

高速公路改扩建工程路基路面拼接施工技术研究

文 / 杨子豪 中铁十一局集团第二工程有限公司

摘要: 随着我国经济的快速发展和交通需求的日益增长,高速公路作为国家重要的基础设施,其建设规模和里程逐年增加。然而,在高速公路的使用过程中,由于交通负荷的持续增加和自然因素的影响,部分高速公路出现了路基沉降、路面损坏等问题,影响了道路的使用性能和行车安全。为了提高高速公路的通行能力和服务水平,对其进行改扩建工程成为必然趋势。路基路面拼接施工作为改扩建工程的重要组成部分,其施工质量直接关系到整个工程的安全性和使用寿命。本研究旨在通过对高速公路改扩建工程路基路面拼接施工技术的研究,以期能够为相关人员提供参考。

关键词: 高速公路; 改扩建工程; 路基路面拼接施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.02.069

引言

高速公路作为国家交通基础设施的重要组成部分,其改扩建工程对于提升交通运输效率、促进区域经济发展具有重要意义。随着我国经济的快速发展,高速公路交通流量日益增大,原有高速公路在通行能力、服务水平等方面逐渐无法满足社会需求。因此,对高速公路进行改扩建,提高其通行能力和服务水平,已成为我国交通建设的重要任务。路基路面拼接施工是高速公路改扩建工程的关键环节,其质量直接影响到高速公路的通行安全和使用寿命。由于新旧路基路面材料、结构、施工工艺等方面的差异,拼接施工过程中容易出现各种问题,如裂缝、沉陷、跳车等。因此,研究路基路面拼接施工技术,提高拼接质量,对于确保高速公路改扩建工程顺利进行具有重要意义。

一、高速公路改扩建工程路基拼接施工的价值

高速公路改扩建工程路基拼接施工的价值主要体现在以下几个方面:首先,路基拼接施工能够有效提高高速公路的整体性能,延长使用寿命,降低维护成本。通过科学合理的拼接技术,可以确保新旧路基的平稳过渡,减少因路基不均匀沉降而导致的路面病害。其次,路基拼接施工有助于提高高速公路的通行能力和安全性。通过优化路基结构,增强路基的承载能力和稳定性,可以有效降低交通事故的发生率。此外,路基拼接施工还能提高高速公路的环保性能,减少对周边环境的影响。通过采用绿色环保材料和技术,降低施工过程中的噪音、粉尘等污染,实现可持续发展。最后,路基拼接施工对于促进区域经济发展具有重要意义。高速公路作为重要的交通基础设施,其改扩建工程能够带动沿线地区经济发展,提高区域竞争力。

二、高速公路改扩建工程路基路面拼接施工技术研究

(一) 工程概况

某高速公路作为早期建设的高速公路,自通车以

来,其双向四车道、路基宽度24米的原设计已无法满足日益增长的交通需求。随着沿线经济的蓬勃发展,交通量迅速攀升,迫切需要对该高速公路进行改扩建。为了提升道路通行能力,相关部门决定实施改扩建工程。具体方案为:在原有主线两侧各增加两条车道,将道路拓宽至双向八车道。同时,路基标准横断面宽度也将增至42米,设计速度提升至120公里每小时,以适应更高的交通流量。在路基加宽拼接设计方面,工程团队充分考虑了新旧路基的拼接问题。为此,他们绘制了单侧结构示意图(如图1所示),为工程实施提供了科学依据。通过这一设计,有望确保改扩建工程的高效、安全进行,为沿线居民提供更加便捷、舒适的出行环境。

