

Construction method and quality control strategy of low filling and shallow excavation in highway construction

Yahui Ding

Ximeng Transportation Construction Project Quality Monitoring Center, Xilinhot, Inner Mongolia, 026000, China

Abstract

As a common way of roadbed construction, low filling and shallow excavation is frequently applied in modern highway construction. In order to ensure the quality of the project, the relevant personnel must master the construction technology of low filling and shallow excavation. Relevant personnel must combine the needs of highway construction, study the low filling shallow excavation construction technology, and reasonable application, to ensure the quality of construction. However, there are still difficulties in personnel and technology in low filling and shallow excavation, which restricts the promotion of construction. This paper starts from the highway construction, analyzes the role and advantages of the construction technology of low filling shallow excavation subgrade in the highway, and combines the construction process and influencing factors, analyzes the possible difficulties of low filling shallow excavation operation, on this basis, formulate quality control measures to ensure the smooth implementation of subgrade construction.

Keywords

highway construction; low filling and shallow excavation; subgrade construction; quality control

公路施工中低填浅挖路基施工方法及质控策略

丁亚会

锡盟交通建设工程质量监测中心, 中国·内蒙古 锡林浩特 026000

摘 要

低填浅挖作为常见的路基施工方式, 在现代公路施工中应用较为频繁, 为了保证工程的质量, 相关人员必须掌握低填浅挖的施工技术。相关人员必须结合公路施工的需要, 对低填浅挖施工技术进行研究, 并且合理进行应用, 以保证施工的质量。但是低填浅挖施工还存在人员以及技术等方面的难点, 制约施工的推进。本文就从公路施工入手, 分析低填浅挖路基施工技术在公路中的作用与优势, 并且结合施工流程与影响因素, 分析低填浅挖作业环节可能存在的难点, 在此基础上制定质量控制措施, 保证路基施工的顺利落实。

关键词

公路施工; 低填浅挖; 路基施工; 质量控制

1 引言

低填浅挖是公路路基施工设计中的概念, 其中, 低填是指路基填土高度小于路面和路床总厚度时, 为低填路基, 这时需进行低填浅挖处理, 即在路基以下浅挖部分。浅挖为挖方, 但具体挖多深为浅挖, 多深为深挖, 没有标准。低填浅挖主要用于土质情况较好的项目, 无需做过多的换填。公路施工中, 低填浅挖作为常见的路基施工技术, 已经成为路基施工的关键。但是路基施工需要克服复杂的地质状况, 再加上人员技术等方面的问题, 低填浅挖施工就还存在质量方面的问题。需要深入分析这些难点, 开展质量控制作业, 保证低填浅挖的顺利开展。

【作者简介】丁亚会 (1976-), 男, 回族, 中国内蒙古锡林郭勒盟人, 硕士, 副高级工程师, 从事公路与桥梁研究。

2 低填浅挖施工技术概述

2.1 概念

低填浅挖路基施工是指在路基施工过程中, 采用相对较小的填土量 (低填) 和较浅的挖掘深度 (浅挖) 来完成路基建设的一种方法 (如图 1 所示)。此方法通常用于地形较为平坦或者路基承载能力较强的地区, 以减少工程成本和施工难度^[1]。

2.2 特点

相较于传统的技术而言, 低填浅挖施工技术具有多样化的特点, 需要相关人员进行深入分析。首先是填土量少的特点, 该作业采用较少的土方进行填充, 适用于土壤承载力较好或地势较高的地段; 其次是挖掘深度浅的特点, 路基挖掘深度相对较小, 通常是在地面以下 0.5 米至 1.5 米之间, 不会进行大规模的深层挖掘; 然后是施工工期短的特点, 由

于填土量少、挖掘深度浅，施工时间相对较短；此外还有适用场景广泛的特点常用于天然地势平缓的地区或者地基条件较好的区域。

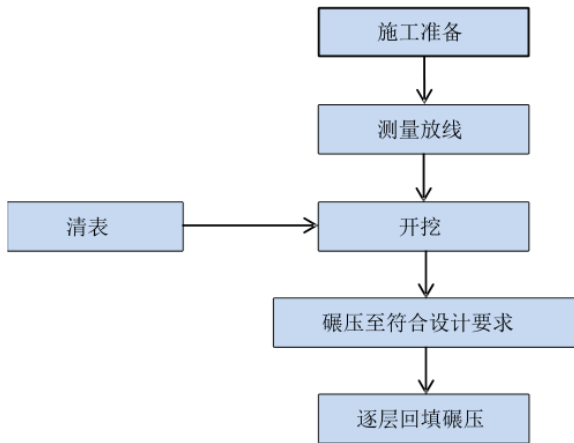


图1 低填浅挖施工流程

3 公路施工中低填浅挖施工技术的优势

3.1 可以减少土方量，节约成本

低填浅挖路基施工通常需要较少的填土或挖掘土方，相比深挖高填的传统路基方法，能够显著减少土方的运输、挖掘及填埋等作业，从而降低工程成本。土方量少也意味着设备使用时间较短、运输成本较低，整体工程造价相对较为经济。

