

地震应急指挥技术系统产出信息 面向对象分类与应用^{*}

范开红, 林 洋, 申 源

(四川省地震局, 四川 成都 610041)

摘要:破坏性地震发生后,需要及时、快速掌握震情、灾情和辅助决策信息,将(区域)应急指挥技术系统产出信息进行面向对象分类和模块化,为各服务对象提供有针对性的信息服务,能够更好发挥(区域)地震应急指挥技术系统的作用,对于(区域)地震应急指挥技术系统的应用和完善具有重要意义。

关键词:地震;服务对象;面向对象;模块化

中图分类号: P315-39

文献标识码: A

文章编号: 1000-0666(2014)02-00317-06

0 引言

近年来,国外先后建立了多种抗御灾害的应急反应系统,如美国的“紧急事物管理系统”(EMS)、欧洲五国的“重大紧急事件智能管理系统”(MEMbrain)、日本的“灾害响应系统”(DRS)等,对于人类抗御各类灾害起到了积极的作用(管友海等,2006)。我国在“十五”期间开始地震应急指挥系统的研制,在全国各省(市)地震局都建设了地震应急指挥技术系统,在相关地震应急工作中也发挥了重要作用(帅向华等,2009)。1999年以来中国地震局在地震应急基础信息的收集、整理方面做了大量工作,取得了很大进展,提出了地震应急基础数据的分类体系(聂高众等,2002),但对系统产品分类缺乏系统的研究,尤其缺乏针对不同服务对象信息服务方面的研究。2008年“5·12”汶川特大地震和“8·30”攀枝花仁和地震等破坏性地震表明:全国各省(市)地震局现有的(区域)地震应急指挥技术系统产出的震情、灾情和辅助决策信息综合而全面,短时间内无法全部浏览。因此,破坏性地震发生后,根据各服务对象职责以及各时间段的关注点差异,为其提供有针对性的震情、灾情和辅助决策信息,

满足各级抗震救灾指挥部及时、快速掌握地震信息的需要已成为现阶段(区域)地震应急指挥技术系统升级完善的目标之一。本文以上述要求为目标,对地震应急指挥技术系统产出信息进行面向对象分类与应用研究。

1 分类

通过(区域)地震应急指挥技术系统长期应用和对市(州)防震减灾工作人员的调查,地震应急指挥技术系统产出信息面向对象分类分为3个层次,一是对震情灾情信息的分类;二是对震情灾情信息的模块化;三是针对服务对象的分类。其中,震情灾情信息的模块化是整个震情灾情分类的基础,是为信息分类服务的;同时,只有对模块化的震情灾情信息进行分类管理,才能更好的为不同服务对象提供其所需的震情、灾情信息服务。

1.1 分类依据

地震应急指挥技术系统产出信息分类必须服从和服务于地震应急指挥和应急救援工作,同时它又必须与现行的有关规范与标准相协调,因此在分类时,需充分参考现有的分类规范(白仙富等,2010),主要参考依据有:《国际标准产业分类》(ISIC, In—ternational Standard industrial

^{*} 收稿日期:2013-05-24.

基金项目:地震应急青年课题(CEA_ EDEM-201204)资助.

Classification of All Economic Activities)、《地震现场工作调查规范》(GB/T18208.3—2000)、《国民经济行业分类标准》(GB/T4754—94);《城市用地分类与规划建设用地标准》(GBJ 137—90)、《文件格式分类与代码编制方法》(GB/T13959—1992)、《中华人民共和国国家标准学科分类与代码表》(GB/T13745—92)、《地震行业标准体系表》(DB/T 1—2000)、《地震数据分类与代码第一部分:基本类别》(DB/T 11.1—2000)、《信息分类和编码的基本原则与方法》(GB/T 7027—2002)、《国土基础信息数据分类与代码》(GBT13923—1992)、《区域级抗震救灾指挥部地震应急基础数据库格式规范(修订稿)》^①等。

1.2 信息分类

地震应急指挥技术系统产出信息面向对象分类采用如下几种方式进行分类。

(1) 数据格式分类

震情灾情数据格式主要有文字信息、表格和图片等几类。① 文字信息主要指震情、灾情信息中的描述信息,如地震三要素及对震中地区的人文、经济及行政区划等描述信息;② 表格主要指震情、灾情信息中的数据统计部分,如重灾区的人口、经济、建筑及伤亡人数等分布情况数据的统计表格;③ 图片主要指插入到文档或彩信中,描述震中位置、震情灾情信息分布的图片,图片格式为 png。其中,插入到彩信中的图片应小于等于 50 kB,插入到文档中的图片大小一般为 750 * 560 像素、小于等于 500 kB。

