



# 电气安全性能综合分析仪

## ► **HEX** 系列用户手册



青岛海思伟创电子科技有限公司



# HEX233 交直流耐压绝缘测试仪用户手册



---

# 目录

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 第 1 章 简介 .....                                           | 1  |
| 1.1 一般规定.....                                            | 1  |
| 1.2 测试规定.....                                            | 1  |
| 1.3 安全操作规定.....                                          | 2  |
| 1.4 技术用语.....                                            | 2  |
| 1.5 安规介绍.....                                            | 3  |
| 1.6 安规测试.....                                            | 3  |
| 1.6.1 耐压测试(Dielectric Withstand Voltage Test) .....      | 3  |
| 1.6.2 绝缘电阻测试(Insulation Resistance Test) .....           | 5  |
| 第 2 章 安装 .....                                           | 6  |
| 2.1 关于包装.....                                            | 6  |
| 2.2 关于电源.....                                            | 6  |
| 2.3 安装环境.....                                            | 6  |
| 2.4 拆封和检查.....                                           | 7  |
| 2.5 首次上电检查.....                                          | 7  |
| 2.6 其他.....                                              | 7  |
| 第 3 章 产品介绍 .....                                         | 9  |
| 第 4 章 技术规格 .....                                         | 10 |
| 4.1 功能及规格.....                                           | 10 |
| 4.2 面板说明.....                                            | 12 |
| 4.3 背板说明.....                                            | 12 |
| 4.4 典型接线图.....                                           | 13 |
| 第 5 章 设置与测试 .....                                        | 15 |
| 5.1 连接电源.....                                            | 15 |
| 5.2 开机.....                                              | 15 |
| 5.2.1 功能选择.....                                          | 15 |
| 5.3 系统设置.....                                            | 16 |
| 5.3.1 显示亮度.....                                          | 17 |
| 5.3.2 报警音量.....                                          | 17 |
| 5.3.3 起始电压.....                                          | 17 |
| 5.3.4 PLC.....                                           | 17 |
| 5.3.5 通信波特率.....                                         | 18 |
| 5.3.6 网口通信.....                                          | 18 |
| 5.3.7 失败模式.....                                          | 18 |
| 5.4 组别选择.....                                            | 18 |
| 5.5 参数设置.....                                            | 19 |
| 5.5.1 交流耐压(AC Withstand Test)测试设置.....                   | 20 |
| 5.5.2 直流耐压(DC Withstand Test)测试设置.....                   | 21 |
| 5.5.3 绝缘电阻(Insulation Resisitance Test)测试设置.....         | 23 |
| 5.5.4 开路侦测(Open Short Circuit Detection Test) 测试设置 ..... | 24 |
| 5.5.5 删除测试项.....                                         | 26 |
| 5.6 测试开始.....                                            | 26 |

---

|                   |    |
|-------------------|----|
| 5.6.1 测试开始.....   | 26 |
| 5.6.2 信息说明.....   | 29 |
| 5.7 仪器校准.....     | 30 |
| 5.8 关机.....       | 30 |
| 第 6 章 使用接口 .....  | 32 |
| 6.1 PLC 输出接口..... | 32 |
| 6.2 通信接口.....     | 32 |
| 第 7 章 维护指南 .....  | 34 |
| 7.1 维护和保养.....    | 34 |
| 7.1.1 定期维护.....   | 34 |
| 7.1.2 日常维护.....   | 34 |
| 7.1.3 使用者的修改..... | 34 |
| 7.2 简单故障处理.....   | 34 |
| 第 8 章 通信协议 .....  | 36 |
| 8.1 握手协议.....     | 36 |
| 8.2 通信接口定义.....   | 36 |
| 8.3 通信协议.....     | 36 |

# 第 1 章 简介

## 第 1 章 简介

### 1.1 一般规定

使用本仪器以前，请先了解本机所使用和相关的安全标志，以策安全。

本仪器所引用的安全规范为 Safety Class I 的规定(机体具有保护用的接地端子)。

#### 安全守则

不允许无关人员以及未经训练合格人员进入测试站；

操作人员必须持续不断进行培训；

#### 衣着规定

操作人员不可穿着有金属装饰物的服装或配戴金属饰物、手表；

#### 医学规定

本仪器不允许有心脏疾病或类似风险人员操作。

#### 测试安全程序规定

- 禁止对带电电路或设备作耐压测试；
- 如果仪器具有外部安全接地点，应确认接地点已被接受。特别注意，不论被测物为具电极的绝缘材料、具有高压连接点或线的零件或是具有二孔或三孔的电源线的机具或设备，开机前必须确认已将高压回路线(Return/Sense-)接受。
- 只有在测试时才插上高压测线，取用高压线(夹)必须握在绝缘部分—绝对不能直接触摸高压输出端(夹)。必须确认操作人员均能够完全自主掌控本仪器的控制开关及遥控开关，遥控开关必须放置定位，不能任意放置。
- 海思全系列安规测试仪的高压回线(Return/Sense-)并不直接接地。这种设计可量测到极微量的漏电流，但是在做测试时，被测物必须与地线、大地完全绝缘。
- 如果**被测物地线直接接地**，可能会造成无法量测到电流或所量测到的电流不准确。若有任何不清楚的地方，请与海思科技的客服部联系。
- 在耐压测试进行中，绝对不能碰触测试对象或任何与被测物有连接的对象。
-  或  高压警告标识，该标识用于表明端子间有高压输出。
-  提示注意标识，该标识用于表明仪器操作中应特别注意的地方。
-  接地标识，该标识用于表明仪器的安全接地端子。

### 1.2 测试规定

#### ■ 位置选择

工作站的位置选定必须安排在一般人员非必经的开阔场所，使非工作人员远离工作站。必须将工作站与其它设施隔开，并且要特别标识“高压测试工作站”。在测试时必须标明“危险！测试执行中，非工作人员请勿靠近！”。

#### ■ 输入电源

本系列测试仪采用单相 220V±10%，50Hz±5%的工作电源，在开机前请确保输入电源电压的正确，否则会造成机器损坏和人员伤害。

更换保险丝前，请选择正确的规格。

必须将本测试仪的安全接地端子与大地**可靠连接**，以确保安全。工作站的电源必须有单独的开关，应安装于工作站的入口显眼处并给予特别标识，让所有的人都能辨别那是工作站

# 第 1 章 简介

的电源开关；一旦有紧急事故发生时，可以立即关闭电源，再进入处理事故。

## ■ 工作场所

必须使用绝缘材质的工作桌或工作台，操作人员和被测体之间不得使用任何金属。在设计工作场所时，不允许出现需要操作人员跨越待测物去操作测试仪器的现象。工作场所必须保持整齐、干净。不使用的仪器和测试线请放到固定位置，一定要让所有人员都能立即分辨出在测件、待测件和已测件。测试站及其周边不能含有可燃气体及腐蚀性气体，不能在易燃物质旁使用测试仪。

## ■ 操作人员规定

本系列测试仪的操作具有危险性，误操作时会造成人员的伤害，这种伤害甚至是有生命危险的，因此使用人员必须先经过培训，并严格遵守用户手册。

## 1.3 安全操作规定



本系列测试仪最高输出 5kVAC 高压，测试时必须注意以下事项和规定，否则将危及生命安全！

### ■ 禁止操作

禁止重复开关机，每次开关机应间隔 30s 以上。

禁止擅自打开机壳，测试仪必须由经过培训合格的工程师或技术员维护。

### ■ 测试中注意事项

操作人员必须佩戴绝缘手套。

如果暂时离开操作区域或并不马上进行测试，必须关断电源。

测试过程中，绝对禁止碰触仪器测试端和被测体，以免触电。

操作人员必须确定能够完全自主掌握测试仪的控制开关和遥控开关。遥控开关不用时，请取下。非合格的操作人员和不相关的人员应远离高压测试区。

必须将本测试仪的安全接地端子与大地**可靠连接**。只有在测试时才连接高压测试线，不用的时候请及时取下，取用测试线（钳）必须握在绝缘部分，绝对禁止直接触摸高压输出端（钳）。

万一发生异常，请立即按 **STOP** 键，停止测试，并关闭电源。

### ■ 必须谨记下列安全要点

非合格的操作人员和不相关的人员应远离高压测试区。

随时保持高压测试区在安全和有秩序的状态。

在高压测试进行中绝对不碰触测试对象或任何与被测物有连接的对象。

万一发生任何问题，请立即关闭高压输出。

在直流耐压测试后，必须先妥善放电，才能进行拆除测试线的工作。

## 1.4 技术用语

**交流电压(AC):** 有规则性和正负方向的电压，目前世界上大都使用每秒 60Hz 或 50Hz 的电压。

**耐压崩溃(Breakdown):** 绝缘体在某些情况之下会发生电弧或电晕的现象，如果电压逐渐被提升，绝缘体会在某一个电压值突然崩溃，这时的电流和电压值不会成为等比例增加。

**导电(Conductive):** 在每立方公分的体积内，其电阻值不超过 1000  $\Omega$ ，或每平方公分的表面积内，其电阻值不超过 100000  $\Omega$ 。

**导体(Conductor):** 一种固体或液体物质，可以让电流流过，在每立方公分的体积内，



# 第 1 章 简介

其电阻值不超过 1000  $\Omega$ 。

**电流(Current):** 电子在导体上的流动, 其量测单位为安培(ampere)、毫安(milliampere)、或微安培(microampere)等, 其代表符号为 I。

**介电体(Dielectric):** 在两个导体之间的绝缘物质, 可以让两个导体产生充电现象或出现电位差。

**直流电(DC):** 电流只流向单一方向, 具有极性的特点, 一端的电位永远较另外一端为高。

**耐压测试器(Hipot Tester):** 通常应用在介电体耐压的测试仪器。

**绝缘体(Insulation):** 具有 1000G  $\Omega$ /cm 的气体、液体或固体, 其目的在于避免电流在两导体之间流通。

**绝缘电阻测试器(Insulation Resistance Tester):** 一种具有电阻量测到 200M  $\Omega$  以上能力的仪器, 一般都必须在电阻表内使用一个高压电源供应器, 量测能力才能超过 200 M  $\Omega$  以上。

