

# 改扩建公路路基路面设计优化措施研究

邓尚瑛 王 涛 冯啸天

广西交通设计集团有限公司 广西南宁 530029

**摘 要:**近年来,由于中国国民经济的快速增长,越来越多的家庭开始利用剩余收入购买私家车。在中国,越来越多的私家车给中国的交通系统带来了很大的压力,拥堵和各种交通事故的频率越来越快。因此,为妥善改善我国道路交通压力,预防交通事故,开展我国各类道路路面塌陷造成的破坏、破坏等安全问题,需要在道路上进行原有的扩建。首先阐述了优化公路设计的必要性和重要性,寻找公路新建和扩建设计时的共性问题,提出公路新建和扩建设计的步骤和常见问题。

**关键词:**改扩建;公路路基路面;设计优化策

我国公路系统建设初期受各种因素的影响,导致公路规划出现各种问题,超过了原有公路系统的最大承载能力<sup>[1-2]</sup>。因此,交通部和当地政府积极规划路基路面的扩容设计和建设,经过多年的探索和发展,已经在道路优化设计方面取得了一些成果。



图1 公路路基路面施工现场图

## 一、公路路基路面设计优化的必要性

路基是公路基础结构组成的重要部分之一,施工质量的好坏对公路运营的安全以及道路通行的交通量起着至关重要的作用<sup>[3]</sup>。有关部门必须严格把关路基设计水平和质量,确保公路系统的最大通行能力最大化,让我国私家车保有量在这个时代背景下快速增长。由于我国幅员辽阔,为保证公路交通的运输能力,其抗压能力能够有效抵抗外压和重复荷载的作用。因此,在对路基设计过程中时,必须充分考虑影响稳定性的各种因素,如外部自然环境的侵蚀和车辆承载能力的上限。在施工过程中,确保所有设计点得到充分落实,确保路基质量能够有效维护当地交通系统。

## 二、改扩建公路路基路面设计优化的意义及作用

### 1. 延长公路使用寿命

我国高速公路的交通运输能力随着私家车保有量的

增多而不断得到提高。公路路基的改扩建可以进一步发挥公路路基的作用,提高公路系统的安全性。路基的强度、质量以及稳定性是决定和维持交通流量能力的主要因素。因此,在路面受力达到相应安全标准的同时,加大高速公路的建设和拓宽,是应对车流量增加和道路功能改善的有效措施。一旦公路结构遭到破坏,不仅会影响公路后期的改扩建,而且对公路运营安全也会造成一定程度的影响。因此,要想进一步提高路基强度,延长公路使用寿命,必须对存在安全问题的公路进行改扩建<sup>[4]</sup>。

### 2. 提升公路整体质量

道路扩建是为了应对城市发展中私家车的增长而带来道路拥挤的问题。同时,它还将加强中国的交通系统,以确保城市经济发展的稳定基础设施。设计和施工计划是道路施工最困难、最重要的环节之一,对道路的平整度和安全运营起着重要作用。因此,建设单位需要在道路建设方面采取主动措施,并在建设时有效地提高创造力和建设质量的总体水平。

### 3. 保障公路安全性

公路系统投入使用时,容易受到室外自然环境和汽车长时间转动产生的压力影响,导致路基路面结构出现一系列变形问题。因此,设计单位必须采取有效的对策,有效地保证路基和路面的稳定性和安全性。由于我国幅员辽阔,全国各地自然水文环境存在差异,因此不同类型的道路路基破坏问题也复杂多样。因此,有必要采取改造加宽的设计方案,有效应对各种因素造成的路面破坏,以有效提高道路行驶过程中的稳定性,保证汽车的安全系数。

### 4. 保证交通安全,维护区域经济发展

新建和扩建过程中的公路路基和路面质量对今后道

路使用的稳定和安全有着重要影响。要保证新建、扩建的设计方案能够与当地水文地质条件有效结合, 需要进一步优化整体道路结构和路基强度, 保证新建和扩展的公路系统可以满足稳定和安全的需求。

