

# 道路工程路基施工技术要点

刘雅溪

濮阳市公路事业发展中心 河南 濮阳 457000

**摘要:** 道路工程路基施工是确保道路整体质量与稳定性的核心环节,其技术要点涵盖施工全流程。本文针对路基施工条件复杂、工程量大、质量要求高的特点,系统梳理施工准备阶段的图纸审核、方案制定及材料设备准备要点,结合测量放线、场地清理等基础工序,深入分析填方与挖方路基的填料选择、分层填筑、边坡防护等技术规范,同时阐述压实机械选型、排水系统构建及防护工程施工的关键技术。通过明确各环节技术标准,为提升路基施工质量、保障道路工程耐久性提供理论与实践参考。

**关键词:** 道路工程;路基施工;技术要点

**引言:** 路基作为道路工程的基础结构,其施工质量直接影响道路的承载能力与使用寿命。在实际工程中,路基施工常面临地质条件多变、气候环境复杂、土方工程量大等挑战,且需满足长期抗变形、抗冲刷的严苛要求。当前,随着交通建设标准的提升,路基施工技术的科学性与规范性愈发重要。本文基于路基施工的特点,从施工准备到防护工程全流程切入,剖析各环节技术要点,旨在为解决施工中的技术难点、优化施工工艺提供指导,确保路基结构在复杂工况下的稳定性与安全性。

## 1 道路工程路基施工特点

### 1.1 施工条件复杂多变

道路工程路基施工常跨越不同地形地貌,涵盖山地、平原、沼泽等多种区域,地质条件差异显著。在山区施工时,可能遭遇岩石坚硬、坡度陡峭的情况,增加开挖难度;而在软土地区,地基承载力不足,需进行特殊处理以防止路基沉降。此外,气候因素也对施工影响巨大,降雨会导致土质含水量过高,影响压实效果,严寒地区冻融循环则易造成路基冻胀与翻浆。同时,地下水位、周边建筑及管线分布等因素,都使得施工环境充满不确定性,要求施工人员根据实际情况灵活调整施工方案,以应对复杂多变的施工条件。

### 1.2 工程数量大且施工周期长

道路工程往往具有较长的线路长度,涉及大量土方的开挖与回填,工程量极为庞大。以一条普通的二级公路为例,每公里路基施工可能需处理数万立方米的土石方,若为高速公路或大型市政道路,工程量更是成倍增长。加之路基施工需经历场地清理、测量放线、分层填筑压实等多道工序,每道工序都需耗费大量时间,尤其是填方路基,为保证压实效果,需进行多次分层填筑与碾压,进一步延长了施工周期。

### 1.3 质量要求高

路基作为道路的承重基础,其质量直接关系到道路的使用寿命与行车安全。在长期交通荷载与自然环境作用下,路基必须具备足够的强度、稳定性和耐久性。若路基压实度不足,易出现沉降、开裂等问题,引发路面破损,影响行车舒适性与安全性;边坡防护不到位,则可能导致滑坡、坍塌,危及道路通行。随着交通流量的不断增加,重载车辆日益增多,对路基的承载能力提出了更高要求。同时,国家与行业规范对路基施工质量制定了严格标准,从填料质量到压实度检测,每个环节都需严格把控,以确保路基满足设计要求,保障道路工程的整体质量<sup>[1]</sup>。

## 2 道路工程路基施工技术要点

### 2.1 施工准备阶段技术要点

#### 2.1.1 施工图纸审核与现场勘查

施工图纸审核与现场勘查是施工准备的首要任务。施工团队需仔细核对图纸中的设计参数、尺寸标注及技术要求,确保设计方案的可行性与准确性,对存在疑问或矛盾之处及时与设计单位沟通解决。同时,深入施工现场进行实地勘查,详细记录地形地貌、地质条件、水文状况及周边环境等信息,对比图纸与实际情况的差异,为后续施工方案优化提供依据,避免因信息误差导致施工问题。

#### 2.1.2 施工方案制定

施工方案是指导路基施工的核心文件。依据图纸审核与现场勘查结果,结合工程特点、工期要求及施工条件,制定科学合理的施工流程与技术措施。明确各工序的施工方法、工艺标准、质量控制要点及安全保障措施,合理安排施工进度与资源调配。针对特殊地质路段或复杂施工环境,制定专项施工方案,如软土地基处理

方案、高边坡防护方案等，确保施工过程有序、高效、安全。

### 2.1.3 施工材料与机械设备准备

施工材料与机械设备的质量和性能直接影响施工质量与效率。严格把控材料采购环节，选择符合设计与规范要求的填料、水泥、砂石等材料，进场前进行质量检验，杜绝不合格材料用于工程。根据施工方案与工程量，合理配置机械设备，如挖掘机、推土机、压路机等，确保设备型号、数量满足施工需求。施工前对机械设备进行全面检查与调试，保障其性能稳定，避免因设备故障影响施工进度与质量。

