

贵州省地方计量技术规范

JJF (黔) 71-2023

混凝土氯离子电通量测定仪校准规范

Calibration Specification for Apparatus to Determine

Chloride Coulomb Electric Flux of Concrete

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

贵州省市场监督管理局 发布

混凝土氯离子电通量测定仪 校准规范

JJF(黔)71—2023

Calibration Specification for Apparatus to Determine
Chloride Coulomb Electric Flux of Concrete

归口单位：贵州省市场监督管理局

主要起草单位：贵州省计量测试院

遵义市产品质量检验检测院

参加起草单位：贵州电网有限责任公司

北京数智意隆仪器有限公司

本规范主要起草人：

王嵘瑜（贵州省计量测试院）

程 宏（遵义市产品质量检验检测院）

杜鸿程（贵州省计量测试院）

参加起草人：

李金友（贵州电网有限责任公司）

龚 雪（贵州省计量测试院）

杨 振（贵州省计量测试院）

祝玲玲（北京数智意隆仪器有限公司）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(1)
5 校准条件	(2)
5.1 环境条件	(2)
5.2 测量标准及其他设备	(2)
6 校准项目和校准方法	(2)
6.1 校准项目	(2)
6.2 校准方法	(2)
7 校准结果表达	(5)
8 复校时间间隔	(5)
附录 A 电通量仪电压示值误差测量不确定度评定示例	(7)
附录 B 电通量仪温度示值误差测量不确定度评定示例	(10)
附录 C 电通量仪电流示值误差测量不确定度评定示例	(13)
附录 D 校准原始记录格式	(16)
附录 E 校准证书内页格式	(18)

引 言

本规范依据 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》和 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》进行编制。

混凝土氯离子电通量测定仪校准规范

1 范围

本规范适用于混凝土氯离子电通量测定仪（以下简称电通量仪）的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性试验方法标准

JG/T 261 混凝土氯离子电通量测定仪

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 概述

电通量仪是用于测定混凝土电通量的试验仪器。其工作原理是在混凝土试件两端施加一定的直流电压，采集通过混凝土试件的电流值，对测得电流值进行面积积分，计算出固定时间内通过混凝土的电通量，根据测量的电通量值来反映混凝土的抗氯离子渗透性能。

4 计量特性

电通量仪的计量特性见表1。

表1 电通量仪的计量特性

计量特性	最大允许误差
输出电压示值误差	± 0.1 V
采样电流示值误差	± 0.5 mA
温度示值误差	± 0.3 °C
输出电压稳定性	0.2%/5 min

注：以上所有指标不用于合格性判别，仅供参考。

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 环境温度 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 85\%$ 。

5.1.2 交流供电电压 $220\text{ V} \pm 22\text{ V}$ ，频率 $50\text{ Hz} \pm 0.5\text{ Hz}$ 。

5.2 测量标准及其他设备

5.2.1 直流数字电压表

直流电压测量范围 $(0\sim 100)\text{ V}$ ，最大允许误差 $\pm 0.02\text{ V}$ 。

5.2.2 直流数字电流表

直流电流测量范围 $(0\sim 300)\text{ mA}$ ，最大允许误差 $\pm 0.1\text{ mA}$ 。

5.2.3 恒温槽

温度波动性 10 min 内不大于 $\pm 0.03\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，温度均匀度不大于 $0.03\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.4 温度计

温度计测量范围 $(0\sim 100)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，最大允许误差 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.5 负载电阻

阻值 $300\text{ }\Omega$ 电阻允许工作电流不小于 240 mA ，阻值 $600\text{ }\Omega$ 电阻允许工作电流不小于 120 mA ，阻值 $1500\text{ }\Omega$ 电阻允许工作电流不小于 50 mA 。

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

校准项目一览表见表 2。

表 2 校准项目一览表

序号	校准项目
1	输出电压示值误差
2	采样电流示值误差
3	温度示值误差
4	输出电压稳定性

6.2 校准方法

6.2.1 校准前准备

6.2.1.1 电通量仪不能有影响工作性能的机械损伤，铭牌上应标识产品名称、

型号、生产厂家（商标）、出厂编号等。

6.2.1.2 电通量仪应具有实时显示端口电压、电流、试验历时等参数功能。

6.2.1.3 电通量仪按说明书规定接通电源，预热 30 min 后应能正常工作。

6.2.2 输出电压示值误差

按图 1 接线。电通量仪输出电压的校准应在带载状态下进行，负载电阻电阻值为 600 Ω 。电通量仪输出电压设定为 60 V，也可根据客户需要选择设定输出电压，启动电通量仪进行测量，待输出稳定后读取直流数字电压表示值。电通量仪的每个通道均测量 1 次。各通道输出电压示值误差按式（1）计算。

