

# 基于路线布设与路基设计的公路工程设计要点

周 茗<sup>1</sup> 赵昱钦<sup>2</sup>

1. 衢州市交通设计有限公司 浙江 衢州 324000

2. 中工经联人才服务(浙江)有限公司衢州智慧新城分公司 浙江 衢州 324000

**摘要:** 公路工程设计是一项复杂而系统的工程,其中路线布设与路基设计是核心环节。路线布设需综合考虑地形地貌、地质条件、交通流量等因素,确保路线走向合理、线形流畅。路基设计则需关注材料选择、加固措施、排水与防护设计等方面,以保证路基的稳定性和耐久性。本文旨在探讨基于路线布设与路基设计的公路工程设计要点,为公路工程的规划、设计、施工和维护提供科学指导和实践参考。

**关键词:** 路线布设;路基设计;设计要点

## 1 公路工程设计概述

公路工程设计是公路建设的重要环节,它涉及路线规划、路基路面设计、桥梁隧道设计、交通工程及沿线设施设计等多个方面。设计过程中,需充分考虑地形地貌、地质条件、交通流量、行车速度、环境保护等因素,确保公路的安全、舒适与经济性。路线规划是设计的核心,需合理选定线路走向,避免不良地质地段,减少土地占用,同时兼顾沿线城镇发展和自然景观。路基路面设计则关注结构的稳定性和耐久性,确保行车平稳、安全。桥梁隧道设计则需克服复杂地形和地质条件,保障通行能力和行车安全。交通工程及沿线设施设计也至关重要,包括标志标线、护栏、照明、监控等,为行车提供全方位的安全保障。公路工程设计需综合考虑各种因素,确保设计方案的合理性、可行性和经济性,为公路建设的顺利实施和运营提供坚实保障。

## 2 公路工程设计的原则

### 2.1 安全性原则

在公路工程设计中,安全性原则始终是首要的考虑因素,它贯穿于设计的每一个环节。设计团队需全面评估各种可能的安全隐患,并采取相应的预防措施。例如,在路线规划阶段,需避免选择地质条件复杂、易发生滑坡或泥石流的地段;在路基路面设计中,需确保结构的稳定性和耐久性,防止因路面破损或塌陷导致的交通事故;在桥梁隧道设计中,需充分考虑其通行能力和承载能力,确保在各种极端天气和交通流量下都能保持安全稳定,交通工程及沿线设施的设计也需以提高行车安全性为目标,如合理设置标志标线、护栏、照明和监控等设施,为行车提供全方位的安全保障。

### 2.2 经济性原则

经济性原则要求公路工程设计在满足安全、质量等

基本要求的前提下,尽可能地降低建设成本,提高投资效益。这要求设计团队在方案选择、材料选用、施工流程优化等方面进行深入研究和合理规划<sup>[1]</sup>。在方案选择阶段,需综合考虑地形地貌、地质条件、交通流量等因素,选择最经济合理的设计方案;在材料选用上,需结合工程实际情况和预算要求,选用性能优良、价格合理的材料和设备;在施工流程优化上,需通过科学管理和技术创新,减少不必要的浪费和损失,提高施工效率和质量,设计团队还需加强与施工单位的沟通协调,确保设计方案的可实施性和经济性。

### 2.3 环保性原则

环保性原则强调公路工程设计应充分考虑对自然环境的影响,并采取一系列措施减少建设过程中的环境污染和生态破坏。在路线规划阶段,需尽量避开自然保护区、风景名胜区等敏感区域,减少对生态环境的破坏;在路基路面设计中,需注重水资源的保护和合理利用,防止水土流失和污染;在桥梁隧道设计中,需采用环保型材料和工艺,减少施工过程中的噪音、粉尘和废水排放,设计团队还需加强对施工过程的监管和指导,确保各项环保措施得到有效落实。同时还需积极推广绿色施工技术和方法,推动公路建设的可持续发展。

### 2.4 舒适性原则

舒适性原则要求公路工程设计不仅要满足行车安全和经济性的要求,还应注重提高行车的舒适度和愉悦感。在路线规划阶段,需结合地形地貌和自然景观,合理设置公路线形和纵坡,使行车过程更加顺畅自然;在路基路面设计中,需注重提高路面平整度和抗滑性能,减少行车过程中的颠簸和摩擦;在交通工程及沿线设施设计中,需合理设置休息区、加油站、观景台等设施,为驾驶者和乘客提供便捷的休息和娱乐服务。设计团队

还需关注公路沿线的绿化和美化工作，通过种植适宜的植物和设置景观小品等方式，提升公路的景观效果和视觉美感。这些措施的实施将有助于改善行车条件，提升驾驶体验，使公路成为一道亮丽的风景线。