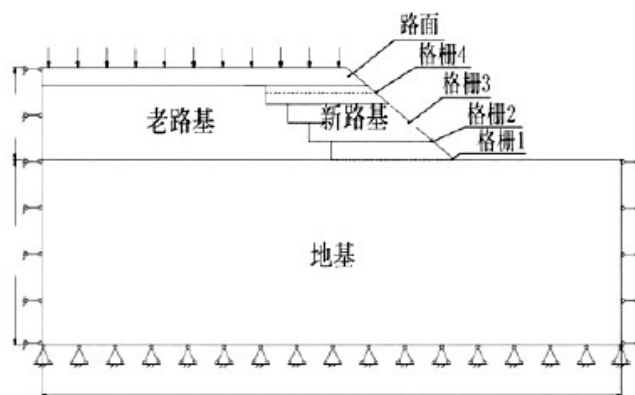


图1 路基加宽拼接的单侧结构示意图

(二) 路基扩建施工方案

我国在高速公路改扩建施工中,常用的拼接技术包括单侧拼接、单侧平面分离、双侧拼接和双侧平面分离等。四种常用扩改建拼接技术详细特性如表1所示。针对本扩建项目地势复杂、沿线山地以及周边结构和环境的影响,经过综合研究,决定采用单侧平面分离拼接技术。具体施工方案如下:首先对原有路基进行清理,确保路基表面平整、坚实。对于局部损坏或沉降严重的

路段，需进行加固处理。在原有路基的基础上，铺设一层新的路基材料，厚度根据实际情况确定。拼接层材料应选用高强度、耐久性好的材料。采用新型拼接缝材料，确保拼接缝的密封性和稳定性。拼接缝材料应具有良好的抗裂性能和耐久性。在拼接层施工完成后，进行路面施工。路面材料应选用与拼接层相匹配的材料，确保路面平整、坚实。在施工过程中，加强对路基、拼接层和路面的质量监控，确保施工质量符合设计要求。施工完成后，进行竣工验收，确保路基扩建工程达到预期效果。

表 1 高速公路改扩建项目拼接技术特性

拼接施工技术	特性	应用范围
单侧拼接	对原路基横坡进行调节，施工难度大，施工误差大	坡度陡峭公路
单侧平面分离	施工速度快，适用范围广，但易出现质量问题	大部分扩建公路
双侧拼接	用料少，造价低	相关项目信息较少的情况
双侧平面分离	施工难度较高，易出现质量问题	特殊结构公路

(三) 高速公路改扩建项目拼接施工技术要点

(1) 旧路基处理：旧路基处理是高速公路改扩建项目拼接施工中的关键环节。首先，应对旧路基进行全面的调查和评估，包括路基的稳定性、结构完整性以及病害情况。在此基础上，针对不同类型的病害，采取相应的处理措施。对于路基沉降、裂缝等病害，通常采用注浆、加固等方法进行修复。同时，对旧路基的表面进行清理，确保新路基的施工质量。此外，还需对旧路基的排水系统进行检查和改造，确保排水畅通，防止路基积水。

(2) 路基填筑施工以及压实处理：路基填筑施工是高速公路改扩建项目拼接施工的核心环节。首先，根据设计要求，选择合适的填筑材料，并确保材料的质量符合规范。在填筑过程中，应遵循分层填筑、分层压

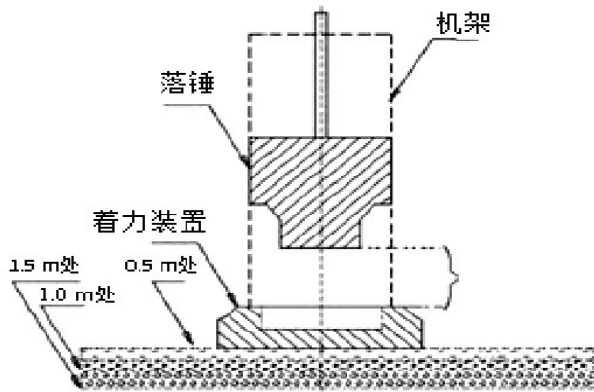


图 2 夯实处理示意图

实的原则，严格控制填筑厚度和压实度。对于路基填筑，应从路基底部开始，逐层向上填筑，确保每层填筑均匀。在压实处理方面，采用振动压实、静压压实等多种方法，确保路基的密实度，夯实处理示意图如图2所示。同时，对路基填筑过程中的沉降、裂缝等问题进行监测，及时调整施工方案，确保路基的稳定性和安全性。

