

中国数字地震观测网络项目

中国数字测震台网 数据规范

VER 1.0

2007 年 08 月

文档管理信息表

主 题	中国数字测震台网数据规范设计
版 本	V1.0
内 容	中国数字地震观测网络项目—中国数字测震台网数据规范
关 键 字	测震台网 数据规范 数据库
提交时间	2007 年 8 月
创 建 人	高景春

文档修改记录表

修改人	修改时间	版本号	修改内容
高景春	2006. 09. 11	VER 0. 1	
高景春	2006. 10. 22	VER 0. 2	
高景春	2006. 11. 06	VER 0. 3	
高景春	2006. 11. 14	VER 0. 4	
高景春	2006. 11. 22	VER 0. 5	
高景春	2006. 11. 28	VER 0. 6	1、 地震目录表中增加 Location_sname 字段 2、 修改 Event_id 的表达方式 3、 将速报信息表的表名改为 Reir_info 4、 Pulse_cali 和 Sine_cali 表中的 M_sensitivity 字段改名为 Sensitivity，明确其含义为系统响应灵敏度 5、 Reg_focmec 表中增加 Focmec_inp 字段 6、 Momenttensor 表中增加 Coordinate、Clvd_scal 、Momenttensor_inp 三个字段 7、 sourceparamter 表中增加 sourceparamter_inp 字段

			8、 hValue_parainfo 表中增加 Steplen_info 字段 9、 Instru_manage 表中增加 Mac 字段 10、修正部分拼写错误
高景春	2006. 11. 28	VER 0.7	1、 在脉冲和正弦波标定结果表中增加 Record_id 字段，作主键 2、 修正部分错误
高景春	2006. 12. 31	Ver 0.8	1、 删除活动性参数参数表部分（原 4.8.1-4.8.8） 2、 所有的 Comment 字段改成 Remark(Comment 在数据库中是关键字) 3、 修改地震事件 ID 关联表的字段名(Primary_event_id 改为 Region_event_id, Final_event_id 改为 Nation_event_id) 4、 震相表中增加 Record_id(记录号)字段并作为主键 5、 速报信息表中增加 Record_id(记录号)字段并作为主键
高景春	2007. 01. 04	Ver 0.9	1、 所有表中 Net_code、Sta_code、Chn_code 字段由 VARCHAR2 类型改为 CHAR 类型 2、 区域台网中小地震震源参数表 Drop 字段改名为 Stress_drop(Drop 是关键字) 3、 台站参数表中 Level 字段更名为 Sta_level(Level 是关键字)，增加 Instr_mask、Instr_gataway 字段 4、 增加两个附件，分别给出 Oracle10g 和 Mysql4.0 的创建表的 SQL 语句 5、 修改部分表名和字段名（一些数据库系统对数据库表名和字段名的长度有限制），详细如下（前边为修改前名字，后边为修改后的名字）： （1）表名 仪器字典表 Instr_dictionary—Instr_dic 单位字典表 Units_dictionary—Units_dic 连续波形表 Waveform_continue—Waveform_con 震级类型表 Magtype_dictionary— Magtype_dic 图形类型信息表 Picturetype_info—Pictype_info 图形格式信息表 Pictureformat_info—Picformat_info （2）字段名 台站参数表 Transmit_interface—Transmit_inter 通道参数表 UnitOfSignalResponse—UnitOfSignalRes

			UnitOfCalibrationInput—UnitOfCaliInput 单位字典 Units_Description—Units_desc 波形中断 Start_time_fracsec—Start_time_frac 连续波形 Start_time_fracsec—Start_time_frac End_time_fracsec—End_time_frac 地震事件信息表 Start_time_fracsec—Start_time_frac End_time_fracsec—End_time_frac 标定事件信息表 Start_time_fracsec—Start_time_frac End_time_fracsec—End_time_frac 地震事件波形 Start_time_fracsec—Start_time_frac End_time_fracsec—End_time_frac 地震目录表 O_time_fracsec—O_time_frac 地震震相表 Phase_time_fracsec—Phase_time_frac 脉冲标定结果数据表 UnitOfSignalResponse—UnitOfSignalRes UnitOfCalibrationInput—UnitOfCaliInput Start_time_fracsec—Start_time_frac 正弦波标定结果数据表 UnitOfSignalResponse—UnitOfSignalRes UnitOfCalibrationInput—UnitOfCaliInput Start_time_fracsec—Start_time_frac 矩张量解 O_time_fracsec—O_time_frac Momenttensor_inp—Momentten_inp 震源破裂过程 O_time_fracsec—O_time_frac
--	--	--	---

			StaticFig_format—StaticFig_fmt SnapShotsFig—SnapShotFig SnapShotsFig_format—SnapShotFig_fmt 区域台网中小地震震源参数 sourceparameter_inp—sourcepara_inp 仪器管理 Instru _sequence—Instru _seq
高景春	2007. 05	Ver 0.95	1、所有 Record_id 修改为 id 2、增加 Delay_waveform，实时波形延迟表 3、增加 Cal_param 表，标定设置参数表 4、修改表名字：Pictype_info 改为 Pic_type_info；Picformat_info 改为 Pic_format_info；Pictureresult 改为 Picture_result。修改上述表中部分字段的名称
高景春	2007. 07	Ver 0.96	1、Cali_info 中的字段 Cali_type，未知标定类型 Unknown 2、标定配置参数表(Cal_param)改为 Cali_param，保持缩写的一致性 3、删除 Catalog 类表的 id 字段；将原来的 Catelog_id 字段改名为 id 4、在 Catalog 类的表中增加字段“F-E 分区中文名”(FE_cname) 5、对台站维护日志表(Log_station)的结构作较大修改，增加开始时间(Start_time)、结束时间(End_time)、故障(事件)类型(Occur_typ)和处置类型(Treat_type)等字段 6、增加附录 B：台站维护日志故障(事件)类型和处置编码表 7、对台网中心维护日志表(Log_center)的结构作较大修改，增加开始时间(Start_time)、结束时间(End_time)、故障(事件)类型(Occur_typ)和处置类型(Treat_type)等字段 8、增加附录 C：台网中心维护日志故障(事件)类型和处置编码表 9、增加台站仪器状态信息表(SOH)
高景春	2007. 07	Ver 0.97	1、Catalog 表中增加 Lock_flag 字段 2、增加 Catalog_C、Mag_C、Phase_C 表 3、对 Channel_info 表中的 Response 字段的定义作较大修改；将 UnitOfSignalRes 和 UnitOfCaliInput 字段由 INT 类型改为 VARCHAR 类型 4、Delay_waveform 表中增加 Save_time 5、Log_program 表和 Log_daily 表增加 Remark 字段 6、增加地震编目日志表 Catalogue_log 7、增加台站和台网中心故障类型和处置类型编码表 Fault_type 8、Instru_manage 表增加 Use_type 字段

高景春	2007. 08	Ver 1.0	1、 修订归档波形之事件波形文件命名，使之与 EVENT_id 一致 2、 增加术语和定义
-----	----------	---------	--

目 录

前 言	10
1 范围	11
2 规范性引用文件	11
3 术语和定义	12
4 存储数据结构	13
4.1 台站仪器参数	13
4.1.1 台网参数表	13
4.1.2 台站参数表	14
4.1.3 台站校正参数表	15
4.1.4 台站场地响应参数表	16
4.1.5 通道参数表	16
4.1.6 仪器字典表	19
4.1.7 单位字典表	20
4.2 在线波形数据	21
4.2.1 波形中断表	21
4.2.2 波形延迟表	21
4.2.3 连续波形表	21
4.2.4 地震事件信息表	24
4.2.5 标定事件信息表	24
4.2.6 地震事件波形表	25
4.2.7 台站仪器状态信息表	26
4.3 归档波形数据	28
4.3.1 连续波形数据	28
4.3.2 事件波形数据	29
4.3.3 标定波形数据	30
4.4 地震目录和震相数据	31
4.4.1 地震目录表	31
4.4.2 地震震级表	33

4.4.3 震级类型表	33
4.4.4 事件 ID 关联表	33
4.4.5 地震震相表	34
4.4.6 速报信息表	35
4.4.7 地震编目日志表	35
4.5 标定结果数据	36
4.5.1 标定配置参数表	36
4.5.2 脉冲标定结果数据表	37
4.5.3 正弦波标定结果数据表	38
4.6 震源力学参数	39
4.6.1 区域台网中小地震震源机制解	39
4.6.2 矩张量解	40
4.6.3 震源破裂过程	41
4.6.4 区域台网中小地震震源参数	42
4.7 走时和介质参数	43
4.7.1 区域地震走时层析成像速度模型表	43
4.7.2 Q 值层析成像模型表	44
4.7.3 单台速度结构模型表	44
4.8 地震活动性参数	45
4.8.1 图形类型信息表	45
4.8.2 图形格式信息表	45
4.8.3 图形结果表	46
4.9 管理和日志	46
4.9.1 程序日志表	46
4.9.2 台站维护日志表	47
4.9.3 台网中心维护日志表	47
4.9.4 台网中心值班日志表	48
4.9.5 台站和台网中心故障类型和处置类型编码表	48
4.9.6 仪器管理表	49
5 交换数据结构	49

5.1 台站仪器参数	49
5.1.1 台网参数	49
5.1.2 台站参数	49
5.2 波形数据	50
5.2.1 实时波形	50
5.3 目录和震相数据	50
5.3.1 自动处理结果数据	50
5.3.2 地震速报数据	50
5.3.3 地震编目数据	51
5.4 联网运行参数	51
6 接口规范	52
6.1 波形流服务接口	52
6.2 数据交换平台接口	52
附录 A 台网、台站编码	53
附录 B 台站维护日志故障类型编码和处置类型编码表	55
附录 C 台网中心维护日志故障类型编码和处置类型编码表	57
附录 D 标准地震震相表	59
附录 E NetSeis/IP 流服务协议	72
附录 F Oracle 10g 数据库表生成代码	90
附录 G Mysql 4.0 数据库表生成代码	90
参考文献	91

前 言

中国数字测震台网数据规范设计，是中国数字地震观测网络项目测震分项软件开发和系统能够协调、持续运行的前提条件。进行数据规范设计的主要目的是提供完备和规范的数据模型，保证测震数据采集、处理、存储管理和交换等关键业务应用在数据层次的统一规划和一致性，对测震业务内部不同系统间交换的数据内容和格式进行定义，定义各项数据元的数据格式，台网内、台网间、对外服务的数据交换格式，提供业务数据库表结构设计，为建立测震数据库和软件开发项目提供统一的规范。同时在项目建设完成后，该规范将是整个系统长期运行及数据共享的基础。

本规范根据我国地震观测系统及应用现状，综合分析我国测震观测数据特点和各方面需求并适当考虑未来发展需要，参考国际、国内地震科学数据的各类标准和规范制定。

1 范围

本规范规定了中国数字测震台网观测数据的数据存储、数据交换格式以及部分关键的软件通信协议。

本规范适用于中国数字地震观测网络工程项目台站、区域中心和国家中心测震数据的汇集、管理、交换和应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

- 中华人民共和国国家标准 GB/T 2260-1999 中华人民共和国行政区划代码
- 中华人民共和国国家标准 GB/T 18207.1-2000 防震减灾术语 第一部分：基本术语
- 中华人民共和国国家标准 GB/T 18207.2-2005 防震减灾术语 第一部分：专业术语
- 中华人民共和国地震行业标准 DB/T 3-2003 地震与地震前兆测项分类与代码
- 中华人民共和国地震行业标准 DB/T 2-2003 地震波形数据交换格式
- 中华人民共和国地震行业标准 DB/T 4-2003 地震台站代码
- 中华人民共和国地震行业标准 DB/T 11.1-2000 地震数据分类与代码
- 《地震及前兆数字观测技术规范》（试行） 中国地震局 2001 年
- 《遥测地震台网观测技术规范》 国家地震局科技监测司，1991 年
- 《中国数字测震台网技术规程》 中国地震局，2005 年

3 术语和定义

3.1 测震 seismometry

对地震波的观测、分析和研究。涉及仪器研制、地震观测、地震记录解释、地震活动性分析等。

3.2 数据库 database

长期存储在计算机中，有组织、可共享的数据集合。[GB/T 17532-1998, 7.5]

3.3 测震数据库 seismometry database

以测震观测数据为主要内容的数据库。

3.4 地震波形 seismic waveform

地震仪记录的地震波形态。

3.5 震相 seismic phase

具有不同振动性质和不同传播路径的地震波在地震记录上的特定波形。

3.6 地震速报 rapid earthquake information report

对已发生地震的时间、地点、震级等的快速测报。

3.7 地震活动性 seismicity

一定时间、空间范围内发生的地震在强度、频度、时间和空间等方面的分布规律和特征。

3.8 SEED the Standard for the Exchange of Earthquake Data

一个针对数字地震数据交换的国际标准格式。

3.9 事件 ID Event id

用来唯一标识一个地震事件的编码。

3.10 目录 ID Catalog id

用来唯一标识一条地震目录的编码。

4 存储数据结构

本规范中使用 ORACLE 字段类型表示，字段类型描述及相应的 MYSQL 字段类型如下表所示。数据库表名和字段名使用有含义的英文字母缩写，其中第一个字母大写，其余字母小写，多个单词组合时，用“_”分隔。

ORACLE 字段类型	MYSQL 字段类型	描述	字段长度及其缺省值
CHAR (size)	char (size)	用于保存定长(size)字节的字符串数据	每行定长（不足部分补为空格）；最大长度为每行 2000 字节，缺省值为每行 1 字节。设置长度(size)前需考虑字符集为单字节或多字节。
VARCHAR2 (size)	varchar (size)	用于保存变长的字符串数据，其中最大字节长度由(size)指定	每行长度可变，最大长度为每行 4000 字节。设置长度(size)前需考虑字符集为单字节或多字节。
NUMBER(P,S)	numeric (P,S)	保存变长的数字（包括整数和小数）。	每行变长。每行的最大长度为 21 字节
INTERGE(或 INT)	int	保存定长的整型数字	取值范围-2147483648 到 2147483647，每行固定长度 4 字节
DATE	datetime	保存定长的日期或时间数据，精确到秒	每行固定为 7 字节长度
TIMESTAMP(F)	timestamp(F)	时间戳记，精确度为 1e-9 秒	
BLOB	blob	保存二进制数据（如图片等）	最大长度为 $2^{32} - 1$ 字节或 4G
CLOB	Longtext 或 text	保存单字节字符数据	最大长度为 $2^{32} - 1$ 字节或 4G

4.1 台站仪器参数

4.1.1 台网参数表

Table name: Network_info

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)	Yes		
中文名	Net_cname	VARCHAR(40)		Yes	
英文名	Net_sname	VARCHAR(60)		Yes	
台网中心纬度	Net_Lat	NUMBER (10,5)		Yes	
台网中心经度	Net_lon	NUMBER (10,5)		Yes	
台网中心高程	Net_elev	NUMBER (10,5)		Yes	
类型（固定/流动）	Net_type	VARCHAR(20)			
台站数量	Sta_num	INT		Yes	
负责人	Director	VARCHAR(20)		Yes	
邮件地址	Mail_address	VARCHAR(20)		Yes	

电话	Telephone	VARCHAR(20)		Yes	
邮政编码	Postalcode	VARCHAR(6)		Yes	
地址	Address	VARCHAR(60)		Yes	
启用时间	Ondate	DATE			
终止时间	Offdate	DATE			
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明:

1. Net_code, 台网代码, 见附录 A
2. Net_type,, 台网类型, permanent 固定, temporary 流动

4.1.2 台站参数表

Table name: Station_info

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
行标代码	Numeric_code	VARCHAR(5)		Yes	
中文台名	Sta_cname	VARCHAR(20)			
英文台名	Sta_sname	VARCHAR(32)		Yes	
类型（固定/流动）	Sta_type	VARCHAR(20)			
通道数量	Chan_num	INT			
纬度	Sta_lat	NUMBER(10,5)			
经度	Sta_lon	NUMBER(10,5)			
高程(m)	Sta_elev	NUMBER(10,5)			
坐标系	Coordsys	VARCHAR(32)		Yes	
距本地地面深度(m)	Local_depth	NUMBER(7,1)			
国家/区域	Sta_level	VARCHAR(20)		Yes	
地震计标识符	Instrument_id	INT			
数采标识符	Datarecord_id	INT			
时钟类型	Timer_mode	VARCHAR(10)		Yes	
传输信道类型	Transmit_type	VARCHAR(32)		Yes	
台基类型	Rock_type	VARCHAR(32)		Yes	
建筑类型	Build_type	VARCHAR(20)		Yes	
地址	Site_name	VARCHAR(255)		Yes	
传输接口方式	Transmit_inter	VARCHAR(32)			
IP 地址	Host	VARCHAR(32)		Yes	

端口号	Port_number	INT		Yes	
用户名	User_name	VARCHAR(16)		Yes	
密码	Password	VARCHAR(64)		Yes	
掩码	Instr_mask	VARCHAR(32)		Yes	
网关	Instr_gateway	VARCHAR(32)		Yes	
启用时间	Ondate	DATE			
终止时间	Offdate	DATE			
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明:

1. id, 记录号, auto_increment 类型
2. Net_code、Sta_code 、Numeric_code 的编码方法见附件 A
3. Sta_lat, 从赤道量起以“度”为单位的地球纬度, 北纬为正, 南纬为负
4. Sta_lon, 从格林威治量起的地球经度, 东经为正, 西经为负
5. Local_depth, 地震计安装位置距本地地面深度(单位: m)
6. Sta_type, 台站类型, permanent 固定, =temporary 流动
7. Sta_level, 台站级别, national 国家台, regional 区域台
8. Instrument_id、Datarecord_id, 见仪器字典表 (Instr_dic)
9. Transmit_type, 传输信道类型, 如 DDN、SDH、RADIO、SATELLITE、CDMA、GPRS 等
10. Transmit_inter, 传输接口方式, serial (串行接口, 透明传输)、Ethernet (网络接口, IP 传输)
11. Build_type, 建筑类型, 山洞、井下、地面

4.1.3 台站校正参数表

Table name: Station_corr

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台名代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
P 波走时校正 (秒)	P_travtime_corr	NUMBER(5,2)		Yes	
S 波走时校正 (秒)	S_travtime_corr	NUMBER(5,2)		Yes	
震级校正	Mag_corr	NUMBER(4,2)		Yes	
启用时间	Ondate	DATE			
终止时间	Offdate	DATE			
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

4.1.4 台站场地响应参数表

Table name: Station_site

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
场地响应	Site	Clob			
地震事件个数	Event_num	INT		Yes	
生成日期	Create_date	DATE		Yes	
操作者	Operator	VARCHAR(16)		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

注:

1. Site, 场地响应, XML 格式文本块, 格式如下:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<site period_num="">
  <numerators frequency="" resp="" error="" />
  .....
  .....
  <numerators frequency="" resp="" error="" />
  <numerators frequency="" resp="" error="" />
</site>
```

XML结构中各元素属性的含义及类型见下表:

元素	属性	含义	类型
Site	period_num	频点数量	INT
numerators	frequency	频率 (HZ)	NUMBER
	resp	该频点的场地响应(倍数)	NUMBER
	error	反演误差	NUMBER

4.1.5 通道参数表

Table name: Channel_info

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
位置标识符	Loc_id	VARCHAR(2)			00
通道代码	Chn_code	VARCHAR(3)			
地震计标识符	Instrument_id	INT			
响应单位	UnitOfSignalRes	VARCHAR(20)			
标定输入单位	UnitOfCaliInput	VARCHAR(20)			

方位角（度）	Azimuth	NUMBER(5,1)			
倾角（度）	Dip	NUMBER(4,1)			
采样率（HZ）	Samp_rate	NUMBER(7,2)			
通道响应	Response	CLOB		Yes	
启用时间	Ondate	DATE			
终止时间	Offdate	DATE			
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

注：

1. Chn_code，通道代码，使用 3 个字母表示的 SEED 标准通道代码，第一个字母指定仪器的响应频带，第二个字母指定传感器所属家族，第三个字母指定通道分量。中国数字测震台网使用的典型通道代码如下表所示：

通道代码	描述
SHZ / SHN / SHE	短周期地震仪
BHZ / BHN / BHE	宽频带地震仪
BNZ / BNN / BNE	加速度计

2. Instrument_id，见仪器字典表（Instr_dic）
3. UnitOfSignalRes 和 UnitOfCaliInput，见单位字典表（Uints_dic）
4. Azimuth，从北顺时针方向以“度”为单位表示的方位角
5. Dip，从地平线向下以“度”为单位表示的倾角。
传统的仪器摆放方位有：

Z—倾角-90，方位角 0

N—倾角 0，方位角 0

E—倾角 0，方位角 90

6. Response，仪器响应，XML 格式文本块，格式示例如下描述：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<response Net_code="" Sta_code="" Loc_id="" Chn_code="" Version="1.0">
  <stage Stage_sequence="1">
    <blockette053 Type=" " Signal_input_unit=" " Signal_output_unit=" "
Normalization_factor="" Normalization_frequency="">
      <zero Imaginary="" Imaginary_error="" Real="" Real_error="" />
      <zero Imaginary="" Imaginary_error="" Real="" Real_error="" />
      <pole Imaginary="" Imaginary_error="" Real="" Real_error="" />
      <pole Imaginary="" Imaginary_error="" Real="" Real_error="" />
    </blockette053>
    <blockette058 Sensitivity="" Freq="" />
  </stage>
  <stage Stage_sequence="2">
    <blockette054 Type="D" Signal_input_unit="" Signal_output_unit="">
      <numerator coeff="" error="" />
      <numerator coeff="" error="" />
      <numerator coeff="" error="" />
    </blockette054>
  </stage>
</response>
```

```

        <denominator coeff="" error="" />
    </blockette054>
    <blockette057 Input_sample_rate="" Decimation_factor="" Decimation_offset=""
Estimated_delay="" Correction_applied="" />
    <blockette058 Sensitivity="" Freq="" />
</stage>
<stage Stage_sequence="3">
    <blockette054 Type="D" Signal_input_unit="" Signal_output_unit="">
        <numerator coeff="" error="" />
        <numerator coeff="" error="" />
        <numerator coeff="" error="" />
        <numerator coeff="" error="" />
        <numerators coeff="" error="" />
        <denominator coeff="" error="" />
    </blockette054>
    <blockette057 Input_sample_rate="" Decimation_factor="" Decimation_offset=""
Estimated_delay="" Correction_applied="" />
    <blockette058 Sensitivity="" Freq="" />
</stage>
<stage Stage_sequence="0" >
    <blockette058 Sensitivity="" Freq="" />
</stage>
</response>

```

以上结构用于表达数字滤波器类型为 FIR 的情况，如果数字滤波器是 IIR，则数字级用 blockette053 代替 blockette054。XML 结构中各元素属性的含义及类型见下表。

元素	属性	含义	类型
response	Net_code	台网代码	CHAR(2)
	Sta_code	台站代码	CHAR(5)
	Loc_id	位置标识符	CHAR(2)
	Chn_code	通道代码	CHAR(3)
	Version	版本号	CHAR(5)
stage	Stage_sequence	级顺序号	INT
blockette053	Type	响应类型, A—拉普拉斯变换模拟响应, rad/sec ; B—模拟响应, Hz ; C—复合的 (目前未定义); D—数字的 (Z-变换)	CHAR(1)
	Signal_input_unit	该级信号输入单位	CHAR(20)
	Signal_output_unit	该级信号输出单位	CHAR(20)
	Normalization_factor	AO 归一化因子 (如没有则取 1.0)	NUMBER
	Normalization_frequency	归一化频率 fn(Hz)	NUMBER

	(zeros) Imaginary	虚零点	NUMBER
	(zeros) Imaginary-error	虚零点误差	NUMBER
	(zeros) Real	实零点	NUMBER
	(zeros) Real_error	实零点误差	NUMBER
	(poles) Imaginary	虚极点	NUMBER
	(poles) Imaginary_error	虚极点误差	NUMBER
	(poles) Real	实极点	NUMBER
	(poles) Real_error	实极点误差	NUMBER
blockette054	Type	响应类型, A—拉普拉斯变换模拟响应, rad/sec ; B—模拟响应, Hz ; C—复合的 (目前未定义); D—数字的 (Z-变换)	CHAR(1)
	Signal_input_unit	信号输入单位标识符	INT
	Signal_output_unit	信号输出单位标识符	INT
	(numerators) coeff	分子系数	NUMBER
	(numerators) error	分子误差	NUMBER
	(denominator) coeff	分母系数	NUMBER
	(denominator) error	分母误差	NUMBER
blockette057	Input_sample_rate	输入采样率 (Hz)	INT
	Decimation_factor	抽样因子	INT
	Decimation_offset	抽样偏移	INT
	Estimated_delay	估计延迟 (s)	NUMBER
	Correction_applied	应用校正 (s)	NUMBER
blockette058	Sensitivity	灵敏度	NUMBER
	Freq	频率	NUMBER

4.1.6 仪器字典表

Table name: Instr_dic

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
仪器标识符	id	INT	YES		
仪器类别 (地震计/数采)	Instr_type	VARCHAR(20)			
仪器型号	Instr_model	VARCHAR(40)			
版本号	Instr_ver	VARCHAR(20)		Yes	
生产厂商	Manufacturer	VARCHAR(60)		Yes	
地址	M_address	VARCHAR(255)		Yes	

联系方式	M_communication	VARCHAR(60)		Yes	
供应商	Supplier	VARCHAR(60)		Yes	
地址	S_address	VARCHAR(255)		Yes	
联系方式	S_communication	VARCHAR(60)		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明：

1. Instr_type , 仪器类别, Seismometer 地震计, DAS 数采
2. Instr_ver, 版本号, 用来表示数据采集器内部的软件版本号

4.1.7 单位字典表

Table: Units_dic

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
单位	Units_name	VARCHAR(20)	Yes		
单位描述	Units_desc	VARCHAR(50)		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

4.2 在线波形数据

在线存储的波形数据采用数据库管理方式，包括连续波形表、地震事件信息表、标定事件信息表、地震事件波形表。

4.2.1 波形中断表

Table name: Lost_waveform

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
位置标识符	Loc_id	VARCHAR(2)			'00'
通道代码	Chn_code	VARCHAR(3)			
开始时间(年月 日时分秒)	Start_time	DATE			
开始时间 (1/10000 部分)	Start_time_frac	INT			
中断记录时长	Dura_secs	NUMBER(10,2)			

4.2.2 波形延迟表

Table name: Delay_waveform

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
位置标识符	Loc_id	VARCHAR(2)			'00'
通道代码	Chn_code	VARCHAR(3)			
数据时间	Action_time	DATE			
存储时间	Save_time	DATE			
延迟时长(秒)	Delay_second	NUMBER(10,2)			

说明：

1. Action_time，波形数据的时间
2. Save_time，记录存储时间，一般可取台网中心服务器时间或台网中心时钟的时间

4.2.3 连续波形表

Table name: Waveform_con

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
位置标识符	Loc_id	VARCHAR(2)			'00'
通道代码	Chn_code	VARCHAR(3)			
序号	Serial_number	INT			
采样点个数	Nsamples	INT			
采样率	Samp_rate	NUMBER (7, 2)			
开始时间(年月 日时分秒)	Start_time	DATE			
开 始 时 间 (1/10000 部分)	Start_time_frac	INT			
结束时间(年月 日时分秒)	End_time	DATE			
结 束 时 间 (1/10000 部分)	End_time_frac	INT			
编码格式	Encode_format	INT			
活动标志	Active_flag	INT			
字序	Word_order	INT			
记录长度	Rec_lenth	INT			
波形记录块	waveform	BLOB			
通道参数记录号	Channel_id	INT			

1、Encode_format 编码格式

10 STEIM (1) 压缩格式

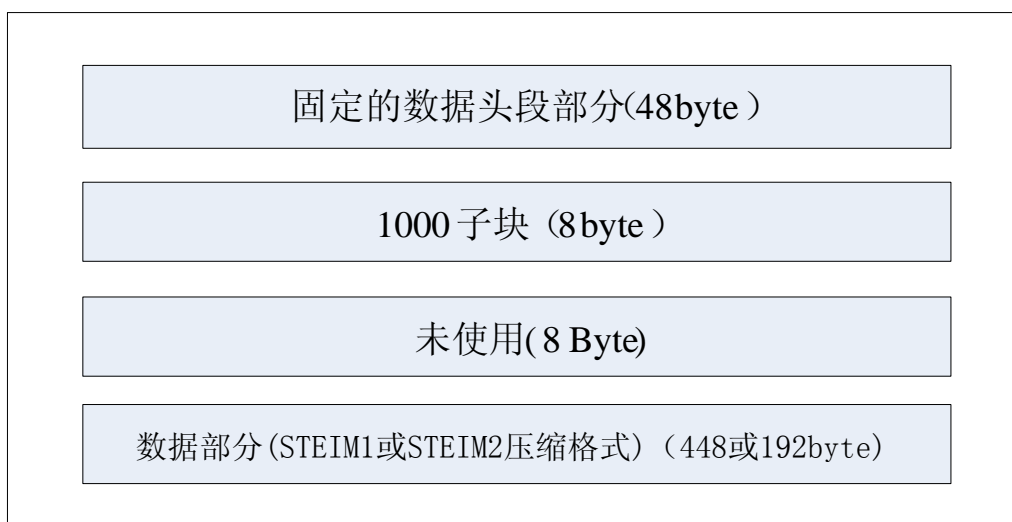
11 STEIM (2) 压缩格式

2、Word_order 字序

0 VAX 或 8086 次序

1 68000 或 SPARC 字顺序

3、Waveform, 二进制波形记录块, 512Byte 或 256Byte, miniSEED 格式, 结构如下:



固定的数据头段部分（48byte）的结构

序号	字段名称	类型	长度	掩码或标志码
1	序号	A	6	
2	数据头段/质量指示符 （“D” “R” “Q”）	A	1	
3	保留字节（“△”）	A	1	
4	台站标识符码	A	5	
5	位置标识符	A	2	
6	通道标识符	A	3	
7	台网代码	A	2	
8	记录起始时间	B	10	
9	样本数目	B	2	
10	采样率因子	B	2	
11	采样率乘数	B	2	
12	活动标志	B	1	
13	输入输出和钟标志	B	1	
14	数据质量标志	B	1	
15	后面的子块数目	B	1	
16	时间校正值	B	4	
17	数据开始	B	2	
18	第一子块	B	2	

1000 子块（8 字节）结构

序号	字段名称	类型	长度	掩码或标志码
1	子块类型 — 1000	B	2	

2	下一子块的字节号	B	2
3	编码格式	B	1
4	字序	B	1
5	数据记录长度	B	1
6	保留	B	1

4.2.4 地震事件信息表

Table name: Event_info

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
事件 ID	Event_id	VARCHAR(40)	Yes		
事件开始时间(年月日时分秒)	Start_time	DATE			
事件开始时间 (1/10000 部分)	Start_time_frac	INT			
事件结束时间(年月日时分秒)	End_time	DATE			
事件结束时间 (1/10000 部分)	End_time_frac	INT			

1、事件 ID，见 4.4.1

4.2.5 标定事件信息表

Table name: Cali_info

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
位置标识符	Loc_id	VARCHAR(2)			'00'
标定类型	Cali_type	VARCHAR(20)		Yes	
事件开始时间(年月日时分秒)	Start_time	DATE			
事件开始时间 (1/10000 部分)	Start_time_frac	INT			
事件结束时间(年月日时分秒)	End_time	DATE			
事件结束时间	End_time_frac	INT			

