

公路工程路线和路基的设计原则和设计要点

祁立婷

(甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司, 甘肃兰州 730030)

摘要: 在公路工程设计中, 关键性的两大要素是路线布设和路基设计。在简述公路工程路线布设和路基设计原则的基础上, 详细阐述了公路工程的路线布设和基础设计的各方面设计要点, 提供给同行业的设计、施工等方面技术人员参考。

关键词: 公路工程; 路线布设; 路基设计; 原则和要点

0 引言

在公路工程设计工作中, 路线布设和路基设计的主要目的是为了提升公路工程的实用性。这就要求相关设计人员在充分了解公路工程施工区域的地理环境、水文地质等客观情况的基础上, 优化设计方案, 确保公路工程与周围环境形成有机融合。以规范化、标准化的线路布设和路基设计, 提高公路工程设计质量, 促进公路工程施工质量, 保障公路工程安全运行, 增进公路工程经济和社会效益。

1 公路工程路线布设和路基设计原则

1.1 流畅性

公路工程路线布设以及路基的设计的基础原则为流畅性。要确保路线布设与线路规划有机结合, 确保现在和未来一段时间内可形成畅通的公路交通运输体系。

1.2 综合性

公路工程路线布设以及路基的设计, 要贯彻综合性原则。在路线布设和路基设计中, 要综合考虑水文地质、人文景观、周边建筑、建设材料、环境保护等因素, 制定出科学合理的设计方案。要综合考虑运用先进科学技术, 全面提升公路工程质量, 有效控制工程成本。

1.3 协调性

公路工程路线布设以及路基的设计, 要贯彻协调性原则。在路线布设时, 要全面协调路线布设所涉及的各种

种交通运输和管理体系以及各层次路网之间的关系。要全面协调路线布设和路基设计的整体效果, 避免与既有路桥、农田水利、交通出行、施工组织等产生冲突。

2 公路工程路线布设要点

2.1 以曲线为主布设公路路线

在公路工程的设计阶段, 专业技术人员要到拟建公路工程地区, 勘查地形、地貌、地质、水文、环境, 全方位掌握地理位置特征。设计人员要了解拟建公路工程地区的勘察结果, 运用专业知识分析布设公路路线时相关影响要素, 科学合理布设公路路线。

布设公路路线时, 要尽可能以曲线方式对公路工程坡度地段进行布设, 减缓坡度落差, 延伸公路平缓性, 降低公路行车困难程度, 保障车辆安全通过。以曲线为主布设公路路线, 其主要目的是为了减少避免公路工程受到地形影响而形成陡坡, 尽可能降低地形坡度、避免行车的危险性。

布设公路曲线结构, 要求设计人员对曲线的位置进行适当调整, 确保形成更加协调的公路路线布局。布设曲折蜿蜒的公路路线时, 既要保障行车安全, 又要提高公路工程的实用性、连贯性、差异性, 以促进沿线各地区形成高效交通运输格局。

2.2 纵面线形和爬坡车道设计

公路工程整体设计的关键性要点之一, 就是纵面线

形和爬坡车道的设计。该项设计将影响公路线路布设的合理性，关系到公路工程投入使用后的安全性效果。公路工程的线路布设，需要相关设计人员运用高水平专业知识，合理设计纵面线形和爬坡车道，以保障公路工程设计的安全性和适用性最大化。

设计人员需要以驾驶员的视角，完成公路工程设计。需要考虑公路工程投运之后的安全行驶需求，科学测定公路线路参数，提升设计的科学性。在设计公路纵面线形和爬坡车道时，需要分析公路路线坡度参数，保障完成设计后的路线坡度等同于预设纵坡高度参数，维持一致的设计效果，以确保公路路线布设标准化、规范化要求。

公路工程路线布设合理性的先决条件，需要纵面线形参数与爬坡车道参数相协调，从而有效提升公路运行的安全性。若在设计纵面线形和爬坡车道过程中，某一路段设计的坡度较大，则需要采取减缓坡度的设计变更措施。

科学设计的重点在于促使纵面线形与爬坡车道二者之间形成最佳协调效果。要充分考虑纵面线形与爬坡车道的结构关系，精准计算坡度参数以及其他相关数据，通过数据验证得出最佳设计参数，以为公路的安全、平稳运行提供保障。