### 3 路线布设的设计要点

#### 3.1 路线布设的基本原则

路线布设是公路工程设计中的关键环节，其设计质量直接影响到公路的安全性、经济性、环保性和舒适性。在路线布设时，安全性原则是路线布设的首要原则，设计团队需全面考虑行车安全，确保路线走向合理、线形流畅，避免急弯、陡坡等危险路段。还需合理设置交通标志、标线、护栏等安全设施，为行车提供全方位的安全保障。经济性原则要求路线布设应充分考虑建设成本，尽量降低工程造价，设计团队需结合地形地貌、地质条件等因素，选择最优的路线走向，减少土地占用和拆迁费用，还需优化设计方案，降低施工难度和工期，提高投资效益。环保性原则强调路线布设应尽量减少对自然环境的破坏，设计团队需避开自然保护区、风景名胜等敏感区域，减少对生态环境的干扰<sup>[2]</sup>。还需采取生态恢复和补偿措施，降低公路建设对生态环境的影响。舒适性原则要求路线布设应注重行车舒适度和愉悦感，设计团队需结合地形地貌和自然景观，合理设置公路线形和纵坡，使行车过程更加顺畅自然，还需注重公路沿线的绿化和美化工作，提升公路的景观效果和视觉美感。协调性原则要求路线布设应与沿线城镇规划、产业布局等相协调。设计团队需充分考虑沿线城镇的发展需求，合理设置公路出入口和连接线，促进区域经济的协调发展。

#### 3.2 交通流量与交通需求分析

交通流量与交通需求分析是路线布设的重要基础。设计团队需对沿线交通流量进行准确预测，分析交通需求的特点和规律，为路线布设提供科学依据。首先，设计团队需收集沿线交通流量数据，包括历史交通流量、交通组成、交通流向等。通过对这些数据的分析，可以了解沿线交通流量的变化趋势和特征。其次，设计团队需结合沿线城镇规划、产业布局等因素，预测未来交通流量的增长趋势。这需要沿经济、社会、人口等因素进行深入分析，综合考虑各种因素的影响。另外，设计团队还需分析交通需求的特点和规律，例如，分析不同时间段、不同季节的交通流量变化，以及不同车型、不同出行目的的交通需求差异。这些分析有助于设计团队更准确地把握交通需求的特点和规律，为路线布设提供更有针对性的建议。最后，设计团队需根据交通流量

与交通需求分析的结果，合理确定公路的等级、车道数、设计速度等关键参数。这些参数将直接影响公路的通行能力和服务水平，是路线布设的重要依据。

#### 3.3 路线选择与优化

路线选择与优化是路线布设的核心环节。设计团队需结合地形地貌、地质条件、交通流量等因素，综合考虑多种因素，选择最优的路线走向。设计团队需对沿线地形地貌进行深入研究，了解地形起伏、水系分布等情况。这有助于设计团队合理规避不良地质地段，减少土地占用和拆迁费用。设计团队需对沿线地质条件进行勘察和分析，这包括对地层岩性、地质构造、水文地质等方面的研究。通过对地质条件的深入了解，设计团队可以合理确定公路的走向和线形，避免地质灾害的发生。设计团队还需考虑交通流量的影响，根据交通流量与交通需求分析的结果，设计团队可以合理确定公路的等级、车道数等关键参数，确保公路的通行能力和服务水平满足需求。在路线选择的基础上，设计团队还需对路线进行优化。这包括对路线线形、纵坡、横断面等方面的调整和优化。通过优化，可以使路线更加顺畅自然，提高行车舒适度和安全性，还可以降低工程造价和施工难度，提高投资效益。

#### 3.4 纵断面与横断面设计

纵断面与横断面设计是路线布设的重要组成部分。设计团队需结合地形地貌、地质条件、交通流量等因素，合理确定纵断面和横断面的设计参数。在纵断面设计中，设计团队需根据地形起伏和交通需求，合理确定公路的纵坡和竖曲线。纵坡的设计应满足行车安全性和经济性的要求，避免过大的纵坡导致车辆失控或损坏路面。竖曲线的设置应使行车过程更加顺畅自然，提高行车舒适度和安全性。在横断面设计中，设计团队需根据公路等级、车道数、设计速度等参数，合理确定公路的宽度、边坡坡度、排水设施等。横断面的设计应满足行车安全、舒适性和经济性的要求。例如，合理的宽度可以确保车辆之间的安全距离；适当的边坡坡度可以保持公路的稳定性和耐久性；完善的排水设施可以防止积水对路面的损害。设计团队还需考虑公路沿线的绿化和美化工作，通过种植适宜的植物和设置景观小品等方式，可以提升公路的景观效果和视觉美感。这有助于改善行车环境，提高驾驶者的愉悦感和舒适度。在纵断面与横断面设计中，设计团队还需注重与沿线城镇规划、产业布局等相协调。通过合理设置公路出入口和连接线等方式，可以促进区域经济的协调发展，还需考虑公路与周边环境的融合性，降低公路建设对生态环境的影响<sup>[3]</sup>。

