



**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**

**SHG-004- I 系列**

**干式变压器智能温控箱**

# 目 录

◇ 产品概述 .....	1
◇ 技术指标 .....	1
◇ 产品功能 .....	1
◇ 操作说明 .....	3
◇ <b>产品</b> 接线图 .....	5
◇ 安装尺寸图 .....	6
◇ MODBUS标准串行通信协议 .....	7
◇ 服务指南与订货须知 .....	9

## 产品概述

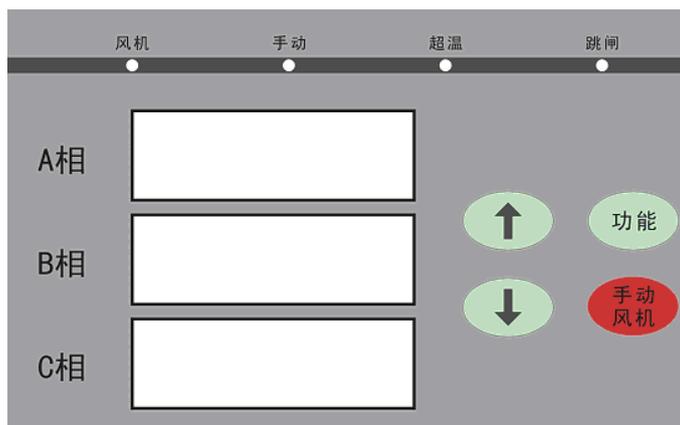
本仪表精确度高，误差小，抗干扰能力强且寿命长，可长期稳定、可靠地工作在高温高湿等恶劣环境下。它以先进的单片机为控制核心，采用高性能温度传感器，高分辨率的模数转换芯片，结合最先进的数据存储技术，具备掉电数据保护功能，采用看门狗技术防止单片机进入死循环，控制输出采用先给端口寄存器赋值后输出并对输出端口进行实时监测的编程技术，使得控制输出更加可靠稳定。采用一系列 EMI 器件进行电磁干扰防范措施，使产品的各项性能迈上一个新台阶。

本仪表可对三路温度进行实时测量控制，并采用三排数码管显示，各项参数一目了然，有效地避免了循环显示不便观察、比较的弊病。可通过按键方便地对各项参数进行设定，（设定好的参数具有掉电保护功能）可用于不同场合。同时，实时测量的温度可通过 485 总线上传至上位机，上位机也可以修改温控箱的各项设置参数。本仪表还可记录变压器掉电时刻三线包绕组的温度。（低于 80℃ 不刷新原记录）

## 技术指标

- ◆ 测温范围：                  0~200℃
- ◆ 测温精度：                  ±3℃（选用 B 级 PT100）
- ◆ 分辨率：                    0.1℃
- ◆ 工作电压：                  AC220 V±10%  50Hz
- ◆ 功    耗：                  5VA
- ◆ 传感器：                    三只 PT100 铂热电阻
- ◆ 继电器触电容量：          220V/5A  AC
- ◆ 仪表重量：                  ≤3Kg
- ◆ 仪表体积：                  260×196×95  （L×W×H）
- ◆ 安装开孔尺寸：            234\*178

## 产品功能



(面板图)

- ◆ 具有三相线包温度的同时显示和各相最高温度的同时显示功能。
- ◆ 可以根据设定的开风机温度和关风机温度自动控制风机的开启和关闭。当三相线包温度中的最高一相温度超过开风机的设定温度或在手动开启时，风机开启，同时面板上（风机）指示灯变亮，手动开启时（手动指示灯同时亮）。
- ◆ 具有超温报警功能，当三相线包温度中的最高一相温度超过超温设定值，（超温）灯亮，蜂鸣报警，同时相对应的数码管会闪烁显示。并通过电源板“超温”输出端输出一个开关信号给远距离的控制箱控制声光报警。
- ◆ 具有自动跳闸功能，当三相线包温度中的最高一相温度超过跳闸设定值，（跳闸）灯亮，蜂鸣报警，同时通过电源板“跳闸”输出端输出一个开关信号给远距离的控制箱，切断电源，保护变压器。
- ◆ 任何一相传感器故障时，蜂鸣报警，同时相对应的参数会闪烁显示。并通过电源板“故障”输出端输出一个开关信号给远距离的控制箱控制声光报警。
  - \* 通过各相温度显示区显示闪烁代码不同区分传感器短路或断路故障：“H”断路，“L”短路。
  - \* 传感器一相或两相故障时，只根据好的传感器温度信号控制风机，三路传感器同时故障时立即打开风机。
- ◆ 可在面板上设定开启风机温度，关闭风机温度，超温报警温度，超温跳闸温度，定时开风机时间及本机通讯地址。（以上数据均具有掉电保存功能）。
- ◆ 具有手动控制功能，可手动开关风机。

