

# 浅谈改扩建公路路基路面设计

卫琪林

北京市政路桥锐诚科技有限公司 北京 100000

**摘要：**交通网络如同经济发展的动脉，公路则是其中关键血管。本文聚焦改扩建公路路基路面设计展开探讨。先概述其设计内容，详细阐述路基设计在横断面、稳定性、旧路加宽及排水等方面要点，如合理确定路基宽度、处理地基、选择加宽方式等；路面设计则涵盖结构、旧路处理及加铺设计等，包括路面类型选择、病害处治、防止反射裂缝等措施。同时提出设计优化策略，包括应用新技术新材料、借助信息化技术辅助设计以及加强设计与施工协同，旨在提升改扩建公路路基路面设计水平，确保公路工程质量与安全性。

**关键词：**改扩建公路；路基；路面；设计

**引言：**随着交通需求的持续增长，既有公路的通行能力与服务水平面临严峻挑战。改扩建公路工程成为缓解交通压力、提升路网性能的关键举措。其中，路基路面设计作为核心环节，直接关乎公路的使用性能与耐久性。合理的路基路面设计能有效利用既有资源，降低工程成本，减少对周边环境的影响。然而，改扩建工程面临旧路状况复杂、施工条件受限等难题。因此，深入研究改扩建公路路基路面设计要点与优化策略，具有重要的现实意义与工程价值。

## 1 改扩建公路路基路面设计概述

在公路交通体系不断发展的进程中，改扩建公路项目日益增多。改扩建公路路基路面设计有着至关重要的意义，它是提升既有公路性能的核心步骤。从路基设计层面来看，需综合考量多方面因素。横断面设计要精准确定路基宽度，充分考虑交通量增长及未来规划；边坡设计关乎路基稳定性，需依据地质条件等合理规划。旧路加宽及衔接设计同样关键，要妥善选择加宽方式，处理好新旧路基衔接，避免不均匀沉降。路基排水设计也是重点，合理布局排水系统，确保特殊路段排水顺畅，防止路基受水侵害。在路面设计方面，路面结构设计包括科学选择路面类型，依据交通荷载、气候等确定结构层厚度。旧路面处理时，要先对病害进行全面调查与评估，再针对性地采取处治措施。路面加铺设计则需通过方案比选，运用有效措施防止反射裂缝<sup>[1]</sup>。

## 2 改扩建公路路基设计要点

### 2.1 路基横断面设计

#### 2.1.1 路基宽度确定

在改扩建公路路基设计里，路基宽度确定极为关键。一方面，需精准考量当前交通流量及未来增长趋势，满足日益增长的车辆通行需求，避免因宽度不足造

成交通拥堵。另一方面，要结合公路等级与设计时速，不同等级公路对车道宽度、路肩宽度等有明确规范。同时，还得兼顾沿线地形地貌，像在山区等地形复杂区域，需权衡拓宽难度与成本。只有合理确定路基宽度，才能保障公路通行顺畅，充分发挥改扩建工程的效益，提升公路整体服务水平。

#### 2.1.2 边坡设计

边坡设计是路基稳定性的重要保障。设计时，首要依据地质条件，如岩石硬度、土体类型与稳定性等，确定合理边坡坡度。若地质条件差，需放缓坡度增强稳定性。同时，考虑边坡高度，较高边坡需设置多级台阶，降低下滑力。此外，还得采取坡面防护措施，像种草、植树等生态防护，或浆砌片石等工程防护，防止雨水冲刷侵蚀。科学的边坡设计，既能维持路基稳定，又能减少水土流失，保护周边环境，确保公路长期安全运行。

## 2.2 路基稳定性分析

### 2.2.1 地基处理

地基处理是确保路基稳定性的基础工作。在改扩建工程中，需先对既有地基状况进行详细勘察，若遇到软土地基，常采用换填法，将软土挖除换填强度高、稳定性好的材料，如砂、砾石等。还可利用深层搅拌法，通过水泥、石灰等固化剂与软土强制搅拌，形成具有整体性、水稳性的加固土桩，提高地基承载力。对于湿陷性黄土地基，强夯法较为常用，通过强大夯击力使地基土密实，消除湿陷性。合理有效的地基处理，能显著增强地基承载能力，为路基稳定奠定坚实基础。

### 2.2.2 路基填筑材料与压实度控制

路基填筑材料与压实度直接影响路基稳定性。填筑材料应优先选用强度高、压缩性小、水稳性好的材料，如砾石土、石质土等。严禁使用腐殖土、淤泥等不良土

质。在施工过程中,严格控制压实度至关重要。依据不同填筑材料与压实设备,确定合理压实遍数、压实速度及松铺厚度。采用分层填筑、分层压实方式,每填筑一层及时检测压实度,只有压实度达到设计标准,才能进行下一层填筑。良好的填筑材料与严格的压实度控制,可有效减少路基沉降,增强路基整体稳定性。

