

市政道路沥青路面面层裂缝产生原因及防治措施研究

吴冰文

中国成达工程有限公司

摘要：市政道路是市政基础设施的重要组成部分之一，城市功能的正常发挥和城市居民的正常生活受到其质量的直接影响，而市政道路最为常见的病害之一就是沥青路面裂缝。如果不能及时加以防治，随着裂缝的扩大会极大影响沥青路面的应用性能，加大路面病害程度，最终形成更大的道路病害。沥青混合料性质、环境因素、施工质量和交通量等多种因素都会导致市政道路沥青路面出现裂缝甚至破坏路面的整体结构，降低人们驾车行驶的舒适性，甚至还会在一定程度上增加路面安全事故问题的发生。笔者本篇文章是对市政道路沥青路面面层裂缝产生原因的分析，同时提出防治措施，以供参考。

关键词：市政道路；沥青路面；面层裂缝；产生原因；防治措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.17.036

随着我国城市化进程的不断加快，市政道路的工程建设也发展迅速，半刚性基层沥青混凝土路面广泛应用于市政道路建设中。沥青路面的表面平整性较高且无接缝，使用时震动少、噪音低、摩擦系数高、行车更为舒适，在市政道路中得以广泛应用。沥青路面随着使用时间的推移，会产生各种各样的病害，面层裂缝就是主要病害之一。裂缝在受到降水侵袭后，会渗入道路路基，导致裂缝两侧的路面结构层和土路基的含水量增大、结构强度受到影响，在车辆的反复作用下，路面会出现严重的下陷、隆起或翻浆问题，严重影响沥青路面的使用寿命。所以沥青路面裂缝的防治措施研究一直是相关领域的热议话题。

一、市政道路沥青路面裂缝的主要成因

（一）材料质量因素

市政道路工程在建设过程中选择沥青混合材料时，更多的是考虑材料的运输成本问题，未能全部选择商品沥青混合材料，而是大部分选择施工现场进行沥青混合料配制。在采购原材料和配制物料过程中，也存在人为或物料配置方案等因素的影响，出现沥青混合材料粘性不足、稳定性较差等材料质量问题，所以在市政道路的面层施工环节中，油层松散或面层开裂等一系列工程问题频繁出现。沥青混合料的质量问题会大大增加沥青路面出现裂缝问题的概率，这些沥青混合料性能往往是不符合工程设计要求的。除此之外，沥青混合材料会受到低温的影响，粘性降低，如果混合材料本身就存在粘性不足问题，那么再加之该因素的影响，沥青路面会有很大几率出现油层松散、面层开裂或面层剥落等质量问题

的发生^[1]。

（二）自然因素

沥青路面长期受温度变化、风力侵蚀、雨水渗透等自然因素的影响，面层出现裂缝的概率大大增加。有相关调查报告结果显示，路面长时间处于低温环境，容易出现干收缩缝隙，这也是市政道路工程出现横向反射路面面层裂缝质量问题的主要原因，加上路面会反复受到荷载作用，裂缝会逐渐增大，以至于最终会出现横向反射裂缝。部分城市秋冬季节温度较低，沥青路面的生拉应力数值大大超过了路面材料的极限抗拉能力，所以路面会出现横向贯通裂缝，导致沥青路面道路出现质量问题。

（三）施工因素

施工单位在道路建设过程中，因为赶工期和控制建设成本，针对部分建设流程和技术方案选择极致简化，这也是影响市政道路质量和使用寿命的主要因素。例如，部分城市的市政道路在施工时，道路路基局部压实工作较为敷衍，存在压实度不足、不均匀沉降或路基实际含水量超标等问题，以至于在道路投入使用后，出现沉降裂缝、路面裂缝、温度裂缝或反射裂缝等裂缝问题，严重影响市政道路的正常使用寿命。

（四）设计因素

在设计阶段，未完全针对不同地质、不同自然条件、不同使用环境采取具有针对性的设计方案，存在设计方案不合理现象，在道路后期投入使用后，沥青路面会有很大几率出现温度裂缝、反射裂缝等裂缝危害，所以道路的使用寿命远短于预期寿命。例如，个别设计方案选择的沥青混合材料对温度的敏感性偏高、各结构层厚度设计不合理，尤其是防水防冻垫层的设置不当，甚至没有设置应力吸收层，诸多设计问题会增加道路在后期使用中，出现裂缝问题的概率，尤其是反射裂缝和温度裂缝等，有较高发生几率。

