



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 34807—2017

## 岩土工程仪器设备的检验 测试通用技术规范

General technical specifications for inspection and test of  
geotechnical engineering instruments & equipment

2017-11-01 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

# 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 通用测试项目分类 .....	1
5 检验测试内容和要求 .....	2
6 试验条件和方法 .....	4
7 结果判定 .....	9
附录 A (规范性附录) 环境适应性分类 .....	10

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国水利部提出并归口。

本标准起草单位：水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心、江苏南水科技有限公司、水利部南京水利水文自动化研究所、水利部大坝安全管理中心。

本标准主要起草人：赵越、李晓辉、陆伟佳、刘晓凤、沙海飞、刘德军、胡勇飞。



# 岩土工程仪器设备的检验 测试通用技术规范

## 1 范围

本标准规定了岩土工程仪器设备检验测试的分类、内容和要求、试验条件、方法和结果判定等。

本标准适用于大坝监测仪器(不含光学仪器)、土工试验仪器和岩石试验仪器(通用测试仪器设备、岩石测试仪器、现场原位监测仪器和接收仪器)的检验测试。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 4830 工业自动化仪表 气源压力范围和质量

GB/T 15406 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 24106 岩土工程仪器术语及符号

GB/T 24108 岩土工程仪器可靠性技术要求

## 3 术语和定义

GB/T 24106 和 GB/T 15406 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 通用测试项目分类

岩土工程仪器设备按 GB/T 15406 分为土工实验仪器[I类,室内试验仪器 I-A 类和原位试验(测试)仪器 I-B 类]、大坝监测(观测)仪器(II类)和岩石试验(测试)仪器(III类)。通用测试项目分类和适用的岩土工程仪器设备范围见表 1。

表 1 通用测试项目分类和适用范围

分类	通用测试项目	适用范围			
		I-A 类	I-B 类	II 类	III 类
外观	外观	√	√	√	√
环境适应性	温度和湿度	√	√	√	√
	机械环境	√	√	√	√
	电磁抗扰度	—	√	√	—

表 1 (续)

分类	通用测试项目	适用范围			
		I-A类	I-B类	II类	III类
电气条件	电源条件	√	√	√	√
	气源条件	√	√	√	√
防护与安全	盐雾试验	—	√	√	√
	防水耐压	—	√	√	√
	外壳防护	√	√	√	√
	电气安全	√	√	√	√
可靠性	可靠性	√	√	√	√

5 检验测试内容和要求

5.1 外观

岩土工程仪器的整机结构不得有松动变形及其他影响使用的缺陷,表面应光滑、平整,外表涂敷、电镀层应牢固均匀、光洁,不应有脱皮、锈蚀。

5.2 工作及贮存温度和湿度

不同环境条件下的岩土工程仪器,其工作、贮存的温度和湿度应满足表 2 的规定,岩土工程仪器工作环境条件分类见附录 A。

表 2 温度和湿度

试验参数		单位	A类			B类		C类	
			A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2
工作温度	低温	℃	5	0	-10	-10	-30	-10	-20
	高温	℃	35	40	45	50	60	40	60
工作湿度	恒定湿热	%RH	85	90	95	95		×	
		℃	30	40	40	40 <sup>a</sup> (无凝露)			
贮存温度		℃	-40~60						
贮存湿度		%RH	85 <sup>b</sup> (40℃)						

<sup>a</sup> B类仪器相对湿度在40℃无凝露的条件下为95。  
<sup>b</sup> 贮存相对湿度在40℃无凝露的条件下为85。

5.3 机械环境

岩土工程仪器的整机或重要部件在包装状态下应能承受运输过程中的振动、冲击碰撞、自由跌落等机械环境条件的变化,振动、运输颠振、冲击、碰撞及自由跌落要求应符合表 3 的规定。

表 3 机械环境

环境参数		单位	试验参数
振动	加速度	m/s <sup>2</sup>	19.6
	扫频速率	倍频程/min	1
	频率	Hz	10~150~10
	每轴振动次数	次	1
运输颠振	路程 (三级公路或相应等级路面)	km	50
冲击	加速度	m/s <sup>2</sup>	150、300
	持续时间	ms	11、18
	每轴冲击次数	次	3
碰撞	峰值加速度	m/s <sup>2</sup>	250、400
	脉冲持续时间	ms	6
	每轴碰撞次数 <sup>a</sup>	次	1 000
自由 跌落	跌落高度	mm	25、50、100、300、1 000
	每轴跌落次数	次	3

