

PS16F 系列

三相晶闸管调整器

使用说明手册

感谢您购买 BCHY PS16F 系列产品。请检查所发送的产品是否是您订购的正确的一款。
在您全面的阅读和理解了该产品的说明手册之前请不要运行该产品。

“关于本手册”

- 该产品说明手册适用于对PS16F系列产品进行接线，安装，运行和日常维护的人员使用。
- 请仔细阅读本使用说明手册，理解各项内容，以便能正确的进行安装，接线，操作和维护。
- 本使用说明手册应保存在最终使用者手中，并置于工作现场。
- 本使用说明手册应一直保存到调整器报废时为止。
- 本使用说明手册技术规格可能发生变化，恕不另行通知，敬请谅解。
- 本厂力求本使用说明手册正确、全面，但万一发生差错，遗漏请和本厂联系。

目 录

安全注意事项	2	4.4 控制回路接线	11
1. 序言	5	5. 运行	12
1.1 概述	5	5.1 运行注意事项	12
1.2 型号规格的确认	5	5.2 自动运行·电流电压信号输入时	12
1.3 产品质量保证	6	5.3 手动运行	12
1.4 使用前须知	6	6. 参数及参数流程	13
2. 各部分名称	6	7. 通讯	16
2.1 晶闸管调整器各部分名称	6	8. 保养	20
2.2 键盘设定器各部分名称	7	8.1 日常保养与检查	20
2.3 触发电路板各部分名称	7	8.2 故障判断与排除	20
3. 安装	8	9. 附件·选件	21
3.1 安装注意事项	8	9.1 电位器	21
3.2 安装	8	9.2 电流表、电压表	21
3.3 外形尺寸	9	9.3 快速熔断器	21
4. 配线	10	10. 参考	22
4.1 电源负载回路接线	10	10.1 电路图	22
4.2 主回路端子尺寸	10	10.2 功能术语	23
4.3 主回路端子接线规格及安装螺钉规格	10	11. 技术规格	27

安全注意事项

在安装、接线、运行和维护检查前，必须熟悉本使用说明书的安全注意事项，以保证安全正确的使用本产品。使用时也必须熟知与之有关设备的安全说明和注意事项。

本使用说明书使用两种安全提示：

警告标识	说 明
 危险	操作不当可能会引起危险情况，如发生人身伤亡事故。
 注意	操作不当可能会引起危险情况，如发生人身伤害以及设备的损坏。

有关用途

 注意
· 本系列晶闸管调整器是用于调整单相电加热负载的供给电源。不能用于三相负载或其它用途。否则，可能引起火警事故。 · 不仅对调整器，还要对构成系统的整体就安全方面做仔细的考虑，要在有安全措施的装置中使用。 · 使用本产品，要针对可能出现的因本产品的误动作、故障以及相关设备的故障而引起的误动作，采取相应的安全措施，然后再使用。否则，可能引起人身伤亡或设备损坏。

有关安装

 危险
· 请安装于金属等非燃烧物上。否则可能引起火警。 · 请勿靠近可燃物体安装。否则可能引起火警。 · 搬运时应采取相应的保护措施。否则可能发生人身伤害或设备损坏等事故。 · 不能让纱头、纸、木片、尘土、金属等异物掉入调整器，也不能让这些物体附着于冷却散热片上。否则，可能引起火警或发生事故。 · 调整器受损或存在缺陷部件时，请勿投入安装和运行。否则，可能发生事故。

有关配线



危险

- 在调整器的电源端，要配用电路保护用的断路器和带漏电保护的断路器。否则可能会发生火警。
- 必须连接地线。否则可能发生电击和火警事故。
- 配线作业必须由专业电工进行。否则可能发生电击事故。
- 必须确认电源断开后才能开始作业。否则可能发生电击事故。
- 必须先安装固定本产品后再进行配线。否则可能发生电击或伤害事故。



注意

- 必须确认调整器的输入电源相数、额定输入电压，应和交流电源的相数、电压值相符。调整器的额定电流应适合负载电流（适当大）。否则可能造成设备的损坏。
- 对于相位控制，输出波形含高频成分，将使电源波形畸形，并对外部产生高频干扰，数字仪器容易受此影响，请使用绝缘变压器或尽量远离动力线。对于零位控制，不会使电源波形畸形，因此可以和那些容易受影响的数字仪器共用电源线。

有关操作运行



危险

- 调整器必须安装好外盖后，才能接通电源。接通电源后，不能取去外盖。否则，可能发生电击事故。
- 湿手不能操作开关，否则，可能发生电击事故。
- 产品内部有电气线路和可动部分，当调整器接通电源时，即使处于停止状态，也不能用手触及罩壳内部。以免发生电击或伤害事故。



注意

- 当调整器运行时，散热器、外壳等的温度会升高，请勿接触。否则，可能烫伤。
- 运行停止功能仅在连接外部信号端子时有效。应另外安装紧急停止开关。

有关维护检查和部件更换

 危 险
· 当需要进行维护检查和部件更换操作时请确认将电源置于OFF，否则，可能发生电击事故。 · 必须断开电源 5 分钟以上才能对调整器进行维护检查。（应确认电源指示灯熄灭，未熄灭时不能进行检查）。否则，可能发生电击或伤害事故。 · 维护检查和部件更换等必须由指定的专人负责。（作业前，应取下如手表和戒指等金属物）（应使用有绝缘的工具）否则，可能发生电击或设备损坏事故。

