

地震现场数据共享标准化研究及其标准起草*

黄宏生¹, 王晓青², 孙柏涛³, 丁香², 王东明⁴

(1. 福建省地震局, 福建 福州 350003; 2. 中国地震局 地震预测研究所, 北京 100036;
3. 中国地震局 工程力学研究所, 黑龙江 哈尔滨 150080; 4. 中国地震局 搜救中心, 北京 100049)

摘要: 标准化被普遍认为是保证信息更有效处理、交换、管理以及消除技术壁垒的最有效手段。信息共享标准是为规范信息共享的行为而制订的, 是实现信息共享的“软”环境。通过对地震现场信息共享标准化研究, 概述了这一标准制定的过程、总体内容框架安排的一些考虑以及存在问题, 讨论了地震现场信息共享标准分类与编码体系、数据交换格式、元数据、数据字典及数据质量控制等与信息共享标准相关的一些问题。

关键词: 地震现场; 信息共享; 标准化

中图分类号: P315.9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-811X(2008)04-0134-05

0 引言

地震现场信息共享标准化, 对提高地震现场工作的信息化水平, 规范地震现场数据处理工作, 推动地震现场数据共享, 积累地震基础科学资料, 促进地震紧急救援工作体系的建设起到重要的和积极的作用。

信息共享可以为经济发展节约资金, 提高速度, 带来显著的社会、环境和经济效益。究其本质, 信息共享是一种社会行为, 为保证这种社会行为良性发展, 政策、法规、标准、信息本身及先进的技术手段相辅相成、缺一不可。地震现场信息共享标准, 是实现地震现场信息共享的“软”环境, 是保证信息共享行为得以实施的基本保证。

标准是对重复性事物和概念所做的统一规定, 是以科学技术为依据制定的技术行为准则, 可以对各项工作与活动进行有效的指导、监督和管理。标准化是在经济、技术、科学及管理等社会实践中, 对重复性事务和概念通过制定、发布和实施标准, 达到统一、化简、协调和选优, 以获得最佳秩序和社会效益的过程^[1]。

在地震现场信息共享标准制定过程中, 我们充分注意到上述标准化工作的普遍性, 同时也注意到地震现场信息共享的特殊性, 即地震现场工

作表现出的紧迫性、时限性和协同性^[2]。地震现场工作通常要求在地震发生后最短时间内响应、由多个部门协同、在有限的时间内完成, 这种特殊性使地震现场信息共享的标准化显得尤其重要。从多次地震现场工作经验教训来看, 由于信息标准化程度低, 参加现场工作的多个单位和部门信息不能共享, 使地震现场工作受到了一定程度的影响。

从信息共享角度来看, 信息共享标准通常由信息分类与编码体系、数据交换格式、元数据、数据字典及数据质量控制等一系列标准组成的, 如何在一个标准的有限篇幅内, 进行合理的取舍, 使之既包含上述内容, 又不至于过于庞大臃肿, 是本标准制定过程的一个技术难题。

另一方面, 由于地震现场工作的紧迫性、时限性和协同性, 地震信息共享工作实际上必须贯穿于日常工作中, 与日常工作中的信息共享工作密不可分。其一, 地震现场的共享信息包括了日常工作中准备好并用于地震现场的信息, 如基础地理信息、社会经济统计、地震基础数据、灾害影响背景、救灾资源及其通讯联络、地震应急预案与法规等信息, 这些信息必须在日常的应急准备工作中做好。其二, 地震现场生产的数据信息, 要实现其共享, 也离不开常态下做好相关的准备。因此, 地震现场信息共享标准, 并不仅仅

* 收稿日期: 2008-05-11

基金项目: 国家标准化管理委员会《全国服务标准 2005-2008 年发展规划》(2004DEA70940)

