

赵东平. 突发自然灾害下旅游应急管理救护系统设计[J]. 灾害学, 2020, 35(2): 171-176. [ZHAO Dongping. Design of Tourism Emergency Management and Rescue System in Case of Sudden Natural Disaster [J]. Journal of Catastrophology, 2020, 35(2): 171-176. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2020.02.031.]

突发自然灾害下旅游应急管理救护系统设计^{*}

赵东平

(江门职业技术学院 经济管理系, 广东 江门 529000)

摘 要:为解决传统的旅游应急管理系统存在对突发的自然灾害无法及时实施救护方案的缺陷问题, 提出对突发自然灾害下旅游应急管理救护系统的设计, 以完善旅游应急管理救护系统的功能。该系统主要功能设置包括两部分: 数据库管理子系统和救灾管理子系统。数据库管理子系统的功能主要是数据的更新、维护以及查询等; 救灾管理子系统设计了两个模块进行功能的实现。救灾管理模块的功能主要是以旅游应急管理部门为核心, 协调其他相关部门功能进行突发自然灾害的救援工作; 救护指挥模块将数据通信技术与数据库技术相结合, 严格遵守现代急救医疗规范等各种规范要求, 实现现场救援的功能。通过上述功能的设计实现突发自然灾害下旅游应急管理救护系统的设计。

关键词: 突发自然灾害; 旅游应急管理; 救护系统; 救灾管理

中图分类号: F592; X43; X915.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2020)02-0171-06
doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2020.02.031

近年来, 随着我国经济的快速发展, 旅游已经成为人们假期休闲娱乐的首选方式。旅游为我国经济带来了巨大的财富收益^[1]。在旅游中不可避免会发生一些意外, 而突发的自然灾害带给旅游者们的伤害尤为严重。突发的自然灾害是人类在旅游中无法预测和控制的, 主要包括地震、台风、海啸、泥石流等^[2], 其破坏性巨大, 对人们的人身安全和财产等安全造成了严重的威胁^[3]。在旅游过程中若遇到突发的自然灾害, 如何将伤害降到最低已成为科学家以及众多学者们不断研究的课题, 也是旅游部门以及政府各管理部门亟待解决的任务^[4]。

郭燕等^[5]提出了构建突发灾害性天气应急管理评价计算模型。该计算模型选择了15个对应急管理影响最重要的因素, 对这些重要影响因素进行了分析处理, 构建了权重计算模型。利用震害指数为基础, 对突发自然灾害天气应急管理进行水平划分等。该模型能够对突发的灾害性天气进行有效的应急管理, 但该模型存在一定的局限, 无法及时对突发的自然灾害作出反应。苏建锋等^[6]以江西省为例, 采用三维仿真技术、多媒体技术等新型技术, 打造了电脑端、网页端一体化的综合地理信息保障服务系统。该系统实现了对突发的自然灾害进行智能预警、快速作出救灾反应等功能。但该系统操作复杂, 用于实践中还

需继续改进。文献[7]通过应用GIS、模拟仿真以及智能终端等技术, 设计了基于B/S架构的重大自然灾害应急救助保障平台。该平台对突发的重大自然灾害能够进行快速的智能评估, 对救灾物资调度等能够进行快速的方案策划与实施, 但该平台操作时间开销较大。

基于上述问题的存在, 本文设计了突发自然灾害下旅游应急管理救护系统。该系统将3S技术应用于其中, 利用遥感技术、GIS技术以及GPS技术的高精度和智能化, 全面考虑发生灾害后可能面临的各种情况。在旅游发生自然灾害时, 通过该系统获取高效的旅游应急管理救护方案, 降低自然灾害给人类所带来的破坏性。