3.2 缩短了施工周期

由于挖掘深度较浅且填土量少，施工进度较快，整体工期可缩短，能够更快地完成路基施工，适应一些时间要求较紧的项目。而且施工过程中的低填浅挖通常不需要进行复杂的土方调配和大规模的地基处理，可以快速推进其他后续工作，如路面施工。

3.3 减少了对环境的影响

浅挖和低填可以减少对周围环境的影响，避免过多的土地开挖，减少对生态环境的破坏。由于土方较少，作业就减少了土地大面积的裸露，降低了水土流失的风险。

3.4 提高了路基稳定性

低填浅挖施工后，路基的沉降通常较小，因为土方较少，且土质条件较好，有助于稳定路基。

4 公路施工中低填浅挖施工的难点

虽然低填浅挖路基施工在公路建设中有许多优势，但在实施过程中，也存在一些难点。首先，即使在低填浅挖的情况下，地基可能仍存在软弱土层或不均匀的土壤结构，影响路基的稳定性。若处理不当，可能导致路基沉降、开裂等问题；其次，低填浅挖路基通常会改变天然的水流路径，若排水系统设计不当，可能导致水流积聚，增加地基的不稳定性。尤其在低洼地区，排水不畅可能造成水土流失或路基下

沉；然后，由于低填浅挖施工过程中填土量较少，压实过程中容易出现不均匀的压实，导致某些区域的填土层未能达到设计要求的密实度，从而影响路基承载力和稳定性（如图2所示）；此外，低填浅挖施工虽然通常不涉及深挖作业，但填土和压实过程中，仍存在一些安全风险，如机械设备事故、道路塌方等。施工期间应严格控制现场安全，避免因作业不当造成施工人员或机械设备的损害。

5 公路施工中低填浅挖路基施工方法

5.1 需要开展现场勘察与设计

施工之前，需要相关人员进行详细的地质勘察，了解土壤类型、地下水位、软弱土层等情况，为后续的设计和施工提供依据。并且根据勘察数据，制定详细的路基设计方案，确定路基填土高度、压实标准、排水系统设计等。

5.2 应重视开挖与剥土

对于低填浅挖路基，通常需要将原有地面进行适度的挖掘。挖掘深度要控制在设计要求范围内，确保挖掘过程不会破坏原土层的稳定性。如果表层土壤质量较差，应剥离掉不适合填筑的表土，确保路基填土与地下原土层的良好结合。

5.3 实现分层填筑与压实

首先，低填浅挖路基的填土应分层进行。每层的填土厚度应根据土质类型和施工要求进行控制，一般不超过20—30cm，分层填土有助于提高压实效果；其次，填土材料需根据设计要求选择，常用的材料包括砂土、碎石、粘土等，填土材料应具有适当的承载力和稳定性；然后，每填一层土后，还需要使用振动压路机或其他适当的机械设备进行压实，确保填土达到设计的压实度。压实度一般要求达到95%以上^[2]。

5.4 重视路基边坡处理

在低填浅挖路基施工中，边坡的稳定性尤为重要。相关人员需要根据土质类型和坡度要求，采取合理的边坡处理方法，如加固边坡、修建排水设施等，以防止边坡滑塌或土壤流失。还需要合理设计路基边坡坡度，一般坡度不宜过陡，保持一定的稳定性。

5.5 重视排水系统设计与施工

低填浅挖路基由于地面较低，容易积水。因此，排水系统设计尤为重要。施工时需设置合理的排水沟渠，确保雨水能及时排出，避免积水对路基造成影响。施工人员应根据需要，在路基两侧设置排水管道或渗水设施，进一步提高排水效果，防止水分积聚在路基内部。

5.6 填土与压实的监测

施工环节，每层填土施工完成后，应进行必要的检测，确保填土的质量符合设计标准。包括土壤的含水量、粒径、压实度等。还需要通过现场测试和压实度监测仪器，监测每一层土的压实效果，确保填土达到所要求的密实度，避免未