作者简介: 黄宏生(1965-), 男, 福建福清人, 高级工程师, 主要从事计算机网络、数据库及应急指挥技术系统研究及管理工作。

E-mail: hshuang0514@163.com

用于地震现场工作,这一点必须有清醒的认识。

1 与地震现场信息共享相关的已有标准分析及总体架构

地震现场信息共享标准化和规范化的基本原则,是在充分利用和吸收现有的一系列地震现场工作、数据库和地震信息的国家标准和规范的研究成果,在此基础上形成一个实现地震现场信息共享所需的标准。这些标准包括:

GB/T 8567-1988 计算机软件产品开发文件编制指南^[3];

GB/T 17742-2000 中国地震烈度表^[4];

GB 18208.1-2001 地震现场工作第1部分:基本规定^[5];

GB 18208.2-2001 地震现场工作第2部分:建筑物安全鉴定^[6];

GB/T 18208.3-2000 地震现场工作第3部分:调查规范^[7];

GB/T 18208.4-2005 地震现场工作第4部分:灾害直接损失评估^[8];

DB/T 11.1-2000 地震数据分类与代码第一部分:基础类别^[9];

DB/T 11.1-2000 地震数据分类与代码第二部分:地震与地震前兆观测数据^[10]。

尽管有上述地震现场工作标准,但是却没有地震现场信息共享标准,这与当前地震现场工作信息化水平有明显差距。

此外,本标准的制定还参考了国家标准《中华人民共和国行政区划代码(GB 2260-99)》^[11]、《县以下行政区划代码编制规则(GB10114-88)》^[12]、《国土基础信息数据分类与代码(GB/T 13923-92)》^[13]以及“数字福建”提出的一系列信息共享标准,包括《福建省政务数字证书管理暂行办法》^[14]、《福建省政务信息网数字证书密钥管理办法》^[15]、《空间数据交换格式标准(试行)》^[16]、《数据质量控制和评价标准(试行)》^[17]、《数据字典内容标准(试行)》^[18]、《元数据标准(试行)》^[19]、《政务信息分类和编码标准(试行)》^[20]、《政务信息共享平台数据管理办法(试行)》^[21]等。

通过对上述的各种标准和规范的研读和分析,确定了整个标准的总体架构。在标准的正文中包括了:

(1)范围,界定了地震现场信息共享标准所规范的内容;

(2)规范性引用文件,给出了主要的规范性引

用文件;

(3)定义,对标准中涉及的名词术语进行解释;

(4)地震现场应急指挥信息分类和编码体系,在正文中给出有关信息分类和编码体系的说明,在附录B(规范性附录)中给出地震数据的编码原则;

(5)地震现场应急指挥共享数据的元数据,在正文中给出有关元数据的基本原则,在附录C(规范性附录)中给出地震现场应急指挥共享数据元数据格式清单;

(6)地震现场应急指挥数据的数据字典,在正文中给出有关数据字典的编写要求,在附录D(规范性附录)给出地震现场应急指挥共享信息数据字典的详细内容及编写样例;

(7)地震现场应急指挥信息汇交,给出了共享信息汇交的一些具体要求;

(8)数据质量控制检查,提出了数据质量控制检查的具体要求;

(9)地震现场信息共享服务与维护,给出了地震现场信息共享服务及其维护的具体要求。

2 标准的起草说明

2.1 地震现场信息分类及编码体系

地震现场信息内容极其丰富,涉及地震应急期间方方面面的内容。本着科学性、系统性、可延性、兼容性和综合实用性的分类原则,将上述信息做详细分类,同时对信息做字符化处理、编码,使文字信息成为量化信息,形成地震现场信息的编码体系,这是分类编码最终要完成的工作。然而,地震现场信息大多采用已有的国家标准或行业标准分类并编码,各行业采集、更新、使用信息的工作也已经延续多年,形成较为固定的分类习惯。因此,在地震现场信息分类和编码上,必须最大限度地考虑其延续性,使现有的数据资源得到最大限度的利用。

地震现场信息分类,参考了中国地震局地震应急基础数据库的分类。我们把地震现场信息分为平时必须准备好的地震现场应急指挥基础共享数据和地震现场工作开展过程中产生的地震应急指挥即时共享数据。其中平时必须准备好的地震现场应急指挥基础共享数据,包括基础地理信息、社会经济统计、地震基础数据、灾害影响背景、救灾资源及其通信联络、地震应急预案与法规等6类数据;地震现场工作开展过程中产生的地震应

