



FLYZ-8101

电池阻抗谱分析仪

使用说明书



目录

一、	前言.....	3
二、	装箱内容确认.....	4
三、	使用注意事项.....	5
四、	概要.....	7
4.1.	特点.....	7
4.2.	面板说明.....	8
4.3.	软件界面.....	8
4.4.	测量流程.....	9
五、	准备.....	10
5.1.	连接电源适配器.....	10
5.2.	连接测试线缆.....	10
5.3.	连接数据线.....	11
5.4.	下载 AnalyZis 软件.....	11
5.5.	接通/关闭电源.....	11
5.6.	测量前的检查.....	12
六、	基本测量.....	13
6.1.	连接示意.....	13
6.2.	启动软件.....	13
6.3.	测量电压.....	14
6.4.	测量 ACR (1kHz).....	14
6.5.	测量阻抗谱 (EIS).....	14
6.6.	确认阻抗谱 (EIS) 结果.....	14
七、	测量条件的定制.....	17
八、	参数设置.....	18
8.1.	档位.....	18
8.2.	采样次数.....	18
8.3.	频率列表.....	18
九、	规格.....	20
9.1.	一般规格.....	20
9.2.	电压测量.....	20
9.3.	ACR 测量.....	20
9.4.	EIS 测量.....	21
9.4.1.	频率参数.....	21
9.4.2.	测量参数.....	22
9.4.3.	电池内阻测量范围.....	22
十、	附录.....	24

一、前言

感谢您选择 智源算能 FLYZ-8101 电池阻抗谱分析仪。为了您能充分而持久地使用本产品，请妥善保管使用说明书，以便随时使用。

使用说明书的最新版本

使用说明书内容可能会因修订、规格变更等而发生变化。
可从本公司网站下载最新版本。

<http://www.ai-eis.com/flyz-8101.html>

产品用户注册

为保证产品相关重要信息的送达，请进行用户注册。

<https://www.ai-eis.com/register>

AnalyZis 软件最新版本

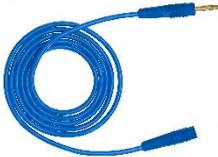
仪器的控制和数据分析通过 AnalyZis 实现。
可以从本公司网站下载最新版本。

https://www.ai-eis.com/AnalyZis_software.html

二、装箱内容确认

本仪器送到您手上时，请检查在运输途中是否发生异常或损坏后再使用。尤其请注意附件、面板表面的开关及端子类等物件。万一有损坏或不能按照参数规定工作时，请与我们联系。

表格 1 装箱内容清单

名称	数量	图片
FLYZ-8101 电池阻抗谱分析仪	1 台	
使用说明书	1 本	
电源适配器 (24V1A, 1.5 米)	1 个	
RS-232 数据线 (1 米)	1 条	
采集线缆 (1.5 米)	1 条	
消感线延长线 (0.5 米)	1 条	
测试表笔	4 个	
鳄鱼夹	4 个	

三、使用注意事项

为了您能安全地使用本仪器，并充分运用其功能，请遵守以下注意事项。除了本仪器的规格之外，还请在使用附件、选件等的规格范围内使用本仪器。



- 在测量时，本仪器向被测对象施加的最大激励电流可达 2A（FLYZ-8101C）或 90mA（FLYZ-8101E）。如果测量一次性电池，则可能会导致被测对象损坏，因此请勿测量一次性电池。
- 电池可能会因过度放电而导致起火或损坏。在测量时，请切实对电池电压进行管理。
- 为防止触电事故发生，请绝对不要拆下主机外壳。内部有高电压及高温部分。



使用之前，请务必进行下述检查：

- 请在使用前确认测量探头外皮有无破损或连接线有无金属露出。由于这些损伤会造成触电事故，所以请换上本公司指定的型号。
- 请先确认没有因保存和运输造成的故障，并在检查和确认操作之后再使用。确认为有故障时，请与我们联系。
- 本仪器侧面带有用于散热的通风孔，放置时请确保与周围保持指定的距离。
- 在接通电源前，请确认本仪器的电源连接部上所记载的电源电压与您使用的电源适配器电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。
- 请确保在仪器背面的电源开关处于断开（O）状态下进行插拔电源。

请不要把本仪器放置在以下场所，否则会造成本仪器的故障或事故：

- 日光直射的场所或高温场所
- 产生腐蚀性气体、爆炸性气体的场所
- 受水、油、化学剂与溶剂等影响的场所
- 潮湿、结露的场所
- 产生强电磁波的场所或带电物件附近

- 灰尘多的场所
- 感应加热装置附近（高频感应加热装置、IH 电磁炉等）
- 机械震动频繁的场所
- 不稳定的台座上或倾斜的地方。

四、概要

4.1. 特点

FLYZ-8101 可用于商用或实验性质的全电池交流阻抗谱检测和分析，具有高精度电压测量，是最适合于电池质量管理的测量仪器。由耐噪音性能优良的电路构成，即使是在复杂工业生产环境下，也可进行稳定的测量。

精准硬件

- 真·宽频精密测量：频率范围 7.8kHz~0.014Hz，覆盖从欧姆阻抗到 Warburg 扩散阻抗的全频段。
- 高精度与抗干扰：采用 Kelvin 四线法，配合特殊设计的消感线激励端子，有效消除长线缆引入的感抗误差，确保 $\geq 0.6\text{m}\Omega$ 微小内阻的精确测量，结果不受电池尺寸与测量距离影响。
- 广泛兼容：1.45V~4.5V 电压范围，标配 1.5 米长线及鳄鱼夹/探针配件，从容应对从纽扣电池、圆柱电池、软包电池、方壳电池到大型刀片电池、模组的全场景测量。