(3) 新旧路基拼接处的加固处理：本工程中采用了土木格栅加固技术。具体操作如下：首先，对拼接处进行清理，确保表面干净、平整。然后，根据设计要求，将土木格栅铺设在拼接处，格栅应与路基表面紧密贴合。接着，采用专用设备对格栅进行压实，使其与路基紧密结合，提高路基的整体稳定性。在加固过程中，应注意以下几点：①格栅的铺设应遵循设计要求，确保格栅的间距、层数和长度符合规范。②格栅铺设后，要及时进行压实，确保其与路基表面紧密结合，提高路基的承载能力。③在拼接处，应设置排水设施，防止水分积聚，影响路基稳定性。④施工过程中，要严格控制施工质量，确保土木格栅加固效果。⑤施工完成后，要对拼接处进行检测，确保其满足设计要求，为高速公路的安全运行提供保障。通过采用土木格栅加固技术，本项目成功解决了新旧路基拼接处的加固问题，提高了路基的稳定性和承载能力，为高速公路的改扩建提供了有力保障。土木格栅施工完毕后，对其施工品质进行核查，核查准则及核查结果详见表2。根据表2的核查准则，可判定本工程所使用的土木格栅铺设品质优良，符合既定的质量核查标准。

表 2 土木格栅检验标准以及检验结果

检测内容	允许偏差	检测结果
竖向间距/mm	-30 ~ 30	合格
铺设范围/mm	≥设计值	合格
搭接宽度/mm	0 ~ 50	合格
回折长度/mm	-50 ~ 50	合格
上下层接缝错开距离/mm	-50 ~ 50	合格

(4) 锚固加筋结构设计和施工：锚固加筋结构是高速公路改扩建项目中不可或缺的一部分，其设计和施工质量直接关系到整个工程的稳定性和安全性。在设计阶段，需充分考虑锚固加筋的力学性能、耐久性以及与周围结构的协调性。根据工程地质条件和设计要求，合理选择锚固材料，如钢筋、锚杆等，确保其具有足够的强度和耐久性。依据锚固材料的力学性能和锚固深度，精确计算锚固长度，确保锚固效果。根据锚固位置和受力情况，合理确定锚固角度，以充分发挥锚固加筋的承

载能力。施工过程中，严格控制锚固施工工艺，包括锚固钻孔、锚杆安装、锚固灌浆等环节，确保锚固质量。根据设计要求，合理布置锚固加筋，使其在受力时能够均匀传递应力，提高整体结构的稳定性。确保锚固加筋与周围结构（如路基、桥梁等）的连接牢固，防止因连接不良导致的结构破坏。施工完成后，对锚固加筋进行检测和验收，确保其满足设计要求，为高速公路的长期稳定运行提供保障。

（四）高速公路新老路基拼接部位施工质量检测

（1）沉降量检测：在高速公路的改扩建过程中，为确保工程质量和安全性，对拼接部位的沉降量进行了严格的监测。根据相关施工规范，共设置了5个检测点，分别在第120天、第210天、第300天、第390天和第570天进行数据采集。监测结果显示，从工程实施初期开始，高速公路的改扩建拼接部位便出现了沉降现象。特别是在第120天，平均沉降量达到了5毫米。这一阶段的沉降主要是由于水分的析出等因素所引起的，但沉降变化幅度相对较小。随着时间的推移，到了第300天，平均沉降量显著增加至80毫米，表明在这一阶段出现了较大幅度的沉降。然而，从第390天开始，沉降量逐渐趋于稳定，最终保持在约121毫米的水平。通过一系列的沉降监测，可以清晰地看到路基沉降的变化趋势。沉降量检测结果如图3所示，为后续的维护和管理工作提供了重要数据支持。

