

说明书

BC2030 数字兆欧表

电力工程 / 铁路运输 / 石油化工 / 水利水电 / 航天航空 / 高校



◆ 安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

只有合格的技术人员才可执行维修。

一防止火灾或人身伤害

使用适当的电源线。只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

正确地连接和断开。当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

产品接地。本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值。为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作。如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

使用适当的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路和带电金属。产品通电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

在有可疑的故障时，请勿操作。如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。



请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

一 安全术语

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

小心：小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。



目 录

1 安全警告	5
2 包装内容	6
3 功能特点	6
4 技术指标	7
5 产品外观	10
6 操作使用说明	11
7 测试模式详解	21



1 安全警告

- ◆ 本仪器安全性能符合 IEC61010-1 标准规定。
- ◆ 在使用前请熟读本手册并在测试过程中遵守手册中的安全规定和规格参数。
- ◆ 在绝缘电阻测试过程中，仪器测试夹上将带有高达、10kV（10kV 机型）的危险电压；操作人员请勿触摸被测回路，以免导致触电事故。
- ◆ 在进行绝缘电阻测试接线之前，必须检查并确保被测试品处于断电状态。
- ◆ 进行测试前需检查使用的测试线耐压值是否与所使用仪器的输出最高电压值匹配，从而保证测试人员的安全及测试精度。
- ◆ 启动绝缘电阻测试后，在测量完成之前，不要将测试线从被测试品上断开；否则，试品将不会被放电，从而产生触电风险。
- ◆ 请勿在易燃场所进行测试，测试过程中产生的火花可能会引起爆炸。
- ◆ 在潮湿的环境中进行绝缘电阻测试可能有危险，建议不要在这种情况下进行测试。
- ◆ 测试线或仪器输出端口发现存在损害绝缘特性的污垢或碳化物时，请勿进行测试。
- ◆ 当仪器出现异常或损坏时，请立刻停止使用。
- ◆ 本仪器是带有一定的危险性的专用仪器，请勿私自拆卸、维修。
- ◆ 本仪器使用的电池组参数与仪器性能参数适配，用户应采用相同参数的电池组进行更换，避免仪器工作异常。
- ◆ 本仪器内置电池组为锂离子电池以及专用充电电路；当仪器长时间不使用时，每隔 3 个月应充电 1 次，以保持内置电池的性能参数。
- ◆ 在对电池进行充电时，禁止进行绝缘电阻测试工作。



2 包装内容

收到货运包装箱后，打开包装箱并检查是否有损坏。如果货运包装箱已损坏，或仪器损坏，请通知货运公司和离您最近的力兴公司销售处。

请检查您是否在整套设备中收到下列物品：

标配：

- √1 台测试仪
- √1 套测试线（红色高压测试线 1 条，蓝色屏蔽保护线 1 条，黑色高压测试线 1 条）
- √1 条三芯电源线
- √1 份印刷版用户手册
- √1 份合格证及保修卡
- √1 份出厂测试报告

3 功能特点

3.1 采用工业级 5 寸彩色液晶屏，分辨率高达 800×480 。

3.2 具备带彩色背光的硅胶操作按键，便于操作人员识别和操作。

3.3 10kV 机型具备 7 个固定电压量程：

100V、250V、500V、1000V、2500V、5000V、10000V。

自定义电压模式 50V~10000V（10kV 机型）、连续可调，步进电压 10V。

3.4 最大输出短路电流 6mA；且 1mA、2mA、3mA、4mA、5mA、6mA 可调。

3.5 最大连续输出功率 55W（10kV 机型）、

3.6 具备独立放电电路，测试完成后可对试品快速放电。

3.7 具备试品击穿保护功能及燃弧模式；可持续工作在击穿燃弧模式，以便于定位绝缘薄弱点位置。



- 3.8 具备绝缘电阻 IR、吸收比 DAR、极化指数 PI、步进电压 SV 测试功能。
- 3.9 支持 R60s/R30s 和 R60s/R15s 两种 DAR 吸收比计算模式。
- 3.10 具备直流、交流电压表功能，自动识别直流电压和交流电压信号，并可测量交流电压信号频率。
- 3.11 具备硬件滤波器及可设置的软件滤波器，大大提高仪器的抗干扰性能。
- 3.12 各种测试模式下的测试时间独立保存互不影响，便于下次使用。
- 3.13 具备仪器闲置自动关机及电池低电量自动关机功能，自动关机时间可设置。
- 3.14 具备蓝牙通讯功能：支持国网通讯规约、支持手机 APP 遥控遥测（选配）、支持 OTA 固件升级功能。
- 3.15 标配大容量锂电池，并内置快速充电器；仪器面板及液晶屏均可指示当前充电状态；配备可更换电池的电池盒，用户可自行更换电池组。