- ◆ 具有定时开风机功能，定时范围 0~255 分钟（0 表示取消），定时时间到达后，风机自动运行一分钟后停止。
- ◆ 本温控器能将断电时三相温度掉电保存，以备查询（断电前温度低于 80℃，不刷新原记录）。

## 操作说明

- ◆ 首次上电：温控箱接上电源后就处于三相温度显示状态，同时显示三相线包温度。
- ◆ 最高温度显示状态和三相温度显示状态切换：在三相温度显示状态下长按“向上”键，各相显示其最高温度，再长按“向上”键或 5 秒钟内无按键操作，退回到三相温度显示状态。
- ◆ 手动开风机：在三相温度显示状态下按一下“手动风机”键，就强制开风机，并且面板上的“风机”和“手动”指示灯亮，再按一下“手动风机”键，就强制关风机，并且面板上的“风机”和“手动”指示灯灭。
- ◆ 断电温度查询功能：在三相温度显示状态下长按“向下”键，各相显示其上次掉电温度，再长按“向下”键或 5 秒钟内无按键操作，退回到三相温度显示状态。
- ◆ 控制参数查询和设置：
  - \* 在三相温度显示状态下长按“功能”键，第一行显示“SET”，第二行显示“0001”，第三行显示开风机温度。短按“向上”键，设置的参数值按 0.1 递增，长按“向上”键，设置的参数值按 1 递增；短按“向下”键，设置的参数值按 0.1 递减，长按“向下”键，设置的参数值按 1 递减。参数范围为 0℃至 200℃。参数范围为 0℃至 200℃。出厂时，设定为 100℃。
  - \* 再短按“功能”键，第一行显示“SET”，第二行显示“0002”，第三行显示关风机温度。短按“向上”键，设置的参数值按 0.1 递增，长按“向上”键，设置的参数值按 1 递增；短按“向下”键，设置的参数值按 0.1 递减，长按“向下”键，设置的参数值按 1 递减。参数范围为 0℃至 200℃。出厂时，设定为 80℃。

- \* 再短按“功能”键，第一行显示“SET”，第二行显示“0003”，第三行显示超温报警温度。短按“向上”键，设置的参数值按 0.1 递增，长按“向上”键，设置的参数值按 1 递增；短按“向下”键，设置的参数值按 0.1 递减，长按“向下”键，设置的参数值按 1 递减。参数范围为 0℃至 200℃。出厂时，设定为 130℃。
- \* 再短按“功能”键，第一行显示“SET”，第二行显示“0004”，第三行显示跳闸报警温度。短按“向上”键，设置的参数值按 0.1 递增，长按“向上”键，设置的参数值按 1 递增；短按“向下”键，设置的参数值按 0.1 递减，长按“向下”键，设置的参数值按 1 递减。参数范围为 0℃至 200℃。出厂时，设定为 150℃。
- \* 再短按“功能”键，第一行显示“SET”，第二行显示“0005”，第三行显示定时开风机时间。按“向上”键，设置的参数值增加，按“向下”键，设置的参数值减少，参数范围为 0 至 255，其它值无效。出厂时，设定为 1 小时。
- \* 再短按“功能”键，第一行显示“SET”，第二行显示“0006”，第三行显示本机地址。按“向上”键，设置的参数值增加，按“向下”键，设置的参数值减少，参数范围为 0 至 127，其它值无效。出厂时，设定为 0001。
- \* 再短按“功能”键，第一行显示“SET”，第二行显示“0007”，第三行显示本机通讯波特率。“0001”对应为 2400，“0002”对应为 4800，“0003”对应为 9600，其它值无效。出厂时，设定为 0003。
- \* 再短按“功能”键，第一行显示“SET”，第二行显示“0008”，第三行显示调零密码设置。“0000”对应为不进行调零，“0111”对应为对 A 相进行调零，“0222”对应为对 B 相进行调零，“0333”对应为对 C 相进行调零，其它值无效。出厂时，三相已经进行调零，并设定为 0000。注：任何一相调零时必须保证在 Pt100 两端输入电阻为 100 Ω，即温度为 0℃。（此功能为出厂前校验用）
- \* 再短按“功能”键，第一行显示“SET”，第二行显示“0009”，第三行显示调增益密码设置。“0000”对应为不进行调增益，“111”对应为对 A 相进行调增益，“222”对应为对 B 相进行调增益，“333”对应为对 C 相进行调增

