

公路路基路面拓宽改造工程的关键技术

王 东

乌兰察布市震舆公路勘察设计有限责任公司 内蒙古 乌兰察布 012000

摘 要：本文深入剖析了公路路基路面拓宽改造工程的核心技术体系，从前瞻性准备至基底精细化处理，再到路基稳固填筑与压实、沉降精准控制，直至路面无缝拼接、结构层强化加铺，以及平整度与排水性能的全面升级，每个环节均精细把控。针对地质多变、新旧路基融合难题、交通管理难题及环境影响，提出针对性解决方案与质量控制策略，确保工程既科学又可行，有效增强公路通行力与安全性，为交通畅通无阻奠定坚实基础。

关键词：公路改扩建工程；路基路面；拓宽；设计

1 公路路基路面拓宽改造工程的 basic 概念

公路路基路面拓宽改造工程是针对已建成的公路进行的一项重要工程活动，旨在通过增加现有公路的宽度，提高道路的通行能力和安全性能。这一工程通常涉及对原有路基的加固和拓宽，以及对路面的重新铺设和加固，以适应日益增长的交通需求。在路基拓宽方面，工程首先需要对现有路基的承载能力、稳定性以及存在的病害进行全面评估；根据评估结果，采用相应的加固措施，如换填软弱土层、设置台阶以减少新老路基间的不均匀沉降等；根据设计要求，对路基进行拓宽，确保拓宽后的路基能够满足新的交通流量和荷载需求。处理现有路面时，需要对其损坏部分进行修补或移除，确保路面基底的坚实平整。新路面的铺设则需要根据设计要求选择合适的材料，并采用先进的施工工艺和设备，确保路面的平整度和耐久性。此外，还需设置合理的排水系统和防护措施，以保障路面的长期稳定和安全使用。

2 公路路基路面拓宽改造工程的难点

2.1 地质条件复杂

不同地区的地质条件差异显著，如土层类型、地下水位、岩石特性等，这要求设计者和施工人员必须对地质条件进行详尽的勘察和分析，以确保路基的稳定性。在软土地区，需要采取加固措施以防止路基沉降；在岩层地区，则要考虑岩石的物理特性和开挖工艺，这些都增加了施工的复杂性和难度。

2.2 新老路基结合问题

拓宽改造工程中的新老路基结合部位是一个薄弱环节，容易出现不均匀沉降和裂缝，影响整体结构的稳定性。因此，如何有效处理新老路基结合部位，确保其整体性和稳定性，是拓宽改造工程的关键技术难题之一。

2.3 交通管理和安全保障

公路在拓宽改造施工过程中需要保持一定的通行能

力，这给交通管理和安全保障带来了巨大挑战。如何在保障施工顺利进行的同时，确保过往车辆和行人的安全，减少施工对交通的影响，是拓宽改造工程中不可忽视的难点^[1]。

2.4 环境影响评价与保护

城市地区的公路拓宽改造工程往往会对周边环境产生影响，如土地利用、生态系统、水资源等。在工程设计阶段就需要进行充分的环境影响评价，并制定相应的保护措施，以最大程度地减少对环境的不良影响。

3 公路路基拓宽改造关键技术

3.1 前期准备与调查

在公路路基拓宽改造项目的初始阶段，前期准备与调查作为关键技术环节，其重要性不言而喻。此阶段的工作涵盖了项目可行性的深入研究、现场详细勘察、既有路基状况的彻底调查，以及对周边环境、交通流量、地质条件等多维度的全面评估。团队需组建多学科专家，利用现代测绘、物探技术手段，精确测量既有路基的几何尺寸、材料性质及损坏情况，同时收集并分析地质勘察资料，评估地下水位、土壤稳定性及潜在地质灾害风险。还需细致调查并记录周边社会经济环境、生态环境现状及交通组织情况，为后续设计提供翔实的数据支持。通过这些前期准备与调查工作，能够确保改造方案的科学性、合理性和可行性，为后续施工奠定坚实的基础。

3.2 基底处理与台阶开挖

在公路路基拓宽改造工程中，基底处理与台阶开挖是确保新老路基有效结合、减少不均匀沉降、保障整体结构稳定性的关键技术环节。基底处理旨在加固原路基的底部，提高其承载能力，为后续拓宽工作打下坚实基础。这一过程通常包括对软土层的清除、换填，以及对基底进行压实处理，以达到规定的压实度和强度标准。

同时,为了防止新老路基之间产生过大的差异沉降,还需在两者交接处设置台阶开挖。台阶开挖需按照设计要求进行,其宽度、高度和坡度等参数需根据具体工程条件进行精心计算和设计。台阶的开挖应遵循“先开挖后填筑”的原则,确保新老路基能够紧密结合,形成整体受力的结构体系。在台阶开挖过程中,还需注意保护周边环境和现有设施,避免对周边环境造成不良影响。通过科学合理的基底处理与台阶开挖技术,可以有效提升公路路基拓宽改造工程的质量和安全性。