1 突发自然灾害旅游应急管理救护系统功能总体设计

1.1 突发自然灾害旅游应急管理救护总体架构

突发自然灾害旅游应急管理救护系统运用3S技术和数据库技术等, 在建立基础突发灾害的信息基础上, 实现突发自然灾害旅游管理应急的安全性和及时性为设计原则进行设计。要求所设计的系统具有快速的更新信息、方便查询等功能, 根据系统的总体目标, 通过开放式体系架构, 结

^{*} 收稿日期: 2019-09-10

修回日期: 2019-11-25

基金项目: 国家自然科学基金(青年科学基金)项目(41401189)

作者简介: 赵东平(1976-), 女, 河南济源人, 讲师, 研究方向为旅游运营与管理、旅游信息化. E-mail: aping100200@163.com

合该平台的设计特点进行研发,实现该系统能够输入和查询突发灾害信息、救灾管理以及分析灾害等功能。该系统的设计目的是提高旅游管理部门、各级救灾部门在面对突发自然灾害时的管理能力,以及应急反应水平。因此,将该系统划分为3个子系统,分别为数据库管理子系统、灾害信息输入子系统、救灾管理子系统(图1)。

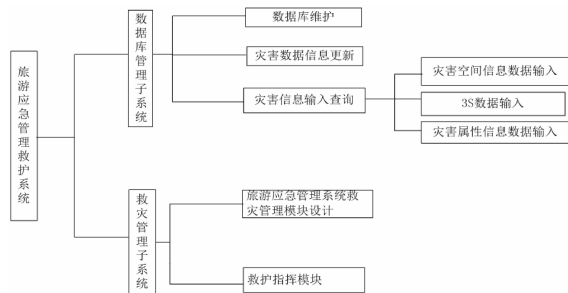


图1 突发自然灾害下旅游应急管理救护系统总体架构

该系统将3S技术应用于其中,保障了系统的精确性以及实时性。其中,救灾管理子系统通过遥感技术(RS)搜集突发自然灾害旅游地区有关信息,利用GPS技术对突发自然灾害地点进行有效定位与跟踪,并通过GIS技术依据空间信息以及定位和跟踪结果,对自然灾害进行模拟、评估,依据模拟和评估结果制定救灾预案,及时将突发自然灾害信息公布于众^[8];救灾管理模块依据所受自然灾害具体情况以及进展,优化救灾预案,制定最优旅游应急管理救护方案,通过救护指挥实施救护方案,及时进行救灾。

1.2 突发自然灾害旅游应急管理救护系统功能设计

该系统功能的实现主要使通过子系统的功能设计进行实现的,所以对子系统功能的设计要充分体现突发自然灾害旅游应急管理救护系统的完整性^[9]。

(1)数据库管理子系统:对突发自然灾害的信息数据进行管理、更新和维护。将突发自然灾害的空间数据信息和灾害属性数据信息进行输入。通过对自然灾害发生地道路情况、网络情况、救援情况以及物资分配等信息进行详细的查询,为旅游管理部门制定救灾方案和应急决策奠定基础。

(2)救灾管理子系统:在数据库管理子系统的基础上,对突发自然灾害的旅游景区灾情信息进行发布,根据受灾地区实际情况制定救灾方案,以及救援物资的安排和调派等。

1.3 突发自然灾害旅游应急管理救护系统数据库设计

在进行突发自然灾害旅游应急管理救护系统设计时,需要非常多的数据量。数据包含大量不同的内容以及更新速度快,无法一次性收集完成,所以旅游应急管理部门只需保存可以利用得上的数据信息资源即可^[10]。将总数据库设置在旅游应

急管理部门,其他相关部门设置子数据库,实时更新数据库中的内容。图2为该数据库保存的主要救灾部门以及自然灾害发生时各部门需要提供的数据库,为突发的自然灾害旅游应急管理救护方案制定提供依据。

