ICS 91.120.25
CCS P 15

DB

中华人民共和国地震行业标准

DB/T 89—2022

地震台网运行规范　强震动观测

**Specification for the operation of seismic networks—
Strong motion observation**

2022-12-29 发布　　2023-05-01 实施

中国地震局　　发 布

目　　次

前言 …… Ⅲ
引言 …… Ⅳ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　缩略语 …… 2
5　基本业务要求 …… 2
5.1　观测站 …… 2
5.2　省级业务中心 …… 2
5.3　国家级业务中心 …… 2
6　观测站运行 …… 2
6.1　观测站基本信息和仪器参数维护 …… 2
6.2　观测站设备远程维护和现场巡检 …… 3
6.3　强震动加速度仪校准 …… 3
6.4　运行维护月报 …… 3
7　省级业务中心运行 …… 3
7.1　观测站监控 …… 3
7.2　数据回收和初步处理 …… 4
7.3　数据产出 …… 4
7.4　运行维护月报和年度报告 …… 4
8　国家级业务中心运行 …… 4
8.1　观测站基本信息汇总和维护 …… 4
8.2　数据汇集、格式转换、备份和归档 …… 4
8.3　常规数据处理 …… 5
8.4　应急数据处理 …… 5
8.5　运行维护年度报告和强震动记录专辑 …… 6
附录A（规范性）　强震动观测站基本信息表 …… 7
附录B（规范性）　强震动加速度仪主要参数设置 …… 8
附录C（规范性）　观测站远程通信检查记录表 …… 9
附录D（规范性）　强震动加速度仪现场检查记录表 …… 10
附录E（资料性）　观测站运行维护月报内容 …… 11
附录F（规范性）　强震动加速度仪的通道、方向和极性规定及检测方法 …… 13
附录G（规范性）　原始加速度记录信息表 …… 14

附录 H（资料性） 省级业务中心运行维护年度报告内容 …… 15
附录 I（规范性） 强震动记录内容和格式 …… 16
附录 J（资料性） 强震动观测简报内容 …… 19
附录 K（资料性） 国家级业务中心运行维护年度报告内容 …… 20
参考文献 …… 21

前　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国地震局提出。

本文件由地震监测预报标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中国地震局工程力学研究所、中国地震台网中心、北京工业大学、云南省地震局、中国科学院大学、广东省地震局、北京市地震局、四川省地震局、陕西省地震局、新疆维吾尔自治区地震局、甘肃省地震局、山西省地震局、江苏省地震局、河北省地震局、中国地震局第一监测中心。

本文件主要起草人：于海英、代光辉、周宝峰、李山有、李小军（北京工业大学）、崔建文、温瑞智、马强、周克昌、章文波、任叶飞、刘艳琼、孙丽、吴华灯、白立新、苏金蓉、何少林、李佐唐、舒优良、魏斌、徐扬、杨伟林、宋晋东、卢建旗、解全才、王宇欢、杨程、钟玉盛、李小军（河北省地震局）、林国良、江鹏、于天洋、孟庆筱。

重要提示：本标准在实施过程中如有意见或建议，请将意见建议发送至 jcybfbw@163.com 并抄送 biaozhun@cea.gov.cn，或寄送至地震监测预报标准化技术委员会（地址：北京市西城区三里河南横街 5 号，中国地震台网中心；邮政编码：100045），并注明联系方式。

引　言

强震动观测为地震工程学的发展作出了重要贡献，反应谱理论的提出和发展正是建立在强震动加速度记录的获取和积累基础上。随着强震动观测技术的迅速发展，其应用范围也在不断地得到拓宽。利用强震动观测技术开展地震烈度速报、重大工程地震预警、工程结构健康监测，为我国防震减灾决策提供了重要技术支撑。

近年来，我国从汶川、芦山、九寨沟等大地震中吸取了强震动观测经验和教训，取得了强震动观测运行维护工作对强震动记录质量影响的新认知，科学和规范化的运维工作将会更好地保证强震动观测数据的质量。目前，社会和经济需求推动了我国强震动观测的规模进一步扩大，国家和地方政府、大型国企建设了大量强震动观测站。然而，对于大规模强震动观测的运行维护一直缺少科学和规范化的指导。因此，亟待给出强震动观测的运行维护、数据产出以及相关工作技术要求和方法，助力强震动观测业务的规范化和高效运行。

本文件基于多年来我国强震动观测网运行维护工作基础，结合中国地震局近年来对地震监测业务架构和地震台站改革的指导意见要求而制定。

地震台网运行规范　强震动观测

1　范围

本文件规定了强震动观测网运行与维护的相关技术要求及方法。

本文件适用于强震动观测网的运行与维护，强震动观测专用站网的运行与维护可参考执行。

2　规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1988—1998　信息技术　信息交换用七位编码字符集

