

农村公路水泥混凝土路面病害防治研究

张永亮

甘谷县交通运输局

摘要：建设好农村道路，助推乡村振兴，老百姓对农村公路带来了巨大的经济效益感受颇深，各地区都在积极推进通村、通组公路建设，不断畅通“毛细血管”，致力于将水泥公路联通至农村每家每户，且许多地区已达到预期效果。但由于农村道路地质和使用情况较为复杂，部分公路在投入使用后逐渐出现各种路面病害问题，导致路面不平整，影响交通安全和道路使用寿命，也增加了交通事故风险。对此，相关部门需重视道路养护和路面病害防治问题，明确病害原因，加强管理与防护，以延长道路使用质量和使用寿命，促进农村经济飞速发展。

关键词：农村公路；水泥混凝土；路面病害防治

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.05.051

近年来，随着新时代乡村振兴战略的全面推进，我国越来越重视农业农村发展，通过“十二五”和“十三五”时期通畅工程建设，“十四五”时期自然村组道路建设，水泥路已经成了老百姓的连心路，致富路，为农村经济发展带来许多助力。但农村环境复杂，各种输送农产品的货车和农村建设工程运输车辆较多，对水泥混凝土路面造成了较大的压力，造成各种路面病害，给农村交通带来影响，增加了交通风险，也影响道路使用寿命。随着乡村振兴战略的持续推进，道路管理相关部门也越来越重视对农村公路的维修与养护，加强对水泥混凝土路面病害的防治工作，有助于提高农村道路的服务水平，增加行车的舒适性和安全性。

一、农村公路水泥混凝土路面病害类型

（一）裂缝

裂缝病害在水泥混凝土路面中极为常见，其类型多样，包括横向裂缝、纵向裂缝、龟裂（不规则网状等各种形态的裂缝），裂缝宽度、边缘碎裂情况也各有不同^[1]。裂缝的发生主要是由于道路施工技术掌握不到位、施工后期养护不到位等原因形成，加上农村公路上的车辆类型复杂，且管理不够完善，经常有车辆超载问题出现，导致路面压力增大，超出负荷范围，在应力作用下发生碎裂，进而产生裂缝。

（二）坑槽

随着农村公路使用时间的增长，路面容易出现坑槽情况，主要是由于冻融、雨水腐蚀、风化等因素导致道路内部结构受损，进而导致路面坑槽，使车辆通行变得颠簸，若不能及时进行处理，坑槽面积会不断增大，加速路面破坏，影响公路使用效果和使用寿命。

（三）露骨

露骨病害是指水泥混凝土路面表层材料脱落，下层

骨料暴露在外，导致路面平整度受影响，其原因主要是建设施工时表层材料配比不合理、混凝土初凝期受雨水冲刷、冬季混凝土受冻、施工质量不达标等因素，加上过往车辆载重过大，路面表层材料磨损或压碎，破碎的材料散落导致使骨料暴露，路面变得凹凸不平，影响车辆行驶的稳定性的^[2]。随着骨料长时间暴露在外，受到车辆冲击、风化、雨水侵蚀等各种因素影响，可进一步发展为坑槽病害。

（四）错台

公路路面的错台病害是指路面不同板块之间的交接处不平整，出现较大的落差，使车辆通行时颠簸，即可视为错台灾害。公路施工时采用分段施工的方式，在施工过程中十分注重不同板块之间连接过渡的平整性，例如在施工缝处设置钢筋等措施，通常不会出现明显的高度差。但在后期使用过程中，由于路基冲刷掏空、沉降，车辆载重大导致水泥混凝土路面断板，进一步可能出现错台病害，影响道路使用。

二、农村公路水泥混凝土路面病害原因

（一）环境

与城市道路相比，农村公路的周围环境更加复杂，建筑密度和人口密度小，植物覆盖率高，昼夜温差明显，四季温度变化较大，空气湿度变化较快，对于公路养护而言环境较为恶劣，后期使用时更容易发生冷缩、龟裂等情况，导致裂缝、断板等情况。当夏季进行公路施工时，高温会影响水泥混凝土路面的收缩，导致施工质量难以精准把控，后期容易出现质量问题。而且农村公路两旁植被丰富，在施工过程中难以完全避开树木，随着公路使用时间延长，周围树木快速生长，不断蔓延壮大的根系容易损坏公路路基，导致路面变形^[3]。此外，受黄土等不良地质、自然界雨水冲刷、盐类侵蚀、温度变化、水体污染等各种因素的影响，路基破坏严重，路面功能日渐退化，影响水泥混凝土路面质量。

