

文章编号:1673-8411(2018)03-0116-04

降水对公路水毁灾情突发事件的影响与对策

邓期民¹,李忠波²,汪玲²

(1.桂林市临桂区公路管理局,广西 桂林 541003;2.荔浦县气象局,广西 荔浦 541003)

摘要:通过对桂林近年来公路水毁灾情的分析,找出造成公路水毁事故的主要原因,提出防御公路水毁事故发生的对策:加强气象灾害预警系统建设,做好气象预报预警信息发布,掌握管辖路段的降水情况,采取行之有效的措施,做好防御公路水毁灾情突发事件的工作,将灾害造成的损失降低到最低限度。

关键词:降水;公路;水毁灾情;对策

中图分类号:P468.0+24

文献标识码:A

Influence and Countermeasures of precipitation on highway flood disaster emergencies

Deng Qimin¹, Li Zhongbo², Wang Ling²

(1.Lingui District Highway Administration of Guilin, Guilin Guangxi 541003;

2. Lipu Meteorological Bureau, Lipu Guangxi 541003)

Abstract: Through the analysis of Guilin road water disasters in recent years, the main causes of highway water damage accidents were found out, and countermeasures against highway water damage accidents were proposed: strengthening the construction of meteorological disaster early warning systems, publishing weather forecast and warning information, mastering the precipitation of the jurisdictional roads, and taking effective measures to prevent the sudden occurrence of road water damage, so that the damage caused by the disasters can be reduced to a minimum.

Keywords: precipitation; highway; flood damage situation; countermeasures

随着我国全面建设小康社会进程的不断加快,村村通公路已近基本成为现实,公路建设的数量正在逐年攀升。公路建设的规模不断扩大,公路病害数量也不断增加,公路病害对人们的出行乃至国民经济建设的影响也越来越凸显,各级政府及相关管理部门人们对公路病害高度重视。有关专家对广西暴雨^[1-2]、泥石流等地质灾害^[3]、旱涝^[4]等灾害及其影响都做了大量的研究;姚正兰等对高速路的恶劣天气影响做了分析^[5-7],田华等专门研究了公路积水的危害^[8-9]。路面鼓包、凹陷、网裂、纵横向裂缝等道路病害,对道路交通安全的影响很大,路面边坡塌方、泥

石流、洪水冲刷路基桥梁等水毁灾情会对公路交通构成严重的损毁,造成公路交通中断。公路水毁灾情是一种突发事件,是造成公路损坏的主要因素。公路水毁灾情与水有密切的关系,地下水和地表水对公路都能造成破坏,特别是长时间较强降水、汛期暴雨,很容易因为道路被水浸泡软化,形成水毁事故。水与公路质量有千丝万缕的联系,在公路工程建设过程中,充分了解当地降水、地下水及地质情况,科学设计,加强对工程质量控制,避免因水毁带来安全隐患及事故。加强公路水毁灾情的研究,制定科学的预防、应急及事故处理方案,可以有效的赢得时间,

收稿日期:2018-01-10

作者简介:邓期民(1965-),男,广西兴安人,瑶族,本科,从事公路工程管理工作,E-mail:dqm20070315@163.com。

表1 桂林2011~2017年桂林水毁事故发生情况统计(单位:次)

| 时间 | 山区公路 | 地质复杂段 | 地下水丰富带 | 其他 | 合计 | 占% |
|--------|------|-------|--------|----|-----|------|
| 1~2月 | 17 | 18 | 12 | 1 | 48 | 8.1 |
| 3~4月 | 39 | 78 | 25 | 3 | 145 | 24.6 |
| 5~7月 | 45 | 123 | 75 | 8 | 231 | 39.2 |
| 8~10月 | 32 | 56 | 36 | 4 | 128 | 21.7 |
| 11~12月 | 5 | 17 | 13 | 2 | 37 | 6.3 |

尽可能避免或减少损失。

1 桂林公路水毁情况

桂林属于亚热带丘陵地区,山脉纵横,河流交错。每年都有不同程度的公路水毁事故发生。主要发生季节是3~7月,容易发生水毁事故的地带为山区公路段、地质结构复杂地带、地下水丰富地带,分析桂林市近7年发生的水毁公路事件,统计资料见表1。