GB/T 2260　中华人民共和国行政区划代码

GB/T 17742—2020　中国地震烈度表

GB 50011—2010　建筑抗震设计规范（2016 年版）

DB/T 10—2016　数字强震动加速度仪

DB/T 17—2018　地震台站建设规范　强震动台站

DB/T 58—2014　地震名称确定规则

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

强震动　strong motion

地震或爆破等引起的场地或工程结构的强烈震动。

［来源：DB/T 10—2016，3.1］

3.2

强震动加速度仪　strong motion seismograph

记录地震产生强地面运动的加速度的仪器。

［来源：GB/T 18207.2—2005，8.1.4］

3.3

原始加速度事件　raw acceleration event

强震动加速度仪记录并存储的原始加速度数据文件。

3.4

原始加速度记录　raw acceleration record

原始加速度事件进行格式转换后生成的数据文件。

3.5

强震动记录　strong motion record

原始加速度记录进行零基线调整并导入地震、观测站场地条件等记录信息后生成的数据文件。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

GNSS:全球卫星导航系统(global navigation satellite system)。

5 基本业务要求

5.1 观测站

观测站运行维护任务包括下列内容:

a) 应对强震动观测站基本信息和仪器参数进行维护;
b) 应对强震动观测站设备进行远程维护和现场巡检;
c) 宜对加速度仪送交具备资质的检测机构进行校准;
d) 应编写观测站运行维护月报。

5.2 省级业务中心

省级业务中心运行维护任务应包括下列内容:

a) 对所属强震动观测站进行远程监控;
b) 承担原始加速度事件回收和数据初步处理任务;
c) 及时产出原始加速度事件、原始加速度记录信息;
d) 汇总观测站运行维护月报和编写强震动观测业务运行维护年度报告。

5.3 国家级业务中心

国家级业务中心运行维护任务应包括下列内容:

a) 汇总并维护全国观测站基本信息;
b) 及时汇集、备份、归档全国强震动观测数据;
c) 承担常规数据处理、产品产出任务;
d) 及时完成应急数据处理工作;
e) 编写全国强震动观测业务运行维护年度报告和强震动记录专辑。

6 观测站运行

6.1 观测站基本信息和仪器参数维护

6.1.1 观测站基本信息

对于新建或更新观测系统的强震动观测站,应及时建立或更新观测站基本信息,并更新观测系统中的相应配置。观测站基本信息表应遵守附录 A 的规定。

6.1.2 仪器参数

当强震动加速度仪更换或损坏而变更参数时,应按照附录 B 的设定值,在现场或远程设置强震动加速度仪参数。

6.2 观测站设备远程维护和现场巡检

6.2.1 远程维护

6.2.1.1 远程检查

每月上、下旬应分别对观测站的强震动加速度仪远程检查至少一次，每月16日上报本月上旬检查结果，次月1日前上报本月下旬检查结果。观测站远程通信检查记录表应遵守附录C的规定。

6.2.1.2 故障处理

如发生下列故障之一时应在当天进行处置，并尽快采取维修措施：

a) 远程通信连接失败；
b) 强震动加速度仪连通失败；
c) 实时传输波形断记；
d) 加速度仪功能试验未能正常显示方波；
e) GNSS校时失效；
f) 电源电压不满足要求。

6.2.2 现场巡检

6.2.2.1 每年应对强震动观测站进行至少1次现场巡检。

6.2.2.2 现场巡检应包括以下内容：

a) 检查仪器设备，应对加速度仪进行零位检查、功能试验、人工触发试验；
b) 检查通信和供电设备，如发现通信连接故障、配电线路老化、电源故障等应及时修复；
c) 检查观测室及周围环境，如发现破损或渗漏情况应及时修复，如周围有振动源应及时填写具体情况；
d) 当强震动加速度仪更换或损坏时，应更新触发阈值、事件前后时间、采样率、灵敏度，以及强震动加速度仪的通道、方向、极性等参数；
e) 应对加速度传感器的通道方向和极性进行检查。

6.2.2.3 应填写强震动加速度仪现场检查表，内容和格式应遵守附录D的规定。

6.3 强震动加速度仪校准

6.3.1 对运行5年以上或新更换的强震动加速度仪，宜由具备资质的检测机构对其进行校准，校准参数包括灵敏度、横向灵敏度比、频率响应相对误差、线性度、零位漂移、仪器自噪声、量程和动态范围。校准方法与指标要求应遵守DB/T 10—2016的规定。

6.3.2 校准后的强震动加速度仪应按照DB/T 17—2018中观测设备与调试的要求和步骤进行安装与调试。

6.4 运行维护月报

应编写观测站运行维护月报，内容要求见附录E。

7 省级业务中心运行

7.1 观测站监控

每天应采用专用监控软件监控观测站通信和设备运行状态，发现故障应立即采取相应处置措施，主

要包括通信设备和强震动加速度仪是否在线、GNSS 校时是否有效、电源电压、存储卡容量等。

7.2 数据回收和初步处理

7.2.1 回收原始加速度事件

7.2.1.1 宜采用数据回收专用软件回收观测站的原始加速度事件或在数据流服务器中自动截取实时原始加速度事件。

7.2.1.2 在数据流服务器中截取原始加速度事件时，事件触发前和事件结束后时间应各为 30 s。

7.2.2 格式转换和数据备份

7.2.2.1 宜采用格式转换软件将原始加速度事件转换成原始加速度记录。

7.2.2.2 应及时备份观测站产出的全部原始加速度事件。

7.3 数据产出

7.3.1 地震和观测站信息

应收集地震和观测站信息以及强震动加速度仪的通道、方向、极性参数，其中地震信息包括发震时刻、震中经纬度、震级、震源深度信息，观测站信息应遵守附录 A 的规定，强震动加速度仪的通道、方向、极性参数应遵守附录 F 的规定。

