《电池芯绝缘短路测试仪校准规范》

实 验 报 告

《电池芯绝缘短路测试仪校准规范》编制组

目　录

1. 实验目的……1
2. 实验方法……1
3. 实验地点及条件……2
4. 实验项目……2
5. 实验结论……11

《电池芯绝缘短路测试仪校准规范》
实 验 报 告

1 实验目的

规范编制组选取一套测量标准设备，详细参数见表 1，按校准规范中规定的主要校准项目进行校准，验证该校准规范的正确性、可行性和可操作性。

表 1 测量标准设备基本信息

名 称	型 号	制 造 厂	技术规格
数字高压表	JK2005	中国计量科学研究院	直流电压测量范围：±（100 V～3 kV）。 最大允许误差：±0.2%。 测量响应时间：≤100 ms。
数字多用表	3458A	美国安捷伦（Agilent）公司	直流电压测量范围：±（10 mV～1000 V）。 最大允许误差：±（0.01%～0.2%）。 直流电流测量范围：±（1 nA～1 A）。 最大允许误差：±（0.0025%RD+0.0002%FS）。 测量响应时间：≤100 ms；或具有最大值保持功能。
直流高压分压器	80E	美国福禄克（FLUKE）公司	额定电压：10kV，分压比：1000：1； 最大允许误差：±0.01%。
高压探头	PVM-6	美国北极星（North star）公司	直流电压测量范围：±（100 V～60 kV）。 分压比：1000：1； 最大允许误差：±0.15%。 带宽：≥10 MHz。
高压高阻箱	GZX92E	北京昌华电子公司	输出范围：1 kΩ～100 GΩ。 最大允许误差：±（0.2%～5%）。
高压高阻箱	MG-1	镇江试验工厂	输出范围：1 kΩ～10 TΩ。 最大允许误差：±（0.02%～2%）。
直流电阻箱	ZX78	上海电表厂	输出范围：10 Ω～100 kΩ。 最大允许误差：±（0.1%～1%）。
数字示波器	TDS3032C	美国泰克（Tektronix）公司	电压量程挡位：≥100 V（输入阻抗：1 MΩ）。 最大允许误差：≤±1%。 时基误差：≤$\pm 5.0\times10^{-5}$。 带宽：300 MHz。
数据采集器	PXI-9522	美国国家仪器（NI）公司	电压量程：5 V（输入阻抗：50 Ω/1 MΩ）。 最大允许误差：±（0.05%+100 μV）。 时基误差：$\pm 5.0\times10^{-5}$。 带宽：≥6 MHz。
高压差分探头	P5200A	美国泰克（Tektronix）公司	直流电压测量范围：±（100 V～1.3 kV）。 最大允许误差：±1%。 带宽：≥10 MHz。
电容箱	CO-14	宏明无线电器材厂	输出范围：1 nF～200 μF。 最大允许误差：±（0.1%～1%）。
皮安表（静电计）	6517	美国吉时利（KEITHLY）公司	直流电流测量范围：±（1 pA～20 mA）。 最大允许误差：±（0.1%～0.005%）。 测量响应时间：≤100 ms。

2　实验方法

实验中采用校准规范中的校准方法校准电池芯绝缘短路测试仪相应校准项目见表 2。

表 2　电池芯绝缘短路测试仪校准项目与规范中校准方法的条款对应表

序号	校准项目	试验项目序号	校准方法的条款
1	短路测试电压	4.1	7.2.2
2	短路测试时间	4.2	7.2.3
3	绝缘电阻测试电压	4.3	7.2.4
4	绝缘电阻	4.4	7.2.5
5	等效电容	4.5	7.2.6
6	直流漏电流	4.6	7.2.7

3　实验地点及条件

环境温度：（23±5）℃

相对湿度：25%～75%

供电电源：电压（220±22）V，频率（50±0.5）Hz

实验地点：北京市知春路 63 号北京东方计量测试研究所恒温间 012 实验室。

4　实验项目

4.1　短路测试电压

4.1.1　实验方法

采用校准规范中 7.2.2 条的标准表法和比例标准法，对被校电池芯绝缘短路测试仪的短路测试电压的示值误差进行校准验证实验。

4.1.2　被校电池芯绝缘短路测试仪

设备名称	型号	技术指标	制造厂
电池芯绝缘短路测试仪	AC1900RU	输出范围：（50～2000）V 最大允许误差：±(1%读数+2V)	青岛艾测科技有限公司
脉冲式锂电池芯短路测试仪	ANBTS7201	输出范围：（50～1000）V 最大允许误差：±(1%读数+5V)	艾诺仪器有限公司
电池芯绝缘测试仪	11210	输出范围：（1～1000）V 最大允许误差：±(0.5%读数+0.5%量程)	中茂电子（深圳）有限公司

