

电加热控制器



ModBus 通讯让《电加热控制器》与 PLC、人机触摸屏、工控机连接，实现智能制造数字化为主线的工业 4.0 产品

我们的愿景：

把【常乾】品牌电加热控制器（SCR电力调整器）

做成全球知名工业品牌！ 力争第一！

Corporate Culture

企业文化

我们的价值观：

诚信，互赢，创新

我们的经营宗旨：

客户满意，精益求精，技术创新，永续经营

我们的管理理念：

乐于工作，发挥潜能，共创未来

我们的竞争优势：

精品设计能力，精准的客制化开发能力，完善的实验检测，完整的制程能力，快速的交货能力，全覆盖的销售服务。

目录

1, 产品特点介绍	1
2, 产品原理	1
3, 控制模式的比较及选择	2
4, 输入信号种类	2
5, 故障信息表	2
6, 面板介绍	3
7, 电加热控制器功能曲线图	3
8, 技术规格	4
9, 接线说明	4
10, 选型索引表	6
11, 规格尺寸及尺寸图	6
12, 电加热控制器-温控型参数表	7
13, 电加热控制器-温控型通讯协议	8
14, 结构连接示意图	11
15, 安装注意事项	12

智能数显《电加热控制器》



温控型



电流型

一 产品特点介绍

CS系列《电加热控制器》是我们《常乾》品牌主打产品之一，是一款智能型产品，此款分为两种机型，一种机型是《温控型》，一种机型是《电流型》。

温控型——是结合了温控器和电力调整器的优点，集合一体，形成电加热控制器，接热电偶信号，有PID控制，ModBus标准通讯协议，控温精准，缓启动时间可设置，接线简单，使温控器和电力调整器之间的接线全部省去，大大提高了配电柜操作人员的配线时间，省去了各种温度模块的成本，也节省了PLC的CPU运算空间，只需要通讯读取电加热控制器的参数就可以，提高了PLC的速度和稳定性。特别是在设备升级，和智能化设备，智能数字化工厂项目上有大大的优势，在项目上，可以直接接触触屏，PLC，工控机，手机APP无线监控系统，在上位机上设置目标温度（SV），PID值，AL1报警值，OUT输出百分比，OPH功率限制，AOP报警模式，PVOS温度误差补偿，CRL控制方式，INP输入热电偶种类，DEC显示小数点等参数。

电流型——是数显电力调整器，显示输入信号（4-20MA，0-5V，0-10V）和负载的实际电流值（A），有PID控制，有限电流功能，恒流功能，限电压功能，恒压功能，可接电阻丝，远红外灯管，硅碳棒，感性负载变压器，负阻性负载硅钼棒和PTC等多种材料负载，ModBus标准通讯协议，上位机可读取输入信号值，输出百分比，负载电流，输出限制等参数。

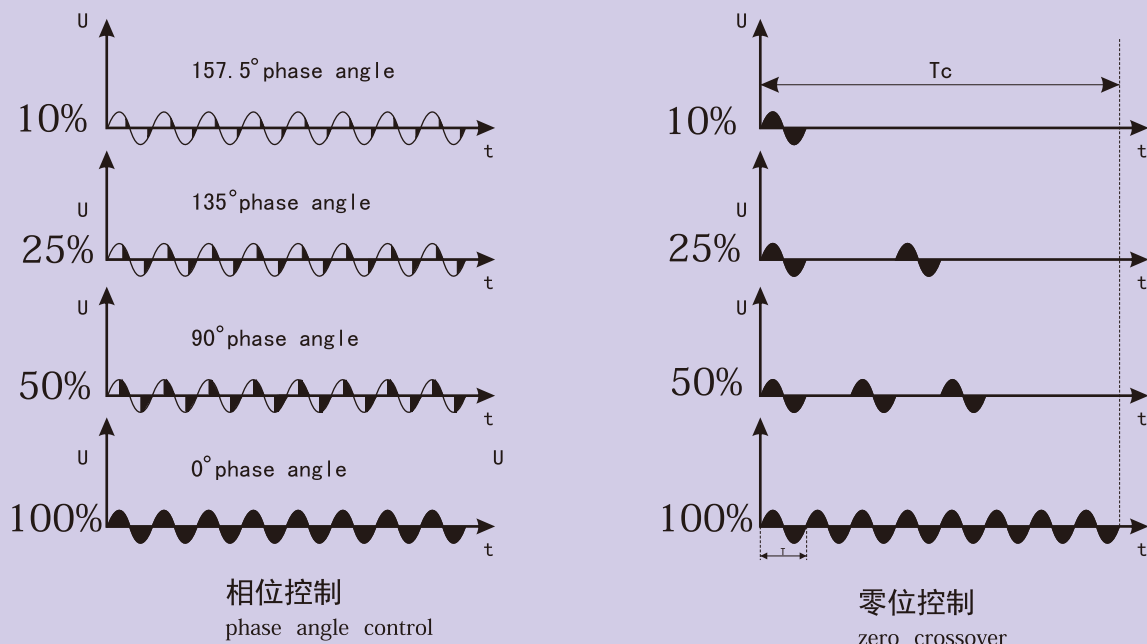
二 产品原理

《电加热控制器》温控型-基本原理是通过感测器感测温度信号，接到电加热控制输入端，通过CPU的PID运算，给出输出百分比去控制电加热控制器串在主回路的SCR（晶闸管）模组，改变主回路中的电压导通与断开，由此达到调整电压和功率的目的，使负载加热器或电热丝加热控温的效果，设定SV值，热电偶感测器把温度传到PV显示，通过电加热控制器的PID运算一直使PV实时温度到达SV设定值，输出百分比才减小到达加热器恒温的效果。