二、市政道路沥青路面裂缝的主要类型

可以将沥青路面裂缝划分为荷载型裂缝和非荷载型裂缝，主要衡量标准就是沥青路面的荷载能力。受汽车行驶所出现的反复应力作用而出现的裂缝属于荷载型裂缝，主要是因为汽车的荷载影响，对半刚性的道路基层底部产生较强拉应力，远超基层材料所能承受的拉应力强度，继而影响到沥青路面层，出现沥青路面开裂问题。温差裂缝属于非荷载型裂缝，主要是因为施工工艺不合理或施工材料选择不科学等问题而产生的。结合裂缝的形状和走向，分为横向裂缝、纵向裂缝或反射裂缝等，具体内容如下：

（一）横向裂缝

荷载型裂缝和非荷载型裂缝是横向裂缝的两种分类。沥青路面温度和湿度有明显变化导致沥青路面出现温度裂缝或基层裂缝，属于非荷载型裂缝，其中温度裂缝还可以分成疲劳裂缝或底纹收缩裂缝等^[2]。温度裂缝问题在沥青路面施工中较为常见，常见于冬季温度较低或四季温差较大的区域，沥青材料会受到温度的影响变硬或慢慢收缩，从而约束道路底部并产生一定拉应力，在拉应力超过沥青混合材料自身能力范围后，沥青路面就会出现温度收缩裂缝。另外，昼夜温差较大地区，因为温度应力的反复作用而导致沥青路面更容易出现温度疲劳裂缝。部分市政道路在基层出现裂缝后会逐渐反射到道路表面，继而出现沥青面层裂缝问题，尤其是在冬季温度较低时，沥青路面的拉应力会受到路面硬度改变而减小，以至于表面温度差异大、行车荷载或基层开裂等多种因素，都会造成沥青路面裂缝问题的出现。

（二）纵向裂缝

道路的纵向裂缝，一般是指沿市政道路中线出现平行状态的长直裂缝。路基和基层沉降、施工接缝质量、结构受力等因素都会影响裂缝问题的不断扩大，尤其是路基和基础沉降，均会导致沥青路面出现纵向裂缝，裂缝的形态通常较长且直。除此之外，如果市政道路结构的承载力不足，也会增加道路出现纵向裂缝的几率，因为大多数市政道路的地基都是以软土为主，路基的承载力下降，也会增加沥青路面出现裂缝问题的概率。一般来说，路基拓宽路段、半挖半填路段、横向填挖交接部位等更容易出现纵向裂缝问题，上述道路如果存在沉降不均匀问题，一般是因为台阶处理不规范和不科学、分层填筑厚度不能满足施工要求等原因。纵向裂缝一般会出现在新老路段结合位置的上端或者道路的中间位置，尤其是在路面出现表面渗水、路基受到雨水浸泡等多种因素的影响下，该路段会有较大几率出现纵向裂缝。

（三）反射裂缝

市政道路的基层在出现裂缝病害后，随着病害的发展，裂缝会受到行车荷载作用和温度的影响，裂缝会反射到沥青路面的表面，这时沥青路面的裂缝形状和道路基层的裂缝形状基本一致。在已经开裂的基层上进行沥青路面铺设，受温度和汽车荷载作用的长期影响，也是反射裂缝出现的主要原因，基层裂缝的不断扩大也会让新铺的沥青路面受到影响，继而出现面层开裂问题。市政道路的半刚性基层，会随着混合料中水分的蒸发产生干缩，继而出现裂缝问题，这时裂缝会反射到沥青路面，这也是反射裂缝出现的原因之一。

三、沥青路面面层裂缝的预防措施

（一）设计方案的优化

道路工程设计是后续建设工作的指导性文件，预防市政道路沥青路面面层裂缝的出现，首先应当从道路的设计进行优化，提高设计方案的合理性和可行性，继而対后续施工建设进行优化指导，以提高道路施工质量，

