
KJTC-III 型 高压开关机械特性测试仪

使用手册

武汉市合众电气设备制造有限公司

目 录

1、概述	2
2、仪器功能及特点	2
3、仪器技术指标	3
4、仪器面板介绍	4
5、测量线的连接与测试方法	5
6、测量结果的显示输出	8
7、打印格式	10
8、依据测量结果调高压断路器及判断故障	10
9、一起故障分析与检查	11
10、打印机的维护	12
11、仪器附件清单	13
12、打印格式	13

一、概述

KJTC-III 高压开关机械特性测试仪，是一种全新设计的检测高压断路器机械动特性的专用仪器。该仪器采用高科技技术，集计算机、打印机、测量接口电路、操作电源等于一体，是高压断路器检测的新专用仪器。该测试仪器上配置了两种适用于不同距离、精度测试的位移传感器，由仪器自动识别系统对选用的传感器进行识别，完成对少油、多油、六氟化硫、真空高压断路器的测距、测速。在仪器的设计上，只需一次合（分）动作，即能将六个断口的全部数据采样记录下来，用单键操作显示测量结果，并能打印记录测量数据，打印六个断口的电流波形图及一个断口的动触头时间特性曲线图。仪器在设计上严格依照国标"GB 1984"和"GB 3309"中的定义进行数据的处理。

二、仪器功能及特点

1、测试功能

- (1) 合（分）闸先后顺序 同时测一至六个断口
- (2) 三相不同期 同时测一至六个断口 ms
- (3) 同相不同期 同时测一至六个断口 ms
- (4) 合（分）闸时间 同时测一至六个断口 ms
- (5) 合（分）闸弹跳时间 同时测一至六个断口 ms
- (6) 合（分）闸速度 测一个断口 m/s
- (7) 合（分）闸最大速度 测一个断口 m/s
- (8) 合（分）闸平均速度 测一个断口 m/s
- (9) 动触头行程 同时测一至六个断口 mm
- (10) 动触头超行程（接触行程） 同时测一至六个断口 mm
- (11) 合分时间（金属短接时间） ms
- (12) 无流时间（自动重合闸无电流间隔时间） ms

2、仪器主要性能及特点

- (1) 仪器采用了高稳定器件。浮空的，大面积的，数字滤波等抗干扰技术。
- (2) 仪器配置了两种位移传感器，适用于对不同距离、速度、精度要求的高

压断路器进行检测，在不同的传感器插入后，仪器将自动识别。仪器对高压断路器合（分）闸操作、重合闸操作能自动

识别，对操作后的各种数据全部自动采集。测量计算过程由 CPU 自动完成。

(3) 仪器对高压断路器在测量中的接线错误及操作中的错误指令和不成功操作，具有自动识别能力及较强的自我保护功能。

(4) 仪器对合（分）闸先后顺序及各断口的实际合（分）闸时间均予以显示，对检修、调试高压断路器的三相不同期、同相不同期提供了依据，对有关时间量的数据，以 0.1 毫秒的数据自动不予显示输出。

(5) 仪器对动触头的行程、超行程的测量，只要在高压断路器任意一相的断口上安装传感器，即能同时将三相各断口的行程、超行程数据测量计算出来，仪器对速度的测量精度为 1%秒米。

(6) 主机提供 220V/5A 直流操作电源对高压断路器直接进行操作。适用于电磁、液压、弹簧储能等直流控制的操作机构。（注：如果高压断路器合分闸线圈工作电压不是直流 220V，请把主机船行开关调至外置选择，外取对应的线圈工作电压即可）。

