

刘军, 康英. 新版测震台网地震观测报告[J]. 华南地震, 2015, 35(4): 25–30. [LIU Jun, KANG Ying. New Seismic Network Observation Report [J]. South china journal of seismology, 2015, 35(4): 25–30.]

## 新版测震台网地震观测报告

刘军, 康英

(广东省地震局, 广州 510070)

**摘要:** 介绍了新版地震观测报告的格式, 以及如何利用 jopens 系统及数据库生成地震观测报告, 提供可定制的数据服务。新版地震观测报告不仅具有可读性, 信息详实, 并且方便计算机读取, 为后续的地震研究提供了极大的方便。

**关键词:** 新版地震观测报告; jopens; 数据库; 地震目录

**中图分类号:** P315.6

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-8662 (2015) 04-0025-06

**DOI:** 10.13512/j.hndz.2015.04.004

## New Seismic Network Observation Report

LIU Jun, KANG Ying

(Earthquake Administration of Guangdong Province, Guangzhou 510070, China)

**Abstract:** This paper introduces the format of new seismic report, and how to use jopens and database to generate seismic observation report. It provides customized data services. New seismic observation report is not only readable, informative but also convenient for computer reading. It has great convenience for seismic study.

**Keywords:** New seismic observation report; Jopens; Database; Earthquake catalog

### 0 引言

地震观测报告是测震台网的重要产出之一。地震事件由台网实时地震数据处理系统检测, 对于不符合触发条件的小震由人工截取, 所有的地震事件每日经台网值班人员用人机交互系统进行分析, 并通过统一编目上传至中国地震台网中心, 再经编目人员按《编目操作规程》进行校核完成

(图1)。

目前绝大多数地震台网都采用“十五”区域测震软件 JOPENS-MSDP<sup>[1]</sup> 进行分析及编目。每月都要产出地震观测报告, 其内容包括地震目录和震相等相关数据, 作为台网的重要产出提供给相关部门使用。

地震观测报告遵循中国地震局发布的《测震台网运行管理细则》<sup>[2]</sup>和《中国数字测震台网数据规

收稿日期: 2014-03-10

作者简介: 刘军 (1982-), 男, 工程师, 主要从事地震监测研究。

E-mail: duanmu.lj@qq.com.

范》<sup>[3]</sup>。随着计算机应用的深入,对地震数据的深度使用也越来越频繁,尤其是在大震发生期间,对地震序列的处理和分析,需要及时获取地震目录及震相信息,来供现有的成熟的计算机模型使用,以便快速获得有用的地震分析结果。

旧版本的地震观测报告采用 PDF 格式,内容

详细,结构清晰明了,分析研究人员阅读起来十分合适,但是 PDF 文档中的数据计算机直接读取比较困难,不利于数据的二次使用。新版本的地震观测报告采用了文本格式,在计算机易读性上和方便分析人员阅读之间作了平衡。既能保证人工的可读性,又能让计算机轻松的读取。

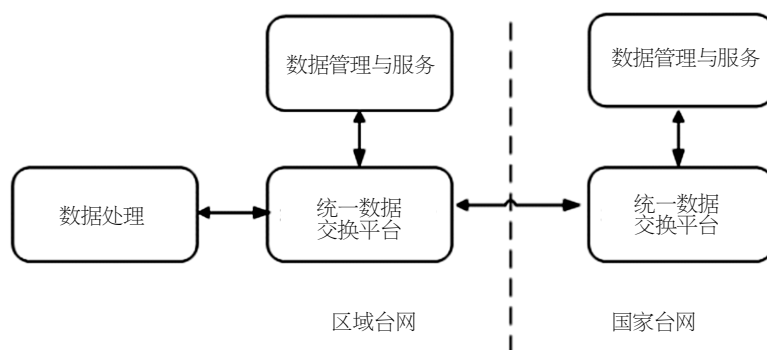


图 1 区域台网与国家台网的数据交换流程

Fig 1 Data exchange process between regional and national seismic network

## 1 新版报告格式

新版地震观测报告分为两部分,第一部分为地震目录信息,包含地震事件的主要信息,主要有发震时刻、发震地点、震级、深度、经纬度、定位台站数等信息;第二部分为震相信息,包括参与定位台站的 P 波、S 波到时、方位角、震中距等详细的信息。图 2 为新版地震观测报告结构,图 3 为正式的 TXT 格式的新版地震观测报告。

由图 3 可以明显的看出来,新版本在可读性上并不输于旧版本的地震观测报告,只要了解每一列的定义就能轻松看懂新版地震观测报告;而计算机读取时只要按表 1 和表 2 定义的规范读取