急指挥即时共享数据包括了现场流动观测、震情分析、灾情及灾害损失评估及科学考察、建筑物安全鉴定、应急与救灾行动、地震现场工作报告和地震现场音视频、图像及其它共享信息等 7 类。这样安排,既考虑了现有数据资源的延续性,要满足地震现场信息共享的需求。

地震现场应急指挥数据编码体系中行政区代码采用《中华人民共和国行政区划代码》(GB/T2260-1995)^[11]和《县以下行政区划代码编制规则》(GB10114-88)^[12]中规定的代码,并对其进行扩充和补充。参见附录 B(规范性附录)地震现场应急指挥数据的行政区代码的编码原则。

各种比例尺地理数据的编码,参照国标和测绘行业已有分类编码。

地震相关数据的编码参照 DB/T 11.1-2000《地震数据分类与代码》^[9,10]。

这样编码方式,其主要目的也是最大程度考虑现有数据资源的延续性,同时与现行的国家标准相容性。

2.2 地震现场共享数据的元数据

元数据是关于数据的数据,是对数据集的性状进行描述的数据。随着计算机技术和 GIS 技术发展,特别是网络通信技术的发展,元数据(Metadata)已越来越为人们所重视。元数据标准的制订与实施,为数据交流、信息共享提供了良好条件。从目前地震现场数据的规模来看,似乎没有必要引入元数据来管理。但是随着数据量的增加和复杂性的增加,随着地震现场数据从本地使用向通过信息网络远程访问扩展,为了使用户更快、更有效地发现、访问和使用地震现场数据,为了使未来数据库维护人员更方便、容易地维护地震现场数据,有必要使用元数据这一工具来管理地震现场数据。

在地震现场数据共享活动中,元数据的主要作用包括以下几个方面:

(1)帮助数据生产单位有效地管理和维护地震现场数据,使地震现场数据的采集、生产、加工等方方面面信息积淀在元数据文档中,保证不会因为人员的变更而失去对数据的了解;

(2)帮助用户快速了解数据,以便就数据是否能满足其需求做出正确的判断;

(3)提供有关信息以使用户处理和转换有用的数据;

(4)适应信息时代数据管理和数据使用的需要,加快数据通过网络共享,这一点对于地震现

场低带宽的信息网络来说尤其重要。

然而,与许多以空间数据为主的大型数据共享项目相比,地震现场数据共享涉及的数据内容相对要简单一些,为此在元数据标准设计上,进行简化,使之既满足数据共享的需求,又充分考虑了地震现场工作的紧迫性和时效性等要求。通过简化后的元数据主要包括以下内容:

- (1)对数据集的描述;
- (2)对数据质量的描述;
- (3)对数据处理信息的说明;
- (4)对数据的更新等说明。

具体内容主要包括:

标识信息子集,即元数据所描述的数据集的基本信息(它还包括:覆盖范围信息——数据集边界多边形、垂直方向范围和时间范围等;分发信息——数据资源的分发者和获取资源的传送选项信息;负责单位信息——数据集负责人、单位和联系方法;日期信息——说明有关日期和事件;限制信息——访问和使用数据资源或元数据的限制)。

参照系信息子集,即数据集使用的空间和时间参照系的说明。

地震数据附加子集,即地震现场基本情况说明。

在确定数据集的元数据具体内容时,除元数据实体或元素特征为必选的必须包含外,还根据数据集的具体情况决定是否应包含性质为条件必选的元数据实体或元素,以及是否包含哪些性质为可选的元数据实体或元素。

2.3 数据字典

数据字典是数据及数据库的详细说明,它以数据库中数据基本单元为单位,按一定顺序排列,对其内容作详细说明。数据字典可用于数据库数据的查询、识别与相互参考。

地震现场信息数据涉及的数据类型包括矢量数据、统计(属性)数据库数据、栅格数据、影像数据、文本数据、音频数据和视频数据等。依据数据的类型特征,数据字典包括的内容有所区别。