7.3.2 原始加速度记录信息

当达到应急数据处理条件或加速度峰值不小于 $0.01g_n$（$g_n=9.806\ 65\ m/s^2$）时，应按数据回收、信息收集以及经格式转换后的原始加速度记录信息内容填写原始加速度记录信息表，具体内容和格式应遵守附录 G 的规定。

7.3.3 原始加速度事件和记录信息产出时限

应在震后 40 min 内产出原始加速度事件（不含通信或设备故障无法回收的事件）和原始加速度记录信息。如通信恢复或设备故障排除后，应立即回收原始加速度事件并产出原始加速度事件和原始加速度记录信息，内容和格式应遵守附录 G 的规定。

7.4 运行维护月报和年度报告

7.4.1 应汇总全省观测站运行维护月报，编辑全省观测站运行维护月报，月报内容见附录 E。

7.4.2 每年年初应编写上年度强震动观测运行维护年度工作报告，年度报告内容见附录 H。

8 国家级业务中心运行

8.1 观测站基本信息汇总和维护

应汇总全国强震动观测站基本信息并及时更新观测站基本信息库。

8.2 数据汇集、格式转换、备份和归档

8.2.1 数据汇集

宜采用数据汇集专用软件及时下载省级业务中心产出的原始加速度事件。

8.2.2 格式转换

对原始加速度事件应转换生成原始加速度记录。

8.2.3 数据备份和归档

8.2.3.1 应对原始加速度事件和加速度记录及时备份。

8.2.3.2 原始加速度事件和加速度记录应按三个观测方向为一组归档，以备常规数据处理，具体要求如下：

a) 波形应震相完整；

b) 震级 4 级以上(含 4 级)或原始加速度事件中有一个观测方向加速度峰值不小于 $0.01g_n$；

c) 信噪比宜大于 10 dB。

8.3 常规数据处理

8.3.1 原始加速度记录零基线调整要求

应按下列要求对原始加速度记录进行零基线调整：

a) 计算原始加速度记录事前 30 s 记录的平均值 A；

b) 原始加速度记录所有采样点数据减去事前记录的平均值 A。

8.3.2 处理步骤

应采用数据处理专用软件进行下列处理：

a) 为原始加速度记录导入头段信息，按 8.3.1 要求对原始加速度记录进行零基线调整，生成标准格式的强震动记录，其格式应遵守附录 I 的规定；

b) 对强震动记录进行滤波处理，采用 4 阶巴特沃斯滤波器，频带 0.1 Hz～80 Hz(采样率为 200 sps)，频带 0.1 Hz～40 Hz(采样率为 100 sps)，计算得到校正加速度、积分速度和位移；

c) 计算反应谱和傅里叶幅值谱，反应谱的计算采用精确法，周期范围为 0.02 s～10 s，包括绝对加速度反应谱、相对速度反应谱和相对位移反应谱的计算(包括 5 个阻尼比 0.00、0.02、0.05、0.10、0.20)，傅里叶幅值谱的计算采用快速傅里叶算法；

d) 绘制强震动记录时程、校正加速度时程、傅里叶幅值谱和反应谱图件；

e) 绘制加速度峰值、速度峰值分布图；

f) 编写强震动观测简报(终报)，简报内容见附录 J。

8.4 应急数据处理

8.4.1 启动条件

当发生大于或等于 4 的地震时，应立即启动应急数据处理工作。

8.4.2 内容和产出时限

应急数据处理内容和产出要求如下。

a) 震后 15 min 内产出地震有感范围内(见表 1)的观测站数目及观测站震中距。

表 1　地震有感半径与震级的关系表

震级 M	≤4.0	(4.0 4.3]	(4.3 4.5]	(4.5 4.8]	(4.8 5.0]	(5.0 5.3]	(5.3 5.5]
有感半径 km	15	25	40	75	150	170	200
震级 M	(5.5 5.8]	(5.8 6.0]	(6.0 6.5]	(6.5 7.0]	(7.0 7.5]	(7.5 8.0]	(8.0 8.5]
有感半径 km	230	260	340	450	600	800	1 100
注：(4.0 4.3]表示震级范围＞4，且≤4.3。							

