

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2016.01.025

北斗导航技术在山地休闲旅游应急救援管理中的应用研究

陈敏,高雪芬

(成都信息工程大学,四川成都 610000)

摘要:本研究从山地旅游学的角度,结合我国山地休闲旅游应急救援管理中“重硬件、轻软件”和信息化技术应用不足的现状,探讨我国自主研发的北斗卫星导航技术在建立多方位的综合协同应急救援机制中的作用与技术路径,并探索促进我国不同主题的山地旅游目的地建立完整的游客应急救援保障体系,提升旅游安全防范与救援能力的解决方案。

关键词:北斗卫星系统;山地休闲旅游;应急救援

中图分类号:F59 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5508(2016)01-0111-04

山地休闲旅游(Mountain Leisure Tourism)是以山地(林地)资源为依托,以休闲为主要目的,以山地观光、度假、户外运动和极限体验为活动内容,兼有山地观光、休闲、度假、探险、娱乐、教育、运动等功能,并配以专业的运动设备和技术,以及安全救援保障的一种现代旅游形式。不同特色的山地区依据其优势开展徒步、漂流、林地探险、野外拓展、露营、滑雪、溯溪、滑草、骑马、攀岩、山地摩托等活动吸引游客,提供给旅游者放松、娱乐、刺激、挑战的运动感受。

从20世纪80年代起,有学者提出“山地学”的概念,随后,建立在地理地质学基础上的“山地旅游”成为我国旅游学界的研究热点。学界对“山地旅游”的应急救援研究始于20世纪70年代,主要是对山地旅游资源的调查、整理、利用以及评价;20世纪80年代后期,山地旅游的理论、技术和方法逐渐充实和完善,研究的方向也发生了转变,学界开始研究山地旅游环境质量、山地旅游环境影响、山地旅游环境的容量和承载力等;20世纪90年代,我国关于山地旅游环境的研究进一步成熟,在很多方面取得了重大突破,山地旅游的发展也开始受到重视。郑向敏(2008)对旅游安全预警、救援、旅游风险评估

等进行了研究,提出构建山地旅游景区和专项旅游活动安全保障体系的设想;席建超、刘浩龙(2007)对国内10条重点探险旅游线路进行研究,提出了旅游地安全风险评估模式;杨建朝(2008)对冰雪旅游区的安全预警与救援要点与要素进行研究;张西林(2003)对旅游安全事故的成因机制进行了探索;岑乔、魏兰(2010)对山地旅游安全预警与应急救援体系进行了研究^①。

目前,对山地旅游安全预警和救援体系的研究在整体上处于初级阶段,由于缺乏系统性,研究的领域比较狭窄,关注点主要集中在山地旅游安全事故的原因探讨和旅游安全保障体系的要素研究等,但是,对于不同主题的山地休闲旅游景区运用何种导航技术,如何实施景区与游客的实时互动、跟踪、准确救援等深层次的问题探究亟待展开。

1 我国山地休闲旅游发展历程中游客旅游安全预警与应急救援面临的困境

21世纪初,随着山地休闲在国内快速兴起,旅游地的安全预警与应急救援保障需求越来越突出。2003年7月11日,在四川甘孜藏族自治州丹巴县

收稿日期:2015-12-10

作者简介:陈敏(19671-),女,四川成都人,成都信息工程大学副教授,硕士生导师,四川大学旅游管理博士,研究方向为休闲旅游管理和旅游信息化。

①雍江. 基于北斗卫星导航系统在旅游行业中的应用[J]. 网络安全技术与应用,2014.

巴底乡度假的51名游客遭遇泥石流,造成1 km长的省道211线被冲毁、16公里的乡道被毁坏,5 000多人受灾,重灾人口达900余人;2007年5月2日,云南省迪庆藏族自治州德钦县梅里雪山景区发生雪崩,事故中8名游客受伤、1人死亡。2009年10月,俄罗斯4名登山者在四姑娘山长坪沟骆驼峰附近遭遇雪崩被埋,其中两人死亡;2013年四川九寨沟景区发生游客大规模滞留。因景区国庆期间涌入大量游客,景区游览道堵塞,导致游客围堵景区内观光穿梭巴士,大批游客被迫滞留或步行十几公里出景区。

根据我国近年来山地旅游发生的安全事故分析,总结出山地旅游安全事故发生的主要原因在于:

(1)自然原因:山地景区的地理环境特殊、气候特殊,经常发生自然灾害从而导致安全事故,常见的自然灾害有:地震、泥石流、山体滑坡、暴雨、雪崩等。同时山区道路狭窄弯曲,坡陡,部分地区公路通行能力有限,交通的可进入性不高。而近期兴起的山地型休闲旅游活动通常依据景区独特的地理构造和地貌特征开展,游客活动范围广、强度大,在获得强刺激的旅游体验的同时,旅游风险的概率也相对较大。

(2)游客行为:我国游客在山地旅游过程中安全防范意识薄弱,大部分游客从未接受山地旅行的基本技能训练,缺乏专业的户外探险应急处理能力,部分游客不顾人身安全、一味寻求刺激的不文明行为增大了安全事故发生的可能性。例如,私自穿越地形复杂的山地线路,遭遇原生态环境中野生动物的袭击等。

(3)不合理的开发与管理措施:个别山地景区为了追求利润,在自然灾害频发的时段推广开展旅游活动项目;或由于景区旅游线路设计不完善、景区内的安全警示牌设置不科学,造成游客走失、坠崖和跌落;或由于景区工作人员的操作失误以及缺乏日常安全维护造成的游览事故。

(4)应急救援技术不完备、机制不健全:山地型休闲旅游目的地通常地理位置偏远,山野林地防火防护任务重,而电信网络信号覆盖较弱,交通通讯不便,部分景区的实时监控和安全保障体系不健全,不能满足旅游过程中安全预警与实时应急救援的需求。此外,我国现阶段山地旅游应急救援队伍的专业救援水平不高,大多数情况下是临时组建队伍实施营救,没有统一的应急救援指挥系统。

(5)“大假”期间严重承压:在我国“分时度假”

制度尚未完全形成,现有的“大假”旅游制度下产生的旅游旺季和旅游“黄金周”期间,大规模的国民集中出游,山地休闲旅游目的地在瞬间承受巨大的接待服务压力的同时,也将承受巨大的安全保障压力,因此,提高山地休闲的安全救援能力,构建数字化、信息化的山地休闲旅游安全预警和实时应急救援保障体系十分迫切。

2 国外应急救援保障体系建设实践

首先,国外山地旅游的起步比较早,相关的国家机构大力支持和发展山地旅游,政府非常重视并积极完善山地旅游安全救援的基础设施和设备,优化救援模式,针对不同种类的自然休闲和山地运动项目建设了完备的户外安全设备以满足山地旅游者的需求。例如,阿尔卑斯山冬季滑雪胜地建设有3 500套索道交通设备、1万 km的阿尔卑斯式滑雪道、11.8万 hm²的滑雪面积,每季可接待800万游客。同时,所有运动设施和设备都严格符合AFNOR安全标准体系,在设备外观、防雪崩技术、压雪技术以及安全应急救援环境等方面都具有极高的舒适性和安全性。在救援机制方面,救援中心在海拔4 000 m左右设立了救援站和通讯联络设备,要求进入阿尔卑斯山的登山者租用精良的通讯联络设备,配备不定时的飞机巡逻,以便及时发现安全事故和及时救援。

其次,美国在长期的突发事件管理过程中形成了“完善法律、预防在先、适度集中”的危机管理机制,其应急组织系统包括警察、消防、911中心、医疗救助、政府机构服务、社会服务团体、新闻媒体和工商企业等部门。美国的户外探险旅游活动具有很高的户外险情系数,为了应对这一险情美国有一套完善的救援机制。政府成立了全国性的组织——美国登山救援协会,专门负责户外救援及相关事务,并在各个州的登山救援协会中设立多个救援中心,这个中心一般由技术部(负责事故地点救援)和事务部(寻求社会资金赞助)组成。日本这个灾害频发的岛国在20世纪90年代以来,也建立起一套从中央到地方的突发事件快速应对机制,消防、警察、医师会、电话、铁路、电力、煤气、供水等部门都按照各自的危机管理实施要领和事先约定进行配合,同时救援队伍成员还包括大量的经过严格培训的救援志愿

者。

可见,旅游应急救援机构及相关部门的有效协作、多方位的统一协作救援机制的建立、旅游目的地的基础设施和配套设施的完善、专业的救援人员和志愿者队伍的组建均是提升山地旅游安全管理的重要要素,而以上要素的实现需要一整套基于现代定位和导航技术的高度互动的预警和应急救援系统进行支持和联结,

