



三辉电气

保定市三辉电气有限公司
BAODING SANHUI ELECTRIC CO., LTD

使用说明书

SH-K960B 型

开关柜智能操控装置

目 录

◇ 产品概述	1
◇ 主要特点	1
◇ 技术指标	1
◇ 型号说明	3
◇ 操作指南	3
◇ 产品尺寸及接线	8
◇ 通讯规约	9
◇ 通讯连接	12
◇ 安装与维护	13
◇ 服务指南与订货须知.....	14

产品概述

SH-K960B 型开关柜智能操控装置适用于 6KV 至 35KV 户内各中置柜、手车柜、固定柜、环网柜等多种开关柜。具有动态模拟指示、带电显示及闭锁、温湿度控制、断路器分合状态指示、储能指示、接地开关状态指示、断路器手车位置指示、分合闸回路完好指示、人体感应带电提示及柜内照明、触头无线测温、智能语音防误提示、远方/就地操作、远程通信等功能。

主要特点

- ◆ 有液晶显示，直观清晰
- ◆ 功能强大，与常规的开关状态显示器相比，增加了智能化功能
- ◆ 可以为用户量身定做，满足不同的用户需求
- ◆ 采用单片机控制和独特的抗干扰技术，抗干扰能力强
- ◆ 采用工业级电子组件，具有可靠性高、寿命长等特点
- ◆ 发光模块采用进口发光芯片，户外高亮级，寿命170000小时
- ◆ 产品寿命长，设计寿命在30年
- ◆ 外观设计新颖独特，做工精致美观，简化、美化了开关柜面板
- ◆ RS485远程通信接口，使产品具备了与变/配电站其它电气设备组成联网的微机防误监控系统；亦可结合最新断路器的发展开发新一代的智能操作装置等多项扩展功能
- ◆ 产品性能稳定、安装方便，并具有良好的环境耐受能力与电磁兼容性，能够长期安全可靠运行。

技术指标

- ◆ 工作电源：AC 85~265V，DC 100~280V，50/60Hz
- ◆ 整机功耗：<7W(节能方式：<5W)
- ◆ 工频耐压：≥2KV AC，漏电流 0.5mA，1 分钟
- ◆ 绝缘电阻：≥100MΩ，500V DC
- ◆ 冲击电压：5KV（峰值），1.2/50μS
- ◆ 测量范围：温度 -20℃~ +100℃，湿度 0~99%RH
- ◆ 测量精度：温度 ±1%，湿度 ±5%RH
- ◆ 工作条件：温度 -25℃~ +55℃，湿度 5~95%（无凝露）
- ◆ 存储条件：温度 -40℃~ +85℃，湿度 5~95%（无凝露）
- ◆ 人体接近感应时间：≤3 秒
- ◆ 人体接近语音提示时间：0~ 29秒
- ◆ 快速瞬变脉冲串：电源：4KV，2.5kHz I/O 线：2KV，5kHz
- ◆ 通讯串行口：RS485(标准)，通讯规约 MODBUS—RTU

◆ 吸收功耗

电压：<0.6VA(500V)/0.2VA(100V)

电流：<0.1VA(5A)

◆ 过载能力

电压：2倍连续

电流：2倍额定连续，20倍1秒

◆ 测量系统接线方式：

三相四线/三相三线，可通过键盘及串行口用软件设定选择。

◆ 可编程设定

编程模式：(密码)2000

显示内容：画面选择

通 讯：波特率：1200/2400/4800/9600

校验位：无校验位

地 址：1~247

◆ 射频电磁场：

10V/m中等强度的电磁辐射(如距离不少于1米的手提对讲机)

