

公路改扩建中新旧路基结合部处治技术综述

余 辉

中楚工程勘察设计咨询有限公司 湖北武汉 430000

摘 要：公路改扩建工程中，新旧路基结合部的处治是关键技术环节之一。该部位的稳定性直接影响到公路的使用寿命和行车安全。本文综述了新旧路基结合部处治技术的研究现状，分析了影响结合部稳定性的主要因素，探讨了常用的处治方法及其优缺点，并对新技术的应用前景进行了展望。通过系统梳理相关技术，为公路改扩建工程提供理论参考和技术支持。

关键词：公路改扩建；新旧路基结合部；处治技术；稳定性

引言

近年来，社会经济发展水平大幅提升，交通量快速增长，公路改扩建工程应运而生。然而，改扩建过程中新旧路基结合部的处理一直是工程中的难点问题。由于新旧路基在材料特性、施工工艺以及沉降规律等方面存在差异，导致结合部可能出现不均匀沉降、裂缝等问题，进而影响公路的使用性能和行车安全。因此，深入研究新旧路基结合部的处治技术具有重要的理论和现实意义。

一、新旧路基结合部稳定性的影响因素

（一）地基条件差异

新旧路基的地基条件往往不同，这种差异是影响结合部稳定性的关键因素之一。旧路基经过长期的使用和自然固结，其地基已经达到了相对稳定的状态，沉降趋于稳定。然而，新路基的地基多处于未充分固结状态，尤其是在软土地基或新填方路段，其固结时间长，沉降速率较快。在施工和运营过程中，新旧路基由于地基条件的差异，会产生不同的沉降规律。新路基的较大沉降可能导致与旧路基之间出现不均匀沉降，进而引发裂缝、错台等问题，严重影响结合部的稳定性。因此，如何协调新旧路基的地基沉降差异，是公路改扩建工程中需要重点解决的问题。

（二）材料特性差异

新旧路基所使用的填料材料可能不同，这种材料特性差异对结合部的稳定性有着显著影响。旧路基的填料经过长期的压实和自然固结，其密实度和强度相对较高，能够承受较大的荷载。而新路基的填料可能因施工工艺和材料来源的不同，其性能与旧路基存在明显差异。例

如，新路基可能采用不同的土源或添加了改良材料，其强度、压缩性等指标与旧路基不一致。这种差异会导致结合部出现应力集中现象，尤其是在车辆荷载作用下，应力集中区域更容易出现变形和破坏，从而降低整体稳定性。因此，在选择新路基填料时，需要充分考虑与旧路基的匹配性，以减少材料特性差异对结合部稳定性的影响。

（三）施工工艺差异

旧路基的施工工艺和施工时间与新路基不同，这种差异也会对结合部的稳定性产生影响。旧路基在施工过程中可能经过多次压实和养护，压实效果较好，能够保证较高的密实度和稳定性。而新路基的施工可能受到工期和施工条件的限制，压实质量难以保证。例如，在施工过程中可能因天气、设备等因素导致压实度不足，影响新路基的整体性能。此外，新旧路基结合部的施工工艺不合理也会导致结合部出现薄弱环节。例如，台阶开挖深度和宽度设计不当、新旧路基衔接处的压实工艺不合理等，都可能导致结合部的密实度不足，进而影响其稳定性。因此，在施工过程中，需要优化施工工艺，确保新旧路基结合部的施工质量，以提高整体稳定性。

二、新旧路基结合部处治技术的现状

（一）传统处治方法的局限性

传统的处治方法主要包括清表处理、台阶开挖、加强压实等。这些方法在公路改扩建工程中被广泛应用，能够在一定程度上改善新旧路基结合部的稳定性。然而，这些方法并未从根本上解决新旧路基之间的差异问题，因此其效果存在明显的局限性。例如，台阶开挖法虽然通过增加新旧路基的接触面积来提高结合部的稳定性，

但在施工过程中容易对旧路基造成扰动,反而可能导致旧路基的压实度下降,影响其整体稳定性。此外,加强压实虽然能够提高新路基的密实度,但难以完全消除新旧路基之间的沉降差异,尤其是在地质条件复杂的路段,传统方法的效果更加有限。

(二) 新技术的应用与发展

近年来,随着科技的不断进步,一些新技术逐渐应用于新旧路基结合部的处治中,为解决这一难题提供了新的思路和方法。例如,土工合成材料的应用能够有效提高结合部的抗剪强度和整体稳定性。土工格栅通过其高强度和良好的抗拉性能,可以分散应力,减少应力集中现象,从而增强新旧路基之间的连接强度。注浆加固技术则通过向地基中注入浆液,填充土体孔隙,增强地基的承载能力,减少不均匀沉降。这些新技术的应用不仅提高了处治效果,还降低了施工成本和施工周期,为公路改扩建工程提供了更高效、更经济的解决方案。

