

# 土地整治项目中泥结石道路水毁成因及防治措施研究

支亮, 李美娟, 杨凯

(陕西地建渭北土地工程有限责任公司, 陕西 咸阳 712000)

**摘要:** 泥结石道路是土地整治项目田间道路的主要形式, 但持续强降水导致的水毁将极大地影响其实际效果。文中通过对泥结石道路水毁类型及成因的分析, 结合陕西澄城县土地整治工程水毁破坏现状和原因, 提出了提高设计标准、严格施工管理、加强后期养护等防治泥结石道路水毁的措施, 保障项目的社会、经济效益。

**关键词:** 公路; 泥结石道路; 水毁; 土地整治项目; 防治措施

**中图分类号:** U418.8

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1671-2668(2018)01-0117-03

道路是农村土地整治项目的关键工程, 是实现项目区内通外达的重要设施, 是确保农业机械化生产的必要条件, 也是当地村民十分关切的民心工程。根据承担功能的不同, 土地整治项目道路可分为田间道路和生产路。田间道路是项目区的主通道, 需满足机械通行条件, 一般采用泥结石路面或砼路面, 其中泥结石路面因取材相对方便、施工工艺较简单、维护成本较低而被广泛采用。但持续强降水易使泥结石道路产生水毁, 极大影响土地整治项目的整体质量和经济效益的发挥。该文结合陕西澄城县土地整治项目中泥结石道路水毁的实际情况和原因, 从设计、施工、养管三方面提出防治措施, 确保项目的顺利进行和社会、经济效益的有效发挥。

## 1 泥结石道路水毁类型和成因

泥结石路面是采用黏土、亚黏土等粘结材料将碎石胶结在一起, 形成具有一定强度和稳定性的路面, 被广泛应用于土地整治项目的田间道路中。但由于其技术指标较低、地层条件复杂多变, 在遭遇雨水渗透、浸泡和冲刷时常遭到损坏。

### 1.1 路基沉陷

路基沉陷是指路基在垂直方向上产生较大沉降, 路基的不均匀下陷将导致局部路段的基层破坏, 进而使路面破损, 降低路面行驶质量, 影响通行安全, 甚至中断交通。泥结石道路被雨水浸泡导致的路基沉陷原因主要有:

(1) 路基压实度不够。土地整治项目泥结石道路往往是新开辟的, 没有现成路基, 且输水主管道埋

设时一般会向下开挖 70 cm 管槽。因此, 泥结石道路路基处理分为填方和非填方段, 当填方段压实度不够或非填方段未进行压实时, 受到雨水冲蚀、下渗时可能导致路基沉陷。

(2) 路基不平整。路基平整度不达标, 淤积于路面低洼处的雨水下渗, 将导致路基沉陷。

(3) 缺少必要的排水和防护措施。土地整治项目泥结石道路在设计阶段未考虑排水和防护措施, 遇到降雨时, 雨水无法及时疏导而淤积在路面, 也会导致路基沉陷。

### 1.2 路基坍塌

路基坍塌是指在边坡较陡且无支撑的情况下, 当路基土体遇水软化时, 由于自身重量所产生的剪切力超过粘结力和摩擦力所构成的抗剪力而使土体沿松动面下坠散开的现象。路基坍塌会破坏路基的整体性, 损害路面的行车功能, 造成交通中断, 是较严重的水毁病害。导致路基坍塌的原因主要有:

(1) 缺乏合理的排水措施。泥结石道路两侧路基大多未进行压实处理, 一般较松软, 降雨时若无有效防排水措施, 会由于重力增加产生沉陷, 进而使雨水沿沉陷路径侵蚀泥结石路基, 最终导致路基坍塌。

(2) 缺乏必要的挡土防护措施。土地整治项目中的泥结石道路两侧大多为土质边坡, 且坡度大、岩性差、风化程度严重, 若无有效加固措施, 遇到强降水, 松软土质被逐步侵蚀后会进一步侵蚀泥结石路基, 导致路基坍塌。

### 1.3 雨水冲刷路面

泥结石路面上层为摊铺的磨耗层, 强降雨产生

的地面径流极易造成磨耗层碎石随雨水流失,进而冲蚀泥结石层,长而久之,以致冲毁路基。导致雨水冲刷破坏路面的因素主要为道路规划及施工时未考虑排水措施,路面雨水无法有效排出,进而沿路面形成径流,使泥结石面层被冲刷。

