



# CN20 系列断路器机械特性测试仪

## 使用说明书

杭州储能科技有限公司

## 目录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第一章 安全规则及注意事项 ..... | 1  |
| 第二章 仪器简介 .....      | 2  |
| 第三章 面板布置 .....      | 4  |
| 第四章 菜单结构与功能 .....   | 6  |
| 第五章 操作说明 .....      | 14 |
| 第六章 技术参数 .....      | 19 |
| 第七章 日常维护 .....      | 21 |
| 第八章 售后服务 .....      | 22 |

## 第一章 安全规则及注意事项

请您在使用 CN20 系列断路器机械特性测试仪前仔细阅读本手册。

- 测试时，请尽量使用本仪器专配测试线。
- 在连接本仪器的输入或输出端前，请务必将本仪器正确接地。
- 测试线的接拆与传感器安装都应在待测对象和仪器不带电情况下进行。
- 尽量使用本仪器提供的测试线。
- 在连接直流输出线情况下，打开仪器电源开关和控制开关操作前，务必先确认开关动作不产生任何可能的人身与设备危险。
- 在仪器开机状态下，操作人员或其他人员不得触及测量回路、控制输出回路及与之相连接的导体。
- 请勿在潮湿、易燃、易爆的环境下操作使用。
- 请不要破伤随机所带的线缆，破损后要及时更换，以确保使用安全。
- 只有受过培训的专业人员才可操作此设备。
- 仪器出现故障时，非本公司专业技术人员严禁擅自打开仪器进行检修。

## 第二章 仪器简介

### 1. 简介

CN20 系列断路器机械特性测试仪，是我公司根据高压开关产品发展变化及广大用户的反馈意见，综合以前老型号的高压开关测试仪，参考国外著名同类产品，研制的新一代断路器机械特性综合测试仪器。

本仪器主要适用于多油、少油、SF<sub>6</sub>、真空、负荷开关等开关有关机械特性参数测试与特性分析。能够进行各类开关的断口时间、速度、同期、行程、弹跳、操作电流、低电压动作、组合操作试验等。

在进行高压开关规定项目参数测试的同时，仪器还可以提供精确的特性曲线和相应的分析计算功能。针对不同高压开关的不同测试要求，本仪器还提供了非常方便的用户自定义功能。

本仪器内置隔离型可调直流电源，试验时可直接控制开关各项操作。

可配备多种速度测试传感器，包括直线传感器、转角传感器、加速度传感器以及激光触头传感器，满足现场多种断路器速度测试的需求。

适合测试西门子石墨触头开关测试，能够准确测试石墨触头开关断口的动态电阻波形、时间周期。（仅 CN2012B、CN2012C 具备该功能）

双端接地测试能够准确测试双端接地 GIS 开关或双端接地的普通开关 3 个或 6 个断口的动态电阻波形、时间周期。（仅 CN2012C 具备该功能）

本仪器具备完整的保护措施。

仪器采用进口机箱设计，能承受频繁运输、装卸。仪器内置高速热敏打印机，可打印测试参数及波形。

### 2. 型号简要说明

|            |         |                               |
|------------|---------|-------------------------------|
| 断路器机械特性测试仪 | CN2006  | 6 路断口，具备常规功能                  |
|            | CN2012A | 12 路断口/合闸电阻测试功能，具备常规功能        |
|            | CN2012B | 12 路断口/石墨触头测试功能，具备常规功能        |
|            | CN2012C | 12 路断口/石墨触头测试功能/双端接地功能，具备常规功能 |

备注：若仪器型号未带“A、B、C”任意字母，则表示该仪器仅具备常规测试功能。

### 3. 性能特点

#### 高可靠性集成操作电源

目前断路器测试仪最容易损坏的部分是其内置的直流操作电源，一方面与电源的本身设计难度有关，另一方面测试时电源正负极的误短路也是造成电源损坏的原因之一。大部分仪器电源损坏后，即使采用外同步，也已经不能正常测试了，因为开启时电源始终处于输出状态，因此无法准确测量时间、行程、速度等参数，只能进行维修。应该说断路器测试仪的主要故障为电源故障，其它故障所占的比例是非常小的。

CN20 系列断路器机械特性测试仪采用集成操作电源设计，最大程度地克服生产质量问题。端口输出采用特殊保护设计，具有防端口短路功能，有效克服该类测试仪电源故障难题，安全性能更高。

#### 智能化人机交互界面。

CN20 系列断路器机械特性测试仪采用改进型的按键测试，手感稳定、舒适。仪器操作界面整体设计简单明了，使用人员上手极为方便、任何人员可在 5—10 分钟内完全掌握仪器的使用方法。