益，其它值无效。出厂时，三相已经进行调增益，并设定为 0000。注：任何一相调增益时必须保证在 Pt100 两端输入电阻为  $175.86\ \Omega$ ，即温度为  $200^{\circ}\text{C}$ 。

（此功能为出厂前校验用）

\* 再短按“功能”键，循环到显示第一个菜单。第一行显示“SET”，第二行显示“0001”，第三行显示开风机温度。出厂时，设定为  $100^{\circ}\text{C}$ 。

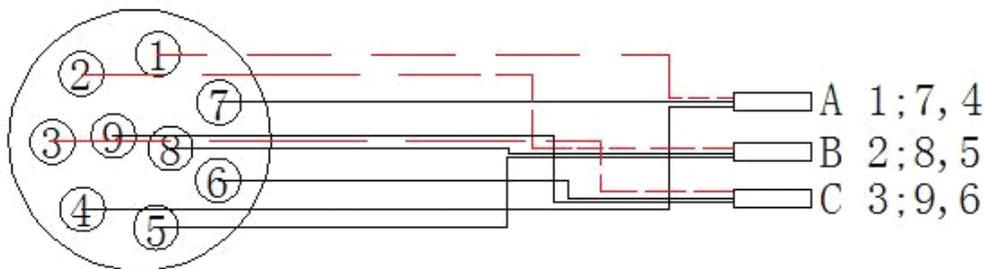
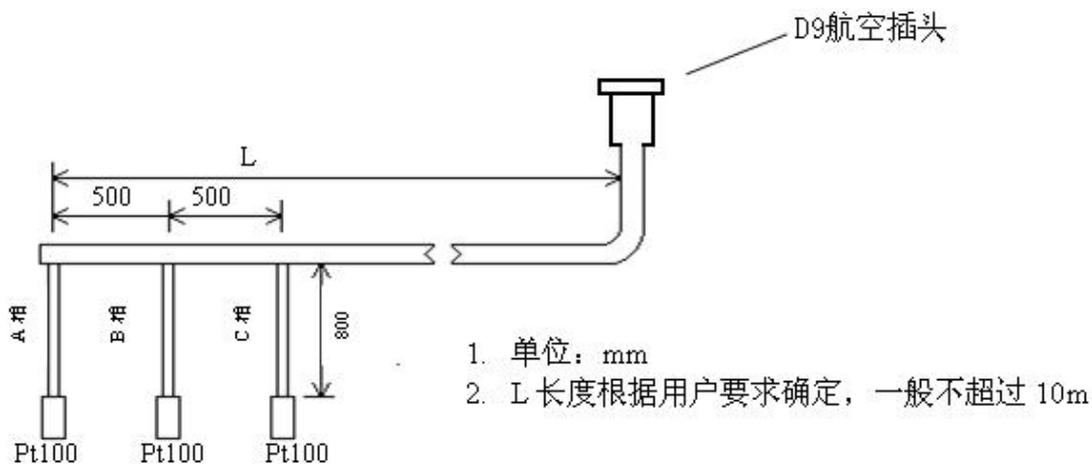
\* 在参数查询的任何时候，长按“功能”键或 5 秒钟内无按键操作，就退回到三相温度显示状态，若为 5 秒钟超时退出时参数不保存。

**特殊备注：**

在菜单 8 里面，输入 10 代表清除历史最大值；输入 20 代表清除掉电时备份温度值；输入 30 代表写入出厂时设定值。在设定状态时按手动风机键代表保存当前设置并退出。

