

周洋,明小娜,代博洋,等. 云南地方政府地震应急备灾能力评估软件研究与应用[J]. 华北地震科学, 2018, 36(1): 69-75.

云南地方政府地震应急备灾能力评估软件研究与应用

周 洋,明小娜,代博洋,杨健强,闫 瀚

(云南省地震局,昆明 650224)

摘要:介绍了地震应急备灾能力评估指标及其计算方法,并结合 BI(商业智能)软件技术,对应急备灾能力评估软件的功能、系统架构进行设计,研发了一套具有省、州市、县区三级备灾能力分析的软件,在云南 4 个州市进行了测试。结果表明,该软件方便易用,结果可靠,可很好地协助地方政府开展地震应急备灾工作。

关键词:商业智能;地震灾害;应急备灾能力;评估软件

中图分类号:P315-3

文献标志码:A

文章编号:1003-1375(2018)01-0069-07

doi:10.3969/j.issn.1003-1375.2018.01.012

0 引言

云南地区($21^{\circ}\sim 29^{\circ}\text{N}$, $97^{\circ}\sim 106^{\circ}\text{E}$)地震活动十分频繁^[1],具有分布广、灾害重等特点。地震应急救援工作情况复杂,任务紧急,政府部门高效的应急处置,社会各方面救援力量的协同配合以及其他救援资金和救援物资的保障,可以较好地促进地震应急行动有效开展。因此,地方政府日常扎实、充分的地震应急准备对抗震救灾至关重要^[2-3]。

近年来,地震应急备灾能力评价工作受到国内外学术界和有关部门的高度重视,诸多学者开展了相应的研究。日本政府从危机的掌握与评估、减轻危险的对策、器材与储备粮食的确保与管理、应急响应与灾后重建计划、应急水平的维持与提升等 9 个方面设定了地方公共团体防灾能力的评价项目,对地方防灾减灾能力和危机应急管理能力进行评估^[4]。国内学者关于灾害应急能力的研究主要是从 20 世纪末、21 世纪初开始,学者们根据灾害的类型和特点开始致力于专项灾害的应急能力评价研究,包括火灾应急管理能力评价、地质灾害应急管理能力评价、地震灾害应急管理能力评价等^[5-8]。

为落实党中央、国务院“坚持以防为主、防抗救相结合”的重要指示精神,国务院每年以督查组的形式到云南省进行地震应急准备工作检查。云南省现阶段的地震应急准备工作检查一般流程:首先,从各职能部门抽调人员组成督查组;其次,督查组从云南

的州市中抽取部分州市进行调研、座谈、实地检查;最后,形成检查报告督促地方政府落实检查意见。这种工作方式在历年的检查中均有不错的成效,但是也存在一些弊端:第一,检查人员流动性大、人员知识结构差异造成指标判别标准不一致;第二,检查结果未统一管理,同一州市历年检查结果对比困难;第三,检查结果只给出定性评判而未进行量化分析。为此,笔者和相关研究人员在总结国内外学者关于地震应急备灾能力评估指标体系和方法的研究基础上,提出符合云南实际情况的备灾能力评估指标,根据软件需求分析与功能分析,结合目前主流技术和用户使用特点,开展云南地方政府地震应急备灾能力评估软件研究和应用。

1 地震应急备灾能力评估指标与计算方法

1.1 评估指标

地震应急备灾集中体现于政府日常的地震应急管理工作。应急管理要求我们在地震灾害发生前分析灾害发生的概率、形成条件、成灾机制和演变机理,做好防震减灾科普宣传,做好地震灾害的风险评估和动态监测,编制科学的应急预案,并对应急预案进行演练;在风险评估和预案的基础上,做好地震灾害防御、人员、应急物质和设备的准备。由此可见,地震应急备灾的内容十分复杂。地震应急备灾能力评估指标体系基于国家、云南省、市、县地震应急预

收稿日期:2017-09-15

基金项目:中国地震局工程力学研究所基本科研业务费专项(2017QJGJ05)

作者简介:周洋(1986—),男,云南罗平人,工程师,主要从事地震灾害烈度调查与损失评估工作. E-mail:15877909192@163.com

案、云南省地震应急处置工作流程,结合云南省 2007—2016 年之间 30 余次破坏性地震应急处置资料,在充分考察云南(市)县实际地震应急工作的基础上,本着指标选取具有全面性、代表性和可操作性 3 个原则,选择能综合反映地方政府应急备灾能力

的地震应急预案建设能力、应急联动机制建设能力、应急救援队伍建设能力、地震灾害防御建设能力、地震应急处置储备能力以及地震救灾资源保障能力 6 类指标作为一级评价指标,一级指标下设二级、三级指标,各级指标按层级排序(图 1)。

