



中华人民共和国国家标准

GB/T 3412.1—2009

大坝监测仪器 检测仪 第 1 部分：振弦式仪器检测仪

Instrument for dam monitoring—Readout unit—
Part 1: Readout unit for vibrating wire type transducer

2009-05-26 发布

2009-10-01 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

前 言

GB/T 3412《大坝监测仪器 检测仪》分为十二个部分：

- 第1部分：振弦式仪器检测仪；
- 第2部分：差阻式仪器检测仪；
- 第3部分：差动电感式仪器检测仪；
- 第4部分：电容式仪器检测仪；
- 第5部分：电阻应变片式仪器检测仪；
- 第6部分：电位器式(滑线电阻式)仪器检测仪；
- 第7部分：电感调频式仪器检测仪；
- 第8部分：步进式仪器检测仪；
- 第9部分：压阻式仪器检测仪；
- 第10部分：伺服加速度计式仪器检测仪；
- 第11部分：气压式仪器检测仪；
- 第12部分：差动变压器式仪器检测仪。

本标准是对 GB/T 3412—1994《电阻比电桥》的扩展修订。本部分是 GB/T 3412 中的第1部分，原 GB/T 3412—1994《电阻比电桥》的主题内容属于本系列标准的第2部分。

本部分与 GB/T 21029—2007《岩土工程仪器系列型谱》、GB/T 15406—2007《岩土工程仪器基本参数及通用技术条件》和 GB/T 13606—2007《岩土工程仪器 振弦式传感器通用技术条件》等标准有一定的相互衔接关系，并在技术内容上相互协调一致。

本部分由中华人民共和国水利部提出并归口。

本部分主要起草单位：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。

本部分参加起草单位：常州金土木工程仪器有限公司、全国工业产品生产许可证办公室水文仪器及岩土工程仪器审查部。

本部分主要起草人：陈宇、徐国龙、石明华。

本部分参加起草人：杨志余、袁普生。

大坝监测仪器 检测仪

第 1 部分:振弦式仪器检测仪

1 范围

GB/T 3412 的本部分规定了振弦式仪器检测仪产品的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志及使用说明书、包装、运输和贮存的要求。

本部分适用于测读各种振弦式传感器输出信号的振弦式仪器检测仪。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 3412 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB/T 15406 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

SL 268—2001 大坝安全自动监测系统设备基本技术条件

3 术语和定义

SL 268—2001 确立的术语和定义适用于 GB/T 3412 的本部分。

4 技术要求

4.1 基本技术参数

4.1.1 测量范围

振弦式仪器检测仪(以下简称检测仪)的测量范围应满足下列规定:

- a) 频率:400 Hz~6 000 Hz;
- b) 温度:—20 ℃~70 ℃(带测温功能,下同)。

4.1.2 分辨力

检测仪的分辨力应满足下列规定:

- a) 频率:小于或等于 0.1 Hz;
- b) 温度:小于或等于 0.1 ℃。

4.2 工作环境

检测仪应能在下列环境范围内正常工作:

- a) 温度:—10 ℃~50 ℃;
- b) 相对湿度:不大于 90%(40 ℃时)。

4.3 绝缘性能(仅对带充电功能的检测仪)

4.3.1 绝缘电阻

电源端子对外壳的绝缘电阻应大于 50 MΩ。

4.3.2 绝缘强度

电源端子对外壳绝缘强度在 1 500 V 电压下保持 1 min,应无闪络,不击穿。

4.4 充电电源电压

充电电源电压应为交流 220 V,允许变幅 $\pm 15\%$;频率为 50 Hz。

4.5 信号输出

检测仪宜具有 RS232 或其他通讯接口。

4.6 准确度

检测仪的准确度应满足下列规定:

- a) 频率:小于或等于 0.5 Hz;
- b) 温度:小于或等于 0.5 $^{\circ}\text{C}$ 。

4.7 稳定性

4.7.1 时漂:在输入频率和环境温度保持不变的条件下,连续运行 8 h,每小时测量一次,其示值应满足 4.6a)的要求。

4.7.2 温漂:在输入频率保持不变的条件下,在工作温度范围内,每变化 20 $^{\circ}\text{C}$ 时测量一次,其示值应满足 4.6a)的要求。

4.8 结构与装配要求

4.8.1 检测仪的结构应简单、紧凑,便于安装、调试、操作及维修。

4.8.2 检测仪面板及印制电路板上各器件应安装牢固,各端子接线应正确、可靠。

4.9 外观

4.9.1 检测仪的外表应美观、清洁、无污物。

4.9.2 检测仪的显示窗口应清晰、无划痕。

4.9.3 检测仪的面板和密封条应牢固、平整光滑、均匀,不应有脱落、划伤、锈蚀等缺陷。

4.10 基本功能

检测仪宜具有为传感器提供激励信号或电源、数据显示、存储、通信输出及时钟、掉电保护、功能键等功能。

4.11 抗干扰

检测仪的抗电磁干扰能力应满足 SL 268—2001 中 5.4.2.9 的要求。

4.12 机械环境适应性

在包装状态下,检测仪应能适应运输、装卸、搬运过程中可能出现的振动、跌落等意外情况。振动、跌落试验后,其各项性能及功能应正常。

4.13 可靠性

平均无故障工作时间(MTBF)不小于 10 000 h。

5 试验方法

5.1 试验要求

5.1.1 试验环境条件:

- a) 温度:15 $^{\circ}\text{C}$ ~35 $^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度:不大于 85%;
- c) 大气压力:86 kPa~106 kPa。

5.1.2 测试过程中不得对被检仪器进行调整。

5.2 试验仪器设备

试验仪器设备如下:

- a) 低频信号发生器;

- b) 电阻箱;
- c) 万用表;
- d) 频率计;
- e) 500 V 绝缘电阻表;
- f) 耐压测试仪;
- g) 电动振动系统;
- h) 跌落试验台;
- i) 高低温湿热试验箱;
- j) 交流调压变压器。

5.3 试验方法

5.3.1 基本技术参数

利用低频信号发生器模拟传感器的频率输出,调节频率使其在 400 Hz~6 000 Hz 内变化,以频率计测值作为基准;用电阻箱模拟传感器的温度电阻,调节电阻箱在对应温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内变化的电阻值。检测仪的测量范围及分辨力应符合 4.1.1、4.1.2 的要求。

5.3.2 工作环境

参照 GB/T 15406 的规定进行试验。试验后受试仪器工作应正常,表面无锈蚀、裂纹、剥落等损伤。

5.3.3 绝缘性能

用 500 V 绝缘电阻表,检测电源端子对外壳的绝缘电阻应符合 4.3.1 的要求;用耐压测试仪,检测电源端子对外壳的绝缘强度应符合 4.3.2 的要求。

5.3.4 充电电源电压

分别调节交流调压变压器电压输出,使其拉偏到最大允许偏差值,仪器的充电功能应正常。

5.3.5 准确度

按 5.3.1 中的方法,测量结果应符合 4.6 的要求。

5.3.6 稳定性

5.3.6.1 时漂

利用低频信号发生器模拟传感器的频率输出、频率计测值作为基准,在输入频率和环境温度保持不变条件下,仪器连续运行 8 h,每小时测量一次,其结果应符合 4.7.1 的要求。

5.3.6.2 温漂

在输入频率保持不变的条件下,在工作温度范围内,每变化 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 测量一次,并且每个温度稳定 2 h 后进行测量,其结果应符合 4.7.2 的要求。

5.3.7 信号输出

连接好通讯线,运行采集软件,要求数据传输正确、可靠,功能正常。

5.3.8 结构及装配要求

目测手检,结果应符合 4.8 的要求。

5.3.9 外观

目测,结果应符合 4.9 的要求。

5.3.10 基本功能

目测手检,结果应符合 4.10 的要求。

5.3.11 抗干扰

按照 SL 268—2001 中 6.2.4.11 的要求进行试验,结果应满足 4.11 的要求。

5.3.12 机械环境适应性

5.3.12.1 振动试验

在运输包装状态下,设置电动振动系统的扫频振动频率为 10 Hz~150 Hz~10 Hz、扫频速度为 1 倍频程/min、加速度为 2g,对检测仪进行 3 个周期/单轴的振动试验。试验后仪器工作正常,结果应符合 4.12 的要求。