(三) 综合处治技术的探索

为了克服单一处治方法的不足,工程实践中逐渐探索综合处治技术。综合处治技术结合了多种方法的优点,通过合理设计和施工工艺的优化,能够有效解决新旧路基结合部的稳定性问题。例如,采用土工格栅与注浆加固相结合的方法,既提高了结合部的抗剪强度,又改善了地基的承载能力。这种综合处治方案可以根据具体的工程条件和地质情况灵活调整,充分发挥各方法的优势,弥补单一方法的不足。通过综合处治技术的应用,可以显著提高新旧路基结合部的稳定性,减少施工过程中的风险,为公路改扩建工程提供更加科学、可靠的技术保障。

三、新旧路基结合部处治技术的分类与应用

(一) 地基加固技术

地基加固技术是解决新旧路基结合部稳定性问题的重要手段之一。在公路改扩建工程中,新旧路基结合部的稳定性受地基条件差异的显著影响。常见的地基加固方法包括深层搅拌法、强夯法和注浆加固法。深层搅拌法通过将水泥与土体充分搅拌,形成具有较高强度的加固土体,有效提高地基承载能力,尤其适用于软土地基的加固。强夯法利用重锤的冲击能量,使土体密实,增强地基的抗压性能,减少沉降,适用于大面积软土地基处理。注浆加固法则通过向土体孔隙中注入浆液,填充孔隙并胶结土颗粒,增强土体的整体性和稳定性,适用于局部软弱地基的加固。这三种方法各有优势,可根据

具体工程条件选择合适的加固技术,以确保新旧路基结合部的稳定性。

(二) 路基填料优化技术

路基填料的优化是提高新旧路基结合部稳定性的关键。在公路改扩建工程中,新旧路基的材料特性差异是导致结合部不稳定的重要因素之一。通过选择合适的填料材料,如高强土工格栅、轻质填料等,可以有效改善这种差异,从而提高结合部的稳定性。高强土工格栅是一种常用的优化材料,它具有高强度和良好的抗拉性能,能够有效分散应力,减少应力集中现象,增强新旧路基之间的整体性。轻质填料则通过降低路基自重,减少地基沉降,从而降低新旧路基之间的沉降差。此外,新型填料材料的不断涌现,也为路基填料优化提供了更多选择。合理选择和应用这些材料,能够显著改善新旧路基结合部的力学性能,提高其稳定性。

(三) 施工工艺优化技术

施工工艺的优化对新老路基结合部的稳定性至关重要。合理的施工工艺能够减少施工过程中的扰动,提高结合部的压实质量,从而增强整体稳定性。在公路改扩建工程中,新老路基结合部的施工工艺需要特别注意,以避免对旧路基造成不必要的扰动。例如,采用分层填筑、分层压实的施工工艺,能够确保新路基的压实效果达到设计要求,减少因压实不足导致的沉降问题。同时,结合部的台阶开挖应合理设计,避免对旧路基造成过大扰动。台阶开挖的宽度、高度和坡度都需要根据实际情况进行优化,以确保新老路基之间良好衔接。此外,施工过程中的质量控制也是施工工艺优化的重要环节,严格的施工管理和质量检测能够有效保障施工效果,为新老路基结合部的稳定性提供有力保障。

四、新旧路基结合部处治技术的优缺点分析

(一) 地基加固技术的优缺点

地基加固技术在新老路基结合部处治中具有显著优势,能够有效提升地基承载能力并减少不均匀沉降,深层搅拌法和注浆加固法通过改善土体的力学性能,为路基稳定性提供有力保障。然而,这些技术也存在一些不足之处。例如,施工成本较高,尤其是注浆加固法,需要大量的材料和设备投入;施工周期较长,深层搅拌法需要等待水泥土体充分固化后才能进行后续施工;此外,这些技术对施工工艺要求极高,任何操作不当都可能导致加固效果大打折扣。因此,在实际应用中需要综合考虑成本、工期和施工质量控制等因素。