**泄漏电流(Leakage):** AC 或 DC 电流流经绝缘体或其表面, 在 AC 方面也同时会流经电容体, 电流值和电压成正比例。绝缘或电容体的阻抗值为恒定, 除非发生耐压崩溃的现象。

**电阻(Resistance):** 一种可以阻止电流流通的物质, 在电流通过这种物质后, 会用产生热量作为表现的方式, 单位为 Ohm( $\Omega$ ), 代表符号为 R。

**跳脱点(Trip Point):** 在介电耐压测试时可以被判定为不可接受条件的最低电流值。

**电压(Voltage):** 电子流在两导体之间的压力, 通常为驱动电流在导体上流通的压力, 代表符号为 V。

## 1.5 安规介绍

**安规测试的重要性, 使用者的安全。** 在消费意识高涨的现今世界, 每一个电气和电子产品的制造商, 必须尽最大的能力, 将产品的安全做好。每一种产品的设计必须尽其可能, 不让使用者有被触电的机会。纵然是使用者发生错误使用也应无触电机会。为了达到一般公认的安全要求, " 耐压测试器 " 就必须被使用。安规执行单位、例如 UL、CSA、IEC、BSI、VDE、TUV 和 JSI 等都要求各制造商在设计和生产电子或电气产品时要使用 " 耐压测试器 " 作为安全测试。这些安规执行单位有时也会要求某些产品必须做绝缘电阻测试、接地电阻测试, 甚至要求做泄漏电流测试。

## 1.6 安规测试

### 1.6.1 耐压测试(Dielectric Withstand Voltage Test)

耐压测试的基础理论是将一个产品暴露在非常恶劣的环境之下, 如果产品能够在这种恶劣的环境之下还能维持正常状况, 就可以确定在正常的环境之下工作, 也一定可以维持很正常的状况。最常使用耐压测试的情况为:

- 设计时的功能测试: 确定所设计的产品能达到其功能要求的条件。
- 生产时的规格测试: 确认所生产的产品能达到其规格要求的标准。
- 品保时的确认测试: 确认产品的质量能符合安规的标准。
- 维修后的安全测试: 认维修后的产品能维持符合安规的标准。

不同的产品有不同的技术规格, 基本上在耐压测试时是将一个高于正常工作的电压加在产品上测试, 这个电压必须持续一段规定的时间。如果一个零组件在规定的时间内, 其漏电流亦保持在规定的范围内, 就可以确定这个零组件在正常的条件下运转, 应该是非常安全。而优良的设计和选择良好的绝缘材料可以保护使用者, 让他免于受到意外触电。

本仪器所做的耐压测试, 一般称之为 " 高电压介电测试 ", 简称为 " 耐压测试 "。基本的规定是以两倍于被测物的工作电压, 再加一千伏特, 作为测试的电压标准。有些产品的测

# 第 1 章 简介

试电压可能高于两倍工作电压加一千伏特。

例如有些产品的工作电压范围是从 100V 到 240V，这类产品的测试电压可能在 1000V 到 4000V 之间或更高。一般而言，具有 " 双绝缘 " 设计的产品，其使用的测试电压可能高于两倍工作电压+ 1000 V 的标准。

耐压测试在产品的设计和样品制作时比正式生产时的测试更为精密，因为产品在设计测试阶段便已决定产品的安全性。虽然在产品设计时只是用少数的样品来作判断，然而生产时的在线测试更应严格要求所有的产品都必须能通过安规标准，可以确认没有不良品会流出生产线。

耐压测试器的输出电压必须保持在规定电压的 100%到 120%的范围内。AC 耐压测试器的输出频率必须维持在 40 到 70Hz 之间，同时其波峰值不得低于均方根(RMS)电压值的 1.3 倍，并且其波峰值不得高于均方根(RMS)电压值的 1.5 倍。

高压测试能检测出下列状况

- 绝缘材料的绝缘强度太弱
- 绝缘体上有针孔
- 零组件之间的距离不够
- 绝缘体被挤压而破裂

## 1.6.1.1 交流耐压(ACW)测试的优缺点

请先与受测试产品所指定的安规单位确认该产品应该使用何种电压，有些产品可以同时接受直流和交流两种测试选择，但是仍然有多种产品只允许接受直流或交流中的一种测试。如果安规规范允许同时接受直流或交流测试，制造厂就可以自己决定何种测试对于产品较为适当。为了达成此目地，使用者必须了解直流和交流测试的优缺点。

**交流耐压(ACW)测试的特点** 大部分做耐压测试的被测物都会含有一些杂散电容量。用交流测试时可能无法充饱这些杂散电容，会有一个持续电流流过这些杂散电容。

**交流耐压(ACW)测试的优点**

1. 一般而言，交流测试比直流测试更容易被安规单位接受。主因是大部份的产品都使用交流电，而交流测试可以同时对产品作正负极性的测试，与产品使用的环境完全一致，合乎实际使用状况。

2. 由于交流测试时无法充饱那些杂散电容，但不会有瞬间冲击电流发生，因此不需让测试电压缓慢上升，可以一开始测试就全电压加上，除非这种产品对冲击电压很敏感。

3. 由于交流测试无法充满那些杂散电容，在测试后不必对测试物作放电的动作，这是另外一个优点。

**交流耐压(ACW)测试的缺点**

1. 主要的缺点为，如果被测物的杂散电容量很大或被测物为电容性负载时，这样所产生的电流，会远大于实际的漏电电流，因而无法得知实际的漏电电流。

2. 另外一个缺点是由于必须供应被测物的杂散电容所需的电流，机器所需输出的电流会比采用直流测试时的电流大很多。这样会增加操作人员的危险性。

## 1.6.1.2 直流耐压(DCW)测试的优缺点

**直流耐压(DCW)测试的特点** 在直流耐压测试时，被测物上的杂散电容会被充满，直流耐压测试时所造成的容性电流，在杂散电容被充满后，会下降到趋近于零。

**直流耐压(DCW)测试的优点** 一旦被测物上的杂散电容被充满，只会剩下被测物实际的漏电电流。直流耐压测试可以很清楚的显示出被测物实际的漏电电流。

另外一个优点是仅需在短时间内，供应被测物的充电电流，其它时间所需供应的电流非常小，所以机器的容量远低于交流耐压测试时所需的容量。



# 第 1 章 简介

---

## 直流耐压(DCW)测试的缺点

1. 除非被测物上没有任何电容量存在, 否则测试电压必须由 " 零 " 开始, 缓慢上升, 以避免充电电流过大。电容量越大所需的缓升时间越长, 一次所能增加的电压也越低。充电电流过大时, 一定会引起测试器的误判, 使测试的结果不正确。
2. 由于直流耐压测试会对被测物充电, 所以在测试后, 一定要先对被测物放电, 才能做下一步工作。
3. 与交流测试不一样, 直流耐压测试只能单一极性测试, 如果产品要使用于交流电压下, 这个缺点必须被考虑。这也是大多数安规单位都建议使用交流耐压测试的原因。
4. 在交流耐压测试时, 电压的波峰值是电表显示值的 1.4 倍, 这一点是一般电表所不能显示的, 也是直流耐压测试所无法达到的。所以多数安规单位都要求, 如果使用直流耐压测试, 必须提高测试电压到相等的数值。

## 1.6.2 绝缘电阻测试(Insulation Resistance Test)

新设计的一些安规分析仪大都将绝缘电阻测试的功能含盖在内, 基本上绝缘电阻测试功能必须提供一个 500 到 1000VDC 的电压, 同时电阻的量测范围也必须可以由几百  $K\Omega$  量测到几个  $G\Omega$ 。这些功能可以让产品的制造厂符合安全要求的规定。TUV 和 VDE 等安规执行单位在某些特定的产品会要求先做绝缘电阻的测试, 然后才能执行耐压测试, 这项规定目前大都被引用在产品所执行的安规试验上。绝缘电阻测试的基本理论与耐压测试非常类似, 耐压测试的判定是以漏电流值为基准, 而绝缘电阻测试则以电阻值的形态作为判定依据, 通常必须为多少  $M\Omega$  以上。绝缘电阻值越高表示产品的绝缘越好。绝缘电阻测试的接线方式与耐压测试完全相同, 量测到的绝缘电阻值为两个测之间以及其外围连接在一起的各项关连网络所形成的等效电阻值。

## 第 2 章 安装

## 第 2 章 安装

本章主要介绍 HEX 系列产品的拆封、检查、使用前的准备、储存等的规则。

### 2.1 关于包装

海思科技的产品是包装在一个使用泡沫保护的包装箱内，如果收到时的包装箱有破损，请检查仪器的外观是否有变形、刮伤、或面板损坏等。

如果有损坏，请立即通知海思科技或其经销商，并请保留包装箱和泡沫，以便了解问题发生的原因。我们的服务中心会帮您修护或更换新机，在未通知海思科技或其经销商前，请勿立即退回产品。