(1/10000 部分)					
--------------	--	--	--	--	--

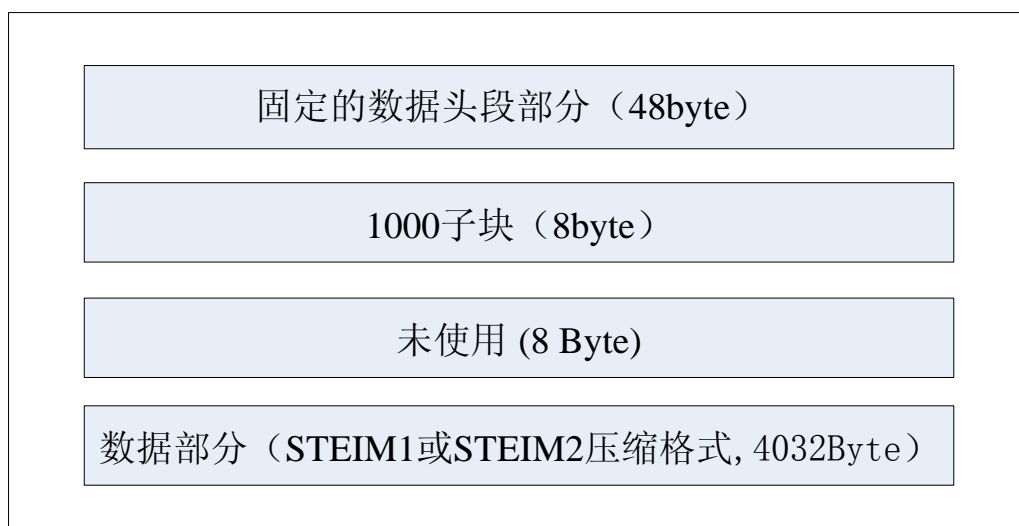
1、Cali_type, 标定类型, Pulse 脉冲标定, Sine 正弦标定, Unknown, 未知类型

4.2.6 地震事件波形表

Table name: Waveform_event

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
事件 ID	Event_id	VARCHAR(40)			
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
位置标识符	Loc_id	VARCHAR(2)			'00'
通道代码	Chn_code	VARCHAR(3)			
序号	Serial_number	INT			
采样点个数	Nsamples	INT			
采样率	Samp_rate	NUMBER(7,2)			
开始时间(年月日时分秒)	Start_time	DATE			
开始时间(1/10000 部分)	Start_time_frac	INT			
结束时间(年月日时分秒)	End_time	DATE			
结束时间(1/10000 部分)	End_time_frac	INT			
编码格式	Encode_format	INT			
活动标志	Active_flag	INT			
字序	Word_order	INT			
记录长度	Rec_lenth	INT			
波形记录块	waveform	BLOB			
通道参数记录号	Channel_id	INT			

1、Waveform , 二进制波形数据块, 4096 Byte, SEED 格式, 结构如下图所示。



4.2.7 台站仪器状态信息表

Table name: Soh

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录 id	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
位置标识符	Loc_id	VARCHAR(2)			00
中文台名	Sta_cname	VARCHAR(20)		Yes	
读取时间	Access_time	DATE			
外部供电电压 (V)	Pwr_input	NUMBER(7,3)			
地震计 1 供电电压 (V)	Pwr_sensor1	NUMBER(7,3)			
地震计 2 供电电压 (V)	Pwr_sensor2	NUMBER(7,3)			
电池电压 (V)	Pwr_battery	NUMBER(7,3)			
电源温度 (°C)	Pwr_temp	NUMBER(7,3)			
主板温度 (°C)	Dsp_temp	NUMBER(5,1)			
时钟状态	Clk_status	INT			
对钟时间	Clk_last_lock	DATE			
钟差 (微妙)	Clk_diff	INT			
GPS 状态	Gps_status	INT			
GPS 锁定时间	Gps_last_lock	DATE			
GPS 健康状态	Gps_health_status	INT			
GPS 测量纬度	Gps_lat	NUMBER(10,5)			
GPS 测量经度	Gps_lon	NUMBER(10,5)			
GPS 测量高程(m)	Gps_elev	NUMBER(10,5)			
Z 通道零位 (V)	Z_mp_volts	NUMBER(7,3)			

N 通道零位 (V)	N_mp_volts	NUMBER(7,3)			
E 通道零位 (V)	E_mp_volts	NUMBER(7,3)			
Z 通道零位 (counts)	Z_mp_counts	INT			
N 通道零位 (counts)	N_mp_counts	INT			
E 通道零位 (counts)	E_mp_counts	INT			
存储器可用空间 (KB)	Drive_free_space	INT			

4.3 归档波形数据

归档波形数据采用 SEED 卷文件方式，遵从 SEED v2.4 标准，但只使用 SEED 的一个子集。归档波形数据包括连续波形数据、事件波形数据（包括天然地震事件和非天然地震事件）、标定波形数据（包括脉冲标定、正弦波标定等）等类别。

4.3.1 连续波形数据

连续波形数据按单个台站每 24 小时归档为一个台站卷文件，文件命名为：YYYYMMDD.NET.STA.SEED，其中 YYYYMMDD 为年月日，NET 为台网代码，STA 为台站代码，SEED 为固定扩展名。

台站卷的结构如下表所示：

卷索引头段 Volumn Head	Block 10 卷标识符子块 Block 11 卷台站头段索引子块 Block 12 卷时间片索引子块
缩略语头段 Abbrevation Head	block 30 _list 数据格式字典子块 block 31 _list 注释描述子块 block 33 _list 传统缩略语子块 block 34 _list 单位缩略语子块 block 32 引用信息源字典子块
台站头段 Station Head	Block 50 -list For each_channel Block 52 for each_stage if stage_type=analog then Block 53 Block 58 else if stage_type=digital and filter=FIR then Block 54 Block 57 Block 58 else if stage_type=digital and filter=IIR then Block 53 Block 57 Block 58 else if stage_sequence=0 then Block 58 End End
时间片头段 Time span head	Block 70 时间片标识符子块 For each_channel block 74 _list 时间序列索引子块 End
数据 Data	For each_channel For each block 74

	data End End
--	--------------------

4.3.2 事件波形数据

地震事件波形数据按单个事件归档为多台的事件台网卷文件，文件命名为：台网代码.YYYYMMDDHHMM.地震序号.SEED, 其中“台网代码.YYYYMMDDHHMM.地震序号”为该地震事件的 EVENT_id, 见 4.4.1, SEED 为固定扩展名。

事件台网卷的结构如下表所示：

卷索引头段 Volumn Head	Block 10 卷标识符子块 Block 11 卷台站头段索引子块 Block 12 卷时间片索引子块
缩略语头段 Abbrevation Head	block 30 _list 数据格式字典子块 block 31 _list 注释描述子块 block 33 _list 传统缩略语子块 block 34 _list 单位缩略语子块 block 32 引用信息源字典子块
台站头段 Station Head	For each_station Block 50 -list For each_channel Block 52 for each_stage if stage_type=analog then Block 53 Block 58 else if stage_type=digital and filter=FIR then Block 54 Block 57 Block 58 else if stage_type=digital and filter=IIR then Block 53 Block 57 Block 58 else if stage_sequence=0 then Block58 End End End End
时间片头段 Time span head	Block70 时间片标识符子块 Block71 震源信息子块 For each_phase do Block72 震相子块 End For each_station For each_channel block 74 _list 时间序列索引子块 End

	End
数据 Data	For each_station For each_channel For each block 74 data End End End

4.3.3 标定波形数据

标定波形数据按标定台站归档为一个台站卷格式的文件，其中脉冲标定波形文件命名为：YYYYMMDDHHMMSS.NET.STA.P_CALI.SEED，其中 YYYYMMDDHHMMSS 为年月日时分秒，表示标定波形开始时间，NET 为文件产出台网的代码，P_CALI 表示脉冲标定（pulse calibration），SEED 为固定扩展名；正弦波标定波形文件命名为：YYYYMMDDHHMMSS.NET.STA.S_CALI.SEED，S_CALI 表示正弦波标定（sine calibration）。

标定波形数据文件的结构和台站卷一致。

4.4 地震目录和震相数据

4.4.1 地震目录表

地震目录包括计算机自动处理目录、人机交互目录、编目目录和地震速报目录，表名字分别为：Catalog_A、Catalog_I、Catalog_C、Catalog_R。

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
目录 ID	id	VARCHAR(40)	Yes		
事件 ID	Event_id	VARCHAR(40)			
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
保存时间	Save_time	DATE			
处理类型标志	Auto_flag	CHAR(1)		Yes	
操作者	Operator	VARCHAR(20)		Yes	
定位程序	Loc_program	VARCHAR(20)		Yes	
地震类型	Eq_type	VARCHAR(40)		Yes	
地震序列标识	Sequen_name	VARCHAR(128)		Yes	
发震时刻	O_time	DATE			
发震时刻 1/10000 秒	O_time_frac	INT			
震中纬度	Epi_lat	NUMBER(10,5)			
震中经度	Epi_lon	NUMBER(10,5)			
深度(Km)	Epi_depth	NUMBER(5,1)		Yes	
固定深度标志	Depfix_flag	INT		Yes	
M	M	NUMBER(4,2)		Yes	
M_source	M_source	VARCHAR(4)		Yes	
近台 S-P(sec)	SPmin	NUMBER(7,2)		Yes	
近台距	Dmin	NUMBER (5,1)		Yes	
定位空隙角 (Degree)	Gap_azi	NUMBER(5,1)		Yes	
拟合残差(sec)	Rms	NUMBER(5,1)		Yes	
水平误差(km)	Erh	NUMBER(5,1)		Yes	
垂直误差(km)	Erz	NUMBER(5,1)		Yes	
定位质量	Qloc	VARCHAR(3)		Yes	
台站分布质量	Qnet	VARCHAR(3)		Yes	
综合质量	Qcom	VARCHAR(3)		Yes	
总台站数	Sum_stn	INT		Yes	
定位台数	Loc_stn	INT		Yes	

震相总数	Sum_pha	INT		Yes	
定位震相数	Loc_pha	INT		Yes	
位号	Epic_id	VARCHAR(2)		Yes	
资料来源	Source_id	VARCHAR(2)		Yes	
中文震中地名	Location_cname	VARCHAR(128)		Yes	
英文震中地名	Location_sname	VARCHAR(128)		Yes	
F-E 分区代码	FE_num	INT		Yes	
F-E 分区英文名	FE_sname	VARCHAR(128)		Yes	
F-E 分区中文名	FE_cname	VARCHAR(128)		Yes	
地震名字	Eq_name	VARCHAR(128)		Yes	
定位模型	Model_name	VARCHAR(20)		Yes	
锁标志	Lock_flag	VARCHAR(1)			N
备注	Remark	VARCHAR(128)		Yes	

说明:

- 1、事件 ID (Event_id) 用来唯一标识一个地震事件，表示为“台网代码.YYYYMMDDHHMM.地震序号”，其中序号用 4 位整数表示。例如河北台网的文安地震的 Event_id 为“HE.200607041156.0001”。Event_id 分为初试 ID (Primary_event_id) 和最终 ID(Final_event_id)两种，Primary_event_id 由本台网确定，Final_event_id 由国家台网中心的事件 ID 服务确定，确定规则为以第一个上报注册该地震的台网的 Event_id 为准。Primary_event_id 和 Final_event_id 以事件 ID 关联表（表 4.4.4）实现关联。
- 2、目录 ID (id) 用来唯一标识一条地震目录，表示为“台网代码.YYYYMMDDHHMM.地震序号.处理类型标志.目录序号”，其中“台网代码.YYYYMMDDHHMM.地震序号”为 Event_id，处理类型标志取值 A(自动目录)、I(交互结果或编目)，例如河北台网的文安地震的 Event_id 为“HE.200607041156.0001”，自动处理的目录 ID 为“HE.200607041156.0001.A.001”
- 3、地震序列标识为“YYYYMMDD.主震名”，其中 YYYYMMDD 为主震发震时刻的年月日。例如唐山地震序列的地震序列标识为“19760728.唐山地震”
- 4、Auto_flag，处理类型标志，A 自动目录，R 交互结果，I 交互结果，C 编目
- 5、Eq_type，地震类型，(‘天然地震’，‘疑爆’，‘爆破’，‘可疑’，‘塌陷’，‘火山构造地震’，‘长周期火山地震’，‘火山混合事件’，‘火山爆炸’，‘火山颤动’，‘其它’)
- 6、Lat，北纬为正，南纬为负
- 7、Lon，东经为正，西经为负
- 8、Depfix_flag，1 固定深度，0 求解深度
- 9、M，对外发布标准震级，一般只用于速报
- 10、M_source，标准震级来源，取值为 4.4.3 震级表中各种可直接计算的震级名称。

- 11、 Dmin, 最近台震中距, 大于 0, 单位为 Km, 小于 0, 单位为度
- 12、 FE_num 和 FE_snmae , FLINN-ENGDAHL SEISMIC AND GEOGRAPHIC REGIONALIZATION
- 13、 位号 (Epic_id)和资料来源 (Source_id)遵从“地震编目规范”
- 14、 Lock_flag, 锁标志, Y 该条目录处于锁定状态, N 开锁状态。对于已完成最终编目提交的 C 类目录应将该标志置成 Y

4.4.2 地震震级表

地震震级表从属于地震目录表, 包括计算机自动处理震级、人机交互(编目)震级和地震速报震级, 表名字分别为: Mag_A、Mag_I、Mag_R。

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
目录 ID	Catalog_id	VARCHAR(40)	Yes		
处理类型标志	Auto_flag	CHAR(1)		Yes	
震级类型	Mag_name	VARCHAR(20)			
震级值	Mag_val	NUMBER(4,2)			
台站空隙角	Mag_gap	NUMBER(5,1)		Yes	
台站数	Mag_stn	INT		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

- 1、 Mag_gap, 参加计算平均震级的台站空隙角
- 2、 Mag_stn, 参加计算平均震级的台站数量

4.4.3 震级类型表

震级类型表用于存放在地震目录和震相中可能出现的各种震级类型, 至少应包含 ML、Ms、Md、Mb、mmB、Mw、Ms7 等。

Table name:Magtype_dic

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
震级名称	Mag_name	VARCHAR(20)	Yes		
震级描述	Description	VARCHAR(255)			

4.4.4 事件 ID 关联表

事件 ID 关联表用于建立区域台网的事件 ID (Region_event_id) 和国家台网的最终事件 ID(Nation_event_id)的对应关系。

Table name: Event_id_rel

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
----	----	----	----	------	----

Nation_event_id	Nation_event_id	VARCHAR(40)	Yes		
Region_event_id	Region_event_id	VARCHAR(40)			
保存时间	Save_time	DATE		Yes	

4.4.5 地震震相表

地震震相包括计算机自动处理震相、人机交互（编目）震相和地震速报震相，表名字分别为：Phase_A、Phase_I、Phase_R。

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
目录 id	Catalog_id	CHAR(40)			
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
位置标识符	Loc_id	VARCHAR(2)			'00'
通道代码	Chn_code	VARCHAR(3)			
记录类型	Rec_type	VARCHAR(10)		Yes	
震相名称	Phase_name	VARCHAR(12)			
震相类型	Phase_type	VARCHAR(6)			
震相到时	Phase_time	DATE		Yes	
震相到时 (1/10000 秒)	Phase_time_frac	INT		Yes	
振幅	Amp	NUMBER(8,3)		Yes	
振幅类型	Amp_type	VARCHAR(10)		Yes	
周期(sec)	Period	NUMBER(6,2)		Yes	
权重	Weight	INT		Yes	
初动清晰度	Clarity	VARCHAR(1)		Yes	
初动方向	Wsign	VARCHAR(1)		Yes	
残差(sec)	Resi	NUMBER(6,2)		Yes	
震级名	Mag_name	VARCHAR(20)		Yes	
震级值	Mag_val	NUMBER(4,2)		Yes	
震中距	Distance	NUMBER(7,2)		Yes	
方位角(degree)	Azi	NUMBER(5,1)		Yes	
S-P(sec)	S_P	NUMBER(7,2)		Yes	