## 2 工程实例

### 2.1 工程概况

澄城县 2015 年土地整治项目涉及 10 个乡镇的 50 多个行政村,建设规模约 1.07 km<sup>2</sup>,共修建田间路约 38.8 km,其中泥结石路面 37.1 km,占 95.6%,砼路面仅占 4.4%,泥结石道路是澄城县土地整治项目田间道路的主要形式。

澄城县属黄土高原沟壑区,境内沟壑纵横,塬高沟深,土地整治项目道路规划往往具有坡陡、弯多、弯急的特点,同时澄城县属大陆性季风气候,夏季多雷阵雨、暴雨,泥结石道路水毁现象时有发生。

### 2.2 泥结石道路水毁调查

2016 年 7—8 月,对澄城县 2015 年已完工土地整治项目泥结石道路水毁情况进行调查,发现各项目泥结石道路均存在不同程度的水毁现象(见图 1)。由于项目地形特点和岩性条件不同,泥结石道路水毁表现出不同的形式,但以雨水冲刷路面为主(约占 70%)。雨水冲刷路面是澄城县土地整治项目泥结石道路水毁的主要形式。虽然雨水冲刷路面是水毁程度较轻的类型,但若不及时防护,也会导致路面沉陷甚至坍塌(见图 2),故需特别注意对雨水冲刷路面的防治。

### 2.3 泥结石道路修建中存在的问题

(1) 规划设计不全面。澄城县土地整治项目道路设计往往只考虑泥结石道路单体,设计成果仅为道路的路基基面,没有考虑道路规划必须具备的排水措施,也未综合考虑项目区地形地层特点设计

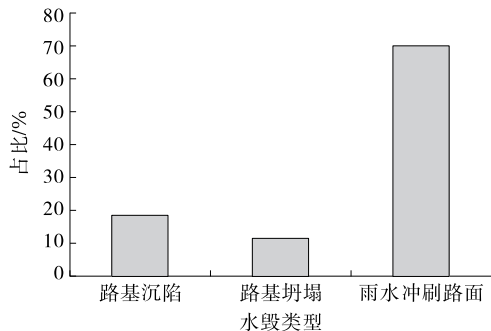


图 1 澄城县 2015 年土地整治项目泥结石道路水毁类型占比



(a) 沉陷 (b) 坍塌

图 2 泥结石道路雨水冲刷路面导致路基沉陷

必要的边坡支护结构。

(2) 施工管理不灵活。澄城县土地整治项目区地形条件复杂,道路往往坡陡、弯多、弯急,且道路两侧多为农田、土崖或悬崖,而目前澄城县土地整治项目泥结石道路只按设计标准和施工技术要点进行施工和管理,不能结合道路周围环境和地形条件进行灵活调整。

(3) 后期养护不到位。泥结石路面完工后需养生,且养生期应不少于 7 d。同时泥结石道路受灰土层影响渗透率较低,雨季易形成地面径流,需加强管护。而目前澄城县土地整治项目往往忽略了养生这一重要工序,后期养护也未涉及。

## 3 泥结石道路水毁防治措施

### 3.1 加强设计的灵活性和针对性

树立道路规划现场踏勘的意识,摒弃千篇一律、片面的道路设计。设计人员要对现场进行充分探勘、多方案比选,开拓思路,结合实际,认真细致做好设计方案,加强设计的灵活性和针对性。

### 3.2 严格设计方案审查

方案审查要从源头把关,对设计方案进行严格审查。相关部门应以精细化设计为指导,结合现场实际,针对泥结石道路设计方案制定详细的审查办法,从源头把控泥结石道路设计的合理性和针对性,加强对泥结石道路单项工程的管理力度。

### 3.3 强化施工质量

(1) 路基处理到位。土地整治项目泥结石道路往往是新开辟的,没有现成路基,且输水主管道埋设时会向下开挖 70 cm 管槽,其路基处理分为填方和非填方段,而泥结石路面对地基的要求较高,尤其是填方段一定要进行分层夯实,满足压实度要求。

(2) 严格面层施工工艺。泥结石道路施工工艺相对较简单,但不能因此而施工马虎,要严格按照施工工艺进行施工,确保泥结石道路质量达标。

### 3.4 设置防排水措施

(1) 对于已建成道路的水毁处理,应结合现场

实际在道路一侧或两侧连续或分段设置排水沟;对于未建工程,应在设计阶段考虑排水渠(沟)的布设,有序导流路面上的雨水,避免强降雨径流对路面造成冲刷。同时注意排水渠(沟)基础的处理,防止雨水渗漏对路基造成破坏而导致路基坍塌。