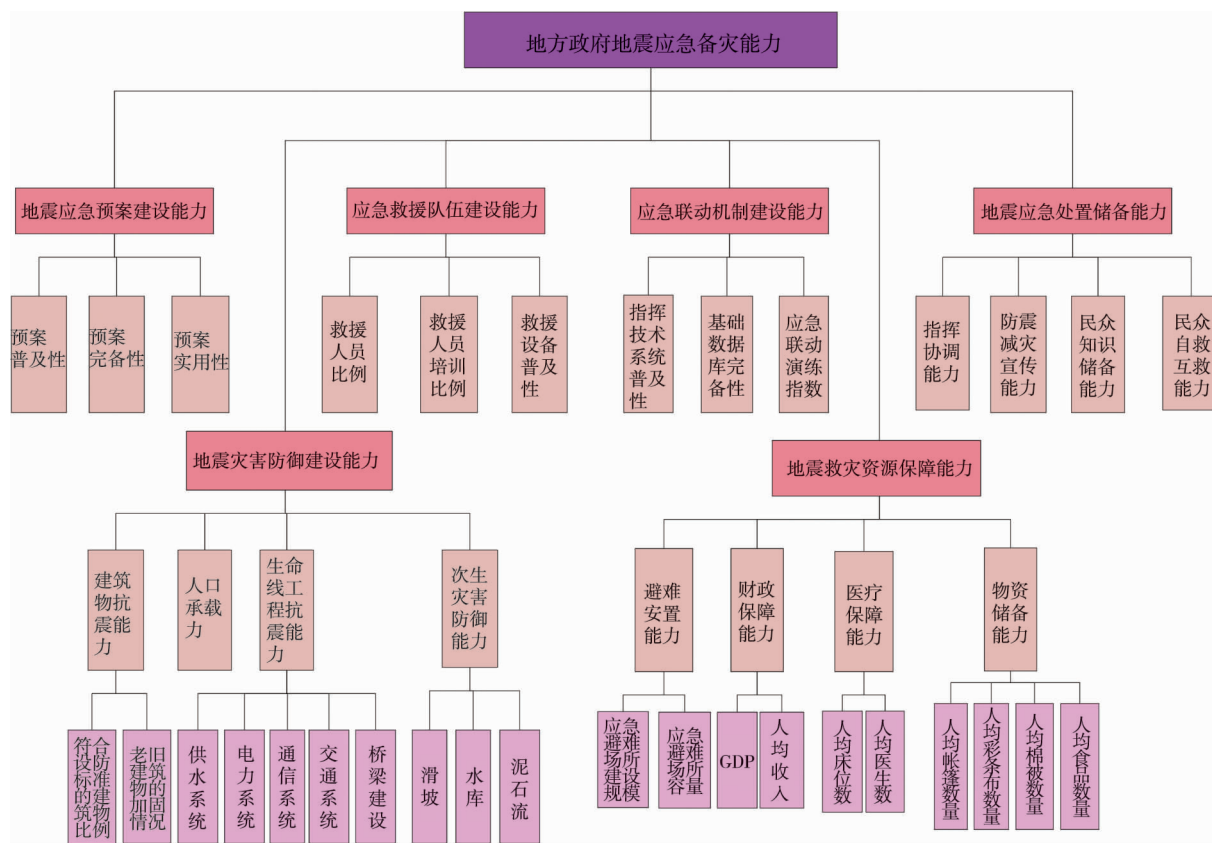


图 1 地方政府应急准备能力评价指标图

1.2 指标计算方法

地方政府地震应急准备能力综合分值采用加权求和法进行计算(式(1)),各项指标分值为与之对应的次级指标分值加权求和,地方政府地震应急准备能力综合分值为所有一级指标分值加权求和。

$$\text{Score}_{\text{index}} = \sum_{i=1}^n \text{Score}_{\text{index}(i)} \times W_j \quad (1)$$

式中: $\text{Score}_{\text{index}}$ 为第 i 项指标的分值; W_j 为权重

系数; $j=1, 2, \dots, n$; $\sum_{j=1}^n W_j = 1$ 。

2 软件需求分析与功能设计

2.1 软件需求分析

根据目前云南省地震应急准备检查工作存在的问题,软件研究旨在规范应急准备检查流程,统一管理检查结果,并将检查结果由定性表达转化为定量

分析。其软件需求分析包括:①评估软件可进行数据收集上报,从而提高数据的时效性;②建立数据与指标的对应关系,按照指标计算方法实现计算流程的自动化以及数据分析的智能化;③通过柱状图、仪表盘、雷达图等图表形式直观展示数据;④通过浏览历史检查结果,检查组可以在把握全省各州市各类备灾能力的情况下进行抽样,有针对性地检查各类能力;⑤通过历史数据的对比,针对于各州市应急准备存在的薄弱环节督促整改落实工作。