<sup>a</sup> 每轴碰撞的频率为 10 次/min~80 次/min。

#### 5.4 盐雾试验

岩土工程仪器的整机和元器件、零部件应按使用环境需要具备相应的抗盐雾腐蚀能力,受试样机试验后目视检查应无锈蚀,恢复正常试验大气条件后应工作正常。

#### 5.5 电源条件

岩土工程仪器应能满足其电源特性,并能在电源电压波动条件下正常工作,其电源特性、电压波动要求应符合表 4 的规定。

表 4 电源条件

环境参数		单位	试验参数
电源 <sup>a</sup> 特性	直流电压	V	3、6、9、12、24
	交流电压	V	36、220、380
	频率	Hz	50±1
电压波动	直流		±15%
	交流		±15%

<sup>a</sup> 为可供选择性参数。

#### 5.6 气源条件

以压缩空气(氮气)作为动力或测量介质的岩土工程仪器,其气源压力范围和质量应符合

GB/T 4830的要求。

### 5.7 防水耐压

水下工作的岩土工程仪器应能承受 1.2 倍额定工作水压或 0.1 MPa 水压(两者取大值),其他岩土工程仪器应具有与工作环境相应的防潮性能。

### 5.8 外壳防护

岩土工程仪器的外壳防护应满足 GB/T 4208 相应的防护等级的要求,并符合表 5 的规定。

表 5 外壳防护

环境参数	防护等级
防止水进入 <sup>a</sup>	IPX3~IPX8
防止固体异物进入 <sup>b</sup>	IP5X~IP6X
<sup>a</sup> 为可供选择性参数。 <sup>b</sup> 为可供选择性参数。	

### 5.9 电气安全

岩土工程仪器的绝缘电阻、介电强度性能应符合表 6 的规定。

表 6 电气安全

环境参数	单位	试验参数
绝缘电阻	MΩ	交流回路外部端子对地:≥10 不接地直流回路(不包括传感器)对地:≥1
介电强度	DC	V 500(1 min)
	AC220 V	V 1 000(1 min)
	AC380 V	V 1 500(1 min)

### 5.10 电磁抗扰度

岩土工程仪器电磁抗扰度性能应符合 GB/T 17626.4、GB/T 17626.5 和 GB/T 17626.8 的规定。

### 5.11 可靠性

岩土工程仪器的可靠性应符合 GB/T 24108 的规定。

## 6 试验条件和方法

### 6.1 试验条件

#### 6.1.1 试验设备要求

应采用经检定或校准合格的计量器具和相关配套装置,配套装置应不影响被检仪器的性能。



## 6.1.2 试验环境要求

### 6.1.2.1 参比试验大气条件

参比性能试验应在以下大气条件下进行：

- a) 温度： $18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $60\%\sim 75\%$ ；
- c) 大气压力： $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

### 6.1.2.2 正常试验大气条件

当不可能或无必要在参比试验条件下进行试验时，可采用下述大气条件：

- a) 温度： $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ （在每项试验期间，允许的温度变化应不大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ）；
- b) 相对湿度：不大于 $85\%$ ；
- c) 大气压力： $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

## 6.2 外观检查

以目测和手检方式对被检仪器的外观进行检查。

## 6.3 工作及贮存温度和湿度

### 6.3.1 基本规定

温度和湿度试验应满足下列规定：

- a) 被检仪器应在非包装状态下进行试验；
- b) 按常温、低温、高温、高温高湿的时序进行，特殊情况下可从低温开始；
- c) 各试验阶段上对被检仪器进行相关项目测试次数不少于3次。

### 6.3.2 试验设备

主要试验设备如下：

- a) 高低温交变湿热试验箱；
- b) 步入式高低温交变湿热试验箱；
- c) 雾湿试验装置。

### 6.3.3 试验方法

试验步骤如下：

- a) 在常温条件下，对被检仪器进行功能检查；
- b) 正常工作下限温度试验：将功能检查合格的被检仪器置于工作状态，使试验箱内温度降至正常工作下限温度，保持时间不少于2 h后对仪器进行测试；
- c) 贮存下限温度试验：将功能检查合格的被检仪器置于贮存状态，使试验箱内温度降至贮存范围下限温度，保持时间不少于4 h后对仪器进行测试；
- d) 恢复常温试验：贮存下限温度试验后，使被检仪器自然回温至大气条件下正常温度。如仪器有凝露，可用干燥空气吹干，并预热1 h后进行测试；
- e) 正常工作上限温度试验：将仪器置于工作状态，然后使试验箱内温度升至正常工作上限温度，保持时间不少于2 h后对仪器进行测试；
- f) 贮存上限温度试验：将仪器置于贮存状态，使试验箱内温度升至贮存上限温度，保持时间不少