请保留所有的原始包装材料，如果仪器必须回厂维修，请用原来的包装材料包装。并请先与海思科技的维修中心联系。送修时，请务必将电源线和测试线等全部的附件一起送回，并注明故障现象和原因。另外，请在包装上注明“易碎品”请小心搬运。

如果无法找到原始包装材料来包装，请按照下列说明包装：

1. 先用泡沫或者其他缓冲材料将仪器包妥。
2. 再将仪器置于可以承受 150KG (350lb.) 的多层纸箱包装。
3. 仪器的周围必须使用可防震的材料填充，厚度大约为 70 到 100mm (3 到 4inch)，仪器的面板必须先用厚纸板保护。
4. 妥善密封箱体。
5. 注明“易碎品”请小心搬运。

### 2.2 关于电源

本仪器使用 220V AC 10% 50 Hz 单相的电源。必须使用正确规格的保险丝，保险丝使用规格已标示在仪器的背板上。**更换保险丝前，必须先关闭输入电源，以避免危险。**

在接上输入电源之前，必须先确认电源的地线已经接妥，同时也将地线接到机体上的接地端子上。仪器上的电源插头只能插在带有地线的电源插座上。如果使用延长线，必须注意延长线是否带有接地线。本仪器是使用三芯电缆线，当电缆线插到具有地线的插座时，即已完成机体接地。

### 2.3 安装环境

在选择测试仪的安装环境时，应考虑以下各项：

1. 远离易燃、易爆和腐蚀性介质，如酒精、稀释剂和硫酸等。
2. 远离热源、避免日晒。

工作环境温度：0°C~+40°C

储存环境温度：-10°C~+50°C

必须避免温度的急剧变化，温度急剧变化会使水气凝结于仪器内部。

3. 远离锅炉、加湿器、水源等。

工作相对湿度：20~75%RH

储存相对湿度：0~90%RH



当凝结水珠现象出现时，禁止使用测试仪。

## 第 2 章 安装

4. 远离强电磁干扰源。
5. 远离明显的振动及冲击。
6. 工作环境宜无粉尘，通风良好，测试仪采用自然风冷，若通风条件不好，易引起仪器损坏。测试仪工作时后面板与墙壁保持至少 30cm 的距离。
7. 远离精密仪器——当本仪器高压输出时，被测物测试点处会产生电晕放电，发射射频电磁波，干扰精密仪器工作。

### 2.4 拆封和检查

首先检查产品铭牌，确定机型与订单相符；然后对照“装箱单”核对包装箱中物品是否齐全，若包装箱中物品与“装箱单”所列内容不符，请与海思科技仪器客服中心或经销商联系。

如果收到仪器时包装箱有破损，请检查仪器的外观有无变形、刮伤，或面板损坏等。如果有损坏，请立即通知海思科技仪器客服中心或其经销商。我们的客服中心会为您修复或更换新机。在未通知海思科技或其经销商前，请不要立即退回产品。

为了防止意外触电的发生，请不要自行打开仪器上盖。如果仪器有异常情况发生，请寻求海思科技公司或其指定经销商的技术支持。

### 2.5 首次上电检查

在确认本仪器完好无损并安装到工作位置后，请按如下步骤进行检查：

1. 只接通本仪器的电源线，不接其他任何测试线，打开测试仪电源开关；
2. 首次开启仪器，若无显示，请检查并确认电源线连接良好；启动测试过程中，若有不启动、无按键响应或无继电器动作声响等现象，请寻求海思科技公司或指定经销商的技术支持。

### 2.6 其他

#### 测试站安排工作位置

工作站的位置安排必须在一般人员非必经之处所。如果工作站位置选定无法做到将工作站与其它部门隔开时，应特别标明“**高压测试站**”，非专职人员不得进入。如果高压测试站与其它工作站非常接近时，必须特别注意安全问题。在高压测试时，必须特别标明“**危险！高压测试进行中非工作人员请勿靠近**”。

#### 输入电源

本仪器必须有良好的接地，以及将设备地线与电源接妥，并确认电源极性及低电阻的地线回路。测试站电源必须有单独的开关，一旦有紧急事故发生时，应立即关闭电源，再进入处理事故。

#### 工作场所

尽可能使用非导电材质的工作台或工作桌。操作人员和被测物间不得使用任何金属，如果不能避免时，一定要确定安全接地无虞并且确认与高电压端确实绝缘。操作人员作业时不得有跨越被测物操作或调整安规测试仪的状况。如果被测物体积允许，尽可能将被测物放置的非导电材质的箱子内测试，例如亚克力箱等。

测试场所必须随时保持整齐、干净，不得杂乱无章。不使用的仪器和测试线请远离工作站，工作站现场对象必须能让现场人员都能立即分辨出何者为正在测试的对象、被测对

## 第 2 章 安装

---

象、和已测试的对象。

绝对禁止在空气中含有可燃气体的地方或易燃物质的旁边使用本仪器。

### 操作人员规定人员资格

本仪器所输出的电压和电流足以造成人员伤害或致命的触电，必须由熟练的人员来使用和操作。操作人员必须了解电压、电流和电阻等基本电学概念。操作人员应该确知本仪器是一部可调式的高压电源供应器，将电流回线(Return/Sense-)接对待测物地线端，电流会从高压输出端流经待测物内所有的接地回路。

# 第3章 产品介绍

HEX233 交直流耐压绝缘分析仪，涵盖交流耐压、直流耐压、绝缘电阻、电弧侦测、开路侦测等功能于一体，精准高效，可靠稳定，接口丰富。

产品特点：

- 整机采用高频电力电子变换拓扑结构，输出稳定，极致轻巧；
- 绝缘电阻测量范围  $50\text{G}\Omega$
- 内置符合 IEC60601/GB9706.1 标准要求速升+缓升测试功能；
- 内置 100 测试组，每组支持 50 步；
- 开短路侦测功能：支持 OSC 交流输出侦测模式；
- 电弧侦测功能：内置基于波形识别的电弧侦测功能，国际唯一，抗干扰，准确度高
- 用户权限设置：内置密码功能区分不同等级用户
- 外配接口：标配 RS232、PLC/HANDLER 等接口。
- 防触电保护功能：内置漏电保护功能，响应速度  $\mu\text{s}$  级别；
- 快速测试：测试步间延时  $<50\text{ms}$



图 3-1-1 产品外观

## 第 4 章 技术规格

## 4.1 功能及规格

HEX233 规格如下表所示:

| 交流耐压测试             |                                                                                                                            |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 型号                 | HEX233                                                                                                                     |
| 额定输出容量             | 150VA                                                                                                                      |
| 交流电压输出上限 $U_{max}$ | 5000V                                                                                                                      |
| 交流电压输出下限 $U_{min}$ | 50V                                                                                                                        |
| 交流电压输出/测量          | 范围: ( $U_{min} \sim U_{max}$ ) V, 分辨力: 1V<br>误差: $\pm (1\% \times \text{设定值} + 5V)$                                        |
| 输出频率               | 50Hz / 60Hz, 精度: $\pm 0.1Hz$                                                                                               |
| 输出调整度              | $\pm (1\% \times \text{设定值} + 5V)$ , 空载到满载                                                                                 |
| 波形失真度              | 正弦波, $< 2\%$ (阻性负载)                                                                                                        |
| 交流电流测量上限 $I_{max}$ | 30mA                                                                                                                       |
| 交流电流测量准确度          | 范围: 0.010~3.500, 3.00~30.00mA, 分辨力: 0.001/0.01mA, 误差: $\pm (1\% \times \text{读数} + 5 \text{ 个字})$                          |
| 缓升与缓降时间            | 范围: 0, ( $0.1 \sim 999.9$ ) s, 分辨力: 0.1s                                                                                   |
| 持续时间               | 范围: 0, ( $0.5 \sim 999.9$ ) s, 分辨力: 0.1s, 误差: $\pm (1\% \times \text{设定值} + 1 \text{ 个字})$                                 |
| 电弧侦测               | 1~9 (9 最灵敏), 0 表示关电弧功能                                                                                                     |
| 电流补偿               | 0.000~ $I_{max}$ , 总电流+补偿电流 $< I_{max}$ , 自动                                                                               |
| 直流耐压测试             |                                                                                                                            |
| 型号                 | HEX233                                                                                                                     |
| 直流电流测量上限 $I_{max}$ | 10.0mA                                                                                                                     |
| 直流电压输出             | 范围: ( $50 \sim 6000$ ) VDC, 分辨率: 1V, 误差: $\pm (1\% \times \text{设定值} + 5V)$                                                |
| 直流电压测量             | 范围: ( $0.05 \sim 6.000$ ) kV DC, 分辨率: 1V, 误差: $\pm 1\% \times \text{读数} + 5 \text{ 个字}$                                    |
| 输出纹波               | $< 5\%$ (6kV/1mA 阻性负载)                                                                                                     |
| 输出调整度              | $\pm (1\% \times \text{设定值} + 5V)$ , 空载到满载                                                                                 |
| 直流电流测量             | 范围: 0.0~350.0/300~3500 $\mu A$ /3.00~10.00 mA, 分辨力: 0.1/1 $\mu A$ /0.01mA, 误差: $\pm (1\% \times \text{读数} + 5 \text{ 个字})$ |
| 缓升时间               | 范围: 0, ( $0.1 \sim 999.9$ ) s, 0 为关,                                                                                       |
| 持续时间               | 范围: 0, ( $0.5 \sim 999.9$ ) s, 0 为无限长, 分辨力: 0.1s, 误差: $\pm 1\% \times \text{设定值} + 1 \text{ 个字}$                           |
| 电流补偿               | ( $0 \sim 2000.0$ ) $\mu A$ , 自动                                                                                           |
| 自动放电               | 有                                                                                                                          |
| 绝缘电阻测试             |                                                                                                                            |
| 型号                 | HEX233                                                                                                                     |
| 绝缘电阻电压上限 $U_{max}$ | 6000V                                                                                                                      |
| 绝缘电阻电压下限 $U_{min}$ | 50V                                                                                                                        |
| 直流电压输出/测量          | 范围: ( $U_{min} \sim U_{max}$ ) DC, 分辨率: 1V, 误差: $\pm (1\% \times \text{设定值} + 5V)$                                         |