针对以上业务需求,软件开发应满足以下方面的需求:①实用性,针对省、州市、县区三级行政单元设计软件,考虑其人员专业素质均有差异,操作、界面均应简单、易用;②稳定性,软件面向全省 16 个州市、129 个县,用户较多,应确保软件运行稳定;③功能完备性,该软件主要服务于地震应急备灾能力

评估,除此以外,还附加了指标间的对比、提升备灾能力建议的功能。

2.2 软件功能设计

基于以上需求分析,云南地方政府地震应急备灾能力评估软件具有数据填报录入、云南备灾能力概况、云南州市备灾能力分析、云南县区备灾能力分析、指标权重编辑、系统管理等主要功能(图2)。县政府通过数据填报录入实时更新本区域内的地震应急备灾数据,不同权限的用户根据权限可以对本辖区内的地震应急备灾情况进行分析,及时掌握情况。

2.2.1 云南备灾能力概况

该功能包括云南省备灾能力预览、各层级指标分值汇总功能。云南省备灾能力预览由各州市组成,行政区划地图颜色深浅或表格综合分值的排序情况展示备灾能力的高低。各层级分值汇总通过表格展示各州市、各县区详细的各类指标分值。

2.2.2 云南州市备灾能力分析

该功能包括云南省各州市备灾能力综合分值预览、各州市各类指标分值及占比分析功能。州市备灾能力的分值由所辖县区总分值求平均所得。其中,通过选择查询年度,预览各州市备灾能力综合分

值;通过选择单一州市预览该州市 6 类指标实际分值与理想分值的占比;通过选择单一指标对比分析各州市该类指标的分值情况。

2.2.3 云南县区备灾能力分析

该功能包括州市所辖县区备灾能力综合分值预览、各县区各类指标分值及占比分析功能。

其中,通过选择查询年度和州市,预览州市所辖县区备灾能力综合分值;通过选择单一县区预览该县区6类指标实际分值与理想分值的占比;通过选择单一指标对比分析州市所辖各县区该类指标的分值情况。

2.2.4 指标权重编辑

备灾能力是一个动态的建设过程,各项指标的重要性程度因其评价的重点不一样而存在差异,该功能可进行各类指标权重的调整,使软件达到可持续应用的状态。

2.2.5 数据填报录入

数据填报录入功能软件让用户根据数据调查内容实时填报本行政区域的各类调查数据。

2.2.6 系统管理

该功能由报表管理、用户管理、权限管理等组成。

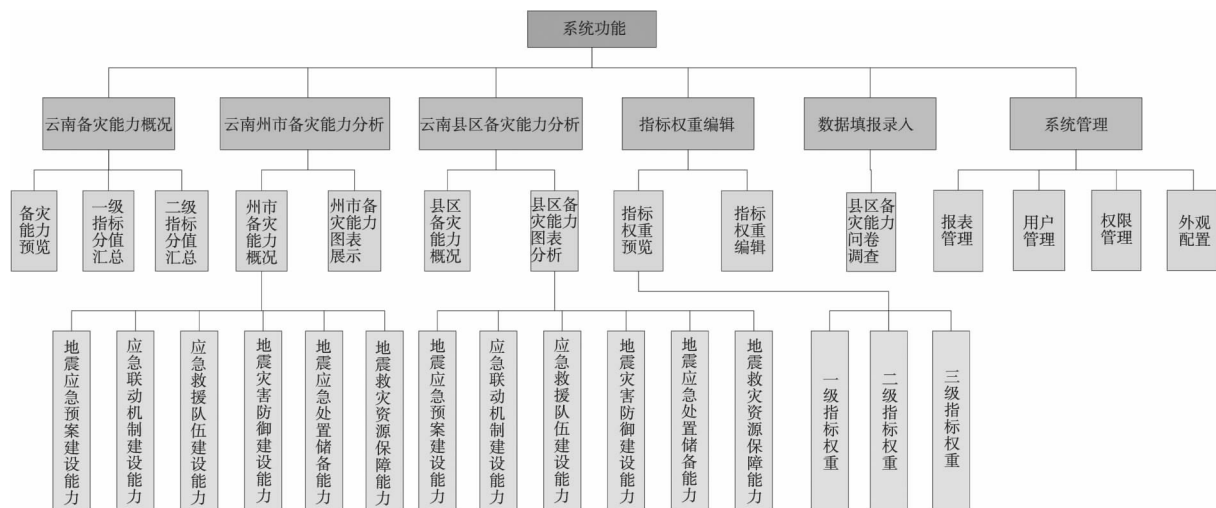


图 2 备灾能力评估软件功能图

2.3 软件架构设计

软件架构是一个软件能否顺利开发和应用的基础。无论是企业应用软件架构本身还是部署于其上的特定业务支持软件,它们中绝大部分功能单元都是以构件的形式开发和部署的^[9]。笔者根据软件架构基本原理,采用 BI(Business Intelligence,商业智

