

ETCR[®] DIGITAL EARTH RESISTANCE TESTER **数字式接地电阻测试仪**

ETCR3000C

<http://www.etcrc.com.cn>



MANUAL
用户手册

广州市铖泰电子科技有限公司

目 录

注意.....	2
一. 简介.....	3
二. 量程及精度.....	4
三. 技术规格.....	4
四. 仪表结构.....	6
六. 功能速查.....	7
七. 操作方法.....	8
1. 开关机.....	8
2. 电池电压检查.....	8
3. 辅助接地棒的插入和连接.....	8
4. 接地电压测量.....	9
5. 线阻校验.....	9
6. 接地电阻精密测量.....	10
7. 简易法测量接地电阻.....	11
8. 背光控制.....	12
9. 报警设置.....	12
10. 数据锁定/存储.....	13
11. 数据查阅/删除.....	13
12. 数据上传.....	13
八. 电池充电.....	14
九. 装箱单.....	14

注意

感谢您购买了本公司的 ETCR3000C 数字式接地电阻测试仪，为了更好地使用本产品，请一定：

——详细阅读本用户手册。

——遵守本手册所列出的操作注意事项。

- ◆ 本仪表根据 IEC61010 安全规格进行设计、生产、检验。
- ◆ 本仪表的 USB 接口与内部电路为非隔离接口，严禁在测试电压的时候连接电脑，否则会烧坏仪表或引起触电事故。必须先将电压测试线拔出仪表后才能连接 USB 数据线到电脑读取数据。说明书中的在线监测不适用于监测电压。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。
- ◆ 注意本仪表机身的标贴文字及符号。
- ◆ 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。
- ◆ 测量前请先确认档位选择旋钮已设定在适当的量程范围内。
- ◆ 确认导线的连接插头已紧密地插入仪表接口内。
- ◆ 请勿在测试端与接口之间施加超过 600V 的交流电压或直流电压，否则可能损坏仪表。
- ◆ 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。
- ◆ 充电时请确认测试线已移离仪表，本机电池为可充的电池组，必须使用指定的充电器进行充电。
- ◆ 仪表具有自动关机功能。
- ◆ 仪表显示电池电压低符号时使用充电器对电池进行充电，绿灯亮为充电完成。
- ◆ 测试仪长时间放置不使用，请每隔 1~2 个月给电池充电一次。
- ◆ 注意本仪表所规定的测量范围及使用环境。
- ◆ 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。

一. 简介

ETCR3000C 数字式接地电阻测试仪专为现场测量接地电阻而精心设计制造的，采用数字及微处理技术，3 线或 2 线法测量接地电阻，具有独特的线阻校验功能、抗干扰能力和环境适应能力，确保长年测量的高精度、高稳定性和可靠性。仪表外壳采用防水保护箱，防撞、防摔、防水（防护等级 IP65）坚固安全耐用，仪表还配有大容量可充电锂电池组，特别适合在户外工地使用。其广泛应用于电力、电信、气象、油田、建筑、防雷及工业电气设备等的接地电阻测量。

ETCR3000C 数字式接地电阻测试仪具有独特的线阻校验功能，对现场低值接地电阻测量更精确，能避免因测试线长时间使用线阻变化引起的误差；能避免因测试线未完全插入仪表接口或接触不良引起的误差；能避免因用户更换或加长测试线引起的误差等。

ETCR3000C 数字式接地电阻测试仪由主机、监控软件、测试线、通讯线等组成。**主机**超大 LCD 显示，白屏背光，棒图指示，一目了然。同时能存储 400 组数据，通过**监控软件**实现历史查询与在线实时监控功能，动态显示，具有最大、最小、平均值指示，具有报警值设定及报警指示功能，具有历史数据读取、查阅、保存、报表、打印等功能。

型号类别

产品名称	产品型号	功能	备注
数字式接地电阻测试仪	ETCR3000C	接地电阻测试 接地电压测试	
接地电阻/土壤电阻率测试仪	ETCR3100C	接地电阻测试 接地电压测试 土壤电阻率测试	
双钳接地电阻测试仪	ETCR3200C	接地电阻测试 接地电压测试 土壤电阻率测试 电流、漏电流测试	

