

ICS 91.120.25

P 15

备案号:12151—2003

DB

# 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

Formats for the exchange of earthquake waveform data

本电子版不作为法定技术文件，请以地震出版社出版的正式标准文本为准。

地震标准

2003—06—13 发布

2003—12—01 实施

中国地震局 发布

## 目 次

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 前言 .....                                                                                         | II  |
| 引言 .....                                                                                         | III |
| 1 范围 .....                                                                                       | 1   |
| 2 术语和定义 .....                                                                                    | 1   |
| 3 总则 .....                                                                                       | 5   |
| 4 约定 .....                                                                                       | 10  |
| 5 卷索引控制头段 .....                                                                                  | 15  |
| 6 缩略语字典控制头段 .....                                                                                | 19  |
| 7 台站控制头段 .....                                                                                   | 34  |
| 8 时间片控制头段 .....                                                                                  | 53  |
| 9 数据记录 .....                                                                                     | 57  |
| 附录 A (资料性附录) 通道命名 .....                                                                          | 70  |
| 附录 B (资料性附录) 压缩算法 .....                                                                          | 74  |
| 附录 C (规范性附录) 数据描述语言 .....                                                                        | 79  |
| 附录 D (资料性附录) 缩略语字典中字段的交叉参考 .....                                                                 | 89  |
| 附录 E (资料性附录) 纯数据 SEED 卷 .....                                                                    | 92  |
| 附录 F (资料性附录) 有效时间和更新记录 .....                                                                     | 93  |
| 附录 G (资料性附录) 怎样写 SEED 数据 .....                                                                   | 96  |
| 附录 H (资料性附录) 台网代码 .....                                                                          | 103 |
| 附录 I (资料性附录) Flinn - Engdahl 地震分区 .....                                                          | 105 |
| 附录 J (资料性附录) 本标准章条编号与《地震数据交换标准》(SEED 格式 2.3 版参考<br>手册, 1993, 英文版, 2002 年 2 月 22 增补) 章条编号对照 ..... | 124 |
| 参考文献 .....                                                                                       | 125 |

## 前 言

本标准修改采用国际上通用的《地震数据交换标准》(SEED 格式 2.3 版参考手册, 1993, 英文版, 2002 年 2 月 22 日增补) (FDSN, IRIS and USGS: Standard for the Exchange of Earthquake Data, Reference Manual, SEED Format Version 2.3, 1993, updated 2/22/2002), 原标准由数字地震台网联盟 (FDSN)、地震学研究联合会 (IRIS) 和美国地质调查局 (USGS) 共同发布。本标准根据原标准版本重新起草, 保留了原标准的技术内容, 对原标准的文本章条编号做了一些调整, 在附录 J 中列出了本标准章条编号与原标准章条编号的对照一览表。

本标准还对原标准的文本做了下列编辑性修改:

- a) 增加了前言, 修改了原标准的引言;
- b) 删减了原标准第二章 (本标准第四章) 中的说明性文字。
- c) 对原标准的附录进行了删减, 并把原文本中部分正文内容移入附录, 形成本标准的附录。

本标准的附录 C 为规范性附录, 附录 A、附录 B、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I 和附录 J 为资料性附录。

本标准由中国地震局提出。

本标准由全国地震标准化技术委员会 (CSBTS/TC225) 归口。

本标准起草单位: 中国地震局地震信息中心、中国地震局分析预报中心、中国地震局地球物理研究所、河北省地震局、辽宁省地震局。

本标准主要起草人: 赵仲和、周克昌、冯义钧、刘瑞丰、王洪体、高景春、李广平、纪寿文、郑华、张伯明。

本标准为首次发布。

地震标准

## 引 言

为了规范我国地震台网记录地震波形数据的存档和交换,有必要制定统一的交换格式。这种格式规定的内容不仅包含地震波形数据本身,还包含使用波形数据所需的全部辅助信息。由 FDSN、IRIS 和 USGS 共同发布的地震数据交换标准(The Standard for the Exchange of Earthquake Data,简称 SEED)可以满足这一需求。为此,本标准采用 SEED 格式作为我国地震行业地震波形数据的交换格式。

SEED 格式是一个针对数字地震波形数据交换的国际通用格式,它是为地震学界的应用而设计的,主要用于在各个机构之间交换那些未经处理的地面运动数据,即本标准中所称的地震波形数据。这些数据是在某一地点进行等时间间隔采样测得的时间序列数据。

1985 年,国际地震学和地球内部物理学协会(IASPEI)为制定国际数字地震数据交换标准成立了数字地震数据交换工作组。此后,FDSN 承担了制定交换格式的使命。在 1987 年 8 月 FDSN 的工作组第一次会议上,对若干个已有格式进行了评估,其中包括 USGS 提议的 SEED。同年 10 月,经过广泛讨论和修改,采纳了这个新的格式作为 FDSN 数字地震数据交换标准的草案。在此基础上经不断修改和完善,形成了目前的 SEED 格式 2.3 版,已在全世界大多数地震台网使用。最新文本是 2002 年 2 月 22 日发布的增补版本,仍称为 2.3 版。

在我国,2000 年 1 月开始正式运行的国家数字地震台网已把所属的国家地震台站及区域有人值守地震台站的连续波形数据和地震事件波形数据用 SEED 格式存储并提供数据服务。2001 年建成的首都圈数字地震台网也采用了 SEED 格式。这些工作的开展为在我国地震行业全面采用 SEED 格式打下了基础并积累了经验。

由于 SEED 是以参考手册形式发布的,为了符合我国标准的编写要求(见 GB/T 1.1—2000)和采用国际标准的规则(见 GB/T 20000.2—2001),在形成本标准时进行了重新起草,但其中的技术内容与 SEED 一致,按本标准的规定生成的地震波形数据集符合 SEED 规定的标准格式。

## 地震波形数据交换格式

### 1 范围

本标准规定了地震波形数据的交换格式（简称 SEED 格式<sup>1)</sup>），适用于我国各类地震台网地震波形数据的存档和交换，也可作为地震波形数据的台站记录和传输格式。

### 2 术语和定义

GB/T 18207.1 — 2000、GB/T 5271.1 — 2000、GB/T 5271.2 — 1988、GB/T 5271.3 — 1987、GB/T 5271.4 — 2000、GB/T 5271.5 — 1987、GB/T 5271.6 — 2000、GB/T 5271.7 — 1986、GB/T 5271.8 — 1993、GB/T 5271.9 — 1986、GB/T 14915 — 1994、GB/T 17532 — 1998 和 JJF 1001 — 1998 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

#### 2.1 数据

##### 2.1.1

**地震波形数据 seismic waveform data**

对地震计输出信号进行等时间间隔采样和量化所得到的数字化数据。

##### 2.1.2

**原始数据 raw data**

以原始现场记录格式（见 2.2.6）记录的采样数据。

##### 2.1.3

**数据字段 data field**

一项辅助信息（见 2.3.3）。数据字段可以是有格式的（见 2.3.1）或无格式的（见 2.3.2）。有格式的数据字段可以是定长或不定长的。无格式数据字段总是定长的。

##### 2.1.4

**数据片 data piece**

以一个或多个数据记录（见 2.2.4）表示的时间序列（见 2.4.2）。数据片中不包含时间间断。时间片控制头段（见 2.8.5）中含有条目，以指出数据片在 SEED 格式中的位置。

##### 2.1.5

**数据区 data section**

数据记录（见 2.2.4）中包含实际时间序列数据的部分。

##### 2.1.6

**康特 count**

专业计量单位，表示模拟信号被采样和量化后得到的数字计数。本标准中用符号 count 表示。

#### 2.2 记录

##### 2.2.1

**逻辑记录 logical record**

一种能被单个定位的 SEED 数据结构。它以一个逻辑记录标识块（见 2.2.3）开头。多个逻辑记录构成一个格式体（见 2.2.2）。

1) 简称 SEED 是为了与本标准修改采用的原标准中对所规定格式的称谓保持一致。

### 2.2.2

#### 格式体 **format object**

逻辑卷（见 2.9.2）中有确定格式的组成单元，由多个逻辑记录构成（详见 3.3）。

### 2.2.3

#### 逻辑记录标识块 **logical record identification block**

逻辑记录中的第一个数据记录标识块（见 2.2.5）。是一个固定长度的字节块，包含该逻辑记录在逻辑卷（见 2.9.2）内的绝对序列号、格式体类型标志以及子块延续标志。

### 2.2.4

#### 数据记录 **data record**

一种 SEED 数据结构。由数据记录标识块（见 2.2.5）、固定头段区（见 2.8.2）、可变头段区（见 2.8.3）以及数据区构成。一个或多个数据记录构成一个逻辑记录。

### 2.2.5

#### 数据记录标识块 **data record identification block**

一个固定长度的字节块，包含一个序列号（通常置为零）、一个格式体类型标志以及一个子块延续标志。

### 2.2.6

#### 现场记录格式 **field recording format**

所记录原始数据的初始二进制表示。在大多数情况下，现场记录格式是获取该原始数据时使用的格式。

## 2.3 信息

### 2.3.1

#### 有格式信息 **formatted information**

编码为字符串的信息。

### 2.3.2

#### 无格式信息 **unformatted information**

编码为二进制型数据序列的信息。混有二进制型数据的字符型信息也属无格式信息。

### 2.3.3

#### 辅助信息 **auxiliary information**

为完整处理原始数据所需的关于地震台站或逻辑卷（见 2.9.2）的补充信息。

### 2.3.4

#### 台站状况信息 **state - of - health information**

关于台站设备的运行或台站环境状况的原始数据。

### 2.3.5

#### 台站日志信息 **station log information**

台站卷（见 2.9.3）的有格式辅助信息，记录台站处理机的状态和台站操作员与台站处理机的交互过程。

## 2.4 时间序列

### 2.4.1

#### 时间片 **time span**

一个中间没有间断的时间段。

### 2.4.2

#### 时间序列 **time series**

由一个台站通道在一个有限时间段内连续记录下来的原始数据。

## 2.4.3

**连续时间序列 continuous time series**

连续记录的原始数据。一个连续时间序列可被任意分割成若干个时间序列。连续时间序列只出现在台站台网卷（见 2.9.5）中。

## 2.4.4

**多路组合时间序列 multiplexed time series**

存储在一系列多路组合帧（见 2.4.5）中的时间序列。

## 2.4.5

**多路组合帧 multiplexing frame**

来自多个通道的原始采样数据，它们几乎在同一时刻被采样并按固定的顺序相继存储。

## 2.4.6

**按块多路组合 block multiplexing**

把多个不同通道的数据按块交替放置在一起。通常，台网卷（见 2.9.7）要求在每个时间片中，把各时间序列数据直接记录为一串数据记录。在现场台站的某些台站处理机不能做到这一点（特别是对于多路组合的时间序列数据）。这意味着这些处理机在特定时刻要写包含不同时间序列的数据记录。按块多路组合的数据便是其结果。

## 2.4.7

**时间间断 time tear**

时间序列中大于容差的时间空段。

## 2.4.8

**事件触发时间序列 event triggered time series**

由某外部事件启动或触发而记录到的定长时间序列。事件触发时间序列可以出现在台站台网卷（见 2.9.5）或事件台网卷（见 2.9.6）中。

## 2.5 通道

## 2.5.1

**通道 channel**

地震信号经由现场台站仪器和一组特定滤波器后得到的数字化记录输出（也称台站通道）。

## 2.6 索引

## 2.6.1

**索引 index**

一个指向特定逻辑记录的定位标志。索引存储在控制头段（见 2.8.1）中，允许数据使用者跳过当前不感兴趣的信息，直接定位到一个逻辑记录。时间序列数据可以有子索引，它们指向逻辑记录内的数据记录。

## 2.6.2

**增速索引 accelerator index**

一个周期性出现的索引，用于快速定位一个时间序列内的指定时间段。

## 2.7 子块

## 2.7.1

**子块 blockette**

一种数据结构，包含一个标识号、一个长度字段以及一个或多个相关的数据字段。有格式的子块用在控制头段（见 2.8.1）中，而无格式的子块用在数据记录的头段部分。

## 2.8 头段

### 2.8.1

#### 控制头段 **control header**

根据四种指定类型（详见 3.4）的规则编排格式的相关辅助信息。控制头段的设计使 SEED 格式数据成为自定义的数据。

### 2.8.2

#### 固定头段区 **fixed header section**

一种 SEED 数据结构，包含无格式的标识和状态信息，按固定的顺序出现在每个数据记录的开头。

### 2.8.3

#### 可变头段区 **variable header section**

在数据记录中的固定头段区之后而在数据区之前的一串可选的无格式子块。

### 2.8.4

#### 台站控制头段 **station control header**

一种控制头段，含有关于一个台站及其全部通道的静态辅助信息，特别是台站位置和通道传递函数信息。

### 2.8.5

#### 时间片控制头段 **time span control header**

一种控制头段，含有关于一个固定时间段的信息，包括震源和震相到时信息，以及时间序列的索引。

### 2.8.6

#### 缩略语字典控制头段 **abbreviation dictionary control header**

一种定义全卷范围缩略语的控制头段，特别用于数据格式描述和台站通道注释。

### 2.8.7

#### 卷索引控制头段 **volume index control header**

一种控制头段，含有关于一个完整逻辑卷（见 2.9.2）的信息，包括对台站控制头段和时间片控制头段的索引，也称卷标识头段（volume identifier header）。

## 2.9 卷

### 2.9.1

#### 物理卷 **physical volume**

可卸出的计算机海量存储介质的一个单元，例如一盘磁带。

### 2.9.2

#### 逻辑卷 **logical volume**

一个完整的数据集，通常包含一组台站在一个或多个时间区间内的全部原始数据和全部辅助信息。

### 2.9.3

#### （现场）台站卷 **field station volume**

一种逻辑卷，包含一个台站各通道的数据。它与台站台网卷（见 2.9.5）的区别在于它的控制头段可能是不完全的，时间序列可能是按块多路组合的，它的若干数据结构彼此不同，而且数据块的大小可能因道而异。

### 2.9.4

#### 逻辑子卷 **logical sub-volume**

一个台站卷内的若干完整逻辑卷结构之一。每个逻辑子卷以整个一组控制头段开式。

### 2.9.5

#### 台站台网卷 **station oriented network volume**

一种逻辑卷，其中台站通道按任意的时间片组织。对于每个台站通道的每个完整时间片，台站台

网卷包括一个连续的时间序列，或者多个由事件触发的时间序列，在这些时间序列之间存在时间空段（即在其间没有记录数据）。

#### 2.9.6

##### 事件（台网）卷 event oriented network volume

一种逻辑卷，其中对每个事件（或许少量近乎同时发生的事件），把来自每个台站通道的由事件触发的时间序列组织成单独的时间片。

#### 2.9.7

##### 台网卷 network volume

台站台网卷和事件（台网）卷的统称。

#### 2.9.8

##### 遥测卷 telemetry volume

一种特殊的卷格式。它允许数据发送方在没有得到请求时假定数据接收方有最新的控制头段信息。这样，在多数情况下，仅需要传送数据和少量的控制头段信息。如果接收方需要更多的控制头段，发送方也可以发送它们。

### 3 总则

#### 3.1 格式组织

一个逻辑卷是 SEED 格式的一个具体体现，它是完整的和内部一致的。按照介质的类型，一个物理卷上可包含一个或多个逻辑卷，但一个逻辑卷不能跨多个物理卷。图 1 表示一个物理卷内部的逻辑卷结构。



注：EOF 为卷结束标志。

图 1 一个物理卷内部的逻辑卷结构

#### 3.2 物理卷和逻辑卷

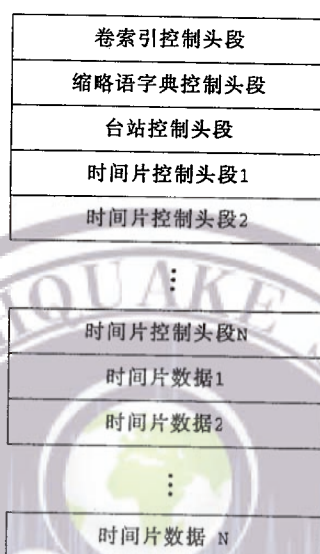
在格式组织的最高层（物理卷），SEED 格式由一个或多个逻辑卷组成。此外，一些随机存取介质需要在每个物理卷起始处设置一个与设备相关的控制头段，以存取相应的逻辑卷。（这个物理头段是 SEED 之外的。读写软件不用处理这些头段，但计算机的介质访问软件会处理它。）

逻辑卷有三种类型：现场台站卷、台站台网卷和事件台网卷。每个逻辑卷的结构是相同的，但某些数据字段，特别是用于震源和震相到时的字段的用途可以是不一样的。附录 G 说明怎样写 SEED 卷。图 2 表示一个逻辑卷中格式体的结构。

### 3.3 格式体

台站台网卷和事件台网卷使用两种格式体：

- 控制头段（ASCII 格式），包含关于卷、台站、通道和数据的辅助信息，图 3 表示控制头段的结构；
- 时间序列（二进制），包含原始数据以及嵌入的与特定通道和时间有关的辅助信息，图 4 表示一个时间序列格式体内的记录结构。



注：SEED 将每个格式体分为若干固定长度的逻辑记录。每个逻辑记录以一个逻辑记录标识块开始，通常包含一个或多个固定长度的物理记录。

图 2 逻辑卷中的格式体结构

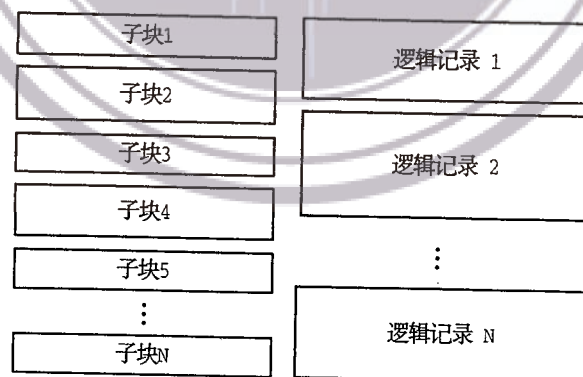


图 3 控制头段结构

控制头段一律以可显示的 ASCII 字符编码，它们不含数据记录。与之相反，时间序列格式体是二进制的，并被细分成若干数据记录，每个数据记录都有一个数据记录标识块。

### 3.4 控制头段

共有 4 种控制头段。

#### 3.4.1 卷索引控制头段

包含关于数据的时间、逻辑记录长度、该逻辑卷的格式版本以及对台站控制头段和时间片控制头

段的索引的信息。

### 3.4.2 缩略语字典控制头段

包含用在其它控制头段中的缩略语的定义。缩略语字典被以下内容引用：

- 其它缩略语字典条目；
- 时间序列格式体的子块 [400] (这里 [ ] 内的数字为子块编号，下同)；
- 台站标识子块 [50] 和 [51]；
- 通道标识子块 [52] 到 [59] (参见附录 D)。



图 4 一个时间序列格式体内的记录结构

### 3.4.3 台站控制头段

提供有关台站和它的所有通道的信息，包括台站位置、仪器类型和通道传递函数。每个台站至少要有有一个台站控制头段。一个卷上只允许放置该卷所包含台站的台站控制头段。

### 3.4.4 时间片控制头段

标识其后跟随的时间序列所处的时间段。它们也包含了对每个时间序列的索引，以及在这个时间段里发生的地震事件的信息。一个逻辑卷可以包含多个时间片。

### 3.5 子块

每个控制头段由多个子块组成，每个子块包含一个类型标识号、一个长度字段以及多个与特定子块类型有关的数据字段。子块的结构示于图 5。控制头段中的子块是 ASCII 格式的，而数据记录中的子块为二进制。数据字段的长度可以是固定的或可变的。多数子块是可选的。

### 3.6 数据记录

数据记录的结构示于图 6。一个物理的记录可以包含一个或多个逻辑记录，每个逻辑记录又可以包含一个或多个数据记录。SEED 结构允许在不改变数据记录格式的情况下将逻辑记录从一种长度转换为另一种长度，只要新的逻辑记录长度大于数据记录长度。每个数据记录包含一个固定头段区、一个可变头段区和一个数据区。

固定头段区包含使用数据所需的最低限度的自定义信息。可变头段区由多个可选的子块构成。这

些子块包含与通道和时间有关的事件信息，如自动确定的震相到时信息或正在进行的校准。数据区包含实际的时间序列数据。

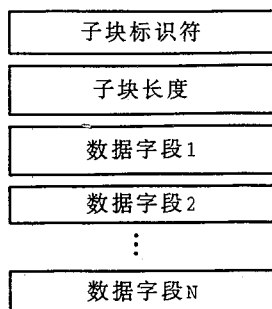


图5 子块结构



图6 数据记录结构

### 3.7 现场台站卷

现场台站卷仅使用 SEED 格式的一小部分，图7表示现场台站卷的结构。在卷的开始处只有少数几个简短的控制头段，并且无索引。每个现场台站卷通常只包含一个台站的数据。对于其它情况，例如由几个台站组成的台阵，写在卷开始处的头段描述所有台站和数据格式类型。

每个卷开始处的卷索引控制头段应包含现场卷标识子块 [5]，在此之后是缩略语字典控制头段。为使用的每个数据格式（通常只有一个或两个）提供一个数据格式字典子块 [30]，为各台站和通道子块使用的每个缩略语填写普通缩略语字典子块 [33]，为使用的单位填写单位缩略语字典子块 [34]。

当所写数据来自多个台站时，台站控制头段要一个新的记录开始。以台站标识子块 [50] 作为每个台站记录的开始（台站注释可以放在台站注释子块 [51]）。接着是各通道的信息。各通道应该出现一个通道标识子块 [52]，随后是通道响应。使用下列子块来精确描述特定的响应配置：

- 响应（极点和零点）子块 [53]；
- 响应（系数）子块 [54]；
- 抽样子块 [57]；
- 通道灵敏度/增益子块 [58]。

对每个通道写一个通道子块和一组响应子块。要每隔几天或在重新启动台站处理机时写这些信息。如果在一个卷中间台站标识信息发生变化，例如，在操作员操作或维护（也可能通过远程拨号进行）后，就要写新的台站标识信息。卷索引控制头段可以在一个卷上出现多次，每次描述一个新的子卷。

从台站控制头段之后开始记录台站数据。可以以任意方式混合（即按块多路组合）各通道的数据，但要保持每个通道的数据是按时间顺序排列的。

当台站操作员想要终止卷或接近卷尾时要对卷写几个卷结束标志 EOF（最少4个）。如果台站发生

故障而没有成功地对卷写 EOF，数据汇集中心可能要检查时间，很可能还要检查台站标识信息，以确定当前数据的结束时间。可把单个的 EOF 放在 SEED 格式里的任何地方，但多个 EOF 应只出现在卷的最末端。



图 7 现场台站卷的结构

- 除以下不同点外，现场台站卷控制头段类似于台站台网卷的控制头段：
- 在写头段时，卷索引控制头段中的一些字段（卷结束日期和时间，及对其它控制头段的索引）是未知的；
  - 台站控制头段信息可以是不完整的；
  - 由于缺乏可用的必要信息，所以没有时间片控制头段；
  - 可能采用较小的数据记录长度，不同通道可能使用不同的数据记录长度；
  - 所有通道的数据记录是按块多路组合的。

如果需要，可以周期性地将控制头段缓冲区写到卷上，从而在现场台站卷中形成多个逻辑子卷。对一个台站台网卷，每个逻辑记录中只有一个数据记录。当现场台站卷组合成一个台网卷时，必须将数据记录组合，以满足本格式标准的要求。SEED 格式允许将几个数据记录连接为一个逻辑记录。

3.8 现场台站卷合并为台网卷

不同通道的逻辑记录长度可以是不同的，但每个卷上每个通道只能有一种逻辑记录长度，不同通道的数据记录是按块多路组合的。

通过以下步骤将现场台站卷合并为台网卷：

- 添加缺少的辅助信息；

- 解编块多路组合；
- 将数据记录连接为所要求固定长度的逻辑记录；
- 计算时间片信息；
- 计算索引信息；
- 建立时间片控制头段。

### 3.9 遥测卷和电子数据传送

SEED 提供一个特殊的遥测卷标识子块 [8]，只要接收方不明确要求重新发送以前发送过的控制头段信息，就允许仅发送最新的数据。一般不要因电子传送而修改数据记录结构，除非因通信链路可靠性的需要而使用小的块长度。

## 4 约定

### 4.1 对 ASCII 头段字段的约定

SEED 使用 4 种类型的控制头段：卷索引控制头段、缩略语字典控制头段、台站控制头段以及时间片控制头段。每个头段可以使用若干子块。有些子块的长度可变，而且可以比逻辑记录长度还长。图 8 表示一个控制头段的起始部分。



图 8 控制头段的起始部分

控制头段里的数据字段不是以二进制存储，而是以 ASCII 格式存储。

本标准中对列举的控制头段子块内的每个字段，均列出它的 4 种属性：

- 字段名；
- 字段类型；
- 字段长度；
- 掩码和标志码。

通常用字段名描述一个字段的内容。字段类型描述该字段的数据格式：

- A —— 字母数字字段，是固定长度的 ASCII 码串；
- D —— 十进制整数；
- F —— 带指数的浮点数；
- V —— 可变长度 ASCII 码串，用结束符“~”（波浪号，ASCII 126）结束。

字段长度等于字段中字符的实际数目。可变长字段长度用一个范围（a~b）来描述，其中 a 是字符数目的下限，b 是上限。有些可变长度字段没有固定的最大长度。可变长度字段的字符数不包括结束符“~”。下一个字段在当前字段结束后，或在可变长度字段的结束符“~”后立即开始。即使可变长度字段长度为零，也总要以结束符“~”结束。

掩码表示在指定空间怎样放置数据。表 1 给出符合下列掩码的数据示例，“Δ”表示一个空格符

(ASCII 32)。

在小数点左边的数字之前允许有空格或零出现。在小数点右边所有未使用的地方必须以零填充。符号可以是正或负，并可移动到第一位数之前。可用零或空格填充符号的位置。没有指定符号则表示是正数。

表 1

| 掩码             | 数据类型   | 示 例                                                                                                         |
|----------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| "####"         | 无符号整数  | "0023"<br>或 "△△23"                                                                                          |
| "-####"        | 有符号整数  | "00023"<br>或 "△0023"<br>或 "△△△23"<br>或 "+ 0023"<br>或 "- 0023"<br>或 "- △△0023"<br>或 "△△ - 23"<br>或 "△△ + 23" |
| "#####.#####"  | 无符号定点数 | "0003.1416"<br>或 "△△△3.1416"<br>或 "△△23.0000"<br>或 "△△△△.0200"                                              |
| "-#####.#####" | 有符号定点数 | "- 003.1416"<br>或 "△△ - 3.1416"<br>或 "△△23.0000"<br>或 "- △△△.0200"                                          |

浮点数的掩码基本同上，但还包含一个指数符号“E”以及指数的正负符号，见表 2。

表 2

| 掩码             | 数据类型  | 示 例                                                                        |
|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| "-#.#####E-##" | 有符号指数 | "△3.1416E0000"<br>或 "△3.1416E△00"<br>或 "03.1416E+ 00"<br>或 "- 1.0000E- 02" |

以 ASCII 码表示的日期和时间使用一个特殊的掩码，表示为 TIME。时间字段类似于上面描述的可变长度字段。截取最高有效时间位，抛弃不需要或不可获得的时间位。少数情况不使用时间字段，这时该字段为空，仅有一个结束符“~”。时间字段内部数据排列为“YYYY,DDD,HH:MM:SS.FFFF”，使用的子字段见表 3。

表 3

| 子字段掩码 | 含 义                               |
|-------|-----------------------------------|
| YYYY  | 年 (例如: 1987)                      |
| DDD   | 一年中的儒略日 <sup>2)</sup> (1月1日是 001) |
| HH    | 一日中的小时 (UTC, 00~23)               |
| MM    | 小时中的分 (00~59)                     |
| SS    | 秒 (00~60; 60 仅用于闰秒)               |
| FFFF  | 秒的小数部分 (分辨率到 0.000 1 s)           |

时间字段中的各字段左边必须以零补齐。如果时间被截取, 不需要填补右边。例如 “1987,023,04:23:05.1” 和 “1987,023” 都是正确的。

标志码决定在一个字母数字字段或可变长度字段中允许放置什么样的 ASCII 字符, 见表 4。

表 4

| 标志码 | 允许放置的字符  |
|-----|----------|
| U   | 大写字母 A~Z |
| L   | 小写字母 a~z |
| N   | 数字 0~9   |
| P   | 所有标点符号   |
| S   | 词之间的空格   |
| —   | 下划线记号    |

可变长度字段不能有前导和尾随空格, 固定长度字母数字字段应左对齐 (没有前导空格), 在字段内容之后用空格补齐。

表 5

| 字段名            | 类型 | 长度 | 掩码或标志码  |
|----------------|----|----|---------|
| 序号 (第一个记录是 1)  | D  | 6  | “#####” |
| 控制头段类型码        | A  | 1  |         |
| V——卷索引控制头段     |    |    |         |
| A——缩略语字典控制头段   |    |    |         |
| S——台站控制头段      |    |    |         |
| T——时间片控制头段     |    |    |         |
| 延续码            | A  | 1  |         |
| *——如果是从上一记录延续的 |    |    |         |
| Δ——如果不是延续的     |    |    |         |

2) Julian day, 一种不用年、月的长期纪日法。这里采用的是修正的儒略日, 从当年的 1 月 1 日算起, 例如当年的 1 月 1 日为 001 日, 1 月 15 日为 015 日, 2 月 1 日为 032 日。

## 4.2 控制头段的构造

在构造控制头段时，首先写一个共 8 字节的标识符块，依次为记录的递增序号、控制头段类型码以及延续码，见表 5。新建的控制头段使用空延续码  $\Delta$ （即 ASCII 32），延续下来的记录使用一个星号 \*（即 ASCII 42）。

接下来，写控制头段的各子块（可以在一个标识符块之下接连写几个子块）。对每个子块，在记录里写上子块类型，然后写子块的总长度，这个长度包括描述子块类型和长度的 7 个字节，最后写整个子块（或该逻辑记录中可以容纳的部分），见表 6。

表 6

| 字段名  | 类型      | 长度 | 掩码或标志码 |
|------|---------|----|--------|
| 子块类型 | D       | 3  | "###"  |
| 子块长度 | D       | 4  | "####" |
| 子块数据 | (见后面各章) |    |        |

如果当前逻辑记录可以容纳该子块，在紧接着该子块的字节处开始写下一个子块。如果当前逻辑记录容纳不下该子块，就构造一个新的逻辑记录，递增序号并将延续码置为星号。从延续码之后继续写该子块。如果必须在记录未填满时结束一个记录（例如要开始一个其它类型的记录），就要用空格填充该记录的剩余部分。如果记录的剩余部分少于 7 字节，则必须结束这个记录。不要把一个子块的“长度/子块类型”部分拆开放到两个记录上。

## 4.3 二进制数据字段的描述

本标准使用一些约定来描述 SEED 格式的字段大小。在固定头段和数据子块中使用的二进制数据类型见表 7。

表 7

| 字段类型     | 位数    | 字段描述                                  |
|----------|-------|---------------------------------------|
| UBYTE    | 8     | 无符号量                                  |
| BYTE     | 8     | 二进制补码有符号量                             |
| UWORD    | 16    | 无符号量                                  |
| WORD     | 16    | 二进制补码有符号量                             |
| ULONG    | 32    | 无符号量                                  |
| LONG     | 32    | 二进制补码有符号量                             |
| CHAR * n | n * 8 | n 个字符，每个字符 8 位，其中 7 位为 ASCII 码（高位总为零） |
| FLOAT    | 32    | IEEE 浮点数                              |

IEEE 浮点格式<sup>3)</sup>由 3 个存储部分组成：符号（+ 或 -）、指数和小数。在后面关于存储格式的描述中将使用下面的符号：

s = 符号      e = 偏移指数      f = 小数

这里，符号指的是小数的符号。在存储时不是存储指数的符号，而是在指数上添加一个偏移，并存储

3) 由美国电气与电子工程师学会 IEEE, (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 提出的一种浮点数格式标准。

这个偏移指数。

IEEE 单精度值占用一个 32 位的字。位 0~22 存储 23 位小数，位 23~30 存储 8 位指数，最高位 31 是符号位，见表 8。在归一化数中，23 个小数位和隐含的前置位一起提供 24 位精度。一个 IEEE 单精度浮点数值算法如下：

$$-1^s \times 2^{(e-127)} \times 1.f$$

表 8

|      | s  | e     | f    |
|------|----|-------|------|
| 位的位置 | 31 | 30~23 | 22~0 |

在台站标识子块 [50] (见 7.1) 中说明了一个 FLOAT 数的字节顺序。

用于描述时间的数据结构 BTIME 使用二进制数据类型，见表 9。

表 9

| 字段类型  | 位数 | 字段描述                  |
|-------|----|-----------------------|
| UWORD | 16 | 年 (例如: 1987)          |
| UWORD | 16 | 一年中的日 (1月1日为 1)       |
| UBYTE | 8  | 一日中的小时 (0~23)         |
| UBYTE | 8  | 小时中的分 (0~59)          |
| UBYTE | 8  | 对应分的秒 (0~60, 60 仅对闰秒) |
| UBYTE | 8  | 不用于数据 (用于对齐)          |
| UWORD | 16 | 0.000 1 s (0~9 999)   |

注意: BTIME 结构与用在控制头段中的 ASCII 可变量度 TIME 结构不同。

所有二进制 32 位字都开始于长字边界，16 位字开始于字边界，所有字节开始于字节边界。头段的固定部分总是结束于一个长字边界，并且每个子块长度是一个长字的整数倍，用 VAX<sup>4)</sup> 或 Motorola 68000 字节顺序打包数据。用 Motorola 68000 字序表示的 16 位字的高位和低位顺序示于图 9。在台站标识子块 [50] 中，字段 11 和字段 12 描述这个字节顺序，并且每个台站可能是不同的。负数用标准的二进制补码表示。数据字典中的数据描述语言 (参见附录 C，由通道标识子块 [52] 引用) 决定数据内部的字节顺序。浮点数的尾数和指数用二进制补码整数表示。对一个正数，最高有效位 (位 15 或最左边的位) 总是置为 0，尾数的最高有效位是在位 14。对于负数，最高有效位总是置为 1，整数用二进制补码格式表示。

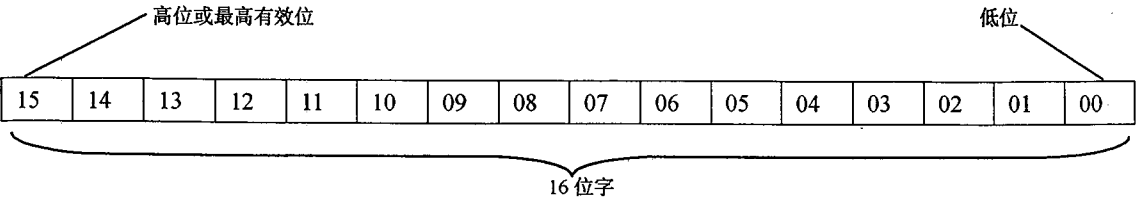


图 9 用 Motorola 68000 字序表示的 16 位字的高位和低位

4) VAX 是原 Digital Equipment 公司推出的第一代 32 位计算机，所用操作系统是 VMS。

5 卷索引控制头段

卷索引控制头段位于所有数据之前，主要用于提供一个目录来区分台网卷和事件卷的不同部分。只有现场台站卷使用现场卷标识子块 [5]。

5.1 现场卷标识子块 [5]

5.1.1 概要

- 子块名称：现场卷标识子块；
- 子块类型：005；
- 控制头段：卷索引；
- 现场台站卷：需要；
- 台站台网卷：不适用；
- 事件台网卷：不适用。

现场台站使用现场卷标识子块 [5]，且通常只产生一个卷。应该在每一个逻辑卷或子卷的开始处包含一个现场卷标识子块。

5.1.2 子块构成

现场卷标识子块 [5] 的构成示于表 10。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包含字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 为格式的版本号，当前为 V2.3，这是本标准修改采用的 SEED 最新版本；
- 字段 4 为以 2 的幂指数表示的卷逻辑记录长度，一个 4 096 字节记录表示成 12；逻辑记录长度应该在 256 字节到 32 768 字节之间，4 096 字节为优选值；
- 字段 5 为卷的标称开始时间。

表 10

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度     | 掩码或标志码      |
|----|------------|----|--------|-------------|
| 1  | 子块类型 — 005 | D  | 3      | “ # # # ”   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4      | “ # # # # ” |
| 3  | 格式版本       | D  | 4      | “ # # . # ” |
| 4  | 逻辑记录长度     | D  | 2      | “ # # ”     |
| 5  | 卷的开始时间     | V  | 1 ~ 22 | TIME        |

5.2 遥测卷标识子块 [8]

5.2.1 概要

- 子块名称：遥测卷标识子块；
- 子块类型：008；
- 控制头段：卷索引；
- 现场台站卷：可选；
- 台站台网卷：可选；
- 事件台网卷：可选。

当以电子方式传输 SEED 格式数据时，现场台站或台网可使用遥测卷标识子块 [8]。一般应按如下方式使用遥测卷标识子块 [8]：

- 发送方应当发送这个子块，其中含有与要传输的数据关联的头段信息的生效时间和失效时间；
- 发送方应当在这个子块之后接着发送数据；
- 然后接收方应当回答是否需要关于所接收数据的附加头段信息（字典、台站信息、或通道和响应信息）；
- 如果接收方需要这些头段，发送方应该发送它们。

### 5.2.2 子块构成

遥测卷标识子块 [8] 的构成示于表 11。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包含字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 为格式的版本号，当前为“V2.3”；
- 字段 4 为以 2 的幂指数表示的卷逻辑记录长度，一个 4 096 字节记录表示成 12；
- 字段 5 为这个分量的台站名；
- 字段 6 为这个分量的位置代码（台阵的台站子码）；
- 字段 7 为标准通道标识符（参见附录 A）；
- 字段 8 为传输卷的标称开始时间；
- 字段 9 为传输卷的结束时间；
- 字段 10 为相关的台站头段信息的时间；
- 字段 11 为相关的通道信息的时间。

表 11

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度     | 掩码或标志码      |
|----|------------|----|--------|-------------|
| 1  | 子块类型 — 008 | D  | 3      | “ # # # ”   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4      | “ # # # # ” |
| 3  | 格式版本       | D  | 4      | “ # # . # ” |
| 4  | 逻辑记录长度     | D  | 2      | “ # # ”     |
| 5  | 台站标识符      | A  | 5      | [UN]        |
| 6  | 位置标识符      | A  | 2      | [UN]        |
| 7  | 通道标识符      | A  | 3      | [UN]        |
| 8  | 卷的开始时间     | V  | 1 ~ 22 | TIME        |
| 9  | 卷的结束时间     | V  | 1 ~ 22 | TIME        |
| 10 | 台站信息生效日期   | V  | 1 ~ 22 | TIME        |
| 11 | 通道信息生效日期   | V  | 1 ~ 22 | TIME        |
| 12 | 台网代码       | A  | 2      | [UN]        |

### 5.3 卷标识子块 [10]

#### 5.3.1 概要

- 子块名称：    卷标识子块；
- 子块类型：    010；
- 控制头段：    卷索引；

现场台站卷： 不适用；

台站台网卷： 需要；

事件台网卷： 需要。

这是用于台站台网卷或事件台网卷的通用头段子块。在每个逻辑卷或子卷的开始处包括一个卷标识子块。

示例：

010009502.1121992,001,00:00:00.0000 ~ 1992,002,00:00:00.0000 ~ 1993,029 ~ IRIS \_ DMC ~ Data for 1992,001 ~

### 5.3.2 子块构成

卷标识子块 [10] 的构成示于表 12。

表 12

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|------|--------|
| 1  | 子块类型 — 010 | D  | 3    | "###"  |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | "####" |
| 3  | 格式版本       | D  | 4    | "###." |
| 4  | 逻辑记录长度     | D  | 2    | "##"   |
| 5  | 开始时间       | V  | 1~22 | TIME   |
| 6  | 结束时间       | V  | 1~22 | TIME   |
| 7  | 卷时间        | V  | 1~22 | TIME   |
| 8  | 源组织        | V  | 1~80 |        |
| 9  | 标签         | V  | 1~80 |        |

