

# 高速公路扩建工程中的关键技术问题研究

刘爱国<sup>1</sup> 李 帅<sup>2</sup>

1. 内蒙古交通集团蒙通养护有限责任公司工程分公司 内蒙古 呼和浩特 010051

2. 内蒙古自治区交通运输科学发展研究院 内蒙古 呼和浩特 010051

**摘要:** 随着交通流量的日益增长和物流需求的不断扩大,高速公路扩建工程成为提升国家交通基础设施水平、促进区域经济发展的重要举措。本文全面探讨了高速公路扩建工程中的关键技术问题,分析了扩建工程的设计、施工、管理等方面的技术难点,并提出了相应的解决策略。旨在为相关领域的工程实践提供理论支持和技术指导,推动高速公路扩建工程向更高水平发展。

**关键词:** 高速公路; 扩建工程; 关键技术; 交通规划; 施工管理

## 引言

高速公路作为连接城市与城市、地区与地区的重要通道,其通行能力和服务质量直接关系到国家和地区的社会经济发展。随着经济的快速发展和人口的不断增长,原有高速公路逐渐无法满足日益增长的交通需求,交通拥堵、安全事故等问题日益凸显。因此,对高速公路进行扩建成为提升交通运输效率、缓解交通压力、促进经济发展的必然选择。

### 1 高速公路扩建工程概述

高速公路扩建工程通常包括路基加宽、桥梁拼接、交通组织优化、环境保护与景观协调等多个方面。扩建工程需要在不中断或尽量少中断现有交通的情况下进行,同时还需要考虑施工期间的安全保障和环境保护问题。因此,高速公路扩建工程具有技术难度大、施工条件复杂、工期要求紧等特点。

### 2 高速公路扩建工程中的关键技术问题

#### 2.1 路基加宽技术

路基加宽技术作为高速公路扩建工程中的核心技术之一,对于确保扩建后道路的整体稳定性和行车安全至关重要。在进行路基加宽时,工程师们面临的主要挑战是如何将新路基与旧路基有效结合,同时保证新旧路基之间的沉降差异控制在允许范围内。为了实现这一目标,路基加宽技术采用了多种方法和手段。首先,对旧路基进行详细的地质勘察和评估是必不可少的。通过了解旧路基的土壤性质、承载能力以及存在的潜在问题,工程师们能够制定出更加科学合理的加宽方案。其次,地基处理技术是关键。根据地质条件的不同,可以采用换填法、强夯法、桩基加固等方法来改善地基性能,提高新路基的承载能力。在路基加宽过程中,还需要特别注意新旧路基之间的结合问题。为了保证新旧路基的紧

密连接,通常会采用台阶开挖、铺设土工格栅或土工布等措施来增强结合部的抗剪强度和整体性。同时,合理的排水设计也是防止水损害、确保路基稳定的重要措施之一。此外,随着科技的进步,一些新材料和新技术也逐渐应用于路基加宽工程中<sup>[1]</sup>。例如,加筋土技术通过在新路基中加入筋材,如土工格栅、土工带等,来提高路基的整体性和稳定性。这种技术不仅可以减少新旧路基之间的差异沉降,还能有效防止路基的开裂和滑移。路基加宽技术是一项复杂而精细的工程,需要综合考虑地质条件、交通需求、环境保护等多方面因素。通过科学合理的设计和施工,可以确保扩建后的高速公路路基稳定、安全、耐久,为人们的出行提供更加便捷和舒适的条件。

#### 2.2 桥梁拼接与加固技术

在高速公路扩建工程中,桥梁的拼接与加固技术同样是确保工程质量和行车安全的关键环节。桥梁作为道路的咽喉,承载着车辆的重量和运行时的动态荷载,因此其结构的完整性和稳定性至关重要。桥梁拼接技术主要涉及新建桥梁与既有桥梁的连接。这一过程中,不仅要确保两者在结构上的连贯性和整体性,还要考虑到新旧桥梁在材料、施工工艺和承载能力等方面的差异。为了实现平稳过渡,工程师们通常会采用预制装配式施工方法,通过精确测量和定位,确保新旧桥梁之间的无缝对接。同时,在拼接部位采用高强度连接件和特殊的粘结材料,以增强连接处的强度和耐久性。加固技术则主要针对既有桥梁进行。随着时间的推移,既有桥梁可能会出现裂缝、锈蚀、承载力下降等问题。针对这些问题,加固技术旨在通过增加结构构件、改善结构受力体系或采用新材料等方法,恢复或提升桥梁的承载能力。常见的加固方法包括粘贴钢板加固、体外预应力加固、