就能获取地震目录及震相信息。

表 1 和表 2 中的“格式”一列中描述了每一项信息的数据类型和所占的列宽。比如“A2”表示为字符信息,数据宽度为 2 列;“F7.3”表示浮点型数据,整个数据宽度为 7 列,小数点后保留 3 位;“D3”表示为整型数据,数据宽度为 3 列。其他格式均类似。

## 2 系统设计

为了实现分布式部署和利用 java 跨平台的优势,使用了 EJB 技术, EJB 是服务器端组件模型,设计目标与核心应用是部署分布式应用程序。具体来说,使用 EJB 可以用 web 方式调用生成地震观测报告,如果需要也可以通过 MSDP 调用来生成;可以连接到区域台网生成,也可以连接到国家台网中心数据库生成,避免将来要重复写代码。目前主要使用 web 方式调用新版地震观测报告。

地震目录,震相,震级信息存储在 JOPENS 数据库中,jopens-ejb 负责生成符合新版地震观测报告的字节流供客户端程序调用。为了简化用户使用,使用 JOPENSCat 调用 jopens-ejb 来生成地震观测报告。JOPENSCat 是个 web 程序,它能够提供按条件查询目录,震相信息,同时生成地震观测报告。如图 4 所示为地震观测报告生成技术框架。

地震目录信息Catalog_1
地震目录信息Catalog_2
地震目录信息Catalog_3
...
地震目录信息Catalog_1
震相信息Catalog_1.Phase_1
震相信息Catalog_1.Phase_2
震相信息Catalog_1.Phase_3
...

图 2 新版地震观测报告结构

Fig 2 Structure of new seismic observation report

表 1 地震目录行格式  
Table 1 Earthquake catalog with line format

列位置	格式	描述
1-2	A2	台网代码
4-13	A10	发震时刻的年月日部分, YYYY/MM/DD
15-24	A10	发震时刻的时分秒部分, HH:MM:SS.S
26-32	F7.3	震中纬度, 单位: °, 南纬为负
34-41	F8.3	震中经度, 单位: °, 西经为负
43-45	D3	震源深度, 单位: km
47-50	F4.1	$M_L$ 震级
52-54	F3.1	$M_s$ 震级
56	A1	定位质量(注 1)
58-60	D3	定位台站数量
62-63	A2	地震类型代码(注 2)
65-66	A2	地震位号(注 3)
68-87	A20	震中参考地名, 单台地震为台站名(S-P 值)

表 2 震相行格式  
Table 2 Phases of earthquake catalog with row format

位置	格式	描述
1-2	A2	台网代码
4-8	A5	台站代码
10-12	A3	通道代码
14	A1	初动清晰度, I 尖锐, E 平缓
16	A1	初动方向, C(U)初动向上(压缩波), D(R)初动向下(膨胀波)
18-24	A7	震相名
26-28	F3.1	权重
30-31	A2	记录类型, $D$ 位移, $V$ 速度, $A$ 加速度, $SD$ 仿真位移
33-43	A11	震相到时的时分秒部分, HH:MM:SS.SS
45-50	F6.2	走时残差, 单位: s
52-57	F6.1	震中距, 大于 0, 单位为 km; 小于 0, 单位为°
59-63	F5.1	方位角, 单位: 度, 从正北开始
65-73	F9.1	振幅, 单位: nm/s
75-80	F6.2	周期, 单位: s
82-84	A3	震级名
86-89	F4.1	震级值

```
GD 2013/07/07 02:23:40.5 23.219 117.273 10 0.7 2 5 eq 44 广东南澳海域
GD 2013/07/07 03:30:59.1 23.716 114.618 6 0.0 1 4 eq 44 广东河源
GD 2013/07/07 04:41:03.6 24.693 116.769 10 1.0 2 4 eq 35 福建永定

GD 2013/07/07 02:23:40.5 23.219 117.273 10 0.7 2 5 eq 44 广东南澳海域
GD NAO BHZ U Pg 1.0 V 02:23:46.74 0.01 35.8 310.5
      BHE Sg 1.0 V 02:23:51.02 0.01
      BHN SMN 1.0 D 02:23:51.37 -0.22 7.7 0.12
      BHE SME 1.0 D 02:23:51.48 -0.22 5.3 0.06 ML 0.5
FJ DSXP BHE Sg 1.0 V 02:23:56.66 -0.02 56.5 16.0
      BHE SME 1.0 D 02:23:57.08 0.22 9.7 0.07
      BHN SMN 1.0 D 02:23:57.19 0.22 3.9 0.06 ML 1.0
GD SHT BHE Sg 1.0 V 02:24:00.36 -0.01 69.6 288.4
GD FES BHE Sg 1.0 V 02:24:16.60 -0.01 127.6 301.8
FJ PHSG BHE Sg 1.0 V 02:24:17.58 0.02 131.5 3.1
```

