

和锐、冯义钧、张翼,2011,地震信息分类与编码研究,中国地震,27(3),327~334。

地震信息分类与编码研究

和锐¹⁾ 冯义钧¹⁾ 张翼²⁾

1) 中国地震局地球物理研究所,北京市海淀区民族大学南路5号 100081

2) 新疆维吾尔自治区地震局,乌鲁木齐 830011

摘要 回顾了我国地震信息分类与编码研究的现状,分析了地震信息分类与编码研究中存在的问题,指出加强地震信息分类与编码体系研究,优先制定基础性地震信息分类与编码标准的重要性,分类时除应遵守分类基本原则,还应发掘信息本身特性,提出分类的个性原则。

关键词: 地震信息 地震信息分类 地震信息编码

[文章编号] 1001-4683(2011)03-0327-08 [中图分类号] P315 [文献标识码] A

0 前言

随着社会的快速发展,信息已成为推动社会进步的主要动力之一。挖掘信息的内在规律,科学地管理信息,更好地服务于社会的发展,已成为当今研究的课题。信息分类编码(Information Classifying and Coding)属于标准化的一个领域,现已发展成为一门学科,且有自身的研究对象、内容和方法(李玉恩等,1994;骆浩文等,2007)。

地震信息是地震科学研究、地震信息系统建设、防震减灾工作管理和社会应用的重要基础。从系统的角度,深入研究地震信息的内在联系、属性特征,提取地震信息共性,加以分类与编码,制定相关的分类与编码标准对促进地震信息的集成、管理、应用、交换和共享等具有重要意义。特别在近年来,地震信息系统硬件的配置和软件的开发已经有了快速发展,各类地震技术系统建设平台相继建立,如地震观测信息系统、地震预报信息系统、地震灾害信息管理系统、地震应急指挥信息系统等,制定地震信息分类与编码相关标准,为各类技术系统平台提供底层“软”环境的支撑,就显得尤为重要。

1 信息、地震信息与地震数据

信息是一个常用词汇,人们往往从信息的某一本质特征来定义,如信息论的创始人Shannon从信息的作用定义“信息是确定性的增加”,但至今还没有一个公认的定义。介于本文的研究领域,作者倾向于下面的定义:信息以物质介质为载体,传递和反映世界各种事物存在的方式和运动状态的表征。因此,信息有产生其内容的源头、有承载其内容的载体、

[收稿日期] 2011-07-05

[项目类别] 中央级公益性科研院所基本科研业务专项(DQJB 10812)资助

[作者简介] 和锐,男,1975年生,中国地震局地球物理研究所博士研究生,主要从事地震标准化、层析成像研究

E-mail: andrui@126.com

有传输其内容的途径和接受者。数字、语言、文字、图像、影音等都是承载信息的载体,信息是这些载体所承载的内容,不同载体可能承载相同的内容,即相同的信息。根据信息的载体,信息一般有4种形态,即数据、文本、声音、图像,4种形态可以相互转化。在实际应用中,并不对信息和载体加以严格区分,如地震数据的分类与编码并不是对地震数据的类型进行分类和编码,而是对其承载的内容,即信息,按照共同属性或特征归并在一起,并赋予相对的代码。

地震信息是指与地震相关的各种信息,即一切反映与地震有关的诸要素、诸物质和诸过程的数量、质量、性质、运动状态、联系和规律等的表征(苏桂武等,2005)。与地震有关的诸要素、诸物质和诸过程具体可包括与地震有关的科学、管理活动中使用和产生的数据、图片、文字等,如进行地震观测和监测、实验和试验等活动、地震现场调查、各种地震信息系统平台建设、台站建设等活动,又如地震有关的公共服务与社会管理的活动。

目前,地震行业已经有地震数据的分类与编码标准,地震数据中“数据”概念已经远远超出了传统意义上的数据,数据不仅包括传统意义上数据的概念,还包括图片、文件、技术报告、声音等。在不对信息和载体加以严格区分时,地震数据的概念已经十分接近地震信息的概念。