电流型-基本原理是通过4-20MA控制信号输入，去控制串在主回路中的SCR（晶闸管）模组，改变主回路中的电压的导通与断开，由此达到调整电压和功率的目的。

三 控制模式的比较及选择

纵观国内外SCR电力调整器产品,控制模式无非就是两种:相位控制和零位控制.两者之间的比较请看以下图表:



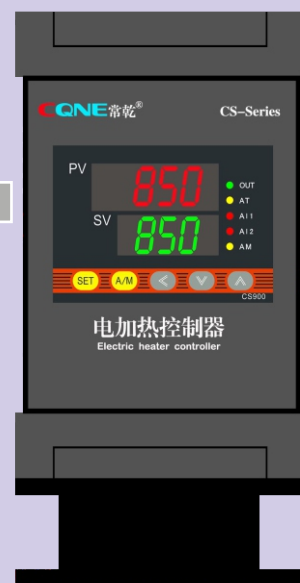
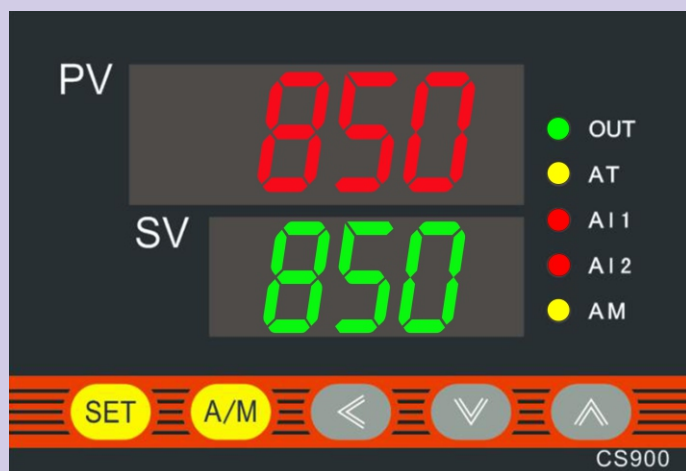
四 输入信号种类

	输入类型	符号	范围
热 电 偶	K	$\mathcal{K}$	0-1370 °C/0-2192 °F
	J	J	0-1200 °C/0-2192 °F
	R	$\mathcal{R}$	0-1760 °C/0-3216 °F
	S	S	0-1760 °C/0-3216 °F
	B	$\mathcal{B}$	0-1820 °C/0-3308 °F
	E	$\mathcal{E}$	0-1000 °C/0-1832 °F
	T	$\mathcal{T}$	0-600.0 °C/0-999.0 °F
线性信号	LN	$\mathcal{L}\mathcal{N}$	4-20mA, 0-5V, 0-10V

五 故障信息表

讯息	说 明	排除方法
uuu !	第一组感测器断线, 极性反接或超出范围 第一组输入信号高于SPH	请检查输入信号有无错误 请检查输入范围是否合理
nnn !	第一组输入信号低于SPL	请检查输入范围是否合理
UJCE	常温补偿失败	请检查温度补偿二极管是否不正常
uuuu	热电偶回路开路	请检查热电偶或补偿导线是否断开

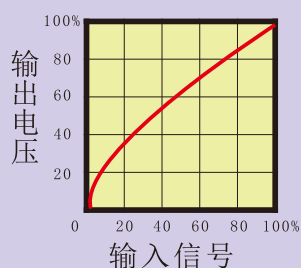
六 面板介绍



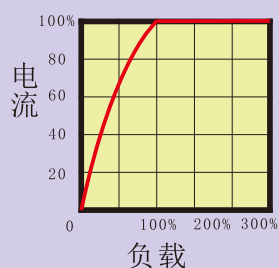
符号	名称	功能说明
PV	温度测量值(PV) 输入信号值 参数模式显示	显示热电偶的测量温度值 显示输入信号4-20mA 输入参数名称
SV	温度设定值(SV) 负载电流值 参数显示	显示设定值(Set Value) 显示负载电流值(A) 手动输出设定值
SET	循环/确认键	设置参数完成时，按下此键确定 切换参数显示时，按下此键切换
A/M	自动/手动键	切换自动/手动输出模式
⏪	移位键	移动设定值的位数(千,百,十,个位)
⏴	减少键	减少设定值
⏵	增加键	增加设定值
OUT	输出指示灯	输出时，此灯亮
AT	自动演算指示灯	自动演算时，此灯亮
AL1	Alarm1动□□□	第一组警报动作时，此灯亮
AL2	Alarm2动□□□	第二组警报动作时，此灯亮
AM	手动指示灯	手动输出状态下，此灯亮