碳纤维复合材料加固等。这些方法各有特点，适用于不同的桥梁结构和病害情况。值得一提的是，随着科技的不断进步，一些新型的桥梁拼接与加固技术也在不断涌现<sup>[2]</sup>。例如，采用高性能混凝土、智能材料和自动化监测系统等，可以进一步提高桥梁拼接与加固的质量和效率。这些新技术的应用，不仅提升了高速公路扩建工程的技术水平，也为保障行车安全、延长桥梁使用寿命提供了有力支持。

### 2.3 路面改造与维护技术

在高速公路扩建工程中，路面改造与维护技术是确保道路平整、提高行车舒适性和安全性的重要环节。随着时间的推移，原有路面可能会出现磨损、裂缝、坑槽等问题，这些问题不仅影响行车体验，还可能对车辆造成损害，甚至引发交通事故。因此，对路面进行改造和维护至关重要。路面改造技术主要包括对原有路面的铣刨、重新铺设等工序。在进行路面改造时，首先需要原有路面进行详细的检测和评估，确定路面的损坏程度和改造需求。然后，根据实际情况选择合适的改造方案，如局部修补、全面翻修或加铺新面层等。在施工过程中，需要严格控制材料质量、施工工艺和施工温度等因素，以确保改造后的路面质量符合标准要求。路面维护技术则侧重于对路面的日常养护和定期维修。通过定期清扫、封层、补缝等措施，可以延长路面的使用寿命，减少病害的发生。同时，建立完善的路面养护管理系统，对路面状况进行实时监测和评估，可以及时发现并处理路面问题，防止病害的扩散和恶化。在路面改造与维护过程中，还需要注重环境保护和可持续发展。例如，选择环保型的路面材料、优化施工工艺以减少对环境的影响、合理利用废旧路面材料等。这些措施不仅有助于保护环境，还可以降低工程成本，提高经济效益<sup>[3]</sup>。路面改造与维护技术在高速公路扩建工程中发挥着重要作用。通过科学合理的改造和维护措施，可以确保道路的平整度和耐久性，提高行车舒适性和安全性。同时，注重环境保护和可持续发展也是未来路面改造与维护技术的发展趋势。

### 2.4 排水系统设计技术

高速公路的排水系统设计是确保道路畅通、延长使用寿命和保障行车安全的关键技术之一。在扩建工程中，排水系统设计尤为重要，因为它不仅要考虑新路面的排水需求，还必须与既有排水系统相协调，确保整体排水的顺畅。首先，排水系统设计需要基于详细的地质和水文调查。了解当地的降雨量、地下水水位以及周围地形等因素，是设计合理排水系统的基础。这些信息有助

于确定排水沟、雨水口和排水管等关键设施的位置、尺寸和布局。其次，针对不同路段的特点和需求，需要采用不同的排水技术。例如，在低洼或易受积水影响的路段，可能需要设置更密集的雨水口和更大的排水管径，以确保迅速排除积水。而在高填方或陡坡路段，则需要特别关注边坡稳定性和防止水流冲刷的问题。此外，排水系统还需要考虑与其他道路设施的协调。例如，与路面结构、路肩、护栏等的衔接处，需要精心设计，以防止水流侵蚀和损坏这些设施。同时，排水系统的设计也需要便于日后的维护和清洁，以确保其长期有效运行。随着科技的发展，新型的排水材料和技术也不断涌现。例如，使用高分子材料制成的排水管具有更好的耐腐蚀性和使用寿命；而智能排水系统则可以通过传感器和控制系统，实时监测排水状况并进行自动调节，提高排水效率。排水系统设计技术在高速公路扩建工程中扮演着举足轻重的角色。一个设计合理、运行高效的排水系统，不仅可以保障道路的畅通和行车安全，还能有效延长道路的使用寿命，为人们的出行提供更加便捷和舒适的条件。

## 3 高速公路扩建工程施工策略与建议

### 3.1 加强前期勘察和设计工作

在高速公路扩建工程中，前期勘察和设计工作的重要性不言而喻。它们是确保扩建方案科学合理、符合实际情况的基石。通过深入细致的勘察，我们能够充分了解原有道路和桥梁的状况和特点，为后续的设计和施工提供准确、全面的数据支持。勘察工作不仅包括对道路和桥梁的表面状况进行观察，更需要通过先进的仪器和设备对其内部结构、材料性能等进行全面检测。这些数据的获取和分析，能够帮助我们准确判断原有工程的质量和承载能力，以及可能存在的隐患和风险。设计工作则是在勘察数据的基础上，结合交通流量、地理环境、经济发展等多方面因素，进行综合考虑和规划。设计方案的制定需要既满足当前的交通需求，又考虑未来的发展趋势，同时还要确保工程的安全性和经济性<sup>[4]</sup>。在高速公路扩建工程中，科学合理的扩建方案是确保工程顺利进行和长期效益的关键。因此，我们必须高度重视前期勘察和设计工作，投入足够的人力、物力和财力，确保每一项数据都准确无误，每一项设计都科学合理。只有这样，我们才能在扩建工程中避免盲目性和随意性，确保工程的质量和效益。同时，通过加强前期工作，我们还能够及时发现和解决可能存在的问题和隐患，为工程的顺利实施奠定坚实的基础。

