

· 城市生态保护 ·

井冈山生态旅游景点环境监测指标体系的建立

彭 硕¹, 周 松², 郭 晨¹, 冷 明¹, 王 博¹

(1. 井冈山大学电子与信息工程学院, 江西 吉安 343009; 2. 井冈山大学商学院, 江西 吉安 343009)

摘要: 在对井冈山生态旅游景点进行多角度多视角生态调查的基础上, 对井冈山生态旅游景点的特点、环境现状及演化趋势做了系统的研究; 对生态旅游景点的环境监测及环境保护管理中存在的主要问题进行了分析, 并建立了井冈山生态旅游景点环境监测指标体系, 优选出旅游活动、水环境、土壤环境3大类监测对象的监测指标。为后续建立旅游景点环境监测标准奠定基础, 为其他景区景点的生态环境监测工作提供参考和技术支撑。

关键词: 井冈山; 环境监测; 指标体系; 旅游景点

中图分类号: X321

文献标志码: A

Establishment of an Environmental Monitoring Indicator System for Jinggangshan Eco-tourism Attractions

Peng Shuo¹, Zhou Song², Guo Chen¹, Leng Ming¹, Wang Bo¹

(1.School of Electronic Information and Engineering, Jinggangshan University, Ji'an 343009, China;

2.School of Business, Jinggangshan University, Ji'an 343009, China)

Abstract: In this paper, on the basis of ecological survey from the multi-angle view, the features, current environmental status and future trend of Jinggangshan Mountain eco-tourism attractions are studied systematically. The main problems existing in the environmental monitoring and environmental protection management of the eco-tourism attractions are analyzed. Then, an environmental monitoring indicator system is set up for the Jinggangshan eco-tourism attractions and monitoring indicators of three objects including tourism activity, water environment and soil environment are preferentially selected, providing a basis for the follow-up establishment of an environmental monitoring standard for the tourism attractions as well as reference and technical support for the eco-environmental monitoring of other scenic sites.

Keywords: Jinggangshan Mountain; Environmental Monitoring; Indicator System; Tourism Attraction

CLC number: X321

近年来, 公众对环境保护的性质有了更深刻的认识, 大家发现环境问题不仅仅是废水、废气排放这么简单, 还包括自然环境的保护、生态平衡的保持和可持续发展等多种问题。人们开始意识到, 为了保护环境, 首先必须对环境的特点、演化趋势及存在的问题进行深入的研究, 首先建立起一套行之有效的动态监测与控制体系, 既环境监测, 然后再开展有针对性的保护。可以说,

环境监测是开展环境保护的前提, 是实施环境管理的基础, 是建立环境法律、法规和制度的依据。

井冈山区域因其依托深厚的庐陵文化积淀和优质的地理环境, 出现了一批以历史人文和秀美风光为特点的景点, 文章选取井冈山生态旅游景点这一特定对象进行研究, 整理和归纳出一套景区环境监测技术体系, 旨在对研究密集人类活动

收稿日期: 2015-01-08**基金项目:** 国家科技支撑计划项目(2012BAC11B03-4)基金资助**作者简介:** 彭 硕(1982-), 男, 硕士、讲师。研究方向: 数据挖掘。**通信作者:** 周 松(1964-), 男, 教授。研究方向: 生态经济、环境管理。E-mail: ganjgszs307@163.com

对环境的影响起到支持作用。

1 井冈山生态旅游景点及其特点

井冈山区域地处江西中部偏西,地跨东经 $113^{\circ}50'$ ~ $115^{\circ}56'$,北纬 $25^{\circ}58'$ ~ $27^{\circ}58'$,位于赣江流域中段,总面积 $2\,5271\text{ km}^2$,共有13个县市区,总人口数为504万人。截止到2012年底,区域内共有AA级以上旅游景区34个(5A级1个,4A级3个,3A级10个,2A级20个),全国农业旅游示范点2家,省级乡村旅游点19家(其中4A级6家),工业旅游示范点1家^[1]。

