



中华人民共和国国家标准

GB/T 33112—2016

岩土工程原型观测专用仪器校验方法

Verification method of instruments devoted to geotechnical engineering
prototype monitoring

2016-10-13 发布

2017-05-01 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	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	1
5 校验参数要求	2
5.1 校验参数分类	2
5.2 室内校验	2
5.3 实地校验	3
6 校验条件	4
6.1 环境条件	4
6.2 校验器具	4
7 校验项目和校验方法	5
7.1 室内校验项目和校验方法	5
7.2 实地校验项目和校验方法	6
8 校验结果与校验周期	7
8.1 校验结果	7
8.2 校验周期	8
附录 A (资料性附录) 差动电阻式仪器室内校验记录表	9
附录 B (资料性附录) 振弦式仪器室内校验记录表	10
附录 C (资料性附录) 电位器式仪器室内校验记录表	11
附录 D (资料性附录) 光电式(CCD)仪器室内校验记录表	12
附录 E (资料性附录) 步进电机式仪器室内校验记录表	13
附录 F (资料性附录) 电容式仪器室内校验记录表	14
附录 G (资料性附录) 温度测量仪器室内校验记录表	15
附录 H (资料性附录) 差动电阻式仪器实地校验记录表	16
附录 I (资料性附录) 振弦式仪器实地校验记录表	17
附录 J (资料性附录) 电位器式仪器实地校验记录表	18
附录 K (资料性附录) 光电式(CCD)式/步进电机式实地校验记录表	19
附录 L (资料性附录) 电容式仪器实地校验记录表	20
附录 M (资料性附录) 四芯差动电阻式仪器正反测电阻比较校验记录表	21
附录 N (资料性附录) 无压测压管内仪器实地校验记录表	22
附录 O (资料性附录) 有压测压管内仪器实地校验记录表	23

附录 P (资料性附录)	静力水准仪实地校验记录表	24
附录 Q (资料性附录)	垂线坐标仪实地校验记录表	25
附录 R (资料性附录)	引张线仪实地校验记录表	26
附录 S (资料性附录)	校验报告封面	27
附录 T (资料性附录)	校验报告扉页	28
参考文献		29

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、水利部南京水利水电自动化研究所、江苏南水科技有限公司。

本标准主要起草人：方卫华、陈欣刚、赵越、杨东利、张玉成、郭唯、李东、赵阳、吉红军、徐海升。

岩土工程原型观测专用仪器校验方法

1 范围

本标准规定了岩土工程原型观测专用仪器(以下简称“原型观测仪器”)室内校验和实地校验的校验参数要求、校验条件、校验项目和校验方法。

本标准适用于差动电阻式、振弦式、电位器式、光电式(CCD)、步进电机式和电容式等原型观测仪器的校验。

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 13606 土工试验仪器 岩土工程仪器振弦式传感器通用技术条件

GB/T 24106 岩土工程仪器术语及符号

SL 530 大坝安全监测仪器检验测试规程

3 术语和定义

GB/T 24106 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

原型观测 **prototype monitoring**

按技术规程,对工程结构物的性状及变化过程进行动态监视和观测的技术操作。

3.2

岩土工程原型观测仪器 **instruments devoted to geotechnical engineering prototype monitoring**

对岩土工程结构物的性状和变化规律进行观测的仪器统称。

注:按照测量原理分为角度、位移、压力、应力、应变及温度测量仪器等。按照仪器结构原理分为差动电阻式、振弦式、电位器式、光电式(CCD)、步进电机式和电容式仪器等。其工作原理是利用仪器自身的特点获取岩土工程原型观测的各类参数。

3.3

室内校验 **indoor verification**

在室内条件下,对原型观测仪器的准确度、温度参数及绝缘电阻等技术指标进行的校验。

3.4

实地校验 **in-site verification**

原型观测仪器安装/埋设在工程实体状态下,对仪器的测值稳定性、绝缘电阻、四芯差动电阻式仪器正反测电阻比、比测限差及复位精度等技术指标进行的校验。

4 总则

4.1 原型观测仪器及连接电缆应有标识,仪器名称、型号、主要技术参数、制造厂名、出厂编号和日期等

相关资料应完整。

4.2 安装前原型观测仪器应外观完好。

4.3 原型观测仪器应按照规定的校验周期进行校验。出现下述情况之一时,也应进行校验:

- a) 原型观测仪器安装前经过长期放置、长途运输或出现非通常状态时应进行室内校验;
- b) 原型观测仪器安装后出现测值异常或维修后重新使用时进行实地校验;
- c) 原型观测仪器安装后,可拆卸的仪器在重新安装前,应进行室内校验。

4.4 原型观测仪器校验所用计量器具技术指标应满足校验条件,且为在有效期内检定或校准合格器具。

4.5 原型观测仪器进行校验时,应采取有效的安全防护措施。

5 校验参数要求

5.1 校验参数分类

应根据原型观测仪器的工作原理和监测项目选择校验参数。校验参数分为室内校验和实地校验两种类型。

5.2 室内校验

5.2.1 室内校验包括下列参数:

- a) 准确度:
 - 1) 非线性度、端基线性度或基本误差;
 - 2) 不重复度;
 - 3) 滞后;
 - 4) 综合误差。
- b) 温度参数;
- c) 绝缘电阻。

5.2.2 参数要求见表1。

表1 室内校验参数

校验参数	仪器类型					
	差动电阻式	振弦式	电位器式	光电式(CCD)	步进电机式	电容式
非线性度、端基线性度或基本误差	$\leq 2.0\%FS$	$\leq 2.0\%FS$	$\leq 1.0\%FS$	$\leq 0.5\%FS$	(量程 $\leq 50\text{ mm}$) X向 $\leq 0.1\text{ mm}$ Y向 $\leq 0.2\text{ mm}$	(量程 $> 50\text{ mm}$) X向 $\leq 0.2\text{ mm}$ Y向 $\leq 0.3\text{ mm}$ $\leq 0.6\%FS$
不重复度	$\leq 1.0\%FS$	$\leq 1.0\%FS$	$\leq 0.5\%FS$	$\leq 0.25\%FS$	X向 $\leq 0.05\text{ mm}$ Y向 $\leq 0.1\text{ mm}$	$\leq 0.25\%FS$
滞后	$\leq 1.5\%FS$	$\leq 1.5\%FS$	$\leq 0.5\%FS$	—	—	$\leq 0.25\%FS$
综合误差	—	$\leq 2.5\%FS$	$\leq 1.5\%FS$	—	—	$\leq 0.7\%FS$
温度测量误差	$\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$	—	—	—	—
绝缘电阻/ $M\Omega$	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50

5.3 实地校验

5.3.1 实地校验包括下列参数：

- a) 测值稳定性；
- b) 绝缘电阻；
- c) 四芯差动电阻式仪器正反测电阻比；
- d) 比测限差；
- e) 复位精度。

5.3.2 参数要求见表2~表4。

表2 实地校验参数

校验参数	仪器类型					
	差动电阻式	振弦式	电位器式	光电式(CCD)	步进电机式	电容式
测值稳定性	电阻比： $\leq 3 \times 10^{-4}$	频率： ≤ 2 Hz (频率测值 $\leq 1\,000$ Hz)	$\leq 1\%$ FS	$\leq 0.25\%$ FS	X向 ≤ 0.1 mm Y向 ≤ 0.2 mm	≤ 0.01 电容比
		频率： ≤ 3 Hz (频率测值 $> 1\,000$ Hz)				
	电阻值： $\leq 0.05\ \Omega$	温度： $\leq 0.3\ ^\circ\text{C}$				
绝缘电阻/M Ω	≥ 0.1	≥ 0.1	≥ 0.2	≥ 10	≥ 10	≥ 10
四芯差动电阻式 仪器正反测电阻比	$ Z_t - N \leq 5$	—	—	—	—	—
注1：已安装的原型观测仪器允许拆卸时，进行室内校验，绝缘性能按表1执行。						
注2：正测电阻比读数 Z 与反测电阻比读数 Z' 之和为 Z_t 。 $N = 20\,000 + M^2$ ， $M = (10\,000 - Z)/100$ 。						

表3 比测限差校验参数

校验参数	仪器类型				
	无压测压管 管内仪器	有压测压管 管内仪器	静力水准仪 mm	垂线坐标仪 mm	引张线仪 mm
比测限差	$\leq 0.5\%$ FS	$\leq 1.5\%$ P	$\leq 0.2 + 0.2\%$ L	$\leq X, 0.2$ $\leq Y, 0.4$	≤ 0.2
注：P——压力表量程(单位：kPa)；L——管路长度(单位：m)。					