七 电加热控制器功能曲线图

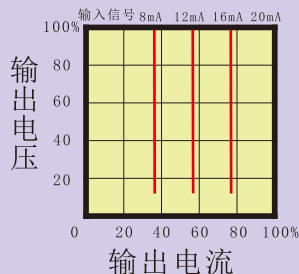
标准型



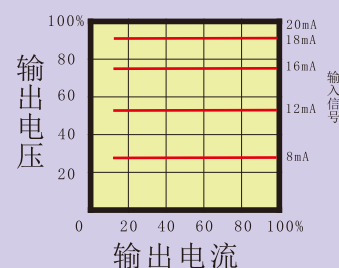
限电流型



定电流型



定电压型

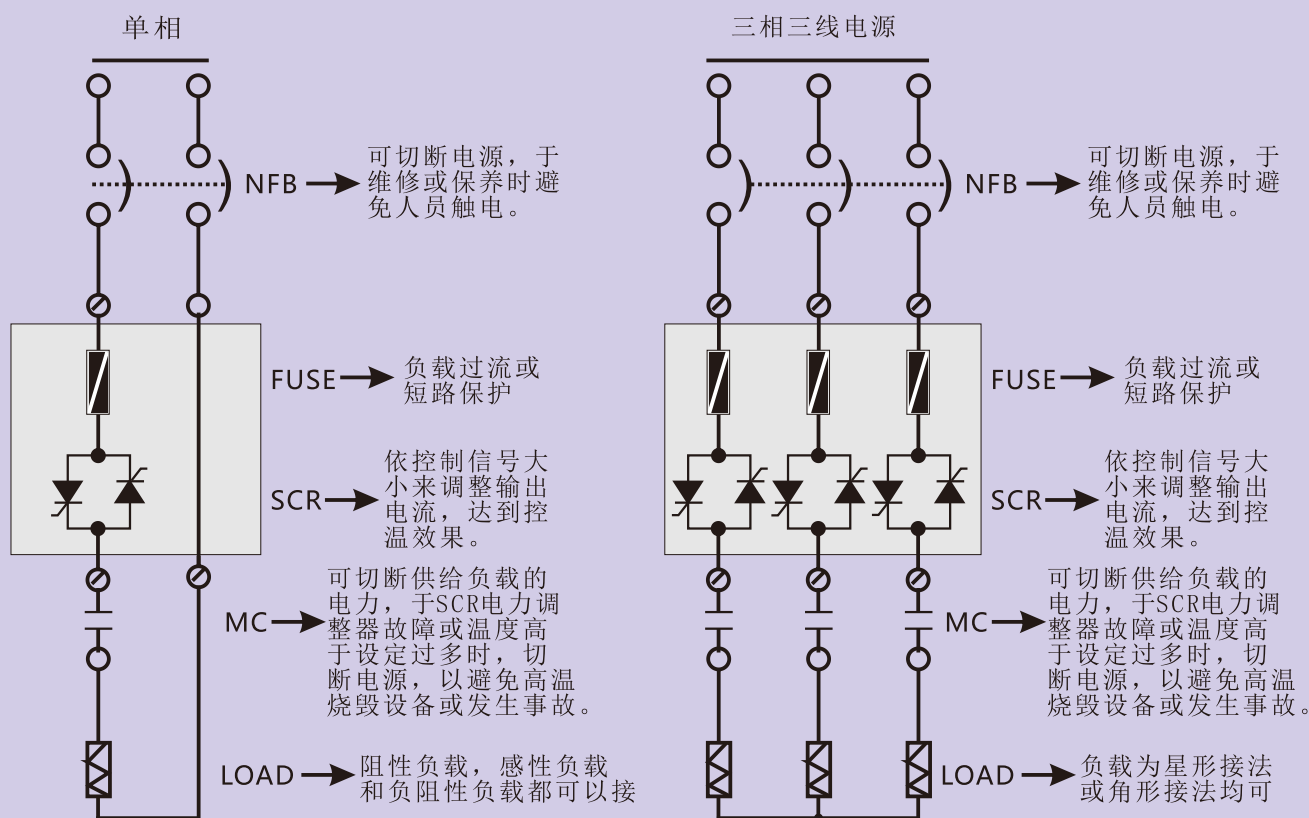


八 技术规格

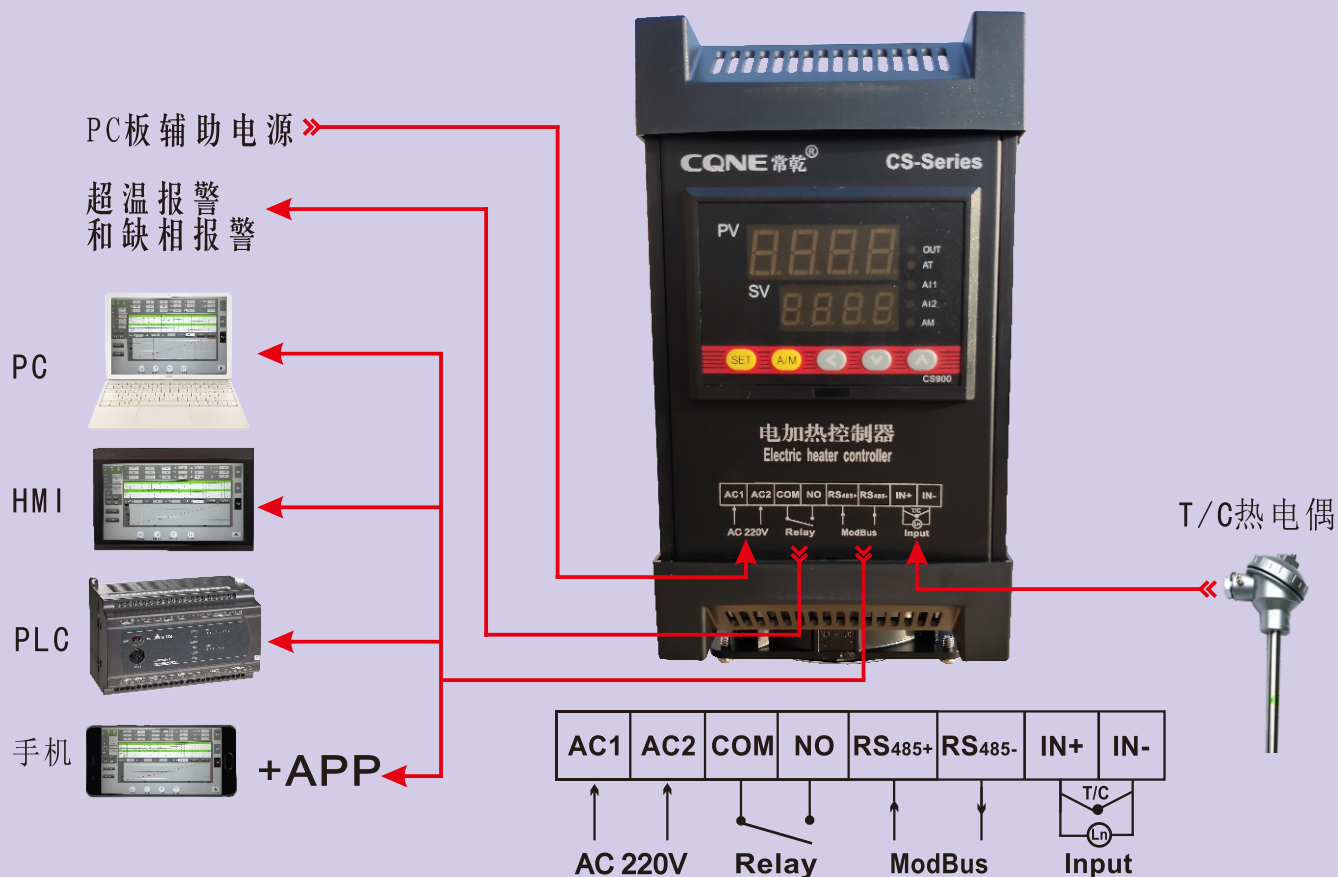
- 8.1, 控制输入信号
 温控型：热电偶
 电流型：4-20mA DC, 0-5V, 0-10V
 PLC信号输入
- 8.2, 负载额定电压范围
 110V:110V AC $\pm$ 3V 50/60Hz
 220V:220V AC $\pm$ 3V 50/60Hz
 380V:380V AC $\pm$ 3V 50/60Hz
 440V:440V AC $\pm$ 3V 50/60Hz
- 8.3, 有效值电流与制冷系统
 40A 自然冷却
 50A-500A 强制风冷系统
 600A-1200A 特殊制定 水冷系统
- 8.4, 控制方式-相位控制调压型
 适用负载：
 适用于电阻丝，远红外灯管，硅碳棒，