简便操作

- 支持防电池反接、错接，保障设备与电池安全。
- 三色指示灯（采集/异常/电源）状态一目了然，RS232 与 CAN 双接口适配多种工控环境。

强大软件

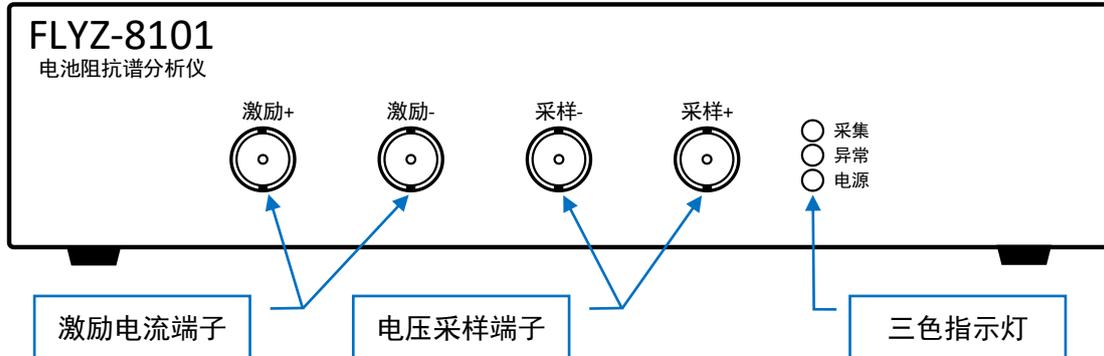
- 强大上位机软件，集成 KK 验证、DRT、ECM 拟合等专业功能，测试与分析无缝衔接。
- 数据可保存至云端服务器，便于团队协作、数据追溯与建立电池“全生命周期健康档案”。

专业分析

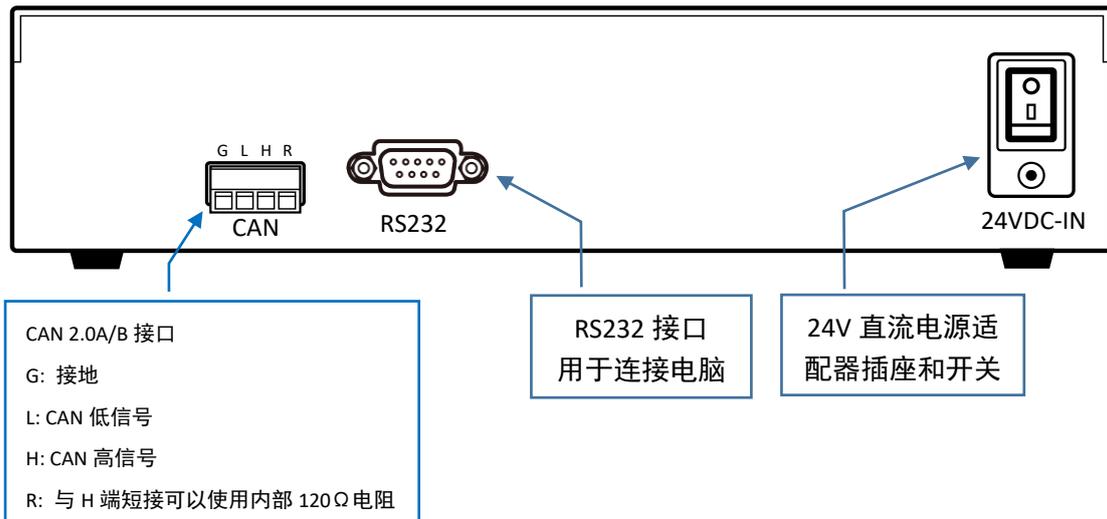
- 全流程自动化分析：独家实现从 KK 关系验证（数据可靠性检验）→ DRT 分析（弛豫时间分布，识别主导过程）→ ECM 等效电路模型拟合的智能联动，一键生成专业分析报告，将专家数小时的工作缩短至分钟级。