#### 强大的曲线分析界面

断路器机械特性测试发现数据异常时，最有效的分析方法是对原始采用数据进行集中分析。CN20 系列断路器机械特性测试仪可在同一显示界面内同时显示时间曲线、行程曲线和电流曲线，可对任何机械故障进行集中分析。分合闸时间、弹跳、同期、行程、速度、电压、电流等测试数据都可自动计算，也可从曲线中自定义得出。

#### 速度测试及为方便

速度测试的难点主要集中在传感器安装和速度定义计算，CN20 系列断路器机械特性测试仪所配置的安装附件全部设计成可手工操作，一般测试人员在两分钟内就可完成安装；标配转角和直线两种进口传感器，质量牢固，精确度高；自定义速度计算功能界面能满足任何开关的速度定义要求。

#### 自动低电压试验

除普通的分、合闸操作外，还可对开关进行手动或自动低电压试验，自动低电压试验只需一次设置就可自动计算出最小启动电压，额定电压比例等。CN20 系列断路器机械特性测试仪还可进行分合、合分、分合分等组合操作试验。

### 第三章 面板布置

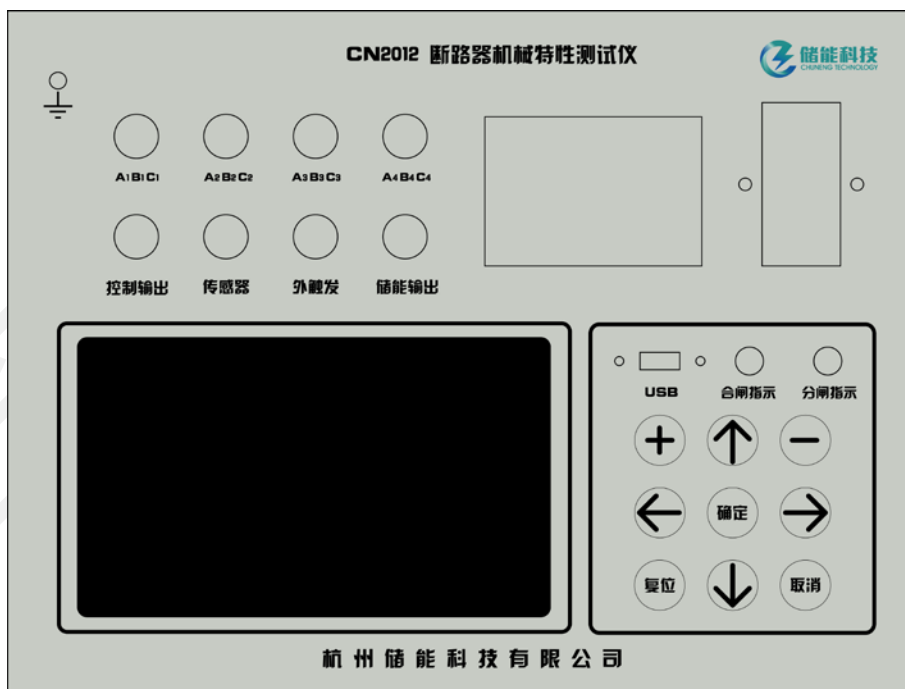


图 1 仪器面板布置图

#### 1. 时间端口 “A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>B<sub>4</sub>C<sub>4</sub>”

1.1 本端口用于采样断路器断口的分、合闸时间测试信号。

1.2 测试断路器断口分、合闸时间与同期参数时，应分别用配套时间测试线连接仪器时间端与开关的动、静触头两端。

1.3 仪器共有“A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>B<sub>4</sub>C<sub>4</sub>”12路断口时间测量通道。每个通道由四芯插座一体组成，配合相应四芯测试线完成时间测试。所有通道之间在电气上完全隔离。（参阅图9：断路器断口与仪器时间端接线图）