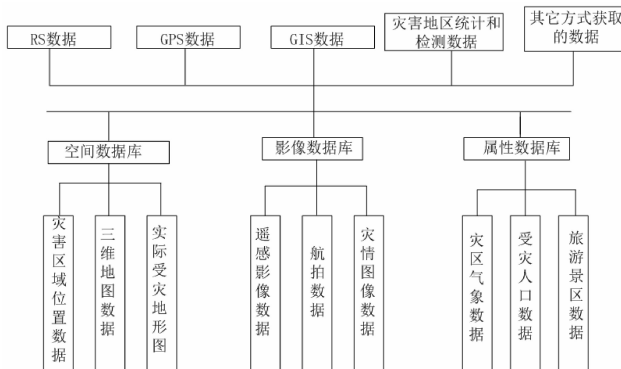


图2 旅游管理部门突发自然灾害旅游应急管理救护系统数据库架构

该系统数据库的数据来源于RS数据、GPS数据、GIS数据、突发灾害的旅游地实地统计和检测的数据以及通过多种其他方式获得的数据^[11]。主要包括空间数据库、影像数据库以及属性数据库三部分。

(1)空间数据库:利用引擎管理该空间内的数据,实现该空间数据与属性数据的一体化,这是GIS数据管理方式的重要发展方向。主要用来保存突发自然灾害的旅游地区的空间特征,包括突发自然灾害旅游地区的地理位置、经纬度等。

(2)影像数据库:该系统数据库的影像数据库是通过RS技术以及卫星航拍等进行获取的突发自然灾害旅游地区的影像数据将这些获取的影像信息数据与该数据库其他的数据进行结合,使该系统的数据库更加可靠,以便于旅游应急管理部门根据受灾地区实地情况进行具体的安排。

(3)属性数据库:该数据库主要用于突发自然灾害的旅游景区的多种特征属性数据信息,例如受灾旅游地的水文相关数据、旅游景区实时人口数据等。以便于旅游应急管理部门在灾后工作的总结与研究,为以后的防灾减灾工作提供经验。

通过这些技术得到突发自然灾害的旅游区域的数据,对这些数据进行分析、处理、输入等操作,为整个突发自然灾害旅游应急管理系统提供完整的统一平台。使这些数据循环运动,为旅游应急管理部门救灾提供依据,更好的进行救灾工作安排,以最快的速度、最有效的方式开展救援工作,保障旅游者以及当地居民的人身安全和财产安全。

1.4 救灾管理子系统的设计

1.4.1 旅游应急管理系统救灾管理模块设计

面对突发自然灾害的旅游地区,将自然灾害给旅游者以及当地居民造成的损失降低到最小化是救灾管理模块设计的主要目的。救灾管理模块

主要任务是优化预警管理模块制定的救灾预案,使以旅游应急管理部门为首的相关救灾部门实现良好的联动合作,依据自然灾害的多变性对救灾预案进行及时调整,最大化保护生命与财产安全^[12]。

救灾管理模块可依据突发的自然灾害发生情况对救灾方案进行实时调整。以旅游应急管理部门为首核心,协调相关救援部门进行救援工作的开展。采用遥感以及 GPS 等技术监测旅游突发自然灾害动态变化情况,并在系统数据库内对监测信息进行实时更新,利用 GIS 技术对自然灾害动态变化情况进行模拟,从模拟情境中监测受自然灾害地区交通、水电、公共设施等受破坏情况,并将以上所有监测信息以图表形式发送至各相关部门,便于对救灾方案作出实时有效调整。

气象中心工作站通过遥感技术实时监测灾区天气情况并发送至中央应急办公室 GIS 工作站,天气情况对救灾结果影响较大,实时准确的监测天气情况可有效提升救灾效率。

交通部工作站利用 GPS 技术对受灾地点以及通往灾区路径进行定位以及实时监控,并将交通信息发送至中央应急办公室 GIS 工作站,便于中央应急办公室抢修受灾无法通行路段,组织人员分散因受灾害引起交通拥堵以及通行困难路段,并依据自然灾害发展适当调整飞机、火车、客车等交通工具航班以及车次,便于救灾有序进行^[11]。