4 技术指标

绝缘电阻测量，测试电压 5kV：	
阻值范围	分辨率
0~9.99k Ω	0.01k Ω
10.0~99.9k Ω	0.1k Ω
100~999k Ω	1k Ω
1.00~9.99M Ω	10k Ω
10.0~99.9M Ω	100k Ω
100~999M Ω	1M Ω
1.00~9.99G Ω	10M Ω
10.0~99.9G Ω	100M Ω
100~999G Ω	1G Ω
1.00~2.00T Ω @ 5kV	10G Ω
1.00~4.00T Ω @10kV	10G Ω



注意：满量程电阻值 R_{FS} 与测试电压 U_N 有关，参照以下公式进行计算：

$$R_{FS} = 4 \times 10^8 \times U_N$$

R_{FS} 的单位为 Ω ， U_N 的单位为V。

各测试电压下，电阻测试精度与满量程电阻的关系	
阻值范围	精度
$R < \frac{R_{FS}}{10}$	$\pm 5\%$
$\frac{R_{FS}}{10} \leq R \leq R_{FS}$	$\pm 20\%$
各测试电压对应的满量程电阻值	
测试电压	满量程电阻值 R_{FS}
100V	40G Ω
250V	100G Ω
500V	200G Ω
1000V	400G Ω
2500V	1.00T Ω
5000V	2.00T Ω
10000V	4.00T Ω
测试时间	
设置范围	1 分钟~60 分钟可调，步进 30 秒
测试电源	
固定测试电压	10kV 机型：100V、250V、500V、1000V、2500V、5000V、10000V
自定义测试电压	10kV 机型：50V~10000V 最小步进电压 10V，长按上键、下键时，步进电压值自动转换为 50V，从而提高调整速度。
电压输出精度	0%~+10%
短路电流	1mA~6mA，可调，步进 1mA



短路电流精度	±5%
连续输出功率	10kV 机型：55W 注意：满功率输出时，电池电压会出现明显下降； 此时可减小设置的短路电流值，从而减小 电池电压下降的幅度。 减小短路电流值会降低测试大电容量试品时的充 电速度。
电压表	
测量范围	AC/DC 10V~660V，±(2%+3 个字)
交流电压频率	25Hz~85Hz，分辨率 0.1Hz，精度±0.2Hz
输出电压测量	
精度	±(2%+3 个字)
电容量测量	
测量范围	10nF~25uF，测试电压≥100V
精度	±10%±5nF
电容试品放电速率	
放电速率	从（10kV、）至 50V， ≤0.47s/uF
使用条件及外形	
交流电源	85~264Vrms，50/60Hz，25VA
内置电池	16.8V，3200mAH 锂电池
内置充电器	16.8V 1.5A
电池续航时间	10kV 机型：10kV@100MΩ 负载，约 5 小时
外形尺寸	320mm（长）×270mm（宽）×150mm（高）
重量	2.9kg
使用温度	-10℃~50℃
相对湿度	<90%，不结露



5 产品外观



1. 彩色液晶屏。

显示尺寸 5 寸；分辨率 800×480。

2. 测试电源“L(-)”负极输出端子。

3. GUARD（保护环）端子。

4. 测试电源“E(+)”正极输出端子。

5. 带背光的硅胶操作按键。

测试 TEST 键背光为 RGB 全彩指示灯，根据仪器不同的工作状态显示不同的颜色。在测试参数设置界面或者测试数据显示界面长按测试键 2 秒启动测试，短按测试键停止测试。并且测试键背光颜色为绿色时，表示测试已停止；为红色时，表示正在测试中。