#### 2. 传感器

线性速度传感器的信号输入。采用传感器测试开关动触头运动特性时，用配用的传感器线连接本端口与传感器。

#### 3. 外触发

不使用本机直流电源，而选中外部电源信号时，可通过此插座直接并接到分、合闸线圈两端，取线圈上的电信号作为触发本机的同步信号。

#### 4. 储能输出

用于储能电机直流电源输出，可通过本仪器直接为断路器储能电机进行充电储能。

## 5. 控制输出

本机直流电源操作，由此插座连接到分、合闸线圈的控制回路。（参阅：图 10 直流输出接线图）

## 6. 电源插座

仪器通过本插座连接 AC220V 电源。

## 7. 电源开关

仪器交流电源的控制开关。

## 8. 接地

安全保护与大地相接。

## 9. USB 接口

用于数据存入优盘。

## 10. 液晶显示屏

大屏幕、宽温带、显示所有数据及波形，白底黑字，在强阳光下清晰可见。

## 11. 按键

分为“方向”键（← ↑ ↓ →）、“确定”、“取消”和“复位”键。

方向键（← ↑ ↓ →）用于菜单或者功能选项的选择。

“确定”键用于修改当前选择状态。

“取消”键用于退出修改状态或回到上一层菜单。

“复位”键用于重启软件，回到初始菜单界面。

## 12. 合闸指示、分闸指示

显示当前控制输出信号情况。

## 13. 热敏打印机

高分辨率热敏打印机，用于打印测试数据与波形。

## 第四章 菜单结构与功能

### 1. [开机]

开机后，仪器进入欢迎界面，如图 2 所示：



图 2 欢迎界面

等待数秒后，仪器自动进入主菜单界面，按下“确定”键，仪器进入菜单选择模式如图 3 所示：

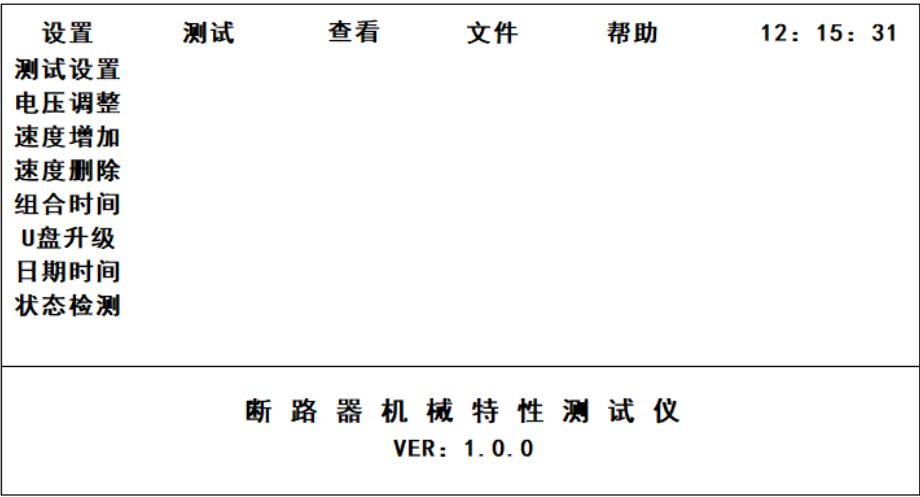


图 3 主菜单界面

屏幕上方为仪器操作主菜单，从左到右依次为：[设置]、[测试]、[查看]、[文件]、[帮助]五个主菜单。

## 2. [设置]

测试前，对仪器进行各种操作状态的设置。



图 4 设置界面

### 2.1 [测试设置]

#### (1) 速度定义

仪器有 20 种分、合闸速度定义，根据开关型号不同，选取相应的定义，如果找不到相应的定义，则一般取第一种定义“合前分后 10ms”作为定义测出“时间—行程特性曲线”，再在曲线上进行相应分析得到相应速度值。

#### (2) 传感器安装

根据测速传感器安装位置不同，选取相别。如果是三相联动机构，一般选在“A”相。

#### (3) 测试时长：指内部电源输出操作电压的时间长度。

250ms：一般开关的单分、单合试验，选 250ms 时长；

500ms：一般开关“合一分”或“分一合”操作时，选 500ms 时长；

1000ms：老式的发电机出口开关的合闸时间一般大于 500ms，做此种开关的单合试验时，选 1000ms 时长；

2000ms：开关做“分一合一”操作时，选 2000ms 时长；

测试时长还可根据现场需要，试验人员自行设定。

#### (4) 触发信号

内部触发：用仪器内部电源进行分、合闸操作时，选“内部触发”；

外部触发：仪器内部电源不工作，用现场电源操作开关动作，仪器的“外触发”接线直接并接到分合闸线圈上，开关动作时，仪器从线圈上取电压信号作计时起点，选“外部触发”。

### (5) 传感器

有万能、旋转和直线传感器三个选项，根据所用的传感器进行相应设定即可。

### (6) 电阻类型

关闭：对于普通金属端口开关，请设置为关闭。

合闸电阻：对于带合闸电阻的开关，若要测试合闸电阻，设置为合闸电阻，若不测试合闸电阻，将此项关闭，可以缩短试验时间，减轻试验强度。

双端接地：针对断路器端口两端接地的测试。

### (7) 行程测试

用直线传感器测速时，将此项开启，能测得开关行程值；用万能和旋转传感器测速时，将此项关闭。

### (8) 开关行程

用转角传感器和加速度传感器测速时，输入开关的总行程值；用直线传感器测速机行程时，输入传感器的标注行程值。

### (9) 任务编号

设置当前测试任务编号值，方便现场的数据保存。

### (10) 开关类型

可设定十二种开关类型，按下“方向键”可在十二种开关类型间切换，每次可选定一种开关类型，每种开关类型最多用六个字母表示，仪器默认十二种开关类型，用户也可以自定义修改，修改方式与前面参数修改方式相同。