(7) 仪器体积小、重量轻、操作简单、便于携带，特别适用于野外流动检测及变电站现场检修测试，是高压断路器生产、检验、检修、调试所必备的工具。

三、仪器技术指标

1、综合技术指标

仪器外接操作电源电压： 交直流 48V~280V

输出操作机构电压： 交直流 48V~280V

同时可测量的断口数： 1~6 个

主机至测量精度与误差传感器距离： 机械型传感器 10 米

真空型传感器 5 米

工作电源： 交流 220V；50Hz $\pm$ 10%

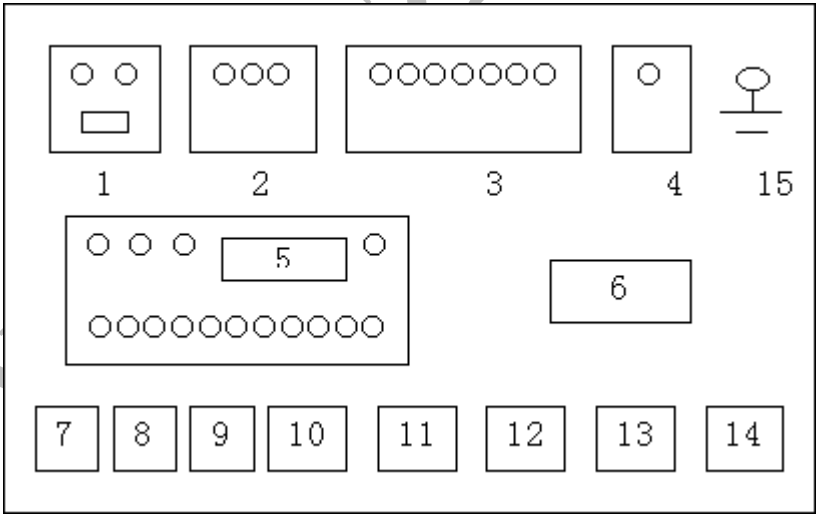
工作环温： -0℃~+40℃

功 率： <55W
重 量： 主机 5kg

2、测量精度与误差

传感器	测量分类	测量范围	测量精度	测量误差
机 械 传感器	时 间	0~999.9ms	0.1ms	±0.1ms
	直线距离	0~999mm	1mm	±0.1mm
	速 度	18m/s	0.01m/s	±0.01m/s
真 空 传感器	时 间	0~999.9ms	0.1ms	±0.1ms
	直线距离	0~40mm	0.5mm	±0.5mm
	速 度	2.5m/s	0.01m/s	±0.01m/s

四、仪器面板介绍（见图一）



- 1、电压输入；
- 2、合分闸信号接线插口；
- 3、断口信号接线插口；
- 4、传感器输入插口；
- 5、测量结果显示屏；
- 6、打印机；
- 7、220V 电源插座；
- 8、仪器电源开关；
- 9、操作键；
- 10、数据打印键；

11、波形打印键；

12、曲线打印键；

13、数据显示键；

14、清除键；

15、接地柱。

五、测量线的连接与测试方法

1、注意事项

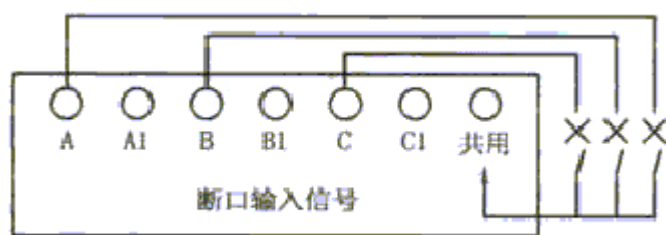
仪器在连接、拆除断口测量线及更换位移传感器时必须切断电源开关，在切断电源的情况下进行连接。

该仪器设置了六个断口输入端子，仪器在程序上设定以 A 断口的采样数据来计算行程、超行程及合（分）闸速度。在连接断口线时，必须将安装了传感器相的断口线连接在仪器的 A 接线柱上，（例：如将传感器安装在高压断路器的 B 相上，应将 B 相的断口线连接在仪器的 A 接线柱上，此时，测量显示出的 A 断口数据实际上是 B 相断口的数据），否则，仪器测量出的行程、超行程及速度数据有误。在使用中将位移传感器安装在高压断路器的哪一相上，可按用户要求任意选择。

2、断口线的连接

(1) 测量真空、六氟化硫、少油三相三断口高压断路器的接线方法（见图二）。

检测三相只有三个断口的高压断路器时，首先将高压断路器 A、B、C 三相断口连接在仪器的 A、B、C 红色接线上（选择相应类型的位移传感器安装）。其余一根测量对应线同仪器面板上对应端的黑色接线插连通。

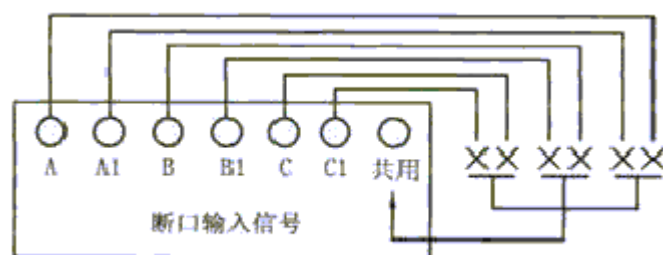


图二

(2) 测量少油多油六断口高压断路器的接线方法（见图三）。

检测三相六个断口的高压断路器时采用九根线的连接方法。如：少油 SW6-110 型断路器，将 A 相断口 1、断口 2 接线分别连接仪器面板上的 A、A1 插

口，此时，相应的位移传感器应安装在高压断路器的断口 1 处，并将 A 相动触头公用端连接仪器面板的公用黑插口上。依照此方法，再连接 B、C 相。此时仪器所显示的三相不同期时间即为六个断口的相差时间，同相不同期时间是以三组断口即 A 与 A1，B 与 B1，C 与 C1 的相差时间。