说明：

1、Catalog_id 等于 Catalog 表中 id 字段

2、Rec_type，记录类型，见下表：

Rec_type	含义	单位
----------	----	----

D	位移	um
V	速度	um/s
A	加速度	um/s**2
SD	仿真位移	um

- 3、Phase_type, 震相类型, time 到时类, amp 振幅类
- 4、Phase_time, 震相到时, 对于振幅类数据, 震相到时为该振幅波形起始点的时间
- 5、Amp_type, full 全振幅, half 半振幅
- 6、Amp, 振幅, 其单位取决于 Rec_type
- 7、Weight, 权重表示该震相是否参加定位计算或是否参加震级平均, 1 参加, 0 不参加
- 8、Clarity, 初动清晰度, I 尖锐, E 平缓, N 表示介于 I 和 E 之间, Null 未测量
- 9、Wsign, 初动方向, C (+) 初动向上, 压缩波 (compression); D (-) 初动向下, 膨胀波 (dilatation)
- 10、Distance, 震中距, 大于 0, 单位为 KM; 小于 0, 单位为度
- 11、Azi, 方位角, 单位: 度, 从正北开始

4.4.6 速报信息表

Table name: Reir_info

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	_id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
目录 id	Catalog_id	VARCHAR(40)			
发送时间	Send_time	DATE		Yes	
收到时间	Recv_time	DATE			
速报类型标志	Type	VARCHAR(10)			
发送机器的 IP	Send_ip	VARCHAR(32)		Yes	
用户名	Username	VARCHAR(20)			
操作员	Operator	VARCHAR(20)		Yes	

说明:

- 1、Username, 用户名, 登陆到速报接收系统的用户名
- 2、Type, 速报类型, P 初报, F 终报, T 测试

4.4.7 地震编目日志表

地震编目日志表用来记录地震编目的迭代修改过程

Table name: Catalogue_log

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
顺序号	id	INT	Yes		
目录 ID	Catalog_id	VARCHAR(40)		Yes	
事件 ID	Event_id	VARCHAR(40)		Yes	
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
操作类型	Operate_type	VARCHAR(1)			
更改前的编目数据	Catalogue_old	CLOB		Yes	
更改后的编目数据	Catalogue_new	CLOB		Yes	
保存时间	Save_time	DATE		Yes	
操作者	Operator	VARCHAR(20)		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(128)		Yes	

说明:

- 1、Operate_type, 操作类型, A 增加编目条目; D 删除编目条目; M 修改条目
- 2、Catalogue_old, 更改前的编目数据, XML 块, 格式参照 5.3.3 地震编目交换格式, 该字段当 Operate_type 字段为 A 时为 NULL
- 3、Catalogue_new, 更改后的编目数据, 格式同 Catalogue_old, 该字段当 Operate_type 字段为 D 时为 NULL

4.5 标定结果数据

4.5.1 标定配置参数表

Table name: Cali_param

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
位置标识符	Loc_id	VARCHAR(2)			00
通道代码	Chn_code	VARCHAR(3)			
脉冲标定幅度	Pulse_amp	NUMBER(12,2)		Yes	
脉冲标定宽度	Pulse_width	NUMBER(12,2)		Yes	
正弦标定参数	Sine_par	CLOB		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明:

1. Sine_par, 正弦波标定配置参数, XML 格式块, 格式如下:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<sine_cali Sine_num="">
```

```

<numerators frequency="" amp="" period_num="" sensitivity_scal="" />
.....
.....
<numerators frequency="" amp="" period_num="" sensitivity_scal="" />
<numerators frequency="" amp="" period_num="" sensitivity_scal="" />
</sine_cali>

```

XML结构中各元素属性的含义及类型见下表：

元素	属性	含义	类型
Sine_cali	Sine_num	正弦波组数量	INT
numerators	frequency	单组正弦波的频率	NUMBER
	amp	单组正弦波的幅度(电流，mA)	INT
	Period_num	单组正弦波的周期个数	INT
	sensitivity_scal	该频率点的特性（归一化）	NUMBER

4.5.2 脉冲标定结果数据表

Table name: Pulse_cali

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
位置标识符	Loc_id	VARCHAR(2)			00
通道代码	Chn_code	VARCHAR(3)			
地震计标识符	Instrument_id	INT		Yes	
数采标识符	Datarecord_id	INT		Yes	
响应单位标识符	UnitOfSignalRes	INT		Yes	
标定输入单位标识符	UnitOfCaliInput	INT		Yes	
采样率	Samp_rate	NUMBER(7,2)		Yes	
开始时间(年月日时分秒)	Start_time	DATE			
开始时间（1/10000部分）	Start_time_frac	INT			
数据处理时间	Proc_time	DATE		Yes	
脉冲标定幅度	Pulse_amp	NUMBER(24,0)			
脉冲标定宽度	Pulse_width	NUMBER(8,2)			
地震计自振周期	M_periods	NUMBER(8,4)		Yes	
地震计阻尼	M_damp	NUMBER(7,4)		Yes	
系统响应灵敏度	Sensitivity	NUMBER(12,1)		Yes	

处理结果评价	Q_cali	INT		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明:

1. UnitOfSignalRes 和 UnitOfCaliInput, 见单位字典表 (Uints_dic)
2. Sensitivity, 系统响应灵敏度, 单位为 COUNTS/(M/S)

4.5.3 正弦波标定结果数据表

Table name: Sine_cali

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
位置标识符	Loc_id	VARCHAR(2)			00
通道代码	Chn_code	VARCHAR(3)			
地震计标识符	Instrument_id	INT		Yes	
数采标识符	Datarecord_id	INT		Yes	
响应单位标识符	UnitOfSignalRes	INT		Yes	
标定输入单位标识符	UnitOfCaliInput	INT		Yes	
采样率	Samp_rate	NUMBER(7,2)			
开始时间(年月日时分秒)	Start_time	DATE		Yes	
开始时间 (1/10000 部分)	Start_time_frac	INT		Yes	
数据处理时间	Proc_time	DATE			
处理结果参数	Sine_par	CLOB			
系统响应灵敏度	Sensitivity	NUMBER(12,1)		Yes	
处理结果评价	Q_cali	INT		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明:

1. UnitOfSignalRes 和 UnitOfCaliInput, 见单位字典表 (Uints_dic)
2. Sensitivity, 系统响应灵敏度, 单位为 COUNTS/(M/S)
3. Sine_par, 正弦波测量结果参数和处理结果 (幅频特性), XML 格式块, 格式如下:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<sine_cali Sine_num="">
  <numerators frequency="" amp="" period_num="" sensitivity_scal="" />
  .....
  .....
  <numerators frequency="" amp="" period_num="" sensitivity_scal="" />
```

```

    <numerators frequency="" amp="" period_num="" sensitivity_scal="" />
  </sine_cali>

```

XML结构中各元素属性的含义及类型见下表：

元素	属性	含义	类型
Sine_cali	Sine_num	正弦波组数量	INT
numerators	frequency	单组正弦波的频率	NUMBER
	amp	单组正弦波的幅度(COUNTS)	INT
	Period_num	单组正弦波的周期个数	INT
	sensitivity_scal	该频率点的特性（归一化）	NUMBER

4.6 震源力学参数

4.6.1 区域台网中小地震震源机制解

Table name: Reg_focmec

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
目录 id	Catalog_id	VARCHAR(40)		Yes	
事件 ID	Event_id	VARCHAR(40)			
操作者	Operator	VARCHAR(20)		Yes	
节面 1 的走向	Strike1	NUMBER(6,2)			
节面 1 的倾角	Dip1	NUMBER(5,2)			
节面 1 的滑动角	Slip1	NUMBER(7,2)			
节面 2 的走向	Strike2	NUMBER(6,2)		Yes	
节面 2 的倾角	Dip2	NUMBER(5,2)		Yes	
节面 2 的滑动角	Slip2	NUMBER(7,2)		Yes	
B 轴走向	B_trend	NUMBER(6,2)		Yes	
B 轴倾角	B_plunge	NUMBER(5,2)		Yes	
P 轴走向	P_trend	NUMBER(6,2)		Yes	
P 轴倾角	P_plunge	NUMBER(5,2)		Yes	
T 轴走向	T_trend	NUMBER(6,2)		Yes	
T 轴倾角	T_plunge	NUMBER(5,2)		Yes	
P 波极性矛盾数	Pol_P	INT		Yes	
SV 波极性矛盾数	Pol_SV	INT		Yes	
SH 波极性矛盾数	Pol_SH	INT		Yes	
振幅比矛盾数	Rat_Err	INT		Yes	
振幅比残差	Rms_RErr	NUMBER(5,2)		Yes	

震源机制图	Focal_sphere	BLOB		Yes	
投影方式	Project_type	VARCHAR(20)		Yes	
反演使用的震相	Focmec_inp	CLOB		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

1、Project_type ， 投影方式， upper 上半球投影， lower 下半球投影

4.6.2 矩张量解

Table name: Momenttensor

含义	字段	类型	主 键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
目录 id	Catalog_id	VARCHAR(40)		Yes	
事件 ID	Event_id	VARCHAR(40)			
操作者	Operator	VARCHAR(20)		Yes	
计算程序	program	VARCHAR(20)		Yes	
发震时刻	O_time	DATE			
发震时刻 1/10000 秒	O_time_frac	INT			
震中纬度	Epi_lat	NUMBER(10,5)			
震中经度	Epi_lon	NUMBER(10,5)			
深度(Km)	Epi_depth	NUMBER(5,1)			
使用台站数量	Sta_num	INT		Yes	
矩震级	Mw	NUMBER(4,2)		Yes	
M_scale (N*m)	M_scale	INT			
Mrr	Mrr	NUMBER(7,4)			
Mtt	Mtt	NUMBER(7,4)			
Mff	Mff	NUMBER(7,4)			
Mrt	Mrt	NUMBER(7,4)			
Mrf	Mrf	NUMBER(7,4)			
Mtf	Mtf	NUMBER(7,4)			
坐标系	Coordinate	INT			
Clvd_scal	Clvd_scal	NUMBER(5,1)		Yes	
T_val	T_val	NUMBER(8,3)		Yes	
T_plg	T_plg	NUMBER(8,3)		Yes	
T_azm	T_azm	NUMBER(8,3)		Yes	

B_val	B_val	NUMBER(8,3)		Yes	
B_plg	B_plg	NUMBER(8,3)		Yes	
B_azm	B_azm	NUMBER(8,3)		Yes	
P_val	P_val	NUMBER(8,3)		Yes	
P_plg	P_plg	NUMBER(8,3)		Yes	
P_azm	P_azm	NUMBER(8,3)		Yes	
标量地震矩	M0	NUMBER(32,0)			
节面 1 的走向	Strike1	NUMBER(6,2)			
节面 1 的倾角	Dip1	NUMBER(5,2)			
节面 1 的滑动角	Slip1	NUMBER(7,2)			
节面 2 的走向	Strike2	NUMBER(6,2)		Yes	
节面 2 的倾角	Dip2	NUMBER(5,2)		Yes	
节面 2 的滑动角	Slip2	NUMBER(7,2)		Yes	
震源机制图	Focal_sphere	BLOB		Yes	
投影方式	Project_type	VARCHAR(20)		Yes	
反演使用的台站	Momentten_inp	CLOB		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(128)		Yes	

说明:

1. 表中的震中经度、纬度为反演得到的矩心位置
2. Coordinate, 矩张量分量的坐标系, 0 直角坐标系(x, y, z), 1球坐标系(γ, θ, φ)
3. Clvd_scal, 非双力偶成分即补偿线性向量双极 (SLVD) 的相对强度 (百分比),
Clvd_scal=200×F%, $0 \leq F \leq 0.5$
4. Project_type, 投影方式, upper 上半球投影, lower 下半球投影
5. Momentten_inp, 反演使用的台站列表

4.6.3 震源破裂过程

Table name: Sourceprocess

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
目录 id	Catalog_id	VARCHAR(40)		Yes	
事件 ID	Event_id	VARCHAR(40)			
操作者	Operator	VARCHAR(20)			
发震时刻	O_time	DATE			
发震时刻 1/10000 秒	O_time_frac	INT			
震中纬度	Epi_lat	NUMBER(10,5)			

震中经度	Epi_lon	NUMBER(10,5)			
深度(Km)	Epi_depth	NUMBER(5,1)			
矩震级	Mw	NUMBER(4,2)		Yes	
断层长度	Flength	NUMBER(8,1)		Yes	
断层宽度	Fwidth	NUMBER(8,1)		Yes	
最大滑动率	MaxSlipRate	NUMBER(8,1)		Yes	
平均滑动率	AveSlipRate	NUMBER(8,1)		Yes	
最大滑动量	MaxSlip	NUMBER(8,1)		Yes	
最大应力降	MaxStressD	NUMBER(16,0)		Yes	
平均应力降	AveStressD	NUMBER(16,0)		Yes	
平均破裂速度	AveVr	NUMBER(8,3)		Yes	
断层面静态位错数据	StaticSlip	CLOB		Yes	
断层面滑动率数据	SlipRate	CLOB		Yes	
时空破裂过程数据	TSprocess	CLOB		Yes	
断层面上的静态位错图形	StaticFig	BLOB		Yes	
断层面上的静态位错图形格式	StaticFig_fmt	VARCHAR(128)		Yes	
时空破裂过程图像快照	SnapShotFig	BLOB		Yes	
时空破裂过程图像快照格式	SnapShotFig_fmt	VARCHAR(128)		Yes	
时空破裂过程图像动画	TSmovies	BLOB		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明：

- 1、时空破裂过程图像动画为 avi 格式
- 2、断层面静态位错数据。具体格式为：纬度，经度，深度，滑动量
- 3、断层面滑动率数据。具体格式：经度，纬度，深度，滑动率
- 4、时空破裂过程数据。具体格式：时刻，纬度，经度，深度，滑动率
- 5、StaticFig_fmt、SnapShotFig_fmt，图形格式，(png,jpg,gif,bmp)

4.6.4 区域台网中小地震震源参数

Table name: Sourceparameter

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
目录 id	Catalog_id	VARCHAR(40)		Yes	
事件 ID	Event_id	VARCHAR(40)			
操作者	Operator	VARCHAR(20)		Yes	

零频幅值	Omg0	NUMBER(9,2)			
拐角频率(HZ)	Fc	NUMBER(4,2)			
地震矩(N*m)	M0	NUMBER(24,0)			
应力降(MPa)	Stress_drop	NUMBER(5,2)			
震源半径(m)	Radius	NUMBER(8,2)			
矩震级	Mw	NUMBER(4,2)		Yes	
零频幅值残差	Omg0_err	NUMBER(8,2)		Yes	
参加计算台站数量	Sta_num	INT		Yes	
台站空隙角	Gap	NUMBER(5,1_		Yes	
拟合震源谱图形格式	Pic_format	VARCHAR(20)		Yes	
拟合震源谱图形	Spec_pic	BLOB		Yes	
反演使用的台站	Sourcepara_inp	CLOB		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(128)		Yes	

1、Pic_format ，图形格式，Enum(png,jpg,gif,bmp)

4.7 走时和介质参数

4.7.1 区域地震走时层析成像速度模型表

Table name: Rvs_tomograph

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
模型代码	Model_code	VARCHAR(16)			
模型名	Model_name	VARCHAR(32)			
模型纬度	Latitude	NUMBER(10,5)			
模型经度	Longitude	NUMBER(10,5)			
方位角	Azimuth	NUMBER(5,1)			
数据类型	Data_type	INT			
初始模型代码	Ini_mdl_code	VARCHAR(16)		Yes	
事件个数	Num_event	INT			
台站个数	Num_stn	INT			
震相个数	Num_phase	INT			
生成日期	Create_date	DATE			
操作者	Operator	VARCHAR(20)			
模型数据	Model_data	CLOB			
备注	Remark	VARCHAR(255)			

说明：

1、Model_data，区域地震走时层析成像速度模型数据，格式为：

nx, ny, nz, 整型， 三维速度网格在三个方向上得分格数

x(1), x(2), ..., x(nx), 浮点数(8.2)，网格节点 x 坐标；单位 km

y(1), y(2), ..., y(ny); 浮点数(8.2)，网格节点 y 坐标；单位 km

z(1), z(2), ..., z(nz); 浮点数(8.2)，网格节点 z 坐标；单位 km

v(1, 1, 1), v(2, 1, 1), ..., v(nx, 1, 1);

v(1, 2, 1), v(2, 2, 1), ..., v(nx, 2, 1);