我国自主研发的北斗全球卫星导航技术的运用将成为提升旅游安全综合管理的关键要素。

3 北斗卫星导航技术的应用现状及应用前景

北斗卫星导航系统是我国自主研发、独立运行的全球卫星导航系统,可在全球任何地点、任何时间、任何气候条件下,提供高精度、高可靠的定位导航、测速、授时服务并兼具特有的短报文通信能力和保密、抗干扰和抗摧毁能力,是继美国的全球定位系统(GPS)、俄罗斯的格洛纳斯(GLONASS)定位系统之后的世界第三个成熟的卫星导航系统。作为重要的GNSS系统之一,目前该系统已应用到测绘、通信、水利、减灾、海事、交通、勘探、森林防火等领域。

3.1 应用现状

2004年我国利用“北斗一号”卫星系统在四川雅安地区进行滑坡自动化远程监测示范研究,并建成了集数据自动采集、传输、保存以及数据分析、管理等功能的滑坡综合监测系统。2007年3月,我国正式建成了基于“北斗一号”卫星系统的“南沙渔船船位监测系统”,为广东、广西、海南3省以及港澳地区900多艘渔船安装了监控设备,在南海海域实现了渔船的实时监测管理,不仅为渔业管理部门提供船位监测、科学调度以及紧急救援指挥等功能,还为捕捞渔船提供导航信息、航海通告、遇险求救、海况、渔讯等服务。

此外,北斗卫星系统还应用于大兴安岭地区森林防火、新疆雪灾、珠峰测量等领域。在2008年汶川大地震期间,北斗卫星系统是当时唯一一个可以正常工作的通信系统,灾情信息通过北斗卫星在第一时间传送给相关部门,为决策提供了数据支持。

然而,从应用水平看,北斗系统作为世界上第三个投入实际应用服务的全球卫星导航定位系统,与GPS系统相比,使用率还处于初级阶段,尤其是民用

方面,还远未达到产业化、市场化的水平。北斗系统本拥有上百万用户的能力,目前只有几千个用户,利用很不充分。其次,用户终端设备研制开发滞后,跟不上应用需求,用户终端设备价格偏高,也是应用滞后的原因。

3.2 基于SAR功能的北斗导航技术前景分析

北斗卫星导航技术作为重要的GNSS(Global Navigation Satellite System)系统之一,可广泛应用到船舶运输、海上作业、渔业生产、水文测报、公路交通、环境监控、通信、勘探、测绘、森林防火、减灾救灾等众多领域,而利用导航系统作支撑,对山地休闲景区进行游线上的客流分布状态监测、景区地文资料监测、实时气象天气监测、原始森林环境监测、上传林地的状态信息和游客位置信息,将能够有效地构建山地旅游安全预警及互动救援体系。北斗卫星导航技术不仅具有全球定位的功能,还具备全球搜寻救援SAR(search and rescue)的功能(如图1),能接收和处理来自求救者的救援信号。

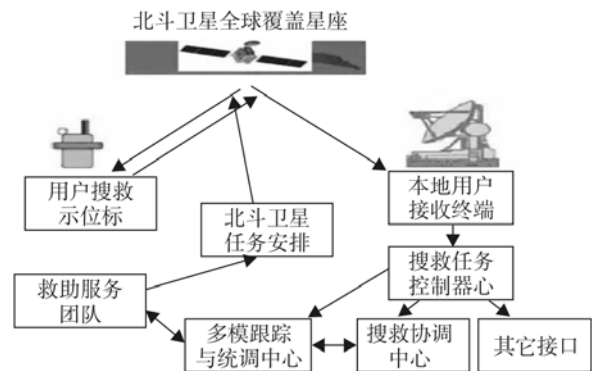


图1 北斗卫星导航系统的SAR功能示意

4 北斗导航技术在山地旅游应急救援保障中的应用研究

4.1 建立景区内基于北斗卫星导航技术的实时监测系统

构建以区域性旅游管理机构为控制中心的,以各救援队为分中心的实时监控系統,对景区内的检测实体(如气候气象、地质、动植物资源、游客数量、交通线路、景区车辆、实体地理位置等)进行全程监控,实现可视化管理,优化业务流程以达到智能管理。通过北斗卫星获得实时的地理位置、速度信息,对数据信息进行三层架构模式的处理。最底层是监测实体及其终端设备,将实时感知的地理位置和数

据信息发送到分中心;分中心负责数据的接入、存储、处理与分析,监管管辖范围内的游客、车辆、环境等的信息;最顶层是监控指挥控制中心,负责整个系统的监控管理以及调度指挥和安全预警等功能。