3.3 路基填筑与压实

3.3.1 路基填筑

填筑前,需严格筛选和检验填筑材料,确保其物理力学性质符合设计要求。填筑时应采用分层填筑法,即逐层填筑、逐层压实,每层的填筑厚度需根据施工机械设备和压实工艺进行控制,一般不超过30cm。填筑过程中,需注意控制填筑材料的含水量,以保证压实效果。同时,还需注意新旧路基的结合部位,采取适当的搭接和压实措施,确保新旧路基紧密结合,避免出现裂缝或沉降不均等问题。

3.3.2 路基压实

压实是路基填筑后的重要步骤,通过机械设备对路基进行碾压,使填筑材料之间的空气排出,颗粒间紧密接触,从而提高路基的密实度和稳定性。压实设备的选择应根据工程实际情况和填料性质进行确定,常见的有压路机、振动压路机等。压实过程中,需控制好压实速度和遍数,确保压实效果达到设计要求。同时,还需注意压实的均匀性,避免出现漏压或压实不足的情况。对于特殊路段或地质条件较差的区域,还需采取特殊的压实措施,如增加压实遍数、采用重型压实设备等,以确保路基的整体质量。

3.4 沉降控制技术

3.4.1 地质勘察与预处理

在拓宽改造前,进行详尽的地质勘察工作,了解地基土的物理力学性质、地下水位、地下水动态变化等因素,为沉降控制提供基础数据。对于存在软弱土层或不良地质条件的地段,需提前进行预处理,如换填、加固等,以提高地基承载力,减少沉降量。

3.4.2 合理设计施工方案

在设计阶段,应充分考虑新旧路基的差异沉降问题,优化设计方案。例如,采用合理的路基断面形式、设置过渡段、加强排水设施等,以减少差异沉降对道路的影响。

3.4.3 优化填筑与压实工艺

在路基填筑过程中,采用分层填筑、逐层压实的方法,严格控制填筑材料的质量和含水量,确保压实度达到设计要求。同时,加强新旧路基结合部位的压实处理,提高结合部的整体性和稳定性^[2]。

3.4.4 应用先进的沉降控制技术

随着技术的进步,越来越多的先进沉降控制技术被应用于公路工程中。例如,使用土工格栅、注浆加固等技术手段,可以有效提高路基的强度和稳定性,减少沉降量。还可以利用监测设备对路基沉降进行实时监测,及时发现问题并采取措施进行调整。

3.4.5 加强后期养护与观测

公路路基拓宽改造完成后,需加强后期养护工作,定期对道路进行检查和维护。同时,设置沉降观测点,对路基沉降进行长期观测,并根据观测结果采取相应的维护措施,确保道路的安全和稳定。

3.5 特殊地质条件处理

在公路路基拓宽改造工程中,特殊地质条件的处理是确保工程质量和安全性的关键环节。针对不同类型的特殊地质条件,需采用相应的关键技术进行处理,以确保路基的稳定性和耐久性。(1)湿黏土路基处理:对于湿黏土路基,由于其含水量高、压缩性大、承载力低,处理时通常采用排水固结法。通过设置砂井或塑料排水板等竖向排水体,并铺设砂垫层作为水平排水层,加速路基土体的排水固结过程,提高路基的强度和稳定性。(2)软土地区路基处理:软土地区路基处理可采用多种方法,如换填法、抛石挤淤法、深层搅拌法(如粉体喷射搅拌桩、高压旋喷桩等)以及预压法等。换填法适用于软土层较浅的情况,通过挖除软土并换填性能较好的材料来提高路基承载力。抛石挤淤法则适用于积水洼地且淤泥层较薄的情况,通过抛投片石将淤泥挤出。深层搅拌法则通过特制机械将固化剂(如水泥、石灰等)与软土进行强制搅拌,形成复合地基以提高承载力。预压法则是在路基上施加预压荷载,使软土预先固结沉降,达到减少工后沉降的目的。(3)膨胀土地区路基处理:膨胀土具有吸水膨胀、失水收缩的特性,对路基稳定性影响较大。处理时通常采用换土、改良土质和湿度控制等方法。换土法是通过挖除膨胀土并换填非膨胀土性材料来解决问题;改良土质则是通过物理或化学方法改善膨胀土的性质,如掺加石灰、水泥等固化剂;湿度控制法则通过设置暗沟、铺设隔水层等措施控制膨胀土的含水量,防止其发生膨胀或收缩变形。(4)其他特殊地质条件处理:对于盐渍土地区路基,需采取防盐胀、防溶蚀等措施;对于滑坡、崩塌等地质灾害多发地段的路