### 3.2 制定合理的交通组织方案和施工安全管理措施

在高速公路扩建工程中,制定合理的交通组织方案和施工安全管理措施是确保施工期间安全、保障交通畅通的关键环节。由于扩建工程往往涉及路面开挖、桥梁拼接等作业,这些作业不仅占用道路空间,还可能对交通造成一定影响。因此,我们必须精心规划,确保施工与交通两不误。交通组织方案需要综合考虑施工需求、交通流量、道路条件等因素。通过合理划分施工区域、设置交通标志和警示设施,我们可以引导车辆有序通行,减少交通拥堵。同时,采用动态信息发布系统,实时更新施工进度和交通状况,帮助驾驶员提前规划行车路线,避开拥堵点。施工安全管理措施同样重要。我们要建立健全安全管理制度,明确各级人员的安全责任。施工现场要设置明显的安全警示标志,配备必要的安全设施,如防护栏、夜间照明等。施工人员必须接受安全培训,熟练掌握安全操作规程,确保在施工中严格遵守安全规定。此外,我们还应建立应急预案,对可能发生的交通事故、自然灾害等突发情况进行预先规划和准备。一旦发生紧急情况,能够迅速响应,有效处置,最大限度地保障人员安全和交通畅通。制定合理的交通组织方案和施工安全管理措施是高速公路扩建工程中的一项重要工作。通过科学规划、精心组织、严格管理,我们可以确保施工期间的安全和交通畅通,为扩建工程的顺利进行提供有力保障。

### 3.3 注重环境保护和景观协调工作

在高速公路扩建工程中,环境保护和景观协调是不可忽视的重要环节。随着人们对生态环境和美学要求的提高,如何在满足交通需求的同时,保护好自然环境,打造具有地域特色的高速公路景观,成为我们面临的重要课题。为了实现这一目标,我们必须采取有效的环保措施和生态恢复手段。在工程施工前,要对沿线环境进行详细调查,评估扩建工程可能对环境造成的影响,并制定相应的环保方案。在施工过程中,要严格控制废水、废气、噪音等污染物的排放,确保施工活动对环境的破坏最小化。同时,生态恢复工作也要同步进行。对

于因施工造成的植被破坏、水土流失等问题,要及时采取补救措施,如种植绿化带、设置排水沟等,帮助生态系统尽快恢复。此外,我们还可以利用生态工程技术,如生态护坡、生态声屏障等,既满足工程需要,又达到美化环境、保护生态的目的。在打造高速公路景观方面,我们要注重地域特色的融入。通过深入挖掘沿线地区的自然风貌、历史文化等元素,将其巧妙地融入景观设计中,使高速公路成为展示地域特色的重要窗口<sup>[5]</sup>。同时,我们还要注重景观的协调性和整体性,确保新建景观与原有环境相互融合、和谐共生。注重环境保护和景观协调工作是高速公路扩建工程中的重要任务。通过采取有效的环保措施和生态恢复手段,以及融入地域特色的景观设计,我们可以打造出既满足交通需求又具有美学价值的高速公路。

### 结语

本文全面探讨了高速公路扩建工程中的关键技术问题,并提出了相应的解决策略与建议。未来在高速公路扩建工程实践中,应充分考虑这些技术因素的影响,制定科学合理的施工方案和技术措施。同时,随着科技的不断进步和新材料的不断涌现,高速公路扩建工程的技术水平将得到进一步提升。未来可以关注智能化施工、绿色环保材料等方面的研究与应用,推动高速公路扩建工程向更高水平发展。

### 参考文献

- [1]王敏华.高速公路改扩建桥梁施工技术要点分析[J].西部交通科技,2020(11):137-139.
- [2]刘颖波,荀绚.高速公路改扩建工程桥梁拼宽与加固技术研究[J].智能城市,2020,6(21):122-124.
- [3]李涛,胡清和.高速公路空心板桥梁拼宽方案研究[J].工程与建设,2020,34(04):638-640.
- [4]陈迎超.高速公路改扩建工程路面拼接反开挖施工技术要点[J].交通世界,2021,30(10):104.
- [5]何裕宜.高速公路改扩建工程新旧路面基层接缝处理施工技术研究与应用[J].西部交通科技,2021(3):12-14.