

浅谈山区公路水毁修复工程实践

张靖

安康市公路局, 陕西 安康 725000

[摘要]目前我国交通业发展迅速, 公路工程随之增多。公路水毁现象时有发生, 轻者路基路面损坏, 影响公路通行能力, 重者路基冲毁, 中断交通, 造成的损失相当严重。文中仅对本地区山区公路水毁类型、成因及治理进行了总结, 希望对山区公路水毁的预防和治理工作有所帮助。

[关键词]山区公路; 水毁类型; 水毁成因; 治理措施

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6364

中图分类号: U41

文献标识码: A

Brief Disussion on the Practice of Repairing the Highway Damaged by Flood in Mountainous Area

ZHANG Jing

Ankang Highway Bureau, Ankang, Shaanxi, 725000, China

Abstract: At present, China's transportation industry is developing rapidly, and highway engineering is increasing. Highway water damage occurs from time to time. In light cases, the subgrade and pavement are damaged, affecting the highway traffic capacity. In heavy cases, the subgrade is destroyed and the traffic is interrupted, resulting in serious losses. This paper only summarizes the types, causes and treatment of highway flood damage in mountainous areas, hoping to be helpful to the prevention and treatment of highway flood damage in mountainous areas.

Keywords: mountain highway; type of water damage; causes of water damage; governance measures

引言

山区公路不仅仅是为山区人民服务, 对社会运输业也起着至关重要的作用, 它为城乡间的沟通搭起桥梁, 更为山区经济的发展奠定基础。但每到汛期山区公路就会出现不同程度水毁, 影响公路通行能力, 造成的损失相当严重。2021年安康市经历了百年一遇的强降雨, 洪水肆虐, 特别是镇坪县、岚皋县、紫阳县、宁陕境内 G210、G211、G541、S102、S211 多条道路交通中断, 给全市干线公路造成了较大损害。因此, 山区水毁“确保安全, 及时修复”的工作就显得尤为重要。

以下是对山区公路水毁类型、水毁成因以及防治措施进行总结。

1 山区公路的建设条件

1.1 地理概况

安康地区在大地构造位置上属于秦岭地槽褶皱系南部和扬子准地台北部汉南古陆的东北缘, 分别由东西走向的秦岭地槽褶皱带和北西走向的大巴山弧形褶皱带复合交接组成。具南北衔接, 东西过渡的特点。安康以汉江为界, 分为两大地域, 北为秦岭地区, 南为大巴山地区, 以汉水—池河—月河—汉水为秦岭和大巴山的分界, 其地貌呈现南北高山夹峙, 河谷盆地居中的特点。

安康地处大巴山北部, 南北靠秦岭的主脊线, 南北长 200 多米。汉江从西到东贯穿, 形成一条天然的“两山一河”。境内属于山岭重丘区, 道路以越岭路线和小部分翻

巴山的中低山区为主体, 道路两侧山岭沟壑地形十分显著。山区地势陡峭, 沟壑纵横, 天然斜率和天然落差大。地势险要, 多有依山傍水、峰高沟谷的“V”字形地貌。山谷曲折, 自然的方向多, 易造成严重的水患。而且具有很强的破坏力。公路沿线村落分散, 城镇和自然村过境路段居民密集, 运输条件十分繁杂。公路两侧为耕地, 多为旱坡地和林地, 局部地区有小面积的水田。

1.2 沿线气候、水文条件

安康地属北亚热带湿润半湿润气候, 地处季风西风带。四季分明, 温暖湿润, 雨水多集中在夏季, 无霜期长。年平均气温 15 摄氏度左右, 极端最低气温均在 -8°C 以下, 最高气温 40 摄氏度左右。主要气候特点: 冬季干冷, 夏季湿热伴随伏旱, 春暖干燥, 秋凉湿润多连阴雨。主要灾害性天气是伏旱、暴雨及连阴雨。

1.3 地震

测区地震烈度为 VII 度, 设计基本地震加速度值为 0.01g, 是依据国家地震局编制的《中国地震危险区划图》和《中国地震烈度区划图》。

2 水毁类型、原因及治理措施

安康地区全年均出现不同程度的水毁灾害, 但水毁多发生在夏季, 每年夏季都会出现 50~100 毫米暴雨, 雨势急, 雨量大, 导致江河洪水暴涨, 诱发山洪、滑坡、大面积塌方等自然灾害, 不仅影响公路通行能力, 同时也给人民生命财产造成损失。因此, 山区公路水毁一直以来都是

山区公路建设中重点关注的问题。

2.1 类型一：路基缺口



图1 路基全毁



图2 路基缺口

主要成因：

- (1) 土质下边坡受雨水冲刷、浸泡，饱水后失稳垮塌；
- (2) 原有路肩墙或路基被突发洪水冲毁，形成路基缺口或路基全毁。

治理方案：

- (3) 小缺口：新建路肩挡土墙，在不挤占河道的情况下，形式多采用仰斜式，避免砌筑时导致交通拥堵；在路基下边坡较陡峭时，挡墙形式采用俯斜式或衡重式；
- (4) 大缺口或路基全毁，致使道路中断，根据水毁现场具体情况，新建挡墙形式多采用衡重式挡土墙的修复方案。衡重式有回填量小，不挤占河道的优点。