能)报表作为页面展示层的一个构件。BI 技术是一项将数据仓库、联机分析处理、数据挖掘等技术与客户关系管理结合起来的應用,实现技术服务于决策的目的^[10],此项技术能够帮助用户从海量数据中决策未来的发展。

该软件架构以业务需求为导向,结合用户自用

自维护数据的特点,采用 B/S 模式进行设计,根据软件需求分析结果和功能设计,软件架构分为 4 层进行设计,从下到上主要分为持久化层、服务层、控制层和表示层(图 3)。其中,持久化层应用 Hibernate 插件实现对数据库的增加、删除、查询、修改等操作;服务层应用 JavaBean 接口实现对 Hibernate 的调用;控制层主要应用 Struts2 插件来实现通信交互;表示层应用 Struts2、商业智能报表插件来展示。

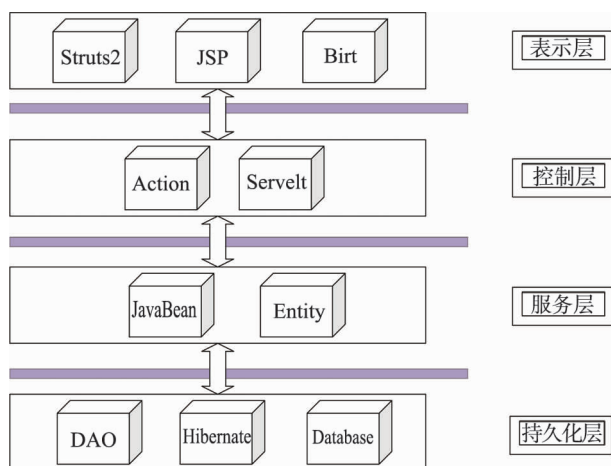


图 3 备灾能力评估软件系统架构图

3 软件应用实例

3.1 研究区及数据源

本文选取云南昭通、玉溪、保山、普洱所辖县区作为评价单元,各县区国土面积、经济、人口由《云南省 2015 年统计年鉴》资料获得;近 10 年遭受地震最高烈度由云南省地震局历史地震灾害损失评估资料获得;各县区每个学历段和每个年龄段的男女人口数据根据《云南省第六次人口普查数据》获得。笔者向 4 个州市的县区地震局发放问卷调查表,由各县区根据实际情况对地震应急预案建设能力、灾害防御能力等定性指标进行自评打分,数据填报单位对数据的真实性、合理性把关,加盖公章后上报,由此获得定性指标数据。

3.2 软件应用实例

软件的使用方法简单、易操作。用户通过给定的访问地址填入用户名、密码登陆系统,用户可运用数据填报录入功能录入数据(图 4),系统根据录入的数据自动计算各类指标分值、形成各类分析图表。

州市备灾能力概况通过 GIS 地图展示,丰富用户体验。其中,左分栏为地理底图,蓝色底图为有数

据录入的区域;右分栏以表格展示有数据的州市单项指标分值和综合评价总分值(图 5)。图中,玉溪总分为 0.68、保山市为 0.68、昭通市为 0.62、普洱市为 0.70。

县区备灾能力综合分值可查看所填州市各县区一类指标分值和总分,同时,通过选择年度和州市查询某一州市所辖县区各类指标分值(图 6)。例如,昭通市 2016 年应急备灾能力昭阳区分值最高(0.76),针对昭阳区各类指标分值情况,地震应急预案建设分值为 0.13、应急救援队伍建设分值为 0.06、应急联动机制建设分值为 0.16、地震灾害防御建设分值为 0.16、地震应急处置储备能力分值为 0.17、地震救灾资源保障能力分值为 0.08;针对昭通市 11 个县区,从地震灾害防御情况来看,盐津县分值最高(0.23),这与实际调查情况相符。

单一县区各类备灾能力占比通过选择查询年度、州市和县区进行查询。各类备灾能力分析通过仪表盘形式直观展示(图 7)。仪表盘所示百分比为实际分值占理想分值的比例,百分比下方分值为通过填报数据实际计算的分值。图中,盐津县地震应急预案建设实际分值为 0.127,其占比为 100%,表明盐津县地震应急预案建设达到理想分值,而应急物资保障能力较为欠缺,还有待于加强。

3.3 软件关键代码

软件中的关键部分为通过对各类数据进行分析、计算后应用图表形式进行展示给各类用户,以下代码则为图表加载过程中的部分关键代码。

```

private void loadImagesList() { // 读取各类图表代码
    lvImageList = (ListView) this.findViewById(R.id.lvImageList); // 实例化列表
    lvImageList.setItemsCanFocus(false); // 初始化列表
    lvImageList.setOnItemClickListener(new OnItemClickListener() {
        @Override // 设置图表应用方法
        public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view, int position, long id) {
            CheckedTextView checkedTextView = (CheckedTextView) view.findViewById(R.id.itemChkImageInfo); // 根据 id 信息判断图表
            checkedTextView.toggle();
            mAdapter.setCheckItem(position, checkedTextView.isChecked());
        }
    });
}
  
