

# 12322 地震速报短信服务系统设计与实现<sup>\*</sup>

赵国峰<sup>1</sup>, 李 丽<sup>1</sup>, 李永红<sup>2</sup>, 李 鑫<sup>1</sup>, 张 蕾<sup>1</sup>

(1. 中国地震台网中心, 北京 100045; 2. 山东省地震局, 山东 济南 250014)

**摘要:** 结合新修订的地震速报和自动速报管理规定, 设计基于 12322 短号的地震速报短信服务系统, 实现了速报短信发送由猫池向 12322 短号网关转化, 解决了正式速报与自动速报匹配, 及自动速报短信的后续服务问题。目前系统已投入实际运行, 并发挥了良好的效益。  
**关键词:** 地震速报; 自动速报; 短信服务; 系统设计  
**中图分类号:** P315-39      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-0666(2014)01-0157-06

## 0 引言

地震尤其大震信息的快速、准确、及时提供和发布, 事关震情和灾情的启动速度和效率。短信因其及时、方便、经济和准确等特点, 被地震系统广泛使用, 是目前震情和灾情等信息服务的重要手段和方式, 地震各相关单位开展了基于全球数字移动通信系统 GSM (廖诗荣等, 2004; 徐胜等, 2005; 于波, 2005; 刘胜国等, 2006, 2010)、短信猫池 (曾文敬等, 2013) 和企业信息机 MAS (刘其寿等, 2011) 的速报短信服务应用和研究。2007 年中国地震局向原信息产业部申请将“12322”号码作为全国防震减灾公益服务号码, 被批复核配。2009 年 5 月 8 日, 中国地震局正式开通 12322 防震减灾公益服务平台, 12322 开始作为防震减灾公益号开始被广泛使用 (中国地震局, 2009)。为改变速报短信发送效率低、发送号码混乱等现象, 2011 年 8 月国家中心做出了地震速报短信由猫池向 12322 短信网关转变的工作安排, 2012 年 4 月软件开始在中国地震局局机关和中国地震台网中心试运行。

本文结合《地震速报技术管理规定 (2013 年修订版)》、《地震自动速报技术管理规定 (2013 修订版)》和国家中心地震速报短信服务要求, 设计了 12322 地震速报短信服务系统, 并对速报短信发送由“猫池”向网关转化中出现的问题进行了探讨。

## 1 地震速报短信服务

### 1.1 速报短信信息源

地震速报短信的信息源为 EQIM (Earthquake Instant Message), 即全国地震速报信息共享服务系统, 它是地震系统内部速报信息快速通报、汇集与共享服务的软件系统 (陈晓辉等, 2009; 杨陈等, 2009), 也是本文速报短信系统的数据源。鉴于国家中心地震自动速报和人工速报的 EQIM 根服务器是两套独立系统, 笔者在设计时部署了两台 EQIM 服务器, 一台为自动速报 EQIM, 从国家中心自动速报 EQIM 根服务器上接收自动速报结果 (AU); 另一台为人工速报 EQIM, 从国家中心人工速报 EQIM 跟服务器上接收人工速报结果

表 1 EQIM 根服务器及接收速报参数类型表  
Tab. 1 Types of receiving Earthquake Quick-reporting and EQIM root server

EQIM	接收信息类型	说明
自动 EQIM	AU	自动地震速报综合触发结果
	CA	人工速报初报结果, 省台网上报的地震初报结果
人工 EQIM	CD	人工速报正式报结果, 符合区域台网速报震级但小于国家台网速报震级地震的正式速报结果
	CC	人工速报正式报结果, 达到国家台网速报震级的地震的正式速报结果
	ER	AU 误触发说明, 用于说明对应的 AU 为系统误触发

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2013-09-11。  
基金项目: 地震行业专项“地震监测信息可视化与综合服务技术研究 (201208010)”和中国地震台网中心青年科技基金“基于 MemCache 的地震速报数据动态展示应用研究 (QNJJZ-XXWL-1319)”联合资助。

(CA/CD/CC/ER)；两个接收软件除配置参数和接收速报信息的类型不同外（表 1），其余相同。

1.2 地震速报参数间的关系

EQIM 系统为地震信息交换和共享系统，从中可以接收获取到各省地震台网和国家中心地震台网测定的不同类型的速报结果，但速报参数结果间无关联关系，即同一个地震的自动报结果和

正式报结果在 EQIM 没有关联关系，但在《自动地震速报技术管理规定（2013 修订版）》中对自动速报 AU 的服务做出了要求“…最终结果以正式速报为准”，即自动速报后，需后续提供正式速报结果，因此在设计地震速报短信服务系统中需考虑各类速报结果间的联系（表 2）。