图 3 新版本的地震观测报告 (TXT 格式)

Fig 3 New version of the seismic observation report (TXT format)

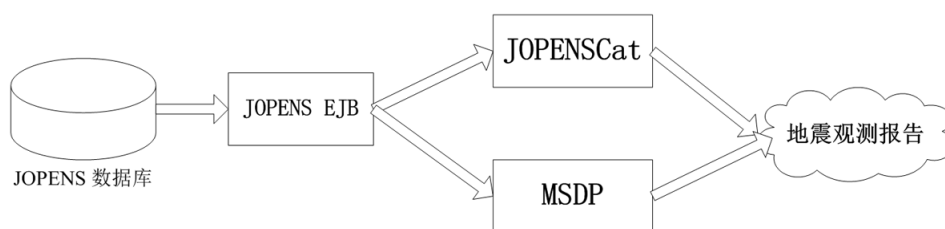


图 4 地震观测报告生成技术框架

fig 4 Seismic observation report generation technology framework

### 3 剔除冗余信息

生成新版地震观测报告的核心代码在 jopensejb 的 ReportServiceBean 里。震相信息中有重复的部分，重复信息对计算机读取影响很小，但是人工阅读时，应当尽量减少重复的部分这样方便阅读。

如图 5 所示为未经过冗余信息处理的地震观测报告，虽然方便计算机读取，但是人工阅读起来有些费劲。台网代码，台站代码，方位角，震中距，震级类型，震级值都有重复冗余信息，如果去除掉这些重复的信息，人工阅读起来就会方便多了。如图 6 所示为去除了冗余信息的地震观测报告，不仅看起来简洁而且也方便计算机读取。

```

GD 2013/07/07 02:23:40.5 23.219 117.273 10 0.7 2 5 eq 44 广东南澳海域
GD NAO BHZ U Pg 1.0 V 02:23:46.74 0.01 35.8 310.5
GD NAO BHE Sg 1.0 V 02:23:51.02 0.01 35.8 310.5
GD NAO BHN SMN 1.0 D 02:23:51.37 -0.22 7.7 0.12 ML 0.5
GD NAO BHE SME 1.0 D 02:23:51.48 -0.22 5.3 0.06 ML 0.5
FJ DSXP BHE Sg 1.0 V 02:23:56.66 -0.02 56.5 16.0
FJ DSXP BHE SME 1.0 D 02:23:57.08 0.22 9.7 0.07 ML 1.0
FJ DSXP BHN SMN 1.0 D 02:23:57.19 0.22 3.9 0.06 ML 1.0
  
```

图 5 有冗余信息的地震观测报告

Fig 5 Seismic observation report with redundant information

```

GD 2013/07/07 02:23:40.5 23.219 117.273 10 0.7 2 5 eq 44 广东南澳海域
GD NAO BHZ U Pg 1.0 V 02:23:46.74 0.01 35.8 310.5
      BHE Sg 1.0 V 02:23:51.02 0.01
      BHN SMN 1.0 D 02:23:51.37 -0.22 7.7 0.12
      BHE SME 1.0 D 02:23:51.48 -0.22 5.3 0.06 ML 0.5
FJ DSXP BHE Sg 1.0 V 02:23:56.66 -0.02 56.5 16.0
      BHE SME 1.0 D 02:23:57.08 0.22 9.7 0.07
      BHN SMN 1.0 D 02:23:57.19 0.22 3.9 0.06 ML 1.0
  
```

图 6 没有冗余信息的地震观测报告

Fig 6 Seismic observation report without redundant information

## 4 系统界面

### 4.1 查询界面

jboss 启动完成后，用浏览器打开地址：[http://jboss\\_ip:8080/JOPENSCat](http://jboss_ip:8080/JOPENSCat)，会弹查询页面，如图 7 所示，用户可以定制起始时间，终止时间，经纬度范围，震级范围，台网代码等条件查询。当然用户生成观测报告时不需要每个项目都填，不填写的选项表示不限制。例如台网生成观测月报时，只需选择月报的起止日期，选择目录类型为编目