基,则需采取支挡、锚固、排水等综合治理措施;对于采空区等人为地质条件复杂的地段,则需进行专项勘察和设计,制定科学合理的处理方案。

4 公路路面拓宽改造关键技术

4.1 路面拼接技术

在公路路面拓宽改造中,路面拼接技术是一项至关重要的关键技术。由于新旧路面在材料、结构、使用年限等方面存在差异,直接拼接往往难以保证路面的整体性和连续性,进而影响行车安全和舒适性。采用先进的路面拼接技术显得尤为重要。该技术主要包括接缝处理、材料匹配和施工工艺控制等方面。通过精心设计的接缝形式、采用高性能的接缝材料以及严格的施工工艺,可以有效减少接缝处的差异沉降和反射裂缝,确保新旧路面之间的平稳过渡^[3]。路面拼接技术还需关注拼接区域的排水设计,防止积水对路面结构造成损害,从而保障拓宽后路面的整体性能和使用寿命。

4.2 路面结构层加铺

在原有路面基础上加铺新的结构层,不仅可以提高路面的承载能力和耐久性,还能有效改善路面的平整度和行驶舒适性。加铺过程中,需根据原有路面的状况和拓宽后的交通量、轴载等因素,合理选择加铺层的材料和厚度。还需注意加铺层与原路面的粘结性能,确保加铺层与原有路面紧密结合,共同承担行车荷载。加铺过程中还需严格控制施工质量,包括材料的拌合、摊铺、压实等各个环节,以保证加铺层的密实度和均匀性,从而达到预期的改造效果。

4.3 路面平整度与排水性能

平整度直接关系到行车的舒适性和安全性,而排水性能则关系到路面的长期稳定性和使用寿命。在改造过程中,需采用先进的施工技术和设备,确保新铺路面的平整度达到规范要求。同时,还需合理设计路面的排水系统,包括横向和纵向排水沟、路肩边沟等,以保证雨水能够及时排出路面,防止积水对路面造成损害;还需关注路面材料的抗滑性能,确保在潮湿或雨天条件下车辆能够稳定行驶。

5 公路路基路面质量控制

5.1 质量控制要点

在质量控制要点方面,首要任务是明确材料选择标准。路基填料需具备良好的力学性能和稳定性,路面材料则需满足耐磨、抗滑、耐久等要求。同时,施工过程中的技术参数控制也是重中之重,包括路基压实度、路面平整度、排水坡度等,每一项都需严格遵循设计规

范和技术标准。施工工艺的合理性与规范性同样不可忽视,应确保每道工序都经过精心设计和严格操作,以减少施工缺陷,提高工程质量。在质量控制要点上,还应注重预防性措施的应用,通过提前识别潜在风险并采取相应的预防措施,将质量问题消灭在萌芽状态。

5.2 施工质量监控

在施工过程中,应建立完善的监控体系,包括现场巡查、抽检试验、数据分析等多个环节。现场巡查能够直观了解施工情况,及时发现并纠正违规操作;抽检试验则通过科学手段对材料性能和施工质量进行量化评估;数据分析则能够深入挖掘监控数据背后的规律和问题,为质量改进提供有力支持。还应注重信息化手段的应用,如采用无人机、智能监测设备等先进技术进行实时监控,提高监控效率和准确性^[4]。通过全方位的施工质量监控,能够确保施工过程的规范性和工程质量的稳定性。

5.3 质量验收标准

在制定验收标准时,应充分考虑工程实际情况和设计要求,确保标准具有科学性和可操作性。验收标准应涵盖材料性能、施工质量、外观质量等多个方面,并对各项指标进行量化规定。验收过程中,应严格按照标准执行,对不符合要求的项目进行整改或返工处理。注重验收结果的公正性和透明度,接受相关部门和社会各界的监督。通过严格的质量验收标准,能够确保公路路基路面的最终质量达到设计要求和预期目标,为公众提供安全、舒适的出行环境。

结束语

公路路基路面拓宽改造工程是提升交通基础设施服务水平的重要举措。通过综合运用先进技术和科学管理方法,能够有效应对改造过程中遇到的各种挑战,确保工程质量达到预期目标。未来,随着科技的不断进步和工程实践的持续积累,我们有信心在公路拓宽改造领域取得更加辉煌的成就,为经济社会发展提供更加坚实有力的交通支撑。

参考文献

- [1]李沛峰.沥青或水泥混凝土路面拓宽改造新路基的施工技术[J].四川建材,2016,42(2):234-236.
- [2]席军库.混凝土路面拓宽改造新路基的施工技术研究[J].科技创新,2015(21):166-166.
- [3]严琦玮.顾春晓.关于公路工程改扩建公路路线以及路面路基设计的思考[J].城市建筑,2020,17(21):166-167.
- [4]姚怡彤.公路工程中改扩建公路路线以及路面路基设计的探析[J].甘肃科技,2020,36(9):100-101.