4.1.3　验证系统组成及所用设备

实验方法	设备名称	测量范围	最大允许误差
标准电压表法 7.2.2	数字高压表	直流电压：±(100 V～15 kV)	±0.2%
高压探头法 7.2.2	数据采集器	直流电压：±(10 mV～5 V)	±0.05%
	高压探头	直流电压：±(100 V～60 kV)	±0.15%

4.1.4　实验环境条件

环境温度：20.2 ℃

相对湿度：45%

4.1.5　实验数据

电池芯绝缘短路测试仪的短路测试电压校准项目实验数据由青岛艾测科技有限公司生产的 AC1900RU 型测试仪测得，验证（50～2000）V 短路测试电压。

4.1.5.1　标准电压表法（数字高压表）

AC1900RU 型电池芯绝缘短路测试仪的短路测试电压实验数据：

输出范围（V）	设置值（V）	标准值（V）	示值误差（V）	最大允许误差（V）	结论
50～2000	50	50.2	-0.2	±2.5	符合
	100	100.3	-0.3	±3	符合
	200	200.4	-0.4	±4	符合
	500	501.1	-1.1	±7	符合
	1000	1002.3	-2.3	±12	符合
	1500	1503.2	-3.2	±17	符合
	2000	2000.9	-0.9	±22	符合

4.1.5.2　比例标准法（高压探头+数据采集器）

AC1900RU 型电池芯绝缘短路测试仪的短路测试电压实验数据：

输出范围（V）	设置值（V）	标准值（V）	示值误差（V）	最大允许误差（V）	结论
50～2000	50	49.9	0.1	±2.5	符合
	100	99.8	0.2	±3	符合
	200	199.9	0.1	±4	符合
	500	499.3	0.7	±7	符合
	1000	999.4	0.6	±12	符合
	1500	1497.8	2.2	±17	符合
	2000	1995.0	5.0	±22	符合

4.1.5.3　比例标准法（高压分压器+数据采集器）

ANBTS7201 型脉冲式锂电池芯短路测试仪的短路测试电压实验数据：

输出范围（V）	设置值（V）	标准值（V）	示值误差（V）	最大允许误差（V）	结论
50～1000	50	50.4	-0.4	±5.5	符合
	100	100.1	-0.1	±6	符合
	200	199.7	0.3	±7	符合
	500	498.3	1.7	±10	符合
	1000	999.7	0.3	±15	符合

4.1.6　实验验证结果

在规定的实验条件下，试品采用两种方法，结果符合设备的技术指标要求。

4.1.7　实验结论

验证结果表明规范项目和技术要求合理、方法正确，可操作性较强。

4.1.8　验证实验时间和实验人员

实验时间：2025.12.15

实验人员：王乾娟、孙智

4.2　短路测试时间

4.2.1　实验方法

采用校准规范中 7.2.3 条的示波器法，对被校电池芯绝缘短路测试仪的短路测试时间的示值误差进行校准验证实验。

4.2.2　被校电池芯绝缘短路测试仪

设备名称	型号	技术指标	制造厂
电池芯绝缘短路测试仪	AC1900RU	输出范围：（10～1000）ms 最大允许误差：±(0.5%读数+2ms)	青岛艾测科技有限公司
脉冲式锂电池芯短路测试仪	ANBTS7201	输出范围：（50～3000）ms 最大允许误差：±(5%读数+2 ms)	艾诺仪器有限公司
电池芯绝缘测试仪	11210	输出范围：5 ms～100 s 最大允许误差：±(0.3%读数+0.3%量)	中茂电子（深圳）有限公司

4.2.3　验证系统组成及所用设备

实验方法	设备名称	测量范围	最大允许误差
示波器法 7.2.3	数字示波器	时基：2×10^{-5}	±(0.002%～0.01%)
	高压差分探头	直流电压：1 V～1300 V 带宽：≥10 MHz。	直流电压：±3%