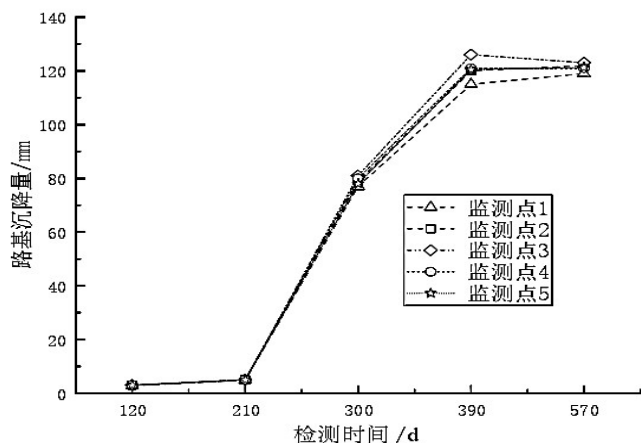


图3 路基沉降量检测结果

（2）回弹模量检测：回弹模量检测是评估路基材料力学性能的关键指标。在高速公路新老路基拼接部位，回弹模量检测有助于判断路基材料的强度和刚度是否满足设计要求。检测方法通常采用回弹仪对路基表面进行回弹测试，通过计算得到回弹模量值。回弹模量检测结果应与设计值进行对比，如存在较大差异，需分析原因并采取相应措施，确保路基拼接部位的质量。

表3 路基加筋回弹模量的检测结果

检测点	沉降之前的回弹模量 E1/Mpa	沉降之后的回弹模量 E2/Mpa	E2/E1
1号新路基（未加筋）	22	42.9	1.95
2号新路基（加筋）	23.8	46.4	1.95
3号拼接点（未加筋）	17.7	34.9	1.98
4号拼接点（加筋）	24.4	40.3	1.65

在分析表3所提供的数据时，可以直观地看到新老路基在回弹模量方面的显著差异。具体而言，经过加筋处理的路基，其回弹模量无论是在沉降发生之前还是之后，都显著高于未进行加筋处理的路基。这一发现表明，加筋措施对于提升路基的回弹模量具有显著的效果。通常情况下，加筋能够有效增强路面的刚度和承载能力，这是由于加筋材料的作用使得回弹模量得以增大。这种增强不仅有助于改善路面的整体性能，还能有效提升路面的强度和稳定性，从而减少因路面变形和破坏所带来的问题。

结束语

总而言之，高速公路改扩建工程路基路面拼接施工技术是道路施工领域的技术难点，也是保证改扩建工程质量的关键。通过科学的前期准备、精细的拼接施工、严格的沉降观测以及有效的养护管理，可以显著提升新旧路基路面的拼接质量，满足高速公路改扩建后的运输需求。未来，我们需要继续借鉴国内外成功经验，加强技术创新和实践积累，不断完善和优化拼接施工技术体系。同时，注重施工过程中的质量控制和安全管理，确保改扩建工程的安全、高效、高质量完成，为我国交通运输事业的持续发展提供有力支撑。高速公路改扩建工程路基路面拼接施工技术的研究与应用具有重要的现实意义和长远价值，值得我们持续关注和深入探索。

参考文献

[1] 赵自强, 陈春元, 赵前峰. 基于实例分析的高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术[J]. 交通科技与管理, 2024, 5(14): 176-178.

[2] 徐熊. 改扩建高速公路工程的路基拼接施工的技术管理措施[J]. 交通科技与管理, 2024, 5(12): 61-63.

[3] 史程远. 高速公路扩建工程新旧路面拼接施工技术控制研究——以沈阳至海口国家高速公路改扩建项目为例[J]. 广东建材, 2024, 40(03): 106-109.

[4] 甘佩灵. 基于新老路基路面拼接的高速公路改扩建施工技术分析[J]. 西部交通科技, 2024, (01): 34-36.

[5] 王新越. 高速公路改扩建工程路基路面拼接施工技术[J]. 石材, 2024, (01): 92-94.