

# Research on construction technology of high fill embankment for highway engineering

Siyuan Sun<sup>1</sup> Zuodong Bi<sup>2</sup>

1. Binzhou Transportation Investment and Development Group Co., Ltd., Binzhou, Shandong, 256600, China

2. Binzhou Transportation Investment Construction Co., Ltd., Binzhou, Shandong, 256600, China

## Abstract

High-fill subgrade construction is a critical step in highway engineering, and its quality directly affects the overall quality of highway projects and the safety of road transportation. In some projects, high-fill subgrades often fail to meet quality standards, impacting the construction and application of highway projects. Therefore, construction units must increase their attention, actively adopt more advanced high-fill subgrade construction techniques, improve technology, eliminate influencing factors, strengthen quality control, and ensure that these measures meet expected goals, thereby enhancing the construction and operation of the highway system. With this in mind, this study first provides a brief overview of the characteristics of high-fill subgrade construction in highway engineering, elaborates on key construction process points, and proposes several specific and effective quality control measures for reference by relevant entities.

## Keywords

highway engineering; high fill subgrade; construction technology

# 公路工程高填方路基施工工艺研究

孙思远<sup>1</sup> 毕作东<sup>2</sup>

1. 滨州市交通投资发展集团有限公司, 中国·山东 滨州 256600

2. 滨州交投工程建设有限公司, 中国·山东 滨州 256600

## 摘要

高填方路基施工是公路工程中的一项目关键施工步骤, 其质量关系到公路项目的整体质量和道路运输的安全性。在一些项目中, 高填方路基经常质量不达标, 影响到公路工程建设和应用。因此施工单位要提高重视, 积极采用更为先进的高填方路基施工技术, 做好技术改进, 消除影响因素, 加强质量控制, 使其符合预期的目标, 从而完善公路系统的建设运行。鉴于此, 开展本文的研究工作, 首先简单概述公路工程高填方路基施工的特点, 详细阐述其中的施工工艺要点, 并提出几点具体有效的质量控制措施, 以供相关单位参考。

## 关键词

公路工程; 高填方路基; 施工工艺

## 1 引言

公路工程中, 填方路基施工适用于山区和平原地区的公路建设。其中高填方路基在山区公路中的应用比较广泛, 可以有效解决路基结构的一些安全隐患。通过开展质量控制, 提高高填方路基施工质量, 也能保障公路整体运输的安全性和稳定性。因此在具体的项目中, 施工人员需要做好施工准备, 严格把控材料和每一个施工环节, 发挥技术的真正作用, 提高公路工程项目的整体建设质量。

## 2 公路工程高填方路基施工特点

公路工程的高填方路基的填筑高度大。高填方路基施工中需要填筑的高度比较大, 可达5m左右, 一些项目在10m以上。由于填筑高度大, 因此对施工要求越来越严格, 施工过程也比较复杂, 为施工建设带来了各种挑战。为了保障后续施工的安全性和稳定性, 在高填筑施工中需要严格控制材料质量, 分层填筑, 进行碾压, 从而提高高填筑路基的稳定性和可靠性<sup>[1]</sup>。其次, 该工艺的填筑工程量大。由于填筑需要的材料多, 因此填筑的工程量也相对较大, 在施工中需要按照要求, 运输填筑很多填料。填料对路基产生较大的应力, 如果没有做好质量控制, 很容易出现沉降问题, 引发质量风险, 也导致整体的承载力下降。因此在具体的施工中, 施工单位要监测路基的沉降与变形情况, 严格地控制高填方

【作者简介】孙思远(1993-), 男, 中国山东滨州人, 本科, 工程师, 从事城市道路与交通工程(公路)研究。

路基施工，确保整体的稳定性。监测中可以获得更加科学合理的数据进行分析，为后续的施工提供参考，有效防止路基沉降。

### 3 公路工程高填方路基施工工艺要点

#### 3.1 施工准备

在公路工程的高填方路基施工中，要做好施工准备工作，确保后续施工的顺利进行。首先，施工前规划好详细的施工流程，明确各环节的要点，合理安排施工人员与设备。其次，加强材料质量控制，根据材料的分布情况，现场取样，通过实验分析，确定各种材料的测试指标，便于监理人员审查，满足施工条件，才能保障路基施工的整体质量。需要注意的是路基填料不可选择淤泥、腐殖土，不能有树根杂草，可以选择优质的粗粒土、砂砾土，确保其处于最佳的含水量<sup>[2]</sup>。加强质量控制，确保材料符合要求。填方材料的选择和加工是该环节的关键，可以根据工程要求合理选择，一般会选择土石方、砂石方等。作为填方材料，通过破碎、筛分和搅拌的工艺，确保填方材料的均匀性稳定性。破碎使其达到设计要求的颗粒度，然后筛分去除其中的杂质，通过搅拌混合填方材料，使其满足填充要求。

