

气象灾害预警信息编码技术与应用

■ 王春芳 李小汝

气象灾害预警信息是各级气象主管机构所属的气象台站向社会公众发布的预警信息，包括灾害类别、预警级别、起始时间、可能影响区域、警示事项、应采取的措施和发布机关等信息元素。预警信息编码技术的应用，可有效提高气象预警信息的制作、交换、处理、存储及发布的规范性和自动化程度，是预警业务现代化的基础。

气象灾害预警信息是各级气象主管机构所属的气象台站向社会公众发布的预警信息。要实现预警信息在信息系统中的自动交换和处理，提高预警信息制作的规范性和预警业务的管理水平，需要对预警信息的关键信息元素进行编码，使之成为智能设备可识别的信息。

美国国家海洋和大气管理局（NOAA）天气广播（NWR）系统从20世纪80年代起，使用特定区域消息编码（SAME）技术进行预警信息发布，显著提高了信息发布的针对性和时效性。2004年，为实现基于互联网的预警信息传播和共享，结构化信息标准促进组织（OASIS）制定了通用警报协议（Common Alerting Protocol, CAP），并被国际电信联盟（ITU）采纳为X.1303推荐标准。CAP规定了预警信息的组成元素、数据字典和部分元素的编码。但是作为国际通用标准，没有给出所有元素，特别是与使用区域、预警领域关系密切的元素的编码，无法在实际系统中直接使用。

国家气象信息中心一直从事预警信息编码技术研究，提出了我国预警信息发布部门、发布时间，灾害类别与级别以及影响区域的编码方法。该编码方法在北斗卫星预警信息发布系统（以下简称北斗发布系统）和国家突发事件预警信息发布系统（以下简称国突发布系统）建设中获得应用。2013年，为推动预警信息编码技术的应用，从源头上规范气象灾害预警信息的制作、交换、处理、存储及发布，提高气象预警业务管理水平，国家气象信息中心和国家气象中心联合编制气象行业标准《气象灾害预警信息编码规范》（QX/T 342-2016）。

本文以QX/T 342-2016为例，介绍气象灾害预警信息的组成元素以及灾害类别、预警级别、影响区域、发布单位等关键信息元素的编码方法，然后结合国突发布系统和北斗发布系统，介绍了预警信息编码技术在实际系统中的应用。

1 预警信息的组成元素

常规预警信息只是一段简短的文字信息，随着互联网、多媒体技术的应用，预警信息的内容越来越丰富，元素数量不断增加。CAP定义了44个通用预警信息元素及其组成结构。QX/T 342-2016采纳了CAP的信息结构和大部分元素，并根据我国气象灾害预警信息制作、交换、处理、存储及发布的需要，增加了部分新元素，如图1所示。

预警信息实体是气象灾害预警信息的基本信息单元，由其下属信息元素和一个或多个内容信息实体组成。预警信息实体下属信息元素包括预警信息标识、发布单位标识、发布时间、信息种类、信息类型、信息来源[0..1]、说明[0..1]、引用信息[0..1]、相关信息[0..1]、字符串。