4.2. 面板说明

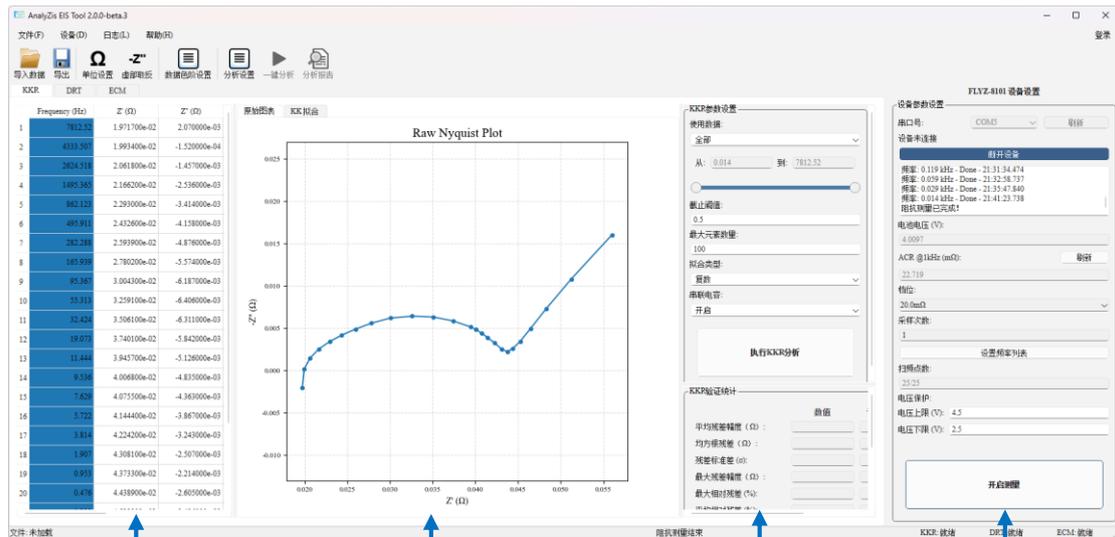
正面



背面

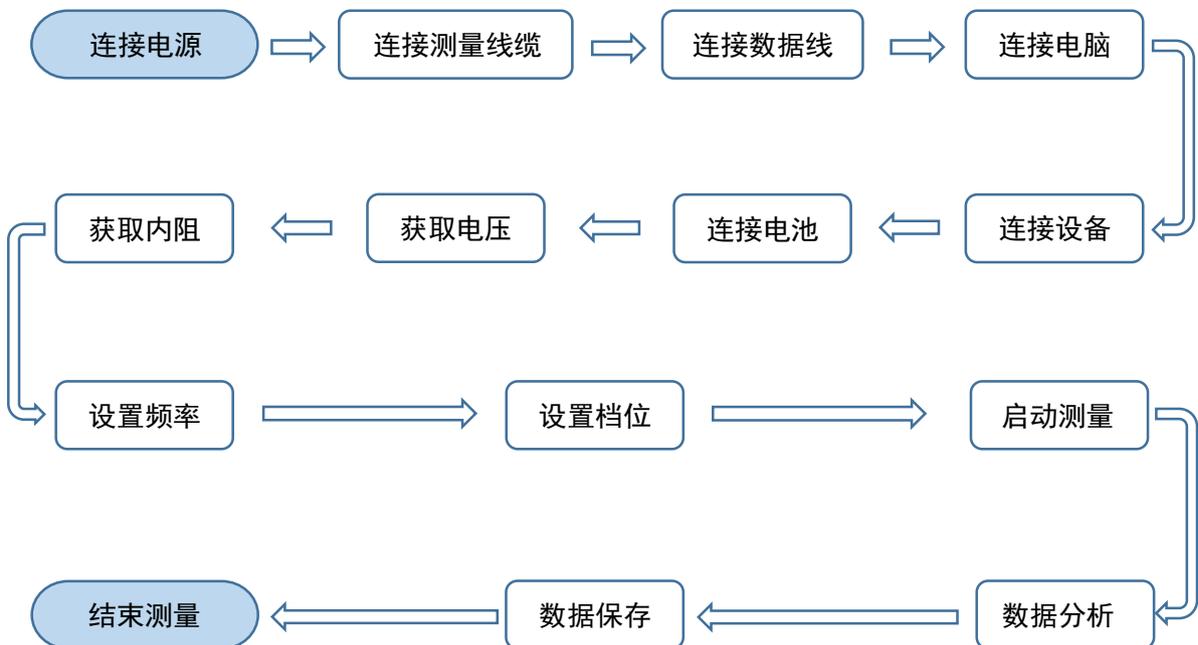


4.3. 软件界面



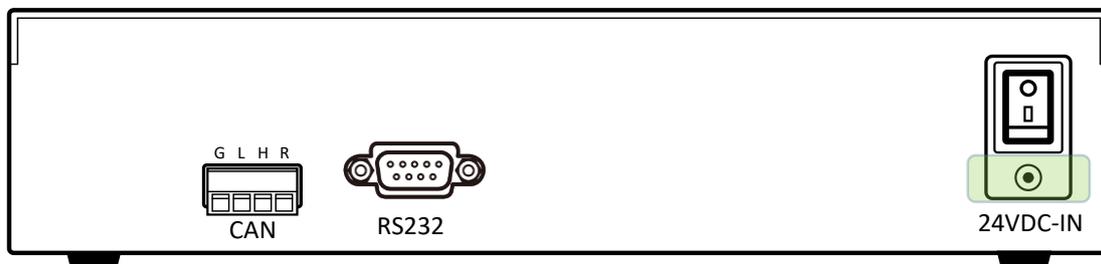
软件的操作请查阅【AnalyZis-EIS 分析软件使用手册】，在本公司网站的软件页面 (https://www.ai-eis.com/AnalyZis_software.html) 可以获取手册的下载链接。

4.4. 测量流程



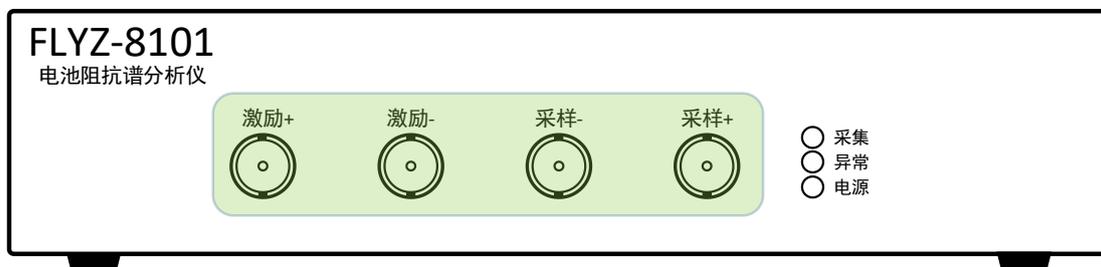
五、准备

5.1. 连接电源适配器



1. FLYZ-8101 供电电源电压为 24V，请确保所用电源适配器不会超过或低于该电压
2. 请确保电源适配器电流不低于 1A
3. 在连接电源适配器之前，先确保仪器背面的电源开关处于关闭（0）状态。
4. 先将电源适配器接入市电，再将 24V-DC 端子插入仪器背面的电源插座。

5.2. 连接测试线缆

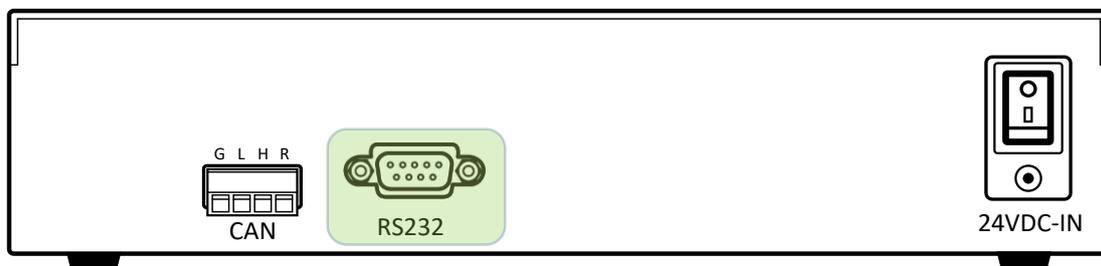


1. FLYZ-8101 的测试线缆为带消感线的特殊 Kelvin 四线法线缆，使用其他线缆将无法工作。
2. 测试线缆的 BNC 的端子用于和仪器前面板的 BNC 座子连接，根据线缆上的标签与仪器前面板的标签一一对应连接：

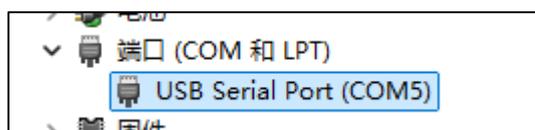
激励+（线缆）	→	激励+（仪器）
激励-（线缆）	→	激励-（仪器）
采集+（线缆）	→	采集+（仪器）
采集-（线缆）	→	采集-（仪器）
3. 测试线缆的香蕉头端子可以根据测试场景选择装配鳄鱼夹或测试表笔。
4. 鳄鱼夹或测试表笔连接被测电池的极耳，红色对应正极，黑色对应负极。