```


提交数据校验打印客户端打印输出邮件增加记录

云南省地方政府地震应急备灾能力评价指标表

填报单位：

州市+区县+单位

填报人：

填报年度：

填写数据所属年度

区划代码：

填写县区级6位区划代码

联系方式：

手机或者座机号码

填报时间：

1、请结合实际情况，对本县地震预案实用性进行评价。

1.1、县级相关部门是否制定地震应急预案？

☐ A.是

☐ B.否

1.2、地震应急预案是否结合本地实际修订？

☐ A.是

☐ B.否

1.3、地震应急预案的内容是否在组织上得到落实，并有专人负责？

☐ A.是

☐ B.否

1.4、所有相关部门和制定人员是否都熟知各自的工作内容？

☐ A.是

☐ B.否

1.5、地震应急预案是否得到定期演练？

☐ A.是

☐ B.否

2、请结合实际情况，对本县地震应急预案建设情况进行评价。

2.1、县级相关部门制定的地震应急预案数量。

☐ A.1个

☐ B.2个

☐ C.3个

☐ D.4个

2.2、近3年内按照相关规定做过修改的地震应急预案数量。

☐ A.1个

☐ B.2个

☐ C.3个

☐ D.4个

3、县级相关单位是否建有地震应急指挥技术系统？

☐ A.是

☐ B.否

4、请结合实际情况，对本县地震应急基础数据库建设情况进行评价。

4.1、是否建有基础数据库（包含行政区划、道路、人口、房屋、学校）？

☐ A.是

☐ B.否

4.2、基础数据库是否有专人进行更新维护？

☐ A.是

☐ B.否

4.3、数据内容是否更新至上一年度数据？

☐ A.是

☐ B.否

10、请根据实际情况，选择本县危险桥梁数量占桥梁总量的比例。

☐ A. ≥80%

☐ B. 50%-80%

☐ C. 30%-50%

☐ D. <30%

11、请根据实际情况，选择本县危险水库占所有水库的比例。

☐ A. ≥80%

☐ B. 50%-80%

☐ C. 30%-50%

☐ D. <30%

12、县级相关部门是否制定危险水库应急预案。

☐ A.是

☐ B.否

13、若本县发生地震，请根据可能的情况对本县滑坡规模的数量进行评估。

13.1、特大型滑坡：

☐ A.0-1处

☐ B.2-3处

☐ C.4-5处

☐ D.6处及以上

13.2、大型滑坡：

☐ A.0-1处

☐ B.2-3处

☐ C.4-5处

☐ D.6处及以上

13.3、中型滑坡：

☐ A.0-1处

☐ B.2-3处

☐ C.4-5处

☐ D.6处及以上

13.4、小型滑坡：

☐ A.0-1处

☐ B.2-3处

☐ C.4-5处

☐ D.6处及以上

14、若本县发生地震，请根据可能的情况对本县泥石流规模的数量进行评估。

14.1、特大型泥石流：

☐ A.0-1处

☐ B.2-3处

☐ C.4-5处

☐ D.6处及以上

14.2、大型泥石流：

☐ A.0-1处

☐ B.2-3处

☐ C.4-5处

☐ D.6处及以上

14.3、中型泥石流：

☐ A.0-1处

☐ B.2-3处

☐ C.4-5处

☐ D.6处及以上

14.4、小型泥石流：

☐ A.0-1处

☐ B.2-3处

☐ C.4-5处

☐ D.6处及以上

15、请根据实际情况，对本县相应规模的应急避难场所的数量进行选择。

15.1、I类避难场所：

☐ A.0个

☐ B.1个

☐ C.2个

☐ D.3个及以上

15.2、II类避难场所：

☐ A.0个

☐ B.1个

☐ C.2个

☐ D.3个及以上

15.3、III类避难场所：

☐ A.0个

☐ B.1个

☐ C.2个

☐ D.3个及以上

15.4、其他避难场所：

☐ A.0个

☐ B.1个

☐ C.2个

☐ D.3个及以上

15.5、已建成的应急避难场所总面积（单位：平方米）。

请填写数字即可

15.6、已建成的应急避难场所容纳人数。（单位：个）。

请填写数字即可

5、请结合实际情况，对本县地震应急联动演练开展情况进行评价。

5.1、区域内每年是否开展地震应急联动演练？

☐ A.是

☐ B.否