 感性负载变压器，负阻性负载硅钼棒
 和PTC纯组性加热器(镍洛合金，Kanthal)
 输出电压控制范围：输入电压的0-100%
- 8.5, 控制方式-零位控制调功型
 适用负载：适用于电阻丝
 输出电压控制范围：输入电压的0-100%
 输出稳定性：几十台同时工作时谐波小
- 8.6, 警报保护系统
 1, 超温警报：
 当散热器温度超过75℃时，触发板内部切断输出。
 2, 过流警报：
 当负载短路或电流超过额定电流的130-150%时，快速熔断器熔断，过流警报系统启动，显示面板上的AL2指示灯亮，触发板内部切断输出，且Relay继电器输出，动作时间 $\leq$ 20ms。
 3, 缺相警报：
 当三相电有异常，缺相警报系统启动，显示面板上的AL2指示灯亮，触发板内部切断输出，且Relay继电器输出，动作时间 $\leq$ 20ms。
- 8.7, 运行环境
 周围温度范围：-10℃-50℃
 周围湿度范围： $\leq$ 90%R
- 8.8, 绝缘阻抗
 最小20M Ω 500V DC
- 8.9, 绝缘体强度
 2000V AC 1分钟 (电压220V)
 2500V AC 1分钟 (电压380V)