表中各字段的含义：

—— 字段 1 为标准子块类型标识号；—— 字段 2 为整个子块的长度，包含字段 1 和字段 2 的 7 个字节；

—— 字段 3 为格式的版本号，当前为“V2.3”；

—— 字段 4 为以 2 的幂指数表示的卷逻辑记录长度，一个 4 096 字节记录表示成 12；

—— 字段 5 为该逻辑卷时间片列表中出现的最早时间；

—— 字段 6 为该逻辑卷上的最终时间；

—— 字段 7 为写该逻辑卷的实际日期和时间；

—— 字段 8 为写逻辑卷的组织机构名称；

—— 字段 9 为可选的用于识别该逻辑卷的标签，例如可以指定一个像“Loma Prieta Earthquake”这样的标签。如果没有标签，该字段必须填充一个“~”号。

## 5.4 卷台站头段索引子块 [11]

### 5.4.1 概要

子块名称： 卷台站头段索引子块；

子块类型： 011；

控制头段： 卷索引；

现场台站卷： 不适用；

台站台网卷： 需要；

事件台网卷： 需要。

这个子块是对卷中后面要出现的台站标识子块 [50] 的索引。不要把这个子块用于台站卷；台站

卷不包含索引。该子块针对在台站头段区所描述的每一个台站。

示例:

0110054004AAK△△000003ANMO△000007ANTO△000010BJI△△000012

5.4.2 子块构成

卷台站头段索引子块 [11] 的构成示于表 13。

表 13

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码          |
|----|------------|----|----|-----------------|
| 1  | 子块类型 — 011 | D  | 3  | “ # # # ”       |
| 2  | 子块长度       | D  | 4  | “ # # # # ”     |
| 3  | 台站数        | D  | 3  | “ # # # ”       |
| 4  | 台站标识码      | A  | 5  |                 |
| 5  | 台站头段顺序号    | D  | 6  | “ # # # # # # ” |

表中各字段的含义:

- 字段 1 为标准子块类型标识号;
- 字段 2 为整个子块的长度, 包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节, 这个子块超过 9 999 个字节是可能的 (但可能性不大), 在此情况下, 在它超过 9 999 字节之前应停止向索引中再写入台站, 关闭该子块, 把它全部写出, 再延续到一个新的子块 [11]; 字段 3 中的计数是每一个子块中的计数和, 字段 2 中的字节计数应当表示单个子块的大小;
- 字段 3 为台站的数量, 这些台站的信息将由台站头段区中的台站标识子块 [50] 描述, 以下 2 个字段对每个台站重复一次;
- 字段 4 为赋予台站的正式台站代码;
- 字段 5 为当前逻辑卷上逻辑记录的顺序号, 该逻辑记录包含了字段 4 所命名台站的台站标识子块 [50], 这个值永远是唯一的并且不会指向一个以上的台站。

5.5 卷时间片索引子块 [12]

5.5.1 概要

- 子块名称: 卷时间片索引子块;
- 子块类型: 012;
- 控制头段: 卷索引;
- 现场台站卷: 不适用;
- 台站台网卷: 需要;
- 事件台网卷: 需要。

这个子块是对包含实际数据的时间片的索引。对卷中后面记录的每个时间片都有一个索引条目。现场台站卷不使用时间片。这个索引中对每个时间片控制头段都应有一个索引条目。详细信息请参见对子块 [70]、[73] 和 [74] 的注释。

示例:

012006300011992,001,00:00:00.0000 ~ 1992,002,00:00:00.0000 ~ 000014

5.5.2 子块构成

卷时间片索引子块 [12] 的构成示于表 14。

表中各字段的含义:

- 字段 1 为标准子块类型标识号;

- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节，这个子块超过 9 999 字节是可能的（但可能性不大），在此情况下，在它超过 9 999 字节之前应停止向索引中再写入台站，关闭该子块，把它全部写出，再延续到一个新的子块；字段 3 中的计数是每一个子块中的计数，字段 2 中的字节计数应当表示单个子块的大小；
- 字段 3 为这一子块中存在的时间片数量，以下 3 个字段对卷中每个时间片重复一次；
- 字段 4 为时间片的开始时间，该字段应和它指向的时间片标识子块 [70] 中的时间一致；
- 字段 5 为时间片的结束时间；
- 字段 6 为所指向的时间片标识子块 [70] 起始记录的顺序号。

表 14

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码  |
|----|------------|----|------|---------|
| 1  | 子块类型 — 012 | D  | 3    | "###"   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | "####"  |
| 3  | 卷中时间片的数量   | D  | 4    | "####"  |
| 4  | 时间片的开始时间   | V  | 1~22 | TIME    |
| 5  | 时间片的结束时间   | V  | 1~22 | TIME    |
| 6  | 时间片头段顺序号   | D  | 6    | "#####" |

## 6 缩略语字典控制头段

字典记录提供了一种描述长记录的简写方法，它不必建立额外的表。子块 [43] 至 [48] 可减少用于描述复杂的通道响应的存储空间；它们总是等同于子块 [53] 至 [58]，不同之处只在于它们被用作响应字典条目，与响应参考子块 [60] 共同使用。

### 6.1 数据格式字典子块 [30]

#### 6.1.1 概要

子块名称： 数据格式字典子块；  
 子块类型： 030；  
 控制头段： 缩略语字典；  
 现场台站卷： 需要；  
 台站网卷： 需要；  
 事件台网卷： 需要。

各类逻辑卷都必须有一个数据格式字典子块 [30]。每个通道标识子块 [52] 中有一个对数据格式字典子块 [30] 的引用（字段 16）。每一种数据格式都需要在数据格式字典子块 [30] 中有一个条目，每一个台网至少有一个或多个条目。

示例：

0300087CDSN△Gain - Ranged△Format ~ 000200104M0 ~ W2△D0 - 13△A - 8191 ~ D14 - 15 ~ P0: # 0, 1: # 2, 2: # 4, 3: # 7 ~

#### 6.1.2 子块构成

数据格式字典子块 [30] 的构成示于表 15。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；

表 15

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度     | 掩码或标志码      |
|----|------------|----|--------|-------------|
| 1  | 子块类型 — 030 | D  | 3      | “ # # # ”   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4      | “ # # # # ” |
| 3  | 短描述名       | V  | 1 ~ 50 | [UNLPS]     |
| 4  | 数据格式标识码    | D  | 4      | “ # # # # ” |
| 5  | 数据族类型      | D  | 3      | “ # # # ”   |
| 6  | 解码键的数量     | D  | 2      | “ # # ”     |
| 7  | 解码键        | V  | 不定     | [UNLPS]     |

—— 字段 3 为一个描述数据类型的短名称，参见附录 C；

—— 字段 4 为一个交叉引用数字，用于在后面的子块中表示这个特定字典条目；

—— 字段 5 为数据解码器用来描述数据族类型的字段。这个字段告诉解码程序采用哪种算法来解码有关数据。每种算法需要一定数量的包含特别附加信息的解码键，从而使这个算法能够解码数据。关于解码器和应用示例的更多信息参见附录 C。当前已定义的族类型有：

0 —— 整数类型固定间隔数据

1 —— 可变增益的固定间隔数据

50 —— 整数差分压缩

80 —— 带行控制符的 ASCII 码文本（用于控制台日志）

81 —— 非 ASCII 码文本（其它语言字符集）

—— 字段 6 为该数据族类型使用的解码键数量（参见附录 C）。对每个解码键重复字段 7；

—— 字段 7 为该数据族类型使用的解码键。在解码键序列中每一个键后面插入一个波浪号（~）来分隔各个键，参见附录 C。

## 6.2 注释描述子块 [31]

### 6.2.1 概要

子块名称： 注释描述子块；

子块类型： 031；

控制头段： 缩略语字典；

现场台站卷： 可选；

台站台网卷： 相关时需要；

事件台网卷： 相关时需要。

台站操作者、数据汇集中心和数据管理中心可以对数据增加说明注释，指出遇到的问题或特别之处。

示例：

03100720750STime△correction△does△not△include△leap△second,△(-1000ms).~000

### 6.2.2 子块构成

注释描述子块 [31] 的构成示于表 16。

表中各个字段的含义：

—— 字段 1 为标准子块类型标识号；

—— 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；

—— 字段 3 为用于唯一标识注释的码键，可以按用户的约定指定，卷与卷之间可以不一致（宜使这些码标准化，以便读程序可自动地鉴定数据质量）；台站注释子块 [51] 的字段 5 和通道注

- 释子块 [59] 的字段 5 引用这些码键；
- 字段 4 为单字母码，由用户分配，用户决定该码是指哪类注释；
  - 字段 5 为注释文本，使用简洁的语句来描述，可利用大小写符号以及标点符号（注释可以包括一个数值来表示震级、频率或其它一些值，使注释具有数值含义。例如，常常用一个数字值表示时间校正，代表校正的毫秒值）；
  - 关于字段 6，如果注释与一个值关联，则将单位缩略语子块 [34] 字段 3 设置的单位查询码放在字段 6 中，否则字段 6 置零。

表 16

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度     | 掩码或标志码      |
|----|------------|----|--------|-------------|
| 1  | 子块类型 — 031 | D  | 3      | “ # # # ”   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4      | “ # # # # ” |
| 3  | 注释码键       | D  | 4      | “ # # # # ” |
| 4  | 注释类码       | A  | 1      | [U]         |
| 5  | 注释描述       | V  | 1 ~ 70 | [UNLPS]     |
| 6  | 注释级单位      | D  | 3      | “ # # # ”   |

6.3 引用信息源字典子块 [32]

6.3.1 概要

- 子块名称： 引用信息源字典子块；
- 子块类型： 032；
- 控制头段： 缩略语字典；
- 现场台站卷： 不适用；
- 台站台网卷： 可选；
- 事件台网卷： 需要。
- 该子块用于标明提供震源和震级信息的机构，通常仅用于事件台网卷。

6.3.2 子块构成

引用信息源字典子块 [32] 的构成示于表 17。

表 17

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度     | 掩码或标志码      |
|----|------------|----|--------|-------------|
| 1  | 子块类型 — 032 | D  | 3      | “ # # # ”   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4      | “ # # # # ” |
| 3  | 信息源查询码     | D  | 2      | “ # # ”     |
| 4  | 出版物/作者名称   | V  | 1 ~ 70 | [UNLPS]     |
| 5  | 出版日期/目录    | V  | 1 ~ 70 | [UNLPS]     |
| 6  | 出版者名称      | V  | 1 ~ 50 | [UNLPS]     |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；

- 字段 3 为一个交叉索引号，用在后面的子块中表示这个特定的字典条目；
- 字段 4 为提供震中/震源信息的出版物/作者的标准名称；
- 字段 5 为出版日期和引自该出版物的目录信息；
- 字段 6 为出版者的名称。

#### 6.4 普通缩略语子块 [33]

##### 6.4.1 概要

子块名称：普通缩略语子块；  
 子块类型：033；  
 控制头段：缩略语字典；  
 现场台站卷：需要；  
 台站台网卷：需要；  
 事件台网卷：需要。

利用这个子块在通道头段中对仪器或通道进行缩略描述，在台站头段中对台网或所有者进行缩略描述。

示例：

0330055001(GSN)△Global△Seismograph△Network△(IRIS/USGS)~

##### 6.4.2 子块构成

普通缩略语子块 [33] 的构成示于表 18。

表 18

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码  |
|----|------------|----|------|---------|
| 1  | 子块类型 — 033 | D  | 3    | "###"   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | "####"  |
| 3  | 缩略语查询码     | D  | 3    | "###"   |
| 4  | 缩略语描述      | V  | 1~50 | [UNLPS] |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 为一个交叉引用码，用在后续子块中（台站标识子块 [50] 的字段 10，通道标识子块 [52] 的字段 6）以表示这个特定的字典条目（参见附录 D）；
- 字段 4 为该缩略语的一个简短的描述文本，可包含大小写字母。

#### 6.5 单位缩略语子块 [34]

##### 6.5.1 概要

子块名称：单位缩略语子块；  
 子块类型：034；  
 控制头段：缩略语字典；  
 现场台站卷：需要；  
 台站台网卷：需要；  
 事件台网卷：需要。

该子块以一个标准的可重复的方式定义测量单位，对每个测量单位只应描述一次。

示例：

0340044001M/S ~ Velocity△in△Meters△Per△Second ~

## 6.5.2 子块构成

单位缩略语子块 [34] 的构成示于表 19。

表 19

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码  |
|----|------------|----|------|---------|
| 1  | 子块类型 — 034 | D  | 3    | “###”   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | “####”  |
| 3  | 单位查询码      | D  | 3    | “###”   |
| 4  | 单位名称       | V  | 1~20 | [UNP]   |
| 5  | 单位说明       | V  | 0~50 | [UNLPS] |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 为一个单位查询码，用于在后续子块中表示这个特定的字典条目，下列字段和子块引用这个码：
  - 注释描述子块 [31] 的字段 6；
  - 响应（多项式）字典子块 [42] 的字段 6 和字段 7；
  - 响应（极点和零点）字典子块 [43] 的字段 6 和字段 7；
  - 响应（系数）字典子块 [44] 的字段 6 和字段 7；
  - 响应列表字典子块 [45] 的字段 5 和字段 6；
  - 普通响应字典子块 [46] 的字段 5 和字段 6；
  - 通道标识子块 [52] 的字段 8 和字段 9；
  - 响应（极点和零点）子块 [53] 的字段 5 和字段 6；
  - 响应（系数）子块 [54] 的字段 5 和字段 6；
  - 响应列表子块 [55] 的字段 4 和字段 5；
  - 普通响应子块 [56] 的字段 4 和字段 5；
  - 响应（多项式）子块 [62] 的字段 5 和字段 6；
- 字段 4 为基本单位名称，采用大写字符；幂用 “\*” 格式表示；应当有节制地使用括号；10 的幂用标准的指数形式表达（如 “1E-9”，而不是 “1\*10\*\* -9”）；尽可能使用 SI 单位和它的标准简写，非 SI 单位要拼写全而不要简写；简写用大写字母表示，尽管这不符合 SI 的约定；
 

地面运动的单位典型地定义为：

|     |        |
|-----|--------|
| 位移  | M      |
| 速度  | M/S    |
| 加速度 | M/S**2 |
- 字段 5 为单位描述。

## 6.6 波束结构子块 [35]

## 6.6.1 概要

- 子块名称：波束结构子块；
- 子块类型：035；
- 控制头段：缩略语字典；

- 现场台站卷： 可选；
- 台站台网卷： 可选；
- 事件台网卷： 可选。

用这个子块描述一个仪器台阵的结构，该台阵用聚束算法合成信号输出。波束子块 [400] 引用位于数据区数据头段中的这个字典子块。这是仅有的被数据区直接使用的字典，其它字典仅被控制头段区使用。

6.6.2 子块构成

波束结构子块 [35] 的构成示于表 20。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；大的聚束过程可能导致超过 9 999 字节或超过 99 个台站的限制而溢出，如果发生这种情况，写延续子块，每个延续子块的波束查询码相同；
- 字段 3 为一个交叉引用码，用在后面的子块中表示这个特定的字典条目，这个子块被数据区中的波束子块引用；
- 字段 4 为在后面的重复部分中包括的分量数，对每个分量重复字段 5~9；
- 字段 5 为该分量的台站名；
- 字段 6 为该分量的位置代码（这个台阵的台站子码）；
- 字段 7 为标准通道标识符（参见附录 A）；
- 字段 8 为该分量的子通道标识符，当输入通道是多路组合时使用；
- 字段 9 为计算波束时该分量的权重。

表 20

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码        |
|----|------------|----|----|---------------|
| 1  | 子块类型 — 035 | D  | 3  | “ # # # ”     |
| 2  | 子块长度       | D  | 4  | “ # # # # ”   |
| 3  | 波束查询码      | D  | 3  | “ # # # ”     |
| 4  | 波束分量数目     | D  | 4  | “ # # # # ”   |
| 5  | 台站标识符      | A  | 5  | [UN]          |
| 6  | 位置标识符      | A  | 2  | [UN]          |
| 7  | 通道标识符      | A  | 3  | [UN]          |
| 8  | 子通道标识符     | D  | 4  | “ # # # # ”   |
| 9  | 分量权重       | D  | 5  | “ # . # # # ” |

6.7 FIR 字典子块 [41]

6.7.1 概要

- 子块名称： FIR 字典子块；
- 子块类型： 041；
- 控制头段： 缩略语字典；
- 现场台站卷： 某些响应需要；
- 台站台网卷： 某些响应需要；

事件台网卷： 某些响应需要。

FIR 子块用于详细说明 FIR（有限脉冲响应）数字滤波器系数。在说明 FIR 滤波器时，它可替代响应（系数）字典子块 [44]。该字典子块可标识各种形式的滤波器对称性，并且利用这种特性来减少需要在子块中指定的因子的数量。

6.7.2 子块构成

FIR 字典子块 [41] 的构成示于表 21。

表 21

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码                              |
|----|------------|----|------|-------------------------------------|
| 1  | 子块类型 — 041 | D  | 3    | " # # # "                           |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | " # # # # "                         |
| 3  | 响应查询码      | D  | 4    | " # # # # "                         |
| 4  | 响应名称       | V  | 1~25 | [UN _]                              |
| 5  | 对称性码       | A  | 1    | [U]                                 |
| 6  | 输入信号单位     | D  | 3    | " # # # "                           |
| 7  | 输出信号单位     | D  | 3    | " # # # "                           |
| 8  | 因子个数       | D  | 4    | " # # # # "                         |
| 9  | FIR 系数     | F  | 14   | " - # . # # # # # # # # E - # # # " |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；这个子块可能超出最大允许字节数 9 999，这时，延续到下一个记录中，将延续子块中的字段 4 置相同的值，但忽略字段 5~7；
- 字段 3 为一个数字键，子块 [60] 中的字段 6 用它来查询该响应字典，这些数字是任意的，仅在给定卷的范围内分配，不能用 0 作为键值；
- 字段 4 为该响应的描述性名称；
- 字段 5 为对称性码，标明如何指定因子，不同类型对称性的例子如下：

A —— 不对称，需指出所有的系数

|     |    |    |                   |
|-----|----|----|-------------------|
| 示例： | 系数 | 因子 | 值                 |
|     | 1  | 1  | - 1.1396359E + 02 |
|     | 2  | 2  | 6.5405190E + 01   |
|     | 3  | 3  | 2.9333237E + 02   |
|     | 4  | 4  | 6.8279054E + 02   |
|     | 5  | 5  | 1.1961222E + 03   |
|     | 6  | 6  | 1.8402642E + 03   |
|     | 7  | 7  | 2.6360273E + 03   |

B —— 具有对称性的奇数个系数

|     |        |    |                   |
|-----|--------|----|-------------------|
| 示例： | 系数     | 因子 | 值                 |
|     | 1 与 25 | 1  | - 1.1396359E + 02 |
|     | 2 与 24 | 2  | 6.5405190E + 01   |
|     | 3 与 23 | 3  | 2.9333237E + 02   |
|     | 4 与 22 | 4  | 6.8279054E + 02   |

|         |    |               |
|---------|----|---------------|
| 5 与 21  | 5  | 1.1961222E+03 |
| 6 与 20  | 6  | 1.8402642E+03 |
| 7 与 19  | 7  | 2.6360273E+03 |
| 8 与 18  | 8  | 3.4843128E+03 |
| 9 与 17  | 9  | 4.8191733E+03 |
| 10 与 16 | 10 | 5.4920540E+03 |
| 11 与 15 | 11 | 6.0588989E+03 |
| 12 与 14 | 12 | 6.3135828E+03 |
| 13      | 13 | 2.3400203E+02 |

## C——具有对称性的偶数个系数

| 示例:     | 系数 | 因子 | 值              |
|---------|----|----|----------------|
| 1 与 24  | 1  | 1  | -1.1396359E+02 |
| 2 与 23  | 2  | 2  | 6.5405190E+01  |
| 3 与 22  | 3  | 3  | 2.9333237E+02  |
| 4 与 21  | 4  | 4  | 6.8279054E+02  |
| 5 与 20  | 5  | 5  | 1.1961222E+03  |
| 6 与 19  | 6  | 6  | 1.8402642E+03  |
| 7 与 18  | 7  | 7  | 2.6360273E+03  |
| 8 与 17  | 8  | 8  | 3.4843128E+03  |
| 9 与 16  | 9  | 9  | 4.8191733E+03  |
| 10 与 15 | 10 | 10 | 5.4920540E+03  |
| 11 与 14 | 11 | 11 | 6.0588989E+03  |
| 12 与 13 | 12 | 12 | 6.3135828E+03  |

——字段 6 为单位查询键，引用单位缩略语子块 [34] 字段 3 以得到这一级滤波器输入信号的单位，它通常是地面运动、伏特数或康特数，取决于它在滤波器系统中的位置；

——字段 7 类似字段 6，但用于该级输出信号，模拟滤波器通常输出电压，数字滤波器通常输出康特数；

——字段 8 为因子个数  $f$ ，按此因子个数，重复字段 9，当字段 5 的对称性码分别为 A、B、C 时， $f$  取值如下：

A——不对称，需指定所有系数

$f = c$  “c” 指系数的个数；

B——奇对称，需指定所有系数的前一半和中间系数

$f = (c + 1)/2$

C——偶对称，需指定所有系数的前一半

$f = c/2$

——字段 9 为 FIR 滤波器系数。

## 6.8 响应（多项式）字典子块 [42]

### 6.8.1 概要

子块名称： 响应（多项式）字典子块；

子块类型： 042；

控制头段： 缩略语字典；

现场台站卷： 某些响应需要；

台站台网卷： 某些响应需要；

事件台网卷： 某些响应需要。

使用这一子块表征非线性传感器的响应。

## 6.8.2 子块构成

响应（多项式）字典子块 [42] 的构成示于表 22。

表 22

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码         |
|----|------------|----|------|----------------|
| 1  | 子块类型 — 042 | D  | 3    | “###”          |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | “####”         |
| 3  | 响应查询码      | D  | 4    | “####”         |
| 4  | 响应名称       | V  | 1~25 | [UN__]         |
| 5  | 传递函数类型     | A  | 1    | [U]            |
| 6  | 该级输入信号单位   | D  | 3    | “###”          |
| 7  | 该级输出信号单位   | D  | 3    | “###”          |
| 8  | 多项式近似类型    | A  | 1    | [U]            |
| 9  | 有效频率单位     | A  | 1    | [U]            |
| 10 | 有效频率下限     | F  | 12   | “-#.#####E-##” |
| 11 | 有效频率上限     | F  | 12   | “-#.#####E-##” |
| 12 | 近似值下限      | F  | 12   | “-#.#####E-##” |
| 13 | 近似值上限      | F  | 12   | “-#.#####E-##” |
| 14 | 最大绝对误差     | F  | 12   | “-#.#####E-##” |
| 15 | 多项式系数个数    | D  | 3    | “###”          |
| 16 | 多项式系数      | F  | 12   | “-#.#####E-##” |
| 17 | 多项式系数误差    | F  | 12   | “-#.#####E-##” |

表中各字段的含义：

—— 字段 1 为标准子块类型标识号；

—— 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；

—— 字段 3 为唯一交叉引用号，用在后面子块中，表示这个特定字典条目；

—— 字段 4 为响应标识名称，该字段给出每个字典条目的唯一名称；

—— 字段 5 为描述该级滤波器类型的单个字符“P”；

—— 字段 6 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3，以获得该级滤波器输入信号的单位；

—— 字段 7 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3，以获得该级滤波器输出信号的单位；

—— 字段 8 为一个描述多项式近似类型的单个字符（这一字段是必需的）；

注 1：多数情况下，多项式的输入单位（x）是伏特，输出单位（pn(x)）为字段 6 的单位。

$$P_n(x) = a_0 + a_1 * x + a_2 * x^2 + \dots + a_n * x^n$$

注 2：下列 3 个字段在计算以地动为单位（即字段 6）的响应时不起作用。如果可从仪器有关资料中得到这些字段，它们可用于后处理，以评价频率域的有效性。

—— 字段 9 为一个单个字母，描述有效频率单位：

A —— rad/s

B —— Hz

- 字段 10, 如果可得到的话, 它是传感器有效的低频拐点; 如果不知道或该值为零, 则为 0.0;
- 字段 11, 如果可得到的话, 它是传感器有效的高频拐点; 如果不知道, 则为奈奎斯特频率;
- 字段 12 为近似值的下限, 它应以字段 6 的单位为单位;
- 字段 13 为近似值的上限, 它应以字段 6 的单位为单位;
- 字段 14 为多项式近似值的最大绝对误差, 如果不知道或该值实际为零, 则置 0.0;
- 字段 15 为多项式近似中的系数个数, 首先给出最低阶系数, 系数个数比多项式阶数多 1; 对每个多项式系数, 重复字段 16~17;
- 字段 16 为多项式系数的值;
- 字段 17 为字段 16 的误差, 如果不知道或该值实际为零, 则置 0.0; 该值应作为正值列出, 但表示一个  $\pm$  误差 (即 2 倍标准差)。

## 6.9 响应(极点和零点)字典子块[43]

### 6.9.1 概要

|        |                |
|--------|----------------|
| 子块名称:  | 响应(极点和零点)字典子块; |
| 子块类型:  | 043;           |
| 控制头段:  | 缩略语字典;         |
| 现场台站卷: | 某些响应需要;        |
| 台站台网卷: | 某些响应需要;        |
| 事件台网卷: | 某些响应需要。        |

### 6.9.2 子块构成

响应(极点和零点)字典子块 [43] 的构成示于表 23。

表中各字段的含义:

- 字段 1 为标准子块类型标识号;
- 字段 2 为整个子块的长度, 包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节;
- 字段 3 为唯一交叉引用号, 用在后面子块中, 表示这个特定字典条目;
- 字段 4 为响应标识名称, 该字段给出每个字典条目的唯一名称;
- 字段 5 为描述该级滤波器类型的单个字符:
  - A —— 拉普拉斯变换模拟响应, rad/s
  - B —— 模拟响应, Hz
  - C —— 复合响应 (目前未定义)
  - D —— 数字响应 (Z-变换)
- 字段 6 为单位查询键, 它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3, 以获得该级滤波器输入信号的单位; 信号通常是地面运动、伏特数或康特数, 取决于它在滤波器系统中所在的位置;
- 字段 7 类似字段 6, 用于该级的输出信号, 模拟滤波器通常输出电压, 数字滤波器通常输出康特数;
- 字段 8 为一个可选字段, 用于归一化滤波器的倍增大因子; 若没有, 则置为 1.0;
- 字段 9 为频率  $f_n$ , 单位为 Hz, 在该频率点字段 8 中的值是归一化的;
- 字段 10 为复零点个数, 对每个复零点, 重复字段 11~14;
- 字段 11 为复零点的实部;
- 字段 12 为复零点的虚部;
- 字段 13 为字段 11 的误差, 例如, 如果零点实部值是 200.0, 误差为 2%, 则该字段值为 4.0; 如果该值未知, 则置为 0;
- 字段 14 与 13 字段相似, 是字段 12 的误差;
- 字段 15 为复极点个数, 对每个复极点, 重复字段 16~19;

- 字段 16 为复极点的实部；
- 字段 17 为复极点的虚部；
- 字段 18 为字段 16 的误差；
- 字段 19 为字段 17 的误差。

表 23

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码        |
|----|------------|----|------|---------------|
| 1  | 子块类型 — 043 | D  | 3    | "###"         |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | "####"        |
| 3  | 响应查询码      | D  | 4    | "####"        |
| 4  | 响应名称       | V  | 1~25 | [UN_]         |
| 5  | 响应类型       | A  | 1    | [U]           |
| 6  | 该级输入信号单位   | D  | 3    | "###"         |
| 7  | 该级输出信号单位   | D  | 3    | "###"         |
| 8  | AO 归一化因子   | F  | 12   | "-#####E-###" |
| 9  | 归一化频率 (Hz) | F  | 12   | "-#####E-###" |
| 10 | 复零点数       | D  | 3    | "###"         |
| 11 | 零点实部       | F  | 12   | "-#####E-###" |
| 12 | 零点虚部       | F  | 12   | "-#####E-###" |
| 13 | 零点实部误差     | F  | 12   | "-#####E-###" |
| 14 | 零点虚部误差     | F  | 12   | "-#####E-###" |
| 15 | 复极点数       | D  | 3    | "###"         |
| 16 | 极点实部       | F  | 12   | "-#####E-###" |
| 17 | 极点虚部       | F  | 12   | "-#####E-###" |
| 18 | 极点实部误差     | F  | 12   | "-#####E-###" |
| 19 | 极点虚部误差     | F  | 12   | "-#####E-###" |

注：更多信息见响应（极点和零点）子块 [53]。

## 6.10 响应(系数)字典子块[44]

### 6.10.1 概要

- 子块名称： 响应(系数)字典子块；
- 子块类型： 044；
- 控制头段： 缩略语字典；
- 现场台站卷： 某些响应需要；
- 台站台网卷： 某些响应需要；
- 事件台网卷： 某些响应需要。

### 6.10.2 子块构成

响应(系数)字典子块 [44] 的构成示于表 24。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；

表 24

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度     | 掩码或标志码                      |
|----|------------|----|--------|-----------------------------|
| 1  | 子块类型 — 044 | D  | 3      | “ # # # ”                   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4      | “ # # # # ”                 |
| 3  | 响应查询码      | D  | 4      | “ # # # # ”                 |
| 4  | 响应名称       | V  | 1 ~ 25 | [UN_]                       |
| 5  | 响应类型       | A  | 1      | [U]                         |
| 6  | 输入信号单位     | D  | 3      | “ # # # ”                   |
| 7  | 输出信号单位     | D  | 3      | “ # # # ”                   |
| 8  | 分子个数       | D  | 4      | “ # # # # ”                 |
| 9  | 分子系数       | F  | 12     | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 10 | 分子误差       | F  | 12     | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 11 | 分母个数       | D  | 4      | “ # # # # ”                 |
| 12 | 分母系数       | F  | 12     | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 13 | 分母误差       | F  | 12     | “ - # . # # # # # E - # # ” |

注：更多信息见响应（系数）子块 [54]。

- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 为唯一交叉引用号，用在后面子块中，表示这个特定字典条目；这种类型子块的延续记录应使用同样的响应查询码，并在字段 4 中的响应名称后添加 “part 1”（指第 1 部分）、“part 2”（指第 2 部分）等；
- 字段 4 为响应标识名称，该字段给出每个字典条目的唯一名称；
- 字段 5 为描述该级类型的单个字符：
  - A —— 拉普拉斯变换模拟响应，rad/s
  - B —— 模拟响应，Hz
  - C —— 复合响应（目前未定义）
  - D —— 数字响应（Z-变换）。
- 字段 6 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3，以获得该级滤波器输入信号的单位；信号通常是地面运动、伏特数或康特数，取决于它在滤波器系统中所在的位置；
- 字段 7 类似字段 6，用于该级的输出信号，模拟滤波器通常输出电压，数字滤波器通常输出康特数；
- 字段 8 为分子值的个数，对每个分子，重复字段 9 ~ 10；
- 字段 9 为分子系数值；
- 字段 10 为字段 9 的误差；
- 字段 11 为分母值的个数，分母值仅用于 IIR 滤波器，FIR 类型滤波器仅使用分子值；如果没有分母，将该字段置为 0，并结束该子块；对每个分母，重复字段 12 ~ 13；
- 字段 12 为分母系数值；
- 字段 13 为字段 12 的误差。

6.11 响应列表字典子块 [45]

6.11.1 概要

子块名称：            响应列表字典子块；

子块类型: 045;  
 控制头段: 缩略语字典;  
 现场台站卷: 某些响应需要;  
 台站台网卷: 某些响应需要;  
 事件台网卷: 某些响应需要。

### 6.11.2 子块构成

响应列表字典子块 [45] 的构成示于表 25。

表 25

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码         |
|----|------------|----|------|----------------|
| 1  | 子块类型 — 045 | D  | 3    | "###"          |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | "####"         |
| 3  | 响应查询码      | D  | 4    | "####"         |
| 4  | 响应名称       | V  | 1~25 | [UN_]          |
| 5  | 输入信号单位     | D  | 3    | "###"          |
| 6  | 输出信号单位     | D  | 3    | "###"          |
| 7  | 列出的响应个数    | D  | 4    | "####"         |
| 8  | 频率 (Hz)    | F  | 12   | "-#.#####E-##" |
| 9  | 振幅         | F  | 12   | "-#.#####E-##" |
| 10 | 振幅误差       | F  | 12   | "-#.#####E-##" |
| 11 | 相位角 (°)    | F  | 12   | "-#.#####E-##" |
| 12 | 相位误差 (°)   | F  | 12   | "-#.#####E-##" |

注: 更多信息见响应列表子块 [55]。

表中各字段的含义:

- 字段 1 为标准子块类型标识号;
- 字段 2 为整个子块的长度, 包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节;
- 字段 3 为唯一交叉引用号, 用在后面子块中, 表示这个特定字典条目;
- 字段 4 为响应标识名称, 该字段给出每个字典条目的唯一名称;
- 字段 5 为单位查询键, 它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3, 以获得该级滤波器输入信号的单位; 信号通常是地面运动、伏特数或康特数, 取决于它在滤波器系统中所在的位置;
- 字段 6 类似字段 5, 用于该级的输出信号, 模拟滤波器通常输出电压, 数字滤波器通常输出康特数;
- 字段 7 为响应个数, 对列出的每个响应, 重复字段 8~12;
- 字段 8 为该响应的频率;
- 字段 9 为该响应的振幅;
- 字段 10 为该振幅的误差;
- 字段 11 为该频率点的相位角;
- 字段 12 为该相位角的误差。

### 6.12 普通响应字典子块 [46]

#### 6.12.1 概要

子块名称: 普通响应字典子块;

子块类型: 046;  
控制头段: 缩略语字典;  
现场台站卷: 某些响应需要;  
台站网卷: 某些响应需要;  
事件台网卷: 某些响应需要。

6.12.2 子块构成

普通响应字典子块 [46] 的构成示于表 26。

表 26

| 序号                   | 字段名           | 类型 | 长度   | 掩码或标志码         |
|----------------------|---------------|----|------|----------------|
| 1                    | 子块类型 — 046    | D  | 3    | "###"          |
| 2                    | 子块长度          | D  | 4    | "####"         |
| 3                    | 响应查询码         | D  | 4    | "####"         |
| 4                    | 响应名称          | V  | 1~25 | [UN_]          |
| 5                    | 输入信号单位        | D  | 3    | "###"          |
| 6                    | 输出信号单位        | D  | 3    | "###"          |
| 7                    | 列出的拐点个数       | D  | 4    | "####"         |
| 8                    | 拐点频率 (Hz)     | F  | 12   | "-#.#####E-##" |
| 9                    | 拐点斜率 (dB/倍频程) | F  | 12   | "-#.#####E-##" |
| 注: 更多信息见普通响应子块 [56]。 |               |    |      |                |

表中各字段的含义:

- 字段 1 为标准子块类型标识号;
- 字段 2 为整个子块的长度, 包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节;
- 字段 3 为唯一交叉引用号, 用在后面子块中, 表示这个特定字典条目;
- 字段 4 为响应标识名称, 该字段给出每个字典条目的唯一名称;
- 字段 5 为单位查询键, 它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3, 以获得该级滤波器输入信号的单位; 信号通常是地面运动、伏特数或康特数, 取决于它在滤波器系统中所在的位置;
- 字段 6 类似字段 5, 用于该级的输出信号, 模拟滤波器通常输出电压, 数字滤波器通常输出康特数;
- 字段 7 为响应拐点频率的个数, 对每个拐点, 重复字段 8~9;
- 字段 8 为拐点频率;
- 字段 9 为拐点频率右侧的斜率, 用 dB/倍频程表示。

6.13 抽样字典子块 [47]

6.13.1 概要

子块名称: 抽样字典子块;  
子块类型: 047;  
控制头段: 缩略语字典;  
现场台站卷: 数字级需要;  
台站网卷: 数字级需要;  
事件台网卷: 数字级需要。

## 6.13.2 子块构成

抽样字典子块 [47] 的构成示于表 27。

表 27

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度     | 掩码或标志码                    |
|----|------------|----|--------|---------------------------|
| 1  | 子块类型 — 047 | D  | 3      | “ # # # ”                 |
| 2  | 子块长度       | D  | 4      | “ # # # # ”               |
| 3  | 响应查询码      | D  | 4      | “ # # # # ”               |
| 4  | 响应名称       | V  | 1 ~ 25 | [UN _]                    |
| 5  | 输入采样率      | F  | 10     | “ # . # # # # E - # # ”   |
| 6  | 抽样因子       | D  | 5      | “ # # # # # ”             |
| 7  | 抽样偏移       | D  | 5      | “ # # # # # ”             |
| 8  | 估算延迟 (s)   | F  | 11     | “ - # . # # # # E - # # ” |
| 9  | 改正量 (s)    | F  | 11     | “ - # . # # # # E - # # ” |

注：更多信息见抽样子块 [57]。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 为唯一交叉引用号，用在后面子块中，表示这个特定字典条目；
- 字段 4 为响应标识名称，该字段给出每个字典条目的唯一名称；
- 字段 5 为输入采样率，表示每秒采样个数；
- 字段 6 为抽样因子，当已读入该数量的样本后，输出一个样本；用抽样因子除字段 5 得到输出采样率；
- 字段 7 决定选用哪一个样本，该字段的值应大于或等于 0，但小于抽样因子；如果选择第一个样本，将该字段置为 0；如果选择第二个样本，将该字段置为 1，依此类推；
- 字段 8 为该级的纯延迟估计值，在字段 7 中它可能被校正或不被校正；这个字段的值是标称值，可能不可靠；
- 字段 9 为时间偏移，加到由该级滤波器延时造成的时间延迟上，负数表示加到前一个时间延迟的时间量，而实际延迟是难以估计的；该字段让用户知道应用了多大的改正量，便于在后面应用更精确的校正值，0 表示未作校正。

## 6.14 通道灵敏度/增益字典子块 [48]

## 6.14.1 概要

- 子块名称：通道灵敏度/增益字典子块；
- 子块类型：048；
- 控制头段：缩略语字典；
- 现场台站卷：需要；
- 台站台网卷：需要；
- 事件台网卷：需要。

## 6.14.2 子块构成

通道灵敏度/增益字典子块 [48] 的构成示于表 28。

表 28

| 序号 | 字段名           | 类型 | 长度     | 掩码或标志码                      |
|----|---------------|----|--------|-----------------------------|
| 1  | 子块类型 — 048    | D  | 3      | “ # # # ”                   |
| 2  | 子块长度          | D  | 4      | “ # # # # ”                 |
| 3  | 响应查询码         | D  | 4      | “ # # # # ”                 |
| 4  | 响应名称          | V  | 1 ~ 25 | [UN _]                      |
| 5  | 灵敏度/增益        | F  | 12     | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 6  | 频率 $f_n$ (Hz) | F  | 12     | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 7  | 历史值个数         | D  | 2      | “ # # ”                     |
| 8  | 校准灵敏度         | F  | 12     | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 9  | 校准频率 (Hz)     | F  | 12     | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 10 | 校准时间          | V  | 1 ~ 22 | TIME                        |

注：更多信息见通道灵敏度/增益子块 [58]。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 为唯一交叉引用号，用在后面子块中，表示这个特定字典条目；
- 字段 4 为响应标识名称，该字段给出每个字典条目的唯一名称；
- 字段 5 为该级的增益或通道灵敏度；
- 字段 6 为频率  $f_n$ ，在该频率处字段 5 中的值是正确的；
- 字段 7 给出校准的历史条目数，可以记录下多次标准的校准值作为计算灵敏度值的历史（校准方法通常仅给出最终的通道响应信息，而不是各级的响应信息）；如果没有历史值，或该子块为增益值，则将该字段置 0，并结束该子块；对每个历史值，重复字段 8 ~ 10；
- 字段 8 为该历史条目记录的振幅值；
- 字段 9 为校准频率，可以用 0 表示分段校准；
- 字段 10 为校准完成的时间。