避免因为设计不当问题而引发沥青路面裂缝问题。优化市政道路的设计方案，首先要关注道路设计的各项标准和规范的施行，同时要保证设计的所有指标均能符合道路性能使用要求，排除方案自身在科学设计方面存在的问题^[3]。比如应当精细化控制沥青道路面层厚度的设计，以保证沥青道路面层厚度设计能符合道路建设要求和匹配道路建设的后期需要；合理设置各结构层构造，选用适当、适用的建筑材料；充分考虑路面、路基排水，设置恰当的排水层或排水措施。除此之外，还需要对道路工程设计方案进行全面审查，尤其是在施工前，需要结合施工现场的实际情况对设计进行综合会审，及时调整和修复设计中存在的问题或隐患，在最大程度上提高沥青路面面层设计效果，确保设计方案在执行后，能够尽量降低沥青路面面层出现裂缝问题的可能性。

（二）基层稳定性的控制

道路基层是道路构造的主要承重层，在设计选用恰当的基层材料和提出严格的质量标准后，为保证道路工程的质量，必须从严控制和把关基层结构的建设，保证市政道路基层结构的稳定性能够符合道路后期使用要求，避免因为道路基层承载能力不足或者是均衡性差而出现沥青路面面层裂缝问题。在市政道路建设施工过程中需要层层把关，以保证道路基层结构施工质量。并且在道路基层施工后进行全面审查，确保隐蔽工程和基层道路施工质量后，再继续进行沥青路面施工。在对道路基层质量进行检测时，需要沥青路面施工的技术人员积极参与，对道路施工的综合效果进行评定，在出现问题时及时进行修复处理，避免基层尤其是有地下构筑物的区域在未经检测前进行沥青路面面层施工。

（三）材料采购的严格把关

沥青路面材料的选择也是非常重要的。施工作业要做好材料采购环节的把控，施工技术人员必须对沥青混合材料的使用进行严格把关，避免使用不合格的沥青混合材料进行沥青路面摊铺。除此之外，想要保证沥青混合材料的摊铺效果，还要对原材料进行优化选择，在保证材料选择型号适宜、合理的同时保证材料的性能，才能确保沥青路面面层的施工质量^[4]。例如，在选择沥青材料时，相关采购人员要注意材料低温延性、劲度和含蜡量等指标，才能对沥青材料的稳定性和抗老化性进行科学评断。在选择集料和矿粉等材料时，也要进行严格把控，确保材料在混合后，能够呈现最为优化的配置效果。沥青混合材料直接影响着道路的使用寿命，所以要严抓沥青材料的使用环节，尽可能地提高沥青材料的使用价值。也应对沥青材料的施工温度进行综合考虑，确保沥青材料在铺设环境能够展现最佳性能，避免因为温差大等自然环境问题，影响市政道路的整体使用寿命。沥青混合材料一般在运输到现场时，应当将温度控制在130℃以上，才能确保沥青混合材料在铺设后能够发挥应有作用，沥青材料完成碾压后，温度应该保证在90℃以上，避免因为材料温度过低而影响碾压效果。

（四）道路建设时规范操作

想要避免沥青路面出现裂缝问题的可能，还应当在道路施工的操作规范方面进行重点关注，避免因人为或者设备等方面的不规范操作和运行影响道路的使用寿命。在选择沥青道路面层施工人员时，需要对施工人员能力进行严格审核，确保相应岗位人员拥有足够的操作能力，尤其是在沥青路面的摊铺和碾压作业中，对施工人员的专业度有着较高要求，要进行严格审核，避免滥竽充数问题的发生。除此之外，在沥青面层建设的施工过程之中，技术人员还要及时提醒和调整施工人员在操作中的一些偏差问题，避免遗留隐患问题，影响道路建设质量。对于关联性较强的工序，需要在确保上一道工序质量无问题后，再开展后续工作，以提高市政道路施工的整体质量。精细化把关沥青路面面层施工中的摊铺机和碾压设施，保证机械设备使用的合理性，确保机械设备在使用时能够处于最佳状态，严禁设备“带病”作业。除了保证设备使用性能外，还需要严格把关设备操作人员的专业水平，确保其能力可以胜任设备的使用，在沥青路面建设中能够有较高责任心，以更好使用机械设备，提高设备的应用效果。