...;

v(1, ny, nz), v(2, ny, nz), ..., v(nx, ny, nz); 浮点数(6, 2)，网格节点速度值， 单位

km/s;

4.7.2 Q 值层析成像模型表

Table name: Q_tomograph

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
模型代码	Model_code	VARCHAR(10)			
模型名	Model_name	VARCHAR(32)			
事件个数	Num_event	INT		Yes	
台站个数	Num_stn	INT		Yes	
波形个数	Num_data	INT		Yes	
生成日期	Create_date	DATE			
操作者	Operator	VARCHAR(16)			
模型数据	Model_data	CLOB			
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明：

1、Datafile，Q 值成像数据，格式为：

每行一个数据点有 4 个值：Lat, lon, Q, zelta,

Lat: 数据点纬度，NUMBER(10, 2)

Lon: 数据点经度，NUMBER(10, 2)

Q: 数据点 Q 值，NUMBER(10, 1)

Zelta: 数据点 Q 值随频率变化的指数因子 NUMBER(10, 4)

4.7.3 单台速度结构模型表

Table name: Svs_model

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		

台网代码	Net_code	CHAR(2)			
台站代码	Sta_code	CHAR(5)			
纬度	Lat	NUMBER(10,5)			
经度	Lon	NUMBER(10,5)			
地壳厚度	Crust	NUMBER(5,1)			
波速比	Vp_vs	NUMBER(6,3)		Yes	
计算误差	Error	NUMBER(8,1)		Yes	
分层模型数据	Model_data	CLOB			
事件个数	Num_event	INT		Yes	
生成日期	Create_date	DATE			
操作者	Operator	VARCHAR(16)			
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明:

1、Model_data, 分层模型数据, 文本格式

分层数, INT

各层位厚度, NUMBER(3,1)

层位 S 波速度, NUMBER(4,2)

拟合误差, NUMBER(4,2)

4.8 地震活动性参数

4.8.1 图形类型信息表

Table name: Pic_type_info

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
图形类型 id 号	id	INT	Yes		
图形类型描述	Pic_type	VARCHAR(128)			

说明:

1、Pic_type, 图形类型描述, 震中分布图, M-t 图, N-t 图, LgN-M 图, b 值曲线, h 值图, 蠕变、能量释放曲线等

4.8.2 图形格式信息表

Table name: Pic_format_info

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
图形格式 id 号	id	INT	Yes		
图形格式描述	Pic_format	VARCHAR(128)			

说明:

1、Pic_format, 图形格式描述, png, jpg, gif 等

4.8.3 图形结果表

Table name: Picture_result

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
图形 id 号	id	INT	Yes		
图形类型	Pic_type	INT			
图形格式	Pic_format	INT			
图形	Pic_data	BLOB			
图形说明	Description	VARCHAR(255)			
图形生成时间	Create_time	DATE			
图形参数信息 id	Param_id	INT			

说明:

- 1、id, 图形 id 号, auto_increment 类型
- 2、Pic_type, 图形类型, 引用 Pic_type_info 表中的 id 字段,foreign key
- 3、Pic_format, 图形格式, 引用 Pic_format_info 表中的 id 字段, foreign key
- 4、Param_id, 图形计算所用参数 id, 引用相应参数表中的 ID 号, foreign key

4.9 管理和日志

4.9.1 程序日志表

Table name: Log_program

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
日志 id 号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
中文台网名	Net_cname	VARCHAR(40)			
程序名称	Program_name	VARCHAR(40)			
日志级别	Log_level	VARCHAR(10)			
IP 地址	IP	VARCHAR(32)		Yes	
生成时间	Create_time	DATE			
日志内容	Log_content	VARCHAR(500)			
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明:

- 1、Log_level, 日志级别, Fatal, Error, Warn, info, Debug

4.9.2 台站维护日志表

Table name: Log_station

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
日志 id 号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
中文台网名	Net_cname	VARCHAR(40)		Yes	
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)			
中文台名	Sta_cname	VARCHAR(20)		Yes	
操作者	Opertor	VARCHAR(40)			
开始时间	Start_time	DATE		Yes	
结束时间	End_time	DATE		Yes	
故障(事件)类型	Occur_type	NUMBER(2,0)			
处置类型	Treat_type	NUMBER(2,0)			
日志内容	Log_content	CLOB			
生成时间	Create_time	DATE			
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明

- 1、开始时间（Start_time）和结束时间（End_time）是指故障事件（或操作）的起止时间，通常情况是导致数据中断（或功能丧失）的起止时间
- 2、故障（事件）类型（Occur_typ）和处置类型（Treat_type）采用编码方式，参见附录 B：台站维护日志故障(事件)类型和处置编码表
- 3、日志内容包括现象、原因、解决措施、影响范围和时间等

4.9.3 台网中心维护日志表

Table name: Log_center

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
日志 id 号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
中文台网名	Net_cname	VARCHAR(40)		Yes	
操作者	Opertor	VARCHAR(40)			
开始时间	Start_time	DATE		Yes	
结束时间	End_time	DATE		Yes	
故障(事件)类型	Occur_type	NUMBER(2,0)			
处置类型	Treat_type	NUMBER(2,0)			
日志内容	Log_content	CLOB			

生成时间	Create_time	DATE			
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明:

- 1、开始时间（Start_time）和结束时间（End_time）是指故障事件（或操作）的起止时间，通常情况是导致数据中断（或功能丧失）的起止时间
- 2、故障（事件）类型（Occur_tpy）和处置类型（Treat_type）采用编码方式，参见附录 C：台网中心维护日志故障(事件)类型和处置编码表
- 3、日志内容包括现象、原因、解决措施、影响范围和时间等

4.9.4 台网中心值班日志表

Table name: Log_daily

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
日志 id 号	Log_id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	CHAR(2)			
中文台网名	Net_cname	VARCHAR(40)		YES	
操作者	Opertor	VARCHAR(40)			
生成时间	Createtime	DATE			
日志内容	Log_content	VARCHAR(500)			
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

4.9.5 台站和台网中心故障类型和处置类型编码表

该表用来存储附录 B:台站维护日志故障类型编码和处置类型编码表和附录 C:台网中心维护日志故障类型编码和处置类型编码表的内容

Table name: Fault_type

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
类型编码	Type_code	INT	Yes		
类型描述	Type_descrip	VARCHAR(40)		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明:

1. Type_code 和 Type_descrip 见附录 B:台站维护日志故障类型编码和处置类型编码表和附录 C:台网中心维护日志故障类型编码和处置类型编码表
2. Type_code 编码规则: 1000—1999 台站系统故障类型; 2000—2999 台站系统维护处置类型; 3000—3999 台网中心系统故障类型; 4000—4999 台网中心系统维护处置类型

4.9.6 仪器管理表

该表用来存储地震计和数据采集器等专业仪器的管理信息

Table name: Instru_manage

含义	字段	类型	主键	Null	缺省
记录号	id	INT	Yes		
台网代码	Net_code	VARCHAR(2)			
仪器序列号	Instru_seq	VARCHAR(40)		Yes	
MAC 地址	Mac	VARCHAR(20)		Yes	
仪器标识符	Instru_dic_id	INT			
用途类型	Use_type	VARCHAR(20)		Yes	
台站代码	Sta_code	VARCHAR(5)		Yes	
启用时间	Ondate	DATE		Yes	
终止时间	Offdate	DATE		Yes	
备注	Remark	VARCHAR(255)		Yes	

说明:

1. id, 记录号, auto_increment 类型
2. Instru_sequence, 仪器序列号, 仪器出厂序列号
3. Instru_dic_id, 见仪器字典表 (Instr_dic)
4. Use_type, 用途类型, permanent 用于固定台站; temporary 用于流动观测; backup 备用设备
5. Ondate (启用时间) 和 Offdate (终止时间) 在此表一般是指仪器购买到货时间和淘汰时间

5 交换数据结构

5.1 台站仪器参数

5.1.1 台网参数

台网参数通过交换平台交换。

台网参数交换采用 XML 格式, 封装数据库表中的台网参数表, 结构为:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<NETWORK send_time="" >
</NETWORK >
```

5.1.2 台站参数

台站参数通过交换平台交换。

台站参数交换采用 XML 格式，封装数据库表中的台站参数表、台站校正表、台站场地响应表和通道参数表，结构为：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<STATION send_time="" Version="1.0">
  <STATION_INFO />
  <STATION_CORRE />
  <STATION_SITE />
  <CHANNEL_INFO />
</STATION>
```

5.2 波形数据

5.2.1 实时波形

实时波形数据通过波形流服务器交换。

实时波形交换采用 miniSEED 格式，数据包长为 512 字节或 256 字节，数据包格式见 4.2.2 连续波形数据存储格式部分的描述。

5.3 目录和震相数据

5.3.1 自动处理结果数据

自动处理结果数据通过交换平台交换。

自动处理结果交换数据采用 XML 格式，封装数据库表中的台网参数表、目录表和震相表，结构为：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<RTS send_time="" Version="1.0">
  <NETWORK />
  <CATLOG />
  <PHASE />
  <PHASE />
</RTS>
```

5.3.2 地震速报数据

地震速报数据通过交换平台交换。

地震速报交换数据采用 XML 格式，封装数据库表中的台网参数表、速报信息表、目录表和震相表，结构为：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<REIR send_time="" Version="1.0">
  <NETWORK />
  <REPORT_INFO />
  <CATLOG />
  <PHASE />
  <PHASE />
</REIR>
```

5.3.3 地震编目数据

地震编目数据通过交换平台交换。

地震编目交换数据采用 XML 格式，封装数据库表中的台网信息表、目录表和震相表，结构为：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Bulletin Version="1.0">
<NETWORK />
<CATLOG />
<PHASE />
<PHASE />
</ Bulletin >
```

5.4 联网运行参数

联网运行参数通过交换平台交换。

联网运行参数交换数据采用 XML 格式，包括流服务器、交换平台等涉及互联的服务进程的配置参数。

结构为：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<NET_PARA Version="1.0" send_time="" Net_code="">
  <NETSEISIP_SERVER>
    <property host="" control_port="5000" monitor_port="5010" />
    <user name="" allowIP="0.0.0.0" Remark="super user" password=""
permission="0" priority="0" monitorRight="1"/>
  </NETSEISIP_SERVER>
  <MQ>
    <property host="" port="5000" user="" password="" />
  </MQ>
</NET_PARA>
```

其中 NETSEISIP_SERVER 用来描述波形流服务器的参数，MQ 用来描述交换平台的参数，XML 结构中各元素属性的含义及类型见下表。

元素	属性	含义	类型
NET_PARA	Net_code	台网代码	CHAR(2)
	Send_time	发送时间	VARCHAR(20)
	Version	版本号	CHAR(5)
NETSEISIP_SERVER	host	Ip 地址	
	control_port	控制端口	
	monitor_port	监控端口	
	name	用户名	
	allowIP	允许登录流服务器的 IP 地址	
	Remark	注解	

	password	密码(加密)	
	permission	权限(0==超级用户, 1==上传, 2==下载)	
	priority	优先级(0~9, 0 最高)	
	monitorRight	监控结果 (0 或 1)	
MQ	host	Ip 地址	
	port	端口	
	name	用户名	
	password	密码	

6 接口规范

6.1 波形流服务接口

见附录 C: NetSeis/IP Socket 协议

6.2 数据交换平台接口

数据类型	方式	名称 (队列或主题)	优先级	有效期
台站仪器参数和运行参数上传	queue	SYNC	5-9	
台站仪器参数和运行参数分发	topic	SYNC	5-9	
自动处理结果上传	queue	RTS	5-9	
自动处理结果分发	topic	RTS	5-9	
地震速报上传	topic	EQIM	5-9	
地震速报分发	topic	EQIM	5-9	
区域台网和台站编目数据上传	queue	BULLETIN	0-4	
国家台网编目结果分发	topic	BULLETIN	0-4	
台站仪器监控信息	topic	STATION_MONITOR	5-9	
进程监控信息	topic	SYS_MONITOR	5-9	

注: JMS 也根据消息的轻重缓急将消息分为 0-9 十个级别。0-4 是普通消息, 5-9 是加急消息。加急消息要先于普通消息到达。

附录 A 台网、台站编码

“十五”中国数字测震台网台站编码采用行标代码和测震台站专用代码 2 种编码方式共存。

1、行标代码

根据中华人民共和国地震行业标准 DB/T 4-2003《地震台站代码》的规定，行标代码采用五位数字代码。五位数字代码的第一、二位表示台站所在省，采用中华人民共和国行政区划代码（GB/T 2260-2002）中省的行政区划代码表示；第三、四、五位表示台站代码的顺序码。

2、测震台站专用代码

测震台站专用代码主要用于测震台网系统内数据共享和交换。根据中华人民共和国地震行业标准 DB/T 2-2003《地震波形数据交换格式》的规定，考虑“十五”测震台网数据共享交换格式的需求，测震台站专用代码由 4 部分组成：第一部分为该台站所属台网编码，采用国标-中华人民共和国行政区划代码（GB/T 2260-2002）所规定的行政区划字母代码，用 2 位字母表示，见下表 1；第二部分为台站标识符，采用台站中文名称的拼音缩写，用 3 至 5 位字母表示，该标识符由各个台网自己制定，但须保证在本台网内的唯一性；第三部分为通道标识符，用 3 位字母表示，第一个字母是频带代码，第一个字母是仪器代码，第一个字母是通道代码；第四部分为位置标识符，用 2 位字母表示，用来区分在同一台站放置的同种类型的仪器通道。

流动台站认为归属于固定台网，不再单独设置流动台网代码。

序号	台网名称	台网代码
1	国家台网	CB
2	地球所台网	BU
3	北京市台网	BJ
4	天津台网	TJ
5	河北台网	HE
6	山西台网	SX
7	内蒙台网	NM
8	辽宁台网	LN
9	新疆台网	XJ
10	黑龙江台网	HL
11	上海台网	SH
12	江苏台网	JS

13	浙江台网	ZJ
14	安徽台网	AH
15	福建台网	FJ
16	江西台网	JX
17	山东台网	SD
18	河南台网	HA
19	宁夏台网	NX
20	陕西台网	SN
21	广东台网	GD
22	广西台网	GX
23	海南台网	HI
24	四川台网	SC
25	甘肃台网	GS
26	云南台网	YN
27	湖南台网	HN
28	重庆台网	CQ
29	湖北台网	HB
30	西藏台网	XZ
31	青海台网	QH
32	贵州台网	GZ
33	吉林台网	JL

附录 B 台站维护日志故障类型编码和处置类型编码表

表 B-1 故障类型编码表

故障类型编码	故障类型描述
1000	正常
1101	外部供电停止
1102	供电设备故障
1199	其它供电影响
1201	地震计无输出
1202	地震计零点漂移
1209	地震计不明原因故障
1211	数据采集器无输出
1212	数据采集器时钟错误
1213	数据采集器参数设置错误
1219	数据采集器不明原因故障
1231	脉冲标定无输出
1232	脉冲标定异常
1299	未知原因的专业设备故障
1301	通信链路中断
1302	通信设备故障
1701	基础设施改造
1702	盗窃
1703	观测环境变化
1799	其它人为干扰
1801	雷电
1899	其它天灾影响（雪、洪水等）
1998	原因不明的数据中断
1999	其他因素

表 B-2 处置类型编码表

处置类型编码	处置类型描述
2000	无操作
2101	更换供电设备
2102	现场修复供电设备
2103	外部供电恢复
2201	更换地震计
2202	现场调校地震计
2211	更换数据采集器
2212	现场修复数据采集器
2213	重启数据采集器
2214	更改数据采集器参数设置
2231	同时更换地震计和数采
2231	脉冲标定
2232	正弦波标定
2232	更新系统响应参数
2301	更换通信设备
2302	现场修复通信设备
2303	通信链路恢复
2304	更换通信方式
2998	其他操作
2999	停止运行