表4 复位精度校验参数

单位为毫米

校验参数	垂线	引张线
复位精度	≤ 0.2	≤ 0.3

6 校验条件

6.1 环境条件

6.1.1 室内校验的环境应满足下列要求：

- a) 温度： $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：25%~75%。

6.1.2 实地校验的环境应满足下列要求：

- a) 温度： $0^\circ\text{C} \sim 45^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于 95%。

6.2 校验器具

6.2.1 角度参数的校验器具主要包括：

- a) 角度块：精度等级 2 级；
- b) 量块：精度等级 3 等；
- c) 配套装置：专用角度校验装置。

6.2.2 位移参数的校验器具主要包括：

- a) 量块：精度等级 3 等；
- b) 游标卡尺：示值误差： 0.02 mm ；
- c) 百分表：精度等级 1 级；
- d) 千分表：精度等级 1 级；
- e) 配套装置：专用位移校验装置。

6.2.3 压力参数的校验器具主要包括：

- a) 砝码压力仪：精度等级 0.1 级；
- b) 压力表：精度等级 0.4 级；
- c) 配套装置：专用压力校验装置。

6.2.4 应力参数的校验器具主要包括：

- a) 万能材料试验机：精度等级 1 级；
- b) 压力试验机：精度等级 1 级；
- c) 配套装置：专用应力校验装置。

6.2.5 应变参数的校验器具主要包括：

- a) 千分表：精度等级 1 级；
- b) 配套装置：专用应变校验装置。

6.2.6 温度参数的校验器具主要包括：

- a) 水银温度计：标准水银温度计；
- b) 铂电阻温度计：精度等级 二等；
- c) 配套装置：冰点槽、恒温水浴。

6.2.7 其他校验器具主要包括：

- a) 绝缘电阻表： 100 V 直流绝缘电阻表；
- b) 钢卷尺：精度等级 II 级。

6.2.8 检测仪主要包括：差动电阻式检测仪、振弦式检测仪、电位器式检测仪、光电式 (CCD) 检测仪、步进电机式检测仪、电容式检测仪。检测仪检验参数基本误差应满足表 5 的要求。

表 5 检测仪基本误差校验参数

校验参数	检测仪类型					
	差动电阻式	振弦式	电位器式	光电式(CCD)	步进电机式	电容式
基本误差	电阻比: $\pm 0.000\ 2$ 电阻值: $\pm 0.02\ \Omega$	频率: $\pm 0.5\ \text{Hz}$ 温度: $\pm 0.5\ ^\circ\text{C}$	电阻比: ± 0.002	位移值: $\pm 0.05\ \text{mm}$	位移值: $\pm 0.05\ \text{mm}$	电容比: ± 0.01

7 校验项目和校验方法

7.1 室内校验项目和校验方法

7.1.1 校验仪器的准确度按下列步骤进行校验:

- 将被校验仪器安装在专用标定装置上,按仪器测量范围做 3 次循环的预操作;
- 按仪器测量范围,均匀选取 6~11 个测量点(包括基点和满量程点);
- 将被校验仪器测量范围下限作为起始点,逐级增加到测量范围上限,每到一测量点,稳定 30 s 后读取其输出值,然后从测量范围上限逐级减少至测量范围下限,在每一测量点同样读取输出值;
- 重复步骤 c) 3 次,记录到相应记录表中并进行计算;记录表参见附录 A~附录 F,计算结果应符合表 1 的规定;
- 计算方法应符合 GB/T 13606、SL 530 及相应产品标准的规定。

7.1.2 校验仪器的温度参数应按下列步骤进行校验:

- 在仪器温度测量范围内,基本均匀选择四点温度测量点,应包含 $0\ ^\circ\text{C}$ 和仪器的最大测量温度;
- 测量 $0\ ^\circ\text{C}$ 时仪器温度:
 - 将冰块破碎成体积小于 $30\ \text{mm} \times 30\ \text{mm} \times 30\ \text{mm}$ 的碎冰块;
 - 在冰点槽底部均匀铺满碎冰块,厚度不小于 $100\ \text{mm}$,将仪器放置在冰上,仪器与冰点槽内壁不能接触,再覆盖不小于 $100\ \text{mm}$ 厚的碎冰块,仪器的电缆按照颜色连接到温度校验仪上,将标准温度计插入冰中;
 - 向放好仪器的冰点槽内注入水,水与冰的重量比例约为 3:7,恒温 2 h;
 - 2 h 后每隔 10 min 读取标准温度计的温度值和校验仪的温度,连续 3 次读数不变时,结束 $0\ ^\circ\text{C}$ 试验,得到仪器零度时温度值,记录到相应记录表中,记录表参见附录 G。
- 测量其他测量点时仪器温度:
 - 仪器放入恒温水浴中,仪器与恒温水浴内壁不能接触,放入水覆盖过仪器不少于 $100\ \text{mm}$,将恒温水浴的温度设定在所需测量点的温度,水温到达设定温度后恒温 30 min;
 - 30 min 后每隔 10 min 读取标准温度计的温度值和校验仪的温度,连续 3 次读数不变时,结束温度试验,得到仪器温度值,记录到相应记录表中,记录表参见附录 G。
- 对测量数据按 GB/T 13606、SL 530 及相应产品标准规定的计算方法进行计算,计算结果应符合表 1 的规定。

注:不具测温功能的仪器可不做此项校验。

7.1.3 校验仪器的绝缘电阻应按下列步骤进行校验:

用 $100\ \text{V}$ 直流绝缘电阻表测量电缆芯线对地(线)或外壳之间绝缘电阻,应符合表 1 的规定,记录

到附录 A~附录 G 相应记录表中。

7.2 实地校验项目和校验方法

7.2.1 测值稳定性

7.2.1.1 差动电阻式仪器校验方法如下：用差动电阻式仪器检测仪测量，每隔 1 min 测量一次，共测量 3 次。3 次测值中电阻比和电阻值的最大值与最小值的差值，应符合表 2 的规定。测量结果记录到相应记录表中，记录表参见附录 H。

7.2.1.2 振弦式仪器校验方法如下：用振弦式仪器检测仪测量，每隔 1 min 测量一次，共测量 3 次。测值中频率和温度的最大值与最小值的差值，应符合表 2 的规定。测量结果记录到相应记录表中，记录表参见附录 I。

7.2.1.3 电位器式仪器校验方法如下：用电位器式仪器检测仪测量，每隔 1 min 测量一次，共测量 3 次。3 次测值中的最大值与最小值的差值，应符合表 2 的规定。测量结果记录到相应记录表中，记录表参见附录 J。

7.2.1.4 光电式仪器校验方法如下：用光电式 (CCD) 仪器检测仪测量，每隔 1 min 测量一次，共测量 3 次。3 次测值中的最大值与最小值的差值，应符合表 2 的规定。测量结果记录到相应记录表中，记录表参见附录 K。

7.2.1.5 步进电机式仪器校验方法如下：用步进电机式仪器检测仪测量，每隔 1 min 测量一次，共测量 3 次。3 次测值中的最大值与最小值的差值，应符合表 2 的规定。测量结果记录到相应记录表中，记录表参见附录 K。

7.2.1.6 电容式仪器校验方法如下：用电容式仪器检测仪测量，每隔 1 min 测量一次，共测量 3 次。3 次测值中的最大值与最小值的差值，应符合表 2 的规定。测量结果记录到相应记录表中，记录表参见附录 L。

7.2.2 绝缘电阻

用 100 V 直流绝缘电阻表测量电缆芯线对地之间绝缘电阻，应符合表 2 的规定，记录到附录 H~附录 L 相应记录表中。

7.2.3 四芯差动电阻式仪器正反测电阻比

用差动电阻式仪器检测仪测量仪器的电阻比，测得正测电阻比 Z 。之后将仪器 R_1 与 R_2 对应的芯线对调后再次测量仪器的电阻比，得到反测电阻比 Z' 。正测电阻比 Z 及反测电阻比 Z' ，应符合表 3 的规定。测量结果记录到相应记录表中，记录表参见附录 M。

7.2.4 比测限差

7.2.4.1 无压测压管内仪器应按下列步骤进行校验：

- 用测压管管内仪器测量管内水位 3 次，取平均值；再用钢卷尺测量测压管管内水位 3 次，取平均值；比较两者之间的水位差值，应符合表 3 的规定。
- 测量结果记录到相应记录表中，记录表参见附录 N。

7.2.4.2 有压测压管内仪器应按下列步骤进行校验：

- 用测压管管内仪器测量管内水头 3 次，取平均值；再读取压力表读数 3 次，计算有压测压管水头，取平均值；比较两者之间的差值，应符合表 3 的规定。
- 测量结果记录到相应记录表中，记录表参见附录 O。

7.2.4.3 静力水准仪应按下列步骤进行校验:

- a) 测量静力水准系统内每个测点 3 次,取平均值,计算每个测点高程;
- b) 通过标定装置将静力水准系统液面抬高 2 mm~5 mm,系统稳定 30 min 后,再次测量静力水准系统内每个测点 3 次,取平均值,计算每个测点高程;
- c) 计算系统中每个测点校验前后的高程差,取所有测点高程差中的最大值和最小值,两者之差应符合表 3 的规定;
- d) 测量结果记录到相应记录表中,记录表参见附录 P。

7.2.4.4 垂线坐标仪应按下列步骤进行校验:

- a) X 向位移:
 - 1) 固定专用标定装置,将垂线坐标仪固定在标定装置上,使测线可 X 向移动;
 - 2) 调整测线初始点位置,待测线稳定,测量 3 次,取平均值;
 - 3) X 向移动测线至测量范围的 1/2 位置,待测线稳定,测量 3 次,取平均值;
 - 4) 垂线移动前后两平均值之差与垂线移动距离比较,其差值应符合表 3 的规定。
- b) Y 向位移:
 - 1) 固定专用标定装置,将垂线坐标仪固定在标定装置上,使测线可 Y 向移动;
 - 2) Y 向移动测线至测量范围的 1/2 位置,待测线稳定,测量 3 次,取平均值;
 - 3) 分别比较两个方向的测值差值,应符合表 3 的规定;
 - 4) 测量结果记录到相应记录表中,记录表参见附录 Q。

7.2.4.5 引张线仪应按下列步骤进行校验:

- a) 固定专用标定装置,将引张线仪固定在标定装置上,使测线可 X 向移动;
- b) 调整测线初始点位置,待测线稳定,测量 3 次,取平均值;
- c) X 向移动测线至测量范围的 1/2 位置,待测线稳定,测量 3 次,取平均值;
- d) 比较测值差值,应符合表 3 的规定;
- e) 测量结果记录到相应记录表中,记录表参见附录 R。

7.2.5 复位精度

7.2.5.1 垂线坐标仪应按下列步骤进行校验:

- a) 在测线稳定时,测量 3 次,取平均值;
- b) 将测线往上游、下游、左岸、右岸方向移动到适当位置,保持 10 s 松开测线,待线体稳定后,测量 3 次,取平均值,计算与 a) 的差值,应符合表 4 的规定;
- c) 测量结果记录到相应记录表中,记录表参见附录 Q。

7.2.5.2 引张线仪应按下列步骤进行校验:

- a) 在测线稳定时,测量 3 次,取平均值;
- b) 将测线往上游、下游方向移动到适当位置,保持 10 s 松开测线,待线体稳定后,测量 3 次,取平均值,计算与 a) 的差值,应符合表 4 的规定;
- c) 测量结果记录到相应记录表中,记录表参见附录 R。

8 校验结果与校验周期

8.1 校验结果

8.1.1 原型观测仪经校验合格后,校验单位发给校验合格证书;经校验不符合要求的仪器,应在校验报

告中注明不符合项。

8.1.2 校验证书格式封面格式参见附录 S；扉页应包含校验项目、校验记录(表格式见附录 A~附录 R)及参照标准,参见附录 T。

8.2 校验周期

原型观测专用仪最长校验周期应不超过 5 年。设备停用超过半年或维修后均应进行校验。设备使用频率较高时,宜适当缩短校验周期。

附录 A

(资料性附录)

差动电阻式仪器室内校验记录表

表 A.1 差动电阻式仪器室内校验记录表

仪器名称/ 仪器编号				生产厂家/ 规格型号		
校验依据				环境温度/℃ 相对湿度/%		
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差						
1 基本参数						
标称值 *	实测值(0.01%电阻比)					
	进程 1	回程 1	进程 2	回程 2	进程 3	回程 3
2 绝缘电阻						
测量值/MΩ						
3 计算结果						
测试项目		标准值			计算值	
端基线性度(%FS)						
不重复度(%FS)						
滞后(%FS)						
注：“*”表示量纲。						
校验：			记录：			
复核：			校验日期：			

附 录 C
(资料性附录)
电位器式仪器室内校验记录表

表 C.1 电位器式仪器室内校验记录表

仪器名称/ 仪器编号			生产厂家/ 规格型号			
校验依据			环境温度/℃ 相对湿度/%			
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差						
1 基本参数						
标称值 *	实测值/kHz ²					
	进程 1	回程 1	进程 2	回程 2	进程 3	回程 3
2 绝缘电阻						
测量值/MΩ						
3 计算结果						
测试项目		标准值			计算值	
基本误差(%FS)						
不重复度(%FS)						
滞后(%FS)						
综合误差(%FS)						
注：“*”表示量纲。						
校验：			记录：			
校核：			校验日期：			

附录 D

(资料性附录)

光电式(CCD)仪器室内校验记录表

表 D.1 光电式(CCD)仪器室内校验记录表

仪器名称/ 仪器编号				生产厂家/ 规格型号		
校验依据				环境温度/℃ 相对湿度/%		
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差						
1 基本参数						
标称值 *	实测值/mm					
	进程 1	回程 1	进程 2	回程 2	进程 3	回程 3
2 绝缘电阻						
测量值/MΩ						
3 计算结果						
测试项目		标准值			计算值	
基本误差(%FS)						
不重复度(%FS)						
注：“*”表示量纲。						
校验：				记录：		
校核：				校验日期：		

附录 F

(资料性附录)

电容式仪器室内校验记录表

表 F.1 电容式仪器室内校验记录表

仪器名称/ 仪器编号			生产厂家/ 规格型号			
校验依据			环境温度/℃ 相对湿度/%			
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差						
1 基本参数						
标称值 *	实测值(电容比)					
	进程 1	回程 1	进程 2	回程 2	进程 3	回程 3
2 绝缘电阻						
测量值/MΩ						
3 计算结果						
测试项目		标准值		计算值		
基本误差(%FS)						
不重复度(%FS)						
滞后(%FS)						
综合误差(%FS)						
注：“*”表示量纲。						
校验：			记录：			
校核：			校验日期：			

附录 G

(资料性附录)

温度测量仪器室内校验记录表

表 G.1 温度测量仪器室内校验记录表

仪器名称/ 仪器编号			生产厂家/ 规格型号	
校验依据			环境温度/℃ 相对湿度/%	
校验用标准器具名称、编号、准确度等级或最大允许误差				
温度测量/℃				
标称温度值	实测值	误差	误差标准值	
校验：		记录：		
校核：		校验日期：		

附 录 H
(资料性附录)

差动电阻式仪器实地校验记录表

表 H.1 差动电阻式仪器实地校验记录表

仪器名称/ 仪器编号				生产厂家/ 规格型号	
校验依据				环境温度/℃ 相对湿度/%	
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差					
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	测量最大值与 最小值的差值	差值标准值
电阻比(0.01%)					
电阻值/ Ω					
绝缘电阻/M Ω					
校验:			记录:		
校核:			校验日期:		

附 录 I

(资料性附录)

振弦式仪器实地校验记录表

表 I.1 振弦式仪器实地校验记录表

仪器名称/ 仪器编号				生产厂家/ 规格型号	
校验依据				环境温度/℃ 相对湿度/%	
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差					
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	测量最大值与 最小值的差值	差值标准值
频率值/Hz					
温度值/℃					
绝缘电阻/MΩ					
校验：			记录：		
校核：			校验日期：		

附 录 J

(资料性附录)

电位器式仪器实地校验记录表

表 J.1 电位器式仪器实地校验记录表

仪器名称/ 仪器编号				生产厂家/ 规格型号	
校验依据				环境温度/℃ 相对湿度/%	
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差					
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	测量最大值与 最小值的差值	差值标准值
测量值(电阻比)					
绝缘电阻/MΩ					
校验:			记录:		
校核:			校验日期:		

附 录 K

(资料性附录)

光电式(CCD)式/步进电机式实地校验记录表

表 K.1 光电式(CCD)式/步进电机式实地校验记录表

仪器名称/ 仪器编号			生产厂家/ 规格型号		
校验依据			环境温度/℃ 相对湿度/%		
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差					
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	测量最大值与 最小值的差值	差值标准值
测量值/mm					
绝缘电阻/MΩ					
校验:			记录:		
校核:			校验日期:		

