

# 市政道路改扩建工程中路基路面设计优化的创新与实践

陈嫣

一方设计集团有限公司

**摘要：**为满足城市交通需求，提升道路通行能力和安全性，市政道路改扩建工程逐渐成为城市建设重点任务。然而，传统的路基路面设计方法存在着诸多不足，如设计理念落后、技术手段单一、缺乏系统性和创新性等，道路在使用过程中容易出现各种问题。因此，要对市政道路改扩建工程中路基路面设计进行优化。本研究中，先是就市政道路规划应遵循的原则进行分析，然后围绕市政道路改扩建工程中的路面设计展开研究，最后提出路基设计优化的措施。

**关键词：**市政道路；改扩建；路基路面；设计优化

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.21.054

## 引言

市政道路的改扩建工程中，路基损坏及其引发的路面滑塌现象是主要的病害之一，边坡的不稳定性同样构成了不可忽视的病害因素。其中，路基的破坏会直接影响公路整体的稳定性，连带破坏路面的完整性，形成恶性循环，对道路的正常使用寿命造成严重影响。路面破坏起初可能只是表现为路面产生细微的纵向裂缝，这些裂缝一旦形成，就会成为雨水侵入和渗透的通道。雨水通过裂缝逐渐侵入并下渗到路基内部，导致路基受到侵蚀，逐渐产生淤泥和积水。随着时间的推移，路面的底板开始发生脱空现象，路面的支撑结构受到破坏。在车辆荷载的持续作用下，路面会进一步产生横向裂缝，裂缝的扩展和加深会加速路面的破坏过程。最终，路面整体会出现严重的裂缝和破损，严重影响道路的通行能力和行车安全。因此，在市政道路的改扩建工程中，要高度重视路基和路面的施工质量，采取对应措施来预防和处理这些病害。加强路基的加固和排水设计，提高路面的耐久性和抗裂性能。

### 一、市政道路规划需要遵循的原则

在市政道路规划的过程中，遵循系列核心原则，让道路建设更具科学性、合理性和可持续性。

首先，市政道路的规划要建立在城市总体规划的基础之上。道路网络的设计需要与城市的整体发展方向、空间布局以及功能分区相协调，基于科学合理地规划交

通路网，优化土地资源的利用，满足城市运输的需求。发挥城市交通对土地开发的引导和制约作用，促进城市用地的合理布局，提高城市的运转效率。

其次，市政道路规划要遵循市场经济的发展规律。道路的建设要与城市社会经济的发展水平相适应，避免过度超前或滞后。在规划过程中，应大力发展公共交通建设，推动形成公共交通与个体交通相互补充、协调发展的多元化客运网络系统，缓解城市交通拥堵问题，提升城市的整体交通服务水平。要考虑无障碍设计，无障碍设计是体现城市人文关怀和社会责任的重要方面，优化无障碍设计，保证行动不便的人群能够方便、安全地使用道路，提高出行便利性和生活质量。

最后，重视市政道路配套的基础设施建设，这些设施包括排水系统、照明设施、交通标志标线等，它们与城市交通紧密相连，对于保障道路的安全、顺畅运行至关重要。因此，在规划过程中，应让基础设施与道路建设同步进行，以满足城市交通的实际需求。

### 二、市政道路改扩建工程中路面设计优化措施

沥青路面面层，在日常使用中直接承受着车辆行驶以及各种外界因素反复作用的考验，为保障行车的安全性与舒适度，沥青路面要具备出色的耐磨耗性、高强度、抗滑性、耐久性、不透水性以及热稳定性，这些性能要求对沥青路面的材料选择提出更高的要求，需要有更严谨的路面设计措施。

#### （一）严格对沥青面层结构进行组合与设计

从过往众多道路改造项目的实际应用效果及设计方案来看，沥青面层的结构设计需紧密结合道路的交通流量、功能定位以及技术要求等多方面因素进行综合考量。在进行沥青面层结构设计时，应考虑道路工程的实际情况和邻近地区道路工程的经验，借鉴成功案例和避免已知问题，对沥青面层的结构进行优化设计，提高路面的使用性能和经济效益。避免随意设计造成的工程投资浪费和后期运营安全隐患。在设计过程中，严格按照相关标准和规范进行，要让设计工作的开展具备合理性和可行性。加强与设计单位、施工单位以及监理单位之间的沟通与协作，共同提高沥青面层结构设计的质量和