4.2.4　实验环境条件

环境温度：20.2 ℃

相对湿度：45%

4.2.5　实验数据

电池芯绝缘短路测试仪的短路测试时间校准项目实验数据由青岛艾测科技有限公司生产的 AC1900RU 型测试仪测得，搭建的阻容网络中，电阻值为 10 MΩ，电容值为 1 μF，电阻和电容均为耐 2 kV 高压器件，验证（10～1000）ms 短路测试时间。

4.2.5.1　示波器法

AC1900RU 型电池芯绝缘短路测试仪的短路测试时间实验数据：

输出范围（ms）	设置值（ms）	标准值（ms）	示值误差（ms）	最大允许误差（ms）	结论
10～1000	10	8.4	1.6	±2.05	符合
	20	18.4	1.6	±2.1	符合
	50	48.4	1.6	±2.25	符合
	100	98.5	1.5	±2.5	符合
	200	198.5	1.5	±3	符合
	500	498.5	1.5	±4.5	符合
	800	798.5	1.5	±6	符合
	1000	998.4	1.6	±7	符合

4.2.5.2　示波器法（示波器板卡）

ANBTS7201 型脉冲式锂电池芯短路测试仪的短路测试时间实验数据：

输出范围（ms）	设置值（ms）	标准值（ms）	示值误差（ms）	最大允许误差（ms）	结论
20～3000	20	20.1	-0.1	±3	符合
	50	49.9	0.1	±4.5	符合
	100	99.8	0.2	±7	符合
	200	199.7	0.3	±12	符合
	500	499.6	0.4	±27	符合
	1000	999.2	0.8	±52	符合
	3000	2999.0	1.0	±152	符合

4.2.6　实验验证结果

在规定的实验条件下，试品采用示波器法，结果符合设备的技术指标要求。

4.2.7　实验结论

验证结果表明规范项目和技术要求合理、方法正确，可操作性较强。

4.2.8　验证实验时间和实验人员

实验时间：2026.9.15

实验人员：王乾娟、孙智

4.3　绝缘电阻测试电压

4.3.1　实验方法

分别采用校准规范中 7.2.4 条的标准表法和高压探头法，对被校电池芯绝缘短路测试仪的绝缘电阻测试电压的示值误差进行校准验证实验。

4.3.2　被校电池芯绝缘短路测试仪

设备名称	型号	技术指标	制造厂
电池芯绝缘短路测试仪	AC1900RU	输出范围：（50～2000）V 最大允许误差：±(1%读数+2V)	青岛艾测科技有限公司
脉冲式锂电池芯短路测试仪	ANBTS7201	输出范围：（50～1000）V 最大允许误差：±(1%读数+5 V)	艾诺仪器有限公司
电池芯绝缘测试仪	11210	输出范围：（1～1000）V 最大允许误差：±(0.5%读数+0.5%量程)	中茂电子（深圳）有限公司

4.3.3　验证系统组成及所用设备

实验方法	设备名称	测量范围	最大允许误差
标准电压表法 7.2.4.2	数字高压表	直流电压：±(100 V～15 kV)	±0.2%
高压探头法 7.2.4.3	数据采集器	直流电压：±(10 mV～30 V)	±0.05%
	高压探头	直流电压：±(100 V～60 kV)	±0.15%

4.3.4　实验环境条件

环境温度：20.2 ℃

相对湿度：45%

4.3.5　实验数据

电池芯绝缘短路测试仪的绝缘电阻测试电压校准项目实验数据由青岛艾测科技有限公司生产的 AC1900RU 型测试仪测得，验证（50～2000）V 绝缘电阻测试电压。

4.3.5.1　标准表法

AC1900RU 型电池芯绝缘短路测试仪的绝缘电阻测试电压实验数据。

测量范围（V）	设置值（V）	标准值（V）	示值误差（V）	最大允许误差（V）	结论
50～300	50	50.2	-0.2	±2.5	符合
	100	100.2	-0.2	±3	符合
	250	250.6	-0.6	±4.5	符合
301～700	500	501.1	-1.1	±7	符合
701～1150	1000	1002.2	-2.2	±12	符合
1151～2000	2000	2000.8	-0.8	±22	符合