$$\Delta V = V - V_0 \quad (1)$$

式中：

ΔV ——电通量仪输出电压示值误差，V；

V ——电通量仪直流电压输出值，V；

V_0 ——直流数字电压表读数，V。

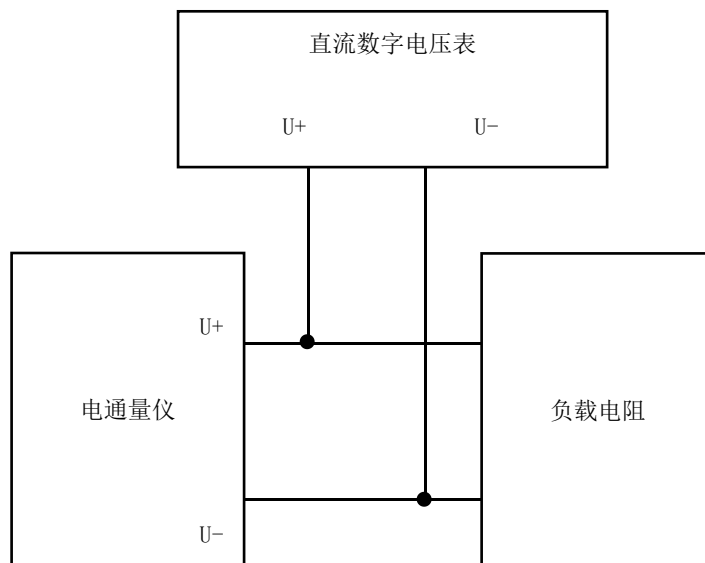


图 1 电通量仪的输出电压校准接线图

6.2.3 采样电流示值误差

按图 2 接线。选择不少于 3 个校准点进行校准，校准时分别将相应电阻值的负载电阻接入电路，其中应包括电阻值为 300 Ω 、600 Ω 和 1500 Ω 的负载电阻，电通量仪输出电压设定为 60 V，启动电通量仪进行测量，待输出稳定后读取电通量仪采样电流示值和直流数字电流表示值。电通量仪的每个通道均测量 1

次。各通道采样电流校准点的示值误差按公式(2)计算。

$$\delta_t = \frac{I - I_0}{I_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

δ_t ——电通量仪采样电流示值相对误差, %;

I ——电通量仪采样电流显示值, mA;

I_0 ——直流数字电流表显示值, mA。

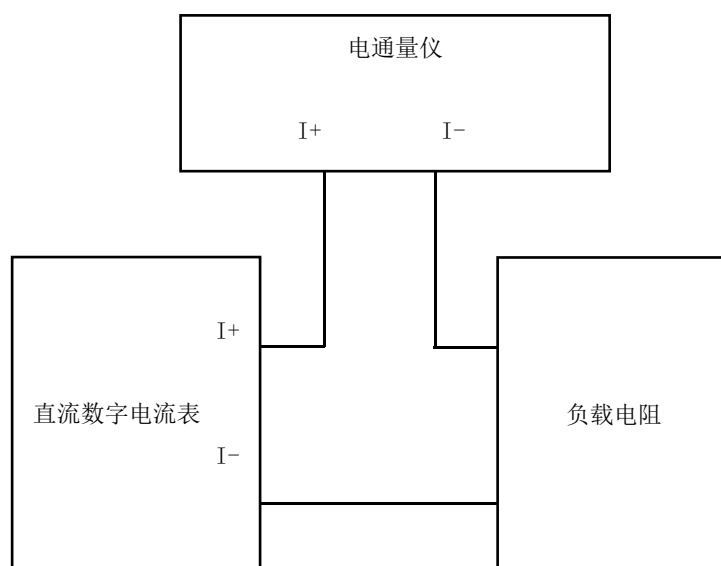


图2 电通量仪的采样电流校准接线图

6.2.4 温度示值误差

将电通量仪温度传感器与温度计置入恒温槽中,待恒温槽温度达到设定点后,读取相应的温度示值,校准点应包括5℃、25℃、50℃、95℃等4个温度点,在特殊情况下,可根据用户要求选择。读数时,先记录温度计显示值,按通道顺序依次记录各通道温度显示值,循环四次,每个温度校准点记录温度计和被校电通量仪温度示值四次。各通道温度校准点的示值误差按公式(3)计算。

$$\Delta t_i = t_i - \bar{t}_v - x \quad (3)$$

式中:

Δt_i ——电通量仪温度示值误差,℃;

\bar{t}_v ——电通量仪四次温度显示值的平均值,℃;

\bar{t}_v ——温度计四次读数的平均值，℃；

x ——标准水银温度计（或标准铂电阻温度计）的修正值，℃。

6.2.5 输出电压稳定性

按图 1 接线。电通量仪输出电压设定为 60 V，负载电阻 600 Ω，记录 5 min 内直流数字电压表的测量值，按 1min 的时间间隔观察 1 个测量点，总计观察 5 个点，从所有观察值中选取最大值和最小值。电通量仪每个通道均测量 1 次。各通道输出电压稳定性按公式（4）计算。

$$S_v = \left| \frac{V_{\max} - V_{\min}}{V} \right| \times 100\% \quad (4)$$

式中：

S_v ——电通量仪输出电压稳定性，%；

V_{\max} ——5 min 内直流数字电压表测得的最大值，V；

V_{\min} ——5 min 内直流数字电压表测得的最小值，V；

V ——电通量仪输出电压设定值，V；

7 校准结果表达

7.1 校准结果表达

校准记录格式参见附录 D。

7.2 校准结果的处理

校准证书内页格式见附录 E。校准结果应在校准证书上反映，校准证书应至少包含以下信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室的名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 送校单位的名称；
- f) 被校对象的描述和明确标识；

- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
- o) 校准结果仅对校准对象有效的声明；
- p) 未经校准实验室书面批准，不得部分复制校准证书的声明。

8 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸多因素所决定的，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。建议复校时间间隔不超过 12 个月。

附录A

电通量仪电压示值误差测量不确定度评定示例

A.1 概述

- A.1.1 测量依据：JJF(黔)XX-2023 混凝土氯离子电通量测定仪校准规范
- A.1.2 环境条件：温度：21.0℃，湿度：58%RH
- A.1.3 测量标准：数字多用表，测量范围 DCV (0~100) V，最大允许误差±(0.015%读数+0.003%量程)
- A.1.4 被测对象：电通量仪，输出直流电压：60V。

A.2 测量模型及不确定度传播公式

A.2.1 测量模型

电通量仪输出电压示值误差按公式 (A.1) 表示为：

$$\Delta V = V_x - V_n \quad (\text{A.1})$$

式中：

ΔV ——输出电压示值误差，V；

V_x ——电通量仪输出电压值，V；

V_n ——数字多用表直流电压读数值，V。

A.2.2 不确定度传播公式

不确定的传播公式 (A.2) 为：

$$u_c^2(y) = \sum_{i=1}^N \left[\frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u^2(x_i) \quad (\text{A.2})$$

由于 U_x 、 U_n 之间不相关，得到：

$$u_c^2(\Delta V) = c_1^2 u^2(V_x) + c_2^2 u^2(V_n)$$

式中各灵敏度系数分别为：

$$c_1 = \partial \Delta V / \partial V_x = 1, \quad c_2 = \partial \Delta V / \partial V_n = -1$$

A.3 各分量的标准不确定度评定

A.3.1 测量重复性引入的不确定度分量 $u(V_x)$

用数字多用表作为标准器，在直流电压 200 V 量程对电通量仪的输出电压进行测量，在重复性条件下进行 10 次重复测量，重复测量数据见表 A.1。

表 A.1 重复测量数据

次数	输出电压实际值/V	次数	输出电压实际值/V
1	60.043	6	60.052
2	60.053	7	60.045
3	60.065	8	60.041
4	60.034	9	60.062
5	60.054	10	60.034

测量的平均值 $\bar{V}=60.048\text{V}$ ，单次测量标准偏差：

$$s(V) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_i - \bar{V})^2}{n-1}} = 0.011 \text{ V}$$