（二）设计

农村公路设计时应严格按照近年出台的指导性文件，需要充分考虑农村环境特征、功能需求等，精确计算公路承载能力、通行能力等参数，科学选用公路路面结构型式设计，对水泥、砂石等建筑材料进行科学配比，使其功能满足农村交通运输需求^[4]。但许多农村公路在设计上存在一定的不足之处，道路受地理条件限制比较狭窄，路面宽度不足，加上设计时未充分考虑到路面排水问题，容易造成路面积水，尤其当路面出现坑槽、断板等病害时，更容易发生积水问题，加速路面的损坏。而公路两侧床面在自然环境下也在容易受到水流冲刷，造成公路下方被掏空，水泥板面与地面脱离，防

御力下降,在重型车辆通行时更容易出现路面破损。

(三) 施工和材料选用

施工过程中良好的质量控制是保障后期使用的关键性因素,若施工时操作不当、建设施工质量不达标,则后期更容易发生路面病害。例如在进行施工缝对接操作时,施工技术手法较为粗糙,施工过程缺乏严格的质量监督与控制,导致质量达不到预期要求,导致水泥混凝土路面后期开裂。而水泥混凝土的配比也关系着路面的强度和使用耐久度,若施工时未严格按照设计要求进行水泥混凝土配比,或在铺设过程中未考虑到基层水分吸收、运输过程中水分蒸发等问题,导致水泥混凝土比例不正确,将直接影响路面最终质量。例如石灰比例失调容易导致路面收缩、断裂;若水泥混凝土中水量过多,导致坍落度过大,则会影响路面密实度,后期使用时更容易出现断裂、下陷问题^[5]。此外,在农村公路建设时,建筑材料的选用对公路质量影响作用非常大,通常对土块、泥沙等建筑材料进行就近取材,建筑材料质量没有保证,且混凝土搅拌设备简易,对配合比控制不到位,运输车辆为农用车或货车,造成混凝土出现离析现象,但农村公路较长,地理环境复杂,土质不同,若施工时筛选不严格,将直接影响工程质量,增加路面病害风险,缩减公路使用寿命。

(四) 维护

水泥混凝土路面在建设完成后需要良好的养护工作,后续需进行管理维护,及时发现质量问题,及时进行处理,确保其处于良好的工作状态,才能保障公路的长久使用。但农村公路通常管理工作不到位,后续使用时缺乏科学的管理维护,边沟涵洞等排水设施堵塞,路政管理人员对于车辆超载行驶问题的管控也不够严格,导致路面病害的出现和不断加重。

三、农村公路水泥混凝土路面病害防治措施

(一) 病害预防措施

1. 优化设计方案

科学合理的设计方案是防止农村公路水泥混凝土路面病害的重要措施。从根本上提高公路建设质量,优化其功能设计,使公路通行能力、承载能力符合农村交通运输需求,并从设计层面对路面病害问题进行预防。比如加强对农村公路防水、排水系统设计,减少雨水的腐蚀、冲刷问题。在设计上依据公路功能需求,采用不同的结构型式,不但有利于控制投资,还能延长道路使用寿命,在实验室中对水泥、砂、骨料进行科学配比,不断优化配合比设计,让目标配合比处于最优状态,同时选择适宜的补强材料,改善水泥混凝土路面建筑材料的收缩性、弹性、和易性等性能,保障混凝土结构的紧实度。考虑到农村公路的自然环境问题,包括温差变化、冻融问题等,对水泥混凝土路面做好抗冻抗融的防护设计,提高相关指标标准要求,从而提高公路整体工程质量,降低路面病害的发生风险。

2. 钢筋防护技术

农村公路路面病害中有较多是由于公路结构破坏所

致,因此,为了预防路面病害,可在公路施工过程中加入钢筋材料,提高公路结构的整体强度、耐久度,延长公路寿命。需注意的是,钢筋材料具有易锈蚀特点,施工时需要做好防护措施,通常在路面表面设置防护层,可采用渗透结晶型防水材料加入到混凝土中,形成防护层,以免空气、水分通过路面小气孔、小裂缝进入公路结构内部,与钢筋发生反应,引起锈蚀,起到良好的保护作用。