4.2 通过数据分析,实时掌握波动趋势,提供安全预警服务

景区内的监测实体通过数据实时采集模块自动采集信息,并由“北斗一号”卫星传输到分中心,通过及时的存储和分析,获取波动趋势。基于保存的海量数据,开发 WEB 实时监控系统,对各个监测实体设定监测值,当景区内的对应指标达到设定值时,系统将及时示警,帮助景区管理人员及时发布预警,预防安全事故的发生。例如:

其一、航线上的客流量预警:北斗终端实时感知航线上各景点的客流量,数据实时发送到监控指挥中心,游客流监控程序统计出各景点的游客数量、预测游客量发展趋势。一旦超过设定数量,系统自动预警,提醒管理人员及时分流。

其二、景区内工作人员和车辆调度:景区内工作人员和车辆均配备专用的智能终端,终端将人员和车辆的实时地理位置上传到监控中心,方便监控中心对人员车辆进行实时调度。

4.3 运用北斗卫星技术的短报文通信功能及时收发救援信息

山地旅游景区中的各类北斗技术终端除了定位功能外,还具有 36 至 120 个汉字的双向报文通信功能。终端机收到用户机发来的短报文后,以 JAVA 或通信服务解析数据,通过串口与服务器连接,经过短信网关转发到游客手机上,游客也可向终端发送短报文。景区内一旦发生突发事件,求救者可通过手机发送信号到监控中心北斗终端,监控中心能够立即定位求救者的位置,并向就近的救援队伍发布营救指令。同时景区各类北斗终端上配备一个报警按钮,可以实现直接报警,监控中心可在第一时间知道游客的遇险位置,从而实施最为有效的救援工作。

4.4 建设景区范围内的物联网旅游安全综合系统

随着智慧旅游的兴起和旅游信息化的推进,景区可通过旅游物联网建设实现物与物之间、人与物之间的信息交换。通过物联网(射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备)把游客与互联网连接起来,实现智能化识

别、定位、跟踪、监控和管理^②。北斗导航系统具有覆盖范围广、专业性强、用户容量大、对用户状态切换适应性强、费用较低的特点,可以作为物联网的感知层面支撑网络,是未来我国物联网发展不可或缺的重要基础。

例如,针对大假期间客流量集中、检票程序繁琐、浪费大量旅游时间的难题,景区可开发电子门票系统,实现售票、验票、查询、数据统计为一体的计算机控制管理。针对山地旅游复杂多变的地理环境和互联网盲点的出现,对经常发生的游客迷路、与团队走散等现象,景区可利用北斗卫星导航技术,在游客、中转环节安装导航终端,并在导航终端上设计 RFID 读写器和处理器,在游客进入园区后自动生成一个 RFID 电子标签,佩戴于游客身上。这样在整个山地旅游过程中,导航终端可以通过读取该 RFID 电子标签实时更新游客位置;同时,游客还可以下载相应的 APP 应用,了解景区信息,即时发出救援信息。

4.5 构建基于 LBS 的数据协同应急救援管理系统

基于互联网、物联网、云计算和通信技术的飞速发展,不同主题的旅游景区安全管理软件的综合协同管理能力至关重要。利用基于位置的服务(Location-Based Services, LBS),景区内各项设备可以通过定位技术实时采集移动对象的位置,经由无线网络发送给数据存储层和数据处理层,再通过数据分析层进行处理。系统通过提取旅游及其相关数据的时空信息,采用移动对象数据分析技术和轨迹分析技术,可实现对全景区的搜寻救援 SAR(search and rescue)功能。同时,可将旅游景区内具有多元、异构和时空特征的各类数据进行分类分级,依托云计算的服务模式,构建以旅游数据为核心的旅游云,按照不同的服务级别为不同的用户提供基于旅游大数据资源的价值发现服务或产品服务,实现基于位置的数据协同管理(如图 2 所示)。

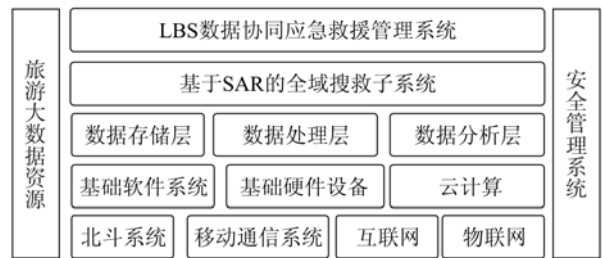


图 2 LBS 数据协同应急救援管理系统示意图

②邹金仁. 北斗卫星导航系统在旅游景区的应用[J]. 发展研究, 2013, (2). (下转第 55 页)

