

ICS 91.120.25  
CCS P 15

**DB**

# 中华人民共和国地震行业标准

DB/T 22—2020

代替 DB/T 22—2007

---

## 地震观测仪器进网技术要求 地震仪

Technical requirements of instruments in network for earthquake monitoring—  
Seismograph

2020-09-21 发布

2021-01-01 实施

---

中国地震局 发布

## 目 次

前言 .....	V
引言 .....	VII
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和缩略语 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 缩略语 .....	3
4 地震计 .....	4
4.1 技术参数及其指标 .....	4
4.2 信号输出参数 .....	7
4.3 传递函数 .....	7
4.4 校准装置 .....	7
4.5 摆锤零位信号 .....	7
4.6 控制功能 .....	7
4.7 安装标识与基准 .....	8
4.8 供电 .....	8
4.9 地震计接口 .....	8
4.10 机壳防护要求 .....	8
4.11 温度与湿度范围 .....	8
5 数据采集器 .....	8
5.1 采集通道配置基本要求 .....	8
5.2 采集通道技术参数及其指标 .....	8
5.3 辅助采集通道技术指标 .....	9
5.4 低速采集通道技术指标 .....	10
5.5 格值 .....	10
5.6 校准测试信号源 .....	10
5.7 时钟及授时 .....	11
5.8 网络接入 .....	11
5.9 实时数据传输 .....	11
5.10 事件触发功能 .....	11
5.11 数据记录 .....	11
5.12 文件传输 .....	12
5.13 管理功能 .....	12
5.14 供电 .....	12
5.15 接口及连接器 .....	12
5.16 机壳防护要求 .....	12
5.17 温度与湿度范围 .....	12

6	集成化数字地震仪	13
6.1	主要技术指标	13
6.2	传递函数	13
6.3	数据记录	13
6.4	数据输出	13
6.5	校准测试功能	13
6.6	管理功能	13
6.7	供电	13
6.8	接口及连接器	13
6.9	机壳防护要求	14
6.10	温度与湿度范围	14
7	钻孔地震仪	14
7.1	基本技术要求	14
7.2	倾斜调整	14
7.3	密封筒	14
7.4	引出线	14
7.5	井口装置	14
7.6	供电	15
7.7	安装方式与附件	15
7.8	地理方位校正	15
7.9	温度范围	15
8	技术指标测试方法	15
8.1	地震计	15
8.2	数据采集器测试	17
8.3	集成化数字地震仪	23
8.4	钻孔地震仪	24
9	电磁兼容及环境适应性试验	25
9.1	电磁兼容性试验	25
9.2	环境适应性试验	25
附录 A (规范性)	振动台测试方法	26
A.1	低频振动台测试系统技术要求	26
A.2	测试环境	26
A.3	测试项目及参数	26
A.4	测试操作及数据处理要求	27
A.5	正弦波测试数据处理方法	27
A.6	灵敏度测试	28
A.7	横向灵敏度测试	28
A.8	幅频特性测试	28
A.9	线性度测试	29
A.10	满量程测试	29
附录 B (规范性)	校准线圈激励测试方法	30

B.1	测试设备和环境	30
B.2	正弦信号测试	30
B.3	阶跃信号测试	31
B.4	超宽频带地震仪长周期通道灵敏度测试	32
附录 C (规范性)	失真度计算方法	33
C.1	基于 FFT 的总谐波失真度计算方法	33
C.2	基于正弦函数拟合的失真度计算方法	33
C.3	窗函数	33
附录 D (规范性)	地震仪阶跃响应信号数据处理方法	34
D.1	地震仪传递函数及阶跃信号响应	34
D.2	拟合公式	34
D.3	拟合结果	34
附录 E (规范性)	地震计噪声测试及计算方法	35
E.1	测试场地及环境	35
E.2	参考地震仪	35
E.3	设备安装与调试	35
E.4	数据记录	36
E.5	数据处理	36
E.6	测试结果	36
E.7	噪声功率谱计算方法	36
E.8	使用两台地震仪同步记录数据计算地震仪噪声的方法	37
E.9	使用 3 台地震仪同步记录数据计算地震仪噪声的方法	37
附录 F (规范性)	基于采集数据的时钟偏差分析方法	39
F.1	数据内插	39
F.2	钟差计算	40
F.3	两个同步观测数据段之间的相对钟差计算	40
参考文献		41