二. 量程及精度

测量功能	量 程	精度	分辨力
接地电阻	0.01 Ω ~ 20 Ω	$\pm 2\% \text{rdg} \pm 3 \text{dgt}$ (辅助接地电阻 100 Ω $\pm$ 5%, 对地电压 < 10V)	0.01 Ω
	0.1 Ω ~ 200 Ω		0.1 Ω
	1 Ω ~ 2000 Ω		1 Ω
接地电压	0 ~ 600V AC	$\pm 2\% \text{rdg} \pm 3 \text{dgt}$	1V

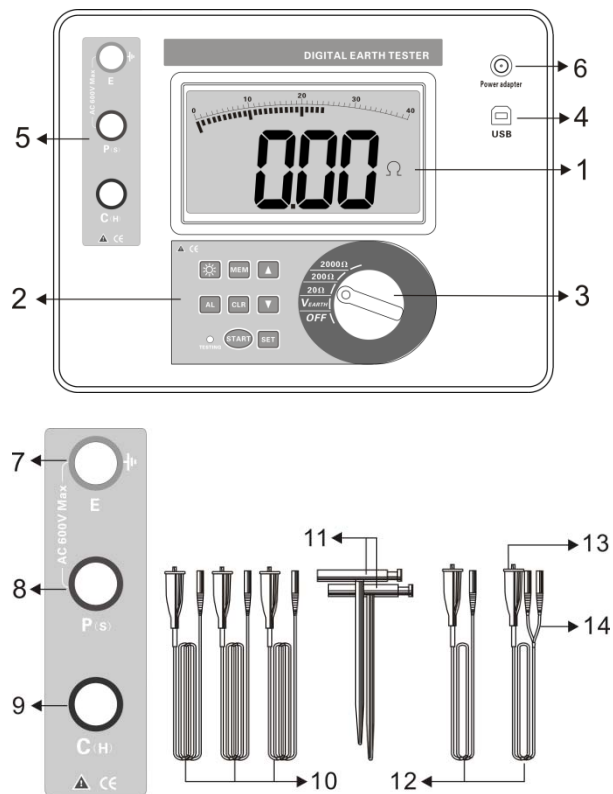
(注: 23°C $\pm$ 5°C, 75%rh 以下)

三. 技术规格

功 能	接地电阻测量, 对地电压测量, 低值电阻测量
电 源	DC 7.4V 2600mAh 可充锂电池, 电池充满约 8.4V
背 光	可控白屏背光, 适合昏暗场所使用
测量方式	精密三线测量、简易两线测量
测量方法	接地电阻: 额定电流变极法, 测量电流 20mA Max; 对地电压: 平均值整流
数据模式	平均值、最大值、最小值
线阻校验	避免因测试线未完全插入仪表接口或接触不良或用户更换加长测试线等引起的误差, 使接地电阻测量更准确
显示模式	4 位超大 LCD 显示, 白屏背光
测量指示	测量中 LED 闪烁指示, LCD 倒计时显示
LCD 尺寸	128mm $\times$ 75mm; 显示域: 124mm $\times$ 67mm
仪表尺寸	高宽厚: 280mm $\times$ 260mm $\times$ 160mm
测 试 线	3 条: 红色 15m, 黄色 10m, 绿色 5m 各 1 条
简易测试线	2 条: 红色 1.6m, 绿色 1.6m 各 1 条
辅助接地棒	2 根: ϕ 10mm $\times$ 150mm
测量时间	对地电压: 约 3 次/秒; 接地电阻: 约 15 秒/次
测量次数	5000 次以上 (20 Ω 档测量 10 Ω , 测 1 次, 停 30 秒再测)
线路电压	测量对地电压: AC 600V 以下测量
通讯接口	具有 USB 接口, 软件监控, 存储数据可以上传电脑, 保存打印
通 讯 线	USB 通讯线 1 条, 长 1.5m
数据存储	400 组, 闪烁显示“FULL”符号表示存储已满
数据保持	数据保持功能: “HOLD”符号显示
数据查阅	数据查阅功能: “READ”符号显示
溢出显示	超量程溢出功能: “OL”符号显示
报警功能	测量值超过报警设定值时, “嘟--嘟--嘟--”报警提示
自动关机	开机后 10 分钟, 自动关机