## 4 路基设计的关键要素

### 4.1 路基的基本构造与功能

路基作为公路的支撑结构，其基本构造与功能对于公路的安全性和稳定性至关重要。路基主要由土石材料堆筑而成，包括路堤和路堑两种基本形式。路堤是在原地面上用土、石等材料填筑而成的路基，适用于地形相对平坦或需要提高地面高度的路段；而路堑则是将原地面开挖形成的路基，适用于地形起伏较大或需要降低地面高度的路段。路基的主要功能在于承受路面传递的荷载，并将其分散到地基土中，同时保证路面结构的稳定性和耐久性。它还需具备良好的变形能力，以适应行车荷载和自然因素（如温度、湿度变化）引起的变形，路基还需具备一定的水稳性和抗冻性，以防止水分侵入和冻融循环对路基造成损害。在路基设计中，需充分考虑地基土的承载力、变形特性和水文地质条件，合理选择路基的结构形式和材料，确保路基的强度和稳定性满足要求，还需关注路基与路面的相互作用，通过合理的层间处理，提高路面结构的整体性能。

### 4.2 路基材料的选择与加固措施

路基材料的选择对于路基的稳定性和耐久性具有重要影响。在选择路基材料时，需考虑材料的物理力学性质、水稳性、抗冻性以及经济性等因素。常见的路基材料包括砂土、黏土、碎石、块石等。对于软弱地基或不良地质条件，需采取加固措施以提高路基的承载力，常用的加固方法包括换填法、排水固结法、加筋法等。换填法是通过将软弱土层挖除，换填强度较高的材料，以提高地基的承载力；排水固结法是通过设置排水设施，加速地基土的排水固结过程，提高地基的稳定性；加筋法则是通过在路基中设置加筋材料，如土工格栅、土工布等，以提高路基的抗剪强度和整体性。还需关注路基材料的压实度和密实度，通过合理的压实工艺和检测手段，确保路基材料的压实度和密实度满足要求，以提高路基的强度和稳定性。

### 4.3 路基的排水与防护设计

路基的排水设计是防止水分侵入路基、保证路基稳定性的重要措施。在路基设计中，需合理设置排水设施，如排水沟、边沟、截水沟等，以引导路面和边坡上的水流迅速排出，防止水分在路基内部积聚。同时还需关注路基的防护设计，对于边坡较陡或地质条件较差的路段，需采取防护措施以防止边坡失稳和土壤侵蚀<sup>[4]</sup>。

常见的防护措施包括植草防护、护面墙、挡土墙等。植草防护是通过在边坡上种植植被，提高边坡的抗冲刷能力；护面墙则是通过在边坡上设置混凝土或浆砌片石等硬质材料，防止边坡的风化和剥蚀；挡土墙则是通过设置重力式或悬臂式挡土墙，防止边坡的坍塌和滑动。在排水与防护设计中，需充分考虑地形地貌、地质条件、降雨强度等因素，合理选择排水设施和防护措施，确保路基的稳定性和安全性。

### 4.4 路基施工与维护要点

路基施工是公路建设的重要环节，其施工质量直接影响到公路的安全性和稳定性。在路基施工中，需严格按照设计图纸和规范要求进行施工，确保路基的几何尺寸、压实度、密实度等满足要求。还需关注路基的施工质量和施工效率，通过合理的施工组织和管理，提高施工效率和质量，降低施工成本。还需加强施工过程中的质量控制和检测工作，及时发现和解决施工中的问题，确保路基的施工质量满足要求。在路基维护方面，需定期对路基进行检查和维修，对于出现的裂缝、沉降、滑坡等问题，需及时采取措施进行修复和加固。同时加强路基的排水和防护工作，防止水分侵入和土壤侵蚀对路基造成损害。还需关注路基与路面的相互作用，通过合理的层间处理和养护措施，提高路面结构的整体性能和耐久性。

## 结束语

综上所述，公路工程中的路线布设与路基设计至关重要。通过科学合理的路线布设和路基设计，可以确保公路的安全性、稳定性和经济性。未来，随着交通需求的不断增长和技术的不断进步，公路工程将面临更多挑战和机遇。需不断创新设计理念和办法，提高设计水平和质量，为公路交通事业的发展做出更大贡献。

## 参考文献

- [1]余旋.公路工程路线布设及路基设计分析[J].运输经理世界,2023(11):1-3.
- [2]徐斌,胡琼希.公路工程设计中路线布设及路基设计分析[J].城市建设理论研究(电子版),2022(36):124-126.
- [3]孙旭晨.简析公路工程设计中路线布设及路基设计[J].居舍,2021(27):101-102+138.
- [4]史永宏.公路工程路线布设与路基设计[J].江西建材,2020(11):86-87.