效果。某市一条主要交通干道，由于交通流量大、重载车辆多，原有沥青路面出现了严重的磨损和开裂，影响了路面的使用性能和行车安全。为了提升路面的使用性能和经济效益，避免工程投资的浪费和后期运营的安全隐患，决定对该路段的沥青面层结构进行优化设计。一方面，选用高质量、高黏度的沥青材料，以及耐磨、抗压性能好的集料，维持沥青面层的耐久性和稳定性。一方面，根据交通流量、车辆类型及轴载等参数，确定沥青面层的厚度和层次结构，以提高路面的承载能力和抗裂性能。最后，优化路面排水系统，设置横向和纵向排水槽，确保雨水能够及时排出，减少水损害的发生。

### （二）合理把控路面最小的压实厚度

在道路改造工程中，要合理把控路面沥青层的最小压实厚度，提升路面性能稳定。在设计过程中，应重视最小压实厚度对路面性能的影响，让设计方案中的每层沥青混合料在实际施工中能形成稳定且均匀的层次结构。首先，要落实清楚道路改造的相关技术标准 and 规范对沥青层厚度的要求。根据相关标准，道路沥青路面的每层设计厚度不应小于三倍混合料公称的最大粒径，以此让沥青层具有足够的密实度和稳定性，以承受车辆行驶和外部环境因素的影响。不过在实际设计过程中，发现许多设计方案并未达到这一技术要求，这是由于相关部门对沥青层厚度的重要性认识不足，或者是设计过程中未充分考虑实际施工条件和材料特性等因素所致。对此，在路面实际结构厚度的设计过程中，严格按照相关的技术要求规范进行设计：一是加强对沥青层厚度重要性的认识。构建完善的培训和学习，使设计人员认识到沥青层厚度对路面性能的影响，在设计中更加注重对厚度的把控；二是考虑好实际施工条件和材料特性。在设计过程中结合具体的施工环境和材料性能，对沥青层的厚度进行合理的调整和优化，使其满足实际使用要求。三是加强施工过程中的质量监控。在施工过程中，对沥青层的厚度进行实时监测和记录，让每层沥青混合料的实际施工厚度符合设计要求。对于不符合要求的部位，需要及时进行整改和调整。

### （三）科学设计路面基层结构

科学设计路面基层结构，针对路面基层的厚度设计上，要深入考虑施工过程中的分层压实效果，这是因为基层的厚度直接影响到路面的承载能力和使用寿命，施工过程中的压实效果关系到路面的平整度和耐久性。在实际设计中，有时会遇到设计基层厚度为25cm的情况，

这样的厚度在实际施工过程中会很难达到理想的压实效果。如果将25cm厚的基层分为12cm+13cm的两层结构，虽在一定程度上提高压实效果，但单层过薄的基层又会在施工过程中产生过大的拉应力，容易引起基层开裂等不利情况的出现。因此，在实际设计过程中，采取更加科学的策略来优化路面基层结构。首先，根据道路的交通量、车辆类型以及使用环境等因素，综合确定基层的合理厚度范围。其次，采用先进的施工技术和设备，提高压实效果，维持基层的密实度和稳定性。考虑在基层材料中掺加适量的外加剂，以提高其抗裂性能和耐久性。

## 三、市政道路改扩建工程中路基稳定的措施

### （一）制定科学的设计方案

（1）在城市道路改扩建工程中，避开不良地质环境是确保路基稳定、预防地基沉降和边坡失稳的关键步骤。因此，在项目初期就进行详尽的地质勘查工作，全面了解和掌握工程所在区域的地质条件，为后续的布局选线设计提供准确的地质数据支持。在布局选线设计阶段，利用地质勘查的成果，确定道路的走向和线型，让新旧路基的搭接部位避开地质条件不良的区域，如软弱土层、断裂带、岩溶发育区等，降低地基沉降的风险，减少边坡失稳的可能性，提高道路的稳定性和安全性。在选择路基加宽形式时，要考虑地质条件的影响。一般来说，路基的加宽幅度与沉降差异值成正相关关系，即加宽幅度越大，沉降差异值也越大。在条件允许的情况下，优先选择双侧加宽的方式，分散荷载，减少因单侧加宽而导致的质量通病和失稳现象的发生，进一步保障道路的安全和稳定。

（2）在城市道路改扩建工程中，优化路基设计方案是维护工程质量和稳定性的关键环节。其中，原始路基削坡的应用可减少新旧路基之间的沉降差异带来的不利影响。基于削坡处理，调整路基的坡率大小，进而控制路堤和地表的沉降程度。通常而言，坡率大小与路堤和地表沉降呈正比关系，即坡率越大，沉降影响越小。因此，在设计过程中，要合理确定削坡的坡率，以达到最佳的沉降控制效果。某高速公路由于交通流量的不断增加，需要进行扩建以满足日益增长的交通需求。在扩建过程中，新旧路基之间的沉降差异成为关键问题，需采取相应的设计措施来控制沉降。在该项目中，采用削坡的方式来控制沉降。削坡的坡率是一个关键因素，设计团队根据地质条件、土壤类型、降雨量等因素，经过