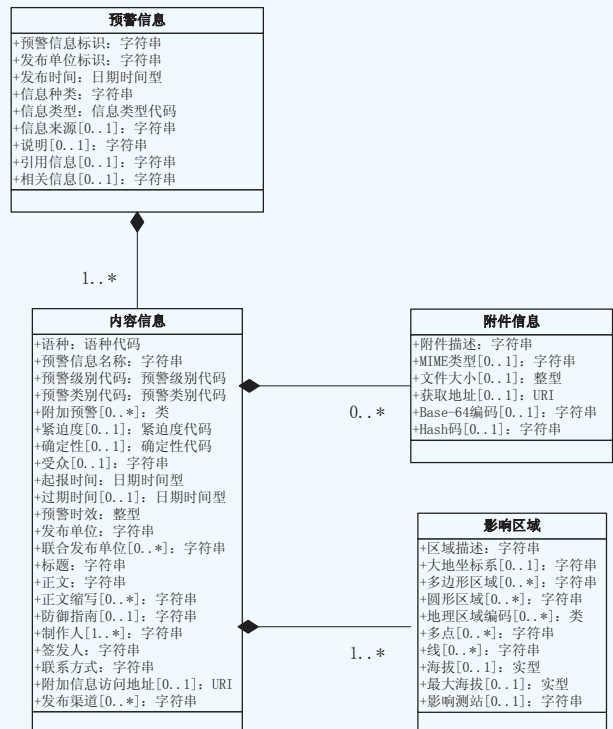


图1 气象灾害预警信息结构及组成

息来源、说明、引用信息和相关信息。内容信息实体由其下属信息元素和若干附件信息实体及影响区域实体组成。内容信息实体下属信息元素包括语种、预警信息名称、预警级别代码、预警类别代码、附加预警、紧迫度、确定性、受众、起报时间、过期时间、预警时效、发布单位、联合发布单位、标题、正文、正文缩写、防御指南、制作人、签发人、联系方式、附加信息访问地址和发布渠道。附件信息实体下属信息元素包括附件描述、MIME类型、文件大小、获取地址、Base-64编码和Hash码。影响区域实体下属信息元素包括区域描述、大地坐标系、多边形区域、圆形区域、地理区域编码、多点、线、海拔、最大海拔和影响测站。图中“0..*”表示0或多，“0..1”表示0或1，“1..*”表示1或多，没有标明的情况，严格为1。图中实体有必选的元素和/或可选的元素。可选的实体可以有必选的元素，只在选用了可选实体时，这些元素才成为必选。

不同的系统，不同的标准，由于建设和制定的时间不同，使用范围不同，预警信息元素组成和编码方法有所不同，但都包含预警（灾害）类别、预警级别、影响区域、发布单位等基本元素及编码。本文结合国突发布系统、北斗发布系统和QX/T 342-2016，重点介绍这4种信息元素的编码和应用。

2 元素编码

2.1 预警类别编码

QX/T 342-2016作为气象行业标准，制定了已在气象主管部门备案的16种气象灾害预警，38种气象灾害预警信号的5位字母编码，如“TYPHW”表示台风预警，“RNSMS”表示暴雨预警信号。国突发布系统为支持自然灾害、事故灾难、公共卫生事件、社会安全等所有突发事件预警信息发布需要，采用了《国家应急平台体系信息资源分类与编码规范》制定的5位数字、字母汇合编码，比如“突发事件/自然灾害/气象灾害/台风”的代码为“11B01”。

2.2 预警级别编码

依据突发公共事件可能造成的危害程度、紧急程度和发展势态，将预警级别划分为四级：I级（特别严重）、II级（严重）、III级（较重）和IV级（一般），依次用红色、橙色、黄色和蓝色表示。国突发布系统和北斗发布系统都采用了这一分级方法。QX/T 342-2016根据气象业务的最新发展，将气象灾害预警级别分为黑色、红色、橙色、黄色、蓝色、白色和其他7个级别，用BLACK、RED、ORANG、YELLOW、BLUE、WHITE、OTHER表示。

2.3 地理区域编码

采用我国12位行政区划代码作为地理区域编码方法，并在国突发布系统、北斗发布系统以及QX/T 342-2016的编制中获得应用。我国行政区划代码第1、2位为省级码，第3、4位为地级码，第5、6位为县级码，第7、8、9位为乡级码，第10、11、12位为村级码。比如“420000000000”表示湖北省全省区域，“420500000000”表示湖北省宜昌市全市区域，“420527000000”表示湖北省宜昌市秭归县全县区域，“420527104000”表示湖北省宜昌市秭归县沙镇溪全镇全镇区域，“420527104203”表示湖北省宜昌市秭归县沙镇溪镇范家坪村全村区域。

2.4 发布单位编码

将我国《中央党政机关、人民团体及其他机构代码》(GB/T 4657)与行政区划代码结合，作为发布单位的编码。比如“416420500”表示湖北省宜昌市气象局。国突发布系统、北斗发布系统建设和QX/T 342-2016的编制都采用了这一方法。

3 实际应用

3.1 国突发布系统

国突发布系统是根据《“十一五”期间国家突发事件应急体系建设规划》建设的国家突发事件预警信息发布系统，由中国气象局负责系统建设、运行与维护，为党中央国务院、各政府部门、各单位应急责任人和社会公众提供预警信息服务。

为实现政府各部门预警信息交换与共享，国突发布系统基于CAP协议，制定了预警信息的统一格式与编码，示例如下。

```
<?xml version = "1.0" encoding = "UTF-8"?>
<alert>
  <identifier>11000041600000_20161026170100</
identifier>
  <sender>北京市气象局<sender>
  <senderCode>11000041600000<senderCode>
  <sendTime>2016-10-26 17:01:00+08:00<sendTime>
  <status>Actual</status>
  <msgType>Alert</msgType>
  <info>
    <language>zh-CN</language>
  <eventType>11B17</eventType>
  <severity>Orange<Sverity>
  <effective>2016-10-26 17:00:00+08:00</effective>
  <expires> 2016-10-27 17:00:00+08:00</expires>
```

<headline>北京市气象局发布大雾橙色预警</headline>

<description>北京市气象局2016年10月26日17时00分发布的大雾橙色预警</description>

<area>

<areaDesc>北京市市辖区及密云县</areaDesc>

<geocode>110100000000, 110228000000</geocode>

</area>

</info>

</alert>

其中, <senderCode>是发布单位标识、<severity>是预警级别标识, <eventType>是预警类别标识, <geocode>是地理区域编码标识。与国突发布系统对接的各发布手段, 基于这些标识, 获取元素编码, 实现预警信息的自动处理和转发。

