

# 改扩建公路路基路面设计优化措施

姚宇涛

杭州余杭交通设计有限公司 浙江 杭州 311100

**摘要：**本文探讨了改扩建公路路基路面设计优化的多重作用，包括显著提升路面及各联结工程的总体质量，有效延长道路整体使用寿命，大幅提高道路行驶安全性，以及为区域交通提供更为坚实的保障。为实现这些目标，文中提出了几项关键优化措施：充分考虑公路线形设计以提升行车流畅性；完善新旧公路搭接设计方案，确保结构稳定与行车安全；优化路基路面排水功能，预防水损害；并充分利用原有公路路面资源，实现经济高效的改扩建。这些措施对于推动公路交通事业的可持续发展具有重要意义。

**关键词：**改扩建公路；路基路面；设计优化

## 引言

随着社会经济的快速发展，公路交通作为连接城乡、促进经济发展的重要基础设施，其改扩建需求日益迫切。然而，如何在改扩建过程中实现高效、经济、安全的设计优化，成为亟待解决的问题。本文旨在通过分析改扩建公路路基路面设计优化的主要作用，提出一系列切实可行的优化措施，以期提升公路改扩建项目的整体质量和效益提供参考。

### 1 改扩建公路路基路面设计优化的主要作用

#### 1.1 提升路面及各联结工程的总体质量

设计优化在提升公路路面及其相关联结工程（如桥梁、隧道、涵洞等）的总体质量方面起着关键作用。科学合理地规划路面结构层次，精心挑选合适的材料，并采用先进的施工工艺，能够极大地提高路面的承载能力。路面在承受车辆的反复碾压和各种外部荷载时，能够保持稳定，减少因不堪重负而出现的裂缝、坑洼等早期损坏现象。同时，良好的设计还能提升路面的耐久性，使其在长期的使用过程中，抵抗住自然环境的侵蚀以及车辆荷载的持续作用，延长路面的使用年限。此外，设计优化有助于提高路面的平整度，为车辆行驶提供更加舒适的条件，减少车辆颠簸对乘客和货物的影响。在联结工程方面，优化的设计方案能够促进各部分之间的协调配合。例如，确保桥梁与路面的过渡段平稳顺畅，避免出现高差突变，减少车辆行驶过程中的颠簸和冲击，提高行车的安全性和舒适性。对于隧道与公路的连接处，合理的设计可以保证光线过渡自然，通风良好，为驾驶员提供良好的视觉和驾驶环境。涵洞的设计也需要与路面和周边地形相适应，确保排水畅通，避免积水对路基和路面造成损害。

#### 1.2 延长道路整体使用寿命

改扩建公路的设计优化着眼于长远，通过采用先进的设计理念和技术手段，减少因设计不当造成的养护维修成本和时间消耗。例如，通过优化路基排水系统，可以有效防止水害对路基的侵蚀，保护路基稳定性；通过选用高性能路面材料，可以抵抗车辆荷载和环境因素的长期作用，延缓路面老化过程。这些措施共同作用，能够显著延长道路的整体使用寿命，降低全寿命周期成本。

#### 1.3 提高道路行驶安全性

在改扩建公路路基路面设计优化过程中，必须充分考虑行车安全因素。合理设置平曲线、竖曲线和超高加宽等，可以使车辆在行驶过程中更加稳定。平曲线的半径应根据设计速度和地形条件进行合理选择，确保车辆在转弯时不会因离心力过大而失控。竖曲线的设置可以使道路的纵坡变化更加平缓，避免车辆在上下坡时出现颠簸和视线不良的情况。超高加宽则可以提高车辆在弯道行驶时的稳定性和安全性。加强交通安全设施的设置和维护也是必不可少的。标志标线能够清晰地指示道路的方向、限速、车道划分等信息，引导驾驶员正确行驶。护栏可以在车辆失控时起到防护作用，减少车辆冲出道路的风险。信号灯则可以控制交通流量，避免交叉路口的冲突。此外，优化路面排水系统可以防止路面积水，提高路面的防滑性能，减少车辆打滑的风险。在雨天或潮湿的路面上，良好的排水和防滑性能可以大大提高道路行驶的安全性<sup>[1]</sup>。

#### 1.4 提供交通保障

改扩建公路的主要目的之一是为了缓解交通压力、提升道路通行能力。因此，在设计优化过程中，必须充分考虑交通保障的需求。合理确定道路等级、车道数、设计速度等关键指标至关重要。根据交通流量的预测和区域发展的需求，选择适当的道路等级和设计标准，确