**产品接线图**

◆ 传感器接线图





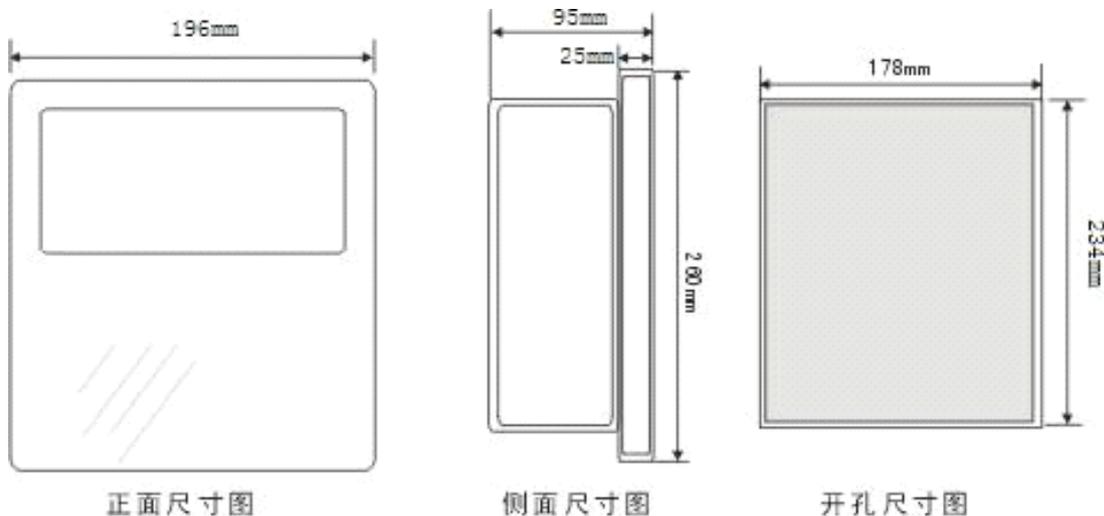
注：图 1 为此产品的三相传感器（Pt100）接线口，产品在出厂时配公口,每相传感器如图所示对应,传感器必须配 B 级以上的才可以保证测量精度,传感器在订货时可由生产厂家配带,也可以使用方自己购买。

◆ 后端子接线图



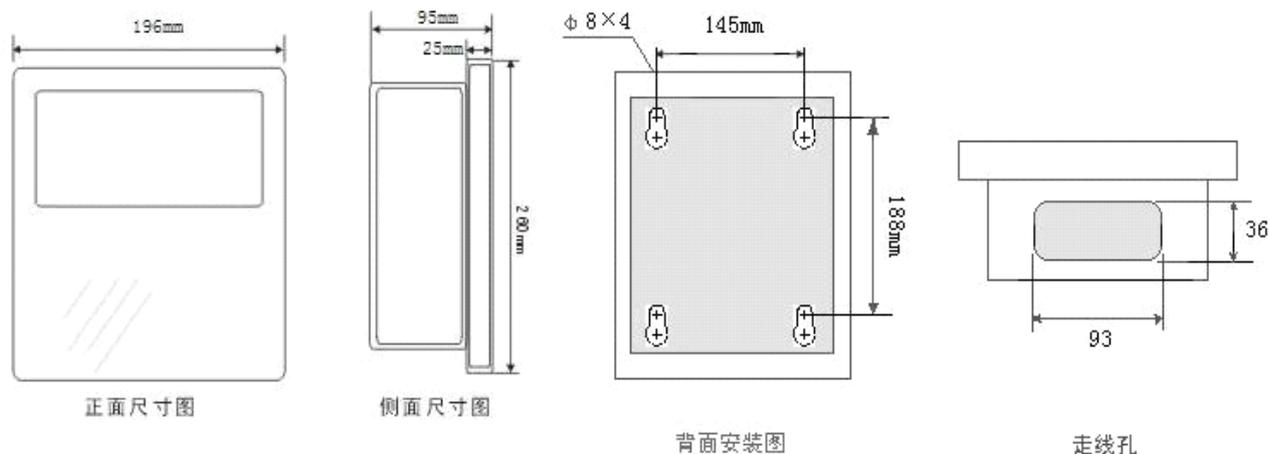
注：产品带有 485 通讯输出（端子 15, 16）标准的 MODBUS，同时带有 3 路 4~20mA 模拟量输出(IA、IB、IC，端子 14, 13, 12) 这 2 项功能为可选功能，单相风机接线图如上图所示。