2.2 类型二：挡土墙“鼓肚”、变形、基础悬空



图3 干砌挡墙“鼓肚”变形

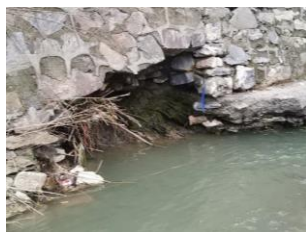


图4 原墙基础冲空

主要成因：

- (1) 原路肩干砌挡土墙或较薄挡土墙因墙背土压力过大引起“鼓肚”变形；
- (2) 沿溪线构造物基础受河流持续冲刷，致使基底及基础掏空，形成基础空洞；
- (3) 构造物位于河流顶冲段，突发洪水掏空原墙基础。

治理方案：

- (1) 原路肩墙高度较矮且破坏严重的段落拆除旧墙，新建路肩挡土墙；
- (2) 原路肩干砌挡墙高度较高，拆除将中断道路交通的段落，采取 C20 砼外帮“牛腿”或外帮挡土墙方案；外帮墙一般不与路面齐平，略矮上 50cm，墙顶可回填种植土，作为绿化平台，既经济又美观。外帮“牛腿”低于原墙 1m 高，系梁需设置在原墙变形严重处。
- (3) 原路肩墙基础冲空路段，先对旧构造物基础外露、空洞进行清理，小范围墙体及基础空洞采用 C20 混

土填充。待原构造物基础处理完毕后，增设 C20 混凝土护基墙。

2.3 类型三：下边坡浅表失稳滑移



图5 路肩断裂下沉



图6 下边坡失稳滑塌

主要成因：

- (1) 沿线河岸无防护工程路段，在河流洪水严重侧蚀下，冲毁坡脚，致使路基边坡失稳垮塌，土质下边坡因雨饱水滑移引起路肩变形、下沉、开裂；
- (2) 挡土墙等构造物基础埋深过浅，受洪水冲刷，构造物基底被掏空，部分构造物失稳下坐损坏；
- (3) 巨石砸毁路肩。

治理方案：

- (1) 拆除损坏路肩，采用新建 C20 砼护肩墙方案；
- (2) 采用恢复或新建路肩挡土墙的方案；在土质下边坡高且长的坡脚损坏时，可采用修建路堤墙的方案。

2.4 类型四：上边坡滑移



图7 土质上边坡滑塌



图8 破损石质上边坡垮塌

主要成因：

- (1) 上边坡坡比不足，未形成自然稳定状态的土石体，雨季饱水后自重过大失稳滑移；
- (2) 潜在滑移段无支挡防护；
- (3) 既有构造物强度不足，雨季坡积层饱水后，墙背土压力过大造成路堑墙损坏。

治理方案：

- (1) 高危石质上边坡路段，可根据实地山体具体情况，采用卸载破损山体或清理山体表层散落碎石并设置主动防护网的方案；土质上边坡路段卸载清方后，采用增设路堑墙、护面墙或骨架护坡等方案；
- (2) 拆除损坏原有路堑墙，新建浆砌路堑墙；原墙断面尺寸不足的，拆除后按《公路路基挡土墙标准图》(JT/GRB 02-83) 尺寸原址修复。

2.5 类型五：路基路面沉陷、裂缝、破损



图9 路基路面沉陷

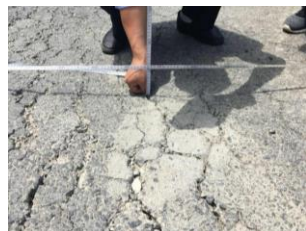


图10 路面沉陷、龟裂

主要成因：

(1) 公路建设时，路基压实不足，尤其是挡墙墙背回填因压实不足引起自然沉降，路面产生裂缝，遭受雨水浸透，加剧路基路面沉陷；

(2) 路基内侧有裂隙水渗出，边沟排水不畅，裂隙水和地表水渗入路基土，路基的整体强度逐年下降，在行车荷载的作用下，路基、路面整体下沉。

(3) 干砌挡土墙或较薄挡土墙“鼓肚”、开裂、掏空，挡墙基础埋深不足整体下坐，涵洞塌陷等引起路基路面沉陷；

(4) 路基边坡无防护路段，因雨边坡滑移或不均匀沉降引起路基路面沉陷；

(5) 半填半挖路基，路基沉陷不均匀，导致路面开裂，雨水渗入路基，使填方路段路基填料潮湿软化，填方路段路基路面沉陷；

土质边沟路段及边沟损毁路段，边沟集水渗入路基，导致路基松软，路面沉陷。

治理方案：

挡墙墙背、桥涵台背回填沉降已稳定路段，仅对路面结构层进行挖除更换处理；路基松软路段依据实地挖探情况确定其影响深度，增设、恢复、修复或加固相关防护工程及排水工程后，进行路基换填并恢复路面。按既有公路现有结构恢复路面，根据病害情况全幅或半幅处置，恢复路缘石。

