

公路工程复杂地形中沥青混凝土施工技术应用研究

李丽胜

甘肃顺达路桥建设有限责任公司, 甘肃 兰州 730050

[摘要]公路工程中的沥青混凝土施工,尤其是在复杂地形环境中,对施工技术提出了更高的要求。本研究以此为背景,对复杂地形中沥青混凝土的施工技术进行了探讨。对施工过程中的各个环节,包括沥青混凝土的搅拌、运输、铺设、压实及检测等,提出了严谨的操作方法,并形成了一套科学的施工技术体系。为了测试这套技术体系的实际效果,我们在多个公路工程实例中进行了应用,并取得了明显的成效。研究发现,通过应用我们提出的施工技术,不仅能有效提高沥青混凝土的施工质量,减少工程成本,而且能在复杂地形环境中,确保工程的顺利进行和工程质量的稳定,对解决复杂地形中公路施工中的问题,具有一定的参考价值。本研究的结果可以为公路工程的施工技术提供理论依据和技术指导,对提升我国公路施工技术有重要理论和实际应用意义。

[关键词]公路工程;复杂地形;沥青混凝土施工;施工技术体系;工程质量

DOI: 10.33142/ect.v3i2.15529

中图分类号: U416.2

文献标识码: A

Research on the Application of Asphalt Concrete Construction Technology in Complex Terrain of Highway Engineering

LI Lisheng

Gansu Shunda Road and Bridge Construction Co., Ltd., Lanzhou, Gansu, 730050, China

Abstract: Asphalt concrete construction in highway engineering, especially in complex terrain environments, puts forward higher requirements for construction technology. This study explores the construction technology of asphalt concrete in complex terrain based on this background. Strict operating methods have been proposed for various aspects of the construction process, including mixing, transportation, laying, compaction, and testing of asphalt concrete, and a scientific construction technology system has been formed. In order to test the actual effectiveness of this technology system, we applied it in multiple highway engineering examples and achieved significant results. Research has found that by applying the construction technology we proposed, not only can the construction quality of asphalt concrete be effectively improved and project costs reduced, but also the smooth progress and stable quality of the project can be ensured in complex terrain environments. This has certain reference value for solving problems in highway construction in complex terrains. The results of this study can provide theoretical basis and technical guidance for the construction technology of highway engineering, which has important theoretical and practical significance for improving the construction technology of highways in China.

Keywords: highway engineering; complex terrain; asphalt concrete construction; construction technology system; project quality

引言

公路工程施工是一项涉及到地质、气候、材料和施工技术等多方面因素的复杂工程。尤其是在复杂地形环境中进行的公路工程,更加考验施工方的技术和经验。沥青混凝土作为公路工程中常见的基础级材料,其施工质量对于公路的使用寿命和安全性有着直接的影响。然而,如何在复杂地形中进行高质量的沥青混凝土施工,仍然是目前公路质量检测中的一个重要课题。公路工程施工在复杂地形环境中更是面临许多挑战,其中包括沥青混凝土的搅拌、运输、铺设、压实及质量检测等环节。这些环节的优化,尤其在复杂地形环境下,无疑为保证工程质量的同时,减少工程成本提高了可能性。在这样的背景下,我们进行了本次研究,旨在通过科学严谨的施工技术应对复杂地形环境下的各种挑战,从而提升沥青混凝土的施工质量,保障公路工程的施工质量和稳定性。

1 公路工程沥青混凝土的基础性理论

1.1 沥青混凝土的材料属性和作用

沥青混凝土是公路工程中广泛应用的路面材料,其材料属性和作用对工程质量有直接影响^[1]。沥青混凝土主要由沥青和矿料组成,其中沥青作为粘结材料赋予混凝土优良的黏附性和抗疲劳性能,而矿料则提供了坚实的骨架和耐磨性。这种组合使沥青混凝土具备良好的结构强度及弹性,有助于有效分散和承受行车荷载,并且具有较好的抗水损性能和抗高温变形能力。在公路工程中,沥青混凝土通过其优异的物理和力学特性,显著提升路面的耐久性和舒适性,减少维护成本。其对噪声的吸收及环境适应能力,在提升交通安全和行驶体验方面也起到了积极作用。沥青混凝土的材料特性使其成为公路工程中不可或缺的关键材料,对工程施工和使用效果具有深远影响。