需要说明的是,数据字典与元数据有相似之处,但也有不同。元数据提供数据标识、内容、质量、状况及其他有关特征的描述,数据字典虽然也具有对信息的说明性,但其更侧重对信息的定义与诠释,二者各有侧重。在某些条件下,数据字典是元数据全集的一部分。

2.4 数据质量控制

数据质量问题是关系到数据库建设成败和数

据能否有效应用的重要问题。数据质量评价指标和方法研究的难点在于数据质量的含义、内容、分类、分级、质量的评价指标等。不同专业数据质量要求也有很大差异,很难用统一的指标和方法进行评价,需要进行比较多的探索和试验研究。

一般来说,数据质量由数据质量元素来描述。数据质量元素分为两类:数据质量的定量元素和数据质量的非定量元素。数据质量定量元素(包括数据质量定量元素子元素),用于描述数据集满足预先设定的质量标准要求及指标的程度,并提供定量的质量信息。数据质量非定量元素提供综述性的、非定量的质量信息。

数据质量定量元素用定量的方法描述以下6个方面的内容:

(1)完整性 描述要素、要素属性及要素关系存在或不存在;

(2)逻辑一致性 描述数据结构(包括概念的、逻辑的或物理的数据结构)、要素属性和它们间的相互关系符合逻辑规则的程度;

(3)位置精度 描述要素空间位置的精度;

(4)时间精度 描述要素的时间属性和时间关系的精度;

(5)专题(属性)精度 描述要素定量或非定量属性精度和要素属性分类正确性及它们间的相互关系;

(6)用户定义(数据质量元素或数据质量子元素) 描述由数据生产者确定的数据集质量。

数据质量的非定量元素用综述的方式描述数据集非定量的质量内容,包括3方面的内容:

(1)目的 描述生产数据集的原因和主要目的;

(2)用途 描述数据集对于数据生产者 and 数据用户等的应用范围;

(3)数据志 描述数据集的历史沿革,即数据集从获取、编辑到现状完整生命周期的有关描述。数据志包括数据源信息和数据处理步骤、重要处理事件(转换、维护)信息。

上述内容是在常态下数据质量控制的通行准则,但考虑到地震现场工作的特殊性,本标准对上述的数据质量要求进行了一些必要的简化。

3 结论

标准化被普遍认为是保证信息更有效处理、交换、管理以及消除技术壁垒的最有效手段。地

震现场信息共享标准是地震标准化工作中一项重要的内容,同时也是一项长期的工作。

与其它信息共享标准相比,地震现场信息共享标准有其共性,又有其特殊性,这种特殊性表现在地震现场工作的紧迫性、时限性和协同性。地震现场信息共享的标准化研究刚刚开始,距离需求相差甚远,标准研究成果还需要经过实践验证。本文既是这一标准研究的总结,也是标准草案起草的一个说明。

参考文献:

- [1] 科学数据共享工程标准规范研究小组. 科学数据共享标准化工作指南[EB/OL]. <http://www.sciencedata.cn/biaozun.php>, 2004.
- [2] 张咏,何惠良. 地震现场应急通信技术系统及装备[M]. 北京:地震出版社,2003;9-10.
- [3] 电子工业部中国软件技术公司. 计算机软件产品开发文件编制指南(GB/T 8567-1988)[S]. 北京:中国标准出版社,1988.
- [4] 中国地震局工程力学研究所,中国地震局地球物理研究所,中国地震局地壳应力研究所. 中国地震烈度表(GB/T 17742)[S]. 北京:中国标准出版社,1999.
- [5] 新疆自治区地震局,中国地震局工程力学研究所,中国地震局地质研究所,等. 地震现场工作第1部分:基本规定(GB 18208.1-2001)[S]. 北京:中国标准出版社,2001.
- [6] 中国地震局工程力学研究所. 地震现场工作第2部分:建筑物安全鉴定(GB 18208.2-2001)[S]. 北京:中国标准出版社,2001.
- [7] 中国地震局工程力学研究所,中国地震局地球物理研究所,中国地震局地质研究所,等. 地震现场工作第3部分:调查规范(GB/T 18208.3-2000)[S]. 北京:中国标准出版社,2000.
- [8] 中国地震局工程力学研究所. 地震现场工作第4部分:灾害直接损失评估(GB/T 18208.4-2005)[S]. 北京:中国标准出版社,2005.
- [9] 中国地震局. 地震数据分类与代码第一部分:基础类别(DB/T 11.1-2000)[S]. 北京:中国标准出版社,2000.
- [10] 中国地震局. 地震数据分类与代码第二部分:地震与地震前兆观测数据(DB/T 11.1-2000)[S]. 北京:中国标准出版社,2000.
- [11] 中华人民共和国行政区划代码(GB 2260-99)[S]. 北京:中国标准出版社,1999.
- [12] 县以下行政区划代码编制规则(GB10114-88)[S]. 北京:中国标准出版社,1988.
- [13] 国土基础信息数据分类与代码(GB/T 13923-92)[S]. 北京:中国标准出版社,1992.
- [14] 数字福建建设领导小组办公室. 福建省政务数字证书管理暂行办法[R]. 2003.
- [15] 数字福建建设领导小组办公室. 福建省政务信息网数字证书密钥管理办法[R]. 2003.

- [16] 数字福建建设领导小组办公室. 数字福建空间数据交换格式标准(试行)[R]. 2003.
- [17] 数字福建建设领导小组办公室. 数字福建数据质量控制和评价标准(试行)[R]. 2003.
- [18] 数字福建建设领导小组办公室. 数字福建数据字典内容标准(试行)[R]. 2003.
- [19] 数字福建建设领导小组办公室. 数字福建元数据标准(试行)[R]. 2003.
- [20] 数字福建建设领导小组办公室. 数字福建政务信息分类和编码标准(试行)[R]. 2003.
- [21] 数字福建建设领导小组办公室. 数字福建政务信息共享平台数据管理办法(试行)[R]. 2003.

Research on Standardization of Earthquake Field Data Sharing and Its Standards Drafting

Huang Hongsheng¹, Wang Xiaoqing², Sun Baitao³,
Ding Xiang² and Wang Dongming⁴

(1. *Earthquake Administration of Fujian Province, Fuzhou 350003, China*;
2. *Institute of Earthquake Prediction, CEA, Beijing 100036, China*; 3. *Institute of
Engineering Mechanics, CEA, Harbin 150080*; 4. *National Earthquake
Response Support Service Center, Beijing 100049, China*)

Abstract: Standardization is generally recognized as a most efficient means to ensure effective information processing, exchange and technical barrier elimination. Information sharing standards is made in order to regularize the behavior of information sharing and it is soft environment for information sharing. By studying earthquake field information sharing standards, the authors describe the process of the standards drafting, the overall consideration of content arrangement framework and the existing problems. The coding system, data exchanged format, metadata, data dictionary and data quality control are also discussed.

Key words: earthquake field; information sharing; standardization.

+++++
(上接第 125 页)

Present Research Status and Development Trend of Rockfall Hazards

Shen Jun, He Siming and Wu Yong

(*Key laboratory of Mountain Hazards and Surface Process, Chinese Academy of Science, Chengdu, 610041, China*;
Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu, 610041, China)

Abstract: Rockfall is a common disaster in western mountainous region. It badly threatens the people and the various constructions around it because of its wide distribution range, abruptness and high frequency. At present, due to the weakness of theoretical research on rockfall, the prevention and control means of rockfall have been affected badly. On the basis of analysis on rockfall hazards at home and abroad, the studies on rockfall are classified as four aspects, risk analysis, rockfall trajectory, rockfall impact force and rockfall prevention. The development trend of research on rockfall is analyzed. The results can be used as the basis for research on mechanism of rockfall disaster and rockfall control.

Key words: rockfall; rockfall hazards; present research status; development trend