5.2、是否与省、州市地震应急指挥系统平台进行互联互通？

☐ A.是

☐ B.否

5.3、是否能正常互联互通情况？

☐ A.是

☐ B.否

6、请结合实际情况，对本县防震减灾知识宣传开展情况进行评价。

6.1、每年为民众举行防震减灾知识讲座的次数。

☐ A.0次

☐ B.1次

☐ C.2次

☐ D.3次及以上

6.2、每年为民众举办防震减灾演习的次数。

☐ A.0次

☐ B.1次

☐ C.2次

☐ D.3次及以上

6.3、每年在居民区、公园等场所张贴防震减灾宣传画等宣传活动的次数。

☐ A.0次

☐ B.1次

☐ C.2次

☐ D.3次及以上

6.4、每年向市民发放防震减灾知识读本的次数。

☐ A.0次

☐ B.1次

☐ C.2次

☐ D.3次及以上

6.5、学校、医院每年开展防震减灾演练的次数。

☐ A.0次

☐ B.1次

☐ C.2次

☐ D.3次及以上

7、请根据实际情况，选择本县符合抗震设防标准的建筑物占所有建筑物的比例。

☐ A. ≥80%

☐ B. 50%-80%

☐ C. 30%-50%

☐ D. <30%

8、请根据实际情况，选择本县老旧加固的建筑物占所有建筑物的比例。

☐ A. ≥80%

☐ B. 50%-80%

☐ C. 30%-50%

☐ D. <30%

9、本县经历中强（6.0级及以上）地震：

9.1、电力系统震后恢复正常情况需要的时间。

☐ A. ≤24小时

☐ B. >24小时

9.2、供水系统震后恢复正常情况需要的时间。

☐ A. ≤24小时

☐ B. >24小时

9.3、通信系统震后恢复正常情况需要的时间。

☐ A. ≤24小时

☐ B. >24小时

16、请根据实际情况，对本县交通系统抗震能力情况进行评价。

16.1、县级政府驻地是否通高速公路？

☐ A.是

☐ B.否

16.2、若发生地震，从县级政府驻地是否有两条以上通往地震灾区的硬化路？

☐ A.是

☐ B.否

16.3、若发生地震，从县级政府驻地到灾区乡镇政府驻地的道路是否出现滑坡、泥石流、塌方等情况导致交通阻塞？

☐ A.是

☐ B.否

17、请根据实际情况，填写本县地震应急救援人员（包括消防救援队、矿山救护队、武警）情况数据。

17.1、本县地震应急救援人员数量。

请填写数字即可

17.2、每年参加培训的应急救援人员数量。

请填写数字即可

17.3、已配发了地震应急救援设备的人员数量。

请填写数字即可

18、请根据实际情况，填写以下数据。

18.1、本县区内拥有的地震应急帐篷数量（单位：顶）。

请填写数字即可

18.2、本县区内拥有的地震应急彩条布数量（单位：条）。

请填写数字即可

18.3、本县区内拥有的地震应急棉被数量（单位：床）。

请填写数字即可

18.4、本县区内拥有的地震应急食品数量（矿泉水、大米、食用油）数量（吨）。

请填写数字即可

19、请根据实际情况，填写以下数据。

19.1、本县各医院床位总数（单位：个）。

请填写数字即可

19.2、本县医生数量（单位：个）。

请填写数字即可

图4 数据录入界面图

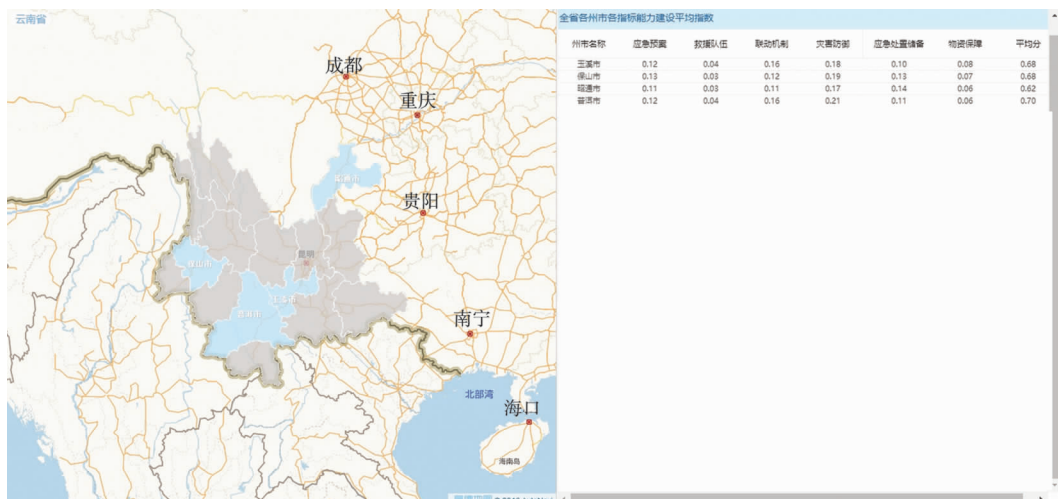


图5 州市备灾能力概况图

州市名称	县区名称	填报单位	填报年度	地震应急预案建设能力指数	应急救援队伍建设能力指数	应急联动机制建设能力指数	地震灾害防御建设能力指数	地震应急处置储备能力指数	应急物资保障能力指数	总分
玉溪市	红塔区	玉溪市红塔区的震灾灾局	2016	0.13	0.01	0.16	0.17	0.14	0.11	0.72
	江川县	玉溪市江川区的震灾灾局	2016	0.13	0.01	0.16	0.15	0.11	0.07	0.61
	通江县	玉溪市通江县的震灾灾局	2016	0.13	0.06	0.16	0.16	0.08	0.07	0.66
	通海县	玉溪市通海县的震灾灾局	2016	0.10	0.07	0.16	0.17	0.11	0.08	0.68
	华宁县	玉溪市华宁县的震灾灾局	2016	0.13	0.05	0.16	0.17	0.09	0.09	0.69