4.3.5.2　比例标准法（高压分压器+数据采集器）

AC1900RU 型电池芯绝缘短路测试仪的绝缘电阻测试电压实验数据

测量范围（V）	设置值（V）	标准值（V）	示值误差（V）	最大允许误差（V）	结论
50～300	50	49.9	0.1	±2.5	符合
	100	99.8	0.2	±3	符合
	250	249.9	0.1	±4.5	符合
301～700	500	499.4	0.6	±7	符合
701～1150	1000	999.3	0.7	±12	符合
1151～2000	2000	1993.8	6.2	±22	符合

4.3.5.3　比例标准法（高压分压器+数据采集器）

ANBTS7201 型脉冲式锂电池芯短路测试仪的绝缘电阻测试电压实验数据

量程（V）	设置值（V）	标准值（V）	示值误差（V）	最大允许误差（V）	结论
1000	50	49.9	0.1	±5.5	符合
	100	99.8	0.2	±6	符合
	250	249.9	0.1	±7.5	符合
	500	499.4	0.6	±10	符合
	1000	999.3	0.7	±15	符合

4.3.6　实验验证结果

在规定的实验条件下，试品采用两种方法，结果符合设备的技术指标要求。

4.3.7　实验结论

验证结果表明规范项目和技术要求合理、方法正确，可操作性较强。

4.3.8　验证实验时间和实验人员

实验时间：2025.12.15

实验人员：王乾娟、孙智

4.4　绝缘电阻

4.4.1　实验方法

分别采用校准规范中 7.2.5 条的标准源（高压高阻箱）法，对被校电池芯绝缘短路测试仪的绝缘电阻的示值误差进行校准验证实验。

设备名称	型号	技术指标	制造厂
电池芯绝缘短路测试仪	AC1900RU	测量范围：（0.5～10000）MΩ 最大允许误差：±2%～±5%	青岛艾测科技有限公司
脉冲式锂电池芯短路测试仪	ANBTS7201	测量范围：0.5 MΩ～100 GΩ 最大允许误差：±1%～±5%	艾诺仪器有限公司
电池芯绝缘测试仪	11210	测量范围：0.1 MΩ～10 TΩ 最大允许误差：±2%～±5%	中茂电子（深圳）有限公司

4.4.2　被校电池芯绝缘短路测试仪

4.4.3　验证系统组成及所用设备

实验方法	设备名称	测量范围	最大允许误差
高压高阻箱法 7.2.5	高压高阻箱	100 Ω～100 GΩ	±0.2%～±5%

4.4.4　实验环境条件

环境温度：20.2 ℃

相对湿度：45%

4.4.5　实验数据

电池芯绝缘短路测试仪的绝缘电阻校准项目实验数据由青岛艾测科技有限公司生产的AC1900RU 型测试仪测得，分别在电压 50 V、100 V、250 V、500 V、1000 V、2000 V 验证（0.5～10000）MΩ 绝缘电阻。

4.4.5.1 直接测量法

采用高压高阻箱校准，AC1900RU 型电池芯绝缘短路测试仪的绝缘电阻实验数据如下：

测量电压（V）	标准值（MΩ）	示值（MΩ）	示值误差（MΩ）	最大允许误差（MΩ）	结论
50	0.5	0.502	0.002	±0.012	符合
	1	0.992	-0.008	±0.022	符合
	2	2.0	0.0	±0.2	符合
	5	4.9	-0.1	±0.3	符合
	10	9.8	-0.2	±0.4	符合
	20	20.0	0.0	±0.6	符合
	50	49.9	-0.1	±1.2	符合
	100	100	0	±4	符合
	200	200	0	±6	符合
	500	504	4	±12	符合
	1000	1013	13	±22	符合
100	0.5	0.499	-0.001	±0.012	符合
	1	1.003	0.003	±0.022	符合
	2	2.0	0.0	±0.2	符合
	5	5.0	0.0	±0.3	符合
	10	9.9	-0.1	±0.4	符合
	20	19.8	-0.2	±0.6	符合
	50	49.6	-0.4	±1.2	符合
	100	100	0	±4	符合

