ICS 91.120.25
CCS P 15

DB

中华人民共和国地震行业标准

DB/T 32.1—2020
代替 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1部分:压力式水位仪

**Technical requirements of instruments in network for earthquake monitoring—
Underground fluid observation instruments—
Part 1:Pressure instrument for water level**

2020-09-21 发布　　2021-01-01 实施

中国地震局　　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
引言 …… Ⅴ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　技术要求 …… 2
5　检测方法 …… 3
附录A（规范性）　测量范围和最大允许误差指标检测 …… 6
附录B（规范性）　分辨力指标检测 …… 8
附录C（规范性）　仪器漂移指标检测 …… 9
附录D（规范性）　水位变化响应速度指标检测 …… 11
附录E（规范性）　直流功耗指标检测 …… 12
附录F（规范性）　工作电压适应性检测 …… 13
参考文献 …… 15

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。《地震观测仪器进网技术要求》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—2020）
——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：闪烁测氡仪（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）
……

本文件为DB/T 32的第1部分。

本文件代替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1部分：压力式水位仪》。与DB/T 32.1—2008相比，总体结构发生了变化，主要指标的具体检测方法作为规范性附录放在正文的后面。主要技术变化如下：

——增加了水位示值、水柱高度示值、仪器漂移、水位换算参数的定义；
——提高了最大允许误差、分辨力、采样率、数据存储容量等技术指标要求，增加了仪器漂移、时间服务精度、直流功耗技术指标要求，删除了并行口、串行口接口要求；
——增加了水位换算参数、网络参数等仪器工作参数；
——将控制功能和网络运行功能整合为网络运行功能，增加了自动校时、远程更新等功能要求，修改了通信协议要求；
——增加了传感器的井水温度的使用条件和仪器无故障时长、传感器及电缆线材质要求，修改了传感器尺寸要求；
——在指标检测中，合并2008年版的“测量范围测试”和“最大误差测试”为“测量范围和最大允许误差”，并对检测方法进行修改；对分辨力检测、水位跟踪速度的检测方法进行了修改；增加了仪器漂移、直流功耗的检测方法；
——增加了网页功能、FTP功能、授时功能检查，并补充了检查方法；
——在环境适应性检测中，增加了工作电压适应性检测。

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：中国地震台网中心、中国地震局地壳应力研究所。

本文件主要起草人：刘春国、孔令昌、何案华、樊春燕、陈华静、陶志刚。

本文件于2008年8月首次发布，本次为第1次修订。

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

为了与地震行业水位观测网压力式水位仪观测技术水平一致，适应压力式水位仪观测技术的发展趋势，充分吸收自2010年以来压力式水位仪的入网检测实践经验，解决与完善多年来原标准使用中发现的问题与不足，对DB/T 32.1—2008进行了修订。

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

1 范围

本文件规定了地震观测仪器中的压力式水位仪进网的技术要求和检测方法。

本文件适用于地震观测仪器中的压力式水位仪的设计、生产、检测、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 4706.1—2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求

GB/T 6587—2012 电子测量仪器通用规范

DB/T 3 地震测项分类与代码

DB/T 4 地震台站代码

DB/T 51—2012 地震前兆数据库结构 台站观测

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

压力式水位仪 pressure instrument for water level

通过压力传感器检测井孔中水柱的压力并自动转换成水位值的仪器。

注:压力式水位仪由水位传感器、电缆和主机等构成。

3.2

水位示值 water level indication

压力式水位仪测得的观测井中水面相对于某一基准面的垂直距离。

3.3

水柱高度示值 water column height indication

压力式水位仪测得的水位传感器至井水面间的垂直距离。

3.4

仪器漂移 instrument drift

由于仪器计量特性的变化引起的示值在一段时间内的连续或增量变化。

[来源:JJF 1001—2011, 7.21]