有关废弃

 注 意
· 产品废弃时，应作为工业废弃物适当处理。

有关包装

 注 意
· 不能踩或坐在其上，否则将损坏设备。 · 多台叠放时，应不多于包装箱上标明的台数。否则，可能损坏设备。

其它

 危 险
· 绝对不能自行对晶闸管调整器进行改造，否则可能发生电击事故，或导致设备损坏。

1 序言

1.1 概述

“晶闸管调整器”主要用于各种电加热装置（如浮法玻璃炉，玻纤炉，电热工业窑炉、电热干燥机、电热油炉、各种反应罐釜的电加热装置）的加热功率调整。既可以“手动”调整，又可以和电动调节仪表、智能调节仪表、PLC及计算机控制系统配合，实现对加热温度的恒值或程序控制。

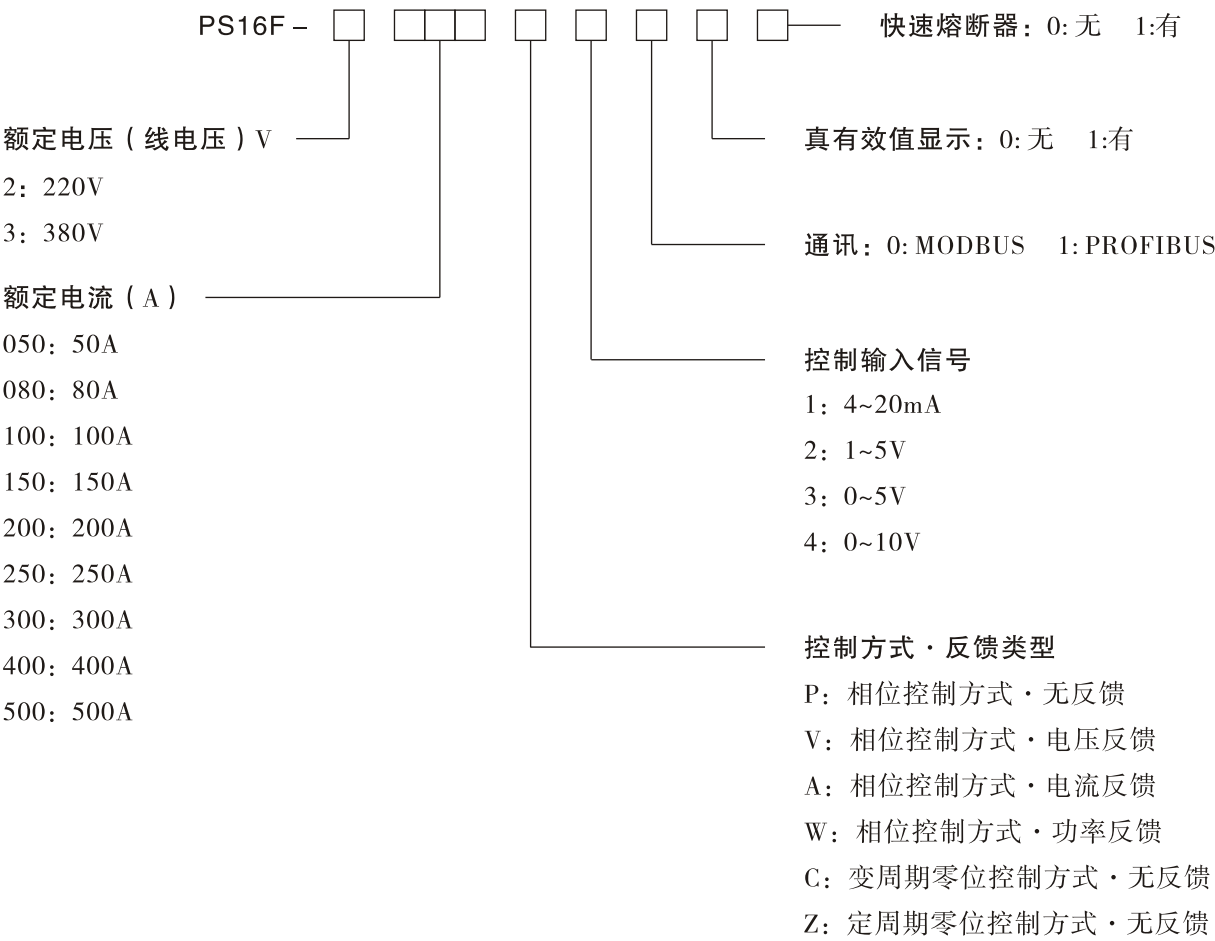
- 采用工业级高性能ATMEGA1280芯片，片内集成10位高精度AD转换，保证了测量和控制的精度；
- 采用高亮度OLED，可分别显示输入信号、输出电压、输出电流、输出功率以及电压限制，电流限制值等重要参数；参数符号和数值同时显示，一目了然，便于操作；
- 四个按键配合高亮的OLED显示屏可以方便地切换显示参数和设置有关功能；
- “移相触发”和“变周期过零触发”及“定周期过零触发”三种控制方式可设定选择；
- 定周期过零触发可带阻性或变压器负载；
- “移相触发”方式时，主回路输出和输入信号的关系可选择“无反馈”、“电压反馈”、“电流反馈”或“功率反馈”，以适应用户不同的需求。