◆ 稳定性：

温度范围：-10~+50℃ 温度影响：100ppm/℃

◆ 静电放电：

接触放电：6KV 气隙放电：8KV

◆ 1.2/50-8/20us浪涌：

电源：4kV(1.2×50μs) I/O线：2kV

◆ 绝缘强度

对 象：在输入 / 电源之间

引用标准：IEC688-1992

试验方法：AC2kV 1分钟 漏电流 2mA

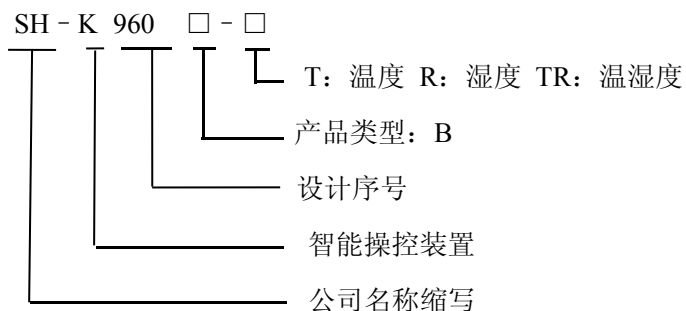
◆ 数据保存时间：≥10年

◆ 控制方式：

可带1-2路加热器，当环境湿度≥90%RH或温度低于1℃时，启动加热；当环境湿度≤75%RH或温度高于6℃时，停止加热，当环境温度≥40℃时，加热无条件退出。装置处于自动控制状态，只需给装置上电并且插入传感器，面板上就会自动显示当前温湿度。断线报警：当任何一路加热器断线时，则断线报警指示灯亮。过热报警：环境温度≥50℃时，过热报警触点闭合，过热指示灯亮（或可根据用户要求启动排风）。

注：以上温湿度限值为出厂默认值，如需改动数值，可在面板操作。

型号说明

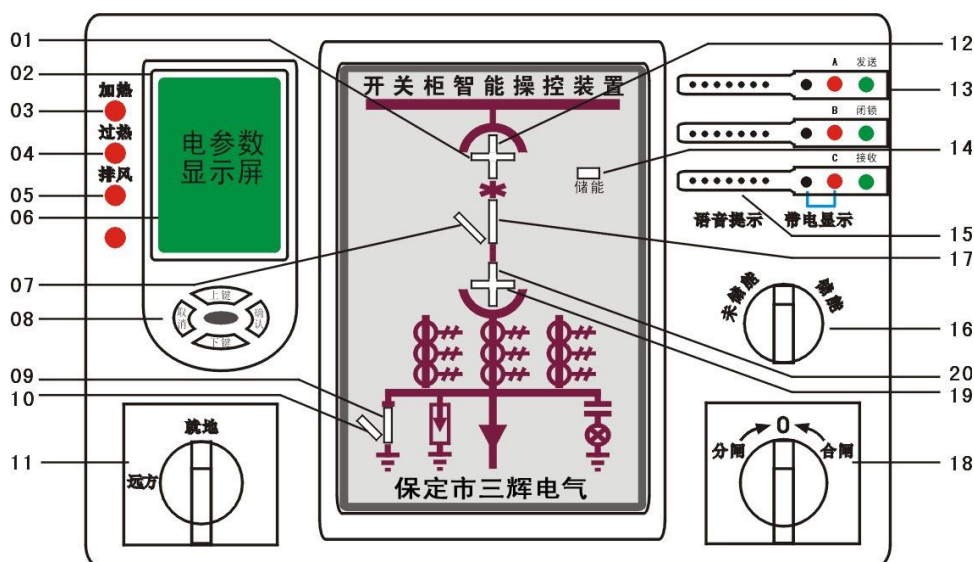


功能参照表:

模拟显示	带电显示	带电闭锁控制	语音防误	分合闸功能	分合闸电压测量	储能	远方/就地	柜内照明	温湿度控制	通讯	报警	人体感应探头	预编程	触头测温
------	------	--------	------	-------	---------	----	-------	------	-------	----	----	--------	-----	------

操作指南





◆ 面板布局



◆ 符号定义

01: 上试验位置指示	11: 远方/就地转换开关
02: 电量测试显示	12: 上工作位置指示
03: 加热指示	13: 三相带电指示及闭锁及通讯指示
04: 过热指示	14: 储能指示
05: 通风指示	15: 语音提示
06: 液晶显示界面	16: 储能旋钮
07: 断路器分指示	17: 断路器合指示
08: 按键部分	18: 分/合闸转换开关
09: 接地开关合指示	19: 下试验位置指示
10: 接地开关分指示	20: 下工作位置指示

另注:08 按键部分

	退出本菜单层面、返回选择菜单的上一级菜单层面
	在本菜单层，向上移至选择菜单相邻的另一个项目或键入数值时作为递增的功能键
	移至选择菜单的下层或键入数值时作为递减的功能键
	移至选择菜单后进入下一级菜单层面，或键入数值时作为移动光标位置以及保存设置后的参数功能键

◆ 菜单

	主菜单	二级子菜单	三级子菜单
系统参数设定	密码管理	密码	
		修改密码(出厂密码 2000)	
	通讯参数设定	通讯地址	1~247
		波特率	1200bps
			2400bps
			4800bps
	9600bps		
	温度设置	温度上限设置	
		温度下限设置	
	湿度设置	温度上限设置	
温度上限设置			

◆ 操作菜单结构










说明：(在阅读本节内容之前，请先仔细阅读“说明”所述)