(2) 信息来源分类

根据震情灾情信息的来源分类,分为:基于地震应急基础数据库的震情信息、软件系统产出信息和现场灾情信息。① 地震应急基础数据库的震情信息是指基于地震应急基础数据,如某个或多个行政区域范围内的人口、经济、房屋、水库、学校和医院等;② 软件系统产出信息是指震后通过灾情评估及辅助决策子系统计算产出来的震情、灾情及辅助性决策信息等;③ 现场灾情信息主要指地震后通过地震现场(灾情上报终端、下级地

震部门等)反馈回来的地震受灾情况,如震区的人员伤亡、房屋破坏、被埋压人员分布、崩塌(滑坡泥石流及堰塞湖)分布、交通破坏及需转移安置人口等情况。

(3) 是否处理分类

根据震情灾情信息是否加工分类,可分为:原始震情灾情信息、加工后的震情灾情信息。① 原始的震情灾情信息主要是指地震后通过地震现场(灾情上报终端、下级地震部门等)反馈回来,未加工的地震受灾情况信息;② 加工后的震情灾情信息是指根据现有的地震应急基础数据库数据及相关要求对原始震情灾情信息进行人为处理后的震情灾情信息。

(4) 时段分类

由于地震震情灾情汇集是以“递进”的方式反映灾区实际情况的,震情灾情信息产出按时间段分类,分为:震后 10 min 内震情灾情信息、震后 10 ~ 30 min 内震情灾情信息、震后 30 ~ 60 min 内震情灾情信息、震后 1 ~ 2 h 内震情灾情信息、震后 2 ~ 4 h 内震情灾情信息、震后 4 ~ 8 h 内震情灾情信息和震后 1 ~ 2 d 内震情灾情信息。

① 震后 10 min 内震情灾情信息主要指地震三要素、震中及周边基本情况等地震震情信息;

② 震后 10 ~ 30 min 内震情灾情信息主要包括:通过评估软件系统估算出的震情灾情文档、辅助决策文档等;

③ 震后 30 ~ 60 min 内震情灾情信息主要包括:通过专题图软件系统生成的反映灾区基本情况的各类专题图等;

④ 震后 1 ~ 2 h 内震情灾情信息主要包括:震后通过地震现场(灾情上报终端、下级地震部门等)先期反馈回来的震情灾情信息和余震目录分布情况等;

⑤ 震后 2 ~ 4 h 内震情灾情信息主要包括:这个时间段地震现场(灾情上报终端、下级地震部门等)反馈回来的震情灾情信息、余震目录分布情况和通过反馈回来的震情灾情对地震影响场修改后,重新评估的震情灾情信息;

① 中国地震局. 2006. 区域级抗震救灾指挥部地震应急基础数据库格式规范(修订稿)[S].

⑥ 震后4~8 h内震情灾情信息主要包括：这个时间段地震现场（灾情上报终端、下级地震部门等）反馈回来的震情灾情信息、余震情况和通过反馈回来的震情灾情对地震影响场修改后，重新评估的震情灾情信息；

⑦ 震后1~2 d内震情灾情信息主要包括：这个时间段地震现场（灾情上报终端、下级地震部门等）反馈回来的震情灾情信息、余震情况及现场初步制作的烈度分布图相关统计信息等。

(5) 信息性质分类

根据震情灾情信息的性质分类，分为：① 震情类主要包括：地震三要素、地震震中位置分布及余震目录分布等信息，用于描述地震震情情况；② 灾情类：人员伤亡、经济损失、可能的埋压人员分布和重灾区分布情况等信息，用于描述地震灾害情况；③ 震区基本情况类：震区行政区概况信息、震区气象数据、震区大型企业分布、重灾区分布、震区学校分布、震区历史地震分布和震区医院分布等信息，用于描述震区基本情况；④ 应急与救援类：救灾队伍分布与救援物资需求、消防与军队分布信息、省政府地震应急响应等信息，用于辅助地震应急救援。

1.3 信息模块化

震情灾情信息的模块化在本文是指将震情灾情信息划分成一个个独立的震情灾情信息单元。模块化主要遵循原则是紧紧围绕面向对象服务这个中心点，保证模块信息的最小化、完整性、独立性。信息模块化举例如下所述。

