

JG

中华人民共和国建筑工业行业标准

JG 142—2002

建筑用电子水平尺

Electronic level meter for construction

2002-06-04 发布

2002-10-01 实施

中华人民共和国建设部 发布

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 产品型号与基本参数	2
4.1 产品型号	2
4.2 型号示例	2
4.3 基本参数	2
4.4 尺寸	2
5 技术要求	2
5.1 外观	2
5.2 准确度	3
5.3 线性度	3
5.4 迟滞	3
5.5 重复性	3
5.6 零位误差	3
5.7 零位示值的时间漂移	3
5.8 工作电源	3
5.9 功能	3
5.10 耐振动性能	3
5.11 抗冲击性能	3
5.12 恒定湿热影响	3
5.13 高低温影响	3
6 试验方法	4
6.1 标准试验条件	4
6.2 试验设备	4
6.3 外观检验	4
6.4 分辨率试验	4
6.5 线性度试验	4
6.6 迟滞试验	4
6.7 重复性试验	4
6.8 基本误差限	4
6.9 零位示值试验	4
6.10 零位示值的时间漂移试验	4
6.11 工作电流试验	4
6.12 功能检验	4
6.13 耐振动性能试验	5

JG 142—2002

6.14	抗冲击性能试验	5
6.15	恒定湿热试验	5
6.16	高低温试验	5
7	检验规则	5
7.1	检验分类	5
7.2	定型检验	5
7.3	交收检验	6
7.4	例行检验	6
8	标志、包装、运输、贮存	7
8.1	标志	7
8.2	包装	7
8.3	运输	7
8.4	贮存	7
附录 A(规范性附录)	建筑用电子水平尺技术参数的计算方法	8
A.1	分辨率计算	8
A.2	线性度计算	8
A.3	迟滞计算	9
A.4	重复性计算	10
A.5	基本误差限的计算	10
A.6	零位示值时间漂移计算	10
A.7	工作电流计算	11
表 1	基本参数	2
表 2	尺寸参数	2
表 3	准确度等级与基本误差限关系表	3
表 4	检验项目	5

前 言

建筑用电子水平尺是建筑工程规划验线、施工、安装、装饰、装修、监理、质监、验收等建筑行业必备的角度计量工具。为了确保工程质量、提高建筑质量等级、规范建筑市场、强化检测手段、保证产品质量和产品的顺利推广应用,特制定本标准。

本标准的第 4.3 条表 1、第 5.2.2 条表 3 的黑体部分为强制性条款,其余为推荐性条款。

本标准的附录 A 为规范性的附录。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部建筑制品与构配件产品标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:湖南华星宇传感技术有限公司、清华大学、国家建筑工程质量监督检验中心、中国建筑学会建筑施工学术委员会工程质量管理与控制专业委员会、湖南省计量测试技术研究所。

本标准主要起草人:周业华、丁天怀、姜红、吴松勤、高国伟、陈勇。

本标准委托湖南华星宇传感技术有限公司负责解释。

建筑用电子水平尺

1 范围

本标准规定了建筑用电子水平尺的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。
本标准适用于建筑用电子水平尺。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过在本标准的引用而成为本标准的条款。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标准，然而，鼓励根据本标准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标准。

- GB/T 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 第二部分：试验方法 试验 A：低温
(idt IEC 68-2-1)
- GB/T 2423.2 电工电子产品基本环境试验规程 第二部分：试验方法 试验 B：高温
(idt IEC 60068-2-2)
- GB/T 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca：恒定湿热试验方法(eqv IEC 68-2-1)
- GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第二部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击
(idt IEC 68-2-27)
- GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第二部分：试验方法 试验 Fc 和导则：振动(正弦)
(idt IEC 68-2-56)
- GB/T 2423.22 电工电子产品基本环境试验规程 试验 N：温度变化试验方法(eqv IEC 68-2-14)
- GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

