

窦梓雯. 关于制定旅游景区突发泥石流灾害应急对策的初步探讨[J]. 灾害学, 2020, 35(1): 198-202. [Dou Ziwen. Preliminary discussion on making emergency response measures for sudden debris flow disasters in tourist scenic spots[J]. Journal of Catastrophology, 2020, 35(1): 198-202. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2020.01.037.]

关于制定旅游景区突发泥石流灾害应急对策的初步探讨^{*}

窦梓雯

(许昌学院, 河南 许昌 461000)

摘 要: 由于近年来旅游景区泥石流灾害频繁发生, 对旅游景区的景观资源、基础设施以及景区内人员安全带来很大危害。因此初步探讨制定旅游景区突发泥石流灾害应急对策, 分析泥石流形成原因: 地质构造和地震活动强度关系、降雨、旅游景区内人类经济工程活动等; 在此基础上分析泥石流灾害特征, 及对旅游景区基础设施、游客安全、旅游景区周边环境等存在的危害; 针对这些危害采用检测与预防、加强旅游景区人员的防范机制教育、加强泥石流应急预案的演练等应急措施, 降低泥石流灾害对旅游景区造成的危害; 在合理规划旅游景区当地的城镇村庄布局、强化通讯装备、灾后注意防范疾病发生和疫情流行等方面, 深入思考了旅游景区突发泥石流的应急策略。

关键词: 旅游景区; 突发泥石流; 应急对策; 初步探讨

中图分类号: P642.23; X43; X915.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2020)01-0198-05

doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2020.01.037

近年, 旅游景区突发灾害频繁发生, 破坏当地景观资源和当地经济发展的同时, 对旅客、当地景区工作人员以及景区周边居住人员的生命也构成很大的威胁, 给当地的旅游业带来巨大损失。因此旅游企业对地理环境及灾害的预防、应急等问题及其敏感^[1-2]。目前, 对我国旅游业产生较大影响的自然灾害主要有地震、崩塌、滑坡、泥石流、海啸以及土地退化灾害等。多地旅游业景区多设置在山上, 发生泥石流灾害的概率较其他自然灾害高。由于泥石流破坏性很强, 由此人们对泥石流与旅游景区的发展关系进行了深入的思考。

在山区、沟谷深壑等地形中, 由于暴雨、冰雪融化等原因, 原本储存在山谷中的松散岩土向低洼处倾泻, 倾泻途中卷起大量泥沙和石块, 该过程称为泥石流。泥石流是我国旅游景区自然灾害中常见的一种, 近年来我国泥石流灾害频出, 2010年8月7日, 甘肃省舟曲县爆发特大泥石流, 死亡与失踪总人数达1765人; 2016年7月17日, 湖南省古丈县普降大到暴雨, 导致当地发生洪灾和山体滑坡, 上百名游客被困其中; 2018年7月31日, 雅安市宝兴县陇东镇东拉山大峡谷景区红叶坪发生泥石流, 导致32名游客和3名景区工作人员被困山中。以上案例都说明泥石流不仅对旅游景区的建筑有巨大的损害, 更对景区内人员的生命安全产生不利影响。因此, 我国高度重视泥石流灾害的防治和应急对策工作^[3], 并在《中华人

民共和国防洪法》中对泥石流防治和应急对策进行规定, 各地旅游景区也制定了相关的应急对策。

泥石流灾害的发生具有不确定性, 因此本文提出关于制定旅游景区突发泥石流灾害应急对策的初步探讨, 对于确保旅游景区人们生命和财产安全具有重要应用价值。

1 泥石流形成原因

小规模泥石流不会造成大的人员伤亡和经济损失, 但是不管泥石流的规模是大是小, 都会对旅游景区的景观资源、基础设施以及景区内人员生命造成威胁^[4]。旅游景区内泥石流形成因素主要有沟壑形态、斜坡坡向、地质构造和地震活动强度关系、降雨、旅游景区内人类经济工程活动等, 以下我们对泥石流的形成因素进行详细分析。

1.1 沟壑形态

泥石流与河流区域区分一样, 也分为上游、中游、下游, 沟壑也相应具备不同形态^[5]。汇集区的上游一般呈现三面环山一面出口的形态, 该形态可能是扇状、漏斗状或是树叶状。汇集区地貌通常呈现出山高坡陡的特点, 植被区域很少, 水与松散泥土碎屑等物质均聚集于此; 流通区的中游通常表现为峡谷地形, 坡度极大, 为泥石流

