

# 公路工程改扩建设计难点及应对措施

曲志鹏

黑龙江省林业设计研究院 黑龙江 哈尔滨 150080

**摘要:** 公路工程改扩建面临交通流量增长、原有公路状况评估、施工影响等多重挑战。地质与地形条件复杂、交通流量大、环境保护要求高、原有结构利用与改造及技术标准更新等是设计难点。应对措施包括详尽地质勘察、科学交通组织、强化环保措施、结构加固与修复及采用新技术等。通过综合施策,可确保改扩建工程顺利实施,满足交通需求,同时保护生态环境安全。

**关键词:** 公路改扩建;设计难点;应对措施

引言:随着经济社会快速发展,公路工程改扩建成为缓解交通压力、提升交通效率的重要途径。改扩建工程涉及众多复杂因素,如地质地形条件、交通流量、环境保护等,给设计工作带来巨大挑战。本文分析了公路工程改扩建的设计难点,并提出相应的应对措施,以期对相关工程提供参考。

## 1 公路工程改扩建现状分析

### 1.1 交通流量增长压力

随着经济的快速发展和人口的不断增加,交通流量呈现出爆发式增长的趋势。特别是在大城市和交通枢纽地区,交通拥堵已成为常态。这种交通流量的快速增长给公路改扩建带来了前所未有的压力。一方面,为了满足日益增长的交通需求,公路必须进行扩建以容纳更多的车辆;另一方面,扩建工程本身又会对现有的交通造成一定的影响,如施工期间的交通管制、道路封闭等,这进一步加剧了交通拥堵问题。为了应对这一挑战,需要在改扩建工程的设计和实施阶段充分考虑交通流量的变化。例如,在施工期间采取灵活的交通管制措施,如时分分段施工、设置临时通道等,以最大程度地减少对现有交通的影响。

### 1.2 原有公路状况评估难题

在公路改扩建过程中,对原有公路的状况进行准确评估是至关重要的。由于公路使用年限、交通流量、地质条件等多种因素的影响,原有公路的状况往往呈现出复杂性和多样性。这使得评估工作变得异常困难<sup>[1]</sup>。为了准确评估原有公路的状况,需要采用多种手段和技术进行综合分析。例如,通过地质勘探、路面检测等手段了解公路的地质结构和路面状况;通过交通流量监测、交通事故统计分析等手段了解公路的交通运行状况。

### 1.3 施工对现有交通的影响

公路改扩建施工期间,对现有交通的影响是不可忽

视的。施工期间的道路封闭、交通管制等措施会导致交通拥堵、交通延误等问题,给市民的出行带来不便。施工还会产生噪音、粉尘等污染,对周边环境造成一定的影响。为了减轻施工对现有交通的影响,需要采取一系列措施。例如,在施工前进行详细的交通组织设计,确保施工期间的交通流畅;采用先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量;加强施工期间的环保管理,减少噪音、粉尘等污染物的排放。

## 2 公路工程改扩建设计难点

### 2.1 地质与地形条件复杂

(1) 地质条件的多样性:地质条件的多样性是公路工程改扩建设计中的一个重要难点。不同地区的地质构造、岩性分布、地下水状况等差异显著,这对设计方案的制定提出了极高的要求。例如,在山区进行改扩建时,可能会遇到断层、滑坡、泥石流等地质灾害的威胁,需要采取特殊的地质加固措施。而在平原地区,虽然地质灾害相对较少,但软土地基、沼泽地带等复杂地质条件同样会对设计造成困扰。设计团队必须在前期进行详尽的地质勘察,准确掌握地质条件,为后续设计提供可靠依据。(2) 地形条件的限制:地形条件也是影响改扩建设计的重要因素。在既有公路的基础上进行扩建,往往受到地形条件的严格限制。例如,在狭窄的山谷地带,扩建道路的空间极为有限,需要采取深挖高填等高风险施工措施。而在城市周边或沿河地带,扩建道路还需考虑与周边环境的协调,避免对居民生活或生态环境造成不利影响。设计团队在制定方案时,必须充分考虑地形条件的限制,确保设计方案既满足交通需求,又符合环境保护和城市规划的要求。

### 2.2 交通流量大

(1) 施工期交通组织的难度:在改扩建项目中,施工期间的交通组织是一个尤为关键的环节。由于既有公

路在改扩建期间仍需承担一定的交通流量，如何合理安排施工顺序、优化交通组织方案，确保施工期间道路畅通无阻，是设计团队必须面临的挑战。这要求设计团队不仅要具备丰富的交通工程知识，还需与交通管理部门紧密合作，共同制定科学合理的交通疏导方案。（2）交通流量对施工进度的影响：交通流量的大小直接影响到施工进度和效率。在交通高峰期，为了减少对既有交通的影响，施工团队可能需要暂停部分作业，这会导致工期延长、成本增加<sup>[2]</sup>。设计团队在制定施工方案时，必须充分考虑交通流量的变化，合理安排施工时间和作业内容，确保施工进度与交通疏导方案相协调。

### 2.3 环境保护要求高

（1）施工对生态环境的影响：随着环保意识的日益增强，公路工程改扩建项目对环境保护的要求也越来越高。施工期间产生的噪音、粉尘、废水等污染物，都可能对周边环境造成不利影响。设计团队在制定施工方案时，必须充分考虑环保因素，采取有效的污染控制措施，减少对生态环境的破坏。（2）水土保持与污染防治：水土保持和污染防治是改扩建项目环保工作的重点。在山区或丘陵地带进行扩建时，必须采取有效的水土保持措施，防止水土流失和山体滑坡等灾害的发生。施工期间产生的废水、废渣等污染物，必须经过严格处理后才能排放，避免对周边环境造成污染。设计团队应加强与环保部门的沟通协作，共同制定科学合理的环保方案。

### 2.4 原有结构的利用与改造

（1）原有结构的评估与鉴定：在改扩建项目中，原有结构的利用与改造是一个复杂而关键的问题。既有公路的结构状况直接影响到扩建方案的制定和实施。设计团队必须对原有结构进行全面的评估与鉴定，包括路面、桥梁、隧道、排水设施等各个方面。通过评估与鉴定，可以了解原有结构的承载能力、耐久性、安全性等关键指标，为后续改造方案的制定提供科学依据。（2）改造方案的选择与实施：在评估与鉴定的基础上，设计团队需要制定科学合理的改造方案。改造方案的选择应充分考虑既有结构的实际情况、扩建需求以及环保要求等多个因素。改造方案的实施也需要遵循严格的施工规范和操作流程，确保改造后的结构既满足交通需求，又符合安全、环保等要求。在实施过程中，设计团队还需与施工团队保持密切沟通，及时解决施工中出现的問題，确保改造方案的顺利实施。

### 2.5 技术标准与规范的更新

（1）新旧标准的衔接问题：随着公路工程技术的发

展和进步，相关标准和规范也在不断更新和完善。在改扩建项目中，如何处理新旧标准的衔接问题，是设计团队必须面临的挑战。一方面，设计团队需要熟悉和掌握最新的技术标准和规范，确保设计方案符合当前的技术要求；另一方面，对于既有公路中不符合新标准的部分，需要进行合理的改造和升级，以满足新的交通需求和安全要求。（2）技术规范的适用性：技术规范的适用性也是改扩建项目设计中的一个重要问题。不同地区的自然条件、交通状况、经济发展水平等差异显著，这导致技术规范在实际应用中的适用性也有所不同。设计团队在制定设计方案时，必须充分考虑当地的实际情况，对技术规范进行科学合理的调整和优化，确保设计方案既符合技术要求，又符合当地的实际需求。

## 3 公路工程改扩建设计的应对措施

### 3.1 地质与地形条件复杂

（1）地质勘察与评估：针对地质条件的复杂性，设计团队应在项目启动之初就进行详尽的地质勘察工作。这包括收集和分析地质资料、进行现场勘探、进行地质钻探和取样等。通过地质勘察，可以了解项目区域的地质构造、岩性分布、地下水状况等关键信息，为后续设计提供可靠依据。设计团队还需对地质条件进行科学的评估，确定潜在的地质灾害风险，如滑坡、泥石流等，并制定相应的预防和应对措施。（2）地形测绘与分析：地形条件的复杂性同样需要设计团队进行详尽的测绘和分析工作。通过地形测绘，可以获取项目区域的地形地貌、高程变化、坡度坡向等关键数据。这些数据对于确定扩建道路的走向、纵坡设计、横断面布置等至关重要。设计团队还需对地形条件进行科学的分析，评估其对扩建道路的影响，是否需要采取深挖高填等高风险施工措施，以及是否需要采取特殊的地形加固措施等。

（3）优化设计方案：在地质与地形条件复杂的情况下，设计团队需要不断优化设计方案，以确保项目的顺利实施。这包括调整道路走向、优化纵坡设计、改进横断面布置等。设计团队还需考虑采用特殊的地质加固和地形改造措施，如设置抗滑桩、加固边坡、修建排水设施等，以提高扩建道路的稳定性和安全性。

### 3.2 交通流量大

（1）交通组织与疏导方案：针对交通流量大的问题，设计团队应制定科学合理的交通组织与疏导方案。这包括确定施工期间的交通流向、设置交通标志和标线、安排交通疏导人员等。设计团队还需与交通管理部门紧密合作，共同制定交通管制措施，如限制部分车道的通行、设置临时交通信号灯等，以确保施工期间的道