取单次测量值为测量结果，因此，标准不确定度为：

$$u(V_x) = s(V) = 0.011 \text{ V}$$

A.3.2 标准器引入的不确定度分量 $u(V_n)$

数字多用表直流电压的最大允许误差为 $\pm(0.015\% \text{读数} + 0.003\% \text{量程})$ ，当校准点为 60 V 时，选择 200 V 量程，该点最大允许误差为 $\pm 0.015 \text{ V}$ ，区间半宽度 $a=0.015 \text{ V}$ ，按均匀分布估计，包含因子 $k=\sqrt{3}$ ，由标准器示值误差引入的不确定度：

$$u(V_n) = \frac{0.015\text{V}}{\sqrt{3}} = 0.009 \text{ V}$$

A.3.3 由被校电通量仪分辨力引入的不确定度分量 $u(V_s)$

电通量仪在输出 60.0 V 时的分辨力为 0.1 V，其半宽度 $a=0.05 \text{ V}$ ，按均匀分布估计，在区间内认为服从均匀分布，包含因子 $k=\sqrt{3}$ ，因此，标准不确定度

为:

$$u(V_{\delta}) = \frac{0.05V}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ V}$$

A.4 标准不确定度汇总表

标准不确定度汇总表见表 A.2。

表 A.2 标准不确定度汇总表

分量	不确定度来源	概率分布	不确定度分量 u_i
$u(V_x)$	测量重复性	正态	0.011 V
$u(V_n)$	标准器最大允许误差	均匀	0.009 V
$u(V_{\delta})$	电通量仪分辨力	均匀	0.029 V

表 A.2 中各量互不相关,考虑到被校电通量仪读数的重复性和分辨力存在重复,在合成标准不确定度时将二者中较小值舍去,则合成标准不确定度:

$$u_c = \sqrt{u^2(V_n) + u^2(V_{\delta})} = 0.031 \text{ V}$$

A.5 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$, 则扩展不确定度:

$$U = k \times u_c = 2 \times 0.031 \text{ V} = 0.062 \text{ V}$$

附录B

电通量仪温度示值误差测量不确定度评定示例

B.1 概述

B.1.1 测量依据：JJF(黔)XX-2023 混凝土氯离子电通量测定仪校准规范

B.1.2 环境条件：温度：20.0℃ 湿度：55%RH。

B.1.3 测量标准：标准温度计，测量范围 5℃~95℃，最大允许误差±0.05℃；精密恒温油槽，测量范围 5℃~110℃，温度波动性 0.009℃/10min。

B.1.4 被测对象：电通量仪，测温功能。

B.2 测量模型及不确定度传播公式

B.2.1 测量模型

电通量仪温度示值误差按公式 (B.1) 表示为：

$$\Delta A = A_x - A_n \quad (\text{B.1})$$

式中：

ΔA ——温度示值误差，℃；

A_x ——电通量仪显示温度值，℃；

A_n ——标准温度计读数值，℃。

B.2.2 不确定度传播公式

不确定的传播公式 (B.2) 为：

$$u_c^2(y) = \sum_{i=1}^N \left[\frac{\partial f}{\partial X_i} \right]^2 u^2(x_i) \quad (\text{B.2})$$

由于 A_x 、 A_n 之间不相关，得到：

$$u_c^2(\Delta A) = c_1^2 u^2(A_x) + c_2^2 u^2(A_n)$$

式中各灵敏度系数分别为：

$$c_1 = \partial \Delta A / \partial A_x = 1, \quad c_2 = \partial \Delta A / \partial A_n = -1$$

B.3 各分量的标准不确定度评定

B.3.1 测量重复性引入的不确定度分量 $u(A_x)$

用标准温度计作为标准器，在 50 °C 时重复性条件下进行 10 次重复测量，测量数据见表 B. 1。

表 B. 1 重复测量数据

次数	显示值 (°C)	次数	显示值 (°C)
1	50.1	6	50.2
2	50.1	7	49.8
3	50.0	8	49.9
4	50.1	9	50.0
5	49.9	10	49.8

测量的平均值 $\bar{A}=49.99$ °C

单次测量标准偏差:

$$s(A_x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A})^2}{n-1}} = 0.137 \text{ °C}$$

取单次测量值为测量结果，因此，标准不确定度为:

$$u(A_x) = s(A) = 0.137 \text{ °C}$$

B. 3.2 标准器引入的不确定度分量 $u(A_n)$

标准温度计的最大允许误差为 ± 0.05 °C，区间半宽度 $a=0.05$ °C，按均匀分布估计，包含因子： $k=\sqrt{3}$ ，由标准器示值误差引入的不确定度:

$$u(A_n) = \frac{0.005\text{°C}}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ °C}$$