表 2 地震速报类型的时序

Tab. 2 Time sequences of different types of Earthquake Quick-reporting

时序	说明
AU→CA→CD	先产生自动报结果，随后产生人工速报结果，最后产出正式速报结果。该情况一般为国内中小地震，正式测定结果以省台网测定结果为准
AU→CA→CC	先产出自动报初报结果，随后产生人工速报初报结果，最后产出正式速报结果。该情况一般为国内中小地震，正式测定结果以省台网测定结果为准
AU→CC	先产出自动报结果，随后产生人工速报初报结果，最后产出（国家台网）正式速报结果，该情况一般为国内或周边较强地震，震级达到或超过国家台网下限，正式报结果以国家台网测定结果为准
AU→ER	先产出自动报结果，最后产出（国家台网）速报误触发说明，即自动速报为系统误触发，实际无该地震
CA→CD	先产出人工速报初报结果，最后产出（省台网）正式速报结果。该情况一般为国内中小地震，且无自动速报结果产出
CA→CC	先产出人工速报初报结果，最后产出（国家台网）正式速报结果，一般为国内或周边较强地震，震级达到或超过国家台网下限，且无自动速报结果产出
CC	直接产出正式速报结果，一般出现在国外较大地震时，震级达到或超过国家台网下限，且无自动速报结果产出时，正式报结果以国家台网测定结果为准

人工速报（CC/CD/ER）与自动速报（AU）的关联关系，可以通过地震间的发震时刻、震中位置和震级差值来确定，通过 2013 年以来 EQIM 系统中 CD/CC 与 AU 速报数据分析，同时满足发震时刻在 1 min 之内，经度差在 1°之内，纬度差在 1°之内和震级差在 1 级之间的地震为同一地震的匹配准确率超过 99.9%，因此，系统设计时以地震的发震时刻、震中位置和震级差作为同一地震匹配参数，其取值分别为 60 s、1°、1°和 1 级；当同时满足该条件的记录超过 1 条时，与时间差最小者匹配。

2 系统框架设计

根据数据处理流程将系统主要分成 4 个功能模块，即速报参数同步、短信加工、信息管理和短信推送模块（图 1）。其中速报参数同步模块负责各类型速报结果的同步，该模块实时检测 EQIM 服务器接中是否收到新的速报数据，若有新数据则同步至信息基础数据库；短信加工模块负责将不同类型的速报结果根据不同短信模板加工成短信，并获取到短信接收人员，生成待发送

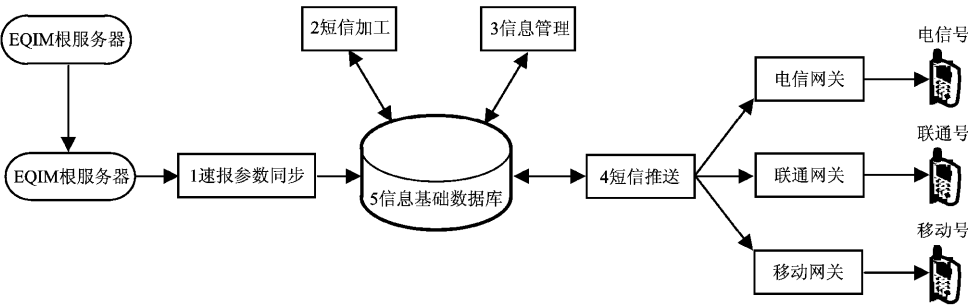


图 1 12322 地震速报短信息系统示意图

Fig. 1 The structure of EQ-SMS system based on 12322 gateway

的一条条短信;信息管理模块负责短信接收人员、区域参数配置、地震匹配参数配置等;短信推送模块负责根据待发送短信推送至各运营商网关。

### 2.1 速报参数同步模块

速报数据接收由 EQIM 软件负责, EQIM 接收由根服务器转发的速报结果并保存在本地 MYSQL

库中,速报参数同步软件负责将速报参数信息由 MYSQL 库中 catalog 数据表同步至信息基础库中,以进行短信加工。为便于识别新增数据,对接收端 EQIM 中速报目录数据表 (catalog) 增加一个 stat 整数型字段,用于标识数据是否同步,其默认值为 0 (表示该数据为待同步状态),同步后,由同步模块将其变为 1,详见图 2。