b) 震后 25 min 内至完成常规数据处理前应先发布强震动观测简报(初报)，简报内容见附录 J。

c) 接收到原始加速度记录 60 min 内应完成强震动记录的常规处理，编写强震动观测简报(终报)，简报内容见附录 J。接收到原始加速度记录 60 min 内应按照 GB/T 17742—2020 中 4.3 的要求，采用数据处理专用软件完成仪器测定地震烈度的处理。

d) 接收到原始加速度记录 80 min 内应绘制加速度峰值、速度峰值及仪器测定的地震烈度分布图。

8.5　运行维护年度报告和强震动记录专辑

8.5.1　国家级业务中心运行维护年度报告

8.5.1.1　应汇总省级强震动观测业务运行维护年度报告。

8.5.1.2　应编写全国强震动观测网运行维护年度报告，年度报告内容见附录 K。

8.5.2　强震动记录专辑

8.5.2.1　在 7 级及以上地震发生后，应在 3 个月内完成强震动记录专辑的编写。

8.5.2.2　专辑内容应包括：地震概况、观测仪器、数据处理、观测站目录、强震动记录目录。

附　录　A
（规范性）
强震动观测站基本信息表

强震动观测站基本信息应符合表 A.1。相关说明如下。

a）　观测站类型按观测目的分为自由场台站、活断层台阵、地形影响台阵、衰减台阵、场地影响台阵、结构台阵等。

b）　观测站经度和纬度以度(°)为单位，小数点后保留 4 位有效数字，如：121.3112°E、31.2943°N。

c）　观测站的场地类别按照 GB 50011—2010(2016 年版)的规定进行划分。

d）　仪器型号应同时注明记录仪型号和传感器型号，属于内置摆的仪器应注明。

e）　通信方式按照实际情况，分为无线传输、有线传输。

f）　IP 地址或电话号码可视观测站数据传输方式填写，其中 IP 地址指地震行业内网地址；电话号码应注明区号，如：021-59179807。

g）　通信方式更新日期、建台日期、终止观测日期格式为“YYYY-MM-DD”，其中 YYYY 为 4 位表示年，MM 为 2 位表示月，DD 为 2 位表示日，位数不足时在前面补 0，如：2019-12-07。

h）　观测站地址应包括省(自治区、直辖市)、市、县、乡镇、村或者城市的街道门牌号，如：上海市嘉定区南翔镇沪宜公路 218 号。

表 A.1　强震动观测站基本信息表

序号	观测站代码	观测站名称	观测站类型	观测站经度 °E	观测站纬度 °N	高程 m	场地类别	仪器型号	灵敏度 V/g	通道方向极性
1										
2										

序号	记录仪满量程 g	记录仪模数转换位数	通信方式	网络地址或电话号码	通信方式更新日期	建台日期	终止观测日期	观测站地址
1								

附 录 B
（规范性）
强震动加速度仪主要参数设置

强震动加速度仪主要参数设置要求应符合表 B.1。

表 B.1 强震动加速度仪主要参数设置要求

序号	参数名称	设定值	备注
1	触发方式	阈值触发	强震动加速度仪触发方式一般采用阈值触发
2	触发阈值	0.02 m/s/s	当背景振动加速度均方根值小于 0.000 1g_n 时，触发阈值调减至 0.01 m/s/s
3	事件前时间	30 s	为记录初次达到触发阈值时刻的前时间段
4	事件后时间	30 s	为记录最后一次达到触发阈值时刻的后时间段
5	传输方式	事件传输或实时传输	当需要实时传输时，加速度仪选择实时方式，要求存储地震事件
6	采样率	200 sps	强震动加速度仪实时传输时采样率采用 100 sps，存储地震事件时的采样率为 200 sps
7	灵敏度	出厂值或校准值	初次安装的新加速度传感器使用出厂值，如有重新校准的使用校准值
8	采集滤波器	FIR 数字滤波器	设置低通高频截止频率 100 Hz(采样率为 200 sps)或 50 Hz(采样率为 100 sps)，线性相位

附　录　C
（规范性）
观测站远程通信检查记录表

观测站远程通信检查记录应符合表 C.1。相关说明如下：

a）　仪器型号应同时注明记录仪型号和传感器型号，属于内置摆的仪器应注明；

b）　检查日期格式为“YYYY-MM-DD”，其中 YYYY 为 4 位表示年，MM 为 2 位表示月，DD 为 2 位表示日，位数不足时在前面补 0，如：2019-12-07；