## 第 4 章 技术规格

|                       |                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 绝缘电阻测试                | 50G Ω                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| 上限 Rmax<br>(500V 及以上) |                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| 电阻上下限设置               | 范围：0.1MΩ~Rmax， 上限包含无上限设定                                                                                                                                                                                                   |                    |
| 绝缘电阻测量                | 范围：0.100MΩ~Rmax， 分辨力：0.001MΩ /0.01MΩ /0.1MΩ /0.001GΩ /0.01GΩ<br>误差：100V~499V： 0.100MΩ~2.000GΩ， ±（5%×读数值+2 字）<br>500V~Umax：0.100MΩ~999.9MΩ， ±（2%×读数值+2 字）<br>1.000GΩ~9.999GΩ： ±（5%×读数值+2 字）<br>10.00GΩ~Rmax： ±（15%×读数值+2 字） |                    |
| 缓升时间                  | 范围：0， （0.1 ~999.9） s， 0 为关，                                                                                                                                                                                                |                    |
| 电阻补偿                  | 0.1-50000MΩ， 自动 最大电流 2000.0μA                                                                                                                                                                                              |                    |
| 延判时间                  | 范围：0， （0.5~999.9） s， 0 为无限长， 分辨力：0.1s， 误差：± 1% ×设定值+1 个字                                                                                                                                                                   |                    |
| 系统一般规格                |                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| 安装位置                  | 室内， 海拔不高于 2000 米                                                                                                                                                                                                           |                    |
| 使用环境                  | 温度                                                                                                                                                                                                                         | 0 ~ 40℃            |
|                       | 湿度                                                                                                                                                                                                                         | 40℃， （20 ~ 90） %RH |
| 存储环境                  | 温度                                                                                                                                                                                                                         | - 10 ~ 50℃         |
|                       | 湿度                                                                                                                                                                                                                         | 50℃， 90%RH， 24h    |
| 输入电源                  | AC， 220V±10%， 50Hz±5%， 10A                                                                                                                                                                                                 |                    |
| 功耗                    | 空载                                                                                                                                                                                                                         | 小于 20W             |
|                       | 满载                                                                                                                                                                                                                         | 小于 80W             |
| 外型尺寸 (mm)             | 215(W)x 132(H)x 370(D)                                                                                                                                                                                                     |                    |
| 重量                    | 约 7.9kg                                                                                                                                                                                                                    |                    |

### 4.2 面板说明



图 4-2-1 前面板

- 1、**启动键**：绿色的瞬时接触开关，作为测试的启动开关，用于启动当前组别测试。
- 2、**停止键**：红色的瞬时接触开关，在设定模式时其功能和 EXIT 键相同，可以作为离开设定模式的开关。在测试进行时，作为关闭警报声进入下一个待测状态的开关。在测试进行之中，也可以作为中断测试的开关。
- 3、**触控面板**：5 吋彩色触控屏幕，作为显示设置数据或测试结果的显示器。
- 4、**RETURN 端子**：耐压测试的回路端。
- 5、**H. V.端子**：高压输出端子。

### 4.3 背板说明

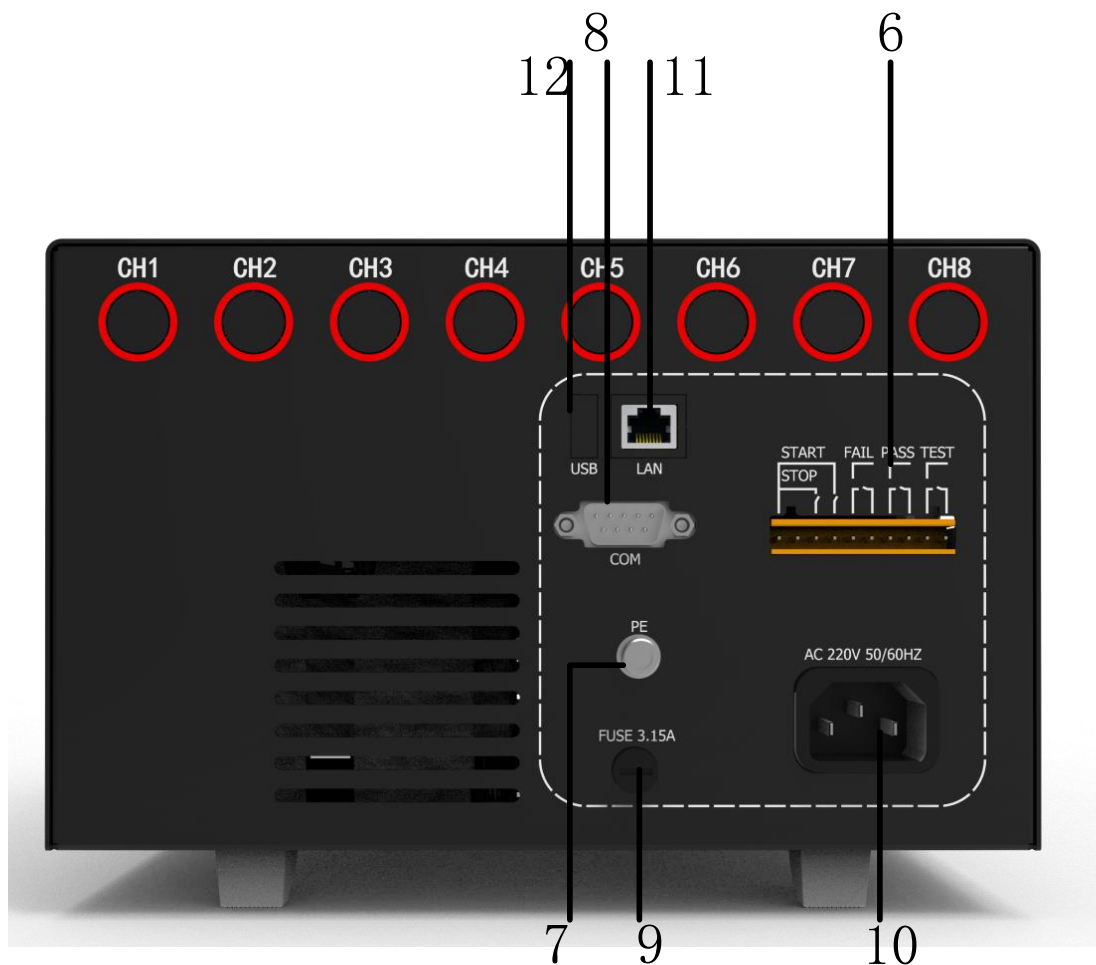


图 4-2-2 后面板

**6、SIGNAL INPUT 端子:** 遥控讯号输入端子排, 插拔式接线端子, 可以输入 START 和 STOP 的控制讯号, 以及启动锁的锁定功能。

**SIGNAL OUTPUT 端子:** 遥控讯号输出端子排, 插拔式接线端子, 使用继电器(RELAY)接点输出 PASS、FAIL 和 TESTING 等功能的讯号, 以供遥控装置使用。

**7、接地端子:** 机壳接地端子。在本仪器操作运转前, 请务必将本接地安装妥当。

**8、通信接口:** 可选配 RS232/RS485 接口, 与上位机进行通信。

**9、电源保险丝座:** 如需更换保险丝时, 请更换正确规格的保险丝。

**10、输入电源座:** 标准电源插座。

**11、LAN 接口:** 网络接口

**12、USB:** 选配 USB 端子

### 4.4.典型接线图

如下图所示:

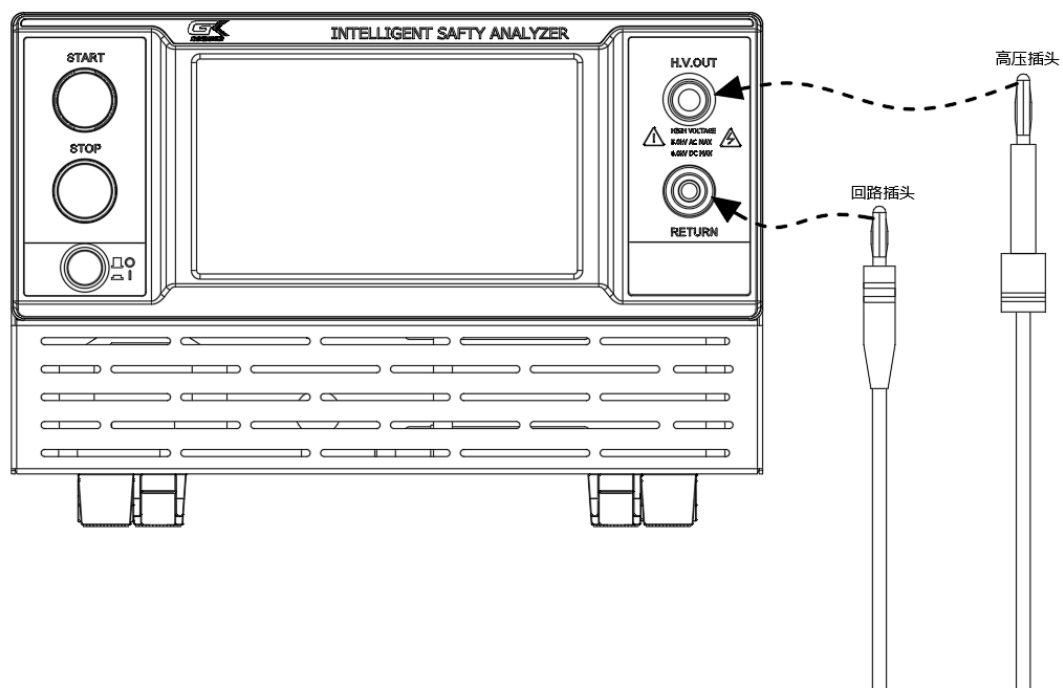


图 4-4-1 接线图

将高压测试线连接至 H.V.高压端子；  
将回路测试线连接至 RETURN 端子；  
此时即可通过高压测试线/棒，进行耐电压测试。

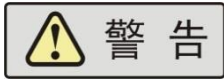


请务必将接测试棒、测试线、被测物放在绝缘垫上。

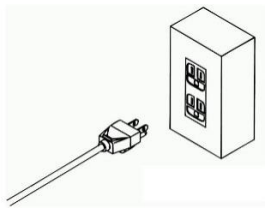
## 第 5 章 设置与测试

### 5.1 连接电源

确认供电电源是单相 220V±10%，50Hz±5%。将电源线一端连接到测试仪后面板上的输入电源插座上，另外一端插在供电电源插座上。



为确保安全及测量的准确，测试仪必须良好接地！



(a) 通过三芯电源线接地 (b) 通过后面板接地端子接地

图 5-1-1 测试仪接地

接地有两种方式，如图 5-1-1 所示。

- 1) 测试仪使用三芯电源线，当电源线连接到具有地线的供电插座时，即已完成测试仪的机壳接地；
- 2) 将测试仪的接地端子连接到供电电源的地线。

### 5.2 开机

在确保在以上步骤正确连接后，打开后面板电源开关，测试仪随即启动。

#### 5.2.1 功能选择

进入功能选择界面则表示开机过程结束，功能选择界面如图 5-2-1 所示。



图 5-2-1 功能选择界面

在测试仪功能选择菜单界面下，可触控操作选择对应的功能模块，如下所示：

| 序号 | 菜单   | 功能、描述                 |
|----|------|-----------------------|
| 1  | 开始测试 | 进入测试模块待测状态，进行产品的测试    |
| 2  | 参数设置 | 进入参数设置模块，设置当前选择的组别的内容 |
| 3  | 系统设置 | 进入系统设置模块，设置仪器系统参数     |

首次上电建议按照下文的顺序设定仪表。

5.3系统设置

系统设置界面如图 5-3-1 所示。



图 5-3-1 仪器设置

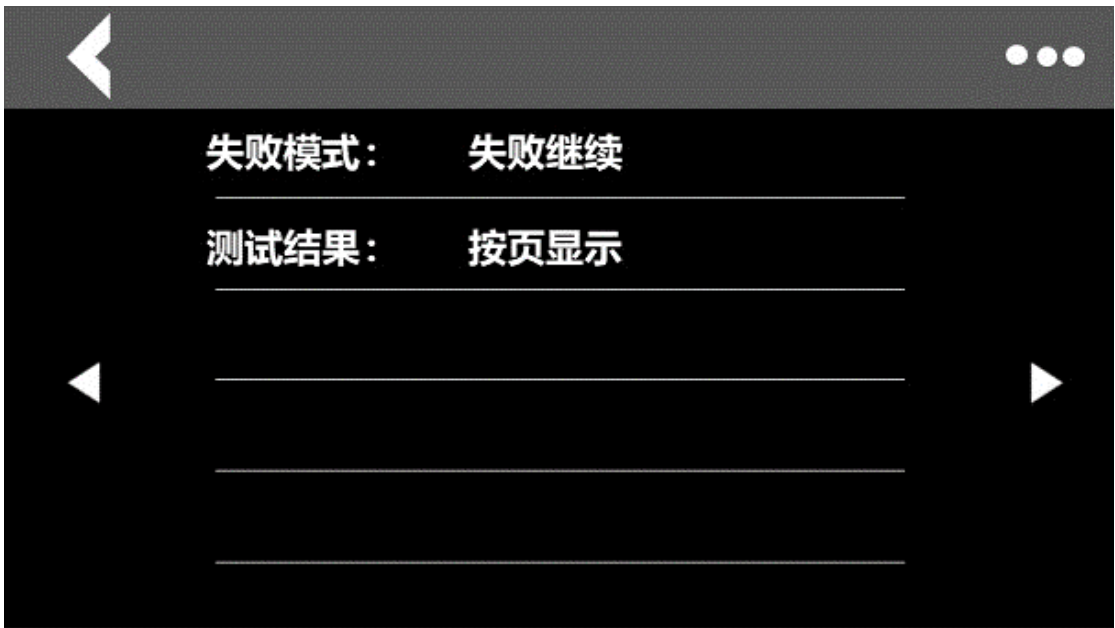


图 5-3-2 仪器设置

通过触摸点击对应项目即可完成本界面中相关的各项参数设置；

设置完成后按 Exit 键退出，选择保存或者取消当前的设置并回到主菜单。



**注 意**

请慎重更改仪器设置中的项目。

以下各节仅对所要设置的各项参数进行相关的说明。

### 5.3.1 显示亮度

显示亮度指的是仪器液晶面板的背灯亮度，可设置 10-100%亮度。

### 5.3.2 报警音量

蜂鸣器报警声音响度设置，可设置高、低两种声响和关闭声响。

### 5.3.3 起始电压

交直流耐压输出的起始电压，起始电压的大小通过占设定值的百分比来设置，范围为 0~50%。输出电压波形一般分为快升、缓升、保持、缓降和快降 5 个阶段。电压快升、缓升、保持、缓降及快降这 5 段时间及判定如下图所示：

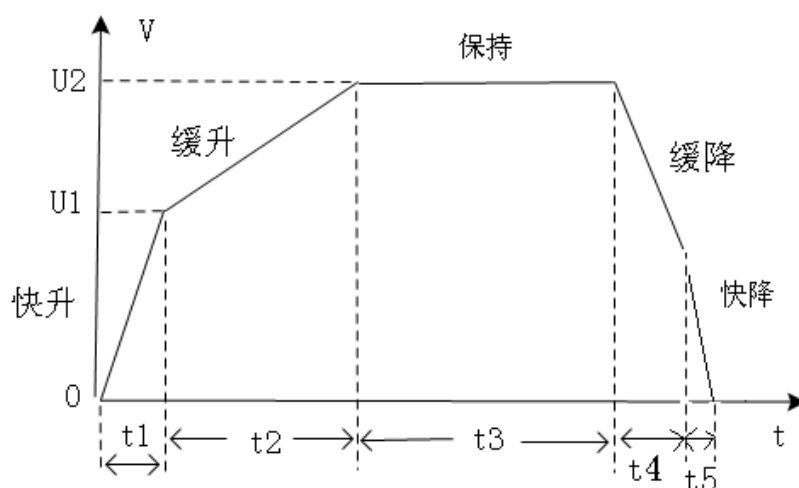


图 5-3-3 电压快升、缓升、保持、缓降和快降时间

其中：

- a)  $t_1$  为快升阶段，最长 0.1s；
- b)  $t_2$  为缓升阶段；
- c)  $t_3$  为测试阶段；
- d)  $t_4$  为缓降阶段；
- e)  $t_5$  为快降阶段，最长 0.2s，主要用于放电；
- f) 如果在  $t_4$  的前就已判定不合格，则没有缓降阶段；