### (11) 行程校准

用于转角传感器行程和速度测试时角度与行程之间的校准测试，输入当前断路器开距，并分别合闸一次，分闸一次，校准转角行程，然后再进行正常断路器转角传感器测试。

**提示：**所有选项完成后，需将光标移至屏幕右下角的【确定】上，再按【确定】键，即算完成设置。

## 2.2 [电压调整]

仪器内部操作电源工作时的输出电压，根据仪器的屏幕提示进行设定。

如何进行电压校验：用万用表量“控制电源输出”的合闸端或分闸端，将测试时长设定在2000ms 或 4000ms，做单合或单分操作，即可量到输出电压的电压值。校验完后务必将测试时长调回到 250ms！

所有选项完成后，需将光标移至屏幕右下角的【确定】上，再按【确定】键，即算完成设

置。

2.3 [速度增加]

当仪器内部速度定义不满足用户的需求时，用户可以自己定义速度。在定义速度界面内，完成速度定义并确定后，可以在设置——测试设置——速度选择项内选择自己定义的速度。

2.4 [速度删除]

删除用户自己定义的速度定义

2.5 [日期时间]

用于当前仪器时间设置，出厂已调好。

2.6 [组合设置]

用于设置仪器组合动作下的时间间隔设置，按照屏幕提示进行操作设置即可

2.7 [U 盘升级]

用于试验数据导出，以及软件更新。

2.8 [状态检测]

用于显示当前仪器设置状态，包括测试电压、速度定义、测试时长等设置状态以及端口状态。

3. [测试]

仪器完成设置后，进行试验。

|                     |       |    |    |    |            |
|---------------------|-------|----|----|----|------------|
| 设置                  | 测试    | 查看 | 文件 | 帮助 | 12: 15: 31 |
|                     | 自动测试  |    |    |    |            |
|                     | 分闸测试  |    |    |    |            |
|                     | 合闸测试  |    |    |    |            |
|                     | 分合测试  |    |    |    |            |
|                     | 合分测试  |    |    |    |            |
|                     | 分-合-分 |    |    |    |            |
|                     | 动作电压  |    |    |    |            |
|                     | 储能输出  |    |    |    |            |
| 断 路 器 机 械 特 性 测 试 仪 |       |    |    |    |            |
| VER: 1.0.0          |       |    |    |    |            |

图 5 测试界面

3.1 [自动测试]

仪器可根据当前端口状态及设置情况，自动进行分闸/合闸试验。（仅限测试断口 A1B1C1）

### 3.2 [分闸测试]

断路器的单分试验。

### 3.3 [合闸测试]

断路器的单合试验。

### 3.4 [分合测试]

开关的“分—合”试验，整定“分—XXXms—合”控制时间后试验，直接得到开关的分闸时间、合闸时间、无电流时间值。

注：控制时长 XXXms 是指从给合闸线圈上电起到给分闸线圈上电的这段时长。

### 3.5 [合分测试]

开关的“合—分”试验，整定“合—XXXms—分”控制时长后试验，直接得到开关的合闸时间、分闸时间、金短时间值。

进入界面后，根据仪器的屏幕操作提示进行操作即可。

### 3.6 [分—合—分]

开关的“分—合—分”试验，整定“分—XXXms—合—XXXms—分”控制时间后试验，直接得到开关的一分时间、合闸时间、二分时间、金短时间、无电流时间值。

进入界面后，根据仪器的屏幕操作提示进行操作即可。

### 3.7 [动作电压]

合闸、分闸的自动低电压动作试验，进入界面后，根据仪器的屏幕操作提示进行操作即可。

### 3.8 [储能输出]

用于仪器为储能结构充电设置，将储能开关接口与仪器储能输出接口正确连接后，根据仪器的屏幕操作提示进行操作即可。

4. [查看]

仪器完成试验后，查看、分析、打印试验结果。

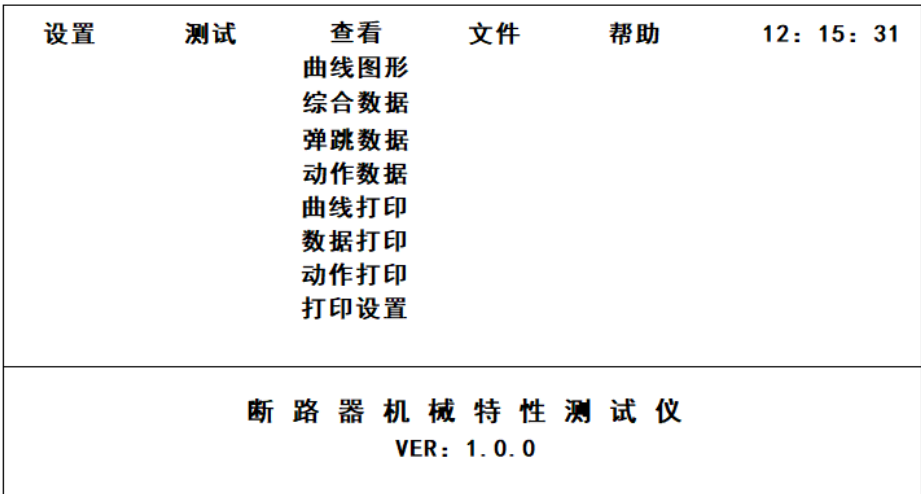


图 6 查看界面

4.1 [曲线图形]