#### 3.2 测量放线

测量放线是施工的重要环节，确保高填方路基施工按照设计的方案进行。根据规范的要求，及时检查，并进行现场勘测，做好现场的测量放线。施工人员整理测量结果，确保前方坡脚线的设计宽度符合要求。然后由监理单位进行验收，验收合格后进行填入作业。

#### 3.3 布置排水系统

开展高填方路基施工时，水对土层的影响比较严重，会破坏路基的土质条件，导致出现塌方、纵向裂缝的情况，因此通过合理布置排水系统，可以保障高填方路基整体的施工质量，完善地下水的固结沉降作用，确保整体更加科学。填方路基的排水原理，包括重力排水和压力排水。重力排水指的是路基根据自身的坡度以及排水沟的设置，借助重力的方式排除路基内部的水分<sup>[3]</sup>。压力排水是借助于排水管道或者排水带，借助于压力也排出路基内部的水分，可以根据路基的情况优化选择。首先，在施工过程中建立完善的排水系统，要参照国家制定的标准要求，选择合适的路基排水估计系统。然后按照流程进行操作。在这一阶段，对不同砂层的选择也十分重要。其次，在路基回填时，可以根据土壤的透水性，将表面修建成 4% 左右的斜坡，加强纵向排水，确保现场平整。可以有效增强地面排水，确保排水更加安全稳定。如果现场排水困难，可以采用永久性的管道收集和利用，建立临时排水设施，解决排水问题。

#### 3.4 填方路基施工

填方施工前对原始地表进行处理，包括清除表面的杂物、浮土、散土层以及修正地表，清除干净以后，确保施工

区域平整整洁，使地表达到设计要求的高程和平整度，然后开展下一步的施工在填料施工中，采用分层填筑的方法，确保土层均匀分布，也能提升整体的压实度，避免出现不均匀沉降的问题。施工人员利用自卸汽车运土，使用推土机进行摊铺，然后使用振动机进行压实。分层填筑，分层碾压，提高整体的施工质量。在具体的项目中，施工单位将土石方填筑划分为三个阶段、四个区段和八个流程，因此按照这一标准科学有序地施工，可以充分发挥技术性能，提高整体的施工质量。第一层材料被卸下后使用履带式推土机摊铺，对表面进行持续的碾压，保障最终的路面质量初步平整以后，对地面进行打磨，建立路拱，为排水系统提供便利<sup>[4]</sup>。每一层填筑结束后，使用大型振动式压路机进行碾压。通过适当的碾压方式可以保证整体的压实效果。需要注意的是，分层施工时考虑到填方层与原始地层之间的连接性，可以采用湿夯或者干夯的方式进行夯实。确保每一层土体都符合设计要求和质量标准，从而提高整体的施工质量。

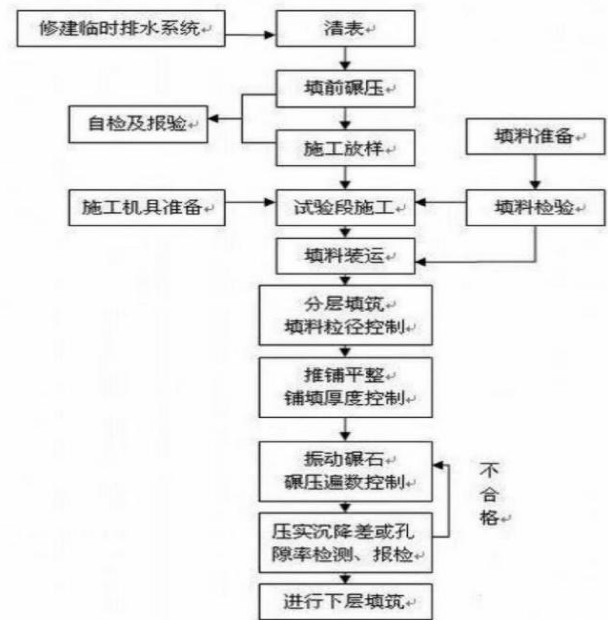


图 1 填方填筑施工流程

#### 3.5 沉降控制与监测

在公路工程高填方路基施工中，开展沉降控制与监测是确保路基更加稳定安全的重要环节。施工中出现沉降，可以通过分层填筑压实的方式，减少施工过程中不均匀沉降的情况。在施工后出现沉降，可以通过预压补强的方式，将沉降量控制在允许的范围，采用适当的沉降监测方法<sup>[5]</sup>。主要监测分层沉降、表面沉降、深层水平位移和孔隙水压力等各项参数。在这一阶段可以使用沉降板和全站仪监测表面沉降情况，在监测分层和沉降情况时，可使用沉降管或磁环式分层沉降仪。使用测斜仪监测深层水平位移情况，使用孔隙水压力计，监测孔隙水压力。获取详细的数据信息，分析具体的沉降情况。设置预警阈值，超过后要能及时发送预警信号，