保公路能够满足未来交通发展的需求。增加车道数可以提高道路的通行能力,减少交通拥堵。设计速度的确定应综合考虑道路的功能、地形条件和交通安全等因素,确保车辆能够在安全的前提下快速行驶。优化交通组织方案也是提高交通保障能力的重要措施。设置合理的交通流向可以避免车辆交叉和冲突,提高道路的通行效率。合理规划交叉口形式,如采用立交桥、环岛等,可以减少交通信号灯的等待时间,提高交通流畅度。此外,设计优化还应考虑紧急情况下的交通疏导和救援需求。设置应急车道、预留救援通道等,可以确保在发生交通事故、自然灾害等特殊情况下,救援车辆能够及时到达现场,进行救援和疏导工作,保障公路在特殊情况下仍能发挥重要的交通保障作用。

## 2 改扩建公路路基路面设计优化措施

### 2.1 充分考虑公路线形

公路线形作为影响行车安全、舒适性和通行能力的关键因素,在改扩建公路设计中占据着至关重要的地位。首先,应当全面深入地考虑现有道路线形的特点,同时结合周边的地形地貌、地质条件以及交通流量等多方面因素进行综合分析。在这个过程中,必须确保线形设计严格符合相关的设计规范和安全要求,为车辆行驶提供可靠的保障。每一个弯道的半径、每一段坡度的设置都要经过精确的计算和反复的验证,以确保在各种情况下都能满足车辆行驶的安全需求。

其次,要充分考虑驾驶员的驾驶习惯和心理需求。驾驶员在行驶过程中,对于道路的线形有着直观的感受。过多的急弯、陡坡等不利线形会给驾驶员带来极大的心理压力,增加驾驶的难度和风险。因此,在设计中应尽量避免设置这些不利线形,使道路更加顺畅、自然。例如,在弯道的设计上,可以根据实际情况适当增加弯道的半径,减少弯道的曲率,使车辆在转弯时更加平稳。在坡度的设计上,应尽量避免出现过大的坡度变化,使车辆在行驶过程中能够保持稳定的速度。

最后,要注重线形与环境的协调统一。公路建设不仅仅是为了满足交通需求,还应与自然环境相融合,实现公路建设与自然环境的和谐共生。在设计过程中,应充分考虑周边的自然景观、生态环境等因素,使公路线形与自然环境相得益彰。例如,在山区公路的设计中,可以充分利用地形地貌,使公路线形与山脉的走势相呼应,既减少了工程建设的难度,又增加了公路的美观性。在平原地区的公路设计中,可以通过合理的绿化设计,使公路与周边的农田、村庄等自然景观融为一体,为驾驶员和乘客提供一个舒适、美丽的行车环境。

平曲线作为公路线形的重要组成部分,在改扩建公路中起着至关重要的作用。应根据交通流量、设计速度等因素合理确定平曲线半径和长度。对于交通流量大、设计速度高的路段,适当增大平曲线半径可以有效地提高行车安全性。在这些路段,车辆行驶速度较快,需要更大的转弯半径来保证车辆的稳定性。同时,合理的平曲线长度也可以使车辆在转弯过程中有足够的时间调整行驶方向,减少因急转弯而导致的事故发生。对于地形条件复杂的路段,可通过设置缓和曲线等方式减小对行车的不利影响。缓和曲线可以使车辆在进入弯道和驶出弯道时更加平稳,减少因线形突变而带来的冲击。

竖曲线是公路纵断面线形的重要组成部分。在改扩建公路中,应根据地形条件、排水要求等因素合理确定竖曲线半径和长度。竖曲线的设置可以使道路的纵坡变化更加平缓,避免车辆在上下坡时出现颠簸和视线不良的情况。同时,要注意竖曲线与平曲线的组合设计,避免产生不良的视觉效果和驾驶体验。例如,在竖曲线与平曲线重合的路段,应特别注意线形的协调性,确保驾驶员在行驶过程中有良好的视线和舒适的驾驶感受。

超高加宽是改善弯道行车条件的重要措施。在改扩建公路中,应根据设计速度、曲线半径等因素合理确定超高值和加宽值,以提高车辆在弯道上的行驶稳定性和安全性。超高可以使车辆在弯道行驶时产生的离心力得到平衡,减少车辆侧滑的风险<sup>[2]</sup>。加宽则可以为车辆提供更宽敞的行驶空间,避免车辆在弯道上相互碰撞。在确定超高值和加宽值时,应充分考虑车辆的类型、行驶速度以及弯道的半径等因素,确保设计的合理性和有效性。

### 2.2 完善新旧公路搭接设计方案

在改扩建公路的设计过程中,新旧公路的衔接问题至关重要。应充分考虑新旧公路的搭接处,确保其平顺性和稳定性。对于新建路基与旧路基的搭接处,必须进行特殊处理,以提高其整体稳定性和承载能力。可采用开挖台阶、设置土工格栅或加筋土等措施加强新旧路基的衔接。开挖台阶可以增加新旧路基的接触面积,提高两者之间的摩擦力,从而增强搭接处的稳定性。土工格栅和加筋土则可以有效地分散车辆荷载,减少路基的变形和沉降。