	200	201	1	±6	符合
	500	502	2	±12	符合
	1000	1007	7	±22	符合
250	0.5	0.503	0.003	±0.012	符合
	1	1.003	0.003	±0.022	符合
	2	2.0	0.0	±0.2	符合
	5	5.0	0.0	±0.3	符合
	10	10.0	0.0	±0.4	符合
	20	19.9	-0.1	±0.6	符合
	50	49.8	-0.2	±1.2	符合
	100	100	0	±4	符合
	200	201	1	±6	符合
	500	501	1	±12	符合
	1000	1004	4	±22	符合
500	1	1.003	0.003	±0.032	符合
	2	2.0	0.0	±0.3	符合
	5	5.0	0.0	±0.4	符合
	10	10.0	0.0	±0.5	符合
	20	19.9	-0.1	±0.8	符合
	50	50.0	0.0	±1.7	符合
	100	100	0	±5	符合
	200	201	1	±8	符合
	500	501	1	±17	符合
	1000	1003	3	±32	符合
	2000	2009	9	±62	符合
1000	5	5.0	0.0	±0.4	符合
	10	10.0	0.0	±0.6	符合
	20	20.0	0.0	±1.0	符合
	50	50.0	0.0	±2.2	符合
	100	100	0	±6	符合
	200	201	1	±10	符合
	500	500	0	±22	符合
	1000	1002	2	±42	符合
	2000	2007	7	±82	符合
	3000	3012	12	±122	符合

2000	10	10	0	±0.7	符合
	20	20	0	±1.2	符合
	50	49.9	-0.1	±2.7	符合
	100	100	0	±5.2	符合
	200	200	0	±10.2	符合
	500	500	0	±25.2	符合
	1000	1002	2	±50.2	符合
	2000	2007	7	±100.2	符合
	4000	4006	6	±200.2	符合
	5000	5009	9	±750	符合
	9500	9473	-27	±1425	符合

4.4.5.2 直接测量法

ANBTS7201 型脉冲式锂电池芯短路测试仪的绝缘电阻实验数据如下：

测量电压（V）	标准值（MΩ）	示值（MΩ）	示值误差（MΩ）	最大允许误差（MΩ）	结论
50 （0.002 MΩ-499.9 MΩ）	0.500	0.500	0.000	±0.027	符合
	1.000	1.000	0.000	±0.052	符合
	2.000	2.024	0.024	±0.3	符合
	5.000	5.014	0.014	±0.45	符合
	10.000	10.020	0.020	±0.7	符合
	20.00	20.00	0.00	±1.2	符合
	50.02	50.31	0.29	±2.70	符合
	100.05	100.7	0.7	±7.0	符合
	201.1	204.8	3.7	±12.0	符合
	500.6	509.2	8.6	±27.0	符合
测量电压（V）	标准值（MΩ）	示值（MΩ）	示值误差（MΩ）	最大允许误差（MΩ）	结论
100 （0.002 MΩ-499.9 MΩ）	0.500	0.500	0.000	±0.027	符合
	1.000	0.999	-0.001	±0.052	符合
	2.000	1.998	-0.002	±0.3	符合
	5.000	5.008	0.008	±0.45	符合
	10.000	9.997	-0.003	±0.7	符合
	20.00	19.99	-0.01	±1.2	符合
	50.02	50.29	0.27	±2.70	符合
	100.05	100.6	0.5	±7.0	符合
	201.1	201.5	0.4	±12.0	符合
	500.6	504.1	3.5	±27.0	符合