电池电压	当电池电压降到 $6.8V \pm 0.1V$ 时，电池电压低符号 “  ” 显示，提醒电池须进行充电。
工作电流	背光：25mA Max
	待机：25mA Max (背光关闭)
	测量：200mA Max (背光关闭)
质 量	仪表：2290g (含电池)
	测试线：847g (含简易测试线)
	辅助接地棒：468g (2 根)
	仪表袋：915g
工作温湿度	$-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ；80%rh 以下
存放温湿度	$-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ；70%rh 以下
防护等级	IP65 (合盖时)
过载保护	测量接地电阻：E-P、E-C 各端口间 AC 280V/3 秒
绝缘电阻	$10M\Omega$ 以上 (电路与外壳之间 500V)
耐 压	AC 3700V/rms (电路与外壳之间)
电磁特性	IEC61010-4-3，无线频率电磁场 $\leq 1V/m$
适合安规	IEC61010-1、IEC1010-2-31、IEC61557-1、污染等级 2、CAT III 300V

四. 仪表结构



1.LCD 2.按键区

3. 功能档位旋钮 4. USB 接口

5.测试线接口区 6. 电池充电口

7.**E** 接口：接地极 8.**P(S)**接口：电压极

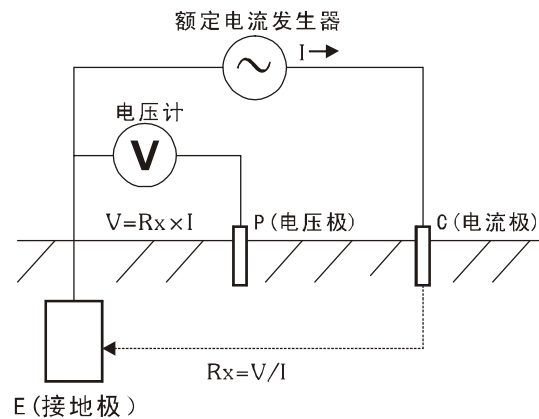
9.**C(H)**接口：电流极 10. 测试线

11.辅助接地棒 12. 简易测试线

13. 安全鳄鱼夹 14.简易测试线短接头

五. 测量原理

- 1. 对地电压测量采用平均值整流法。
- 2. 接地电阻值测量采用额定电流变极法，即在测量对象 **E**(接地极)和 **C**(电流极)之间流动交流额定电流 **I**(20mA Max)；求取 **E** 和 **P**(电压极)的电位差 **V**，然后求取接地电阻 **R_x** 的方法。



- 3. 其工作误差(**B**)是额定工作条件内所得误差，由使用仪表存在的固有误差(**A**)和变动误差(**E_i**)计算得出。

$$B=\pm (|A|+1.15\times \sqrt{(E_1^2+E_2^2+E_3^2+E_4^2+E_5^2+E_7^2+E_8^2)})$$

- A**: 固有误差 **E1**: 位置变化产生的变动
- E2**: 电源电压变化产生的变动 **E3**: 温度变化产生的变动
- E4**: 干扰电压变化产生的变动 **E5**: 接触电极电阻产生的变动
- E7**: 系统频率变化产生的变动 **E8**: 系统电压变化产生的变动

六. 功能速查

功能档位旋钮	开关机/功能转换/档位切换
上下箭头键	数据翻阅/数值大小设定
背光灯键	背光控制
START 键	开始测量
SET 键	最大最小平均值模式/移动光标

