

HRYD-3490B 高压绝缘电阻测试仪

用户手册

武汉华瑞远大电力设备有限公司

目录

注意	1
一、 简介	2
二、 型号类别	2
三、 量程及精度	2
四、 技术规格	3
五、 仪表结构	5
六、 液晶屏说明	5
八、 测量原理	6
九、 操作方法	7
1. 开关机	7
2. 电池电压检查	7
3. 背光控制	7
4. 绝缘电阻测试	7
5. 吸收比 (DAR) 与极化指数 (PI) 测试	8
6. 电压测试	10
7. 数据保持及存储	10
8. 记录数据查询	11
十、 USB 通信	11
十一、 蓝牙软件操作	11
十一、 电池充电	12
十二、 装箱单	12

注意

感谢您购买了本公司**高压绝缘电阻测试仪**，在你初次使用该仪器前，为避免发生可能的触电或人身伤害，请一定：**详细阅读并严格遵守本手册所列出的安全规则及注意事项。任何情况下，使用本仪表应特别注意安全。**

- ◆ 本仪表根据 IEC61010 安全规格进行设计、生产、检验。
- ◆ 测量时，移动电话等高频信号发生器请勿在仪表旁使用，以免引起误差。
- ◆ 使用前应确认仪表及附件完好，仪表、测试线绝缘层无破损、无裸露、无断线才能使用。
- ◆ 测量过程中，严禁接触裸露导体及正在测量的回路。
- ◆ 确认导线的连接插头已紧密地插入仪表接口内。
- ◆ 请勿在易燃性场所测量，火花可能引起爆炸。
- ◆ 仪表在使用中，机壳或测试线发生断裂而造成金属外露时，请停止使用。
- ◆ 请勿于高温潮湿，有结露的场所及日光直射下长时间放置和存放仪表。
- ◆ 注意本仪表所规定的测量范围及使用环境。
- ◆ 仪表长时间放置不用，请每隔 2 个月给电池充电一次。
- ◆ 使用、拆卸、校准、维修本仪表，必须由有授权资格的人员操作。
- ◆ 由于本仪表原因，继续使用会带来危险时，应立即停止使用，并马上封存，由有授权资格的机构处理。
- ◆ 仪表及手册中的“”安全警告标志，使用者必须严格依照本手册内容进行安全操作。
- ◆ 仪表输出高压，请务必连接好测试线，手离开测试线后再按测试键进行测试，否则有触电危险。

一、 简介

高压绝缘电阻测试仪又名兆欧表、绝缘电阻测试仪等，用于绝缘电阻的测试。本仪表是一款高性能数字式仪表，具有LCD大屏幕带背光显示、数据保持、自动放电、自动关机等功能。仪表具有测试计时，电压监测功能，回路电压大于36V时，仪表将禁止测试以保护被测物及人员安全。仪表功能操作简易，绝缘电阻值，测试时间，输出电压同屏显示，同时还具备吸收比、极化指数测试、交流电压、直流电压测试功能。

高压绝缘电阻测试仪整机美观，量程宽，精度高，分辨率高，操作便捷，携带方便，准确可靠、性能稳定，抗干扰能力强。而且具有防震、防尘、防潮结构，是电信、电力、气象、机房、油田、机电安装和维修以及利用电力作为工业动力或能源的工业企业部门常用而必不可少的仪表。适用于测量各种绝缘材料的电阻值及变压器、电机及电器设备等的绝缘电阻。

二、 型号类别

型号	输出电压	绝缘电阻量程	测试电流
10kV	500V, 1kV, 2.5kV, 5kV, 10kV	0.2MΩ~4.00TΩ	5mA

三、 量程及精度

1、保证绝缘电阻测试精度的温湿度值

绝缘电阻范围	保证绝缘电阻精度的湿度值	保证绝缘电阻精度的温度值
1MΩ~100MΩ	<85% RH(无凝露)	23℃±5℃
101MΩ~20GΩ	<75% RH(无凝露)	
21GΩ~1000GΩ	<65% RH(无凝露)	
1001GΩ~3TΩ	<60% RH(无凝露)	