负责统计与接收各地发送的应急人员以及物资,并将统计后数据信息发送至中央应急办公室 GIS 工作站,便于该工作站制定相关救灾方案,高效调度救灾人员以及救灾物资。

水利、电力部门负责抢修因突发自然灾害所受破坏的水利与电力线路,利用 GIS 技术的网络分析功能规划新水利与电力最优线路,并通过 GIS 技术的三维模拟功能分析自然灾害可能蔓延区域,疏散可能蔓延地区人员。

卫生部工作站通过中央应急办公室下达的任务,利用救护指挥中模块对因自然灾害受伤的灾民进行有序救治,尽可能保障人员安全。

信息产业部工作站实时接收自然灾害发展情况以及救灾进程并利用 Web 网络、电视以及移动通信设备等各种通信终端将信息公布于众。

本文设计的旅游应急管理救护系统可针对突发的自然灾害具体情形以及发展情况指挥相关部门进行灵活处理,以就近原则调取武警、消防、军区以及公安部门全面实施救灾任务。通过各部门的联合与协作制定最全面的突发自然灾害旅游应急管理救护方案。

1.4.2 救护指挥模块

救护指挥模块是救灾管理子系统的重要模块,该模块结构如图 3 所示。救护指挥模块将数据通信技术与数据库技术相结合,严格遵守现代急救医疗规范等各种规范要求,将救护有关数据进行整

合,以数据共享、遵守规范的要求设计该子模块。

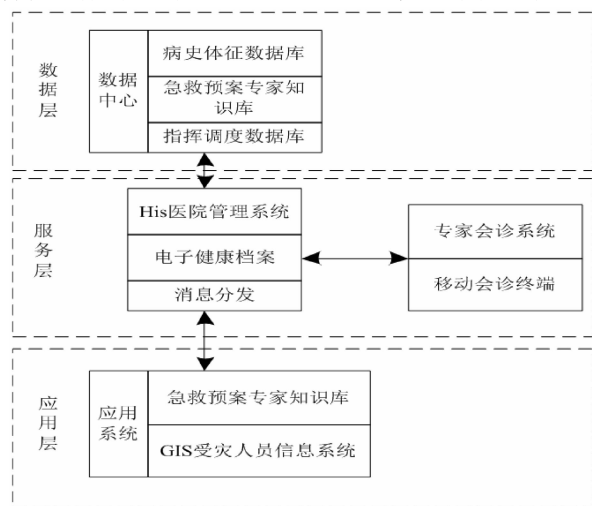


图3 救护指挥模块结构图

救护指挥模块主要包括数据层、服务层和应用层。该模块由数据层提供受自然灾害受伤人员的有关数据库,包括自然灾害受伤人员的病史、身体体征以及急救预案专家知识库等与救护有关数据信息,是救护指挥模块的数据中心。服务层是该模块的中间层,由服务层向上层数据层提供自然灾害受伤人员定位、生命体征实时监测以及与医院 His 系统相连接的数据接口服务以及急救调度等管理服务^[14];救护中心模块通过应用层为受灾人员救护提供各种救护应用系统,应用层主要由应急预案专家知识库和 GIS 受灾人员信息系统两部分组成,通过 GIS 技术获取受自然灾害受伤人员相关信息,利用数据通信技术发送至服务层获取最优救护方案。