5.3.12.2 自由跌落试验

在运输包装状态下,设置跌落试验台的跌落高度为 300 mm,将检测仪自由跌落在平滑、坚硬的混凝土面或钢质面上,共进行 3 次跌落试验。试验后仪器工作正常,结果应符合 4.12 的要求。

5.3.13 可靠性

当有试验要求时,参照 GB/T 5080.7 的试验方法进行试验。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 产品应逐台进行出厂检验,出厂检验项目为 4.1、4.3、4.6、4.8、4.9、4.10。

6.2.2 产品经生产厂质量检测部门检验合格,并附合格证后,方可出厂。

6.2.3 出厂检验凡有一项不合格者,若返工则应在返工后对该产品重新进行出厂检验。

6.3 型式检验

6.3.1 凡遇下列情况之一,需进行型式检验:

- a) 新产品试制、定型鉴定或老产品转厂生产时;
- b) 正式生产后,在结构、材料、工艺有较大改变、可能影响产品性能时;
- c) 正式生产后,产品已连续生产三年以上时;
- d) 产品停产一年以上又恢复生产时;
- e) 产品出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.3.2 型式检验应按本部分规定的全部试验项目(可靠性试验除外)进行全性能检验。

6.3.3 可靠性试验为非型式检验项目,可通过专项试验进行,也可以在仪器运行时进行统计。

6.3.4 型式检验的样品应从经出厂检验合格的产品中随机抽取,一般不少于 3 台,若产品总数不足 3 台,则应全检。

6.3.5 型式检验中有一台及以上单机产品不合格时,应加倍抽取该产品进行不合格项目复检,若仍有不合格时,则判该批产品为不合格;若全部检验合格,则除去第一批抽样不合格的产品,该批产品应判为合格。

6.3.6 经过型式检验的产品,需要更换易损件,并经出厂检验合格后方可出厂。

7 标志、使用说明书

7.1 标志

7.1.1 产品标志

在产品的显著位置应具有完整的铭牌标志,内容包括:

- a) 产品型号及名称;
- b) 生产单位名称及商标;
- c) 生产日期及出厂编号等。

7.1.2 包装标志

在产品的包装箱的适当位置,应标有显著、牢固的包装标志,内容包括:

- a) 产品型号及名称;
- b) 产品数量;
- c) 箱体尺寸(mm);
- d) 净重或毛重(kg);
- e) 运输作业安全标志;
- f) 到站(港)及收货单位;
- g) 发站(港)及发货单位;
- h) 生产许可证获证产品标识和生产许可证编号。

7.1.3 包装储运标志

产品的包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定。

7.2 使用说明书

产品的使用说明书的内容应符合 GB 9969.1 的有关规定。

8 包装、运输、贮存

8.1 包装

8.1.1 包装箱应牢固、美观、大方、经济实用。

8.1.2 产品包装时,周围环境及包装箱内应清洁、干燥、无有害气体、无异物。

8.1.3 产品包装后,其包装件重心应尽量靠下且居中,产品装在箱内必须予以支撑、垫平、卡紧。

8.1.4 附件箱、备件箱应尽量固定在主机箱内适当位置,装在箱内的附件、备件等也应采取相应的固定措施。

8.1.5 产品的防震、防潮、防尘等防护包装按 GB/T 15464 中的有关规定进行。

8.1.6 随行文件应齐全,文件清单如下:

- a) 装箱单;
- b) 产品出厂合格证;
- c) 产品使用说明书;
- d) 出厂前的检验测试文件;
- e) 产品技术条件规定的其他文件。

8.1.7 随机文件应装入塑料袋中,并放置在包装箱内,若产品分装数箱,则随机文件应放在主件箱内。

8.2 运输

按有关包装标准及本标准的规定进行包装的产品应能适应各种运输方式。

8.3 贮存

8.3.1 贮存场所应通风,附近应无腐蚀性物质。

8.3.2 包装好的产品应能在下列环境条件下贮存:

- a) 温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度:不大于 85%。