

浅析道路路面病害的成因与处理

周浩林

陕西高速公路工程试验检测有限公司 陕西 西安 710000

摘要：道路作为交通运输的基础设施，其使用性能和寿命直接关系到人们的出行安全和经济发展。然而，由于多种因素的影响，道路路面在使用过程中往往会出现各种病害，如裂缝、车辙、松散和坑槽等；这些病害不仅影响了道路的美观和使用舒适性，还可能对行车安全构成威胁。因此，深入分析道路路面病害的成因，并采取相应的处理措施，对于提高道路使用性能和延长道路寿命具有重要意义。

关键词：道路路面；病害成因；处理措施

引言：随着我国经济发展，市政道路建设规模扩大，便利了人们旅游；本文深入分析了道路路面常见病害，如裂缝、车辙、松散、坑槽等，并探讨了其成因，包括路面结构设计不合理、材料质量问题、自然及交通因素等。针对这些病害，提出了裂缝灌缝、铣刨重铺、封层处理、热补法修复等处理措施；并强调了加强排水设计、提高施工质量、加强路面养护管理的重要性。本文为道路路面的维护和管理提供了理论支持和实践指导。

1 常见道路路面病害的类型

1.1 裂缝病害

(1) 横向裂缝是与道路中心线基本垂直的裂缝，其出现可能是由于温度变化引起的路面收缩，如在寒冷季节，路面材料因温度骤降而收缩，当收缩应力超过路面材料的抗拉强度时，就会产生横向裂缝。(2) 纵向裂缝通常沿道路行车方向延伸，主要原因是路基压实度不足；在道路施工过程中，如果路基填土压实不充分，随着时间推移和车辆荷载的反复作用，路基会逐渐产生不均匀沉降，进而导致路面出现纵向裂缝。(3) 网状裂缝是由相互交错的裂缝组成，形似网状，这种裂缝的产生多与路面材料性能有关，如沥青老化、路面结构强度不足等。当沥青路面使用一定年限后，沥青中的轻质油分逐渐挥发，沥青变硬变脆，失去原有的柔韧性和粘结力，在车辆荷载和温度变化的共同作用下，容易产生网状裂缝。

1.2 车辙病害

车辙是指路面在车辆反复碾压作用下形成的沿行车轮迹方向的纵向凹槽，其成因主要是路面结构层材料的抗变形能力不足；在高温季节，沥青混合料的粘度降低，在车辆荷载作用下，容易发生侧向流动和剪切变形，从而形成车辙^[1]。此外，路面设计不合理，如路面结构层厚度不足、基层强度不够等，也会加剧车辙的产

生，超载车辆的频繁行驶更是车辙病害的重要诱发因素，过大的荷载使路面承受的压力远超设计标准，加速了车辙的形成。

1.3 松散病害

路面松散表现为集料之间的粘结力丧失，导致路面材料出现松动、脱落现象，主要原因是沥青与集料的粘附性差，这可能是由于集料表面存在泥土、油污等杂质，影响了沥青与集料的粘结效果。或者在施工过程中，沥青用量不足，无法充分包裹集料，使得集料之间的粘结不牢固；此外，水损害也是导致路面松散的重要原因，雨水渗入路面结构层后，在车辆荷载的作用下形成动水压力，反复冲刷沥青与集料的界面，使沥青膜逐渐剥落，从而造成路面松散。

1.4 坑槽病害

坑槽是路面局部出现的深度较大的坑洼，其形成往往是由于路面出现裂缝或松散等病害后，未及时处理，雨水通过裂缝或松散部位渗入路面结构层内部，在车辆荷载的反复作用下，使病害区域不断扩大，最终形成坑槽。此外，路面施工质量缺陷，如混合料拌和不均匀、压实度不足等，也会导致路面局部强度较低，容易在车辆荷载作用下出现坑槽。

2 道路路面病害成因分析

2.1 路面结构设计不合理

在路面结构设计时，如果对道路的交通量、车辆荷载等预估不准确，可能导致路面结构层厚度设计不合理。例如，对于交通流量大、重载车辆多的道路，如果路面结构层设计过薄，无法承受车辆的长期碾压，就容易出现车辙、裂缝等病害。路面结构层组合不当也是一个常见问题。不同结构层之间的模量匹配不合理，会导致路面在受力时各层之间的应力分布不均匀，从而加速路面病害的产生；例如，基层材料的模量过高，而面层