九 接线说明

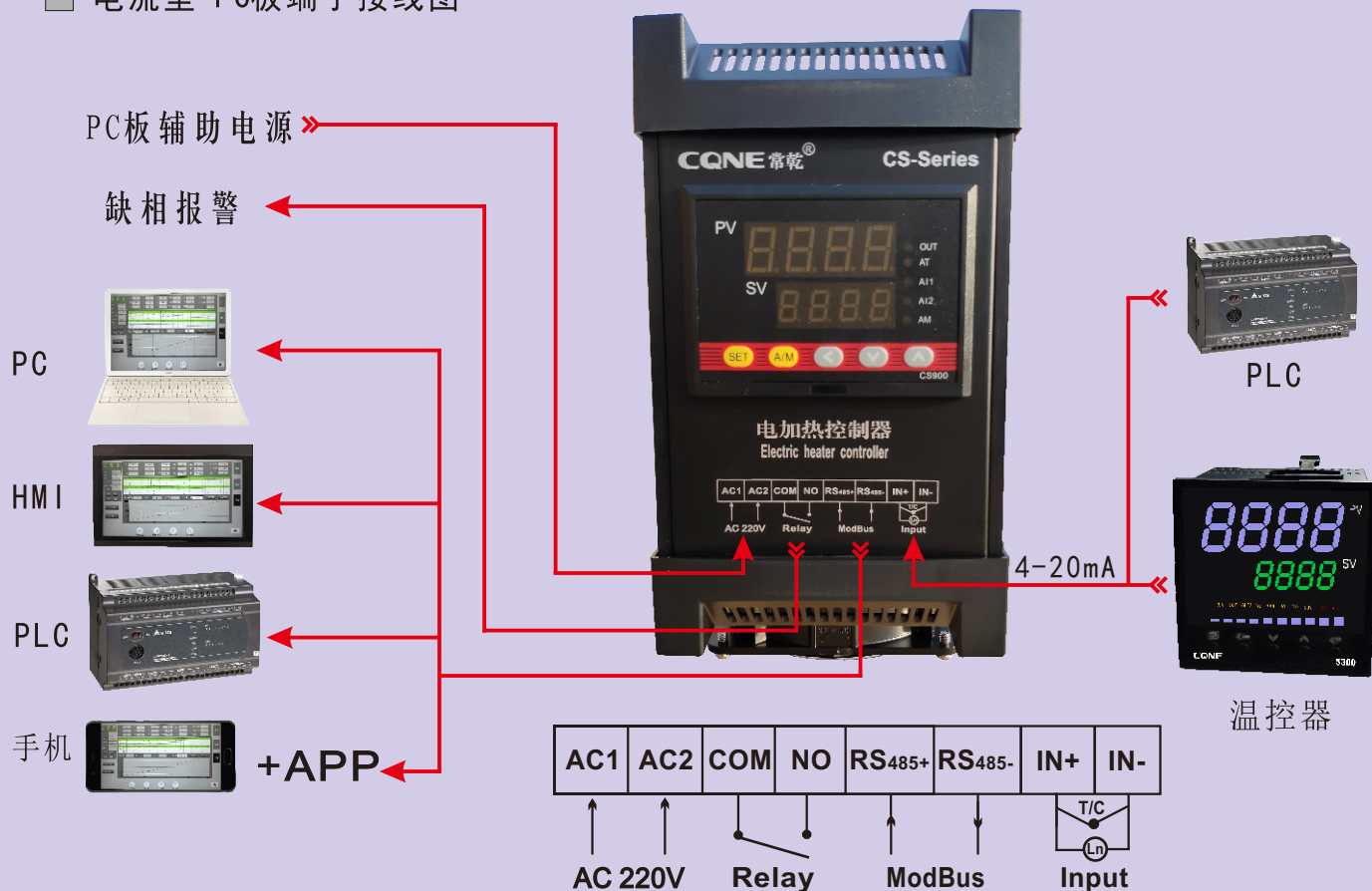
主回路接线图



■ 温控型-PC板端子接线图



■ 电流型-PC板端子接线图



十 选型索引表

选型请先确定：负载是否在SCR容量范围内

型号：CS 3 - 3 - 3V 080 - T P A H
 A B C D E F G H

A-机型

CS3:温控型-数显（温控器+电力调整器）一体

CS6:电流型-数显电力调整器

单相：电加热控制器安培数 (A) = $1.15 * \frac{\text{负载 (KW)} * 1000}{\text{电压 (V)}}$

B-相数

1:单相 3:三相

三相：电加热控制器安培数 (A) = $1.15 * \frac{\text{负载 (KW)} * 1000}{\text{线电压 (V)} * \sqrt{3}}$

C-主回路电压

1V:110V 2V:220V 3V:380V 4V:440V

D-电流种类

40A(040) 50A(050) 60A(060) 80A(080) 100A(100)
 125A(125) 150A(150) 175A(175) 200A(200) 225A(225)
 250A(250) 300A(300) 350A(350) 400A(400) 500A(500)

E-输入信号

T:热电偶输入 M:4-20mA输入 D:0-5V输入 V:0-10V输入

F-控制模式

P:相位控制 D:零位控制

G-电流显示(电流机型)

无:不显示电流 A:显示电流

H-定电流(电流机型)

无:没有定电流 H:定电流

例如:三相温控型, 电压380V, 电流100A,
 相位控制, 热电偶输入。

则选择型号为: CS3-3-3V100-TP

例如:三相电流型, 电压380V, 电流80A,
 相位控制, 4-20mA输入,
 显示负载电流, 不要定电流。
 则选择型号为: CS6-3-3V080-MPA

十一 规格尺寸及尺寸图

	电流	外观尺寸 (长宽高三)	安装尺寸 (长宽)	螺丝	冷却系统	尺寸图
单相	40A-80A	210*140*185mm	164(120)*132mm	M6	自然冷却	图A
	100A-350A	250*140*185mm	164(120)*132mm	M8	风扇制冷	图B
三相	40A	210*140*185mm	164(120)*132mm	M6	自然冷却	图A
	50A-100A	250*140*185mm	164(120)*132mm	M6	风扇制冷	图B
	125A-225A	330*140*185mm	230(170)*132mm	M8	风扇制冷	图C
	250A-350A	330*265*270mm	210(170)*257mm	M10	风扇制冷	图D
	400A-500A	390*265*270mm	210(170)*257mm	M12	风扇制冷	图E

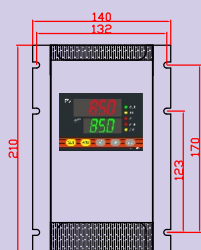


图 A

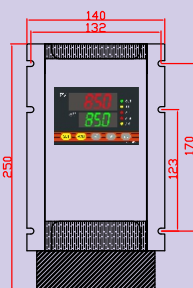


图 B

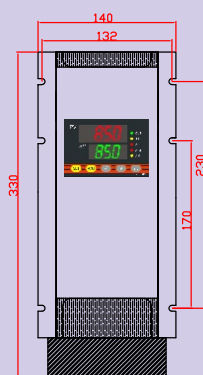


图 C

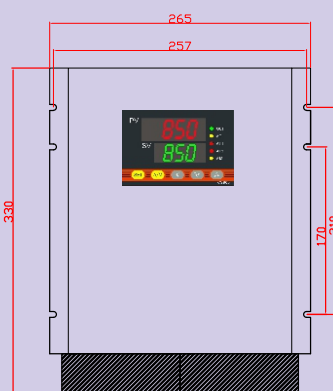


图 D

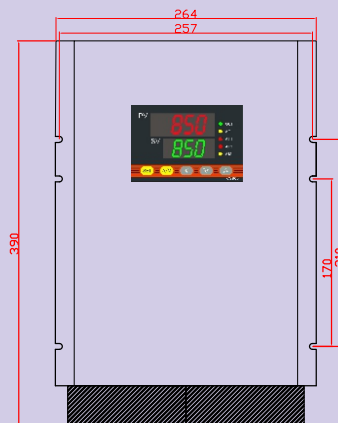


图 E

十二 电加热控制器-温控型参数表

★ 按SET键，进入菜单一，退出按SET键循环，长按SET键5秒，进入菜单二，退出一样，同时按SET键+◀左移键同时放开，进入菜单三，退出一样。

菜单一

参数	显示符	参数含义	说明	设置范围	出厂值
oUt	<i>OUT</i>	输出百分比	温控电力调整器功率输出百分比	0-100%	自动输出
At	<i>AT</i>	自整定	1:自整定 0:无	0-1	0
AL 1	<i>ALI</i>	超温报警	温控电力调整器超温报警值设定	SPL-SPH	3