2、绝缘电阻量程及精度

输出电压	绝缘电阻测量范围	测量精度
250V	0.1MΩ ~ 1GΩ	±3%rdg±5dgt
	1GΩ ~ 10GΩ	±5%rdg±5dgt
	10GΩ ~ 30GΩ	±20%rdg±5dgt
500V	0.2MΩ ~ 2GΩ	±3%rdg±5dgt
	2GΩ ~ 50GΩ	±20%rdg±5dgt
1kV	0.5MΩ ~ 5GΩ	±3%rdg±5dgt
	5GΩ ~ 100GΩ	±20%rdg±5dgt
2.5kV	1MΩ ~ 1GΩ	±3%rdg±5dgt
	1GΩ ~ 10GΩ	±10%rdg±5dgt
	10GΩ ~ 300GΩ	±20%rdg±5dgt
5kV	2MΩ ~ 2GΩ	±3%rdg±5dgt
	2GΩ ~ 20GΩ	±10%rdg±5dgt
	20GΩ ~ 3.00TΩ	±20%rdg±5dgt
10kV	5MΩ ~ 500MΩ	±3%rdg±5dgt
	500MΩ ~ 5GΩ	±5%rdg±5dgt
	5GΩ ~ 50GΩ	±10%rdg±5dgt
	50GΩ ~ 4.00TΩ	±20%rdg±5dgt

注：常用电气单位换算

$$1 \text{ TΩ (Tera ohm)} = 1000 \text{ GΩ} = 10^{12} \text{ Ω}$$

$$1 \text{ GΩ (Giga ohm)} = 1000 \text{ MΩ} = 10^9 \text{ Ω}$$

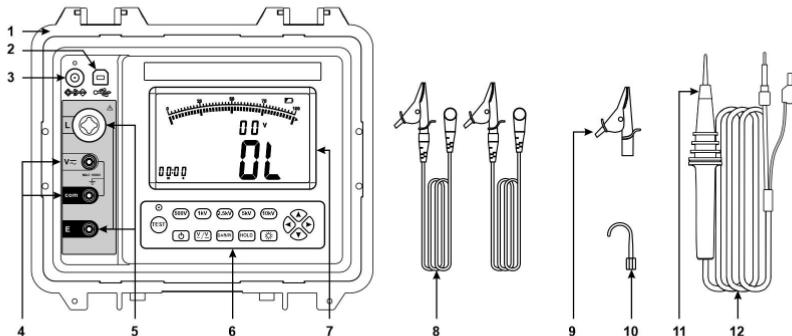
$$1 \text{ MΩ (Mega ohm)} = 1000 \text{ KΩ} = 10^6 \text{ Ω}$$

四、技术规格

功 能	绝缘电阻测试, 极化指数测试, 吸收比测试, 交流电压测试, 直流电压测试
电 源	DC11.1V, 2600mAh 可充锂电池
输出电压	500V, 1000V, 2500V, 5000V, 10000V。
输出电压精度	+4%±10V
绝缘电阻量程	0.2MΩ ~ 4.00TΩ

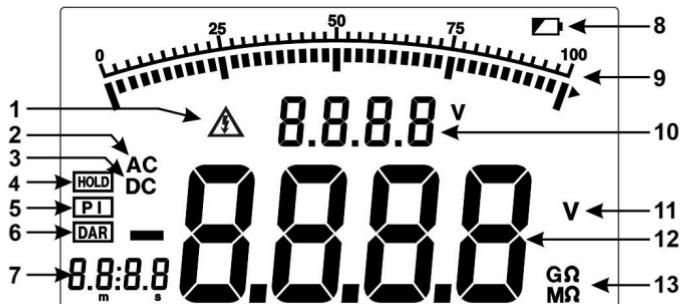
电压测量	量程 AC 750V/DC 1000V, 精度±1.5%rdg±3dgt
短路电流	5mA MAX
吸收比测试	有
极化指数测试	有
实时电压示数	实时监测测试端子电压, 非测试状态下电压大于 36V 时禁止测试, 以保护仪表及操作人员安全。
换档	按键换挡
背光	可控灰白色背光, 适合昏暗场所使用
显示模式	4 位超大 LCD 显示, 测试进度条显示
测量指示	测量中 LED 闪烁, 蜂鸣器响
LCD 尺寸	128mm×75mm; 显示域: 124mm×67mm
仪表尺寸	280mm×260mm×160mm
数据保存	按 HOLD 键, 绝缘电阻测试值保存
数据存储	600 组
蓝牙功能	有
测量时间	单次测试时间为 10min, 测试过程中用户可手动停止或 10min 后自动停止, 且屏幕显示测量数据。
电池电压	电池欠压符号显示, 电池电压低时提醒及时充电
自动放电功能	放电时  符号闪烁。放电完成  符号熄灭。
自动关机功能	开机 15 分钟后自动关机
功耗	待机: 约 40mA(背光关闭); 测量: 约 100mA(背光关闭)
质量	仪表: 约 2260g (含电池); 测试线及配件: 约: 3320g 总质量: 约 5.58kg (含附件)
工作温湿度	-10°C~40°C; 80%RH 以下
存放温湿度	-20°C~60°C; 70%RH 以下
适合安规	IEC61010-1 (CAT III 300V、CAT IV 150V、污染度 2)