测量电压（V）	标准值（MΩ）	示值（MΩ）	示值误差（MΩ）	最大允许误差（MΩ）	结论
250 （0.01MΩ-2GΩ）	0.500	0.500	0.000	±0.012	符合
	1.000	1.000	0.000	±0.022	符合
	2.000	1.997	-0.003	±0.24	符合
	5.000	4.998	-0.002	±0.3	符合
	10.000	9.997	-0.003	±0.4	符合
	20.00	19.97	-0.03	±0.6	符合
	50.02	50.01	-0.01	±1.20	符合
	100.05	100.4	0.4	±4.0	符合
	201.1	201.7	0.6	±12.0	符合
	500.6	501.5	0.9	±27.0	符合
	1001	1005	4	±52.0	符合
	2009	2026	17	±102	符合
测量电压（V）	标准值（MΩ）	示值（MΩ）	示值误差（MΩ）	最大允许误差（MΩ）	结论
500 （0.02MΩ-99.99GΩ）	1.000	0.999	-0.001	±0.022	符合
	2.000	1.995	-0.005	±0.240	符合
	5.000	4.989	-0.011	±0.300	符合
	10.000	9.995	-0.005	±0.400	符合
	20.00	19.96	-0.04	±0.60	符合
	50.02	49.92	-0.10	±1.20	符合
	100.05	100.4	0.4	±4.0	符合
	201.1	201.7	0.6	±6.0	符合
	500.6	501.3	0.7	±12.0	符合
	1001	1004	3	±52	符合
	2009	2013	4	±102	符合
	5013	5075	62	±253	符合
	标准值（GΩ）	示值（GΩ）	示值误差（GΩ）	最大允许误差（GΩ）	结论
	10.06	10.14	0.08	±3.51	符合
	20.15	20.41	0.26	±5.02	符合
	50.69	51.62	0.93	±9.60	符合
	92.64	94.68	2.04	±15.90	符合

测量电压（V）	标准值（MΩ）	示值（MΩ）	示值误差（MΩ）	最大允许误差（MΩ）	结论
1000	5.000	4.991	-0.009	±0.102	符合
	10.000	9.975	-0.025	±0.202	符合
	20.00	19.95	-0.05	±0.42	符合
	50.02	49.86	-0.16	±1.02	符合
	100.05	99.79	-0.26	±2.02	符合
	201.1	201.2	0.1	±4.2	符合
	500.6	501.2	0.6	±10.2	符合
	1001	1004	3	±52	符合
	2009	2013	4	±102	符合
	5013	5032	19	±253	符合
	标准值（GΩ）	示值（GΩ）	示值误差（GΩ）	最大允许误差（GΩ）	结论
	10.06	10.18	0.12	±1.53	符合
	20.15	20.35	0.2	±3.04	符合
	50.69	51.64	0.95	±7.62	符合
	92.64	95.53	2.89	±13.92	符合

4.4.6　实验验证结果

在规定的实验条件下，试品采用标准电阻器法，结果符合设备的技术指标要求。

4.4.7　实验结论

验证结果表明规范项目和技术要求合理、方法正确，可操作性较强。

4.4.8　验证实验时间和实验人员

实验时间：2025.12.15

实验人员：王乾娟、孙智

4.5　等效电容

4.5.1　实验方法

分别采用校准规范中 7.2.6 条的直接测量法，对被校电池芯绝缘短路测试仪的等效电容的示值误差进行校准验证实验。

4.5.2　被校电池芯绝缘短路测试仪

设备名称	型号	技术指标	制造厂
电池芯绝缘短路测试仪	AC1900RU	输出范围：（10～15000）nF 最大允许误差：±(1%读数+2 nF)	青岛艾测科技有限公司

4.5.3　验证系统组成及所用设备

实验方法	设备名称	测量范围	最大允许误差
直接测量法 7.2.6	标准电容箱	100 nF～100 μF	±0.02%
	标准电容器	1 μF 、10 μF 、100 μF	±0.02%

4.5.4　实验环境条件

环境温度：20.2℃

相对湿度：45%

4.5.5　实验数据

电池芯绝缘短路测试仪的绝缘电阻测试电压校准项目实验数据由青岛艾测科技有限公司生产的 AC1900RU 型测试仪测得，验证（50～2000）V 等效电容。

采用直接测量法， AC1900RU 型电池芯绝缘短路测试仪的等效电容实验数据如下：

测量范围（nF）	标准值（nF）	示值（nF）	示值误差（nF）	最大允许误差（nF）	结论
10～15000	10.0	10.1	0.1	±0.3	符合
	20.0	20.2	0.2	±0.4	符合
	50.0	50.2	0.2	±0.7	符合
	100.0	100.0	0.0	±1.2	符合
	200	200	0	±4	符合
	500	501	1	±7	符合
	1000	1003	3	±12	符合
	10000	10007	7	±102	符合