2.6 类型六：排水设施缺失或泄水能力不足



图11 集镇路段路基无排水设施



图12 涵洞进水口淤塞

主要成因：

- (1) 原涵洞进、出口淤塞，无法排水；
- (2) 盖板涵盖板断裂，侧墙损坏，将影响或中断交通；
- (3) 集镇路段路基无排水设施；
- (4) 路堑墙损坏导致边沟损坏；

治理方案：

- (1) 损坏的盖板涵拆除新建砼盖板涵；

(2) 集镇路段新建 C25 砼盖板边沟；

(3) 边沟损坏的路段按原边沟形式恢复；新建或恢复路堑墙路段，增设“L”型边沟。

3 做好山区公路水毁防治工作的体会

3.1 深入实地、调查情况

日常调查巡查公路路基、路面、路肩、上下边坡、边沟等是否完好，及时发现是否存在潜在危及公路安全的情况，及时掌握公路沿线情况，及时维护，可避免部分水毁发生。特别是雨季来临前，需进行一次全面防洪检查工作，及时发现和处理隐患，并疏通所有边沟、天沟、涵洞、急流槽等排水设施，注意河流顶冲处挡墙的完好程度以及土质上下边坡的防水、排水能力。

汛期需密切注意雨情、水情，在保证自身安全的情况下，及时掌握水毁情况，制定相应修复方案，待雨情稳定，及时修复。

3.2 具体分析、因地制宜

通过详细的调查和勘测，全面分析水毁的原因，合理选择水毁修复方案，总体上恢复到公路设施原有技术标准，因地制宜，经济实用，适当预防，注重环保，做出经济、安全、可行的设计。

安康地区挡护一般采用 7.5 号水泥砂浆砌 30 号片石砌筑，在紧挨河流处修建挡土墙时，挡墙基础及常水位上 1m 以下墙身采用 C20 砼浇筑，其余墙身采用 7.5 号水泥砂浆砌 30 号片石砌筑。因开山采石造成植被破坏、水土流失、大气污染，虽然本地区处于大山深入，但汉滨境内属人口密集区限制开采，所有挡护均采用 C20 砼浇筑。

3.3 交通保畅及安全措施

水毁修复工程的作业必然会给当地群众的出行造成一定的影响，工程的作业地点，存在一定的安全隐患，也给施工人员带来一定的不安全因素，因此必须积极考虑交通保畅和安全施工问题。

根据工作地点采取的交通保畅及安全措施如下：

(1) 通过宣传牌和媒体等进行广泛宣传，使过往车辆和行人周知工程实施的时间、区段和重点位置，引起车辆行人的思想重视。

(2) 工程实施区段两头和区段内必要的地点设置醒目的警示标牌，达到预先警示、时时警示车辆行人的目的。

(3) 工程作业点处设置足够的移动式警示墩（柱）和警示标志，有效提示车辆行人注意会车，慢速绕行，保障过往行人、车辆和施工人员的安全。必要时安排专人对车辆行人进行指挥引导。

(4) 合理布置职工工棚和安放施工机具，合理埋放建筑材料，合理布置施工作业面，不得随意侵占公路，保障公路的正常通行能力。

(5) 工点无论夜间是否作业，夜间都必须设置有效的示警灯具，加强防范功能。

(6) 强化施工安全管理工作, 提高全体施工人员的安全意识, 严格按规程操作,

突出电力和机械设备使用等重点防范对象和施工部位, 杜绝不安全的行为和事故发生。

4 结语

综上所述, 导致山区公路水毁的原因有很多, 鉴于山区公路对山区人民以及社会运输都有重要作用, 而且山区公路具有特殊性, 所以在修建公路时就必须要有计划性、针对性, 从公路设计、施工、养护、防护等多方面着手, 落实山区公路水毁的防治工作。只有落实好防治与防护工作, 才能有效避免公路出现水毁现象, 进而确保山区公路

交通安全畅通。

[参考文献]

- [1] 邹卫荣. 公路水毁的原因分析及预防[J]. 福建建材, 2011(1): 38-39.
- [2] 廖欣欣. 沿河公路水毁风险评估与防范措施研究[J]. 城镇规划, 2020(11): 1-3.
- [3] 蒋焕章. 公路水文勘测设计与水毁防治[M]. 北京: 人民交通出版社, 2002.

作者简介: 张靖(1979.2)女, 在职本科生, 毕业于长沙理工大学交通土建工程本科专业, 现持工程师职称, 从事公路工程设计工作。