7 台站控制头段

台站头段记录包含台站和台站所有仪器的全部配置和标识信息。SEED 格式为记录通道与台站的关联提供了很大灵活性，包括动态支持不同数据格式的能力。对每个新台站，开始一个新的逻辑记录，把前面的头段记录的剩余部分置为空格。

对模拟级联，使用响应（极点和零点）子块 [53]，需要时使用通道灵敏度/增益子块 [58]。对数字级联，使用响应（系数）子块 [54]，需要时使用抽样子块 [57] 或通道灵敏度/增益子块 [58]。对附加文件，也可使用响应列表子块 [55] 或普通响应子块 [56]。

7.1 台站标识子块 [50]

7.1.1 概要

- 子块名称：台站标识子块；
- 子块类型：050；
- 控制头段：台站；
- 现场台站卷：需要；

台站台网卷： 需要；

事件台网卷： 需要。

示例：

0500098ANMO△△ + 34.946200 - 106.456700 + 1740.00006001Albuquerque,

△New Mexico, △USA ~ 0013210101989,241 ~ ~ NIU

### 7.1.2 子块构成

台站标识子块 [50] 的构成示于表 29。

表 29

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码                  |
|----|------------|----|------|-------------------------|
| 1  | 子块类型 — 050 | D  | 3    | “ # # # ”               |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | “ # # # # ”             |
| 3  | 台站呼号       | A  | 5    | [UN]                    |
| 4  | 纬度 (°)     | D  | 10   | “ - # # . # # # # # ”   |
| 5  | 经度 (°)     | D  | 11   | “ - # # # . # # # # # ” |
| 6  | 高程 (m)     | D  | 7    | “ - # # # # . # ”       |
| 7  | 通道数        | D  | 4    | “ # # # # ”             |
| 8  | 台站注释数      | D  | 3    | “ # # # ”               |
| 9  | 位置名称       | V  | 1~60 | [UNLPS]                 |
| 10 | 台网标识符码     | D  | 3    | “ # # # ”               |
| 11 | 32 位字序     | D  | 4    | “ # # # # ”             |
| 12 | 16 位字序     | D  | 2    | “ # # ”                 |
| 13 | 开始有效日期     | V  | 1~22 | TIME                    |
| 14 | 结束有效日期     | V  | 0~22 | TIME                    |
| 15 | 更新标志       | A  | 1    |                         |
| 16 | 台网代码       | A  | 2    | [UN]                    |

表中各字段的含义：

—— 字段 1 为标准子块类型标识号；

—— 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；

—— 字段 3 为台站呼号；

—— 字段 4 为地理纬度，以度 (°) 为单位，南纬使用负号；台站标识子块 [50] 包含与字段 3 中台站呼号相关联的台站地址的纬度，而且经常与通道标识子块 [52] 中的仪器坐标相一致；

—— 字段 5 为地理经度，负号表示西经；

—— 字段 6 为当地地平面的高程，以 m 为单位；

—— 字段 7 为后面跟随的通道标识子块数目，不包括通道更新子块（可选的，建议不使用这个字段，而把它置为空格）；

—— 字段 8 为后面跟随的台站注释子块 [51] 的数目（可选的，建议不使用这个字段，而把它置为空格）；

—— 字段 9 为台站位置，一般为“当地乡镇/城市，主要行政区（州/省），国家/地区”；为了便于国际间数据交换，中国地震台站位置的“当地乡镇/城市，主要行政区（州/省）”名用汉语拼

音, 国家名称使用英文 “CHINA”;

—— 字段 10 为普通缩略语子块 [33] 缩略语字典中的缩略语查询码 (字段 3), 指台站所属台网; 如果要为一个试验系统的台站编码, 或者为一个特殊的现场或合作组的台站编码, 则可以使用缩略语来指明其参与者;

—— 字段 11 为在数据头段中使用的 32 位数的字节交换顺序; 数据格式字典规定了通道数据本身的交换顺序; 这个字典条目用数据描述语言 (参见附录 C) 描述数据的确切格式; 计算机的字节交换顺序包括:

VAX, 8086 系列 —— “0123”

Motorola 68000 系列 —— “3210”

这个顺序也应用于 FLOAT 类型的二进制数据字段;

—— 字段 12 为 16 位数的字节交换顺序, 只用于数据头段; 计算机的一些字节交换顺序包括:

VAX, 8086 系列 —— “01”

Motorola 68000 系列 —— “10”;

—— 字段 13 是指在这个头段记录中信息是正确的最早日期 (与更新记录一起使用)。应使用最后一次更新数据库的日期, 如果不知道该日期, 则使用卷的开始日期;

—— 字段 14 为信息是正确的最后日期, 这个字段的最小长度可以是零, 意味着信息仍然是正确的;

—— 字段 15 为更新标志, 指出数据更新记录指的是什么; 使用更新记录描述在该卷的时间区间内台站条件的变化或指向前一卷; 使用标志之一:

N —— 与这些数据有关的有效日期

U —— 以前传送的控制头段更新信息

详见附录 F;

—— 字段 16 为双字符标志, 唯一地标识负责数据记录器的台网运行机构; 在数据头段固定区的字段 7 中重复这个代码; 附录 H 给出了由 IRIS 数据管理中心会同 FDSN 的 SEED 格式工作组协商后指定的现行台网代码列表。

注: 如果在卷的时间间隔期间改变了台站标识子块 [50] 中的信息, 具有新信息和新有效日期的附加子块将紧跟在第一个子块之后 (如果有多次改变, 就应有多个附加子块)。

16 位和 32 位交换顺序只适用于固定头段区和数据记录子块中的字段。数据区本身的交换顺序采用数据描述语言 (参见附录 C) 描述。为了让解码器正确地操作, 所有这些字段都要有, 并且是准确的。这些头段也意味着台网卷能够包含不同交换顺序的数据。宜把台网卷的数据头段转换为统一的交换顺序, 但 SEED 格式并不要求这样做。

为排除潜在的问题, 在一个 SEED 卷内给定台站的所有数据记录和子块应使用相同的字节顺序。

## 7.2 台站注释子块 [51]

### 7.2.1 概要

子块名称: 台站注释子块;

子块类型: 051;

控制头段: 台站;

现场台站卷: 可选;

台站台网卷: 可选;

事件台网卷: 可选。

示例:

05100351992,001 ~ 1992,002 ~ 0740000000

### 7.2.2 子块构成

台站注释子块 [51] 的构成示于表 30。

表 30

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度     | 掩码或标志码          |
|----|------------|----|--------|-----------------|
| 1  | 子块类型 — 051 | D  | 3      | “ # # # ”       |
| 2  | 子块长度       | D  | 4      | “ # # # # ”     |
| 3  | 开始有效时间     | V  | 1 ~ 22 | TIME            |
| 4  | 结束有效时间     | V  | 1 ~ 22 | TIME            |
| 5  | 注释码键       | D  | 4      | “ # # # # ”     |
| 6  | 注释级别       | D  | 6      | “ # # # # # # ” |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包含字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 为注释开始生效的时间；
- 字段 4 为注释失效的时间；
- 字段 5 为缩略语字典部分中相关的注释描述子块 [31] 的注释码键（字段 3）；
- 字段 6 为一个与注释描述子块 [31] 中注释级单位有关的数值（如果有的话）。

注：在台站注释中包括所有数据中断和时间校正。

### 7.3 通道标识子块 [52]

#### 7.3.1 概要

子块名称：通道标识子块；  
 子块类型：052；  
 控制头段：台站；  
 现场台站卷：需要；  
 台站台网卷：需要；  
 事件台网卷：需要。

示例：

0520119BHE0000004 ~ 001002 + 34.946200 - 106.456700 + 1740.0100.0090.

0 + 00.0000112△2.000E + 01△2.000E - 030000CG ~ 1991,042,20:48 ~ ~ N

#### 7.3.2 子块构成

通道标识子块 [52] 的构成示于表 31。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包含字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 描述由同一台网运行机构管理操作的台阵台站的各个场地；不要使用这个字段来区分在同一台站由不同台网管理的多个数据记录器，而要用子块 [50] 的字段 16 用于这个目的；
- 字段 4 为标准通道标识符（参见附录 A）；
- 字段 5 用于多路组合数据通道（通常，数据不是多路组合的，但如果需要，可以这样做）；该通道的数据格式字典子块 [30] 应正确地描述使用的多路组合情况，为多路组合的每个子通道建立一个通道标识子块 [52]；
- 字段 6 为普通缩略语子块 [33] 缩略语字典中的缩略语查询码（字段 3），包含这个仪器的名称；
- 字段 7 为给该仪器的一个可选的注释，它可以是任意的，如可以是一个系列号或对特定修改

的一个说明；

- 字段 8 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3 以获得仪器的信号响应单位，这通常为地面运动响应，例如：对速度型地震仪为 m/s；这些单位应与第一级滤波器（通常是子块 [53]）中信号输入单位相同；
- 字段 9 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3 以获得校准输入单位，通常为伏特 (V) 或安培 (A)；

表 31

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码         |
|----|------------|----|------|----------------|
| 1  | 子块类型 — 052 | D  | 3    | “###”          |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | “####”         |
| 3  | 位置标识符      | A  | 2    | [UN]           |
| 4  | 通道标识符      | A  | 3    | [UN]           |
| 5  | 子通道标识符     | D  | 4    | “####”         |
| 6  | 仪器标识符      | D  | 3    | “###”          |
| 7  | 可选注释       | V  | 0~30 | [UNLPS]        |
| 8  | 信号响应单位     | D  | 3    | “###”          |
| 9  | 校准输入单位     | D  | 3    | “###”          |
| 10 | 纬度 (°)     | D  | 10   | “-###.#####”   |
| 11 | 经度 (°)     | D  | 11   | “-#####.#####” |
| 12 | 高程 (m)     | D  | 7    | “-#####.”      |
| 13 | 本地深度 (m)   | D  | 5    | “#####.”       |
| 14 | 方位角 (°)    | D  | 5    | “#####.”       |
| 15 | 倾角 (°)     | D  | 5    | “-#####.”      |
| 16 | 数据格式标识符    | D  | 4    | “####”         |
| 17 | 数据记录长度     | D  | 2    | “##”           |
| 18 | 采样率        | F  | 10   | “#.#####E-##”  |
| 19 | 最大时钟漂移 (s) | F  | 10   | “#.#####E-##”  |
| 20 | 注释数        | D  | 4    | “####”         |
| 21 | 通道标志       | V  | 0~26 | [U]            |
| 22 | 开始日期       | V  | 1~22 | TIME           |
| 23 | 结束日期       | V  | 0~22 | TIME           |
| 24 | 更新标志       | A  | 1    |                |

- 字段 10 为仪器的纬度；台站标识子块 [50] 可能包含与此不同的坐标值；
- 字段 11 为仪器的经度；台站标识子块 [50] 可能包含与此不同的坐标值；
- 字段 12 为仪器的高程；要得到地面高程，可将本地深度字段 13 与仪器的高程相加；
- 字段 13 为仪器所在处的深度或覆盖层厚度；对于井下仪器，为仪器在地表面以下的深度；对于地下洞室，为从仪器到当地地表面的距离；对于地表面的仪器，可置 0；

—— 字段 14 为从北按顺时针方向以度 (°) 为单位表示的方位角；

—— 字段 15 为从地平线向下以度 (°) 为单位表示的倾角；

注：方位角和倾角描述了仪器灵敏轴的方向（如果适用的话），与轴同方向运动为正。SEED 为非传统仪器或采用一些非传统方法摆放的传统仪器提供了这个字段。传统的仪器摆放方位有：

Z—— 倾角 -90°，方位角 0°（反向：倾角 90°，方位角 0°）

N—— 倾角 0°，方位角 0°（反向：倾角 0°，方位角 180°）

E—— 倾角 0°，方位角 90°（反向：倾角 0°，方位角 270°）

传统上，垂直向地震计上的摆（杆）是朝北的，但有时这是办不到的。如果知道垂直向地震计的方位，则将它放在方位角字段中。如果方位是 0°，则将方位角置为 360.0°。如果不知道方位，则将方位角置为 0.0°。

如果在现场仪器是反过来摆放的，则将倾角/方位角字段倒过来。数据汇集中心和数据管理中心绝不能实际修改数据，但可以通告数据质量。以下是一些三轴仪器的倾角和方位角的示例：

A—— 倾角 -60°，方位角 0°（反向：倾角 60°，方位角 180°）

B—— 倾角 -60°，方位角 120°（反向：倾角 60°，方位角 300°）

C—— 倾角 -60°，方位角 240°（反向：倾角 60°，方位角 60°）

—— 字段 16 为一个引用数据格式字典子块 [30] 中字段 4 的数据格式查询键，这个字段描述这个通道数据段中的数据格式；

—— 字段 17 为以 2 的幂指数表示的数据记录长度，长度应在 256 字节到 4 096 字节之间，最好是 4 096 字节；对于 4 096 字节记录，这个字段设置为 12；

—— 字段 18 为以“样本数每秒”为单位表示的采样率；这个字段包含数字化装置的标称采样间隔，在此不考虑漂移或时间校正；对于不以等间隔采样的通道（如控制台日志或报警），将此值置为 0；

—— 字段 19 为容许偏差值，以“秒数每样本”为单位，用于数据中时间误差检测的门限值；用这个值乘以一个记录中的样本数来计算下一个记录中时间的最大允许偏移，如果时间差小于这个偏移值，可以认为它们是同一个时间序列；

—— 字段 20 为后面跟随的通道注释子块 [59] 的数量（可选的，建议不要使用这个字段，将它置为空格）；

—— 字段 21 为通道类型标志：

T—— 通道被触发

C—— 通道是连续记录的

H—— 台站状况数据

G—— 地球物理数据

W—— 天气或环境数据

F—— 标志信息（标示性的，不是序数词）

S—— 合成数据

I—— 通道为校准输入

E—— 通道是试验性的或临时性的

M—— 通道正在进行维护检测，可能有异常的数据

B—— 数据是波束合成的

通道标志的用法如下：

G—— 地球物理数据，包括地震数据（地震计，检波器）、地球电场数据、地磁数据（地磁仪）、重力数据（重力仪）、地倾斜数据（倾斜仪）、应变数据（应变仪）

W—— 天气或环境数据（在洞室/井下或在仪器盒内的读数也可能是状况信息 [H]），包括风速或方向、压强、温度、湿度、降水量

H—— 台站状况信息，包括电源电压、系统外设状态、门开或关、房间温度、系统温度

- F——标志信息，包括所有的通/断或运行/非运行状态，如：电源正常、外线供电正常、门打开或系统过热
- B——波束合成通道（不要对波束置“S”（合成）标志）
- S——合成数据，将非正规摆放的装置的输出进行数学上的旋转，以变为传统方位，或合成地震图程序的输出，应置“S”标志
- 字段 22 为起始日期，在此之后这个子块或其后面的响应子块中的信息是正确的，它和更新记录一起使用；如果可能，使用数据库最后一次更新的日期，如果不知道该日期，则使用卷的开始日期；
- 字段 23 为截止日期，在此之前信息是正确的；零长度意味着在写卷时信息仍然有效；当截止日期是未来某天时，把这个字段用于当前卷，可以在此放入卷的结束日期；
- 字段 24 表示数据更新记录指的是什么，使用更新记录描述在该卷的时间区间内台站条件的变化或指向前一卷；该标志的可取值为：
- N——与这些数据有关的有效日期
- U——以前传送的控制头段更新信息

详见附录 F。

注：如果在卷的时间区间内这个子块或后面的响应子块中任一通道数据变化了，在最后的通道子块之后以新的有效日期重复通道标识子块（即使通道标识子块中的数据没有改变），然后，放置所有改变了的通道子块及其关联的响应子块。

#### 7.4 响应（极点和零点）子块 [53]

##### 7.4.1 概要

|        |              |
|--------|--------------|
| 子块名称：  | 响应（极点和零点）子块； |
| 子块类型：  | 053；         |
| 控制头段：  | 台站；          |
| 现场台站卷： | 某些响应需要；      |
| 台站台网卷： | 某些响应需要；      |
| 事件台网卷： | 某些响应需要。      |

对滤波系统的模拟级和无限脉冲响应（IIR）数字滤波器使用这个子块。数字滤波器通常有一个抽样子块 [57] 跟随，大多数级有灵敏度/增益子块 [58] 跟随。考虑到较新的地震系统会包括模拟和数字滤波的组合，从而允许不同的反褶积算法顺序执行（以级联方式）的情况，SEED 保留复函数用于描述带数字反馈电路的模拟仪器。级联次序和原始褶积次序相同。第一级的输入单位使用原始地动单位，最后一级的输出单位使用康特数。

示例：

```
0530382B△1007008△7.87395E+00△5.00000E-02△△3
△0.00000E+00△0.00000E+00△0.00000E+00△0.00000E+00
△0.00000E+00△0.00000E+00△0.00000E+00△0.00000E+00
-1.27000E+01△0.00000E+00△0.00000E+00△0.00000E+00△△4
-1.96418E-03△1.96418E-03△0.00000E+00△0.00000E+00
-1.96418E-03-1.96418E-03△0.00000E+00△0.00000E+00
-6.23500E+00△7.81823E+00△0.00000E+00△0.00000E+00
-6.23500E+00-7.81823E+00△0.00000E+00△0.00000E+00
```

##### 7.4.2 子块构成

响应（极点和零点）子块 [53] 的构成示于表 32。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；

表 32

| 序号 | 字段名              | 类型 | 长度 | 掩码或标志码                      |
|----|------------------|----|----|-----------------------------|
| 1  | 子块类型 — 053       | D  | 3  | “ # # # ”                   |
| 2  | 子块长度             | D  | 4  | “ # # # # ”                 |
| 3  | 传递函数类型           | A  | 1  | [U]                         |
| 4  | 该级序列号            | D  | 2  | “ # # ”                     |
| 5  | 该级输入信号单位         | D  | 3  | “ # # # ”                   |
| 6  | 该级输出信号单位         | D  | 3  | “ # # # ”                   |
| 7  | AO 归一化因子         | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 8  | 归一化频率 $f_n$ (Hz) | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 9  | 复零点数             | D  | 3  | “ # # # ”                   |
| 10 | 零点实部             | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 11 | 零点虚部             | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 12 | 零点实部误差           | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 13 | 零点虚部误差           | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 14 | 复极点数             | D  | 3  | “ # # # ”                   |
| 15 | 极点实部             | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 16 | 极点虚部             | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 17 | 极点实部误差           | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 18 | 极点虚部误差           | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |

—— 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；这个子块可能超过最大值 9 999 个字节，如果是这样，延续到下一个记录，将后续子块的字段 4 置为与上一记录相同，但忽略字段 5~8（不读也不写它们）；

—— 字段 3 为描述该级滤波器类型的单个字符：

A —— 拉普拉斯变换模拟响应，rad/s

B —— 模拟响应，Hz

C —— 复合响应（目前未定义）

D —— 数字响应（Z-变换）

—— 字段 4 为这一级的标识数字，级联是从 1 开始编号的，每一级都有一个响应（子块 [53]、[54]、[55] 或 [56]），后面可选地跟随一个抽样子块 [57] 或一个通道灵敏度/增益子块 [58]；

—— 字段 5 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3，以获得该级滤波器输入信号的单位，信号通常是地面运动、伏特数或康特数，取决于它在滤波器系统中所在的位置；

—— 字段 6 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3，以获得该级输出信号的单位，模拟滤波器通常输出电压，数字滤波器通常输出康特数；

—— 字段 7 是强制性的，必须这样设置：在参考频率点求多项式值时，结果将为 1；

—— 字段 8 为频率  $f_n$ ，单位为 Hz，在该频率点字段 7 的值是归一化的（如果有的话）；

—— 字段 9 为复零点个数，对每个复零点，重复字段 10~13；

—— 字段 10 为复零点的实部；

- 字段 11 为复零点的虚部；
- 字段 12 为字段 10 的误差，例如，如果零点实部（字段 10）的值是 200.0，误差为 2%，则该字段值为 4.0；如果该值未知或实际值是零，则置为 0.0；该误差值应为一个正数，但表示的是  $\pm$  误差；
- 字段 13 同字段 12，是字段 11 的误差；
- 字段 14 为复极点个数，对每个复极点，重复字段 15~18；
- 字段 15 为复极点的实部；
- 字段 16 为复极点的虚部；
- 字段 17 为字段 15 的误差；
- 字段 18 为字段 16 的误差。

## 7.5 响应（系数）子块 [54]

### 7.5.1 概要

- 子块名称： 响应（系数）子块；
- 子块类型： 054；
- 控制头段： 台站；
- 现场台站卷： 某些响应需要；
- 台站台网卷： 某些响应需要；
- 事件台网卷： 某些响应需要。

该子块通常只用于有限脉冲响应（FIR）滤波器级。宜把一个抽样子块 [57] 和一个通道灵敏度/增益子块 [58] 接在这个子块的后面来完成该级滤波器的定义。

这个子块可能超过最大允许值 9 999 个字节。如果系数太多，一个记录放不下，则在第一个这样的子块中列出尽可能多的系数（分子数与分母数的计算应以所包含的个数为准，而不是以总数为准）。在下一个记录中放入剩余的系数。一定要按顺序写或读这些子块，而且一定要使两个记录的前几个字段相同。

示例：

0542400D△4011010△△99△6.67466E-06△0.00000E+00△1.09015E-05△0.00000E+00△1.49367E-05△0.00000E+00△1.36129E-05△0.00000E+00△1.68905E-06△0.00000E+00-2.55129E-05△0.00000E+00-6.96400E-05△0.00000E+00-1.26610E-04△0.00000E+00-1.84580E-04△0.00000E+00-2.23689E-04△0.00000E+00-2.18583E-04△0.00000E+00-1.44157E-04△0.00000E+00△1.60165E-05△0.00000E+00△2.60152E-04△0.00000E+00△5.60233E-04△0.00000E+00△8.58722E-04△0.00000E+00△1.07275E-03△0.00000E+00△1.10758E-03△0.00000E+00△8.78519E-04△0.00000E+00△3.38276E-04△0.00000E+00-4.96462E-04△0.00000E+00-1.52660E-03△0.00000E+00-2.56818E-03△0.00000E+00-3.37140E-03△0.00000E+00-3.66272E-03△0.00000E+00-3.20570E-03△0.00000E+00-1.87049E-03△0.00000E+00△3.03131E-04△0.00000E+00△3.06640E-03△0.00000E+00△5.96158E-03△0.00000E+00△8.37105E-03△0.00000E+00△9.61594E-03△0.00000E+00△9.09321E-03△0.00000E+00△6.42899E-03△0.00000E+00△1.61822E-03△0.00000E+00-4.88235E-03△0.00000E+00-1.21360E-02△0.00000E+00-1.87996E-02△0.00000E+00-2.32904E-02△0.00000E+00-2.40261E-02△0.00000E+00-1.97035E-02△0.00000E+00-9.56741E-

### 7.5.2 子块构成

响应（系数）子块 [54] 的构成示于表 33。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节，这个子块可能超过最大值 9 999 个字节，这时，延续到下一个记录的另一个子块 [54]，将后续子块的字段 4 置为相同，但忽

略字段 5~6;

—— 字段 3 为描述该级类型的单个字符:

A —— 模拟响应 (rad/s)

B —— 模拟响应 (Hz)

C —— 复合响应

D —— 数字响应

表 33

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码         |
|----|------------|----|----|----------------|
| 1  | 子块类型 — 054 | D  | 3  | "###"          |
| 2  | 子块长度       | D  | 4  | "####"         |
| 3  | 响应类型       | A  | 1  | [U]            |
| 4  | 该级序列号      | D  | 2  | "##"           |
| 5  | 输入信号单位     | D  | 3  | "###"          |
| 6  | 输出信号单位     | D  | 3  | "###"          |
| 7  | 分子个数       | D  | 4  | "####"         |
| 8  | 分子系数       | F  | 12 | "-#.#####E-##" |
| 9  | 分子误差       | F  | 12 | "-#.#####E-##" |
| 10 | 分母个数       | D  | 4  | "####"         |
| 11 | 分母系数       | F  | 12 | "-#.#####E-##" |
| 12 | 分母误差       | F  | 12 | "-#.#####E-##" |

—— 字段 4 为这一级的标识数字, 从 1 开始编号, 每一级都有一个响应 (子块 [53]、[54]、[55] 或 [56]), 后面可选地跟随一个抽样子块 [57] 或一个通道灵敏度/增益子块 [58];

—— 字段 5 为单位查询键, 它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3, 以获得该级滤波器输入信号的单位, 信号通常是地面运动、伏特数或康特数, 取决于它在滤波器系统中所在的位置;

—— 字段 6 为单位查询键, 它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3, 以获得该级输出信号的单位, 模拟滤波器通常输出电压, 数字滤波器通常输出康特数;

—— 字段 7 为分子值的个数, 对每个分子, 重复字段 8~9;

—— 字段 8 为分子系数值;

—— 字段 9 为字段 8 的误差;

—— 字段 10 为分母值的个数, 分母值只用于 IIR 滤波器, FIR 滤波器只使用分子值; 如果没有分母, 将该字段置为 0, 并结束该子块; 对每个分母, 重复字段 11~12;

—— 字段 11 为分母系数值;

—— 字段 12 为字段 11 的误差。

## 7.6 响应列表子块 [55]

### 7.6.1 概要

子块名称: 响应列表子块;

子块类型: 055;

控制头段: 台站;

现场台站卷: 某些响应需要;

台站网卷： 某些响应需要；  
事件台网卷： 某些响应需要。

不能单独以这个子块作为响应描述，要始终将这个子块同标准的响应子块（[53]、[54]、[57] 或 [58]）一起使用。但是，可以用这个子块单独来提供附加的信息。

7.6.2 子块构成

响应列表子块 [55] 的构成示于表 34。

表 34

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码                      |
|----|------------|----|----|-----------------------------|
| 1  | 子块类型 — 055 | D  | 3  | “ # # # ”                   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4  | “ # # # # ”                 |
| 3  | 该级序列号      | D  | 2  | “ # # ”                     |
| 4  | 输入信号单位     | D  | 3  | “ # # # ”                   |
| 5  | 输出信号单位     | D  | 3  | “ # # # ”                   |
| 6  | 列出的响应个数    | D  | 4  | “ # # # # ”                 |
| 7  | 频率 (Hz)    | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 8  | 振幅         | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 9  | 振幅误差       | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 10 | 相位角 (°)    | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 11 | 相位误差 (°)   | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节，这个子块可能超过最大值 9 999 个字节，这时，延续到下一个记录的另一个子块 [55]，将后续子块的字段 3 置为相同，但忽略字段 4~5；
- 字段 3 为该级的标识号，从 1 开始编号；
- 字段 4 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3，以获得该级滤波器输入信号的单位，信号通常是地面运动、伏特数或康特数，取决于它在滤波器系统中所在的位置；
- 字段 5 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3，以获得该级输出信号的单位，模拟滤波器通常输出电压，数字滤波器通常输出康特数；
- 字段 6 为响应个数，对每个响应，重复字段 7~11；
- 字段 7 为该响应的频率；
- 字段 8 为该响应的振幅；
- 字段 9 为该振幅的误差；
- 字段 10 为该频率点的相位角；
- 字段 11 为该相位角的误差。

7.7 普通响应子块 [56]

7.7.1 概要

子块名称： 普通响应子块；  
子块类型： 056；

控制头段：    台站；  
 现场台站卷：  某些响应需要；  
 台站台网卷：  某些响应需要；  
 事件台网卷：  某些响应需要。

不能单独以这个子块作为响应描述；要始终将这个子块同标准的响应子块（[53]、[54]、[57] 或 [58]）一起使用。但是，可以用这个子块单独来提供附加的信息。

### 7.7.2 子块构成

普通响应子块 [56] 的构成示于表 35。

表 35

| 序号 | 字段名           | 类型 | 长度 | 掩码或标志码                      |
|----|---------------|----|----|-----------------------------|
| 1  | 子块类型 — 056    | D  | 3  | “ # # # ”                   |
| 2  | 子块长度          | D  | 4  | “ # # # # ”                 |
| 3  | 该级序列号         | D  | 2  | “ # # ”                     |
| 4  | 输入信号单位        | D  | 3  | “ # # # ”                   |
| 5  | 输出信号单位        | D  | 3  | “ # # # ”                   |
| 6  | 列出的拐点个数       | D  | 4  | “ # # # # ”                 |
| 7  | 拐点频率 (Hz)     | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |
| 8  | 拐点斜率 (dB/倍频程) | F  | 12 | “ - # . # # # # # E - # # ” |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节，这个子块可能超过最大值 9 999 个字节，这时，延续到下一个记录的另一个子块 [56]，将后续子块的字段 3 置为相同，但忽略字段 4~5；
- 字段 3 为这一级的标识号，从 1 开始编号；
- 字段 4 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3，以获得该级滤波器输入信号的单位，信号通常是地面运动、伏特数或康特数，取决于它在滤波器系统中所在的位置；
- 字段 5 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3，以获得该级输出信号的单位，模拟滤波器通常输出电压，数字滤波器通常输出康特数；
- 字段 6 为响应拐点频率的个数，对每个拐点，重复字段 7~8；
- 字段 7 为拐点频率；
- 字段 8 为拐点频率右侧线的斜率，用 dB/倍频程表示。

## 7.8 抽样子块 [57]

### 7.8.1 概要

子块名称：    抽样子块；  
 子块类型：    057；  
 控制头段：    台站；  
 现场台站卷：  数字级需要；  
 台站台网卷：  数字级需要；  
 事件台网卷：  数字级需要。

许多数字滤波方案对高采样率数据流进行处理：滤波，然后抽样，以得到期望的输出。用这个子

块描述该级的抽样阶段。通常将它放在通道滤波级的响应（系数）子块 [54] 和通道灵敏度/增益子块 [58] 之间。非抽样的各级也要包含这个子块，因为这时仍必须指明时间延迟（在这种情况下，抽样因子为 1，偏移值为 0）。

示例：

057005132△.0000E+02△△△△1△△△△0△0.0000E+00△0.0000E+00

### 7.8.2 子块构成

抽样子块 [57] 的构成示于表 36。

表 36

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码        |
|----|------------|----|----|---------------|
| 1  | 子块类型 — 057 | D  | 3  | "###"         |
| 2  | 子块长度       | D  | 4  | "####"        |
| 3  | 该级序列号      | D  | 2  | "##"          |
| 4  | 输入采样率      | F  | 10 | "#.####E-##"  |
| 5  | 抽样因子       | D  | 5  | "#####"       |
| 6  | 抽样偏移       | D  | 5  | "#####"       |
| 7  | 估算延迟 (s)   | F  | 11 | "-#.####E-##" |
| 8  | 改正量 (s)    | F  | 11 | "-#.####E-##" |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字符；
- 字段 3 为被抽样的级；
- 字段 4 为输入采样率，表示每秒的采样个数；
- 字段 5 为抽样因子，当已读入该数量的样本后，输出一个样本，用抽样因子除字段 4 得到输出采样率；
- 字段 6 决定选用哪个样本，该字段的值应大于或等于 0，但小于抽样因子；如果选择第一个样本，将该字段置为 0；如果选择第二个样本，将该字段置为 1，依此类推；
- 字段 7 为该级的纯延迟估计值，在字段 8 它可能被校正，或不被修正；这个字段的值是标称值，可能不可靠；
- 字段 8 为时间偏移，加到由该级滤波器延时造成的时间延迟上；负数表示加到前一个时间延迟的时间量，而实际延迟是难以估计的；该字段让用户知道应用了多大的改正量，便于在后面应用更精确的校正值，0 表示未作校正。

## 7.9 通道灵敏度/增益子块 [58]

### 7.9.1 概要

子块名称：通道灵敏度/增益子块；  
子块类型：058；  
控制头段：台站；  
现场台站卷：需要；  
台站台网卷：需要；  
事件台网卷：需要。

当作为增益使用时（级 ≠ 0），该子块是在给定频率下该级的增益。对不同的级，该频率可能不同。

但是, 强烈推荐在可能的情况下, 在级联的所有各级都使用相同的频率。当作为灵敏度使用时 (级 = 0), 这个子块是给定频率下整个通道的灵敏度 (以单位地面运动的康特数表示)。这里的频率可以不同于描述增益时用的频率, 但应尽可能相同。如果使用级联 (多于一个滤波器级), SEED 要求每一级都有一个增益。最后的灵敏度是可选的。如果不使用级联 (只有一级), SEED 要求有一个增益, 或一个灵敏度, 或两者同时都有。

示例:

0580035△3△3.27680E+03△0.00000E+00△0

### 7.9.2 子块构成

通道灵敏度/增益子块 [58] 的构成示于表 37。

表 37

| 序号 | 字段名           | 类型 | 长度   | 掩码或标志码         |
|----|---------------|----|------|----------------|
| 1  | 子块类型 — 058    | D  | 3    | "###"          |
| 2  | 子块长度          | D  | 4    | "####"         |
| 3  | 该级序列号         | D  | 2    | "##"           |
| 4  | 灵敏度/增益 (Sd)   | F  | 12   | "-#.#####E-##" |
| 5  | 频率 $f_s$ (Hz) | F  | 12   | "-#.#####E-##" |
| 6  | 历史值个数         | D  | 2    | "##"           |
| 7  | 校准灵敏度         | F  | 12   | "-#.#####E-##" |
| 8  | 校准频率 (Hz)     | F  | 12   | "-#.#####E-##" |
| 9  | 校准时间          | V  | 1~12 | TIME           |

表中各字段的含义:

- 字段 1 为标准子块类型标识号;
- 字段 2 为整个子块的长度, 包括字段 1 和字段 2 的 7 个字符, 这个子块可能超过最大值 9 999 个字节, 但是没有必要记录那么多的校准历史值, 通常有几个值就足够了;
- 字段 3 为这个增益应用的级, 如果把该字段置为 0, 则表示通道灵敏度值;
- 字段 4 为该级的增益 (Sd) 或通道灵敏度 (Sd) (取决于字段 3);
- 字段 5 为频率  $f_s$ , 在该频率处字段 4 中的值是正确的;
- 字段 6 给出校准的历史条目数, 可以记录下多次标准的校准值作为计算灵敏度值的历史 (一些校准方法通常仅给出最终的通道响应数据); 如果没有历史值, 或该子块为增益值, 则将该字段置为 0, 并结束该子块; 对每个历史值, 重复字段 7~9;
- 字段 7 为该历史条目记录的振幅值;
- 字段 8 为校准频率, 可以用 0 表示分段校准;
- 字段 9 为校准完成的时间。

### 7.10 通道注释子块 [59]

#### 7.10.1 概要

子块名称: 通道注释子块;  
 子块类型: 059;  
 控制头段: 台站;  
 现场台站卷: 可选;  
 台站台网卷: 可选;

事件台网卷： 可选。

示例：

05900351989,001 ~ 1989,004 ~ 4410000000

7.10.2 子块构成

通道注释子块 [59] 的构成示于表 38。

表 38

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度     | 掩码或标志码          |
|----|------------|----|--------|-----------------|
| 1  | 子块类型 — 059 | D  | 3      | “ # # # ”       |
| 2  | 子块长度       | D  | 4      | “ # # # # ”     |
| 3  | 开始有效时间     | V  | 1 ~ 22 | TIME            |
| 4  | 结束有效时间     | V  | 0 ~ 22 | TIME            |
| 5  | 注释码键       | D  | 4      | “ # # # # ”     |
| 6  | 注释级别       | D  | 6      | “ # # # # # # ” |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字符；
- 字段 3 为注释生效的时间；
- 字段 4 为注释失效的时间；
- 字段 5 为缩略语字典部分中的相关注释描述子块 [31] 的注释码键（字段 3）；
- 字段 6 是与同一注释描述子块 [31] 中的注释级单位（字段 6）关联的数值（如果有的话），这个数值、它的单位和有关的注释描述子块 [31] 的注释描述（字段 5），一起描述通道的注释。

7.11 响应参考子块 [60]

7.11.1 概要

- 子块名称： 响应参考子块；
- 子块类型： 060；
- 控制头段： 台站；
- 现场台站卷： 可选；
- 台站台网卷： 可选；
- 事件台网卷： 可选。

当用对应的字典子块 [43] 至 [48] 以及 [41]、[42] 来替换子块 [53] 至 [58] 以及 [61]、[62] 时，使用该子块。宜按级的顺序给出响应，为此可能需使用多个响应参考子块 [60]。

示例：

- 级 1： 响应（极点和零点）子块 [53]  
通道灵敏度/增益子块 [58]  
第一个响应参考子块：  
响应参考子块 [60]
- 级 2： [44] [47] [48]
- 级 3： [44] [47] [48]
- 级 4： [44] [47]  
通道灵敏度/增益子块 [58]

**级 5:**

响应(系数)子块 [54]  
(第一个响应参考子块结束)  
第二个响应参考子块:  
响应参考子块 [60]

|           |      |      |
|-----------|------|------|
| 级 5 (继续): | [47] | [48] |
| 级 6:      | [44] | [48] |

(第二个响应参考子块结束)

用响应参考子块 [60] 替换所有原始子块，但是一定要把它放在原始子块所处的位置 [注意，这个子块使用另一个重复字段（级序列号）内的重复字段（响应查询键）]。

### 7.11.2 子块构成

响应参考子块 [60] 的构成示于表 39。

表 39

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码    |
|----|------------|----|----|-----------|
| 1  | 子块类型 — 060 | D  | 3  | “# # #”   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4  | “# # # #” |
| 3  | 级数         | D  | 2  | “# #”     |
| 4  | 该级序列号      | D  | 2  | “# #”     |
| 5  | 响应数        | D  | 2  | “# #”     |
| 6  | 响应查询键      | D  | 4  | “# # # #” |

表中各字段的含义:

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 为级数，对每个滤波器级，重复字段 4 以及适当的字段 5 和 6；
- 字段 4 为该级序列号，为级联的每一级设置一个序列号（每个序列号后跟随一组响应）；
- 字段 5 为各级的响应数，在每个级内，对每个响应重复一次字段 6；
- 字段 6 为唯一的响应查询键，为每个响应设置一个键。

### 7.12 FIR 响应子块 [61]

### 7.12.1 概要

|        |           |
|--------|-----------|
| 子块名称:  | FIR 响应子块; |
| 子块类型:  | 061;      |
| 控制头段:  | 台站;       |
| 现场台站卷: | 某些响应需要;   |
| 台站台网卷: | 某些响应需要;   |
| 事件台网卷: | 某些响应需要。   |

FIR 响应子块用于指定 FIR（有限脉冲响应）数字滤波器系数。当描述 FIR 滤波器时，FIR 响应子块可以替代响应系数子块 [54]。FIR 响应子块可认识各种形式的滤波器对称性，并且利用这种特性来减少需要在子块中指定的因子的数量。

### 7.12.2 子块构成

FIR 响应子块 [61] 的构成示于表 40。

表中各字段的含义:

- 字段 1 为标准子块类型标识号:

表 40

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度     | 掩码或标志码                          |
|----|------------|----|--------|---------------------------------|
| 1  | 子块类型 — 061 | D  | 3      | “ # # # ”                       |
| 2  | 子块长度       | D  | 4      | “ # # # # ”                     |
| 3  | 该级序列号      | D  | 2      | “ # # ”                         |
| 4  | 响应名称       | V  | 1 ~ 25 | [UN _]                          |
| 5  | 对称性码       | A  | 1      | [U]                             |
| 6  | 输入信号单位     | D  | 3      | “ # # # ”                       |
| 7  | 输出信号单位     | D  | 3      | “ # # # ”                       |
| 8  | 因子个数       | D  | 4      | “ # # # # ”                     |
| 9  | FIR 系数     | F  | 14     | “ - # . # # # # # # # E - # # ” |

—— 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；这个子块可能超出最大允许字节数 9 999，这时，延续到下一个记录，将延续子块中的字段 4 置相同的值，但忽略字段 5 ~ 7；

—— 字段 3 为该级的标识号；

—— 字段 4 为该响应的描述性名称；

—— 字段 5 为对称性码，标明如何指定因子；不同类型对称性的例子如下：

A —— 不对称，需指出所有的系数

| 示例： | 系数 | 因子 | 值                 |
|-----|----|----|-------------------|
|     | 1  | 1  | - 1.1396359E + 02 |
|     | 2  | 2  | 6.5405190E + 01   |
|     | 3  | 3  | 2.9333237E + 02   |
|     | 4  | 4  | 6.8279054E + 02   |
|     | 5  | 5  | 1.1961222E + 03   |
|     | 6  | 6  | 1.8402642E + 03   |
|     | 7  | 7  | 2.6360273E + 03   |