4.5.6　实验验证结果

在规定的实验条件下，试品采用两种方法，结果符合设备的技术指标要求。

4.5.7　实验结论

验证结果表明规范项目和技术要求合理、方法正确，可操作性较强。

4.5.8　验证实验时间和实验人员

实验时间：2025.12.15

实验人员：王乾娟、孙智

4.6　直流漏电流

4.6.1　实验方法

分别采用校准规范中 7.2.7 条的标准表法，对被校电池芯绝缘短路测试仪的直流漏电流的示值误差进行校准验证实验。

4.6.2　被校电池芯绝缘短路测试仪

设备名称	型号	技术指标	制造厂
电池芯绝缘短路测试仪	11210	测量范围：1 nA～20 mA 20 nA 量程最大允许误差：±(5%读数+5%量程) 200 nA 量程最大允许误差：±(1%读数+1%量程) 0.2μA～20 mA 最大允许误差：±(0.3%读数+0.3%量程)	中国致茂 Chroma

4.6.3　验证系统组成及所用设备

实验方法	设备名称	测量范围	最大允许误差
标准表法 7.2.7	数字多用表	1 nA～1 A	±(0.0025%RD+0.0002%FS)
	皮安表/静电计	1 pA～20 mA	±0.1%～±0.005%

4.6.4　实验环境条件

环境温度：20.2 ℃

相对湿度：45%

4.6.5　实验数据

电池芯绝缘短路测试仪的绝缘电阻测试电压校准项目实验数据由中国致茂（Chroma）生产的 11201 型测试仪测得，验证 1 nA～20 mA 直流漏电流。

采用标准表法，11210 型电池芯绝缘短路测试仪的直流漏电流实验数据如下：

量程（nA）	标准值（nA）	示值（nA）	示值误差（nA）	最大允许误差（nA）	结论
20	2.003	2.001	-0.002	±1.100	符合
	5.001	4.999	-0.002	±1.250	符合
	10.002	10.003	0.001	±1.500	符合
	15.001	14.998	-0.003	±1.750	符合
	18.998	19.003	0.005	±1.950	符合
200	20.01	20.00	-0.01	±2.20	符合
	50.03	50.02	-0.01	±2.50	符合
	99.98	100.01	0.03	±3.00	符合
	150.01	150.05	0.04	±3.50	符合
	189.93	189.99	0.06	±3.90	符合
量程（μA）	标准值（μA）	示值（μA）	示值误差（μA）	最大允许误差（μA）	结论
2	0.2001	0.2000	-0.0001	±0.0066	符合
	0.5000	0.5001	0.0001	±0.0075	符合
	1.0002	1.0001	-0.0001	±0.0090	符合
	1.4997	1.4998	0.0001	±0.0105	符合
	1.8999	1.9003	0.0004	±0.0117	符合

20	2.001	2.001	0.000	±0.066	符合
	5.001	5.002	0.001	±0.075	符合
	10.000	9.999	-0.001	±0.090	符合
	14.999	15.001	0.002	±0.105	符合
	18.997	19.000	0.003	±0.117	符合
200	20.00	20.00	0.00	±0.66	符合
	50.01	50.01	0.00	±0.75	符合
	99.99	100.00	0.01	±0.90	符合
	150.01	150.03	0.02	±1.05	符合
	190.02	190.05	0.03	±1.17	符合
量程（mA）	标准值（mA）	示值（mA）	示值误差（mA）	最大允许误差（mA）	结论
2	0.2000	0.1999	-0.0001	±0.0066	符合
	0.4999	0.5000	0.0001	±0.0075	符合
	1.0003	1.0002	-0.0001	±0.0090	符合
	1.5002	1.5003	0.0001	±0.0105	符合
	1.8998	1.9001	0.0003	±0.0117	符合
20	2.001	2.000	-0.001	±0.066	符合
	5.001	5.000	-0.001	±0.075	符合
	10.000	10.000	0.000	±0.090	符合
	14.998	15.000	0.002	±0.105	符合
	18.999	19.001	0.002	±0.117	符合
注：测试电压 100V。					

4.6.6　实验验证结果

在规定的实验条件下，试品采用标准表法，结果符合设备的技术指标要求。

4.6.7　实验结论

验证结果表明规范项目和技术要求合理、方法正确，可操作性较强。

4.6.8　验证实验时间和实验人员

实验时间：2026.8.15

实验人员：王乾娟、孙智

5　实验结论

实验验证结果表明电池芯绝缘短路测试仪校准规范对于电池芯绝缘短路测试仪校准和技术要求合理、校准方法正确,可操作性较强。