附录 C 台网中心维护日志故障类型编码和处置类型编码表

表 C-1 故障类型编码表

故障类型编码	故障类型描述
3000	正常
3199	供电停止
3301	局域网络故障
3302	广域网络故障
3601	实时波形数据收集系统故障
3602	数据流服务系统故障
3603	数据交换系统故障
3604	实时处理系统故障
3605	交互处理系统故障
3607	数据库及数据服务系统故障
3611	软件配置参数错误
3612	误操作
3701	基础设施改造
3799	其它人为影响
3801	雷电
3899	其它天灾影响（雪、洪水等）
3998	原因不明
3999	其他因素

表 C-2 处置类型编码表

处置类型编码	处置类型描述
4000	无操作
4199	供电恢复
4301	局域网络故障恢复
4302	广域网络故障恢复
4601	更换数据处理设备
4602	更换数据存储设备
4603	重启硬件
4611	重启软件
4612	修改软件参数配置
4613	重新安装软件
4614	修改台站仪器参数
4615	软件 BUG
4621	数据库备份
4622	数据库恢复
4998	其他操作
4999	停止运行

附录 D 标准地震震相表

本标准地震震相表修改采用《IASPEI 标准地震震相表》(IASPEI Standard Seismic Phase List, Storchak D. A., Schweitzer J., Bormann P., 2003.), 原标准由 IASPEI 地震观测与解释委员会震相命名工作组撰写, 2003 年 7 月 9 日由 IASPEI 发布。本标准地震震相表根据原标准版本修改采用, 保留了原标准的主要内容, 对原标准的部分内容做了一些删节和增加。修改内容如下:

- 删除了地壳震相类中的 **Pb** 震相 (来自下地壳内震源的上行 P 波, 或其底部到达下地壳的 P 波) 和 **Sb** 震相 (来自下地壳内震源的上行 S 波, 或其底部到达下地壳的 S 波)
- 删除了声学震相类的所有震相
- 在振幅测量震相类中增加直接测量的震相振幅

CRUSTAL PHASES (地壳震相)

Pg	At short distances, either an upgoing P wave from a source in the upper crust or a P wave bottoming in the upper crust. At larger distances also arrivals caused by multiple P-wave reverberations inside the whole crust with a group velocity around 5.8 km/s.	近距离处, 来自上地壳内震源的上行 P 波, 或射线底部到达上地壳的 P 波; 更远距离处, 还指由在整个地壳内多重 P 波反射形成的群速度约为 5.8 km / s 的到达。
Pn	Any P wave bottoming in the uppermost mantle or an upgoing P wave from a source in the uppermost mantle	底部到达最上层地幔的任意 P 波, 或来自最上层地幔内震源的上行 P 波。
PnPn	Pn free surface reflection	Pn 在自由表面处的反射波。

PgPg	Pg free surface reflection	Pg 在自由表面处的反射波。
PmP	P reflection from the outer side of the Moho	P 波在莫霍面外侧的反射波。
PmPN	PmP multiple free surface reflection; N is a positive integer. For example, PmP2 is PmPPmP	PmP 的多重自由表面反射波; <i>N</i> 为正整数。例如 PmP2 表示 PmPPmP。
PmS	P to S reflection from the outer side of the Moho	P 波在莫霍面外侧反射为 S 的波。
Sg	At short distances, either an upgoing S wave from a source in the upper crust or an S wave bottoming in the upper crust. At larger distances also arrivals caused by superposition of multiple S-wave reverberations and SV to P and/or P to SV conversions inside the whole crust.	近距离处, 来自上地壳内震源的上行 S 波, 或其底部到达上地壳的 S 波; 更远距离处, 还指由在整个地壳内多重 S 波反射及 SV 到 P 和(或) P 到 SV 的转换波叠加而形成的到达。
Sn	Any S wave bottoming in the uppermost mantle or an upgoing S wave from a source in the uppermost mantle	其底部到达最上层地幔的任意 S 波, 或来自最上层地幔内震源的上行 S 波。
SnSn	Sn free surface reflection	Sn 在自由表面处的反射波。
SgSg	Sg free surface reflection	Sg 在自由表面处的反射波。
SmS	S reflection from the outer side of the Moho	S 波在莫霍面外侧的反射波。
SmSN	SmS multiple free surface reflection; N is a positive integer. For example, SmS2 is SmSSmS	SmS 的多重自由表面反射波; <i>N</i> 为正整数。例如 SmS2 表示 SmSSmS。
SmP	S to P reflection from the outer side of the Moho	S 波在莫霍面外侧反射为 P 的波。
Lg	A wave group observed at larger regional distances and caused by superposition of multiple S-wave reverberations and SV to P and/or P to SV conversions inside the whole crust. The	在较大区域距离处观测到的、由在整个地壳内多重 S 波反射及 SV 到 P 和(或) P 到 SV 的转换波叠加而形成的波。最大能量以大约 3.5 km / s 的群速度传播。

	maximum energy travels with a group velocity around 3.5 km/s	
Rg	Short period crustal Rayleigh wave	短周期地壳瑞利波。

MANTLE PHASES (地幔震相)

P	A longitudinal wave, bottoming below the uppermost mantle; also an upgoing longitudinal wave from a source below the uppermost mantle	射线底部到达最上层地幔以下的纵波, 以及来自最上层地幔以下震源的上行纵波。
PP	Free surface reflection of P wave leaving a source downwards	离开震源向下, 并在自由表面处反射的 P 波。
PS	P, leaving a source downwards, reflected as an S at the free surface. At shorter distances the first leg is represented by a crustal P wave.	离开震源向下的 P 波, 在自由表面处反射为 S 波。近距离处, 其第一段表现为壳内 P 波。
PPP	analogous to PP	与 PP 类似的震相。
PPS	PP to S converted reflection at the free surface; travel time matches that of PSP	PP 在自由表面处转换为 S 的反射波; 其走时与 PSP 相当。
PSS	PS reflected at the free surface	PS 在自由表面处反射的 S 波。
PcP	P reflection from the core-mantle boundary (CMB)	P 在核幔边界(CMB)的反射波。
PcS	P to S converted reflection from the CMB	P 在核幔边界反射转换为 S 的波。
PcPN	PcP multiple free surface reflection; N is a positive integer. For example PcP2 is PcPPcP	PcP 的多重自由表面反射波; <i>N</i> 为正整数。例如 PcP2 表示 PcPPcP。

P _z +P (另称为 P _z P)	(alt:P _z P) P reflection from outer side of a discontinuity at depth z ; z may be a positive numerical value in km. For example P660+P is a P reflection from the top of the 660 km discontinuity.	来自深度为 z 处的间断面外侧的反射 P 波, z 为以 km 为正数的。例如 P660+P 表示来自 660 km 处间断面上面的反射 P 波。
P _z -P	P reflection from inner side of discontinuity at depth z . For example, P660-P is a P reflection from below the 660 km discontinuity, which means it is precursory to PP.	来自深度为 z 处的间断面内侧的反射 P 波。例如 P660-P 表示来自 660 km 处间断面下面的反射 P 波, 这意味着该震相先于 PP。
P _z +S (另称为 P _z S)	(alt:P _z S) P to S converted reflection from outer side of discontinuity at depth z	来自深度为 z 处的间断面外侧的 P 到 S 的转换反射波。
P _z -S	P to S converted reflection from inner side of discontinuity at depth z	来自深度为 z 处的间断面内侧的 P 到 S 的转换反射波。
PScS	P (leaving a source downwards) to ScS reflection at the free surface	离开震源向下的 P 波, 在自由表面处反射为 ScS 波。
Pdif (原 Pdiff)	(old:Pdiff) P diffracted along the CMB in the mantle	地幔中沿核幔边界产生绕射的 P 波。
S	A shear wave, bottoming below the uppermost mantle; also an upgoing shear wave from a source below the uppermost mantle	射线底部到达最上层地幔以下的剪切波, 以及来自最上层地幔以下震源的上行剪切波。
SS	Free surface reflection of an S wave leaving a source downwards	离开震源向下, 并在自由表面处反射的 S 波。

SP	S, leaving source downwards, reflected as P at the free surface. At shorter distances the second leg is represented by a crustal P wave.	离开震源向下的 S 波，并在自由表面处反射为 P 波。近距离处，其第二段表现为壳内 P 波。
SSS	analogous to SS	与 SS 类似的震相。
SSP	SS to P converted reflection at the free surface; travel time matches that of SPS	SS 在自由表面处反射转换为 P 的波；其走时与 SPS 相当。
SPP	SP reflected at the free surface	SP 在自由表面处反射为 P 的波。
ScS	S reflection from the CMB	S 在核幔边界的反射波。
ScP	S to P converted reflection from the CMB	S 在核幔边界反射转换为 P 的波。
ScS N	ScS multiple free surface reflection; N is a positive integer. For example ScS2 is ScSScS	ScS 的多重自由表面反射波； N 为正整数。例如 ScS2 表示 ScSScS。
S z +S (另称为 S z S)	(alt:S z S) S reflection from outer side of a discontinuity at depth z ; z may be a positive numerical value in km. For example S660+S is an S reflection from the top of the 660 km discontinuity.	来自深度为 z 处的间断面外侧的反射 S 波， z 为以 km 为正数的正数。例如 S660+S 表示来自 660 km 处间断面上面的反射 S 波。
S z -S	S reflection from inner side of discontinuity at depth z . For example, S660-S is an S reflection from below the 660 km discontinuity, which means it is precursory to SS.	来自深度为 z 处的间断面内侧的反射 S 波。例如 S660-S 表示来自 660 km 处间断面下面的反射 S 波，这意味着该震相先于 SS。
S z +P (另称为 S z P)	(alt:S z P) S to P converted reflection from outer side of discontinuity at depth z	来自深度为 z 处的间断面外侧的 S 到 P 的转换反射波。
S z -P	S to P converted reflection from inner side of	来自深度为 z 处的间断面内侧的 S 到 P 的转换反射波。

	discontinuity at depth z	
ScSP	ScS to P reflection at the free surface	ScS 在自由表面处反射为 P 的波。
Sdif (原 Sdiff)	(old:Sdiff) S diffracted along the CMB in the mantle	地幔中沿核幔边界产生的绕射 S 波。

CORE PHASES (地核震相)

PKP (另称为 P')	(alt:P') unspecified P wave bottoming in the core	射线底部到达地核而未特别说明的 P 波。
PKPab (原 PKP2)	(old:PKP2) P wave bottoming in the upper outer core; ab indicates the retrograde branch of the PKP caustic	底部到达外核上部的 P 波；ab 指的是 PKP 焦散点的后退分支。
PKPbc (原 PKP1)	(old:PKP1) P wave bottoming in the lower outer core; bc indicates the prograde branch of the PKP caustic	底部到达外核下部的 P 波；bc 指的是 PKP 焦散点的前进分支。
PKPdf (另称为 PKIKP)	(alt:PKIKP) P wave bottoming in the inner core	底部到达内核的 P 波。
PKPpre (原 PKhKP)	(old:PKhKP) a precursor to PKPdf due to scattering near or at the CMB	由于核幔边界附近或核幔边界处的散射而形成的、在 PKPdf 之前的震相。
PKPdif	P wave diffracted at the inner core boundary (ICB) in the outer core	外核中在内核边界(ICB)处产生的绕射 P 波。
PKS	Unspecified P wave bottoming in the core and converting to S at the CMB	底部到达地核的 P 波，在核幔边界转换为 S，且并未特别说明的波。
PKSab	PKS bottoming in the upper outer core	底部到达外核上部的 PKS 震相。
PKSbc	PKS bottoming in the lower outer core	底部到达外核下部的 PKS 震相。

PKSdf	PKS bottoming in the inner core	底部到达内核的 PKS 震相。
P' P' (另称为 PKPPKP)	(alt:PKPPKP) Free surface reflection of PKP	PKP 在自由表面处的反射波。
P' N (另称为 PKPM)	(alt:PKPN) PKP reflected at the free surface N-1 times; N is a positive integer. For example P' 3 is P' P' P'	在自由表面经过 $N-1$ 次反射的 PKP 震相。 N 为正整数。例如 P' 3 表示 P' P' P'。
P' z-P'	PKP reflected from inner side of a discontinuity at depth z outside the core, which means it is precursory to P' P'; z may be a positive numerical value in km	由地核外深度为 z 处的间断面内侧反射的 PKP 震相，这意味着它先于 P' P'， z 为以 km 为正数的。
P' S' (另称为 PKPSKS)	(alt:PKPSKS) PKP to SKS converted reflection at the free surface; other examples are P' PKS, P' SKP	PKP 在自由表面处反射转换为 SKS 的震相，其他实例如 P' PKS、P' SKP。
PS' (另称为 PSKS)	(alt:PSKS) P (leaving a source downwards) to SKS reflection at the free surface	离开震源向下的 P 波，在自由表面处反射为 SKS 的震相。
PKKP	Unspecified P wave reflected once from the inner side of the CMB	在核幔边界内侧经过一次反射而未特别说明的 P 波。
PKKPab	PKKP bottoming in the upper outer core	底部到达外核上部的 PKKP 震相。
PKKPbc	PKKP bottoming in the lower outer core	底部到达外核下部的 PKKP 震相。
PKKPdf	PKKP bottoming in the inner core	底部到达内核的 PKKP 震相。
PMP	P wave reflected N-1 times from inner side of the CMB; N is a positive integer	由核幔边界内侧经过 $N-1$ 次反射的 P 波， N 为正整数。
PKKPpre	a precursor to PKKP due to scattering near the CMB	由于核幔边界附近的散射而形成的、在 PKKP 之前的震相。

PKiKP	P wave reflected from the inner core boundary (ICB)	由内核边界反射的 P 波。
PKMKP	P wave reflected N-1 times from the inner side of the ICB	由内核边界内侧经过 $N-1$ 次反射的 P 波。
PKJKP	P wave traversing the outer core as P and the inner core as S	以 P 波形式穿越外核，且以 S 波的形式穿越内核的 P 波。
PKKS	P wave reflected once from inner side of the CMB and converted to S at the CMB	由核幔边界内侧经过一次反射的 P 波，且在核幔边界处转换为 S 波的震相。
PKKSab	PKKS bottoming in the upper outer core	底部到达外核上部的 PKKS 震相。
PKKSbc	PKKS bottoming in the lower outer core	底部到达外核下部的 PKKS 震相。
PKKSdf	PKKS bottoming in the inner core	底部到达内核的 PKKS 震相。
PcPP' (另称为 PcPPKP)	(alt:PcPPKP) PcP to PKP reflection at the free surface; other examples are PcPS', PcSP', PcSS', PcPSKP, PcSSKP	在自由表面处由 PcP 到 PKP 的反射波。其他实例如 PcPS'、PcSP'、PcSS'、PcPSKP、PcSSKP。
SKS (另称为 S')	(alt:S') unspecified S wave traversing the core as P	以 P 波的形式穿越地核且未特别说明的 S 波。
SKSac	SKS bottoming in the outer core	底部到达外核的 SKS 震相。
SKSdf (另称为 SKIKS)	(alt:SKIKS) SKS bottoming in the inner core	底部到达内核的 SKS 震相。
SPdifKS (另称为 SKPdifS)	(alt:SKPdifS) SKS wave with a segment of mantle side Pdif at the source and/or the receiver side of the raypath	在射线路径上带有一段震源处和(或)接收点一方的地幔面上 Pdif 波的 SKS 震相。
SKP	Unspecified S wave traversing the core and then the	穿越地核的 S 波，并以 P 波的形式穿越地幔，该震相未特别说明。

	mantle as P	
SKPab	SKP bottoming in the upper outer core	底部到达外核上部的 SKP 震相。
SKPbc	SKP bottoming in the lower outer core	底部到达外核下部的 SKP 震相。
SKPdf	SKP bottoming in the inner core	底部到达内核的 SKP 震相。
S' S' (另称为 SKSSKS)	(alt:SKSSKS) Free surface reflection of SKS	SKS 在自由表面处的反射波。
S' N	SKS reflected at the free surface $N-1$ times; N is a positive integer	在自由表面处经过 $N-1$ 次反射的 SKS 震相, N 为正整数。
S' z -S'	SKS reflected from inner side of discontinuity at depth z outside the core, which means it is precursory to S' S'; z may be a positive numerical value in km	由地核外深度为 z 处的间断面内侧反射的 SKS 震相, 这意味着它先于 S' S', z 为以 km 为正数的。
S' P' (另称为 SKSPKP)	(alt:SKSPKP) SKS to PKP converted reflection at the free surface; other examples are S' SKP, S' PKS	在自由表面处 SKS 到 PKP 的转换反射波, 其他实例如 S' SKP、S' PKS。
S' P (另称为 SKSP)	(alt:SKSP) SKS to P reflection at the free surface	自由表面处 SKS 到 P 的反射波。
SKKS	Unspecified S wave reflected once from inner side of the CMB	在核幔边界内侧经过一次反射而未特别说明的 S 波。
SKKSac	SKKS bottoming in the outer core	底部到达外核的 SKKS 震相。
SKKSdf	SKKS bottoming in the inner core	底部到达内核的 SKKS 震相。
SAKS	S wave reflected $N-1$ times from inner side of the CMB; N is a positive integer	由核幔边界内侧经过 $N-1$ 次反射的 S 波, N 为正整数。