3.5

水位变化响应速度 water level response speed

水位仪对被测水位变化的响应速度。

3.6

水位换算参数　water level conversion parameter

将水位仪测量的水柱高度示值换算为井水位示值所需的参数。

注：水位转换参数为水位仪传感器相对于基准面的垂直距离。

4　技术要求

4.1　主要技术指标

主要技术指标及其要求如下：

a）　测量范围：0 m～10 m；

b）　分辨力：不大于 1 mm；

c）　最大允许误差：不大于 0.1%水柱高度示值＋0.1%满量程；

d）　仪器漂移：不大于 0.003 m(30 d)；

e）　水位跟踪速度：不小于 1 m/s；

f）　采样率：不低于 1 次每秒，吐出数据应为相应时刻的测量值；

g）　时间服务精度：时间误差不大于 1 s；

h）　数据存储容量：应能保存 1 年以上观测数据及仪器存储的所有其他信息；

i）　网络通信接口：应支持符合 10Base-T 和 100Base-TX 标准的以太网连接；

j）　直流功耗：仪器在直流供电条件下，整机正常工作功耗应小于 5 W。

4.2　功能要求

4.2.1　仪器工作参数配置

4.2.1.1　仪器工作参数应包括以下类别：

a）　日期：年、月、日；

b）　时间：时、分、秒；

c）　台站代码：采用符合 DB/T 4 中规定的台站代码；

d）　测项分量代码：采用符合 DB/T 3 中规定的测项分量代码；

e）　仪器标识码(仪器 ID)：采用符合 DB/T 51—2012 中规定的仪器 ID；

f）　水位换算参数；

g）　网络参数：仪器网络地址、掩码等。

4.2.1.2　应能在工作现场手动或通过通信接口置入、修改、读取和复位仪器工作参数。

4.2.2　网络运行功能

4.2.2.1　通过网络通信接口，仪器应能接收以下命令并完成相应的操作：

a）　读取、修改 4.2.1.1 中规定的仪器工作参数；

b）　读取仪器内存储的全部观测数据及其相关信息。

4.2.2.2　应能通过仪器网页对仪器进行管理，且可区分不同管理权限。

4.2.2.3　仪器网页应具备以下功能：

a）　重启仪器；

b）　自动校时参数设置、手动校时；

c）　查看仪器简介、生产厂家及联系方式、仪器软件版本等信息；

d）　查看和修改仪器的网络参数及所在台站的基本参数等；

e) 浏览和下载仪器内全部观测数据及其相关信息。

4.2.2.4 应能通过文件传输协议(FTP)下载仪器内的文件及向仪器上传文件。

4.2.2.5 应具有远程更新仪器软件功能。

4.2.2.6 应具备通过卫星授时或网络授时与标准协调世界时(UTC)东八区时间同步的功能。

4.2.2.7 通信协议应符合地震行业内专业设备网络通信协议要求。

4.2.3 显示功能

应具有显示当前测量值和仪器工作参数的功能。

4.3 安全要求

4.3.1 电击防护

电击防护性能应符合 GB 4706.1—2005 中规定的Ⅰ类器具的要求。

4.3.2 电气强度电压

仪器的交流电压输入端与机壳之间应能承受 1 750 V(有效值)交流电压不少于 1 min。

4.3.3 泄漏电流

仪器交流变压器的次级对机壳漏电峰值电流小于 3.5 mA。

4.4 使用环境条件

4.4.1 工作电压在 AC 180 V～240 V 或 DC 9 V～13.8 V 范围内仪器应能正常工作,交直流供电自动切换时,不影响仪器正常工作。

4.4.2 主机在－15 ℃～50 ℃的温度范围内,相对湿度不大于 95%的环境下应能正常工作。

4.4.3 水位传感器在 0 ℃～40 ℃的井水温度范围内应能正常工作。

4.5 其他要求

4.5.1 水位传感器的外径宜不大于 65 mm,长度宜不大于 600 mm。

4.5.2 水位传感器应采用耐压、耐腐蚀的材料做外壳;电缆线应采用耐压、耐腐蚀、密封性好的材料制作。

4.5.3 仪器平均无故障工作时间(MTBF)为 25 000 h。

5 检测方法

5.1 检测设备

检测设备及其技术指标应符合下列要求:

a) 标准压力装置:量程 0.005 MPa～0.250 MPa,最大允许误差不大于 0.02%满量程;

b) 模拟井孔:井孔内径宜大于 200 mm,井孔高宜不低于 1 m;

c) 交流调压器:输出电压范围 0 V～250 V;

d) 可调直流稳压电源:输出电压范围 9 V～15 V,输出功率大于 45 W;

e) 数据采集器:测量范围 0 V～2 V,分辨力优于 0.1 mV,采样率不低于 10 次/s;

f) 数字万用表:四位半数字万用表。

5.2 检测环境

检测环境应符合下列要求：

a） 室温：18 ℃～23 ℃；

b） 相对湿度：不大于 80%；

c） 模拟井孔水温：0 ℃～40 ℃；

d） 电网电压：200 V～240 V。

5.3 指标检测

5.3.1 测量范围和最大允许误差

5.3.1.1 采用标准压力作为参照，通过施加已知的标准压力到被测仪器传感器的方法检测。

5.3.1.2 检测设备连接方法、检测步骤、数据处理和结果判定方法应符合附录 A 的规定。

5.3.2 分辨力

5.3.2.1 通过施加已知的标准压力到被测仪器传感器，并不断增加相当于 1 mm 水柱高度的压力的方法检测仪器分辨力。

5.3.2.2 检测设备连接方法、检测步骤和结果判定方法应符合附录 B 的规定。

5.3.3 仪器漂移

5.3.3.1 仪器漂移采用模拟井孔水位或被测仪器传感器加载压力长时间保持不变的方法进行检测。

5.3.3.2 检测设备连接方法、检测步骤、数据处理和结果判定方法应符合附录 C 的规定。

5.3.4 水位跟踪速度

5.3.4.1 水位跟踪速度通过对已施加接近满量程的被测仪器传感器快速卸载的方法进行检测。

5.3.4.2 检测设备连接方法、检测步骤、数据处理和结果判定方法应符合附录 D 的规定。

5.3.5 直流功耗检测

5.3.5.1 直流功耗通过测量直流供电、处于工作状态的仪器的电流和电压值的方法进行检测。

5.3.5.2 检测设备连接方法、检测步骤、数据处理和结果判定方法应符合附录 E 的规定。

5.4 功能检查

5.4.1 设备连接

按图 1 连接检查设备。

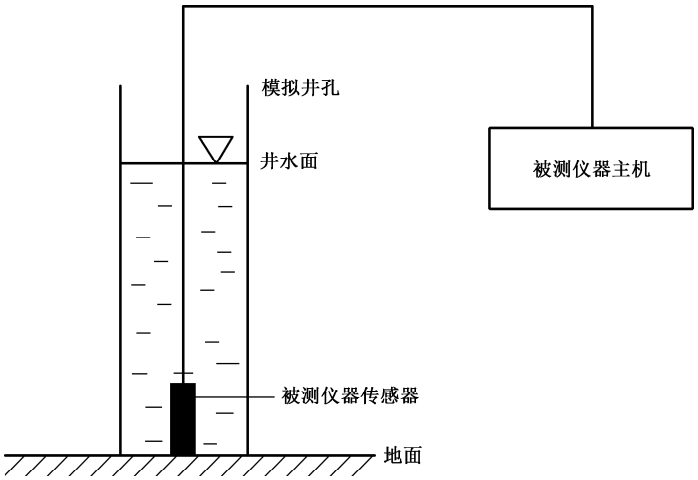


图 1　功能检查设备连接方法示意图

5.4.2　检查方法

按照表 1 中的方法，检查表 1 所列出的功能项，将检查结果填入表 1 中。

表 1　技术指标与功能检查记录表

功能项	检查方法	检查结果是否符合要求(Y/N)
显示功能	检查主机面板显示值	
仪器工作参数配置	登录仪器网页或现场操作主机面板检查	
网络通信：接收命令的功能	采用专用软件检查	
网页功能	登录仪器网页检查	
文件传输功能	使用文件传输协议检查文件上传、下载功能	
授时功能	人为改变仪器时间后，检查仪器时间能否被校正	