3.2 北斗发布系统

北斗是我国自主发展、独立运行的全球卫星导航系统(BeiDou Navigation Satellite System, BDS), 并具有短报文通信功能。利用北斗卫星发布预警信息, 可提高预警信息的覆盖范围和时效性, 填补我国海洋及陆地边远地区预警信息发布空白。

短报文通信系统传输能力有限。为节约信道资源, 消除冗余信息, 设计了基于ASCII码和BCD码的预警信息北斗发布协议, 示例如下:

FFF801FF0000FF0004161100001610261701001610261700001610271700001142172020110100000000110228000000FFFE.....FFFF

其中, “FFF801FF0000FF00”是起始信息编码, “416110000”是北京市气象局编码, “1142172”是

大雾橙色预警编码, “110100000000”是北京市市辖区编码, “110228000000”是密云县编码。

北斗预警终端(北斗发布系统的接收终端)接收到预警信息后, 首先根据地理区域编码, 对预警信息进行过滤, 消除冗余信息, 然后根据预警信息级别编码, 启动红、橙、黄、蓝等不同级别的报警, 如正文显示、语音朗读、图标闪烁、振铃等。

4 结语

预警信息编码技术的应用, 可有效提高预警信息的制作、交换、处理、存储及发布的规范性和自动化程度, 是预警业务现代化的基础。但是, 预警信息编码技术的前提是元素内容的分级与分类。由于我国预警信息编码技术起步较晚, 预警信息的组成元素还不够完整, 元素的分级、分类标准也不完善, 给预警信息编码技术的应用带来困难。随着气象现代、信息化的发展, 预警信息分级分类标准将不断完善, 预警信息编码技术的应用也将越来越广泛。该技术不仅为预警业务系统建设提供支撑, 也可为其他业务系统建设提供有益参考。

深入阅读

- 孙健, 裴顺强, 李霞, 2012. 多渠道、多手段并用的预警信息发布系统—国家突发公共事件预警信息发布系统项目建设简介. 科技成果管理与研究, 10: 79-82.
- 王春芳, 陈永涛, 李春来, 等, 2014. 基于北斗卫星的预警信息发布技术研究及实现. 应用气象学报, 25(3): 375-384.
- 王春芳, 李春来, 陈永涛, 等, 2009. 卫星通信预警信息发布编码研究. 电信科学, 25(12): 36-40.
- 杨军, 曹冲, 2004. 我国北斗卫星导航系统应用需求及效益分析. 武汉大学学报(信息科学版), 29(9): 775-777.
- 中国气象局, 2017. 中华人民共和国气象行业标准气象灾害预警信息编码规范QX/T 342-2016. 北京: 气象出版社.

(作者单位: 国家气象信息中心)

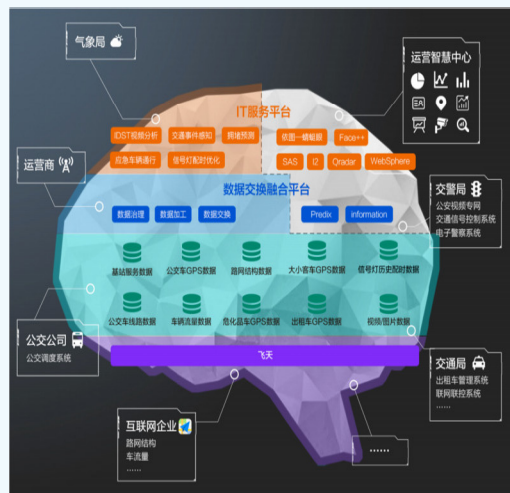
城市大脑总体架构

从上面的城市大脑总体架构图可以看到, 城市大脑分为三层, 最下层为阿里云飞天计算平台, 中间为阿里云城市大脑数据资源平台, 最上层为阿里云城市大脑IT服务平台。其中数据资源平台和IT服务平台为开放平台, 可以承载其他厂商产品。

一体化计算平台: 为城市大脑提供足够的计算能力, 具备极致弹性, 支持全量城市数据的实时计算。EB级存储能力, PB级处理能力, 百万路级别视频实时分析能力。

数据资源平台: 全网数据实时汇聚, 让数据真正成为资源。保障数据安全, 提升数据质量, 通过数据调度实现数据价值。

IT服务平台: 开放的IT服务平台, 繁荣产业生态。通过数据资源的消耗换来自然资源的节约。



——摘自《人工智能标准化白皮书(2018年版)》, 2018年1月