近年来,随着旅游管理部门大力实施以井冈山为龙头,武功山、青原山、赣江互动并进的“三山一江”旅游发展策略,打响了井冈红色旅游培训、吉安生态休闲旅游和庐陵文化旅游三大品牌,整个井冈山区域的旅游接待量保持稳定增长,2012年井冈山区域内游客总量达到了13%以上的增长,尤其一些新开发的景点受到热捧。而在2013年“十一”黄金周中,全市共接待游客241.76万人次,同比增长18.64%,旅游总收入13.4亿人民币,同比增长21.23%。

通过对井冈山生态旅游景点历时3个月的调研后,总结出以下特点:

(1) 旅游景点的交通日益改善,游客数量稳步上升,本地游客数量增长趋势明显。

随着近些年铁路班次和航班的增加,泰井高速(泰和至井冈山)、抚吉高速(抚州至吉安)的通车以及新农村建设带动的县道、乡道的修建,井冈山区域各生态旅游景点的交通状况日益改善,除井冈山市的少数景点外,其余景点距离县级市中心均不超过2 h车程,吸引了许多本地游客经常性的进行周末自驾游。以2013年“十一”黄金周为例,自驾游游客占到了全部游客的70%以上。

(2) 旅游景点的餐饮与住宿接待能力逐渐提升。

各景点旅游收入稳步提升,收入来源也更加多元化,其中门票收入占比下降,服务业收入占比增加明显。这是因为伴随着客流量的增多,景

区的餐饮接待能力逐渐提高,以田园风光参观、果园采摘、有机农家饭等项目为主的农家乐活动逐渐的流行,出现了一批以农家乐收入为主的免门票的景区,吸引了大批短途游客,例如泰和楠木林景区,在2013年“十一”黄金周接待游客1.01万人次,获得旅游收入为180.9万^[2],同比增长13.1%。各旅游景点的住宿接待能力也稳步提高,部分大型景点的床位数逐年增加,尤其以红色旅游为代表景点的井冈山景区和以温泉度假游为代表景点的武功山景区的增长最为迅速。

2 井冈山生态旅游景点的环境现状及趋势

井冈山生态旅游景点较多,且大多地理位置偏僻,远离市中心,环境普遍较好。

井冈山生态旅游景点大气中的 SO_2 、 NO_2 、 NO 、 CO 、 O_3 这5个指标的AQI指数属于一级范围,空气质量为优。景点大气中的 $\text{PM}_{2.5}$ 和 PM_{10} 通常来源于烟囱的直接排放、路面行使的机动车、材料的碾碎碾磨处理过程以及被风扬起的风尘。以溪陂古村为例,村民家中普遍没有使用无烟灶,废气从烟囱直接排放至大气中,造成了一定程度的大气环境污染,尤其对 PM_{10} 含量造成了一定影响,如果遇到旅游旺季,餐饮接待量的大幅上升将使这种影响将更明显。同时随着自驾游游客数量的增加,汽车尾气排放造成的 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 污染也更加严重。

但是从整体上看,景点大气中的基本指标,即 SO_2 、 NO_2 、 NO 、 CO 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 PM_{10} ,其AQI指数常年处于一级的范围,即使在旅游旺季,游客人数增多的情况下,AQI指数会偶尔提高至一级至二级的临界值50,然而其趋势是逐年上升的。

据江西省《2013年环境质量状况公报》表明,2013年,井冈山区域降水pH年均值均低于5.60,酸雨频率为76.4%,酸雨污染仍较严重^[3]。受此影响,井冈山生态旅游景点中的土壤大多偏酸,并导致重金属污染逐年加重,根据历时1年的研究调查和数据收集后得知,井冈山生态旅游景点中土壤质量大致较好,但大多数人流密集景

区的土壤依然表现出受到旅游活动明显的影响，土壤含水量下降、肥力降低、pH值偏酸、重金属含量增加，影响植物生长，破坏景观。

而伴随着游客量的增加，游客产生的生活垃圾也随之大量增多，再加上餐饮和住宿行业的快速增长带动的开发建设活动，这对附近的景点环境造成了较大的影响，景点建设以及游客消费行为同时对环境承载表现出挤压态势。