B —— 具有对称性的奇数个系数

| 示例： | 系数      | 因子 | 值                 |
|-----|---------|----|-------------------|
|     | 1 与 25  | 1  | - 1.1396359E + 02 |
|     | 2 与 24  | 2  | 6.5405190E + 01   |
|     | 3 与 23  | 3  | 2.9333237E + 02   |
|     | 4 与 22  | 4  | 6.8279054E + 02   |
|     | 5 与 21  | 5  | 1.1961222E + 03   |
|     | 6 与 20  | 6  | 1.8402642E + 03   |
|     | 7 与 19  | 7  | 2.6360273E + 03   |
|     | 8 与 18  | 8  | 3.4843128E + 03   |
|     | 9 与 17  | 9  | 4.8191733E + 03   |
|     | 10 与 16 | 10 | 5.4920540E + 03   |
|     | 11 与 15 | 11 | 6.0588989E + 03   |
|     | 12 与 14 | 12 | 6.3135828E + 03   |
|     | 13      | 13 | 2.3400203E + 02   |

C —— 具有对称性的偶数个系数

| 示例： | 系数     | 因子 | 值                 |
|-----|--------|----|-------------------|
|     | 1 与 24 | 1  | - 1.1396359E + 02 |

|         |    |               |
|---------|----|---------------|
| 2 与 23  | 2  | 6.5405190E+01 |
| 3 与 22  | 3  | 2.9333237E+02 |
| 4 与 21  | 4  | 6.8279054E+02 |
| 5 与 20  | 5  | 1.1961222E+03 |
| 6 与 19  | 6  | 1.8402642E+03 |
| 7 与 18  | 7  | 2.6360273E+03 |
| 8 与 17  | 8  | 3.4843128E+03 |
| 9 与 16  | 9  | 4.8191733E+03 |
| 10 与 15 | 10 | 5.4920540E+03 |
| 11 与 14 | 11 | 6.0588989E+03 |
| 12 与 13 | 12 | 6.3135828E+03 |

—— 字段 6 为单位查询键，引用单位缩略语子块 [34] 字段 3 以得到这一级滤波器输入信号的单位，它通常是地面运动、伏特数或康特数，取决于它在滤波器系统中的位置；

—— 字段 7 类似字段 6，但用于该级输出信号；模拟滤波器通常输出电压，数字滤波器通常输出康特数；

—— 字段 8 为因子数，对每个系数，重复字段 9；

A —— 不对称，需指定所有系数

$f = c$  “f” 指因子个数，“c” 指系数的个数

B —— 奇对称，需指定所有系数的前一半和中间系数

$f = (c + 1)/2$

C —— 偶对称，需指定所有系数的前一半

$f = c/2$

—— 字段 9 为 FIR 滤波器系数。

### 7.13 响应(多项式)子块[62]

#### 7.13.1 概要

子块名称： 响应(多项式)子块；

子块类型： 062；

控制头段： 台站；

现场台站卷： 某些响应需要；

台站台网卷： 某些响应需要；

事件台网卷： 某些响应需要；

使用这一子块表征非线性传感器的响应。

注：响应(多项式)子块以与其他响应子块不同的方式描述传感器的输出。多项式子块中描述传感器的函数变量的单位是实际观测量的单位，而多项式的自变量以伏特(V)为单位。多项式子块有助于获取非线性响应传感器以实际观测单位的输出。

#### 7.13.2 子块构成

响应(多项式)子块 [62] 的构成示于表 41。

表中各字段的含义：

—— 字段 1 为标准子块类型标识号；

—— 字段 2 为整个子块的长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；

—— 字段 3 为描述该级滤波器类型的单个字符“P”；

—— 字段 4 为该级的标识号；

—— 字段 5 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3，以获得该级滤波器输入信号的单位；

—— 字段 6 为单位查询键，它引用单位缩略语子块 [34] 字段 3，以获得该级滤波器输出信号的单位；

单位；

—— 字段 7 为一个描述多项式近似类型的单个字符（该字段是必需的）；

注 1：多数情况下，多项式的输入单位(x)是伏特(V)。输出单位(pn(x))为字段 5 的单位。

$$p_n(x) = a_0 + a_1 * x + a_2 * x^2 + \cdots + a_n * x^n$$

注 2：下列 3 个字段在计算以地动为单位（即字段 5）的响应时不起作用。如果可从仪器有关资料中得到这些字段，它们可用于后处理，以评价频率域的有效性。

表 41

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码         |
|----|------------|----|----|----------------|
| 1  | 子块类型 — 062 | D  | 3  | "###"          |
| 2  | 子块长度       | D  | 4  | "####"         |
| 3  | 传递函数类型     | A  | 1  | [U]            |
| 4  | 该级序列号      | D  | 2  | "##"           |
| 5  | 该级输入信号单位   | D  | 3  | "###"          |
| 6  | 该级输出信号单位   | D  | 3  | "###"          |
| 7  | 多项式近似类型    | A  | 1  | [U]            |
| 8  | 有效频率单位     | A  | 1  | [U]            |
| 9  | 有效频率下限     | F  | 12 | "-#.#####E-##" |
| 10 | 有效频率上限     | F  | 12 | "-#.#####E-##" |
| 11 | 近似值下限      | F  | 12 | "-#.#####E-##" |
| 12 | 近似值上限      | F  | 12 | "-#.#####E-##" |
| 13 | 最大绝对误差     | F  | 12 | "-#.#####E-##" |
| 14 | 多项式系数个数    | D  | 3  | "###"          |
| 15 | 多项式系数      | F  | 12 | "-#.#####E-##" |
| 16 | 多项式系数误差    | F  | 12 | "-#.#####E-##" |

—— 字段 8 为一个单个字母，描述有效频率单位：

A —— rad/s

B —— Hz

—— 字段 9 如果可得到的话，它是传感器的有效低频拐点；如果不知道或该值为零，则为 0.0；

—— 字段 10 如果可得到的话，它是传感器的有效高频拐点；如果不知道，则为奈奎斯特频率；

—— 字段 11 为近似值的下限，它应以字段 5 的单位为单位；

—— 字段 12 为近似值的上限，它应以字段 5 的单位为单位；

—— 字段 13 为多项式近似值的最大绝对误差，如果不知道或该值实际为零，则置 0.0；

—— 字段 14 为多项式近似中的系数个数，首先给出最低阶系数，系数个数比多项式阶数多 1；对每个多项式系数，重复字段 15 ~ 16；

—— 字段 15 为多项式系数的值；

—— 字段 16 为字段 15 的误差，如果不知道或该值实际为零，则置 0.0；该值应作为正值列出，但表示一个 + / - 误差（即 2 倍标准差）。

8 时间片控制头段

台站台网卷和事件台网卷使用时间片控制头段为实际数据记录建立索引。各台站是按顺序依次记录的；对每个台站，通道也是按顺序依次记录的。现场台站记录不使用时间片控制头段。

对于事件台网卷，时间片指从地震事件前开始、在事件后结束的记录时间。这些事件可以用子块来描述震源位置和在台站量取的震相到时。

对于台站台网卷，时间片为整个卷或卷中每一天的标准时间间隔。

要把所有的时间片控制头段放在一起，其位置在台站控制头段之后、数据之前。

8.1 时间片标识子块 [70]

8.1.1 概要

- 子块名称：时间片标识子块；
- 子块类型：070；
- 控制头段：时间片；
- 现场台站卷：不适用；
- 台站台网卷：需要；
- 事件台网卷：需要。

使用该子块描述时间序列何时开始、何时结束，及其数据是否是关于特定事件的。

示例：

0700054P1989,003,00:00:00.0000 ~ 1989,004,00:00:00.0000 ~

8.1.2 子块构成

时间片标识子块 [70] 的构成示于表 42。

表 42

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|------|--------|
| 1  | 子块类型 — 070 | D  | 3    | "###"  |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | "####" |
| 3  | 时间片标识符     | A  | 1    | [U]    |
| 4  | 数据片开始时间    | V  | 1~22 | TIME   |
| 5  | 数据片结束时间    | V  | 1~22 | TIME   |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 指明数据是属于台站台网卷的给定时间段还是属于事件台网卷：
  - E—— 数据是关于特定事件的
  - P—— 数据是给定时间段的
- 字段 4 为时间片开始时间；
- 字段 5 为时间片结束时间。

8.2 震源信息子块 [71]

8.2.1 概要

- 子块名称：震源信息子块；
- 子块类型：071；

控制头段： 时间片；  
 现场台站卷： 不适用；  
 台站台网卷： 可选；  
 事件台网卷： 最好给出。  
 使用该子块存放震源辅助信息。

### 8.2.2 子块构成

震源信息子块 [71] 的构成示于表 43。

表 43

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码        |
|----|------------|----|------|---------------|
| 1  | 子块类型 — 071 | D  | 3    | "###"         |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | "####"        |
| 3  | 发震时刻       | V  | 1~22 | TIME          |
| 4  | 震源信息来源标识符  | D  | 2    | "##"          |
| 5  | 事件纬度 (°)   | D  | 10   | "-###.#####"  |
| 6  | 事件经度 (°)   | D  | 11   | "-####.#####" |
| 7  | 震源深度 (km)  | D  | 7    | "####.##"     |
| 8  | 震级个数       | D  | 2    | "##"          |
| 9  | 震级         | D  | 5    | "###.##"      |
| 10 | 震级类型       | V  | 1~10 | [UNLPS]       |
| 11 | 震级来源       | D  | 2    | "##"          |
| 12 | 地震区域       | D  | 3    | "###"         |
| 13 | 地震位置       | D  | 4    | "####"        |
| 14 | 区域名称       | V  | 1~40 | [UNLPS]       |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 为发震时刻；
- 字段 4 为震源信息来源，该字段包含引用信息源字典子块 [32] 字段 3 的信息源查询码；
- 字段 5 为震中纬度（负值表示南纬）；
- 字段 6 为震中经度（负值表示西经）；
- 字段 7 为震源深度 (km)；
- 字段 8 为震级个数，对每个震级，重复字段 9~11；
- 字段 9 为震级值；
- 字段 10 为震级类型；
- 字段 11 为震级来源，如果与上面字段 4 的值相同，该字段可以置为零；否则，该字段包含引用信息源字典子块 [32] 字段 3 的信息源查询码；
- 字段 12 为 Flinn - Engdahl 地震地理区域编号（参看附录 I）；
- 字段 13 为 Flinn - Engdahl 地震位置编号（参看附录 I）；
- 字段 14 为 Flinn - Engdahl 标准分区名（参看附录 I）。

注：对于台站台网卷，可以包含多个所在时间间隔内的事件震源信息或震相到时列表。

### 8.3 事件震相子块 [72]

#### 8.3.1 概要

子块名称：事件震相子块；  
子块类型：072；  
控制头段：时间片；  
现场台站卷：不适用；  
台站台网卷：可选；  
事件台网卷：最好给出。

使用该子块列出不同台站的震相到时。

#### 8.3.2 子块构成

事件震相子块 [72] 的构成示于表 44。

表 44

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码      |
|----|------------|----|------|-------------|
| 1  | 子块类型 — 072 | D  | 3    | "###"       |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | "####"      |
| 3  | 台站标识符      | A  | 5    | [UN]        |
| 4  | 位置标识符      | A  | 2    | [UN]        |
| 5  | 通道标识符      | A  | 3    | [UN]        |
| 6  | 震相到时       | V  | 1~22 | TIME        |
| 7  | 信号振幅       | F  | 10   | "#####E-##" |
| 8  | 信号周期 (s)   | F  | 10   | "#####E-##" |
| 9  | 信噪比        | F  | 10   | "#####E-##" |
| 10 | 震相名        | V  | 1~20 | [UNLP]      |
| 11 | 来源         | D  | 2    | "##"        |
| 12 | 台网编码       | A  | 2    | [UN]        |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为标准子块类型标识号；
- 字段 2 为整个子块长度，包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节；
- 字段 3 为标准台站标识；
- 字段 4 为标准位置名；
- 字段 5 为标准通道标识符（参见附录 A）；
- 字段 6 为该台的震相到时；
- 字段 7 为峰值振幅，通常按该通道地面运动的单位度量，地面运动的单位参见通道标识子块 [52] 的字段 8；
- 字段 8 为信号周期；
- 字段 9 为信号的信噪比；如果不知道，则置 0.0；
- 字段 10 为震相的标准名称，台站事件检测器可用“P”震相；
- 字段 11 为震相数据来源，引用子块 [32] 字段 3；
- 字段 12 为双字符的标识符，用来标明台网运行机构（参见附录 H）。

### 8.4 时间序列索引子块 [74]

#### 8.4.1 概要

子块名称：时间序列索引子块；

子块类型: 074;  
 控制头段: 时间片;  
 现场台站卷: 不适用;  
 台站台网卷: 需要;  
 事件台网卷: 需要。

在时间片中, 对于每一个连续时间序列和/或每一个台站/通道组合, 都应有一个时间序列索引子块。该子块提供所描述的时间序列的起始和结束时间及索引。

示例:

0740084BJI△△△△BHZ1992,001,20:18:54.5700~003217011992,001,  
 20:29:36.7200~00322301000CD

#### 8.4.2 子块构成

时间序列索引子块 [74] 的构成示于表 45。

表 45

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度   | 掩码或标志码  |
|----|------------|----|------|---------|
| 1  | 子块类型 — 074 | D  | 3    | "###"   |
| 2  | 子块长度       | D  | 4    | "####"  |
| 3  | 台站标识符      | A  | 5    | [UN]    |
| 4  | 位置标识符      | A  | 2    | [UN]    |
| 5  | 通道标识符      | A  | 3    | [UN]    |
| 6  | 序列起始时间     | V  | 1~22 | TIME    |
| 7  | 第一个数据的序号   | D  | 6    | "#####" |
| 8  | 子序号        | D  | 2    | "##"    |
| 9  | 序列结束时间     | V  | 1~22 | TIME    |
| 10 | 最后一个记录的序号  | D  | 6    | "#####" |
| 11 | 子序号        | D  | 2    | "##"    |
| 12 | 增速索引重复次数   | D  | 3    | "###"   |
| 13 | 记录起始时间     | V  | 1~22 | TIME    |
| 14 | 记录序号       | D  | 6    | "#####" |
| 15 | 子序号        | D  | 2    | "##"    |
| 16 | 台网编码       | A  | 2    | [UN]    |

表中各字段的含义:

- 字段 1 为标准子块类型标识号;
- 字段 2 为整个子块长度, 包括字段 1 和字段 2 的 7 个字节; 如果增速索引很大, 该子块长度可能超过最大允许值 9 999 字节;
- 字段 3 为标准台站标识符;
- 字段 4 为标准位置标识符;
- 字段 5 为标准通道标识符 (参见附录 A);

- 字段 6 为时间序列开始时间（同第一条数据记录的开始时间）；
- 字段 7 为数据开始的逻辑记录序号；
- 字段 8 为子序号，在数据记录长度小于逻辑记录长度时使用，逻辑记录中第一个数据记录  
的子序号为 1；
- 字段 9 为该时间序列结束时间（同最后一条记录的结束时间）；
- 字段 10 为最后一条数据的逻辑记录的序号；
- 字段 11 为最后一个数据的子序号；
- 字段 12 为时间序列中增速索引的数目；增速索引是被索引的插入记录，放在时间序列的开始  
和结束之间的某个位置；建议每 32 条数据记录插入一条增速索引记录；对每个增速索引，重  
复字段 13~15；
- 字段 13 为该增速索引指明的记录起始时间；
- 字段 14 为该增速索引指明的数据记录序号；
- 字段 15 为该增速索引指明的数据记录子序号；
- 字段 16 为双字符的标识符，用来标明台网运行结构，现行台网编码表参见附录 H。

注：对于未经压缩的数据，增速索引是冗余的，因为可以容易地计算出适当的记录号。

## 9 数据记录

数据记录包含一个固定头段区，后接可变头段区中的可选的数据子块。这些数据子块在结构上不同于控制头段子块：它们是二进制的，只出现在数据记录中，且紧接在固定头段之后（在本标准的前面章节中列出的控制头段子块是 ASCII 格式的，且仅出现在控制头段中。不应混淆这两种类型的子块）。

### 9.1 固定头段区

#### 9.1.1 组成

固定头段区从数据记录的第一个字节开始，头 8 个字节使用与控制头段相同的结构。第 7 个字节包含一个 ASCII 字符“D”，表示其为一数据记录。第 8 个字节（即第 3 个字段）总是 ASCII 字符空格，在这里显示为“△”。接下来的 12 个字节包含该记录的台站、位置及通道标识符信息。头段的其余部分是二进制的，详见表 46。固定头段区共 48 个字节。

表中各字段的含义（\* 表示必需的信息）：

- 字段 1\* 为数据记录序号（格式“#####”）；
- 字段 2\* 为数据头段/质量指示符，指出对该记录进行的质量控制的水平，其取值为“D”、“R”或“Q”：
  - D —— 该数据的质量控制状态未知
  - R —— 无质量控制的原始波形数据
  - Q —— 经过质量控制的数据，已对该数据进行了某些处理
- 字段 3 为空格（ASCII 32）。该字段为保留字节，不要使用该字节；
- 字段 4\* 为台站标识符，左对齐，不足部分以空格填补；
- 字段 5\* 为位置标识符，左对齐，不足部分以空格填补；
- 字段 6\* 为通道标识符（参见附录 A），左对齐，不足部分以空格填补；
- 字段 7\* 为双字符的标志，唯一地标明负责数据记录器的台网运行机构（参见附录 H）；
- 字段 8\* 为记录起始时间（BTIME 型）；
- 字段 9\* 为记录中的样本个数（UWORD 型）；
- 字段 10\* 为采样率因子（WORD 型）：
  - > 0 —— 样本/s

- <0——s/样本  
 ——字段 11\* 为采样率乘数 (WORD 型):  
 >0——乘因子  
 <0——除因子

表 46

| 序号 | 字段名        | 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 | A  | 1  |         |
| 3  | 保留字节 ("△") | A  | 1  |         |
| 4  | 台站标识符      | A  | 5  | [UN]    |
| 5  | 位置标识符      | A  | 2  | [UN]    |
| 6  | 通道标识符      | A  | 3  | [UN]    |
| 7  | 台网编码       | A  | 2  | [UN]    |
| 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/输出和时钟标志 | 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 | 数据开始偏移量    | B  | 2  |         |
| 18 | 第一个子块      | B  | 2  |         |

——字段 12 为活动标志 (UBYTE 型):

位 0——存在校准信号

\* 位 1——应用时间校正, 如果字段 16 的时间校正值应用到了字段 8 上, 该位置 1; 如果字段 16 的时间校正值未应用到字段 8 上, 该位置 0

位 2——事件开始, 台站触发

位 3——事件结束, 台站触发结束

位 4——在该记录期间出现正闰秒 (一个含 61 s 的分)

位 5——在该记录期间出现负闰秒 (一个含 59 s 的分)

位 6——事件在进行中

——字段 13 为输入/输出标志和时钟标志 (UBYTE 型):

位 0——在台站卷中可能存在奇偶错

位 1——读长记录 (可能没有问题)

位 2——读短记录 (记录被填补)

位 3——时间序列开始

- 位 4 —— 时间序列结束
- 位 5 —— 时钟被锁定
- 字段 14 为数据质量标志 (UBYTE 型):
  - 位 0 —— 检测到放大器饱和 (与台站有关)
  - 位 1 —— 检测到数据采集器限幅
  - 位 2 —— 检测到毛刺
  - 位 3 —— 检测到数据跳动
  - 位 4 —— 存在数据丢失/填补
  - 位 5 —— 遥测同步错误
  - 位 6 —— 可能经过数字滤波
  - 位 7 —— 时间标志可能有问题;
- 字段 15\* 为后面跟随的子块总数 (UBYTE 型);
- 字段 16\* 为时间校正 (LONG 型), 该字段包含一数字, 用来修正字段 8 的记录起始时间; 记录的起始时间是否已经校正, 取决于字段 12 位 1 的值; 单位是 0.0001 s;
- 字段 17\* 为到数据开始处的偏移量 (UWORD 型), 以字节为单位, 数据记录的第一个字节为字节 0;
- 字段 18\* 为到该数据记录中第一个数据子块的偏移量 (UWORD 型), 以字节为单位, 如果没有数据子块就输入 0, 数据记录第一个字节的字节偏移为 0。

注: 保留所有在标志字节中没有使用的位, 并必须将它们置为 0。

最后一个字定义固定头段区的长度, 倒数第 2 个字为整个头段区保留的长度。

如果检测到跳动 (丢失数据), 设置数据质量标志的第 3 位, 并且在丢失数据的位置填补上可能的最大值。

在所有的数据格式中都要这样做, 包括使用 Stein 数据压缩算法 (参见附录 B) 的情况。

### 9.1.2 标称采样率算法

采样率因子和乘数如何起作用的算法及其组合, 见表 47。

如果采样率因子大于 0, 且采样率乘数大于 0, 则标称采样率 = 采样率因子 × 采样率乘数

如果采样率因子大于 0, 且采样率乘数小于 0, 则标称采样率 = -1 × 采样率因子 / 采样率乘数

如果采样率因子小于 0, 且采样率乘数大于 0, 则标称采样率 = -1 × 采样率乘数 / 采样率因子

如果采样率因子小于 0, 且采样率乘数小于 0, 则标称采样率 = 1 / (采样率乘数 × 采样率因子)

表 47

| 采样率        | 采样率因子 | 采样率乘数 |
|------------|-------|-------|
| 330 sps    | 33    | 10    |
|            | 330   | 1     |
| 330.6 sps  | 3306  | -10   |
| (1/60) sps | -60   | 1     |
| 0.1 sps    | 1     | -10   |
|            | -10   | 1     |
|            | -1    | -10   |

## 9.2 采样率子块 [100]

### 9.2.1 子块构成

采样率子块 [100] 的构成示于表 48。

表 48

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 100 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号    | B  | 2  |        |
| 3  | 实际采样率      | B  | 4  |        |
| 4  | 保留字节       | B  | 1  |        |
| 5  | 保留字节       | B  | 3  |        |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为子块类型 (UWORD 型)；
- 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型)，从逻辑记录开始计算的字节偏移，包括固定头段区，如果没有后续数据子块，则置 0；
- 字段 3 为该数据块的实际采样率 (FLOAT 型)；
- 字段 4 为保留字节 (BYTE 型)；
- 字段 5 为保留字节 (UBYTE 型)。

### 9.3 普通事件检测子块 [200]

#### 9.3.1 子块构成

普通事件检测子块 [200] 的构成示于表 49。

表 49

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 200 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号    | B  | 2  |        |
| 3  | 信号振幅       | B  | 4  |        |
| 4  | 信号周期       | B  | 4  |        |
| 5  | 背景噪声估算值    | B  | 4  |        |
| 6  | 事件检测标志     | B  | 1  |        |
| 7  | 保留字节       | B  | 1  |        |
| 8  | 信号开始时间     | B  | 10 |        |
| 9  | 检测器名称      | A  | 24 |        |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为子块类型 (UWORD 型)；
- 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型)，从逻辑记录开始计算的字节偏移，包括固定头段区，如果没有后续数据子块，则置 0；
- 字段 3 为信号振幅 (FLOAT 型)，单位参见下面的事件检测标志，若未知则置 0；
- 字段 4 为信号周期 (FLOAT 型)，单位为 s，若未知则置 0；
- 字段 5 为背景噪声估算值 (FLOAT 型)，其单位参见下面的事件检测标志，若未知则置 0；
- 字段 6 为事件检测标志 (UBYTE 型)：
  - 位 0 —— 若置位，为膨胀波；若没有置位，为压缩波
  - 位 1 —— 若置位，上面的单位是反褶积后的 (参见通道标识子块 [52] 字段 8)；若没有置位，则单位为 count
  - 位 2 —— 若置位，则位 0 是未确定的 (其余各位保留，且必须置为 0)

- 字段 7 为保留字节 (UBYTE 型);
- 字段 8 为信号开始时间 (BTIME 型);
- 字段 9 为事件检测器名称 (CHAR\* 24 型)。

9.4 Murdock 事件检测子块 [201]

9.4.1 子块构成

Murdock 事件检测子块 [201] 的构成示于表 50。

表 50

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 201 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号    | B  | 2  |        |
| 3  | 信号振幅       | B  | 4  |        |
| 4  | 信号周期       | B  | 4  |        |
| 5  | 背景噪声估算值    | B  | 4  |        |
| 6  | 事件检测标志     | B  | 1  |        |
| 7  | 保留字节       | B  | 1  |        |
| 8  | 信号开始时间     | B  | 10 |        |
| 9  | 信噪比值       | B  | 6  |        |
| 10 | 回退值        | B  | 1  |        |
| 11 | 检测算法       | B  | 1  |        |
| 12 | 检测器名称      | A  | 24 |        |

表中各字段的含义:

- 字段 1 为子块类型 (UWORD 型);
- 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型), 如果没有后续数据子块, 则置 0;
- 字段 3 为信号振幅 (FLOAT 型), 单位为 count;
- 字段 4 为信号周期 (FLOAT 型), 单位为 s;
- 字段 5 为背景噪声估算值 (FLOAT 型), 单位为 count;
- 字段 6 为事件检测标志 (UBYTE 型):  
位 0 —— 若置位, 为膨胀波; 若没有置位, 为压缩波  
(其余各位保留, 且必须置为 0)
- 字段 7 为保留字节 (UBYTE 型);
- 字段 8 为信号开始时间 (BTIME 型);
- 字段 9 为信噪比值 (UBYTE\* 6 型);
- 字段 10 为回退值 (UBYTE 型), 取值 0、1 或 2;
- 字段 11 为检测算法 (UBYTE 型), 取值 0 或 1;
- 字段 12 为事件检测器名称 (CHAR\* 24 型)。

9.5 阶跃校准子块 [300]

9.5.1 子块构成

阶跃校准子块 [300] (32 字节) 的构成示于表 51。

表 51

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 300 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号    | B  | 2  |        |
| 3  | 校准开始时间     | B  | 10 |        |
| 4  | 阶跃校准数目     | B  | 1  |        |
| 5  | 校准标志       | B  | 1  |        |
| 6  | 阶跃持续时间     | B  | 4  |        |
| 7  | 阶跃间隔时间     | B  | 4  |        |
| 8  | 校准信号幅度     | B  | 4  |        |
| 9  | 校准信号输入通道   | A  | 3  |        |
| 10 | 保留字节       | B  | 1  |        |
| 11 | 参考振幅       | B  | 4  |        |
| 12 | 耦合方式       | A  | 12 |        |
| 13 | 衰减特征       | A  | 12 |        |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为子块类型 (UWORD 型)；
- 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型)，如果没有后续数据子块，则置 0；
- 字段 3 为校准开始时间 (BTIME 型)；
- 字段 4 为阶跃校准数目 (UBYTE 型)；
- 字段 5 为校准标志 (UBYTE 型)：
  - 位 0 —— 若置位，第一个脉冲为正
  - 位 1 —— 若置位，校准阶跃的符号是变化的
  - 位 2 —— 若置位，校准是自动的，反之为手工的
  - 位 3 —— 若置位，该校准记录是前一校准记录的延续
  - (其余各位保留，且必须置为 0)
- 字段 6 为阶跃持续时间 (ULONG 型)，单位为 0.0001 s；
- 字段 7 为校准阶跃之间的时间间隔 (ULONG 型)，单位为 0.0001 s；
- 字段 8 为校准信号幅度 (FLOAT 型)，单位参见通道标识子块 [52] 字段 9；
- 字段 9 为包含校准输入的通道 (CHAR\*3 型)，SEED 假定校准是在固定头段区中标明的当前通道上输出 (空表示没有)；
- 字段 10 为保留字节 (UBYTE 型)；
- 字段 11 为参考振幅 (ULONG 型)，这是一个用户定义的值，表示当校准器置为 0 dB 时校准信号的电压或电流值，若该值为 0，则表明没有指定单位，将以从 0 至 -96 的二进制分贝给出振幅 (字段 8)；
- 字段 12 为校准信号耦合方式 (CHAR\*12 型)，如 “Resistive” (指电阻型) 或 “Capacitive” (指电容型)；
- 字段 13 为校准器中使用的滤波器的衰减特征 (CHAR\*12 型)，如 “3dB@10Hz”。

## 9.6 正弦校准子块 [310]

## 9.6.1 子块构成

正弦校准子块 [310] (32 字节) 的构成示于表 52。

表 52

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 310 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号    | B  | 2  |        |
| 3  | 校准开始时间     | B  | 10 |        |
| 4  | 保留字节       | B  | 1  |        |
| 5  | 校准标志       | B  | 1  |        |
| 6  | 校准持续时间     | B  | 4  |        |
| 7  | 校准信号周期 (s) | B  | 4  |        |
| 8  | 校准信号幅度     | B  | 4  |        |
| 9  | 校准信号输入通道   | A  | 3  |        |
| 10 | 保留字节       | B  | 1  |        |
| 11 | 参考振幅       | B  | 4  |        |
| 12 | 耦合方式       | A  | 12 |        |
| 13 | 衰减特征       | A  | 12 |        |

表中各字段的含义:

—— 字段 1 为子块类型 (UWORD 型);

—— 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型), 如果没有后续数据子块, 则置 0;

—— 字段 3 为校准开始时间 (BTIME 型);

—— 字段 4 为保留字节 (UBYTE 型);

—— 字段 5 为校准标志 (UBYTE 型):

位 2 —— 若置位, 校准是自动的反之为手工的

位 3 —— 若置位, 该校准记录是前一校准记录的延续

位 4 —— 若置位, 振幅是峰—峰值

位 5 —— 若置位, 振幅是零—峰值

位 6 —— 若置位, 振幅是振幅均方根 RMS

(每次只能置位第 4、5、6 位中的一个, 且必须有一位置位, 其余各位保留, 且必须置为 0)

—— 字段 6 为校准持续时间 (ULONG 型), 单位为 0.0001 s;

—— 字段 7 为校准信号周期 (ULONG 型), 单位为 s;

—— 字段 8 为校准信号幅度 (FLOAT 型), 单位参见通道标识子块 [52] 字段 9;

—— 字段 9 为包含校准输入的通道 (CHAR\*3 型), 空表示没有;

—— 字段 10 为保留字节 (UBYTE 型);

—— 字段 11 为参考振幅 (ULONG 型), 这是一个用户定义的值, 表示当校准器为 0 dB 时校准信号的电压或电流值; 若该值为 0, 则表明没有指定单位, 将以从 0 至 -96 的二进制分贝给出振幅 (字段 8);

—— 字段 12 为校准信号耦合方式 (CHAR\*12 型), 如: “Resistive” (指电阻型) 或 “Capacitive”

(指电容型);

—— 字段 13 为校准器中使用的滤波器的衰减特征 (CHAR\*12 型), 如 “3dB@10Hz”。

### 9.7 伪随机码校准子块 [320]

#### 9.7.1 子块构成

伪随机码校准子块 [320] 的构成示于表 53。

表 53

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 320 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号    | B  | 2  |        |
| 3  | 校准开始时间     | B  | 10 |        |
| 4  | 保留字节       | B  | 1  |        |
| 5  | 校准标志       | B  | 1  |        |
| 6  | 校准持续时间     | B  | 4  |        |
| 7  | 阶跃峰—峰振幅    | B  | 4  |        |
| 8  | 校准信号输入通道   | A  | 3  |        |
| 9  | 保留字节       | B  | 1  |        |
| 10 | 参考振幅       | B  | 4  |        |
| 11 | 耦合方式       | A  | 12 |        |
| 12 | 衰减特征       | A  | 12 |        |
| 13 | 噪声类型       | A  | 8  |        |

表中各字段的含义:

—— 字段 1 为子块类型 (UWORD 型);

—— 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型), 如果没有后续数据子块, 则置 0;

—— 字段 3 为校准开始时间 (BTIME 型);

—— 字段 4 为保留字节 (UBYTE 型);

—— 字段 5 为校准标志 (UBYTE 型):

位 2 —— 若置位, 校准是自动的, 反之为手工的

位 3 —— 若置位, 该校准记录是前一校准记录的延续

位 4 —— 若置位, 随机振幅 (在通道中必须要有校准信号)

(其余各位保留, 且必须置为 0)

—— 字段 6 为校准持续时间 (ULONG 型), 单位为 0.0001 s;

—— 字段 7 为阶跃的峰—峰振幅 (FLOAT 型), 单位参见通道标识子块 [52] 字段 9, 当校准标志 (字段 5) 的第 4 位置位时, 振幅值是最大峰—峰振幅;

—— 字段 8 为包含校准输入的通道 (CHAR\*3 型), 空表示没有;

—— 字段 9 为保留字节 (UBYTE 型);

—— 字段 10 为参考振幅 (ULONG 型), 这是一个用户定义的值, 表示当校准器在 0 dB 时校准信号的电压或电流值; 若该值为零, 则表明没有指定单位, 将以从 0 至 -96 的二进制分贝给出振幅 (字段 7);

—— 字段 11 为校准信号耦合方式 (CHAR\*12 型), 比如 “Resistive” (指电阻型) 或 “Capacitive”

(指电容型);

—— 字段 12 为校准器中使用的滤波器的衰减特征 (CHAR\*12 型), 如 “3dB@10Hz”;

—— 字段 13 为噪声特征 (CHAR\*8 型), 如 “White” (指白噪声) 或 “Red” (指红噪声)。

## 9.8 普通校准子块 [390]

### 9.8.1 子块构成

普通校准子块 [390] (28 字节) 的构成示于表 54。

表 54

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 390 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号    | B  | 2  |        |
| 3  | 校准开始时间     | B  | 10 |        |
| 4  | 保留字节       | B  | 1  |        |
| 5  | 校准标志       | B  | 1  |        |
| 6  | 校准持续时间     | B  | 4  |        |
| 7  | 校准信号幅度     | B  | 4  |        |
| 8  | 校准信号输入通道   | A  | 3  |        |
| 9  | 保留字节       | B  | 1  |        |

表中各字段的含义:

—— 字段 1 为子块类型 (UWORD 型);

—— 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型), 如果没有后续数据子块, 则置 0;

—— 字段 3 为校准开始时间 (BTIME 型);

—— 字段 4 为保留字节 (UBYTE 型);

—— 字段 5 为校准标志 (UBYTE 型):

位 2 —— 若置位, 校准是自动的, 反之为手工的

位 3 —— 若置位, 该校准记录是前一校准记录的延续

(其余各位保留, 且必须置为 0);

—— 字段 6 为校准持续时间 (ULONG 型), 单位为 0.0001 s;

—— 字段 7 为校准信号幅度 (FLOAT 型), 单位参见通道标识子块 [52] 字段 9;

—— 字段 8 为包含校准输入的通道 (CHAR\*3 型), 空表示没有;

—— 字段 9 为保留字节 (UBYTE 型)。

## 9.9 放弃校准子块 [395]

### 9.9.1 子块构成

放弃校准子块 [395] (16 字节) 的构成示于表 55。

表 55

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 395 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号    | B  | 2  |        |
| 3  | 校准结束时间     | B  | 10 |        |
| 4  | 保留字节       | B  | 2  |        |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为子块类型 (UWORD 型)；
- 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型)，如果没有后续数据子块，则置 0；
- 字段 3 为校准结束时间 (BTIME 型)；
- 字段 4 为保留字节 (UBYTE 型)。

9.10 波束子块 [400]

9.10.1 子块构成

波束子块 [400] (16 字节) 的构成示于表 56。

表 56

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 400 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号    | B  | 2  |        |
| 3  | 波束方位角 (°)  | B  | 4  |        |
| 4  | 波束慢度 (s/°) | B  | 4  |        |
| 5  | 波束结构       | B  | 2  |        |
| 6  | 保留字节       | B  | 2  |        |

该子块用于描述数据记录中由相应的波束结构子块 [35] 指明的波束是怎样形成的。对于由非平面波形成的波束，应当使用波束延迟子块 [405] 来确定波束结构子块 [35] 中引用的每一个分量的波束延迟。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为子块类型 (UWORD 型)；
- 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型)，如果没有后续数据子块，则置为 0；
- 字段 3 为波束方位角 (FLOAT 型)，从正北开始的顺时针度数；
- 字段 4 为波束慢度 (FLOAT 型)，单位为 s/°；
- 字段 5 为波束结构 (UWORD 型)，参见波束结构子块 [35] 字段 3，该字段是波束结构子块 [35] 中字段 3 的二进制等效表示；
- 字段 6 为保留字节 (UWORD 型)。

9.11 波束延迟子块 [405]

9.11.1 概要

使用该子块描述那些不作为平面波以常速通过台阵的波束。如果使用该子块，它将总是跟随在波束子块 [400] 之后。波束延迟子块描述样本中每一输入分量的延迟。对于波束子块 [400] 涉及的波束结构子块 [35] 中的每一个分量，在波束延迟子块 [405] 中必须有相应的条目。

9.11.2 子块构成

波束延迟子块 [405] 的构成示于表 57。

表中各字段的含义：

- 字段 1 为子块类型 (UWORD 型)；
- 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型)，如果没有后续数据子块，则置为 0；
- 字段 3 为延迟值数组 (UWORD 型)，波束结构子块 [35] 中的每一个条目对应一个值，延迟值的单位为 0.0001 s。

表 57

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 405 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号    | B  | 2  |        |
| 3  | 延迟值数组      | B  | 2  |        |

## 9.11.3 计时子块 [500]

## 9.11.4 子块构成

计时子块 [500] (8 字节) 的构成示于表 58。

表 58

| 序号 | 字段名        | 类型 | 长度  | 掩码或标志码 |
|----|------------|----|-----|--------|
| 1  | 子块类型 — 500 | B  | 2   |        |
| 2  | 下一子块偏移     | B  | 2   |        |
| 3  | VCO 校正     | B  | 4   |        |
| 4  | 意外时间       | B  | 10  |        |
| 5  | $\mu$ sec  | B  | 1   |        |
| 6  | 接收质量       | B  | 1   |        |
| 7  | 意外计数       | B  | 4   |        |
| 8  | 意外类型       | A  | 16  |        |
| 9  | 钟型号        | A  | 32  |        |
| 10 | 钟状态        | A  | 128 |        |

表中各字段的含义：

- 字段 1 为子块类型 (UWORD 型)；
- 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型)，如果没有后续数据子块，则置为 0；
- 字段 3 为 VCO (压控振荡器) 校正 (FLOAT 型)，是 VCO 控制值的百分比浮点数值，其值为 0.0% ~ 100.0%，其中 0.0 最慢，100.0% 最快；
- 字段 4 为时钟发生意外情况的时间 (BTIME 型)，和记录开始时间格式相同；
- 字段 5 使时钟的时间精度达到微秒 (UBYTE 型)，SEED 处理时间精度可到 100  $\mu$ s；该字段是从这个值起算的偏移量，推荐值为 -50  $\mu$ s ~ +49  $\mu$ s；
- 字段 6 为接收质量 (UBYTE 型)，是一个 0% ~ 100% 的数字，表示仅基于该时钟信息得到的时钟最高精度；
- 字段 7 为意外计数 (ULONG 型)，其意义基于意外的类型，如 15 个丢失时标；
- 字段 8 为意外类型 (CHAR\* 16 型)，描述钟意外的类型，如 “Missing” (指丢失) 或 “Unexpected” (指未预料到的)；
- 字段 9 为钟型号 (CHAR\* 32 型)，是对钟的描述，如 “Quaranterra GPS1/QTS”；
- 字段 10 为钟状态 (CHAR\* 128 型)，是对时钟特性参数的描述，如一个 Omega 钟站，或 GPS 钟的卫星信号信噪比。

## 9.12 纯数据 SEED 子块 [1000]

## 9.12.1 子块构成

纯数据 SEED 子块 [1000] (8 字节) 的构成示于表 59。

表 59

| 序号 | 字段名         | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|-------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 1000 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号     | 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  |        |

表中各字段的含义：

—— 字段 1 为子块类型 (UWORD 型)；

—— 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型)，从逻辑记录开始处计算的字节偏移量，包括固定头段区，如果没有后续数据子块，则置为 0；

