

低填浅挖路基施工技术在公路施工中的应用

杨 华

乌兰察布市金达公路建设开发有限责任公司 内蒙古 乌兰察布 012000

摘 要：低填浅挖路基施工技术广泛应用于公路施工，精准控制挖填量，提升施工效率与质量，保障路基承载力和稳定性，并注重环保。该技术从施工准备到压实平整、界面处理、防水排水设计，均有详尽论述。未来发展方向涉及新材料、智能化设备引入及绿色施工理念，旨在推动技术进步，为公路工程建设提供坚实的技术基础，促进工程质量与安全水平的提升。

关键词：低填浅挖路基施工技术；公路施工；应用

1 低填浅挖路基施工技术概述

1.1 定义与特点

低填浅挖路基施工技术，作为现代公路工程中不可或缺的一环，巧妙地将浅挖与低填两种施工手段结合在一起，形成了一套独特的岩土施工技术体系。在低填方面，该技术指的是在填筑路基时，其高度被严格控制在2.5米以下，这样的设计有利于减少土方量，降低施工成本，并有助于保持路基的自然排水性能。而在浅挖方面，施工团队会根据公路沿线的具体地质条件、土质特性、压实度要求、渗透性能以及地下水位等因素，精确确定挖方的深度和范围，确保挖方深度通常不会超过公路路床的厚度，以此减少对原有地层的扰动，保证路基的稳定性。低填浅挖路基施工技术的这一特点，使得其在处理复杂地质条件、保护生态环境、提升公路使用寿命等方面具有显著优势。通过精确控制挖填方量和施工质量，该技术能够有效避免路基沉降、滑坡等潜在风险，确保公路工程的整体稳定性和安全性。

1.2 技术优势

低填浅挖路基施工技术之所以能够在公路工程中广泛应用，并受到业界的青睐，主要得益于其以下几方面的技术优势：

1.2.1 施工效率高：由于该技术对挖填方量的控制较为精准，减少了不必要的土方作业，从而提高了施工效率。同时，浅挖施工也有助于快速完成路基基底的处理，为后续施工创造良好条件^[1]。

1.2.2 质量好：通过精确控制施工过程中的各项参数，如挖方深度、填方高度、压实度等，低填浅挖路基施工技术能够确保路基的质量达到设计要求。这不仅有助于提升公路的行车舒适度和安全性，还能延长公路的使用寿命。

1.2.3 路基承载力和稳定性高：该技术通过合理设计

挖填方量和施工顺序，有效提高了路基的承载力和稳定性。即使在复杂的地质条件下，也能确保路基在长期使用过程中保持良好的性能状态。

1.2.4 环保效益显著：低填浅挖路基施工技术注重与生态环境的协调发展，通过减少土方开挖和填埋量，降低了对自然环境的破坏和污染。同时，在施工过程中采取一系列环保措施，如粉尘控制、废弃物分类处理等，进一步提升了环保效益。随着施工技术的不断进步和创新，该技术将继续得到完善和发展，为公路行业的可持续发展贡献更大力量^[2]。

2 低填浅挖路基施工技术在公路施工中的应用

2.1 施工场地准备

在公路施工中应用低填浅挖路基施工技术，首要任务是进行充分的施工场地准备。这包括现场清理、测量放线、临时设施搭建等多个环节。施工人员需要清除施工区域内的杂草、树木、垃圾等杂物，确保作业面的干净整洁；利用专业测量仪器进行精确测量放线，确定路基的边界、高程及挖填方量等关键参数。还需搭建必要的临时设施，如施工便道、临时排水沟等，以保障施工过程中的顺畅通行和有效排水。在施工场地准备阶段，还需特别关注地下管线和地质构造的探测与处理，确保施工安全。

2.2 压实与平整

压实与平整是低填浅挖路基施工中的关键环节，直接关系到路基的承载力和稳定性。在填筑路基时，需采用分层填筑、分层压实的方法，确保每层填料的厚度和压实度均符合设计要求。选用合适的压实机械，如振动压路机、轮胎压路机等，对填料进行充分压实，以提高路基的密实度和承载力。同时，还需对路基表面进行平整处理，确保其平整度满足行车要求。在压实与平整过程中，应严格控制施工参数，如压实速度、遍数等，以

确保施工质量。

2.3 界面处理

界面处理是低填浅挖路基施工中不可忽视的重要环节。由于新旧路基的结合面往往存在较大的差异,如不加以妥善处理,将严重影响路基的整体稳定性和使用寿命。在施工过程中,需对结合面进行特殊处理,如清理表面浮土、洒水湿润、涂刷粘层油等,以增强新旧路基之间的粘结力。同时,还需合理设置过渡段,通过调整填料类型、压实度等参数,实现新旧路基的平稳过渡。界面处理的质量将直接关系到路基的整体稳定性和耐久性。

2.4 防水和排水设计

为了防止雨水等外部水源侵入路基内部,导致路基软化、承载力下降等问题,需采取有效的防水措施。这包括在路基边坡设置防水层、铺设隔水材料等。同时,还需合理设计排水系统,确保路基内部的水分能够及时排出^[3]。通过设置横向排水沟、纵向渗沟等排水设施,将路基内部的水分引导至路基范围以外,避免水分积聚对路基造成损害。防水和排水设计的合理性和有效性将直接影响到路基的长期稳定性和使用寿命。

3 低填浅挖路基施工技术的关键控制要点

3.1 地质勘察与评估

在地质勘察与评估的细致工作中,还需特别关注地质构造的复杂性及其对路基稳定性的潜在影响。施工区域可能存在的断层、褶皱、节理等地质构造特征,会显著影响岩土体的物理力学性质及稳定性,增加滑坡、崩塌等地质灾害的风险。因此,在勘察过程中,需运用高精度的测量仪器和先进的勘探技术,对这些地质构造进行精确定位和详细描述,以便在设计中充分考虑并采取相应的加固措施。地下水的存在及其动态变化,对岩土体的强度、变形特性以及路基的整体稳定性具有重要影响。勘察时需测定地下水位的高低、流向、流速及渗透性等关键参数,并结合区域降水规律,预测施工期间及未来运营阶段地下水位的可能变化,为路基的排水设计、防护措施及稳定性验算提供科学依据。评估阶段,则需综合运用地质学、岩土工程等多学科知识,对勘察结果进行综合分析。通过建立地质模型、进行数值模拟等手段,预测路基在不同工况下的受力状态和变形趋势,评估其稳定性与安全性。针对评估中发现的潜在风险点,如软弱土层、不稳定边坡等,需制定针对性的预防和应对措施,如加固处理、设置支挡结构、优化路基断面设计等,以确保低填浅挖路基的施工安全和长期稳定性。

3.2 排水系统设计

排水系统的合理设计在低填浅挖路基工程中占据着举足轻重的地位。它不仅关乎到路基自身的稳定性与安全性,还直接影响到周边生态系统的健康与平衡。在设计之初,需详尽分析区域的水文地质数据,包括地下水位的动态变化、土壤渗透性能以及历史降雨记录等,以此为基础来规划排水网络的布局与容量。特别是对于降雨量集中、季节性变化大的地区,排水系统需具备强大的收纳与排放能力,确保在暴雨或持续降雨期间,能够及时有效地将多余水分引导至安全区域,防止路基因长时间浸泡而发生的软化、沉降等不良现象^[4]。为了应对未来可能出现的极端天气事件,如特大暴雨或长期干旱后的骤雨,排水系统的设计还需融入一定的冗余度和灵活性,确保在极端条件下仍能维持正常运行。例如,可以通过设置额外的蓄水池、雨水花园等调蓄设施,或者在排水管道中预留扩容空间,以增强系统的抗冲击能力和适应能力。在施工过程中,严格控制排水设施的安装质量同样至关重要。从材料选择到施工工艺,每一环节都需严格遵循设计要求,确保排水设施的密闭性、抗腐蚀性以及长期使用的稳定性。建立完善的施工监控与验收机制,对排水系统的建设质量进行全面把控,确保排水畅通无阻,从根源上消除因施工不当可能引发的排水不畅或堵塞问题。

3.3 压实度控制

压实度控制是低填浅挖路基施工过程中至关重要的环节,它直接决定了路基的最终性能和耐久性。为了实现良好的压实效果,需要选择适宜的压实机械,这些机械应根据填料的性质、厚度及施工条件来确定,确保既能提供足够的压实力量,又能在不破坏填料结构的前提下实现有效压实。压实方法的选择同样关键,应根据具体情况采用振动压实、静力压实或冲击压实等不同的技术手段,以达到最佳的压实效果。在施工过程中,必须严格遵循压实工艺要求,包括合理的填料分层厚度、压实遍数以及适当的压实速度等。每层填料在压实前应进行充分的整平和洒水(视情况而定),以确保填料表面平整、湿润,有利于压实机械的作业效果。压实过程中,应密切关注压实机械的工作状态,及时调整压实参数,避免出现过压或欠压现象。在施工过程中,应定期组织现场试验,如进行灌砂法、核子密度仪法等压实度检测,以获取路基填料的实际压实度数据。同时,还应取样进行室内试验,分析填料的物理力学性质,进一步验证压实效果。对于检测中发现的压实不足问题,应及时采取补救措施,如增加压实遍数、调整压实机械或更换填料等,直至压实度达到设计要求。

3.4 质量监测与检验

通过全过程的质量监测和严格的检验制度,可以及时发现并解决施工过程中出现的质量问题,确保施工质量的可控性和可追溯性。在施工过程中,应建立完善的质量管理体系,明确各环节的质量责任和质量标准,实施严格的自检、互检和专检制度。还需借助先进的检测技术和设备,对路基的平整度、厚度、压实度、强度等关键指标进行定期检测和评估。对于发现的质量问题,必须立即采取有效措施进行整改,直至满足设计要求为止。通过严格的质量监测与检验工作,可以显著提升低填浅挖路基施工的质量水平,确保公路工程的长期安全运营。

4 低填浅挖路基施工技术的创新与发展

4.1 新材料应用

在低填浅挖路基施工技术的创新与发展中,新材料的应用是不可或缺的一环。随着材料科技的进步,越来越多的高性能、环保型材料被引入到路基施工中。例如,高强度的复合土工材料、高模量沥青混凝土以及新型固化剂等,这些新材料在提高路基稳定性和承载能力方面展现出巨大潜力。复合土工材料通过其优异的力学性能和耐久性,有效增强路基的整体强度;高模量沥青混凝土则能显著提高路面的抗车辙能力和耐久性,减少后期的维修成本。新型固化剂的应用,可以在不增加路基厚度的情况下,显著提升岩土的稳定性和强度,从而进一步优化低填浅挖路基的施工效果;这些新材料的应用,不仅推动了低填浅挖路基施工技术的创新,也为公路施工质量的提升提供有力保障^[5]。

4.2 施工设备智能化

施工设备智能化是低填浅挖路基施工技术创新发展的另一重要方向。随着物联网、大数据、云计算等现代信息技术的不断发展,施工设备的智能化水平不断提高。在路基施工中,智能化挖掘机、压路机、摊铺机等设备的广泛应用,不仅大大提高了施工效率,还显著提升了施工质量。智能化设备能够实时监控施工参数,如挖掘深度、压实度、摊铺厚度等,并通过数据分析及时调整施工方案,确保施工过程的精准控制。智能化设备还能有效减少人为操作失误,降低施工风险,提高施工安全性。通过施工设备的智能化升级,低填浅挖路基施

工技术正逐步实现自动化、智能化、信息化,为公路建设的可持续发展注入了新的动力。

4.3 绿色施工理念

绿色施工理念在低填浅挖路基施工技术的创新与发展中占据重要地位。随着社会对环境保护和可持续发展的要求日益提高,绿色施工已成为公路建设的重要趋势。在低填浅挖路基施工中,绿色施工理念主要体现在以下几个方面:一是选用环保型建筑材料,减少施工过程中的资源消耗和环境污染;二是优化施工工艺,减少施工噪音、粉尘等污染物的排放;三是实施节能减排措施,如利用太阳能、风能等可再生能源,降低施工能耗;四是加强施工废弃物的处理和回收利用,实现资源的最大化利用。通过践行绿色施工理念,低填浅挖路基施工技术不仅提高了公路建设的环保性,还有效促进了施工行业的可持续发展^[6]。未来,随着绿色施工理念的不断深入和推广,低填浅挖路基施工技术将更加注重生态保护和资源节约,为实现绿色公路建设目标贡献力量。

结束语

综上所述,低填浅挖路基施工技术在公路工程中展现出显著的优越性和广泛的应用前景。通过不断的技术创新与发展,该技术将更加环保、高效、智能,为公路行业的可持续发展提供坚实保障。未来,随着工程实践的深入和技术的不断完善,低填浅挖路基施工技术将在公路建设中发挥更加重要的作用,为构建安全、环保、高效的交通网络贡献力量。

参考文献

- [1]姜佳.低填浅挖路基施工技术在公路施工中的应用研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(11):38-39.
- [2]魏立名.低填浅挖路基施工技术在公路工程中的应用[J].工程机械与维修,2021,(6):150-151.
- [3]许少龙.公路改扩建工程低填浅挖和路基拼接施工技术要点[J].交通世界,2021,(31):115-116.
- [4]乔卫国.高速公路施工中的路基挖方与填方处理技术[J].交通世界,2020(Z1):90-91+93.
- [5]武力.公路工程项目中高填深挖路基施工技术研究[J].工程技术研究,2020,5(13):50-51.
- [6]赵楠.公路改扩建工程低填浅挖和路基拼接施工技术研究[J].安阳工学院学报,2020,19(06):84-87.