通过调查，井冈山区域内各生态旅游景点的环境存在恶化的趋势。相同的趋势也体现在全国其他景点中，张桂萍^[4]对山西历山自然保护区进行了研究，探讨了旅游对生态环境的影响。汪朝辉等^[5]对张家界国家森林公园的环境监测体系构建，提出了改进对策。但文章发现，不同的景点所面临的环境污染问题不同，以杭州著名的5A级旅游景点西湖和灵隐寺为例，西湖景区面临的主要问题是游客活动造成的水污染，而灵隐寺景区面临的主要问题是香客烧香导致的空气污染，而针对不同的污染问题，旅游管理部门和环境管理部门制定的策略都不同。也就是说，对旅游景点的环境保护过程中，首先，必须要了解旅游景点的环境现状，即需要开展定时、全面、有效的环境监测，根据监测的结果来制定相应的保护策略。

目前整个井冈山区域的环境监测点数量有限，其中针对景点的环境监测更是少之又少，还处于起步阶段，根基薄弱。但是，整个井冈山生态旅游景点中的环境问题已经凸显，恶化趋势明显，例如，井冈山大井景点的土壤中重金属铅、锌的含量受到汽车尾气排放的影响，已经接近污染临界值。钓源古村中“七星望月”景点的七口水塘的水质近年急剧下降，已经浑浊不清、布满水藻和垃圾。在井冈山区域生态旅游景点中定时开展环境监测工作，已经刻不容缓。

3 井冈山生态旅游景点环境监测的影响因素

基于对井冈山生态旅游景点其生态环境状况的调查和特征分析，结合国内学者对监测指标的筛选的见解^[6-9]后发现，导致旅游景点环境变异的主要

原因包括短时影响和长期影响两类。

3.1 景点环境的短时影响因素

短时影响因素主要是和旅游季节和气候季节有着密切的关系。在旅游旺季，交通、游客活动以及旅游餐饮住宿等对景点生态环境的影响最为明显，且关联密切。旅游旺季，特别是暑假的旺季期间，游客人数剧增，自驾车辆等交通工具的数量和车次都大大超过其他时段，由此在旅游旺季，集中产生大量的汽车尾气，这些尾气对景点环境的短时局部影响强烈。而大量的游客涌入必然带来较大规模的游客活动，这些活动中会产生一定量的噪声、固废等影响环境的因素，此外在旅游景点的短暂逗留以及就餐住宿都将不可避免的会产生大量的厨余垃圾和生活污水。诸上的这些都是游客活动对景点生态环境带来的季节性短时影响因素。另外一些和季节性气候有关的因素也对景点环境有着较大范围的短时影响，包括有酸雨、沙尘暴、植被播种等自然和人为因素，这些因素都呈现出非常明显的季节性气候特征，以酸雨为例，在夏季雨水较多的季节里，处于酸雨区的景点的雨水pH值和硫酸盐值明显超过年平均值，而这种环境指标的波动与游客的活动没有明显的关联关系。

3.2 景点环境的长期影响因素

景区环境的长期影响因素主要是立足于一个长效持续的影响，同时在监测指标上呈现出稳定上升的态势，具体来说包括有水土保持方面、内源性和外来性污染物的管控以及大区域内生态环境的趋势性变化。从历史上来说水土保持方面曾经是影响景点环境的主要因素，但是随着国家政策的变化以及对环境和森林保护力度的加强，当前形势下的水土保持方面都表现出良好的局面，可以预见在未来的水土保持和土地利用方面对景点环境的影响力会持续减弱。在内源性和外来性污染物方面，随着我国旅游经济的持续发展，这种由游客和旅游活动带来的长效环境影响因素包括土壤肥力下降、重金属含量增加、地下水超采、可吸入颗粒物上升等。此外，景点所处的地理位置以及所处位置周边的产业结构和人居变化

情况都会给景点的生态环境带来较大的影响。这些环境因素的变化如果没有一个长期的持续的管控,将会对环境带来长期不可逆的影响。

在对大量数据进行分析之后发现,短时影响受到天气等因素的影响较大,例如2014年上半年的全国性雾霾,主要由季风带来,造成空气质量急剧降低,但却找不出与本地活动的关联,在影响了井冈山区域平均空气质量的同时却不能提供参考和预警作用。短时影响变化快,规律性不明显,且与旅游的相关性较弱。而长期影响则受突发事件影响较小,表现出了更强的规律性和相关性。