1.2 型号规格的确

该产品在装运之前已经进行了全面的质量检查。但在运输过程中受到较大的外力冲击可能会产生不正常的现象，请在使用前予以充分的检查。

机型代码的确定：

当您收到产品时，请检查贴于机箱侧面的制造标签来确定此产品是否是您具体指定的那一款产品，参考下面的代码表：



1.3 产品质量保证

产品的保修期限为自购买之日起12个月，但由于下述原因所造成的故障，即使在保修期内，亦属有偿修理。

- (1) 不正确的操作或未经允许的自行修理或改造引起的问题。
- (2) 超出标准规范使用调整器所造成的问题。
- (3) 购买后跌损或运输过程中发生的损坏。
- (4) 由于地震、火灾、风水灾害、雷击、异常电压或其它自然灾害和灾害相伴原因引起的损坏。

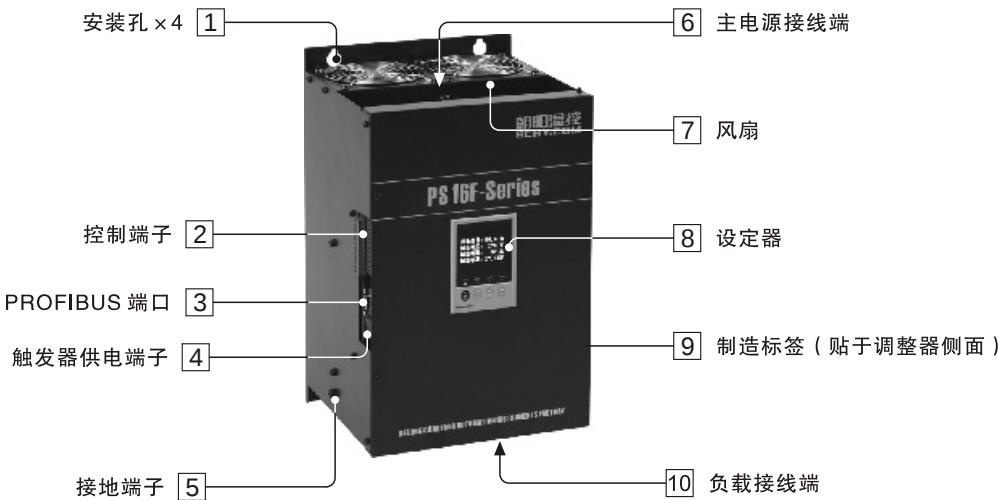
1.4 使用前须知

请用户根据负载的性质、规格及使用环境等方面的要求正确选型，并在使用前注意以下事项：

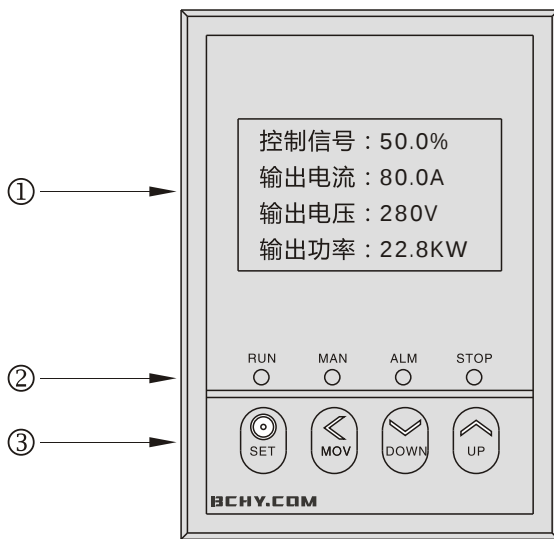
- (1) 零位控制产品不能使用感抗性、容抗性、整流器。
- (2) 在没有接上负载的时候，请不要接通电源。
- (3) 对于相位控制，输出波形含高频成分，将使电源波形畸变，数字仪表容易受此影响。
- (4) 对于零位控制，不会使电源波形畸变，因此可以和那些容易受影响的数字仪器共用电源线。
- (5) 晶闸管调整器控制的是大电流，该电流会产生磁场。

2. 各部分名称

2.1 晶闸管调整器各部分名称



2.2 键盘设定器各部分名称



① : OLED显示屏

通过按键切换可以显示以下信息

测量值、设定值、输出值、参数代码以及参数设定值。

② : 状态指示LED

(1) RUN 运行 LED (绿色)

(2) MAN 手动/自动切换 LED (绿色)

(3) ALM 报警输出 LED (红色)

(4) STOP 停止 LED (红色)