5.5　安全检测

电击防护、电气强度电压、泄漏电流按 GB 4706.1—2005 第 13 章的试验方法进行检测。

5.6　环境适应性检测

5.6.1　工作电压适应性检测

工作电压适应性按附录 F 中的试验方法进行检测。

5.6.2　温度适应性检测

温度适应性按 GB/T 6587—2012 环境适应性试验中的温度试验方法进行检测。

5.6.3　湿度适应性检测

湿度适应性按 GB/T 6587—2012 环境适应性试验中的湿度试验方法进行检测。

附 录 A
（规范性）
测量范围和最大允许误差指标检测

A.1 设备连接

被测仪器（含通气电缆或气压传感器等气压补偿附件）与标准压力装置按图 A.1 进行连接。

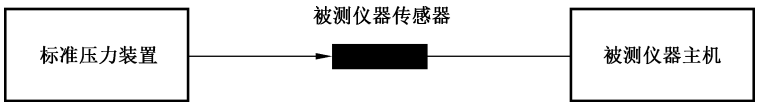


图 A.1 测量范围和最大允许误差检测设备连接方法示意图

A.2 检测步骤

按下列步骤进行检测：

a) 将传感器置于工作状态并调整被测仪器零点，使标准压力装置输出为零时仪器输出为零；

b) 标准压力装置依次产生相当于 0.000 m、1.000 m、2.000 m、3.000 m、4.000 m、5.000 m、6.000 m、7.000 m、8.000 m、9.000 m、10.000 m、9.000 m、8.000 m、7.000 m、6.000 m、5.000 m、4.000 m、3.000 m、2.000 m、1.000 m、0.000 m 模拟水柱高度（H）的压力（p），作为输入量加载到被测仪器的传感器上，读取被测仪器水柱高度示值（R），将相关的数据记入表 A.1。

A.3 数据处理

按式（A.1）计算差值和最大允许误差，并记录到表 A.1。

$$\Delta h = R - H \qquad \cdots\cdots (A.1)$$

$$\mathrm{MPE} = 0.1\% \times R + 0.1\% \times 10 \qquad \cdots\cdots (A.2)$$

式中：

Δh ——仪器水柱高度示值与输入的模拟水柱高度值的差值，单位为米（m）；

MPE ——仪器的最大允许误差，单位为米（m）；

H ——模拟水柱高度值，单位为米（m）；

R ——仪器水柱高度示值，单位为米（m）。

A.4 结果判定

对于输入的每一个模拟水柱压力值，当 $|\Delta h|$ 不大于最大允许误差时，则测量范围和最大允许误差均判定为合格。

表 A.1　压力式水位仪测量范围及最大允许误差指标检测记录表

p kPa	H m	R m	Δh m	最大允许误差 m	检测结果符合要求否(Y/N)
	0.000			0.010	
	1.000			0.011	
	2.000			0.012	
	3.000			0.013	
	4.000			0.014	
	5.000			0.015	
	6.000			0.016	
	7.000			0.017	
	8.000			0.018	
	9.000			0.019	
	10.000			0.020	
	9.000			0.019	
	8.000			0.018	
	7.000			0.017	
	6.000			0.016	
	5.000			0.015	
	4.000			0.014	
	3.000			0.013	
	2.000			0.012	
	1.000			0.011	
	0.000			0.010	

