

REK2516 系列直流低电阻测试仪 使用说明书

USER MANUAL

简体中文版

Simplified Chinese

2017

第二版 Rev1.00



深圳美瑞克电子科技有限公司

***Persure
Perfect Condition***

目 录

安全说明.....	2
-----------	---

安全指南.....	4
有限担保和责任范围.....	5
第 1 章 仪器检查与准备.....	5
1.1 装箱清单.....	6
1.2 电源要求.....	6
1.3 保险丝.....	7
1.4 操作环境.....	7
1.5 测试夹具的使用.....	7
1.6 清洗.....	7
第 2 章 产品概述.....	8
2.1 引言.....	8
2.2 型号说明.....	8
2.3 主要规格.....	8
2.4 主要功能.....	9
2.5 技术指标与性能特点.....	9
第 3 章 面板说明及操作.....	10
3.1 前面板描述.....	11
3.1.1 键区.....	12
3.2 后面板概述.....	13
3.3 主显示区域定义.....	13
第 4 章 各界面操作说明.....	15
4.1 上电启动（开机）.....	16
4.2 参数设置与数值输入方法.....	16
4.3 开始测试.....	16
4.3.1 测试端的连接.....	16
使用随机附带的（开尔文）测试夹进行测试.....	16
4.3.2 清零.....	16
4.4 测量界面（主界面）.....	17
4.4.1 文件系统说明.....	20
4.5 系统设置界面.....	20
第 5 章 分选比较器.....	21
5.1 分选模式.....	22
5.2 讯响.....	22
5.3 分选流程.....	22
第 6 章 远程控制.....	23
6.1 RS232 接口说明.....	24
6.4.1 管脚说明：.....	27
附录 A： 深圳美瑞克直流电阻测量仪选型表.....	29



本仪器严禁被测件带电测试!

公司说明

本说明所含资料受到版权保护，未经美瑞克电子科技有限公司预先授权，不得将说明内任何章节影印、复制或翻译成其它语言。



注意:本说明书所描述的可能并非仪器所有内容，所含资料在印制之前已经过校正，但因美瑞克电子科技有限公司不断改善产品，所以保留未来修改产品规格、特性、内部结构、外观、附件、包装物以及保养维修程序的权利，因此内容可能会有变动，不必事前通知。由此引起的说明书与仪器不一致的困惑，可通过下面的地址与我公司进行联系；最新消息和内容还请见公司网站。

安全说明

本章节包含仪器操作和存储时必须遵照的重要安全说明。在操作前请仔细阅读以下内容，确保安全和最佳化的使用。

当你发现有以下不正常情形发生，请立即终止操作并断开电源线。立刻与美瑞克电子科技有限公司销售部联系维修。否则将会引起火灾或对操作者有潜在的触电危险。

- 仪器操作异常。
- 操作中仪器产生反常噪音、异味、烟或闪光。

- 操作过程中，仪器产生高温或电击。
- 电源线、电源开关或电源插座损坏。
- 杂质或液体流入仪器。

安全符号

这些安全符号会出现在本使用手册或仪器上。



警告：产品在某一特定情况下或实际应用中可能对
人体造成伤害或危及生命



注意：产品在某一特定情况下或实际应用中可能对
产品本身或其它产品造成损坏



高压危险



请参考使用手册



保护导体接线端子



大地(接地)端子



勿将电子设备作为未分类的市政废弃物处理。请单
独收集处理或联系设备供应商

安全指南

为避免可能的电击和人身安全，请遵循以下指南进行操作。

免责声明 用户在开始使用仪器前请仔细阅读以下安全信息，对于用户由于未遵守下列条款而造成的人身安全和财产损失，美瑞克电子科技将不承担任何责任。

通用



注意

- 勿将重物置于仪器上
- 免严重撞击或不当放置而损坏仪器
- 避免静电释放至仪器
- 请使用匹配的连接线，切不可用裸线链接
- 非专业维修人员，请勿自行拆装仪器
- 不要使用已经损坏的仪器，也不要试图自行维修
- 不要使用工作异常的仪器
- 不要超出本说明书指定的方式使用仪器

电源



警告

- AC输入电压：198~242V，50/60Hz≤25VA
- 电源电压波动小于10%
- 将交流电源插座的保护接地端子接地，避免电击触电

清洁仪器

- 清洁前先切断电源
- 以中性洗涤剂 and 清水沾湿软布擦拭仪器。不要直接将任何液体喷洒到仪器上
- 不要使用含笨，甲苯，二甲苯和丙酮等烈性物质的化学药品或清洁剂

操作环境

- 地点：室内，避免阳光直射，无灰尘，无导电污染
- 操作环境温度：0℃~40℃
- 相对湿度：≤80%RH, 无结露
- 海拔：<2000m
- 不可在易燃易爆气体、蒸汽或多灰尘的环境中使用
- 污染等级2

存储环境

- 地点：室内
- 存储温度：-10℃~40℃
- 仪器周围不能有震源、火源、电火花、强大磁场和电场、易燃易爆和腐蚀性物质
- 相对湿度：<90%RH, 无结露

有限担保和责任范围

深圳美瑞克电子科技有限公司保证您购买的每一台 REK2516 系列仪器在质量和计量上都是完全合格的。此项保证不包括保险丝。

美瑞克承诺其生产的仪器主机及配件，在产品保修期内无任何材料和工艺缺陷等产品质量问题，在保修期内，若产品被证明有缺陷，美瑞克将为用户免费维修或更换。

自发货之日起，美瑞克承诺其产品的主机保修二年，其它附件保修一年。凡在保修期内因产品本身的质量引起的硬件和软件故障，请用户出示产品保修卡和维修登记卡，有美瑞克维修部或美瑞克授权的维修点对产品进行免费的维修。对于超过保修期的产品，美瑞克将为用户进行有偿维修。

对于免费维修的产品（无特殊问题），美瑞克承诺在收到仪器五个工作日内维修好并返回给用户，并承担返程的运输费用。

若出现以下情况的一种，美瑞克将不进行免费维修：

- 1、 运输过程中造成的意外损坏。
- 2、 因错误安装或在非产品规定的工作环境下使用造成的仪器故障或损坏。
- 3、 产品人为的外观损坏（如表面擦伤，变形等）。
- 4、 私自拆机修理，改造，更换器件及产品保修封条被撕毁。
- 5、 因不可抗拒因素（如雷击）造成的故障或损坏。
- 6、 因用户不恰当操作造成的直接或间接损坏。

若因用户操作不当引起的仪器测量不准或不能测量，仪器本身无问题的，返程费用由用户承担。

中国
广东省
深圳美瑞克电子科技有限公司
二零一五年十月

第1章 仪器检查与准备

感谢您购买深圳美瑞克电子科技有限公司的产品！使用前请仔细阅读本说明书。

请注意:本说明书所含资料在印刷之前已经过校正,但因美瑞克电子科技有限公司不断改善产品,因此内容变动恕不另行通知。最新消息和内容请见公司网站。

在本章您将了解以下内容:

- 装箱清单
- 电源要求
- 保险丝更换
- 操作环境
- 测试夹具的使用
- 清洗

1.1 装箱清单

正式使用仪器前请首先:

- 1、检查产品的外观是否有破损、刮伤等不良现象。
- 2、根据下表检查仪器附件是否有遗漏:

表1-1 装箱单

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	仪器	REK2516/A/B	1	台	标配
2	四端开尔文测试夹	REK25001	1	副	标配
3	三相电源线		1	根	标配
4	保险丝		2	只	标配
5	RS232通讯电缆		1	副	标配
6	温度探头		1	个	REK2516/A标配, REK2516B不配
7	使用说明书		1	份	标配
8	检定报告		1	份	标配
9	产品合格证		1	张	标配
10	质保证书		1	份	标配
11	数据采集软件	REK2516	1	份	选配

如有破损或附件不足,请立即与深圳美瑞克电子科技有限公司销售部或销售商联系。

1.2 电源要求

REK2516只能在以下电源条件下使用:

- 供电电压范围: 220V±10% AC(198-242V AC)
- 供电频率: 50/60Hz
- 供电功率范围: 不大于 25VA
- 电源输入相线L、零线N、地线E 应与本仪器电源插头相同
- 本仪器已经经过仔细设计以减少因AC电源端输入带来的杂波干扰,然而仍

应尽量使其在低噪声的环境下使用，如果无法避免，请安装电源滤波器。

- 为保证仪器精确测量，开机预热时间应不少于15分钟



- 警告：为防止电击危险，请将电源地线可靠的接到大地上。
 - 如果用户更换了电源线，请确保该电源线的地可靠连接
-

1.3 保险丝

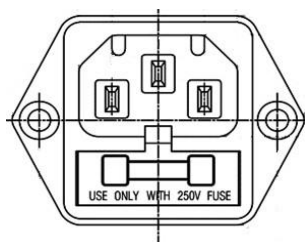


图1-1 后面板上的保险丝盒



注意：请使用250V、0.5A慢熔保险丝。

1.4 操作环境

REK2516系列必须在下列环境条件下使用：

- 温度：0℃--40℃ 相对湿度≤80%
- 湿度：相对湿度≤80%RH, 无结露
- 本测试仪器为了确保通风良好，切勿阻塞通风孔。
- 本仪器已经经过仔细设计以减少因AC 电源端输入带来的杂波干扰，然而仍应尽量使其在低噪声的环境下使用，如果无法避免，请安装电源滤波器。
- 仪器长期不使用，请将其放在包装箱中储存在温度为-10℃~40℃，
- 仪器特别是连接被测件的测试导线应远离强电磁场，以免对测量产生干扰。

1.5 测试夹具的使用

请使用本公司配备的测试夹具或测试电缆，用户自制或其他公司的测试夹具或测试电缆可能会导致不正确的测量结果。仪器测试夹具或测试电缆应保持清洁，被测试器件引脚保持清洁，以保证被测件与夹具接触良好。

1.6 清洗

为了防止电击危险，在清洗前请将电源线拔下。

请使用干净布蘸少许清水清洗外壳和面板。

不可清洗仪器内部。



注意：不能使用溶剂（酒精或汽油等），对仪器进行清洗。

第2章 产品概述

在本章您将了解以下内容:

- 引言
- 型号说明
- 主要规格
- 主要功能

2.1 引言

REK2516/A/B系列直流电阻测试仪具有高精度宽量程,采用当前主流的32bits CPU和高密度SMD贴装工艺,24位色4.3英寸彩色液晶屏以及旋转编码器,界面清爽、操作便捷的特点.量程范围为: $1\mu\Omega$ - $2M\Omega$; 显示位数为四位半; 测试速度最高可达15次/秒; 测试精度最高为0.05%; 温度补偿能免除环境温度对测试工作的影响; REK2516/A/B系列提供了多种接口功能,可方便的与PC进行数据通讯和远程控制。

仪器拥有专业分选功能,具有多样分选讯响设置,还可匹配Handler接口,应用于自动分选系统完成全自动流水线测试.并可配备RS232接口,用于远程控制和数据采集与分析。

REK2516可测量各种高、中、低值电阻器; 各种开关接触电阻; 接插件接触电阻; 继电器线包和触点电阻; 变压器、电感器、电机、偏转线圈绕线电阻; 导线电阻; 车、船、飞机的金属铆接电阻; 印制板线条和孔化电阻等。

2.2 型号说明

为了满足不同用户的要求, REK2516系列提供三个型号可供选择

型 号	测量范围
标准型: REK2516	$1\mu\Omega$ - $2M\Omega$
简配型1: REK2516A	$1\mu\Omega$ - $200K\Omega$
简配型2: REK2516B	$10\mu\Omega$ - $20K\Omega$

2.3 主要规格

REK2516系列技术规格,包含了仪器的基本技术指标和仪器测试允许的范围.这些规格指标都是在仪器出厂时所能达到的。

参见: 

直流电阻测量仪选型的完整的版本详见附录A. 第 29 页

约定: 

在本说明书中介绍了所有版本的全集。

- 基本准确度: 0.05%-0.1%
- 四位半显示位数

- 9量程自动或手动测试；提供1u--2M的测试范围。
- 高速高精度测试：快速:15次/秒，慢速:8次/秒
- 四端测试
- 双显示：显示直读测试值的同时可显示相对偏差（△%）。
- 温度测试功能：可对通过外接传感器进行温度测试。
- 多种触发方式：内部触发、外部触发和手动触发。

2.4 主要功能

- 高亮度、超清晰四色LCD显示：显示像素为：480*272,多种参数同时显示。
- 校正功能：全量程短路清零功能。
- 比较器（分选）功能：内建有3档分选数据，可对被测件进行HI/LOW判断。
 - 1、**比较器功能显示**：直接在LCD使用标志显示和（或）使用显示窗口显示。
 - 2、**比较器输出**：可通过选配Handler接口、RS232接口。输出更为详细的分选结果。
 - 3、**讯响**：可设置所有比较器结果讯响开关。
- 用户可根据自己需要设置HI/LOW/PASS讯响。
- 可选接口功能：
 - 1、**Handler接口**：分选结果输出，触发信号输入。
 - 2、**RS232接口**：使用三线简易型串行接口。16进制码传输，完成所有仪器功能。

2.5 技术指标与性能特点

1. 显示：以五位数字显示阻值，首位大于2时只显示四位：
以四位数字加一符号位显示百分比，范围为±0.01%
~ ±9999%。
2. 测量范围：
REK2516： 1 u Ω ~ 2 M Ω ；
REK2516A： 1 u Ω ~ 2 00K Ω ；
REK2516B： 1 0 u Ω ~ 2 0K Ω ；
显示：超量程显示：-----
3. 测试速度： 慢速（8次/秒）
快速（15秒/次）。
4. 档位选择：自动或手动。
5. 远控分选输出： 下超（LOW）
合格（PASS）
上超（HIGH）
6. 电阻测量范围，测量精度，显示分辨率及测试电流如下：

测试范围	20mΩ	200mΩ	2Ω	20Ω	200Ω	2kΩ	20kΩ	200kΩ	2MΩ
------	------	-------	----	-----	------	-----	------	-------	-----

准确度	2516	0.1 % ±5	0.05 % ±3	0.05 % ±3	0.05 % ±3	0.05 % ±3	0.05 % ±3	0.05 % ±3	0.05 % ±3	0.2 % ±5
	2516A									
	2516B	0.2 % ±5							无	
测试电流	2516	1A	100mA	100mA	10mA	1mA	100uA	100uA	1uA	0.1uA
	2516A	100mA							无	无
	2516B	100MA							无	无
读数分辨率	2516	10uΩ	100uΩ	100uΩ	1mΩ	10mΩ	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω
	2516A	1uΩ	10uΩ						无	无
	2516B	1uΩ	10uΩ						无	无

7. 电源：AC 输入电压：198~242V (220 ± 10%)

50/60Hz, ≤25VA

8. 操作环境：温度：0℃~40℃，

湿度：RH ≤ 80%。

9. 远控接口：可选配。

10. 外形：270mm*110mm*300mm (宽*高*深)。

11. 重量：约 4.5kg。

第3章 面板说明及操作

在本章您将了解以下内容：

- 认识前面板——包括按键、LCD和测试端子的介绍
- 认识后面板——介绍电源和接口信息
- 主显示区域定义

3.1 前面板描述

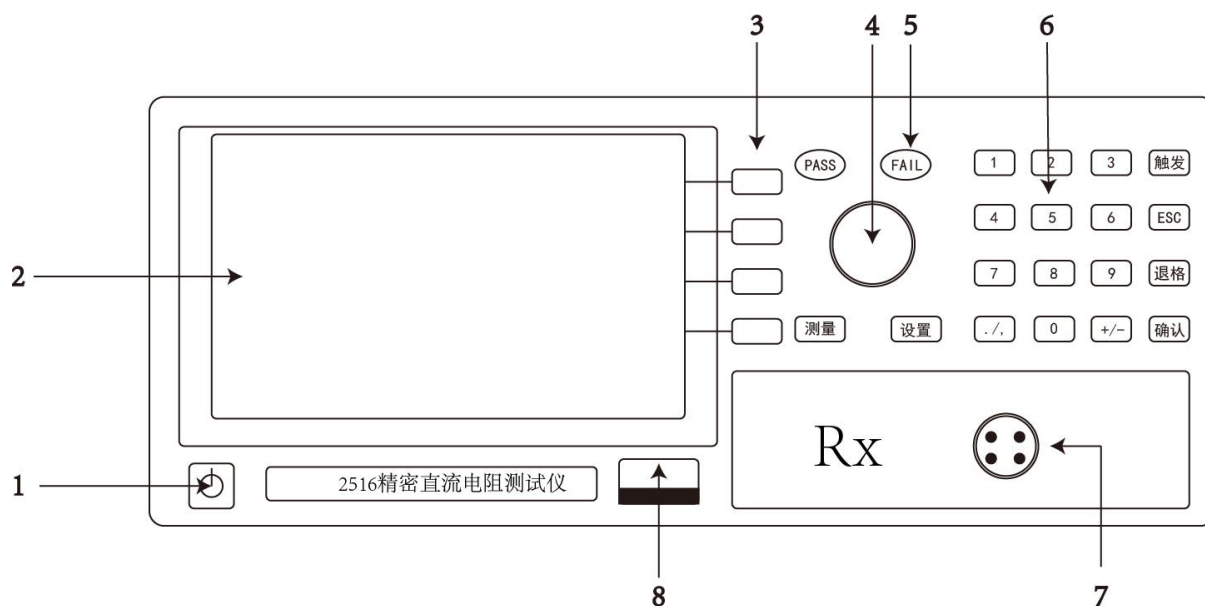


图3-1 前面板

1. 电源开关

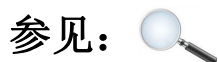
按下：开；弹出：关。



警告：请勿快速的连续（或频繁的）开关仪器，瞬间的冲击可能会缩短仪器寿命，甚至损坏仪器。

2. 显示窗（LCD 液晶显示屏）

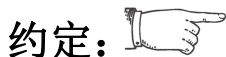
480×272 像素, 24 位色, 4.3 英寸彩色TFT 液晶屏，用于设置测试条件及测量结果的显示等。



参见：详细内容，参见 3.3 “主显示区域定义” 第 14 页

3. 功能软键

用于选择LCD液晶屏右侧的功能。



约定：键一区四个键的功能是“软”的，即它们的功能不是固定的，在不同的显示页面有着不同的功能，而它们的当前功能被相应的显示在液晶屏下面的“软键”显示区域。

4. 编码器

用于移动光标，选择设置参数。

5. PASS/FAIL指示灯

分选合格指示灯。绿灯亮代表测试数据合格，红灯亮代表测试数据不合格。


6. 键区

一组多功能按键，包括数字按键, 触发键, ESC键等。

参见：  详细内容，参见 3.1.1 “键区” 第 12 页

7. 测试端（输入端）

四芯航空座测试端。用于连接测试电缆，对被测件进行测量。

参见：  详细内容，参见 4.3.1 “测试端的连接” 第 17 页

8. USB接口

USB HOST接口。该接口可以插入U盘，在U盘中保存仪器的测试数据。


目前，该接口仅支持USB2.0。

3.1.1 键区



图3-2 键区

1. 数字键：“0~9”，小数点“./,”键和正负号“+/-”键，退格
用于键入数值，具体数值的输入方法，

参见：  详细内容，参见4.2 “参数设置与数值输入方法” 第 16 页

2. 触发

当触发方式为手动或接触时，按下触发键，仪器会进行一次测量和分选。在触发方式为外部和手动时，每进行一次测量和分选，触发键上的绿灯都会亮一次。

3. ESC


暂无功能。

4. 确认

设置完参数或数值后，按下确认键或编码器结束，退出设置状态。

5. 设置

按下设置键，进入系统测试菜单。

参见：  详细内容，参见 4.5 “系统的设置”，第 21 页

6. 测量

在任意菜单按下测量键，都将返回测量主界面。

3.2 后面板概述

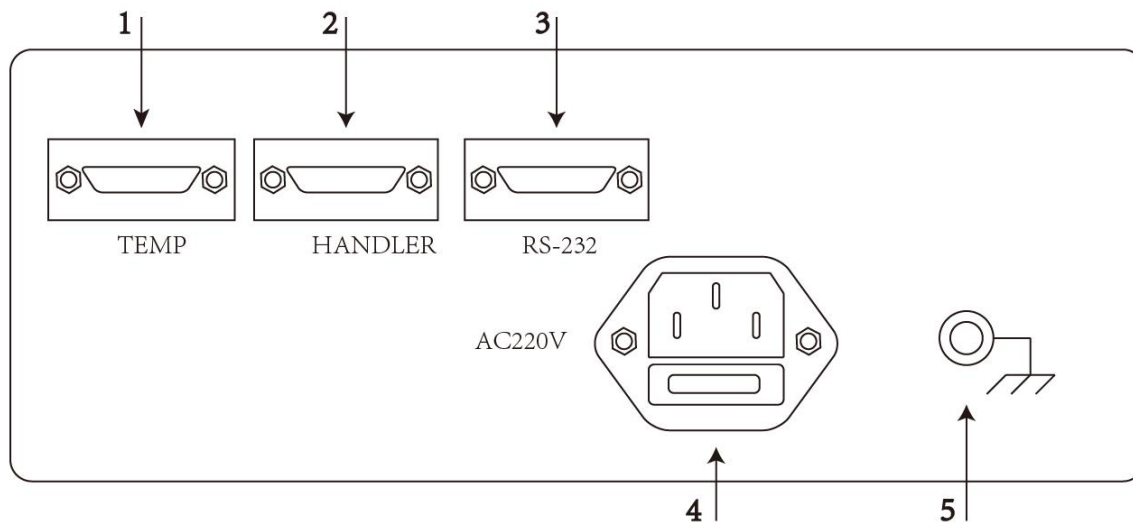



图3-3 后面板

1. 温度采集接口

连接温度传感器，测试外界温度。


2. HANDLER接口

用于输出比较器分选信号和输入外部触发信号。


参见：  详细内容，参见 6.2 “HANDLER接口说明”，第 24 页

3. RS232接口

使用DB-9电缆连接。用于与上位机进行232通讯。

参见：  详细内容，参见 6.1 “RS232接口说明”，第 27 页

4. 电源插座及保险丝盒

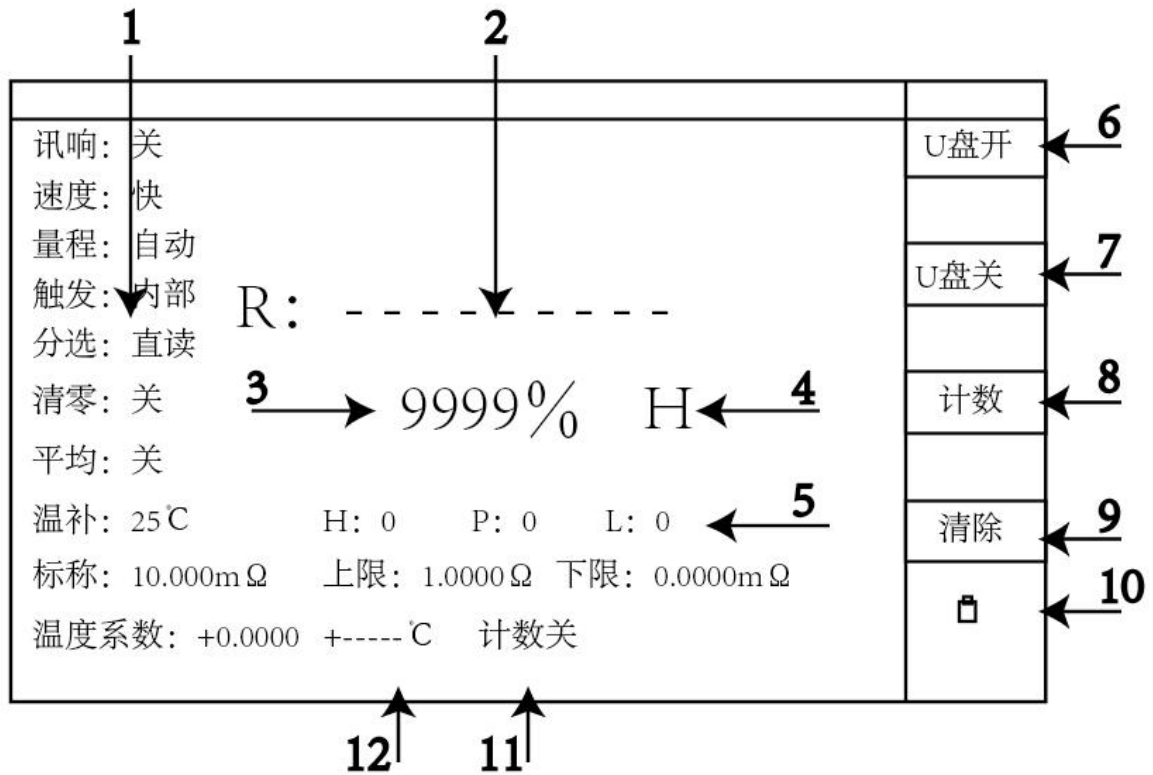
参见：  详细内容，参见 1.2、1.3节，第 7 页

5. 接地柱

仪器外壳接地柱。

3.3 主显示区域定义

图3-4 测量界面显示



1. 设置区域

在该区域内，用户可以设置仪器的各项主要参数。


参见：  详细内容，参见 4.4 “测量界面”，第 18 页

2. 电阻直读显示

该区域将显示测得的电阻值。


3. 电阻%显示

该区域将显示测得电阻相对于标称的相对偏差 $\Delta\%$ 。

参见：  详细内容，参见4.4 “测量界面中的‘标称’”，第 20 页

4. 比较器分选输出

该区域显示比较器分选输出。H代表超上限，L代表超下限，P代表合格。

参见：  详细内容，参见 第5章 “分选比较器”，第22页

5. 计数显示

显示测量值通过分选后，合格品、超上限品、超下限品的数量。需要打开计数按钮才可显示。

6. U盘打开按钮

打开U盘开关，仪器将自动将测试数据以EXCEL表格的形式存储至U盘。

7. U盘关闭按钮

关闭U盘存储功能。

8. 计数功能开关

打开计数按钮，仪器将统计测量过程中的合格品与不合格品，并将其显示在屏幕下方。

9. 清除按钮

按下清除按钮，仪器清除之前所统计的计数值。

10. U盘状态提示

当U盘符号为绿色时，代表仪器正在向U盘写入数据；当U盘符号为红色时，代表U盘已连接但仪器没有向U盘写入数据；当没有U盘符号时，代表当前没有U盘插入。

11. 计数开关显示

显示当前计数功能是否打开。

12. 温度显示

显示当前外界温度，需要插入温度传感器才能正确显示。

第4章 各界面操作说明

在本章您将了解以下内容：

- 上电启动
- 参数设置与数值输入方法
- 开始测试
- 测量界面——介绍测量界面的功能及操作。
- 文件界面——介绍设置界面的功能及操作。
- 文件系统说明

4.1 上电启动（开机）

1. 连接：确认AC电源电压在198~242V，将电源线连接AC电压输入端。



注意：确认电源线的接地端与大地安全相连。这会影响测量精度。

2. 开机：按前面板的电源开关，仪器自动完成自检过程。屏幕变亮，显示关机前的最后一次设置。
3. 预热时间：为了达到指定的准确性，仪器需预热至少15分钟。

4.2 参数设置与数值输入方法

1. 参数设置

步骤1：使用编码器将光标移动到需要设置参数的菜单栏，按下编码器。光标将由绿色变为红色

步骤2：旋转编码器可以切换当前参数的选择。

步骤3：用户选择需要的参数后，按下编码器，光标由红色变为绿色。至此，设置完成。

2. 数值输入

步骤1：使用编码器将光标移动到需要键入数值的菜单栏，按下编码器。光标将由绿色变为红色

步骤2：通过数字键0-9，小数点./，键和正负号+/-键，完成数值的输入；旋转编码器可以切换数值单位；按下退格键可以将前次输入的字符删除。

步骤3：用户输入完数值后，按下编码器，光标由红色变为绿色。至此，设置完成。

4.3 开始测试

4.3.1 测试端的连接

使用随机附带的（开尔文）测试夹进行测试



警告：严禁将电流源、电压源直接接入测试端，测量前将待测物放电后方可接入测试端，以免损坏仪器。

4.3.2 清零

- 1、REK2516/2516A/2561B 的底数基本为 0，因此用户一般无需进行清零；但是我们仍为用户保留了清零功能。

2、将测试线夹子短路时，应将测试夹具的红色端夹红色端，黑色端夹黑色端；此时 LCD 屏显示的底数应接近于 0。若测试线夹子接反，测试线数据将变化很大，此时再将测试夹反接，即可获得正确的底数。此时把清零功能打“开”，仪器即开始全量程自动清零。（注：清零过程需 3 秒左右，等待全量程清完后清零方才结束）；如“图 4-1”为正确的清零测试夹具短路方法。

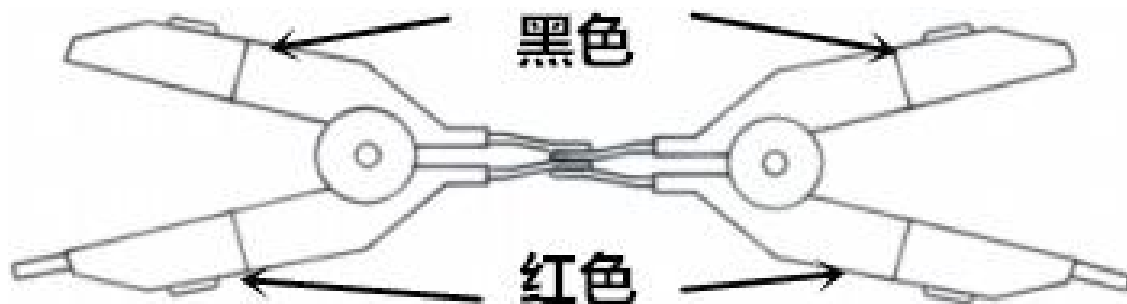


图4-1 测试端短路方法

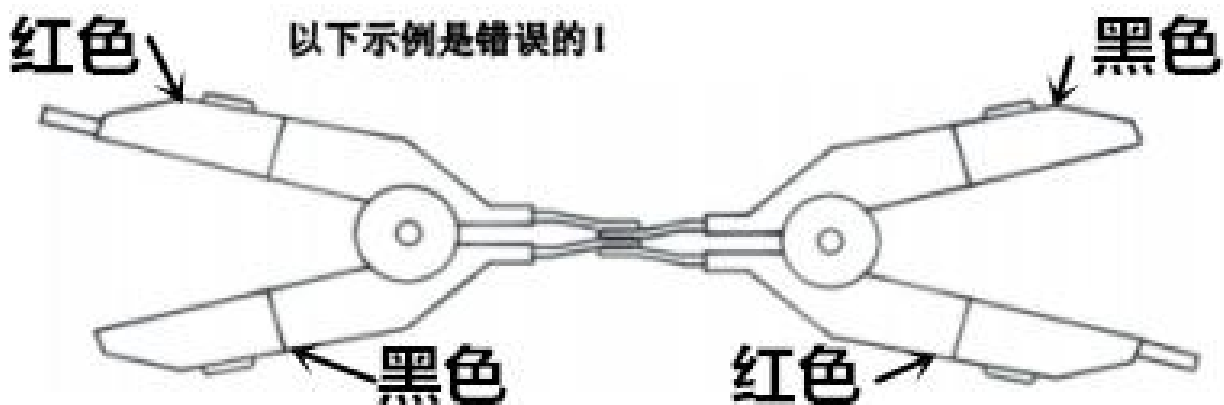


图4-2 错误的测试端短路方法

4.4 测量界面（主界面）

讯响：关	U盘开
速度：快	
量程：自动	U盘关
触发：内部	
分选：直读	计数
清零：关	
平均：关	清除
温补：25℃	
标称：10.000mΩ	
温度系数：+0.0000	
H: 0 P: 0 L: 0	
上限：1.0000Ω 下限：0.0000mΩ	
+-----℃ 计数关	

图4-1 测量界面

测量界面各参数说明如下：

1. 讯响

设置REK2516/A/B的讯响方式，选择合格时，分选结果为合格时蜂鸣器报警；选择不合格时，分选结果为不合格（H或L）蜂鸣器报警；选择关闭时，蜂鸣器不报警。

2. 速度

REK2516的测试速度可选择快速和慢速

快速 15次/秒 慢速 8次/秒

3. 量程

选择仪器测试量程，选择自动时，仪器自动选择合适的量程；选择其他量程时，仪器会跳至该量程进行测量。

各量程电流与分辨率下表。

电阻量程	电流	分辨率
20mΩ	1A	1uΩ
200mΩ	100mA	10uΩ
2Ω	10mA	100 uΩ

20 Ω	1mA	1m Ω
200 Ω	100uA	10 m Ω
2K Ω	100uA	100 m Ω
20K Ω	100uA	1 Ω
200K Ω	10uA	10 Ω
2M Ω	1uA	100 Ω

4. 触发

触发分为内部、手动、外部、接触

内部：连续不断的对被测件进行测量并将结果输出显示

手动：按面板“触发”键，测量仪进行一次测量并将结果输出显示，平时处于等待状态。

外部：通过后面板HANDLER 口从外部接受到“启动”信号后，进行一次测量并输出测量结果，然后再次进入等待状态。

接触：用户将测试夹接至被测件时，如果被测件在进行一次测量. 当用户按下面板上的触发按键, 仪器也将进行一次测试。

5. 分选

选择仪器的分选方式。选择直读，仪器将以直读上下限进行分选；选择百分比，仪器将以%上下限进行分选。

6. 清零

REK2516/A/B 的清零底数恒为 0。因此用户无需进行清零，但是我们仍为用户保留了清零功能。

参见：  详细内容，参见 4.3.2 “清零”，第 17 页

7. 平均

打开平均功能，仪器将对测得的数据进行平滑处理(即数字滤波)，使数据更加稳定。注：当触发方式为外部或手动时，平均功能无论开关，都不起作用。



注意：当触发方式为外部或手动时，平均功能无论开关，都不起作用。

8. 温补

在当前环境温度下测试所得到的元器件电阻值转化到用户设定的环境温度值，譬如，在20℃下测到的电阻值为100 Ω，通过计算公式的转化，电阻在10℃下的值为96.22 Ω。

计算公式： $R_t = R_{t_0} / \{ 1 + \alpha * (t - t_0) \}$

R_t 当前环境温度下测量得到的电阻值

R_{t_0} 校正过的电阻值

t_0 设定的温度值（20℃或25℃）

- t 环境的温度值
- α 材料的温度系数

9. 标称

设置百分比标称值。用于计算电阻值相较于标称值的超差百分比。

计算公式为 $((\text{电阻值}-\text{标称值})/\text{标称值}) * 100\%$ 。

10. 上限/下限

当分选选择为直读时，测量界面可设置上限和下限。设置的上下限，用于判断测得阻值的超欠与合格，即分选结果。

例如，上限设置为 $10\ \Omega$ ，下限为 $5\ \Omega$ 。若测得的阻值为 $6\ \Omega$ ，分选输出合格 P；若测得的阻值为 $12\ \Omega$ ，分选输出超上限 H；若测得的阻值为 $3\ \Omega$ ，分选输出超下限 L。

11. %上限/%下限

当分选选择为百分比时，设置百分比分选上下限，原理与直读上下限相同。只不过设置的上下限由具体的阻值变为百分比。设置范围为 $+99.99\%$ 到 -99.99% 。

12. 温度系数

设置温度系数，用于温度补偿，详情见温度补偿计算公式。设置范围为 0 至 ± 1 。

4.4.1 文件系统说明

通过 存储/调用 功能，用户既能将测量的结果保存到 U 盘中。

下表说明了可用的保存方法及其用途：

保存方法		是否可调用	用途
类型	文件格式		
数据保存（外部U盘）	REK2516.XLS	否	将测量结果保存到U盘。

注意： 在REK2516/A/B上使用 U 盘时应注意以下几点：

1. 使用接口为USB2.0 的U 盘。
2. 使用的U 盘文件系统应为FAT16 或FAT32，并使用FAT16 或FAT32 标准进行格式化。
3. 在U 盘与REK2516/A/B 连接前，建议用户先备份保存在U 盘上的数据。我司不对USB存储设备与REK2516/A/B 一起使用时USB 存储设备内的数据丢失负责。
4. 为了您能高效地保存仪器数据到U 盘，建议U盘中不要有太多的文件或文件夹。



4.5 系统设置界面

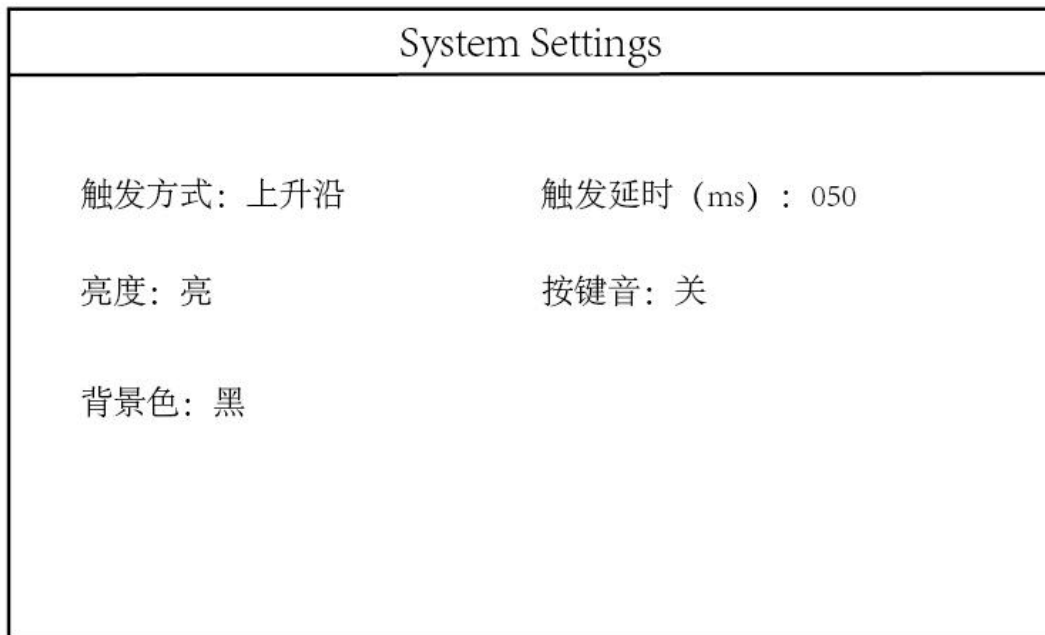


图4-4 系统设置界面

下面将对系统设置界面的各个参数进行说明:

触发方式

设置HANDLER接口START信号的触发方式。设置为上升沿时, START信号在上升沿有效。设置为下降沿时, START信号在下降沿有效。

测量延时

当仪器触发方式为外部触发时, 设置测量延时时间可以选择收到START信号后相隔多长时间进行测量。

按键音

设置按键音开关。

亮度

设置LCD屏的亮度。

第5章 分选比较器

在本章您将了解以下内容：

- 比较器分选模式
 - 讯响
 - REK2516分选比较器的分选流程
-

5.1 分选模式

在测量界面的“分选”菜单栏，可以设置比较器的分选模式。设置为直读，比较器根据用户设置的直读上下限进行分选；设置为%，比较器根据用户设置的百分比上下限进行分选。

5.2 讯响

在测量界面的“讯响”菜单栏，可以设置比较器的报警功能。设置为合格时，比较器输出合格，蜂鸣器响。设置为不合格时，比较器输出不合格，蜂鸣器响。设置为关时，蜂鸣器不响。

5.3 分选流程

REK2516/A/B共有3档分选输出，分别为1档超上限，1档超下限，1档合格。仪器会根据用户设定的上限与下限，判断测量结果的分选输出。

如图5-1，我们假设一次测量得到的数据为R， $\text{下限} \leq R \leq \text{上限}$ 比较器输出合格P； $R < \text{下限}$ 比较器输出超下限L； $R > \text{上限}$ 比较器输出超上限H。



注意： 在进行分选之前，我们需要在档计数界面对上下限进行设置。用户设置的上限必须大于下限，否则比较器不能正常工作。

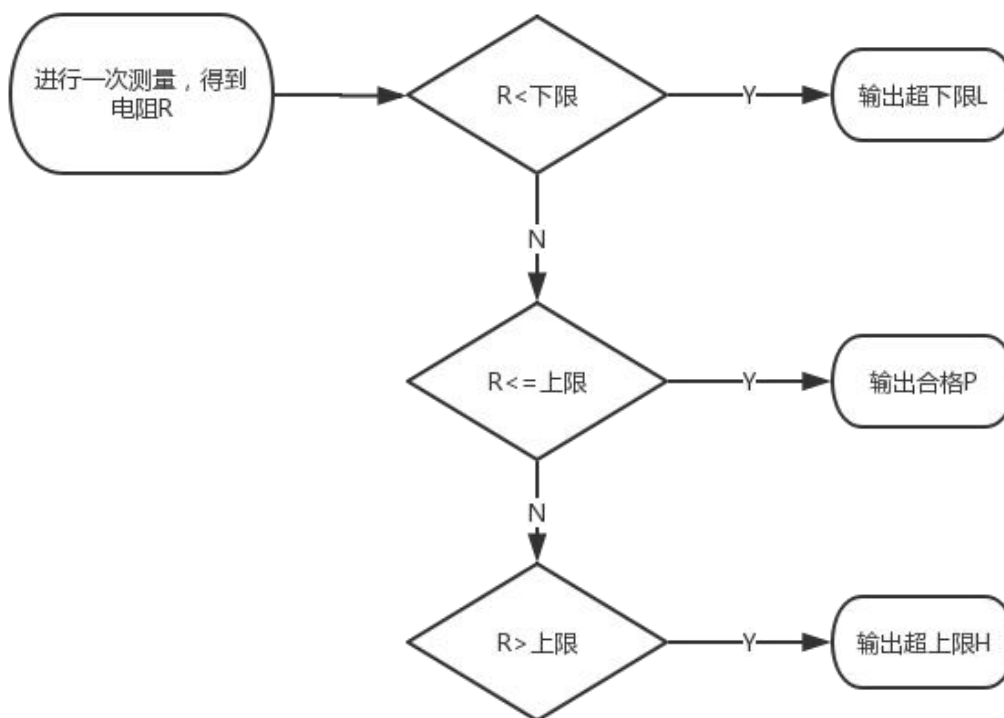


图5-1 分选流程示意图

第6章 远程控制

在本章您将了解以下内容:

- RS232通讯方式
- HANDLER接口通讯方式
- 使用RS232与USB通讯时的通讯协议

6.1 RS232接口说明

目前广泛采用的串行通讯标准是RS-232 标准，也可以叫作异步串行通讯标准，RS 为：“Recommended Standard”（推荐标准）的英文名的缩写，232 是标准号，该标准是美国电子工业协会（IEA）在 1969 年正式公布的标准，它规定每次一位地经一条数据线传送。

同世界上大多数串行口一样，该仪器的串行接口不是严格基于RS-232 标准的，而是只提供一个最小的子集。

如下表：

信号	缩写	连接器引脚号
发送数据	TXD	4
接收数据	RXD	3
接地	GND	1

通过上位机软件访问REK2516/A/B

用户可以通过 labview, VC++等开发工具编程访问 REK2516/A/B。也可购买美瑞克电子为您定制的数据采集软件进行访问。

本仪器使用 RS-232C 标准异步串行通讯总线接口与外部控制设备通讯，传输波特率固定为 9600bit，信号的逻辑电平为±12V，最大传输距离 15 米。串行接口采用直接通讯，只用 TXD（发送）、RXD（接受）、GND（地）三根信号线，使用九芯的标准接口插座。

上位机发送数据的基本格式为：（计算机→仪器）

AB+命令字+数据/参数状态+单位/补 0+AF 共 12 个数据 （DB0—DB11）

计算机发送的任何一项指令都是以 AB 开头，以 AF 结束，共发送 12 个数据。

序号	指令功能	指令数据	格式/备注
数字量的数据格式为：小数点前 3 位+小数点后 5 位			
说明：设置电阻为十进制数。			
举例：若设置电阻上限为 123.45 Ω 则发送的数据格式为：			
ABH EAH 1H 2H 3H 4H 5H 00H 00H 00H 02H AFH			
1	设置电阻 上限	EAH	ABH EAH 小数点前 3 位+小数点后 5 位+单位 (1:mΩ 2:Ω 3:KΩ 4:MΩ) AFH
2	设置电阻 下限	EBH	ABH EBH 小数点前 3 位+小数点后 5 位+单位 (1:mΩ 2:Ω 3:KΩ 4:MΩ) AFH
3	设置百分 比上限	EDH	ABH EDH 小数点前 3 位+小数点后 5 位+正负符 号(1:_ 0:+) AFH

4	设置百分比下限	EFH	ABH EFH 小数点前3位+小数点后5位+正负符号(1:_ 0:+) AFH
5	设置标称值	ECH	ABH ECH 小数点前3位+小数点后5位+单位(1:mΩ 2:Ω 3:KΩ 4:MΩ) AFH
6	设置清零	D9H	ABH D9H 开(01H)或关(00H) 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H AFH
7	设置分选	DAH	ABH DAH 直读(00H)或百分比(01H) 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H AFH
8	设置讯响	DBH	ABH DBH 合格(00H)或不合格(01H)或关(02H) 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H AFH
9	设置速度	DEH	ABH DEH 快(00H)或慢(01H) 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H AFH
10	设置量程	DDH	ABH DDH 自动(00H)或01H-09H(20mΩ, 200mΩ, 2Ω, 20Ω, 200Ω, 2KΩ, 20KΩ, 200KΩ, 2MΩ档) 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H AFH
11	设置触发方式	DCH	ABH DCH 内部(00H)或外部(01H)或手动(02H) 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H AFH
12	触发信号	8cH	ABH AEH 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H AFH 单次在触发为外时有效, 按一次测一次
13	温补	9DH	ABH 9DH 25度(00H)或20度(01H)或关(02H) 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H AFH
14	温度系数	ADH	ABH ADH 温度系数符号(00H:+ 01H:-)+小数点后5位 00H 00H 00H AFH
15	计数开关	8BH	ABH 8BH 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H AFH
16	清除开关	8DH	ABH 8DH 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H AFH

下位机（仪器）通讯协议

本仪器使用 RS-232C 标准异步串行通讯总线接口与外部控制设备通讯，传输波特率固定为 9600bit，信号的逻辑电平为 ±12V，最大传输距离 15 米。串行接口采用直接通讯，只用 TXD（发送）、RXD（接受）、GND（地）三根信号线，使用九芯的标准接口插座。

下位机发送数据的基本格式为：（仪器 → 计算机）

仪器发送的任何一项指令都是以 AB 开头，以 AF 结束，共发送 23 个数据，具体格式为：

数据位	数据	说明
-----	----	----

0	0xAB	起始位
1-6	电阻数值 (0x30-0x39) 小数点 (0x2e) 空格 (0x20)	如收到 0x31, 0x32, 0x2e, 0x35, 0x36, 0x20, 代表数字 12.56
7	空位	0x30
8	电阻单位	0x31:mΩ 0x32:Ω 0x33KΩ 0x34:MΩ 0x35:超量程或开路
9	电阻正负符号	0x30:+ 0x31:-
10	分选结果	0x15:上超 0x14:下欠 0x30:合格
11-14	电阻百分比偏差, 数值 (0x30-0x39)	小数点前 2 位+小数点后 2 位。如收到 0x0B, 0x0B, 0x0B, 0x0B 为-9999%;如收到 0x0A, 0x0A, 0x0A, 0x0A 为 9999%
15	电阻百分比正负符号	0x30:+ 0x31:-
16-19	温度数值 (0x30-0x39)	小数点前 3 位+小数点后 1 位。如收到 0x2d, 0x2d, 0x2d, 0x2d 为-----, 代表温度传感器没有插入或超出温度测试范围
20	温度符号单位	0x30:正 0x31:负
21	当前测试量程	0x31-0x39 (分别代表 20mΩ, 200mΩ, 2Ω, 20Ω, 200Ω, 2KΩ, 20KΩ, 200KΩ, 2MΩ 档)
22	0xAF	结束位

几点说明:

- 1、串行口的传输波特率固定为 9600bit。
- 2、用我公司提供的定制软件 (或者您自身编写的软件) 打开后会和仪器有个同步过程, 此时的软件界面显示数据可能与仪器数据不一致, 请等待几秒后等数据稳定以后对界面的功能项进行操作。
- 3、所有的控制命令都是由计算机发送给下位机, 而下位机只是在测试过程中将测量的数据和分选结果发送给计算机, 由计算机机进行显示。
- 4、在触发为“内”时为连续测试状态, 如果为“外”触发状态, 按一次开始键测试一次 (或者收到一个触发信号测试一次)。

6.2 HANDLER接口说明



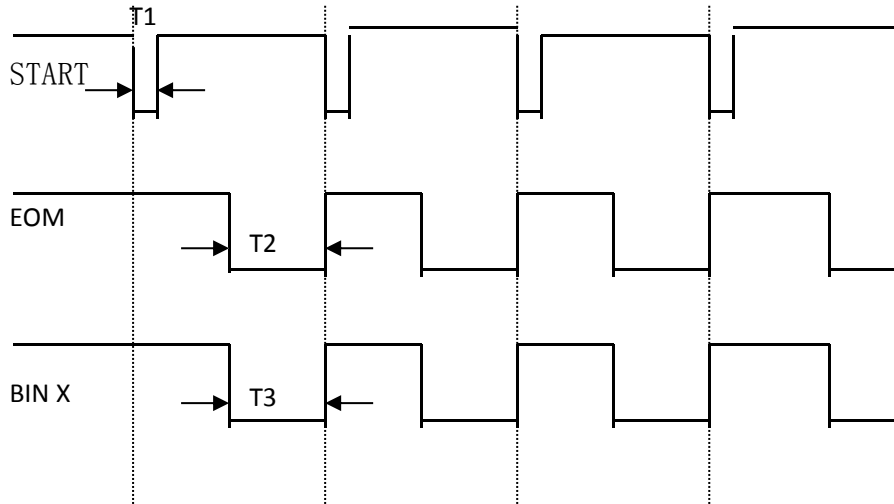
图6-4 HANDLER接线端子

管脚	管脚功能
1	空脚
2	分选上超信号，低电平有效时上超，分选信号保持到下次启动信号有效时
3	分选通过信号，低电平有效时通过，分选信号保持到下次启动信号有效时
4	分选下超信号，低电平有效时下超，分选信号保持到下次启动信号有效时
5	空脚
6	测量结束信号 EOM，低电平有效时测量结束
7	START（启动）信号输入（低电平有效）一个低电平只能启动一次
8	外部接口电源输入正端（12-24V）
9	基准地

6.4.1 管脚说明：

1. START 触发启动信号，可选上升沿或下降沿触发，脉宽约为 4—30mS。一个电平触发信号只能测量一次，若一直为低电平信号，也只能测量一次。
2. EOM 测量结束信号，低电平有效，为低时表示分选信号已有效，仅还未显示结果，为高时说明还在对器件进行测量。
3. Bin X 分选输出信号，低电平有效，为低时表示分选信号已有效，为高时说明分选信号无效，每次测量时都置分选输出为高电平。

HANDLER 接口工作时序



慢速测试时，分选结果在启动信号后约 130ms 送出（T2 和 T1 下降沿时间差为 130ms），快速测试时 分选结果在启动信号后约 70ms 送出（T2 和 T1 的时间差为 70ms）

附录A： 深圳美瑞克直流电阻测量仪选型表

特点型号	测量范围	基本准确度	最大测试电流	USB	RS-232	Handler	U盘接口	温度补偿	比较功能
REK2511	10 $\mu\Omega$ - 20K Ω	0.1%	100mA		选配	选配			√
REK2512	1 $\mu\Omega$ - 2M Ω	0.05%	1A		选配	选配			√
REK2516	1 $\mu\Omega$ - 2M Ω	0.05%	1A	√	√	√	√	√	√
REK2516A	1 $\mu\Omega$ - 200K Ω	0.05%	1A	√	√	√	√	√	√
REK2516B	10 $\mu\Omega$ - 20K Ω	0.05%	100mA	√	√	√	√	√	√
REK2515	0.1 $\mu\Omega$ - 110M Ω	0.02%	1A	√	√	√	√	√	√
REK2515A	1 $\mu\Omega$ - 20M Ω	0.02%	1A	√	√	√	√	√	√
REK2514	0.1 $\mu\Omega$ - 110M Ω	0.01%	1A	√	√	√	√	√	√
REK2510	0.01 $\mu\Omega$ - 20K Ω	0.05%	10A	√	√	√	√	√	√
REK2520	1 $\mu\Omega$ - 2M Ω	0.02%	100mA	√	√	√	√		√
REK2520A	1 $\mu\Omega$ - 20M Ω	0.02%	100mA	√	√	√	√		√