图三

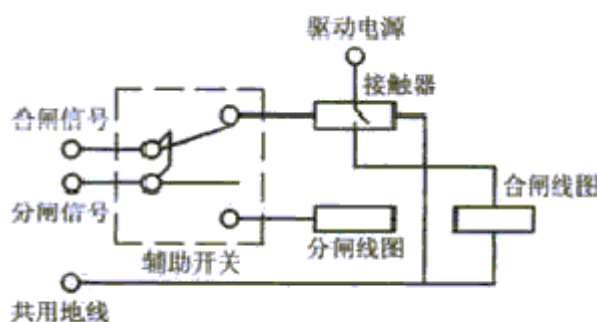
(3) 测量少油十二断口高压断路器的接线方法。

对少油 SW6-220 型高压断路器检测时，首先应进行分相测量，将其中一相上的两台高压断路器之间的软连接断开，对两台高压断路器的接线方法参照第(2)条中的少油 SW6-110 型高压断路器的连接方法连接。仪器的 C 与 C1 入口不接输入线。此时仪器测量显示的三相不同期时间为该组四个断口中最快与最慢的两个断口之间的相差时间，显示的同相不同期时间分别为断口 A 与 A1，B 与 B1 的相差时间。

在对每一相高压断路器分别调试测量合格后，再进行三相不同期的测试。测量十二个断口的三相不同期时，需要将每一相中两台高压断路器的软连接接通，以三相高压断路器中的软连接处作为各相的公用端，连接在仪器面板的公用黑插口上，再将每一相高压断路器的进线与出线端子分别对应连接在仪器的 A、A1、B、B1、C、C1 的插口上，即将开关的十二个断口连接成六个串联断口进行测试，按此方法进行连接后的测量结果与十二个断口分别连接测量结果完全相同。此时仪器所显示的 A 与 A1，B 与 B1，C 与 C1 口的同相不同期时间分别为三组串联断口各自的相差时间，三相不同期时间为三相中六个串联断口的相差时间，即也是三相十二个断口中最快与最慢断口的相差时间（注：在对三相不同期测量时应保持三相操作机构的压力相同）。

3、合（分）闸信号线的连接

连接合分闸信号线时，应先切断高压断路器原有控制部分的电源，将仪器合（分）闸信号接线插口的连接线直接与高压断路器的控制回路对应连接。做合闸操作时，必须接在合闸控制回路上，也就是接线端子排上的合闸控制点和共用地，做分闸时，接端子排上的分闸控制点和共用地，经过辅助开关操动高压断路器。



图四：电磁机构框图

4、位移传感器的安装与调整

(1) 把传感器多功能支架的底座固定于被测高压断路器上，传感器壳体安装在支架的绝缘托板上，绝缘托板两侧的滑套与传感器固定支架上的支撑杆相接，传感器滑标必须安装尼龙件，将尼龙件的另一端通过延长杆连接在高压断路器的动触头上，连接杆除两端的螺纹部分外，都应套有绝缘套管。之后先调整多功能支架底座的左右位置使连接杆与传感器主体上的导向孔安装同心，并用绝缘托板两侧上的滑套来调整传感器主体的安装高度，安装高度的基准是以高压断路器在合闸或分闸静止位置时，传感器滑标的金属部分均能在传感器主体导向孔的两端露出为宜。（注：因连接杆是从定触头的中心穿过后与动触头连接，所以连接杆外侧必须保持有良好的绝缘性能，否则，在高压断路器动作时，连接杆会与定触头接触而形成电连接，并造成仪器采样计算出的行程、超行程及合（分）闸速度等数据错误，从而造成测量失败。）如果作预防性试验，不检测行程和速度时，可以不安装位移传感器。多功能传感器支架在少油SW6-110型高压断路器上安装。