③ : 功能按键

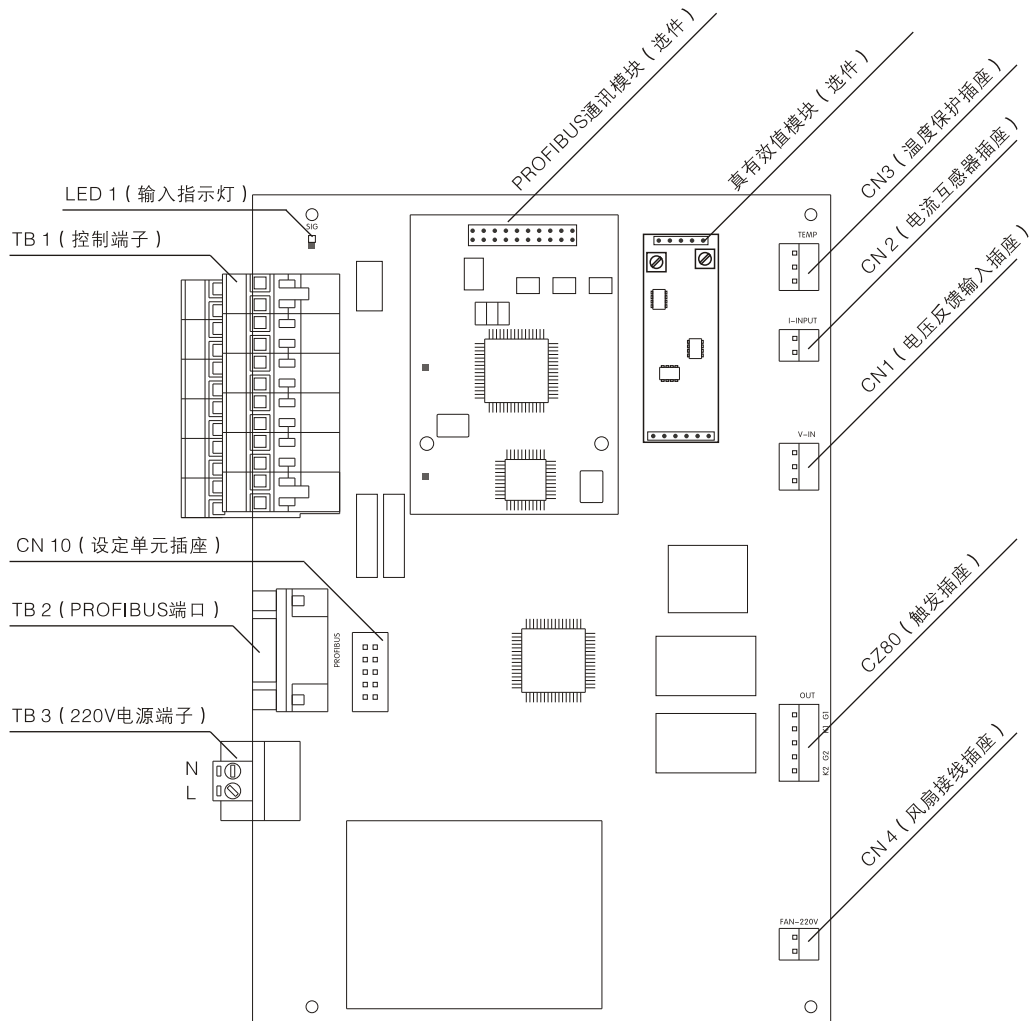
(1) SET 模式切换确认键

(2) M 移位键

(3) DOWN 减少键

(4) UP 增加键 (注: 手动下启动进入设置参数)

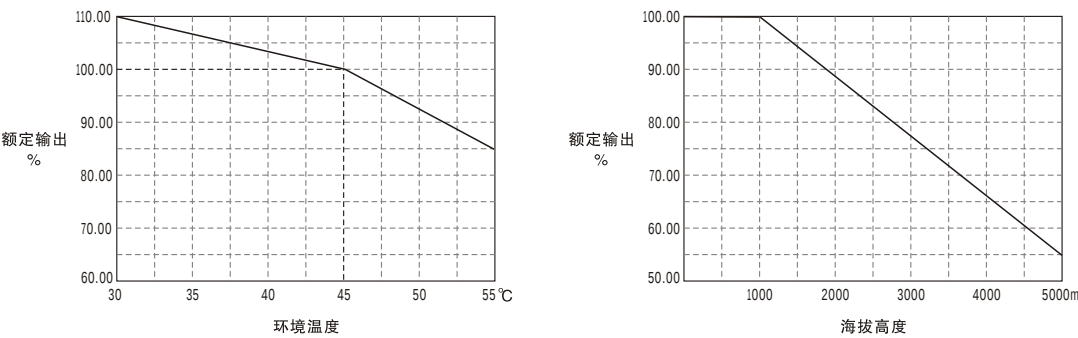
2.3 触发电路板各部分名称



3. 安装

3.1 安装注意事项

- (1) 请避免在以下环境中使用：
- 环境温度55℃以上，或者-10℃以下，相对湿度高于90%或有露珠滴下的地方；
 - 充满灰尘、导电粒子以及腐蚀性气体的地方；
 - 直接震动或冲击的地方；
- (2) 安装方向：本产品有通风构造，请垂直使用，主电源由上方输入，负载由下方连接。
- (3) 为了提高散热效果，请保持风道的通畅。
- (4) 本产品正面带有设定器，安装时放置于设定器容易看到的地方。
- (5) 在海拔超过1000米的地区，由于空气稀薄造成调整器散热效果变差，有必要降额使用，额定电流与海拔高度的关系如下图所示：