来路基出现沉降问题。此外,施工过程中,还需定期对路基进行沉降监测,特别是低填区容易出现沉降现象。根据监测结果及时调整施工方案,进行必要的加固处理。

5.7 需要设计防护措施与施工安全

低填浅挖路基施工过程中,要确保施工现场的安全,就需要施工人员设置安全标识,防止施工机械碰撞或施工人员事故发生。在施工期间,特别是在填土阶段,还需要做好临时防护措施,如挡土墙、防护网等,避免填土过程中土体坍塌,影响施工安全。

综上,低填浅挖路基施工方法需要充分考虑地质条件、填土材料、压实标准、排水系统等多个方面。通过精确的设计、分层施工、压实和有效的排水措施,可以确保路基稳定并减少后期沉降和其他质量问题。在施工过程中,安全管理、监测和维护也是保证路基长期稳定的关键因素。

6 公路施工中低填浅挖路基施工的质控策略

在公路施工中,低填浅挖路基施工的质量控制(质控)是确保路基稳定性和安全性的重要环节。为了保证路基施工的质量,需要相关人员通过以下手段进行控制。

6.1 开展施工前的准备与规划

首先要重视设计审核,确保施工图纸、设计方案和技术要求符合标准,并根据实际情况进行调整。审查设计中的地质勘察报告,确保土质、地下水位等条件符合设计要求;其次要重视材料检验与选择,也需要对填土材料进行严格检验,确保使用的土壤、砂石等材料符合技术要求,包括粒径分布、含水率、压实性等。优先选用稳定、无有害物质的材料,避免使用膨胀土等不适合的材料;此外还需要进行施工技术交底,施工前进行详细的技术交底,明确各施工环节的技术要求、质量标准和注意事项,确保施工人员理解并遵循质控要求。

6.2 要重视施工过程中的质量控制

施工环节的质量控制也十分必要,需要通过以下手段进行设计。首先,分层填筑环节,每一层填土的厚度应严格控制,通常每层不超过20—30cm,确保每层土壤都能均匀压实。避免一次填筑过多,影响压实效果;其次要开展压实度监控,采用标准的压实设备(如振动压路机)进行每层土壤的压实,确保每一层达到设计要求的压实度,通常要求达到95%以上的相对密实度;然后还需要进行压实试验与监测,现场进行实时的压实试验(如标准击实试验、动态反弹

法等),确保每层的填土在压实后符合设计标准。通过现场测试,控制压实过程中土壤的含水量,以避免水分过高或过低影响压实效果。

6.3 重视水源控制

低填浅挖环节,土壤含水量直接影响压实效果。施工过程中就需要定期检测土壤的含水量,并根据情况调整加水或晾晒土壤,以确保其处于最佳压实状态。含水量过高会导致土壤松散,含水量过低则可能导致压实不均匀。

另一方面,排水系统是防止路基沉降和积水的重要措施。施工人员还需要确保施工过程中排水沟渠、渗水管道等设施按设计要求施工,并进行验收,确保排水畅通。

6.4 重视施工监测与检测

首先,低填浅挖路基容易发生沉降,因此要定期对路基进行沉降监测。通过设置沉降标尺和监测点,及时发现沉降情况,调整施工方案,必要时进行加固处理;其次,可以通过现场取样和实验室检测,验证填土材料的密实度,确保土体在施工过程中得到充分的压实^[3];然后,施工过程中还应进行自检,由施工方对每一阶段进行质量检验,同时组织第三方质检人员对施工质量进行独立检测,确保质量符合标准。

6.5 开展质量验收与后期养护

每完成一段施工后,就需要进行质量检查和验收,检查是否符合设计标准和施工规范,确保每一阶段都符合质量要求。而且低填浅挖路基在施工完毕后,还需要进行适当的养护,以防止早期的沉降和损坏。定期检查路基的沉降情况,并做好维护工作,确保路基长期稳定。

7 结语

综上所述,低填浅挖路基施工技术的合理运用,对保障公路施工质量与效益目标的实现,起到积极的促进作用。本文分析了低填浅挖路基作业要点和常见问题,提出了技术应用管理的措施,共享给相关人员参考借鉴。

参考文献

- [1] 韩东耀. 低填浅挖路基施工技术在公路施工中的应用分析[J]. 运输经理世界, 2024, (01): 28-30.
- [2] 申安国. 低填浅挖路基施工技术在公路施工中的应用研究[J]. 运输经理世界, 2023, (03): 29-31.
- [3] 孙茂鹏. 低填浅挖路基施工技术研究——以琼海旅游公路工程为例[J]. 工程技术研究, 2022, 7(18): 59-61.