

# 市政道路工程沥青路面结构设计分析

苏红敏

重庆交通大学工程设计研究院有限公司 重庆 400074

**摘要:** 市政道路是城市交通系统的重要组成部分,对于城市经济和展具有重要意义。沥青路面作为市政道路工程的主要路面结构形式,其设计和施工质量直接影响到道路使用寿命、行车安全性和交通运行效果。通过分析市政道路工程沥青路面结构的设计原则和方法,探讨了其不同条件下的适应性和优化设计。

**关键词:** 市政道路工程; 沥青路面; 结构设计

引言: 随着城市化进程的加快和交通需求的不断增长,市政道路工程建设正面临着诸多挑战。沥青路面作为常见的路面结构形式之一,在市政道路工程中得到了广泛应用。在通过对市政道路工程沥青路面结构设计的分析,提出适应不同条件的路面结构设计原则和方法,以期市政道路工程的设计与施工提供参考。

## 1 市政道路工程沥青路面主要特点

市政道路工程中,沥青路面是一种常用的路面结构形式,具有多种特点。它具有良好的耐久性,在能够承受车辆和行人的高强度交通压力和频繁使用的同时,不会失稳,使用寿命很长。沥青路面结构也有很好的防水性能,能够有效防止水分对路面的渗透、侵蚀和破坏。此外,相对于其他路面结构形式,沥青路面施工过程较为简单便捷,施工工期也相对较短。此外,沥青路面的维修成本较低,能够减少由于路面破损造成的车祸事故发生<sup>[1]</sup>。虽然沥青路面结构也存在一些缺点,如容易出现龟裂现象,需要加强养护管理,但市政道路工程中广泛使用沥青路面便是因为它在多方面具有优势,设计合理的沥青路面结构能够满足不同的道路使用需求和环境要求,确保使用效果和安全性。

## 2 市政道路工程沥青路面结构设计原则

### 2.1 载荷分析

在市政道路工程沥青路面结构设计中,进行合理的载荷分析至关重要。路面结构需要承受车辆和行人等交通载荷的作用,同时还需要满足不同工程要求和使用条件下的性能需求。因此,进行载荷分析是进行路面结构设计的重要步骤。在进行载荷分析时需要考虑到道路的交通量、车辆类型、行驶速度、轴重等因素,并综合考虑路面结构的相对位置、材料类型和厚度等因素,用数学方法进行计算和模拟,从而确定路面结构的合适设计方案。通过合理的载荷分析,可以有效保证市政道路工程沥青路面结构的承载能力、稳定性、安全性和耐久性

等方面的性能需求,确保道路的正常运行和使用,并最大程度地满足交通运输的需要<sup>[2]</sup>。

### 2.2 材料选用

市政道路工程沥青路面结构设计中,材料的选用是确保路面结构性能并提高道路耐久性的关键因素之一。在进行沥青路面结构设计时,常见的材料选用包括:

(1) 沥青混合料: 它具有良好的粘结性、抗滑和减震性能,可用于面层和基层。(2) 水泥稳定砂和碎石: 对于易产生冻融反应或有明显排水要求的道路区域,可使用该种材料作为基层,具有优良的抗冻性和抗滑性。(3) 沥青混凝土: 它的耐久性和抗滑性能强,通常用于工程设施占用较多、车流量较大的道路部分,可选择不同粘度和硬度的沥青混合料来满足不同的需求<sup>[3]</sup>。(4) 碎石: 在道路底基层的选用中较为普遍,其优点是价格较低且收缩性小。因此,正确选择合适的材料,对于提高市政道路工程沥青路面结构的性能和服务寿命具有至关重要的作用。

### 2.3 结构形式

市政道路工程沥青路面结构设计的结构形式通常包括面层、中间层和基层三个层次,其中每个层次的形式和选材都具有重要影响。面层: 位于路面最上方的面层,其主要任务是遮盖基层和中间层,防止进水、路面损害及其它对路面的侵害,同时也要保证路面的平整度和摩擦力。中间层: 位于面层之下的一层,其主要是强化路面的承载力和稳定性,同时具有止滑、援交和减震的作用。常用的中间层结构形式包括灰铸土、水泥混凝土、沥青混凝土等。基层: 位于中间层之下的一层,主要承担路面交通载荷的作用,并将载荷分布至地下基层。常用的基层结构形式有碎石、水泥稳定碎石、沥青混凝土及水泥混凝土等。在确定市政道路工程沥青路面结构设计的结构形式时,还需要考虑被设计道路的交通流量和车型;路况复杂性和设计寿命;地质环境条件。