(2) 自制传感器支架的要求

自行制作的传感器支架应能将传感器主体固定牢固，并且使之与高压断路器绝缘，滑标通过尼龙件与动触头绝缘连接，并与传感器导向孔安装尽量同心，确保滑标能随动触头做 1:1 相应运动，高压断路器在合(分)闸静止状态时，在传感器导向孔两端均能露出滑标的金属部分为宜。

5、连接好断口测量线、合分闸信号线后，插入传感器插头，打开电源，仪器会自动进入等待操作状态，此时，数码窗显示等待提示符"d"，在测量高压断路器时，应先作合闸操作，测量后不能切断仪器电源，只能按清除键来清除合闸数据，而后，才能测量高压断路器的分闸参数。若高压断路器先作了分闸操作，仪器数码窗将会显示失败提示符"S"，此时，请按清除键，使仪器数码窗显示等待提示符"d"，进入等待状态后，再重新进行合闸操作。（注：在对高压断路器的超行程调整后，应先测量其合闸参数，否则，测量出的超行程有误。）

六、测量结果的显示输出

1、接入电源开关

仪器数码窗显示等待提示符"d"，仪器采样到高压断路器的操作信号后，数码窗开始显示测试提示符"C"，仪器进行数据计算处理（约 5~8 秒钟）。若操作失误或是不成功操作，数码窗显示失败提示符"S"。注意：如果测量时传感器的安装及仪器测量线的连接有问题时，也会出现失败提示符"S"。

2、合闸操作的参数测量

对高压断路器进行合闸操作后，仪器显示测试提示符"C"后（不正常和不成功操作除外），面板上的合闸灯亮，此数码窗中显示参数均为高压断路器的合闸参数。继续按动数据显示键，分别显示开关合闸操作的各种参数；进行分闸操作时，面板上的分闸灯亮，显示的数据为分闸操作的参数。

3、数据的数码显示输出

(1) 仪器采样结束后，此时数码窗显示高压断路器六个断口的合闸先后顺序。

(2) 按一下显示键，此时数码窗显示为高压断路器合闸时的三相不同期时

间，可根据合（分）闸的先后顺序对高压断路器再进行调整。当不同期的时间相差小于 0.1S 时，仪器自动跳过，不予显示。

(3) 再按一下显示键，此时数码窗显示的是高压断路器的同相不同期时间。

（注：A 表示 A 与 A1 的同相不同期时间，B 表示 B 与 B1 的同相不同期时间，C 表示 C 与 C1 的同相不同期时间。）

(4) 再按一下显示键，此时数码窗显示的是高压断路器固有的合闸时间，再继续按显示键，将分别显示六个断口的实际合闸时间。

(5) 再按一下显示键，数码窗则分步显示 A、A1、B、B1、C、C1 断口的合闸弹跳时间（注：断口无接线时或弹跳时间小于 0.1S 时，仪器自动不显示）。

(6) 继续按一下显示键，此时数码窗显示为高压断路器的刚合速度，继续按显示键，此时分别显示高压断路器的合闸的最大速度、平均速度、行程、超行程。（注：使用真空型传感器测量行程、速度时，仪器不显示刚合（分）速度、最大速度，只显示行程、超行程和平均速度。速度的显示精度为 1 秒米即小数点后两位数。）

4、自动重合闸操作测量参数

(1) 分-0-合分操作 ($0 < 3s =$

(2) 合分操作

(3) 分-0-合操作 ($0 < 3s =$

以上三种操作中，无论是哪一种操作，都可得到高压断路器重合闸操作后的所有测量数据。

5、本仪器具有显示功能

如：测量出的行程数据不符合要求，需要调整高压断路器时，只要将数据停留在行程位置上，按数据清除键，对高压断路器调整后，重新进行合闸操作，行程数据则优先显示出来，其它数据仍然可以循环显示。

6、打印输出结果

高压断路器进行测量操作后，等待采样提示符"C"从数码窗显示消失后，可通过按打印键，便可打印出相应的测量数据报告及六个断口的电流波形图和一

个断口的时间-行程特性曲线等资料（可重复打印）。

七、打印格式

1、断口电流波形图的打印格式

图中时标 T 每格为 1ms；

图中 HE 为合闸操作信号；

图中 FN 为分闸操作信号；

图中 A-C1 为开关断口信号。

2、A 断口动触头行程位移特性曲线的打印格式

使用普通型时：

图中时标 T 每格为 10ms；

图中位移标 S 每格为 10mm。

使用真空型时：

图中时标 T 每格为 10ms；

图中位移标 S 每格为 1mm。

八、依据测量结果调试高压断路器及判断故障

仪器所显示出的测量结果或打印出的电流曲线图及动触头运动曲线图，真实地反映出了所测高压断路器的机械特性状况，掌握了解测量结果的含义对快速调整及判断高压断路器的故障均会有所帮助。