因此,面向井冈山生态旅游景点的环境监测的重点应该放在长期影响中,统计旅游活动的变化趋势,收集景点水环境和土壤环境的监测数据,并寻找规律进行预警。监测的主要内容,见图1。

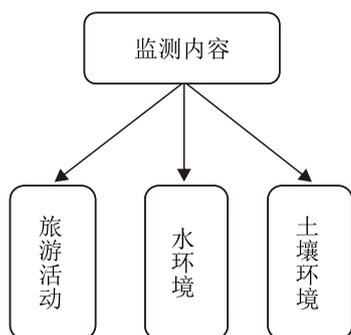


图1 井冈山生态旅游景点环境监测主要内容

4 井冈山生态旅游景点环境监测指标体系的建立

从井冈山生态旅游景点的现状和特征出发,根据设定的环境监测主要内容,综合考虑自然和人为因素,参考各类文献的监测指标^[4-9],并对累积的历史监测数据进行分析。首先明确了环境监测指标体系的确定原则,然后筛选并提出了各项监测指标,最终确立了科学合理的井冈山生态旅游景点环境监测指标体系。

4.1 井冈山生态旅游景点环境监测指标体系确定原则

4.1.1 可操作性原则 监测指标体系的确定应该考虑指标的代表性和可操作性。生态旅游景点是一个特殊的监测对象群体,其地理位置不同,游客种类繁多,生态环境较为复杂。所选指标应能

反映该群体的主要特征,体现主要的环境问题。在复杂的指标体系中,不同指标之间的监测费用和监测效率差别很大,在现有经济和技术条件下所选的指标应具有较好的可操作性,以保证数据的准确、及时。

4.1.2 优先性原则 监测指标体系的确定应优先考虑选择受外力影响最大、危害最大、变化最快的指标作为监测指标。旅游景点的环境监测涉及自然环境和经济发展等诸多方面,监测面大,内容繁杂,考虑到多方面因素,在监测指标的筛选过程中应该优先从复杂的指标体系中选择受外力影响最大、危害最大、变化最快的指标作为监测指标。对关联性强的指标,予以合并;对危害过小、影响因子过小的指标,可以忽略。

4.1.3 特定性原则 在一般环境监测的常规指标基础上,根据实际情况增加可选的特定指标,以突出不同景点的特点。例如青原山等庙宇类景点就需要增加对香灰成分的监测,武功山等漂流、温泉类景点就需要增加水环境指标接触性污染物的监测,浣陂等毗邻重污染企业的景点就必须增加对火电站废气中污染物的监测。

4.2 井冈山生态旅游景点环境监测指标体系的提出

监测的有效性依赖于监测指标的选取和指标体系的建立。目前井冈山区域生态旅游景点的环境监测还在起步阶段,很难投入大量的人力和物力。因此,从当前实际出发,一方面可以考虑与其他科研院所或环境监测部门合作,利用远程技术使用现有设备和监测点进行远程监测;另一方面需要在零基础的景点实地开展定期监测,在监测指标体系中选择出典型的监测指标,尤其是能够对景点环境恶化提供早期预警,可作为景点环境健康状况的“指示剂”,以求用最小的成本,最优化的指标,来反映最完整的环境状况。

4.2.1 旅游活动监测 景区内生态环境受到旅游活动的影响较大,其中人流量,游览时间等重点指标与环境监测指标呈现出较强的相关性,例如,游客人流量的加大,自驾游游客的增多,势必造成汽车尾气中的氮氮化合物增加,从而进一

步加剧了对旅游景点本地的大气污染。而人均游览时间的增加则必然带来景点垃圾的增加。而旅游活动中产生的垃圾也对景区内环境有着重要的影响,从文献[10-11]的研究可以知道,旅游垃圾分为景区垃圾、餐厨垃圾和住宿垃圾3大类。景区垃圾与游客人数、游客的游览时间关系紧密,成正比关系。而就餐人数与住宿人数对餐厨垃圾和住宿垃圾的影响也是成正比的关系。此

外,景区内垃圾的处理方式由于地理位置和管理方式的不同,各景区采用了不同的垃圾处理方式。有的就地焚烧处理,有的集中收运至就近的垃圾处理厂进行统一处理。不同的垃圾处理方式对于景区内环境指标也有着不同的影响。因此,对景区内的垃圾的收运率做监测也是十分必要的。最终形成井冈山生态旅游景点旅游监测项目指标,见表1。