为了简化，本文在某些举例中，省去了“编程模式”一环。如果读者按照本文中的“举例”操作，不能更改、设定参数，请先进入“编程模式”，通过密码验证后，再按例操作即可。

通讯参数：地址码=001；波特率=1200bps；校验码=无校验

语言为中文

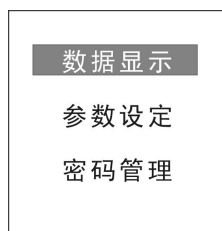
为了方便阅读，下表对一些使用到的图形予以解释

图形	含义
	任何时候按“  ”，都将直接返回属于上一级菜单的相应画面。
	按“  ”一次，将由箭头尾部连接的画面切换到箭头所指的同一层面的相邻的上一个画面，或者将光标所指的数值增加 1。
	按“  ”一次，将由箭头尾部连接的画面切换到箭头所指的同一层面的相邻的下一个画面，或者将光标所指的数值减小 1。
	1、在菜单模式中，按“  ”一次，进入下一级菜单的当前项。 2、在光标模式中，按“  ”一次，光标向右移一格；如果光标在最后一个有效格，则光标移至最前一个有效格，并保存当前输入的数据

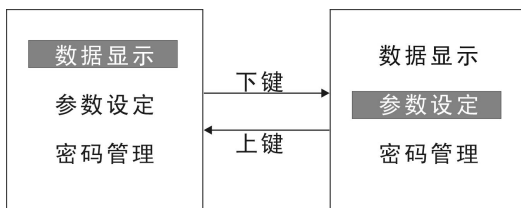
✱ 开机

按要求接通辅助电源。

✓ 开机首先显示画面：



✓ 在主画面，可以通过“上下键”选择实时数据显示或是系统参数设定



✱ 数据显示菜单

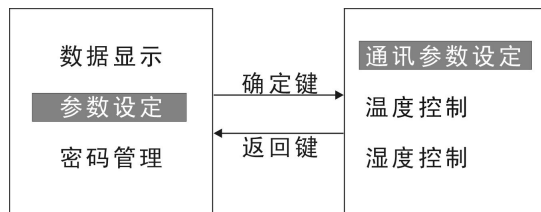
✓ 在主画面选择“数据显示”，按“**确认**”键一次，进入合闸回路电压和分闸回路电压画面。

✓ 按“**下键**”或“**上键**”键若干次，将按顺序进入“数据显示”的其它项。

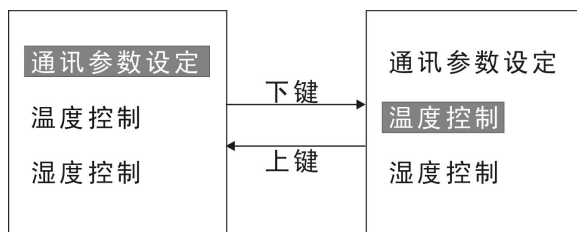
在“数据显示”的任意位置，按“**取消**”键，可返回主画面。

✱ 系统参数设定菜单

✓ 在主画面选择“参数设定”，按“**确认**”键一次，进入“参数设定”

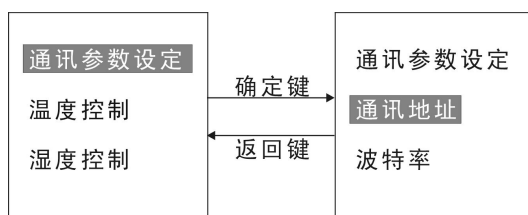


✓ “参数设定”有3项，分别是：✱ 通讯参数设定、✱ 温度控制、✱ 湿度控制，按“**下键**”或“**上键**”键可以在他们之间选择。

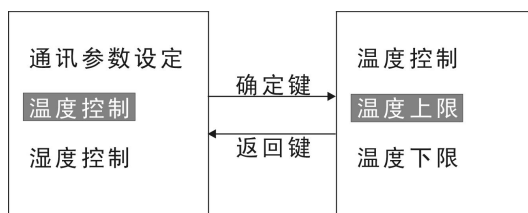


“通讯参数设定”有 2 项，分别是通讯地址和波特率，按“**下键**”或“**上键**”键可

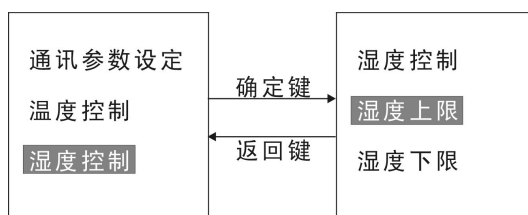
以在他们之间选择需要的项，按**确认**键，进入这个项，如需更改数值，按**确认**，输入正确密码“2000”，光标所指位置通过“**下键**”或“**上键**”使数值减少 1 或增加 1，按“**确认**”一次，光标向右移一格；直到数值从左到右更改完毕，再按**确认**，保存当前输入的数据，输入正确的密码（如果没有输入正确的密码，系统提示“密码错误”，要求重新输入密码）；输完密码，光标所指数值左起第一位，具体更改方法同密码输入方法一致。



