

论公路工程高填方路基施工技术要点及质量控制

王 婷 叶小燕

江山市春江交通工程建设有限公司 浙江衢州 324002

【摘要】本文在分析高填方路基施工特点的基础上，重点研究了施工技术要点和质量控制措施。通过工程实例，系统阐述了施工准备、填筑施工、压实控制、排水防护、防护加固、现场监测等关键技术，以及材料控制、过程管控、技术指导等质量控制措施。研究表明，采用合理的施工工艺和科学的质量控制方法，能够有效确保高填方路基的施工质量和使用性能，为同类工程提供了可资借鉴的经验。

【关键词】公路工程；高填方路基；施工技术；质量控制

引言

在复杂多变的地形条件下修建公路，经常需要进行大规模的填筑作业，修筑高填方路基。高填方路基不同于一般路基，施工难度大、外部风险多、对施工质量要求更高。如何合理运用先进的施工技术，优化施工工艺流程，强化质量控制手段，确保高填方路基的施工质量和使用安全，是摆在公路建设者面前的重大课题。

1 公路工程高填方路基施工概述

1.1 高填方路基施工原理

高填方路基是指填筑高度较大的路基，一般填筑高度在8米以上。与一般路基相比，高填方路基承载能力要求更高，稳定性更难保证，施工难度和风险更大。高填方路基施工的基本原理是分层填筑、分层压实。首先，根据不同土质，将填筑材料分为几个等厚层，采用合适的压实机械逐层碾压，直至达到设计要求的压实度。在填筑过程中，要随时检测各层的含水量和密实度，确保每一层都达到规定的质量标准后，才能进行下一层填筑。同时，要注重填筑体的排水和防护，在填筑体内设置排水体，在边坡上铺设防护材料，确保填筑体的整体稳定性。此外，对于软土地基，还需进行地基处理，如置换、强夯、排水固结等，提高地基承载力，减少不均匀沉降。

1.2 高填方路基施工的重要性

高填方路基是公路工程的重要组成部分，其施工质量直接关系到公路的安全运营和使用寿命。由于高填方路基普遍存在填筑高度大、边坡陡、施工工期长等特点，施工难度和风险远大于一般路基。如果施工质量控制不严，就可能发生沉降、滑坡、泥石流等严重的质量和安全事故，给公路运营和人民生命财产带来重大损失。因此，加强高填方路基施工质量控制，确保其安全和耐久性，是公路工程建设的中中之重。这不仅关系到交通运输事业的健康发

展，也关系到国计民生和社会稳定大局。

2 公路工程高填方路基施工技术要点及质量控制

2.1 做好施工准备，为顺利实施奠定基础

施工测量是准备工作的首要任务，测量人员需要仔细阅读设计图纸，深入现场踏勘，在全面了解工程概况的基础上，利用全站仪、GPS等先进测量设备，精确坐标放样路基边线、中线，并用水准仪严格控制路基高程和横坡。测量放样必须满足规范要求的精度等级，高填方路基的主要控制点的平面位置允许偏差不超过20毫米，高程允许偏差不超过10毫米。施工组织设计是指导全过程施工的纲领性文件，需要根据工程规模、技术要求、施工条件等因素，科学制定人员配置方案、机械使用计划、材料供应计划、进度控制计划等，优化施工流程，合理调配资源，协调各工序之间的衔接配合，确保工期目标的实现。

在正式开工前，还需对全体参建人员进行全面的技术交底和安全教育。项目负责人要组织设计、施工、监理等各方，召开图纸会审和技术交底会，重点解读设计意图，讲解施工工艺和操作要点，明确质量验收标准。安全员要组织一线作业人员学习安全操作规程，普及安全防护知识，通过安全培训和应急演练，强化工人的安全意识和安全技能。

2.2 优选填筑材料，改善路基力学性能

一般来说，砂砾石、片石、级配碎石等粗粒料是高填方路基的首选填料。这些材料具有颗粒级配良好、强度高、变形模量大、透水性好等特点，能够显著提高路基的抗变形能力和稳定性。根据规范要求，粗粒料中砂砾石、片石的含量不宜低于60%，各级配合料的石质含量不应低于50%，以保证填料的高强度和耐久性。

与此同时，细粒料也是填筑材料的重要组成部分。在填料的级配设计中，要合理控制各粒径颗粒的含量比例，

既要确保填料的强度和刚度，又要兼顾填料的可压实性和透水性。填料的粒径不宜大于150毫米，以避免出现粒径过大、压实困难的问题；小于5毫米的细粒含量不宜大于30%，以防止细粒含量过高、压实后易产生泥化和软化现象。此外，还需严格控制填料的含水量。含水量过高或过低，都会影响填料的可压实性和压实质量。一般要求填料的含水量控制在最优含水量的±2%范围内，最优含水量可通过室内击实试验确定，填料含水量可采用烘干法或炉干法测定，现场还可使用快速测定仪进行抽查。