(1) 震情类模块

a. 地震三要素模块：根据中国地震台网测定，某年某月某时某分，在某地发生X级地震。

b. 地震震中位置模块：震中分布图、震中距主要城市距离分布图及列表。

c. 地震影响场分布模块：盲估计算或其它方式生成的地震影响场，显示地震影响场分布图，及地震影响场各烈度圈的面积列表。

d. 余震目录分布模块：以图表给出地震后某一段时间后，余震分布情况。

(2) 灾情评估类模块

a. 盲估地震影响场范围：地震影响场范围，

及各烈度圈的面积列表；

b. 人员伤亡与经济损失：以列表的方式显示人员伤亡与经济损失盲估结果；

c. 可能的埋压人员分布：显示通过模型计算出的可能的埋压人员分布图及列表；

d. 重灾区分布：给出此次地震重灾区分布图及按灾害系统降序排列生成地震重灾区的列表。

(3) 震区基本情况模块

a. 行政区概况：主要包括震中所在区（县）辖区面积、人口和乡镇等；

b. 气象数据：显示震中所在区（县）一年的气象数据列表；

c. 地震活动构造分布：以图、表的形式给出距震中附近的（没有烈度圈，以震中周边50 km范围内为准；有烈度圈，按烈度圈范围内为准）地震活动构造分布；

d. 大型企业分布：主要包括地震影响场范围内的大型企业分布图及列表；

e. 历史地震分布：包括震区历史地震分布图及目录列表，在这里将显示4%以上地震分布图和列表；

f. 震区人口、经济分布情况：震区人口分布情况包括两幅图一个表，两幅图指的是一幅是全省的人口分布图，另一幅图是震区范围内的人口分布图，经济类同；

g. 震区学校分布：主要显示地震影响场范围内的学校，以统计的形式列表显示；

h. 震区医院分布：主要显示地震影响场范围内的医院，以图和统计的形式列表展示；

i. 震区水库分布：主要显示影响场范围内的水库，以图和统计表的形式列表展示；

j. 震区基本信息统计包括：震区范围内的各市（州）、区县（乡镇）在各烈度圈的国土面积、人口、经济等分布情况。

(4) 应急与救援模块

a. 救灾队伍与救援物资需求：以列表的形式展示；

b. 消防、军队分布：以列表的形式展示消防、军队分布情况；

c. 省政府地震应急响应：根据四川省政府地

震应急预案给出地震事件级别、响应级别及响应措施;

d. 四川省抗震救灾指挥部组织结构: 根据四川省政府地震应急预案给出四川省抗震救灾指挥部组织结构;

e. 四川省抗震救灾指挥部各部门职责: 根据四川省政府地震应急预案给出四川省抗震救灾指挥部各部门职责;

f. 四川省抗震救灾指挥部联系信息表: 根据四川省政府地震应急预案给出四川省抗震救灾指挥部联系信息表;

g. 地震抗震救灾联络信息表: 根据基础数据库中现有的数据给出地方政府联络信息表、地方抗震救灾指挥部联系信息表、地震系统联络信息表;

h. 四川省地震局地震应急响应: 根据四川省地震局地震应急预案给出地震事件级别、响应级别及响应措施;

i. 四川省地震局应急指挥部组织结构: 根据四川省地震局地震应急预案给出四川省地震局应急指挥部组织结构;

j. 四川省地震局各部门职责: 根据四川省地震局地震应急预案给出四川省地震局各部门职责;

k. 地震局联系方式: 以列表方式展示四川省地震局联系方式及获取地震信息途径。

1.4 服务对象分类

震情灾情服务对象分类主要包括: 上级领导部门、地震应急协同单位和下级相关部门。

①上级领导部门主要包括中国地震局、省政府和省地震局等;

②地震应急协同单位主要包括当地抗震救灾指挥部成员单位所包含的单位或部门;

③下级相关部门主要是指地(市)和县(区)的地震相关部门。

同时根据公文行文要求, 又将针对不同服务对象的文档格式进行分类。

①为上级领导部门提供的文档格式, 主要包括报告、请示、建议;

②为地震应急协同单位提供的文档格式, 主要包括通告、函;

③为下级相关部门提供的文档格式, 主要包括: 通知和要求等。

2 分类信息的应用

地震应急指挥技术系统产出信息面向对象分类研究成果已经在四川省地震应急指挥技术系统中进行应用, 在破坏性地震发生后, 为不同服务对象组合模块化信息, 生成针对不同时段的震情、灾情文档及专题图等内容服务, 在“4·20”芦山7.0级强烈地震的应急工作中, 得到多方肯定。四川地震应急指挥技术系统针对不同服务对象产出的震情、灾情信息文档内容模板举例, 如表1~3所示。

表1 上报给上级部门的震情灾情信息内容举例表

Tab. 1 Examples of the earthquake and disaster situation information reported to the superior department

时段	信息名称	信息模块	信息性质
震后 10 ~ 30 min	灾情简报	地震三要素	震情类
		经济损失(估算)	灾情类
		人员伤亡(估算)	灾情类
		震中位置分布	震情类
	震区基本情况	震中所在县(区)的行政区概况	基本情况类
		震区活动地震活动构造分布	基本情况类
		震区历史地震分布	基本情况类
		震区气象数据	基本情况类
		震区人口分布	基本情况类
		震区经济分布	基本情况类
震后 30 ~ 60 min	震区重点 关注情况	震区大型企业分布	基本情况类
		震区学校分布	基本情况类
		震区水库分布	基本情况类
		震区医院分布	基本情况类
	专题图集	领导专用地图	应急与救援类
		领导指挥图册	应急与救援类
震后 1 ~ 2 h	上报灾情 统计文档	人员伤亡(上报)	灾情类
		房屋破坏(上报)	灾情类
		经济损失(上报)	灾情类
	余震分布图	余震分布	震情类
.....