2 地震信息分类与代码研究现状

近年来,地震行业围绕地震信息分类与编码开展了相关研究,并颁布实施了一批相关标准。《地震学专业分类表》(梁凯利等,2010)严格按照《中国图书馆分类法》的要求,结合地震科技资料分类的自身特点,对地震学专业进行了分类。黄宏生等(2008)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相关的问题。白仙富等(2010)按照信息内容的本质属性,依据发生什么事件、产生什么影响、对产生的影响有何响应、针对响应有什么成效等这样的思路将地震应急现场分为地震震情信息、灾情信息、应急处置信息、处置效益4个大类。中国地震局2006年颁发的《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,将应急基础数据划分为9个大类,42个分类,72个表,并对分类信息进行了编码。聂高众等(2002)、王丽莉等(2008)和马浩然等(2005)从建立数据库的角度分别讨论了地震应急数据的分类。付继华等(2009)、莫善军等(2005)从建立数据库的角度分别讨论了灾情信息的分类。苏桂武等(2005)通过分析了地震应急信息的基本特征后,讨论了地震应急信息的分类体系,并结合实际工作的需要,将地震应急信息分为基础背景类、地震灾害类和救灾背景类、法律法规类、预案与规划类、地震对策类、防震减灾示范与演习经验类、地震台网类、应急联络类、历史地震类、地震救灾案例类、救灾能力储备类、震情类、灾情类、应急决策和应急辅助决策类、灾害现场类、救灾物资及人员调配和调动类、社会反应类等共17个主要类别。马宗晋等(1991)、谢广林等(1995)和袁艺等(2001)分类讨论了地震灾害数据特征和属性。

在地震行业,主要依据2008年新修订的《地震行业标准体系表》(中国地震局,2008a)设定的内容制定地震信息分类与编码的相关标准。《地震行业标准体系表》将地震行业分

^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)。

为 5 个大的门类,每个门类中都设定有分类与代码相关的标准,共有 14 个标准(表 1)。目前已经颁布实施的有 5 项,分别是《地震台站代码》(DB/T 4-2003)(中国地震局,2003a)、《地震及地震前兆测项分类与代码》(DB/T 3-2004)(中国地震局,2003b)、《地震观测仪器分类与代码》(DB/T 26-2008)(中国地震局,2008b)、《地震数据分类与代码 第 1 部分 基本类别》(DB/T 11.1-2007)(中国地震局,2007a)、《地震数据分类与代码 第 2 部分 观测数据》(DB/T 11.2-2007)(中国地震局,2007b),其中《地震数据分类与代码》是分部分标准,目前只完成了地震数据的大类与中类,以及观测数据小类的分类与编码工作。此外,目前仍在制定过程的地震信息分类与编码的标准有《地震数据分类与代码 第 3 部分:探测数据》、《地震数据分类与代码 第 4 部分:调查(考察)数据》、《地震救援装备分类与代码》等。

除地震行业外,制定与防震减灾相关的信息分类与编码的标准还有:全国减灾救灾标准化技术委员会制定的《自然灾害风险分类与分级方法》;中国气象局制定的《地磁活动水平分级》、《气象资料分类与编码》;中华人民共和国水利部制定的《水文数据 GIS 分类编码标准》等。

表 1 分类与代码相关的地震标准

分体系名称	分类与代码相关的标准	制定状况
地震监测预报专业标准分体系表	地震台站代码	已发布
	地震及地震前兆测项分类与代码	已发布
	地震监测台网代码	待制定
地震灾害预防专业标准分体系表	地震灾害分级、分类和代码	待制定
地震应急与救援专业标准分体系表	非工程性防御措施分类与代码	待制定
地震仪器与装备专业标准分体系表	地震观测仪器分类与代码	已发布
地震数据专业标准分体系表	地震数据分类与代码 第 1 部分 基本类别	已发布
	地震数据分类与代码 第 2 部分 观测数据	已发布
	地震数据分类与代码 第 3 部分 探测数据	待制定
	地震数据分类与代码 第 4 部分 调查(考察)数据	待制定
	地震数据分类与代码 第 5 部分 实验与试验数据	待制定
	地震数据分类与代码 第 6 部分 专题数据	待制定
	地震数据分类与代码 第 7 部分 防震减灾综合数据	待制定
	地震数据分类与代码 第 8 部分 其它数据	待制定

3 存在的问题

3.1 地震信息分类与编码体系研究不够深入

3.1.1 通用性问题

地震信息分类与编码的相关研究往往按各自需求来确定分类与编码的对象,导致分类与编码的结果缺乏通用性。产生这一问题主要原因是,《地震数据分类与代码》设定的各个部分还没有全部完成,各个技术系统完全遵从该标准有一定的难度,如《活动断层探测方法》、《地震灾害预测及其信息管理系统技术规范》在各自的标准中对所需的地震数据进行单独的分类与编码,这不利于地震数据之间的交换与共享。