五、 仪表结构



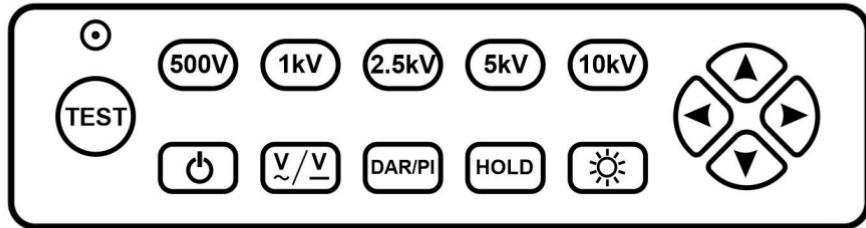
1	仪表壳体	7	液晶显示屏
2	充电接口	8	鳄鱼夹测试线
3	USB 接口	9	高压棒替换夹
4	V-COM 电压测试接口	10	高压棒替换勾
5	L-E 绝缘电阻测试接口	11	高压棒替换针
6	功能选择按键	12	高压棒测试线

六、 液晶屏说明



- | | | |
|------------|------------|---------------|
| 1. 放电符号 | 2. 交流电符号 | 3. 直流电符号 |
| 4. 数据保持符号 | 5. 极化指数符号 | 6. 吸收比符号 |
| 7. 时间测试数值 | 8. 电池电量符号 | 9. 测试进度条 |
| 10. 电压测试数值 | 11. 电压单位符号 | 12. 电阻/电压测试数值 |
| 13. 电阻单位符 | | |

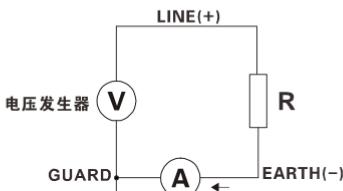
七、按键功能



500V	1kV	2.5kV	5kV	10kV	输出电压档位按键
	开机/关机		背光按键		
	测试按键, 按下后开始测试, 再次按下则停止测试		上移按键		
	直流/交流电压选择按键		下移按键		
	吸收比/极化指数选择按键		记录上移 10 页		
	短按: 数据保存 长按: 记录阅读		记录下移 10 页		

八、测量原理

绝缘电阻测量采用电压发生器产生一个电压 V , 施加到待测电阻两端, 通过测量在电阻两端流动电流 I , 并根据公式 $R=V/I$ 计算绝缘电阻值 R 。



$$R = V / I$$

九、 操作方法

1. 开关机

按  键开机，开机后按  即可实现关机。如果开机后 15min 无按键操作，仪表将会自动关机。自动关机后需要重新开机时，请按  键，即可实现再次开机。

2. 电池电压检查

开机后，如果 LCD 显示电池欠压符号 “” ，表示电池电量不足，请及时充电。注：电池电力充足才能保证测量的精度。

3. 背光控制

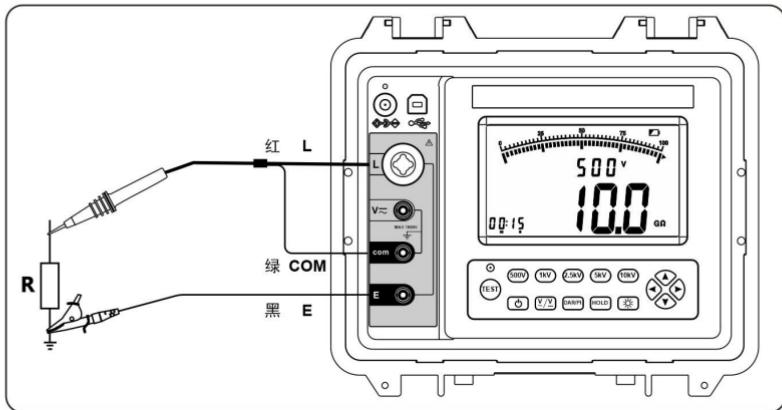
开机后，在昏暗场所可以按  键开启背光，再次按下  键关闭背光，背光功能适合于昏暗场所使用，每次开机默认背光关闭。