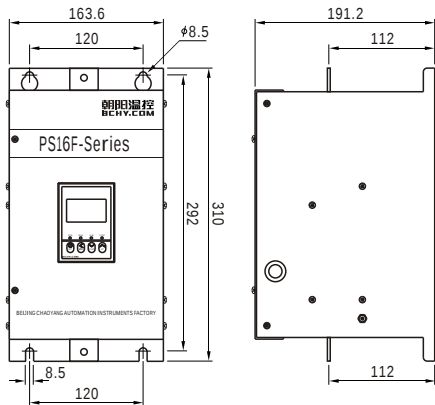
3.2 安装

如果采用屏装，可用螺丝直接安装在机柜内部的安装板或机架上，安装时请注意不同机型的重量考虑安装板的强度并根据不同机型的散热情况考虑安装间隔。

额定电流	50A		80A		100A		150A		200A		250A		300A		400A		500A	
安装尺寸	163.6 120 120 292 310 8.5 8.5 120 8.5																	

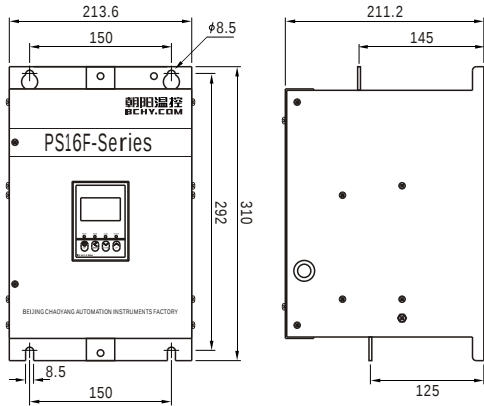
3.3 外形尺寸

□ 50A 80A 100A & 150A



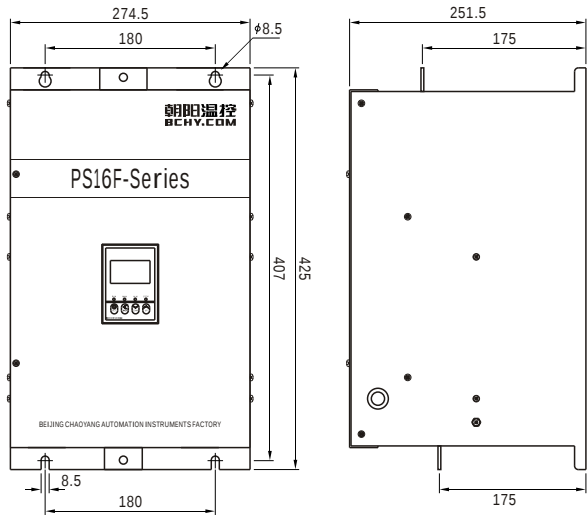
重量：约重.7kg

□ 200A 250A & 300A



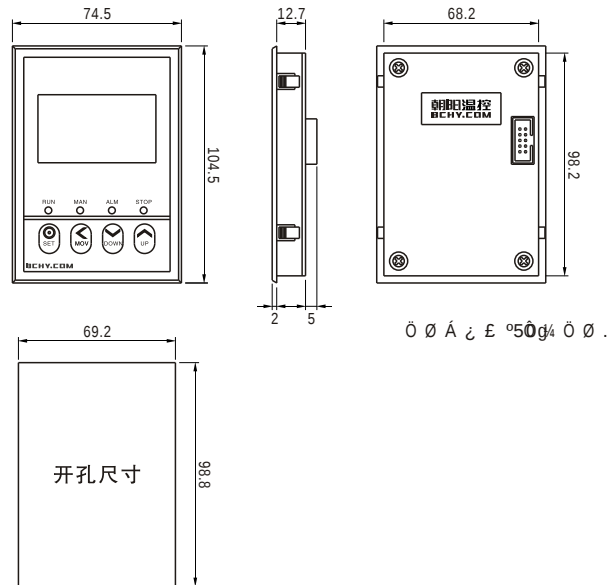
重量：约重.9kg

□ 400A & 500A

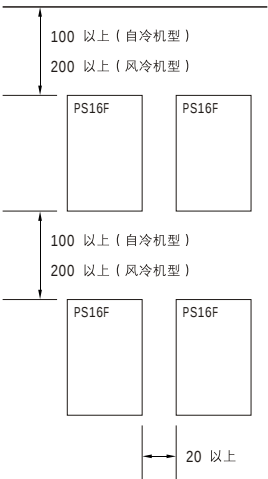


重量：约重.18.5kg

□ 设定键“E”