附录 L

(资料性附录)

电容式仪器实地校验记录表

表 L.1 电容式仪器实地校验记录表

仪器名称/ 仪器编号				生产厂家/ 规格型号	
校验依据				环境温度/℃ 相对湿度/%	
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差					
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	测量最大值与 最小值的差值	差值标准值
测量值(电容比)					
绝缘电阻/MΩ					
校验:			记录:		
校核:			校验日期:		

附录 M

(资料性附录)

四芯差动电阻式仪器正反测电阻比校验记录表

表 M.1 四芯差动电阻式仪器正反测电阻比校验记录表

仪器名称/ 仪器编号			生产厂家/ 规格型号		
校验依据			环境温度/℃ 相对湿度/%		
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差					
校验项目	正测电阻比 Z	反测电阻比 Z'	$Z+Z'$ 电阻比	$Z+Z'$ 控制限	
电阻比(0.01%)					
校验:			记录:		
校核:			校验日期:		

附录 N

(资料性附录)

无压测压管内仪器实地校验记录表

表 N.1 无压测压管内仪器实地校验记录表

仪器名称/ 仪器编号				生产厂家/ 规格型号			
校验依据				环境温度/℃ 相对湿度/%			
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差							
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	平均值	计算水 位高程	水位高 程差值	比测限差
测压管内仪器/ m							
电测水位计/m							
校验：				记录：			
校核：				校验日期：			

附录 O

(资料性附录)

有压测压管内仪器实地校验记录表

表 O.1 有压测压管内仪器实地校验记录表

仪器名称/ 仪器编号				生产厂家/ 规格型号			
校验依据				环境温度/℃ 相对湿度/%			
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差							
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	平均值	计算水 头压力	水头压 力差值	比测限差
测压管内仪器/ kPa							
压力表/kPa							
校验：				记录：			
校核：				校验日期：			

附 录 P

(资料性附录)

静力水准仪实地校验记录表

表 P.1 静力水准仪实地校验记录表

仪器名称/ 仪器编号				生产厂家/ 规格型号		
校验依据				环境温度/℃ 相对湿度/%		
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差						
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	平均值	计算高程	校验前后高程差
系统液面变化前/ mm						
系统液面变化后/ mm						
校验项目	测点中高程差 最大值		测点中高程差 最小值		测点中高程差最大值 与最小值差值	
计算值/mm						
校验:			记录:			
校核:			校验日期:			

附录 Q

(资料性附录)

垂线坐标仪实地校验记录表

表 Q.1 垂线坐标仪实地校验记录表

仪器名称/ 仪器编号					生产厂家/ 规格型号			
校验依据					环境温度/℃ 相对湿度/%			
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差								
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	平均值	平均值差值	垂线移动 距离	平均值差值 与垂线移动 距离差值	比测限差
X 向移动前/ mm								
X 向移动后/ mm								
Y 向移动前/ mm								
Y 向移动后/ mm								
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	平均值	平均值与复 位前测值差值	复位精度		
复位前/mm					—	—		
上游移动回位稳定后/ mm								
下游移动回位稳定后/ mm								
左岸移动回位稳定后/ mm								
右岸移动回位稳定后/ mm								
校验：				记录：				
校核：				校验日期：				

附 录 R

(资料性附录)

引张线仪实地校验记录表

表 R.1 引张线仪实地校验记录表

仪器名称/ 仪器编号					生产厂家/ 规格型号			
校验依据					环境温度/℃ 相对湿度/%			
校验用标准器具名称、编号、 准确度等级或最大允许误差								
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	平均值	平均值 差值	引张线移动 距离	平均值差值 与引张线移动 距离的差值	比测限差
移动前/mm								
移动后/mm								
校验项目	测值 1	测值 2	测值 3	平均值	平均值与 复位前测 值差值	复位精度		
复位前/mm					—	—		
上游移动回位稳定后/ mm								
下游移动回位稳定后/ mm								
校验:				记录:				
校核:				校验日期:				

附录 S
(资料性附录)
校验报告封面

×××××(单位名称)

校 验 证 书

() 校字第 号

仪器名称

规格型号

生产厂家

出厂编号

仪器编号

根据校验结果,

。

校验人

审核人

批准人

校验日期

年 月 日

有效期至

年 月 日

参 考 文 献

- [1] JJF 1071—2010 国家计量校准规范编写规则
-