* 收稿日期: 2019-07-23

修回日期: 2019-10-30

基金项目: 国家民族问题研究一般项目(2013-GM-058)

作者简介: 窦梓雯(1982-), 女, 河南沈丘人, 教授, 研究方向为旅游管理、应急管理. E-mail: dzw14789632@163.com

直冲而下提供便利^[6]；淤积区的下游多为平坦地形，为泥石流倾泻而下带来的泥砂、碎屑等物质堆积提供便利。

1.2 斜坡坡向

旅游景区内的斜坡坡向对泥石流形成、分布、强度等具有一定的影响作用。斜坡坡向分为阳坡和阴坡，阳坡由于朝阳，受到雨水冲击次数多^[7]，岩石风化快；阳坡上冰雪融化快，且植被见光生长。因此在旅游景区内，泥石流在阳坡上发生泥石流的几率就要比阴坡上发生的几率要高^[8]。

1.3 松散泥土等固体物质来源

旅游景区山体存在的松散泥土等固体物质多与少，主要依据该旅游景区的地质构造、地层岩性、地震活动强度、山坡陡峭程度等地质现象发育程度来判定^[9]。

1.4 地质构造和地震活动强度关系

旅游景区地质构造的复杂性褶皱断层变化强烈度成正比，活动强度大^[10]，且规模也大的断层带，岩体破碎较为彻底，破碎的泥砂为泥石流提供了大量的松散泥土等物质资源^[11]。而地震的发生使岩体结构疏松，并同时伴有滑坡、崩塌，强震区内这一现象尤为突出^[12]，这是旅游景区地震-滑坡、崩塌-泥石流模式形成的主要原因。

1.5 降雨

旅游景区泥石流发生的主要原因是降雨。通常情况下一次降雨时的降雨量达到最高，经过多次连续降雨^[13]，干旱许久后突然连续降雨，这三种状况是引发旅游景区泥石流的重要原因，特大暴雨是泥石流发生的激发条件。若景区处于修整期，在特大暴雨情况下，泥石流灾害会反复发生。表1为泥石流灾害的降雨预警标准。

表1 泥石流灾害的降雨预警标准

	3 h	1 h	1 min	备注
2016年实测降雨值	109.0	68.0	-	形成泥石流爆发
预警警戒参数	50	30	-	有持续降雨
预警发布参数	70	50	10	持续降雨不减

1.6 人类经济工程活动

旅游景区内不合理的开发活动也是引起泥石流的重要原因。为了吸引游客，满足当地旅游业的发展，增加经济收入^[14]，不断在旅游景区开发公路、宾馆、饭店、观光缆车、观光隧道等旅游设施和水电站等工程^[15]，引发旅游景区山体崩塌、滑坡，为泥石流提供丰富的松散泥土等物质资源，提高了景区泥石流的发生概率。

2 泥石流特征以及对旅游景区的危害

2.1 泥石流特征

春秋冬三个季节旅游景区泥石流灾害发生频率较小，由于降雨次数增加，夏季是旅游景区泥石流的多发期^[16]。由于旅游景区泥石流发生前期具有地域性、隐蔽性、突发性等特征，因此很难对旅游景区的泥石流灾害进行提前排查，而泥石流发生时又具有破坏性强的特性。因此一旦发生泥石流，就会对旅游景区的风景资源和基础设施造成巨大的破坏。泥石流从产生到结束时间很短，

一般只需要几个小时，甚至几分钟^[17]，泥石流产生时主要表现为突然爆发、所用时间短、冲击力大等。

2.2 泥石流对旅游景区危害

当泥石流突然爆发时，由于其自身破坏力强、冲击大^[18]，在沿坡下滑时卷起低处的泥砂和石块，并对下游区域进行冲刷和淤埋，一般城镇、道路、水利水电和农田都是泥石流的主要危害对象^[19]，旅游景区的景观资源、基础设施以及活动人员的生命财产都是泥石流主要危害对象，景观资源主要有水体、树林、具有独特观赏价值的地形等；基础设施主要有道路、桥梁、房屋建筑及其他基础设施等。

2.2.1 对景观资源危害

因为多数旅游景区都包含了海拔较高的山体，泥石流源头多在山顶，这种泥石流容易引起冰川杂物堆积以及斜坡破坏，产生冰川退缩、冰崩以及山体崩塌，对景区中自然山坡、冰川地貌以及森林景观产生巨大破坏。泥石流侧蚀流通区内山坡，使山坡后移，降低坡体碎裂稳定性^[20]，损害森林草场；并且冲刷沟床，导致水土流失现象加剧，自然景观完整性降低。泥石流对景区堆积区的森林草地、温泉出水口进行覆盖，泥石流内的堆积物经由河道进入湖泊内，严重污染湖泊水体^[21]，使旅游景区自然景观质量下降。

2.2.2 对旅游景区基础设施危害

旅游景区内基础设施中的房屋、宾馆、商店等旅游建筑物是泥石流的主要破坏对象，而且旅游景区的公路、游道、桥梁、缆车起点站、景区供水供电设备也是泥石流的主要破坏对象^[22]。比如海螺沟景区的黄崩溜沟泥石流，对当地旅游景区中大片森林造成破坏同时，也给海螺沟1号冰川大瀑布观景台观光缆车始末站造成损害。



图1 泥石流后的海螺沟



图2 泥石流后缆车索道

2.2.3 对游客安全危害

泥石流发生后会引起交通中断、山体崩塌滑坡、低洼处被冲刷并产生大量堆积物，对游客的

生命财产造成威胁,游客可能因为泥石流导致的交通中断而被困在事发地无法进出,导致旅游景区经济下降,影响当地旅游业发展。旅游景区中的营地包括登山营地和观光营地^[24],这些营地大多数建立在泥石流堆积区,一旦发生泥石流,景区户外宿营游客的生命财产存在巨大威胁。同时泥石流对旅游景区的景观台也造成危害,在景观台观景的游客安全也存在隐患。

2.2.4 对旅游景区周边环境危害

泥石流发生时,旅游景区周边环境会受到破坏。国家为了降低泥石流对旅游景区周边环境的侵害,特制定国家风景名胜区的保护政策,要求在景区栽种大量天然林。由于近年来树木砍伐现象日益严重,环境也随之变得恶劣。导致景区泥石流发生概率逐渐增加,泥石流形成的堆积物随着水流入河中,在河中沉淀堆积,形成坝态^[25],堵截河流,使河水外溢,淹没土地和庄家,对旅游景区周边环境造成严重危害。



图3 泥石流发生时对旅游景区周边环境危害

3 应急对策

针对上述研究的旅游景区泥石流形成的原因以及对景区造成的危害,为了降低泥石流灾害对旅游景区的景观资源、基础设施以及景区人员的损伤程度,制定如下旅游景区突发泥石流灾害应急对策。

(1) 检测与预防措施

以往的参考文献表明泥石流灾害是可以预防的,为了降低泥石流给旅游景区带来的次生灾害,在旅游景区内建立自然灾害预测和监测系统,该系统对可能发生地质灾害进行监测、预测、分析、处理,降低泥石流灾害可能对旅游景区产生的破坏力;对泥石流易发山体进行严密地监测,完善地质灾害隐患的排查制度;对所监测山体定期勘察,完善预警体系及信息网络,当监测山体出现任何异常都能马上警示。同时旅游景区建立专门机构,负责旅游景区灾害风险的调查、监测、分析、防治等工作,并将该工作合并入旅游管理体系中,建立一个临时的救助场所,以防出现突发事件。

(2) 重视旅游景区人员的防范机制教育

对旅游景区人员进行泥石流灾害防范机智教育,是泥石流灾害预防的重中之重,旅游景区管理层应制定相应的降低风险和损失规划、风险后应对规划;规划中写明突发状况下的应对方法,明确工作人员职责,提前对旅游景区人员进行应急教育,使其在突发状况下能够做出正确的应对

措施,做到未雨绸缪。

泥石流应对方法:发生泥石流时,不要惊慌,不要顺着坡面向上或向下跑,以防被泥石流淹没,先沿着沟壑两边跑;不要爬上树,因为在泥石流倾泻而下的过程中会对一切障碍物进行扫除;应避开河道弯曲的凹岸或高度较低面积较小的凸岸,因为泥石流具有强烈的掏刷力和直进性,这些地方都会被泥石流淹没;已撤出的人群不要因为雨势渐小或者雨停了就返回危险区,应等待一段时间后再返回;当被困在某一位置时,应尽快与相关部门取得联系,报告自己的所在位置以及目前的险情。

(3) 加强泥石流应急对策的演练

为了检验旅游景区制定的突发泥石流灾害应急对策的合理性,可进行不定期的泥石流应急演练,这样有助于应急能力的提升。但最主要的意义是:在泥石流发生前,对应急对策进行验证,及时发现对策不足点,提高各应急部门间的相互协调力,改善应急人员对应急对策的熟练程度,提高整体应急反应能力。整体演练方法可分为桌面演练、功能演练、全面演练,及时发现应急演练过程中出现的问题,在规定时间内对不足项进行更正,比如应急资源、警报、通讯等因素存在问题,要在规定时间内更正。

(4) 政府主导作用

旅游景区当地政府应重视地质灾害问题,首先完善灾害防御的相关规定,政府要明确地质灾害预防工作的强制性和权威性,确保信息的实时性,将预测到的灾害结果以及相关规定透明化,旅游景区根据政府公开的预测信息以及相关规定采取预防措施。同时政府应对旅游业给予政策上的支持,由于泥石流灾害会给当地旅游业带来巨大损失,因此政府应该针对具体损失情况制定相应的优惠政策。

(5) 重视受灾旅游地市场恢复

虽然在泥石流灾害发生前,政府和当地旅游景区把主要注意力都投入到灾前检测和预防两个方面,但是同时也应该考虑到灾后旅游景区的重建与恢复等问题。当灾情预测提前预知时,制定当地旅游产业市场恢复战略,配合当地媒体,重塑灾后旅游景区形象,降低民众负面情绪,是当地旅游景区可持续发展的重要途径。

(6) 应急疏散转移

旅游景区发生泥石流灾害时,根据之前对灾害的预测,结合目前景区危险区域的人员数量,确定人员及财产转移安置任务,并对该转移安置任务进行科学区分;躲避危险区域的应对措施应从危险区域的位置关系、安全度、安置容量、目前交通情况、转移路线是否安全等问题进行分析,并在旅游景区人员及财产转移安置过程中配置医疗救护队,提前制定安全保障措施,一旦出现突发状况,确保可以高效有序的进行救治。

4 思考

面向上述制定的应急对策,还进行了如下的深入思考,以便确保旅游景区突发泥石流灾害应

急对策的全面化和深入化, 具体思考内容如下。

(1) 合理规划旅游景区中的城镇村庄布局

旅游景区不科学的人类工程活动对泥石流的产生也有一定影响, 合理规划旅游景区中的城镇村庄建筑和人口布局、疏通排洪渠道, 可将泥石流发生的强度和规模降到最低。规划布局旅游景区中的城市、村庄、居民点、工厂、铁路、公路时, 必须要避开有可能发生泥石流的区域, 但是不可否认有些布局并不完善, 且已经将某些建设的布局建立在泥石流可能发生区域; 因此应提前制定防御措施, 避免在泥石流可能发生的区域再进行城镇村庄建设。旅游景区所在地的城市、村镇建设工作中必须要将泥石流问题放在第一位考虑。

(2) 完善景区预测预警工作

泥石流灾害预警方法的制定, 必须由应急气象、水利、国土、地震等部门和旅游景区当地政府部门共同研究制定, 该预警方法必须符合旅游景区当地民情且真正有效, 应提高泥石流灾害预测预报的准确性, 加强预警信息发布方式的多样性, 以及发生灾害时预警信息传递的实时性, 甚至要做到预警信息传递到最后一个人。

(3) 强化通讯装备

给旅游景区中偏远区域或者信号差的区域配备卫星电话等通讯装备, 当景区突发泥石流灾害时, 第一时间发出泥石流预警信息, 确保上级在最短时间了解灾情状况, 作出相应对策, 并组织救援队进行救援。

(4) 灾后注意防范疾病发生和疫情流行

重视旅游景区泥石流灾害后的应急处置, 导致疾病扩散的客观成因都在灾害发生后第一时间, 可通过迅速恢复基础服务的方法避免疾病扩散。在安全饮水、卫生设备、临时居所和基本医疗服务等方面需做好灾害善后工作。结合伤者医护需求, 在泥石流发生时处理景区人员的伤亡情况; 泥石流过后政府派专业人员监督救灾食物的储存、运输、分发, 对就餐地带加强检查, 做好防蝇、餐具消毒等工作; 搭建简易防蝇厕所, 指定一个专门处理垃圾的地点, 喷洒药物消灭蚊蝇, 预防传染病菌; 景区受灾人员应保持乐观积极心态、良好的卫生习惯, 加强身体锻炼; 对灾区疫情实行检测, 发动群众及时报告病情, 发现传染病人, 及时隔离, 确保疫情得到有效控制。

5 结论和讨论

泥石流作为对旅游景区破坏最大的自然灾害之一, 受重视程度逐渐增高。本文研究发现旅游景区发生泥石流灾害时, 景观资源、基础设施都会受到巨大损失, 甚至景区内人员的生命和财产也受到威胁。因此, 为了降低泥石流灾害的破坏程度, 促使景区管理部门和游客们意识到泥石流预防措施以及泥石流灾害发生时应急对策的重要性。本文初步探讨制定旅游景区突发泥石流灾害的六项应急对策, 且为了提高该应急对策的全面

性和深入性, 对旅游景区面对突发泥石流灾害, 进行了完善景区预测预警工作、强化通讯装备等方面的思考, 这些探讨内容对旅游景区的安全管理具有重要应用价值。

参考文献:

- [1] 张利平, 李望晨. 突发公共卫生危机应急能力评价统计建模对策研究[J]. 中国卫生统计, 2015, 32(1): 168-170.
- [2] 张楠, 方志伟, 韩笑, 等. 近年来我国泥石流灾害时空分布规律及成因分析[J]. 地质前缘, 2018, 25(2): 299-308.
- [3] 张小趁, 陈红旗. 基于情景应对模式的突发地质灾害应急防治探讨[J]. 人民长江, 2015, 46(23): 29-33.
- [4] 胡桂胜, 尚彦军, 曾庆利, 等. 新疆叶城“7.6”特大灾害性泥石流应急科学调查[J]. 山地学报, 2017, 35(1): 112-116.
- [5] 黄露, 谢忠, 罗显刚. 3S技术在突发地质灾害应急管理中的应用[J]. 测绘科学, 2016, 41(11): 56-60.
- [6] 刘晓慧, 崔健, 蔡菲. 突发地质灾害应急响应知识地理本体建模及推理[J]. 地理与地理信息科学, 2018, 34(4): 1-6.
- [7] 张小趁, 陈红旗, 张晓晨, 等. 突发地质灾害应急治理工程模式研究[J]. 人民长江, 2017, 48(17): 62-65.
- [8] 孙强. 带时间窗的突发灾害应急物流中心选址研究[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2017, 39(1): 1-5.
- [9] 傅大宝, 刘金福. 一种山地景区道路的台阶式路基及其设计[J]. 公路, 2017, 62(11): 35-40.
- [10] 李俊峰, 张小趁, 刘红岩, 等. 突发地质灾害中应急数值模拟技术应用浅析[J]. 工程地质学报, 2016, 24(4): 569-577.
- [11] 王付宇, 王涛, 叶春明. 突发灾害事件情景下应急救援车辆调度问题综述[J]. 计算机应用研究, 2017, 34(10): 13-17.
- [12] 郭志宇, 郭安宁, 白雪见, 等. 基于视频监控系统的突发灾害应急评估技术可行性研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2017, 13(5): 122-127.
- [13] 李振涛. 中频电炉的安全管理与突发故障的应急处理[J]. 铸造, 2016, 65(7): 658-660.
- [14] 王震, 庞赞, 张建国. 乡村生态养生旅游景区开发适宜性评价研究[J]. 中国农业资源与区划, 2018, 39(11): 230-238.
- [15] 王志涛, 郭小东. 城市抗震防灾应急供水保障对策研究[J]. 工业建筑, 2016, 46(6): 8-11.
- [16] 褚钰. 突发水灾害事件应急管理合作中的演化博弈分析[J]. 工业安全与环保, 2018, 44(4): 58-60.
- [17] 李红艳. 非政府组织参与突发水灾害事件应急管理的路径分析[J]. 工业安全与环保, 2017, 43(8): 47-49.
- [18] 高影繁, 李颖, 孟令恩. 主题图在突发事件应急信息分析中的应用研究[J]. 情报理论与实践, 2016, 39(6): 115-119.
- [19] 陈玉梅, 曾月欣. 我国应急协作中的信息共享问题及对策建议[J]. 科技管理研究, 2017, 37(9): 191-195.
- [20] 李锋, 王慧敏. 基于知识的非常规突发洪水应急情景分析与表达研究[J]. 软科学, 2016, 30(4): 140-144.
- [21] 曹萍萍, 李铭洋, 李永海. 考虑应急效果和应急成本的突发事件应急预案选择方法[J]. 管理现代化, 2016, 36(3): 102-104.
- [22] 井婷婷. 我国矿用应急潜水泵存在的主要问题及对策[J]. 矿业安全与环保, 2018, 45(1): 112-115.
- [23] 王国庆, 肖智文, 朱建明, 等. 基于WBS-RBS的突发事件应急资源需求匹配研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2017, 13(10): 59-63.
- [24] 赵良军, 李虎, 刘玉峰, 等. 新疆伊犁果子沟地质灾害风险评价及其致灾因子[J]. 干旱区研究, 2017, 34(3): 693-700.
- [25] 熊轲, 詹宇, Parcharidis I, 等. 九寨沟震区地表形变监测及震损物源估算[J]. 长江流域资源与环境, 2019, 28(1): 186-193.