5. 确保激励+/-端子上的消感线相互连接，如果正负极端子相距较远，可以使用配件中的延长线将消感线进行延长，并确保延长线于被测电池保持平行。

5.3. 连接数据线



1. FLYZ-8101 仪器支持通过 RS-232 接口连接电脑，RS-232 接口为标准 DB9 接口。
2. 请使用配件附带的 RS-232 转 USB 数据线进行连接，如果使用其他 RS-232 数据线，请确保数据线上所用芯片为 FTDI 芯片，如果使用的是其他芯片例如 CH340 或 PL2303 等芯片的数据线，有可能会因为兼容性问题导致无法使用。
3. 数据线的 USB 接口连接电脑，并确认电脑端的驱动已正确安装，可在 Windows 系统的设备管理器界面可以看到 COMx 字样则表明驱动已经安装完成，如下图：

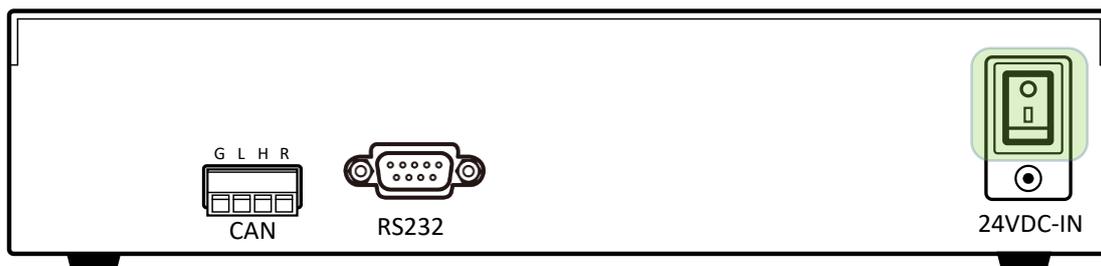


5.4. 下载 AnalyZis 软件

FLYZ-8101 的控制需要通过 AnalyZis 软件，因此在使用仪器之前需要先下载最新版本的 AnalyZis 软件，可从本公司网站下载最新版本：

https://www.ai-eis.com/AnalyZis_software.html

5.5. 接通/关闭电源



在仪器背面的电源插座位置，有个电源开关可以接通或关闭电源。

5.6. 测量前的检查

在使用前，请先确认没有因保存和运输造成的故障，并在检查和确认操作之后再使用。确认为有故障时，请与我们联系。

六、基本测量

6.1. 连接示意

整体连接示意：

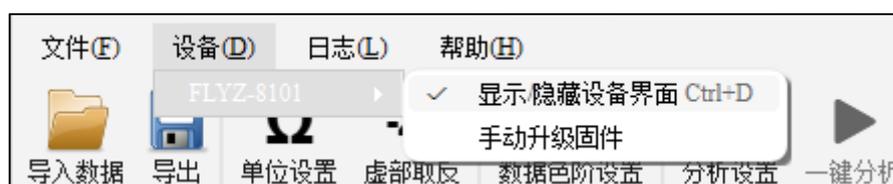


被测电池端的连接方式示意（根据被测电池情况可以选择鳄鱼夹或表笔顶针）：



6.2. 启动软件

在电脑端运行 AnalyZis 软件，通过菜单栏的 设备→FLYZ-8101→显示设备界面 打开设备控制界面，或者通过快捷键 Ctrl+D 打开设备控制界面。



6.3. 测量电压

如果设备通过采集线缆正确连接了被测电池，同时被测电池的电压在 1.45V~4.5V 之间，在 AnalyZis 软件的设备控制界面点击“连接设备”按钮，成功连接上设备后，会按照 1 秒间隔自动测量刷新电压，无需手动操作。



6.4. 测量 ACR (1kHz)

在点击“连接设备”按钮并成功测量到正常电压后，AnalyZis 软件会自动测量电池的 ACR 值。完成测量 ACR 后会在设备控制界面显示获取的 ACR 值。通过 ACR 值显示旁边的刷新按钮可以手动刷新 ACR。每次测量 ACR 值所需约 10 秒，在这个过程中无法执行阻抗测量以及档位设置等操作。



6.5. 测量阻抗谱 (EIS)