CLR 键	清除数据/删除数据
MEM 键	数据锁定/存储/查阅
AL 键	报警功能启动/报警临界值设定

七. 操作方法

1. 开关机

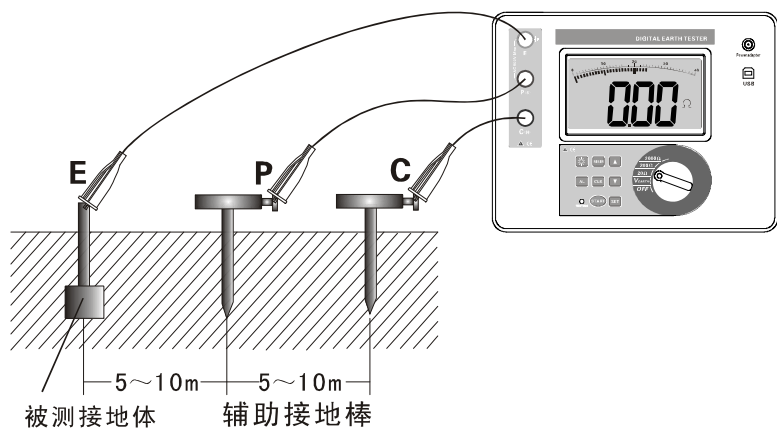
旋转功能档位旋钮实现开关机，旋钮指示“OFF”位置关机。本仪表具有自动关机功能，仪器无操作及测量 10 分钟后自动关机。

2. 电池电压检查

开机后，如果 LCD 显示电池电压低符号“”，表示电池电量不足，请依照说明使用指定的充电器对电池充电。电池电量充足能保证测量的精度。

3. 辅助接地棒的插入和连接

如下图，从被测物体开始，每隔 5~10 米分别将 P、C 辅助接地棒呈一条直线深埋入大地，将接地测试线(绿、黄、红)从仪表的 E、P、C 接口开始对应连接到被测接地极 E、辅助电压极 P、辅助电流极 C 上。



注 意	请尽可能将辅助接地棒插入潮湿的泥土中，遇干燥泥土、砂地、碎石地时，须加水以保持辅助接地棒插入处潮湿。遇水泥地时将辅助接地棒平放加水，并将湿毛巾等覆于接地棒上再测量。
--------	--

4. 接地电压测量

	测量前请确认测试线插头已完全插入仪表对应接口，未完全插入或接触不良，可能造成测量值出现误差
	本仪表不能用于商用电源电压的测量，特殊情况需要测量，只能用 P、E 接口连接测量，不能在 P、C 接口短接的情况下测量商用电源电压，否则在断路器的接地回路中测量电压，断路器可能启动
	接地电压测量时，请勿在测量接口间施加超过 600V 的电压
	接地电压测量时，请勿触摸被测量裸露导体，以免触电

辅助接地棒、测试线都连接好后，将功能档位旋钮转换旋钮至“**V_{EARTH}**”档，LCD 显示对地电压值，被测对地电压不能超过 600V。

一般情况下，测量接地电压，只连接 **P**、**E** 接口的对应测试线即可。

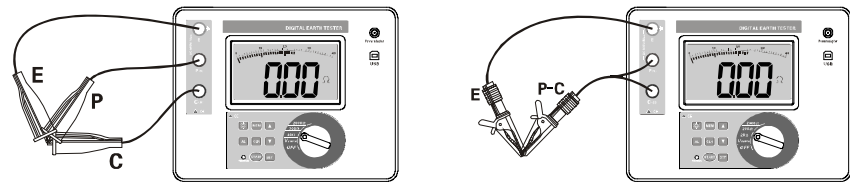
注 意	在测量接地电阻时，先确认接地线的对地电压值必须在 10V 以下，若对地电压值在 5V 以上，仪表显示 NOISE 符号，则接地电阻的测量值可能会产生误差，此时先将被测接地体的设备断电，使接地电压下降后再进行接地电阻测量。
--------	---

5. 线阻校验

为了提高现场测量接地电阻的精密性、稳定性，避免因测试线长时间使用线阻变化引起的误差；避免因测试线未完全插入仪表接口或接触不良引起的误差；避免因用户更换或加长测试线引起的误差等，特设计了线阻校验功能，对于“**20 Ω**”档的低值电阻测量更加精确。