3 术语和定义

3.1

建筑用电子水平尺 **electronic level meter for construction**

利用数字式倾角传感器和单片机技术进行建筑工程倾角或斜度的测量仪器。

3.2

分辨率 **resolution**

在测量范围内可测出被测量的最小变化，单位(°)。

3.3

测量范围 **measuring range**

指在允许误差限内被测量值的范围。测量范围内的最高、最低值分别称为测量范围的上限值和下限值。

3.4

线性度 **linearity**

指建筑用电子水平尺的实际校准曲线与由端点连接平移法所确定的直线的偏离程度。

3.5

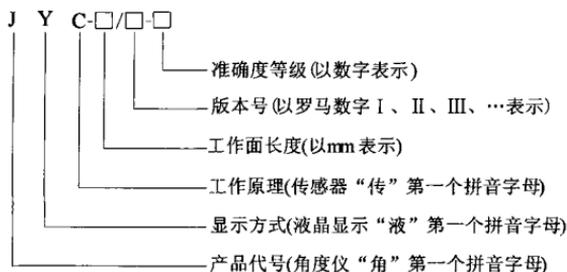
迟滞 **hysteresis**

指在测量范围内,当被测量值增加和减少时,建筑用电子水平尺示值的最大差值。

4 产品型号与基本参数

4.1 产品型号

产品型号应符合以下规定:



4.2 型号示例

分辨率为 0.01° , 工作面长度为 400 mm, 版本号为 1, 准确度等级为 0.01 ; 采用数字式液晶显示, 并用数字式倾角传感器工作的建筑用电子水平尺。

示例: 型号为 JYC-400/1-0.01

4.3 基本参数

建筑用电子水平尺的基本参数应符合表 1 中规定。

表 1 基本参数

序号	参数名称	参 数 值
1	分辨率	0.01
2	测量范围	$-9.98^\circ \sim +99.98^\circ$
3	温度范围	$-25^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$
4	工作面长度	400 mm, 1 000 mm, 2 000 mm, 3 000 mm
5	工作电源额定电压	DC 12 V
6	使用寿命	6 年/8 万次

4.4 尺寸

建筑用电子水平尺的尺寸应符合表 2 中规定。

表 2 尺寸参数

型 号	单 位	长×厚×高
JYC-400/1-0.01	mm	400×26×62
JYC-1 000/1-0.01	mm	1 000×30×80
JYC-2 000/1-0.01	mm	2 000×40×80
JYC-3 000/1-0.01	mm	3 000×50×80

5 技术要求

5.1 外观

5.1.1 建筑用电子水平尺的表面应无明显的瑕疵、划痕。螺纹应无毛刺和损伤。所有标志清晰、正确

无误。

- 5.1.2 工作面表面粗糙度 Ra 值不大于 $1.6 \mu\text{m}$ 。
- 5.1.3 工作面平面度不大于工作面长度的五分之一。
- 5.1.4 键盘操作灵活可靠。每个按键通断寿命大于 10^5 次。
- 5.1.5 液晶显示屏显示清晰,无黑斑、缺笔和闪动现象。

5.2 准确度

5.2.1 基本误差限

准确度等级所对应的误差范围称为基本误差限,其值由建筑用电子水平尺的重复性误差和测试系统的系统误差所决定。

5.2.2 准确度

建筑用电子水平尺的准确度等级,按照基本误差限值标定见表3。

表3 准确度等级与基本误差限关系表

准确度等级	0.01	0.02
基本误差限 (满量程的百分数表示)	$\pm 0.01\%$	$\pm 0.02\%$

5.3 线性度

建筑用电子水平尺的线性度不大于基本误差限的绝对值。

5.4 迟滞

建筑用电子水平尺的迟滞不大于基本误差限的绝对值。

5.5 重复性

建筑用电子水平尺在相同条件下向一个方向等量增加和减少(按满量程等分不少于五个试验点)分别连续测试三次,所得结果之间的符合程度,其值不大于基本误差限的绝对值。

5.6 零位误差

建筑用电子水平尺在光学分度头 0° 刻度时的示值,其示值应为 $\leq 0^\circ \pm 0.03^\circ$ 。

5.7 零位示值的时间漂移

建筑用电子水平尺在 1 h 内零位示值的时间漂移误差 $\leq 0.03^\circ$ 。

5.8 工作电源

由于电池或充电电池供电,应有电量不足(电量 $\leq 20\%$) 的显示或告警。

5.9 功能

- 能进行绝对角度测量;
- 能进行相对角度测量。

5.10 耐振动性能

建筑用电子水平尺应能承受 GB/T 2423.10“试验 Fc”所规定的振动试验。试验后,建筑用电子水平尺的技术性能应符合 6.5、6.6、6.7、6.8、6.9、6.10 各条的规定。