多次计算和模拟分析,确定将削坡的坡率控制在1:1至1:1.5之间,保证路基的稳定性,减少沉降差异带来的潜在风险。除了削坡之外,还采用开挖台阶的方式增强新老路基之间的连接性和整体稳定性,严格控制台阶的高度,以避免对老路基的稳定性造成不利影响,根据现场实际情况和设计要求,台阶的高度被确定为0.6米,一方面确保施工的便利性,一方面提升路基的整体稳定性。

(3)城市道路改扩建工程中,为进一步提升工程的质量,要选择合理的软土地质处理方案。由于软土地基具有承载力低、压缩性高、透水性差等不良特性,因此,在设计中针对软土地基的特点,制定科学有效的处理措施。通常,在地质条件不良的路段,采用设置灰土桩及粉喷桩等加固措施来增强路基的承载能力和稳定性。灰土桩以其良好的承载力和变形性能,能分散荷载,减少地基沉降,为路基提供坚实的支撑。粉喷桩通过其强大的抗剪能力和整体稳定性,可加固软土地基的土体结构,提高路基的整体稳定性。在设计灰土桩时,要考虑到桩在受力过程中可能产生的应力作用,避免应力集中导致的破坏现象。基于合理的桩径、桩长、桩间距等参数的确定,以及适当的加固措施,让灰土桩在受力过程中能够均匀分散荷载,防止因应力集中而引发的破坏问题。

### (二)严格控制施工过程的质量管理

城镇道路改扩建工程相较于新建道路工程,面临着更多的施工限制和更紧迫的工期要求,对旧路地基的扰动增大,增加工程实施的难度和复杂性。因此,在城镇道路改扩建工程中,要高度重视、加强施工过程的质量控制,促使每一步施工工序都符合规范要求,以最大限度地保障工程质量和安全。为此,要合理制定施工计划,并学部署各项工序。在制定施工计划时,基于工程实际情况和限制条件,正确安排施工顺序和时间节点,要让施工过程具备连续性和稳定性。同时,对每一道工序进行严格的监控和管理,要求施工人员按照规范操作,避免出现质量问题。在完成道路施工后,为进一步延长道路的使用年限并提高路面的耐久性,可采取灌浆养护处理措施,填充路面裂缝和孔隙,提高路面的密实度和承载能力,减少路面的破损和维修频率。

### (三)强化路面整体性与优化排水设计策略

在城市道路改扩建工程中,为了要让路面具备稳定性和耐久性,需要在扩宽道路的同时,注重加强路面的

整体性和优化排水设计。一方面,可在部分路基增设垫层,这种特殊的结构层能够提升路面的水稳定性和抗冻能力。垫层材料的选择和施工工艺的精细控制,都直接关系到路面结构性能的提升。在改扩建过程中,新旧混凝土基层之间的衔接处理尤为关键,在基层之间增设拉杆等连接措施,减少新旧路基间的沉降差异,让新旧道路在结构上维持整体性,增强路面的承载能力,减小新旧路面的水平侧向位移,保持路面的平整度和行车舒适性。一方面,加强路面的排水设计,排水不畅会导致雨水在道路表面或路基内部积聚,进而对路面和路基造成破坏。因此,在改扩建工程中,相关部门应布置路基和路面的排水系统,让雨水能迅速排出路基系统之外。

## 结论

保证工程设计的时效性,不仅是技术层面的要求,更是对施工质量的有力保障。因此,施工单位要严格把控设计环节,让每一项设计都符合实际需求,具备前瞻性。同时,施工项目要严抓管理工作,对施工过程展开严密监控,对施工人员、材料、设备等的全面管理。有效控制好每一个环节,让最终的建设质量达到预期目标。政府部门也应积极确立路面和路基设计的合理化与工程施工标准化的政策导向,为施工单位提供明确的指导,制定相关标准和规范,促进市政道路交通建设的规范化、技术化、生态化和人性化发展。

## 参考文献

- [1]魏志强,王朝,梁源,等.市政道路改扩建工程交通安全设施施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(15):196-198.
- [2]李中英,张宏,梁亮.改扩建道路软土地基工程特性试验研究及施工质量管理[J].兰州交通大学学报,2023,42(06):108-112.
- [3]郑晟.城市道路改扩建工程交通组织方案的评价与应用[D].浙江大学,2023.
- [4]刘泽农.盘龙39号路道路工程路线与路基路面设计分析[J].交通科技与管理,2023,4(05):120-122.
- [5]贾史行.市政道路改扩建路基路面设计优化研究[J].运输经理世界,2022,(32):29-31.

作者简介:陈嫣(1976-10),女,汉,广东省阳江市人,高级工程师,大学本科,研究方向:市政道路设计。