材料的模量相对较低，在车辆荷载作用下，面层容易产生过大的弯拉应力，进而引发裂缝。

2.2 材料质量问题

道路施工中使用的原材料质量直接影响路面的质量和耐久性，如沥青的标号不符合设计要求，其性能指标（如针入度、延度、软化点等）不能满足道路使用条件，在使用过程中容易出现老化、脆裂等问题，从而导致路面病害的产生。集料的质量也至关重要，集料的强度不足、颗粒形状不规则、含泥量过高等问题，都会影响沥青与集料的粘结效果，降低路面的整体强度和稳定性。例如，含泥量过高的集料会在沥青与集料之间形成隔离层，削弱两者的粘结力，使路面容易出现松散病害。

2.3 自然因素

（1）温度变化。温度对道路路面的影响较为显著，在高温季节，沥青路面容易出现车辙、泛油等病害，高温使沥青变软，其粘度降低，在车辆荷载作用下，沥青混合料容易发生流动变形；而在低温季节，尤其是昼夜温差较大的地区，路面材料因温度收缩产生的拉应力容易超过其抗拉强度，从而导致裂缝的产生；此外，温度的反复变化还会使路面材料产生疲劳，加速路面的损坏^[2]。

（2）雨水侵蚀。雨水是导致路面病害的重要自然因素，雨水渗入路面结构层后，会使集料与沥青之间的粘结力降低，造成路面松散；在车辆荷载作用下，渗入路面的雨水还会形成动水压力，冲刷路面结构层内部，进一步破坏路面的结构完整性。长期受雨水浸泡的路基，其强度和稳定性也会大幅下降，导致路面出现沉降、裂缝等病害。

2.4 交通因素

（1）交通流量和荷载增加。随着经济的发展，道路交通流量不断增大，车辆载重也日益增加，长期承受重载车辆的反复碾压，路面结构会逐渐产生疲劳损伤，导致路面病害的加速出现。例如，车辙病害的形成与交通流量和车辆荷载密切相关，重载车辆的频繁行驶会使路面在短时间内出现较深的车辙，严重影响道路的使用性能。（2）车辆行驶方式。车辆的行驶方式对路面病害也有一定影响；急刹车、急转弯等不规范的驾驶行为，会使路面局部承受较大的冲击力和摩擦力，容易导致路面出现拥包、推移等病害。此外，车辆在道路上的行驶轨迹相对集中，使得路面特定区域承受的荷载远大于其他区域，加速了该区域病害的发展。

3 道路路面病害处理措施

3.1 裂缝病害处理

3.1.1 对于横向裂缝和纵向裂缝

（1）当裂缝较小时（宽度小于5mm），可采用灌缝处理。首先，对裂缝进行清理，使用压缩空气或高压水枪将裂缝内的杂物、尘土等清理干净，然后采用专用的灌缝材料（如改性沥青、密封胶等）进行灌注；灌注时要确保灌缝材料饱满、均匀，灌缝后用工具将表面刮平，防止杂物嵌入裂缝。（2）当裂缝较宽（宽度大于5mm）时，除了进行灌缝处理外，还需要对裂缝两侧的路面进行铣刨处理，铣刨宽度一般为10-20cm，深度根据裂缝情况确定，通常为3-5cm；铣刨后，在清理干净的基础上铺设土工格栅，以增强路面的抗拉强度，然后重新铺筑沥青混合料，并进行压实。

3.1.2 对于网状裂缝

（1）对于轻度网状裂缝（裂缝面积较小、深度较浅），可采用封层处理。常用的封层方法有雾封层、微表处等；雾封层是将乳化沥青或改性乳化沥青均匀喷洒在路面上，形成一层薄薄的保护膜，封闭路面裂缝，防止水分渗入，微表处则是将聚合物改性乳化沥青、集料、填料、水等按一定比例混合，在路面上摊铺形成一层厚度约为1-3cm的封层，不仅可以封闭裂缝，还能改善路面的抗滑性能和平整度^[3]。（2）对于重度网状裂缝（裂缝面积较大、深度较深），则需要对路面进行挖补处理，将病害区域的路面全部挖除，直至稳定的基层，然后重新铺筑基层和面层材料；在铺筑过程中，要严格控制施工质量，确保新铺路面与原路面的衔接良好。

3.2 车辙病害处理

（1）对于轻度车辙（车辙深度小于15mm）。可采用微表处或超薄磨耗层技术进行修复。微表处前面已介绍，超薄磨耗层是一种采用专用设备将间断级配的热拌沥青混合料摊铺在路面上，形成厚度约为1.5-2.5cm的磨耗层；这两种方法都可以有效改善路面的平整度，恢复路面的抗滑性能，同时对车辙有一定的修复作用。（2）对于中度车辙（车辙深度在15-30mm之间）。一般采用铣刨重铺的方法，将车辙区域的路面铣刨掉一定厚度，通常为车辙深度加上2-3cm，以保证铣刨后的路面基层平整、坚实；然后重新铺筑沥青混合料，并进行压实，确保新铺路面的压实度和平整度符合要求。（3）对于重度车辙（车辙深度大于30mm）。除了铣刨重铺外，还需要对路面结构层进行加固处理；根据实际情况，可在基层上加铺一层或多层土工格栅，以增强路面的整体强度和稳定性，然后再进行沥青混合料的铺筑和压实。