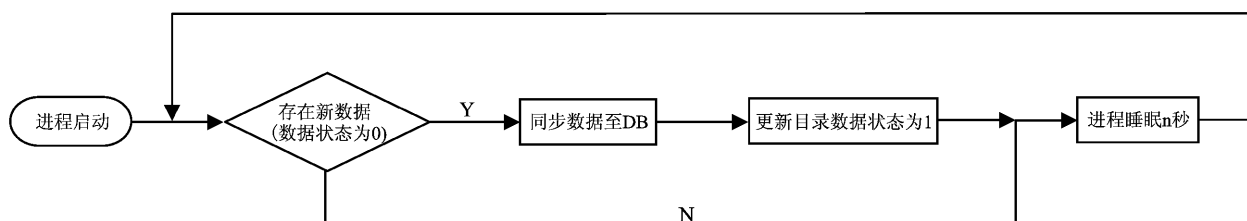


图2 地震速报参数数据同步流程

Fig. 2 Flow diagram of EQ parameter data synchronization

该模块进程启动后,先检查系统是否有 stat 值为 0 记录,若无则直接进入休眠,若有则将该目录数据同步至数据库中,进行短信加工处理,同步后将 EQIM 中的目录数据的 stat 字段值变为 1,进程进入休眠状态,休眠时间一般为 1~2 s,具体取决于同步时效要求,该值作为参数可灵活配置;为便于自动速报与人工速报数据匹配,将自动速报结果与人工速报结果存入不同表中。

### 2.2 短信加工模块

该模块是本系统的核心功能模块,其基本思路:根据速报类型选择短信内容模板,并组合短信内容;根据速报类型、震中位置、震级与对应接收人的区域范围和震级下限参数比对获取短信接收人;在获取正式地震速报 (CC/CD) 短信接收人时,判断是否存在相匹配的 AU,若有则其接受人为 CC/CD 短信接收人员信息 (手机号码) 与 AU 接收人员的并集 (保障接收 AU 人员能接收到后续的正式速报结果,同时避免用户手机重复接收速报短信);ER 时,其短信接收人为对应的 AU 接受人;人工速报 (CC/CD/ER) 与自动速报 (AU) 的匹配由地震匹配参数决定 (地震间的发震时刻、震中位置和震级差值)。短信加工采用触发器模式,使用 PL/SQL 语言编写,在新地震速报数据插入时触发短信加工功能,以人工速报短信的加工流程 (图 3) 中正式速报 CC 的短信加工为例进行说明。

其正式速报 CC 短信加工的部分代码如下:

```

IF ( upper ( substr ( : new. cata _ id , 1 , 2 ) ) = '
CC' ) then
    -- 获取同一个地震匹配的参数:经度差、纬度差、震级差、时间差 (秒为单位)
    select diff_lon, diff_lat, diff_m, diff_time into d_
lon, d_lat, d_m, d_time from same_eq_configure
where id = 1;
    -- 与该地震相匹配的自动速报 AU 记录
    select count ( * ) INTO AU_EXIST
from
    CATA_AU_12322
where
    ( abs ( to_number ( to_date ( SUBSTR ( o_time , 1 ,
19 ) , 'yyyy - mm - dd
hh24 : mi : ss' ) - to_date ( SUBSTR ( temp_o_time ,
1 , 19 ) , 'yyyy - mm - dd
hh24 : mi : ss' ) ) * 24 * 3600 ) - d_time < = 0 )
and ( abs ( lon - temp_lon ) - d_lon < = 0 )
and ( abs ( lat - temp_lat ) - d_lat < = 0 )
and ( abs ( m - temp_m ) - d_m < = 0 );
    -- 判定是否有匹配的 AU
    IF ( AU_EXIST = 0 ) THEN
        -- 无匹配的 AU 地震,以获取接收 CC 联系人列表
        open CUR_GET_PHONES_CC ( key_word , temp_