Preliminary Discussion on Making Emergency Response Measures for Sudden Debris Flow Disasters in Tourist Scenic Spots

DOU Ziwen

(Xuchang University, Xuchang 461000, China)

Abstract: Due to the frequent occurrence of mudslides in tourist attractions in recent years, it has caused great harm to the landscape resources, infrastructure and personnel safety in scenic spots. Therefore, preliminary discussion on the emergency countermeasures for the development of sudden debris flow disasters in tourist scenic spots, analysis of the causes of debris flow; the relationship between geological structure and seismic activity intensity, rainfall, human economic engineering activities in tourist scenic spots, etc.; on this basis, analyze the characteristics of debris flow hazards and the tourist attractions The hazards of infrastructure, tourist safety, and the surrounding environment of tourist attractions; emergency measures such as testing and prevention, strengthening the prevention mechanism of personnel in tourist scenic spots, and rehearsing the mudslide emergency plan for these hazards, reducing the occurrence of mudslide disasters on tourist attractions Hazard; in the reasonable planning of the local urban and rural layout of tourist attractions, strengthening communication equipment, post-disaster prevention and prevention of disease occurrence and epidemic situation, etc., in-depth thinking about the emergency strategy of sudden mudslides in tourist attractions.

Key words: tourist attractions; sudden debris flow; emergency countermeasures; a preliminary discussion

(上接第 160 页)

Fuzzy Comprehensive Evaluation Indicators of City Fog-Haze Disaster ——Take some Cities in Southern Hunan as an Example

LIU Lanfang¹, TAN Binglin² and YANG Liqing³

(1. College of Urban and Tourism, Hengyang Normal University, Hengyang 421002, China;

2. School of Economics and Management, Changsha University of Science & Technology,

Changsha 410076, China; 3. Yali Experimental Schoolin Huaihua City of Hunan Province, Huaihua 418099, China)

Abstract: In recent years, urban smog has attracted widespread attention in the academic circles. It is of great theoretical significance to study the evaluation index system of urban smog risk. Sixteen indexes were selected to establish the evaluation index system of urban smog disaster risk, and determine the weight of each index; and then introduces fuzzy comprehensive evaluation method to assess the risk grade of three cities in southern Hunan according to the principle of maximum membership degree. The results show: (1) The risk grades of Hengyang, Yongzhou and Chenzhou are Grade I, Grade III, Grade IV respectively. (2) The risk rating of Hengyang City is higher than that of the other two cities. The reason is that serious industrial pollution and a large number of urban construction projects and motor vehicles lead to high concentration of SO₂, PM2.5, and PM10. Another reason is lower urban vegetation coverage. (3) The major contributors to smog risk in Hengyang and Yongzhou are pollutant emissions, energy consumption and dust. Based on this, this paper makes a corresponding risk countermeasures study to provide feasible suggestions and important theoretical references for prevention and control of haze disasters in southern Hunan.

Key words: fuzzy comprehensive evaluation; fog-haze disaster; evaluation indicators