1.5 系统的软硬件环境设计

突发自然灾害旅游应急系统的软硬件环境设计如表 1 所示。

2 旅游应急管理救护系统操作流程

通过对突发自然灾害下旅游应急管理系统的的设计,可获取旅游应急管理救护系统操作流程如图 4 所示。依据图 4 操作流程可以看出,当旅游区出现突发自然灾害后,系统接到警报通过预警管理模块利用 3S 技术中的遥感技术搜集自然灾害相关空间信息,采用 GIS 技术对自然灾害进行模拟、评估,依据模拟和评估结果制定防灾救灾预案,通过 GPS 技术对突发自然灾害地点进行有效定位与跟踪等。经过一系列信息处理后,启动应急系统,制定应急管理救护方案,依据该方案展开救护行动;在自然灾害得到有效控制后,对灾情现场进行相关善后处理,改正不足之处,并总结本次自然灾害应急过程^[15],将总结报告发送至案例库便于以后发生自然灾害时进行借鉴。

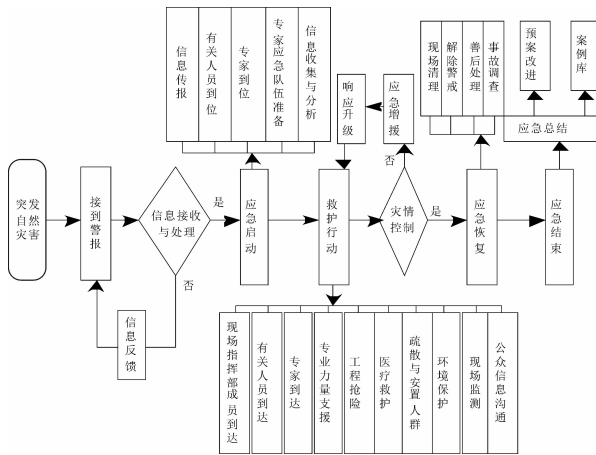


图4 旅游应急管理救护系统操作流程

系统操作流程实现的相关代码为：

```
Private List < string > GetSearchSqls ( string stationNum, Date Time lastGtTime, Date Time nowTime-DB)
```

```
List < string > timePoints = this. GetTimepoints (lastGtTime, nowTime-DB);
```

```
//两时间不合法或无整时间点
```

```
If (timepoints. Count = 0)
```

```
Return new List < string > ();
```

```
For (int i = 0; i < timepoints. count; i ++)
```

```
searchSqls. Add ( string. Format ( “ select * from {0} where
```

```
StationNum = {1} and ObservTimes = {2} ,”
```

```
SysConstDefineClass. DBTableName-tabTimeDate-DB-elementinfo, stationNum, timePoints[i]);
```

```
Return searchSqls;”))
```

3 系统功能实现

3.1 系统运行界面

通过上述系统功能的设置，完成系统的开发工作，对系统进行了试运行，运行界面如图5所示。

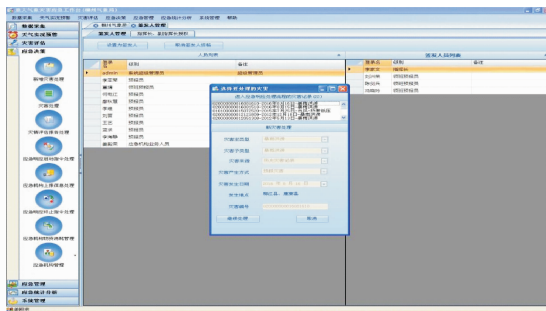


图5 突发自然灾害旅游应急救护系统运行界面

3.2 系统测试

为检测本文设计突发自然灾害下旅游应急管理

救护系统在发生自然灾害时旅游应急管理救护情况，在 Matlab 平台中模拟河南某旅游区，检测本文系统在面对地震灾害、泥石流灾害下的应急管理救护结果，并将本文系统、文献^[5]系统和文献^[6]系统进行比较。

在平台中模拟该旅游区发生地震时三种系统的应急管理救护情况，实验结果见表2。通过表2实验结果可以看出，本文系统在发生地震灾害后10个实验灾害点从灾害发生至启动应急平均用时为3.9min，而文献^[5]系统和文献^[6]系统在10个灾害点从灾害发生至启动应急平均用时分别为6.5min和6.2min；从启动应急至救护队伍到达平均用时为167min，而文献^[5]系统和文献^[6]系统从启动应急至救护队伍到达平均用时分别为268min和273min。证明本文系统在突发自然灾害发生后可以较快的实施救护，为发生地震灾害的灾区救护节约了时间。