连接好测试线与仪表后，将所有测试线的另一端短接，如下图，将功能档位旋钮旋至对应的接地电阻测量档位，按“”键开始校验，校验中 LED 指示灯闪烁，LCD 倒计数显示，校验完毕 LCD 显示线阻值并将该值存储，在本次开机后的接地电阻测量中会自动扣除校验的线电阻值。

关机不保存校验线阻值，下次开机，需要重新校验。



6. 接地电阻精密测量

	测量前请确认测试线插头已完全插入仪表对应接口，未完全插入或接触不良，可能造成测量值出现误差
	对低值接地电阻测量，线阻校验后测量更精确
	接地电阻测量时，E、C 接口间将产生最大约 50V 电压！请勿在测量接口间另施加电压，请注意避免触电事故
	接地电阻测量时，测试线不能混绕，应将测试线分开进行测量
	辅助接地棒 P、C 尽可选择水份多的场所深埋，以降低辅助接地电阻值从而减小测试误差

接地电阻测量值有 3 种显示模式：

- P: ---平均值显示
- H: ---最大值显示
- L: ---最小值显示

开机默认显示平均值，按 **SET** 键切换显示模式。

精密测量接地电阻采用三线连接，辅助接地棒、测试线都连接好后，将功能档

位旋钮旋至“2000 Ω”档，按“**START**”键开始测量，测量中 LED 指示灯闪烁，LCD 倒计时显示，测量完成后指示灯灭，LCD 显示测量值。若显示值过小，再依次切换到“200 Ω”、“20 Ω”档，即选择最合适的档位进行测量，在最合适的档测量显示的值即为被测接地电阻值。

测量完毕后，按 **SET** 键查看本次测量中的最大、最小值、平均值。

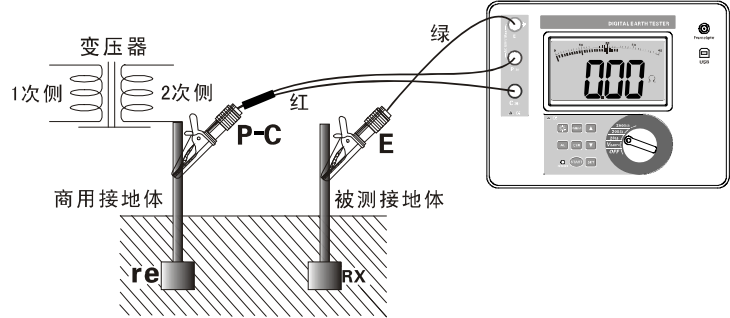
测量完毕后，按 **CLR** 键可以清除当前测量值。

7. 简易法测量接地电阻

	选用商用电源系统接地作为辅助接地极测量时,必须用检电器确认是商用电源系统的接地极
	不能用本仪表确认商用电源系统的接地极

此方法是不使用辅助接地棒的简易测量法，利用现有的接地电阻值最小的接地极作为辅助接地极，使用 2 条简易测试线连接(即其中 **C**、**P** 接口短接)。可以利用金属水管、消防栓等金属埋设物、商用电力系统的共同接地或建筑物的防雷接地极等来代替辅助接地棒 **C**、**P**，测量时注意去除所选金属辅助接地体连接点的氧化层。