### 三、改扩建公路路基路面设计的主要问题

1. 缺乏对交通量的分析。广泛研究是公路改扩建的第一步, 获得的信息可作为设计参考, 但现阶段项目改建未考虑交通量问题, 造成设计与实际道路需求存在偏差, 高速公路项目改扩建后的通行能力仍然较低。

2. 扩大道路新旧连接时, 道路拼接处理不到位。对原旧道路加宽较为困难, 但这部分对施工质量和工程建设影响很大。从工程角度来看, 旧路基加宽不足现象十分普遍, 新旧地基难以形成紧密联系, 导致沉降不均, 高速公路建设质量普遍存在偏差。

3. 原路线利用率较低。改扩建期间, 部分施工单位对原有道路的利用率相对较小, 使得施工效率低, 成本增加。

### 四、线形设计的优化

改扩建的首要目标是提高高速公路交通通行的能力, 通常在设计阶段考虑的是车辆需求情况, 提供一个安全舒适的交通环境对车辆驾驶人员来说尤为重要。但由于诸多因素, 难以兼顾交通的诸多要求, 其中控制线性指标最为明显。为了解决这个问题, 我们需要做以下事情:

#### 1. 平面线形

部分道路直线长度满足改造的条件, 就不需要再制定其它道路直线设计方案, 只能考虑对该段进行改扩建。道路曲线交点通常用对接曲线连接, 如果碰到反向曲线的情况, 可以在原有路线条件上增大曲线半径来满足道路对接的要求。另外, 平曲线的设计也对行车的安全造成一定的影响, 已沿原路段或曲线半径采取改建措施的, 若直接满足改建要求, 可直接使用原路段进行改建。

#### 2. 纵断面线形

通过改扩建以后, 虽然部分路段纵坡不能满足新的道路使用条件, 但总的公路技术等级相比改扩建前的等级有了进一步提高。如果道路半径不能满足新的使用条件, 也必须进行及时改进。改扩建的目的就是对原有道路进行进一步优化, 需要考虑多种因素, 明确对扩建改建施工的潜在影响, 在满足改建要求的基础上尽量选择较大的道路半径和长度, 以确保行车安全和提高驾驶舒适性。

### 五、路面设计优化

鉴于建设和后期维护的要求, 路面的结构尽量保持

一致。表1为路面材料设计的参数, 结构层AC-13F中粒型的厚度为6cm, AC-20F细粒型厚度为4cm。表2为集料的级配情况, 乳化沥青作为封层, 稳定碎石基层和底基层分别为36cm和18cm。在改扩建的设计和优化过程中, 将重新评估原道路的使用条件, 保留原有道路的前提是满足改扩建的要求。

表1 路面材料设计参数表

材料名称	20C抗压模量 (MPa)	15C抗压模量 (MPa)	劈裂强度 (MPa)
AC-13F	1400	2000	0.62
AC-20F	1200	1800	0.44
5%水泥稳定 砂砾基层	1300		0.33
级配砂砾底 基层	180		/

表2 水泥稳定砂砾基层集料级配

筛孔尺寸 (mm)	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过质量百分率(%)	100	68-86	38-58	22-32	16-28	8-15	0-3

### 六、路基及排水设计的优化

#### 1. 低填浅挖路基设计

如果路堤高度小于1.42m, 则表明路堤高度超挖。在开挖过程中, 必须重点检查原土的密实度, 必须达到96%。同时, 路基回填时应选择透水性强的砂砾作为填充物: 如果是零填筑的路基, 应完成表面清理, 开挖深度控制标准为床面以下80cm。因此, 碾压作业应分层完成, 以保证压实度 $\geq 96\%$ , 大部分完全风化的石头, 应将岩石地层超挖, 然后填土碾压, 使压实度 $\geq 96\%$ 。

#### 2. 桥头路基设计(台背)

桥头跳车是道路使用中存在的通病, 具有较大的安全隐患。为此, 砂砾必须选择饱满的, 因为它具有良好的透水性, 经过滚压处理后致密度 $\geq 96\%$ 。当覆盖桥梁和隧道的土层长度过大时, 应按1:1的长度开挖台阶, 并在整个背面填满砂浆。