### 2.2 测量放线技术要点

测量放线是路基施工的“定位标尺”，直接决定路基的平面位置与高程精度。施工前需采用全站仪、GPS等先进测量设备，依据设计图纸中的坐标和高程数据，精确测设路基中心线、边线及横断面控制点，并设置稳固的控制桩与护桩。测量过程中，严格执行闭合测量与复核制度，误差控制在规范允许范围内。对于复杂地形或曲线段，加密控制点布设，确保放样精度。同时，做好测量记录与数据存档，为后续施工提供准确依据，避免因放线偏差导致路基结构尺寸不符或返工。

### 2.3 场地清理技术要点

场地清理是路基施工的前置保障，需彻底清除地表障碍物与不良土层。首先，拆除施工范围内的建筑物、构筑物及地下管线，妥善处理废弃物。对地表植被、腐殖土、淤泥等进行全面挖除，深度应满足设计要求，一般不小于30厘米。清理后的场地需进行平整与碾压，确保基底密实均匀，若基底土质松软，需进行换填或压实处理，提高地基承载力。此外，注意保护周边生态环境，对清理的表土进行集中堆放，用于后期绿化，避免水土流失与环境污染，为路基施工创造良好的基础条件。

### 2.4 填方路基施工技术要点

#### 2.4.1 填料选择与处理

填料质量直接影响填方路基的强度与稳定性。优先选用级配良好、透水性佳的砂砾、碎石等材料，严禁使用腐殖土、淤泥、冻土及生活垃圾等劣质填料。对于塑性指数较大的粘性土，需通过掺加石灰、水泥等材料改良土质，降低含水量，提高其强度与水稳定性。进场填料需进行颗粒分析、液塑限、击实等试验，确保各项指标符合设计与规范要求。不同性质的填料应分类分层填筑，避免混杂使用，从源头上保障填方路基质量。

#### 2.4.2 分层填筑与摊铺

分层填筑是确保填方路基压实度的关键。根据压实

机械类型与性能，合理控制每层填筑厚度，一般不超过30厘米，且每层松铺厚度需通过试验段确定。摊铺时采用推土机、平地机配合作业，确保填料均匀平整，横坡、平整度符合设计要求。相邻作业段交接处应分层交错搭接，搭接长度不小于2米，避免出现接缝处压实不足。同时，控制填筑速率，防止因填筑过快导致地基失稳，确保每层填筑质量达标后，方可进行下一层施工。

#### 2.4.3 碾压夯实

碾压夯实是提高填方路基密实度的核心工序。根据填料类型与压实度要求，合理选择振动压路机、冲击夯等压实设备，遵循“先轻后重、先慢后快、先边缘后中间”的原则进行碾压。碾压时重叠轮迹不小于1/3轮宽，确保压实均匀无漏压。每层碾压完成后，采用灌砂法、环刀法等方法检测压实度，达到设计标准后方可进行下道工序。对于边角、台背等大型机械难以压实的部位，采用小型夯实机械进行补充夯实，消除压实死角，保证整个填方路基的压实质量。

### 2.5 挖方路基施工技术要点

#### 2.5.1 开挖方法选择

挖方路基开挖需因地制宜。土质路段，浅挖采用横向全宽挖掘法快速推进；深挖时纵向分层，每层深度3-4米，保障边坡稳定。石质路段优先机械破碎或静态爆破，临近建筑物区域禁用大药量爆破，改用液压破碎锤精细作业。开挖过程中保持排水坡度，避免积水侵蚀边坡，同时结合地质条件动态调整开挖顺序与方法，确保施工安全高效。

#### 2.5.2 边坡防护

边坡防护需根据土质、坡度定制方案。土质边坡通过种草、铺草皮等植物防护固土；坡率大或易风化路段采用浆砌片石、混凝土预制块等圬工防护。石质边坡常用挂网喷混凝土增强稳定性。施工时保证防护结构嵌入深度达标，与坡面紧密结合，并完善截水沟、排水孔等设施，阻断雨水渗透路径，预防滑坡与坍塌风险<sup>[2]</sup>。

#### 2.5.3 基底处理

基底处理是路基承载的根基。开挖至设计标高后，平整碾压基底，密实度不低于90%。遇软弱土层，换填砂砾、碎石等材料分层压实；地下水丰富路段增设盲沟、渗沟排水。岩石基底清理松动石块，凹陷处用混凝土找平。完成后通过触探、载荷试验检测承载力，确保基底满足设计荷载要求，为路面结构提供坚实基础。

### 2.6 路基压实技术要点

#### 2.6.1 压实机械选择

压实机械选型需依据填料类型与施工条件。对于粘

性土,宜选用重型轮胎压路机,通过揉搓作用提升密实度;砂性土则采用振动压路机,利用振动能量使颗粒重新排列。小型工程或边角区域,采用手扶式振动夯、冲击夯等设备精细压实。选择机械时,还需考虑路基宽度、作业面平整度及工期要求,优先选用机动性强、压实效率高的设备,确保压实质量与施工进度双达标。