从表1可以看出,5~7月是桂林水毁事件发生的最高峰,占到全年事故的39.2%。其次是3~4月及8~10月,11月到次年2月水毁公路事故发生较少,4各月仅占全年的14.4%。这与桂林降水季节分布规律重合^[8]。

1.1 山区公路

山区公路盘山而行,多数地方处于半山或山脚,因为降水,常发生塌方,造成公路中断。在桂林的诸多公路中,又以龙胜到桂林、资源到桂林的公路为塌方多发路段,仅2011年至2017年这两条公路就发生过20起塌方堵塞公路的事故。

1.2 地质条件差地带

公路地质地质条件差,受水浸泡,地基容易松软,造成公路水毁事故。桂林中南部多为喀斯特地貌,溶洞多,公路施工难度大,处理不好容易造成塌陷等事故。全市各县区都发生过因地质条件差造成桂林水毁事故。

1.3 地下水丰富地带

桂林地下水比较丰富,但由于过度抽取地下水,很容易造成地面塌陷,公路断裂。地下水过多积累,路基受水浸泡时间过长,也容易造成公路水毁事件。以市区及其南部为地下水高影响地带。

2 公路水毁事故原因分析

公路水毁事件原因很多,有人为原因,也有自然灾害的原因。自然灾害主要是暴雨等强降

水、由于过度抽取地下水造成的地表塌陷、地质情况复杂地带的自然塌陷。主要原因是长时间降水和短时间强降水。长时间降水主要是造成地表含水量饱和,土层松软,出现塌方和泥石流等,毁坏公路。短时间强降水主要是容易形成洪水,直接冲毁公路。

2.1 降水影响

桂林3~7月为主汛期,降水集中,特别是5~7月,暴雨高发,当日降水量≥100mm时,很容易出现水毁公路事故,当日降水量≥200mm时,出现水毁公路事故的概率更大。连续2天大雨以上降水,地表处于饱和状态,公路地基也容易松软,发生水毁事件。根据桂林589次公路水毁事件与当时的降水资料进行对应分析,结果见表2。

2.1.1 无降水的影响

从表2可以发现,没有降水也发生了29次,因为人为放水或地下水抽空(长期降水偏少干旱造成地下水位下降,人为过量抽取地下水,造成局地地下水位下降)造成了公路水毁事件,地下水抽空造成公路塌陷占28次,人为放水破坏仅1次。如2012年9月,桂林市严重干旱,3日桂林市区瓦窑路段发生塌陷。这种类型事件主要出现在秋冬季节。

2.1.2 短时强降水影响

多年观测发现,日雨量越大,公路发生水毁事故的可能性越大,如2016年7月12日,兴安到临桂出现了200mm以上降水,资源和龙胜公路出现了4处公路塌方。因为日降水200mm以上的天数本来发生的概率也小,各县区虽然都有发生过,兴安、灵川、桂林、临桂、永福县发生的概率略大,每年约1~2次左右,其余县每年不到1次,所以各地发生公路水毁事件时降水量基本都为50~200mm。这种类型的水毁事件主要发生在5~7月份。

2.1.3 连续大雨影响

连续2日合计降水量100mm以上也容易出现公路水毁事故。平乐县源头乡2013年4月12~13日连续大雨,造成了2处公路塌方。连续3日以上中雨降水也会造成局地滑坡、泥石流,对公路构成损坏,这

表2 桂林2011~2017年589次水毁公路事件与降水强度关系

| 降水强度(mm) | 0 | <50 | 50~100 | 100~200 | >200 | 连续2日合计降水≥100 |
|----------|-----|------|--------|---------|------|--------------|
| 水毁次数 | 29 | 89 | 125 | 149 | 90 | 107 |
| 占% | 4.9 | 15.1 | 21.2 | 25.3 | 15.3 | 18.2 |

种类型水毁时间主要出现在3~4月份。

2.2 其他原因

其他原因主要是指地质结构和地下水的原因。公路路基地质情况复杂,受外来水的影响造成自然塌陷、崩塌,甚至冲垮路基。

3 防御公路水毁灾情突发事件的对策

3.1 发挥多部门联动作用

公路水毁突发事件的管理是一项涉及到多部门的综合工程,做好水毁公路突发事件的应急管理,首先需要对管辖路段降水分布和积水情况有清楚的了解,通过与气象部门、水利部门、地质部门的密切合作,及时掌握所管养路段的降水实况;其次需要对管理路段的地质情况、地下水情况有所了解,通过事先实地调研,划出容易发生水毁事故的路段,制定专项应急预案及治理措施。