—— 字段 3 为编码格式的代码 (BYTE 型)，已有代码如下：

代码 0 ~ 9

一般性的

0

ASCII 文本，字节顺序在字段 4 中指定

1

16 位整数

2

24 位整数

3

32 位整数

4

IEEE 浮点数

5

IEEE 双精度浮点数

代码 10 ~ 29

FDSN 台网

10

Steim1 压缩格式

11

Steim2 压缩格式

12

GEOSCOPE 多路组合格式的 24 位整数

13

GEOSCOPE 多路组合格式，16 位浮点增益，3 位指数

14

GEOSCOPE 多路组合格式，16 位浮点增益，4 位指数

15

美国国家台网压缩格式

16

CDSN 格式，16 位浮点增益

17

格拉芬堡格式，16 位浮点增益

18

IPG - Strasbourg 格式，16 位浮点增益

19

Steim3 压缩格式

代码 30 ~ 39

老台网

30

SRO 格式

31

HGLP 格式

32

DWWSSN 浮点增益范围格式

33

RSTN 格式 16 位浮点增益

—— 字段 4 为 16 位和 32 位字的字节顺序，0 表示 VAX 或 Intel CPU 字节顺序，1 表示 Motorola

68000 或 SPARC 工作站字节顺序 (参见子块 [50] 的字段 11、12);

—— 字段 5 为这些数据的记录长度的指数表示字节 (2 的幂), 数据记录可以小至 256 字节, 在纯数据 SEED 格式中, 可以大到 2 的 256 次方。

### 9.13 数据扩展子块 [1001]

#### 9.13.1 子块构成

数据扩展子块 [1001] 的构成示于表 60。

表 60

| 序号 | 字段名         | 类型 | 长度 | 掩码或标志码 |
|----|-------------|----|----|--------|
| 1  | 子块类型 — 1001 | B  | 2  |        |
| 2  | 下一子块字节号     | B  | 2  |        |
| 3  | 计时质量        | B  | 1  |        |
| 4  | $\mu$ sec   | B  | 1  |        |
| 5  | 保留          | B  | 1  |        |
| 6  | 帧计数         | B  | 1  |        |

表中各字段的含义:

—— 字段 1 为子块类型 (UWORD 型);

—— 字段 2 为下一个子块的字节号 (UWORD 型);

—— 字段 3 为计时质量 (UBYTE 型), 是一个与供货方有关的最高精度值, 取值 0 ~ 100%, 同时考虑了钟的质量和数据标志;

—— 字段 4 使时钟的时间精度达到微秒 (UBYTE 型), SEED 处理时间精度可到 100  $\mu$ s, 该字段是从这个值起算的偏移量, 推荐值为 -50  $\mu$ s ~ +49  $\mu$ s;

—— 字段 5 为保留字节;

—— 字段 6 为帧计数 (UBYTE 型), 是一个 4K 记录中的 64 字节压缩数据帧的数目 (最大值为 63), 在一个 4K 记录中, 用户可以指定少于最大允许值的帧数目, 以减少延迟。

### 9.14 数据区

数据记录中数据区的位置是从数据开始处的固定头段区中指定的字节处开始的。数据从最后一个头段子块的末端开始。在头段的末端和数据的开始之间可留出任意大小的空隙, 但这个空隙不应当太大, 除非需要空间以便以后追加更多的子块, 写程序可以把数据区的第一个字节放在适当的位置。

控制头段中的通道标识子块 [52] 定义了记录中的数据格式, 从而提供对数据格式字典子块 [30] 中的条目的引用, 在数据格式字典子块中用标准数据描述语言描述数据的内部表示。

对于 Steim 压缩算法 (参见附录 B), 数据从头段子块末端后的第一个可用的帧 (64  $\times$  n 字节) 开始。第一个和最后一个积分常数 (CI) 作为嵌入的头段信息放在数据的开始处。

附 录 A  
(资料性附录)  
通道命名

地震学家已经使用了许多通道命名约定，通常，这些约定的设计是为了满足某个台网的具体需要。但是，各种通用的记录系统，如以高采样率多通道记录的全球地震台网（GSN）的系统，需要某种标准以应对所使用的多种仪器。现代仪器和对各协作台网一致性的要求使这个问题更为复杂。由于可以配置不同通频带的窄带和宽带传感器，每个传感器又可以有若干个具有不同频谱形状的输出，而且台站处理机往往利用数字滤波从一个传感器导出若干个数据流，这就要求一个全面的约定。对来自各协作台网的数据进行组合和同类通道数据的自动搜索，也需要一个标准化的通道命名约定。

SEED 格式使用 3 个字母对测震通道命名、3 个字母对天气或环境通道命名。在下面的约定中，每个字母描述该仪器及其数字化的一个方面。SEED 不强制要求遵循这一约定，但我们推荐使用，以利于数据的交换。

A.1 频带代码

第一个字母指定通用采样率和仪器的响应频带。（代码“A”保留用于管理功能，如台站的运行状况。）

| 频带代码 | 频带类型  | 采样率 (sps)          | 拐点周期 (s)  |
|------|-------|--------------------|-----------|
| E    | 极短周期  | $\geq 80$          | $< 10$    |
| S    | 短周期   | $\geq 10$ 至 $< 80$ | $< 10$    |
| H    | 高频宽频带 | $\geq 80$          | $\geq 10$ |
| B    | 宽频带   | $\geq 10$ 至 $< 80$ | $\geq 10$ |
| M    | 中周期   | $> 1$ 至 $< 10$     |           |
| L    | 长周期   | $\approx 1$        |           |
| V    | 甚长周期  | $\approx 0.1$      |           |
| U    | 超长周期  | $\approx 0.01$     |           |
| R    | 极长周期  | $\approx 0.001$    |           |
| A    | 管理    |                    |           |
| W    | 天气/环境 |                    |           |
| X    | 实验性的  |                    |           |

A.2 仪器代码和取向代码

第二个字母指定传感器所属类别。

第三个字母指定多轴仪器组合中各成员的物理配置，或为每个仪器给定的其他参数。

A.2.1 地震计

沿着由倾角和方位定义的一条线，测量位移/速度/加速度。

仪器代码：

|   |        |
|---|--------|
| H | 高增益地震计 |
| L | 低增益地震计 |
| G | 重力仪    |
| M | 摆式地震计  |

N\* 加速度计

\* 历史上加速度计的某些通道已使用仪器代码 L 和 G, N 是在 2000 年 8 月确定的 FDSN 约定。

取向代码:

ZNE 传统的(垂直、北—南、东—西)  
 ABC 三轴的(沿着一个以顶点倒立的立方体的边缘)  
 TR 用于形成的波束(切向和径向)  
 123 正交分量, 但非传统的取向  
 UVW 任意选定的分量

倾角/方位角: 地动矢量(如果信号极性不对, 则将倾角/方位角反向);

信号单位: m、m/s、m/s<sup>2</sup> (对于 G 和 M 通常为 m/s<sup>2</sup>);

通道标志: G。

#### A.2.2 压强

气压计或微气压计测量压强。用于测量气压, 或有时用于监视井下状况, 包括次声测量和水声测量。

仪器代码:

D

取向代码:

O 外部  
 I 内部  
 D 井下  
 F 次声  
 H 水声  
 V 地下

倾角/方位角: 未用, 应置零;

信号单位: Pa (帕斯卡);

通道标志: W 或 H。

#### A.2.3 湿度

湿度的绝对/相对测量。

为了得到有意义的湿度结果, 温度记录也是至关重要的。

仪器代码:

I

取向代码:

O 外部环境  
 I 建筑物内部  
 D 井下  
 1 2 3 4 工作室源

所有其他字母都可用以注记源类型。

倾角/方位角: 未用, 应置零;

信号单位: %;

通道标志: W。

#### A.2.4 温度

某一位置温度的测量。通常用于测量天气(外部温度)、台站状况(记录建筑内部、井下、电子设备内部)。

仪器代码:

K

取向代码:

O 外部环境

I 建筑物内部

D 井下

1 2 3 4 工作室源

所有其他字母都可用以注记源类型。

倾角/方位角: 未用, 应置零;

信号单位:  $^{\circ}$  或 K;

通道标志: W 或 H。

#### A.2.5 检波器

甚短周期地震计, 固有频率为 5 Hz ~ 10 Hz 或更高。

仪器代码:

P

取向代码:

ZNE 传统的

倾角/方位角: 地动矢量 (如果信号极性不对, 则将倾角/方位角反向);

信号单位: m、m/s、 $m/s^2$ ;

信道标志: G。

#### A.2.6 风

测量风矢量或风速。通常不采用倾角和方位角表示。

仪器代码:

W

取向代码:

S 风速

D 风的方向矢量, 相对于地理北

倾角/方位角: 未用, 应置零;

通道标志: W。

#### A.2.7 合成波束

用于台阵的单个单元的聚束。参见子块 [35]、[400] 和 [405]。

仪器代码:

Z

取向代码:

I 不相干波束

C 相干波束

F FK 波束

O 源波束

倾角/方位角: 地动速度 (如果信号极性不对, 则将倾角/方位角反向);

信号单位: m、m/s、 $m/s^2$ , 对 G 和 M 通常为  $m/s^2$ ;

通道标志: G。

#### A.3 通道代码

建议保留两个序列供特殊通道使用: “LOG” 通道用于控制台日志, “SOH” 通道用于记录主要台站

状况。辅助日志和非台站状况通道应以代码“A”开头，然后可以以任何方式使用数据源字段和取向字段。

GSN 系统使用的一些典型的通道代码如下：

| 通道          | 描述           |
|-------------|--------------|
| EHZ/EHN/EHE | 短周期 100 sps  |
| BHZ/BHN/BHE | 宽频带 20 sps   |
| LHZ/LHN/LHE | 长周期 1 sps    |
| VHZ/VHN/VHE | 甚长周期 0.1 sps |
| BCI         | 宽频带校准信号      |
| ECI         | 短周期校准信号      |
| LOG         | 控制台日志        |

注：LOG 记录：日志记录有通道标识符代码“LOG”，“采样率”为零。在采样字段中的数字是在该记录中的字符数（包括终止每一行用的回车和换行）。在新信息之前的日志信息打包成若干个记录。日志记录没有子块，所以该字符串从偏移 48 开始。



附录 B  
(资料性附录)  
压缩算法

### B.1 Steim 1 压缩算法

在 32 位有符号整数（二进制补码格式）的时间序列中，每个数据样本或整数包括 4 个字节（1 个字节为 8 位）。在正常地震背景情况下，地震仪输出的时间序列数据通常有很强的关联性。也就是说，如果给定前面的几个数据样本，则后续数据样本都有很强的可预测性。而且，正常地震背景的频率与数据采样率相比都相当低，所以连续数据样本之间的差值与满量程 32 位数字值相比一般很小。事实上，要用原 32 位数字的精度来表示这样的差值，很少超过 4 或 5 位。因此，这些差值可以很容易地表示为一个字节数据且不丢失任何信息。这样，就可以显著地压缩数据，节省它的存储空间。

然而，大地震活动能使两个连续样本之间的差值大于 8 位二进制数所能表示的最大值。在这种极少发生的情况下（少于总时间的 1%），可以使用一个 2 字节或 4 字节数值来表示样本差值，但需要用一种编码来告知何时样本差值可由 1 个字节、2 个字节或 4 个字节来完整地表示。如果给出这种编码和第一个数据样本（不是差值），就可以用一个差值序列来重建原始的 32 位数据样本序列。对于 99% 以上的时间，每个差值只需用 1 字节表示。如果在磁带或其它一些存储介质上用此模式存储数据，则与以 32 位格式存储所有原始样本数据相比，采用该算法能达到大于 3.5:1 的压缩比。

设一个原始时间序列为样本  $x_{-1}, x_0, x_1, \dots$ ，其中每个  $x_i$  是一个 32 位（或小于 32 位）有符号整数。设  $d_0, d_1, \dots$  为一阶差值时间序列，其中：

$$d_0 = x_0 - x_{-1},$$

$$d_1 = x_1 - x_0,$$

$$\vdots$$

$$d_i = x_i - x_{i-1},$$

$$d_{i+1} = x_{i+1} - x_i,$$

$$\vdots$$

$$d_n = x_n - x_{n-1}$$

$d_i$  都是 32 位长度。现在来看一下可否用 8 位或 16 位而不是 32 位来表示每个  $d_i$ 。如果连续的 4 个  $d_i$  都能用 8 位表示，那么就可以形成一个表示 4 个 8 位数值的 32 位字  $w_k$ ：

$$(d_i)_1, (d_{i+1})_1, (d_{i+2})_1, (d_{i+3})_1$$

其中下标“1”表示“小括号中为 1 字节格式”。可以用一个 2 位码  $C_k = 01_2$  来标记  $w_k$ ，表示 4 个 8 位数值。

现在假设不能用 8 位表示前两个连续  $d_i$  中的一个或两个，但都可用 16 位表示。也就是说，如果  $d_i$  为正，它大于 127 且小于等于 32768，或如果  $d_i$  为负，它大于等于 -32768 且小于 -128，那么就可以形成一个含两个 16 位数值的  $w_k$ ：

$$(d_i)_2, (d_{i+1})_2$$

其中下标“2”表示“小括号中为 2 字节格式”。同样，可以用一个 2 位码  $C_k = 10_2$  来标记  $w_k$ ，表示 2 个 16 位数值。

现在假设  $d_i$  大于 32767 或小于 -32768。这就意味着为了不丢失信息，需用多于 16 位来表示它。所以用  $w_k$  表示  $(d_i)_4$ ，其中下标“4”表示“小括号中为 4 字节格式”。可以用一个 2 位码  $C_k = 11_2$  来标记  $w_k$  表示一个 32 位数值。

在  $C_k$  不对应任何一个 1 字节、2 字节或 4 字节样本差值的情况下, 规定  $C_k = 00_2$ 。这是一个特殊的 2 位码, 代表除数据差值以外的其它信息, 如头段信息。

然后, 需要用一个合适的记录格式来存储  $C_k$ 、 $W_k$  以及数据卷的头段信息。由于  $W_k$  仅包含差值  $d_i$ , 所以头段必须包含一个前向积分常数——32 位数值  $x_0$ , 以便可以计算时间序列  $(x_1, x_2 \dots)$  中其后所有的数值, 如:

$$x_0 = x_{-1} + d_0,$$

$$x_1 = x_0 + d_1,$$

$$\vdots$$

$$x_i = x_{i-1} + d_i,$$

$$\vdots$$

$$x_n = x_{n-1} + d_n$$

此外, 在头段中也包含一个反向积分常数  $x_n$ , 以便在记录中间出现位错误的情况下, 可以从记录的最后一个差值反向计算出时间序列:

$$x_{n-1} = x_n - d_n,$$

$$\vdots$$

$$x_i = x_{i+1} - d_{i+1},$$

$$x_{i-1} = x_i - d_i,$$

$$\vdots$$

$$x_0 = x_1 - d_1$$

还可以将反向积分常数与最后一个计算的样本进行比较, 提供一种快速的数据完整性检查。如果这两者不符, 则说明数据可能被改动了。

注意, 任何已知记录包含  $n+1$  个差值 ( $d_0 \sim d_n$ ), 前一个记录中的  $x_n$  等于下一个记录中的  $x_{-1}$ 。还要注意, 当记录系统冷启动时,  $x_{-1}$  是未知的, 因此将其设定为 0。这就意味着, 当一个系统冷启动或重新初始化后, 卷上的第一个记录中  $d_0$  与  $x_0$  的关系为:

$$d_0 = x_0 - x_{-1} = x_0$$

图 B.1 给出用于压缩数据的卷格式。从数据记录中的第 64 字节处开始存放数据, 记录大小为 4096 字节。如果由于内存的限制, 不允许这样大的缓冲区, 可以用小些的缓冲区。记录起始的 64 个字节总是包括固定数据头段 (字节 0 到 47 包含实际的头段数据, 后 16 个字节置为 0), 其后跟随 63 个数据帧。

每个  $C_k$  对应帧中 4 字节数据的 2 位广义字节编码:

$C_k = 00_2$ : 特殊值,  $W_k$  包含非数据信息, 如头段或  $W_0$

$C_k = 01_2$ :  $W_k$  中包含 4 个 1 字节差值 (4 个 8 位样本)

$C_k = 10_2$ :  $W_k$  中包含 2 个 2 字节差值 (2 个 16 位样本)

$C_k = 11_2$ :  $W_k$  中包含 1 个 4 字节差值 (一个 32 位样本)

$C_0$  对应于  $W_0$  ( $W_0$  中总是包含编码位), 因此  $C_0$  总是等于  $00_2$ 。在数据帧 0 中,  $C_0 = C_1 = C_2 = 00_2$ ;  $C_3$  到  $C_{15}$  分别对应于  $W_3$  到  $W_{15}$ ;  $W_1 = x_0$  (前向积分常数),  $W_2 = x_n$  (反向积分常数)。

图 B.1 中有一个 64 字节头段, 后跟 63 个数据帧, 每个数据帧为 64 字节长度, 所以记录是 4096 字节长。每个数据帧的前四个字节 ( $W_0$ ) 包含此数据帧的 16 个 2 位编码  $C_0$  到  $C_{15}$ 。在第 1 个数据帧 (帧 0) 接下来的 8 个字节 ( $W_1$  和  $W_2$ ) 中包含积分常数,  $W_1 = x_0$ ,  $x_0$  为前向积分常数;  $W_2 = x_n$ ,  $x_n$  为反向积分常数。数据帧 0 中,  $W_3$  到  $W_{15}$  包含用 2 位编码  $C_3$  到  $C_{15}$  描述的样本差值  $d_i$ 。后面的数据帧 (1 到 62) 每个都在  $W_0$  中含有码  $C_0$  到  $C_{15}$ , 而  $W_1$  到  $W_{15}$  每个都含有用 2 位编码  $C_1$  到  $C_{15}$  描述的 4 个 1 字节差

值，或2个2字节差值，或一个4字节差值。由于每个数据帧可包含最多60个差值（数据帧0要少存储8个差值，因为它存储了积分常数），每个数据记录最多可包含 $(63 \times 60) - 8 = 3\,772$ 个差值，与3 772个原始数据样本相对应（包括头段的 $x_0$ ）。数据的第一个差值（ $d_0$ ）实际表示前一个记录的最后一个数据样本和当前记录的第一个样本 $x_0$ 间的差值。



图 B.1 压缩数据格式

另一种极端情况是，如果每个 $W_k$ 只对应1个32位差值（根本未压缩），那么所有数据帧中的每个帧都只包含15个差值（数据帧0除外，包含13个），差值数的最小值是 $(63 \times 15) - 2 = 943$ 。这些差值对应于943个原始数据样本（包括 $x_0$ ）。但是由于数据格式允许记录长度为比这小的任何值，因此，当在固定数据头段中读取了样本数后，可忽略记录中这个数字后的所有信息。

如果不求差值和压缩，而是以32位格式记录这些原始数据样本，每个样本用4个字节且无编码，那么所有数据帧将含有16个数据样本，每个记录将总共含有 $(63 \times 16) = 1\,008$ 个数据样本。如果所有数据样本都可压缩为8位差值，同样的信息能用一个记录的 $1\,008/3\,772$ 或0.267个记录来记录。这个压缩比大约3.75:1；也就是能把大约3.75个压缩数据样本放入一个未压缩数据样本的空间。如果假设在99%的时间里数据能压缩成8位，其余1%的时间里数据须表示为32位（这是最坏的情况，因为这个1%中的部分数据应该是可压缩成16位的），那么压缩比大约是3.72:1，因此每卷可存储数据量为未压缩数据的3.5倍以上。

图B.1假设一个64字节长的头段，其后是63个数据帧。像事件检测或校准这样的情况会使头段长度大于64个字节。在这种情况下，创建一个128字节的头段，其后是62个数据帧。

压缩和未压缩磁带格式间存在一些差异，但这些差异并没有多大问题，因为：

- 数据在分析前必须“解压”转换成原始32位数据样本。
- 一个记录中只应含有一个通道的数据。通常各通道的压缩比不同，所以不应把几个地震数据通道多路组合进同一个记录中。

· 虽然记录的长度常常固定为4 096个字节，但并没有要求记录必须是那样长的，而且每个记录的样本数目也没有固定。采用Steim 1压缩方法时，每个记录可包含943到3 772个样本。采用下节所述Steim 2压缩方法时，可使4 096字节的SEED记录最多容纳6 601个样本。这就是说，同一个数据通道

的连续记录间的头段时间差值并不是固定的，但都可以容易地用采样率和每个记录所包含的样本数目来计算。因此，记录系统计算机必须把每个记录的样本数目写入该记录的头段中。

## B.2 Steim 2 压缩算法

第二种 Steim 压缩算法，称为“Steim 2”，在表示差值的位数方面有更大的灵活性。在除了 8 位差值以外的所有情况下，需要压缩数据样本 32 位字 ( $W_k$ ) 的高端 2 个位，用于压缩算法的进一步解码。这 2 个位称为“dnib”，即“细解码”广义字节。在下文的描述中， $C_k$  与图 B.1 中所描述的相同，而 dnib 指  $W_k$  的高端 2 个位。

在 Steim 2 算法中：

$C_k = 00_2$ ：同 Steim 1，特殊之处是  $W_k$  包含非数据信息

$C_k = 01_2$ ：同 Steim 1， $W_k$  中包含 4 个 1 字节 (8 位) 差值

$C_k = 10_2$ ：查看 dnib，即  $W_k$  高端的 2 个位

dnib =  $01_2$ ： $W_k$  中含 1 个 30 位差值

dnib =  $10_2$ ： $W_k$  中含 2 个 15 位差值

dnib =  $11_2$ ： $W_k$  中含 3 个 10 位差值

$C_k = 11_2$ ：查看 dnib，即  $W_k$  高端的 2 个位

dnib =  $00_2$ ： $W_k$  中含 5 个 6 位差值

dnib =  $01_2$ ： $W_k$  中含 6 个 5 位差值

dnib =  $10_2$ ： $W_k$  中含 7 个 4 位差值

如果两个样本间的差值介于 -8 和 +7 之间，那么这个差值可用 4 个位表示。如果连续 7 个差值都在此范围中，那么压缩算法就可以将 7 个这样的 4 位差值放在一个 32 位字中，占用 32 个位中的 28 个。 $W_0$  中的  $C_k$  将是  $11_2$ ，表示  $W_k$  中为 7 个 4 位差值，或 6 个 5 位差值，或 5 个 6 位差值。而  $W_k$  高端的 2 个位则为  $10_2$ ，表示  $W_k$  的最后 28 个位为 7 个 4 位差值。在此情况下，未使用 dnib 后的 2 个位。

在 -16 和 -8 之间的负差值或 +7 和 +15 之间的正差值要用 5 个位表示。在这一范围内的 6 个连续差值能放在一个 32 位的字中。这时  $W_0$  中的  $C_k$  仍是  $11_2$ ，但在  $W_k$  中的高端 2 个位将为  $01_2$ ，意思是  $W_k$  中含有 6 个 5 位差值。

6 位能表示 -32 到 -16 或者 +15 到 +31 之间的差值。在  $W_0$  中的  $C_k$  仍是  $11_2$ ，但 dnib，即  $W_k$  的高端 2 位为  $00_2$ ，而其余各位含有这 5 个差值。

处于 -128 到 -32 之间或 +31 到 +127 之间的差值由 8 个位表示。在这种情况下，一个字的全部 32 位由 4 个这样的 8 位差值占有。在 8 位差值的情况中，不必对  $C_k$  进一步解码。

要用 10 个位表示大于等于 -512 但小于 -128 的负数，或大于 +127 但小于等于 +511 的正数。在这种情况下， $C_k$  为  $10_2$ ，表明这是 1 个 30 位差值、2 个 15 位差值，或 3 个 10 位差值；dnib 为  $11_2$ ，表明在其余 30 位中有 3 个 10 位差值。

如果差值在 -16384 到 -512 之间，或者在 +511 到 16383 之间，则用 15 个位表示。两个这样的差值放在  $W_k$  中， $C_k$  为  $10_2$ ，dnib 为  $10_2$ 。

Steim 2 所能描述的最大差值是  $-2^{29}$  到  $-2^{14}$  以及  $+2^{14} - 1$  到  $+2^{29} - 1$ 。这些差值用 30 个位表示。如果一个差值在此范围内，那么一个 30 位差值就被放置在  $W_k$  中， $C_k$  为  $10_2$ ，而 dnib 为  $01_2$ 。

图 B.2 给出一个压缩数据帧的例子，此例中前 8 个  $W_k$  的每一个都是由具有相同位数的差值组成。

如果所有差值都能用 4 个位表示，那么用 Steim 2 算法即可得到最大压缩比。在这种情况下，压缩比为 6.74:1。对数据压缩算法的对比研究表明，Steim 2 的最大压缩比为 6.07:1，此压缩比是在 20 Hz 低噪声地震数据上获取的。同样的数据用 Steim 1 压缩算法压缩，得到的压缩比为 3.67:1。在地震环境噪声较大或在大事件期间，两种算法的压缩比都会下降。



图 B.2 Steim 2 压缩数据格式

## 附录 C

### (规范性附录)

### 数据描述语言

大多数现有的数据发布格式限制数据生产者只能创建少数几种数据格式中的一种。数据生产者必须设法用预定的格式制作数据,或者把数据从原始格式转换为发布格式。由于完成这种转换花费很大,并且转换后的格式也许不如原始格式紧凑或不如原始格式精确,所以这种转换通常不理想。同时,一些数据问题只能在原始记录格式中进行处理。可是,增加新的记录格式会给数据用户带来困难,因为这通常意味着要求用户有所使用的记录格式方面的知识。

SEED 使用的数据描述语言 (DDL) 用一种准确的语言对原始的数据格式进行描述,从而让数据生产者使用原始的数据格式,这种语言最大限度地驱动数据分析与解析程序。这样,数据生产者只用很少的处理和操作就可以把数据直接存为 SEED 格式。

数据格式字典子块 [30] 使用数据描述语言。对卷中出现的每种不同的数据格式,在缩略语字典控制头段中都要有一个子块 [30]。需要多少种不同的格式就可以定义多少种。在定义通道标识子块 [52] 时,必须把正确的数据格式字典子块的唯一编号放在数据格式标识符字段内。

实际的语言由一些被称为关键字的记录组成。每个关键字描述相应族语言的某些方面。每个族语言对关键字都有它自己的安排和解释。一个关键字由包含实际解析程序信息的不同的字段组成。一个典型字段为一种单一字符码,后跟由标点分隔的数值参数。数值参数总是以 10 为基数。字段中的括号 (“{” 和 “}”) 表示可选部分。两个特殊码表示指数: #n 表示  $2^n$ , %n 表示  $10^n$ 。关键字由波浪号分隔;关键字中的字段以空格分隔。字段内不能嵌入不可打印的字符。

DDL 支持几种不同的数据族,包括整数、浮点增益数据、整数差分压缩和文本。对每一族,关键字按从粗略到具体的逻辑顺序排列。例如,对于整数和可变增益格式 (族 0 和 1),关键字 1 描述不同通道数据的多路组合。对于这种多路组合模式,关键字 2 描述如何把随后的各个位作为有符号的定点数来提取和解释。对于整数格式,这个关键字之值是数据。对于浮点增益格式,这个关键字之值是数据尾数部分,且关键字 3 和 4 描述如何获得和解释其特征。对于这两种情况,提取和解释位流的规则将被重复应用,直到在数据头段的固定部分指定数量的样本完成转换为止。

对于整数差分压缩 (族 50),关键字 1 给出存取积分常数的指令,关键字 2 表示如何解释压缩关键字,关键字 3~m 描述如何对所有可能的压缩关键字之值进行解码。在需要的时候,可选的关键字 m+1 描述帧的分组。在这种情况下,关键字 2~m 为解释一个压缩帧中的所有数据提供了一个完整的描述信息。重复这种对压缩帧的解释,直到一组帧中所有数据完成解压为止。对各组帧的解释重复进行到所有数据值都已解压为止。注意,压缩格式目前不支持多路组合。

文本格式 (族 80 等) 描述如何解释嵌入到一个数据记录中的自由格式的文本材料 (如控制台日志)。如下所示,用于表示文本的字符编码通常是按字节排列的,而且有它们各自的已被广泛接受的国际标准。

所有的二进制数据类型 (族 0、1 和 50) 依靠一个基本操作把下一组位拷贝到一个临时的“工作缓冲区”中,然后把这些位的子集解释为有符号的定点数。由于这些基本操作是与族和关键字无关的,所以将在这里进行描述。与族有关的关键字的描述将与每个族的解释一起给出。为这些字段定义的提取操作命令可分成以下四组: 1) 从输入数据流中拷贝字节或位并重排序到一个临时的“工作缓冲区”; 2) 使用可选的标尺和偏移量从工作缓冲区中提取位的一个子集; 3) 增加符号信息; 4) 其它操作。所有二进制数据类型族的提取操作命令字段是相同的,因此在这些族中不需要重新定义。

按照约定,本标准描述的所有 DDL 字段以 Motorola 68000 字序操作字节和位,即字节按大结尾计

数, 或者说是最高有效字节在前, 而在一个字中的位是按小结尾方式编号的, 其最低有效位编号为 0。这样, Motorola 68000 中位的编号只对某种特定字长有意义, 例如连续的位, 在这种情况下, 这些位按从最低有效位 (LSB) 到最高有效位 (MSB) 顺序编号为 0, 1, ..., N-1。为了便于拷贝/重排序操作, 一个数据记录的二进制数据部分被当成一个字节流, 并按所读到的顺序进行处理。或者说, 这个字节流可以被看成一个位流。这样, 位流的第一个位将是第一个字节的 MSB。按 MSB 到 LSB 的次序取出后续的位, 第一个字节的 LSB 接第二个字节的 MSB, 依此类推。应该注意的是读位流时位的顺序, 在每个字节内位流中各位的顺序与 Motorola 68000 中位编号的顺序相反。例如, 将字节/位流中的字节和位从零开始连续编号, 则位流中的位顺序如表 C.1 所示。

表 C.1

| 位流<br>位编号 | 字节流<br>字节编号 | 每个字节内的 Motorola 68000<br>位编号 |
|-----------|-------------|------------------------------|
| 0         | 0           | 7                            |
| 1         | 0           | 6                            |
| ⋮         | ⋮           | ⋮                            |
| 7         | 0           | 0                            |
| 8         | 1           | 7                            |
| 9         | 1           | 6                            |
| ⋮         | ⋮           | ⋮                            |

### C.1 提取原语

这些原语用于二进制数据族, 以解释数据流中的定点数值。

#### C.1.1 拷贝/重排序操作原语

##### C.1.1.1 $W_x \{, n \{, \dots\}$

$W_x \{, n \{, \dots\}$  —— 从输入数据流中拷贝  $x$  个字节:

从输入数据流中拷贝下  $x$  个 8 位字节到工作缓冲区中, 可选择同时对它们按这些  $n$  指定的顺序进行重排序。如果给定了  $n$ , 则必须给出  $x$  个  $n$ 。第一个  $n$  指定从数据流中首先读取哪个字节, 第二个  $n$  指定其次读取哪个字节, 依次类推。为了便于指定  $n$ , 字节流中的下  $x$  个字节被编号为 0, 1, 2, ...,  $x-1$ 。

例如:

$W_{4,3,2,1,0}$ : 拷贝 4 个字节到工作缓冲区中, 并将它们颠倒次序。这可以将一个 VAX 长字按 Motorola 68000 顺序进行重排序。

$W_3$ : 拷贝 3 个字节到工作缓冲区中, 不作重排序。这与  $W_{3,0,1,2}$  等效。

##### C.1.1.2 $B_x \{, t \{, n \{-m\}, \dots\}$

$B_x \{, t \{, n \{-m\}, \dots\}$  —— 从输入数据流中拷贝  $x$  个位:

$t=0$ : 跨字节边界的位组从下一个字节的左边提取, 这表示了 Motorola 68000 位顺序 (如上所述);

$t \neq 1$ : 为将来使用保留。

从输入的数据流中拷贝下  $x$  个位到工作缓冲区, 并按这些 “ $n-m$ ” 指定的顺序重排位组。如果给出了 “ $n-m$ ”, 它们必须一次且只能一次引用每个拷贝到工作缓冲区的位。省略 “ $-m$ ” 就表示是 “ $n-n$ ”。注意, 为了便于指定  $n-m$ , 相对于刚拷贝的  $x$  位广义字节, 按 Motorola 68000 标准顺序对位编号 (即拷贝的第一个位被编号为  $x-1$ , 拷贝的最后一个位被编号为 0)。

例如:

B6,0,0-1,2-3,4-5: 拷贝 6 个位到工作缓冲区, 最后两个位先拷贝, 接着是中间的两个, 最后拷贝开头的两个。

B4,0,0,1,2,3: 以相反的顺序拷贝四个位到工作缓冲区。

B5: 拷贝 5 个位到工作缓冲区, 不重排序。与 B5,0 或 B5,0,4,3,2,1,0 或 B5,0,4-4,3-3,2-2,1-1,0-0 等效。

### C.1.2 提取操作原语

#### C.1.2.1 $D \{n \{-m\} \} \{b \{o: a\} \}$

$D \{n \{-m\} \} \{b \{o: a\} \}$  —— 从工作缓冲区中提取位  $n \sim m$ , 形成无符号整数值  $k$ , 然后按码  $o$  指定的方式应用偏移  $a$  和比例因子  $b$ 。

如果  $o=0$ , 那么  $a$  与  $k$  相加, 再将其和乘以  $b$ 。如果  $o=1$ , 则  $k$  乘以  $b$ , 乘积再与  $a$  相加。如果  $b$  是负的, 则除以  $b$  的绝对值而不是相乘。注意, 可省略偏移或一起省略偏移和比例因子。如果省略  $n-m$ , 则从工作缓冲区中提取全部位 (偏移和比例因子为可选项); 如果省略  $-m$ , 则从工作缓冲区中提取“当前位置”的下  $n$  个位 (偏移和比例因子为可选项)。将这些缺省后, “相对”方式的提取操作从工作缓冲区的 MSB 开始按位流顺序进行。详细内容见 C.1.4 “其他原语”。可以对相同的工作缓冲区应用多次提取操作。如果以相同的关键字对工作缓冲区应用了多次提取操作, 就意味着提取的所有值 (可能已加上了偏移和比例因子) 将相加在一起, 如果以相继的关键字 (或通过重复的操作符) 对工作缓冲区应用了多次提取操作, 那么每个提取的值将是一个不同的数据。

例如:

W1 D0-5: 拷贝一个字节到工作缓冲区, 并提取低位的 6 个位作为一个无符号整数。

W2 D8: -15:26:0:-65 D0-7:1:0:-65: 拷贝两个字节到工作缓冲区, 分别提取每个字节, 并这样解释这两个字节: 两个大写 ASCII 码阿拉伯字母成为一个两位数的以 26 为底的无符号数。

B10 D: 拷贝 10 个位到工作缓冲区并全部提取。这也可以写为 B10 D0-9。

W1 D4~D4: 拷贝一个字节到工作缓冲区, 并提取两个连续 4 位量。这与 W1 D4-7-D0-3 或 B4 D~B4 D 等效。注意, 由于相对方式的 D 操作是以位流顺序进行的, 因此它与 B 操作很接近。

### C.1.3 符号操作原语

#### C.1.3.1 $C \{t \{, n\} \}$

$C \{t \{, n\} \}$  —— 这个数有一个“补码”符号:

$t=1$ : 用 1 的补码;

$t=2$ : 用 2 的补码;

$n=1$ : 结果数总是乘以  $-1$ ;

$n \neq 1$  或省略: 结果数保持不变。

注意, C 表达式是对 C.1.2 中 D 表达式提取的位进行操作。只有当 D 表达式不包括可能改变符号位的偏移或比例因子时, 它才有意义。

例如:

B12DC2: 将下 12 位解释为 2 的补码的数。

#### C.1.3.2 $Sb \{, n\}$

$Sb \{, n\}$  —— 该数有一个符号位:

如果位  $b$  置位: 数是负数;

$n=1$ : 结果数乘以  $-1$ ;

$n \neq 1$  或省略: 结果数保持不变。

注意, S 表达式指定的符号位是工作缓冲区中的一个位。这个符号应用于以同一关键字之值完成的所有提取操作的总结果。这个符号位本身不应该在任何 D 表达式中被提取。

例如:

W1 D0-6 S7: 将下一个字节解释为一个有符号整数。

W1 D4-6:%1 D0-3 S7: 将下一个字节解释为一个两位数的 BCD 整数, 使用高位作为这两位数的和的符号位。

## C.1.3.3 Ab

Ab —— 该数使用一个偏移型符号:

因子 b 被加到前面的数 (这个数几乎总是负的, 它通常是 2 的幂减 1。) 表达式 A 通常应用于以同一键值完成的所有提取操作的总结果。注意, 在有些情况下, 在应用表达式 D 的偏移时, 表达式 A 是冗余的。

例如:

W1 DA-127: 将下一个字节解释为一个带 -127 偏移的无符号 8-位整数 (产生的结果范围为  $[-127, 128]$ ), 等效于 W1 D:1:0:-127。

W1 D4-7%1 D0-3 A-49: 将下一个字节解释为一个两位数无符号的 BCD 整数, 然后应用符号偏移 (产生的结果范围为  $[-49, 50]$ )。一个完整的表达式必须包括一个拷贝/重排序操作原语, 后接至少一个提取操作表达式。正如上面提及的, 如果多个提取原语是以一个关键字给出的, 这意味着提取的整数应该加起来。提取操作可以参考以前面的关键字拷贝到工作缓冲区中的位。例如, 在一个浮点增益族中, 工作缓冲区在提取尾数的过程中填满了特征值和尾数, 而特征值提取操作是以下一个关键字进行的。再例如, 拷贝/重排序足够的位以构成三个定点数, 然后以三个相继的关键字或一个重复的操作来提取它们。在任何一个关键字中, 通常只使用一个可能的符号表达式, 并且它通常只出现一次。然而, 不需要符号字段的情况也是常见的 (如: 包含在提取字段中的一个无符号的整数或一个符号偏移)。

## C.1.4 其他原语

## C.1.4.1 Yx

Yx —— 重复随后的字段 (直到关键字的结尾) x 次, 且将结果解释为 x 个不同的、连续的数据值。重复从来都不是必须的, 但对复杂的表达式很方便, 否则这些表达式可能需要很多关键字。

例如:

Y2 W1 D C2: 将下两个字节解释为两个 8 位 2 的补码定点数, 也可写为 W2 Y2 D8 C2。

## C.1.4.2 X

X —— 抛弃后面操作的结果。如果后面是一个拷贝/重排序操作, 清除工作缓冲区的内容。如果后面是提取操作, 抛弃其结果。

例如:

X W1: 跳过一个字节;

X B2 B6 D C2: 跳过两个位, 然后将随后的 6 个位解释为 2 的补码定点数, 也可写为 W1 X D2 D6 C2。

## C.1.4.3 O{t}

O{t} —— 指明如何更新在进行相对方式提取时所使用的当前位置。

t=0 或省略: 使用位流顺序;

t=1: 用 Motorola 68000 位顺序。

O 字段影响到随后的所有相对方式 D 字段的操作, 直到遇到另一个 O 字段。在遇到第一个 O 字段之前, O0 是缺省设置。在位流顺序方式下, 缺省的当前位置是每个拷贝/重排序操作之后的 MSB, 在 Motorola 68000 位顺序方式下, 缺省的当前位置是每个拷贝/重排序操作之后的 LSB, 后续的相对方式提取是从 LSB 到 MSB (从右到左) 进行的。

例如:

W1 Y2 D4 C2 相当于 W1 D4-7 C2~D0-3 C2, 而 O1 W1 Y2 D4 C2 相当于 W1 D0-3 C2~D4-7 C2。

## C.1.4.4 Jx

Jx —— 在工作缓冲区中把相对方式提取当前位置设置为 Motorola 68000 字序的位号 x。注意, 在位流顺序下, 当前位置是指提取的下一个广义字节的高位, 而在 Motorola 68000 位顺序下, 它是指提取的下一个广义字节的低位。

例如:

W1 J5 D4 C2 相当于 W1 D2-5 C2, 它也等效于 O1 W1 J2 D4 C2。

重复、抛弃、相对方式提取以及相对方式提取方向和位置这些字段在 DDL 中为紧凑地描述不同假定下填入字节的非字节对齐的数据字提供了有力的工具。尽管这些打包工作在特定的计算机体系结构

下是自然的,但是它们中的多数以前是不能用 DDL 描述的。例如,以位流顺序放到连续字节(在一个 Motorola 68000 或 VAX 式机器上)中的 6 位 2 的补码的数据字可以被描述为:

B6DC2

如果数据字被放到一个使用 Motorola 68000 字序的机器中的连续 32 位(长)字中,同样的表达式适用于这种情形。然而,如果数据以位流顺序被放到 VAX 长字中,数据根本就是不可描述的,除非先拷贝 16 个数据字的块并如下重排序字节:

W12,3,2,1,0,7,6,5,4,11,10,9,8,Y16 D6 C2

在这种情况下,从一个工作缓冲区提取连续的独立的数据值使得对数据的解释成为可能,而重复表达式使其紧凑。如果同样的数据以 Motorola 68000 (或 VAX) 位顺序被放到 VAX 长字中,表达式将是:

W12,11,10,9,8,7,6,5,4,3,2,1,0 O1 Y16 D6 C2

这里,由字节重排序支持的顺序指令使重复成为可能。最后,如果数据以 Motorola 68000 位顺序被放到 Motorola 68000 32 位字中,那么表达式将是:

W12,8,9,10,11,4,5,6,7,0,1,2,3,O1 Y16 D6 C2

还需要再讨论一下确立和修改相对方式提取当前位置的问题。初始当前位置的设置依赖于以上描述选择的位顺序。这个位置被前述的每个相对方式提取操作所更新。然而,当前位置也能被一个绝对方式提取操作(即在那里指定了  $n \sim m$ )所修改。在位流顺序中,新的当前位置将是紧靠第一次提取(相当于发出一个  $J_{n-1}$  命令)的位的右边的那个位。在 Motorola 68000 位顺序中,新的当前位置将是紧靠第一次提取(相当于发出一个  $J_{m+1}$  命令)的位的左边的那个位。当缺省的当前位置或由于绝对提取操作所重设的当前位置不理想时,提供了当前位置设置操作。

注意,除了需要回到缺省值外,抛弃一个绝对提取操作也会引起当前位置的重置。

## C.2 整数格式——族 0

整数格式允许使用者描述多种整数数据。所描述的多路组合关键字字段也用于浮点增益族。这个族有两个关键字。

### C.2.1 关键字 1

在整数格式中,关键字 1 描述样本的多路组合,就是同时以相同采样率记录的、来自不同通道的样本出现在同一数据记录中。不鼓励在 SEED 格式中采用样本多路组合,但可以描述它。如果使用多路组合,则必须对每个多路组合的通道在通道 ID 子块 [52] 中描述一个子通道。“1”表示第一个多路组合的通道,“2”表示第二个,等等。多路组合的样本将在数据记录中以子通道号递增的顺序出现。

#### C.2.1.1 Mx

Mx —— 多路组合数据代码:

$x \neq 0$  或 1:  $x$  子通道数据为多路组合

$x = 0$  或 1: 数据非多路组合,数据记录只包含来自一个通道的数据

#### C.2.1.2 Ix

Ix —— 数据交替(如果多于 1 个子通道,则必须使用这一关键字):

$x = 0$ : 数据交替放置

$x = 1$ : 数据不是交替放置

当数据被交替放置时,每个子通道的第一个样本被相继写入数据记录中,形成第一个数据帧。然后,每个子通道的第二个样本被相继写入数据记录,形成第二个数据帧,等等。多路组合但不交替的数据意味着要将这个记录的第一个子通道的全部样本写入数据记录中,接着是第二个子通道的全部样本,依次类推。样本数必须总是子通道数的整数倍,即每个子通道的样本数必须是相同的。因此,如果有三个多路组合的子通道,每个有 100 个样本,出现在头段固定部分中的样本数将是 300。

C.2.1.3 L<sub>x</sub>

L<sub>x</sub> —— 交替间隔 (可选的):

x = 每个子通道的字节数

每个子通道从一个 x 字节边界开始 (x 字节块不一定必须填满。) 如果没有指明 L<sub>x</sub>, SEED 假设下一个子通道的第一个样本紧接在前一个子通道的最后一个样本之后。

## C.2.2 关键字 2

关键字 2 使用前面定义的提取操作原语描述整数值的实际解释方法。

以下举例说明整数格式族的使用。

以下是 DWWSSN 数据用法的例子:

关键字 1: M0

关键字 2: W2 D0 - 15 C2 (或 W2 D C2)

以下是一个 4- 广义字节 (2- 字节) 的无符号 BCD 格式:

关键字 1: M0

关键字 2: W2 D0 - 3 D4 - 7: %1 D8 - 11: %2 D12 - 15: %3 或 (W2 D4 D4: %1 D4: %2 D4: %3)

## C.3 浮点增益格式——族 1

使用这种格式描述以小数存储并乘以一增益因子的数据。也可以用这种格式描述大多数计算机自身的浮点系统。这个族有 4 个关键字。

## C.3.1 关键字 1

这个关键字与整数类型族的关键字 1 相同。

## C.3.2 关键字 2

关键字 2 描述如何形成尾数, 除其特征被拷贝到工作缓冲区并以关键字 3 解释外, 它与整数族的关键字 2 相同。

## C.3.3 关键字 3

使用这个关键字描述如何形成指数 (增益代码)。它也使用提取操作原语。注意, 字段 W 或 B 在关键字 2 中建立, 且不能在关键字 3 中被再次设置。

## C.3.4 关键字 4

此关键字描述决定指数的方法。它使用下列字段描述规则:

## C.3.4.1 Pgc:ml, ...

Pgc:ml, ... —— 描述乘数表:

gc = 可能的增益代码值

ml > 0: 如果由关键字 3 提取的增益代码值等于 gc, 则由关键字 2 提取的尾数乘以乘因子 ml

ml < 0: 如果由关键字 3 提取的增益代码值等于 gc, 则由关键字 2 提取的尾数除以 |ml|

可指定任意数目的代码数/乘数组合。如果一个增益代码没有被定义, SEED 假设它是一个为 1 的乘数。

## C.3.4.2 Eb { : a { : m { : p } } }

Eb { : a { : m { : p } } } —— 描述指数:

b = 基数

a = 加到指数上的一个可选值 (在浮点系统中通常用作一个偏移)

m = 可选值, 用来乘以指数与 a 之和

p = 可选值, 与以上乘积相加

换句话说: 样本 = 尾数  $\times b^{m(\text{指数} + a) + p}$

## C.3.4.3 H

H —— 表示尾数有一个隐藏的位:

这个数已经进行了归一化,以使尾数的高位总是被置位,因此它是隐藏的,没有明显地出现在数据字中。因此,在使用该特征之前必须把隐藏的位恢复到尾数里。

#### C.3.4.4 Ze { : m }

Ze { : m } —— 数系统使用的一个“纯零”:

归一化浮点在没有额外信息的情况下不能正常地表达零。如果被解码的数的指数是  $e$ , 且可选尾数等于  $m$ , 那么这是零的一个特殊代码。

以下是一些使用浮点增益族的例子:

CDSN 例子 (没有多路组合):

关键字 1: M0

关键字 2: W2 D0 - 13 A - 8191

关键字 3: D14 - 15

关键字 4: P0: # 0, 1: # 2, 2: # 4, 3: # 7

SRO 例子 (没有多路组合):

关键字 1: M0

关键字 2: W2 D0 - 11 C2

关键字 3: D12 - 15

关键字 4: E2: 0 - 1, 10

DECF 浮点格式:

关键字 1: M0

关键字 2: W4, 1, 0, 3, 2, D0 - 22 S31, 0

关键字 3: D23 - 30

关键字 4: E2: - # 7 H Z0

### C.4 整数差分压缩——族 50

这种语言描述一些可能的整数差分压缩方案。尽管它不能描述它们的全部,但它描述了那些类似 Steim 压缩算法 (参见本标准附录 B) 的方案。这个族使用两个关键字,加上一些控制类型关键字 (关键字 3 ~  $m$ ,  $m+1$ ), 这些关键字执行关键字 2 的控制代码所要求的操作。

#### C.4.1 关键字 1

第一个关键字描述积分常数和它们出现的场合。

##### C.4.1.1 Pn

Pn —— 确定下一个积分常数的第一个字节是相对于数据开始处的第几个字节。

##### C.4.1.2 Fn

Fn ——  $n$  阶差分的前向积分常数:

$n=1$ : 一阶差分的积分常数

$n=2$ : 二阶差分的积分常数

随后的字段将描述使用提取操作命令解释这种差分,直到遇到另一个 F 或 R 字段。注意,缺省情况下, F1 和 R1 常数是数据值,而 F2 和 R2 常数是一阶差分,等等。

##### C.4.1.3 Rn

Rn ——  $n$  阶差分的反向积分常数;与上面的 F 相同,但它主要用于错误恢复和错误检查。

#### C.4.2 关键字 2

这个关键字提供了对于一个压缩帧的控制代码 (压缩关键字) 位的描述、定位和设置。注意,由一个或多个控制代码组成的代码组以这个关键字进行访问。关键字 3 ~  $m$  提供对每个关键字之值的解释,其结果是数据的解压。控制码和伴随的数据组成一个压缩帧。以求和来复原差分是隐含的。

##### C.4.2.1 Px

Px —— 第一个控制代码部分位于数据开始处的  $x$  字节之后。用这个方式跳过数据前面的头段信

息。P 表达式之后是一个拷贝/重排序原语，它将这个压缩帧的所有控制位放进工作缓冲区。

#### C.4.2.2 $S_n, l \{, s\}$

$S_n, l \{, s\}$  —— 控制代码位宽度为  $n$ ：

$l=0$ ：控制代码从控制代码的最左边开始，从左到右排列

$l=1$ ：控制代码从最右边开始，从右到左排列

$s \neq 0$ ：在开始提取控制代码之前跳过  $s$  个控制代码位置

#### C.4.2.3 $N_x$

$N_x$  —— 在这组中可用的控制代码数，不包括上面命令跳过的代码。

S 和 N 表达式一起提供了对同时用于该压缩帧的所有控制代码组的描述。注意，S 和 N 是针对先前的拷贝/重排序操作原语置于工作缓冲区中的那些位。在操作上，控制代码字段以 S 字段中指定的顺序一次解释一个。每个控制代码被解释为无符号的整数值。关键字 3~m 提供与每个控制代码值相对应的解压数据的指令。

#### C.4.3 关键字 3~m

选择与上面得出的每个控制代码值相对应的关键字：

##### C.4.3.1 $T_x$

$T_x$  —— 描述当遇到一个值为  $x$  的控制代码（用关键字 2 获得的）时如何进行数据解码。

##### C.4.3.2 $I$

$I$  —— 间接的。下一个提取的值将被解释为无符号的子控制代码。

##### C.4.3.3 $K_x$

$K_x$  —— 与  $T_x$  相似，但是指由间接表达式获得的子控制代码值。

##### C.4.3.4 $N_x$

$N_x$  —— 要解码的下一个差分的顺序标识符。一个控制码或子控制码值能导致许多一阶差分的解码。在对一阶差分值解码的指令前放置  $N0$  以表示它。对二阶差分值解码的指令前放置  $N1$ ，等等。注意，如果在同一关键字中相继的  $N_x$  字段使用相同的解释表达式，那么它们都可以用一个重复操作代替。

#### C.4.4 关键字 $m+1$

可选项，描述在一个压缩帧块的结尾要采取的操作。

##### C.4.4.1 $G_x$

$G_x$  —— 块的长度为  $x$  个压缩帧。随后的提取操作命令描述在收集块尾段信息时要采取的操作。

注意，DDL 提供的整数压缩族的结构为：1) 数据记录被分成块；2) 块被分为压缩帧；3) 压缩帧被分为一个控制码段和一个数据段。控制码段可能有许多不同的控制码值。每个控制码使得压缩帧中的一个或多个差分值被解码。控制代码段及数据段中所有相关的差分值定义了一个压缩帧的长度。每个压缩帧后面紧接另一个压缩帧，直到一个块结束，在该点必须跳过块尾段信息。一个块后面紧接另一个块直到所有样本完全被解压。注意，最后一个块和压缩帧可能是不完整的。在有完整数据的控制码之后的控制码可能是无意义的，且与它们相关联的差分值可能丢失。另外，不是所有族 50 的格式都使用块结构，这使得关键字  $m+1$  是可选的。

下面是一些整数压缩格式的例子：

Steim1 数据格式最初是这样描述的：

关键字 1: F1 P4 W4 D0-31 C2 R1 P8 W4 D0-31 C2

关键字 2: P0 W4 N15 S2, 0, 1

关键字 3: T0 X N0 W4 D0-31 C2

关键字 4: T1 N0 W1 D0-7 C2 N1 W1 D0-7 C2 N2 W1 D0-7 C2 N3 W1 D0-7 C2

关键字 5: T2 N0 W2 D0-15 C2 N1 W2 D0-15 C2

关键字 6: T3 N0 W4 D0-31 C2

通过使用重复操作可以更紧凑地描述 Steim1 格式:

关键字 1: F1 P4 W4 D C2 R1 P8 W4 D C2

关键字 2: P0 W4 N15 S2, 0, 1

关键字 3: T0 X W4

关键字 4: T1 Y4 W1 D C2

关键字 5: T2 Y2 W2 D C2

关键字 6: T3 N0 W4 D C2

Steim 2 压缩格式可以被描述为:

关键字 1: F1 P4 W4 D C2 R1 P8 W4 D C2

关键字 2: P0 W4 N15 S2, 0, 1

关键字 3: T0 X W4

关键字 4: T1 Y4 W1 D C2

关键字 5: T2 W4 I D2

关键字 6: K0 X D30

关键字 7: K1 N0 D30 C2

关键字 8: K2 Y2 D15 C2

关键字 9: K3 Y3 D10 C2

关键字 10: T3 W4 I D2

关键字 11: K0 Y5 D6 C2

关键字 12: K1 Y6 D5 C2

关键字 13: K2 X D2 Y7 D4 C2

关键字 14: K3 X D30

USNSN 数据格式是这样:

关键字 1: F1 P0 W4 D C2

关键字 2: P6 W2 N2 S4, 0, 0

关键字 3: T0 Y4 B4 D C2

关键字 4: T1 Y8 B4 D C2

关键字 5: T2 Y12 B4 D C2

关键字 6: T3 Y4 B6 D C2

关键字 7: T4 Y8 B6 D C2

关键字 8: T5 Y4 W1 D C2

关键字 9: T6 Y8 W1 D C2

关键字 10: T7 Y4 B10 D C2

关键字 11: T8 Y8 B10 D C2

关键字 12: T9 Y4 B12 D C2

关键字 13: T10 Y4 B14 D C2

关键字 14: T11 Y4 W2 D C2

关键字 15: T12 Y4 B20 D C2

关键字 16: T13 Y4 W3 D C2

关键字 17: T14 Y4 B28 D C2

关键字 18: T15 Y4 W4 D C2

关键字 19: G7 X W1

## C.5 ASCII 文本 —— 族 80

也可以用数据记录来记录任何 ASCII 文本。操作员的控制台交互操作、错误日志, 或调制解调器和遥测事务及审计都可产生这种数据。固定数据头段中的样本数指的仅是使用的文本字节数。数据的时间近似为记录中开头一些字节的时间。

使用回车 (CR—ASCII 13) 或换行 (LF—ASCII 10) 的组合作为行结尾字符。推荐使用 CRLF, LF, CR, CR 或 LF。SEED 允许使用“空” (NUL—ASCII 0)、换页 (FF—ASCII 12) 和振铃 (BEL—ASCII 7), 但是不鼓励使用其他控制字符。

#### C.6 非 ASCII 文本 —— 族 81

保留数据类型族 81, 用于各种语言的非 ASCII 文本。



## 附录 D

(资料性附录)

## 缩略语字典中字段的交叉参考

在 SEED 卷中, 缩略语字典包含的一些字段要参考其他子块。下面给出一个清单。

| 原始子块     |          |               | 被参考子块    |          |               |
|----------|----------|---------------|----------|----------|---------------|
| 子块<br>编号 | 字段<br>编号 | 子块名           | 子块<br>编号 | 字段<br>编号 | 子块名           |
| 31       | 6        | 注释描述子块        | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 41       | 6        | FIR 字典子块      | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 41       | 7        | FIR 字典子块      | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 43       | 6        | 响应(极点和零点)字典子块 | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 43       | 7        | 响应(极点和零点)字典子块 | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 44       | 6        | 响应(系数)字典子块    | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 44       | 7        | 响应(系数)字典子块    | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 45       | 5        | 响应列表字典子块      | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 45       | 6        | 响应列表字典子块      | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 46       | 5        | 普通响应子块        | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 46       | 6        | 普通响应子块        | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 50       | 10       | 台站标识子块        | 33       | 3        | 普通缩略语子块       |
| 51       | 5        | 台站注释子块        | 31       | 3        | 注释描述子块        |
| 52       | 6        | 通道标识子块        | 33       | 3        | 普通缩略语子块       |
| 52       | 8        | 通道标识子块        | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 52       | 9        | 通道标识子块        | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 52       | 16       | 通道标识子块        | 30       | 4        | 数据格式字典子块      |
| 53       | 5        | 响应(极点和零点)子块   | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 53       | 6        | 响应(极点和零点)子块   | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 54       | 5        | 响应(系数)子块      | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 54       | 6        | 响应(系数)子块      | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 55       | 4        | 响应列表子块        | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 55       | 5        | 响应列表子块        | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 56       | 4        | 普通响应子块        | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 56       | 5        | 普通响应子块        | 34       | 3        | 单位缩略语子块       |
| 59       | 5        | 通道注释子块        | 31       | 3        | 注释描述子块        |
| 60       | 6        | 响应参考子块        | 41       | 3        | FIR 字典子块      |
| 60       | 6        | 响应参考子块        | 43       | 3        | 响应(极点和零点)字典子块 |
| 60       | 6        | 响应参考子块        | 44       | 3        | 响应(系数)字典子块    |
| 60       | 6        | 响应参考子块        | 45       | 3        | 响应列表字典子块      |
| 60       | 6        | 响应参考子块        | 46       | 3        | 普通响应字典子块      |
| 60       | 6        | 响应参考子块        | 47       | 3        | 抽样字典子块        |

续表

| 原始子块     |            |          | 被参考子块    |          |              |
|----------|------------|----------|----------|----------|--------------|
| 子块<br>编号 | 字段<br>编号   | 子块名      | 子块<br>编号 | 字段<br>编号 | 子块名          |
| 60       | 6          | 响应参考子块   | 48       | 3        | 通道灵敏度/增益字典子块 |
| 61       | 6          | FIR 响应子块 | 34       | 3        | 单位缩略语子块      |
| 61       | 7          | FIR 响应子块 | 34       | 3        | 单位缩略语子块      |
| 71       | 4          | 震源信息子块   | 32       | 3        | 引用信息源字典子块    |
| 71       | 11         | 震源信息子块   | 32       | 3        | 引用信息源字典子块    |
| 71       | 11 + p × 3 | 震源信息子块   | 32       | 3        | 引用信息源字典子块    |
| 72       | 11         | 事件震相子块   | 32       | 3        | 引用信息源字典子块    |
| 400      | 5          | 波束子块     | 35       | 3        | 波束参数子块       |

例如, 震源信息子块 [71] 的字段 4 参考了信息源字典子块 [32] 的字段 3。

注: 震源信息子块 [71] 的字段 11 + p × 3 是该子块的一组字段中的最后一个字段, 式中 p = 该子块的字段 8。

在 SEED 卷中, 一些子块中的字段被不只一个子块参考:

| 原始子块     |          |           | 参考原始子块的子块 |            |               |
|----------|----------|-----------|-----------|------------|---------------|
| 子块<br>编号 | 字段<br>编号 | 子块名       | 子块<br>编号  | 字段<br>编号   | 子块名           |
| 30       | 4        | 数据格式字典子块  | 52        | 16         | 通道标识子块 r      |
| 31       | 3        | 注释描述子块    | 51        | 5          | 台站注释子块        |
| 31       | 3        | 注释描述子块    | 59        | 5          | 通道注释子块        |
| 32       | 3        | 引用信息源字典子块 | 71        | 4          | 震源信息子块        |
| 32       | 3        | 引用信息源字典子块 | 71        | 11         | 震源信息子块        |
| 32       | 3        | 引用信息源字典子块 | 71        | 11 + p × 3 | 震源信息子块        |
| 32       | 3        | 引用信息源字典子块 | 72        | 11         | 事件震相子块        |
| 33       | 3        | 普通缩略语子块   | 50        | 10         | 台站标识子块        |
| 33       | 3        | 普通缩略语子块   | 52        | 6          | 通道标识子块        |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 31        | 6          | 注释描述子块        |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 41        | 6          | FIR 字典子块      |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 41        | 7          | FIR 字典子块      |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 43        | 6          | 响应(极点和零点)字典子块 |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 43        | 7          | 响应(极点和零点)字典子块 |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 44        | 6          | 响应(系数)字典子块    |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 44        | 7          | 响应(系数)字典子块    |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 45        | 5          | 响应列表字典子块      |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 45        | 6          | 响应列表字典子块      |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 46        | 5          | 普通响应字典子块      |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 46        | 6          | 普通响应字典子块      |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 52        | 8          | 通道标识子块        |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 52        | 9          | 通道标识子块        |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 53        | 5          | 响应(极点和零点)子块   |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块   | 53        | 6          | 响应(极点和零点)子块   |

续表

| 原始子块     |          |               | 参考原始子块的子块 |          |          |
|----------|----------|---------------|-----------|----------|----------|
| 子块<br>编号 | 字段<br>编号 | 子块名           | 子块<br>编号  | 字段<br>编号 | 子块名      |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块       | 54        | 5        | 响应(系数)子块 |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块       | 54        | 6        | 响应(系数)子块 |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块       | 55        | 4        | 响应列表子块   |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块       | 55        | 5        | 响应列表子块   |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块       | 56        | 4        | 普通响应子块   |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块       | 56        | 5        | 普通响应子块   |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块       | 61        | 6        | FIR 响应子块 |
| 34       | 3        | 单位缩略语子块       | 61        | 7        | FIR 响应子块 |
| 35       | 3        | 波束参数(配置)子块    | 400       | 5        | 波束子块     |
| 41       | 3        | FIR 字典子块      | 60        | 6        | 响应参考子块   |
| 43       | 3        | 响应(极点和零点)字典子块 | 60        | 6        | 响应参考子块   |
| 44       | 3        | 响应(系数)字典子块    | 60        | 6        | 响应参考子块   |
| 45       | 3        | 响应列表字典子块      | 60        | 6        | 响应参考子块   |
| 46       | 3        | 普通响应字典子块      | 60        | 6        | 响应参考子块   |
| 47       | 3        | 抽样字典子块        | 60        | 6        | 响应参考子块   |
| 48       | 3        | 通道灵敏度/增益字典子块  | 60        | 6        | 响应参考子块   |

地震标准

## 附 录 E

### (资料性附录)

### 纯数据 SEED 卷

SEED 格式包括卷控制头段、缩略语控制头段、台站控制头段、时间片控制头段以及数据记录。1991 年在奥地利维也纳召开的 FDSN 会议上, 引入了无数据 SEED 卷的概念并被接受。SEED 数据记录的结构是简单的、直接的, 且比 SEED 控制头段结构更好理解。一些数据记录器将 SEED 数据记录用作传送波形信息的一种方法。纯数据 SEED 卷 (Mini-SEED) 这个术语被用来识别没有任何相关控制头段信息的 SEED 数据记录。纯数据和无数据 SEED 卷在某种程度上是一个完整的 SEED 卷的两个部分。只有时间片控制头段没有被包含在这两种卷中, 然而, 时间片控制头段可以从纯数据 SEED 卷中间接获得。

SEED 格式标准是由 FDSN 的数据交换工作组定义的。这个工作组已经认识到, 作为一种数据交换格式, 纯数据 SEED 的定义和使用需要更多的关注。纯数据 SEED 还具有作为一种数据分析格式的潜力。在 SEED 格式中, 为描述数据记录中的时间序列所需的大部分信息包含在 SEED 控制头段中。实际上, SEED 格式的数据记录部分不包含纯数据 SEED 记录中关于数据组织的信息。缺少的信息包括:

- 1) 数据编码格式的说明, 这通常是在数据描述语言 DDL 中描述;
- 2) 数据的字节交换顺序, 或者是 VAX 的, 或者是 Motorola 68000 的;
- 3) 数据记录长度。

有了上述这些信息, 纯数据格式就可以用于完全地解码数据记录中的时间序列信息。当然仍然无法得到响应信息和一些其他信息, 因此鼓励创建完整的 SEED 卷。

纯数据 SEED 的数据子块已经被设计为包括必要的信息。纯数据子块的定义见本标准 19.12。

关于纯数据 SEED 的其它考虑:

- 1) 除了那些引用缩略语字典子块的子块外, 其它任何 SEED 数据子块都能被包含于纯数据 SEED 格式中, 例如子块 100 可以出现在纯数据 SEED 格式中, 但是子块 400 则不行;
- 2) 纯数据 SEED 数据子块能在完全 SEED 卷中出现, 在这种情况下, 纯数据 SEED 子块中的值优先于 SEED 控制头段中的值;
- 3) 纯数据 SEED 数据记录和无数据 SEED 卷结合起来创建一个 SEED 卷时, 必须构造时间片控制头段; 唯一需要考虑的另一点是如果纯数据 SEED 记录长度超过 SEED 允许的最大长度 4 096 字节, 那么超长的纯数据 SEED 记录必须被分成有效记录长度的数据记录;
- 4) 使时间序列能被解码所需的许多必要信息已经在数据头段的固定部分中被很好地定义了, 这些字段保持不变;
- 5) 每个数据记录必须包含子块 1 000;
- 6) 数据头段固定部分的顺序必须与子块 1 000 字段 4 所描述的相同。

IRIS 的 SEED 读程序 RDSEED 现在可以同时处理无数据 SEED 卷和纯数据 SEED 卷, 因此它提供了一种读不包含子块 1 000 的纯 SEED 数据记录的方法。

附 录 F  
(资料性附录)  
有效时间和更新记录

通过适当的使用子块 [50] 和 [52] 中的有效时间和更新标志 (子块 [50] 的字段 15 和子块 [52] 的字段 24), 可以用 SEED 帮助维护数据库。

有效时间可以指定不同程度的精度。如果有效时间精确到最近的小时是足够的, 就可以这样描述它们: 例如, 1990,032,09 ~。如果需要精确到分钟, 那么用 1990,032,09:57 ~。在所有情况下, 有效时间必须适当地遵循 TIME 结构的 SEED 掩码: YYYY,DDD,HH:MM:SS.TTTT, Y=年位; D=年的第几日; H=小时位; M=分钟位; S=秒位; T=小数秒位。

有效时间应该表示台站或通道实际发生变化的日期和时间。例如, 某一通道在 1989, 033, 12:25 测定了一次响应, 在 1990,032,09:57 进行了再次测定, 那么相关的子块 [52] 在 1990, 032, 09:57 之前的有效时间应该是这样的:

0520113 BHE ..... 1989,033,12:25 ~ ~ N

0530718 等

0580035 等

这个子块也能用符号来表示, “B”表示开始的有效时间, “E”表示结束的有效时间, “>”表示没有给出结束的有效时间, “~”表示带“N”更新标志的子块中的时间, “^”表示带“U”更新标志的子块中的时间:

B----->

包含时间 1990, 032 的数据的 SEED 卷可以包含有不同响应的数据, 一组在响应测定之前和一组在响应测定之后。用以下方式指明这种情况:

0520113 BHE ..... 1989,033,12:25 ~ 1990,032,09:57 ~ N

0530718 等

0580035 等

0520113 BHE ..... 1990,032,09:57 ~ ~ N

0530745 等

0580035 等

使用上面描述的符号可表示为:

B ..... E

B----->

注意第一个子块 [52] 有开始和结束的有效时间, 但第二个子块 [52] 只有开始的有效时间。如果上面的情况不存在, 则只包括第二个子块 [52] ~ [59] 序列。这种用法依赖于台站, 并且创建 SEED 卷的机构必须决定是属于上面的情况还是属于接下来提到的情况。

对于下一个 SEED 卷, 它可能只有 1990, 032, 09:57 之后的数据, 所以后面的卷只有一个子块 [52], 如:

0520113 BHE ..... 1990,032,09:57 ~ ~ N

0530745 等

0580035 等

当读一个包含新开始有效时间的子块的 SEED 卷时, 读机构可能需要相应的修改它的数据库。例

如, SEED 卷接收方会填写前面子块 [52] 的结束有效时间, 增加新的子块 [52] 到数据库。在接收新的子块之前, 接收数据库应当指示下列情形:

0520113 BHE .....1989,033,12:25 ~ ~ N

0530718 等

0580035 等

当接收到一个 SEED 卷包含:

0520113 BHE .....1990,032,09:57 ~ ~ N

0530745 等

0580035 等

上面 SEED 子块的接收方将更新本地数据库以包含:

0520113 BHE .....1989,033,12:25 ~ 1990,032,09:57 ~ N

0530718 等

0580035 等

0520113 BHE .....1990,032,09:57 ~ ~ N

0530745 等

0580035 等

当使用有效时间时, 应该假设开始有效时间包括子块中指定的时间, 且结束有效时间比指定的时间晚。采用这种约定将最大限度地减少诸如哪些子块适用于时间序列中的特定样本等情况中发生混淆。

当子块 [50] 和 [52] 的更新标志都设置为“N”时, 以前传输并且存储在数据库中的子块 [50] ~ [59] 没有信息需要修正。这种情况的唯一例外是当开始有效时间不同于前面的有效时间时。在这种情况下, 数据库应该被修正, 把结束有效时间插入到上面显示的相关子块中。“N”个记录被插入数据库中的顺序不重要。然而, 如果“N”种类型的子块没按次序接收, 可能会遇到下面的情况:

B.....→

B.....→

B.....→

数据库应被修正以反映下面的情况:

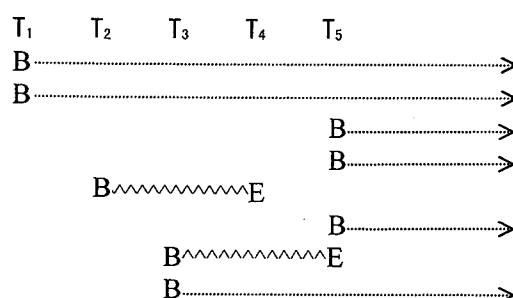
B.....E

B.....→

一个包含较晚的有效开始时间的子块必须总是覆盖一个不确定的结束有效时间。上面的情况只有在 SEED 卷以一种不同于其写顺序的顺序进行处理时才会发生。

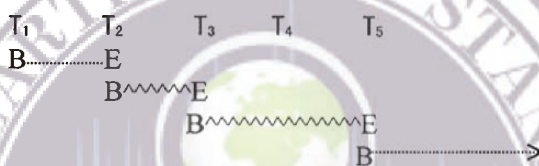
更新标志中的“U”选项表示以前传送的信息是不正确的且以前的信息应该被纠正。更新标志被设为“U”时传输的相关子块 [50] ~ [59] 被专门用来替代数据库中已有的项。如果“U”记录的有效时间重叠, 则“U”记录被处理的次序是重要的。预期“U”记录不会频繁地传输, 所以重叠的“U”记录不需要自动进行处理, 而是可以依赖操作员的干预。传输的带有“U”更新标志的信息将物理地替代数据库中相关的“N”记录, 所以应假定“N”记录中的信息将丢失。而且, 如果一个后来接收的“N”记录与一个以前接收的“U”记录重叠, 则“U”记录优先。

一个例子可以帮助阐明这种情况。(记住: “-”代表一个“N”类型子块, “^”代表一个“U”类型子块。)



上面的例子虽然复杂,但说明了如何使用更新标志。两个带有开始有效时间  $T_1$  的子块被传送,然后是两个带有开始有效时间  $T_5$  的子块。然后传送者发现在很短的时间期间  $T_2 \sim T_4$  内传送的信息有错误。于是传送一个更新记录以便改正。传送者然后传送另一个带有更新标志“N”和开始有效时间  $T_5$  的记录。然后,传送者了解到发生在  $T_5$  的事件实际上发生在  $T_3$ 。传送者传送另一个更新记录来纠正数据库。连续的子块从开始有效时间  $T_3$  传送。

接受者在首先确定两个更新记录的正确顺序之后使用传送的信息来产生下面表示的情形:



在上面的最后一个“U”记录和最后一个“N”记录中的信息除了不同的有效时间外是相同的。由于这个原因,最后一个“N”记录开始于  $T_5$  而不是像一开始传送的那样开始于  $T_3$  就不重要了。尽管不同的数据库实现在存储上面表示的情形时,其具体方法可能不同,但必须能够从该实现中得出上面的符号表示法。

下面是为这种情况创建适当视图的一种直观方法:

把所有收到的“N”记录置于一条时间线上。子块的开始有效时间决定不同“N”记录放置的位置。首先放置带有最早开始有效时间的“N”记录,接着把剩余的“N”记录以开始有效时间为顺序放置。现在把“U”记录放在由“N”记录构成的时间线的开头处。“U”记录必须以它们被写的顺序放置,而不能以它们被接收的顺序放置,也不能以开始有效时间的早晚顺序放置。这种方式产生的时间线代表在任何给定时间台站或通道的真实状态。

记住,数据库存有收到的更新标志值“N”或“U”。尚未收的 SEED 卷可能包含“U”型重叠子块,必须检测出这些子块的存在。当产生输出卷时,“U”标志必须转换为“N”标志。

以下是“U”更新子块使用的基本规则:

- 带“U”更新标志的子块必须既有开始有效时间,又有结束有效时间;
- “U”子块总是代替“N”子块;
- 多个“U”子块在应用时的顺序与生成它们的顺序相同,因此,建议所有想维持本地数据库的 SEED 数据接受者都有确定这一顺序的机制;SEED 格式本身不能完成这个工作;
- “U”子块只能用于修正前面传送的“N”或“U”子块中的信息,如果前面没有写“N”子块,那么传送“U”子块是不合法的;
- 更新标志的值必须原样保留在数据库中;
- 子块 [53] ~ [58] 耦合到相应的子块 [52] 中。

附录 G  
(资料性附录)  
怎样写 SEED 数据

以下两种算法是用类似于 Pascal 的伪代码写的。它们说明了把数据写到 SEED 卷上的顺序。第一个算法描述的是现场台站卷的写法；第二个描述的是台站台网卷和事件台网卷的写法。如果使用的输出介质（如九轨磁带）要求的话，就应该将几英尺空白记录（例如噪声）写到这两种类型的卷上。这些算法中还包括了一段描述电子数据传输和遥测卷的程序。

G.1 写现场台站卷程序

| 程序                                                                | 子块   |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| <b>begin</b>                                                      |      |
| Start _ Volume _ Header _ Records ();                             |      |
| Write _ Volume _ ID _ Blockette 5 ();                             | [5]  |
| Flush _ Any _ Remaining _ Volume _ Header _ Records ();           |      |
| Start _ Abbreviation _ Dictionary _ Header _ Records ();          |      |
| <b>for each _ data _ format _ type do</b>                         |      |
| Write _ Data _ Format _ Dictionary _ Blockette 30 ();             | [30] |
| Start _ Generic _ Abbreviation _ Header _ Records ();             |      |
| <b>for each _ abbreviation do</b>                                 |      |
| Write _ Generic _ Abbreviation _ Blockette 33 ();                 | [33] |
| Start _ Units _ Header _ Records ();                              |      |
| <b>for each _ unit do</b>                                         |      |
| Write _ Unit _ Blockette 34 ();                                   | [34] |
| Flush _ Any _ Remaining _ Dictionary _ Header _ Records ();       |      |
| Start _ FIR _ Dictionary _ Records ();                            |      |
| <b>for each _ dictionary do</b>                                   |      |
| Write _ Dictionary _ Blockette 41 ();                             | [41] |
| Start _ Poles & Zeros _ Dictionary _ Records ();                  |      |
| <b>for each _ poles &amp; zeros do</b>                            |      |
| Write _ Response _ (Poles & Zeros) _ Dictionry _ Blockette 43 (); | [43] |
| Start _ Coefficients _ Dictionary _ Records ();                   |      |
| <b>for each _ coefficient do</b>                                  |      |
| Write _ Coefficient _ Dictionary _ Blockette 44 ();               | [44] |

```

Start _ List _ Dictionary _ Records ();
for each _ list do
    Write _ Response _ List _ Dictionary _ Blockette 45 (); [45]

Start _ Generic _ Response _ Dictionary _ Records ();
for each _ generic _ response do
    Write _ Generic _ Response _ Dictionary _ Blockette 46 (); [46]

Start _ Decimation _ Records ();
for each _ decimation do
    Write _ Decimation _ Dictionary _ Blockette 47 (); [47]

Start _ Channel _ Sensitivity/Gain _ Dictionary _ Records ();
for each _ channel _ sensitivity do
    Write _ Channel _ Sensitivity/Gain _ Dictionary _ Blockette 48 (); [48]

for each _ station do begin
    Start _ Station _ Header _ Records ();
    Write _ Station _ ID _ Blockette 50 (); [50]
    for each _ station _ comment do
        Write _ Station _ Comment _ Blockette 51 (); [51]
    for each _ channel do begin
        Write _ Channel _ ID _ Blockette 52 (); [52]
        for each _ stage do begin
            if poles _ and _ zeros then
                Write _ Response _ Blockette 53 (); [53]
            or
                Write _ Response _ Blockette 60 (); [60]
            if coefficients then
                Write _ Response _ Blockette 54 (); [54]
            or
                Write _ Response _ Blockette 61 (); [61]
            or
                Write _ Response _ Blockette 60 (); [60]
            if decimation then
                Write _ Decimation _ Blockette 57 (); [57]
            or
                Write _ Response _ Blockette 60 (); [60]
            if gain then
                Write _ Gain _ Blockette 58 (); [58]
            or
                Write _ Response _ Blockette 60 (); [60]
        end
    end
end

```

```

    if final _ sensitivity then
        Write _ Sensitivity _ Blockette 58 ();
    or
        Write _ Response _ Blockette 60 ();
    for each _ channel _ comment do
        Write _ Channel _ Comment _ Blockette 59 ();
    end
    Flush _ Any _ Remaining _ Station _ Header _ Records ();
end

Start
until end _ of _ media or operator _ abort do begin
    if station _ change or channel _ change do begin
        Start _ Station _ Header _ Records ();
        Write _ Station _ ID _ Blockette 50 ();
        for each _ changed _ channel do begin
            Write _ Channel _ ID _ Blockette 52 ();
            for each _ stage do begin
                if poles _ and _ zeros _ changed then
                    Write _ Response _ Blockette 53 ();
                or
                    Write _ Response _ Blockette 60 ();
                if coefficients _ changed then
                    Write _ Response _ Blockette 54 ();
                or
                    Write _ Response _ Blockette 60 ();
                if decimation then
                    Write _ Decimation _ Blockette 57 ();
                or
                    Write _ Response _ Blockette 60 ();
                if individual _ Gain _ changed then
                    Write _ Gain _ Blockette 58 ();
                or
                    Write _ Response _ Blockette 60 ();
            end
            if final _ sensitivity _ changed then
                Write _ Sensitivity _ Blockette 58 ();
            or
                Write _ Response _ Blockette 60 ();
            if FIR _ Response _ changed then
                Write _ FIR Response _ Blockette 61 ();
            or
                Write _ Response _ Blockette 60 ();

```

```

end
Flush _ Any _ Remaining _ Station _ Header _ Records ();
end
if data _ record _ ready _ to _ write do
    Write _ Data _ Records ();
end
end
end