	易门县	玉溪市易门县的震灾灾局	2016	0.13	0.04	0.16	0.18	0.09	0.09	0.67
	峨山彝族自治县	玉溪市峨山县的震灾灾局	2016	0.13	0.05	0.16	0.23	0.09	0.08	0.73
	新平彝族傣族自治县	玉溪市新平县的震灾灾局	2016	0.13	0.07	0.16	0.20	0.11	0.10	0.76
	元江哈尼族傣族彝族自治县	玉溪市元江县的震灾灾局	2016	0.11	0.05	0.15	0.16	0.09	0.07	0.62
	翔阳区	保山市翔阳区的震灾灾局	2016	0.13	0.00	0.07	0.19	0.16	0.06	0.60
保山市	隆阳区	保山市隆阳区的震灾灾局	2016	0.13	0.06	0.07	0.20	0.10	0.06	0.62
	施甸县	保山市施甸县的震灾灾局	2016	0.13	0.02	0.16	0.19	0.15	0.08	0.73
	龙陵县	保山市龙陵县的震灾灾局	2016	0.13	0.07	0.16	0.20	0.12	0.09	0.76
	昌宁县	保山市昌宁县的震灾灾局	2016	0.13	0.02	0.16	0.20	0.12	0.06	0.69
昭通市	昭阳区	昭通市昭阳区的震灾灾局	2016	0.13	0.06	0.16	0.16	0.17	0.08	0.76
	鲁甸县	昭通市鲁甸县的震灾灾局	2016	0.11	0.01	0.05	0.16	0.17	0.06	0.56
	巧家县	昭通市巧家县的震灾灾局	2016	0.10	0.02	0.13	0.17	0.17	0.07	0.66
	盐津县	昭通市盐津县的震灾灾局	2016	0.13	0.05	0.14	0.23	0.11	0.06	0.73
	大关县	昭通市大关县的震灾灾局	2016	0.10	0.01	0.05	0.13	0.12	0.06	0.47
	永善县	昭通市永善县的震灾灾局	2016	0.11	0.05	0.14	0.19	0.13	0.06	0.69
	绥江县	昭通市绥江县的震灾灾局	2016	0.10	0.03	0.04	0.18	0.10	0.06	0.61
	镇雄县	昭通市镇雄县的震灾灾局	2016	0.13	0.03	0.14	0.11	0.16	0.05	0.61
	威信县	昭通市威信县的震灾灾局	2016	0.10	0.02	0.05	0.16	0.15	0.04	0.53
	镇康县	昭通市镇康县的震灾灾局	2016	0.13	0.05	0.14	0.17	0.11	0.06	0.65
普洱市	水富县	昭通市水富县的震灾灾局	2016	0.11	0.03	0.13	0.17	0.10	0.07	0.61
	思茅区	普洱市思茅区的震灾灾局	2016	0.10	0.02	0.14	0.20	0.12	0.07	0.65
	宁洱县	普洱市宁洱县的震灾灾局	2016	0.13	0.02	0.16	0.23	0.13	0.06	0.72
	墨江哈尼族自治县	普洱市墨江哈尼族自治县的震灾灾局	2016	0.10	0.02	0.16	0.19	0.11	0.05	0.62
	景东彝族自治县	普洱市景东彝族自治县的震灾灾局	2016	0.11	0.09	0.16	0.24	0.12	0.07	0.78
	景谷县	普洱市景谷县的震灾灾局	2016	0.13	0.06	0.16	0.21	0.15	0.07	0.78
	镇沅县	普洱市镇沅县的震灾灾局	2016	0.13	0.03	0.15	0.22	0.10	0.06	0.69
	江城哈尼族彝族自治县	普洱市江城哈尼族彝族自治县的震灾灾局	2016	0.13	0.03	0.16	0.19	0.10	0.06	0.67
	孟连县	普洱市孟连县的震灾灾局	2016	0.13	0.07	0.16	0.24	0.09	0.05	0.73
	澜沧县	普洱市澜沧县的震灾灾局	2016	0.13	0.03	0.16	0.19	0.14	0.06	0.71
西双版纳傣族自治州	景洪市	西双版纳傣族自治州的震灾灾局	2016	0.11	0.05	0.16	0.20	0.09	0.06	0.68