3. 裂缝预防

对裂缝病害的预防主要可从施工、养护两个方面开展。为了防止路面开裂,施工时应尽可能地保障水泥面板厚度、路基强度等,在路基建设时严格计算和把控好填土厚度,确保填料均匀填充、压实,完成施工后从填料厚度、平整度、压实度、弯沉等方面进行严格的验收,保障施工质量符合设计要求^[6]。由于农村区域温差相对较大,为了预防温度变化造成的路面裂缝,需要优化原材料质量。浇筑过程中也需注意对温度的控制,减少温差对混凝土凝结过程中带来的不利影响。在完成施工后还需重视混凝土路面的养护工作,外界温度过低时需对水泥混凝土路面进行保温处理,当外界温度过高时则需进行降温处理,并做好施工后的洒水保湿养生工作,减少路面温度裂缝、干缩裂缝等问题的出现。

4. 坑槽、断板预防

坑槽和断板病害的预防主要可从材料选择、材料配比、采用添加剂等方面开展。首先,在建筑材料选择上,需要加强管理,严格筛选,适当选用高强度材料,并合理调整骨料级配。混凝土材料配比需依据需求进行精确计算、严格配比,选用性能较好的河沙,添加保证水泥路面磨耗层能经受住车辆不断摩擦和撞击,安排相关技术人员进行现场监督、指导,并且严格把控施工工艺,从而保障公路路面的质量与密实度。其次,施工期应做好冬季应急预案编制工作,保证路面不受冻或雨水冲刷,不过早开放交通,确保水泥路面磨耗层质量,增强路面使用寿命。

5. 路面养护与管理

农村公路投入使用后缺乏有效管理和养护是导致路面受损的重要原因。水泥混凝土路面由于材质原因,在浇筑完成后需要及时养生,否则容易出现各种质量问题。为了防止各种路面病害的出现和持续加重,农村公路管理相关责任部门应当加大资金投入,制定科学完善的路面养护管理机制和多级管理体系,探索在县级、乡镇级、村级单位中建立专业养护团队,提高基层工作人员专业知识和技术水平,制定科学养护计划并充分落实,严格依据要求进行路面养护,防止养护不当造成的路面表层脱落、裂缝等情况。例如夏季持续高温炎热之际,需要对公路水泥混凝土路面进行洒水,达到保湿降温的作用,以防高温、干燥导致水泥面板发生断裂。而持续降雨时,则需要巡视检查公路排水情况,及时清除路面积水,保持排水系统畅通,以防长期积水渗透腐蚀路面,导致路面受损、路基松化,影响公路使用寿命。

在日常养护管理中,工作人员需要仔细检查路面情况,及时发现微小的病害问题,及时进行修复,防止问题扩大。

6. 优化通行环境

车辆通行是农村公路的主要功能,但由于管理上的不到位,使其成为路面病害发生的主要原因之一。为了保障公路通行质量和使用寿命,相关部门必须重视对通行车辆的管理工作,严厉打击超载、超限运输情况。超载这不仅增加了路面压力,增大路面病害风险;同时也是极其不利于交通安全的危险行为。农村公路应当完善交通标志牌的设置,明确限载量,并在各路段放置显眼的标识,加强宣传教育与监督管控,提高沿线人员交通安全意识和道路养护意识。此外,公路管理部门、当地村委会等相关部门需重视公路通行环境的优化,定期清理道路周边的树木,做好边坡治理,保持公路排水系统通畅,并重视波形护栏等安全防护设施的设置,做好管理、养护工作,优化农村公路通行环境,减少路面损坏,延长公路使用寿命。

(二) 病害治理措施

1. 裂缝修补技术

当农村公路路面出现病害时,必须及时进行有效治理,才能保护公路,防止问题进一步扩大。裂缝作为公路路面最常见的病害类型,道路管理相关部门需要予以足够的重视,采取有效修补技术。由于路面裂缝类型多样,实际治理时也需依据实际情况选择适宜的修补技术。比如裂缝宽度大于3毫米,可采用固化剂、环氧树脂进行直接灌注。若裂缝宽度不超过0.5毫米,可采用灌浆法。若属于路面局部裂缝且裂缝宽度较宽,可采取扩缝灌浆的方式进行修补。若路面裂缝较长,属于贯穿性裂缝,则需要采取条带罩面的方法,对于裂缝较多且均为贯通裂缝的,应及时对该处切割拆除后重新铺筑。