安装尺寸



外形尺寸：260×196×95；开孔尺寸：234×178

注：上图为产品的外形尺寸及安装时的开孔尺寸图，此产品为仪表安装方式，配带 4 只安装卡子。如果是壁挂式安装方式，产品有 4 个安装孔，具体安装尺寸如下图：



## MODBUS 标准串行通信协议

通信协议详细地描述了 SHG-004-I 在 MODBUS 通讯模式下的输入和输出命令、信息和数据，以便第三方使用和开发。

### ◆ 串行通讯协议的目的

通信协议的作用使信息和数据在上位机（主站）和 SHG-004-I 之间有效地传递，它包括：

- \* 允许主站访问和设定所接 SHG-004-I 的全部设置参数；
- \* 允许访问 SHG-004-I 的所有测量数据和事件纪录。

### ◆ MODBUS 通讯协议的版本

该通讯协议适用于本公司已经出厂的所有各种版本的 SHG-004-I 仪表，对于日后的系列若有改动会加以特别说明。

### ◆ SHG-004-I 协议基本规则

以下规则确定在 RS485（或者 RS232C）回路控制器和其他 RS485 串行通信回路中设备的通信规则：

- \* 所有 RS485 回路通信应遵照主/从方式。在这种方式下，信息和数据在单个主站和最多 32 个从站（监控设备）之间传递；
- \* 主站将初始化和控制所有在 RS485 通信回路上传递的信息；
- \* 无论如何都不能从一个从站开始通信；
- \* 所有 RS485 环路上的通信都以“打包”方式发生。一个包裹就是一个简单的字符串（每个字符串 8 位），一个包裹中最多可含 255 个字节。组成这个包裹的

节构成标准异步串行数据，并按 8 位数据位，1 位停止位，无校验位的方式传递。

串行数据流由类似于 RS232C 中使用的设备产生；

- \* 主站发送包裹称为请求，从站发送包裹称为响应；
- \* 任何情况从站只能响应主站一个请求。
- \* 只支持命令 0x03 和 0x10。

◆ 传送模式

MODBUS 协议可以采用 ASCII 或者 RTU 模式传送数据。SHG-004-I 仅仅支持 RTU 模式，8 位数据位，无校验位，1 位停止位。

◆ MODBUS 包裹结构描述

每个 MODBUS 包裹都由以下几个部分组成

地址域、功能码域、数据域、校验域。

附录寄存器说明

寄存器地址	对应参数	读写属性	说明
0x00	A 相当前温度	只读	单位为 0.1℃
0x01	B 相当前温度	只读	单位为 0.1℃
0x02	C 相当前温度	只读	单位为 0.1℃
0x03	当前工作状态	只读	B0: 风机开启标志, 1: 开启, 0: 关闭 B1: 超温标志, 1: 超温, 0: 未超温 B2: 跳闸标志, 1: 跳闸, 0: 未跳闸 B3: 传感器故障, 1: 有故障, 0: 无故障 B4~B7: 保留
0x04	开风机温度	读写	单位为 0.1℃
0x05	关风机温度设定	读写	单位为 0.1℃
0x06	超温报警温度设定	读写	单位为 0.1℃
0x07	跳闸报警温度设定	读写	单位为 0.1℃
0x08	风机定时时间	读写	0~255, 单位为 0.1 小时
0x09	本机通讯地址	读写	1~247
0x0a	波特率	读写	1: 2400, 2: 4800, 3: 9600
0x0b	断电前 A 相最高温度	读写	单位为 0.1℃ (只在 80℃ 以上才更新)
0x0c	断电前 B 相最高温度	读写	单位为 0.1℃ (只在 80℃ 以上才更新)
0x0d	断电前 C 相最高温度	读写	单位为 0.1℃ (只在 80℃ 以上才更新)
0x0e	A 相历史最高温度	读写	单位为 0.1℃
0x0f	B 相历史最高温度	读写	单位为 0.1℃
0x10	C 相历史最高温度	读写	单位为 0.1℃

注：可读写寄存器的值会存入 EEPROM，以保证掉电后重新上电设置数据不会丢失，故不宜频繁写入。

## 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

### ◆ 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		

**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。**