图6 县区备灾能力展示图

```

if (checkedTextView.isChecked())//判断图表是否为选中
{
    selectedImages.add(imagePaths[position]);
}
else { selectedImages.remove(imagePaths[position]); }
});
try {
    String[] from = { imageID, imageName, imageInfo };
    int[] to = { R.id.itemImgImageInfo, .
    id.itemChkImageInfo };
    titles = FileUtil.getImageNames("/imgae/"); //图表路径
    imagePaths = new String[titles.length];
    for (inti = 0; i < titles.length; i++) {
        imagePaths[i] = "/" + imgae + titles[i];
    }
    mAdapter = new MultipleChoiceImageListAdapter(titles, imagePaths, this);
    lvImageList.setAdapter(mAdapter);
} catch (Exception ex) {
    return;
}

```



图7 单一县区各类备灾能力占比图

4 总结

开展地震应急准备能力评价,各地方政府可明确本单位在应对地震灾害时具备的优势和劣势,改进不足,为地震应急工作注入动力,促进防震减灾应急更加规范化和科学化。本文通过软件需求设计和功能设计,采用 J2EE 平台和 BI(商业智能)插件技

术,基于备灾能力指标及其计算方法研发了云南地方政府地震应急备灾能力评估软件。软件采用 B/S 模式设计,数据库统一管理维护,通过图表形式,直观展示数据分析结果,系统方便易用;同时,通过软件实现地方政府地震应急备灾能力检查,有利于促进地震应急管理工作规范化,提高地震应急管理水平的科学性和有效性。

参考文献:

- [1] 皇甫岗,秦嘉政,李忠华,等. 云南地震类型分区特征研究[J]. 地震学报, 2007, 29(2): 142-150.
- [2] 邓砚,聂高众. 县市政府地震应急行为模式研究——以汶川地震极重灾县市政府为例[J]. 灾害学, 2013, 28(2): 147-152.
- [3] 赵玲. 城市灾害应急能力评价的研究[D]. 赣州: 江西理工大学, 2008.
- [4] 铁永波,唐川. 城市灾害应急能力评价指标体系建构[J]. 城市问题, 2005(6): 76-79.
- [5] 佟秋璇. 城市地质灾害应急管理评价模型应用[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2013.
- [6] 王烜. 城市生命线系统地震应急准备能力评估的研究[C]//2010(沈阳)国际安全科学与技术学术研讨会论文集. 沈阳: 东北大学, 2010: 987-991.
- [7] 谢礼立. 城市防震减灾能力的定义及评估方法[J]. 地震工程与工程振动, 2006, 26(3): 1-10.
- [8] 张风华,谢礼立. 城市防震减灾能力评估研究[J]. 自然灾害学报, 2001, 10(4): 57-64.
- [9] 许劲松,曹先彬. 企业应用软件架构分析[J]. 计算机工程与设计, 2006, 27(7): 1190-1193.
- [10] 李泽海,孙吉贵,赵君. 商业智能技术及行业应用分析[J]. 吉林大学学报: 信息科学版, 2003, 21(1): 54-60.

Research and Application of Evaluation Software for Earthquake Emergency Preparedness in Yunnan Local Government

ZHOU Yang, MING Xiao-na, DAI Bo-yang, YANG Jian-qiang, YAN Han
(Yunnan Earthquake Agency, Kunming 650224, China)

Abstract: This paper introduced the evaluation index and calculation method of earthquake emergency preparedness capacity. On basis of redesigning of the function and system architecture of the emergency preparedness assessment software using BI (business intelligence) the software technology, we developed a set of three-level disaster preparedness analysis software for provinces, cities and counties. The test results of the software in 4 cities in Yunnan province show that, it is easy to use and reliable, which can help local governments to carry out earthquake emergency preparedness work.

Key words: business intelligence; earthquake disaster; emergency disaster preparedness; evaluation software

(上接第 46 页)

Structure Characteristics of Xingtai East Fault

PENG Yuan-qian, RAN Zhi-jie*, WANG Yan, MENG Li-peng, WEN Chao
(Hebei Earthquake Agency, Shijiazhuang 050021, China)

Abstract: In 2004, a shallow artificial seismic exploration was done on the Xingtai east fault using explosion source. After data processing, 7 seismic profiles with high signal to noise ratio are obtained which clearly show the shallow structure characteristics of Xingtai east fault. Combining the data and oil seismic profile data, we obtain the deep fracture tectonic characteristics of the Xingtai east fault. The result show that the fault shows the shape of half-pinnate, it is composed by a main fault and two secondary faults, and has a certain scale. The break of the main fracture of Xingtai east fault is buried deep in 190~235 m.

Key words: Xingtai east fault; shallow seismic exploration; fracture activity characteristics; time depth conversion