上下左右键：用于调整数值或光标



电源/ESC 按键：长按 2 秒开机，长按 2 秒关机；短按执行返回（取消）操作。

6. 交流电源接口。即内置充电器交流电源输入。

7. 充电指示灯。

红色：充电中；绿色：已充满。

内置充电器具备最大 5 小时充电时间限制，一旦充电时间超过 5 小时，则自动关闭充电功能，且充电指示灯熄灭。

6 操作使用说明

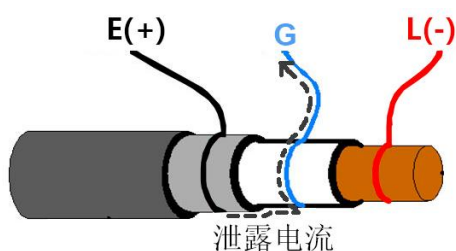
6.1 测试接线

6.1.1 接线端子

这里共有 3 个测试接线端子：

- 分别是测试电源“L(-)”负极输出端子；
- 测试电源“E(+)”正极输出端子；
- GUARD（保护环）端子，用于消除试品表面泄露电流对测试结果的影响。

6.1.2 GUARD（保护环）端子的使用



GUARD 端子与测试电源“E(+)”正极输出端子等电位；由于泄露电阻实际上与待测电阻并联，因此使用 GUARD（保护环）将分流掉流过表面的泄露电流，使其不能进入电流检测电路，从而提高绝缘电阻值的测量精度。当测试电压较高且试品绝缘电阻值较大时，建议使用 GUARD 端子。



6.2 使用操作

6.2.1 开关机操作

- 长按电源/ESC 键 2 秒可进行开机、关机操作。
- 本仪器具备自动关机功能，此功能可关闭，自动关机时间可设置；启动自动关机功能后，当仪器闲置一定的时间后将会自动关机。
- 本仪器具备低电量自动关机功能，当电池电量耗尽时，会自动停止测试过程，并自动进行关机操作。

注：以上所有情况，显示屏都会显示相应的提示信息。

6.2.2 测试操作

在待机界面（测试参数设置界面）长按“测试”键 2 秒进入测试数据显示界面并启动测试；在测试数据显示界面短按“测试”键或“电源/ESC”键停止测试；长按“测试”键可再次启动测试。

6.2.3 状态栏

状态栏位于显示屏顶部，用于显示当前日期、当前时间、外设工作状态、电池信息等，见下图：



顶部状态栏示意图

图标	说明
	仪器控制权状态图标。当仪器的控制权被 APP 剥夺时，显示此图标。（此功能仅限于具有 APP 功能的仪器）
	测试记录查看图标。当前仪器界面在测试记录查询界面时，显示此图标；查看测试记录集体数据时，此图



	标闪烁，以提醒用户当前显示的是测试记录数据。
	蓝牙连接成功图标。当仪器通过蓝牙接口与外部设备连接成功后，显示此图标。
	电池充电图标。当仪器接入交流电源，且充电功能正常时，显示此图标。
	电池电量图标。显示内置电池当前电量及其充电状态。 电池电量低时，图标闪烁。 电池充电过程中，外框为红色。 电池充满时，外框为绿色。

6.2.4 电压表功能及绝缘电阻测试参数设置

仪器开机后进入待机界面，在此界面下仪器工作在电压表模式，并且可对绝缘电阻测试参数进行设置，见下图：



上下左右键可以控制显示界面光标位置，按下确认键可进入数值修改模式或直接修改参数设置。

当没有进入数值修改状态时，短按“电源/ESC”键，可进入主菜单界面。

长按“测试”键2秒，可启动测试过程，并进入测试数据显示界面。



● 电压表：

电压表功能可自动测量“L(-)”端子和“E(+)”端子输入的交流电压值或直流电压值；

当被测电压为直流电压时，显示直流电压符号及其正负极性；

当被测电压为交流电压时，显示交流电压符号及其频率值；当交流电压信号频率超范围时，其频率显示为“----”。

● 绝缘电阻测试参数设置

- ① **测试模式：**将光标移动至此位置，按键“确认”键，进入数值修改状态，测试模式选择项闪烁显示；此时可以使用“上”键或“下”键修改测试模式。

绝缘电阻 IR：常规绝缘电阻测试模式；根据设定的测试时间自动判断是否进行 DAR 测试和 PI 测试。

吸收比 DAR：吸收比测试模式；

极化指数 PI：极化指数测试模式；

步进电压 SV：步进电压测试模式。

- ② **测试电压：**将光标移动至此位置，按键“确认”键，进入数值修改状态，测试电压值闪烁显示；此时可以使用“上”键或“下”键修改测试电压值。
10kV 机型具备 7 个固定电压测试档位，分别是：100V、250V、500V、1000V、2500V、5000V、10000V。

