

# 公路路线纵断面设计优化对策分析

黄培令

广西聚凯人力资源服务有限公司

**摘要:** 为了进一步探索公路路线设计中纵断面设计优化的具体策略, 首先对公路路线纵断面设计的基本原则与过程进行了分析, 并从纵断面线形设计、平纵组合、垂直截面设计准备、降低纵坡高度并控制标高的具体方法四个方面阐述了公路路线纵断面设计的具体内容, 最后阐述了优化设计的具体方法。

**关键词:** 公路; 路线; 纵断面; 设计优化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.143

纵断面设计是公路路线设计的主要内容之一, 公路的纵断面设计关系到道路的安全性、工程建设成本等多方面的因素, 同时纵断面设计也需要兼顾工程地质条件等多方面的因素。为了进一步探索提升公路路线设计中纵断面设计科学性的方法。在本文的研究当中, 对公路路线纵断面的优化设计方法进行了分析与研究。

## 一、公路路线纵断面设计的基本原则与过程

### (一) 公路路线纵断面设计的基本原则

公路路线纵断面设计的基本原则主要包含以下两个方面: 一方面, 纵向坡度设计师公路纵断面设计必须要优先考虑的一个重要问题, 这主要是由于汽车在纵坡上行驶, 角度越大则汽车行驶越困难, 发生交通事故的概率也就越大。其次, 考虑到公路建设成本与公路沿线环境保护需求, 纵断面设计中的路基标高应考虑最低填土高度要求, 也即路基标高设计需考虑最低填土高度要求, 在确保路基稳定性的同时做到填挖平衡, 既避免了大范围的开挖, 同时也减少了土方外运。

### (二) 公路路线纵断面优化设计过程分析

如果确定了路线长度、各中桩的里程、平曲线要素以及相应的地面标高之后, 再次进行断面的优化设计, 最终可以保证纵断面在设计的过程中具备最优的指标, 综合考虑此指标以及平面上其他的技术经济指标, 这样就可以得到一个综合性的判别指标。不断重复以上过程就能得到一个良好的指标序列, 最终找到最优方案。

## 二、公路路线纵断面设计要点分析

### (一) 纵断面线形设计

公路纵断面线形设计必须要兼顾如下两个方面的因素: 一方面, 纵坡选择必须要兼顾当地的地形条件, 纵向坡度必须要具有整体性与平滑性, 同时坡度段要尽量较长, 以免出现反复。但坡度段的长度也应得到合理控制, 如果太长则有可能会影响到桥梁与结构的使用, 或者会大幅度增加土方开挖量。值得注意的一点在于在两个反向曲线的交界处、曲线与直线的交点、缓和曲线与圆弧的交点均不能设置斜率变化点; 另一方面, 应进一步凸出垂直曲线, 从而保障驾驶员具有良好的视线, 对于凹竖向曲线则应确保汽车前灯的照射范围被控制在汽车的减震范围之内。对于在同一方向的两条凹曲线, 如果直斜段的长度相对较短, 则应该将其合并为同一条曲线。但从理论上来看, 这依然是很难解决的, 这是由于大多数驾驶员的心理承受能力无法达到要求。

### (二) 平纵组合

轮廓的连续性是确保视线连续的重要举措, 为此, 在具体设计过程当中必须要处理好平曲线与轮廓线之间的关系。大量工程实践证明, 若公路的纵向坡度得到了有效控制, 那么纵向截面的变化往往并不会对驾驶员的视线连续性产生影响。在适当的条件下, 应尽量确保垂直曲线与水平曲线之间能够一一

对应起来, 若条件实在不允许, 则可以采用长度较大的水平曲线来包裹几条垂直曲线, 但一般情况下不得超过4条。此外, 为了有效保障驾驶员保障性视线要求, 还必须要进一步均衡水平线与垂直线的具体技术性指标。如果某条垂直曲线包含了多条曲线, 那么不同垂直曲线的半径与长度必须要具备均衡性。最后, 在路线纵向设计时必须要与周边环境充分协调。

### (三) 垂直截面设计准备

在开展垂直截面设计之前, 必须要做好相关准备工作。首先, 需要在地形图上标出线型与标高, 搜集设计相关信息, 了解工程设计的意图与要求等内容。山区道路的坡度设计, 应秉承开挖与填筑平衡的基本原则。其是在“路基透明模板”的基础上完成横截面的获取。把确定的坡度以及选择路线时的具体坡度安排, 进行相应的比较, 两者存在一定相关性。如果差异比较大, 那么应该实施综合性地分析, 以对利弊进行权衡, 并进行取舍。要观察长度限制是否满足相应的要求, 以及纵向的组合是否合适、路线、桥梁、隧道以及布线相交处的具体纵向坡度是否合理。如果存在问题, 一定要实施相应的调整。

### (四) 降低纵坡高度并控制标高的具体方法

公路在整个交通体系中占据至关重要的作用, 公路工程建设不仅要满足交通运输需求, 同时还需要兼顾公路沿线地区的生产与生活。在设计中应尽量避免与当地的既有公路交叉, 否则由于公路阻隔通道, 纵坡的高度必然会增加。在设置通道时应充分利用既有的地形条件并既有桥梁与涵洞进行综合性改造利用, 从而有效降低填土措施。此外, 还应充分利用当地的地形条件, 优化上下跨方案。

## 四、公路路线纵断面优化设计方法

实际上, 公路路线纵断面设计优化属于数学方法, 为此, 必须要将纵断面设计转化为对应的数学模型, 并采用数学分析的方法得到最优解, 具体而言, 就是需要明确目标函数、边界条件与决策变量等相关因素。目标函数的构建可以依据实际工程经验, 边界条件与决策变量则必须要以实际工程建设条件为准。具体优化过程则需要依据工程设计经验限定某一变量并对其他变量进行调整, 最终找到最佳方案。具体而言, 主要需要确定变坡点里程、竖曲线半径, 长度以及标高等关键性指标。

根据当前阶段工程实践公路路线纵断面设计优化所采取的模式与解决路径的差异, 公路纵断面优化设计方法主要有以下四种: (1) 枚举法。枚举法就是挑选一些地面点作为设计高程控制点, 并不断尝试其他的设计高程组合, 从而找到最优解; (2) 动态规划法。动态规划法是当前阶段公路路线纵断面设计最为常见的一种方法, 其基本原理是将地面点作为动态规划的状态变量, 通过最大允许纵坡来控制设计高程差;

(3) 线性规划法。线性规划法的实质是通过线性函数来对纵断面进行多阶优化, 从而得到最优的纵断面线型; (4) 遗传算法。遗传算法是一种基于人工神经网络的全局优化搜索算法, 能够更为精准的对公路路线纵断面进行优化。

### 参考文献

- [1] 李春元. 基于使用者视角的旅游公路纵断面设计研究[J]. 公路, 2019, 64(01): 153-156.
- [2] 张明亮. 遗传算法在道路纵断面设计优化中的应用探索[J]. 铁道建筑技术, 2020, 000(001): 48-51, 101.
- [3] 刘俊彦. 简述高速公路互通立交匝道纵断面的设计[J]. 建材与装饰, 2018, 000(025): 247.