在平台中模拟该旅游区发生泥石流时三种系统的应急管理救护情况，实验结果见表3。通过表3实验结果可以看出，本文系统在发生泥石流灾害后10个灾害点从灾害发生至启动应急平均用时为2.4min，而文献^[5]系统和文献^[6]系统从灾害发生至启动应急平均用时分别为4.5min和4.4min；本文系统从启动应急至救护队伍到达平均用时为111min，而文献^[5]系统和文献^[6]系统从启动应急至救护队伍到达平均用时分别为202min和180min。本文系统救护时间明显低于另两种系统，因此可见本文系统在泥石流灾害发生后较快实施救护，为发生泥石流灾害的灾区救护节约大量时间。

通过以上实验可以看出，本文系统的旅游应急管理救护能力较强，为进一步检测本文系统的运行性能，统计仿真实验时三种方法的运行性能，统计结果见图6。通过图6统计结果可以看出，本文系统对突发自然灾害下旅游应急管理救护能力较高，本文系统运行鲁棒性、实时性、灾区定位精度、运行能耗以及运行效率均在95%以上，各性能均明显高于另两种系统，说明本文系统是一种高效、具有实时性的旅游应急管理救护系统，可应用于实际旅游灾区进行旅游应急管理救护。

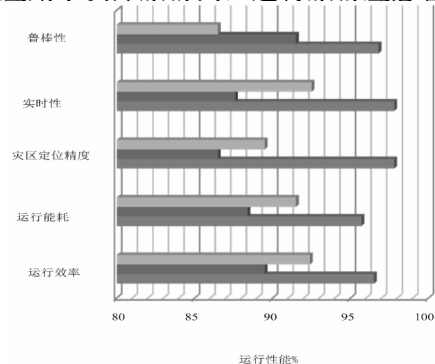


图6 三种系统运行性能对比

表 1 突发自然灾害旅游应急管理救护系统软硬件环境设置表

| 硬件环境 | 应用服务器 | 数据库服务器 | 客户端 |
|------|---|--|---|
| 硬件配置 | CPU: Intel Xeon E5-2620 Memory: 8G DDR3 1333 ECC REG HD: 富士通 146(GB)15K(RPM) SAS * 4 | CPU: Intel Xeon E5-2620 Memory: 8G DDR3 1333 ECC REG HD: 富士通 146(GB)15K(RPM) SAS * 4 | CPU: Intel Core(TM)2 E82002 3.66GHZ Memory: 4G; HD: 希捷 500 (GB) 72 (RPM) SATA HDD * 1 |
| 软件配置 | OS: Windows Server 2008 Enterprise Edition SP2 Microsoft .NET Framework 4.0 | OS: Windows Server 2008 Enterprise Edition SP2 Microsoft SQL Server 2010 Microsoft .NET Framework 4.0 | OS: Windows XP SP3 IE 9.0 以上 |

表 2 地震灾害下三种旅游应急系统应急管理救护情况对比

| 受灾地点 | 本文系统/min | | 文献[5]系统/min | | 文献[6]系统/min | |
|--------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 灾害发生至启动应急 | 启动应急至救护队伍到达 | 灾害发生至启动应急 | 启动应急至救护队伍到达 | 灾害发生至启动应急 | 启动应急至救护队伍到达 |
| 灾害点 1 | 3.4 | 154 | 6.2 | 231 | 5.8 | 236 |
| 灾害点 2 | 3.8 | 162 | 7.6 | 247 | 6.2 | 284 |
| 灾害点 3 | 3.6 | 175 | 5.9 | 231 | 6.7 | 264 |
| 灾害点 4 | 3.9 | 153 | 6.7 | 274 | 6.5 | 274 |
| 灾害点 5 | 4.2 | 142 | 6.9 | 296 | 5.9 | 268 |
| 灾害点 6 | 3.8 | 148 | 6.5 | 247 | 6.1 | 259 |
| 灾害点 7 | 4.5 | 211 | 5.8 | 326 | 6.7 | 314 |
| 灾害点 8 | 4.3 | 186 | 5.9 | 269 | 5.9 | 286 |
| 灾害点 9 | 3.7 | 164 | 6.7 | 274 | 5.7 | 274 |
| 灾害点 10 | 4.2 | 171 | 6.3 | 285 | 6.1 | 266 |