表1 井冈山生态旅游景点环境监测指标体系

监测内容	类型	重点监测指标
旅游活动	游客活动	游览人数、就餐人数、住宿人数、平均游览时间
	旅游垃圾	人均垃圾产量、景区垃圾收运率
水环境	河流水	温度、pH、溶解氧、化学需氧量(COD)、总氮(以N计)、氨氮(以N计)、总磷(以P计)、阴离子表面活性剂、粪大肠杆菌
	饮用水	温度、浊度、溶解氧、电导率、pH、铁、锰、氯化物、菌落总数、砷、氟化物、硝酸盐、硫酸盐、总硬度(以CaCO ₃ 计)、耗氧量(COD _{mn} 法)、五日生化需氧量(BOD ₅)
	湖泊水	温度、pH、溶解氧、化学需氧量(COD)、总氮(以N计)、氨氮(以N计)、总磷(以P计)、挥发酚、汞
	生活污水	pH、化学需氧量(COD)、总氮(以N计)、氨氮(以N计)、总磷(以P计)
土壤环境	物理成分	水分含量、温度
	化学性质和养分	pH值、有机质、碱解氮、有效磷、速效钾、电导率
	重金属	铜、锌、铅、镉、砷、汞、铬、镍

4.2.2 水环境监测 生态旅游景点环境监测体系监测的水环境对象分为:饮用水、河流水、湖泊水和生活污水4种,监测对象依照各个景点内水环境的具体情况进行设定。例如,井冈山大井景点是以革命旧居为主的红色旅游景点,景点没有自来水供应,景点内的饮用水是通过天然雨水收集后进行沉淀之后的集中供水,这种情况下对饮用水的在线自动监测将对保证饮用水安全有着切实的重要意义。而井冈山水口景点是一个山水为主的自然风景景点,景点内没有大型住宿餐饮也没有自来水供应,对于这么一个以山水为特色的景点而言,监测河流水的水质变化有着必然的实用价值。在一些包含有水上游乐活动的景点中,夏季的游客高峰期水质出现非常明显的季节性变化,以井冈山挹翠湖为例,通过对历史数据的挖掘,其波动最大的监测指标有:总磷、总氮和氨氮3种,这些环境监测指标的异常变化与景点的超大规模旅游接待有着密切的关联关系,而这些指标的重点监测也为旅游活动的有序开展以及旅

游品质的保证提供了重要数据支撑。经过整理和分类后,形成井冈山生态旅游景点水环境监测项目指标,可见表1。

4.2.3 土壤环境 根据环境保护部和国土资源部2014年发布的《全国土壤污染状况调查公报》,目前我国土壤以无机污染物为主,占到全部超标点位的82.8%^[12]。而井冈山区域内各生态旅游景点的持续监测数据则表明,旅游活动对土壤组成性质的变化以及重金属污染都有影响,许多指标在游客密集区和对照样无人区的对比中区别明显。例如,土壤水分、有机质受游客踩踏影响较大;而土壤里铅、铜、锌等无机污染物含量受交通工具废气排放影响较大^[4,13]。因此,在对生态环境土壤环境监测的指标体系中,选择了物理性质、化学性质、养分含量、重金属含量中具有代表性的监测指标,可见表1。

5 结语

旅游景点的环境监测是一项长久的工作。在

开展之前必须了解景点的特点以确定监测的指标,使工作做到有的放矢。文章以井冈山区域的生态景点为例,对以上问题进行了初步的探讨,有待于在将来的实际工作中检验,并进一步调整和筛选探索建立旅游景点环境监测地方标准。

参考文献

- [1]《吉安年鉴》编辑委员会.吉安年鉴2013卷[M].北京:中华书局,2013.
- [2]吉安旅游网.关于2013年十一黄金周我市主要旅游景区点旅游接待情况的通报[EB/OL].[2013-10-9]. <http://www.jata.gov.cn/a/detail-249.html>.
- [3]江西省环境保护厅.江西省环境状况公报(2013年)[EB/OL].[2014-06-05].http://www.jxepb.gov.cn/id_8a22728c4661f7280146698fcha41b53/news.shtml
- [4]张桂萍.旅游对历山自然保护区生态环境的影响研究[D].太原:山西大学,2010.