B. 3.3 由被校电通量仪温度分辨力引入的不确定度分量 $u(A_\delta)$

电通量仪在测量 50 °C 时的分辨力为 0.1 °C，其半宽度 $a=0.05$ °C，按均匀分布估计，在区间内认为服从均匀分布，包含因子： $k=\sqrt{3}$ ，因此，标准不确定度为:

$$u(A_\delta) = \frac{0.05\text{°C}}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ °C}$$

B.3.4 由精密恒温油槽温度波动性引入的不确定度分量 $u(A_d)$

由精密恒温油槽温度波动性引入的标准不确定度采用 B 类评定,精密恒温油槽在 50 °C 时温度波动性 0.009 °C/10min, 按均匀分布估计, 其半宽度 $a=0.0045$ °C, 在区间内认为服从均匀分布, 包含因子: $k=\sqrt{3}$, 因此:

$$u(A_d) = \frac{0.0045^\circ\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.0026 \text{ }^\circ\text{C}$$

B.4 标准不确定度汇总表

标准不确定度汇总表见表 B.2。

表 B.2 标准不确定度汇总表

分量	不确定度来源	概率分布	不确定度分量 u_i
$u(A_x)$	测量重复性	正态	0.137 °C
$u(A_n)$	标准器最大允许误差	均匀	0.029 °C
$u(A_s)$	电通量仪分辨力	均匀	0.029 °C
$u(A_d)$	精密恒温油槽温度波动性	均匀	0.0026 °C

表 B.2 中各量互不相关,考虑到被校电通量仪读数的重复性和分辨力存在重复,在合成标准不确定度时将二者中较小值舍去,则合成标准不确定度:

$$u_c = \sqrt{u^2(A_x) + u^2(A_n) + u^2(A_d)} = 0.14 \text{ }^\circ\text{C}$$

B.5 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$, 则扩展不确定度:

$$U = k \times u_c = 2 \times 0.14 \text{ }^\circ\text{C} = 0.28 \text{ }^\circ\text{C}$$

附录C

电通量仪电流示值误差测量不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 测量依据：JJF(黔)**-2023 混凝土氯离子电通量测定仪校准规范

C.1.2 环境条件：温度：19.0℃ 湿度：47%RH

C.1.3 测量标准：数字多用表

测量范围 DCI (0~300) mA，最大允许误差为±(0.02%读数+0.005%量程)。

C.1.4 被测对象：电通量仪，第1通道电流测量：100 mA。

C.2 测量模型及不确定度传播公式

C.2.1 测量模型

被校电通量仪采样电流示值误差按公式(C.1)表示为：

$$\Delta I = I_x - I_n \quad (\text{C.1})$$

式中：

ΔI —— 采样示值误差，mA；

I_x —— 电通量仪采样电流值，mA；

I_n —— 数字多用表直流电流读数值，mA。

C.2.2 不确定度传播公式：

不确定的传播公式(C.2)为：

$$u_c^2(y) = \sum_{i=1}^N \left[\frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u^2(x_i) \quad (\text{C.2})$$

由于 U_x 、 U_n 之间不相关，得到：

$$u_c^2(\Delta I) = c_1^2 u^2(I_x) + c_2^2 u^2(I_n)$$

式中各灵敏度系数分别为：

$$c_1 = \partial \Delta I / \partial I_x = 1, \quad c_2 = \partial \Delta I / \partial I_n = -1$$

C.3 各分量的标准不确定度评定

C.3.1 测量重复性引入的不确定度分量 $u(I_x)$

用数字多用表作为标准器，在直流电流 200 mA 量程对电通量仪的采样电流

进行测量，在重复性条件下进行 10 次重复测量，测量数据见表 C.1。

表 C.1 重复测量数据

次数	电流实际值 (mA)	次数	电流实际值 (mA)
1	100.1	6	100.1
2	100.0	7	99.9
3	99.9	8	100.0
4	99.9	9	100.1
5	100.0	10	99.9

测量的平均值 $\bar{I}=99.99$ mA

单次测量标准偏差:

$$s(I) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})^2}{n-1}} = 0.088 \text{ mA}$$