c）　检查内容应填写“连通和功能试验”；

d）　连通结果应填写“是”或“否”；

e）　检查结果文档应填写该文档的短文件名；

f）　备注填写连通失败的原因及解决措施。

表 C.1　观测站远程通信检查记录表

序号	观测站代码	观测站名称	IP 地址或电话号	仪器型号	检查日期	检查内容	连通结果	检查结果文档	备注

附 录 D
（规范性）
强震动加速度仪现场检查记录表

强震动加速度仪现场检查记录应符合表 D.1。相关说明如下。

a） 观测室环境指室内及周边环境变化情况。室内环境指门窗是否完好、漏雨或潮湿等情况。

b） 周边环境是否有噪声源以及地形、建筑、道路变化等。

c） 通道方向极性指是否与观测站基本信息一致。

表 D.1 强震动加速度仪现场检查记录表

<table>
<tr><td colspan="2">观测站名称</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">观测站代号</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">记录仪型号</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">记录仪编号</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">传感器型号</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td rowspan="2">传感器编号</td><td>外置</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>内置</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">电源设备状态
（正常工作/宕机）</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">存储卡剩余容量与总容量
比率/%</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">通道</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="2">零位调整前电压/mV</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">零位调整后电压/mV</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>功能试验
文件名</td><td></td><td>人工触发试验
文件名</td><td></td><td>GNSS
校时有效性</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">记录回收</td><td>文件个数</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>文 件 名</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td colspan="2">参数变更</td><td>触发阈值/
gal</td><td>事件前时间/
s</td><td>事件后时间/
s</td><td>采样率/
sps</td><td>灵敏度/
(V/g)</td><td>通道方向极性</td></tr>
<tr><td colspan="2">原设置</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">变更值</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">观测室环境</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">故障
处理</td><td>故障现象</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>故障处理</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>结 果</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>重要记事</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>检查人员</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>日期</td><td colspan="7"></td></tr>
</table>

附 录 E
（资料性）
观测站运行维护月报内容

E.1 内容框架

观测站运行维护月报宜包括下列基本内容：

a） 概述；

b） 观测站远程访问连通和功能检查情况；

c） 其他日常维护情况。

E.2 概述

给出所属强震动观测站概况、对观测站远程访问连通和功能检查以及其他日常维护情况。

E.3 观测站远程访问连通和功能检查

给出观测站远程连通和功能检查情况，示例符合表 E.1。

表 E.1 观测站远程连通和功能检查情况示例

序号	观测站名称	连通情况		月连通率	功能检查		月完成率
		上半月	下半月		上半月	下半月	
1	长安台	√	√	100%	√	√	100%
2	西安台	√	√	100%	√	√	100%
3	蒲城台	√	√	100%	√	√	100%
4	临潼台	√	√	100%	×	×	0%
5	华县台	√	√	100%	√	√	100%
6	吝店台	√	√	100%	√	√	100%
7	潼关台	√	√	100%	√	√	100%
8	渭南台	√	×	50%	√	×	50%
9	阎良台	√	√	100%	√	√	100%
10	高陵台	√	√	100%	√	√	100%
11	草滩台	√	√	100%	√	√	100%
12	咸阳台	√	√	100%	√	√	100%
13	蓝田台	√	√	100%	√	√	100%
14	华阴台	√	√	100%	√	√	100%
15	大荔台	×	×	0%	×	×	0%
平均连通率				90%	平均完成率		83.3%

月连通率和月完成率说明如下。

a) 月连通率：100％表示上半月和下半月全连通，50％表示半个月不通，0％表示全月不通。平均连通率是指省级业务中心所辖观测站月连通率的平均值。

b) 月完成率：100％表示上半月和下半月全完成，50％表示半个月未完成，0％表示全月未完成。平均完成率是指省级业务中心所辖观测站月完成率的平均值。

E.4 其他日常维护情况

给出其他日常维护情况包括：

a) 观测站设备故障、加速度仪时钟有效性、传感器零位的检查情况；

b) 工作建议。

附 录 F
（规范性）
强震动加速度仪的通道、方向和极性规定及检测方法

F.1 通道、轴向和方向规定

强震动加速度仪一般由强震动记录仪和力平衡加速度传感器组成。记录仪的三个通道分别称为1通道、2通道、3通道，加速度传感器三个轴向分别称为 X 轴、Y 轴、Z 轴。

自由地表观测站的强震动加速度仪安装方向规定：X 轴正方向指东、Y 轴正方向指北、Z 轴正方向指上。

F.2 通道极性规定

当地面运动向东（X 轴向负方向翻转）、向北（Y 轴向负方向翻转）、向上（Z 轴向下翻转），若强震动加速度仪输出信号为正，则定义输出的极性为正，反之为负。

F.3 通道、方向和极性检测步骤

极性检测步骤如下：

a) 向加速度传感器 X 轴正方向旋转 90°，停留 5 s，恢复原位；

b) 向加速度传感器 X 轴负方向旋转 90°，停留 5 s，恢复原位；

c) 向加速度传感器 Y 轴正方向旋转 90°，停留 5 s，恢复原位；

d) 向加速度传感器 Y 轴负方向旋转 90°，停留 5 s，恢复原位。

通过以上检测步骤能使强震动加速度仪记录到如图 F.1 所示的时程曲线（以某种强震动加速度仪为例），检测结果表明该强震动加速度仪通道和极性为－1、－2、－3。通道和极性的含义：强震动记录仪的1通道、2通道、3通道分别对应加速度传感器 X 轴、Y 轴、Z 轴，负号表示强震动记录仪输出的极性为负，即 X 轴正方向指西，Y 轴正方向指南，Z 轴正方向指下。说明当观测站的强震动加速度仪安装方向与规定不一致时，只要确定强震动加速度仪通道和极性，就能为强震动数据处理提供准确的通道和极性信息。

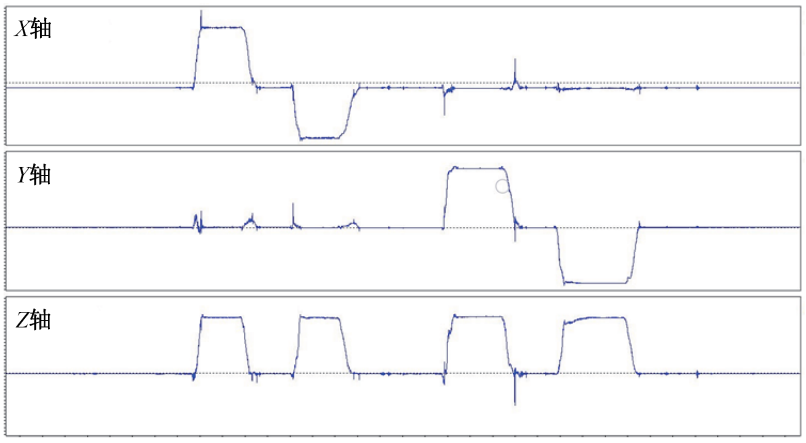


图 F.1 强震动加速度仪经 F.3 检测步骤产生的时程曲线图

附 录 G
（规范性）
原始加速度记录信息表

原始加速度记录信息应符合表 G.1 的规定。相关说明如下：

a） 观测站代码采用六位数字代码，六位数字代码的第一、二位表示地震观测站所在省（自治区、直辖市），采用 GB/T 2260 中省（自治区、直辖市）的行政区划代码表示，第三、四、五、六位表示地震观测站代码的顺序码，仪器型号应同时注明记录仪型号和传感器型号，属于内置摆的仪器应注明，检查日期格式为“YYYY-MM-DD”，其中 YYYY 为 4 位表示年，MM 为 2 位表示月，DD 为 2 位表示日，不足时在前面补 0，如：2019-12-07。

b） 观测站经纬度精度要求小数点后保留 4 位有效数字。

c） 观测对象包括自由地表、建筑、桥梁、大坝等。

d） 测点位置：观测对象为自由地表时应填写“地面”，观测对象为其他时应填写测点具体位置。

e） 原始加速度事件名：该加速度记录对应的地震事件名，命名要求见 DB/T 58—2014。

f） 触发日期：日期格式为“YYYY-MM-DD”，其中 YYYY 为 4 位表示年，MM 为 2 位表示月，DD 为 2 位表示日，不足时在前面补 0，如：2019-12-07。

g） 触发时刻：格式为 HH:MI:SS，“HH”为 2 位表示 24 小时制时，“MI”为 2 位表示分钟，“SS”为 2 位表示秒，不足时前面补 0。

h） 灵敏度：单位为 V/g。

i） 记录极性：按附录 F 格式填写，如－1、－2、－3。

j） 记录长度：单位为秒（s），小数点后保留 1 位有效数字。

表 G.1 原始加速度记录信息表

地震信息							观测站信息								
地震时间		震级	震中位置		震中地点	震源深度 km	观测站名称	观测站代码	经度 °E	纬度 °N	高程 m	场地类别	观测对象	仪器型号	仪器编号
发震日期	发震时刻	M	经度 °E	纬度 °N											