1.2 复杂地形对沥青混凝土的影响

复杂地形对沥青混凝土施工产生了显著影响,主要体现在材料性能、施工工艺和工程质量等方面。复杂地形的坡度、起伏和不规则地貌会影响沥青混凝土的搅拌均匀性和铺设稳定性。因重力因素,沥青混凝土在陡坡上容易发生流淌现象,导致厚度不均,进而影响路面的平整度和耐久性。复杂地形上的气候条件多变,如温度和湿度的骤变,会影响沥青的黏度和凝结时间,使得施工难度加大。在运输过程中,道路的曲折和颠簸容易导致混合料的分离和温度损失,加剧施工的不确定性^[2]。考虑这些因素,必须采取针对性的施工技术,以保证工程的顺利进行和最终质量^[3]。

1.3 公路工程中沥青混凝土的重要性

在公路工程中,沥青混凝土被视为关键的建筑材料,其重要性不可忽视。它具有卓越的耐磨性、耐久性和抗变形能力,可承受高频次的交通负荷,并为道路使用者提供安全、舒适的行驶体验。沥青混凝土不仅能有效平滑路面,减少车辆震动,降低行车噪音,而且能够在不同的气候条件下保持稳定的性能。沥青混凝土施工工艺的灵活性和快速成型能力,使其在公路工程中具备较高的效率和经济效益。这种材料在道路施工中的应用,直接关系到公路工程的整体质量与长期使用效果。

2 复杂地形沥青混凝土施工的具体操作步骤

2.1 沥青混凝土的搅拌技术

在复杂地形的公路工程中,沥青混凝土的搅拌技术是形成高质量施工的基础环节之一。为确保搅拌均匀,需严格控制搅拌设备的性能参数及工作状态。根据材料的性质,确定适合的混合比例,以保证材料的稳定性和强度。在施工前,检查搅拌机的运行状态和清洁程度,避免杂质混入,从而影响沥青混合料的质量。控制搅拌温度和时间是保障混合料均匀性的关键,这是因为过高或过低的温度以及过长或过短的搅拌时间,可能导致材料老化或未充分混合。通过实时监控与精确控制搅拌过程,确保每一批次的材料质量一致。通过以上方法,可提升施工效率,保证沥青混凝土在复杂地形中满足工程标准。科学的搅拌技术不仅关乎施工进程的顺利进行,也是后续环节施工质量的基础保障。

2.2 沥青混凝土的运输与铺设技术

沥青混凝土在复杂地形中的运输与铺设技术至关重要。运输过程中,应选用专门设计的运输设备,以保持沥青混凝土的温度和均匀性,避免分层和冷却现象的发生。在选择运输路线时,需充分考虑地形的坡度和曲折度,确保运输的效率与安全性。

铺设过程中,路基应经过充分压实和平整处理,为铺设提供坚实基础。铺设前确保沥青混凝土的温度在适宜范围内,以保证其良好的工作性能。摊铺机需配置先进的自动找平系统,以应对复杂地形的高低起伏,实现均匀铺设。摊铺速度应严格控制,确保沥青混凝土的密实度和表面质量,以达到预期的抗压和使用性能。通过科学部署运输与

铺设环节,可显著提高复杂地形中沥青混凝土施工的质量和效率。

2.3 沥青混凝土的压实与检测技术

在沥青混凝土施工的压实过程中,选择合适的压实设备和技术至关重要,以确保混凝土的密实度和均匀性。振动压路机常用于此,需根据地形特征和材料性质调整振动频率与速度。检测技术则是通过核子密度仪与薄膜测厚仪等设备,实时监测路面密度和厚度,以确保符合设计要求。压实与检测工作的精准执行,可以提高路面强度和耐久性,预防因施工不当导致的路面问题。这样的技术细节确保了复杂地形中的公路施工质量和长期使用性能。