附 录 B
（规范性）
分辨力指标检测

B.1 设备连接

被测仪器（含通气电缆或气压传感器等气压补偿附件）与标准压力装置应按图 A.1 进行连接。

B.2 检测步骤

按下列步骤进行检测：

a） 标准压力装置产生相当于 0.1 m 水柱高度的压力值 p_0 作为初始输入量，加载在被测仪器的压力传感器上，读取被测仪器水柱高度示值 H_0，记入表 B.1 中。

b） 在初始输入量 p_0 的基础上，以 0.001 mm 水柱高度的压力为递增量，依次递增，递增 3 次。每递增一次，读取被测仪器水柱高度示值 H_i，$i=1,2,3$，计算被测仪器水柱高度示值变化量 ΔH_i，$i=1,2,3$，H_i 和 ΔH_i 均记入表 B.1 中。

c） 标准压力装置产生相当于 5.000 m 水柱高度的压力值 p_0 作为初始输入量，加载在被测仪器的传感器上，重复 b）操作。

d） 标准压力装置产生相当于 9.000 m 水柱高度的压力值 p_0 作为初始输入量，加载在被测仪器的传感器上，重复 b）操作。

表 B.1 分辨力指标检测记录表

序号	H_i/m	ΔH_i/m	H_i/m	ΔH_i/m	H_i/m	ΔH_i/m
	$p_0=0.100$ m 水柱高度压力		$p_0=5.000$ m 水柱高度压力		$p_0=9.000$ m 水柱高度压力	
0						
1						
2						
3						

B.3 结果判定

当 p_0 分别为 0.100 m、5.000 m、9.000 m 时水柱高度的压力，仪器水柱高度示值变化量 ΔH 分别至少 1 次为0.001 m时，则判定分辨力指标为合格。

附 录 C
（规范性）
仪器漂移指标检测

C.1 设备连接

仪器漂移指标检测包括压力输入法和模拟井孔法两种检测方法。压力输入法检测设备按图 A.1 连接，模拟井孔法检测设备按图 C.1 连接。被测仪器应连接通气电缆或气压传感器等气压补偿附件。

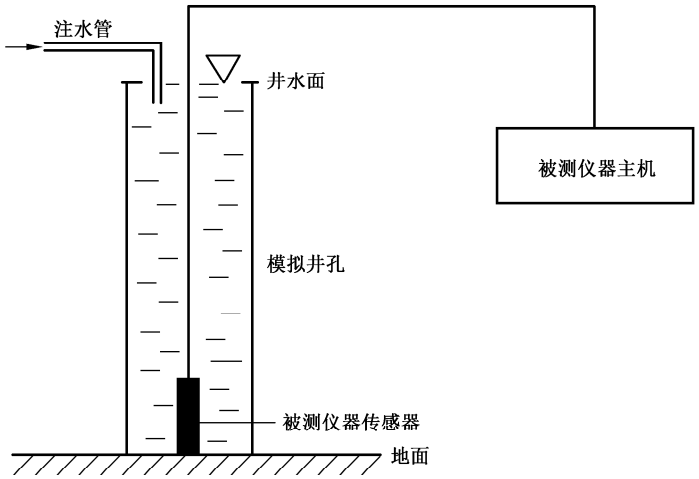


图 C.1 仪器漂移指标检测设备连接方法示意图

C.2 检测步骤

按下列步骤进行检测：

a) 采用压力输入法或模拟井孔法使水位传感器的输入压力值或水位值保持不变：
   1) 采用压力输入法时，利用标准压力装置产生相当于 1 m 水柱高度的压力作为输入量并保持不变，输入被测仪器的传感器中；
   2) 采用模拟井孔法时，将被测仪器传感器值置于模拟井孔中固定不动，向模拟井孔中注满水，并持续定流量注水，保持井孔满水、水面稳定状态。
b) 仪器稳定后连续运行 30 d。
c) 获取仪器 30 d 输出的分钟水位示值 h_{mi}（$i=1,2,\cdots,43\ 200$）。