```

## G.2 写台站网卷和事件台网卷的程序

程序

子块

```

begin
    Start _ Volume _ Header _ Records ();
    Write _ Volume _ ID _ Blockette 10 (); [10]
    Write _ Station _ Index _ Blockette 11 (); [11]
    Write _ Time _ Span _ Index _ Blockette 12 (); [12]
    Flush _ Any _ Remaining _ Volume _ Header _ Records ();

    Start _ Abbreviation _ Dictionary _ Header _ Records ();
    for each _ data _ format _ type do
        Write _ Data _ Format _ Dictionary _ Blockette 30 (); [30]

    Start _ Comment _ Dictionary _ Header _ Records ();
    for each _ comment _ type do
        Write _ Comment _ Dictionary _ Blockette 31 (); [31]

    if event _ volume then begin
        Start _ Cited _ Source _ Dictionary _ Header _ Records ();
        for each _ cited _ source do
            Write _ Cited _ Source _ Dictionary _ Blockette 32 (); [32]
        end

    Start _ Generic _ Abbreviation _ Header _ Records ();
    for each _ abbreviation do
        Write _ Generic _ Abbreviation _ Blockette 33 (); [33]

    Start _ Units _ Header _ Records ();
    for each _ unit do
        Write _ Unit _ Blockette 34 (); [34]
        Flush _ Any _ Remaining _ Dictionary _ Header _ Records ();

    Start _ FIR _ Dictionary _ Records ();
    for each _ dictionary do
        Write _ Dictionary _ Blockette 41 (); [41]
    end
end

```

```

Start _ Poles & Zeros _ Dictionary _ Records ();
for each _ poles & zeros do
    Write _ Response _ (Poles & Zeros) _ Dictionary _ Blockette 43 (); [43]
Start _ Coefficients _ Dictionary _ Records ();
for each _ coefficient do
    Write _ Coefficient _ Dictionary _ Blockette 44 (); [44]

Start _ List _ Dictionary _ Records ();
for each _ list do
    Write _ Response _ List _ Dictionary _ Blockette 45 (); [45]

Start _ Generic _ Response _ Dictionary _ Records ();
for each _ generic _ response do
    Write _ Generic _ Response _ Dictionary _ Blockette 46 (); [46]

Start _ Decimation _ Records ();
for each _ decimation do
    Write _ Decimation _ Dictionary _ Blockette 47 (); [47]

Start _ Channel _ Sensitivity/Gain _ Dictionary _ Records ();
for each _ channel _ sensitivity do
    Write _ Channel _ Sensitivity/Gain _ Dictionary _ Blockette 48 (); [48]
for each _ station do begin
    Start _ Station _ Header _ Records ();
    for original _ and _ any _ updates do
        Write _ Station _ ID _ Blockette 50 (); [50]
    for each _ station _ comment do
        Write _ Station _ Comment _ Blockette 51 (); [51]
    for each _ channel do begin
        for original _ channel _ and _ any _ updates do begin
            Write _ Channel _ ID _ Blockette 52 (); [52]
            for each _ stage do begin
                if poles _ and _ zeros then
                    Write _ Response _ Blockette 53 (); [53]
                or
                    Write _ Response _ Blockette 60 (); [60]
                if coefficients then
                    Write _ Response _ Blockette 54 (); [54]
                or
                    Write _ Response _ Blockette 61 (); [61]
                or
                    Write _ Response _ Blockette 60 (); [60]
                if response _ list then

```

```

        Write _ Response _ List _ Blockette 55 (); [55]
    or
        Write _ Response _ Blockette 60 (); [60]
    if generic _ response then
        Write _ Generic _ Response _ Blockette 56 (); [56]
    or
        Write _ Response _ Blockette 60 (); [60]
    if decimation then
        Write _ Decimation _ Blockette 57 (); [57]
    or
        Write _ Response _ Blockette 60 (); [60]
    if individual _ sensitivity then
        Write _ Sensitivity _ Blockette 58 (); [58]
    or
        Write _ Response _ Blockette 60 (); [60]
    end
    if final _ sensitivity then
        Write _ Sensitivity _ Blockette 58 (); [58]
    or
        Write _ Response _ Blockette 60 (); [60]
    end
    for each _ channel _ comment do
        Write _ Channel _ Comment _ Blockette 59 (); [59]
    end
    Flush _ Any _ Remaining _ Station _ Header _ Records ();
end

for each _ time _ span do begin
    Start _ Time _ Span _ Header _ Records ();
    Write _ Time _ Span _ ID _ Blockette 70 (); [70]
    if event _ network _ volume then begin
        Write _ Hypocenter _ Info _ Blockette 71 (); [71]
        for each _ Hypocenter do
            for each _ station do
                for each _ channel do
                    for each _ phase do
                        Write _ Event _ Phases _ Blockette 72 (); [72]
                    end
                end
            end
        end
        for each _ station do
            for each _ channel do
                Write _ Time _ Series _ Index _ Blockette 74 (); [74]
                Flush _ Remaining _ Time _ Span _ Header _ Records ();
            end
        end
    end
end

```

DB/T 2 — 2003

```
for each _ station do
  for each _ channel do
    for data _ record _ for _ channel do
      Write _ Data _ Records ();
    end
  end
end
```



## 附 录 H

### (资料性附录)

### 台网代码

以下这些台网代码由 FDSN 档案处 (IRIS DMC) 分配, 以便唯一地表示地震数据流 (这些代码是动态的, 最新列表请浏览 IRIS DMC 网页 (<http://www.iris.washington.edu>))。

每一条的第一行是台网代码和台网名称, 第二行是台网运行机构或负责组织的名称。

AK 阿拉斯加区域台网  
美国地质调查局 (门罗帕克), 阿拉斯加大学

AS 改进的高增益长周期观测站 (ASRO)  
美国地质调查局阿尔伯克基地震实验室

AU 澳大利亚地震学中心  
澳大利亚地质调查局

AZ ANZA 区域台网  
加利福尼亚大学 (圣迭戈) — 美国地质调查局 (门罗帕克)

BK 伯克利数字地震台网 (BDSN)  
加利福尼亚大学 (伯克利)

CD/IC 中国数字地震台网 (CDSN) / 新一代中国数字地震台网 (NCDSN)  
中国地震局, 中华人民共和国

CI Caltech 区域地震台网  
加州理工大学

CN 加拿大国家地震台网  
加拿大地质调查局

CS 高加索地震台网  
拉蒙特—多赫蒂地质观象台

DW 数字化全球标准地震台网 (DWWSSN)  
美国地质调查局阿尔伯克基地震实验室

GE GEOFON  
地球科学研究网

G GEOSCOPE  
巴黎地球物理研究所

GN Garni 密集台阵  
美国地质调查局 (门罗帕克)

GR 德国区域地震台网  
中央地震观象台, 德国爱尔兰根

HG 高增益长周期地震台网 (HGLP)  
美国地质调查局阿尔伯克基地震实验室

II IRIS/IDA 地震台网  
加利福尼亚大学司克瑞普斯海洋研究所

IU IRIS/USGS 地震台网  
美国地质调查局阿尔伯克基地震实验室

|    |                                                    |
|----|----------------------------------------------------|
| KN | 吉尔吉斯遥测地震台网<br>加利福尼亚大学 (圣迭戈)                        |
| MN | MEDNET<br>意大利国家地球物理研究所                             |
| MX | 墨西哥国家地震台网                                          |
| NC | 美国地质调查局北加利福尼亚区域地震台网<br>美国地质调查局 (门罗帕克)              |
| NR | NARS 台阵<br>乌得勒支大学                                  |
| PS | POSEIDON (太平洋地震数据观测网)<br>东京大学地震研究所                 |
| RS | 区域地震试验台网 (RSTN)<br>美国地质调查局国家地震信息中心                 |
| SE | 阿帕拉契东南合作地震台网<br>孟菲斯州立大学弗吉尼亚技术中心<br>北卡罗来纳大学田纳西山谷管理处 |
| SR | 地震研究观测台<br>美国地质调查局阿尔伯克基地震实验室                       |
| TS | TERRAscope<br>加州理工大学                               |
| US | 美国国家地震台网<br>美国地质调查局国家地震信息中心                        |
| UU | 犹他大学区域地震台网<br>犹他大学                                 |
| UW | 华盛顿区域地震台网<br>华盛顿大学                                 |

附 录 I  
(资料性附录)  
Flinn - Engdahl 地震分区

这里列出的 Flinn - Engdahl 地震分区基于 2002 年 5 月 31 日修订版, 详见美国地质调查局国家地震信息中心网站 <http://neic.usgs.gov/neic/epic/fer.html>。

| 代码 | 地震区 | 描述                                                    |
|----|-----|-------------------------------------------------------|
| 1  | 1   | 美国阿拉斯加州中部 (Central Alaska)                            |
| 2  | 1   | 美国阿拉斯加州南部 (Southern Alaska)                           |
| 3  | 1   | 白令海 (Bering Sea)                                      |
| 4  | 1   | 科曼多尔群岛地区 (Komandorsky Islands Region)                 |
| 5  | 1   | 阿留申群岛中的尼尔群岛 (Near Islands, Aleutians Islands)         |
| 6  | 1   | 阿留申群岛中的拉特群岛 (Rat Islands, Aleutian Islands)           |
| 7  | 1   | 阿留申群岛中的安德烈亚诺夫群岛 (Andreanof Islands, Aleutian Islands) |
| 8  | 1   | 阿拉斯加地区普里比洛夫群岛 (Pribilof Islands, Alaska Region)       |
| 9  | 1   | 阿留申群岛中的福克斯群岛 (Fox Islands, Aleutians Islands)         |
| 10 | 1   | 阿拉斯加乌尼马克岛地区 (Unimak Island Region, Alaska)            |
| 11 | 1   | 布里斯托尔湾 (Bristol Bay)                                  |
| 12 | 1   | 阿拉斯加半岛 (Alaska Peninsula)                             |
| 13 | 1   | 阿拉斯加科迪亚克岛地区 (Kodiak Island Region, Alaska)            |
| 14 | 1   | 阿拉斯加基奈半岛 (Kenai Peninsula, Alaska)                    |
| 15 | 1   | 阿拉斯加湾 (Gulf of Alaska)                                |
| 16 | 1   | 阿留申群岛以南地区 (South of Aleutian Islands)                 |
| 17 | 1   | 阿拉斯加以南地区 (South of Alaska)                            |
| 18 | 2   | 加拿大育空地区南部 (Southern Yukon Territory, Canada)          |
| 19 | 2   | 美国阿拉斯加州东南部 (Southeastern Alaska)                      |
| 20 | 2   | 美国阿拉斯加州东南部海岸远海 (Off Coast of Southeastern Alaska)     |
| 21 | 2   | 温哥华岛以西地区 (West of Vancouver Island)                   |
| 22 | 2   | 夏洛特皇后群岛地区 (Queen Charlotte Islands Region)            |
| 23 | 2   | 加拿大不列颠哥伦比亚省 (British Columbia, Canada)                |
| 24 | 2   | 加拿大阿尔伯达省 (Alberta Province, Canada)                   |
| 25 | 2   | 加拿大温哥华岛地区 (Vancouver Island, Canada Region)           |
| 26 | 2   | 美国华盛顿州海岸远海 (Off Coast of Washington)                  |
| 27 | 2   | 美国华盛顿州海岸近海 (Near Coast of Washington)                 |
| 28 | 2   | 美国华盛顿州—俄勒冈州边境地区 (Washington - Oregon Border Region)   |
| 29 | 2   | 美国华盛顿州 (Washington)                                   |
| 30 | 3   | 美国俄勒冈州海岸远海 (Off Coast of Oregon)                      |
| 31 | 3   | 美国俄勒冈州海岸近海 (Near Coast of Oregon)                     |
| 32 | 3   | 美国俄勒冈州 (Oregon)                                       |
| 33 | 3   | 美国爱达荷州西部 (Western Idaho)                              |
| 34 | 3   | 美国加利福尼亚北部海岸远海 (Off Coast of Northern California)      |

| 代码 | 地震区 | 描述                                                                |
|----|-----|-------------------------------------------------------------------|
| 35 | 3   | 美国加利福尼亚北部海岸近海 (Near Coast of Northern California)                 |
| 36 | 3   | 美国加利福尼亚州北部 (Northern California)                                  |
| 37 | 3   | 美国内华达州 (Nevada)                                                   |
| 38 | 3   | 美国加利福尼亚州海岸远海 (Off Coast of California)                            |
| 39 | 3   | 美国加利福尼亚州中部 (Central California)                                   |
| 40 | 3   | 美国加利福尼亚州—内华达州边境地区 (California - Nevada Border Region)             |
| 41 | 3   | 美国内华达州南部 (Southern Nevada)                                        |
| 42 | 3   | 美国亚利桑那州西部 (Western Arizona)                                       |
| 43 | 3   | 美国加利福尼亚州南部 (Southern California)                                  |
| 44 | 3   | 美国加利福尼亚州—亚利桑那州边境地区 (California - Arizona Border Region)           |
| 45 | 3   | 美国加利福尼亚州—下加利福尼亚州边境地区 (California - Baja California Border Region) |
| 46 | 3   | 美国亚利桑那州西部—索诺拉州边境地区 (W. Arizona - Sonora Border Region)            |
| 47 | 4   | 美国下加利福尼亚西海岸远海 (Off W. Coast of Baja California)                   |
| 48 | 4   | 墨西哥下加利福尼亚州 (Baja California, Mexico)                              |
| 49 | 4   | 加利福尼亚湾 (Gulf of California)                                       |
| 50 | 4   | 墨西哥索诺拉州 (Sonora, Mexico)                                          |
| 51 | 4   | 中墨西哥海岸远海 (Off Coast of Central Mexico)                            |
| 52 | 4   | 中墨西哥海岸近海 (Near Coast of Central Mexico)                           |
| 53 | 5   | 雷维亚希赫多群岛地区 (Revilla Gigedo Islands Region)                        |
| 54 | 5   | 墨西哥哈利斯科州海岸远海 (Off Coast of Jalisco, Mexico)                       |
| 55 | 5   | 墨西哥哈利斯科州海岸近海 (Near Coast of Jalisco, Mexico)                      |
| 56 | 5   | 墨西哥米却肯州海岸近海 (Near Coast of Michoacan, Mexico)                     |
| 57 | 5   | 墨西哥米却肯州 (Michoacan, Mexico)                                       |
| 58 | 5   | 墨西哥格雷罗州海岸近海 (Near Coast of Guerrero, Mexico)                      |
| 59 | 5   | 墨西哥格雷罗州 (Guerrero, Mexico)                                        |
| 60 | 5   | 墨西哥瓦哈卡州 (Oaxaca, Mexico)                                          |
| 61 | 5   | 墨西哥恰帕斯州 (Chiapas, Mexico)                                         |
| 62 | 5   | 墨西哥—危地马拉边境地区 (Mexico - Guatemala Border Region)                   |
| 63 | 5   | 墨西哥海岸远海 (Off Coast of Mexico) (已停止使用)                             |
| 64 | 5   | 墨西哥米却肯州海岸远海 (Off Coast of Michoacan, Mexico)                      |
| 65 | 5   | 墨西哥格雷罗海岸远海 (Off Coast of Guerrero, Mexico)                        |
| 66 | 5   | 墨西哥瓦哈卡海岸近海 (Near Coast of Oaxaca, Mexico)                         |
| 67 | 5   | 墨西哥瓦哈卡海岸远海 (Off Coast of Oaxaca, Mexico)                          |
| 68 | 5   | 墨西哥恰帕斯海岸远海 (Off Coast of Chiapas, Mexico)                         |
| 69 | 5   | 墨西哥恰帕斯海岸近海 (Near Coast Chiapas, Mexico)                           |
| 70 | 5   | 危地马拉 (Guatemala)                                                  |
| 71 | 5   | 危地马拉海岸近海 (Near Coast of Guatemala)                                |
| 72 | 6   | 洪都拉斯 (Honduras)                                                   |
| 73 | 6   | 萨尔瓦多 (El Salvador)                                                |
| 74 | 6   | 尼加拉瓜海岸附近 (Near Coast of Nicaragua)                                |
| 75 | 6   | 尼加拉瓜 (Nicaragua)                                                  |
| 76 | 6   | 中美洲海岸远海 (Off Coast of Central America)                            |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                |
|-----|-----|---------------------------------------------------|
| 77  | 6   | 哥斯达黎加海岸远海 (Off Coast of Costa Rica)               |
| 78  | 6   | 哥斯达黎加 (Costa Rica)                                |
| 79  | 6   | 巴拿马以北地区 (North of Panama)                         |
| 80  | 6   | 巴拿马—哥斯达黎加边境地区 (Panama – Costa Rica Border Region) |
| 81  | 6   | 巴拿马 (Panama)                                      |
| 82  | 6   | 巴拿马—哥伦比亚边境地区 (Panama – Columbia Border Region)    |
| 83  | 6   | 巴拿马以南地区 (South of Panama)                         |
| 84  | 7   | 墨西哥尤卡坦半岛 (Yucatan Peninsula, Mexico)              |
| 85  | 7   | 古巴地区 (Cuba Region)                                |
| 86  | 7   | 牙买加地区 (Jamaica Region)                            |
| 87  | 7   | 海地地区 (Haiti Region)                               |
| 88  | 7   | 多米尼亚共和国地区 (Dominican Republic Region)             |
| 89  | 7   | 莫纳海峡 (Mona Passage)                               |
| 90  | 7   | 波多黎各地区 (Puerto Rico Region)                       |
| 91  | 7   | 维尔京群岛 (Virgin Islands)                            |
| 92  | 7   | 背风群岛 (Leeward Islands)                            |
| 93  | 7   | 贝利塞 (Belize)                                      |
| 94  | 7   | 加勒比海 (Caribbean Sea) (已停止使用)                      |
| 95  | 7   | 向风群岛 (Windward Islands)                           |
| 96  | 7   | 哥伦比亚北海岸近海 (Near North Coast of Columbia)          |
| 97  | 7   | 委内瑞拉海岸近海 (Near Coast of Venezuela)                |
| 98  | 7   | 特立尼达 (Trinidad)                                   |
| 99  | 7   | 哥伦比亚北部 (Northern Columbia)                        |
| 100 | 7   | 委内瑞拉马拉开波湾 (Lake Maracaibo, Venezuela)             |
| 101 | 7   | 委内瑞拉 (Venezuela)                                  |
| 102 | 7   | 哥伦比亚西部海岸近海 (Near West Coast of Columbia)          |
| 103 | 8   | 哥伦比亚 (Columbia)                                   |
| 104 | 8   | 厄瓜多尔海岸远海 (Off Coast of Ecuador)                   |
| 105 | 8   | 厄瓜多尔海岸近海 (Near Coast of Ecuador)                  |
| 106 | 8   | 哥伦比亚—厄瓜多尔边境地区 (Columbia – Ecuador Border Region)  |
| 107 | 8   | 厄瓜多尔 (Ecuador)                                    |
| 108 | 8   | 秘鲁北部海岸远海 (Off Coast of Northern Peru)             |
| 109 | 8   | 秘鲁北部海岸近海 (Near Coast of Northern Peru)            |
| 110 | 8   | 秘鲁—厄瓜多尔边境地区 (Peru – Ecuador Border Region)        |
| 111 | 8   | 秘鲁北部 (Northern Peru)                              |
| 112 | 8   | 秘鲁—巴西边境地区 (Peru – Brazil Border Region)           |
| 113 | 8   | 巴西西部 (Western Brazil)                             |
| 114 | 8   | 秘鲁海岸远海 (Off Coast of Peru)                        |
| 115 | 8   | 秘鲁海岸近海 (Near Coast of Peru)                       |
| 116 | 8   | 秘鲁中部 (Central Peru)                               |
| 117 | 8   | 秘鲁南部 (Southern Peru)                              |
| 118 | 8   | 秘鲁—玻利维亚边境地区 (Peru – Bolivia Border Region)        |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                       |
|-----|-----|----------------------------------------------------------|
| 119 | 8   | 玻利维亚北部 (Northern Bolivia)                                |
| 120 | 8   | 玻利维亚中部 (Central Bolivia)                                 |
| 121 | 8   | 智利北部海岸远海 (Off Coast of Northern Chile)                   |
| 122 | 8   | 智利北部海岸近海 (Near Coast of Northern Chile)                  |
| 123 | 8   | 智利北部 (Northern Chile)                                    |
| 124 | 8   | 智利—玻利维亚边境地区 (Chile - Bolivia Border Region)              |
| 125 | 8   | 玻利维亚南部 (Southern Bolivia)                                |
| 126 | 8   | 巴拉圭 (Paraguay)                                           |
| 127 | 8   | 智利—阿根廷边境地区 (Chile - Argentina Border Region)             |
| 128 | 8   | 阿根廷胡胡伊省 (Jujuy Province, Argentina)                      |
| 129 | 8   | 阿根廷萨尔塔省 (Salta Province, Argentina)                      |
| 130 | 8   | 阿根廷卡塔马卡省 (Catamarca Province, Argentina)                 |
| 131 | 8   | 阿根廷图库曼省 (Tucuman Province, Argentina)                    |
| 132 | 8   | 阿根廷圣地亚哥德尔埃斯特罗省 (Santiago Del Estero Province, Argentina) |
| 133 | 8   | 阿根廷东北部 (Northeastern Argentina)                          |
| 134 | 8   | 中智利海岸远海 (Off Coast of Central Chile)                     |
| 135 | 8   | 中智利海岸近海 (Near Coast of Central Chile)                    |
| 136 | 8   | 中智利 (Central Chile)                                      |
| 137 | 8   | 阿根廷圣胡安省 (San Juan Province, Argentina)                   |
| 138 | 8   | 阿根廷拉里奥哈省 (La Rioja Province, Argentina)                  |
| 139 | 8   | 阿根廷门多萨省 (Mendoza Province, Argentina)                    |
| 140 | 8   | 阿根廷圣路易斯省 (San Luis Province, Argentina)                  |
| 141 | 8   | 阿根廷科尔多瓦省 (Cordoba Province, Argentina)                   |
| 142 | 8   | 乌拉圭 (Uruguay)                                            |
| 143 | 9   | 智利南部海岸远海 (Off Coast of Southern Chile)                   |
| 144 | 9   | 智利南部 (Southern Chile)                                    |
| 145 | 9   | 智利—阿根廷南部边境地区 (South Chile - Argentina Border Region)     |
| 146 | 10  | 阿根廷南部 (Southern Argentina)                               |
| 147 | 10  | 火地岛 (Tierra del Fuego)                                   |
| 148 | 10  | 福克兰群岛地区 (Falkland Islands Region)                        |
| 149 | 10  | 德雷克海峡 (Drake Passage)                                    |
| 150 | 10  | 斯克舍海 (Scotia Sea)                                        |
| 151 | 10  | 南乔治亚岛地区 (South Georgia Island Region)                    |
| 152 | 10  | 南乔治亚海丘 (South Georgia Rise)                              |
| 153 | 10  | 夏威夷群岛南部地区 (South Sandwich Islands Region)                |
| 154 | 10  | 南设得兰群岛 (South Shetland Islands)                          |
| 155 | 10  | 帕默半岛 (Antarctic Peninsula)                               |
| 156 | 10  | 大西洋西南 (Southwestern Atlantic Ocean) (已停止使用)              |
| 157 | 10  | 威德尔海 (Weddell Sea)                                       |
| 158 | 11  | 新西兰北岛西海岸远海 (Off West Coast of North Island New Zealand)  |
| 159 | 11  | 新西兰北岛 (North Island, New Zealand)                        |
| 160 | 11  | 新西兰北岛东海岸远海 (Off East Coast of North Island, New Zealand) |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                       |
|-----|-----|----------------------------------------------------------|
| 161 | 11  | 新西兰南岛西海岸远海 (Off West Coast of South Island, New Zealand) |
| 162 | 11  | 新西兰南岛 (South Island, New Zealand)                        |
| 163 | 11  | 新西兰库克海峡 (Cook Strait, New Zealand)                       |
| 164 | 11  | 新西兰南岛东海岸远海 (Off East Coast of South Island, New Zealand) |
| 165 | 11  | 新西兰南岛东海岸远海 (North of MacQuarie Island)                   |
| 166 | 11  | 新西兰奥克兰群岛地区 (Auckland Islands, New Zealand Region)        |
| 167 | 11  | 麦阔里岛地区 (MacQuarie Islands Region)                        |
| 168 | 11  | 新西兰以南地区 (South of New Zealand)                           |
| 169 | 12  | 萨摩亚群岛地区 (Samoa Islands Region)                           |
| 170 | 12  | 萨摩亚群岛 (Samoa Islands)                                    |
| 171 | 12  | 斐济群岛南部 (South of Fiji Islands)                           |
| 172 | 12  | 汤加群岛西部地区 (West of Tonga Islands) (已停止使用)                 |
| 173 | 12  | 汤加群岛 (Tonga Islands)                                     |
| 174 | 12  | 汤加群岛地区 (Tonga Islands Region)                            |
| 175 | 12  | 汤加群岛以南地区 (South of Tonga Islands)                        |
| 176 | 12  | 新西兰以北地区 (North of New Zealand)                           |
| 177 | 12  | 克马德克群岛地区 (Kermadec Islands Region)                       |
| 178 | 12  | 新西兰克马德克群岛 (Kermadec Islands, New Zealand)                |
| 179 | 12  | 克马德克群岛以南地区 (South of Kermadec Islands)                   |
| 180 | 13  | 斐济以北地区 (North of Fiji Islands)                           |
| 181 | 13  | 斐济群岛地区 (Fiji Region Islands)                             |
| 182 | 13  | 斐济群岛 (Fiji Islands)                                      |
| 183 | 14  | 圣克鲁斯群岛地区 (Santa Cruz Islands Region)                     |
| 184 | 14  | 圣克鲁斯群岛 (Santa Cruz Islands)                              |
| 185 | 14  | 瓦努阿图群岛地区 (Vanuatu Islands region)                        |
| 186 | 14  | 瓦努阿图群岛 (Vanuatu Islands)                                 |
| 187 | 14  | 新喀里多尼亚 (New Caledonia)                                   |
| 188 | 14  | 洛亚尔提群岛 (Loyalty Islands)                                 |
| 189 | 14  | 洛亚尔提群岛东南部 (Southeast of Loyalty Islands)                 |
| 190 | 15  | 新爱尔兰地区 (New Ireland Region)                              |
| 191 | 15  | 所罗门群岛以北地区 (North of Solomon Islands)                     |
| 192 | 15  | 新不列颠地区 (New Britain Region)                              |
| 193 | 15  | 所罗门群岛 (Solomon Islands)                                  |
| 194 | 15  | 当特尔卡斯托群岛地区 (Dentrecasteaux Islands Region)               |
| 195 | 15  | 所罗门群岛南部 (South of Solomon Islands)                       |
| 196 | 16  | 印度尼西亚伊里安查亚省地区 (Irian Jaya Region, Indonesia)             |
| 197 | 16  | 伊里安查亚省北部海岸近海 (Near North Coast of Irian Jaya)            |
| 198 | 16  | 尼尼戈群岛 (巴布亚新几内亚) 地区 (Ninigo Islands Region)               |
| 199 | 16  | 阿德默勒尔蒂群岛地区 (Admiralty Islands Region)                    |
| 200 | 16  | 巴布亚新几内亚北海岸近海 (Near North Coast of Papua New Guinea)      |
| 201 | 16  | 印度尼西亚伊里安查亚省 (Irian Jaya, Indonesia)                      |
| 202 | 16  | 巴布亚新几内亚 (Papua New Guinea)                               |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                   |
|-----|-----|------------------------------------------------------|
| 203 | 16  | 俾斯麦海 (Bismarck Sea)                                  |
| 204 | 16  | 阿鲁群岛地区 (Aru Islands Region)                          |
| 205 | 16  | 伊里安查亚省南海岸近海 (Near South Coast of Irian Java)         |
| 206 | 16  | 巴布亚新几内亚南海岸近海 (Near South Coast of Papua, New Guinea) |
| 207 | 16  | 新几内亚东部地区 (East Papua, New Guinea Region)             |
| 208 | 16  | 阿拉弗拉海 (Arafura Sea)                                  |
| 209 | 17  | 密克罗尼西亚加罗林群岛西部 (West Caroline Islands, Micronesia)    |
| 210 | 17  | 马里亚纳群岛以南地区 (South of Mariana Islands)                |
| 211 | 18  | 日本本州以南地区 (South of Honshu, Japan)                    |
| 212 | 18  | 日本小笠原群岛地区 (Bonin Islands, Japan Region)              |
| 213 | 18  | 日本硫黄列岛地区 (Volcano Islands, Japan Region)             |
| 214 | 18  | 马里亚纳群岛以西地区 (West of Mariana Islands)                 |
| 215 | 18  | 马里亚纳群岛地区 (Mariana Islands Region)                    |
| 216 | 18  | 马里亚纳群岛 (Mariana Islands)                             |
| 217 | 19  | 俄罗斯堪察加半岛 (Kamchatka Peninsula, Russia)               |
| 218 | 19  | 堪察加东海岸近海 (Near East Coast of Kamchatka)              |
| 219 | 19  | 堪察加东海岸远海 (Off East Coast of Kamchatka)               |
| 220 | 19  | 千岛群岛西北以远地区 (Northwest of Kuril Islands)              |
| 221 | 19  | 千岛群岛 (Kuril Islands)                                 |
| 222 | 19  | 千岛群岛以东地区 (East of Kuril Islands)                     |
| 223 | 19  | 日本海东部 (Eastern Sea of Japan)                         |
| 224 | 19  | 日本北海道地区 (Hokkaido, Japan Region)                     |
| 225 | 19  | 日本北海道海岸远海 (Off Coast of Hokkaido, Japan)             |
| 226 | 19  | 日本本州西海岸近海 (Near West Coast of Honshu, Japan)         |
| 227 | 19  | 日本本州岛东部 (Eastern Honshu, Japan)                      |
| 228 | 19  | 日本本州东海岸近海 (Near East Coast of Honshu, Japan)         |
| 229 | 19  | 日本本州东海岸远海 (Off East Coast of Honshu, Japan)          |
| 230 | 19  | 日本本州南海岸近海 (Near South Coast of Honshu, Japan)        |
| 231 | 20  | 韩国 (South Korea)                                     |
| 232 | 20  | 日本本州西部 (Western Honshu, Japan)                       |
| 233 | 20  | 日本本州西部南海岸近海 (Near South Coast of Western Honshu)     |
| 234 | 20  | 琉球群岛西北 (Northwest of Ryukyu Islands)                 |
| 235 | 20  | 日本九州岛 (Kyushu, Japan)                                |
| 236 | 20  | 日本四国岛 (Shikoku, Japan)                               |
| 237 | 20  | 日本四国东南以远地区 (Southeast of Shikoku, Japan)             |
| 238 | 20  | 日本琉球群岛 (Ryukyu Islands, Japan)                       |
| 239 | 20  | 琉球群岛东南 (Southeast of Ryukyu Islands)                 |
| 240 | 20  | 小笠原群岛以西地区 (West of Bonin Islands)                    |
| 241 | 20  | 菲律宾海 (Philippine Sea)                                |
| 242 | 21  | 中国东南沿海 (Near Coast of Southeastern China)            |
| 243 | 21  | 中国台湾地区 (Taiwan Region)                               |
| 244 | 21  | 中国台湾 (Taiwan)                                        |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                       |
|-----|-----|----------------------------------------------------------|
| 245 | 21  | 中国台湾东北以远地区 (Northeast of Taiwan)                         |
| 246 | 21  | 日本琉球群岛西南部 (Southwestern Ryukyu Islands, JAPAN)           |
| 247 | 21  | 中国台湾东南以远地区 (Southeast of Taiwan)                         |
| 248 | 22  | 菲律宾群岛地区 (Philippine Islands Region)                      |
| 249 | 22  | 菲律宾吕宋岛 (Luzon, Philippine)                               |
| 250 | 22  | 菲律宾民都洛岛 (Mindoro, Philippine Islands)                    |
| 251 | 22  | 菲律宾萨马岛 (Samar, Philippine)                               |
| 252 | 22  | 菲律宾群岛中的巴拉望岛 (Palawan, Philippine Islands)                |
| 253 | 22  | 苏禄海 (Sulu Sea)                                           |
| 254 | 22  | 菲律宾班乃岛 (Panay, Philippine)                               |
| 255 | 22  | 菲律宾宿务岛 (Cebu, Philippine)                                |
| 256 | 22  | 菲律宾莱特岛 (Leyte, Philippine)                               |
| 257 | 22  | 菲律宾内格罗岛 (Negros, Philippine)                             |
| 258 | 22  | 菲律宾苏禄群岛 (Sulu Archipelago, Philippine)                   |
| 259 | 22  | 菲律宾棉兰老岛 (Mindao, Philippine)                             |
| 260 | 22  | 菲律宾群岛以东地区 (East of Philippine Islands)                   |
| 261 | 23  | 婆罗洲 (加里曼丹岛) (Borneo)                                     |
| 262 | 23  | 西里伯斯海 (Celebes Sea)                                      |
| 263 | 23  | 印度尼西亚塔务群岛 (Talaud Islands, Indonesia)                    |
| 264 | 23  | 印度尼西亚查伊洛洛贾洛洛 (哈马黑拉) 以北地区 (North of Halmahera, Indonesia) |
| 265 | 23  | 苏拉威西岛米那哈沙半岛 (西里伯斯) (Minahassa Peninsula, Sulawesi)       |
| 266 | 23  | 马六甲海北部 (Northern Molucca sea)                            |
| 267 | 23  | 印度尼西亚哈马黑拉 (查伊洛洛贾洛洛) 岛 (Halmahera, Indonesia)             |
| 268 | 23  | 印度尼西亚苏拉威西 (西里伯斯) 岛 (Sulawesi, Indonesia)                 |
| 269 | 23  | 马六甲海南部 (Southern Molucca Sea)                            |
| 270 | 23  | 斯兰海 (Ceram Sea)                                          |
| 271 | 23  | 印度尼西亚布鲁岛 (Buru, Indonesia)                               |
| 272 | 23  | 印度尼西亚斯兰岛 (Ceram, Indonesia)                              |
| 273 | 24  | 印度尼西亚苏门答腊西南以远地区 (Southwest of Sumatera, Indonesia)       |
| 274 | 24  | 印度尼西亚苏门答腊南部 (Southern Sumatera, Indonesia)               |
| 275 | 24  | 爪哇海 (Java Sea)                                           |
| 276 | 24  | 印度尼西亚巽他海峡 (Sunda Strait, Indonesia)                      |
| 277 | 24  | 印度尼西亚爪哇岛 (Java, Indonesia)                               |
| 278 | 24  | 巴厘海 (Bali Sea)                                           |
| 279 | 24  | 佛罗勒斯海 (Flores Sea)                                       |
| 280 | 24  | 班达海 (Banda Sea)                                          |
| 281 | 24  | 印度尼西亚塔宁巴尔群岛地区 (Tanimbar Islands Region, Indonesia)       |
| 282 | 24  | 印度尼西亚爪哇岛以南地区 (South of Java, Indonesia)                  |
| 283 | 24  | 印度尼西亚巴厘地区 (Bali Region, Indonesia)                       |
| 284 | 24  | 印度尼西亚巴厘以南地区 (South of Bali, Indonesia)                   |
| 285 | 24  | 印度尼西亚松巴哇地区 (Sumbawa Island Region, Indonesia)            |
| 286 | 24  | 印度尼西亚佛罗勒斯地区 (Flores Island Region, Indonesia)            |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                    |
|-----|-----|-------------------------------------------------------|
| 287 | 24  | 印度尼西亚松巴地区 (Sumba Island region, Indonesia)            |
| 288 | 24  | 萨武海 (Savu Sea)                                        |
| 289 | 24  | 帝汶岛地区 (Timor Region)                                  |
| 290 | 24  | 帝汶海 (Timor Sea)                                       |
| 291 | 24  | 印度尼西亚松巴哇以南地区 (South of Sumbawa Island, Indonesia)     |
| 292 | 24  | 印度尼西亚松巴岛以南地区 (South of Sumba Island, Indonesia)       |
| 293 | 24  | 印度尼西亚帝汶以南地区 (South of Timor, Indonesia)               |
| 294 | 25  | 缅甸—印度边境地区 (Myanmar – India Border Region)             |
| 295 | 25  | 缅甸—孟加拉边境地区 (Myanmar – Bangladesh Border Region)       |
| 296 | 25  | 缅甸 (Myanmar)                                          |
| 297 | 25  | 缅甸—中国边境地区 (Myanmar – China Border Region)             |
| 298 | 25  | 缅甸南海岸近海 (Near South Coast of Myanmar)                 |
| 299 | 25  | 东南亚 (Southeast Asia) (已不再使用)                          |
| 300 | 25  | 中国海南岛 (Hainan Island, China)                          |
| 301 | 25  | 中国南海 (South China Sea)                                |
| 302 | 26  | 克什米尔东部 (Eastern Kashmir)                              |
| 303 | 26  | 克什米尔—印度边境地区 (Kashmir – India Border Region)           |
| 304 | 26  | 克什米尔—中国西藏边境地区 (Kashmir – Xizang Border Region)        |
| 305 | 26  | 中国西藏西部—印度边境地区 (Western Xizang – India Border Region)  |
| 306 | 26  | 中国西藏自治区 (Xizang)                                      |
| 307 | 26  | 中国四川省 (Sichuan, China)                                |
| 308 | 26  | 印度北部 (Northern India)                                 |
| 309 | 26  | 尼泊尔—印度边境地区 (Nepal – India Border Region)              |
| 310 | 26  | 尼泊尔 (Nepal)                                           |
| 311 | 26  | 锡金 (Sikkim)                                           |
| 312 | 26  | 不丹 (Bhutan)                                           |
| 313 | 26  | 中国西藏东部—印度边境地区 (Eastern Xizang – India Border Region)  |
| 314 | 26  | 印度南部 (Southern India)                                 |
| 315 | 26  | 印度—孟加拉国边境地区 (India – Bangladesh Border Region)        |
| 316 | 26  | 孟加拉 (Bangladesh)                                      |
| 317 | 26  | 印度东部 (Northeastern India)                             |
| 318 | 26  | 中国云南省 (Yunnan, China)                                 |
| 319 | 26  | 孟加拉湾 (Bay of Bengal)                                  |
| 320 | 27  | 吉尔吉斯斯坦—中国新疆边境地区 (Kyrgyzstan – Xinjiang Border Region) |
| 321 | 27  | 中国新疆自治区南部 (Southern Xinjiang, China)                  |
| 322 | 27  | 中国甘肃省 (Gansu, China)                                  |
| 323 | 27  | 中国内蒙古北部 (Northern Nei Mongol, China)                  |
| 324 | 27  | 克什米尔—中国新疆边境地区 (Kashmir – Xinjiang Border Region)      |
| 325 | 27  | 中国青海省 (Qinghai, China)                                |
| 326 | 28  | 俄罗斯西伯利亚西南部 (Southwestern Siberia, Russia)             |
| 327 | 28  | 俄罗斯贝加尔湖地区 (Lake Baikal Region, Russia)                |
| 328 | 28  | 俄罗斯贝加尔湖以东地区 (East of Lake Baikal, Russia)             |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                           |
|-----|-----|--------------------------------------------------------------|
| 329 | 28  | 哈萨克东部 (Eastern Kazakh)                                       |
| 330 | 28  | 伊塞克湖地区 (Lake Issyk - Kul Region)                             |
| 331 | 28  | 哈萨克—新疆边境地区 (Kazakh - Xinjiang Border Region)                 |
| 332 | 28  | 中国新疆自治区北部 (Northern Xinjiang, China)                         |
| 333 | 28  | 俄罗斯—蒙古边境地区 (Russia - Mongolia Border Region)                 |
| 334 | 28  | 蒙古 (Mongolia)                                                |
| 335 | 29  | 俄罗斯乌拉尔山脉地区 (Ural Mountains Region, Russia)                   |
| 336 | 29  | 哈萨克斯坦西部 (Western Kazakhstan)                                 |
| 337 | 29  | 高加索东部 (Eastern Caucasus)                                     |
| 338 | 29  | 里海 (Caspian Sea)                                             |
| 339 | 29  | 乌兹别克斯坦西北 (Northwestern Uzbekistan)                           |
| 340 | 29  | 土库曼斯坦 (Turkmenistan)                                         |
| 341 | 29  | 土库曼斯坦—伊朗边境地区 (Turkmenistan - Iran Border Region)             |
| 342 | 29  | 土库曼斯坦—阿富汗边境地区 (Turkmenistan - Afghanistan Border Region)     |
| 343 | 29  | 土耳其—伊朗边境地区 (Turkey - Iran Border Region)                     |
| 344 | 29  | 亚美尼亚—阿塞拜疆—伊朗边境地区 (Armenia - Azerbaijan - Iran Border Region) |
| 345 | 29  | 伊朗西北部 (Northwestern Iran)                                    |
| 346 | 29  | 伊朗—伊拉克边境地区 (Iran - Iraq Border Region)                       |
| 347 | 29  | 伊朗西部 (Western Iran)                                          |
| 348 | 29  | 伊朗北部和中部 (Northern and Central Iran)                          |
| 349 | 29  | 阿富汗西北部 (Northwestern Afghanistan)                            |
| 350 | 29  | 阿富汗西南部 (Southwestern Afghanistan)                            |
| 351 | 29  | 阿拉伯半岛东部 (Eastern Arabian Peninsula)                          |
| 352 | 29  | 波斯湾 (Persian Gulf)                                           |
| 353 | 29  | 伊朗南部 (Southern Iran)                                         |
| 354 | 29  | 巴基斯坦西南部 (Southwestern Pakistan)                              |
| 355 | 29  | 阿曼湾 (Gulf of Oman)                                           |
| 356 | 29  | 巴基斯坦海岸远海 (Off Coast of Pakistan)                             |
| 357 | 30  | 乌克兰—墨尔多瓦—俄罗斯西南地区 (Ukraine - Moldova - Sw Russia Region)      |
| 358 | 30  | 罗马尼亚 (Romania)                                               |
| 359 | 30  | 保加利亚 (Bulgaria)                                              |
| 360 | 30  | 黑海 (Black Sea)                                               |
| 361 | 30  | 乌克兰克什米尔地区 (Crimea Region, Ukraine)                           |
| 362 | 30  | 高加索西部 (Western Caucasus)                                     |
| 363 | 30  | 希腊—保加利亚边境地区 (Greece - Bulgaria Border Region)                |
| 364 | 30  | 希腊 (Greece)                                                  |
| 365 | 30  | 爱琴海 (Aegean Sea)                                             |
| 366 | 30  | 土耳其 (Turkey)                                                 |
| 367 | 30  | 格鲁吉亚—亚美尼亚—土耳其边境地区 (Georgia - Armenia - Turkey Border Region) |
| 368 | 30  | 希腊南部 (Southern Greece)                                       |
| 369 | 30  | 格鲁吉亚多德卡尼斯群岛 (Dodecanese Islands, Georgia)                    |
| 370 | 30  | 格鲁吉亚克里特岛 (Crete, Georgia)                                    |