5.11 抗冲击性能

建筑用电子水平尺能承受 GB/T 2423.5“试验 Ea”所规定的冲击试验。试验后,建筑用电子水平尺的技术性能应符合 6.5、6.6、6.7、6.8、6.9、6.10 各条的规定。

5.12 恒定湿热影响

建筑用电子水平尺能承受 GB/T 2423.3“试验 Ca”所规定的恒定湿热试验。试验后,建筑用电子水平尺的技术性能应符合 6.5、6.6、6.7、6.8、6.9、6.10 各条的规定。

5.13 高低温影响

建筑用电子水平尺能承受 GB/T 2423.1“试验 A”、GB/T 2423.2“试验 B”、GB/T 2423.22“试验 N”

JG 142—2002

所规定的高、低温试验。试验后,应符合 6.5、6.6、6.7、6.8、6.9、6.10 各条的规定。

6 试验方法

6.1 标准试验条件

- a) 温度 $(20\pm 3)^{\circ}\text{C}$;
- b) 室温变化 $\leq 1^{\circ}\text{C}/\text{h}$;
- c) 相对湿度 $< 90\%$;
- d) 无加速度、振动、冲击。

6.2 试验设备

光学分度头、多齿分度台的绝对误差值不大于被测建筑用电子水平尺的精确度的 1/3。

6.3 外观检验

- 6.3.1 用目测法和手动感观法对建筑用电子水平尺的外表面及紧固件进行检查。
- 6.3.2 用表面粗糙度样块与工作面进行比较,或直接用粗糙度测量仪进行工作面的粗糙度检验。
- 6.3.3 建筑用电子水平尺工作面置放在检测平台上,用二级塞尺进行平面度检测。
- 6.3.4 用目测和手动感观法进行键盘检验。在专用设备“按键寿命试验台”上进行按键寿命试验。
- 6.3.5 通电或目测法对液晶显示屏进行检查。

6.4 分辨率试验

将建筑用电子水平尺固定在光学分度头上,正转 36° ,记录建筑用电子水平尺对应的示值变化绝对值,重复三次。然后反转 36° ,记录建筑用电子水平尺对应的示值变化绝对值,重复三次。所测数据按附录 A.1 计算。

6.5 线性度试验

将建筑用电子水平尺固定在光学分度头上,调整光学分度头和电子水平尺,使建筑用电子水平尺示值为 0° 。按满量程范围至少五个等分增量试验点(正行程)和等分减量的试验点(反行程)所对应的试验点来改变光学分度头角度,记录对应每一试验点建筑用电子水平尺的示值,循环三次。所测数据按附录 A.2 计算。

6.6 迟滞试验

按照 6.5 检验测试的三次循环正行程和反行程的数据根据附录 A.3 计算。

6.7 重复性试验

按照 6.5 检验测试的三次循环正行程和反行程的数据根据附录 A.4 计算。

6.8 基本误差限

基本误差限按照附录 A.5 计算。

6.9 零位示值试验

将建筑用电子水平尺固定在光学分度头上,调整光学分度头为 0° ,此时,建筑用电子水平尺的示值为零位示值。

6.10 零位示值的时间漂移试验

按照 6.9 试验方法,保持试验条件不变,连续测量零位示值 1 h 的变化,每隔 10 min 记录一次,所得的数据按附录 A.6 计算。

6.11 工作电流试验

用万用表测试建筑用电子水平尺工作时的电池电压和电流,按附录 A.7 计算。

6.12 功能检验

6.12.1 绝对角度测量检验

建筑用电子水平尺从关机状态开机以后,或在非绝对角度测量状态下,按[相/绝对角]键,即可进行绝对角度测量。

6.12.2 相对角度测量检验

把建筑用电子水平尺放在第一个测量面上,按[相/绝对角]键,显示屏显示值为零度,同时显示相对角度测量提示符。建筑用电子水平尺再移向第二个测量面,这时显示值为上述两个测量面之间的夹角。