2. 错台治理技术

错台病害治理时,需观察、调整两个水泥混凝土板块的位置,若错台高度差小于1厘米,可采用机械打磨、人工凿除的方式处理凸出部分。若错台高度差超过1厘米,则可采用填平的方式进行治理,可采用沥青砂、聚合物水泥砂浆等材料进行填补。需注意,填补施工前需要仔细清理路面杂物,清除蜂窝、麻面等情况,修补路面后,再用材料进行填充处理。

3. 接缝修补技术

接缝修补技术主要应用于水泥混凝土路面断裂情况,但一般只适用于小范围、较轻微、较规则的断裂情况。若断裂范围大且属于多方位不规则断裂,或路基也存在损坏,则不适宜应用此法。施工时需保障接缝处的干净,清除其中杂物,若杂物较多,可顺着纵缝进行切割,清除杂物,还需铲除老化填料,用高压气体将清理出来的杂物吹走,清理深度应在路面以下3至4厘米,保障接缝处的干净整洁,再用填料进行填充,使接缝处恢复良好功能。若采用加热型材料进行填缝,需要先对材料进行熔化处理,但需合理控制加热时间、温度,在增

强流动性的同时避免材料老化。若路面潮湿或水泥面板下方有积水,则需要先进行干燥处理后再进行材料填充,使接缝连接更加牢固。填充完成后需在表面撒上石屑,以防车辆通行时将接缝中的填充材料带走。

4. 水泥面板脱空治理

水泥面板与地面脱空是导致公路结构破坏,进而发生断板、坑槽等病害的重要原因。针对该病害常采取板下封堵压浆法治理。道路管理、维修人员需及时发现面板脱空问题,在路面尚未发生断板、破碎等问题之前,对脱空部位进行灌浆处理,将水泥面板与基层、垫层之间的空隙填充密实,恢复路面支撑力。常用填充材料包括水泥、粉煤灰、高强剂、膨胀剂等,需进行合理配比,搅拌均匀后再进行钻孔压浆。首先需对路面进行钻孔,用相应的压浆设备将填充材料从孔洞中压入水泥面板下方空隙中,恢复路面的平整度和支撑力。在施工时需注意对填充量、填充压力进行严格控制,以免填充量过大导致路面被抬高。

结语:

总而言之,水泥混凝土路面具有强度高、施工简单、施工设备要求低等优势,在农村公路中应用广泛,但由于其材料、结构上的特殊性,在自然环境复杂、车辆通行情况复杂的农村区域,更容易发生路面裂缝、露骨、坑槽、断板等病害问题。为了维护农村水泥公路质量,保障交通安全,需要加强对路面的管理和养护,明确农村公路路面各种病害的具体成因,在设计、施工、养护、管理等方面进行针对性防治,对于已经出现的路面病害需及时依据实际情况采取科学有效的处理方案,及时修补破损之处,恢复路面功能,避免病害进一步加重。此外也需要重视农村公路两旁建筑及植被的管理维护,加强车辆通行的监督管控,维护良好通行环境,减少各方面因素对公路质量的影响,使其长期稳定地发挥交通功能,更好地服务于农村经济发展,提高社会价值。

参考文献

- [1]李发兴,郑少鹏,谷永云,程志豪,陈黎.半填半挖式山区农村公路水泥混凝土路面病害分析[J].西部交通科技,2022(06):18-20.
- [2]吴普玄.农村公路水泥混凝土路面的常见病害及防治措施[J].黑龙江交通科技,2021,44(10):10-11.
- [3]解子生,赵继柏.农村公路水泥混凝土路面的常见病害分析及防治[J].云南水力发电,2020,36(07):146-149.
- [4]钱小强.农村公路水泥混凝土路面病害治理措施要点探讨[J].科学技术创新,2020(21):120-121.
- [5]王宏杰.农村公路水泥混凝土路面病害及养护措施分析[J].交通世界,2019(14):75-76.
- [6]刀太平.农村公路水泥混凝土路面病害成因及防治探究[J].建材与装饰,2020(14):259+261.

作者简介:张永亮,1990.07,男,汉,甘肃甘谷,大学本科,工程师,研究方向:道路工程。