### 2.3 旧路加宽及衔接设计

#### 2.3.1 加宽方式选择

旧路加宽方式的选择决定了工程的可行性与经济性。单侧加宽适用于一侧地形开阔、拆迁量小的路段,能减少对既有交通的干扰,且施工相对便捷,可降低工程成本。双侧加宽则在交通流量增长大、对道路对称性要求高时采用,能均匀提升道路通行能力。分离式加宽适用于地质条件复杂或原道路线形不佳的情况,新旧路相对独立,可减少相互影响。选择时需综合考虑地形、地质、交通需求及工程造价等因素,确保加宽方式契合工程实际,实现旧路高效升级。

#### 2.3.2 衔接处理措施

衔接处理是保证新旧路基协同工作的关键。在结合部位,先对旧路基边坡进行台阶开挖,台阶宽度、高度应符合设计要求,以增加新旧路基间的摩擦力与咬合度。铺设土工格栅也是常用手段,其能增强路基整体稳定性,有效分散应力,减少不均匀沉降。填筑材料方面,选用与旧路基相近且性能优良的材料,确保衔接处强度一致。施工中严格控制压实度,对衔接部位重点碾压,保证压实效果。通过这些衔接处理措施,可使新旧路基紧密结合,提升道路整体质量。

### 2.4 路基排水设计

#### 2.4.1 排水系统布局

合理的排水系统布局是确保路基排水顺畅的基础。在路基表面,设置路拱横坡,使路面雨水能迅速流向两侧边沟。边沟应沿路基边缘连续设置,其断面尺寸和纵坡需依据汇水量精确计算,保证排水能力。截水沟则设置在挖方路基边坡顶以外或填方路基坡脚以外,拦截山坡上流向路基的地表水,避免冲刷路基。对于较长路段,每隔一定距离设置出水口,将边沟、截水沟内的水引入自然水系或排水管道。

#### 2.4.2 特殊路段排水设计

特殊路段的排水设计需因地制宜。在陡坡路段,由于水流速度快,冲刷力强,可采用急流槽将水流引至排水系统,急流槽需进行加固处理,防止被水流冲毁。在低填方路段,因路基高度低,易受积水影响,除完善边沟排水外,可适当加深加宽边沟,必要时增设排水泵

站,及时排除积水。对于下穿式立交等容易积水的路段,设置雨水口和排水管道,形成独立的排水系统,确保积水能迅速排出,避免影响交通和路基安全。针对岩溶、裂隙发育等地质复杂路段,要加强地质勘察,采用堵、截、排相结合的方式,处理好地下水渗漏问题,保证路基排水设计适应特殊路段需求<sup>[2]</sup>。

### 3 改扩建公路路面设计要点

#### 3.1 路面结构设计

##### 3.1.1 路面类型选择

路面类型选择需综合考量多方面因素。沥青路面因行车舒适性高、噪声小、维修便捷,在城市道路及高等级公路中广泛应用,其良好的抗滑性能保障了行车安全。水泥混凝土路面则具有强度高、稳定性好、使用寿命长的优势,适用于交通流量大、重载车辆多的路段,能承受较大荷载。在乡村公路等交通量较小的地方,可采用砂石路面,成本较低且施工简单。此外,复合式路面结合了沥青与水泥混凝土路面优点,适用于特殊需求路段。选择时要依据交通荷载、气候条件、地形地貌及经济性等,确定最适配的路面类型,确保路面性能与使用要求相符。

##### 3.1.2 结构层厚度设计

结构层厚度设计直接关乎路面承载能力与使用寿命。交通荷载是关键影响因素,重型车辆多的路段,需增加结构层厚度以承受较大压力。不同路面类型对结构层厚度要求不同,水泥混凝土路面基层厚度相对较大,以支撑面板。同时,考虑材料特性,强度高的材料可适当减薄结构层。依据设计年限内累计轴载作用次数,结合土基回弹模量,运用力学计算方法确定各结构层厚度。还需考虑气候因素,如在寒冷地区,为防止冻胀需增加路面结构层厚度。合理设计结构层厚度,能保障路面在设计使用期内正常工作,减少病害发生。

### 3.2 旧路路面处理

#### 3.2.1 病害调查与评估

旧路路面病害调查与评估是实施有效处理的前提。首先,通过实地勘察,全面记录路面裂缝、坑槽、车辙、沉陷等病害类型与分布范围。运用路面破损检测设备,精确测量裂缝宽度、长度及坑槽深度等参数。同时,检测路面弯沉值,评估路基承载能力。结合交通流量数据,分析病害产生原因,判断其发展趋势。依据调查结果,采用科学评估方法,对旧路路面整体状况进行量化评分,划分病害严重程度等级,为后续处治措施提供精准依据。