路畅通无阻。(2)分阶段施工计划:为了减少施工对交通的影响,设计团队应制定分阶段施工计划。这包括将扩建工程划分为多个施工阶段,每个阶段完成后及时恢复交通通行。设计团队还需合理安排施工时间和作业内容,避免在交通高峰期进行大规模施工。通过分阶段施工计划,可以最大限度地减少对交通的影响,确保施工期间的道路畅通。(3)临时交通设施的设置:在扩建道路施工期间,设计团队还需设置临时交通设施,如临时道路、临时桥梁、临时交通信号灯等。这些设施的设置应满足交通疏导方案的要求,确保施工期间的道路通行能力。设计团队还需对临时交通设施进行定期检查和维护,确保其正常运行和安全性。

### 3.3 环境保护要求高

(1)生态环境影响评估:针对环境保护要求高的问题,设计团队应在项目启动之初就进行生态环境影响评估。这包括评估扩建道路对周边生态环境的影响程度、确定潜在的生态破坏风险以及制定相应的预防和修复措施。通过生态环境影响评估,可以确保扩建道路在设计 and 施工过程中对生态环境的破坏最小化。(2)水土保持措施:在扩建道路施工过程中,设计团队应采取有效的水土保持措施<sup>[3]</sup>。这包括设置排水设施、修建挡土墙、种植植被等。这些措施的实施可以减少水土流失和山体滑坡等灾害的发生,保护周边生态环境的稳定性。(3)污染防治技术:为了减少施工对环境的污染,设计团队应采用先进的污染防治技术。这包括采用低噪音、低粉尘的施工设备、设置废水处理设施、加强施工废弃物的处理等。通过污染防治技术的实施,可以确保扩建道路在施工过程中对环境的污染最小化。

### 3.4 原有结构的利用与改造

(1)结构检测与评估:针对原有结构的利用与改造问题,设计团队应对既有公路的结构进行全面检测与评估。这包括检测桥梁、隧道、路面等结构的承载能力、耐久性、安全性等关键指标。通过检测与评估,可以了解既有结构的实际情况,为后续改造方案的制定提供科学依据。(2)结构加固与修复技术:对于检测中发现存在安全隐患的既有结构,设计团队应采用有效的加固与修复技术。这包括采用碳纤维加固、注浆加固、预应力加固等方法提高结构的承载能力;采用表面修复、裂缝修补等方法提高结构的耐久性。通过结构加固与修复技

术的实施,可以确保既有结构在扩建道路施工过程中的安全性和稳定性。(3)综合改造方案:在既有结构的利用与改造过程中,设计团队应制定综合改造方案。这包括确定扩建道路的走向、纵坡设计、横断面布置等;确定既有结构的改造方式和加固措施;制定施工期间的交通组织和疏导方案等。通过综合改造方案的制定和实施,可以确保扩建道路与既有结构的协调性和整体性。

### 3.5 技术标准与规范的更新

(1)标准规范的对比分析:针对技术标准与规范的更新问题,设计团队应对新旧标准规范进行对比分析。这包括了解新旧标准规范的主要差异、确定新标准规范对扩建道路设计的影响以及制定相应的应对措施。通过对比分析,可以确保扩建道路的设计符合最新的技术标准规范要求。(2)新技术的应用:为了提高扩建道路的设计水平和施工质量,设计团队应积极采用新技术。这包括采用先进的勘察设计技术、施工技术和管理技术等。通过新技术的应用,可以提高扩建道路的设计精度和施工效率,降低施工成本 and 环境影响。(3)施工方案的合规性审查:在扩建道路施工过程中,设计团队应对施工方案进行合规性审查。这包括审查施工方案的合理性、可行性和安全性等方面;审查施工方案是否符合最新的技术标准规范要求;审查施工方案是否对周边环境造成不利影响等。通过合规性审查,可以确保扩建道路的施工过程符合相关法律法规和技术标准规范要求,保障施工质量和安全。

结束语:公路工程改扩建设计是一项复杂而艰巨的任务。通过采取一系列应对措施,可以有效解决设计难点,确保改扩建工程的安全、质量和环保。未来,随着技术不断进步和理念不断创新,公路工程改扩建将更加注重环保、安全和可持续发展,为经济社会发展提供更加坚实的交通保障。

### 参考文献

- [1]李洪永.公路隧道改扩建环保措施分析及策略[J].交通节能与环保,2024,20(01):202-205.
- [2]冯超,李灿.改扩建公路路基路面设计优化措施研究[J].汽车周刊,2022(6):0126-0127.
- [3]聂彦辉.改扩建公路路基路面设计优化措施研究[J].现代装饰,2022(20):85-87.