```

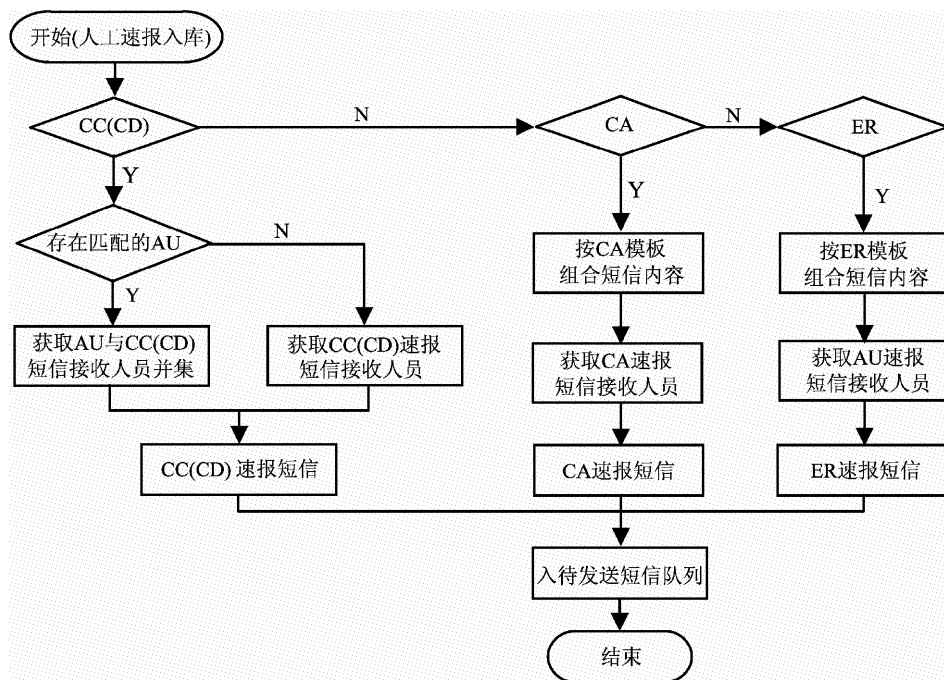


图3 人工速报短信加工流程

Fig. 3 Flow diagram of manual EQ message processing

```

m, area1, area2, area3, area4, area5);
    LOOP
        FETCH CUR_GET_PHONES_CC INTO temp_
phone, temp_priority;
        EXIT WHEN CUR_GET_PHONES_CC% NOT-
FOUND;
        -- 保存待发送短信
        ...
    ELSE IF(AU_EXIST > 0) THEN
        -- 获取 AU 和 CC 联系人并集
        open
        CUR_GET_PHONES_CC_AU(key_word, temp_
m, area1, area2, area3, area4, area5);
        LOOP
            FETCH CUR_GET_PHONES_CC_AU INTO temp_
_phone, temp_priority;
            EXIT WHEN CUR_GET_PHONES_CC_AU%
NOTFOUND;
            -- 保存待发送短信
            ...

```

### 2.3 信息管理模块

信息管理模块负责地震速报短信接收人员信息、地震匹配参数、行政辖区分组、手机号段管理（即手机号段与运营商的映射关系管理）。其中短信接收人员信息管理负责不同类型的速报短信人员的增、删、改及对应区域的震级下限的管理；地震匹配参数管理可以即时通过调整经度差、纬度差、发震时刻差、震级差来调整 AU 与 CD/CC/ER 间地震的匹配关系。

### 2.4 短信发送/推送模块

短信发送/推送模块负责基于接收号码的号段，将待发送短信推送至不同运营商网关。由于目前三大运营商的短信接入网关无法相互通信，中国移动、中国联通和中国电信都有各自不同的短信接入网关，并定义了不同的短消息网关协议，其中中国移动的接入协议为 CMPP<sup>①</sup>，中国联通的接入协议为 SGIP<sup>②</sup>，中国电信的接入协议为 SMGP<sup>③</sup>。因此需要根据速报信息的接收号码将速报短信推送至不同的运营商网关。中国移动在中

① 中国电信. 2008. 中国电信短信网关接口协议 SMGP (V3.03) .

② 中国联合通信公司. 2001. 中国联合通信公司短消息网关系统接口协议 (SGIP) 1.2 版.

③ 中国移动通信. 2003. 中国移动通信互联网短信网关接口协议 (V2.1) .

国地震台网中心部署了移动代理服务器 MAS (Mobile Agent Server), 用于提供包括短信在内的信息化应用服务, 因此, 对移动号段用户的速报短信只需将其推送至 MAS 的数据库中即可; 对联通号段用户的速报短信则需要采用 SGIP 协议封装后推送至联通网关; 对电信号码用户的速报短信则采用 SMGP 协议封装后推送至电信网关。

### 3 速报短信延时问题探讨

本系统设计为全自动系统, 在地震速报信息接收与同步、短信的合成和发送工程中均无人工干预, 系统延时不超过 3 s (包括地震速报数据接收、同步、短信加工和短信推送过程), 用户接收速报短信滞后主要受制于网关的效率。在网关效率不变的情况下, 可以通过调整接收人员的优先级来保障特定人员的速报短信优先发送。该系统已投入使用, 规范了速报短信来源, 提高了速报短信服务的时效性, 取得了良好的应用效果。(图 4)。