3.1.2 系统性问题

从长远发展的角度,地震信息分类与编码应从整体上,系统地开展深入研究,也就是要

开展“地震信息分类与编码体系研究”。目前,由于没有深入研究其地震信息分类与编码体系的结构和层次划分,很难确定某一个地震信息分类与编码标准在整个体系中的位置和层级关系。地震行业有关地震信息分类与编码的标准已经制定了不少,但是很少研究其相互之间的相关性。产生这一问题的原因是,以前,地震信息分类与代码标准不多,还没有意识到或显示出这方面的需求。现在,地震信息分类与代码标准已经有相当的数量,加之技术系统建设的快速发展对标准产生了广泛地需求。因此,从系统的角度深入开展地震信息分类与编码体系研究十分必要。

3.1.3 迫切性问题

《地震行业标准体系表》所设定的地震信息分类与编码标准不能满足当前防震减灾事业的需求,如地震监测预报专业领域缺少“地震台网分类与代码”,而欧洲和美国都有关于地震台网分类的标准。又如,地震灾害预防专业领域缺少“抗震设防水准分类”,地震应急与救援领域缺少“救援装备分类与编码”、“救援物资分类与编码”、“现场救援信息分类与代码”等。因此,针对当前地震信息分类与编码标准的缺失状况,加强对急需标准的研究迫在眉睫。

3.2 地震信息分类原则与方法针对性不强

目前,所有地震信息分类与编码标准中采用的分类原则均为稳定性、系统性、可扩充性、兼容性、综合实用性。这些原则是《信息分类和编码的基本原则与方法》(GB/T 7027—2002)(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2002a)根据信息的共性提出的,是信息分类应该遵循的基本原则。对于特定信息,如地震信息,在进行分类时,除了要遵循以上原则外,还应研究其特性,提出适合特定信息的分类原则,使得分类结果更加合理、科学、实用。

信息分类的方法无外乎线分类法、面分类法、线面分类法和面线分类法等4种分类方法。由于对分类方法缺少研究,在制定地震信息分类与编码标准时,很难确定选取合适的分类方法,已颁布的地震信息分类与编码标准中多采用线分类法。线分类法最主要的优点是层次性好,能较好地反映类目之间的逻辑关系,实用方便,即符合手工处理信息的传统习惯,又便于计算机处理信息。但是线分类法结构弹性差,分类结构一经确定,不易改动,效率较低,当分类层次较多时,代码位数较长。因此,应该根据地震信息分类对象的特点确定分类方法。

4 地震信息分类与编码研究

地震信息分类可以定义为:根据地震行业信息管理的需要,对某一类地震信息的集合,按照一定的分类原则和分类方法,把具有共同属性或特征的地震信息归并在一起,把不同属性或特征的地震信息区分开来的过程。按照这样的定义,我们可以确定地震信息分类研究的内容应包括:①确定地震信息集的方法;②地震信息属性或特征研究;③地震信息分类原则研究;④地震信息分类方法研究;⑤地震信息编码研究。

4.1 确定地震信息集的方法

地震信息集是在一定的范围、领域,将符合特定管理要求和共性技术特征的地震信息,集中和归属而形成的一种集合。

当确定了信息的体系结构后,任何一个地震信息都可以归到某一地震信息集中。这就需要我们考虑确定这个地震信息集的方法。首先,要确定地震信息集的范围,也就是限定地震信息在一定的区域或领域(例如,“地震现场调查数据”中的“地震现场”就是范围)。其次,要确定地震信息集的主体,也就是对地震信息进行分类的对象(例如,“地震现场调查数据”中的“调查数据”就是主体)。第三,要确定地震信息集的数量,也就是与分类主体有关联的地震信息的个数。地震信息集的数量是通过广泛地调研取得的,要求地震信息的数量相对完整。第四,要规范地震信息集中每条地震信息的名称。规范名称的主要目的是通过名称准确地反映地震信息的概念,避免出现重复和产生歧义。可以说,地震信息集的确定是开展地震信息分类的基础,只有把地震信息集的范围、主体、数量以及地震信息名称确定下来,才能进一步开展地震信息分类的其他研究工作。