测试结果的综合曲线图谱，包括各断口的时间波形、弹跳波形、时间一行程曲线、线圈电流波形等，这些波形都是以时间为横坐标在一个坐标图上显示形成一个综合图谱。

同时可对所测得的“时间一行程”曲线进行分析可以得到很多相关的数据。

4.2 [综合数据]

以表格的形式显示所测的结果值，包括各断口的固有分合时间值、同相同期、相间同期、刚分刚合速度、最大速度、线圈电流、开关总行程、超行程、或反弹幅值等。

4.3 [弹跳数据]

显示各断口的弹跳时间、弹跳次数。如果想看到每断口更详细的弹跳过程，在“详细”光标下，按 {确定} 键，可看到相应断口的第一合时刻、第一分时刻、第二合时刻、第二分时刻……的更详细的弹跳过程。

4.4 [低压数据]

显示低电压试验动作值。

4.5 [曲线打印]

打印试验日期、试验内容、试验所得曲线图谱、综合数据。

4.6 [数据打印]

打印仪器检测得到的数据，包括各端口的时间数据、弹跳数据、同期性数据、行程数据、速度数据、线圈电流等数据。

4.7 [打印设置]

设置打印机状态。

5. [文件]

仪器完成试验后，保存试验结果。

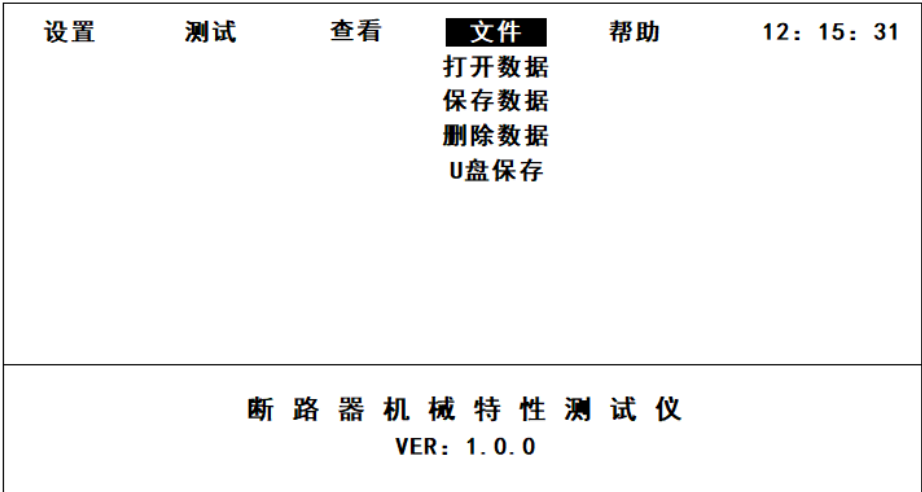


图 7 文件界面

5.1 [打开数据]

调出仪器中已经保存的试验结果。

5.2 [保存数据]

将所测结果保存到仪器存储器中，以日期时间的条目保存。所存结果只要不进行刷新，可永久保存。

注：仪器存储存满以后，最新的保存数据将自动覆盖最早的测试数据，请及时保存。

5.3 [删除数据]

删除仪器存储器中所选的相关数据。

5.4 [U 盘保存]

在仪器 USB 接口插入 U 盘以后，可使用该选项将仪器存储器内的数据保存至 U 盘。

6. [帮助]