结果(C 类) 即可。

### 4.2 目录结果页面

点击查询，后会显示查询到的目录结果(如图 8 所示)。主要包含 id，发震时刻，经纬度，深度，震中地名，震中位号，操作者信息等。

### 4.3 震相结果页面

点击查询到的目录 ID，可以查询具体某条目录的详细震相结果。查询结果如图 9 所示。



图 7 JOEPNSCat 查询页面

Fig.7 JOEPNSCat searching page



图 8 JOEPNSCat 查询结果页面-目录信息

Fig.8 JOEPNSCat search results page – catalog information



图 9 JOEPNSCat 查询结果页面-震相信息

Fig.9 JOEPNSCat search results page – phases information

#### 4.4 生成地震观测报告页面

点击“[导出地震观测报告打印版]”连接,会生成如图 10 所示的观测报告。

## 5 结语

新版测震台网地震观测报告结构简单明了,

内容详实,无论是人工阅读还是计算机读取都比旧版本的地震观测报告方便。而地震观测报告生成系统 JOEPNSCat 能够定制生成条件,并且不限于 C 类型地震目录,对其他类型的目录也同样可以生成,这样在地震序列发生后很短时间内,即使没有统一编目,也能够生成符合规范的地震观测报告,供分析人员使用。

Station ID	Time	Magnitude	Location
GD 2013/05/06 01:06:22.0	23.908	114.478	8 0.4
GD 2013/05/06 02:54:52.7	23.749	114.633	11 0.0
GD 2013/05/06 04:50:52.2	23.731	114.623	8 0.2
GD 2013/05/06 04:58:40.6	21.869	111.702	11 1.0
GD 2013/05/06 05:11:53.7	21.874	111.712	8 1.0
GD 2013/05/06 05:25:01.3	23.750	114.644	11 0.3
GD 2013/05/06 09:13:48.1	23.329	117.445	9 1.3
GD 2013/05/06 12:38:07.4	23.731	114.624	8 0.2
GD 2013/05/06 13:30:03.8	23.547	116.365	19 2.0
GD 2013/05/06 17:18:56.6	23.907	114.497	8 0.4
GD 2013/05/06 21:34:22.5	22.098	110.198	12 1.4
GD 2013/05/06 01:06:22.0	23.908	114.478	8 0.4
GD XIG	1.0 V	01:06:25.81	-0.00
BHE	1.0 V	01:06:28.57	0.07
BHN	1.0 D	01:06:28.84	-0.22
BHE	1.0 D	01:06:28.91	-0.22
GD HYJ	1.0 V	01:06:26.20	0.05
BHZ	1.0 V	01:06:29.11	0.04
BHE	1.0 D	01:06:29.17	-0.32
BHN	1.0 D	01:06:29.27	-0.32
BHE	1.0 D	01:06:29.54	-0.06
GD XFJ	1.0 V	01:06:29.78	-0.07
BHN	1.0 D	01:06:29.94	-0.10
BHE	1.0 D	01:06:30.00	-0.10
BHN	1.0 D	01:06:27.61	0.04
GD LTK	1.0 V	01:06:31.45	-0.06
BHN	1.0 D	01:06:31.58	0.44
BHE	1.0 D	01:06:31.62	0.44
GD LIP	1.0 V	01:06:30.54	0.03
BHZ	1.0 V	01:06:36.50	-0.03
BHE	1.0 D	01:06:36.91	0.21
BHN	1.0 D	01:06:36.91	0.21
BHE	1.0 D	01:06:43.22	0.01
GD ZIJ	1.0 V	01:06:47.37	-0.01
GD GZH	1.0 V	01:06:50.73	-0.28
JX LON	1.0 V	01:06:50.73	-0.28
GD 2013/05/06 02:54:52.7	23.749	114.633	11 0.0
GD XFJ	1.0 V	02:54:54.58	-0.04
BHZ	1.0 V	02:54:55.91	-0.05
BHN	1.0 D	02:54:55.97	-0.24
BHE	1.0 D	02:54:56.00	-0.24
GD XIG	1.0 V	02:54:54.68	0.00
BHZ	1.0 V	02:54:56.07	0.03
BHE	1.0 D	02:54:56.14	0.30
BHN	1.0 D	02:54:56.16	0.30
GD HYJ	1.0 V	02:54:54.78	-0.00
BHZ	1.0 V	02:54:56.25	0.03
BHN	1.0 D	02:54:56.35	-0.30

图 10 JOEPNSCat 生成观测报告

Fig.10 The seismic observation report generates by JOEPNSCat

#### 参考文献:

- [1] 洪旭瑜, 余丹, 刘坚刚, 等. 地震前兆台网 oracle 数据库与管理系统的维护与管理 [J]. 华南地震, 2013, 33 (4): 117-124.
- [2] 孙路强, 李志雄, 栗连弟, 等. 天津测震台网地脉动处理系统的设计与实现[J]. 华南地震, 2014, 34 (1): 48-51.
- [3] 吴永权, 黄文辉, 苏柱金. 国家测震台网的实时数据传输与服务[J]. 华南地震, 2013, 33 (3): 77-84