菜单二

参数	显示符	参数含义	说明	设置范围	出厂值
P	<i>P</i>	比例带	PID调节的比例带，采用量程的百分比，通常都可以采用AT功能确定P, I, D参数值，但对于熟悉的系统，比如成批生产的加热设备，可直接输入已知下确定的P, I, D值。	0.1%-300%	0.8
I	<i>I</i>	积分时间	定义PID调节的积分时间，单位为秒，I=0时取消积分作用。	0-3600	30
d	<i>D</i>	微分时间	定义PID调节的微分时间，单位为秒，D=0时取消微分作用。	0-3600	6
Act	<i>ACT</i>	正/反作用	0: 反作用调节方式，输入增大时，输出趋向减小，如加热控制。 1: 正作用调节方式，输入增大时，输出趋向减小，如加热控制。	0-1	0
AHY	<i>AHY</i>	报警回差	用于避免报警输出继电器频繁动作，一般建议设置为2度。	SPL-SPH	0
AoP	<i>AOP</i>	报警模式	AOP用于定义报警模式如下： 0: 偏差高报警 1: 偏差低报警 2: 绝对值高报警 3: 绝对值低报警 4: 区域内报警 5: 区域外报警	0-5	0
dy	<i>DY</i>	缓启动	缓启动时间	0-10S	0
oPL	<i>OPL</i>	输出功率下限	输出功率下限设定百分比	0-100%	0
oPH	<i>OPH</i>	输出功率上限	输出功率上限设定百分比	0-100%	100
CrL	<i>CRL</i>	控制方式	1: 移相触发控制方式 2: 周波分配式控制方式	1-2	1
K0	<i>K0</i>	移相角度零位	调校用参数，移相角度零位设定	0-180	4
PSA	<i>PSA</i>	移相角度满位	调校用参数，移相角度满位设定	0-180	172
MAAn	<i>MAN</i>	手动禁止	0: 手动输出功能开放 1: 手动输出功能禁止	0-1	0
LoC	<i>LOC</i>	参数修改级别	LOC=0100: 只允许修改一，二菜单 LOC=0110: 只允许修改一菜单 LOC=0001: 只允许修改SV值 LOC=0000: 允许修改一，二，三菜单	0000-9999	0000

菜单三

参数	显示符	参数含义	说明	设置范围	出厂值
InP	INP	输入规格	输入信号类型选择，出厂默认类型为K分度号，详细分度号见分度号类型表。	b-Ln	K
SPL	SPL	给定值下限	限制给定值SV的下限设置范围，一般设置为0。	0-1820	0
SPH	SPH	给定值上限	限制给定值SV的上限设置范围，例如SPH=300，则SV设置范围为0-300℃。	0-1820	1200
AnL	ANL	输入零位校准	工厂调试用，此参数隐藏。	0-100	0
AnH	ANH	输入满位校准	工厂调试用，此参数隐藏。	0-100	100
Un	UN	显示单位	0: °C 摄氏温度 1: °F 华氏温度	0-1	0
FIL	FIL	数字滤波	FIL决定数字滤波强度，设置越大滤波越强，但测量数据的响应速度也慢，在测量受到较大干扰时，可逐步增大FIL数值。	0-90	85
dEC	DEC	小数点位置	小数点位数选择： 0000 0位 000.0 1位 00.00 2位 0.000 3位	0000-0.000	000.0
Ct	CT	热电偶冷端温度设定值	工厂调试用，此参数隐藏	0-50	校准器常温
CC	CC	热电偶冷端常数设定值	工厂调试用，此参数隐藏	0-400	380
PVoS	PVOS	PV 温度修正	PVoS参数用于对输入进行温度修正，以补偿传感器，输入信号或热电偶冷端补偿的误差。PV补偿后=PV补偿前+PVOS。	-50-50	0
bAUd	BAUD	波特率	1: 4800 2: 9600 3: 19200	1-3	2
Addr	ADDR	通讯地址	通讯地址 1-255	1-255	1
oSr	OSR	超调抑制系数	防止首轮加热或二次设定温度时的过冲抑制，最好通过自整定自动建立。	0-200	10.5
Ut	UT	输出功率百分比工作点	输出功率百分比工作点，自整定后自动建立。	0-200	29

十三 电加热控制器-温控型通讯协议

协议概述

- 1、工作实现：电加热控制器和上位机数据交换（电加热控制器）只能作为从机接受询问并作应答。
- 2、串行传输模式：ModBus RTU。
- 3、传输接口：RS485。
- 4、通讯介质：屏蔽双绞线。
- 5、通讯栈号：1-255，能挂接电加热控制器数量上限与主机的负载能力有关。
- 6、实现功能码：读保持寄存器（03）、写多个寄存器（10）。
- 7、数据长度：每一组完整有效的报文最多可以交换16(8个参数)个字节的数据。
- 8、数值格式：有符号16位二进制补码表示；读取到的是放大10.0倍后的数据；写数据前要把数据放大10.0倍后再传送；请注意转换。

9、串行口参数:

1》波特率: 4800, 9600 (默认值), 19200

2》起始位: 1

3》数据位: 8

4》校验位: None (无效验)