- 于 4 h。当贮存温度上限或下限值与正常工作温度上限或下限值相同时,此项可免试;
- g) 重复正常工作上限温度试验:使被检仪器自然回温至大气条件下正常温度,将仪器置于工作状态,保持时间不少于 2 h 后对仪器进行测试;
  - h) 正常工作湿度试验:在正常工作温度下预热 1 h 后,使试验箱内的湿度逐渐上升到额定湿度,在此过程中相对湿度应保持不出现 100%。在正常工作温度、湿度条件下,保持不少于 48 h;
  - i) 贮存湿度试验:将试验箱内的温度、湿度调至贮存条件并保持不少于 48 h,在此过程中相对湿度应保持不出现 100%。试验结束后,先停止加湿,然后取出被检仪器在正常大气压条件下恢复 24 h;
  - j) 常温试验:正常工作温度试验、贮存温度试验、正常工作湿度试验、贮存湿度试验后使被检仪器随试验箱回温至常温,从箱内取出 1 h 后进行测试和目测检查。

## 6.4 机械环境试验

### 6.4.1 基本规定

被检仪器在包装状态下进行试验。

### 6.4.2 试验设备

主要试验设备如下:

- a) 振动试验台;
- b) 冲击碰撞试验台;
- c) 自由跌落试验机。

### 6.4.3 试验方法

#### 6.4.3.1 振动试验

6.4.3.1.1 试验中被检仪器应经受 3 个轴向上的振动试验。若因振动设备限制,不能实现 3 个轴向上的振动试验时,对于允许改变正常放置位置的产品,可借助于改变放置位置予以实现;对于不允许改变正常放置位置的产品,则延长一倍振动时间。

6.4.3.1.2 被检仪器按正常工作时位置紧固在振动台面的中心区域。

6.4.3.1.3 具体试验步骤如下:

- a) 初始振动响应检查:按表 3 中规定的试验条件对被检仪器分别在 3 个轴向上进行扫频试验,试验中应避免紧固装置在振动试验中产生自身共振;
- b) 重复振动响应检查:重复 a),并观测共振频率,共振点不应有较大的变化,如有较大变化,要仔细检查被检仪器是否有断裂、变形、紧固件松动或其他隐患等现象,若有异常,则采取措施加以排除;
- c) 恢复:被检仪器在正常大气压条件下进行恢复,恢复时间不少于 1 h,试验后对被检仪器进行目测和手检。

#### 6.4.3.2 运输颠振试验

对于体积大于 0.5 m<sup>3</sup> 或质量大于 50 kg 的岩土工程仪器可进行公路运输颠振试验。将被检仪器直接固定在卡车上,在三级公路以不低于 40 km/h 速度行驶 50 km。试验后对被检仪器进行目测和手检。

### 6.4.3.3 冲击试验

按表 3 中规定,沿着 3 个互相垂直的轴线,对每个面连续冲击 3 次,共 18 次。结构和性能完全对称的被检仪器,允许减少一个相应的面。因重力作用、只有一个受试面时,总冲击次数仍为 18 次,应在产品标准中加以规定。试验结束,试验后对被检仪器进行目测和手检。

### 6.4.3.4 碰撞试验

当运输和安装方式为已知,且碰撞的最大作用力是沿垂直方向时,则按该方向进行试验;当有两个以上安装位置时,应按相互垂直的轴向方向进行试验。将被检仪器固定在试验台上,按表 3 中规定的试验条件进行试验,在试验中应对被检仪器进行中间检测以观察产品是否发生失效,一旦发现失效应立即停止试验。试验结束,试验后对被检仪器进行目测和手检。

### 6.4.3.5 自由跌落试验

按表 3 中规定的试验条件,将被检仪器悬挂于试验装置上,自由跌落在平滑、坚硬的混凝土面或钢质面上,跌落次数不少于 3 次。试验结束,试验后对被检仪器进行目测和手检。

## 6.5 盐雾试验

### 6.5.1 试验设备

主要试验设备如下:

- a) 盐雾试验箱;
- b) 氯化钠(化学纯,干燥时,碘化钠含量不超过 0.1%,杂质总含量不超过 0.3%)。

### 6.5.2 试验方法

试验方法如下:

- a) 盐雾试验箱的温度应维持 $(35\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 溶液 pH 值应在 6.5~7.2 之间,浓度应为 $(5\pm 1)\%$ (质量分数);
- c) 所有暴露区域都应维持盐雾条件,用面积为  $80\text{ cm}^2$  的器皿在暴露区域任何一点连续收集至少 16 h 的雾化沉积溶液,平均每小时收集量应在 1.0 mL~2.0 mL 之间。至少应有两个收集器皿,器皿位置不应受试样遮蔽,以避免收集到试样上凝结的溶液,器皿内溶液可用于测定 pH 值和浓度;
- d) 按照 c) 收集到的溶液,在 $(35\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 测试时,pH 值和浓度应符合 b) 要求;
- e) 连续使用的试验箱,每次试验后都应对收集的溶液 pH 值和浓度进行测试;
- f) 试验周期可为 16 h、24 h、48 h、96 h、168 h、336 h、672 h,按具体试验要求选用;
- g) 试验后,应在自来水下冲洗 5 min,然后用蒸馏水或去离子水冲洗,然后晃动或用气流干燥去掉水滴;
- h) 试验结束,试验后对被检仪器进行目测和手检。