4. 绝缘电阻测试

	绝缘电阻测试只能在不带电的负载上进行，如果测试回路带电会影响测量精度甚至会损坏仪表。
	测试之前请检查电池是否欠压，如果屏幕有电池欠压符号，需要充电，否则会影响测试精度。
	测试过程中不能带电换挡，如果需要换挡必须停止输出，待电压降到安全电压以下，方可进行换挡。
	测试完成后仪表自动放电，此时不能断开测试回路，不能进行测试操作，不能换挡，需待放电完成符号  熄灭，方可继续测试
	绝缘电阻测量时，按测试按键后测试线金属部分和被测回路中产生高压，请注意避免触摸。
	测试结束以后请勿立刻触摸电路。存储的电荷可能导致触电事故。
	按下测试按键后开始测试接着马上结束测试，且屏幕示数为 0.0，说明被测电阻超过所在电压档位量程下限，需要换低电压档位进行测量。
	建议测试电阻时，采用测试电压从低到高进行测试，防止直接用高电压档位，测试小阻值电阻导致烧表等其他事故发生。

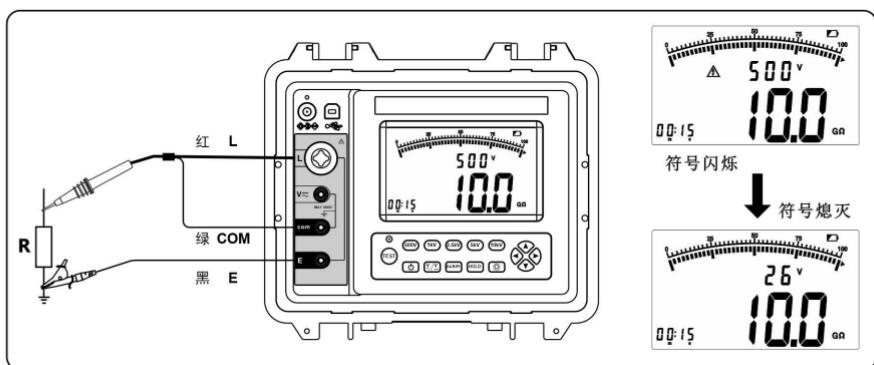
具体测试过程如下：按图 1 接好测试线，按  键开机，按下输出电压档位键，如 2.5KV 键，进入绝缘电阻测量模式。

然后按键 **TEST** 开始测试，此时已有高压输出，屏幕显示即为所测回路的绝缘阻抗，同时显示测试时间及输出电压，再次按 **TEST** 键停止测试，屏幕保留测试结果。测试过程参考图 1：



(图 1 绝缘电阻测试示意图)

仪表具有自动放电功能，测试完成后自动释放被测物的端电压。放电时液晶屏 **△** 符号闪烁，此时仪表无法进行测试，不能断开测试回路，不能换挡，需待放电至安全电压（36V）以下，**△** 符号熄灭，方可继续测试或操作。



(图 2 放电符号示意图)

5. 吸收比 (DAR) 与极化指数 (PI) 测试

进行绝缘电阻测试前按下 **DAR/PI** 键，可以进入吸收比 (DAR) 或极化指数 (PI) 测量模式。接好测试线，按下 **TEST** 键开始测试。

吸收比测试完成后，可以通过按下 **DAR/PI** 键，切换显示吸收比 R60:R15 模式和 R60:R30 模式的数值。屏幕左下角将显示当前计算使用的吸收比模式。