在设计过程中,应根据旧路面的损坏情况合理确定搭接长度和方式。对于损坏严重的旧路面,应进行铣刨处理并重新铺设路面结构层。铣刨处理可以去除旧路面的损坏部分,为新路面的铺设提供良好的基础。重新铺设路面结构层时,应注意与新建路面的结构层相匹配,确保两者之间的连接牢固。对于损坏较轻的旧路面,可

采用铺设应力吸收层或铺设加筋网等措施进行加强处理。应力吸收层可以有效地减少旧路面裂缝对新路面的影响,提高路面的整体性能。加筋网则可以增强旧路面的强度和稳定性,延长其使用寿命。

### 2.3 优化路基路面排水功能

在改扩建公路设计中,应充分重视排水系统的设计和优化工作。良好的排水系统可以有效地防止水害对路基和路面的损害,提高公路的使用寿命和行车安全性。

地表排水主要通过边沟、截水沟等设施实现。在设计过程中,应根据地形条件和降雨特点合理确定排水设施的尺寸和位置。边沟和截水沟的尺寸应根据当地的降雨量和汇水面积进行计算,确保能够及时排除地表水。同时,排水设施的位置应选择在地势较低的地方,以便于水的自然流动。此外,还应注意排水设施的施工质量,确保排水顺畅并防止水土流失。例如,在边沟和截水沟的施工中,应采用合适的材料和施工方法,保证沟壁的稳定性和排水的畅通性。

地下排水主要通过暗沟、渗沟等设施实现。在设计过程中,应根据路基土质和地下水位情况合理确定排水设施的布置形式和深度。对于土质疏松、地下水位较高的路段,应采用暗沟或渗沟等地下排水设施,及时排除地下水,防止路基被水浸泡而软化。暗沟和渗沟的布置形式应根据地形和地质条件进行选择,确保能够有效地收集和排除地下水。同时,排水设施的深度应根据地下水位的高度进行确定,确保地下水能够顺利地排出并防止对路基造成损害。

路面内部排水主要通过设置透水层、排水层等设施实现。在设计过程中,应根据路面结构和材料特性合理确定排水设施的布置形式和排水路径。透水层可以使路面上的雨水迅速渗透到基层和底基层,减少路面积水。排水层则可以将渗透到基层和底基层的水及时排出,防止水对路面结构的损害。在设置排水设施时,应注意排水层的材料选择和施工质量,确保排水顺畅。同时,还应合理确定排水路径,使水能够顺利地排出路面结构,避免积水对路面造成损害。

### 2.4 充分利用原有公路路面

在改扩建公路的设计过程中,应根据旧路面的损坏情况和剩余使用寿命合理确定利用方案。首先,应对旧

路面进行全面评估,了解其损坏情况、剩余厚度和承载能力等信息,为后续的利用方案设计提供依据。在评估过程中,可以采用多种检测手段,如路面平整度检测、弯沉检测等,全面了解旧路面的性能状况。

根据旧路面的评估结果,结合改扩建公路的设计要求,合理确定利用方案。对于损坏较轻的旧路面,可直接作为新建路面的基层或底基层使用。这样可以充分利用旧路面的剩余强度,减少工程建设的成本和对环境的影响。对于损坏严重的旧路面,则需要修复或加铺处理后再行利用。在修复或加铺处理时,应根据旧路面的损坏类型和程度,选择合适的处理方法。例如,对于裂缝较多的旧路面,可以采用灌缝处理;对于坑洼较多的旧路面,可以采用铣刨加铺处理。

在利用旧路面的过程中,应采取有效的施工技术措施,确保新旧路面的有效衔接和整体稳定性。例如,可采用冲击压实、水泥稳定碎石等技术手段对旧路面进行加固处理,以提高其承载能力和稳定性。冲击压实可以使旧路面的结构更加密实,提高其强度和稳定性。水泥稳定碎石则可以增加旧路面的基层强度,为新路面的铺设提供良好的基础<sup>[1]</sup>。在铺设新路面结构层时,应注意控制层间结合质量,确保新旧路面的有效融合。可以采用喷洒粘层油等措施,增加新旧路面之间的粘结力,提高路面的整体性能。

### 结束语

综上所述,改扩建公路路基路面设计的优化对于提升道路质量、延长使用寿命、增强行驶安全性及提供可靠的交通保障具有至关重要的作用。通过充分考虑公路线形、完善新旧公路搭接设计、优化排水功能以及充分利用原有路面资源等措施,我们能够确保改扩建工程既符合现代交通需求,又实现经济效益与环境保护的双赢。

### 参考文献

- [1]刘林平,邱金亮.改扩建公路路基路面设计优化措施研究[J].交通世界,2021(36):106-107.
- [2]葛芸.改扩建公路路基路面设计方案研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(7):50-51.
- [3]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.