3.2 积极发挥灾害天气预警信号的作用

进一步优化广西突发预警信息发布系统功能,推进部门数据,各类风险预警产品以及外部门预警终端接入。加快推进预警信息发布中心建设。深化广西突发事件预警信息发布在各部门的应用,强化预警渠道建设,提升预警发布能力。

气象部门在预报有灾害天气发生时,会通过手机短信,及时将信息发布给公路管理部门,同时也发布给当地气象信息员,农村大喇叭也会及时播发灾害天气预警信息,公路管理部门要做好应急准备,发现险情,及时解决。恭城县2015年5月出现了一次罕见的特大暴雨,造成严重的公路水毁事故,由于事先得到了气象局的强降水预报,及时得到了自动气象站降水实况,公路管理部门事先做好了相应的准备,用最快的速度恢复了公路通车,得到了县领导和上级公路管理部门的好评。

3.3 泥石流的防治

在发生规模较大的泥石流时,要尽量选择绕行路线,如果无法绕行,可以重新规划新的路线,如果一些公共设施导致的泥石流涉及范围广、危害性大,则应加强与当地有关部门的沟通,要适当采取当地水文建设与工程特点相适应的方式,进行公路水毁的综合治理^[10]。

3.4 建立冲刷防护构造设施以防治桥梁水毁

应建立适当的防护设施来进行桥梁的引道冲刷,如果是由于行洪条件恶化导致的水毁灾情,则在进行桥梁引道冲刷时,应加固地基的基础设施。此

外,要想建立安全可靠的桥梁墩台基础,也可以通过建立相应的冲刷防护构造设施予以实现。而冲刷的防护措施,包括立面防护和平面防护,前者适用于河床稳定且冲刷范围小的情况,而后者则适用于河床稳定、并且冲刷的范围大。建立防护设施的方法一般可以采用打梅花桩或采用铁丝笼、竹笼等结构防护。而针对桥墩、桥台的平面防护,其防护的尺寸和范围要以冲刷水流的作用范围为依据,而平面防护的铺砌应与冲刷线的高度保持一致。

3.5 增设水流调治构造设施以防治桥梁水毁

要合理调整构造物的布局,基底要深于总冲刷,在河槽内的高度要保持在1.2~1.3m之间,而在河滩内的高度仅需0.5m。如果所调治的构造物无法有效的抵挡洪水,则应对其进行加固。在加固的过程中,可以适当采用铁丝石笼、抛石以及植草皮等,也可以采用钢筋混凝土、土工织物以及柴排等作为加固的材料。而就加固的高度而言,如果是淹没式,所加固的高度应与坝高保持一致。如果是非淹没式,则加固至高于设计洪水位50~60cm即可。

3.6 施工后做好地基的清理工作

在施工后,要进行地基基面的清理工作,其清理的范围包括对压载的基面、铺盖以及堤身,要将清基的边线设置在距离基面40~50cm的范围内。要及时清理堤基表面的工程残留物,针对堤基范围内所有的槽、坑,要按照要求及时填平。在清基时,要及时清除上层的沙土以粉尘土,在进行夯实或碾压等环节的处理后,方可对堤身进行回填工作。而清除后的杂物,均按照要求堆放到指定的地点。与此同时,要针对清理干净、平整后的地面进行报验,只有验收合格方可继续施工,如果不及时施工,要采取适当的措施保护基面,在施工前进行再次检验,必要时还要再次清理^[11]。

3.7 加强汛期的巡查力度,促进公路路基抗洪能力的提升

因为汛期的降雨频繁,而在每次降雨过后,势必会造成边坡冲刷以及边沟淤塞现象的发生,更有甚者,还会导致排水构造物在一定程度上的破坏^[12]。所以,汛期主要以日常的养护工作,来防治道路的水毁现象,具体可以采取雨后及时疏通边沟,或者是及时将冲沟填平的方式。而在汛期前的检查,则以检查构造设施的基础和损坏情况为主,或者是检查排水设施或桥梁构造物是否发生淤塞现象,及时发现问题并修复,进而为各种排水设施的质量提供安全的保