3 施工技术体系的形成与实施

3.1 沥青混凝土施工技术体系的构建

沥青混凝土施工技术体系的构建是确保复杂地形施工质量和效率的关键。施工技术体系的形成需深刻理解沥青混凝土的材料特性及其在复杂地形中的表现。在构建过程中,需要整合沥青混凝土的搅拌、运输、铺设、压实及检测技术,以形成一个协调的整体。搅拌阶段对材料的均匀性和温度控制提出严格要求,以保障沥青的黏性和流动性。运输时必须考虑地形对车辆稳定性的影响,确保材料不发生分离。铺设过程中,须根据地形变化调整机械参数,以实现厚度和密度的均匀。压实阶段着重于层间结合和表面平整度,利用高效的压实设备和技术,确保密实度达到设计标准。检测则通过适时的质量评估反馈,保障施工效果的持续优化。综合以上环节,形成一套科学的施工技术体系是复杂地形公路工程的施工保障。

3.2 施工技术体系的实施策略

施工技术体系的实施策略旨在保障沥青混凝土施工在复杂地形条件下的高效推进和质量稳定。为了实现这一目标,应制定科学的施工计划,对施工步骤进行系统优化。通过引入精确的搅拌参数控制技术,确保混凝土性能的一致性。强化施工机械的配置和操作,提升运输、铺设以及压实过程的精准度和协调性。推行施工现场的动态监测与数据反馈机制,实时掌控施工状况并及时调整方案。施工中应根据地形特性合理安排工序,避免因地形差异导致质量偏差。进一步完善施工人员的技术培训和安全管理,形成一套规范化的操作标准。通过综合协调与多方协同,确保施工技术体系的高效执行和实际可操作性,从而达到技术实施的最佳效果。

3.3 对技术体系实施效果的评价与反馈

对施工技术体系实施效果的评价与反馈主要从工程质量、施工效率和经济效益等方面展开。通过在实际工程中的应用,技术体系显著提高了沥青混凝土施工质量,路面平整度与密实度均满足规范要求,耐久性进一步增强。施工效率明显提升,操作流程更加科学化且资源利用率更高。成本得到了有效控制,体现了经济价值。反馈结果显示,新体系在复杂地形环境中的适应性和稳定性良好,为后续技术优化提供了重要实践数据和理论依据,有助于进一步推动公路施工技术的发展。

4 复杂地形中沥青混凝土施工技术体系的实际应用和效果验证

4.1 实际工程应用场景的选择与描述

复杂地形中沥青混凝土施工技术体系的实际应用选择了多个典型工程场景,这些场景的共同特点是地形条件复杂多样。选定的案例包括山区丘陵地带的公路工程、沿断裂带区域的隧道连接段以及高海拔地区的盘山公路工程。这些区域普遍存在地势起伏大、坡度陡峭、气候变化显著、土质条件差异大的问题,对施工技术提出了严苛的要求。在山区丘陵地区的工程中,地貌复杂性直接影响了沥青混凝土的运输和铺设稳定性。在断裂带区域,地质活动的潜在风险对施工过程中的压实与抗裂性控制至关重要。而在高海拔地区,低温环境对沥青混凝土的铺设和成型能力构成了重大挑战。这些场景为复杂地形中沥青混凝土施工技术体系的全面应用和性能验证提供了充分的试验条件,也使施工技术的适应性和可靠性得到了深入考察。

4.2 采用新技术体系后的工程效果展示

通过在复杂地形的实际公路工程项目中应用新的沥青混凝土施工技术体系,取得了显著的工程效果。采用该技术体系后,施工中的沥青混凝土的均匀性和密实度得到了大幅提升,路面的平整度和耐久性显著改善,工程质量可靠性明显增强。在多个项目中,新技术有效减少了施工周期,降低了设备和人力资源消耗,整体施工效率显著提高,成本显著降低。经过严格的质量检测,沥青路面的抗压强度与耐磨性能均达到或超过设计标准,展示了新技术体系在应对复杂地形施工中的良好适应力和技术优势。