因此,正确选择合适的结构形式,合理规划和设计每个层次的材料,可确保路面的稳定和耐久性,从而延长道路的使用寿命和维护周期<sup>[4]</sup>。

#### 2.4 结构厚度设计

市政道路工程沥青路面结构的厚度设计是路面设计的重要环节。结构厚度的设计是为了满足道路使用的要求,使得路面结构的稳定性、耐久性和行车舒适性等方面都得到保证。在结构厚度的设计中,需要考虑交通流量和车型:不同的交通流量和车型对沥青路面的厚度要求不同。道路交通流量越大,车型也越重,则在路面设计时需要考虑更厚的路面结构。建筑地域:不同地区地下层的质地和松紧度也不尽相同。需要在结构厚度设计时综合考虑地下层的状况,以使结构尽可能稳定和耐久。环境特点:不同的气候和环境条件对路面的损害也有影响,例如常年气温低、多降雨,那么路面需要有更高的厚度。材料选型:不同的材料选型对结构的厚度也有一定的影响,需要根据不同地区的情况来进行选择。在结构厚度设计时需要根据实际情况进行设计,并充分考虑以上几个因素,以保证道路的安全性和使用寿命。

#### 2.5 施工工艺

市政道路工程沥青路面结构设计的施工工艺是确保道路建设质量和使用寿命的重要环节。在施工工艺方面需要注意前期地面处理:在进行沥青路面施工前,需要对地面进行处理,包括清除垃圾、砖石、水泥残渣和杂草等,同时要确保地面平整度。沥青路面施工:沥青路面铺设需根据设计方案进行施工,并通过辊压机等设备将沥青均匀压实,同时保证路面的坡度、平整度和厚度都达到设计要求。中间层施工:在沥青路面上进行中间层工程施工,主要采用碎石、水泥混凝土或沥青混凝土进行铺装和压实。中间层的厚度和材料应该符合设计要求,以确保路面承载能力和稳定性。道路养护:在沥青路面施工后,需要进行适当的养护工作,包括路面保温、定期检查维护和及时修补路面裂缝等,以保证道路的使用寿命。总之,市政道路工程沥青路面结构设计的施工工艺需要严格控制质量,确保施工按照设计要求进行,并做好长期的养护工作,以达到保证道路的安全和使用寿命的目的。

### 3 市政道路工程沥青路面结构设计方法

#### 3.1 轨迹分析法

市政道路工程沥青路面结构设计的方法有很多种,其中轨迹分析法是一种常用的方法。轨迹分析法是根据不同车辆在路面上行驶时的轮迹信息进行分析,从而确定路面结构的设计和厚度。具体来说,轨迹分析法通过

在车轮与路面间放置一些传感器来记录车轮在路面上的运动状况。然后将所得到的数据进行处理和分析,得出不同车型在路面上的载荷作用和反应,以及路面的变形情况,进而得出正确的路面结构厚度和材料选择。轨迹分析法在路面结构设计方面有着广泛的应用,能够帮助设计人员更好地考虑到不同车型的载荷要求,从而提高道路的使用寿命和安全性。

#### 3.2 经验法

市政道路工程沥青路面结构设计的方法中,经验法是一种常用的方法。根据历史经验和已有的技术标准,经验法主要通过选取合适的标准值和设计参数,以确定路面结构的厚度和材料。经验法通过调研和分析类似的路面结构工程实例,根据路段的使用情况、环境条件、车辆类型和荷载系数等因素,选取适合的设计参数来确定路面结构的厚度和材料。经验法相对简便快速,能够在较短的时间内完成路面结构设计,对于规模较小或使用条件相近的道路工程有较好的适用性。然而,经验法也存在着一定的局限性,它主要是基于历史数据和已有的标准,无法充分考虑到每个工程的具体情况和特殊要求,因此在实际应用中需要根据实际情况再进行优化和调整。

#### 3.3 数值模拟法

市政道路工程沥青路面结构设计的方法中,数值模拟法是一种现代化方法。数值模拟法利用计算机模拟车辆在路面上的运动过程和路面结构的变形情况,以及荷载的传递和分布情况等,进而得出正确的路面结构厚度和材料选择。数值模拟法通过建立有限元模型,对道路结构进行有限元分析,考虑各种荷载条件下的变形和应力分布情况,得出路面结构的性能指标,并根据指标进行优化设计。数值模拟法具有高精度、高效率和高可靠性等优点,能够充分考虑到复杂的荷载条件和不同的材料特性,在道路结构设计过程中具有重要的应用价值。数值模拟法也存在着一定的局限性,如需要大量的计算和数据支持,以及对仿真模型精度和参数准确性要求较高等问题。因此,在实际应用中需要结合实测数据和专家经验,进行多方面数据分析和综合评估。