“温度控制”有 2 项，分别是温度上限和温度下限，按“**下键**”或“**上键**”键可以在他们之间选择。更改数值方法同“通讯参数设定”。



“湿度控制”有 2 项，分别是湿度上限和湿度下限，按“**下键**”或“**上键**”键可以在他们之间选择。更改数值方法同“通讯参数设定”。



◆ 触点及电缆测温功能

可以同时测量 3~9 点温度测试点，当测量温度大于 70℃时，本装置输出跳闸或告警信号。附图：触头/电缆搭接头测温安装说明

✱ 测温单元结构

触头/电缆搭接头电气接点温度在线检测装置由开关柜智能操控装置、测温发射模块、测温采集接收模块组合而成。

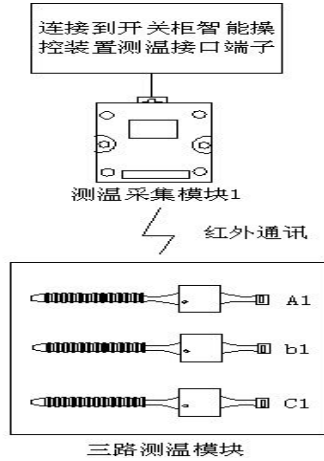
✱ 装配

测温发射模块：分别安装在开关柜的进线室(或出线室)的母排上或断路器的静触头盒处，安装方式为

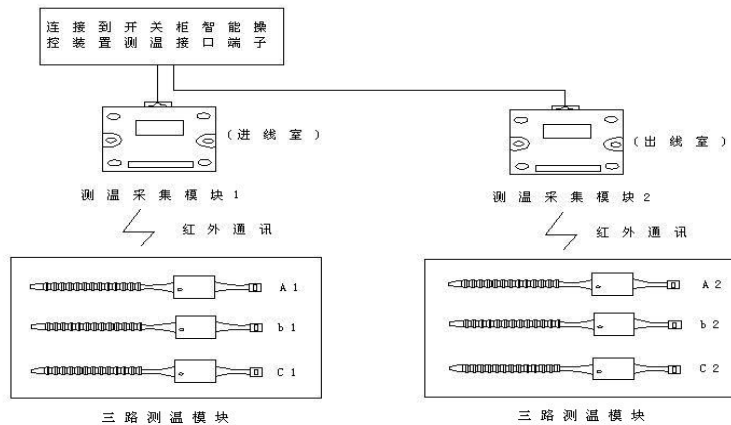
捆绑式安装:

测温接收模块: 分别安装在进线室(或出线室)的柜壁上, 与测温发射模块正对安装, 发射模块与测温采集模块之间无遮挡物, 安装方式为导轨式或螺栓固定式。

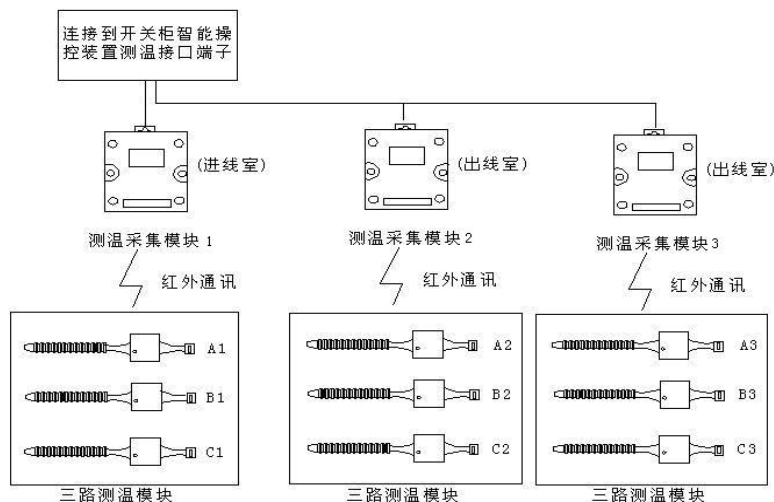
(1)、3点温度测温示意图: 颜色为黄, 绿, 红色 (A1、B1、C1)。



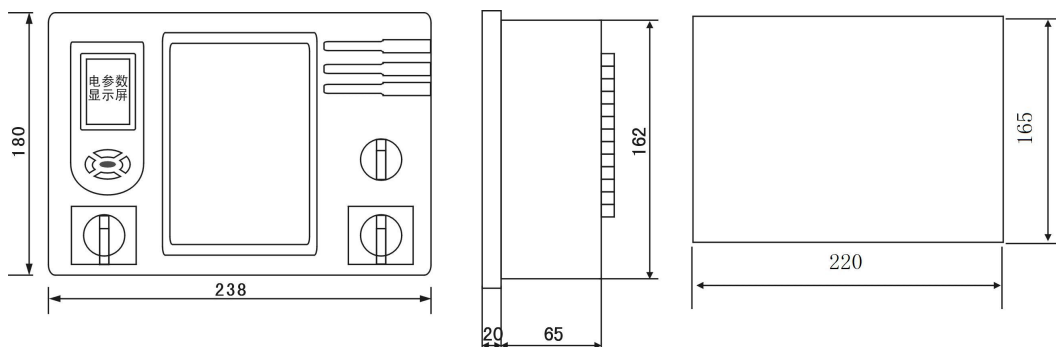
(2)、6点温度测温示意图: 颜色为黄, 绿, 红色 (A1、B1、C1), (A2、B2、C2)。



(3)、9点温度测温示意图: 颜色为黄, 绿, 红色 (A1、B1、C1), (A2、B2、C2), (A3、B3、C3)。



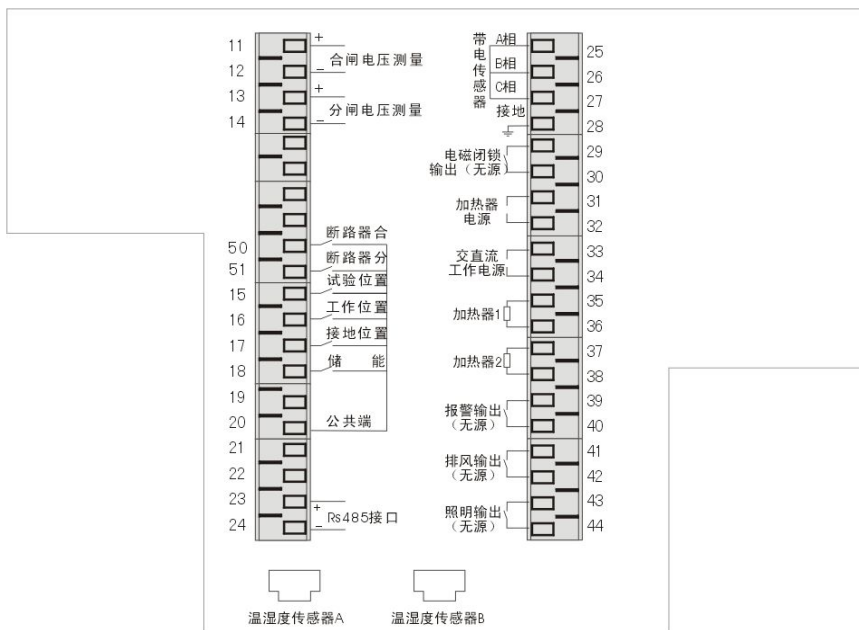
产品尺寸及接线



产品尺寸（正视）

（侧视）

开孔尺寸



端子接线图

端子号	定义	端子号	定义
11	合闸电压测量+	28	接地
12	合闸电压测量-	29	电磁闭锁输出（无源）
13	分闸电压测量+	30	
14	分闸电压测量-	31	加热器电源(220VAC)
50	断路器合	32	
51	断路器分	33	交直流工作电源
15	试验位置	34	
16	工作位置	35	加热器 1
17	接地位置	36	
18	储能	37	加热器 2
19	空	38	
20	公共端	39	报警输出（无源）
21	空	40	
22	空	41	排风输出（无源）

23	RS485+	42	照明输出（无源）
24	RS485-	43	
25	A 相带电传感器	44	
26	B 相带电传感器		
27	C 相带电传感器		

通讯规约

本产品提供与 Modicon 系统相兼容的 ModBus 通讯规约，这个通讯规约被广泛作为系统集成标准。兼容 RS-485/232C 接口的可编程逻辑控制器 ModBus 通讯规约允许信息和数据在仪表与 Modicon 可编程逻辑控制器 (PLC)、RTU、SCADA 系统、DCS 系统和另外兼容 ModBus 通讯规约的系统之间进行有效传递。