测点信息		记录信息					
测点位置	震中距 km	原始事件名	事件触发	灵敏度 V/g	最大加速度 gal	记录极性	记录长度 s

附 录 H
（资料性）
省级业务中心运行维护年度报告内容

H.1 内容框架

省级业务中心运行维护年度报告宜包括下列基本内容：

a） 概述；

b） 强震动观测业务运行维护；

c） 强震动记录回收、初步处理、产出；

d） 存在的问题；

e） 其他工作。

H.2 概述

给出省级强震动观测网概况、对省级业务运行维护情况及运行率，强震动记录回收、处理、产出的情况汇总。

H.3 运行维护

省级业务运行年维护宜包括下列基本内容：

a） 各观测站运行和远程通信检查情况；

b） 各观测站现场检查情况；

c） 各观测站和全省强震动观测网运行率情况；

d） 各观测站加速度仪校准情况。

H.4 强震动记录回收、处理、产出

省级业务强震动记录回收、处理、产出宜包括下列基本内容：

a） 原始强震动事件回收情况；

b） 数据初步处理、产出情况。

H.5 存在的问题

省级和观测站业务在本年度运行过程中遇到的技术问题。

H.6 其他工作

省级和观测站业务职责以外的其他工作，如：科研项目、发表论文、技术发明等情况。

附 录 I
（规范性）
强震动记录内容和格式

强震动记录由记录头段和数据区组成，其内容和格式要求如下。

a） 记录头段：记录头段的内容和格式要求应符合表 I.1 的规定，同一行的各字段之间用 1 个空格符分隔。记录头段示例见表 I.2。

b） 数据区：强震动记录数据区应位于头段之后，在头段末端和数据区之间空一行。

c） 强震动记录中应使用 GB/T 1988—1998 中规定的 7 位编码字符集的字符。

表 I.1 强震动记录头段内容和格式

行号	字段序号	字段名	长度 bit	备注
1	1	记录编号	17	格式：STNYYMMDDHHMI，其中“STN”表示 5 位观测站代码，“YY”表示 2 位年，“MM”表示 2 位月，“DD”表示2 位日，“HH”表示 2 位时，“MI”表示 2 位分，位数不足时在前面补数字“0”
2	2	地震编号	12	地震编号用地震发生时刻表示，格式：YYMMDDHHMISS，其中“YY”表示 2 位年，“MM”表示 2 位月，“DD”表示 2 位日，“HH”表示 2 位时，“MI”表示 2 位分，“SS”表示 2 位秒，位数不足时在前面补数字“0”
	3	地震日期	10	格式：YYYY-MM-DD，其中“YYYY”表示 4 位年，“MM”表示 2 位月，“DD”表示 2 位日，位数不足时在前面补数字“0”
	4	地震时间	8	格式：HH-MI-SS，其中“HH”表示 2 位时，“MI”表示 2 位分，“SS”表示 2 位秒，位数不足时在前面补数字“0”
	5	时间标准	3	UT 代表世界时，BT 代表北京时间
3	6	地震名称	10～30	—
	7	地震地点	2～20	—
	8	地震国家	10	—
4	9	震中标识	9	震中标识为“EPICENTER”
	10	震中纬度	6	小数点后保留 3 位有效数字，单位为度(°)
	11	纬度标识	1	取值为“N”或“S”，“N”表示北纬，“S”表示南纬
	12	震中经度	7	小数点后保留 3 位有效数字，单位为度(°)
	13	经度标识	1	取值为“E”或“W”，“E”表示东经，“W”表示西经
	14	震源深度标识	5	—
	15	震源深度	5	小数点后保留 1 位有效数字
	16	震源深度单位	2	用“千米(km)”表示
5	17	震级标识	9	震级标识为“MAGNITUDE”
	18	震级类型	2	用“M”表示
	19	震级	3	小数点后保留 1 位有效数字

表 I.1　强震动记录头段内容和格式（续）

行号	字段序号	字段名	长度 bit	备注
6	20	观测站标识	8	观测站标识为“STATION”
	21	观测站名称和代码	40	—
	22	观测站纬度	6	小数点后保留 3 位有效数字，单位为度(°)
	23	纬度标识	1	取值为“N”或“S”，“N”表示北纬，“S”表示南纬
	24	观测站经度	7	小数点后保留 3 位有效数字，单位为度(°)
	25	经度标识	1	取值为“E”或“W”，“E”表示东经，“W”表示西经
7	26	场地条件标识	15	场地条件标识“SITE CONDITION”
	27	场地条件	2	—
8	28	仪器型号标识	16	仪器型号标识为“INSTRUMENT TYPE”
	29	仪器型号	16	(记录器/加速度传感器)的型号
9	30	测点位置标识	16	测点位置标识为“OBSERVING POINT”
	31	测点位置	6	如 GROUND 代表地面、＊＊F 代表在建筑物的第＊＊层
10	32	测量方向标识	5	测量方向标识为“COMP”
	33	测量方向	3	EW、NS 和 U 分别代表东西向、北南向、垂直向
11	34	数据名称标识	30	数据名称标识为“UNCORRECTED ACCELERATION”
	35	物理量单位标识	16	单位标识为“UNIT:CM/SEC/SEC”
12	36	采样点数标识	14	采样点数标识为“NO. OF POINTS”
	37	采样点数	5	—
	38	采样间隔标识	28	—
	39	采样间隔	4	小数点后保留 3 位有效数字
	40	采样间隔单位标识	3	采样间隔单位标识为“sec”
13	41	峰值加速度标识	11	峰值加速度标识为“PEAK VALUE”
	42	峰值加速度	8	小数点后保留 3 位有效数字
	43	峰值加速度发生时间标识	2	峰值加速度发生时间标识为“AT”
	44	峰值加速度发生时间	6	小数点后保留 3 位有效数字
	45	时间单位标识	3	时间单位标识为“sec”
	46	记录长度标识	9	记录长度标识为“DURATION”
	47	记录长度	6	小数点后保留 3 位有效数字
	48	记录长度单位标识	3	记录长度单位标识为“sec”
14	49	预存储时间标识	15	预存储时间标识为“PRE-EVENT TIME”
	50	预存储时间	3	—
	51	预存储时间单位标识	3	预存储时间单位标识“sec”
15	52	处理部门	10	数据处理部门英文缩写