测量阻抗谱之前需要先对三个参数进行设置：档位、采样次数、频率列表，详情可参考 [八、参数设置] 章节。

设置好参数后，点击[开启阻抗测量]按钮启动 EIS 测量。

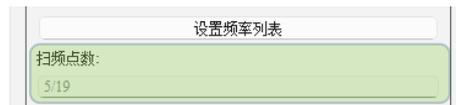
6.6. 确认阻抗谱 (EIS) 结果

进度监控：

- 信息栏更新已扫描完成的频率点。



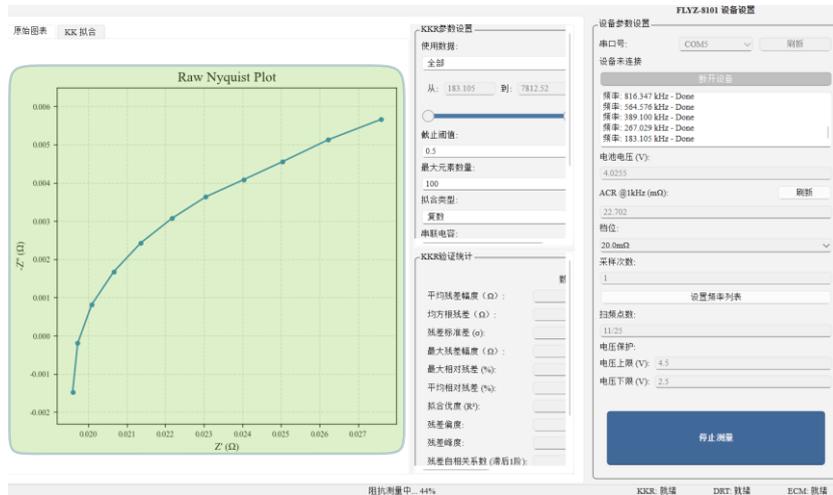
- 扫频点数位置显示“已完成频率点/全部频率点”的数据。



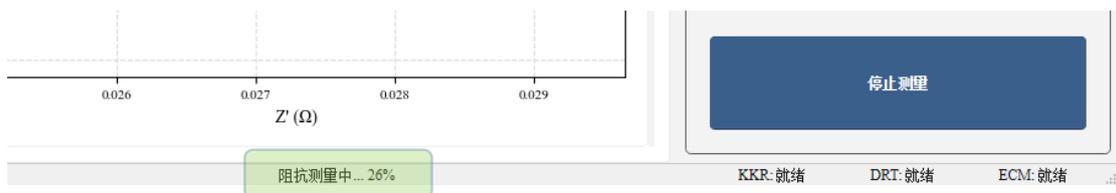
- 测量过程中，阻抗测量按钮显示“停止测量”，表明测量正在进行并可以随时中断。



- 测量过程中实时显示已测数据点（Nyquist 图）。



- 状态栏显示“阻抗测量中...xx%”。



异常处理:

- 出现异常时可点击“停止测量”中断进程。
- 根据弹出的异常对话框或打开日志文件查看异常情况。

测量结束：

- 信息栏显示"阻抗测量已完成"



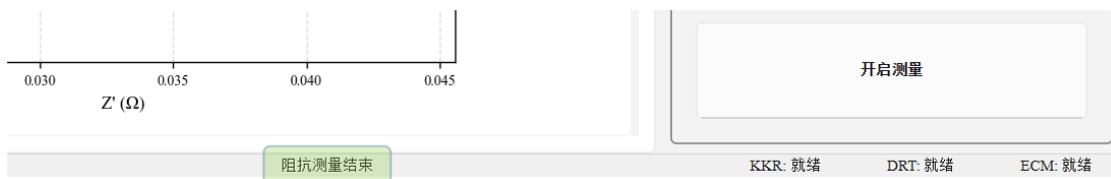
- 扫频点数位置显示的已完成频率点数和全部频率点数相同。



- 阻抗测量按钮显示“开启测量”



- 状态栏显示"阻抗测量结束"



七、测量条件的定制

通过电压测量信号防止过度充放电（电压限值功能）



The screenshot shows a configuration window with the following elements:

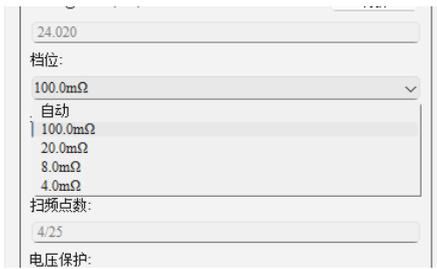
- 扫频点数: 25/25
- 电压保护: (highlighted in green)
- 电压上限 (V): 4.5
- 电压下限 (V): 2.5
- 开启测量 (button)

被测对象的电压大于电压上限或小于电压下限时, 不进行阻抗测量, 信息栏显示【电压异常】信息。

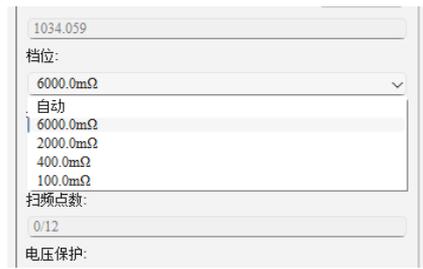
八、参数设置

8.1. 档位

根据被测电池的内阻情况来选择合适的档位，例如当测得被测电池的 ACR 值为 $10\text{m}\Omega$ 时，可以选择 $20\text{m}\Omega$ 档位（FLYZ-8101C）。档位的值越小，仪器施加在被测电池上的激励电流越大。选择更小值的档位可以得到更理想的结果，但可能会导致被测电池的放电电流过大，出现过放现象。



FLYZ-8101C



FLYZ-8101E

8.2. 采样次数

当采样的数据不太理想，存在明显噪声时，可以通过增加采样次数来提高信噪比，设备会对每个频率点进行多次采样，最后输出平均值。虽然提高采样次数对结果的精度会有明显改善，但也会增加整体的采样时间。

- 范围：1-128 次采样/频率点（平衡测量速度与精度）



8.3. 频率列表

FLYZ-8101 可设置的频率范围为 $7.8\text{kHz}\sim 0.014\text{Hz}$ ，单次测量最多可设置 254 个频率点。可选择的频率值参考：**表格 2 频率可设置值 (Hz) 与采集更新时间 (s)**，也可以通过点击“设置频率列表”按钮打开频率设置对话框界面查看。

- 表格勾选：在频率表格中直接勾选需要的频率点
- 批量操作：“全选”/“清除选中”快速设置
- 导入导出：支持从 CSV 文件导入或导出频率列表
- 输入起始频率、终止频率和点数
- 点击“选择频率”自动生成对数均匀分布序列
- 设置完成后，点击确认按钮，将频率列表写入仪器



九、规格

9.1. 一般规格

使用温湿度范围	0°C ~ 40°C、80%RH 以下 (没有结露)
保存温湿度范围	-10°C ~ 50°C、80%RH 以下 (没有结露)
产品保修期	3 年
使用场所	室内、海拔高度 2000 m 以下、污染度 2
额定电源电压	24V 直流电
额定电源电流	200mA
最大额定功率	12VA
被测电池电压	1.45V ~ 4.5V
测量端最大可承受电压	6.0V
通信接口	RS-232, CAN 2.0 A/B
测量功能	电压、交流内阻 (ACR@1kHz)、阻抗谱 (EIS)
检测线束	开尔文 (Kelvin) 四线法 (带有消感线)
安全设计	防电池反接、电池错接保护