5》停止位: 1

10、帧检验方法: 循环冗余校验 (CRC16)。

11、报文格式 (这里的N = 2):

地址	功能码	数据	CRC校验
8位	8位	N × 8位	16位

■ 实例举例

1、功能码03 (读取设定值SV=100.0):

请求		响应	
字段号	十六进制	字段号	十六进制
栈号	01	栈号	01
功能码	03	功能码	03
起始地址Hi	00	字节计数	02
起始地址Lo	04	寄存器值Hi	03
寄存器数量Hi	00	寄存器值Lo	E8
寄存器数量Lo	01	CRCLo	B8
CRCLo	C5	CRCHi	FA
CRCHi	CB		

2、功能码10 (写设定值SV=100.0)

请求		响应	
字段号	十六进制	字段号	十六进制
栈号	01	栈号	01
功能码	10	功能码	10
起始地址Hi	00	起始地址Hi	00
起始地址Lo	04	起始地址Lo	04
寄存器数量Hi	00	寄存器数量Hi	00
寄存器数量Lo	01	寄存器数量Lo	01
字节计数	02	CRCLo	40
寄存器值Hi	03	CRCHi	08
寄存器值Lo	E8		
CRCLo	A7		
CRCHi	6A		

■ 参数地址分配表

参数名称	地址		读写状态	倍率
	十六进制	十进制		
OUT	00H	0	R/W	10
AT	02H	2	R/W	0-NO/1-YSE
AL 1	04H	4	R/W	10
PV	06H	6	R	10
SV	08H	8	R/W	10
P	0AH	10	R/W	10
I	0CH	12	R/W	10
D	0EH	14	R/W	10
ACT	10H	16	R/W	1
AHY	12H	18	R/W	10
AOP	14H	20	R/W	1
OPL	16H	22	R/W	10
OPH	18H	24	R/W	10
CRL	1AH	26	R/W	1
KO	1CH	28	R/W	10
PSA	1EH	30	R/W	10
MAN	20H	32	R/W	1
INP	22H	34	R/W	1
SPL	24H	36	R/W	10
SPH	26H	38	R/W	10
FIL	28H	40	R/W	1
DEC	2AH	42	R/W	1
PVOS	2CH	44	R/W	10
OSR	2EH	46	R/W	10
UT	30H	48	R/W	10
A1	32H	50	R	0-报警/1-不报警
A2	34H	52	R	0-报警/1-不报警

