

# 改扩建道路路线与路面路基设计分析

桂兴龙

中南勘察设计院集团有限公司, 湖北 武汉 430070

**[摘要]**随着交通量的持续增长,许多道路,特别是城市与区域间的主要交通干道,正面临严重的拥堵与交通安全隐患。许多旧有道路的设计标准与承载能力已无法满足现代交通的需求,导致频繁发生交通事故,且设施老化问题愈加严重,严重影响了出行的安全性与效率。因此,道路改扩建已成为解决交通问题、提升城市功能及促进经济发展的关键措施。合理的改扩建设计不仅能有效缓解当前的交通压力,还能够为未来交通需求的增长提供保障,从而推动社会的可持续发展。

**[关键词]**改扩建道路;路线设计;路面设计;路基设计

DOI: 10.33142/sca.v8i3.15786

中图分类号: U418

文献标识码: A

## Analysis of Road Route and Pavement Design for Reconstruction and Expansion

GUI Xinglong

Zhongnan Engineering Corporation Limited, Wuhan, Hubei, 430070, China

**Abstract:** With the continuous growth of traffic volume, many roads, especially the main traffic arteries between cities and regions, are facing serious congestion and traffic safety hazards. The design standards and carrying capacity of many old roads can no longer meet the needs of modern transportation, resulting in frequent traffic accidents and increasingly serious problems of aging facilities, seriously affecting the safety and efficiency of travel. Therefore, road reconstruction and expansion have become key measures to solve traffic problems, enhance urban functions, and promote economic development. Reasonable renovation and expansion design can not only effectively alleviate current traffic pressure, but also provide guarantees for the growth of future transportation demand, thereby promoting sustainable development of society.

**Keywords:** road renovation and expansion; route design; road surface design; roadbed design

### 引言

随着城市化进程的加速,交通需求迅速增长,现有道路的通行能力与安全性往往无法满足日益增加的需求。为了提升道路使用效率、改善交通流畅度,并确保行车安全,道路改扩建已成为一种不可或缺的解决方案。通过对现有道路进行合理的扩宽、改造及优化设计,不仅能有效缓解交通压力,还能为未来的交通发展创造充足的空间与保障。重点讨论道路改扩建过程中的路线、路基与路面设计策略,分析其中的关键环节并提出相关优化建议,为顺利实施道路改扩建项目提供参考与指导。

### 1 改扩建设计的基本原则

#### 1.1 安全性原则

道路作为人们主要的出行方式之一,其安全性对生命财产的保护至关重要。在道路改扩建设计中,安全性原则无疑占据了核心地位。设计过程中,必须始终坚持“安全第一”的理念,确保道路能够提供足够的交通安全保障,并具备有效的防灾减灾能力。这要求不仅在交通标识、警示设施以及交通疏导措施上进行精心设计,还应注重路面抗滑性能、交通流量管理、车速限制等因素的合理配置。此外,设计应考虑到自然灾害等突发事件对道路使用的潜在影响,预见并采取提升道路的防灾应对能力,以确保其在长期运营中的稳定性和可持续发展。通过全面加强

安全性设计,不仅能够有效减少交通事故的发生,也为社会提供一个更安全、可靠的出行环境。

#### 1.2 畅通性原则

在道路改扩建设计中,畅通性是确保交通顺畅、保障道路正常运行的核心要素。在设计过程中,必须充分考虑道路的通行能力,分析交通流量、车速、车辆类型等多重因素,从而合理规划道路的几何形态、车道宽度及交叉口布局等关键组成部分。通过对这些设计要素的精确配置,可以有效缓解交通拥堵,提升路网的通行效率,改善整体交通状况。同时,设计方案要有前瞻性,能够应对交通需求的动态变化以及未来增长带来的压力,确保道路在未来依然具备足够的通行能力。通过这种畅通性设计,既能提升道路的服务水平,也能为出行者提供更加顺畅、快捷的交通体验,确保道路的长期可持续运行。