#### 3.2.2 处治措施

针对不同病害,需采取相应处治措施。对于轻微裂缝,采用灌缝处理,将专用密封材料注入裂缝,阻止雨水下渗,防止病害扩大。坑槽则先将破损部位清理干净,再用热拌沥青混合料填补并压实,恢复路面平整度。面对较严重的车辙,若深度较浅,可采用铣刨重铺表层的方式;深度大时,则需对基层进行加固处理后再重铺路面。对于因路基问题引发的沉陷,先处理路基,如注浆加固,再修复路面。

### 3.3 路面加铺设计

#### 3.3.1 加铺方案比选

路面加铺方案的比选对工程效果与成本影响重大。常见方案有沥青混凝土加铺,其施工便捷、工期短,能快速开放交通,且与原路面结合良好,可有效改善路面平整度与行车舒适性,但对原路面病害处理要求高。水泥混凝土加铺则强度高、耐久性好,适用于重载交通路段,不过施工工艺复杂,养生期长。还有复合式加铺,将沥青与水泥混凝土结合,兼具两者优点,能应对复杂交通与路况。比选时,需综合考虑原路面状况、交通流量、工程造价及工期要求等因素,权衡各方案利弊,选出最契合工程实际的加铺方案,实现路面性能提升与经济效益最大化。

#### 3.3.2 防止反射裂缝措施

反射裂缝是路面加铺的常见难题,需采取有效措施预防。铺设土工合成材料是常用手段,如土工格栅,其高强度特性可增强路面结构整体性,分散应力,抑制反射裂缝产生。设置应力吸收层也效果显著,采用橡胶沥青等材料,能吸收和缓冲因原路面裂缝引起的应力集中。在施工工艺上,对原路面进行预处理,如铣刨旧路面表层一定厚度,改善路面状况,减少裂缝向上反射。此外,合理控制加铺层厚度,增加结构抵抗变形能力。通过这些综合措施,可有效降低反射裂缝出现概率,延长加铺路面使用寿命。

## 4 改扩建公路路基路面设计优化策略

### 4.1 新技术、新材料的应用

新技术、新材料为改扩建公路路基路面设计带来革新。在路基处理中,采用泡沫轻质土技术,其轻质、自立性强的特点,能有效减少路基自重,降低对软土地基的压力,控制沉降。在路面方面,温拌沥青技术可在较低温度下施工,减少能源消耗与有害气体排放,同时保证沥青路面性能。新材料如高性能纤维增强沥青混凝土,能增强路面抗疲劳、抗车辙能力。还有新型排水材料用于路基排水系统,提升排水效率。这些新技术、新

材料的应用,既能提高工程质量,又能实现节能减排,推动公路建设可持续发展。

### 4.2 信息化技术辅助设计

信息化技术在改扩建公路路基路面设计中作用显著。借助地理信息系统(GIS),可直观呈现沿线地形地貌、地质条件,辅助选线与横断面设计。利用有限元分析软件,对路基路面结构进行模拟,精准计算不同工况下的应力应变,优化结构设计。三维建模技术能构建逼真的公路模型,全方位展示设计方案,便于发现设计缺陷。同时,通过信息化技术可整合既有公路数据,实现设计资料信息化管理,提高设计效率与准确性。信息化技术辅助设计让设计过程更科学、高效,为打造优质公路工程奠定基础。

### 4.3 加强设计与施工的协同

设计与施工协同是保障改扩建公路质量的关键。设计阶段,设计人员深入施工现场,了解既有公路实际状况与施工条件,使设计方案更具可操作性。施工单位参与设计评审,提出施工过程中可能遇到的问题,促进设计优化。施工时,设计人员驻场指导,及时解决设计与设计不符之处。建立信息共享平台,方便双方实时沟通,确保设计意图准确传达与执行。例如在路基加宽施工中,依据现场地质变化,设计人员及时调整地基处理方案。加强设计与施工协同,能有效减少变更,缩短工期,降低成本,提升公路建设整体效益<sup>[3]</sup>。

### 结束语

综上所述,改扩建公路路基路面设计涵盖诸多关键环节。路基设计在横断面、稳定性、加宽及排水等方面需精细规划,路面设计在结构、旧路处理及加铺等要点上不容有失。通过应用新技术、新材料,借助信息化技术辅助,强化设计与施工协同,能有效优化设计方案。在交通需求持续增长的当下,优质的路基路面设计不仅关乎公路的通行能力与安全性,更是推动公路事业可持续发展的核心动力。未来,随着技术不断革新,改扩建公路路基路面设计必将迈向更高水平,为交通建设注入新活力。

### 参考文献

- [1]柴海峰.改扩建公路路基路面设计要点[J].交通世界,2021,(32):55-56.
- [2]侯志斌.改扩建公路路基路面设计优化措施分析[J].居舍,2021,(27):95-96.
- [3]刘敏捷.对于改扩建公路路基路面设计存在问题及对策分析[J].绿色环保建材,2021,(09):89-90.