## 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。

本文件是《地震观测仪器进网技术要求》系列标准中的一项。该系列标准结构及名称如下：

- 地震观测仪器进网技术要求 常用技术参数表述与测试方法(DB/T 21—2007)
- 地震观测仪器进网技术要求 地震仪(DB/T 22—2020)
- 地震观测仪器进网技术要求 重力仪(DB/T 23—2007)
- 地震观测仪器进网技术要求 地电观测仪 第 1 部分：直流地电阻率仪(DB/T 29.1—2008)
- 地震观测仪器进网技术要求 地电观测仪 第 2 部分：地电场仪(DB/T 29.2—2008)
- 地震观测仪器进网技术要求 地磁观测仪 第 1 部分：磁通门磁力仪(DB/T 30.1—2008)
- 地震观测仪器进网技术要求 地磁观测仪 第 2 部分：质子矢量磁力仪(DB/T 30.2—2008)
- 地震观测仪器进网技术要求 地壳形变观测仪 第 1 部分：倾斜仪(DB/T 31.1—2008)
- 地震观测仪器进网技术要求 地壳形变观测仪 第 2 部分：应变仪(DB/T 31.2—2008)
- 地震观测仪器进网技术要求 地下流体观测仪 第 1 部分：压力式水位仪(DB/T 32.1—2008)
- 地震观测仪器进网技术要求 地下流体观测仪 第 2 部分：测温仪(DB/T 32.2—2008)
- 地震观测仪器进网技术要求 地下流体观测仪 第 3 部分：闪烁测氦仪(DB/T 32.3—2008)
- 地震观测仪器进网技术要求 地震烈度仪(DB/T 59—2015)

……

本文件代替 DB/T 22—2007《地震观测仪器进网技术要求 地震仪》，与 DB/T 22—2007 相比，主要变化如下：

- 增加了超宽频带地震计、集成化数字地震仪和钻孔地震仪的技术要求；
- 增加了数据采集器辅助采集通道技术要求和低速采集通道技术要求；
- 删除了地震仪整机功能要求；
- 按照设备对技术指标测试方法进行了重新梳理和分类；
- 增加了钻孔地震仪测试内容；
- 增加了电磁兼容性试验内容；
- 删除了地球噪声模型；
- 增加了振动台测试方法；
- 增加了校准线圈激励测试方法；
- 增加了失真度计算方法；
- 增加了地震仪阶跃响应信号数据处理方法；
- 增加了基于 3 台地震计同址观测的地震计噪声计算方法；
- 增加了基于采集数据的时钟偏差分析方法。

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：中国地震局地震预测研究所、中国地震局地球物理研究所、广东省地震局、中国地震局第一监测中心。

本文件主要起草人：薛兵、朱小毅、王洪体、袁松湧、马洁美、谢剑波、李文一。

**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 [jcyfbw@163.com](mailto:jcyfbw@163.com) 并抄送 [biaozhun@cea.gov.cn](mailto: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

地震仪的观测量可以是位移、速度或加速度。目前,以观测微震及远震等为主要目标的地震仪基本上采用地面振动速度作为观测量,因此本文件仅包含观测地面振动速度的地震仪的相关内容,不是以地面振动速度作为观测量的振动观测仪器不适用本文件。

地震仪一般包括地震计和数据采集器两个相对独立的部分,也有很多地震仪产品将地震计和数据采集器集成在一起,其小型化、低功耗的特点,更加适用于流动观测、台阵观测等领域。地震仪的频率特性主要取决于地震计,基于观测频带定义的地震仪术语中的修饰词也适用于地震计,在本文件中未加以明确区分。类似的情况还有钻孔地震仪和钻孔地震计。针对不同细分应用领域的地震仪,其结构形式、主要技术参数(灵敏度、观测频带)具有较大的差异性。本文件在地震计灵敏度和观测频带方面允许使用其他标称值来适应技术参数的合理变化,同时也鼓励以提高系统整体性能为目标,将地震计和数据采集器进行固定搭配或集成化,并采用数字校准的方式来减小误差。这种情况下,宜以地震计和数据采集器固定组合的整体技术指标作为评判系统性能的依据。

# 地震观测仪器进网技术要求 地震仪

## 1 范围

本文件规定了地震仪进网的技术指标、功能要求、测试方法及环境适用性。  
本文件适用于地震仪的设计、生产、使用、维护、引进和质量监督。

## 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 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 6587—2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 15629.3—2014 信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网 特定要求  
第 3 部分:带碰撞检测的载波侦听多址访问(CSMA/CD)的访问方法和物理层规范

GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.29—2006 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GJB 101A—1997 耐环境快速分离小圆形电连接器总规范

GJB 598B—2011 耐环境快速分离圆形电连接器通用规范

DB/T 21—2007 地震观测仪器进网技术要求 常用技术参数表述与测试方法

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**地震计 seismometer**

将地面运动量转换成电压量的设备。

注:通常指地震仪中的传感器部分。

#### 3.1.2

**数据采集器 data acquisition device**

将模拟电压信号转换成数字量并记录的装置。

#### 3.1.3

**地震仪 seismograph**

记录地面运动的仪器,包括传感部分(地震计)和记录部分(数据采集器)。

#### 3.1.4

**数字地震仪 digital seismograph**

以数字量(数字数)记录的地震仪。