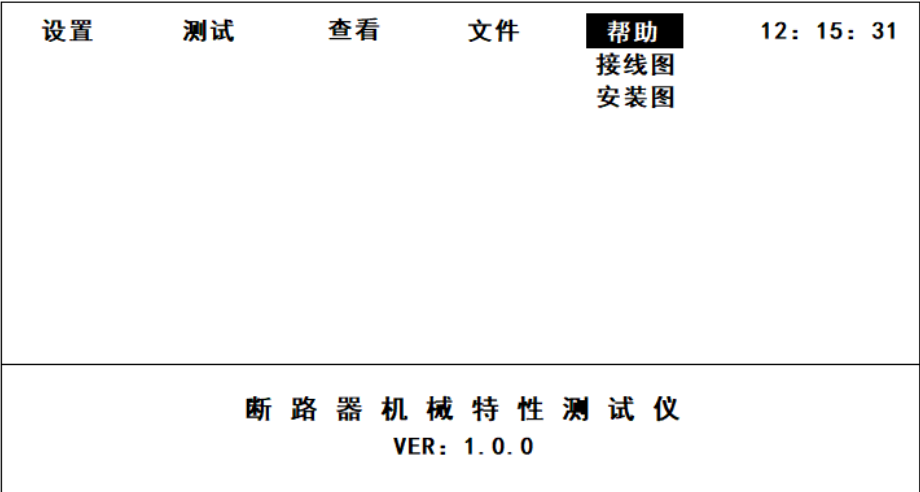


图 8 帮助界面

测试接线图、传感器安装图等相关信息。

## 第五章 操作说明

### 1. 连接仪器接地端至大地

特别安全提示：仪器到现场后，请首先将仪器保护地与现场大地连接，方可进行其它接线与操作；

试验完后，先拆其它线，最后拆除地线。

### 2. 连接开关断口与仪器时间端

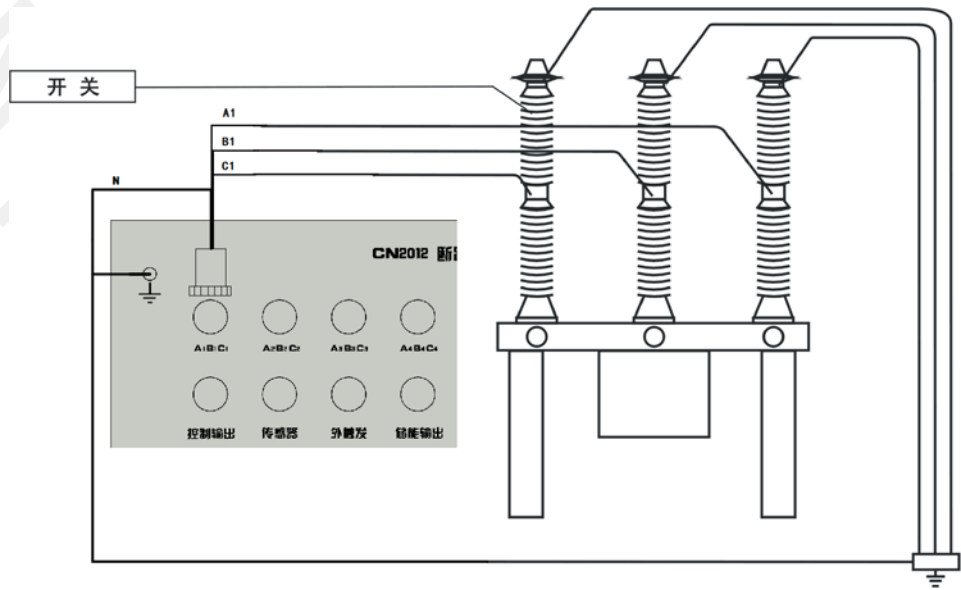


图 9 开关断口与仪器时间端接线图

### 3. 连接直流输出或外触发端

由仪器控制开关分合闸操作时，用“控制输出”端的分、合闸直流电源输出线连接到开关分、合闸线圈控制回路的相应操作端子。接线如下图：

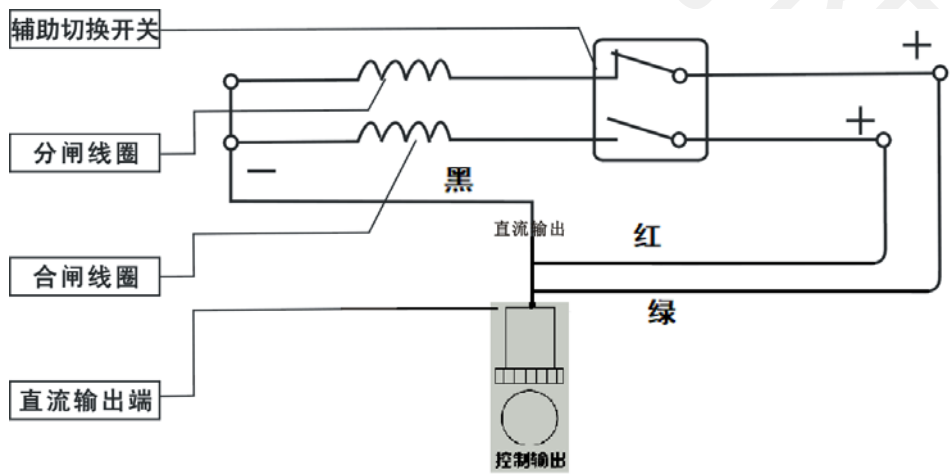


图 10 直流输出接线图

如果开关操作非仪器控制，即未开启仪器的直流电源，则用仪器“外触发”端的分(绿色线)、合(红色线)闸连接线并接到开关分、合闸线圈两端的相应操作端子，以使仪器能够采样外部操作命令信号。分闸连接为绿色线，合闸连接为红色线。接线如下图：