- ◆ 所有 RS485 通讯回路都应遵照主/从方式。依照这种方式，数据可以在一个主站 (如：PC) 和 32 个子站 (如：SH-K960B) 之间传递
- ◆ 主站将初始化和控制在 RS485 通讯回路上传递的所有信息。
- ◆ 任何一次通讯都不能从子站开始。
- ◆ 在 RS485 回路上的所有通讯都以“信息帧”方式传递。
- ◆ 如果主站或子站接收到含有未知命令的信息帧，则不予以响应。

“信息帧”就是一个由数据帧 (每一个字节为一个数据帧) 构成的字符串 (最多 255 个字节)，是由信息头和发送的编码数据构成标准的异步串行数据，该通讯方式也与 RTU 通讯规约相兼容。

当通讯命令发送至仪器时，符合相应的地址码的设备接收通讯命令，并除去地址码，读取信息，如果没有出错，则执行相应的任务；然后把执行结果返送给发送者。返送的信息中包括地址码、执行动作的功能码、执行动作后的数据以及错误校验码 (CRC)。如果出错就不发送任何信息。

◆ 信息帧格式

START	ADD	CS	DATA	CRC	END
初始结构	地址码	功能码	数据区	错误校验	结束结构
延时 (相当于 4 个字节的 时间)	1 字节 8 位	1 字节 8 位	N 字节 N×8 位	2 字节 16 位	延时 (相当于 4 个字节的时间)

◆ 地址码 (ADD)

地址码为每次通讯传送的信息帧中的第一个数据帧 (8 位)，从 1 到 255。这个字节表明由用户设定地址码的子机将接收由主机发送来的信息。并且每个子机都有唯一的地址码，并且响应回送均以各自的地址码开始。主机发送的地址码表明将发送到的子机地址，而子机发送的地址码表明回送的子机地址。

◆ 功能码 (CS)

功能码是每次通讯传送的信息帧中的第二个数据帧。ModBus 通讯规约定义功能码为 1~127 (01H~7FH)。操控装置利用其中的一部分功能码。作为主机请求发送，通过功能码告诉子机执行什么动作。作为子机响应，子机发送的功能码与主机发送来的功能码一样，并表明子机已响应主机进行操作。如果子

机发送的功能码的最高位是 1 (功能码 > 127)，则表明子机没有响应或出错。下表列出的功能码都具有具体的含义及操作 MODBUS 部分功能码

功能码	定义	操作
03H	读寄存器	读取一个或多个寄存器的数据
10H	写多个点连续寄存器	把多个 16 位二进制数写入多个寄存器

◆ 03H 读寄存器

仪表采用 ModBus 通讯规约，利用通讯命令，可以进行读取点 (保持寄存器或返回值输入寄存器)。功能码 03H 映射的数据区的保持和输入寄存器值都是 16 位 (2 字节)。这样从仪表读取的寄存器值都是 2 字节。一次最多可读取寄存器数是 125。由于一些可编程控制器不用功能码 03H，所以功能码 03H 被用作读取点和返回值。子机响应的命令格式是子机地址、功能码、数据区及 CRC 码。数据区的数据都是每 2 个字节为一组的双字节数，且高字节在前

◆ 10H 写多个点连续寄存器

主机利用这条命令把多点数据保存到仪表的存储器。Modbus 通讯规约中的寄存器指的是 16 位 (即 2 字节)，并且高位在前。这样表的点都是二字节。用一条命令保存的最大点数取决于子机。因为 Modbus 通讯规约允许最多保存 60 个寄存器，这样仪表允许一次最多可保存 60 个寄存器。仪表的命令格式是子机地址、功能码、数据区及 CRC 码。

◆ 数据区 (DATA)

数据区随功能码不同而不同。由主机发送的读命令 (03H) 信息帧的数据区与子机应答信息帧的数据区是不同的，由主机发送的写命令 (10H) 信息帧的数据区与子机应答信息帧的数据区是完全相同。数据区包含需要子机执行什么动作或由子机采集的需要回送的信息。这些信息可以是数值、参考地址等等。例如，功能码告诉子机读取寄存器的数值，则数据区必须包含要读取寄存器的起始地址及读取长度 (寄存器个数)。

◆ 错误校验码 (CRC)

冗余循环码 (CRC) 包含 2 个字节，即 16 位二进制。CRC 码由发送端计算，放置于发送信息的尾部。接收端的设备再重新计算接收到信息的 CRC 码，比较计算得到的 CRC 码是否与接收到的相符，如果二者不相符，则表明出错。