接地电阻简易测试接线如下图，其他操作同精密测量。



简易法测量接地电阻，其仪表读数为被测接地体的接地电阻值与商用接地体的接地电阻值之和，即：

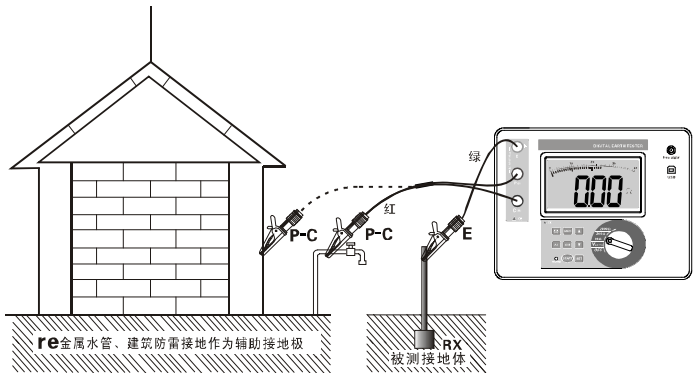
$$RE = RX + re$$

其中：RE 为仪表读数值；

RX 为被测接地体的接地电阻值；
re 为商用电力系统等共同接地体的接地电阻值。
那么，被测接地体的接地电阻值为：

$$RX=RE-re$$

采用简易法测量接地电阻，尽量选择 **re** 值小的接地体作为辅助接地极，这样仪表读数才更接近真实值。测量时请优先选择金属水管、消防栓做为辅助接地极，应用参考下图。



注 意	简易法测量接地电阻，也需先确认接地线的对地电压值必须在 10V 以下，若对地电压值在 5V 以上，仪表显示 NOISE 符号，则接地电阻的测量值可能会产生误差，此时先将被测接地体的设备断电，使接地电压下降后再进行接地电阻测量。
--------	--

8. 背光控制

开机后，按 “☀️” 键可以开启或关闭背光，背光功能适合于昏暗场所。每次开机默认背光关闭。

9. 报警设置

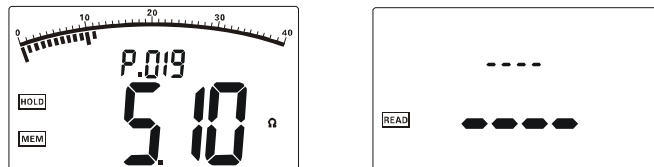
开机后，短按 “AL” 键可以开启或关闭报警功能，长按 “AL” 键（约 3 秒）进入报警临界值设定，按 “▲” 或 “▼” 键改变当前数字大小，按 SET 键移动光标，再按 “AL” 键保存退出。当测量值大于报警临界设定值并已开启报警功能，

仪表将闪烁将显示“

10. 数据锁定/存储

开机或测量完成后，短按“**MEM**”键锁定当前显示数据，显示“**HOLD**”、“**MEM**”符号，并自动编号存储，若存储已满，仪表显示“**FULL**”符号。每组所存数据包含最大、最小、平均值。再按“**MEM**”键解除锁定。

如下左图：锁定测量数据为 $5.1\ \Omega$ ，作为第 19 组数据存储。



11. 数据查阅/删除

开机或测量完成后，长按“**MEM**”键(超过 3 秒)进入数据查阅，按“

查阅时若无存储数据，LCD 显示“**----**”，见上右图。

在数据查阅状态下，按“**CLR**”键进入数据删除，按“

12. 数据上传

连接好电脑与仪表的 USB 通讯线，仪表开机，运行监控软件，若软件显示串口打开并连接成功，即可以读取存储的历史数据，上传电脑并保存。

监控软件具有在线实时监控与历史查询功能，动态显示，具有最大、最小、平均值指示，具有报警值设定及报警指示功能，具有历史数据读取、查阅、保存、打印等功能。

八. 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 $6.8V \pm 0.1V$ 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。

九. 装箱单

仪表	1 台
仪表包	1 个
辅助接地棒	2 根
监控软件光盘	1 份
USB 通讯线	1 条
测试线	3 条(红色 15m；黄色 10m；绿色 5m 各一条)
简易测试线	2 条(红色 1.6m；绿色 1.6m 各一条)
专用充电器	1 个
用户手册/保修卡/合格证	1 份

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。

ETCR[®]

广州市铨泰电子科技有限公司

地 址：广州市白云区太和镇永兴和兴东街 8 号

邮 编：510540

网 址：www.etcrc.com.cn

传 真：020-62199550

销售直线：020-62199551 62199552 62199553 62199554

售后服务：020-62199557

技术支持：020-62199558 62199559