| 代码  | 地震区 | 描述                                            |
|-----|-----|-----------------------------------------------|
| 371 | 30  | 地中海东部 (Eastern Mediterranean Sea)             |
| 372 | 30  | 塞浦路斯地区 (Cyprus Region)                        |
| 373 | 30  | 死海地区 (Dead Sea Region)                        |
| 374 | 30  | 约旦—叙利亚地区 (Jordan – Syria Region)              |
| 375 | 30  | 伊拉克 (Iraq)                                    |
| 376 | 31  | 葡萄牙 (Portugal)                                |
| 377 | 31  | 西班牙 (Spain)                                   |
| 378 | 31  | 比利牛斯 (Pyrenees)                               |
| 379 | 31  | 法国南海岸近海 (Near South Coast of France)          |
| 380 | 31  | 法国科西嘉岛 (Corsica, France)                      |
| 381 | 31  | 中部意大利 (Central Italy)                         |
| 382 | 31  | 亚得里亚海 (Adriatic Sea)                          |
| 383 | 31  | 巴尔干半岛西北地区 (Northwestern Balkan Region)        |
| 384 | 31  | 直布罗陀以西地区 (West of Gibraltar)                  |
| 385 | 31  | 直布罗陀海峡 (Strait of Gibraltar)                  |
| 386 | 31  | 西班牙巴利阿里群岛 (Balearic Islands, Spain)           |
| 387 | 31  | 地中海西部地区 (Western Mediterranean Sea)           |
| 388 | 31  | 意大利撒丁岛 (Sardinia, Italy)                      |
| 389 | 31  | 第勒尼安海 (Tyrrhenian Sea)                        |
| 390 | 31  | 意大利南部 (Southern Italy)                        |
| 391 | 31  | 阿尔巴尼亚 (Albania)                               |
| 392 | 31  | 希腊—阿尔巴尼亚边境地区 (Greece – Albania Border Region) |
| 393 | 31  | 葡萄牙马德拉地区 (Madeira Islands, Portugal Region)   |
| 394 | 31  | 西班牙加那利群岛地区 (Canary Islands, Spain Region)     |
| 395 | 31  | 摩洛哥 (Morocco)                                 |
| 396 | 31  | 阿尔及利亚北部 (Northern Algeria)                    |
| 397 | 31  | 突尼斯 (Tunisia)                                 |
| 398 | 31  | 意大利西西里岛 (Sicily, Italy)                       |
| 399 | 31  | 爱奥尼亚海 (Ionian Sea)                            |
| 400 | 31  | 地中海中部 (Central Mediterranean Sea)             |
| 401 | 31  | 利比亚海岸近海 (Near Coast of Libya)                 |
| 402 | 32  | 北大西洋 (North Atlantic Ocean) (已不再使用)           |
| 403 | 32  | 中大西洋北部海岭 (Northern Mid – Atlantic Ridge)      |
| 404 | 32  | 亚速尔群岛地区 (Azores Islands Region)               |
| 405 | 32  | 葡萄牙亚速尔群岛 (Azores Islands, Portugal)           |
| 406 | 32  | 中大西洋中部海岭 (Central Mid – Atlantic Ridge)       |
| 407 | 32  | 阿森松岛以北地区 (North of Ascension Islands)         |
| 408 | 32  | 阿森松岛地区 (Ascension Island Region)              |
| 409 | 32  | 南大西洋 (South Atlantic Ocean)                   |
| 410 | 32  | 中大西洋南部海岭 (Southern Mid – Atlantic Ridge)      |
| 411 | 32  | 特里斯坦—达库尼亚地区 (Tristan Da Cunha Region)         |
| 412 | 32  | 布韦岛地区 (Bouvet Island Region)                  |

| 代码  | 地震区 | 描述                                        |
|-----|-----|-------------------------------------------|
| 413 | 32  | 非洲西南以远地区 (Southwest of Africa)            |
| 414 | 32  | 大西洋东南部 (Southeastern Atlantic Ocean)      |
| 415 | 33  | 亚丁湾东部 (Eastern Gulf of Aden)              |
| 416 | 33  | 索科特拉地区 (Socotra Region)                   |
| 417 | 33  | 阿拉伯海 (Arabian Sea) (已不再使用)                |
| 418 | 33  | 印度沙群岛地区 (Lakshadweep Region, India)       |
| 419 | 33  | 索马里东北部 (Northeastern Somalia)             |
| 420 | 33  | 北印度洋 (North Indian Ocean)                 |
| 421 | 33  | 卡尔斯伯格海岭 (Carlsberg Ridge)                 |
| 422 | 33  | 马尔代夫群岛地区 (Maldives Islands Region)        |
| 423 | 33  | 拉克代夫海 (Laccadive Sea)                     |
| 424 | 33  | 斯里兰卡 (锡兰) (Sri Lanka)                     |
| 425 | 33  | 南印度洋 (South Indian Ocean) (已不再使用)         |
| 426 | 33  | 查戈斯群岛地区 (Chagos Archipelago Region)       |
| 427 | 33  | 毛里求斯—留尼汪地区 (Mauritius - Reunion Region)   |
| 428 | 33  | 印度洋西南海岭 (Southwest Indian Ridge)          |
| 429 | 33  | 中印度洋海丘 (Mid - Indian Rise)                |
| 430 | 33  | 非洲以南地区 (South of Africa)                  |
| 431 | 33  | 爱德华太子群岛地区 (Prince Edward Islands Region)  |
| 432 | 33  | 克罗泽群岛地区 (Crozet Islands Region)           |
| 433 | 33  | 克尔盖伦群岛地区 (Kerguelen Islands Region)       |
| 434 | 33  | 布罗肯海岭 (Broken Ridge)                      |
| 435 | 33  | 东南印度洋海岭 (Southeast Indian Rise)           |
| 436 | 33  | 凯尔盖朗深海高原南部 (Southern Kerguelen Plateau)   |
| 437 | 33  | 澳大利亚以南地区 (South of Australia) (已不再使用)     |
| 438 | 34  | 加拿大萨斯喀彻温省 (Saskatchewan, Canada)          |
| 439 | 34  | 加拿大马尼托巴省 (Manitoba, Canada)               |
| 440 | 34  | 哈得逊湾 (Hudson Bay)                         |
| 441 | 34  | 加拿大安大略省 (Ontario, Canada)                 |
| 442 | 34  | 加拿大哈得孙海峡地区 (Hudson Strait Region, Canada) |
| 443 | 34  | 加拿大魁北克省北部 (Northern Quebec, Canada)       |
| 444 | 34  | 戴维斯海峡 (Davis Strait)                      |
| 445 | 34  | 加拿大拉布拉多 (Labrador, Canada)                |
| 446 | 34  | 拉布拉多海 (Labrador Sea)                      |
| 447 | 34  | 加拿大魁北克省南部 (Southern Quebec, Canada)       |
| 448 | 34  | 加拿大加斯配半岛 (Gaspé Peninsula, Canada)        |
| 449 | 34  | 加拿大魁北克省东部 (Eastern Quebec, Canada)        |
| 450 | 34  | 加拿大安提科斯提岛 (Anticosti Island, Canada)      |
| 451 | 34  | 加拿大新不伦瑞克省 (New Brunswick, Canada)         |
| 452 | 34  | 加拿大新斯科舍省 (Nova Scotia, Canada)            |
| 453 | 34  | 加拿大爱德华太子群岛 (Prince Edward Island, Canada) |
| 454 | 34  | 圣劳伦斯湾 (Gulf of Saint Lawrence)            |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                  |
|-----|-----|-----------------------------------------------------|
| 455 | 34  | 加拿大纽芬兰省 (Newfoundland, Canada)                      |
| 456 | 34  | 美国蒙大拿州 (Montana)                                    |
| 457 | 34  | 美国爱达荷州东部 (Eastern Idaho)                            |
| 458 | 34  | 美国赫根湖地区 (Hebgen Lake Region)                        |
| 459 | 34  | 美国怀俄明黄石国家公园地区 (Yellowstone Region, Wyoming)         |
| 460 | 34  | 美国怀俄明州 (Wyoming)                                    |
| 461 | 34  | 美国北达科他州 (North Dakota)                              |
| 462 | 34  | 美国南达科他州 (South Dakota)                              |
| 463 | 34  | 美国内布拉斯加州 (Nebraska)                                 |
| 464 | 34  | 美国明尼苏达州 (Minnesota)                                 |
| 465 | 34  | 美国艾奥瓦州 (Iowa)                                       |
| 466 | 34  | 美国威斯康星州 (Wisconsin)                                 |
| 467 | 34  | 美国伊利诺伊州 (Illinois)                                  |
| 468 | 34  | 美国密歇根州 (Michigan)                                   |
| 469 | 34  | 美国印第安纳州 (Indiana)                                   |
| 470 | 34  | 加拿大安大略省南部 (Southern Ontario, Canada)                |
| 471 | 34  | 美国俄亥俄州 (Ohio)                                       |
| 472 | 34  | 美国纽约州 (New York)                                    |
| 473 | 34  | 美国宾夕法尼亚州 (Pennsylvania)                             |
| 474 | 34  | 美国佛蒙特州—新罕布什尔州地区 (Vermont - New Hampshire Region)    |
| 475 | 34  | 美国缅因州 (Maine)                                       |
| 476 | 34  | 美国新英格兰南部 (Southern New England)                     |
| 477 | 34  | 美国缅因湾 (Gulf of Maine)                               |
| 478 | 34  | 美国犹他州 (Utah)                                        |
| 479 | 34  | 美国科罗拉多州 (Colorado)                                  |
| 480 | 34  | 美国堪萨斯州 (Kansas)                                     |
| 481 | 34  | 美国艾奥瓦州—密苏里州边境地区 (Iowa - Missouri Border Region)     |
| 482 | 34  | 美国密苏里州—堪萨斯州边境地区 (Missouri - Kansas Border Region)   |
| 483 | 34  | 美国密苏里州 (Missouri)                                   |
| 484 | 34  | 美国密苏里州—阿肯色州边境地区 (Missouri - Arkansas Border Region) |
| 485 | 34  | 美国密苏里州东部 (Eastern Missouri)                         |
| 486 | 34  | 美国密苏里州新马德里地区 (New Madrid, Missouri Region)          |
| 487 | 34  | 美国密苏里州开普吉拉多地区 (Cape Girardeau, Missouri Region)     |
| 488 | 34  | 美国伊利诺伊南部 (Southern Illinois)                        |
| 489 | 34  | 美国印第安纳州南部 (Southern Indiana)                        |
| 490 | 34  | 美国肯塔基州 (Kentucky)                                   |
| 491 | 34  | 美国西弗吉尼亚州 (West Virginia)                            |
| 492 | 34  | 美国弗吉尼亚州 (Virginia)                                  |
| 493 | 34  | 美国切萨皮克湾地区 (Chesapeake Bay Region)                   |
| 494 | 34  | 美国新泽西州 (New Jersey)                                 |
| 495 | 34  | 亚利桑那州东部 (Eastern Arizona)                           |
| 496 | 34  | 美国新墨西哥州 (New Mexico)                                |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                          |
|-----|-----|-------------------------------------------------------------|
| 497 | 34  | 美国得克萨斯州狭长地区 (Texas Panhandle Region)                        |
| 498 | 34  | 美国西得克萨斯 (West Texas)                                        |
| 499 | 34  | 美国俄克拉何马州 (Oklahoma)                                         |
| 500 | 34  | 美国中得克萨斯 (Central Texas)                                     |
| 501 | 34  | 美国阿肯色州—俄克拉何马州边境地区 (Arkansas - Oklahoma Border Region)       |
| 502 | 34  | 美国阿肯色州 (Arkansas)                                           |
| 503 | 34  | 美国路易斯安那州—得克萨斯州边境地区 (Louisiana - Texas Border Region)        |
| 504 | 34  | 美国路易斯安那 (Louisiana)                                         |
| 505 | 34  | 美国密西西比河 (Mississippi)                                       |
| 506 | 34  | 美国田纳西州 (Tennessee)                                          |
| 507 | 34  | 美国亚拉巴马州 (Alabama)                                           |
| 508 | 34  | 美国佛罗里达州西部 (Western Florida)                                 |
| 509 | 34  | 美国佐治亚州 (Georgia, USA)                                       |
| 510 | 34  | 美国佛罗里达州—佐治亚州边境地区 (Florida - Georgia Border Region)          |
| 511 | 34  | 美国南卡罗来纳州 (South Carolina)                                   |
| 512 | 34  | 美国北卡罗来纳州 (North Carolina)                                   |
| 513 | 34  | 美国东海岸远海 (Off East Coast of United States)                   |
| 514 | 34  | 美国佛罗里达半岛 (Florida Peninsula)                                |
| 515 | 34  | 美国巴哈马群岛 (Bahama Islands)                                    |
| 516 | 34  | 美国亚利桑那州东部—索诺拉州边境地区 (Eastern Arizona - Sonora Border Region) |
| 517 | 34  | 美国新墨西哥州—奇瓦瓦州边境地区 (New Mexico - Chihuahua Border Region)     |
| 518 | 34  | 美国得克萨斯州—墨西哥边境地区 (Texas - Mexico Border Region)              |
| 519 | 34  | 美国得克萨斯州南部 (Southern Texas)                                  |
| 520 | 34  | 美国得克萨斯州海岸近海 (Near Coast of Texas)                           |
| 521 | 34  | 墨西哥奇瓦瓦州 (Chihuahua, Mexico)                                 |
| 522 | 34  | 墨西哥北部 (Northern Mexico)                                     |
| 523 | 34  | 墨西哥中部 (Central Mexico)                                      |
| 524 | 34  | 墨西哥哈利斯科州 (Jalisco, Mexico)                                  |
| 525 | 34  | 墨西哥维拉克鲁斯州 (Veracruz, Mexico)                                |
| 526 | 34  | 墨西哥湾 (Gulf of Mexico)                                       |
| 527 | 34  | 坎佩切湾 (Bay of Campeche)                                      |
| 528 | 35  | 巴西 (Brazil)                                                 |
| 529 | 35  | 圭亚那 (Guyana)                                                |
| 530 | 35  | 苏里南 (Suriname)                                              |
| 531 | 35  | 法属圭亚那 (French Guiana)                                       |
| 532 | 35  | 爱尔兰 (Ireland)                                               |
| 533 | 36  | 英国 (United Kingdom)                                         |
| 534 | 36  | 北海 (North Sea)                                              |
| 535 | 36  | 挪威南部 (Southern Norway)                                      |
| 536 | 36  | 瑞典 (Sweden)                                                 |
| 537 | 36  | 波罗的海 (Baltic Sea)                                           |
| 538 | 36  | 法国 (France)                                                 |

| 代码  | 地震区 | 描述                                             |
|-----|-----|------------------------------------------------|
| 539 | 36  | 比斯开湾 (Bay of Biscay)                           |
| 540 | 36  | 荷兰 (The Netherlands)                           |
| 541 | 36  | 比利时 (Belgium)                                  |
| 542 | 36  | 丹麦 (Denmark)                                   |
| 543 | 36  | 德国 (Germany)                                   |
| 544 | 36  | 瑞士 (Switzerland)                               |
| 545 | 36  | 意大利北部 (Northern Italy)                         |
| 546 | 36  | 奥地利 (Austria)                                  |
| 547 | 36  | 捷克和斯洛伐克共和国 (Czech and Slovak Republics)        |
| 548 | 36  | 波兰 (Poland)                                    |
| 549 | 36  | 匈牙利 (Hungary)                                  |
| 550 | 37  | 西北非 (Northwest Africa)                         |
| 551 | 37  | 阿尔及利亚南部 (Southern Algeria)                     |
| 552 | 37  | 利比亚 (Libya)                                    |
| 553 | 37  | 埃及 (Egypt)                                     |
| 554 | 37  | 红海 (Red Sea)                                   |
| 555 | 37  | 阿拉伯半岛西部 (Western Arabian Peninsula)            |
| 556 | 37  | 乍得地区 (Chad Region)                             |
| 557 | 37  | 苏丹 (Sudan)                                     |
| 558 | 37  | 埃塞俄比亚 (Ethiopia)                               |
| 559 | 37  | 亚丁湾西部 (Western Gulf of Aden)                   |
| 560 | 37  | 索马里西北部 (Northwestern Somalia)                  |
| 561 | 37  | 西北非南海岸远海 (Off South Coast of Northwest Africa) |
| 562 | 37  | 喀麦隆 (Cameroon)                                 |
| 563 | 37  | 赤道几内亚 (Equatorial Guinea)                      |
| 564 | 37  | 中非共和国 (Central African Republic)               |
| 565 | 37  | 加蓬 (Gabon)                                     |
| 566 | 37  | 刚果共和国 (Republic of Congo)                      |
| 567 | 37  | 刚果民主共和国 (Democratic Republic of Congo)         |
| 568 | 37  | 乌干达 (Uganda)                                   |
| 569 | 37  | 维多利亚湖地区 (Lake Victoria Region)                 |
| 570 | 37  | 肯尼亚 (Kenya)                                    |
| 571 | 37  | 索马里南部 (Southern Somalia)                       |
| 572 | 37  | 坦喀尼喀湖地区 (Lake Tanganyika Region)               |
| 573 | 37  | 坦桑尼亚 (Tanzania)                                |
| 574 | 37  | 马达加斯加西北以远地区 (Northwest of Madagascar)          |
| 575 | 37  | 安哥拉 (Angola)                                   |
| 576 | 37  | 赞比亚 (Zambia)                                   |
| 577 | 37  | 马拉维 (Malawi)                                   |
| 578 | 37  | 纳米比亚 (Namibia)                                 |
| 579 | 37  | 博茨瓦纳 (Botswana)                                |
| 580 | 37  | 津巴布韦 (Zimbabwe)                                |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                       |
|-----|-----|----------------------------------------------------------|
| 581 | 37  | 莫桑比克 (Mozambique)                                        |
| 582 | 37  | 莫桑比克海峡 (Mozambique Channel)                              |
| 583 | 37  | 马拉加斯加 (Madagascar)                                       |
| 584 | 37  | 南非 (South Africa)                                        |
| 585 | 37  | 莱索托 (Lesotho)                                            |
| 586 | 37  | 斯威士兰 (Swaziland)                                         |
| 587 | 37  | 南非海岸远海 (Off Coast of South Africa)                       |
| 588 | 38  | 澳大利亚西北以远地区 (Northwest of Australia)                      |
| 589 | 38  | 澳大利亚以西地区 (West of Australia)                             |
| 590 | 38  | 西澳大利亚州 (Western Australia)                               |
| 591 | 38  | 澳大利亚北部 (Northern Territory, Australia)                   |
| 592 | 38  | 南澳大利亚州 (South Australia)                                 |
| 593 | 38  | 卡奔塔利亚湾 (Gulf of Carpentaria)                             |
| 594 | 38  | 澳大利亚昆士兰州 (Queensland, Australia)                         |
| 595 | 38  | 珊瑚海 (Coral Sea)                                          |
| 596 | 38  | 新喀里多尼亚西北部 (Northwest of New Caledonia)                   |
| 597 | 38  | 新喀里多尼亚西南部 (Southwest of New Caledonia)                   |
| 598 | 38  | 澳大利亚西南以远地区 (Southwest of Australia)                      |
| 599 | 38  | 澳大利亚南海岸远海 (Off South Coast of Australia)                 |
| 600 | 38  | 澳大利亚南海岸近海 (Near South Coast of Australia)                |
| 601 | 38  | 澳大利亚新南威尔士 (New South Wales, Australia)                   |
| 602 | 38  | 澳大利亚维多利亚州 (Victoria, Australia)                          |
| 603 | 38  | 澳大利亚东南海岸近海 (Near South East Coast of Australia)          |
| 604 | 38  | 澳大利亚东海岸近海 (Near East Coast of Australia)                 |
| 605 | 38  | 澳大利亚以东地区 (East of Australia)                             |
| 606 | 38  | 诺福克岛地区 (Norfolk Island Region)                           |
| 607 | 38  | 新西兰西北以远地区 (Northwest of New Zealand)                     |
| 608 | 38  | 巴斯海峡 (Bass Strait)                                       |
| 609 | 38  | 澳大利亚塔斯马尼亚地区 (Tasmania Region, Australia Region)          |
| 610 | 38  | 澳大利亚东南以远地区 (Southeast of Australia)                      |
| 611 | 39  | 北太平洋 (North Pacific Ocean)                               |
| 612 | 39  | 夏威夷群岛地区 (Hawaiian Islands Region)                        |
| 613 | 39  | 夏威夷 (Hawaii)                                             |
| 614 | 39  | 密克罗尼西亚地区加罗林群岛东部 (E. Caroline Islands, Micronesia)        |
| 615 | 39  | 马歇尔群岛地区 (Marshall Islands Region)                        |
| 616 | 39  | 马绍尔群岛埃尼威托克环礁地区 (Eniwetok Atoll Region, Marshall Islands) |
| 617 | 39  | 马绍尔群岛比基尼环礁地区 (Bikini Atoll Region, Marshall Islands)     |
| 618 | 39  | 基里巴斯吉尔伯特群岛地区 (Gilbert Islands, Kiribati Region)          |
| 619 | 39  | 约翰斯顿岛地区 (Johnston Island Region)                         |
| 620 | 39  | 基里巴斯莱恩群岛地区 (Line Islands Region, Kiribati)               |
| 621 | 39  | 基里巴斯巴尔米拉岛地区 (Palmyra Island Region, Kiribati)            |
| 622 | 39  | 基里巴斯圣诞岛地区 (Kiritimati Region, Kiribati)                  |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                    |
|-----|-----|-------------------------------------------------------|
| 623 | 39  | 图瓦卢地区 (Tuvalu region)                                 |
| 624 | 39  | 基里巴斯菲尼克斯群岛地区 (Phoenix Islands, Kiribati Region)       |
| 625 | 39  | 托克劳群岛地区 (Tokelau Islands Region)                      |
| 626 | 39  | 库克群岛北部 (Northern Cook Islands)                        |
| 627 | 39  | 库克群岛地区 (Cook Islands Region)                          |
| 628 | 39  | 社会群岛地区 (Society Islands Region)                       |
| 629 | 39  | 土布艾群岛地区 (Tubuai Islands Region)                       |
| 630 | 39  | 马克萨斯群岛地区 (Marquesas Islands Region)                   |
| 631 | 39  | 土阿莫土群岛地区 (Tuamotu Archipelago Region)                 |
| 632 | 39  | 南太平洋 (South Pacific Ocean)                            |
| 633 | 40  | 罗蒙诺索夫海岭 (Lomonosov Ridge)                             |
| 634 | 40  | 北冰洋 (Arctic Ocean)                                    |
| 635 | 40  | 格陵兰北海岸近海 (Near North Coast of Greenland)              |
| 636 | 40  | 格陵兰岛东部 (Eastern Greenland)                            |
| 637 | 40  | 冰岛地区 (Iceland Region)                                 |
| 638 | 40  | 冰岛 (Iceland)                                          |
| 639 | 40  | 扬马延岛区域 (Jan Mayen Island region)                      |
| 640 | 40  | 格陵兰海 (Greenland Sea)                                  |
| 641 | 40  | 斯瓦巴德以北地区 (North of Svalbard)                          |
| 642 | 40  | 挪威海 (Norwegian Sea)                                   |
| 643 | 40  | 斯瓦巴德地区 (Svalbard Region)                              |
| 644 | 40  | 法兰士约瑟夫地以北地区 (North of Franz Josef Land)               |
| 645 | 40  | 俄罗斯法兰士约瑟夫地 (Franz Josef Land, Russia)                 |
| 646 | 40  | 挪威北部 (Northern Norway)                                |
| 647 | 40  | 巴伦支海 (Barents Sea)                                    |
| 648 | 40  | 俄罗斯新地岛 (Novaya Zemlya, Russia)                        |
| 649 | 40  | 喀拉海 (Kara Sea)                                        |
| 650 | 40  | 俄罗斯西西伯利亚海岸近海 (Near Coast of Western Siberia, Russia)  |
| 651 | 40  | 北地群岛以北地区 (North of Severnaya Zemlya)                  |
| 652 | 40  | 俄罗斯北地群岛 (Severnaya Zemlya, Russia)                    |
| 653 | 40  | 俄罗斯中西伯利亚海岸近海 (Near coast of Central Siberia, Russia)  |
| 654 | 40  | 俄罗斯北地群岛以东地区 (East of Severnaya Zemlya, Russia)        |
| 655 | 40  | 拉普捷夫海 (Laptev Sea)                                    |
| 656 | 41  | 俄罗斯西伯利亚东南部 (Southeastern Siberia, Russia)             |
| 657 | 41  | 俄罗斯东部—中国东北边境地区 (E. Russia - N.E. China border region) |
| 658 | 41  | 中国东北部 (Northeastern China)                            |
| 659 | 41  | 朝鲜 (North Korea)                                      |
| 660 | 41  | 日本海 (Sea of Japan)                                    |
| 661 | 41  | 俄罗斯滨海地区 (Primor'ye, Russia)                           |
| 662 | 41  | 俄罗斯萨哈林 (Sakhalin, Russia)                             |
| 663 | 41  | 鄂霍次克海 (Sea of Okhotsk)                                |
| 664 | 41  | 中国东南部 (Southeastern China)                            |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                  |
|-----|-----|-----------------------------------------------------|
| 665 | 41  | 黄海 (Yellow Sea)                                     |
| 666 | 41  | 中国东部海岸远海 (Off Coast of Eastern China)               |
| 667 | 42  | 新西伯利亚群岛以北地区 (North of New Siberian Islands)         |
| 668 | 42  | 俄罗斯新西伯利亚群岛 (New Siberian Islands, Russia)           |
| 669 | 42  | 东西伯利亚海 (East Siberian Sea)                          |
| 670 | 42  | 东西伯利亚北海岸近海 (Near North Coast of Eastern Siberia)    |
| 671 | 42  | 俄罗斯西伯利亚东部 (Eastern Siberia, Russia)                 |
| 672 | 42  | 楚科克海 (Chukchi Sea)                                  |
| 673 | 42  | 白令海峡 (Bering Strait)                                |
| 674 | 42  | 阿拉斯加州圣劳伦斯岛地区 (Saint Lawrence Island, Alaska Region) |
| 675 | 42  | 波弗特海 (Beaufort Sea)                                 |
| 676 | 42  | 阿拉斯加州北部 (Northern Alaska)                           |
| 677 | 42  | 加拿大北育空地区 (Northern Yukon Territory, Canada)         |
| 678 | 42  | 加拿大伊利莎白皇后群岛 (Queen Elizabeth Islands, Canada)       |
| 679 | 42  | 加拿大西北地区 (Northwest Territories – Nunavut, Canada)   |
| 680 | 42  | 格陵兰西部 (Western Greenland)                           |
| 681 | 42  | 巴芬湾 (Baffin Bay)                                    |
| 682 | 42  | 加拿大巴芬岛地区 (Baffin Island Region, Canada)             |
| 683 | 43  | 中太平洋东南地区 (Southeast Central Pacific Ocean)          |
| 684 | 43  | 东太平洋南部海岭 (Southern East Pacific Rise)               |
| 685 | 43  | 复活节岛地区 (Easter Island Region)                       |
| 686 | 43  | 西智利海丘 (West Chile Rise)                             |
| 687 | 43  | 胡安·弗尔南德斯群岛地区 (Juan Fernandez Islands Region)        |
| 688 | 43  | 新西兰北岛以东地区 (East of North Island, New Zealand)       |
| 689 | 43  | 新西兰查塔姆群岛地区 (Chatham Islands Region, New Zealand)    |
| 690 | 43  | 查塔姆群岛以南地区 (South of Chatham Islands)                |
| 691 | 43  | 太平洋—南极海岭 (Pacific – Antarctic Ridge)                |
| 692 | 43  | 太平洋南部 (Southern Pacific Ocean) (已停止使用)              |
| 693 | 44  | 中太平洋东部地区 (East Central Pacific Ocean)               |
| 694 | 44  | 东太平洋中部海岭 (Central East Pacific Rise)                |
| 695 | 44  | 加拉帕戈斯群岛以西地区 (West of Galapagos Islands)             |
| 696 | 44  | 加拉帕戈斯群岛地区 (Galapagos Islands Region)                |
| 697 | 44  | 厄瓜多尔加拉帕戈斯群岛 (Galapagos Islands, Ecuador)            |
| 698 | 44  | 加拉帕戈斯群岛西南以远地区 (Southwest of Galapagos Islands)      |
| 699 | 44  | 加拉帕戈斯群岛东南以远地区 (Southeast of Galapagos Islands)      |
| 700 | 45  | 塔斯马尼亚以南地区 (South of Tasmania)                       |
| 701 | 45  | 麦阔里岛以西地区 (West of MacQuarie Island)                 |
| 702 | 45  | 巴勒尼群岛地区 (Balleny Islands Region)                    |
| 703 | 46  | 印度安达曼群岛地区 (Andaman Islands, India Region)           |
| 704 | 46  | 印度尼科巴群岛地区 (Nicobar Islands, India Region)           |
| 705 | 46  | 北苏门答腊西海岸远海 (Off West Coast of Northern Sumatera)    |
| 706 | 46  | 印度尼西亚苏门答腊北部 (Northern Sumatera, Indonesia)          |

| 代码  | 地震区 | 描述                                                     |
|-----|-----|--------------------------------------------------------|
| 707 | 46  | 马来亚半岛 (Malay Peninsula)                                |
| 708 | 46  | 泰国湾 (Gulf of Thailand)                                 |
| 709 | 47  | 阿富汗东南部 (Southeastern Afghanistan)                      |
| 710 | 47  | 巴基斯坦 (Pakistan)                                        |
| 711 | 47  | 克什米尔西南部 (Southwestern Kashmir)                         |
| 712 | 47  | 印度—巴基斯坦边境地区 (India – Pakistan Border Region)           |
| 713 | 48  | 哈萨克斯坦中部 (Central Kazakhstan)                           |
| 714 | 48  | 乌兹别克斯坦东南部 (Southeastern Uzbekistan)                    |
| 715 | 48  | 塔吉克斯坦 (Tajikistan)                                     |
| 716 | 48  | 吉尔吉斯斯坦 (Kyrgyzstan)                                    |
| 717 | 48  | 阿富汗—塔吉克斯坦边境地区 (Afghanistan – Tajikistan Border Region) |
| 718 | 48  | 阿富汗兴都库什地区 (Hindu Kush Regio, Afghanistan)              |
| 719 | 48  | 塔吉克—中国新疆边境地区 (Tajik – Xinjiang Border Region)          |
| 720 | 48  | 克什米尔西北部 (Northwestern Kashmir)                         |
| 721 | 49  | 芬兰 (Finland)                                           |
| 722 | 49  | 挪威—俄罗斯边境地区 (Norway – Russia Border Region)             |
| 723 | 49  | 芬兰—俄罗斯边境地区 (Finland – Russia Border Region)            |
| 724 | 49  | 波罗的海—白俄罗斯—俄罗斯西北部 (Baltic – Belarus – Nw Russia Region) |
| 725 | 49  | 俄罗斯西伯利亚西北部 (Northwestern Siberia, Russia)              |
| 726 | 49  | 俄罗斯西伯利亚中北部 (Northcentral Siberia, Russia)              |
| 727 | 49  | 南极洲维多利亚地 (Victoria Land, Antarctica)                   |
| 728 | 50  | 罗斯海 (Ross Sea)                                         |
| 729 | 50  | 南极洲 (Antarctica)                                       |
| 730 | 5   | 东太平洋北部海岭 (Northern East Pacific Rise)                  |
| 731 | 7   | 洪都拉斯北部 (North Of Honduras)                             |
| 732 | 10  | 南桑威奇群岛东部 (East Of South Sandwich Islands)              |
| 733 | 25  | 泰国 (Thailand)                                          |
| 734 | 25  | 老挝 (Laos)                                              |
| 735 | 25  | 柬埔寨 (Cambodia)                                         |
| 736 | 25  | 越南 (Vietnam)                                           |
| 737 | 25  | 东京湾 (Gulf of Tongking)                                 |
| 738 | 32  | 雷克雅内斯海岭 (Reykjanes Ridge)                              |
| 739 | 32  | 亚速尔—圣文森特角海岭 (Azores – Cape St. Vincent Ridge)          |
| 740 | 33  | 欧文断裂带地区 (Owen Fracture Zone Region)                    |
| 741 | 33  | 印度洋三岔点地区 (Indian Ocean Triple Junction)                |
| 742 | 33  | 西印度洋—南极海岭 (Western Indian – Antarctic Ridge)           |
| 743 | 37  | 撒哈拉沙漠西部 (Western Sahara)                               |
| 744 | 37  | 毛里塔尼亚 (Mauritania)                                     |
| 745 | 37  | 马里 (Mali)                                              |
| 746 | 37  | 塞内加尔—冈比亚地区 (Senegal – Gambia Region)                   |
| 747 | 37  | 几内亚地区 (Guinea Region)                                  |
| 748 | 37  | 塞拉利昂 (Sierra Leone)                                    |

| 代码  | 地震区 | 描述                                            |
|-----|-----|-----------------------------------------------|
| 749 | 37  | 利比里亚地区 (Liberia Region)                       |
| 750 | 37  | 科特迪瓦 (Cote d'ivoire)                          |
| 751 | 37  | 布基纳法索 (Burkina Faso)                          |
| 752 | 37  | 加纳 (Ghana)                                    |
| 753 | 37  | 贝宁湾—多哥地区 (Benin - Togo Region)                |
| 754 | 37  | 尼日尔 (Niger)                                   |
| 755 | 37  | 尼日利亚 (Nigeria)                                |
| 756 | 43  | 太平洋南部 (Southern Pacific Ocean)                |
| 757 | 44  | 加拉帕戈斯三岔点地区 (Galapagos Triple Junction Region) |



附 录 J  
(资料性附录)

本标准章条编号与《地震数据交换标准》  
(SEED 格式 2.3 版参考手册, 1993, 英文版, 2002 年 2 月 22 日增补) 章条编号对照

表 J.1 给出了本标准章条编号与《地震数据交换标准》(SEED 格式 2.3 版参考手册, 1993, 英文版, 2002 年 2 月 22 日增补) 章条编号对照一览表。

表 J.1

| 本标准章条编号 | 《地震数据交换标准》(SEED 格式 2.3 版参考手册, 1993, 英文版, 2002 年 2 月 22 日增补) 章条编号 |
|---------|------------------------------------------------------------------|
| 2       | 术语表中的部分术语                                                        |
| 3.1     | 第 2 章中格式组织一节                                                     |
| 3.2     | 第 2 章中物理卷和逻辑卷一节                                                  |
| 3.3     | 第 2 章中格式体一节                                                      |
| 3.4     | 第 2 章中控制头段一节                                                     |
| 3.5     | 第 2 章中子块一节                                                       |
| 3.6     | 第 2 章中数据记录一节                                                     |
| 3.7     | 第 2 章中现场台站卷一节                                                    |
| 3.8     | 第 2 章中现场台站卷合并为台网卷一节                                              |
| 3.9     | 第 2 章中遥测卷和电子数据传送一节                                               |
| 4.1     | 第 3 章中 ASCII 头段字段的约定一节                                           |
| 4.2     | 第 3 章中怎样汇编控制头段一节                                                 |
| 4.3     | 第 3 章中二进制数据字段的描述一节                                               |
| 5       | 第 4 章                                                            |
| 6       | 第 5 章                                                            |
| 7       | 第 6 章                                                            |
| 8       | 第 7 章                                                            |
| 9       | 第 8 章                                                            |
| 附录 A    | 附录 A                                                             |
| 附录 B    | 附录 B                                                             |
| 附录 C    | 附录 D                                                             |
| 附录 D    | 附录 F                                                             |
| 附录 E    | 附录 G                                                             |
| 附录 F    | 附录 H                                                             |
| 附录 G    | 第 2 章中怎样写 SEED 数据一节                                              |
| 附录 H    | 附录 J                                                             |
| 附录 I    | 附录 K                                                             |
| 附录 J    | —                                                                |
|         | 附录 C                                                             |
|         | 附录 E                                                             |
|         | 附录 L                                                             |

## 参 考 文 献

- GB/T 1.1 — 2000 标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则
- GB/T 5271.1 — 2000 信息技术词汇 第1部分：基本术语
- GB/T 5271.2 — 1988 数据处理词汇 02 部分算术和逻辑运算
- GB/T 5271.3 — 1987 数据处理词汇 03 部分设备技术
- GB/T 5271.4 — 2000 信息技术词汇 第4部分：数据的组织
- GB/T 5271.5 — 1987 数据处理词汇 05 部分数据的表示法
- GB/T 5271.6 — 2000 信息技术词汇 第6部分：数据的准备与处理
- GB/T 5271.7 — 1986 数据处理词汇 07 部分计算机程序设计
- GB/T 5271.8 — 1993 数据处理词汇 08 部分控制、完整性和安全性
- GB/T 5271.9 — 1986 数据处理词汇 09 部分数据通信
- GB/T 14915 — 1994 电子数据交换术语
- GB/T 17532 — 1998 术语工作计算机应用词汇
- GB/T 18207.1 — 2000 防震减灾术语第1部分：基本术语
- GB/T 20000.2 — 2001 标准化工作指南第2部分：采用国际标准的规则
- JJF 1001 — 1998 通用计量术语及定义





中华人民共和国  
地震行业标准  
地震波形数据交换格式  
DB/T 2—2003

\*

地震出版社出版

北京民族学院南路9号

邮政编码: 100081

电话: 68462709

北京地大彩印厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

开本 880×1230 1/16 印张 8.25 字数 264 千字

2003 年 12 月第一版 2003 年 12 月第一次印刷

印数 0001—2000

\*

书号: 135028·2938 定价 50.00 元

版权专有 不得翻印