$U_2$  为测试电压， $U_1$  为输出起始电压（ $U_2$  的 XX%）。

### 5.3.4 PLC

可以选择开、关，用于使能后面板遥控口的功能；



5.3.5 通信波特率

可设置 9600、38400、115200；

5.3.6 网口通信

5.3.6.1 本地默认通信方式为 TCP，使用时上位机需要设置为 TCP-Client，默认 IP 地址为 192.168.0.7；端口为 23；如下图所示：

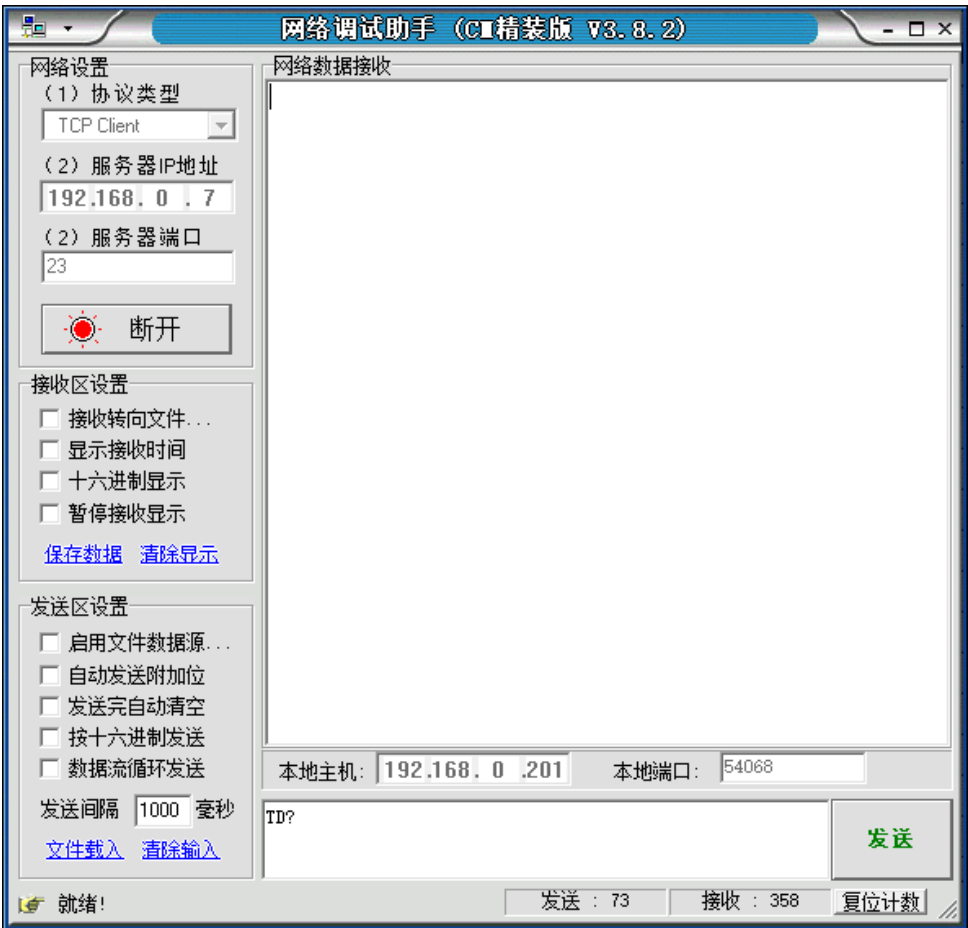


图 5-3-4 典型网口设置

5.3.6.2 本机 TCP 通信协议同 ASCII 协议；

5.3.7 失败模式

失败模式分为 2 类，“中止”、“继续”：

| 类别 | 说明                                             |
|----|------------------------------------------------|
| 中止 | 测试中遇到测试失败的测试步后立即中止整个测试流程，此时再按“START”键将重启整个测试流程 |
| 继续 | 测试中遇到测试失败的测试步将中止当前测试步并进行下一步测试                  |

5.4 组别选择

仪器内置了 100 个测试组以供编辑、调用，可通过触摸点击移动光标选择待编辑的测试组，在进入参数设置页面后，可以选择右上角的菜单，进入组别调用界面，如下图所示：



图 5-4-1 组别选择界面

5.5参数设置

在功能选择界面下，选择**参数设置**菜单键，进入设置测试组界面，如图 5-5-1 所示：



图 5-5-1 测试组设置界面

若要改变当前测试步测试项目，首先触摸测试项出现删除及测试项弹框，选择其中操作可编辑当前组的删除或更换测试组。

若要编辑当前步，触摸右侧区域可完成当前步的参数编辑；

可通过触摸点击切换左侧区域或者右侧区域的设置上一项或者下一项的项目；

每一测试组最多可以设置 50 个测试项，如果只想测某一项或几项，将其它项删除即可。

各项具体参数范围、定义见本节以下内容。

设置完成后按退出键退出，选择保存或者取消当前的设置并回到主菜单。

不同测试项目允许的上限会有差别，本说明书针对 HEX230 型号进行范围描述，对应的参数差别详见前文规格差异表。

5.5.1 交流耐压(AC Withstand Test)测试设置



图 5-5-2 交流耐压设置界面

交流耐压测试相关参数定义如下：

| 序号 | 项目   | 输入范围       | 描述           |
|----|------|------------|--------------|
| 1  | 输出电压 | (50~5000)V | 交流耐压测试时的输出电压 |

第 5 章 设置与测试

|   |      |                          |               |
|---|------|--------------------------|---------------|
| 2 | 电流上限 | (0~20.00)mA <sup>1</sup> | 击穿电流报警上限      |
| 3 | 电流下限 | (0~20.00)mA              | 击穿电流报警下限      |
| 4 | 测试时间 | (0.5~999.9)s/连续测试        | 当前步的测试时间      |
| 5 | 缓升时间 | (0.1~999.9)s/0 关闭        | 限定电压以此时间段进行缓升 |
| 6 | 缓降时间 | (0.1~999.9)s/0 关闭        | 限定电压以此时间段进行缓降 |
| 7 | 电弧等级 | 0~9                      | 电弧测试的报警等级     |
| 8 | 补偿电流 | 开启/关闭                    | 是否计入补偿值       |
| 9 | 输出频率 | 50Hz/60Hz                | 交流耐压输出频率      |

电弧报警等级的大小应能进行预置和判别，预置的范围为 0、1~9 级，0 表示关电弧侦测功能，9 级最灵敏，每个报警等级对应的峰值电流见下表。

|            |     |     |     |    |    |    |    |    |    |
|------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 电弧报警等级（级）  | 9   | 8   | 7   | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  |
| 门限峰值电流（mA） | 2.8 | 5.5 | 7.7 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |

5.5.2 直流耐压(DC Withstand Test)测试设置



<sup>1</sup> 此处的范围仅代表 HEX230 型号的量程范围，其它不同型号的量程依据规格表进行区分，后文不再重复说明



图 5-5-3 直流耐压设置界面

直流耐压测试相关参数定义如下：

| 序号 | 项目   | 输入范围                | 描述                                |
|----|------|---------------------|-----------------------------------|
| 1  | 测试项目 | 直流耐压                | 当前测试项为直流耐压测试                      |
| 2  | 测试电压 | (50~6000)V          | 直流耐压测试时的输出电压                      |
| 3  | 电流上限 | (0.1~ 10000)uA      | 击穿电流报警上限                          |
| 4  | 电流下限 | (0~ 10000)uA        | 击穿电流报警下限 0 关闭                     |
| 5  | 测试时间 | (0.5~999.9)s/0 连续测试 | 当前步的测试时间                          |
| 6  | 缓升时间 | (0.1~999.9)s/0 关闭   | 限定电压以此时间段进行缓升                     |
| 7  | 缓降时间 | (0.1~999.9)s/0 关闭   | 限定电压以此时间段进行缓降                     |
| 8  | 补偿电流 | 开启/关闭               | 是否计入补偿值                           |
| 9  | 电流挡位 | 自动挡/6 挡可调           | 设置为自动挡测试时可自动换挡，设置为其它挡位，测试时始终为设置档位 |
| 10 | 电弧等级 | 0~9                 | 电弧测试的报警等级                         |

5.5.3 绝缘电阻(Insulation Resisitance Test)测试设置



图 5-5-4 绝缘电阻设置界面

绝缘电阻测试相关参数定义如下：

| 序号 | 项目   | 输入范围                                 | 描述                                                         |
|----|------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1  | 输出电压 | (50~6000)V                           | 绝缘测试时的输出电压                                                 |
| 2  | 电阻上限 | (0.1~50000.0（500V 以下 0000.0）)MΩ/0 关闭 | 绝缘电阻报警上限                                                   |
| 4  | 电阻下限 | (0.1~50000.0（500V 以下 20000.0）)MΩ     | 绝缘电阻报警下限                                                   |
| 5  | 测试时间 | (0.5~999.9)s/0 连续测试                  | 判定延迟时间设定。主要功能为执行绝缘阻抗上、下限判定的时间依据，因为被测物大多数都具有电容性(Captive)而产生 |

|   |      |                   |                                                                                           |
|---|------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      |                   | 很大的充电电流，判定延迟时间可以让本分析仪在充电电流 稳定之后，才做判定。判定延迟的时间必须依据被测物的电容性大小和绝缘阻抗所需要的精确度。                    |
| 6 | 缓升时间 | (0.1~999.9)s/0 关闭 | 限定电压以此时间段进行缓升                                                                             |
| 7 | 缓降时间 | (0.1~999.9)s/0 关闭 | 限定电压以此时间段进行缓降                                                                             |
| 8 | 补偿电阻 | 开启/关闭             | 是否计入补偿值                                                                                   |
| 9 | 电流档位 | 自动/定档             | 设定电流档位为自动换档或固定档位。若设定自动，仪器会自动选择适合的电流档位；若设定定档，需要在总漏电电流上限(HI-Limit)设定一个值决定该电流档位，其目的可以缩短测试时间。 |

5.5.4 开路侦测(Open Short Circuit Detection Test) 测试设置



图 5-5-5 开路侦测设置界面

开路侦测测试相关参数定义如下：

| 序号 | 项目   | 输入范围             | 描述         |
|----|------|------------------|------------|
| 1  | 标准容值 | (0.001~25.000)nF | 开路侦测时的标准容值 |
| 2  | 测试上限 | (100~500)%/无上限   | 开路侦测报警上限   |
| 3  | 测试下限 | (0~100)%         | 开路侦测报警下限   |