## 6.6 电源条件

### 6.6.1 试验设备

主要试验设备如下:

- a) 调压器;
- b) 数字万用表。

## 6.6.2 试验方法

按表 4 中规定的试验条件,将被检仪器的额定电压拉偏至最小允许偏差值,再将额定电压拉偏至最大允许偏差值,对被检仪器进行测试,查看仪器的工作情况。

## 6.7 气源条件

### 6.7.1 试验设备

主要试验设备如下:

- a) 压力表;
- b) 微量水分仪。

### 6.7.2 试验方法

按 GB/T 4830 规定的试验方法进行试验,测量气源压力及露点。

## 6.8 防水耐压

### 6.8.1 基本规定

被检仪器在非工作状态下进行试验。

### 6.8.2 试验设备

主要试验设备如下:

- a) 压力容器;
- b) 精密压力表。

### 6.8.3 试验方法

被检仪器按照防水耐压等级施加规定水压力,保持时间不少于 0.5 h。试验结束,将被检仪器从水中取出,恢复 0.5 h 后,进行目测和手检。

## 6.9 外壳防护

### 6.9.1 基本规定

被检仪器在非工作状态下进行试验。

### 6.9.2 试验设备

主要试验设备如下:

- a) 沙尘试验箱;
- b) 摆管淋雨试验机;
- c) 压力容器;
- d) 冲水试验装置。

### 6.9.3 试验方法

按 GB/T 4208 规定的试验方法进行试验。

## 6.10 电气安全

### 6.10.1 基本规定

被检仪器在非工作状态下进行试验。

### 6.10.2 试验设备

主要试验设备如下：

- a) 绝缘电阻表；
- b) 耐压测试仪。

### 6.10.3 试验方法

按表 6 中规定的条件,对被检仪器进行电气安全性能测试：

- a) 绝缘电阻测试:按照被检仪器相应电压等级要求,用绝缘电阻表测量被检仪器电源端子、信号端子对外壳的绝缘电阻；
- b) 介电强度测试:按照被检仪器相应电压等级要求,用耐压测试仪连接被检仪器电源输入端和外壳接地端,施加冲击电压,试验期间不应出现闪络或击穿。

## 6.11 电磁抗扰度

### 6.11.1 基本规定

被检仪器在工作状态下进行试验。

### 6.11.2 试验设备

主要试验设备如下：

- a) 雷电波信号发生器；
- b) 群脉冲发生器；
- c) 工频磁场发生器。

### 6.11.3 试验方法

按照 GB/T 17626.4、GB/T 17626.5 和 GB/T 17626.8 规定的试验方法进行试验。

## 6.12 可靠性试验

按 GB/T 24108 规定的试验方法进行试验。

## 7 结果判定

检测结果应符合 GB/T 15406、GB/T 24108 和相关产品标准的规定。

**附 录 A**  
**(规范性附录)**  
**环境适应性分类**

**A.1 有气候防护措施的场所(A类)**

该类场所能避免风、雨、雪、尘、雾(霾)、日照等直接或间接的侵袭,可分级为:

- a) A1类:有温度、湿度控制的密闭场所;
- b) A2类:无温度、湿度控制的一般的建筑物内;在气温低于0℃时,允许加温;
- c) A3类:无温度、湿度控制,可与户外直接相通的场所。

**A.2 无气候防护措施的场所(B类)**

该类场所的防护措施不具备避免风、雨、雪、尘、日照等直接或间接的侵袭。在使用中有太阳辐射、雨淋、盐雾、砂尘等。可分级为:

- a) B1类:简单掩蔽场所。可防护太阳辐射、雨淋、风、雪、冰雹的侵袭;
- b) B2类:野外暴露场所。无任何气候防护措施,在现场使用中直接承受太阳辐射、盐雾、雨淋、风、雪、冰雹的侵袭。

**A.3 土工原位试验仪器、大坝监测仪器、岩体现场原位监测仪器使用环境(C类)**

土工原位试验仪器、大坝监测仪器、岩体现场原位监测仪器使用环境可分级为:

- a) C1类:水下环境,在现场使用中直接承受水压;
  - b) C2类:砂、泥土和混凝土等环境,在现场使用中直接承受外力作用。
-



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
岩 土 工 程 仪 器 设 备 的 检 验  
测 试 通 用 技 术 规 范  
GB/T 34807—2017

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服务热线: 400-168-0010

2017年11月第一版

\*

书号: 155066·1-56675

版权专有 侵权必究



GB/T 34807-2017