障机制。此外,还应在汛期开展雨中巡查,尤其是在大规模的强降雨时,汛期的雨中检查非同小可,以便于及时修复道路的水毁情况,如果发生了较为严重的安全隐患,要争取更多的抢修时间,从而减少公路因水毁导致的经济损失。

3.8 加强对水毁农村公路的调查

加强对发生水毁的公路原因进行具体的调查,为公路的修复提供科学依据,必要时,还要对水毁损坏的桥梁涵洞及公路进行重复检测^[13]。而检查的重点应为桥面、基础设施以及其他设施等,而检查的内容应为翼墙、铺底、洞身及涵洞的进出水口。而对在建公路进行检查时,则应突出受到损害的面层及基层,要严格按照公路施工的规范标准进行检测,检测合格方可继续使用,反之,如果检测不合格,要进行规范化的处理。

3.9 逐层排查,防治公路的路基水毁

如果是材料、气候以及结构等原因,造成的沉陷损坏等,则要以水毁的实际情况为主,采取适当的措施予以修复,比如采用砂浆、沥青麻絮以及混凝土等进行填补工作的修复,具体以工程的实际情况为主,适当增加成本的投入,对公路原有的排水系统进行维护和改进,进而为公路的排水畅通奠定良好的物质基础,确保其路面的稳定性,以及道路交通情况的畅通。

4 小结

(1)公路水毁事故对道路交通影响很大,水毁事故的发生主要原因是暴雨等强降水,为此,做好公路水毁事件应急管理,加强与当地气象部门密切合作非常重要,实时了解雨情,可以使得应急管理更加高效。

(2)公路水毁事件与降水强度关系密切,长时间降水主要是造成地表含水量饱和,土层松软,出现塌方和泥石流等,毁坏公路。短时间强降水主要是容易形成洪水,直接冲毁公路。

(3)公路水毁灾情突发事件的管理内容,包括对

泥石流的防治、建立冲刷防护构造设施、增设水流调治构造设施以防治桥梁水毁以防治桥梁水毁以及施工后做好地基的清理工作。

(4)公路水毁防治的管理对策,主要包括加强汛期的巡查力度,促进公路路基抗洪能力的提升、加强对水毁农村公路的调查以及逐层排查,防治公路的路基水毁等措施,严格按照工程的标准执行,加强对公路的日常防护工作,为确保公路的质量提供安全的保障。

参考文献:

- [1] 王军君,王娟,李向红.桂林市一次大暴雨过程的成因诊断分析[J].气象研究与应用,2017,38(3):26-30.
- [2] 梁仁全,李灿,杨品兴.强降雨诱发地质灾害气象预警指标及应用研究[J].气象研究与应用,2015,36(4):28-33.
- [3] 谢敏,陆甲,李艳兰,等.广西泥石流和滑坡地质灾害临界雨量界定方法[J].气象研究与应用,2018,39(1):15-17.
- [4] 高宪权,莫丽霞.气候变化背景下桂东地区旱涝变化特征分析[J].气象研究与应用,2018,39(1):18-23.
- [5] 姚正兰,付云鸿,鞠嘉树,等.遵义高速公路恶劣气象条件影响分析[J].气象研究与应用,2017,38(3):105-110.
- [6] 史彩霞,覃天信,高珊.广西主要高速公路气象灾害风险调查分析[J].气象研究与应用,2017,38(3):99-104.
- [7] 李嵩恂,吴昊,柳艳香,等.我国公路低能见度灾害风险评估与区划研究[J].气象,2018,44(5):676-683.
- [8] 田华,王志,戴至修,等.公路积水阻断与降雨关系的探讨[J].气象,2018,44(5):684-691.
- [9] 张弛,郭鑫鑫,崔朴心.不均匀积水条件对路面行车安全的影响[J].公路交通科技,2014,31(10):104-111.
- [10] 傅晴虹.义乌市公路交通突发事件应急管理研究[D].华中科技大学,2014.
- [11] 赵丙帅,宫爱萍,王辉.公路突发事件应急风险管理中存在的问题及对策[J].知识经济,2013,(2):62-62.
- [12] 陈思.我国突发事件应急管理存在的问题及对策建议[C].世界灾害护理大会,2014.
- [13] 陈力.北京高速公路边坡水毁修缮与防治对策[J].江西建材,2015,58(19):150-150.