9.2. 电压测量

测量范围	1.45V ~ 4.5V
测量通道	[采样+] 和 [采样-] 端子
分辨率	0.1mV
误差	±4mV (0°C ~ 40°C)
测量速度	1.0s
超量程显示	电压异常提醒, 阻抗测量禁用

9.3. ACR 测量

	FLYZ-8101C	FLYZ-8101E
测量范围	0.6mΩ ~ 350mΩ	12mΩ ~ 27Ω
误差	±0.05mΩ (0°C ~ 40°C)	±0.5mΩ (0°C ~ 40°C)
分辨率	1uΩ	
测量速度	10s	
测量频率	1kHz	
测量通道	[采样+] 和 [采样-] 端子、[激励+] 和 [激励-] 端子	

9.4. EIS 测量

9.4.1. 频率参数

频率范围	7.8 kHz~0.014 Hz
频率精度	±1%

表格 2 频率可设置值 (Hz) 与采集更新时间 (s)

单次采样 ^[1]	多次采样 ^[2]	可设置的频率 (Hz)				
		7812.52	7324.237	6896.99	6469.743	6042.496
3.0s	1.0s	5615.249	5188.001	4333.507	3906.26	3662.118
3.0s	1.0s	3417.977	3204.354	2990.73	2899.177	2807.624
3.0s	1.0s	2716.071	2624.518	2532.965	2441.412	2349.859
3.0s	1.0s	2258.306	2166.753	2075.2	1983.647	1922.612
3.0s	1.0s	1861.577	1815.8	1770.024	1724.247	1678.471
3.0s	1.0s	1632.694	1586.918	1541.141	1495.365	1449.588
3.0s	1.0s	1403.812	1358.035	1312.259	1266.482	1220.706
3.0s	1.0s	1174.929	1129.153	1083.376	1007.082	991.823
3.0s	1.0s	976.565	961.306	946.047	938.418	930.788
3.0s	1.0s	915.529	907.9	900.27	877.382	869.753
3.0s	1.0s	862.123	846.865	839.235	831.606	816.347
3.0s	1.0s	808.717	801.088	785.829	778.2	770.57
3.0s	1.0s	755.312	747.682	740.053	724.794	717.165
3.0s	1.0s	709.535	694.276	686.647	679.017	663.759
3.0s	1.0s	656.129	648.5	633.241	625.612	617.982
3.0s	1.0s	602.723	595.094	587.464	572.206	564.576
3.0s	1.0s	556.947	541.688	534.059	526.429	511.17
3.0s	1.0s	503.541	495.911	484.467	480.653	476.838
3.0s	1.0s	465.394	461.579	457.764	450.135	446.32
3.0s	1.0s	442.506	434.876	431.061	427.247	419.617
3.0s	1.0s	415.803	411.988	404.359	400.544	396.729
3.0s	1.0s	389.1	385.285	381.47	373.841	370.026
3.0s	1.0s	366.211	358.582	354.767	350.953	343.323
3.0s	1.0s	339.508	335.694	328.064	324.25	320.435
3.0s	1.0s	312.806	308.991	305.176	297.547	293.732
3.0s	1.0s	289.917	282.288	278.473	274.658	267.029
3.0s	1.0s	263.214	259.4	251.77	247.956	244.141
3.0s	1.0s	240.326	238.419	236.511	232.697	230.789
3.0s	1.0s	228.882	223.16	221.253	219.345	215.531
3.0s	1.0s	213.623	211.716	207.901	205.994	204.086
3.0s	1.0s	200.272	198.364	196.457	192.642	190.735
3.0s	1.0s	188.828	185.013	183.105	181.198	177.383
3.0s	1.0s	175.476	173.569	169.754	167.847	165.939

3.0s	1.0s	162.125	160.217	158.31	154.495	152.588
3.0s	1.0s	150.68	146.866	144.958	143.051	139.236
3.0s	1.0s	137.329	135.422	131.607	129.699	127.792
3.0s	1.0s	123.978	122.07	120.163	116.348	114.441
3.0s	1.0s	112.533	108.719	106.811	104.904	101.089
3.0s	1.0s	99.182	97.275	95.367	93.46	91.553
3.0s	1.0s	89.645	87.738	85.83	83.923	82.016
3.0s	1.0s	80.108	78.201	76.294	74.386	72.479
3.0s	1.0s	70.572	68.664	66.757	64.849	62.942
3.0s	1.0s	61.035	59.128	57.22	55.313	53.405
3.0s	1.0s	51.498	49.591	47.683	45.776	43.869
3.0s	1.0s	41.961	40.054	38.147	36.239	34.332
3.0s	1.0s	32.424	30.517	28.61	26.703	24.795
3.0s	1.0s	22.888	20.98	19.073	17.166	15.258
3.0 s	1.0 s	13.351	11.444	9.536	7.629	5.722
3.0 s	1.0 s	3.814	1.907			
5.5 s	2.0 s	0.953				
10.5 s	4.5 s	0.476				
20.6 s	8.4 s	0.238				
42.4 s	16.8 s	0.119				
85.0 s	33.4 s	0.059				
168.5 s	67.0 s	0.029				
336.4 s	134.7	0.014				