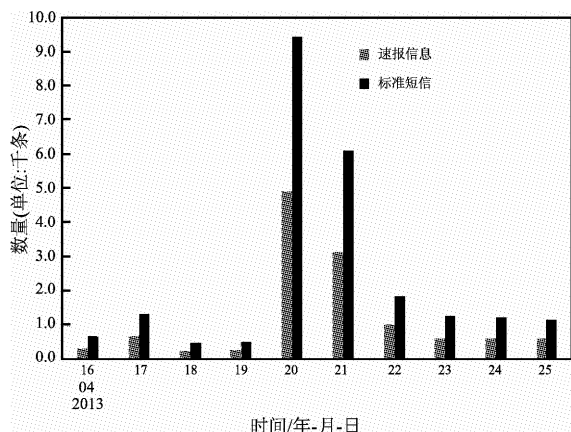


图 4 2013 年 4 月 16 日至 25 日期间  
系统每天发送地震速报信息量

Fig. 4 Numbers of Sending EQ message per day  
from Apr. 16 to Apr. 25 in 2013

2013 年 4 月 16 ~ 25 日, 系统合计发送速报信息 12.3 万条, 折合标准短信 24.0 万条。期间 4 月 20 日 8 时 02 分四川省雅安市芦山县发生 7.0 级地震, 当日系统发送 4.9 万条速报信息, 折合标准短信约 9.5 万条。

### 4 结论

12322 地震速报短信息服务系统自 2012 年 4 月在国家中心投入运行, 用户已超过 1 500 人, 在四川芦山 7.0 地震、甘肃岷县漳县 6.6 级地震、新疆乌鲁木齐市 5.1 级地震中发挥了显著效果, 但在运行中也出现部分用户手机出现“长短信错拼接”现象, 需从运维和管理上进行梳理和完善。

#### 参考文献:

- 陈晓辉, 侯建民, 刘瑞丰. 2009. 全国地震速报信息共享与服务系统 [J]. 地震地磁观测与研究, 30(3): 132 - 135.
- 廖诗荣, 陈懿德, 洪星. 2004. 福建数字台网地震速报信息发布程序 [J]. 地震地磁观测与研究, 25(增刊): 28 - 32.
- 刘其寿, 廖诗荣, 陈绯雯, 等. 2011. 地震速报实时显示系统的实现 [J]. 华南地震, 31(1): 66 - 74.
- 刘胜国, 高景春. 2006. 基于短信平台的地震速报发布实现方法 [J]. 地震地磁观测与研究, 27(增刊): 116 - 118.
- 刘胜国, 蒋春花, 高景春, 等. 2010. 地震应急快速触发与短信息发送软件的核心技术和实现方法 [J]. 西北地震学报, 32(2): 196 - 200.
- 徐胜, 时建伟, 梁雪萍, 等. 2005. 数字地震台网短信通系统的设计与应用 [J]. 高原地震, 17(1): 45 - 53.
- 杨陈, 黄志斌, 高景春, 等. 2009. 全国地震速报信息共享服务系统 [J]. 地震地磁观测与研究, 30(5): 133 - 138.
- 于波. 2005. 厦门市地震遥测台网短信平台开发 [J]. 地震地磁观测与研究, 26(6): 65 - 72.
- 曾文敬, 肖建, 赵爱平, 等. 2013. 江西省地震局地震速报信息发送软件介绍 [J]. 高原地震, 25(1): 46 - 48.
- 中国地震局办公室. 2009. 中国地震局网站中国地震局开通 12322 防震减灾公益服务平台 [EB/OL]. (2009 - 05 - 08) [2013 - 09 - 12]. <http://www.cea.gov.cn/publish/dizhenj/587/590/20120206161329625650787/index.html>.

## Design and Implementation of Earthquake Quick Report Service System Based on 12322 Gateways

ZHAO Guo-feng<sup>1</sup>, LI Li<sup>1</sup>, LI Yong-hong<sup>2</sup>, LI Xin<sup>1</sup>, ZHANG Lei<sup>1</sup>

(1. *China Earthquake Networks Center, Beijing 100045, China*)

(2. *Earthquake Administration of Shandong Province, Jinan 250014, Shandong, China*)

### Abstract

Combined with the new version “Regulations of Automatic Earthquake Quick-reporting Technology” and “Regulations of Earthquake Quick-reporting Technology”, we designed and developed the Earthquake Quick-reporting Short Message Service (EQ-SMS) system based on 12322 gateways to realize the transformation of the quick-reporting short message sending from the ModemPOOL to 12322 cornet gateway. The system resolved the problems of how to match the formal and the automatic EQ messages, and subsequence service problems of automatic EQ messages. At present, the actual test of EQ-SMS system indicated that it play a good benefit.

**Key words:** earthquake quick-reporting; automatic quick-reporting short message service; system design