C.3 数据处理

按下列步骤进行数据处理：

a) 根据分钟值 h_{mi} 计算日均值 h_j（$j=1,2,\cdots,30$）。
b) 对日均值序列进行线性拟合，按式(C.1)～式(C.5)计算线性斜率 b：

$$\bar{t}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}t_i \qquad \cdots\cdots(C.1)$$

$$\bar{h}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}h_i \qquad \cdots\cdots(C.2)$$

$$L_{tt}=\sum_{i=1}^{n}(t_i-\bar{t})^2 \quad \cdots\cdots(C.3)$$

$$L_{th}=\sum_{i=1}^{n}(t_i-\bar{t})(h_i-\bar{h}) \quad \cdots\cdots(C.4)$$

$$b=L_{th}/L_{tt} \quad \cdots\cdots(C.5)$$

式中：

h_i ——检测期间第 i 天的日均值，单位为米(m)；

t_i ——检测期间第 i 天累计天数，等于 i，单位为天(d)；

n ——检测天数，为 30 天(d)；

b ——线性斜率，单位为米每天(m/d)。

c) 按式(C.6)计算 $t=30$ d 的漂移值 h_{drift}，单位为米(m)。

$$h_{drift}=t\times b \quad \cdots\cdots(C.6)$$

C.4 结果判定

当 $h_{drift}\leqslant 0.003$ m，仪器漂移指标判定为合格。

附 录 D
（规范性）
水位变化响应速度指标检测

D.1 设备连接

被测仪器水位传感器、标准压力装置和不低于 10 次/s 的数据采集器应按图 D.1 进行连接。



图 D.1 水位变化响应速度指标检测设备连接方法示意图

D.2 检测步骤

按下列步骤进行检测：

a) 用标准压力装置对被测仪器传感器施加接近满量程压力（如 0.098 MPa，约 10 m 水柱高度），启动数据采集器，采样率不低于 10 次/s；

b) 数据稳定后，在 1 s 内使压力降至 0.1 kPa 以下（0 MPa）；

c) 获取数据采集器中测量的所有电压值。

D.3 数据处理

按下列步骤进行数据处理：

a) 根据被测仪器传感器的电压值与水柱高度的校准关系式，将电压值换算为水柱高度，绘制水柱高度随时间变化的曲线；

b) 选取水柱高度最大数值 90%至 10%之间的数据段做线性拟合，按式（C.1）～式（C.5）计算线性斜率 b，b 即为平均跟踪速度。

对水位变化响应速度检测，式（C.1）～式（C.4）中各参数含义如下：

h_i ——从选取数据段开始点起算，第 i 个点的水柱高度，单位为米（m）；

t_i ——从选取数据段开始时间起算，到第 i 个点水位值所需的时间，单位为秒（s）；

n ——为选取数据段的数据总个数。

D.4 结果判定

当平均跟踪速度值大于或等于 1 m/s 时，判定为合格。

附 录 E
（规范性）
直流功耗指标检测

E.1 设备连接

被测仪器（含通气电缆或气压传感器等气压补偿附件）、万用表和直流电源应按照图 E.1 连接。