件下,楠木植株吸收重金属 Pb 的能力是桉树植株的 3.63 倍,是红椿植株的 4.2 倍;桉树植株吸收重金属 Pb 的能力是红椿植株的 1.16 倍。楠木和桉树都可以作为先锋植物去修复被 Pb 污染的土壤,一方面可在避免种植食用性植物前提下对重金属污染的土壤实行植物修复,另一方面可缓解当前木材资源供给压力,提高经济收益,具有明显的科学和现实意义。

参考文献:

- [1] Wang Q R, Liu X M, Cui Y S, et al. Concept and advances of applied bioremediation of organic pollutants in soil and water[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2001, 21(1): 159 ~ 163 (in Chinese).
- [2] Wang Q R, Cui Y S, Dong Y T. Phytoremediation—An effective approach of heavy metal cleanup from contaminated soil[J]. *Acta*

Ecologica Sinica, 2001, 21(2): 326 ~ 331 (in Chinese).

- [3] 聂俊华,刘秀梅,王庆仁. Pb(铅)富集植物品种的筛选[J]. *农业工程学报*, 2004, 7, 20(4): 255 ~ 258.
- [4] 刘秀梅,聂俊华,王庆仁. 6 种植物对 Pb 的吸收与耐性研究[J]. *植物生态学报*. 2002, 26(5): 533 ~ 537.
- [5] 中华人民共和国卫生部. GB 5009. 12 - 2010 食品安全国家标准 食品中铅的测定[S]. 北京:中国标准出版社, 2010.
- [6] 朱云集,王晨阳,马元喜,等. 砷胁迫对小麦根系生长及活性氧代谢的影响[J]. *生态学报*. 2000, 20: 707 ~ 710.
- [7] Matos A. T., C. Uhlig E. Hansen & E. Magel. Ecophysiological responses of *Empetrum nigrum* to heavy metal pollution. *Environmental Pollution*, 2001, 112: 121 ~ 129.
- [8] 徐卫红,熊治廷,李文一,等. 4 品种黑麦草对重金属 Zn 的耐性及 Zn 积累研究[J]. *西南农业大学学报*, 2005, 27(6): 785 ~ 790.
- [9] 石汝杰,陆引罡. 4 种草本植物对重金属铅的耐性研究[J]. *贵州农业科学*, 2009, 37(7): 51 ~ 53.

(上接第 114 页)

5 结论

信息技术在现代旅游新业态的构建中起着至关重要的作用。基于数据协同的景区安全预警和应急救援管理体现了现代旅游信息化新业态的发展方向。我国自行研发的北斗导航系统在技术层面上对景区综合安全管理提供了支撑。本研究针对现代景区安全管理的技术难点,在前人的要素研究和原因探讨的基础上,探索北斗技术在旅游领域的运用价值,并进一步厘清北斗卫星导航技术在山地休闲旅游的安全预警和应急救援中的实施路径。本研究提出了基于 SAR 的全域搜救子系统和 LBS 数据协同应急救援管理系统,是对该领域的深化。

参考文献:

- [1] 席建超. 旅游地安全风险评估模式研究——以国内 10 条重点

探险旅游线路为例[J]. *山地学报*, 2007, (3).

- [2] 邹金仁. 北斗卫星导航系统在旅游景区的应用[J]. *发展研究*, 2013, (2).
- [3] 高玲,郑向敏. 国外旅游安全研究综述[J]. *旅游论坛*, 2008.
- [4] 雍江. 基于北斗卫星导航系统在旅游行业中的研究及应用[J]. *网络安全技术与应用*, 2014.
- [5] 任学慧,王月. 滨海城市旅游安全预警与事故应急救援系统设计[J]. *地理科学进展*, 2005.
- [6] 胡叶,陈晓红. 国内外山地旅游研究综述[J]. *河北旅游职业学院学报*, 2013.
- [7] 刘基余. 北斗卫星导航系统的现况与发展[J]. *遥测遥控*, 2013, 34(3).
- [8] 岑乔,魏兰. 山地旅游安全预警与应急救援体系的构建[J]. *云南地理环境研究*, 2010.
- [9] F. Lawson and M. Boyd-Bovy. *Tourism and Recreation Development—A Handbook on Evaluating Tourism Resources*, Architectural Press, 1977.
- [10] I. J. Lindsay. *Carrying Capacity for Tourism Development in National Parks of the United States*, UNEP Industry and Environment, 1986, 9(1).