表 2 推送给协同单位的震情灾情信息内容举例表

Tab. 2 Examples of the earthquake and disaster situation information pushing to the coordination unit

时间段	信息名称	信息模块	信息性质
震后 1 ~ 2 h	四川省教育厅 的通告文档	地震三要素	震情类
		震中位置分布	震情类
		震中距主要城市距离	震情类
		地震影响场分布(估算)	震情类
		震区学校分布	基本情况类
	四川省卫生厅 的通告文档	地震三要素	震情类
		震中位置分布	震情类
		震中距主要城市距离	震情类
		地震影响场分布(估算)	震情类
		震区学校分布	基本情况类
震后 4 ~ 6 d	四川省民政 厅通告文档	救灾队伍与救援物资需求(估算)	灾情类
		地震烈度分布图	灾情类
		各烈度范围内各乡镇国土面积统计	灾情类
		震区水库分布	基本情况类
.....

3 结论

本文采用面向对象分析方法，通过对地震应急指挥服务对象属性和产出信息类型特征的具体分析，将（区域）应急指挥技术系统产出信息进行分类和模块化，同时将服务对象划分为相应类别并列举多个实例。通过对信息模块的动态组合，针对不同服务对象产出差异性需求信息，针对性强，实用性广，对完善和推广现有（区域）地震应急指挥系统功能也有重大意义。

参考文献：

白仙富,李永强,陈建华,等. 2010. 地震应急现场信息分类初步研究 [J]. 地震研究,33(1):111 – 118.

表 3 下发给下属防震减灾部门的震情灾情信息内容举例表

Tab. 3 Examples of the earthquake and disaster situation information to the subordinate earthquake prevention and disaster reduction department

时间段	信息名称	信息模块	信息性质
震后 30 ~ 60 min	下发给下属防震 减灾部门文档	地震三要素	震情类
		震中位置分布	震情类
		震中距主要城市距离	震情类
		地震影响场分布(估算)	震情类
		震区活动地震活动构造分布	基本情况类
		震区历史地震分布	基本情况类
		经济损失(估算)	灾情类
		人员伤亡(估算)	灾情类
		历史地震分布图	震情类
		活动断裂图	震情类
震后 1 ~ 2 h	下发给下属防震 减灾部门专题图	重要目标分布图	震情类
		可能次生灾害点分布图	震情类
.....

管友海,冯启民,马浩然. 2006. 地震应急对策决策支持软件的设计与开发[J]. 世界地震工程,22(1):72 – 78.

聂高众,陈建英,李志强,等. 2002. 地震应急基础数据库建设[J]. 地震,22(3):105 – 112.

帅向华,杨天青,马朝晖,等. 2009. 国家地震应急指挥技术系统 [M]. 北京:地震出版社.

DB/T11. 1—2000,地震数据分类与代码第一部分:基本类别[S].

DB/T 1—2000,地震行业标准体系表[S].

GB/T1 8208. 3—2000,地震现场工作调查规范[S].

GB/T13745—92,中华人民共和国国家标准学科分类与代码表[S].

GB/T13923—1992,国土基础信息数据分类与代码[S].

GB/T13959—1992,文件格式分类与代码编制方法[S].

GB/T4754 – 94,国民经济行业分类和代码[S].

GB/T7027—2002,信息分类和编码的基本原则与方法[S].

GBJ137—90,城市用地分类与规划建设用地标准[S].

ISIC/Rev. 3,国际标准产业分类[S].

Object-oriented Classification and Applications of Output Information in Earthquake Emergency Command Technology System

FAN Kai-hong, LIN Yang, SHEN Yuan

(*Earthquake Administration of Sichuan Province, Chengdu 610041, Sichuan, China*)

Abstract

After the occurrence of a destructive earthquake, different customers need grasp different earthquake and disaster situation and the decision assistant decision-making information timely and quickly. Therefore, the object-oriented classification and modularity of the output information in regional Emergency Command Technology System (ECTS) could provide targeted information services for every service object and play a better role in ECTS. It also has the important significance for improving the application and perfecting of ECTS.

Key words: earthquake; service-object; object-oriented; modularity