#### 3. 挖方路基设计

路基开挖必须考虑场地地形、水文等情况。若道路覆盖层包含砂岩、泥岩和粉砂岩等, 应全面考虑边坡高度, 若高度数值在30m以内, 应按以下方法控制坡率:

(1) 碎石边坡路段为1:0.5~1:0.75。(2) 石块边坡路段为1:0.5~1:0.75, 同时还要结合岩石实际风化情况做出进一步的调整。如果坡度较大且为陡坡率时, 应对坡体进行加固支护处理。在挖方边坡设计时, 边坡高度一般在8m或10m的范围内为一级, 并在各级边坡处设置平

台, 宽度一般为1.0~2.0m。

#### 4. 半填半挖及填挖交界处路基设计

在原有高速公路的基础上, 应采用单边扩容方式, 全路段采用半填半挖方案。开挖一半以上底土时, 当高度大于5m或有陡坎时, 宜开挖至少2m宽的台阶。根据现场施工条件, 采用超开挖处理措施, 并对超挖宽度进行合理控制。以路基宽度B为基准, 开挖段宽度超过0.5B, 在此条件下, 开挖达到路基宽度的一半; 反之, 如果宽度不超过0.5B, 则会超挖至底土的全宽。部分底土位于纵向挖填交汇处。若挖填高差超过5m, 沟底必须进行加固处理, 并在此处组织挖填作业。该段长度至少为10m, 产生地下水的路段应采取排水处治措施, 并在观察开挖区设置横向排水沟, 防止地下水对路基施工质量的影响。当更多的开挖完成时, 应使用优质填料进行回填。

#### 5. 特殊路基设计

根据实地调查结果, 部分地段有湿地, 自然含水量为28%~35%, 天然孔隙比为0.75~1.0, 不符合软土的定义标准, 但采取压实处理措施后实际压实效果可能达不到要求, 即压实等级小于96%。为尽量减少施工后沉降, 对该部分采取处理措施。这里选择挖掘和干燥方法。湿土在路上被完全挖出并均匀干燥, 同时检测土体的含水量, 达到要求后可以进行下一步的填充碾压。

#### 6. 路基排水设计

一级公路和二级公路路基排水设计是有区别的, 即前者宽, 后者窄。根据施工现场的雨水分布特点, 将排水渠道形状设置为矩形截面。一级公路和二级公路排水沟宽度和深度尺寸应分别进行控制, 一级公路应按60cm, 二级公路按40cm。采用盖板边沟除了提高高速公路排水效率之外, 还可以拓宽人行道宽度, 且通常设置

在挖方边沟位置。排水设施施工时, 以30cm厚的M10砂浆碎石为材料, 做好加固施工, 控制沟底纵坡, 使其值不低于0.3%。一些路段包含多级开挖的边坡, 需设置合理的排水设施, 以有效的进行坡体排水。针对山体路基的情况, 应重点关注路堑坡顶外部的处理, 可设置30cm厚, M10浆砌片石的矩形截水排水沟。



图2 路基排水设计图

公路改扩建可以提高道路上车辆的通行效率, 解决道路拥堵的问题, 也是我国交通道路发展的趋势。通过该设计改造方案, 目前所有工序已全部施工完成, 现场实际施工效果较好, 具有较大的推广应用价值。

#### 参考文献:

- [1] 郜鹏飞. 试析改扩建公路路基路面设计优化措施[J]. 四川建材, 2019, 45(02): 177-178+181.
- [2] 王生宝. 改扩建公路路基路面设计优化措施分析[J]. 中国新技术新产品, 2018(12): 86-87.
- [3] 王欣, 王亚东. 浅谈改扩建公路路基路面设计优化措施[J]. 绿色环保建材, 2018(04): 117+120.
- [4] 高鹏, 郭黎黎. 改扩建公路路基路面设计优化措施分析[J]. 黑龙江交通科技, 2017, 40(12): 63-64.