SKiKS	S wave traversing the outer core as P and reflected from the ICB	以 P 波的形式穿越外核，并由内核边界反射的 S 波。
SKJKS	S wave traversing the outer core as P and the inner core as S	以 P 波的形式穿越外核，并以 S 波的形式穿越内核的 S 波。
SKKP	S wave traversing the core as P with one reflection from the inner side of the CMB and then continuing as P in the mantle	S 波在核幔边界内侧反射为 P 波，并以 P 波的形式穿越地核，然后又以 P 波的形式继续在地幔中传播的震相。
SKKPab	SKKP bottoming in the upper outer core	底部到达外核上部的 SKKP 震相。
SKKPbc	SKKP bottoming in the lower outer core	底部到达外核下部的 SKKP 震相。
SKKPdf	SKKP bottoming in the inner core	底部到达内核的 SKKP 震相。
ScSS' (另称为 ScSSKS)	(alt:ScSSKS) ScS to SKS reflection at the free surface; other examples are: ScPS', ScSP', ScPP', ScSSKP, ScPSKP	在自由表面处由 ScS 到 SKS 的反射波, 其他实例如 ScPS'、ScSP'、ScPP'、ScSSKP、ScPSKP。

NEAR SOURCE SURFACE REFLECTIONS (Depth phases) 震源附近地表反射震相(深震震相)

pPy	All P-type onsets (Py) as defined above, which resulted from reflection of an upgoing P wave at the free surface or an ocean bottom; WARNING: The character "y" is only a wild card for any seismic phase, which could be generated at the free surface. Examples are: pP, pPKP, pPP, pPcP, etc	上行 P 波在自由表面或洋底反射而形成的、如上定义的所有 P 型起始(P_y)。字符“y”仅仅表示能够由自由表面产生的任意震相的一个通配符。例如: pP、pPKP、pPP、pPcP 等。
sPy	All Py resulting from reflection of an upgoing S wave at the free surface or an ocean bottom; For example: sP, sPKP, sPP, sPcP, etc	上行 S 波在自由表面或洋底反射而形成的所有 P_y 震相。例如 sP、sPKP、sPP、sPcP 等。
pSy	All S-type onsets (Sy) as defined above, which resulted from reflection of an upgoing P wave at the free surface or an ocean bottom; for example: pS, pSKS, pSS, pScP, etc	上行 P 波在自由表面或洋底反射而形成的、如上定义的所有 S 型起始(S_y)。例如 pS、pSKS、pSS、pScP 等。
sSy	All Sy resulting from reflection of an upgoing S wave at the free surface or an ocean bottom; for example: sSn, sSS, sScS, sSdif, etc	上行 S 波在由自由表面或洋底反射而形成的所有 S_y 震相。例如 sSn、sSS、sScS、sSdif 等。
pwPy	All Py resulting from reflection of an upgoing P wave at the ocean's free surface	上行 P 波在大洋自由表面处反射而形成的所有 P_y 震相。
pmPy	All Py resulting from reflection of an upgoing P wave from the inner side of the Moho	上行 P 波在莫霍面内侧反射而形成的所有 P_y 震相。

SURFACE WAVES (面波)

L	Unspecified long period surface wave	未特别说明的长周期面波。
LQ	Love wave	勒夫波。
LR	Rayleigh wave	瑞利波。
G	Mantle wave of Love type	勒夫型地幔波。
GN	Mantle wave of Love type; N is integer and indicates wave packets traveling along the minor arcs (odd numbers) or major arc (even numbers) of the great circle	勒夫型地幔波， <i>N</i> 为整数，用以指明波包是沿大圆的小弧(奇数)或大弧(偶数)传播的。
R	Mantle wave of Rayleigh type	瑞利型地幔波。
RN	Mantle wave of Rayleigh type; N is integer and indicates wave packets traveling along the minor arcs (odd numbers) or major arc (even numbers) of the great circle	瑞利型地幔波， <i>N</i> 为整数，用以指明波包是沿大圆的小弧(奇数)或大弧(偶数)传播的。
PL	Fundamental leaking mode following P onsets generated by coupling of P energy into the waveguide formed by the crust and upper mantle	紧随P波起始之后的基阶漏能式P波，该震相由P波能量进入地壳和上地幔形成的波导层中耦合而形成。
SPL	S wave coupling into the PL waveguide; other examples are SSPL, SSSPL	在PL波导层中耦合的S波，其他实例如SSPL、SSSPL。

AMPLITUDE MEASUREMENT PHASES (振幅测量震相)

A	Unspecified amplitude measurement	未特别说明的振幅测量结果。
AML	Amplitude measurement for local magnitude	近震震级的振幅测量结果。
AMB	Amplitude measurement for body wave magnitude	体波震级的振幅测量结果。
AMS	Amplitude measurement for surface wave magnitude	面波震级的振幅测量结果。
END	Time of visible end of record for duration magnitude	对于持续时间震级，记录中可见的结束处的时间。
M		直接测量的震相振幅

说明：*M*中的第一个*表示震相名称（可以是各种震相名称），M 表示振幅，第二个*表示分量（N N-S 分量，E E-W 分量，Z U-D 分量，R R 分量，T T 分量）

UNIDENTIFIED ARRIVALS (未识别的到达)

x (原 i、e、NULL)	(old:i,e,NULL) unidentified arrival	未识别的到达。
rx (原 i、e、NULL)	(old:i,e,NULL) unidentified regional arrival	未识别的区域地震的到达。
tx (原 i、e、NULL)	(old:i,e,NULL) unidentified teleseismic arrival	未识别的远震到达。
Px (原 i、e、NULL、(P)、P?)	(old:i,e,NULL,(P),P?) unidentified arrival of P-type	未识别的 P 型到达。
Sx (原 i、e、NULL、(S)、S?)	(old:i,e,NULL,(S),S?) unidentified arrival of S-type	未识别的 S 型到达。

附录 E NetSeis/IP 流服务协议

1 引言

参考美国 ASL(Albuquerque Seismological Laboratory)的 LISS 协议和 TCP/IP 协议，提出数字台网网络化通信协议，简称 NetSeis/IP。本协议的目的有：1) 促进地震数据共享；2) 可靠有效的传输地震数据。协议主要是为编程人员设计的，对最终用户来说是一个黑匣子。

2 概述

本节讨论 NetSeis/IP 名词和 NetSeis/IP 模型。NetSeis/IP 名词只在 NetSeis/IP 模型中有效范围。读者阅读 NetSeis/IP 名词解释时可参考下一段的 NetSeis/IP 模型。

3 名词

控制连接

user-PI 和 server-PI 的通讯路径，用于交换命令和响应。连接遵循 Telnet 协议。

数据连接

传输数据的双向连接。可以传输文件、波形数据、台站信息和缓冲信息等。

数据端口

为了建立数据连接，被动的数据传输进程必须在数据端口监听，数据端口是 TCP 端口。数据端口 NetSeis/IP 中有两种：实时数据端口和一般数据端口。实时数据端口专用于实时波形数据传输。

数据传输进程 (Data Transmission Process)

DTP 用于建立和管理数据连接，DTP 可以是被动的或主动的。

行结束符

行结束符是可打印文本行的分割符号<CRLF>，即 “\r\n”。

PI

协议解释器。协议的用户端和服务端明显不同，分别用 user-PI 和 server-PI 实现。

响应

响应是当用户通过控制连接发送命令后，服务器返回给用户的应答。响应通常由一个数字代码和文本组成。

server-DTP

服务器端的数据传输进程，在正常的“主动”状态下，数据连接由 server-DTP 初始化建立，在“被动”状态下，数据连接由 server-DTP 监听数据端口建立接。

server-PI

server-PI 在控制端口监听，等待 user-PI 的连接。建立连接后，server-PI 接收 NetSeis/IP 命令并返回响应给 user-PI。

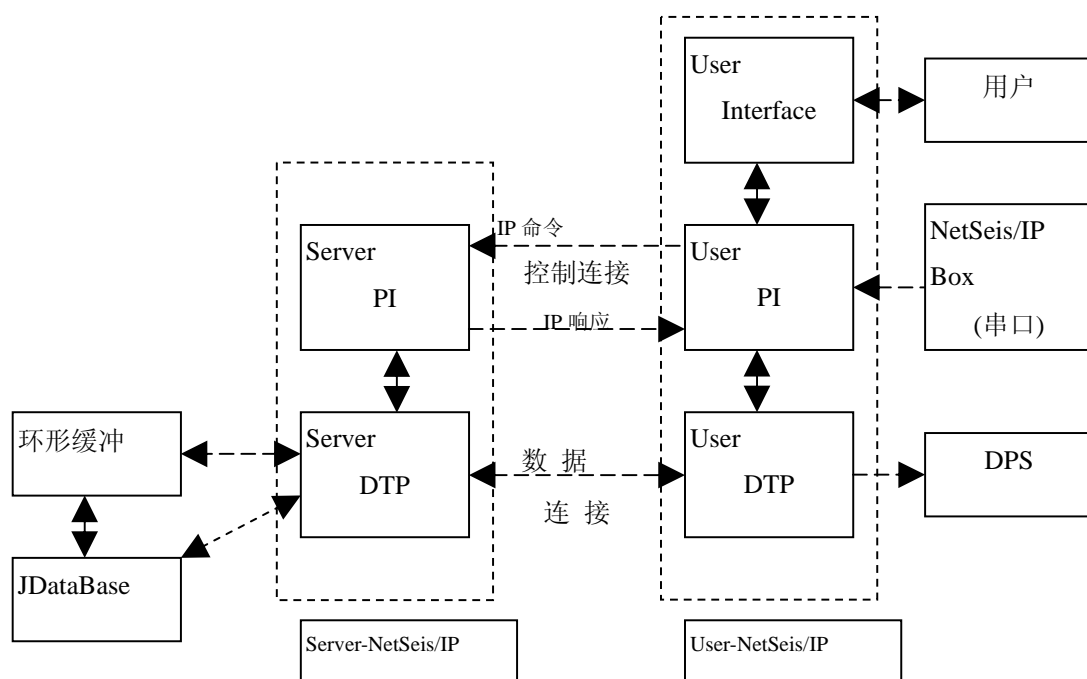
user-DTP

用户端的数据传输进程，数据连接由 user-DTP 监听数据端口建立接。

user-PI

user-PI 在服务器端控制端口初始化控制连接。建立连接后，user-PI 发送 NetSeis/IP 命令并解释服务器的响应。

4 NetSeis/IP 模型



注意：1 任一方向数据连接都可以建立

2 不是任意时间都有数据连接立

图 1 NetSeis/IP 模型

在图 1 描述的 NetSeis/IP 模型中，User-PI 初始化控制连接，控制连接遵循 Telnet 协议。从用户端，User-PI 产生 NetSeis/IP 命令并通过控制连接传送到 Server-PI，Server-PI 则把相应的响应从 Server-PI 发送到 User-PI。NetSeis/IP 命令可以为数据连接指定参数并传输实时波形数据。User-DTP 在指定的端口上监听的同时，Server-DTP 初始化数据连接，以指定的参数传输数据。数据连接可以同时被用于接收和发送数据。Server-NetSeis/IP 管理两类数据，动态数据和静态数据。动态数据主要是波形数据，由环形缓冲管理。静态数据

包括台站信息和仪器响应，保存在嵌入式数据库中。数据库也作为波形数据的二级存储。

5 地震数据流的传输

1) 连接的建立

Server-PI 在控制端口 L 上监听，User-PI 初始化双向的控制连接。服务器不提供命令的编辑，命令的编辑应在用户端完成。所有的传输和响应完成后，控制连接在用户的请求下关闭。

数据传输机制包括在适当的端口设置数据连接和选择传输参数。User-DTP 在指定的数据端口监听；Server 用指定的用户端数据端口从自己的数据端口上初始化数据连接。User-DTP 和 Server-DTP 都有缺省的数据端口。User-DTP 缺省的数据端口与控制端口一致。Server-DTP 缺省的数据端口是控制端口减 1。只有用户可以用 PORT 命令指定不同的 User-DTP 数据端口；用 PASV 命令指定不同的 Server-DTP 数据端口。

被动数据传输进程 (User-DTP 或第二个 Server-DTP) 应在接受传输请求命令之前监听数据端口。NetSeis/IP 请求命令决定了数据传输方向。在接受到传输请求后 Server 初始化数据连接。连接建立后，数据在 DTP 之间传送，Server-PI 发送确认响应到 User-PI。通常由 Server 维护数据连接如初始化和关闭。以下情况 Server 必须关闭数据连接：1) Server 完成了数据传输；2) Server 从用户端接收到 ABORT 命令；3) 端口被用户改变；4) 合法和其他情况下关闭控制连接；5) 出现不可挽救的错误。

2) 用户权限

NetSeis/IP 用户分为三类：1) 普通用户，注册登录后可以察看一般信息和台站信息等，下传指定的某些台站的波形；2) 上传用户，除了有普通用户权限以外，还可以上传一个或多个台站的波形数据，同时可以配置这些台站的相关信息；3) 超级用户，该用户权限最高，可以做 NetSeis/IP 的所有事情，如配置 NetSeis/IP 服务器、配置台站相关信息、上传波形数据和下传波形数据等。

6 命令

从 user-PI 到 server-PI 的通信是一个从用户到标准服务端口的 TCP 连接，user-PI 负责发送 NetSeis/IP 命令和解释返回的响应；server-PI 则解释命令、发送响应和控制 DTP 建立数据连接和传送数据。NetSeis/IP 响应在下一节中讨论，我们先讨论 NetSeis/IP 命令，这可以清晰化可能的响应。

在控制连接上传输的 NetSeis/IP 命令都是 Telnet 字符串。字符串以结束符 “\r\n” 结束。服务器在没有收到结束符之前是没有任何动作的。命令关键字大小写不敏感。命令关键字和命令参数用一个或多个空格分开。一行命令不超过 1024 个字符，包括字符串的结束符

“\r\n”。下面是命令的具体描述，其中中括弧表示可选的选项。如果没有这一选项，则使用缺省值。

访问控制命令

USER<SP><用户名><CRLF>

指定登录用户的 ID，通常是控制连接建立后用户发送的第一个命令。用户紧跟着还必须发送密码信息。用户可以在任何时候改变用户和密码。但不影响传输参数。

PASS<SP><密码><CRLF>

指定登录用户的密码，必须在 USER 命令后立即发送。

QUIT<CRLF>

在没有数据传输的情况下，QUIT 命令将结束用户的会话，服务器关闭控制连接。如果数据传输，服务器将在数据传输完毕后关闭控制连接。如果正在实时波形数据传输，应用 ABOR 命令结束传输。

传输参数命令

PORT<SP>{RT | NRT}<SP><host-port><CRLF>

指定数据连接使用的端口

RT：实时端口

NRT：非实时端口

PORT RT h1, h2, h3, h4, p1, p2 或

PORT NRT h1, h2, h3, h4, p1, p2

其中 h1, h2, h3, h4 为 32 位的 IP 地址，h1 为高 8 位；p1 和 p2 为 TCP 端口，p1 为高 8 位，p2 为低 8 位。

PASV<SP>{RT | NRT}<CRLF>

获取服务器监听数据端口。

RT：实时端口

NRT：非实时端口

通常 Server-DTP 初始化数据连接，而 PASV 指定 Server-DTP 在一个数据端口（不是缺省的数据端口）监听。PASV 命令的响应必须包含服务器监听的 host-port。