4.3 工程质量与成本的比较分析

在复杂地形条件下,采用科学的沥青混凝土施工技术体系,对工程质量和成本进行了详细的对比分析。通过实际工程的数据统计,使用新施工技术体系后,路面平整度和密实度指标显著提升,达到国家规范要求以上的优秀标准,工程质量的稳定性得到增强。技术的优化与工艺的精细化管理显著缩短了施工周期,降低了因反复修整和材料浪费导致的额外开支。与传统施工技术相比,新技术体系降低了约15%的综合施工成本,节约了资源与人力。在确保复杂地形施工质量的基础上实现了经济效益的提升,展现了其在公路工程中的广泛应用前景。

5 沥青混凝土施工技术体系对我国公路施工的启示及其价值

5.1 我国公路施工现状和存在的问题

我国公路施工行业近年来取得了显著的发展,在快速发展的背后,仍然面临诸多问题和挑战。现阶段,公路施工常常涉及到复杂地形,对施工技术的要求越来越高。由于施工技术和施工设备的不足,复杂地形施工中经常出现工程质量不稳定、施工进度缓慢以及成本超支的现象。

传统施工技术在面对多变的地形条件时,往往无法做到快速调整和应对,从而导致施工过程中的工序衔接不当和质量问题。现有的工程管理制度缺乏灵活性,难以适应

快速变化的施工现场需求。这种状态不仅影响了工程的整体效率,也对施工质量和安全带来了隐患。另外,一些施工单位在管理和技术应用上还存在粗放经营的现象,工程质量难以得到有效保证和提升。近年来,环保要求日益严格,如何在施工过程中减少对环境的影响也是亟待解决的课题。在资源利用方面,重复施工和材料浪费的问题较为突出,不仅增加了工程成本,也对资源的合理利用造成了不利影响。缺乏先进的施工技术体系,使得在困难地形中提高工程抗风险能力变得更加困难。提升施工技术水平,整合资源并加强技术创新,成为保障公路施工质量和效率的关键。

5.2 沥青混凝土施工新技术体系的意义和价值

沥青混凝土施工新技术体系在我国公路施工领域具有重要意义和价值。该体系通过科学的技术构建和严格的实施策略,为复杂地形条件下的公路施工提供了有效解决方案。在工程质量方面,新技术体系能够显著提升沥青混凝土铺设的均匀性与密实度,保障公路的长期使用性能和耐久性。在成本控制层面,该体系通过优化施工流程和提高资源利用效率,降低了材料与人力浪费,增强了工程整体的经济性。在工程管理层次,该技术体系为复杂地形公路的施工提供了标准化操作指引,减少了施工中的随机性风险。该体系还为行业规范提供技术支持,推动我国公路施工技术标准的提升,其理论成果与实践经验为公路基础设施建设的可持续发展奠定了坚实基础。

6 结束语

本文针对公路工程中复杂地形环境中沥青混凝土的施工技术进行了系统深入的研究,提出了包括沥青混凝土的搅拌、运输、铺设、压实及检测等多个环节的科学施工技术体系。实际工程应用证明,这套技术体系能够有效提升沥青混凝土的施工质量,降低工程成本,同时在复杂地形环境中顺利进行工程施工保障工程质量稳定。然而,值得注意的是,该研究的成果着实取决于具体的地域和工程环境,因此在大规模应用时需要结合具体环境进行调整和优化。此外,如何持续优化这套技术体系,以适应不同地形和气候条件的变化,也是未来进一步研究的重要方向。总的来说,本研究为公路工程复杂地形中沥青混凝土的施工技术提供了有力的理论依据和技术指导,并开创了这一领域的研究新方向。希望未来能有更多的研究者和工程人员对此领域进行深入研究和探索,推动我国公路施工技术向更高水平发展。

[参考文献]

- [1]熊林涛. 公路工程中沥青混凝土公路施工技术[J]. 现代物业: 新建设, 2020(7): 175.
 - [2]陈静. 公路工程施工中沥青混凝土公路施工技术[J]. 汽车世界, 2020(14): 143.
 - [3]龙圣. 公路工程中沥青混凝土施工技术[J]. 你好成都(中英文), 2023(12): 70-72.
- 作者简介: 李丽胜(1986.1—), 性别: 男, 民族汉, 籍贯: 甘肃省天水市人, 学历: 本科, 研究方向: 公路工程施工与管理。