#### 3.4 综合评价法

市政道路工程沥青路面结构设计的方法中,综合评价法是一种基于多方面指标和评价标准进行综合分析、比较和优化的方法。该方法综合考虑路面结构的使用性能、经济性、施工难度等多个方面因素,以期达到最佳的设计方案。综合评价法需要确定设计的主要指标,如路面结构厚度、材料类型、设备配置等,根据不同指

标确定相应的评价标准,并进行量化分析和比较。通过对各项评价指标进行综合评价和加权平衡,得出最优的路面结构设计方案。该方法具有全面性、科学性和适应性等优点,能够有效地提高路面结构的使用寿命和安全性。但是,综合评价法在具体应用时需要考虑到各方面因素的重要程度和差异性,以及评价标准的客观性和可靠性等问题。因此,在实际应用中需要综合考虑各种因素和数据来源,进行多方面的评价和比较,以得出最优的路面结构设计方案。

#### 4 市政道路工程沥青路面结构设计的适应性与优化

##### 4.1 不同交通量条件下的设计

市政道路工程沥青路面结构设计要考虑不同交通量条件,以适应不同的交通需求。对于低交通量的道路,路面厚度可以较小,使用较为轻便的材料;而对于高交通量的道路,路面应该更厚,使用更耐用的材料,以满足车辆与路面的高强度交互作用。在设计过程中,需要根据具体情况确定交通量、车辆类型、荷载分布和使用年限等因素,根据经验法或数值模拟法进行路面结构设计。同时,需要考虑不同条件下的经济性、施工难度和使用效果等多方面因素,以得出最优的路面结构设计方案。

##### 4.2 不同地理条件下的设计

市政道路工程沥青路面结构设计需要考虑不同地理条件,以适应不同的地理环境。对于不同的地质特征、气候条件、水文状况和土壤结构等因素,需要选择不同的设计方案和材料。例如,在山区或地震区域,需要选择更为耐久和抗震的材料,并注意路面的坡度和排水情况。在海滨地区或湿润地区,需要选择防腐、防锈和耐水的材料,并合理设计路面的排水系统。在沙漠或干旱地区,需要选择耐高温、耐磨损的材料,并且在路面压实时注意避免积尘和裂缝。在设计过程中,需要根据具体情况确定地理条件、道路属性和路面材料,综合考虑经济性、使用效果和环境影响等多方面因素,以得出最优的路面结构设计方案。

##### 4.3 不同气候条件下的设计

市政道路工程沥青路面结构设计需要考虑不同气候条件,以适应不同气候环境。在炎热气候下,需要选择耐高温和防膨胀的材料,并采取合适的路面颜色、荫蔽措施和冷却系统等,以减少路面变形和车辆事故的风

险。在寒冷气候下,需要选择耐低温和防滑的材料,并采取合适的路面厚度、坡度和融雪设施等,以保证道路疏通和车辆安全。在潮湿或多雨气候下,需要选择防水、耐湿和防滑的材料,并采取合适的排水系统和防水层等,以减少路面破坏和车辆事故的风险。在设计过程中,需要根据具体情况确定气候条件、道路属性和路面材料,综合考虑经济性、使用效果和环境影响等多方面因素,以得出最优的路面结构设计方案。

##### 4.4 不同车辆类型的设计

市政道路工程沥青路面结构设计需要考虑不同车辆类型,以适应不同的车辆需求。不同车型的轴重、轴距和轮胎型号等因素,会对路面的磨损和稳定性产生不同程度的影响。对于重型车辆和大型车队,需要选用更为耐久和强度高的路面材料,并增加路面的厚度和稳定性,以减少路面破坏和车辆事故的风险。对于轻型车辆和低速车辆,可以选择较为轻便的材料,并根据不同的使用情况和路况,调整路面的厚度和坡度等参数。在设计过程中,需要根据具体情况确定车辆类型、交通量和路面材料,综合考虑经济性、使用效果和用户需求等多方面因素,以得出最优的路面结构设计方案。

#### 结语

市政道路工程沥青路面结构设计是保障道路使用寿命和行车安全的重要因素。总结了市政道路工程沥青路面结构设计的原则和方法,并探讨了其在不同条件下的适应性与优化。通过合理选择沥青材料、基层材料和结构形式,优化结构厚度设计,以及合理安排施工工艺,可以提高路面的稳定性和使用寿命,满足道路交通需求。

#### 参考文献

- [1]谭学军.市政道路沥青路面结构设计的研究及应用[J].城市交通,2021,(05):7-9.
- [2]刘志远,郭浩,卢成成.市政道路沥青路面结构设计分析[J].交通标准化,2021,(03):83-85.
- [3]张光荣.基于病害特性的市政道路沥青路面结构设计优化研究[J].道路与汽运,2020,(17):26-29.
- [4]杨士德,王红卫,张伟杰.基于超声波无损检测技术的市政道路沥青路面病害分析与结构设计[J].建材应用,2019,7(10):174-176.