

路基换填技术在公路施工中的应用

甫尔瓦·孟根

新疆生产建设兵团交通建设有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要：文章深入探讨了路基换填技术在公路施工中的应用，概述了路基及其换填技术的基本概念，详细阐述了施工准备、流程及质量控制等关键环节。通过测量放样、路槽开挖、土方开挖、摊铺平整与碾压操作及路基整形等步骤，展现了路基换填技术的系统性与专业性。本文旨在为公路施工中的路基处理提供全面而深入的技术参考，确保公路结构的稳定与安全，推动公路建设事业的持续发展。

关键词：路基换填技术；公路施工；应用

引言

随着交通运输业的蓬勃发展，公路作为连接城市与乡村的重要纽带，其建设质量直接关系到国民经济的发展与人民生活的便利。路基作为公路结构的基础，其稳定性与耐久性直接影响公路的整体性能。因此，在公路施工中，采用科学合理的路基换填技术显得尤为重要。本文旨在通过系统分析路基换填技术的施工工艺及应用，为提升公路施工质量提供有力支持。

1 路基以及换填技术概述

路基在道路工程中占据重要地位，其作为带状构造物，是道路的基础所在。从构成材料的角度划分，路基常见的类型有土路基、石头路基以及土石组成的路基。在我国现行的施工规范中，对路基施工提出了明确要求：第一，路基应具备合理的尺寸和截面面积，以满足道路的承载和通行需求；第二，路基要有足够的整体强度，能够承受车辆荷载和外部环境的作用；第三，路基必须保持整体稳定状态，避免出现不均匀沉降等问题影响道路使用；第四，即使在水浸泡的情况下，路基不应发生毁坏，具备良好的水稳定性。换填技术在施工时通常采用分层作业的方式。一般来说，路基深度越深，其压实度往往越低。在道路工程中，如果路基整体较厚，就必须进行分层施工。在路基施工到特定阶段后，及时开展压实工作。经验表明，当施工厚度达到三十厘米时进行压实，能够保障整体压实效果，并兼顾经济性。分层厚度的具体确定并非固定不变，需要依据施工现场的实际情况来抉择。硬性标准规定，分层厚度不应超过五十厘米，也不能小于十厘米。并要综合考虑现场施工条件以及所使用的施工机械等因素，科学合理的安排，确保整体施工的顺利进行和质量良好。

2 路基换填技术的施工工艺

2.1 施工准备

(1) 进行详尽的地质勘察是路基换填施工不可或缺的前期工作。这一步骤在深入了解施工区域的地质构造、土层分布、地下水状况以及潜在的不良地质现象，如软弱层、滑坡体等。通过地质勘察数据，科学评估地基承载力，为换填方案的设计提供坚实依据。(2) 材料选择是确保换填效果的关键。根据地质勘察结果和工程要求，精心挑选适宜的换填材料，级配良好的碎石、透水性强的砂砾等。这些材料具备良好的物理力学性能和稳定性，确保换填后路基的承载能力和耐久性。对材料的来源、质量进行严格把控，确保材料符合相关标准和规范要求。(3) 设备准备是保障施工顺利进行的重要条件。根据施工规模和工艺要求，合理配备挖掘机、装载机、运输车辆、压路机等施工机械设备，并确保其性能良好、操作安全。制定设备使用计划和维护保养方案，确保设备在施工过程中能够高效、稳定地运行。通过细致的施工准备工作，为路基换填技术的顺利实施奠定坚实基础^[1]。

2.2 施工流程

第一，路基换填施工的开挖环节，施工团队需要依据前期的工程勘察报告和设计方案，精确划定需要进行换填处理的区域。使用专业的挖掘设备，如挖掘机等，小心地对不良土质进行开挖。开挖过程中要严格控制开挖的深度和坡度，确保符合设计要求，避免超挖或欠挖的情况发生。要注意对周边环境和既有结构的保护，防止因开挖导致周边土体坍塌或对邻近建筑物、管线等造成损害。第二，进入回填步骤。选择回填材料时，确保其质量和性能符合工程标准和设计要求。会选用级配良好、强度高、透水性好的材料，如砂砾、碎石等。回填时应分层进行，每层的厚度要适中，一般控制在30厘米左右，以保证回填材料能够被均匀压实。倾倒入摊铺回填材料的过程中，要注意保持材料的均匀分布，避免出

现局部堆积或空洞的现象。第三,压实是保证路基换填质量的关键。采用合适的压实设备,如压路机等,按照先轻后重、先慢后快、先边缘后中间的原则进行压实作业。压实过程中要严格控制压实遍数和压实速度,确保回填材料达到规定的压实度。要不断进行压实度检测,对压实度不足的区域,及时补充压实,直至满足设计要求。压实完成后,需对路基的平整度、高程等进行检测和调整,保证路基的整体质量符合公路工程的施工标准^[2]。

2.3 施工质量控制

(1) 严格遵循施工图纸和技术规范进行施工是质量控制的基础。施工队伍需充分理解设计意图,明确各道工序的施工标准和要求,确保换填材料的铺设厚度、压实度等关键指标符合设计要求。加强现场监督和管理,发现并纠正施工中的偏差和错误。(2) 实施严格的质量检测与验收制度。换填过程中,应定期进行质量检测,包括材料质量、压实度、含水量等关键参数的检测。检测结果需及时记录和反馈,对不合格的部分应立即进行整改。换填层施工完成后,需组织专业的验收团队进行最终验收,保证换填层达到设计要求的强度和稳定性。

(3) 加强施工人员的培训和管理。施工人员是施工质量的直接执行者,他们的技能水平和责任心对施工质量有着重要影响。需定期对施工人员进行专业技能培训和安全教育,提高他们的施工技能和质量意识。建立健全的质量责任制度,明确各岗位的质量职责和奖惩措施,确保施工人员在施工过程中能够严格遵守施工规范和操作规程。以上措施的实施,可以有效控制路基换填施工过程中的质量,保证换填层达到设计要求,为公路工程的整体质量提供有力保障^[3]。

3 路基换填技术在公路施工中的应用

3.1 测量放样

公路施工中,路基换填技术的应用至关重要,测量放样作为该技术实施的首要步骤,其准确性直接影响后续施工的质量和效率。第一,测量放样工作需严格依据公路施工设计图纸进行。技术人员需对设计图纸进行深入理解,明确路基换填的具体范围、深度以及所需达到的技术标准。此基础上,利用先进的测量仪器,如全站仪、GPS等,对施工现场进行精确测量,确保施工图纸上的数据与现场实际情况相吻合。第二,测量放样过程中,注重细节把控。技术人员需仔细标定出路基中心线、边线以及换填区域的边界线,确保放样点位准确无误。还对原地面进行复测,核对或补充横断面数据,以便更准确地掌握地形地貌特征,为后续施工提供有力支持。第三,测量放样完成后,应及时进行质量检验。通

过现场勘查、数据对比等方式,检查放样点位是否满足设计要求,如存在偏差应及时进行纠正。需对测量放样记录进行整理归档,为后续施工提供参考依据。路基换填技术中的测量放样环节是复杂而精细的工作,需要技术人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验。科学规范的测量放样操作,可以确保路基换填施工顺利进行,从而有效提升公路施工的整体质量^[4]。

3.2 路槽开挖

公路施工的路基换填阶段,路槽开挖环节作为核心,施工效率与质量直接关系到后续换填作业的顺利进行。(1) 为确保路槽开挖过程中的边坡稳定与安全,需精心规划开挖方案,采用适宜的开挖方法和坡度控制策略,加强现场监测,特别是针对深挖路段,设立专门的监管小组,实时掌握开挖动态,迅速响应并处理潜在的安全隐患,确保施工安全无虞。(2) 为提高路槽开挖效率,需进行科学的施工组织设计。精确计算开挖总量,合理预测并调配挖掘机等施工机械的数量,实现多台设备的高效协同作业,减少等待时间和非生产性停工,缩短整体开挖周期。针对陡峭边坡,采取必要的工程措施,如设置台阶并严格控制台阶宽度、坡率及斜坡形式,以增强边坡的稳定性,防止滑坡等地质灾害的发生。(3) 排水措施在路槽开挖中同样至关重要。为有效防止路槽渗水及边坡流水冲刷对施工质量的影响,在路槽旁合理设置排水沟,确保雨水能够迅速排出,减少积水对路基的浸泡和侵蚀。这有助于保护已开挖的路槽,还为后续的换填作业创造更为有利的施工条件,保证路基换填工程的顺利进行和高质量完成^[5]。

3.3 摊铺、平整和碾压操作

公路施工中,路基换填技术是关键环节,其中摊铺、平整和碾压操作最关键。第一,摊铺阶段需严格控制摊铺速度,确保摊铺机的稳定前进,应控制在适宜范围内,以保证摊铺材料的均匀分布和平整度。操作人员需根据现场情况调整摊铺参数,确保摊铺效果符合设计要求。第二,平整阶段紧随摊铺之后,主要利用平地机等机械设备对摊铺后的路基进行精细调整,以达到设计要求的平整度。此过程中,需注意横坡的设置,通常控制在3%以内,以促进路基排水。还对路基表面进行清理,去除多余材料或杂质,确保后续碾压工作的顺利进行。第三,碾压阶段是确保路基压实度和稳定性的关键。碾压过程中,选用合适的压路机,控制碾压速度和遍数,遵循先轻后重、先慢后快的原则。碾压方向应从两侧向中心进行,确保碾压均匀无遗漏。还注意检查碾压后的路基压实度,保证其满足设计要求。科学的摊

铺、平整和碾压操作是路基换填技术的核心，确保材料均匀分布，提高路基平整度与压实度，明显提升公路施工质量。

3.4 土方开挖

路基换填技术的土方开挖过程中，（1）根据具体的路堑深度和地形条件，科学选择开挖方法。对于浅路堑，宜采用单层横向全宽挖掘法，高效完成浅层开挖任务；针对深路堑，应考虑横向台阶分层开挖法，通过分层作业，确保开挖深度控制精确，减少边坡压力，保障施工安全。（2）开挖过程中，注重排水设施的设置与预留出土渠道的规划，确保每层通道开挖后能迅速排水，防止积水影响施工进度及路基质量。严格控制开挖质量，避免超挖、乱挖现象，以维护边坡的稳定性，促进阶梯式边坡的顺利形成。对开挖过程中遇到的石方，准确划定土体与石方的分界线，并与监理人员紧密沟通，及时调整优化施工方案，确保开挖作业的顺利进行。（3）土方地段路床顶面标高的开挖阶段，充分考虑压实沉降量，确保开挖深度满足设计要求。施工中，务必强化文物保护意识，谨慎对待地下管线安全。制定周密保护方案，严格执行，确保施工活动不对历史遗迹及地下设施造成破坏，维护周边环境和谐，预防不可逆损害，实现工程建设与文化遗产保护的共赢。

3.5 路基整形

（1）完成路基土石方施工关键步骤后，随即进入精密的检测阶段。此阶段的核心任务在于精确测量并验证路床顶面的标高、中心线的定位准确性、路基宽度的合规性以及边坡坡度的合理性。这系列检测工作的严谨执行，是路基整形工作的先决条件，更是确保后续整形质量达标的重要基础。检测结果的准确无误，直接关系到路基整形的最终效果，此环节不容忽视。（2）基于上述检测数据的全面分析与确认，路基整形工作正式展开。

整形过程中，我们致力于实现路基表面的高度平整与密实，确保边线流畅顺直，坡面稳定无缺陷，曲线部分则要求圆滑流畅，整体呈现出完美的几何形态。针对路基边坡，我们实施严格的排查与清理，彻底消除潜在的险石与松石隐患，强化边坡的稳定性与安全性，为公路的长期使用提供坚实的保障。（3）路基整形的终极目标是实现路基表面的高度密实化。这对路基而言至关重要，它直接关系到路基能否有效抵御车辆荷载及恶劣自然环境的侵袭，确保公路在长期使用过程中的稳定性与耐久性。在路基整形的整个过程中，必须严格遵循相关规范与标准，精益求精，确保每个细节都达到最优状态，为公路的安全、顺畅运行奠定坚实的基础。

结语

综上所述，路基换填技术在公路施工中的应用具有显著的技术优势与实用价值。通过精细化的施工准备、规范化的施工流程以及严格的质量控制措施，确保了路基换填工作的顺利进行与高质量完成。这不仅提升了公路的整体性能与使用寿命，也为未来公路建设提供了宝贵的技术经验。展望未来，随着技术的不断进步与创新，路基换填技术将在公路建设中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]陈园.路基换填技术在公路施工中的应用[J].现代交通与路桥建设,2024,3(1):15-20.
- [2]赵亚玲.路基换填技术在公路施工中的应用[J].交通世界(中旬刊),2022(5):124-127.
- [3]陶刚.路基换填技术在公路施工中的应用探讨[J].模型世界,2022(14):136-138.
- [4]刘雪娟.路基换填技术在公路施工中的应用[J].交通世界(下旬刊),2021(5):96-97.
- [5]任娜.路基换填技术在公路施工中的应用[J].交通世界(上旬刊),2021(9):103-104.