(上接第69页)

得全国开始关注排污口附近的河流污染问题。秦淮河整治工程顺应了民心,南京市民在这一项目中表现出了极高的参与度:2002年1月,南京大学王颖院士等11位专家以及教授联名上书南京市政府,建议政府立即实施秦淮河环境综合整治工程,并且指出秦淮河的目前的情况为“藏污纳垢不出流,满河污水祸四周”。这一事件使得南京市政府着手进行秦淮河的治理,之后许多市民通过各种形式,报纸、电话或者书信等方式向秦淮河项目责任单位提出整治意见与建议。对于一些整治过程中的问题与不足也通过市长信箱以及新闻媒体反馈给项目法人单位等决策部门。由此可知,目前我国的水环境治理必须加强宣传与教育,动员公众积极参与,让更多的民众意识到水资源的重要性。政府部门要利用好目前的新媒体,如微博、数字杂志以及移动电视等开展水环境知识教育与宣传,建立水环境保护的公私合作机制。

- [5]汪朝辉,欧绍华,吴文辉.张家界国家森林公园生态环境监测体系构建的探讨[J].林业经济问题,2010,30(5):435-438.
- [6]许秋瑾,李丽,梁存珍,等.淮安某县农村饮用水源中优控污染物的筛选研究[J].中国环境科学,2013,33(4):631-638.
- [7]周松,彭硕,郭晨,等.井冈山区域景区村落环境监测指标体系的建立[J].井冈山大学学报:社会科学版,2014,35(4):90-95
- [8]王亚斌,师宝忠,管景峰.白洋淀湿地生态环境监测指标体系的建立[J].湖北农业科学,2013,52(21):5178-5181.
- [9]胡冠九.环境优先污染物简易筛选法初探[J].环境科学与管理,2007,32(9):47-49.
- [10]赵鲁梅,康小平,何仲,等.三亚市旅游垃圾的处理现状与对策研究[J].科技创新导报,2013,11:138-140
- [11]周翠红,路迈西,吴文伟,等.北京市城市生活垃圾产量预测[J].中国矿业大学学报,2003,32(2):169-172.
- [12]中国环境网.全国土壤污染状况调查公报[EB/OL].[2014-4-18].http://www.cenews.com.cn/sylm/jsw/201404/t20140418_772973.htm.
- [13]王全辉,董元杰,刘春生,等.旅游活动对泰山景区土壤质量的影响[J].土壤学报,2012,49(2):398-402.

参考文献

- [1]陈思模.国外一些河流和流域水污染防治与管理的主要经验[J].水利科技,1992(2):61.
- [2]张茜.秦淮河治理修复情况浅析及相关建议[J].中国水运(下半月刊),2010(9):161.
- [3]苏颖,王韶华,李贵宝,等.秦晤士河与淮河水污染治理比对比分析[J].水利科技与经济,2007,13(8):565.
- [4]王觉非.近代英国史[M].南京:南京大学出版社,1997.
- [5]G·费伦贝格.环境研究—环境污染问题导论[M].于继铮,包国光译.北京:人民卫生出版社,1986.
- [6]许卓,刘剑,朱光灿.国外典型水环境综合整治案例分析与启示[J].环境科技,2008(S2):73.
- [7]Breeze L E. The British experience with river pollution, 1865-1876[J]. Isis, 1994, 85(4):707-708.
- [8]王震球.“引江换水”在秦淮河生态修复整治中的实践与探索[J].水环境治理,2009(2):40-42.
- [9]Wood L B. The Restoration of the Tidal Thames[M]. Bristol: Adam Hilger Ltd, 1982.
- [10]宁建新.秦淮河综合整治回眸—写在南京喜获“联合国人居奖特别荣誉奖”之际[N].南京日报,2008-10-15(A04).
- [11]史虹.秦晤士河流域与太湖流域水污染治理比较分析[J].水资源保护,2009(5):96.
- [12]王春华.国内外治理水污染先进经验谈[J].防灾博览,2011(5):53.