[1] 单次采样指的是该频率点第一次采样更新的时间，当采样次数设置为 1 时，该列时间也代表每个频率点的采样更新时间。

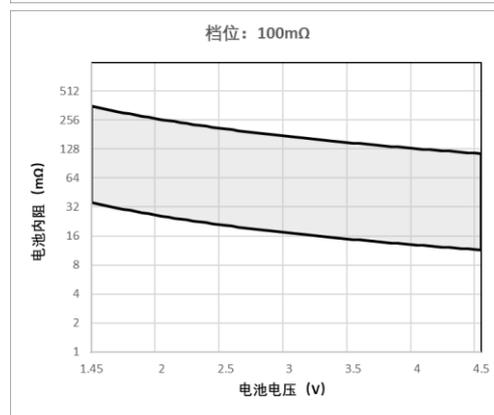
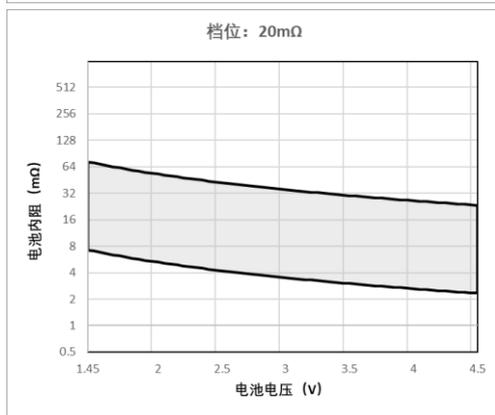
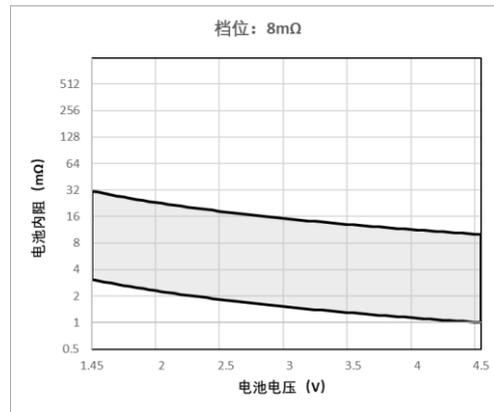
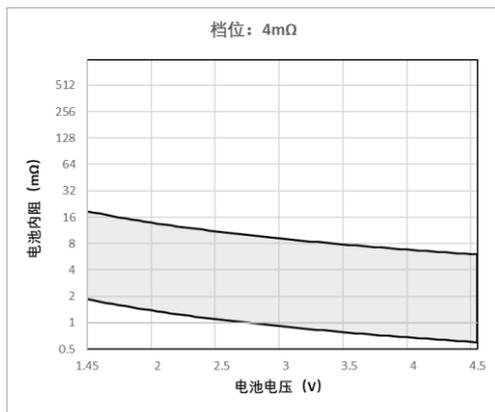
[2] 多次采样指的是该频率点在除了第一次采样以外的连续采样更新时间，当采样次数设置为大于 1 时，每个频率点的采样更新时间 = 初次采样时间 + (n-1) * 多次采样时间。

9.4.2. 测量参数

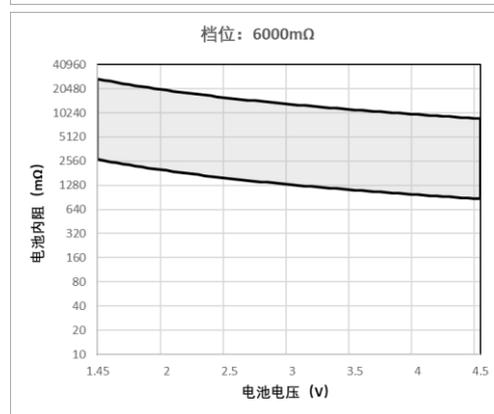
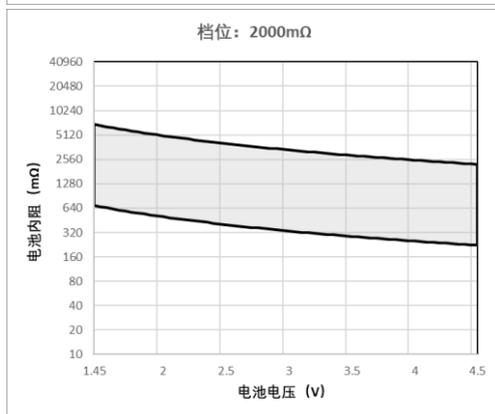
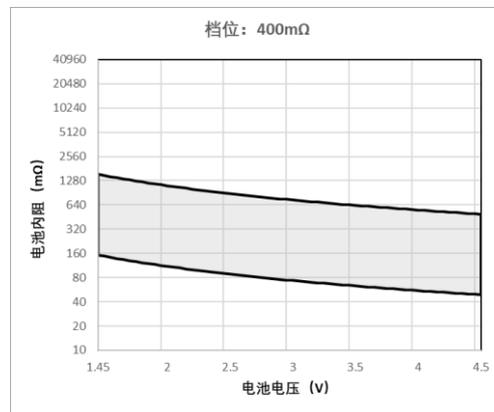
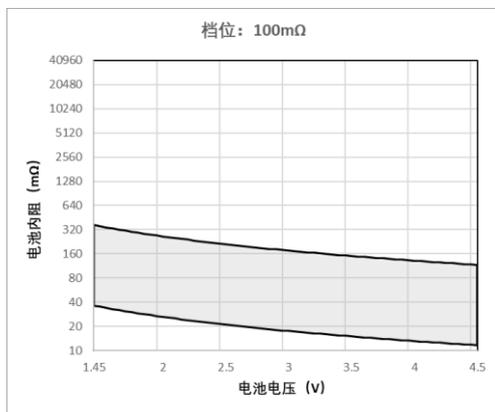
	FLYZ-8101C	FLYZ-8101E
测量范围	0.6mΩ ~ 350mΩ	12mΩ ~ 27Ω
测量档位	4mΩ, 8mΩ, 20mΩ, 100mΩ	100mΩ, 400mΩ, 2000mΩ, 6000mΩ
误差	±0.05mΩ (0°C ~ 40°C)	±0.5mΩ (0°C ~ 40°C)
分辨率	1uΩ	
测量项目	阻抗实部 (Z')、虚部 (Z'')	
测量通道	[采样+] 和 [采样-] 端子、[激励+] 和 [激励-] 端子	