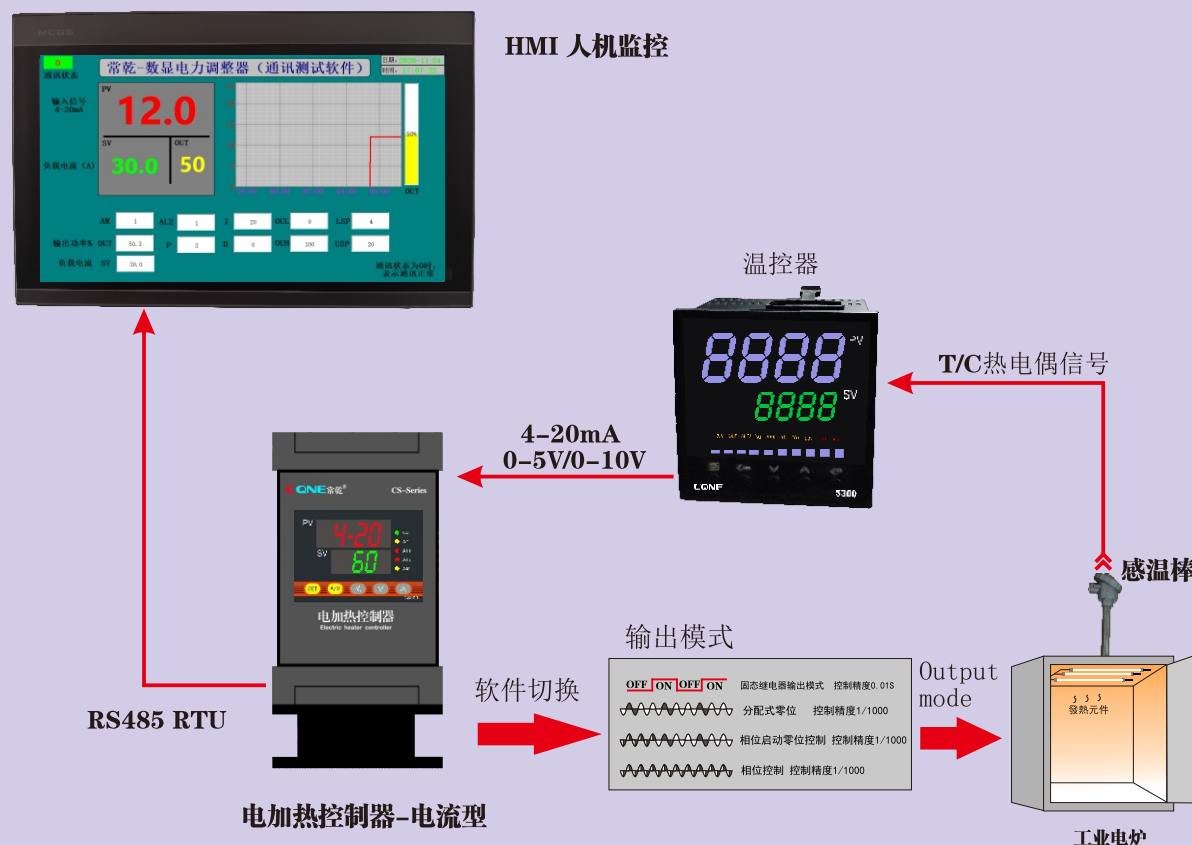
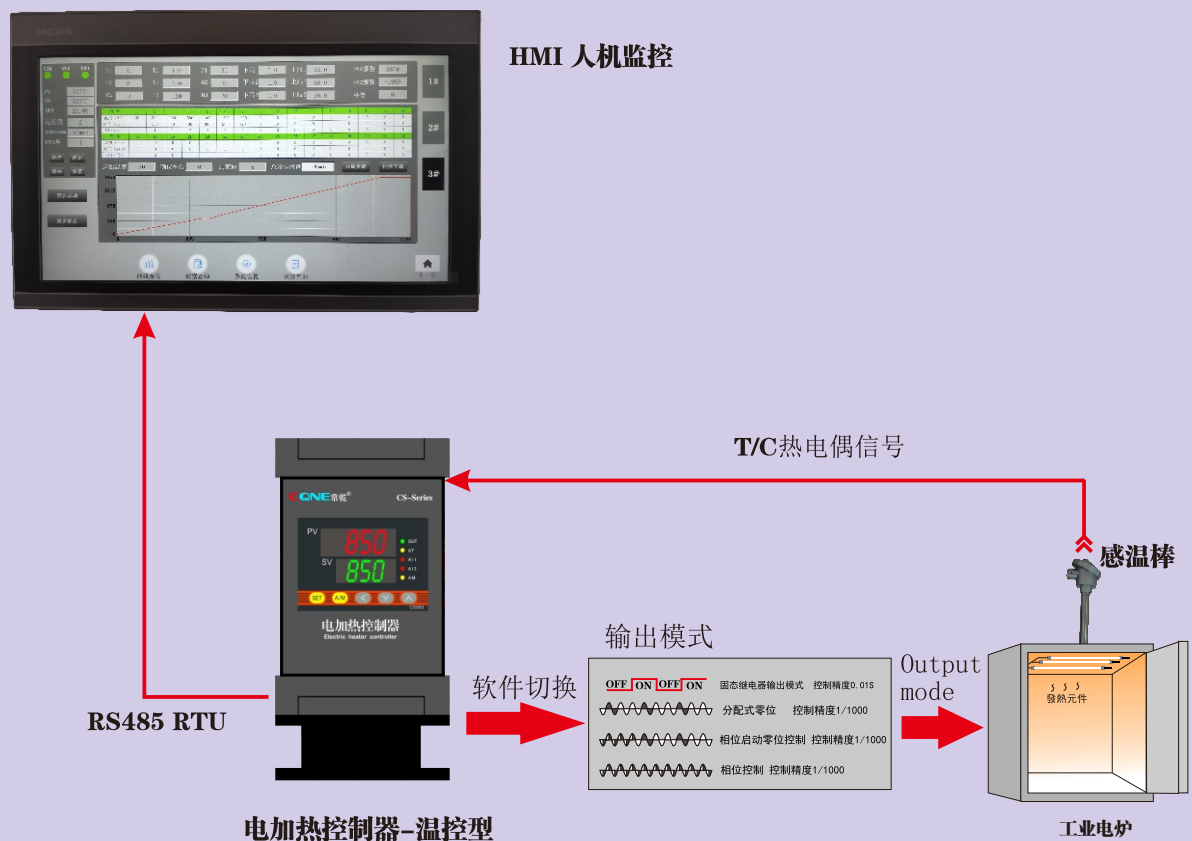
注：

- 1, 写OUT阈值前请先写0x00到MAN, 使系统转为手动控制状态。
- 2, 写参数指令之间应该有一定的时间间隔, 不管是同一地址与否, 否则有可能引起温控电力调整器故障, 间隔时间应大于等于150毫秒。



电加热控制器-电流型参数表详细见说明书！

十四 结构连接示意图



十五 安装注意事项

■ 检查电加热控制器

- 1, 请确认在产品运输过程中无破损后使用。
- 2, 环境的设置对本产品的性能及寿命有很大影响, 所以请避开以下环境: 温度高空气不易流通的环境。请避开有腐蚀性气体、有害气体等场所 (此种场合需用控制箱或控制室有效隔离)
- 3, 安装在控制箱内时, 在箱体上打孔并安装排风扇。
- 4, 使用周围湿度: 90%RH以下 (无结霜)
- 5, 运转周温: $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ MAX 75°C (当周温在 $50^{\circ}\text{C} \sim 75^{\circ}\text{C}$ 之间, 每增加 1°C , 额定电流须衰减1.2%)。
- 6, 输入输出端子螺丝接线一定要紧固。SCR属大电流产品, 如端子未紧固会造成弧焊现象, 电流数倍增加, 造成零部件烧毁。
- 7, 散热器温度高禁止与身体接触。
- 8, 输入输出端子有触电的危险请避免与导体的直接接触。
- 9, 安装时遵循气体热学原理, 请按垂直向上安装。
- 10, 负载未接或电流小于0.6A, SCR维持电流 (I_h) 不足, SCR电力调整器无法正常测试, 测试时请接0.6A以上的负载。

■ 检查负载

- 1, 接好线后, 不要上电, 先用万用表测量发热丝对地电阻是否符合要求, 一旦其中有两点对地短路, 轻则引起三相电流电压不平衡, 出现过流报警, 重则引起电加热控制器损坏。
- 2, 检查炉膛内发热丝是否有断开或松动。
- 3, 当发热丝负载都检查没问题, 方可送电。



节能环保专家 为设备减成本，增质量

东莞市常乾电子有限公司

地址：广东省东莞市东城街道莞温路75号5楼

服务电话：13650282677

技术电话：13712893513

传真：0769-33359194

邮箱：zgxl204@163.com

官网：www.dgcqe.com