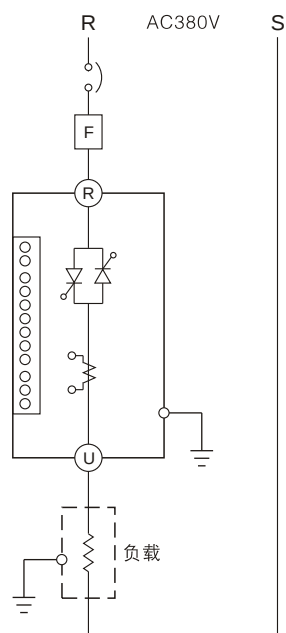
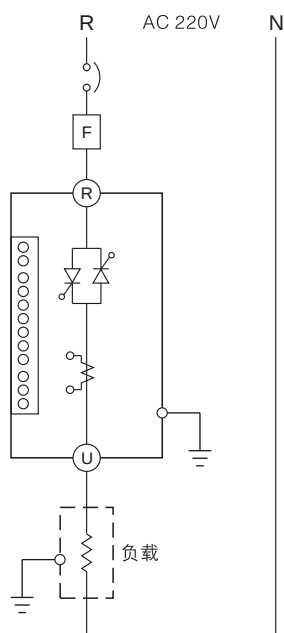
□ 安装距离(间距)E” ¼ à ¾ à E ©



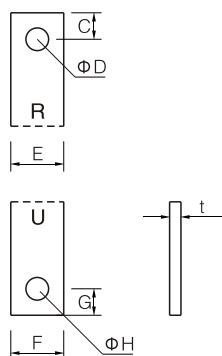
μ ¥ î ¾ º

4. 配线

4.1 电源负载回路接线



4.2 主回路端子尺寸



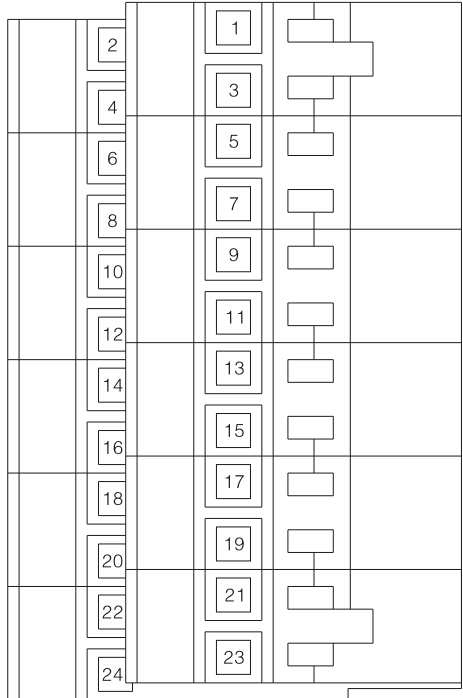
	C	t	ΦD	E	F	G	ΦH
50A							
80A							
100A	11	3	M8	40	40	14	Φ9
150A							
200A							
250A	15	3	M10	40	40	14	Φ11
300A							
400A							
500A	16	3	M10	50	50	20	Φ11

4.3 主回路端子接线规格及安装螺钉规格

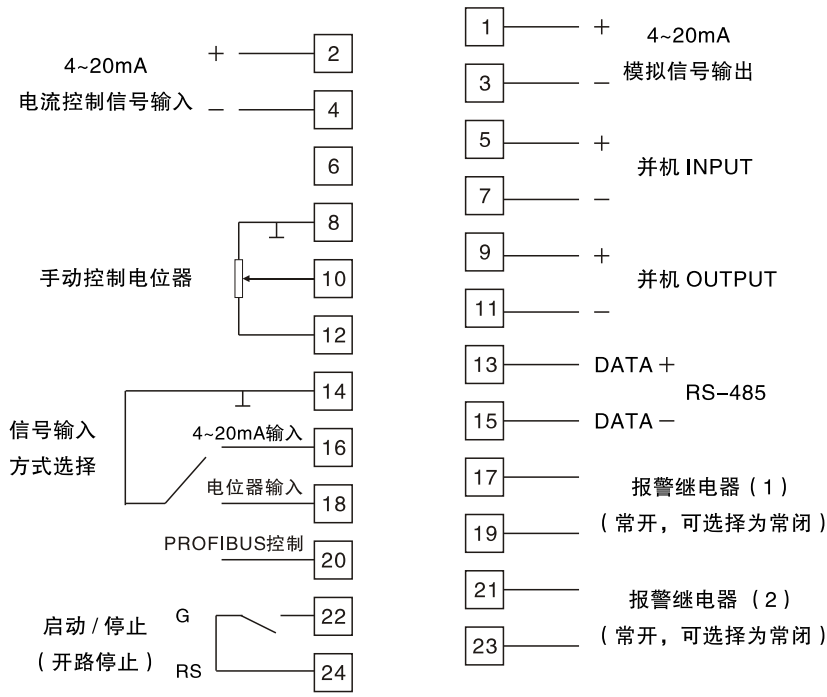
额定电流	塑料绝缘电线		安装螺丝
	公称截面积	允许电流	
50A	10mm ²	54A	M 8
80A	16mm ²	97A	M 8
100A	25mm ²	132A	M 8
150A	50mm ²	204A	M 8
200A	70mm ²	253A	M 10
250A	95mm ²	300A	M 10
300A	120mm ²	356A	M 10
400A	185mm ²	465A	M 10
500A	240mm ²	552A	M 10