9.4.3. 电池内阻测量范围

FLYZ-8101C

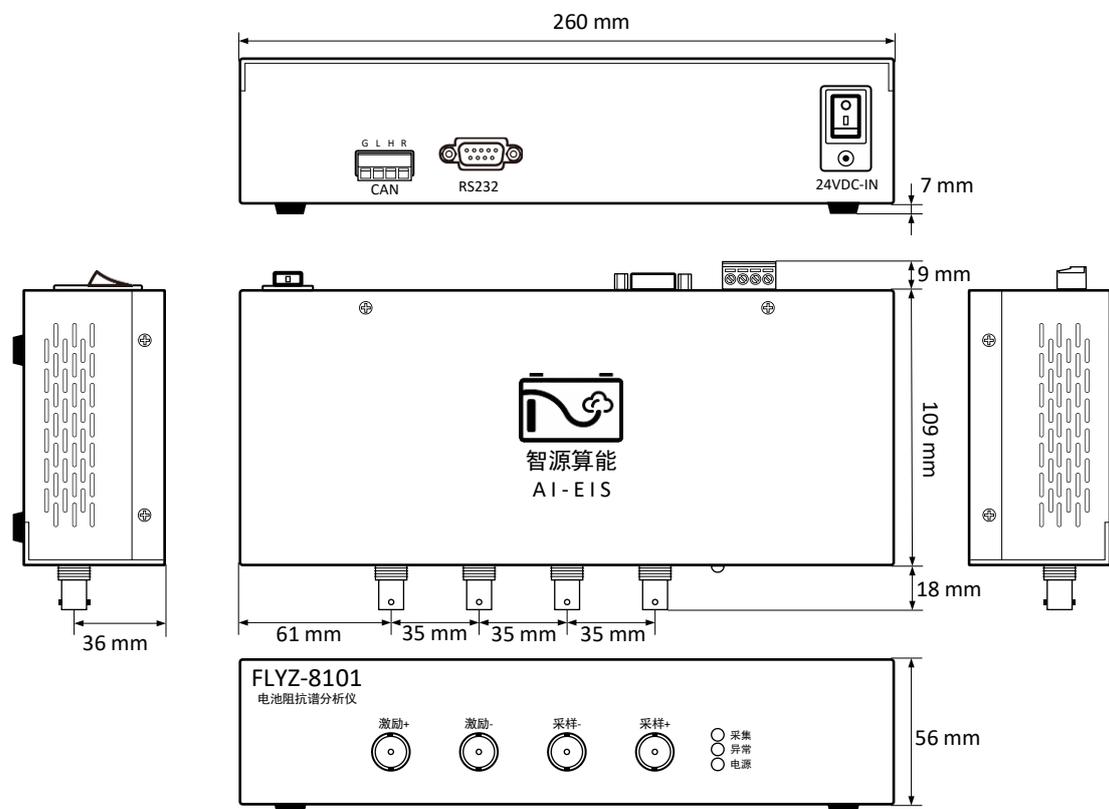


FLYZ-8101E



十、附录

外观图



保修证书

型号名称	序列号	保修期
FLYZ-8101		自购买之日 年 月起 3 年

客户地址: _____

姓名: _____

要求

保修证书不补发, 请注意妥善保管。

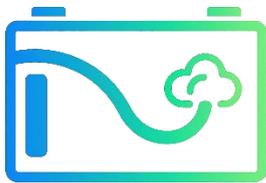
请填写“型号名称、序列号、购买日期”以及“地址与姓名”。

※填写的个人信息仅用于提供修理服务以及介绍产品。

本产品为已按照我司的标准通过检查程序证明合格的产品。本产品发生故障时, 请与经销商联系。会根据下述保修内容修理本产品或更换为新品。联系时, 请提示本保修证书。

保修内容

1. 在保修期内, 保证本产品正常动作。保修期为自购买之日起 3 年。如果无法确定购买日期, 则此保修将视为自本产品生产日期(序列号的左 4 位)起 3 年有效。
2. 本产品附带 DC 适配器时, 该 DC 适配器的保修期为自购买日期起 1 年。
3. 在产品规格中另行规定测量值等精度的保修期。
4. 在各保修期内本产品或 DC 适配器发生故障时, 我司判断故障责任属于我司时, 将免费修理本产品/DC 适配器或更换为新品。
5. 下述故障、损坏等不属于免费修理或更换为新品的保修对象。
 - 1) 耗材、有一定使用寿命的部件等的故障或损坏
 - 2) 连接器、电缆等的故障或损坏
 - 3) 由于产品购买后的运输、摔落、移设等所导致的故障或损坏
 - 4) 因没有遵守使用说明书、主机注意标签/刻印等中记载的内容所进行的不当操作而引起的故障或损坏
 - 5) 因疏于进行法律法规、使用说明书等要求的维护与检查而引起的故障或损坏
 - 6) 由于火灾、风暴或洪水破坏、地震、雷击、电源异常(电压、频率等)、战争或暴动、辐射污染或其他不可抗力导致的故障或损坏
 - 7) 产品外观发生变化(外壳划痕、变形、褪色等)
 - 8) 不属于我司责任范围的其它故障或损坏
6. 如果出现下述情况, 本产品将被视为非保修对象。我司可能会拒绝进行维修或校正等服务。
 - 1) 由我司以外的企业、组织或个人对本产品进行修理或改造时
 - 2) 用于特殊的嵌入式应用(航天设备、航空设备、核能设备、生命攸关的医疗设备或车辆控制设备等), 但未能提前通知我司时
7. 针对因使用产品而导致的损失, 我司判断其责任属于我司时, 我司最多补偿产品的采购金额。不补偿下述损失。
 - a) 因使用本产品而导致的被测物损失引起的二次损坏
 - b) 因本产品的测量结果而导致的损坏
 - c) 因连接(包括经由网络的连接)本产品而对本产品以外的设备造成的损坏
8. 因距产品生产日期的时间过长、零部件停产或不可预见情况发生等原因, 我司可能会拒绝维修、校正等服务。



智源算能 AI-EIS

上海智源算能新能源科技有限公司

<https://www.ai-eis.com/>

邮箱: info@ai-eis.com

电话: +86 13661590057

地址: 中国(上海)自由贸易试验区临港新片区海洋一路 333 号临港科创中心 B 座 806 室



更多资讯, 关注我们