(2) 在坡度较大路段的坡顶设置截水沟或挡水带,引导雨水向一侧排水,减少地面径流对陡坡段路面的冲刷而破坏路面质量甚至导致路基沉陷。

### 3.5 加强后期养护

后期养护是对道路使用过程中因人为或自然因素引起的毁坏进行及时修复的一种防护措施。泥结石道路技术指标较低,只有重视后期养护才能延长其使用寿命。

## 4 结语

泥结石道路水毁主要有路基沉陷、路基坍塌、雨水冲刷路面三类,以雨水冲刷路面为主,若对雨水冲刷不进行有效防治将导致路面沉陷甚至坍塌。为减少泥结石水毁的发生及演化,应做到预防为主、防治结合,通过提高设计标准、严格施工管理、加强后期养护,提高泥结石道路的设计标准及施工质量,减少

水毁带来的不利影响和损失。

### 参考文献:

- [1] 凌建明,朱文强,李若灵.浅议水毁防治措施选择[J].西部交通科技,2007(1).
- [2] 徐亮.浅谈山区道路水毁原因及其修复[J].华东公路,2000(4).
- [3] 李翠凤,翟春松,李新德.浅析泥结碎石路面施工技术与质量控制[J].治淮,2007(7).
- [4] 宋和平.浅析泥结碎石路面施工技术与质量控制[J].黑龙江交通科技,2014(3).
- [5] 李国惠,王宜军.浅析泥结石路面施工的预拌和法及质量控制[J].水利科技与经济,2007,13(6).
- [6] 刘丽.土地整治控制性工程下游农田安全指标研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2016.
- [7] 陈远川.山区沿河公路水毁评估与减灾方法研究[D].重庆:重庆交通大学,2012.
- [8] 马保成.公路水毁灾害识别技术研究[D].西安:长安大学,2011.
- [9] 凌洁.安徽省土地整治存在的问题及对策研究[D].合肥:安徽农业大学,2011.

收稿日期:2017-05-11

\*\*\*\*\*  
(上接第 81 页)

由表 8 可知:沥青稳定碎石基层底面与顶面弯沉值均在标准范围内,具有良好的强度。

### 2.5 裂缝检测

通车 2 年内对试验路段进行持续观测与检查,结果表明该沥青稳定碎石基层路面平整度良好,无明显裂缝产生,沥青碎石基层具有良好的抗裂性能。

## 3 结论

(1) ATB-25、ATPB-25 与 AM-25 3 种级配类型中,密集配 ATB-25 的空隙率最小,动稳定度达到 1 673 次/mm,低温破坏应变为  $0.85 \times 10^{-3}$ ,高温稳定性与低温抗裂性能最好。

(2) 空隙率最小的密级配 ATB-25 沥青稳定碎石的残留强度比、冻融劈裂强度与未冻融劈裂强度均最大,具有良好的水稳定性能。AM-25 的残留强度比最低,其水稳定性能较差,工程应用中应根据气候条件与工程状况慎重采用。

(3) 相比于 ATPB-25 与 AM-25,ATB-25 沥青稳定碎石的抗压回弹模量最大,其承重能力与

刚度最好,且疲劳寿命最大,抗疲劳性能优异。重荷载与交通流量大的公路工程应优先选用密集配 ATB-25 沥青稳定碎石基层。

(4) 沥青路面采用 ATB-25 沥青稳定碎石作为基层时具有良好的平整度与构造深度,且透水性良好、强度较高。

### 参考文献:

- [1] 郑廷辉.浅谈沥青稳定碎石柔性基层施工质量控制[J].山西交通科技,2008(6).
- [2] 秦仁杰,李本鹏,侯湘泉.沥青稳定碎石基层级配比选及路用性能研究[J].中外公路,2013,33(2).
- [3] 陈勇军.沥青稳定碎石基层对沥青路面力学的特性影响分析[J].公路工程,2012,37(1).
- [4] JTG E42-2005,公路工程集料试验规程[S].
- [5] JTG E51-2009,公路工程无机结合料稳定材料试验规程[S].
- [6] JTG E20-2011,公路工程沥青及沥青混合料试验规程[S].
- [7] JTG E40-2007,公路土工试验规程[S].
- [8] JTG E60-2008,公路路基路面现场测试规程[S].

收稿日期:2017-06-16