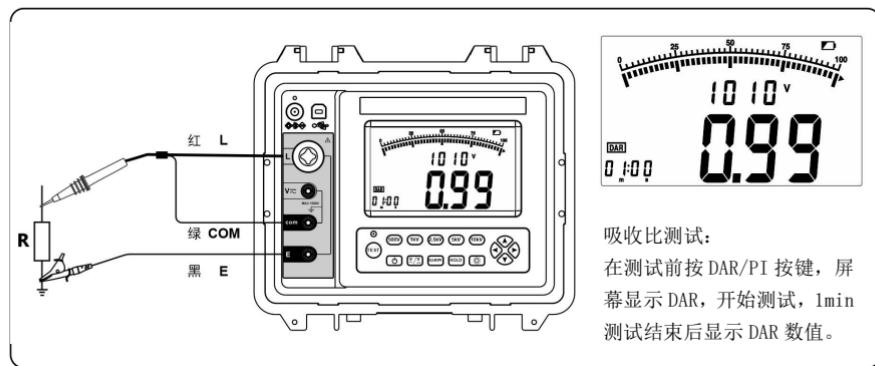
按 **▲** 键可以查看吸收比或者极化指数值的除数（比如 R60:R15 模式下的 R60 的数值），按 **▼** 键可以查看吸收比或者极化指数值的被除数（比如 R60:R15 模式下的 R15 的数值），再次按 **▲** 或者 **▼** 返回。

由于对绝缘体施加直流电压的时长不同，对绝缘体湿度的影响也不同，因此，通过比较两个参数的比值，可以确定绝缘电阻是否受到绝缘体湿度的影响。吸收比与极化指数是与绝缘体形状、大小无关的量，随绝缘体湿度变化，因此，检测吸收比与极化指数在电缆绝缘诊断中非常重要。

吸收比 (DAR) 是指测试 1 分钟内的绝缘电阻与 15 秒内的绝缘电阻之间的比值。吸收比测试需要 1 分钟完成。因此，对于所有小于 1 分钟的绝缘测试，测量数据将被存储为无效数据。当绝缘测试时间为 1 分钟或更长时，吸收比测式将完成并保存。

$$DAR=R_{1\text{min}}/R_{15\text{s}}$$

吸收比 (DAR)	> 1.4	1.25~1.0	< 1.0
绝缘状况	很好	良好	不良

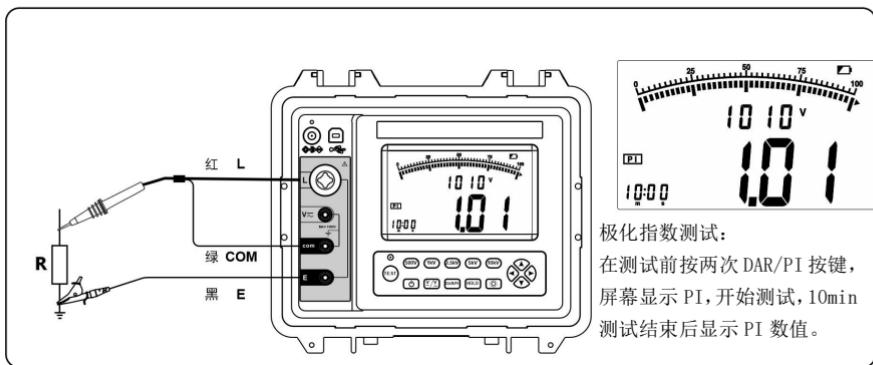


(图 3 吸收比测试示意图)

极化指数 (PI) 是指测试 10 分钟内的绝缘电阻与 1 分钟内的绝缘电阻之间的比值。极化指数测试耗时 10 分钟。当绝缘测试时间为 10 分钟或更长时，极化测试将完成并保存。

$$PI=R_{10\min}/R_{1\min}$$

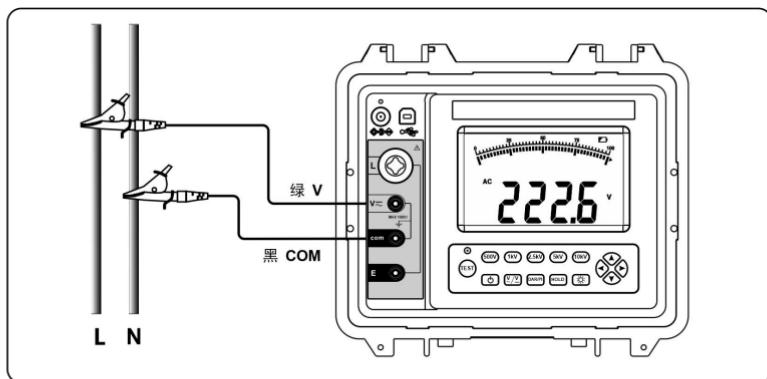
极化指数(PI)	>4	4~2	2.0~1.0	<1.0
绝缘状况	很好	良好	存在问题	不良