选择自定义测试电压模式时，短按“上”键或“下”键电压调整步长为 10V；长按短按“上”键或“下”键并且保持 3 秒以上时，电压调整步长为 50V。

- ③ **短路电流：**将光标移动至此位置，按键“确认”键，进入数值修改状态，短路电流值闪烁显示；此时可以使用“上”键或“下”键修改短路电流值。



- ④ **测试时间**：将光标移动至此位置，按键“确认”键，进入数值修改状态，测试时间值闪烁显示；此时可以使用“上”键或“下”键修改测试时间值。各种测试模式下的测试时间独立保存互不影响，便于下次使用。
- 绝缘电阻 IR**：常规绝缘电阻测试模式；当设置的测试时间大于等于 DAR 测试所需时间时，将自动进行 DAR 测试，并在测试完成后显示 DAR 相关结果。
- 吸收比 DAR**：测试时间不可设置，固定为 1 分钟。
- 极化指数 PI**：测试时间不可设置，固定为 10 分钟。
- ⑤ **击穿保护**：将光标移动至此位置，按键“确认”键修改设置。
- 开启击穿保护功能后，在测试过程中一旦试品发生绝缘击穿，则仪器自动停止测试过程并提示“试品击穿”；否则，仪器在试品发生绝缘击穿后继续进行测试，仪器液晶屏显示🔥符号，以提示用户试品已发生绝缘击穿。
- ⑥ **电网频率**：将光标移动至此位置，按键“确认”键修改设置。
- 电网频率参数用于设置内置硬件滤波器的滤波频率，从而大大减小电网干扰对绝缘电阻测试结果的影响。
- ⑦ **滤波设置**：将光标移动至此位置，按键“确认”键，进入数值修改状态，滤波设置值闪烁显示；此时可以使用“上”键或“下”键修改滤波设置值。此设置项用于设置软件滤波器的滤波参数，软件滤波器可被关闭。软件滤波器采用滑动滤波算法进行测试结果数据的滤波，其滑动窗口长度单位为秒钟；滑动窗口长度可设置为 5S、10S、15S，设置的滑动窗口越长测试结果数据达到真实值所需的时间越长。

6.2.5 主菜单操作

主菜单中可选择“绝缘测试”、“记录查询”、“时钟设置”和“系统设置”四个子菜单。

绝缘测试：进入绝缘电阻测试参数设计界面；



系统设置：可查看仪器基本信息、仪器设置、固件升级等。





在此界面短按“测试”键或“电源/ESC”键将手动停止测试；长按“测试”键 2 秒将再次启动测试。在启动测试初期，高压电源处于软启动状态；在停止测试初期，仪器将对外部试品放电；此时测试键背光为红色且快速闪烁，蜂鸣器发出急促的“哔…哔…哔…”讯响音。当进入正常测试状态时，测试键背光为红色且每秒闪烁 1 次，蜂鸣器每秒发出 1 次“哔…”讯响音。

显示数据说明：

● 绝缘电阻图示



以模拟量图示的方式显示当前以及最终测量的绝缘电阻值。

● 测试参数设置

PI	
Un	5000V
tn	10:00
2024/07/05	
13:39:02	

表头显示设置的测试模式；

Un：设置的测试电压值；

tn：设置的测试时间；

测试起始日期及时间。

● 实时数据显示及高压电源状态



U：实时测量的输出直流电压值；

I：实时测量的输出直流电流值；

t：测试时间计时器；

C：试品电容量。



① 当实时绝缘电阻值超量程时，此处将显示“>满量程电阻值”。

② 高压电源工作状态：

图标	说明
	闪烁显示此图标表示高压电源处于工作状态。
	闪烁显示此图标表示试品发生绝缘击穿，测试已停止。
	显示此图标表示试品发生绝缘击穿燃弧，测试持续进行中。
CV	显示此图标表示高压测试电源当前处于恒压输出状态。
CC	显示此图标表示高压测试电源当前处于恒流输出状态。
	显示此图标表示高压测试电源发生超温故障，测试已停止。

③ 在绝缘测试过程中显示当前测试状态提示信息，并显示测试完成时的测试电压值。

● 最终测试数据

R15s	139GΩ	DAR	1.50
R60s	208GΩ	PI	----
R600s	>2.00TΩ		

R15s：测试时间计时器达到 15 秒时的试品绝缘电阻值。

注意：当“系统设置”→“设备设置”→“DAR 模式”设置为“R60S/R30S”时，此处标识将显示“R30s”并显示测试时间计时器达到 30 秒时的试品绝缘电阻值。



R60s: 测试时间计时器达到 60 秒时的试品绝缘电阻值。

R600s: 测试时间计时器达到 600 秒时的试品绝缘电阻值。

DAR: 吸收比数值。

PI : 极化指数。

注意:

1. R15s、R30s、R60s、R600s、DAR、PI 数值是否显示, 依赖于设置的测试模式及测试时间是否满足需求。
2. R15s、R30s、R60s、R600s 绝缘电阻值超量程时, 与其相关的 DAR、PI 数值将无法计算, 并显示 “——”。
3. 在 SV 测试模式将显示 R1~R5 和 U1~U5 的数值。

● 操作功能按钮

“保存数据” 用于将当前测试数据保存至仪器内置存储器。

6.2.7 记录查询

测试记录查询界面具备的功能:

- 查看已保存的测试记录;
- 批量删除已保存的测试记录。

2024/07/05 周五 13:49:02				
序号	测试模式	测试电压	测试时间	✓
001	IR	5000V	2024/07/05 12:00:00	
002	DAR	5000V	2024/07/04 13:00:00	✓
003	PI	500V	2024/07/03 14:25:28	✓
004	SV	2500V	2024/07/02 09:12:01	
005	IR	100V	2024/07/01 10:08:05	
006	IR	500V	2024/06/30 13:45:55	
007	IR	250V	2024/06/29 15:00:42	
008	IR	2500V	2024/06/28 16:32:14	
☑ 🗑 上一页 第1页 共3页 下一页 已选:2				

“上”键、“下”、“左”键、“右”键用于移动光标; 当光标处于某条测试记录时, 短按“确认”键可查看其详细测试数据; 长按“确认”键进入编辑模式并勾选当前测试记录, 可选择多条测试记录, 并对其进行删除操作; 短按“电



源/ESC”键退出编辑模式。



单击此图标可勾选当前屏幕中的所有测试记录。

6.2.8 时钟设置

时钟设置界面见下图所示：

“左”键、“右”键用于选择需要设置的项目，短按“确认”键进入数值修改状态，此时“上”键、“下”键用于修改数值。

修改完毕后，单击 **确认** 完成仪器时钟的设置。



6.2.9 系统设置

● 设备信息



可查看设备软硬件版本号、蓝牙系统信息。

● 设备设置



单语言机型没有“语言选择”选项。

- 固件升级用于升级设备固件；

厂家设置属于厂内调试用，不对用户开放。

7 测试模式详解

7.1 IR 测试模式

常规绝缘电阻测试模式；根据设定的测试时间自动判断是否进行 DAR 测试和 PI 测试。

7.2 DAR 吸收比测试模式

DAR 吸收比测试模式固定测试时间为 1 分钟，国内标准其计算公式为：

$$DAR = \frac{R_{60s}}{R_{15s}}$$

式中： R_{15s} --- 测试开始后第 15 秒的绝缘电阻值；

R_{60s} --- 测试开始后第 60 秒的绝缘电阻值。

国际比较流行的还有以下计算公式：

$$DAR = \frac{R_{60s}}{R_{30s}}$$

式中： R_{30s} --- 测试开始后第 30 秒的绝缘电阻值；

R_{60s} --- 测试开始后第 60 秒的绝缘电阻值。



DAR 吸收比的计算模式可通过“系统设置”→“设备设置”→“DAR 模式”进行设置。

7.3 PI 极化指数测试模式

PI 极化指数测试固定测试时间为 10 分钟，其计算公式为：

$$PI = \frac{R_{600s}}{R_{60s}}$$

式中： R_{60s} ---- 测试开始后第 60 秒的绝缘电阻值；

R_{600s} ---- 测试开始后第 600 秒的绝缘电阻值。

7.4 SV 步进电压测试模式

SV 步进电压测试模式，将设定的测试电压值以及测试时间平分成 5 等分，即步进电压值及步进时间值。整个测试过程分成 5 步，并按照计算出的电压步进值和时间步进值逐步提高测试电压值。

本仪器最低输出电压值为 50V，因此 SV 步进电压测试模式，经过计算的步进电压值应大于等于此值；否则，初始步骤按照最低 50V 电压值进行测试。

注意：测试电压值及测试时间值在做 5 等分计算时，为整数运算无小数部分为了达到预期的测试效果，测试电压值及测试时间值最好设置为 5 的整数倍。

ELECTRICAL PRODUCTS

Provide first-class electrical
measurement products

全国统一热线：400-060-1718

电力试验设备研发生产供应商

ELECTRIC TEST EQUIPMENTS R&D MANUFACTURER



武汉华意电力科技有限公司

Wuhan Huayi Power Technology Co., Ltd.

☎ 售前：027-87455965 售后：027-87455183

🌐 www.wh-huayi.com

✉ whhuayi@126.com

📍 武汉市东湖新技术开发区高新四路 40 号葛洲坝（集团）太阳城工业园 11 栋

www.wh-huayi.com