测试方式：

如下图所示，完成参数编辑进入测试界面后，如下界面





图 5-5-6 开路侦测测试界面

此时启动开路侦测，若测试结果电容值符合上下限要求，即可看到如下测试界面

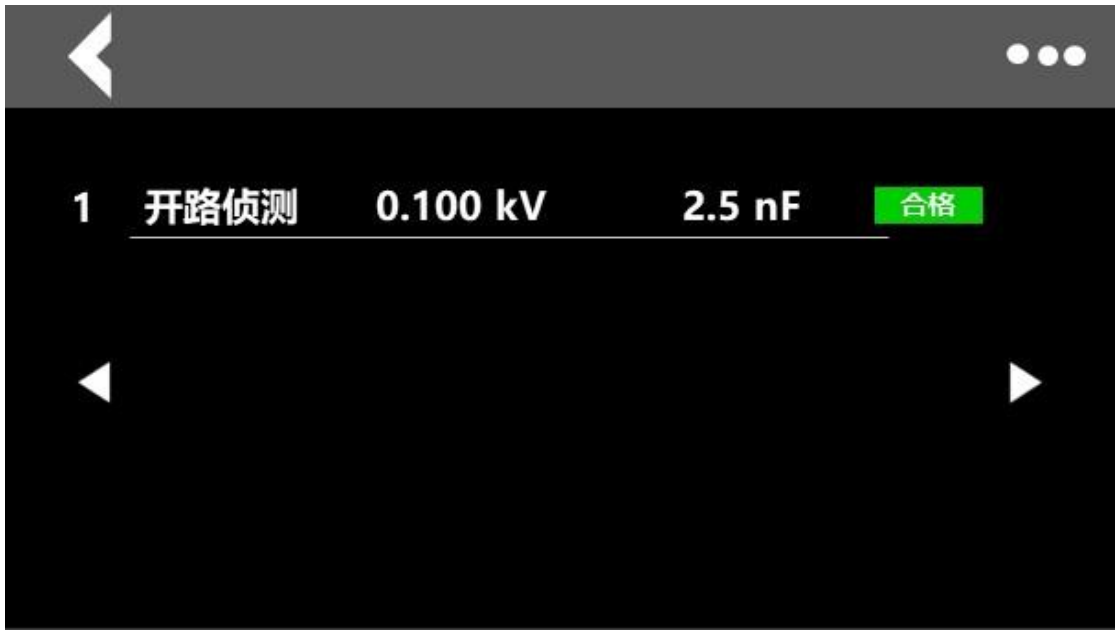


图 5-5-7 开路侦测测试结果界面

开路侦测原理：

如下图所示，被测物本身一般会存在电容分量。若测试回路开路，则会在断面上形成一个断面电容，该电容串联在原有的被测电容上，将会形成一个比原来电容值小的多的电容。

HEX 系列使用低压高频无损技术，提升输出电压频率，同时降低电压等级，对被测物进行断面电容侦测，可在 0.1s 内完成对输出端的开路以及短路情况判定，有效解决被测物实际漏电流都比较小而且短路状态下不适合进行高压有损测试的问题。

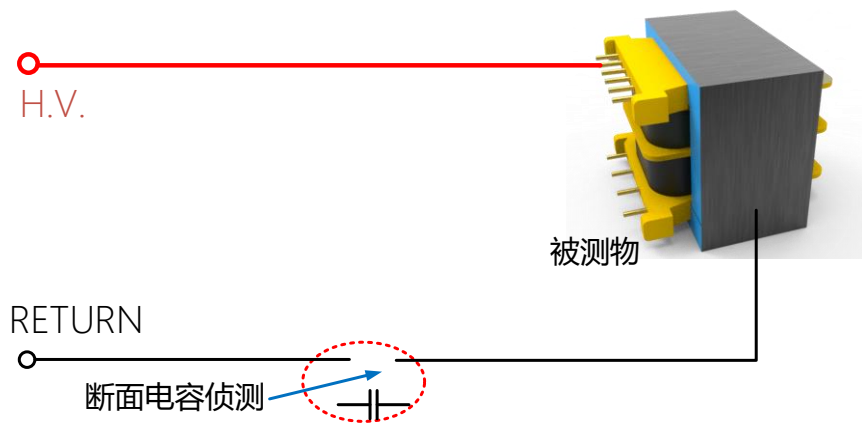


图 5-5-8 开路侦测测试基本原理

用户需要先确定被测物的典型电容值。然后在此值基础上根据工艺参数，留出余量，设定好电容的上下限。若工艺上不清楚典型电容值，可以通过连接好被测物，进行开路侦测得到典型值。

### 5.5.5 删除测试项

用户可以通过触摸删除键来删除当前步的测试内容。

## 5.6 测试开始

各项设置完成，返回功能选择界面，触摸[测试开始]进入测试模块待测态，将被测体电源线插头插在测试盒上，接地测试钳夹住被测体的接地测试点；确认接线无误后，按 [START] 键启动当前组的测试；若不改变测试条件，只需按 [START] 键即可进行重复测试。

在测试的过程中，按 [STOP] 键可随时停止测试。



遥控口上的启动和停止信号与前面板上的[启动]键和[停止]键作用是等同的，在不使用遥控口时，应拆除遥控线，以确保安全！

### 5.6.1 测试开始

1) 测试执行过程中，如图 5-6-1 所示：



图 5-6-1 测试执行过程中示意图

此时，前面板测试中指示灯（黄色）亮，同时报警灯接口给出“测试中”信号。

2) 测试合格，如图 5-6-2 所示。



图 5-6-2 测试项全合格

测试项全部测试合格时，前面板合格指示灯（绿色）亮，蜂鸣器响一声，报警灯接口给出“合格”信号。

3) 测试不合格或发生异常时，如图 5-6-3 所示。



图 5-6-3 测试不合格

当有测试项测试不合格时或测试过程中发生异常时，报警指示灯（红色）亮，蜂鸣器响三声，报警灯接口给出“不合格”信号。



#### 1) 以下情况会导致测试异常保护：

- a. 执行绝缘和耐压测试时被测体绝缘失效；

#### 2) 测量结果的判定：

- a. 对耐压测试击穿电流的上限，随时进行测量结果的判定；
- b. 绝缘测试，在临近测试时间结束时，才给出判定结果。

### 5.6.2 信息说明

以下为本仪器在执行测试时，会出现在液晶显示器上的各种信息。

#### 测试时间(Dwell)

在测试进行时，在本分析仪读到第一笔测试结果之前，测试的结果会不断的被更新，此时 LCD 显示器会显示“测试时间”。

#### 缓升时间(Ramp Up)

假如测试设定有缓升(Ramp Up)测试程序，在本分析仪读到第一笔测试结果之前，测试的结果会不断的被更新，此时 LCD 显示器会显示“缓升中”。

#### 缓降时间(Ramp Down)

假如测试设定有缓降(Ramp DN)测试程序，在本分析仪读到第一笔测试结果之前，测试的结果会不断的被更新，此时 LCD 显示器会显示“缓降中”。

#### 测试通过(Pass)

假如被测物在做测试时的整个过程都没有任何异常的现象发生时，被认定为通过测试，此时 LCD 显示器会显示“合格”。

#### 测试中止(Abort)

假如测试正在进行之中，而按 " STOP " 开关或使用遥控装置中断测试，此时 LCD 显示

器会回到最初测试步

### 上限测试失败(HI-LIMIT)

如被测物在做测试时超过该测试上限设定值，会被程序判定为上限造成的测试失败，LCD 显示器会显示“超上限”。

### 下限测试失败(LO-LIMIT)

如被测物在做测试时的该测试低于下限设定值，会被程序判定为下限造成的测试失败，LCD 显示器会显示“超下限”。

### 电弧测试失败(Arc Fail)

如被测物在做交流耐压、直流耐压测试时的漏电电流在设定的漏电电流上限值以内，但是电弧的电流超过电弧电流的设定值，造成的测试失败，会被程序判定为被测物的电弧造成的测试失败，LCD 显示器会显示“电弧”。

### 短路(Short)

如被测物在做测试时，漏电电流远超过本分析仪可以量测的范围之外，再加上本分析仪特殊的短路判定电路动作，会被程序判定为短路造成的测试失败，LCD 显示器会显示“短路”。

### 耐压崩溃(Breakdown)

如被测物在做测试时的漏电电流远超过本分析仪可以量测的范围，并且电弧的电流也远超过本分析仪所能量测的正常数值之外，会被程序判定为耐压崩溃造成的测试失败，LCD 显示器会显示“短路”。

### 接地中断失效(GND Fault)

如被测物在做测试时，人体误触高压时，会被本分析仪程序判定为接地中断失效(Smart G.F.I.) 造成的停止测试，LCD 显示器会显示“GFI”。

### 待测物工作电压上限测试失败(Volt-HI)

如果待测物在测试时工作电压超过本仪器的上限值时，程序会立即中止测试，将全部的继电器关闭以及切断待测物的工作电源，LCD 显示器会显示“电压超上限”。

### 待测物工作电压下限测试失败(Volt-LO)

如果待测物在测试时工作电压超过本仪器的低于下限值时，程序会立即中止测试，将全部的继电器关闭以及切断待测物的工作电源，LCD 显示器会显示“电压超下限”。

### 待测物工作电流过载(Line-OC)

如果待测物的工作电流值超过本仪器所能输出的最高规定值时，程序会立即中止测试，将全部的继电器关闭以及切断待测物的工作电源，LCD 显示器会显示“电流过载”。

## 5.7 仪器校准

仪器校准功能当前不对用户开放，当需要进行仪器校准时请联系海思科技。

## 5.8 关机

在使用结束后，请按以下顺序关机：

- 1) 按 **STOP** 键停止测试，返回“功能选择”界面；
- 2) 关闭前面板上的电源开关；
- 3) 拆除被测体。



- 1) 绝缘/直耐测试结束后请勿立即触及被测体，谨防电击！
- 2) 禁止频繁开关机，下次开机应至少间隔 30s！
- 3) 除非紧急情况，禁止在测试进行中直接关断本机的电源开关！