CRC 码的计算方法是，先预置 16 位寄存器全为“1”。再逐渐把每 8 位数据信息进行处理。在进行 CRC 码计算时只用 8 位数据位，起始位及停止位，如有奇偶校验位的话也包括奇偶校验位，都不参与 CRC 码计算。在计算 CRC 码时，8 位数据与寄存器的数据相异或，得到的结果向低位移一位，用 0 填补最高位。再检查移出来的最低位，如果最低位为 1，把寄存器的内容与预置数相异或，如果最低位为 0，不进行异或运算。这个过程一直重复 8 次。第 8 次移位后，下一个 8 位再与现在寄存器的内容相异或，这个过程与上以上一样重复 8 次。当所有的数据信息处理完后，最后寄存器的内容即为 CRC 码值。



寄存器列表

编号	地址	对应参数	读写属性	取值范围	说明
1	0x13	通讯地址	读写	1~247	
2	0x14	通讯速率	读写	1200, 2400, 4800, 9600	单位为 bps
3	0x19	备用			
4	0x1a	温度下限	读写	0~125	单位℃
5	0x1b	备用			
6	0x1c	温度上限	读写	0~125	单位℃
7	0x1d	备用			
8	0x1e	湿度下限	读写	0~100	相对湿度
9	0x1f	备用			
10	0x20	湿度上限	读写	0~100	相对湿度
11	0x39	第一路温度	只读	-55~125	单位℃
12	0x3a	第二路温度	只读	0~100	单位 RH%
13	0x3b	第一路湿度	只读	-55~125	单位℃
14	0x3c	第二路湿度	只读	0~100	单位 RH%
15	0x3d	合闸电压	只读	0~500	单位 V
16	0x3e	分闸电压	只读	0~500	单位 V
17	0x3f	状态	只读		0x0000~0xffff 见附表
18	0x40	A1 路温度	只读	0~125	单位℃
19	0x41	B1 路温度	只读	0~125	单位℃
20	0x42	C1 路温度	只读	0~125	单位℃
21	0x43	A2 路温度	只读	0~125	单位℃
22	0x44	B2 路温度	只读	0~125	单位℃
23	0x45	C2 路温度	只读	0~125	单位℃
24	0x46	A3 路温度	只读	0~125	单位℃
25	0x47	B3 路温度	只读	0~125	单位℃
26	0x48	C3 路温度	只读	0~125	单位℃

状态附表：

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
xxxx	第一路加热位	储能位	接地位	工作状态位	试验状态位	断路器开位	断路器合位
xxxx	1 为加热	0 为储能	0 为接地	0 为工作状态	0 为试验状态	1 为断路器开	1 为断路器合
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
xxxx	xxxx	C 相带电位	B 相带电位	A 相带电位	过热报警位	xxxx	第二路加热位
xxxx	xxxx	1 为带电	1 为带电	1 为带电	1 为过热报警	xxxx	1 为加热

通讯连接

SH-K960B 的 RS485 通讯口使用屏蔽双绞线连接。即使有的仪表不需远方通信，但由于诊断、测试、软件更新、参数更新等均可通过网络来实现。因此为使用方便也应将它们连接到 RS485 网络上。

◆ 网络布局：

SH-K960B 与上位机连接、组成局域网时，要考虑整个网络的布局。诸如：通讯电缆的长度、走向、上位机的位置、网络末端的匹配电阻、通讯转接器、网络可扩展性、网络覆盖范围、环境的电磁干扰情况等因素，都要综合考虑。

◆ 连接到计算机：

一般，在实验室单机通讯比较简单，因为距离较近、电磁环境较好，所以不必考虑过多因素，甚至在找不到双绞线时可以随便找两条长度合适的导线临时代替，也是可以的。但在工程上，要严格按照要求施工，以免日后造成麻烦。

上位机可以是电脑(PC)、PLC、数据采集器、RTU 等，本章均以 PC 为例，其它类推。

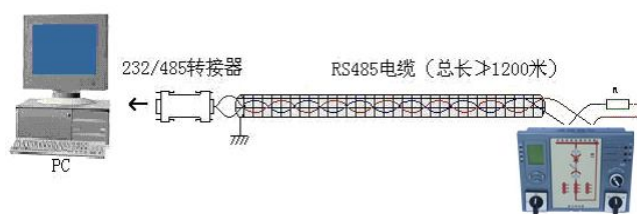
PC 机没有 RS485 接口，但都有 RS232 串行接口，因此要与 SH-K960B 连接，就需要一个转换装置，这里推荐使用厂家配套的“RS232/RS485 转接器”。可将 RS232 串行接口直接转换成 RS485 接口，与 SH-K960B 相连。

要在与上位机连接的电缆屏蔽层的一端有效接地(保护地：大地、屏柜、机箱等)，应避免两点或者多点接地。SH-K960B 没有保护接地端，且外壳是塑料，因此不必接地。但是，如果有金属屏柜、箱盒，应尽量安装在其内部，效果会更好。