系统管理命令

ADDB<SP>台站名<CRLF>

为一个新台站增加一个环形缓冲

为一个新台站增加一个环形缓冲，环形缓冲用于存储波形数据。

DELB<SP>台站名<CRLF>

删除一个台站的环形缓冲

删除一个台站的环形缓冲。

SETS<SP>台站名<CRLF>

设置台站信息

设置台站信息。

SETR<SP>台站名<SP>通道号<CRLF> 设置台站某一通道的仪器响应信息

设置台站某一通道的仪器响应信息。

CPAS<SP>user<SP>password<CRLF>

改变用户密码

ADDU<SP>user<SP>password<CRLF>

增加用户

DELU<SP>user<CRLF>

删除用户

SHUT<CRLF>

关闭服务器

REBT<CRLF>

重新启动服务器

波形数据传输命令

一个用户只能开一个线程传输实时波形数据。

STOR<SP>{APPEND}<SP>台站名[...<SP>台站名]<CRLF>

上传实时波形数据 (MiniSeed Format)，可以用*表示所有的台站

APPEND: STOR 命令将追加传输新的台站波形

RETR<SP>{APPEND} {ALL|SEISMIC|STRONG|chanMask}<SP>台站[...<SP>台站]<CRLF>

下载实时波形数据 (MiniSeed Format)，可以用*表示所有的台站

ALL: 所有通道数据

SEISMIC: 测震通道数据，仪器代码为 H、L 和 M 的所有通道

STRONG: 强震通道数据，仪器代码为 A 的所有通道

分向

NS:

EW:

UD:

//带宽

E:

S:

H:
B:
M:
L:
V:
U:
R:

通道掩码: 16 进制 32 位整数:

		7				0			
		A		S			T		C
		15				8			
						Z	E		N
		23				16			
B	H	SH		E					
		31				24			
				R	U	V	L		M

APPEND: RETR 命令将追加传输新的台站波形。

ABOR<SP>台站名[...<SP>台站名]<CRLF>

停止实时波形数据传输或某一个台站的实时波形数据

GETB<SP>stn1<SP>stn2<SP>...<SP>stnn<SP>yyyy-MM-dd<SP>HH:mm:ss.s<SP>second

获取包含某一时刻的波形数据

系统信息察看命令

SLST<CRLF>

台站列表。

STAT<SP>{ACTIVE | UPLOAD | LASTCOMMAND|

MONITOR | THREAD|POOL}<CRLF>

系统状态: 用户信息、已上载的台站、数据流情况和线程信息和数据库连接池使用情况。

GETS<SP>台站名<CRLF>

获取某台站信息

GETR<SP>台站名<SP>通道号<CRLF>

获取台站某一通道的仪器响应信息

SETR

设置台站某一通道的仪器响应信息。

获取某台站缓冲信息

HELP<SP>[命令]<CRLF>

帮助

NOOP<CRLF>

空操作，只返回一个 200 响应

7 命令响应

NetSeis/IP 命令的响应用于同步请求和在传输中的动作，并使得用户进程总是知道服务器的状态。每个命令必须有一个或多个响应。应能够容易识别多个响应。命令-响应系列将在下一节的状态图中明确说明。

响应由一个三位的数字和一行或多行文本组成。这个数字本身可以完整的表示命令的执行情况和决定下一步该做什么。文本可帮助用户理解。用户进程只需处理三位的数字，文本可以忽略或传给用户。对于只有一行的响应来说，响应由一个三位的数字、一个空格、一行文本组成和“\r\n”组成。对于只有多行的响应来说，响应的第一行由一个三位的数字、一个减号、一行文本组成和“\r\n”组成。响应的最后一行由第一行的三位的数字、一个空格、一行文本组成和“\r\n”组成。中间行形式不拘，但应避免响应的最后一行相同。一个多行响应的例子如下：

```
123-First line...
```

```
Second line
```

```
2324 line...
```

```
123 Last line
```

响应中的三位数字特别重要，第一位数字表示响应是好的是坏的或者是未结束的。一个简单的用户进程可通过测试这个数字来决定下一步的动作。测试第二位数字，用户进程可以大概知道出现的错误类型。第三位数字表示响应的具体信息。

响应的第一位数字共有 5 个数值：

1yz 正向的初步响应

请求正在开始，处理新命令之前期望另一个响应。这类响应表示命令已接受，用户进程现在可以准备数据连接。

2yz 正向的完成响应

请求被成功完成。新的命令可以开始。

3yz 正向的中间响应

命令被接受，但请求的动作暂时停止，等待增加更多的信息。用户应当发送指定这个信息的下一个命令。这类响应用于命令序列组中。

4yz 反向的暂时完成响应

命令没被接受，请求的动作没有执行，但错误是暂时的，动作可被再一次请求。

5yz 反向的永久完成响应

命令没被接受，请求的动作没有执行，不鼓励用户进程重复原来的请求。

响应的第二位数字表示 5 种功能：

x0z 语法 — 表示命令语法错误和命令未实现的响应

x1z 信息 — 表示请求一般信息的响应，例如状态或帮助

x2z 连接 — 对应于控制连接和数据连接

x3z 权限 — 用于 login 过程

x4z 保留

x5z 缓冲和静态信息 — 表示存取缓冲信息和静态信息的响应

功能组顺序的响应代码

200 Command okay.

命令被接收

500 Syntax error, command unrecognized.

语法错误，命令不认识，也包括命令行太长的错误。

501 Syntax error in parameters or arguments.

参数语法错误。

202 Command not implemented, superfluous at this site.

命令未实现。

502 Command not implemented.

命令未实现。

503 Bad sequence of commands.

命令的顺序错误。

504 Command not implemented for that parameter.

带此参数的命令未实现，

211 System status, or system help reply.

系统状态或系统帮助响应

- 212 Station status.
台站状态
- 213 Ring buffer status.
缓冲状态
- 214 Help message.
命令帮助信息。
- 215 NAME system type.
Where NAME is an official system name from the list in the Assigned Numbers document.
- 120 Service ready in nnn minutes.
服务准备就绪
- 220 Service ready for new user.
服务准备接受新用户
- 221 Service closing control connection.
关闭控制连接，用户可以注销
- 421 Service not available, closing control connection.
服务无效，关闭控制连接。
- 125 Data connection already open; transfer starting.
数据连接已打开，可以传输。
- 225 Data connection open; no transfer in progress
数据连接打开，没有进行传输。
- 425 Can't open data connection.
不能打开数据连接
- 226 Closing data connection.
传输成功，正关闭数据连接。
- 426 Connection closed; transfer aborted.
连接已关闭，传输停止。
- 227 NRT Stream Entering Passive Mode (h1,h2,h3,h4,p1,p2).
正进入被动传输。
- 228 RT Stream Entering Passive Mode (h1,h2,h3,h4,p1,p2).
正进入被动传输。
- 230 User logged in, proceed.

用户登录，处理中。

530 Not logged in.
没有登录。

531 Already logged in.
已经登录。

331 User name okay, need password.
用户名被接受，需要密码。

431 Disconnect forced by Server, Login later.
被 server 强制中断。

533 Not enough privilege to store stream
无权限发送数据流。

534 Not enough privilege to retrieve stream
无权限接收数据流。

535 Not enough privilege to manage this server
无权限管理服务器。

150 Station status okay; about to open data connection
台站被接受，准备打开数据连接

250 Requested action okay, completed.
请求完成。

257 Buffer for "Station Name" created.

350 Requested file action pending further information.

450 Requested station action not taken, Station busy.
台站无效 台站太忙

550 Requested action not taken. Station not found
台站无效，无此台站

451 Requested action aborted. Local error in processing.
请求被终止，本地错误。

452 Requested action aborted. No Result Data now.

455 Requested action aborted. Requested buffer is empty.

456 RT stream socket has not open yet.

551 Requested action aborted. Unexpected Exception.

453 Requested action not taken. Insufficient storage space in system.
没有足够的存储空间。

552 Requested action not taken, Buffer for "Station Name" already ADD.
请求的台站的缓冲已存在。

553 Requested wave data unavailable.
请求的波形数据无效

数字顺序的响应代码

120 Service ready in nnn minutes.
服务 nnn 分钟内准备就绪。

125 Data connection already open; transfer starting.
数据连接已打开，可以传输。

150 Station status okay; about to open data connection
台站被接受，准备打开数据连接

200 Command okay.
命令被接收

202 Command not implemented, superfluous at this site.
命令未实现。

211 System status, or system help reply.
系统状态或系统帮助响应

212 Station status.
台站状态

213 Ring buffer status.
缓冲状态

214 Help message.
命令帮助信息。

215 NAME system type.
Where NAME is an official system name from the list in the Assigned Numbers document.

220 Service ready for new user.
服务准备接受新用户

- 221 Service closing control connection.
关闭控制连接，用户可以注销
- 225 Data connection open; no transfer in progress
数据连接打开，没有进行传输。
- 226 Closing data connection.
传输成功，正关闭数据连接。
- 227 NRT Stream Entering Passive Mode (h1,h2,h3,h4,p1,p2).
正进入被动传输。
- 228 RT Stream Entering Passive Mode (h1,h2,h3,h4,p1,p2).
正进入被动传输。
- 230 User logged in, proceed.
用户登录，处理中。
- 250 Requested action okay, completed.
请求完成。
- 257 Buffer for "Station Code" created.
“台站代码”缓冲区已生成。
- 331 User name okay, need password.
用户名被接受，需要密码。
- 350 Requested file action pending further information.
-
- 421 Service not available, closing control connection.
服务无效，关闭控制连接。
- 425 Can't open data connection.
不能打开数据连接
- 426 Connection closed; transfer aborted.
连接已关闭，传输停止。
- 431 Disconnect forced by Server, Login later.
被 server 强制中断。
- 450 Requested station action not taken, Station busy.
台站无效 台站太忙
- 451 Requested action aborted. Local error in processing.
请求被终止，本地错误。
- 452 Requested action aborted. No Result Data now.

453 Requested action not taken. Insufficient storage space in system.
没有足够的存储空间。

455 Requested action aborted. Requested buffer is empty.

456 RT stream socket has not open yet..

500 Syntax error, command unrecognized.
语法错误，命令不认识，也包括命令行太长的错误。

501 Syntax error in parameters or arguments.
参数语法错误。

502 Command not implemented.
命令未实现。

503 Bad sequence of commands.
命令的顺序错误。

504 Command not implemented for that parameter.
带此参数的命令未实现，

530 Not logged in.
没有登录。

531 Already logged in.
已经登录。

532 Not enough privilege to store stream
无权限发送数据流。

533 Not enough privilege to retrieve stream
无权限接收数据流。

535 Not enough privilege to manage this server
无权限管理服务器。

550 Requested action not taken. Station not found
请求无效，无此台站。

551 Requested action aborted. Unexpected Exception.
请求终止，

552 Requested action not taken, Buffer for "Station Name" already ADD.
请求的台站的缓冲已存在。

553 Requested wave data unavailable.
请求的波形数据无效

命令-响应序列

控制连接的建立

120

220

220

421

登录

USER

230

530

500, 501, 503, 421

331

PASS

230

202

431

530

500, 501, 503, 421

退出

QUIT

221

500

传输参数

PORT

200

500, 501, 502, 421, 530

PASV

227

500, 501, 502, 421, 530

系统设置

ADDB

257

532, 450, 552

500, 501, 502, 421, 530

DELB

250

532, 450

500, 501, 502, 421, 530

SETS

125, 150

226, 250

425, 426, 451

532, 450

500, 501, 502, 421, 530

SETR

125, 150

226, 250

425, 426, 451

532

500, 501, 502, 421, 530

SHUT

200

500, 501, 502, 421, 530, 535

波形数据传输命令

STOR

125, 150

// 425, 426, 451

532, 450

200
 500, 501, 502, 421, 530
 RETR
 125, 150
 // 425, 426, 451
 532, 450
 200
 500, 501, 502, 421, 530
 ABOR<CRLF> 停止实时波形数据传输
 200
 225, 226
 500, 501, 502, 421
 GETB
 125, 150
 226, 250
 425, 426, 451
 200
 455
 456
 532, 450, 553
 500, 501, 502, 421, 530
 结果数据传输命令
 RCVR<SP>{ LOC | KINETICS | INTENSITY | MONITOR}<CRLF>
 125, 150
 425, 426, 451
 532, 450
 452
 500, 501, 502, 421, 530
 SNDR<SP>{ LOC | KINETICS | INTENSITY | MONITOR}<CRLF>
 125, 150
 425, 426, 451
 532, 450
 500, 501, 502, 421, 530

系统信息察看命令

SLST

125, 150

226, 250

425, 426, 451

450

500, 501, 502, 421, 530

GETS

125, 150

226, 250

425, 426, 451

532, 450

500, 501, 502, 421, 530

GETR

125, 150

226, 250

425, 426, 451

532, 450

500, 501, 502, 421, 530

HELP

211, 214

500, 501, 502, 421

NOOP

200

500, 421

典型 NetSeis/IP 例子

用户 U 存取服务器 S, “——>” 表示从 U 到 S 的命令, “<——” 表示从 S 到 U 的响应:

用户 U	服务器 S
连接 S, 端口 L	
	<—— 200 Service ready <CRLF>
USER Tom<CRLF> ——>	

	<— 331 User name OK, need password <CRLF>
PASS mumble<CRLF> —>	
	<— 230 User Tom logged in <CRLF>
PASV RT<CRLF> —>	
	<— 227 Entering Passive Mode (h1,h2,h3,h4,p1,p2) <CRLF>
RETR stn0 stn1...<CRLF>—>	
	<— 150 Station status OK, about to open data connection<CRLF>
ABOR <CRLF> —>	
	<— 426 connection close; abort to open data connection<CRLF>
	<— 226 closing connection
QUIT<CRLF> —>	
	<— 221 Service closing control connection Logged out

附录 F Oracle 10g 数据库表生成代码

略，需要可发邮件至：jcgao@eq-he.ac.cn

附录 G Mysql 4.0 数据库表生成代码

略，需要可发邮件至：jcgao@eq-he.ac.cn

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家标准 GB/T 2260-1999 中华人民共和国行政区划代码
- [2] 中华人民共和国国家标准 GB/T 18207.1-2000 防震减灾术语 第一部分：基本术语
- [3] 中华人民共和国国家标准 GB/T 18207.1-2005 防震减灾术语 第二部分：专业术语
- [4] 中华人民共和国地震行业标准 DB/T 3-2003 地震与地震前兆测项分类与代码
- [5] 中华人民共和国地震行业标准 DB/T 2-2003 地震波形数据交换格式
- [6] 中华人民共和国地震行业标准 DB/T 4-2003 地震台站代码
- [7] 中华人民共和国地震行业标准 DB/T 11.1-2000 地震数据分类与代码
- [8] 地震及前兆数字观测技术规范（试行），中国地震局 2001 年
- [9] 遥测地震台网观测技术规范，国家地震局科技监测司，1991 年
- [10] 中国数字测震台网技术规程，中国地震局，2005 年
- [11] 地震数据库系统技术规范（试行），国家地震局科技监测司，1988 年
- [12] FDSN, IRIS and USGS: Standard for the Exchange of Earthquake Data, Reference Manual, SEED Format Version 2.4, august 2004
- [13] 邹立晔，2004. 地震震相分析与测量的进展，国际地震动态，(10): 1~8
- [14] Storchak D. A., Schweitzer J., Bormann P., 2003. The IASPEI Standard Seismic Phase List. Seismological Research Letters, 74 (6): 791~772
- [15] 陈培善，1995. 地震矩张量及其反演，地震地磁观测与研究，16 (5): 19~53
- [16] 刘瑞丰，等，1999. 地震矩张量反演在地震观测报告中的应用，地震地磁观测与研究，20 (4): 1~6