3.3 松散病害处理

（1）对于局部轻微松散。可先将松散部位的路面清扫干净，然后喷洒一层粘层油，再撒布适量的石屑或粗

砂,并用压路机进行碾压,使石屑或粗砂与原路面粘结牢固。(2)对于大面积松散,需要将松散区域的路面全部挖除,重新铺筑沥青混合料;在铺筑前,要对基层进行检查和处理,确保基层的强度和稳定性;并要严格控制沥青混合料的配合比和施工质量,保证新铺路面的粘结性和压实度。

3.4 坑槽病害处理

(1)采用热补法进行修复。先将坑槽内的杂物、松散材料清理干净,然后用喷枪将坑槽壁和底部加热至一定温度,使旧沥青软化;接着,填入热拌沥青混合料,并分层压实,确保新填混合料与原路面紧密结合,表面平整。(2)采用冷补法或挖补法。冷补法是使用冷补材料(如冷补沥青混合料)进行修复,这种方法施工方便,不受天气和季节限制;挖补法则是将坑槽周边的路面切割成规则形状,深度根据坑槽情况确定,一般要挖到稳定的基层,清理干净坑槽后,重新铺筑基层和面层材料,施工过程中要注意新老路面的衔接和压实。

3.5 加强排水设计

排水设计是道路路面设计中不可或缺的一环,对于预防路面病害具有至关重要的作用,在加强排水设计时,应充分考虑道路所在地区的降雨情况、地形地貌以及地下水位等因素。通过合理设置排水沟、雨水井、排水管道等排水设施,确保路面上的积水能够迅速、有效地排除,避免路面长时间处于潮湿状态;还应注重排水设施与路面结构的协调性,确保排水设施的设置不会破坏路面的整体性和稳定性。加强排水设计,不仅可以提高路面的使用性能和寿命,还能有效减少因积水引起的路面病害,如坑槽、沉陷等。

3.6 提高施工质量

提高施工质量是确保道路路面使用性能和寿命的重中之重,道路作为城市交通的动脉,其质量直接关系到行车安全、舒适性及使用寿命^[4]。为了提高施工质量,我们必须严格遵循施工规范,确保每一个施工环节都精准无误,与设计要求丝丝入扣;在施工过程中,施工人员的专业技能和质量意识至关重要。因此,我们应加强对施工人员的培训和管理,不断提升他们的业务水平和质

量观念;此外,建立健全的质量管理体系也是必不可少的。我们应对施工过程进行全程监控和检测,及时发现并纠正施工中的偏差和问题,确保路面结构的密实度、强度和平整度等关键指标均达到设计要求。通过这些措施,我们可以有效预防路面病害的产生,为道路的长期稳定使用奠定坚实基础。

3.7 加强路面养护管理

路面养护管理是延长道路使用寿命、保持路面良好使用性能的重要保障,为了加强路面养护管理,应建立完善的养护管理制度和机制,明确养护责任和义务;还应加强对路面的日常巡查和检测工作,及时发现并处理路面病害和隐患。在养护过程中,应采用科学、合理的养护方法和技术,确保养护效果和质量;此外,应加强对养护人员的培训和管理,提高他们的专业素养和服务意识。通过加强路面养护管理,可以及时发现并处理路面病害,保持路面的整洁、平整和安全,为人们的出行提供更加舒适、便捷的道路环境。

结语:综上所述,市政道路路面病害的成因是多种多样的,这既包括了设计、材料方面的因素,也受到了自然环境和交通状况的影响。因此,在进行市政道路路面养护时,我们必须具体情况具体分析,深入探究路面病害的具体原因,只有准确找出病因,才能对症下药,采取有针对性的养护措施。这样,我们才能更有效地提高公路路面的养护质量,确保公路始终保持良好的性能状态,为人们的出行提供更加安全、便捷的道路环境。

参考文献

- [1]张阳阳,杨锴,李晓辉等.市政路基病害成因与防治策略探讨[J].住宅与房地产,2020(36):156-157.
- [2]闫坤,张志华,温亚楠.路面基层探地雷达图像纹理特征提取方法研究[J].地球物理学进展,2021(5):2234-2243.
- [3]张迎春.市政道路改扩建工程路基路面拼宽技术分析:以沈阳至海口国家市政道路水口至白沙段项目为例[J].工程技术研究,2021,6(19):100-101.
- [4]裴彩玲.公路沥青路面常见病害养护技术分析[J].智能城市,2021,7(13):92-93.