#### 1.3 经济性原则

道路改扩建作为一项资金投入较大的工程,经济性原则在设计阶段起着至关重要的作用,设计方案的经济性直接决定了项目的投资效益与运营成本。若设计不够经济合理,不仅会增加建设与运营成本,还可能导致资金与资源的浪费,从而影响道路的长期运行效率与通行质量。为了确保项目的可持续发展,必须在设计过程中进行精准的成本预测与合理的资源配置,避免不必要的投资或资源浪费。

经济性成为评估设计方案优劣的关键标准之一。通过遵循经济性原则,在保证功能性与安全性的基础上,能够实现最佳的投资效益与运营成本,进而更好地满足社会需求,提升道路的经济效益与社会价值。

## 2 改扩建道路的设计方式与方法

### 2.1 单侧加宽设计

单侧加宽设计是道路改扩建中常见的方案,尤其适用于空间受限或改扩建条件不足的情况。通过在道路一侧扩展车道宽度,此方法能够有效提高通行能力,特别是在交通流量较大的方向,从而缓解交通压力。该设计方式的优势在于施工难度相对较低,投入使用的时间较短,且对现有道路的改动较小,减少了拆迁与土地征用的需要。在实施单侧加宽时,必须特别注意与原有路段的衔接,确保加宽部分与现有路面之间的宽度过渡平滑,避免因路面宽度不均衡而引发交通安全隐患。同时,道路的几何设计、交通流量预测以及未来交通需求应予以综合考虑,以确保加宽后的道路在提升通行能力的同时,能够满足长期使用的需求。单侧加宽不仅有助于解决短期交通瓶颈,还能有效降低项目的总体成本,因此,成为许多城市与地区进行道路改扩建时的理想选择。

### 2.2 双侧加宽设计

双侧加宽设计作为道路改扩建中的一种全面方案,特别适用于交通需求较高且原有车道数不足的情况。通过在道路两侧同时扩展车道,此方案能够显著提高道路的通行能力,从而有效缓解交通压力。与单侧加宽相比,双侧加宽能够更加均衡地提升道路的服务水平,特别是在交通流量较大且车道需求相对均衡的情况下,能更好地满足不同方向的通行需求。成功实施双侧加宽的关键在于合理规划加宽范围以及施工方案,确保加宽部分能够平稳与现有路段衔接,避免宽度不一致带来的安全隐患。需要注意的是,双侧加宽通常涉及较多土地资源 and 较大施工投入,可能需要拆迁或土地征用。因此,在实施前,必须进行充分的可行性评估,确保成本与效益之间的平衡。

### 2.3 分离加宽设计

分离加宽设计是一种通过在道路两侧或现有车道之间增设新车道或加宽原有车道来提升道路通行能力的方式。与传统加宽方式不同,这一设计通过设置物理隔离带或车道分隔线,将新增车道与原有车道隔开,从而确保交通流畅且安全。这种设计尤其适用于交通量大、但因空间限制无法进行全面拓宽的道路。分离加宽的优势在于,它能够在不改变原有道路结构的前提下,合理调整车道资源,最大限度地减少对现有交通流的干扰。通过这一设计,不仅能显著提升不同方向车流的通行能力,还能为需要为不同类型车辆(如高速公路与城市道路之间的过渡)提供独立通道的场景提供解决方案。面对这种设计的实施,挑战也不可忽视,尤其在确保新车道与原有道路顺畅连接、有

效管理交通流以及设置合理交通标识等方面。需要特别注意的是,分离加宽可能涉及现有交通流的调整,因此,在设计前必须进行详细的交通流量预测与评估,以确保项目实施后能够达到预期的改善效果。