（二）路基填料优化技术的优缺点

路基填料优化技术通过选择高性能材料，如高强土工格栅和轻质填料，能够有效改善新旧路基之间的力学性能差异，从而提高结合部的稳定性。高强土工格栅可以分散应力，减少应力集中现象；轻质填料则能降低路基自重，减少沉降。这些材料的应用为新旧路基结合部处治提供了新的思路。然而，这些优化材料的成本较高，增加了工程造价。同时，在施工过程中，材料的铺设和压实质量需要严格控制，否则可能影响其性能发挥。因此，路基填料优化技术在应用时需要权衡成本与效益，确保材料性能得到充分发挥。

（三）施工工艺优化技术的优缺点

施工工艺优化技术通过改进施工方法，如分层填筑、分层压实和台阶开挖等，能够有效减少施工过程中的扰动，提高新旧路基结合部的压实质量，从而增强其稳定性。合理的施工工艺可以避免对旧路基的过度扰动，确保新路基的压实效果达到设计要求。然而，施工工艺的优化需要严格的施工管理和质量控制，否则难以达到预期效果。例如，分层压实过程中若压实度不足，可能导致路基强度不足；台阶开挖设计不合理，可能对旧路基造成破坏。因此，施工工艺优化技术的成功应用依赖于高素质的施工队伍和完善的质量管理体系。

五、新旧路基结合部处治技术的发展趋势与展望

（一）新技术的推广应用

随着科技的飞速发展，新材料和新工艺不断涌现，为新旧路基结合部的处治提供了更高效、更经济的解决方案。例如，智能压实技术通过传感器和自动化控制系统，能够实时监测压实效果，确保新路基的压实质量达到最优水平。新型土工合成材料如高强度土工格栅和多功能土工布，不仅具有良好的抗拉强度和抗剪性能，还能有效分散应力，减少新旧路基之间的差异沉降。这些新技术的应用不仅能够显著提高结合部的稳定性，还能有效缩短施工周期、降低施工成本，为公路改扩建工程带来显著的经济效益和社会效益。

（二）综合处治技术的深化

综合处治技术是未来新旧路基结合部处治的重要发展方向。通过合理组合多种处治方法，充分发挥各方法的优点，能够有效解决新旧路基结合部的稳定性问题。例如，结合地基加固技术，如深层搅拌法和注浆加固法，可以显著提高地基承载能力，减少不均匀沉降；同时，

优化路基填料，选择高强度、轻质化的填料材料，能够进一步改善新旧路基的力学性能差异。此外，施工工艺的优化，如分层填筑、分层压实以及台阶开挖的合理设计，能够确保施工过程中的质量控制，减少对旧路基的扰动。这种综合处治方案将各技术的优势有机结合，具有更好的应用前景，能够为公路改扩建工程提供更加科学、可靠的解决方案。

（三）绿色环保理念的融入

在公路改扩建工程中，绿色环保理念的融入将成为未来的重要趋势。随着社会对环境保护的重视程度不断提高，工程中对资源节约和环境友好的要求也越来越高。在新旧路基结合部的处治中，采用可再生材料和环保型施工工艺将逐渐成为主流。例如，利用废旧轮胎橡胶颗粒、建筑垃圾再生骨料等作为路基填料，不仅能够减少对自然资源的开采，还能有效处理废弃物，实现资源的循环利用。同时，在施工过程中，通过优化施工方案，减少能源消耗和污染物排放，也能降低对周边环境的影响。这种绿色环保的处治技术不仅符合可持续发展的要求，还能在经济和社会层面带来长远的效益，为公路建设的可持续发展提供有力支持。

结语

新旧路基结合部的处治是公路改扩建工程中的关键环节。本文系统综述了影响结合部稳定性的因素、处治技术的现状与分类、优缺点分析以及未来发展趋势。通过深入分析，可以得出以下结论：虽然目前已有多种处治技术可供选择，但每种方法都存在一定的局限性。未来，随着新技术的推广应用、综合处治技术的深化以及绿色环保理念的融入，新旧路基结合部的处治技术将更加完善，为公路改扩建工程提供更加科学、高效的技术支持。

参考文献

- [1] 张建明. 改扩建公路新旧路基路面结合处施工技术[J]. 科学技术创新, 2024, (10): 150-153.
- [2] 徐鹏. 公路改扩建工程新旧路基拼接衔接施工[J]. 低碳世界, 2024, 14(09): 163-165.
- [3] 付胜利. 高等级公路改扩建新旧路基路面结合部处治技术研究[J]. 砖瓦, 2021, (11): 154-155+157.
- [4] 张琴, 张庭. 公路改扩建中新旧路基搭接中土工格栅的应用[J]. 交通科技与管理, 2024, 5(08): 122-124.