对于一些特殊土质的路基，如软土路基、膨胀土路基、湿陷性黄土地基等，除了选用优质填料外，往往还需采取工程加固措施。软土路基可采用土工格栅、土工布等增强材料铺设，箱内填充砂石或级配碎石，提高路基的整体稳定性。膨胀土路基可掺入3%~5%的石灰粉，与膨胀土拌和均匀并及时填筑，可有效降低膨胀土的吸水膨胀性。

2.3 严格压实控制，确保路基密实均匀

压实作业是高填方路基施工的核心环节，其目的是通过机械作用，使填料颗粒相互嵌挤、滑动和破碎，从而达到密实、均匀、稳定的状态。压路机械的选择要与填料性质、填筑层厚度相匹配。对于砂性土、粉性土等一般土质，重型振动压路机是最常用的压实设备，其轮下线压力一般为40千~60千牛/米，碾压层厚度控制在30—40厘米为宜。对于含砾石较多的硬质土，振动压路机的压实效果往往不够理想，可采用强夯机进行夯实，单层碾压厚度可增加至50厘米。

在实际碾压施工中，应优先压实好路基两端的结合部，再逐步由两端向中间碾压，确保搭接密实、无明显震坡现象。连续填筑层之间应做好粗化处理，铲除表层浮土，洒水湿润，增加层间摩擦力。为连续掌控压实效果，有必要在全线布设压实度检测点。按规范要求，检测点的纵向间距不应大于50米，横向间距不应大于路基宽度的1/3，每层填土不应少于3个检测点。压实度检测可采用灌砂法、环刀法、核子密度仪等方法，灌砂法是最常用的检测手段，适用于粗粒土、中粒土和粉性土等多种土质。

2.4 加强排水防护，提高路基稳定性

水是影响高填方路基稳定性的重要因素。路基如果排水不畅，积水会软化土体，降低路基承载力，诱发不均匀沉降、滑坡等病害。因此，施工中必须高度重视排水防护设计与施工。要做好纵向排水，在路基两侧修建排水沟，并满足纵坡不小于0.3%的要求，将路面水及时导排至路基之外；做好横向排水，在路基与路面层之间铺设透水性良好的粒料并设置泄水孔，引导渗水排出路基；加强地下排水，在地下水水位高的路段铺设渗沥青碎石盲沟，疏导地下

水，降低路基含水量。对于容易产生凌陷、流土、管涌等的软土路基，还应铺设土工布，增强排水防护能力。同时，在填筑体表面撒播草籽，种植护坡植被，增强防冲刷能力。

2.5 科学防护加固，增强路基安全性

对于边坡陡、填筑高度大的路基，可采用框架梁或锚杆挡墙进行支挡加固，提高边坡整体稳定性。对于软弱下卧层的路基，可采用旋喷桩、水泥搅拌桩等增强地基承载力，减少路堤沉降量。对于膨胀土路基，可掺入3%~5%的石灰，与膨胀土拌合并填筑，降低土体膨胀性。在易发生泥石流、滑坡的路段，应修建挡土墙、防护栅栏等拦挡体，阻挡泥石流冲击和滑坡体下滑，确保路基安全。同时，对防护加固结构应做好排水设计，在锚杆或挡土墙上开设泄水孔，及时疏导坡面水，避免产生超静水压力。

2.6 重视现场监测，动态掌控路基形态

高填方路基施工周期长，受多种外部因素影响，需要开展持续的现场监测，及时掌握路基的应力应变状态，发现异常情况，避免质量事故。可布设沉降观测点、位移观测点、土压力计等，利用静力水准仪、全站仪、应变计等设备，定期检测高填方路基的沉降量、水平位移、土体应力等指标。同时，要加强温度、降雨等环境因素的监测，分析对路基性能的影响。监测数据应及时采集、传输和处理，建立完善的数据库系统，便于动态分析路基的变化趋势。当监测数据超过预警值时，要立即停止施工，查明原因，采取必要的处置措施。监测成果应纳入竣工验收资料，为运营期养护维修提供重要依据。

结束语

高填方路基是公路工程建设重中之重，其施工质量直接关系到公路的安全运营和使用寿命。只有遵循科学规律，运用先进技术，建立健全质量管理体系，才能从根本上确保高填方路基的施工质量，实现建设目标。本文虽然取得了一些研究成果，但仍需在工程实践中不断检验和完善。未来，笔者将一如既往地投身于公路事业，刻苦钻研高填方路基施工新理论、新技术，为我国公路工程建设做出应有的贡献。

参考文献：

- [1] 柴承均. 公路工程高填方路基施工技术要点及质量控制[J]. 工程机械与维修, 2023(03): 173-175.
- [2] 魏雄. 公路工程中高填方路基施工工艺及技术质量控制要点[J]. 石材, 2023(05): 84-86.
- [3] 张国立, 曹飞. 试论公路工程高填方路基施工技术与质量控制[J]. 技术与市场, 2017, 24(03): 103+105.