表 I.2　强震动记录头段示例

行号	强震动记录文件头段信息	说明
1	51WCW080512142801	记录编号
2	080512142804 08-05-12 14-28-04 BT	地震编号、地震日期、地震时间、北京时间
3	WENCHUAN EARTHQUAKE SICHUAN CHN	地震名称、地震地点、地震国家
4	EPICENTER 31.000N 103.400E DEPTH 14 km	震中标识及震中纬度、经度、震源深度
5	MAGNITUDE 8.0(M)	震级标识及震级
6	STATION 51WCW 31.040N 103.180E	观测站标识及观测站名称、代码、观测站纬度、经度
7	SITE CONDITION II	场地条件标识及场地类别
8	INSTRUMENT TYPE ETNA/ES-T	仪器型号标识及仪器型号
9	OBSERVING POINT GROUND	测点标识及测点位置
10	COMP. EW	测量方向标识及测量方向
11	UNCORRECTED ACCELERATION UNIT cm/sec/sec	数据名称和物理量单位标识
12	NO. OF POINTS 36000 EQUALLY SPACED INTERVALS OF 0.005 sec	采样点数标识及点数和采样间隔标识、间隔及采样间隔单位标识
13	PEAK VALUE 957.700 AT 33.01 sec DURATION 180 sec	峰值加速度标识及峰值加速度，发生时间标识及发生时间，时间单位标识，持续时间标识及持续时间，时间单位标识
14	PRE-EVENT TIME 20 sec	预存储时间标识及预存时间，时间单位标识
15	CSMNC	数据处理部门英文缩写

附 录 J
（资料性）
强震动观测简报内容

J.1 强震动观测简报类型

强震动观测简报分为初报和终报，初报是在进行应急处理过程中反映震后强震动信息获取、应急处理情况的报告；终报是常规数据处理后，最终产出的强震动记录处理报告。

J.2 强震动观测简报（初报）内容

强震动观测简报（初报）宜包括下列内容：

a） 地震信息，包括地震名称、发震时间、震中经纬度、震源深度等；
b） 观测站信息，包括震中距为 0 km～30 km、0 km～50 km 和 0 km～100 km 范围内的强震动观测站数量及观测站名称；
c） 应急产出情况，以及相关的工作准备和获取强震动记录的情况；
d） 强震动记录初步处理情况。

J.3 强震动观测简报（终报）内容

强震动观测简报（终报）宜包括下列内容：

a） 地震信息和观测站信息内容与初报相同；
b） 记录获取与处理情况；
c） 图件产出情况，包括获取强震动记录的观测站分布图（含震中位置）、强震动记录波形图、加速度峰值分布图、速度峰值分布图、仪器测定的地震烈度分布图等。

J.4 其他说明

强震动观测简报应注明某年某期、编写单位和编写日期。

附 录 K
（资料性）
国家级业务中心运行维护年度报告内容

K.1 内容框架

国家级业务中心运行维护年度报告宜包括下列基本内容：

a） 概述；
b） 全国强震动观测业务运行维护；
c） 强震动记录汇集、处理、产出；
d） 存在的问题；
e） 其他工作。

K.2 概述

给出全国强震动观测网概况，汇总各省级强震动观测业务运行维护情况，统计全国强震动记录、处理以及产出情况。

K.3 运行维护

国家级业务中心运行维护宜包括下列基本内容：

a） 各省级强震动观测网的远程通信检查情况；
b） 各省级强震动观测网的现场检查情况；
c） 各省级和国家级业务中心的运行率情况；
d） 各省级强震动观测网加速度仪校准情况。

K.4 强震动观测数据汇集、处理和产出

国家级业务中心强震动观测数据汇集、处理、产出工作描述宜包括下列基本内容：

a） 全国观测站基本信息更新情况；
b） 强震动观测数据汇集情况；
c） 应急处理情况；
d） 常规处理情况。

K.5 存在的问题

国家级业务中心在本年度运行过程中遇到的技术问题。

K.6 其他工作

国家级业务中心以外的其他工作，如：科研项目、发表论文、技术发明等情况。

参 考 文 献

[1] GB/T 3102.1—1993 空间和时间的量和单位

[2] GB/T 18207.2—2005 防震减灾术语 第2部分:专业术语

[3] 谢礼立,于双久.强震观测与分析原理[M].北京:地震出版社,1982.

[4] 周雍年.强震动观测技术[M].北京:地震出版社,2011.

[5] 于海英,周宝峰,温瑞智等.唐山响嗌三维场地影响观测台阵强震动数据分析与处理[M].北京:地震出版社,2017.

[6] 彼得·鲍曼(德).新地震观测实践手册[M].中国地震局监测预报司,译.北京:地震出版社,2016.

[7] 大崎顺彦.地震动的谱分析入门(第一版)[M].吕敏申,谢礼立,译.北京:地震出版社,1980.

[8] 汪素云,俞言祥,高阿甲,等.中国分区地震动衰减关系的确定[J].中国地震,2000,16(2):99-106.

[9] 中国地震局工程力学研究所.一种检测力平衡加速度传感器极性的装置:ZL201621077661.5[P].2017-08-04.

[10] COSMOS Strong Motion Programs Board,COSMOS Strong Motion Data Format (Ver 1.20),August 15,2001.