设施建设提质增效。

### 参考文献:

- [1]吴丽梅.市政公用工程道路路基施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(10):0165-0168.
- [2]韦忠.市政公用工程道路路基施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(8):133-136.
- [3]万江鹭.市政公用工程道路路基施工技术分析[J].中国建筑,2026,9(6):45-47.
- [4]刘文明.新形势下市政道路工程路基施工质量控制技术要点研究[J].门窗,2026(5):157-159.
- [5]黄琳.市政公用工程道路路基施工技术的探讨[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(10):025-028.