表 3 泥石流灾害下三种系统应急管理救护情况对比

| 受灾地点 | 本文系统/min | | 文献[5]系统/min | | 文献[6]系统/min | |
|--------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 灾害发生至启动应急 | 启动应急至救护队伍到达 | 灾害发生至启动应急 | 启动应急至救护队伍到达 | 灾害发生至启动应急 | 启动应急至救护队伍到达 |
| 灾害点 1 | 2.5 | 94 | 4.5 | 186 | 4.2 | 164 |
| 灾害点 2 | 2.3 | 105 | 4.8 | 182 | 4.3 | 177 |
| 灾害点 3 | 2.1 | 106 | 4.3 | 191 | 4.1 | 172 |
| 灾害点 4 | 1.9 | 115 | 3.8 | 192 | 4.5 | 182 |
| 灾害点 5 | 2.5 | 121 | 4.2 | 188 | 4.4 | 192 |
| 灾害点 6 | 2.2 | 109 | 4.6 | 193 | 3.9 | 175 |
| 灾害点 7 | 2.6 | 119 | 4.8 | 226 | 4.6 | 181 |
| 灾害点 8 | 2.8 | 104 | 4.7 | 214 | 4.5 | 176 |
| 灾害点 9 | 2.4 | 115 | 4.4 | 173 | 4.7 | 186 |
| 灾害点 10 | 2.2 | 122 | 4.9 | 274 | 4.3 | 192 |

4 结论

本文设计的突发自然灾害下旅游应急管理救护系统,将 3S 技术中的遥感技术、GIS 技术以及 GPS 技术应用在突发灾害下旅游应急管理救护过程中,实现应急管理救护系统的高效化、智能化以及精确化。通过遥感技术搜集突发自然灾害地区详细空间信息;利用 GIS 技术的可视化分析以及数据同步更新等功能对自然灾害进行模拟、评估并高效处理与分析自然灾害有关数据;通过 GPS 技术对突发自然灾害地点进行精准定位与跟踪,通过 GIS 技术的模拟和评估结果制定高效的防灾救灾方案。本文系统采用 3S 技术可处理较大信息量的自然灾害数据,为突发自然灾害下旅游应急管理救护系统的高效运行提供保障。

参考文献:

- [1] 曾小波. 重大自然灾害应急指挥协调基层系统[J]. 理论与改革, 2016, 35(5): 7-9.
- [2] 汪文文, 方玺, 何朗, 等. NSGA-II 算法的改进及其在应急管理中的应用[J]. 计算机工程与应用, 2018, 54(16): 247-253.
- [3] 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.
- [4] 和海霞, 武斌, 李儒, 等. 面向自然灾害应急的卫星协同观测策略研究[J]. 航天返回与遥感, 2018, 39(6): 91-101.
- [5] 郭燕, 郝蒙浩, 赵秋红. 基于 ISM 和 FCE 的地震应急管理能力评估[J]. 自然灾害学报, 2016, 25(5): 133-141.
- [6] 苏建锋, 薄万举. 地震应急装备信息管理系统的设计与实现[J]. 震灾防御技术, 2017, 12(2): 383-391.
- [7] 李小龙, 吴玉珍, 周永涛, 等. 面向天然气管道应急管理系统的 GIS 模块设计[J]. 油气储运, 2018, 37(2): 169-172.
- [8] 周宁, 李海涛, 任常兴, 等. 化工园区火灾风险预警与应急管理系统[J]. 消防科学与技术, 2016, 35(9): 1315-1319.
- [9] 戚宏亮, 宁云才. 煤矿安全应急管理系统协同度评价研究