(图 4 极化指数测试示意图)

6. 电压测试

测量电压时先接好测试线，将黑色鳄鱼夹接到 com 接口，绿色鳄鱼夹接到 V 接口。开机后按下 **V/V** 键，分别进入交流电压 (AC) 或直流电压 (DC) 测量模式，LCD 显示实时交流电压值或直流电压值。注意：输入仪表电压不能超过 750V。接线如图 5 所示：



7. 数据保持及存储

(图 5 电压测试示意图)

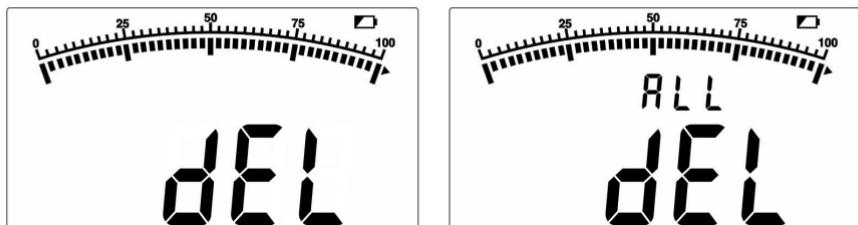
本仪表有数据保持及存储功能，在测试完成后按 **HOLD** 键实现数据保持，屏幕

上也会显示测量值及 **HOLD** 指示符号，同时该数据自动存储记录，最多可存储 500 组数据。方便分析和记录，再次按 **HOLD** 键可以取消数据保持，保证正常测试。如果在保持状态下，按下测试按键则自动取消保持状态，进入测试状态。

8. 记录数据查询

在空闲状态下长按 **HOLD** 键，进入记录数据查询模式，屏幕显示 **READ** 指示符号，查看绝缘电阻测试记录时，可以通过 **DAR/PI** 切换查看吸收比或者极化指数，屏幕显示 **DAR** 代表该数值为吸收比，屏幕显示 **PI** 代表该数值为极化指数。

在记录数据查询模式下，短按 **HOLD** 键，可以退出记录数据查询模式；长按 **HOLD** 键，进入数据删除模式，屏幕显示 **dEL** 表示删除当前数据，此时按下 **▼** 键表示确认删除，按下 **▲** 键表示取消删除，按下 **▶** 键，屏幕显示 **ALL dEL** 表示删除全部测试记录，按下 **▼** 键确认删除，按下 **▲** 键取消删除。



(图 6 记录数据删除)

十、 USB 通信

使用前需先安装 USB 驱动程序和本仪表上传软件。

可登录官网下载对应型号的数据上传软件。

十一、蓝牙软件操作

该软件为一款手机 APP，只支持 Android 系统 4.0 以上的手机，用于连接高压绝缘电阻测试仪的蓝牙 APP，不支持其他带有蓝牙功能的设备。

使用手机扫描二维码获取 APP 软件下载链接，安装时需要获取相应权限，请点击同意或允许。



十一、 电池充电

	一般充电 2 小时，不能超过 10 小时。
	仪表长时间放置不用，请每隔 1~2 个月给电池充电一次。
	充电时，充电器上的指示灯亮红色，充满后亮绿色。
	必须使用标配的充电器充电。

1. 当电池电压降到 $10.2V \pm 0.1V$ 时，仪表显示“”符号，表示电池电量不足，请及时充电，充电时充电器上的指示灯亮红色，充满后亮绿色。
2. 关机，确认仪表处于关机状态，连接充电器通过市电充电。
3. 充电完后请收好充电器，以便下次使用。

十二、 装箱单

名称	数量
仪表	1 台
高压棒（红色 1 条；线长 3 米）	1 支
鳄鱼夹测试线（黑色、绿色各 1 条；线长 3 米）	2 条
鳄鱼夹	1 个
挂钩	1 个
探针	1 个
USB 通信线	1 条
充电器 (DC 12.6V)	1 个
工具包	1 个
说明书、保修证/合格证	1 套

本公司不负责由于使用时引起的其他损失。

本用户手册的内容不能作为将产品用做特殊用途的理由。

本公司保留对用户手册内容修改的权利。若有修改，将不再另行通知。