2.3 视距的设计和调整

2.3.1 视距的设计

视距可分为停车视距和超车视距。当公路工程完成建设正式投入使用后，公路上的行车安全将受到视距的影响，视距参数控制则成为了路线布设中最为关键的内容。保障公路运行畅通、行车安全，则需在路线布设过程中，充分考虑视距对驾驶员的影响程度。

相关设计人员可通过实地考察，结合工作经验，科学合理设计视距。要合理控制视距参数，对视距的大小做出必要调整，在确保公路工程整体路线布设合理的同时，保证驾驶员的视距更加合理、行车更加安全。

2.3.2 视距的调整

通过对视距的合理调整，不仅可有效降低公路交通事故概率，给驾驶员的人身安全提供保障，还能提升公路运行的经济效益。在设计公路路线过程中，设计人员可以按照相关标准、要求，结合公路路线的实际情况，对视距参数进行适当调整。

具有差异性的公路工程建成后，其视距与标准规定的视距相比会发生一定变化，每一不同的公路在投入使用后都会产生相应的最佳视距，因此视距调整面临一定难度。设计人员要不断调整、试验，根据公路工程的设计参数优化视距参数，最终将视距调整到适应公路工程

安全行车的范围之内，这不仅能够为公路工程其他参数的科学合理设计提供参考，还有利于保障公路工程整体设计的安全性。

2.4 合理布设路线超高路段

我国地域辽阔、地形地质复杂，公路工程在向全国范围进行延伸的过程中，会经过众多特殊地理位置环境、复杂多样的地形结构，由此导致某些路段必须采取超高布设。设计超高路段的目的，是为了抵消或减少车辆在弯曲路段行驶时所产生的离心力，提高车辆行驶的安全性、稳定性和舒适度。

在设计和调整公路工程超高路段过程中，要求相关设计人员对超高路段与其他路段所处的地形情况、环境特征以及地质条件等进行综合考量，根据分析结果、公路路线的设计要求，精准计算超高路段和超高过渡段的长度以及其起点和终点位置等参数，科学制定出超高路段和超高过渡段调整优化的最佳方案。

在具体设计中，可根据公路工程路线有无中间隔离带、路线设计的行车速度、路线圆曲线半径以及环境条件等因素，通过计算得出超高值。再经过不同运行速度验算，对超高值等参数进行调整，以保障最终设计路线采用的超高值更加合理。此后，还要进一步分析超高路段调整后的实际效果，确保公路路线超高路段的行车安全。

3 公路工程路基设计要点

3.1 路堑设计

公路工程的路基设计中，最为基础的设计环节就是路堑设计。确保路堑结构设计合理，才能够为高质量公路建设奠定基础。在设计路堑的过程中，设计人员需要具有充足的设计经验。要掌握所设计公路在工程地质条件、水文地质条件、边坡高度及施工方法等影响因素，参考以往公路工程设计案例，因地制宜进行路堑设计。需要设计人员全方位掌握公路工程每一路段的设计要求与环境情况，制定出独立的设计方案，满足每一段路况运行需求。

在设计路堑时，要求相关设计人员综合考虑施工边坡和原始边坡结构，对路堑设计方案进行科学验算。然后根据不同工况下每段路堑边坡稳定性计算结果，通过反复分析、调整、试验，确定最佳设计方案。

与此同时，在公路工程的路堑施工阶段，要求施工部门始终与设计部门形成良好的沟通联系。针对边坡较高的深路堑路段，在施工过程中若发现边坡存在施工问题，则需要通过设计人员对深路堑边坡做出优化调整。

3.2 高边坡路堤和陡坡路堤设计

高边坡路堤和陡坡路堤的设计,对公路运行的稳定性与安全性产生一定影响。因此在公路路基设计中,应当重视并做好高边坡路堤和陡坡路堤的设计。要求设计人员全面考察高边坡路堤和陡坡路堤的地理位置、周边环境、水文地质、所需填料等数据。根据考察数据,对高边坡路堤和陡坡路堤进行稳定性分析,形成科学合理的设计方案和完美的施工效果。