### 2.6.2 压实参数确定

压实参数直接影响压实效果,需通过试验段确定。重点控制碾压速度、遍数与松铺厚度,一般振动压路机行驶速度控制在2-4km/h,碾压遍数根据填料性质调整为6-8遍,松铺厚度不超过30cm。同时,记录不同工况下的压实度数据,绘制压实曲线,明确最佳含水量与压实功的关系。施工中严格按试验参数执行,避免因参数不当导致压实不足或过度压实。

### 2.6.3 压实质量检测

压实质量检测是控制路基强度的关键。采用灌砂法、环刀法检测压实度,每1000m<sup>2</sup>至少检验2点,不足1000m<sup>2</sup>按1000m<sup>2</sup>计。对桥涵台背、填挖交界处等重点部位加密检测。引入核子密度仪进行快速检测,辅助验证压实效果。检测结果需满足设计要求,未达标区域及时分析原因,通过补压、调整含水量等措施整改,确保路基整体压实质量合格。

## 2.7 路基排水系统施工技术要点

### 2.7.1 地面排水设施施工

地面排水设施作为路基防水的首道防线,包含边沟、截水沟、排水沟及急流槽等。边沟多设于路基边缘,需依据土质与排水量确定梯形、矩形等断面形式,采用浆砌片石或混凝土浇筑时,务必保证沟底、沟壁平整密实,杜绝渗漏。截水沟布置于挖方边坡顶外或填方坡脚外,其位置、尺寸、坡度严格遵循设计,沟底纵坡不低于0.3%,避免水流滞留淤积。排水沟负责连接各排水设施与天然水系,施工时注重衔接流畅性。

### 2.7.2 地下排水设施施工

地下排水设施通过暗沟、渗沟、渗井等结构,有效降低地下水位,保障路基稳定。暗沟用于拦截层间水,施工时需精准定位含水层,内部填充碎石、砂砾等透水材料,并在顶部设置反滤层防堵。渗沟分为填石、管式、洞式三种,施工时保证沟底坡度不小于1%,确保地下水顺畅排出,同时铺设土工布或砂砾反滤层,避免泥沙侵入。渗井可将地面水引入深层,施工中着重把控井壁透水性,填充级配碎石。施工全程需注重地下与地面排水系统的衔接,完工后通过模拟排水测试排水效率,对排水不佳区域及时优化整改,确保地下排水系统高效

运行。

## 2.8 路基防护工程施工技术要点

### 2.8.1 坡面防护

坡面防护旨在防止路基边坡受雨水冲刷、风化等自然因素破坏。植物防护适用于土质边坡且坡度较缓的路段,通过种草、铺草皮或植树,利用植被根系固土,增强坡面抗冲刷能力,施工时需确保草籽或苗木的成活率,根据气候和土壤条件选择适宜的草种与树种。圬工防护常用于坡度较陡或易风化路段,采用浆砌片石、混凝土预制块等材料构筑骨架、护面墙等结构,施工时严格控制砌体灰缝饱满度和结构尺寸,保证其与坡面紧密贴合;混凝土防护则通过喷射混凝土、现浇混凝土板等方式,对坡面形成整体防护,施工前需清理坡面浮土、松石,确保防护层与坡面的粘结强度。

### 2.8.2 冲刷防护

冲刷防护主要针对沿河、滨海或受水流冲刷影响的路基。直接防护可采用抛石、石笼、浆砌片石护坡等方式,抛石施工时需选用质地坚硬、不易风化的石料,控制石块粒径和抛填厚度,确保形成稳定的防护层;石笼防护常用镀锌铁丝网或土工格栅制作石笼,填充石块后铺设于坡脚,抵抗水流冲击,施工中注意石笼间的连接牢固性。间接防护通过设置丁坝、顺坝等导流构造物,改变水流方向,减轻对路基的冲刷,施工时需精确控制构造物的位置和尺寸,确保导流效果;同时,导流构造物基础需埋置在冲刷线以下,防止水流淘刷基础导致结构失稳。冲刷防护施工完成后,需定期检查防护结构的完整性,对受损部位及时修复,保障路基在水流作用下的安全稳定<sup>[3]</sup>。

## 结束语

道路工程路基施工技术贯穿全流程,对道路质量起着决定性作用。从施工准备阶段的精细规划,到各分项工程的技术把控,每个环节都需严格遵循规范与标准。这些技术要点相互关联、层层递进,共同构建起路基坚实的质量防线。随着交通建设技术的不断进步,路基施工技术也需持续创新优化。

## 参考文献

- [1]李辉泽.市政道路工程施工质量控制难点及存在的问题分析[J].河南建材,2021(1):244-245.
- [2]沈乐庭.市政道路路基工程施工工艺控制措施分析[J].城市建设理论研究:电子版,2022(14):162.
- [3]彭玲,袁雪花.道路工程建设中路基路面施工技术要点[J].人民交通,2021(10):73.