4.4 控制回路接线

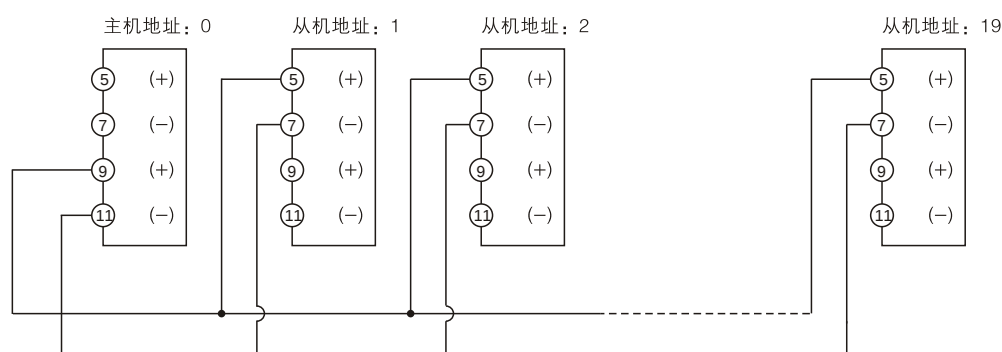
(a) 端子编号



(b) 端子接线



(c) 定周期模式下并机连接



请按图进行并机连接，将主机地址设为0，从机地址按顺序依次设置，最多可连接20台晶闸管调整器进行并机控制。

5. 运行

5.1 运行注意事项

安装及接线结束后，在运行前应检查以下各项：

- (1) 确认接线牢固及正确；
- (2) 接入合适的输入信号、选择相应的输入模式；主板为220V供电，主回路为220V/380V供电；
- (3) 核对负载额定电压、功率和负载对地的绝缘电阻值；
- (4) 请注意不得无负载运行。

5.2 自动运行·电流控制信号输入时

- (1) 将调节仪表的设定值设定至希望的温度；
- (2) 将主端子14与16短接后，端子2、4输入的4~20mA信号将作为主要的信号输入源；
- (3) 如需斜率设定，通过SA01设定最大输入信号时的最大输出值；
- (4) 观察温度控制的运行状态及精度；
- (5) 当温度不稳定时可适当的调整PID参数或进行自整定。

5.3 手动运行

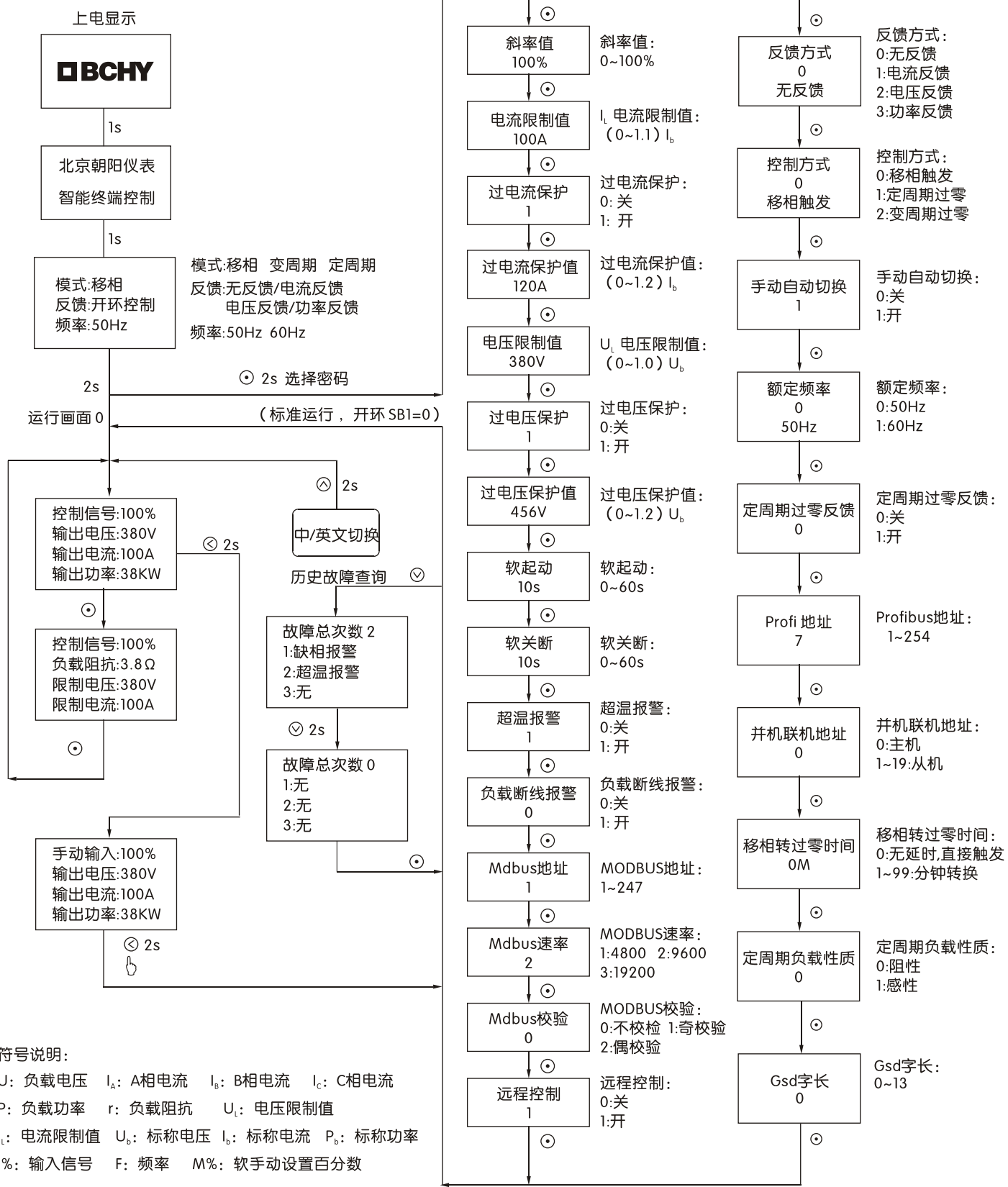
- (1) 电位器控制运行方式：
将主端子14与18短接后，端子8、10、12的电位器将作为主要的信号输入源
调节电位器将直接控制信号的大小；
- (2) 面板手动控制方式：
在任何模式下，均可以通过面板手动设定器设定希望的输出值（参见13页手动输入界面）；
- (3) 当调节仪发生异常或者调试时，可暂时用面板手动进行运行操作。