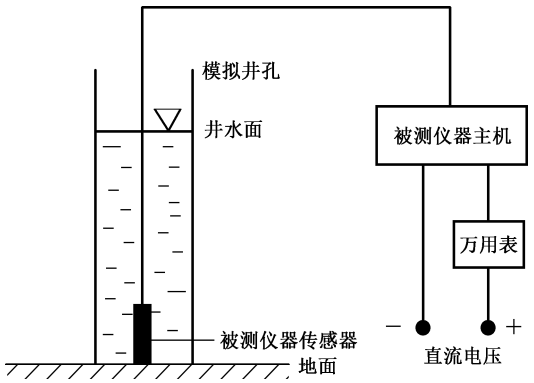


图 E.1 直流功耗指标检测设备连接方法示意图

E.2 检测步骤

按下列步骤进行检测：

a） 万用表置直流电流档，仪器直流电源端接 12 V 直流电源；

b） 启动被测仪器，仪器正常工作；

c） 读取万用表的电流值读数 I，单位为安培（A）；

d） 另取一个万用表测量主机两端的电压值 U，单位为伏特（V）。

E.3 数据处理

按式（E.1）计算功耗 P，单位为瓦（W）。

$$P=U\times I \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (E.1)$$

E.4 结果判定

当功耗小于 5 W 时，判定为合格。

附 录 F
（规范性）
工作电压适应性检测

F.1 设备连接

被测仪器（含通气电缆或气压传感器等气压补偿附件）、可调直流稳压电源和交流调压器应按照图 F.1 连接。被测仪器传感器置于模拟井孔中固定不动，模拟井孔中水位保持不变。

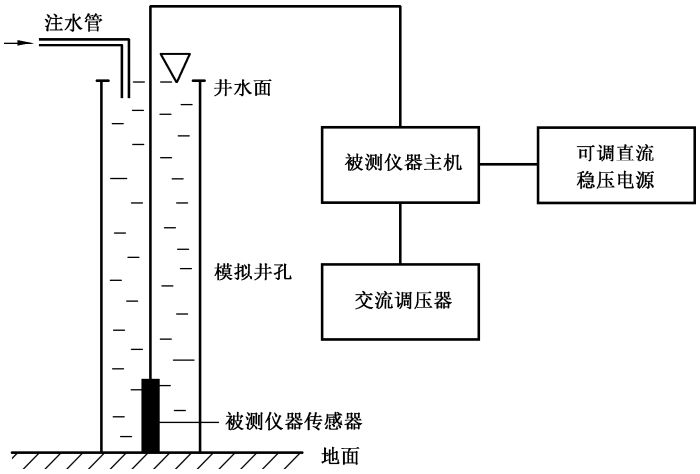


图 F.1 工作电压适应性检测设备连接方法示意图

F.2 检测步骤

按下列步骤进行检测：

a） 交流供电检测：

1） 开启交流供电，切断直流供电；

2） 利用交流调压器设置仪器供电电压，每改变一次电压值，记录被测仪器的水位示值；

3） 计算前后两次电压记录的水位示值的差值。将相关的检测数据记入表 F.1。

b） 直流供电检测：

1） 开启直流供电，切断交流供电；

2） 利用可调直流稳压电源设置仪器供电电压，每改变一次电压值，记录被测仪器的水位示值；

3） 计算前后两次电压记录的水位示值的差值。将相关的检测数据记入表 F.1。

c） 交流、直流电切换检测：

1） 开启交流供电，切断直流供电，记录被测仪器交直流切换前后水位示值；

2） 开启直流供电，切断交流供电，记录被测仪器直流交流切换前后水位示值；

3） 计算切换前后水位示值的差值；

4） 重复 1)～3)，再操作 2 次；

5） 将相关的检测数据记入表 F.2。

F.3 结果判定

每次交流调压前后水位示值差值不大于 0.001 m，每次直流调压前后水位示值差值不大于 0.001 m，每次交直流切换前后测值水位示值差值不大于 0.001 m，则判定为合格。

表 F.1 交流、直流电调压检测记录表

交流调压器输出值 V	水位示值 m	前后水位示值差值 m	直流调压器输出值 V	水位示值 m	前后水位示值差值 m
250			14		
240			13		
230			12		
220			11		
210			10		
200			9		
180			10		
200			11		
210			12		
220			13		
230			14		
240					
250					

表 F.2 交流、直流切换检测记录表

供电状态	切换前水位示值 m	切换后水位示值 m	切换前后水位示值差值 m
交流供电			
直流供电			
交流供电			
直流供电			
交流供电			
直流供电			

参 考 文 献

[1] JJF 1001—2011 通用计量术语及定义