- [J]. 煤炭工程, 2017, 49(1): 138-141.
- [10] 李群. 突发事件应急准备与应急预案系统平台设计与实现[J]. 中国安全生产科学技术, 2017, 13(2): 33-39.
- [11] 李赛, 董庆兴, 王伟军. 突发事件应急信息监测系统中的存储优化研究[J]. 情报科学, 2016, 34(9): 40-44.
- [12] 商云涛, 孔昭煜, 李丹丹, 等. 地质资料地震应急服务系统设计与实现[J]. 中国矿业, 2018, 27(10): 93-96.
- [13] 聂海英, 刘常波, 张建华. 关于潜艇破损进水实时监视管理系统设计[J]. 计算机仿真, 2018, 35(2): 1-5.
- [14] 范旭, 林燕. 电力系统自然灾害应急救援的广东模式探究[J]. 灾害学, 2017, 32(3): 159-163.
- [15] 娄世平, 杨王永, 刘瑞峰, 等. 基于 Android 智能终端的地震现场应急指挥技术系统运维信息管理平台[J]. 震灾防御技术, 2018, 13(3): 241-249.

Design of Tourism Emergency Management and Rescue System in Case of Sudden Natural Disaster

ZHAO Dongping

(Jiangmen Polytechnic, Jiangmen 529000, China)

Abstract: In order to solve the problem that the traditional tourism emergency management system can not implement the rescue plan in time for the sudden natural disaster, the design of the tourism emergency management and rescue system under the sudden natural disaster is proposed to improve the function of the tourism emergency management and rescue system. The main function of the system consists of two parts: database management subsystem and disaster management subsystem. The function of database management subsystem is mainly data update, maintenance and query, and the disaster relief management subsystem has designed two modules to realize the function. The function of the disaster relief management module is mainly to coordinate the functions of other relevant departments with the tourism emergency management department as the core to carry out the rescue work of sudden natural disasters; and the rescue command module, combines data communication technology and database technology, strictly complies with the requirements of modern emergency medical standards and other specifications, and realizes the function of on-site rescue. Through the design of the above functions, the design of tourism emergency management and rescue system under the sudden natural disaster is realized. The experimental results show that the system can quickly rescue the people in the disaster area under different natural disasters, such as earthquake, debris flow, etc., which can modify the rescue plan in real time according to the development of natural disasters, and can be applied to the management and rescue of actual sudden natural disasters.

Key words: sudden natural disaster; tourism emergency management; rescue system; disaster relief management

(上接第 170 页)

Construction of an Index System for Evaluating Earthquake Emergency Response Capability of China

WANG Wei¹, CHEN Hong², MA Lisiwen² and QU Minhao³

(1 The Institute of Engineering Mechanics, CEA, Harbin 150080, China; 2 The Institute of Crustal Dynamics, CEA, Beijing 100085, China; 3 National Earthquake Response Support Service, Beijing 100049, China)

Abstract: Based on reviewing relevant literature and tracking research on earthquake emergency response events domestic and overseas, by using Analytic Hierarchy Process, from the perspective of government response, community response, rescue response and mass response, and on the basis of two questionnaires, an evaluation index system for earthquake emergency response capability in China are constructed. The system includes 4 first-level evaluation indicators, 14 second-level evaluation indicators, and 48 three-level evaluation indicators, which proposes a set of scientific and objective evaluation index system for evaluating China's earthquake emergency response capability.

Key words: earthquake emergency response; capability evaluation; index system; Analytic Hierarchy Process