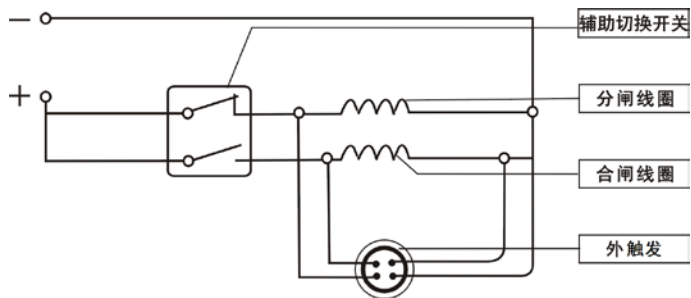


图 11 外触发接线图

4. 安装传感器

本仪器根据要求可配置直线传感器、转角传感器以及加速度传感器。三种传感器通用一根传感器信号线，连接到仪器上的“传感器”插座上。根据不同的开关和不同的测试要求选择合适的传感器或辅助测速装置。速度测试可与时间测试一起进行。速度测试应注意测试定义与被测开关规定定义的一致性。

4.1 直线传感器安装

滑、转动应与动触头同步，并且相对行程关系基本线性。

直线传感器与动杆的运动应保持一致，直线传感器上下滑动时两端应留有相应余量，避免撞到两端造成传感器损坏。

用配用的连接线连接传感器。

具体安装参考下面图例：

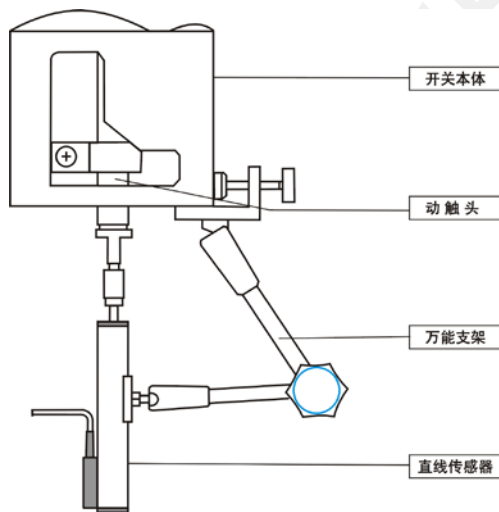


图 12 直线传感器安装图

## 4.2 转角传感器安装

转角传感器的转轴与安装轴（开关）应保持同心。转角传感器（联轴器缺口）转动时应在红色区域外，否则导致数据不准确。

具体安装参考下面图例：

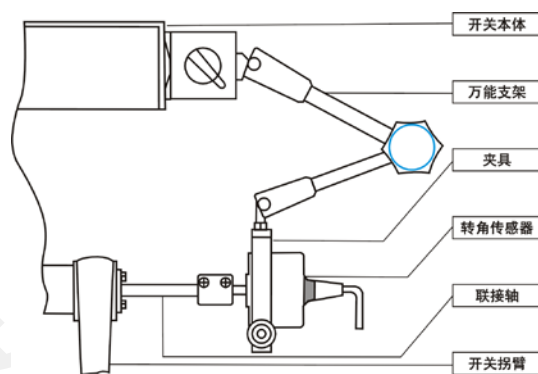


图 13 转角传感器安装图

## 4.3 加速度传感器

加速度传感器的安装方法是采用绝缘胶带将加速度传感器固定在断路器运动连杆上，通过连杆的瞬间移动产生的行程带动加速度传感器运动，来计算得到行程和速度。

安装时，注意传感器所标示的运动方向必须与运动连杆的运动方向一致。

## 5. 机内操作

- (1) 传感器安装无误后，开启仪器。
- (2) 在**设置**页中确定所有设置是否正确。
- (3) 然后进入**测试**页，选择相应的操作命令。
- (4) 如果前面设置选择仪器直流电源操作，输出设置值电压和时间，仪器开启直流电源，并提示按“确定”键输出或按“取消”键退出。如果选择外同步电源或传感器触发，并在设置中选择“外触发”项时，此时电源不开启，仪器从线圈上取电压信号作计时起点。
- (5) 确认操作后按“确定”键输出直流电源，显示“测试中”，仪器采样数据并计算测试结果。
- (6) 如果选择外同步电源或传感器触发时，此时电源不开启，仪器从线圈上取电压信号作计时起点。请及时在外部对开关进行分、合闸操作。
- (7) 开关分、合闸操作后，仪器完成采样并进行相应的数据处理后显示数据页。如发现行程、速度等有疑问可以通过修正设置页中的相关参数来重新计算。