注意：进行 RS485 电缆连接时，尽量使用双色双绞线，所有的“+”端接同一种颜色，“-”端接另一种颜色。

◆ 单机通讯连接：

PC 机与单台 SH-K960B 通讯。将 RS232/RS485 转接器的 RS232 端直接插入 PC 机的串行口座，RS485 端接长度不超过 1200 米的双绞线屏蔽电缆，双绞线另一端接 SH-K960B，然后并接 120 欧姆 1/4W 电阻。

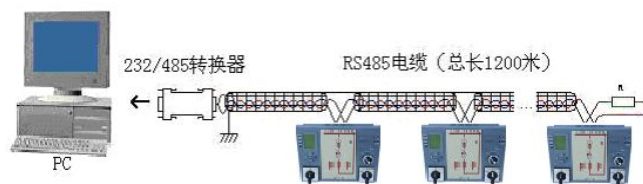


◆ 多机通讯

PC 机与多台 SH-K960B 通讯，有多种连接方式，如：线型、环形、星形等，但是不要接成“T”形。

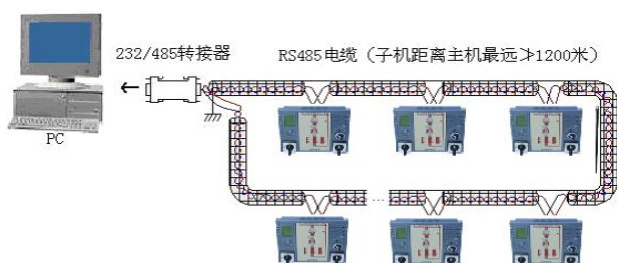
✓ 线型连接:

线型连接, 是将多台 SH-K960B 按照顺序一个接一个地接入网络。距离主机, 一台比一台远。适合测量点分布较为集中、未来又扩展需要的情况。



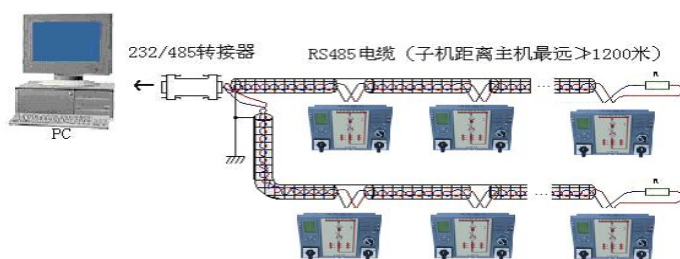
✓ 环形连接:

环形连接, 将多台 SH-K960B 用电缆连接成闭合环形, 然后从一点接到 PC。主机从两个方向与子机连接, 适合子机分布相对集中、可靠性要求高的情况。



✓ 星形连接:

星形连接, 将多台 SH-K960B 用电缆连接成星形(放射线状), 然后从中心点接到 PC。主机从两个方向与子机连接, 适合子机分布范围相对较分散较复杂较广、未来可扩展性较好



安装与维护

◆ 精度

精度校验时间间隔周期由用户的精度要求决定。有关精度校验请与本公司联系。

◆ 现场安装

- * 工作电源: AC 85~265V, 50Hz; DC 100~280V
- * 电气连接线要求: 电源线用 1.5 mm² 多股铜线, RS-485 通讯用 1.0 mm² 屏蔽双绞线。

◆ 安装环境

- * 仪表应尽量安装在干燥、通风良好并远离热源和强(电)磁场的地方。
- * 环境温度为: -20℃~+55℃。

服务指南与订货须知

◆ 服务理念

- * 用户的满意是我们追求的目标
- * 用户的建议是我们改进的方向

◆ 具体事宜

- * 从购买之日起一年内免费维修
- * 一年后出现故障,根据设备安装地点及合同签订情况协商解决
- * 设备安装好以后请填写反馈表, 并电话、传真或邮寄回我公司, 谢谢支持

◆ 注意事项

用户订货时请提供以下技术参数:

- 1) 提供开关柜一次主回路模拟接线图
- 2) 提供所需传感器线的长度 (出厂默认 5 米)
- 3) 提供系统额定电压等级
- 4) 提供转换开关节点表
- 5) 提供所需温湿度的路数

如有其它要求请在订货时说明。

注: 由于技术不断更新, 产品如有变化, 请以实际供货说明书为准。

◆ 反馈表

产品型号		产品编号	
安装地点		投运日期	
产品情况			
您的意见			
您的电话			
联系我们	河北省保定市高开区竞秀街295号 0312-3113229 0312-3117228		