6.13 耐振动性能试验

将建筑用电子水平尺置放包装箱内,用专用工装固定在振动台上,在振动频率 10 Hz~150 Hz,振动加速度 $\pm 50 \text{ m/s}^2$ 的试验条件下,分别在水平和垂直方向各振动 3 min。试验后建筑用电子水平尺的技术性能应符合本标准的规定。

6.14 抗冲击性能试验

将建筑用电子水平尺置放在包装箱内,用专用工装固定在冲击实验台上,在冲击加速度 $\pm 50 \text{ m/s}^2$,冲击时间 11 ms,半正弦波的试验条件下分别在水平和垂直方向各冲击一次。试验后建筑用电子水平尺的技术性能应符合本标准的规定。

6.15 恒定湿热试验

将非工作状态下的建筑用电子水平尺置于湿热试验箱中,在控制温度为 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$,湿度为 40% RH~90%RH 的试验条件下存放 48 h。恢复时间 2 h,并进行最后检测。

6.16 高低温试验

6.16.1 工作温度下限试验

按 GB/T 2423.1“试验 A”进行。受试样品须进行初始检测,严酷程度取表 1 规定的温度下限值。加电运行持续时间 2 h,受试样品工作应正常。恢复时间为 2 h。

6.16.2 工作温度上限试验

按 GB/T 2423.2“试验 B”进行。受试样品须进行初始检测,严酷程度取表 1 规定的温度上限值。加电运行持续时间 2 h,受试样品工作应正常。恢复时间为 2 h。

6.16.3 高、低温贮存试验

按 GB/T 2423.22“试验 N”进行温度循环试验:温度从室温降到 -35°C ;保温时间 1 h,再升高到 80°C ,保温时间 1 h,恢复时间为 2 h,并进行最后检测。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为定型检验、交收检验和例行检验。

7.2 定型检验

7.2.1 目的

产品在设计定型、生产定型时,均应进行定型检验。

7.2.2 检验项目

检验项目见表 4。

表 4 检验项目

检验项目	要求条号	试验方法	定型检验	交收检验	例行检验
外观	5.1	6.3	○	○	○
分辨率	3.2	6.4	○	○	○
准确率	5.2	6.8	○	○	○
线性度	5.3	6.5	○	○	○
迟滞	5.4	6.6	○	○	○
重复性	5.5	6.7	○	○	○

表 4(续)

检验项目	要求条号	试验方法	定型检验	交收检验	例行检验
零位温度	5.6	6.9	○	○	○
零位示值的时间漂移	5.7	6.10	○	—	○
工作电源	5.8	6.11	○	—	○
功 能	5.9	6.12	○	○	○
耐振动性能	5.10	6.13	○	—	○
抗冲击性能	5.11	6.14	○	—	○
恒定湿热影响	5.12	6.15	○	—	○
高低温影响	5.13	6.15	○	—	○
注 1: “○”表示应进行的检验项目。 注 2: “—”表示不检验项目。					

7.2.3 样本抽取

定型检验应从定型前指定产品中随机抽取 2 台样机进行。

7.2.4 合格判定

表 4 中规定的各项试验均合格,则判定型检验合格。

7.2.5 结果的处理

检验中出现故障或某项通不过时,应停止检验。查明故障原因,排除故障,提出故障分析报告,重新进行该项检验。

7.3 交收检验

7.3.1 检验项目

交收检验项目见表 4。

7.3.2 样本抽取

批量生产或连续生产的产品,进行全数交收检验。

7.3.3 合格判定

检验中出现任一项不合格时,则判为不合格品。

7.3.4 结果的处理

对于不合格品可进行返修,返修后重新进行检验。

7.4 例行检验

7.4.1 检验周期的确定

在下列情况之一时,应按本标准的全部技术要求进行例行检验。

- a) 新研制的产品;
- b) 成批生产的产品每年至少检验一次;
- c) 当设计、工艺、材料等方面有重大变更时;
- d) 停止生产满一年的产品再次生产时;
- e) 国家质量监督机构提出进行例行检验的要求时。