提高施工单位的重视。

## 4 公路工程高填方路基施工质量控制

### 4.1 加强前期质量控制

在公路工程的前期工作中,需要根据高填方路基的施工特点,加强质量控制工作,为后续施工奠定良好的基础。该阶段主要是选择合适的材料,通过选择材料进行质检,加强材料管理,从而满足施工要求。根据高填方路基施工对材料的要求,开展市场调研,严格筛选生产厂家,检查各项合格证书。每一批次的材料都需要严格控制,确保其符合要求。控制填料进场,加强试验,确定最佳的含水量和最大的干密度。还要做好地基的处理验收,确保其符合要求。

### 4.2 做好施工过程的质量控制

高填方路基施工对技术提出了一定的要求,在施工中加强管理落实要点,从而符合相关规范。实现预期目标。在分层填筑中可以采用画格定量上料的方法,控制每层的摊铺厚度以及摊铺的均匀性,还要控制好整体的含水量<sup>[6]</sup>。在碾压工艺中,要采用s型进退的方式,避免出现漏压的情况。每层合理设置检测点,检测整体的压实度。针对压实检测,可以采用环刀法、灌砂法等方法;使用全站仪测量中线偏位和高程误差,确保几何尺寸符合要求。也可以采用无人机三维激光扫描技术和实时监测系统,生成三维模型对比设计偏差,进行最终验收。

### 4.3 关键问题的有效防控

高填方路基施工中可能会出现一些施工质量问题影响到最终的质量。一,层间的结合不良主要是由于未刨毛处理或者整体的含水量差异比较大。而针对这些问题,施工人员需要加强管控工作,每层表面的刨松深度在5~10cm,洒水湿润以后再进行碾压,并设置2%~4%的横坡排水,做好排水的控制工作。二,出现边坡垮塌的情况是由于雨水渗透土体软化。而针对这一质量问题,在分层填筑时,施工人员要埋设透水管坡面,及时覆盖防渗土工膜,并做好植草防护工作,防止边坡垮塌。三,纵向裂缝。主要原因是田洼交界处的压实不足,而针对这一问题,施工人员需要在交界处超宽填筑1m,冲击碾压补强。

### 4.4 提升质量的关键操作

在施工过程中注意各项要点,并采用适当的质量提升措施,实现预期目标。施工人员可以合理采用土工格栅施工技术。通过挤压、冲孔的方式实现纵横方向的均匀拉伸,使荷载均匀分布<sup>[7]</sup>。它具有极高的双向拉伸模量,抗拉强度和耐久性能极佳。将其应用于路基施工中可以提高路基的稳定

性。施工人员也可以采用土工织布提升路基的稳定性。应用土工织布,最大限度地发挥其抗拉性能,使路基边坡更加稳定可靠。施工人员也需要做好分层填筑,可以按照水平分层的方式从最低处一层一层的填充,确保压实符合规定才可继续填充,如果纵坡超过12%,可采用纵向分层的技术。如果地面坡度超过1:5,必须将原地面挖掘成台阶,宽度至少达到1m,然后使用小型的夯实机进行持续夯实,然后再按照常规的方式进行处理,可以提高整体的稳定性。

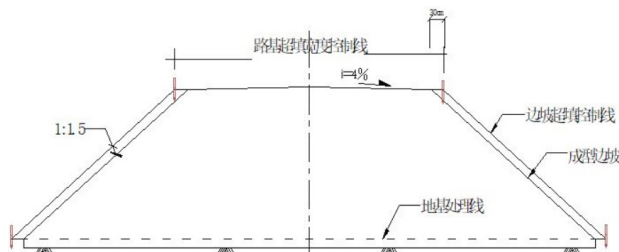


图2 路基横断面控制

## 5 结语

综上所述,高填方路基施工中,施工人员要严格按照工艺流程进行操作,并明确其中的注意事项,加强质量问题的控制和处理,可以有效提升路基的安全性和稳定性。施工结束后,采用恰当的质量验收,确保符合要求并开展沉降监测工作,分析成交情况及时处理,避免沉降超过标准值。通过施工要点的落实和质量控制工作,可以保障高填方路基施工符合要求,为后续施工奠定良好基础,提高公路工程的可靠性。

### 参考文献

- [1] 王龙. 公路工程中高填方路基施工技术研究[J]. 运输经理世界,2025(1):42-44.
- [2] 王伟. 公路工程高填方路基施工技术要点及质量控制措施分析[J]. 运输经理世界,2024(14):5-7.
- [3] 张国磊. 公路工程中高填方路基施工技术及应用研究[J]. 运输经理世界,2024(2):13-15.
- [4] 金俊达. 公路工程中高填方路基病害问题和施工技术研究[J]. 运输经理世界,2024(15):119-121.
- [5] 高云. 公路工程中高填方路基质量病害问题和施工技术探讨[J]. 大众标准化,2023(24):81-83.
- [6] 王小平,廖斌. 公路工程的高填方路基施工技术研究[J]. 交通世界(下旬刊),2021(1):90-91.
- [7] 唐伟. 公路工程高填方路基施工技术分析[J]. 科学技术创新,2024(15):179-182.