1、仪器显示高压断路器的合（分）闸的先后顺序提供了被测断口的先后关系，为调整高压断路器各断口的同期性指出了方向。如：被测高压断路器的三相或同相不同期时间超标，根据仪器显示的断口合（分）闸先后顺序，将合（分）闸最快一相的断口行程调长，将合（分）闸最慢一相的断口行程调短，即能很方便地将被测高压断路器的三相或同相不同期时间调整到合格范围之内。

2、根据仪器显示出被测高压断路器的弹跳时间及打印出的电流波形图，可以反映出被测高压断路器定触头的安装是否同心及触头的烧蚀情况。如：被测高压断路器的弹跳时间超出标准，在打印出的电流波形图上，曲线有上下断点，此时，根据高压断路器所运行的时间长短，即能判断出高压断路器为定触头安

装严重不同心或触头严重烧蚀。

3、根据仪器打印出的动触头行程特性曲线图，可以判断高压断路器在合（分）闸运动过程中，机构是否有卡塞现象。如：在所测高压断路器打印出的动触头行程特性曲线图上，记录的曲线波形上如有停顿现象，此时，即反映出了高压断路器的合（分）闸电磁机构或传动机构中有卡塞现象，根据动触头行程特性曲线图上的距离、时间坐标，即能粗略地判断出卡塞时的距离位置及时间。

九、一起故障分析与检查

1、在高压断路器操作后，仪器数码窗显示测试提示符"C"，约5~8秒后，显示失败提示符"S"。此情况为仪器先作了分闸操作，使仪器程序进入了保护状态。此时，按一下清除键后，再进行合闸操作，故障即能排除。

2、高压断路器先作了合闸操作后，出现失败提示符"S"，出现该现象的原因有以下几种情况：

(1) 检查断口测量线及合（分）闸信号测试线的是否正确无误。

(2) 按压操作键1的同时，测量合（分）闸信号接线插内，有无仪器输出的直流电压；拆掉仪器断口信号接线插内的所有连线，测量每组接线插内，有无约15V的直流电压，黄接线插为正极。

(3) 在测量负电源为共用地的高压断路器时，合（分）闸信号接线插是否同时并接了高压断路器的合（分）闸线圈。由于高压断路器的合（分）闸线圈以负极作为共用地，同时接线后造成了仪器内的合（分）闸信号线插短路。解决的方法是：在作合闸操作时，不连接分闸信号线；作分闸操作时，不连接合闸信号线。此方法可避免上述情况，并可检测出准确的测量数据。

3、仪器测量显示出的超行程小于实际超行程数值。

仪器本身是以采样电信号做为采样基准，与原来用尺子测量超行程数值的方法不一样，只有在触头电接触起来，才开始记录超行程。如：在有些少油高压断路器的定触头上有约10mm厚的绝缘保护环，仪器所测量反映出的超行程不计绝缘环的厚度，故会产生约10mm的测量差距。

4、高压断路器操作后，有合（分）闸先后顺序，但有几个断口或全部断口均无不同期时间。

该情况属于正常情况，是因为仪器所设计的不同期时间的基准为 0.1 毫秒，对小于 0.1 毫秒的测试数据仪器自动不予显示。

5、高压断路器操作后，一个断口或几个断口都不显示弹跳时间。

该原因和第 4 条相同，是因为各断口的弹跳时间小于 0.1 毫秒，而致使仪器不予自动显示。

6、测量出的行程、速度与正常值相差很大。

(1) 该情况出现在安装了位移传感器的断口上，多为传感器滑标与动触头连接杆上的绝缘套管有破裂现象，在高压断路器动作中，产生电连接，造成数据的采样错误，此时，在显示的该断口时间及在打印出的电流波形图中均能反映出来。

(2) 高压断路器动作后，滑标上的尼龙件是否进入了传感器的导向孔，从而造成仪器采样错误的的数据。重新调整位移传感器的安装高度。

(3) 传感器安装是否正确，自制的传感器支架是否符合要求。在测量中是否没有将安装传感器的断口线连接在仪器的 A 接线插中。检查仪器断口线接线插口中是否有 14.5V 的工作电压。