7.4.2 检验项目

例行检验的项目见表 4。

7.4.3 样本抽取

例行检验从交收检验合格的产品中随机抽取 2 台样机进行检验。

7.4.4 合格判定

表 4 中规定的各项试验均合格,则判例行检验合格。

7.4.5 结果的处理

检验中出现不合格品,应加倍抽取样品。如加倍抽取样品检验仍不合格,则判该批产品为不合格品。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

- a) 生产厂名(或商标);
- b) 名称、型号;
- c) 执行标准号和测量范围;
- d) 产品编号;
- e) 生产日期,年、月、日;
- f) 生产许可证号。

8.1.2 包装标志

建筑用电子水平尺的包装标志应符合 GB/T 15464 的要求。

8.2 包装

8.2.1 建筑用电子水平尺包装应符合 GB/T 15464 的规定。

8.2.2 随同建筑用电子水平尺包装的技术文件应包括:

- a) 建筑用电子水平尺使用说明书;
- b) 建筑用电子水平尺出厂合格证;
- c) 建筑用电子水平尺保修单。

8.3 运输

- a) 搬运和放置按照运输箱上的标志进行,严格遵守搬运和运输上的一切规则;
- b) 不允许和易燃、易爆、易腐蚀的物品同车装运;
- c) 装车整齐、平稳、牢固、不得超高、超重;
- d) 运输时有防雨、防晒、防撞击和防跌落措施。

8.4 贮存

- a) 建筑用电子水平尺应贮存在温度为 $-30^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 90%,无腐蚀性气体的室内。
- b) 库房应具有良好的通风、隔热、防水、防震、防火等措施。

附录 A (规范性附录)

建筑用电子水平尺技术参数的计算方法

A.1 分辨率计算

$$a = |X_{\min}|_{\max}$$

式中:

a ——分辨率的判据;

X_{\min} ——建筑用电子水平尺示值发生变化的最小转动角($^{\circ}$);

$|X_{\min}|_{\max}$ ——建筑用电子水平尺示值发生变化的最小转动角中的最大值($^{\circ}$);

i ——1, 2, 3... n ;

n ——测量次数。

A.2 线性度计算

A.2.1 建立端点连线公式

端点连线公式为:

$$Y_j = a + bX_j$$

式中:

$$a = \bar{Y}_L - \frac{\bar{Y}_H - \bar{Y}_L}{X_H - X_L} \cdot X_L$$

$$b = \frac{\bar{Y}_H - \bar{Y}_L}{X_H - X_L}$$

式中:

X_j ——第 j 个试验点的光学分度头角度值($^{\circ}$);

Y_j ——第 j 个试验点端点连线公式的理论值($^{\circ}$);

X_H ——测量范围上限值($^{\circ}$);

X_L ——测量范围下限值($^{\circ}$);

\bar{Y}_H ——测量范围上限示值平均值($^{\circ}$);

\bar{Y}_L ——测量范围下限示值平均值($^{\circ}$)。

A.2.2 计算正行程、反行程、正、反行程的平均值

a) 第 j 个试验点的正行程示值的平均值($^{\circ}$);

$$\bar{Y}_{1j} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{1j}$$

b) 第 j 个试验点的反行程示值的平均值($^{\circ}$);

$$\bar{Y}_{Dj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{Dj}$$

c) 第 j 个试验点的正、反行程示值的平均值($^{\circ}$)。

$$\bar{Y}_j = 1/2(\bar{Y}_{1j} + \bar{Y}_{Dj})$$

d) 符号说明

\bar{Y}_{1j} ——第 j 个试验点正行程示值的平均值($^{\circ}$);

\bar{Y}_{Dj} ——第 j 个试验点反行程示值的平均值($^{\circ}$);

n ——试验循环次数;

- Y_{ij} ——第 j 个试验点正行程第 i 次示值(°);
 Y_{Dj} ——第 j 个试验点反行程第 i 次示值(°);
 \bar{Y}_j ——第 j 个试验点正、反行程示值平均值(°)。

A.2.3 建立工作特性公式

建筑用电子水平尺的工作特性公式的拟合直线公式采用端点连线平移法建立的直线公式。

A.2.3.1 求出第 j 个试验点示值的平均值与理论值的差值。

$$[\Delta Y]_{ij} = \bar{Y}_{ij} - Y_j$$

$$[\Delta Y]_{Dj} = \bar{Y}_{Dj} - Y_j$$

式中:

$[\Delta Y]_{ij}$ ——第 j 个试验点正行程示值的平均值与理论值 Y_j 的差值(°);

$[\Delta Y]_{Dj}$ ——第 j 个试验点反行程示值的平均值与理论值 Y_j 的差值(°)。

A.2.3.2 端点平移线的截距

$$a' = a + 1/2\{([\Delta Y]_{\max}^+ - |[\Delta Y]_{\max}^-|)\}$$

式中:

$[\Delta Y]_{\max}^+$ 、 $[\Delta Y]_{\max}^-$ 分别为所有试验点正(或反)行程的平均值对各自然理论值 Y_j 的最大正偏差和最大负偏差。

A.2.3.3 建立工作特性公式

$$Y' = a' + bX_j$$

A.2.4 线性度 δ_L

第 j 个试验点上的非线性误差 ΔY_{Lj} , 即

$$\Delta Y_{Lj} = |\bar{Y}_j - Y'_j|$$

线性度 δ_L 由下式计算

$$\delta_L = \frac{[\Delta Y_{Lj}]_{\max}}{Y_{FS}} \times 100\%$$

式中:

$[\Delta Y_{Lj}]_{\max}$ ——各试验点绝对值最大的非线性误差值(°);

Y_{FS} ——建筑用电子水平尺满量程范围。

A.3 迟滞计算

第 j 个试验点的迟滞值由下式计算

$$\Delta Y_{Hj} = |\bar{Y}_{ij} - Y_{Dj}|$$

式中:

ΔY_{Hj} ——第 j 个试验点上的迟滞值(°)。

找出各试验点最大的迟滞值 $[\Delta Y_{Hj}]_{\max}$

迟滞误差为:

$$\delta_H = \frac{[\Delta Y_{Hj}]_{\max}}{Y_{FS}} \times 100\%$$

A.4 重复性计算

建筑用电子水平尺的重复性误差由正行程的子样标准偏差 δ_{ij} 和反行程子样标准偏差 δ_{Dj} 的综合误差计算。

正行程子样标准偏差 δ_{ij}

$$\delta_{ij} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Y_{ij} - \bar{Y}_{ij})^2}$$

反行程子样标准偏差 δ_{Dj}

$$\delta_{Dj} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Y_{Dj} - \bar{Y}_{Dj})^2}$$

量程内的标准偏差 δ

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \delta_{ij}^2 + \sum_{i=1}^m \delta_{Dj}^2}$$

式中：

m ——试验点数。

重复性 δ_R 为：

$$\delta_R = \frac{\lambda \delta}{\bar{Y}_{RS}} \times 100\%$$

式中：

$\lambda=3$

(注： λ 为或然率误差范围， λ 系数为 $\pm 1, \pm 2, \pm 3$ 。这里取 $\lambda=3$ 表示测量范围内的数据只有0.3%的机率出现在测量范围之外，可以认为超出 $\lambda=3$ 的误差，一定不属于偶然误差，而为系统误差和过程误差。)

A.5 基本误差限的计算

基本误差限由标定测试系统的系统误差和建筑用电子水平尺的重复性误差的综合误差计算。系统误差限的计算如下：

$$\delta_{UH} = \frac{1/2 \{ |[\Delta Y]_{\max}^+| + |[\Delta Y]_{\max}^-| \}}{\bar{Y}_{RS}} \times 100\%$$

基本误差限的计算如下：

$$A = \pm | \delta_{UH} - \delta_R |$$

A.6 零位示值时间漂移计算

$$\sigma_{s0} = \frac{|Y_0 - Y_{0m}|}{\bar{Y}_{RS}} \times 100\%$$

式中：

σ_{s0} ——零位示值漂移误差；

Y_0 ——试验前的零位示值；

Y_{0m} ——在规定1h时间内零位示值变化的最大值或最小值。

A.7 工作电流计算

$$W = V \cdot I \quad (\text{mW})$$

式中：

V ——电池电压(V)；

I ——电池电流(mA)。