高边坡路堤和陡坡路堤的设计过程中,要贯彻综合设计和动态设计原则,对路堤断面、排水设施、边坡防护、地基处置等方面进行综合设计。公路工程在施工过程中,若发现路堤设计与实际情况不符或发生变化,应当及时调整路堤设计方案。要对不良地质等特殊路段进行个别勘察设计,并对重要路段进行路堤监控和设计变更,以保证路堤的稳定性。

3.3 路基排水设计

为了保持路基的稳定性,提升公路工程的整体使用性能,延长公路工程的使用寿命,保障公路运输安全和运输效率,使公路发挥出良好的社会效益和安全效益,要求相关设计人员在对路基进行设计时,充分考虑路基的排水要求。要基于路基结构稳定性与安全性需要,合理进行路基排水设计,以满足公路运行需求。

要遵循总体规划、合理布局、防排疏结合、少占农田、保护环境的原则,科学设计有针对性的排水方案。选择的排水设计方案,要尽可能适应不同路段运行特征,匹配公路运行实际情况。

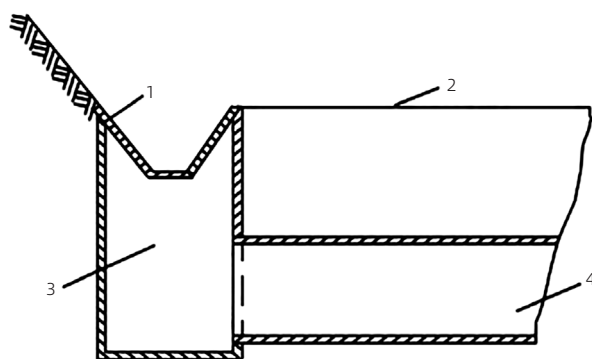
设计人员要研究公路排水可能存在的问题,对公路不同路段的排水功能进行分类,避免路基排水设计对工程整体结构产生不利影响。

设计人员需要结合自然地理特征,对排水沟间距、涵管孔径大小,边沟、路基、跌水井和涵洞等设施进行综合考虑,确保形成合理、连贯的排水系统,发挥良好的排水作用,达到促进公路路基稳定的目的。路基边沟与涵洞单级跌水连接结构如图1所示。

3.4 填挖交界处的路基设计

在设计路基时,需要设计人员重视填挖交界处的路基设计。路基填挖交界位置,对公路工程的使用年限产生直接影响。在公路工程的施工过程中,如果发现当前施工位置的地质出现含水量多等明显变化,为了维持路基的稳固性,需要进行土方换填,或添加填充材料。

需要根据不同地质变化,设计具体的施工方案。如果公路路基的地质出现明显硬化问题,则需要应用石料进行填充;若挖掘区域明显向土质类型进行转变,则需要使用具有渗水性能的路基填充材料。



1.边沟 2.路基 3.跌水井 4.涵洞

图1 路基边沟与涵洞单级跌水连接结构

在路基挖掘施工中,要求设计人员进行现场勘查,掌握地质变化的实际情况,采取有针对性的处置措施,对挖掘与填充路段进行设计,从而保障路基结构具有一体化特性,避免处置不当影响公路路基质量。

4 结束语

实施优良的公路工程设计方案,是建造品质优良公路的基础。在公路工程设计中,关键性的两大要素是路线布设和路基设计。

本文在简述公路工程路线布设和路基设计原则的基础上,详细阐述了公路工程的路线布设和基础设计的各方面设计要点。做好公路的路线布设和路基设计工作,有利于保障公路工程的质量、安全,推动我国公路工程建设健康发展。

参考文献

- [1] 但强.公路工程设计中路线布设及路基设计研究[J].中华建设,2022(7):91-92.
- [2] 何少锋.公路工程设计中路线布设及路基设计要点[J].运输经理世界,2021(31):34-36.
- [3] 张立群.公路工程设计中路线布设及路基设计研究[J].运输经理世界,2021(23):18-20.
- [4] 王红梅.研究公路工程设计中路线布设及路基设计难点[J].黑龙江交通科技,2020,43(10):15-16.