(4) 该情况出现在未安装位移传感器的断口上时，应检查高压断路器的不同期时间是否大于 1 毫秒。仪器安装位移传感器的断口是以传感器实测距离显示该断口的行程、超行程，未安装传感器的断口是采用同一机构各断口运行速度相等的原理，以 A 断口的速度与本断口的时间计算出行程、超行程数据，如果不同期时间过大或者被测断口不是在同一连动机构上，将会造成测量出的行程、速度与正常值相差较大。（注：在不是同一连动机构上的被测断口计算出的行程、超行程数据仅供参考。）

十、打印机的维护

1、打印机的自检

按下打印机面板上的 SEL 按键，使 SEL 指示灯熄灭。然后，按下 LF 键不松

手，同时再按下 SEL 键，这时，同时松开手，打印机便开始进行自检，并打印出自检清单。自检结束后，应再按一下 SEL 键，使 SEL 指示灯亮起来，保持打印机与仪器处于联机状态。

2、打印机的维护请参照随机所附的打印机说明书。

十一、仪器附件清单

- | | |
|--------------|------|
| 1、测试仪主机 | 1 台； |
| 2、速度、距离位移传感器 | 2 套； |
| 3、滑标安装尼龙件 | 4 根； |
| 4、仪器断口测量线 | 1 套； |
| 5、仪器保险管 | 4 根； |
| 6、打印纸 | 2 卷； |
| 7、多功能位移传感器支架 | 1 套； |
| 8、使用说明书 | 1 本； |
| 9、产品合格证 | 1 份。 |

十二、打印格式如下所示

真空开关特性试验报告

产品型号：

产品编号：

试 验 号：

试验日期： 年 月 日

合闸数据

不同期 时 间：000.5ms

合 闸 时 间：045.5ms

弹 跳 时 间：001.1ms

合(分)闸时间 A：054.5ms

合(分)闸时间 B：053.9ms

合(分)闸时间 C：054.0ms

真空开关特性试验报告

产品型号：

产品编号：

试 验 号：

试验日期： 年 月 日

分闸数据

不同期 时 间：000.3ms

合(分)闸时间：034.4ms

合(分)闸时间 A：034.4ms

合(分)闸时间 B：034.5ms

合(分)闸时间 C：034.7ms

合(分)闸速度：001.2m/s

合(分)闸速度: 000.6m/s

行程: 012.0mm

超程: 000.5mm

行程: 012.0mm

超程: 000.5mm

打印机安装方法:

(1)、A 型面板: 请用手捏住打印机机架两侧的弹性卡条, 将整个打印机推进仪器或设备面板的安装孔内, 并检查打印机是否安装牢固。

(2)、D 型与 F 型前换纸面板式: 安装极为简单方便, 请把整个打印机插入仪器或设备面板的安装孔内, 把塑料卡条从设备面板后面夹紧打印机并拧紧螺丝。

装纸一般过程如下:

①取下打印机的前盖板

②A 型面板式微打必须从仪器面板上取下。注意在操作之前必须关断微打电源。D 型、F 型前换纸面板式及 T 型台式可跳过这步。

③取下纸卷轴, 按上新纸卷, 将纸轴放回打印机的导槽内, 并确认纸卷轴已安装牢固, 不会掉出。

④将纸端剪成三角形或剪齐。

⑤接通打印机电源, 打印机走纸一点行后, 按 SEL 键、使 SEL 指示灯灭, 再按 LF 键使机头转动, 用手将纸头送入机头下面的入纸口处, 纸便会徐徐进入机头, 直到纸从机头正前方露出为止, 再按下 LF 或 SEL 键、机头停止转动→盖上打印机盖板, 将纸从前盖板的出纸口中穿出。

更换色带盒:

更换色带只限针式打印机, 热敏打印机只需专用热敏纸无须更换(耗材)色带。注: 热敏纸有正反两面, 只有正面才能打印内容。

更换色带盒的过程如下:

①、打开打印机前盖板。

②、先抬起色带盒右端, 再抬起左端(带旋钮的一端)色带盒即被取下。

③、将新色带盒左端轻轻放在机头齿轮轴上, 按箭头方向转动色带盒上的

旋钮，直到色带盒的式端落到底后再放下色带盒的右端。

装上打印机盖板，先将前盖板上部挂在机架上、注意对准指示灯和按键，再稍用力向机架方向按前盖板下部，将前盖板扣在机架上。

武汉市合众电气设备制造有限公司

地址：武汉市盘龙经济开发区佳海
都市工业城 K48

网址：<http://www.hzdq.com>

电话：027-83862320 61895058

传真：027-83862317