取单次测量值为测量结果，因此，标准不确定度为:

$$u(I_x) = s(I) = 0.088 \text{ mA}$$

C.3.2 标准器引入的不确定度分量 $u(I_n)$

数字多用表的最大允许误差为 $\pm(0.02\% \text{ 读数} + 0.005\% \text{ 量程})$ ，当校准点为 100 mA 时，选择 200 mA 量程，该点最大允许误差为 ± 0.03 mA，区间半宽度 $a=0.03$ mA，按均匀分布估计，包含因子： $k=\sqrt{3}$ ，由标准器示值误差引入的不确定度:

$$u(I_n) = \frac{0.03 \text{ mA}}{\sqrt{3}} = 0.018 \text{ mA}$$

C.3.3 由被校电通量仪分辨力引入的不确定度分量 $u(I_\delta)$

电通量仪在测量 100.0 mA 时的分辨力为 0.1 mA，其半宽度 $a=0.05$ mA，按均匀分布估计，在区间内认为服从均匀分布，包含因子： $k=\sqrt{3}$ ，因此，标准不确定度为:

$$u(I_{\delta}) = \frac{0.05\text{mA}}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ mA}$$

C.4 标准不确定度汇总表

标准不确定度汇总表见表 C.2。

表 C.2 标准不确定度汇总表

分量	不确定度来源	概率分布	不确定度分量 u_i
$u(I_x)$	测量重复性	正态	0.088mA
$u(I_n)$	标准器最大允许误差	均匀	0.018mA
$u(I_{\delta})$	电通量仪分辨力	均匀	0.029mA

表 C.2 中各量互不相关,考虑到被校电通量仪读数的重复性和分辨力存在重复,在合成标准不确定度时将二者中较小值舍去,则合成标准不确定度:

$$u_c = \sqrt{u^2(I_n) + u^2(I_x)} = 0.090 \text{ mA}$$

C.5 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$,则扩展不确定度:

$$U = k \times u_c = 2 \times 0.090 \text{ mA} = 0.18 \text{ mA}$$

附录 D

校准原始记录格式

电通量仪校准原始记录

第 页 共 页

委托单位		原始记录编号	
单位地址		仪器名称	
仪器型号		出厂编号	
制造单位		校准依据	
环境温度	℃	相对湿度	%

校准用计量标准

名 称	型号规格	不确定度或准确度等级或最大允许误差	出厂编号	证书编号	有效期

一、校准前检查：

1.1 外观检查：

1.2 通电检查：

二、输出电压校准

输出电压值/V	电压实际值/V					
	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5	通道 6

三、采样电流校准

负载电阻/ Ω	采样电流/mA	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5	通道 6
	示值						
	标准值						
	示值						
	标准值						
	示值						
	标准值						

四、温度校准

标准值/ $^{\circ}\text{C}$	温度显示值/ $^{\circ}\text{C}$					
	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5	通道 6

五、输出电压稳定性:

试验通道	试验电压/V	电压最大值/V	电压最小值/V	电压稳定性/%
1				
2				
3				
4				
5				
6				

电压校准结果的扩展不确定度： $U=$ ， $k=2$

电流校准结果的扩展不确定度： $U=$ ， $k=2$

温度校准结果的扩展不确定度： $U=$ ， $k=2$

校准员:

核验员:

日期:

附录 E

校准证书内页格式

证书编号 XXXXXX-XXXX

校准机构授权说明：				
校准环境条件及地点：				
温 度	℃	地 点		
相对湿度	%	其 它		
校准所依据的技术文件（代号、名称）：				
校准所使用的主要测量标准：				
名 称	测量范围	不确定度/ 准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)

第 X 页 共 X 页

校准结果

一、校准前检查：

1.1 外观检查：

1.2 通电检查：

二、输出电压校准

输出电压 值/V	电压实际值/V					
	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5	通道 6

三、采样电流校准

负载电阻/ Ω	采样电流/mA	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5	通道 6
	示值						
	标准值						
	示值						
	标准值						
	示值						
	标准值						

四、温度校准

标准值/ $^{\circ}\text{C}$	温度显示值/ $^{\circ}\text{C}$					
	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5	通道 6

五、输出电压稳定性:

试验通道	试验电压/V	电压最大值/V	电压最小值/V	电压稳定性/%
1				
2				
3				
4				
5				
6				

电压校准结果的扩展不确定度: $U=$, $k=2$

电流校准结果的扩展不确定度: $U=$, $k=2$

温度校准结果的扩展不确定度: $U=$, $k=2$

说明:

根据客户要求和校准文件的规定, 通常情况下_____个月校准一次。

申明:

1. 仅对加盖“×××××校准专用章”的完整证书负载。
2. 本证书的校准结果仅对本次校准的计量器具有效。

校准员:

核验员:

