

JK2516C 系列精密电阻测试仪

使用说明书

USER MANUAL

简体中文版

Simplified Chinese

2017

第二版 Rev1.00



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，可与我公司进行联系；最新消息和内容还请见公司网站。

目 录

安全说明.....	3
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.....	6
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.....	9
2.4 主要功能.....	9
第 3 章 产品介绍.....	10
3.1 认识前面板.....	10
3.1.1 键区.....	11
3.2 后面板概述.....	12
3.3 TFT——LCD 介绍（主显示区域定义）.....	13
第 4 章 仪器操作及说明.....	15
4.1 上电启动（开机）.....	15
4.2 参数设置与数值输入方法.....	15
4.3 开始测试.....	16
4.3.1 测试端的连接.....	16
4.3.2 清零.....	16
4.4 测量界面（主界面）.....	17
4.5 档计数界面.....	19

4.6 文件界面.....	20
4.7 文件系统说明.....	21
4.8 系统设置界面.....	22
第 5 章 分选比较器.....	23
5.1 分选模式.....	23
5.2 讯响.....	23
5.3 分选流程.....	23
第 6 章 远程控制.....	25
6.1 RS232 接口说明.....	25
6.2 USB 接口说明.....	25
6.3 仪器通讯协议.....	27
6.3.1 下位机（仪器）通讯协议.....	27
6.3.2 上位机（计算机）通讯协议.....	27
6.4 HANDLER 接口说明.....	29
6.4.1 管脚说明：.....	29
6.4.2 输入输出端电路原理图：.....	30
附录 A： 电阻测试基本准确度.....	31

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。立刻与公司销售部联系维修。否则可能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，本公司将不承担任何责任。

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：≤75RH
 - 湿度：在35℃小于95%RH
 - 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：<70%RH
-

有限担保和责任范围

本公司保证您购买的每一台 JK2516C 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。

承诺其生产的仪器主机及附件，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，将为用户免费维修或更换。

自发货之日起，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，有维修部或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，将为用户进行有偿维修。

对于免费维修的产品（无特殊问题），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，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。

第1章 仪器检查与准备

感谢您购买本公司的产品！使用前请仔细阅读本说明书。

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	JK2516C	1	台	标配
2	四端开尔文测试夹		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	标配
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	2516C	1	份	选配

如有破损或附件不足，请立即与公司销售部或销售商联系。

1.2 电源要求

JK2516C 只能在以下电源条件下使用：

- 供电电压范围：220V ± 10% AC(198 ~ -252V AC)
- 供电频率：50Hz 和 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20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

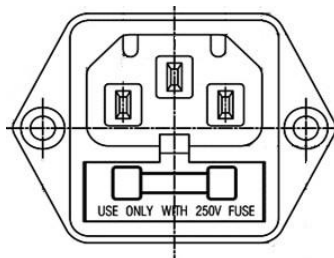


图1-1 后面板上的保险丝盒



注意：请使用250V、0.5A慢熔保险丝。

1.4 操作环境

JK2516C系列必须在下列环境条件下使用：

- 温度：0℃～35℃
- 湿度：小于75%RH
- 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0℃～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

JK2516C系列直流电阻测试仪是一款高精度宽量程，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；量程范围为：0.1 $\mu\Omega$ ~100M Ω ；显示位数为五位半；测试速度最高可达50次/秒；测试精度最高为0.02%；其适用于继电器接触电阻、接插件接插电阻、导线电阻、印制板线路及焊孔电阻等；温度补偿能免除环境温度对测试工作的影响；JK2516C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10组数据存储，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接口或IEEE485接口，用于远程控制和数据采集与分析。

JK2516C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，JK2516C系列提供二个型号可供选择

型 号	测量范围
标准型：JK2516C	0.1 $\mu\Omega$ ~ 110M Ω

约定： 在本说明书中介绍了所有版本的全集。

2.3 主要规格

JK2516C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：  **完整的版本详见附录A。第 32 页**

- 基本准确度：0.02%~0.05%
- 五位半显示位数
- 十量程自动或手动测试；提供0.1u~110M的测试范围。
- 高速高精度测试：快速:25次/秒 中速:16次/秒 慢速:8次/秒 精测:4次/秒
- 四端测试
- 提供快速大电流、快速小电流、小电流脉冲测试模式。不同的测试模式可适用于不同性质的被测件。
- 双显示：显示直读测试值的同时可显示相对偏差（ $\Delta\%$ ）。
- 温度测试功能：可对通过温度传感器或外接Pt电阻进行温度测试。
- 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、4.3寸彩色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10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。
- 热电势补偿：小电流脉冲测试模式下，对热电势进行补偿，最小化热电势影响。
- 可选接口功能：
 - 1、**Handler接口**：分选结果输出，比较档选择输入，触发信号输入，EOC信号输出。
 - 2、**RS232接口**：使用三线简易型串行接口，完成所有仪器功能。

第3章 产品介绍

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
- TFT——LCD介绍（主显示区域定义）

3.1 认识前面板

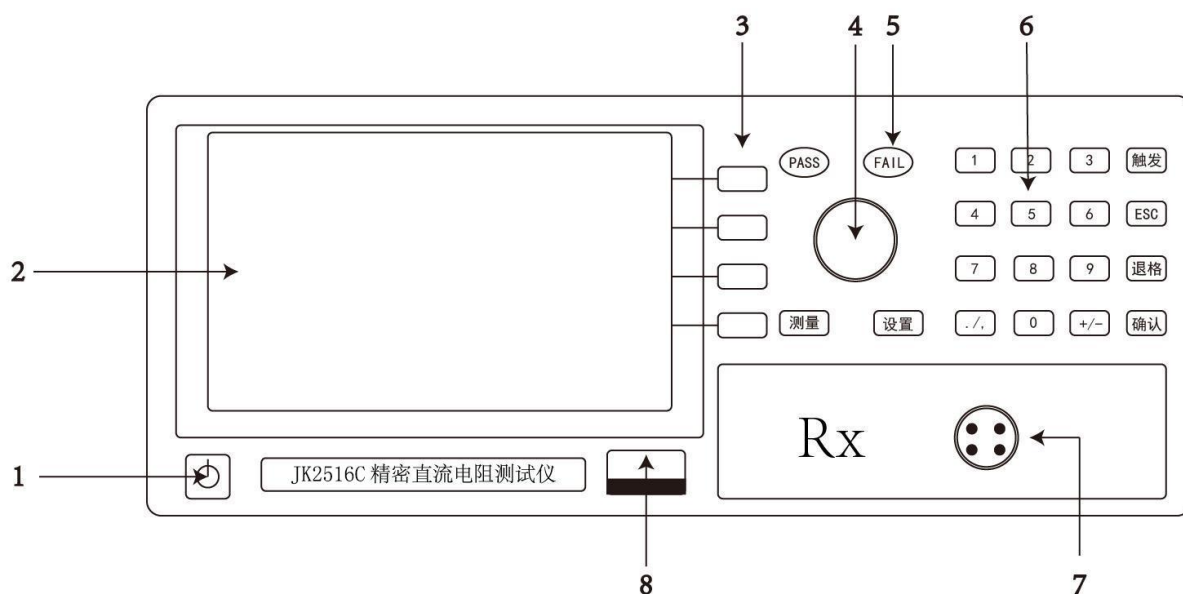


图3-1 前面板

1. 电源开关

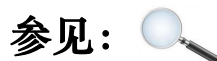
按下：开；弹出：关。



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 4.6 “系统的设置”，第 23 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

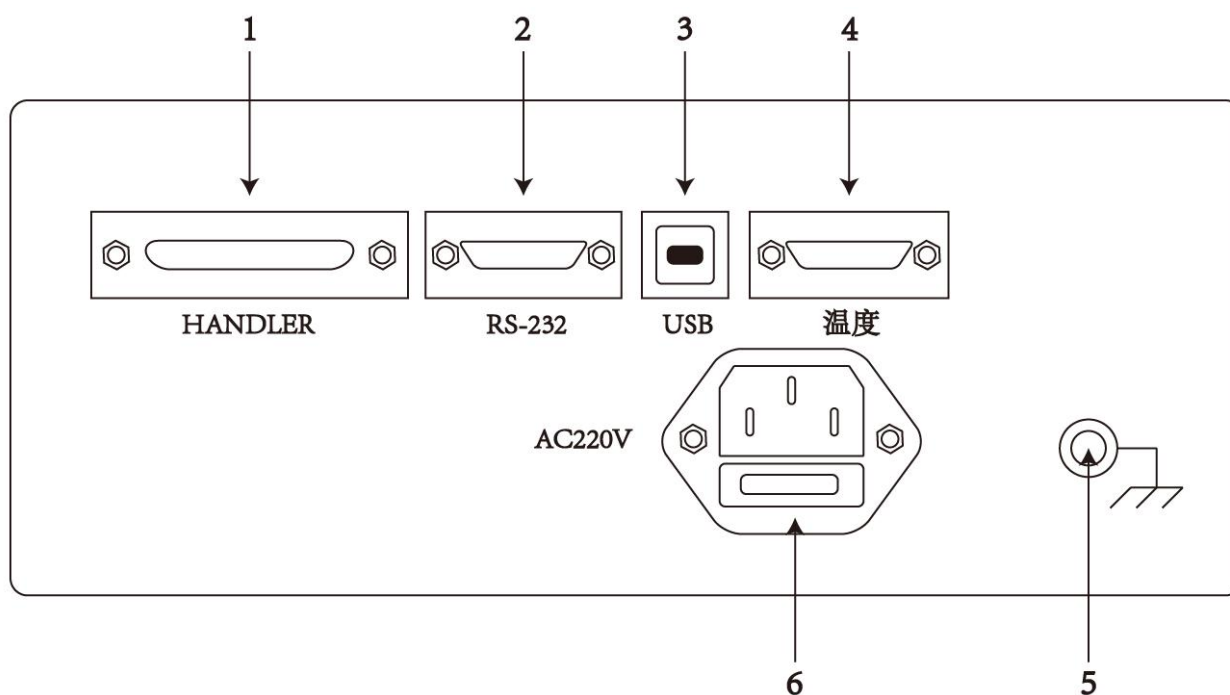



图3-3 后面板


1、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 6.4 “HANDLER接口说明”，第30页


2、RS232接口

使用DB-9直连电缆连接。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 26 页

3、USB DEVICE接口

使用方口USB电缆连接。用于与上位机进行USB通讯。

参见：  详细内容，参见 6.2 “USB接口说明”，第 26 页


4、温度采集接口

连接温度传感器，测试外界温度。

5、接地柱

将GND端接地。

6、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、第 8 页

3.3 TFT——LCD介绍（主显示区域定义）

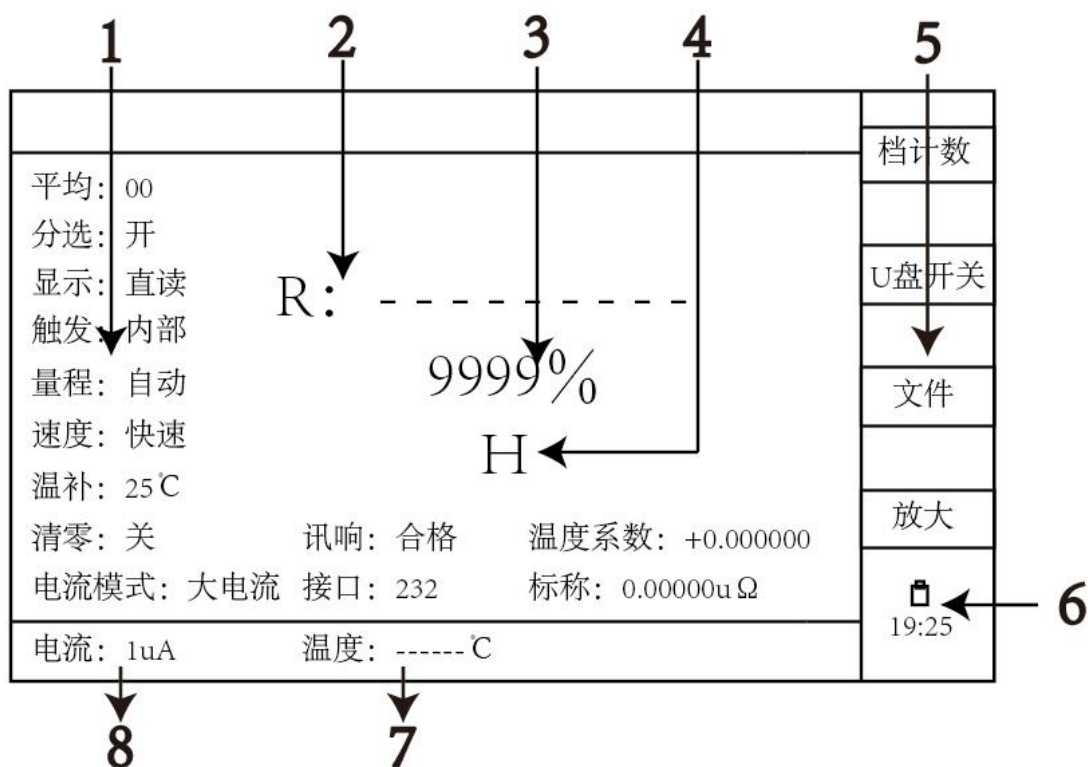


图3-4 测量界面显示

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，数字1~10代表合格档。

参见：  详细内容，参见 第5章 “分选比较器”，第24页

5、软键区域

选择JK2516C的各项功能或界面。软键的定义在不同的界面会有所改变。

参见：  详细内容，参见 3.1 “认识前面板中的‘功能软键’”，第 12 页

6、U盘提示符及时间

提示用户是否插入U盘以及系统时间的显示。

7、温度

显示外界温度（需插入温度传感器）。

8、电流

显示当前测量量程仪器所用的测试电流。

第4章 仪器操作及说明

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。
 - 档计数界面——介绍档计数界面的功能及操作。
 - 文件界面——介绍设置界面的功能及操作。
 - 文件系统说明
 - 系统界面操作说明——介绍设置界面的功能及操作。
-

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与单位的选择。

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。



注意：用户设置的参数和数据会自动保存。

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、JK2516C 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。

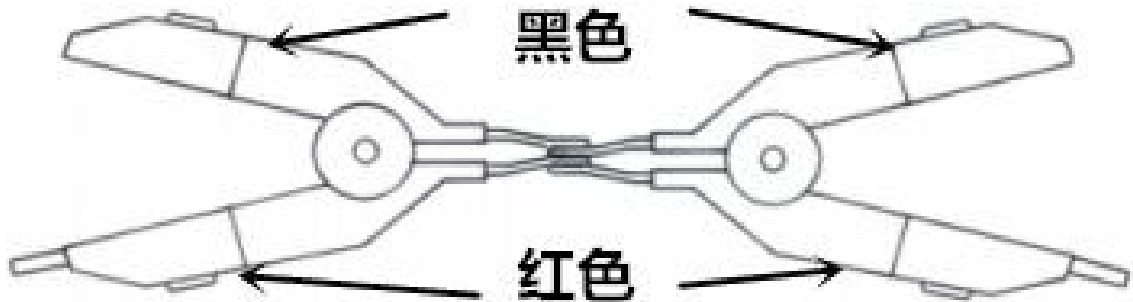


图4-1 测试端短路方法

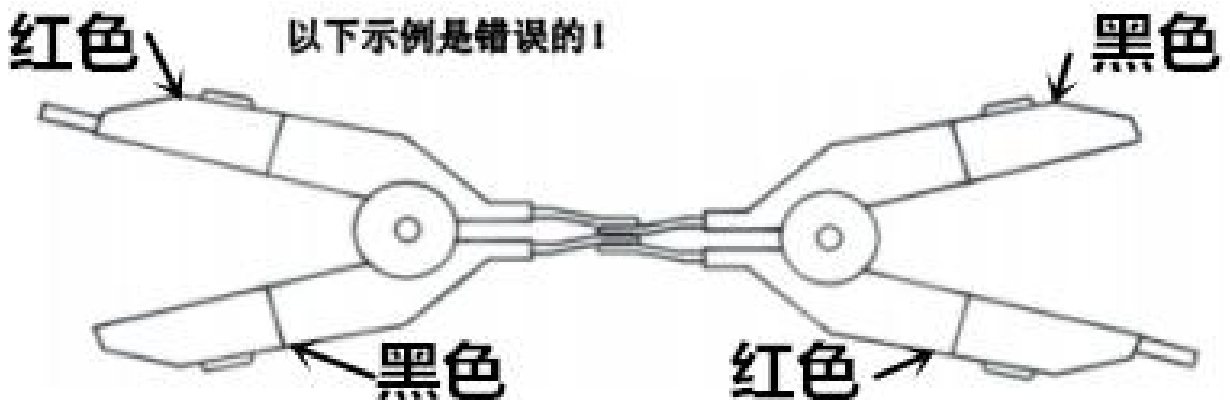


图4-2 错误的测试端短路方法

4.4 测量界面（主界面）

按液晶屏右侧软键中的测量键，测量界面将显示在屏幕上。如图4-3所示：

平均：00		档计数
分选：开		
显示：直读		U盘开关
触发：内部		
量程：自动		文件
速度：快速		
温补：25℃		放大
清零：关	讯响：合格	温度系数：+0.000000
电流模式：大电流	接口：232	标称：0.00000uΩ
电流：1uA	温度：-----℃	19:25

图4-3 测量界面

测量界面各参数说明如下：

1. 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。

2. 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。

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	大电流	小电流&脉冲	分辨率
20mΩ	1A	1A	0.1uΩ
200mΩ	1A	100mA	1uΩ
2Ω	100mA	10mA	10 uΩ
20Ω	10mA	1mA	100 uΩ
200Ω	1mA	100uA	1mΩ
2KΩ	1mA	100uA	10 mΩ
20KΩ	100uA	100uA	100 mΩ
200KΩ	10uA	10uA	1Ω
2MΩ	1uA	1uA	10Ω
20MΩ	1uA	1uA	100Ω
100MΩ	1uA	1uA	1kΩ

表4-1

4. 触发

触发分为内部、手动、外部

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。

5. 速度

JK2516C的测试速度有四种可选：

(1)、快速：15次/秒

(2)、中速：8次/秒

(3)、慢速：5次/秒

(4)、精测：3次/秒

6. 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100Ω，通过计算公式的转化，电阻在10℃下的值为96.22Ω。

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

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

7. 清零

JK2516C 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

8. 讯响

设置JK2516C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。

9. 模式

设置JK2516C的电流模式。具体量程采用的电流大小见“表4-1”。



注意：选择大电流模式和小电流模式时，仪器采用单向测量。(即仪器的测试电流方向固定)选择脉冲模式时，仪器采用双向测量(即电流正反向测量)。在测量小电阻时，脉冲模式测得的阻值更加稳定和精确。



注意：感性负载请勿使用脉冲模式测量。

10. 接口

选择通讯接口，选择USB时，仪器将会用后面板的USB DEVICE接口与上位机通讯。

选择232时，仪器将会用后面板的RS232接口与上位机通讯。

11. 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。

12. 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((电阻值 - 标称值)/标称值) * 100%。

13. 档计数

按下档计数按钮，进入档计数界面。

参见：  详细内容，参见 4.5 “档计数界面”，第 20 页

14. U盘开关

打开或关闭U盘的自动保存功能。

15. 文件

按下文件按钮,进入文件界面

参见：  详细内容，参见 4.6 “文件界面”，第 21 页

16. 放 按

会将电
比值和
选输出
方便用
户

17. U 态 当

档计数显示				计数关
显示: 直读 档数: 12 标称值: 0.00000uΩ				计数开关
档	下限 (Ω)	上限 (Ω)	数量	清除
L	-----	-----	0	全部清除
1	0.00000u	0.00000u	0	下一页
2	0.00000u	0.00000u	0	19:25
3	0.00000u	0.00000u	0	

大
下放大键,
JK2516C
阻值,百分
比较器分
放大显示,
观察。
盘状
提示
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。

4.5 档计数界面

按液晶屏右侧软键中的档计数键，进入档计数界面。如图4-4所示：

图4-4 档计数界面

下面将对档计数界面的各个参数进行说明:

1. 显示

选择直读,用户可以设置的上下限会变为直读上下限,即具体的电阻直读数值。

选择%,用户可以设置的上下限会变为百分比上下限,即电阻值相对于标称值的相对误差。

2. 档数

选择分选档数,设置范围为3-12。分别为1档超上限,1档超下限,N档合格。

3. 标称

设置标称值,与测量界面的标称值相同。放在这里是为了方便用户设置。

1. 计数开关

打开或关闭计数统计功能。如果打开该功能,分选比较器每次输出时,仪器都会根据分选输出结果,对每一次测试结果进行统计,判别该次测试结果是超上限H,超下限L,还是某一合格档(1-10)。统计结果会显示在“数量”菜单栏中。

2. 清除

将光标移动至数量菜单栏那一列,按下清除按钮,可以清除该档的统计数量结果。

3. 全部清除

将所有统计数量结果清除。

4. 下一页

在档计数界面翻页。

4.6 文件界面

按液晶屏右侧软键中的文件按键进入文件页面,如下图4-5所示,分别显示内部FLASH中保存的文件,以及外部U盘中保存的文件。按下读取和保存按键,可以对相应数据进行保存。按下测量按键可以回到测量页面。



图 4-5

文件界面



注意：内部文件，指的是仪器微处理器的FLASH RAM。用户可以将仪器的设置状态存入其中，方便调出。外部文件，指的是外部U盘。用户可将仪器的设置状态存入U盘，方便调出。

下面将对文件界面的各个参数进行说明：

1. 文件
用于选择相应文件。
2. 内部文件：data1～data10
文件地址。将光标移动至对应的地址，可以对该地址进行读取与保存。
3. 内外文件
可以在内部文件（仪器内部FLASH）和外部文件（U盘）之间切换。
4. 读取
读取地址dataN的设置参数。
5. 保存
将当前仪器的设置参数，保存到地址dataN。



约定：dataN中的N，代表文件地址data1-data10的第N项。用户可以通过移动光标选择。

6. 下一页
用于文件界面翻页。
7. 时间显示
显示当前时间。

4.7 文件系统说明（存储/调用功能）

- 1、按液晶屏右侧软键中的U盘按键控制U盘的开、关。
- 2、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。

- 3、通过存储/调用功能，用户既能将测量的结果和仪器配置信息保存到JK2516C 内部FLASH 或U盘中，又能将其从内部的FLASH 或U盘中调用出来。下表4-2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		
配置保存（内部FLASH）	内部FLASH16进制码	是	将仪器的配置状态保存到内部Flash。
配置保存（外部U盘）	2516C STATUS.TXT	是	将仪器的配置状态保存到U 盘。
数据保存（外部U盘）	2516C .XLS	否	将测量结果保存到U盘。

表4-2

注意：在JK2516C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JK2516C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JK2516C 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。

4.8 系统设置界面

按液晶屏右侧软键中的放大按键，进入系统设置界面。如下图4-6所示

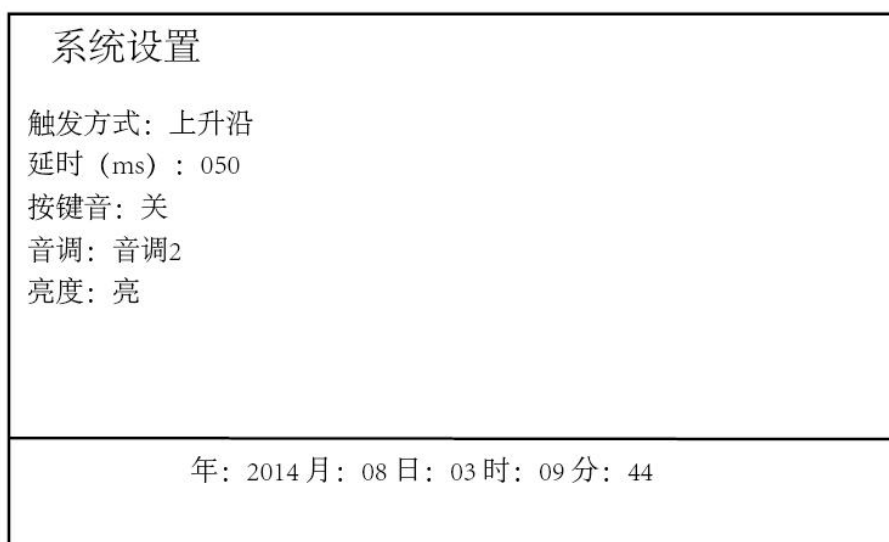


图4-6 系统设置界面

下面将对系统设置界面的各个参数进行说明：

1. 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。

2. 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。

3. 按键音

设置按键音开关。

4. 音调

设置仪器蜂鸣器的音调。

5. 亮度

设置LCD屏的亮度。

6. 时间（年、月、日、时、分）

设置仪器的时间。

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
 - 比较器报警功能
 - JK2516C 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

JK2516C共有12档分选输出，分别为1档超上限，1档超下限，10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所示，JK2516C的分选结果判别是按照一定的优先级进行的。我们假设一次测量得到的数据为R，R先与1档上下限进行比较，如果R小于1档下限，那么分选输出为超下限。

如果R在1档上下限范围内，那么分选结果输出为1。如果R大于1档上限，那么依次判断2-10档，如果R在2-10档任意档的上下限范围内，那么分选结果将输出对应的档位；如果R大于10档上限，那么分选结果输出超上限。值得注意的是，若测得的电阻为负数，那么分选结果始终输出超下限；如果超出测试量程或者开路，那么分选结果始终输出超上限。



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。

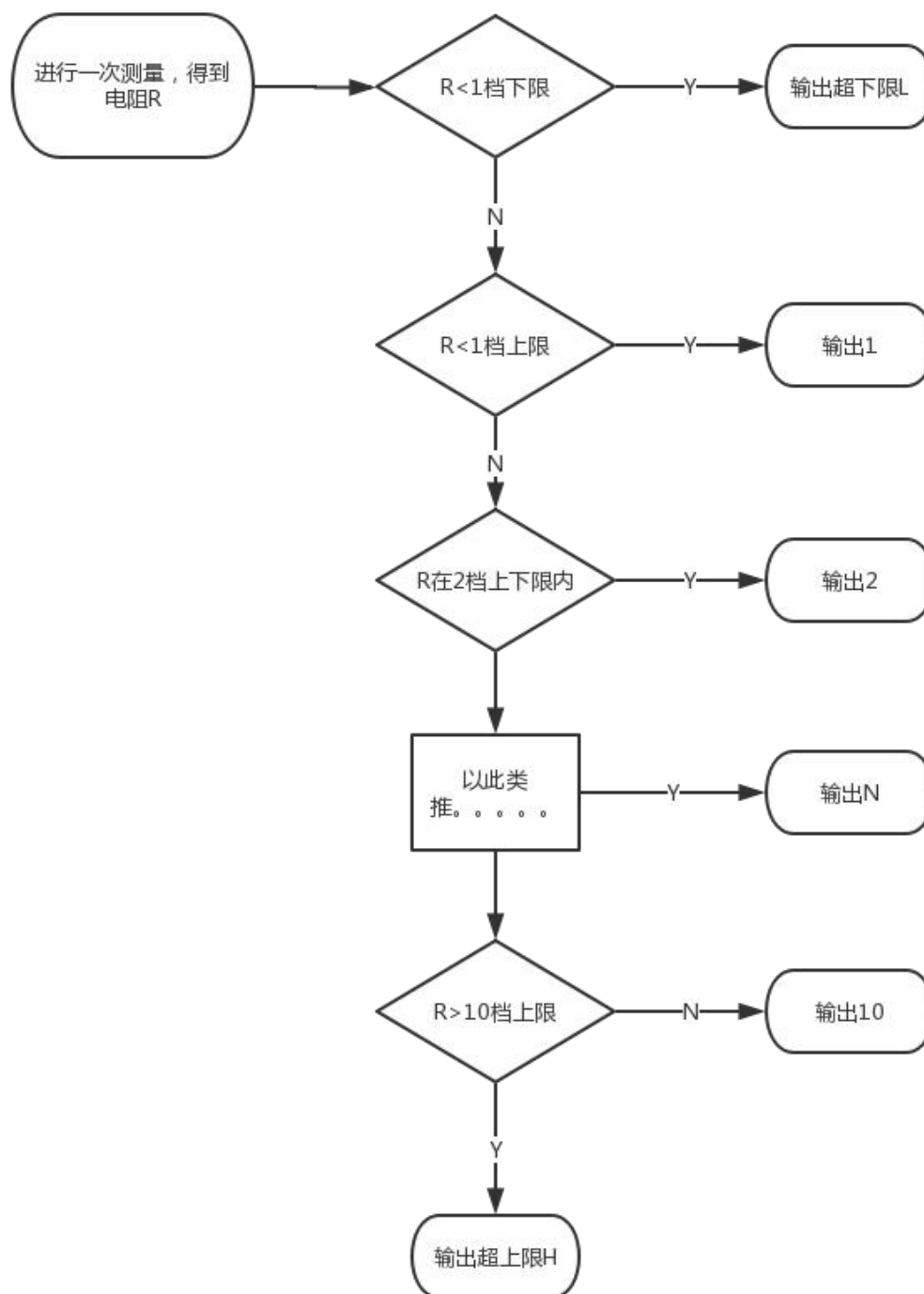


图5-1 分选流程示意图

第6章 远程控制

在本章您将了解以下内容:

- RS232通讯方式
- USB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	2
接收数据	RXD	3
接地	GND	1

通过上位机软件访问JK2516C:

用户可以通过labview,VC++等开发工具编程访问JK2516C。也可购买公司为您定制的数据采集软件进行访问。

6.2 USB接口说明

步骤1: 第一次用 USB 电缆连接JK2516C时,需要安装相应驱动才能正常使用

USB接口。安装方法如“图6-1”所示:



图6-1 USB驱动安装步骤1

步骤2: 选择CH341SER.INF，单击安装，安装成功后会弹出提示窗口，如“图6-2”。



图6-2 USB驱动安装步骤2

步骤3: 驱动安装好后，在计算机的设备管理器上可以找到“USB-SERIAL CH340”，如“图6-3”。

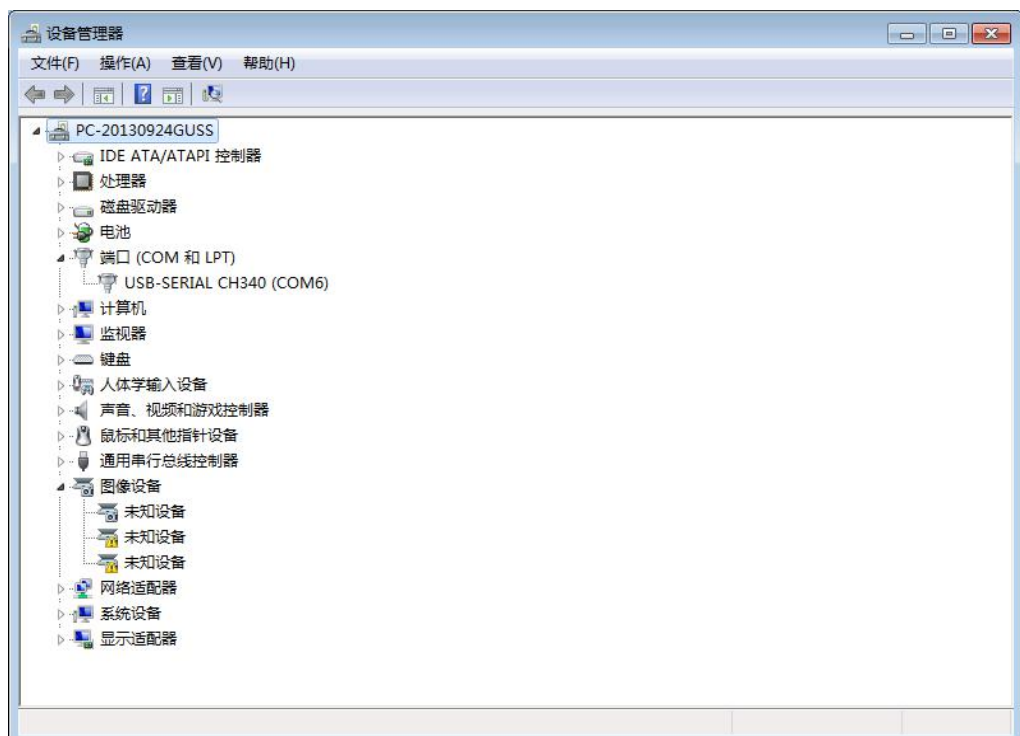


图6-3 USB驱动安装步骤3

6.3 仪器通讯协议

6.3.1 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 $\pm 12V$,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 3c 开头,以 3e 结束,共发送 23 个数据,具体格式为:

数据位	数据	说明
0	0x3c	起始位
1-7	电阻数值(0x30-0x39)小数点(0x2e)空格(0x3b)	如收到 0x30,0x31,0x32,0x2e,0x35,0x36,0x3b,0x3b,代表数字 13.56
8	none	空位
9	电阻单位	0:u 1:m 2: Ω 3K Ω 4:M Ω 5:超量程或开路
10-14	电阻百分比偏差	小数点前 3 位+小数点后 2 位。如收到 0x31,0x62,0x62,0x62,0x62 为-9999%;如 收到 0x30,0x61,0x61,0x61,0x61 为 9999%
15-19	温度数值(0x30-0x39)小数点(0x2e)	格式同电阻数值。
20	温度单位	0:正 1:负
21	当前测试量程	0x31-0x3a
22	0x3e	结束位

6.3.2 上位机（计算机）通讯协议

本仪器传输波特率固定为 9600bit,信号的逻辑电平为 $\pm 12V$,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+数据和小数点+单位+AF 共 13 个数据。

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 13 个数据。

序号	指令功能	指令数据	格式/备注
1	设置电阻上限	EAH	ABH EAH 档数 小数点前 3 位+后 5 位 单位 AFH
2	设置电阻下限	EBH	ABH EBH 档数 小数点前 3 位+后 5 位 单位 AFH
3	设置百分比上限	EDH	ABH EDH 档数 小数点前 3 位+后 5 位 单位 AFH
4	设置百分比下限	EFH	ABH EFH 档数 小数点前 3 位+后 5 位 单位 AFH
5	设置标称值	ECH	ABH ECH 小数点前 3 位+后 5 位 单位 单位 (A0-A3) AFH
6	设置清零	D9H	ABH D9H 开(01H)或关(00H) 补 0 AFH
7	设置分选	DAH	ABH DAH 开(00H)或关(01H) 补 0 AFH
8	设置讯响	DBH	ABH DBH 合格(00H)不合格 (01H) 关 (02H) 补 0 AFH
9	设置显示	DFH	ABH DFH %(01H)R (00H) 补 0 AFH
10	设置速度	DEH	ABH DEH 快 (00H) 中 (01H) 慢 (02H) 精测 (03H) 补 0 AFH
11	设置量程	DDH	ABH DDH 自动(00H) 1-10H 补 0 AFH
12	设置触发	DCH	ABH DCH 内(00H)外 (01H) 手动 (02H) 补 0 AFH
13	温补	9DH	ABH 9DH 25℃ (00H) 20℃ (01H) 关 (02H) 补 0 AFH
14	温度系数	ADH	ABH ADH 符号 (+: 0 -: 1) 小数点后 5 位 补 0 AFH
15	电流模式	8DH	ABH 8DH 大电流(00H)小电流(01H)脉冲(02H) 补 0 AFH
16	U 盘开关	8AH	ABH 8AH 关 (00H) 开 (01H) 补 0 AFH
17	计数开关	8BH	ABH 8BH 关 (00H) 开 (01H) 补 0 AFH

6.4 HANDLER接口说明

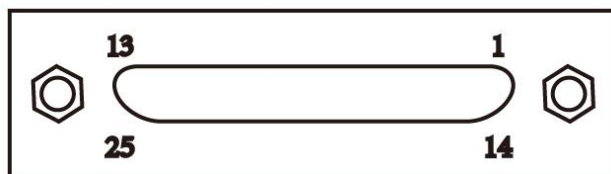
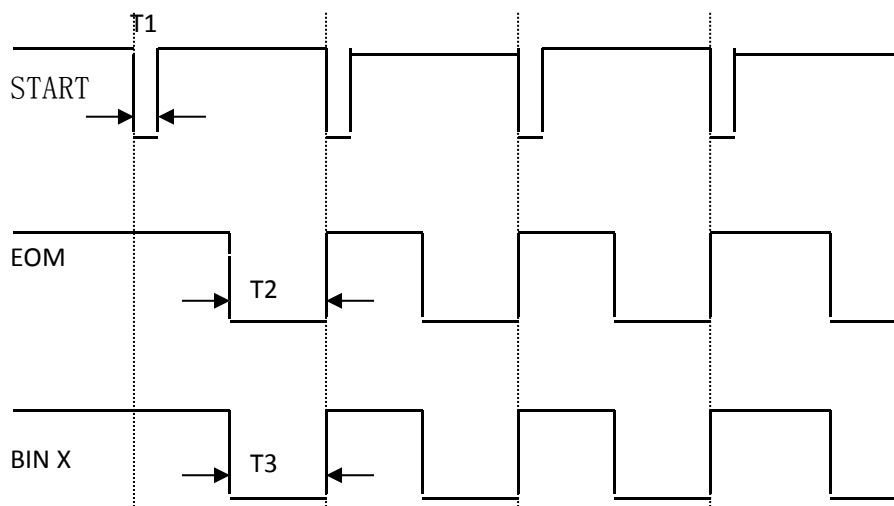


图6-4 HANDLER接线端子

管脚	管脚功能
1	超下限档输出 (电平输出, 低电平有效)
2~15	1-14 档合格信号输出 (电平输出, 低电平有效)
16	超上限档输出 (电平输出, 低电平有效)
17~19	空脚
20	输入输出信号地端 (外部接口电源地)
21	EOM (结束) 信号输出 (电平输出, 低电平有效)
22	START (启动) 信号输入 (低电平有效)
23	输入输出信号地端 (外部接口电源地)
24、25	外部接口电源输入正端 (12-24V)

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。



慢速测试时，分选结果在启动信号后约 150ms 送出 (T2 和 T1 下降沿时间差为 150ms)，中速测试时，分选结果在启动信号后约 90ms 送出 (T2 和 T1 下降沿时间差为 90ms)，快速测试时 分选结果在启动信号后约 50ms 送出(T2 和 T1 的时间差为 50ms)

6.4.2 输入输出端电路原理图：

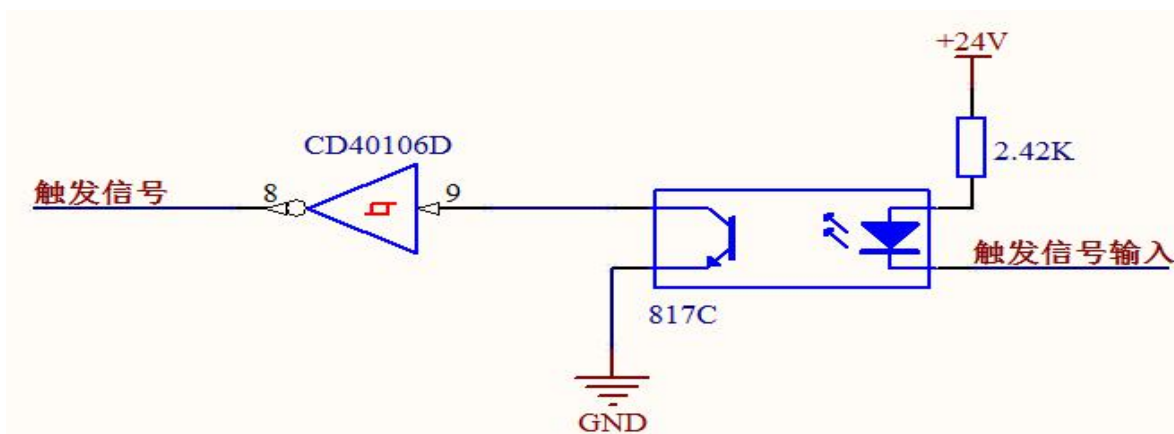


图 6-5 输入端原理图

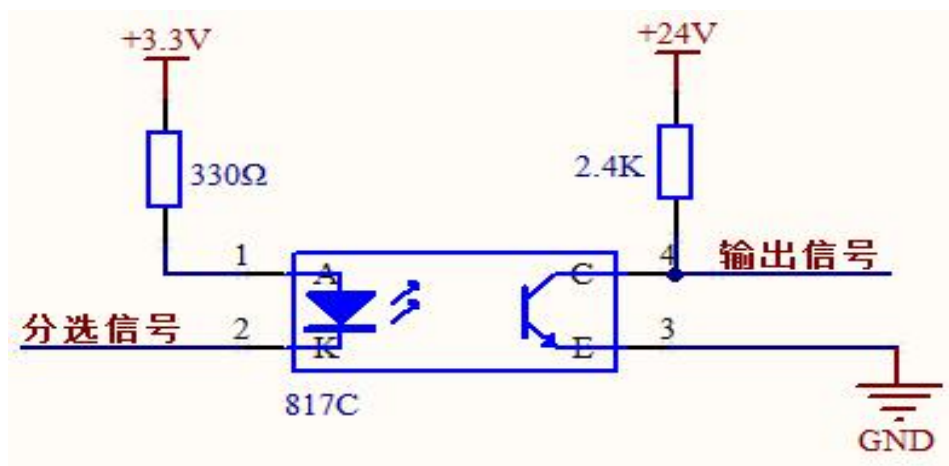


图 6-6 输出端原理图

附录A： 电阻测试基本准确度

量程	量程最大 显示	± (ppm of RD+ppm of FS)				大电 流	小电流 &脉冲	准确度		
		精测	慢 速	中速	快速			大电 流	小电 流	脉 冲
20mΩ	20.0000 ± 0.2000mΩ	2500 +10	250 0+1 0	2500 +10	2500 +40	1A ± 5%	1A ± 5%			
200mΩ	200.000 ± 02.000mΩ	2500 +10	250 0+1 0	2500 +10	2500 +20	1A ± 5%	100m A ±5%			
2Ω	2000.00 ± 020.00mΩ	350+ 10	350 +10	350+ 10	350+ 40	100m A ±5%	10mA ±5%			
20Ω	20.0000 ± 0.2000Ω	250+ 10	250 +10	250+ 10	250+ 40	10mA ±5%	1mA± 5%			
200Ω	200.000 ± 02.000Ω	200+ 10	200 +10	200+ 10	200+ 40	1mA ±5%	100uA ±5%			
2KΩ	2000.00 ± 020.00Ω	200+ 10	200 +10	200+ 10	200+ 40	1mA ±5%	100uA ±5%			
20KΩ	20.0000 ± 0.2000KΩ	200+ 5	200 +5	200+ 5	200+ 5	100u A± 5%	100uA ±5%			
200KΩ	200.000 ± 02.000KΩ	200+ 30	200 +30	200+ 40	200+ 50	10uA ±5%	10uA ±5%			
2MΩ	2000.00 ± 020.00KΩ	500+ 10	500 +30	500+ 40	500+ 50	1uA± 5%	1uA± 5%			
20MΩ	20.000 ± 0.2000MΩ	2000 +60	200 0+9 0	2000 +100	3000 +120	1uA± 5%	1uA± 5%			
100MΩ	110.00 ± 02.000MΩ	5000+ 200	500 0+2 30	5000 +400	30000 + 300	1uA± 5%	1uA± 5%			