### 2.4 混合加宽设计

混合加宽设计是一种灵活的道路扩建方式,通常通过在原有公路两侧进行局部加宽或改造,同时保留中央隔离带不做改动。与其他加宽方式相比,这种设计能够迅速提升道路通行能力,施工周期较短,对现有道路结构的影响也相对较小。由于加宽仅限于道路两侧,避免了对中央隔离带的改动,使得工程更易于实施,同时减少了对交通流的干扰及对周边环境的负面影响。尽管混合加宽具备许多优势,但也存在一些不足之处。由于加宽仅限于道路两侧,可能导致路面宽度不均,尤其是在交叉口或转弯处,车道可能不对称,从而影响行车稳定性与安全。此外,加宽部分与原有路段的衔接可能不够平滑,尤其在高峰时段,交通流量增加时,驾驶员可能面临不适应的道路条件,进而增加操作失误的风险。为确保混合加宽设计的有效性,必须在实施过程中加强交通管理,优化交通标识、合理设置限速、疏导措施,并加强交通流量监控,确保安全性与通行效率的平衡。

## 3 改扩建道路路线与路面路基设计策略

### 3.1 做好数据收集工作

在改扩建道路设计中,数据收集是确保设计方案科学性与可行性的核心环节。为了精准满足实际需求,设计团队需要全面收集多维度的数据,涵盖交通流量、车速、车辆类型、气候条件以及地质环境等多个方面,这些数据的收集不仅有助于识别现有道路的瓶颈,还能为制定有针对性的设计方案提供重要依据。数据的收集不仅应依赖现场调研,还应与历史资料相结合,以确保信息的准确性和时效性<sup>[1]</sup>。例如,通过对周边地区交通流量进行长期监测,设计团队能更清楚地了解高峰期与非高峰期的交通流量差异,从而为路段容量优化提供有力支持。除了交通流量外,土壤稳定性、水文条件以及潜在自然灾害等地质与气候因素也必须进行全面评估,这有助于预测潜在的工程风险,确保设计方案的安全性与可持续性。

### 3.2 制定完善的设计方案

制定一套完善的设计方案,是道路改扩建项目取得成功的关键,该方案应充分结合前期数据分析,兼顾当前需求与未来发展趋势。科学合理的设计方案需要从多个角度进行全面考虑,涉及交通流量、道路功能、环境影响及经济效益等因素,确保各项设计要素协调统一,从而实现优化交通流、提升安全性以及降低建设成本的目标。在方案制定过程中,必须根据具体的交通需求与道路类型,合理规划车道数量、车道宽度及交叉口布局,以确保设计能够满足预期的交通流量。同时,设计应具备一定的前瞻性,

考虑未来交通量的增长,确保其长期适应性。对地质条件、气候变化及环保要求的充分考虑也不可忽视,以避免外部环境变化或自然灾害带来的潜在风险<sup>[2]</sup>。一个高效的设计方案,还需与相关部门进行密切合作,确保其符合地方交通规划、土地使用规定及环保政策。经过充分的技术论证与优化分析后,设计方案不仅能够提升道路通行能力,还能在预算范围内实现最大的社会效益与经济效益,确保道路改扩建项目的顺利推进。

### 3.3 明确设计要点

#### 3.3.1 路线设计

路线设计在道路改扩建项目中占据核心地位,其直接关系到道路的通行能力、安全性以及使用寿命。在进行路线选择时,设计团队必须综合考虑多个因素,包括交通需求、地理条件、土地利用情况及未来发展趋势,通过合理的路线设计,不仅能有效缩短行驶距离、提高通行效率,还能减少对现有交通的干扰,最大限度地降低施工对周边环境的影响。在设计过程中,重点应放在道路的几何形态上,例如水平曲线、纵坡及交叉口的布局,确保车辆行驶的平稳性与安全性。特别是在山区或复杂地形中的路线设计,水土保持及排水系统的布局更是不可忽视,以防止雨水冲刷引发路基塌方或积水问题<sup>[3]</sup>。此外,设计方案还应为未来的扩展或调整预留足够的空间,确保道路在交通量增长的情况下,依旧能维持良好的通行能力。路线设计还必须与交通流量分析、环境影响评估及土地利用规划密切结合,避免因设计不当而造成土地浪费或资源冲突。通过精准的规划与设计,能够最大限度地发挥道路功能,确保改扩建后的道路在提高通行能力的同时,维持长期运营中的安全性与稳定性。