## 第 6 章 使用接口

### 6.1 PLC 输出接口

采用插拔式接线端子（公），提供测试状态开关量输出信号，如图 6-1-1 所示。

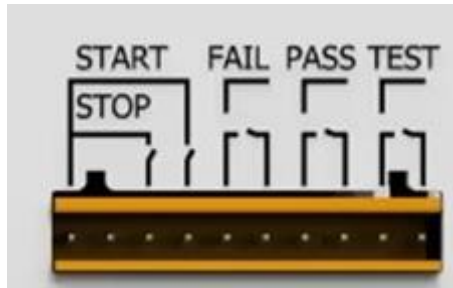


图 6-1-1 PLC 接口插座（公）

若要使用 PLC 测试状态输出功能，也要在系统设置界面进行设置。

| 状态 | 信号名称  | 描述   |
|----|-------|------|
| 输出 | TEST  | 测试中  |
|    | PASS  | 测试通过 |
|    | FAIL  | 测试失败 |
| 输入 | START | 启动   |
|    | STOP  | 停止   |

遥控接口为有源信号输入接口，采用插拔式接线端子（公），如图 6-1-1 所示。

若要使用 PLC 遥控输入功能，必须将仪器【系统设置】中的【PLC 输入】选择为开，此时，前面板的“START”按键将不可用；

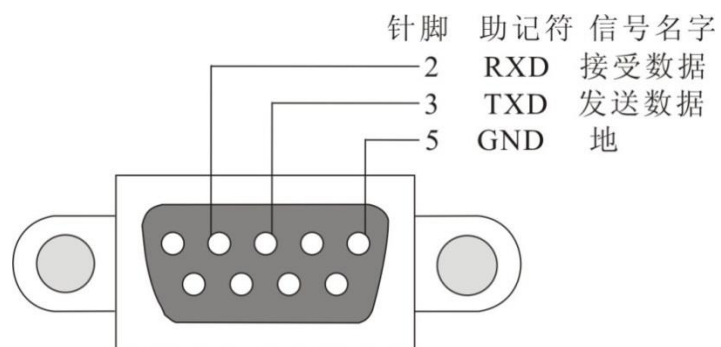


如果自制遥控开关，务必使用无源非自锁开关！

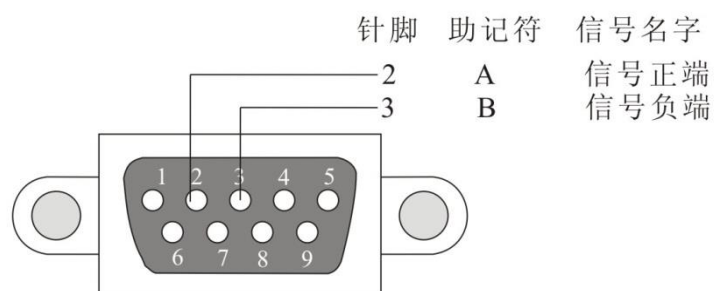
### 6.2 通信接口

本仪器提供的通信接口为 1 个 RS232 接口（可选配 RS485），上位机与此接口相连，可实现对本仪器的控制。采用 9 针 D 型连接器（公口），信号定义如图 6-2-1（a）和（b）所示；





(a) RS232 接口信号定义



(b) RS485 接口信号定义

图 6-2-1 通信接口定义



使用通信功能时，请注意连接计算机的顺序：关闭本仪器电源，连接通信线；先打开计算机的电源，待计算机启动后再打开测试仪。

## 第 7 章 维护指南

### 7.1 维护和保养

为了防止触电的发生,请不要掀开机器的上盖。机器内部所有零件均非客户所能维修,内部零件亦无需清洁。若要外部清洁,用清洁干净的抹布擦拭即可,避免使用液体清洁剂或化学溶剂,以免渗入机箱、控制按键和开关,化学溶剂也会损坏塑料零件及印刷文字。因本机设计、使用零件及制程均符合 CE (EMC / LVD), 更换任何线材和高压零件必须由海思科技或其经销商直接提供。

如果仪器有异常情况发生,请寻求海思科技或其指定的经销商给予维护,未经原厂许可而被修改的仪器将不给予保证。 未经原厂许可而自行修改仪器或使用未经原厂认可的零件而导致操作人员或仪器任何损害,海思科技概不负责。 如发现送回检修的仪器被修改,海思科技会将其恢复至原来状态而其费用须由客户自付。

#### 7.1.1 定期维护



本系列测试仪的输出电压可高达 5kVAC, 仪器校准相当危险。如果您使用的测试仪需要校准, 请与海思科技公司客服中心联系。

- 测试仪若长期不使用, 应每月通电一次, 通电时间不少于 30 分钟。

#### 7.1.2 日常维护

- 本系列测试仪使用环境应通风良好, 干燥、无粉尘、无强电磁干扰。
- 测试仪长时间工作后 (24 小时) 应关电 10 分钟以上, 以保持仪表良好的工作状态。
- 确保测试仪安全接地。
- 电源线、测试盒等附件长期使用后可能会出现接触不良或破损, 每次使用前应检修。
- 请使用软布和中性清洁剂清洁测试仪。在清洗的前, 确保先断开电源, 拆除电源线; 请勿使用稀释剂、苯等挥发性物质清洁测试仪, 否则会改变测试仪机壳颜色、擦掉机壳上的标识、使 LCD 显示模糊不清。

#### 7.1.3 使用者的修改

禁止擅自打开仪器的机壳, 以防意外触电; 更不允许擅自更改仪器的线路或零件, 如有更改, 仪器的品保承诺将自动失效。如发现仪器被擅自更改, 本公司技术人员将会把仪器复原, 并收取维修费用。

### 7.2 简单故障处理



测试仪必须由有经验的专业人员修理和维护, 没有受过合格训练的人员修理和维护时, 可能造成人身伤害或死亡。

## 第 7 章 维护指南

| 序号 | 故障现象                          | 处理方法                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 开机液晶屏无显示。                     | 检查并确认仪器电源线可靠连接。                                                                                                                                              |
| 2  | 耐压、绝缘测试中出现异常保护。               | 检查耐压、绝缘测试连线是否有短路现象并予以纠正。                                                                                                                                     |
| 3  | 仪器出现死机状态。                     | 关机，等待 30s 后重新开机。                                                                                                                                             |
| 4  | 仪器与计算机无法通信。                   | 1. 每次启用通信系统时，应先开计算机，待计算机启动后，再开测试仪。<br>2. 检查并确认通信线连接正确可靠。<br>3. 检查并确认已正确安装通信软件。<br>4. 检查并确认选择的通信接口正确。<br>5. 检查并确认仪器的地址设置符合计算机通信要求。<br>6. 检查并确认计算机和仪器的波特率设置一致。 |
| 5  | 机壳带电报警                        | 漏电保护机制，检查接线、被测物是否存在接地现象并予以纠正。                                                                                                                                |
| 6  | 短路报警                          | 排查测试仪工装是否短路，将测试线取下悬空放置，测试仪空载测试一遍是否报警。                                                                                                                        |
| 7  | 在测试绝缘电阻时数值大幅度波动               | 在测试过程中会伴随有继电器连续切换的异响声，这基本就可以确定是容性负载。<br>若需要得到典型稳定的测试值，需要在系统设置中打开“容性优化”功能开关。                                                                                  |
| 8  | 在测试绝缘电阻时数值会随时间攀升，或者多测测试结果差异明显 | 请检查测试治具以及线路，是否有存在接触不良或者测试线断开但依然接触在一起的现象，予以处理。                                                                                                                |

## 第 8 章 通信协议



在使用测试仪与 PC 机进行通信时，必须要保证：

1. 测试仪 RS232/485 地址设置与上位机所选地址一致！
2. 测试仪 RS232/485 波特率设置与上位机所选波特率一致！
3. 上位机按照“下传数据命令格式”发送命令！

否则通信将不能实现！

### 8.1 握手协议

由主机和从机组成的测控网络中（图 8-1-1 所示），一次通信是首先由主机的下传命令发起的，以从机的应答结束。所以握手协议采用单向握手协议，即仅在从机的上传数据中有关于接收主机数据是否正确信息，主机根据此信息确定是否重发控制命令。而主机在收到从机的上传数据后，可根据其所带的校验字，来判断上传数据是否正确，如有误，则向从机重发命令。

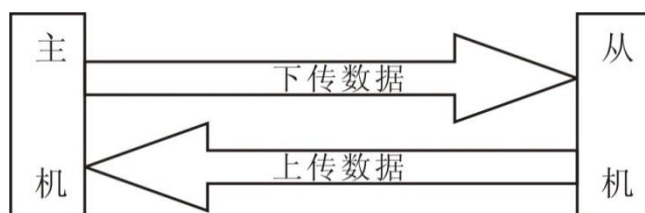


图 8 -1-1 握手协议

### 8.2 通信接口定义

采用 9 针 D 型标准接口，定义如图 8-2-1 所示

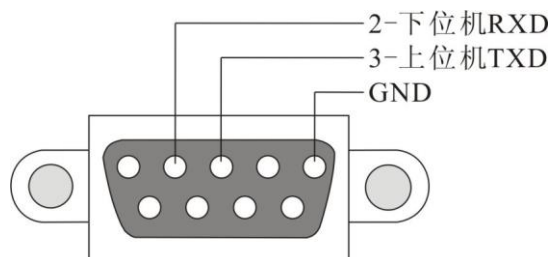


图 8-2-1 通信接口

### 8.3 通信协议

见电子版附录：[HEX200 通信协议](#)。

下载地址：<http://china-hitek.com/downloads>

版本：V1.03

2024 年 5 月



海思伟创公众号

- 青岛海思伟创电子科技有限公司
- 电话：18560655627
- 网址：www.china-hitek.com
- 地址：青岛市高新区宝源路780号联东U谷

**\*免责声明**

本用户手册所标示图片数据等，最终解释权归青岛海思伟创电子科技有限公司所有。