（五）外界因素防控

采取措施控制外部因素影响以减少沥青路面面层裂缝也是非常重要的，需要在进行沥青路面面层施工时，确保处于较为理想的施工条件。比如在施工过程中，如果遇到恶劣天气或其他不利因素影响，要适当停工或是应用其它措施以保证道路施工质量，避免在不利条件下进行硬性施工。除此之外，应严格控制通车条件以及在后续市政道路投入运行之后，同样也要进行道路工程的运维管理，避免超载现象影响道路质量，出现道路裂缝问题。

四、沥青路面面层裂缝的治理措施

（一）路面封层

在市政道路使用过程中，如发现道路面层出现裂缝问题，需要及时进行有效处理，避免裂缝问题进一步加深。沥青路面面层裂缝治理的主要方法之一就是路面封层，能够有效解决沥青路面面层裂缝问题，碎石封层、雾封层和砂封层等是较为常见的路面封层方法^[5]。碎石封层需要借助乳化沥青和细集料对沥青路面面层进行覆盖封层，能够在一定程度上改善沥青路面的性能，以处理沥青路面裂缝问题，同时还有防滑作用；雾封层同样需要借助于乳化沥青，对现有的沥青面层裂缝进行填充，同样有较为有效的解决效果，但是在灌注时需要注意进行充分灌注并定期进行养护处理；砂封层的应用需要使用沥青混合料和砂石进行路面封层，能够在解决沥青路面面层裂缝问题的同时，改善路面的抗损耗性能，能够积极预防防水对市政道路的侵蚀。

（二）路面罩面

路面罩面也是沥青路面面层裂缝的治理方法之一，

在使用过程中需要应用高性能材料对整个沥青路面进行覆盖处理，能够在对道路进行养护的过程中，解决沥青路面裂缝问题。除此之外，在应用路面罩面方法时，聚合物改性乳化沥青有着较高使用性能、粘性更高，能够对罩面层的整体性能进行优化，不仅能够提高路面的耐磨性，同时还可能增强路面的防水性能，能够避免水分下渗对市政道路产生的不利影响。在进行路面罩面时，除了要重点关注沥青面层的裂缝区域外，还需要注意罩面层的密集性，避免出现罩面遗漏问题。

（三）压浆法

一般在沥青路面裂缝较大较深时，可使用压浆法进行裂缝处理，能够有效解决较为严重的沥青路面裂缝。在使用压浆法进行路面裂缝修复时，需要注意浆液材料的合理选择，然后再应用高压注浆的方式将裂缝填满，以修复裂缝结构^[6]。压浆法当前较为常用的材料就是水泥浆，在使用时需要对材料质量进行严格把关，以保证材料的应用性能，能够和沥青路面面层相融合，避免在进行压浆后，出现明显的材料分离问题。除此之外，在压浆后还需要使用环氧树脂对裂缝进行封堵，以提高压浆的性能和裂缝的治理效果。

结束语

市政道路是城市建设和发展的重要基础设施之一，但是在道路的设计、施工和使用过程中，容易受到诸多因素的影响出现裂缝质量问题。沥青路面机械化施工在市政道路的施工建设过程中应用已经非常普遍，但是沥青道路面层裂缝问题依然存在并会严重破坏沥青路面结构，对城市建设和发展甚至人们的正常通行都会造成一定的不利影响。沥青路面裂缝的诱因较多，需要项目建设管理人员能够从构造设计、材料选用、质量检验、施工机械的选择和使用等多方面入手，尽可能做好沥青路面裂缝的各项预防，同时还要匹配相应的管理措施，避免沥青路面裂缝的进一步恶化，以增加市政道路的使用寿命，确保人们的顺利通行。

参考文献

- [1] 张建明. 市政道路工程沥青路面裂缝成因与防治策略分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (16): 208-210.
- [2] 刘斌. 公路沥青路面裂缝原因及防治技术要点分析[J]. 工程机械与维修, 2022, (05): 184-186.
- [3] 闫玲. 市政沥青路面裂缝的形成原因与预防对策的探析[J]. 建筑安全, 2022, 37(07): 63-66.
- [4] 魏佳钰. 市政道路沥青路面面层裂缝产生原因及防治对策[J]. 大众标准化, 2022, (12): 49-51.
- [5] 黄玉萍. 市政沥青路面道路裂缝问题及解决策略[J]. 中国住宅设施, 2021, (11): 19-20.
- [6] 李蒙蒙. 市政道路沥青路面面层裂缝产生原因及防治措施[J]. 智能城市, 2021, 7(18): 90-91.