4.2 地震信息属性或特征研究

属性或特征是区分分类对象最重要的标志,其研究的对象是地震信息集。属性或特征研究要运用系统理论,运用标准化方法原理,结合地震信息的技术特征和管理特征开展有针对性的研究。从地震信息集中提取属性或特征是根据地震信息内容的性质、产生的过程和信息管理等多方面因素实现的。例如,调查数据和考察数据的区别在于调查数据可以不到现场,而考察数据则一定要到现场。这一特征就是依据产生过程提取的。因此,我们就可以把两者区分开来,利用这一特征进行分类。用一种属性或特征就可以满足地震信息集的分类是很少出现的,属性或特征在不同的类别中是可以不同的,在大类中使用的属性和特征不一定就适用于中类划分,而类别划分中每个类的属性或特征也可能是不同的。因此,在属性或特征的研究中,要根据不同类别的共性特征和个性特征来确定类别划分依据。

4.3 地震信息分类原则研究

地震信息分类原则是分类标准的重要内容,涉及到标准的定位是否准确,标准分类的依据是否充分,提出的分类原则是否具有针对性和具体内容。因此,依据地震信息集的管理要求和共性特征对地震信息分类原则进行深入研究有其重要意义。

目前,在分类原则方面存在着普遍性的问题,这就是:①有些标准由于没有研究成果的支持,很难提出分类原则,干脆不提;②照搬 GB/T 7027—2002《信息分类和编码的基本原则与方法》给出的通用性原则;③给出的分类原则很笼统,不具有针对性;④在有关联的系列分类标准中使用相同的分类原则。这些问题的存在都应归结为对分类原则研究的深度不够。

研究中应以 GB/T 7027—2002 中给出的通用性原则为基础,通过分析研究分类对象应用领域、适用环境、属性或特征、发展空间、管理要求等提出具有针对性强和适用性强的分类原则。

研究中应对大类、中类和小类的分类原则采用系统原理进行深入的分析,深入研究每个类别的属性或特征,确定每个类别按什么属性或特征进行分类,从整体上分析所有属性或特征的共性和个性,将共性强的属性或特征按指导整个标准的总分类原则提出,将只在某一个层面存在共性的属性或特征,按指导某个类别的分类原则提出。

4.4 地震信息分类方法研究

分类方法中,线分类法和面分类法是两种基本的分类方法。在选取合适的分类方法时,

首先应该考虑线分类法与面分类法各自的优、缺点,以及他们之间的区别;其次,要结合数据自身属性和特征,以及应用和管理上需求;最后,还要考虑分类结果是否有利用编码。在掌握了线分类法和面分类法后,对复杂的信息,当采用哪一种分类方法都满足不了使用者的需求时,则可采用一种分类法为主,另一种作补充。

在确定了选择分类方法后,分类时还应满足该分类法的要求。采用线分类法划分的结果应满足:①下位类类目的总范围与上位类目范围相等;②划分时,应该选择同一种划分基准或划分尺度;③同位类目之间不交叉、不重复,并只对应于一个上位类;④分类要依次进行,不应有空层或加层。采用面分类法划分的结果应满足:①不同面内的类目不应交叉,也不能重复出现;②每个面有严格的固定位置。

4.5 地震信息编码研究

当确定合适的分类方法后,编码相对容易。地震信息编码时,应该注意以下三点:①编码的结构应该与分类体系相匹配,如采用了线性分类法,则宜采用层次编码方法,又如采用了面分类法,则宜采用并置码编码方法;②在选取编码方法时,应综合考虑应用和管理的需求以及该信息的编码惯例。如对于台站代码,国际上都采用字母代码,字母代码好处在于代码本身有一定的信息,容易记忆,但相对数字码其缺点是不适合计算机处理。③代码设计过程中,应注意那些常常可能造成彼此相互冲突的要求。例如,满足了可扩充性后,必然在某种程序上牺牲简洁性。因此,应全面考虑,制定折衷办法,以达到整体最优、综合实用的效果。

5 结束语

目前,地震信息体系的研究中,急需的工作是建立地震信息分类与编码分项的体系表,梳理与地震信息与编码相关的标准项目,以及各标准项目在体系的层级关系,优先制定基础性地震信息分类与编码标准。在制定前期,应广泛收集已颁布的相关国家标准和国际标准,在制定过程中应遵守已经颁布的与信息分类相关国家标准,如:《信息分类和编码的基本原则与方法》(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2002a)、《中华人民共和国行政区划代码》(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2002b)、《国土基础信息数据分类与代码》(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2006)、《公路路线标志规则 命名、编号和编码》(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2000)等,应尽可能采用国际或国家标准中给出的代码,增强信息在集成、管理、应用、交换和共享时的通用性。在分类时应该深层次发掘分类信息自身的特征,使得分类的结果更加合理、科学、实用。

某一具体地震信息进行分类与编码一般包括以下几个步骤:

(1)调研,包括调查研究该信息内涵、外延以及在整个地震信息体系中的位置关系。该环节是研究的基础,要注意信息的完整性,做好该环节可以增强该信息分类与编码结果的通用性,提高代码的兼容性以及类目名称的规范化。

(2)属性、特征及相关性分析研究。该环节是研究的核心,要注意理清该信息类目的层级关系,挖掘该信息自身的、本质的属性、特征,该环节后继研究工作就容易开展了。

(3)确立分类原则。该环节是分类的纲,在确立分类原则时应已形成比较清楚分类思路和粗分类结果,要注意通过分析研究分类对象应用领域、适用环境、属性或特征、发展空

间、管理要求等提出具有针对性强和适用性强的分类原则。

(4)对信息进行分类并规范类目名称。分类要注意同一层信息划分应采用相同的依据,以避免划分结果交叉、重复,此外还应注意采用划分的基准或尺度和划分结果的完整性。

(5)对分类结果进行编码。在编码时要注意采用编码方法要与分类方法相匹配,应综合考虑该信息编码的惯例与服务对象的需求。

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,地震研究,33(1),111~118。
- 付继华、王建军、刘晓哲等,2009,灾情数据自动获取的地震灾情信息系统,数据采集与处理,24(增刊),300~314。
- 黄宏生、王晓青、孙柏涛等,2008,地震观测数据共享标准化研究及其标准起草,灾害学,23(4),134~138。
- 李玉恩、周思源、沈同,1994,标准编制和审查人员教材,北京:电子工业出版社。
- 梁凯利、王丽威、付桂华,2010,地震学专业分类表,北京:海洋出版社。
- 骆浩文、曾志康、黄樑等,2007,基于网络的农业科技信息分类编码标准体系研究与应用,农业图书情报学刊,19(3),150~154。
- 马浩然、冯启民、莫善军,2005,城市地震应急对策支持系统研究,世界地震工程,21(1),30~36。
- 马宗晋、赵阿兴,1991,中国的地震灾害概况和减灾对策建议,中国地震,7(1),89~94。
- 莫善军、冯启民、贾靖,2005,地震现场灾情信息反馈途径和集成软件,世界地震工程,21(4),126~132。
- 聂高众、陈建英、李志强等,2002,地震应急基础数据库建设,地震,22(3),105~111。
- 苏桂武、聂高众、高建国,2005,地震应急信息的特征、分类与作用,地震,23(3),28~35。
- 王丽莉、宋果然、姜德录等,2008,辽宁省地震应急基础数据库建设,东北地震研究,24(4),28~36。
- 谢广林、谢觉民,1995,中国地震灾害与人文要素的相关性分析,自然灾害学报,4(1),34~38。
- 袁艺、王理、白海玲,2001,中国的地震灾害及其区域分异,自然灾害学报,10(1),59~64。
- 中国地震局,2003a,地震台站代码(DB/T 4—2003),北京:地震出版社。
- 中国地震局,2003b,地震及地震前兆测项分类与代码(DB/T 3—2003),北京:地震出版社。
- 中国地震局,2007a,地震数据分类与代码 第1部分:基本类别(DB/T 11.1—2007),北京:地震出版社。
- 中国地震局,2007b,地震数据分类与代码 第2部分:观测数据(DB/T 11.2—2007),北京:地震出版社。
- 中国地震局,2008a,地震行业标准体系表(DB/T 1—2008),北京:地震出版社。
- 中国地震局,2008b,地震观测仪器分类与代码(DB/T 26—2008),北京:地震出版社。
- 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2000,公路路线标志规则 命名、编号和编码(GB917.1—2000),北京:中国标准出版社。
- 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2002a,信息分类和编码的基本原则与方法(GB/T 7027—2002),北京:中国标准出版社。
- 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2002b,中华人民共和国行政区划代码(GB/T 2260—2007),北京:中国标准出版社。
- 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,2006,国土基础信息数据分类与代码(GB/T 13923—2006),北京:中国标准出版社。

Research on categories and codes for earthquake information

*He Rui*¹⁾ *Feng Yijun*¹⁾ *Zhang Yi*²⁾

1) Institute of Geophysics, CEA, Beijing 100081, China

2) Earthquake Administration of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi 830011, China

Abstract The paper reviews the current situation of categories and codes for earthquake information at home and points out that the research on categories and codes system for earthquake information should be enhanced. The priority should be given to basic categories and codes for earthquake information. Beside the basic principles, the information classification should also pay sufficient attention to the characteristics of information itself.

Key words: Earthquake information Classification Code