#### 3.3.2 路基设计

路基设计在道路改扩建项目中扮演着关键角色,其直接决定了道路的承载力、稳定性及使用寿命。一个科学合理的路基设计,不仅能确保道路在长期使用过程中稳定、可靠地承载不断增加的交通荷载,还能显著减少后期维护和修复的需求。设计过程中,需综合考虑土壤类型、地下水位、地质条件等因素,评估路基的承载能力,并根据实际情况采取适当的加固措施。比如,在软土或地质条件较差的区域,可能需要通过深基坑、桩基或换填土等方式,增强路基的稳定性。排水系统的设计亦至关重要。如果道路无法及时有效排除积水,路基容易受到水分侵害,导致沉降或裂缝等问题。因此,设计时需确保合理的排水系统,包括侧沟、涵洞、排水管道等设施,以保障路基在长期运行中的稳定性,防止水分引发的安全隐患。随着交通流量的不断增长,路基的宽度和厚度应根据预期的交通负荷进行合理规划,避免因沉降等问题导致的破坏。同时,在确保路基稳固性的基础上,还要考虑土壤的环保性与可持

性,避免不当使用或过度开采自然资源,做到道路建设与环境保护相协调。通过精准的路基设计,不仅能够确保道路在长期使用中的安全性,还能为其持续运营提供坚实的基础。

#### 3.3.3 路面设计

路面设计在道路改扩建项目中占据着至关重要的地位,直接关系到道路的使用性能、安全性及舒适性。一个合理的路面设计不仅需要应对日益增加的交通荷载,还必须确保具备优良的排水性能、防滑性以及长期的耐久性。在设计过程中,必须充分考虑交通流量、车速、车辆类型等多方面因素,以选用最合适的路面结构与材料。例如,对于高速公路,通常需要选择厚重的沥青混凝土路面,以提高其承载力和抗压能力,而对于城市道路,则可以根据交通需求及经济性要求,选择适度的结构和材料。排水系统在路面设计中的重要性不容忽视,设计必须确保避免雨水积聚对路面造成的破坏或带来的安全风险。因此,路面应具备适当的横坡度和排水坡度,以防止水分滞留。此外,材料的选择也应考虑其环境适应性和耐久性,尤其是在气候变化显著的地区,应详细评估路面材料的抗温差和抗湿度能力,从而延长道路的使用寿命。随着环保要求的日益严格,现代路面设计必须更加注重可持续性,选用低碳、环保材料,并最大限度地减少建设过程中对环境的影响。同时,路面表面应具备优良的防滑性能,尤其在雨雪天气下,确保行车安全。通过精确规划路面结构与材料选择,能够有效提升道路的运行效率,延长其使用周期,并在确保交通安全的基础上,降低后期维护的成本。

## 4 结语

道路改扩建是提升交通效率与安全性的关键举措。通过科学的路线、路基与路面设计,通行能力与耐用性得以显著提升。准确的数据分析与合理的设计方案不仅满足当前需求,更能预见未来发展趋势,从而确保项目的可持续发展。在长期的运行中,改扩建设计将确保项目的顺利进行,并为社会创造更高的经济效益,同时提供更加安全的交通环境。

### 【参考文献】

- [1]钟碧影.改扩建道路的路线及路面路基设计研究[J].建材与装饰,2019(29):234-235.
  - [2]尹俊青,胡达.改扩建道路路线与路面路基设计分析[J].黑龙江交通科技,2022,45(7):40-42.
  - [3]刘博.改扩建道路路线与路基路面设计分析[J].交通科技与管理,2023,4(6):45-47.
- 作者简介:桂兴龙(1992—),男,湖北省黄冈市黄梅县,中级(无),2015年6月毕业于重庆交通大学,土木工程(道路工程),现在在设计院从事公路设计工作;任职于中南勘察设计院集团有限公司。