## 6. 试验结束

- (1) 关掉电源开关，拔下电源线。
- (2) 将测试线、传感器及其他配件收好，方便下次使用。
- (3) 拆除接地线。

### 附 1 负荷开关的参数测试

负荷开关一般无操作命令，故只有同期、弹跳指标而无分、合闸时间指标。数据页上显示的分、合闸时间参数无效。

因为无操作命令，在**设置**项中的触发信号应选择“断口跳变”。操作电源也应该选择“外部电源/信号”项。

传感器的安装原则与其它开关一样，速度计算按负荷开关的出厂定义。

### 附 2 低电压动作试验

低电压动作试验必须是仪器直流电源控制开关、分合操作。仪器只要连接直流电源输出线到分合闸线圈，选定操作命令并在低电压动作界面中设定好参数，直接按仪器屏幕提示操作即可。

### 附 3 断路器主触头与辅助触头的配合时间差试验

断路器主触头与辅助触头的配合时间差定义：断路器接到合闸命令后，主触头合闸时间和辅助触头合闸时间之间的差值。断路器主触头与辅助触头的配合时间差一般为 7ms~1ms。

将被测断路器的主触头 A 相、B 相、C 相通过测试线接到仪器的 A1B1C1，将辅助触头的三路信号分别接到仪器的 A2B2C2，其他接线与常规断路器时间测试一致，试验步骤也一致，测试结束后仪器界面显示的 A1 与 A2、B1 与 B2、C1 与 C2 之间的最大时间差即为断路器主触头与辅助触头的配合时间差。

若所测开关为单相开关，则选择一路输入即可。

## 第六章 技术参数

### 1. 名称和类别

- ①名称：CN20 系列断路器机械特性测试仪；
- ②环境组别：属 GB6587.1-86《电子测量仪器环境试验总纲》的 II 组仪器。

### 2. 结构型式与尺寸

- ①型式：便携式；②重量：5kg(不含附件)；
- ③外形尺寸：355mm×260mm×240mm。

### 3. 使用电源

- ①电压：AC220V±10%；②频率：50Hz±5%。

### 4. 使用环境

- ①环境温度：-10℃～55℃；②相对湿度：<85%。

### 5. 安全性能

- ①绝缘电阻：>2M $\Omega$ ；②漏电流：<3.5mA；
- ③介电强度：能承受 1500V(50Hz 有效值)1min 的耐压试验。

### 6. 时间测试

- ①测试通道：断口时间 6/12 路；
- ②测量范围：0.1～16000ms；
- ③准确度：±(0.1%读数+2 个字)；
- ④分辨率：0.1ms。

### 7. 速度测试

- ①传感器：电阻线性度：≤0.1%；
- ②采样速率：20K；
- ③测速范围：0.01～20.00m/s；
- ④准确度：±(1%读数+1 个字)；
- ⑤分辨率：0.01m/s。

### 8. 行程测试

- ①测量范围：0～1000mm；
- ②分辨率：0.1mm；
- ③准确度：±(1%读数+1 个字)。

## 9. 直流电源

- ①调压范围：12V~265V；
- ②调压分辨率：1V；
- ③准确度：<1%；
- ④稳定度：<1%；
- ⑤与市电电气隔离；
- ⑥最大输出电流：20A（瞬时工作） 分辨率：0.01A。

## 10. 同步触发

- ①电压：12-265V；
- ②电流：0.1-20A；
- ③传感器：位移变化；
- ④断口：信号跳变。

## 11. 合闸电阻

- ①测试范围：10~10K  $\Omega$ ；
- ②准确度： $\pm 5\%$ 读数+1 个字（从 50  $\Omega$  ~5K  $\Omega$ ）；
- ③分辨率：1  $\Omega$ 。

## 12. 数据单位

- ①时间：毫秒(ms)；
- ②速度：米/秒(m/s)；
- ③行程：毫米(mm)；
- ④电流：安培(A)。

## 第七章 日常维护

### 1. 防潮

在气候潮湿地区或潮湿季节，本仪器如长期不用，要求每月开机通电一次(约二小时)，以使潮气散发，保护元器件。

### 2. 存放

平时不用时，仪器应贮存在环境温度-20~60℃，相对湿度不超过 85%，通风、无腐蚀性气体的室内，尽量不要直接靠紧墙壁或紧贴地面。

### 3. 防曝晒

在室外使用时尽可能在遮荫下操作，以避免或减少阳光对显示屏的直接曝晒。

### 4. 运输

本仪器是一台精密贵重设备，在运输过程中应保证包装完整，防止重摔、撞击。

## 第八章 售后服务

仪器自发货日起壹年内，如果由于制造上的原因而使质量低于特性要求的，本公司免费负责修理或更换。

在仪器使用寿命内，我公司负责提供有关仪器的维护、使用培训及附件、耗材供应等相关服务。

本公司保留最终解释权。

**业务联系：**杭州储能科技有限公司

**总机：**0571—88951175

**传真：**0571—88950135

**手机：**13588285811

**地址：**浙江杭州市拱墅区祥园路 39 号 5 幢

**邮编：**310012

**邮箱：**330980005@qq.com