5.4 Profibus总线及Modbus控制下运行

- (1) 将主端子14与20短接后，系统以Profibus总线或Modbus方式运行，只可以选择一种运行；
- (2) 当RS485接入有效的Modbus协议信号时（SA15=1），将以Modbus方式运行，相关的参数为SA12、SA13、SA14、SA15；
- (3) 接入Profibus信号时（SA15无效），只要设置合适的地址（SB06参数），系统将以Profibus模式运行；

6. 参数及参数流程

6.1 参数流程



6.2 参数表

(a) 第一组参数

参数代码	参数名称	参数说明	设定范围	默认值
SA 01	斜率值	最大输入所对应的最大输出	0~100%	100%
SA 02	电流限制值	负载电流达到该值即不再增加	$(0\sim 1.1)I_b$	I_b
SA 03	过电流保护	打开或关闭过电流保护功能	0: 关 1: 开	1
SA 04	过电流保护值	负载电流达到该值即停止输出 (无输出)	$(0\sim 1.2)I_b$	$1.2I_b$
SA 05	电压限制值	负载电压达到该值即不再增加	$(0\sim 1.1)U_o$	U_o
SA 06	过电压保护	打开或关闭过电压保护功能	0: 关 1: 开	1
SA 07	过电压保护值	负载电压达到该值即停止输出 (无输出)	$(0\sim 1.2)U_o$	$1.2U_o$
SA 08	软起动时间	起动后到输出逐渐达到最大值时的时间	0~60s	10
SA 09	软关断时间	关断后到输出逐渐减小到零时的时间	0~60s	10
SA 10	超温报警	打开或关闭温度开关 (散热器) 的保护功能	0: 关 1: 开	1
SA 11	负载断线报警	打开或关闭负载断线报警功能	0: 关 1: 开	0
SA 12	MODBUS 地址	用于定义调整器通讯地址	1~247	1
SA 13	MODBUS 速率	用于定义调整器通讯波特率	1:4800 2:9600 3:19200	1
SA 14	MODBUS 校验	用于定义通讯奇偶校验位	0:不校验 1:奇校验 2:偶校验	1
SA 15	远程控制	打开或关闭上位机控制功能	0: 关 1: 开	1

(b) 第二组参数

参数代码	参数名称	参数说明	设定范围	默认值
Sb 01	反馈方式	无反馈，电流反馈，电压反馈，功率反馈	0: 无 1: 电流 2: 电压 3: 功率	0
Sb 02	控制方式	过零触发或移相触发控制方式选择	0: 移相触发 1: 定周期过零 2: 变周期过零	0
Sb 03	手动自动切换	打开或关闭（用键盘控制输出）功能	0: 关 1: 开	1
Sb 04	额定频率	50Hz 或 60Hz	0: 50Hz 1: 60Hz	0
Sb 05	过零反馈	过零调功方式时是否允许反馈	0: 关 1: 开	0
Sb 06	Profi 地址	设定Profibus通讯地址	1~126	6
Sb 07	并机连接地址	定周期过零调功作自动功率分配时，由地址为0的设备发出同步信号，地址为1~19的设备作接收，将按某地址作功率时序分配。	0: 主机 1~19: 从机	0
Sb 08	移相转过零时间	定周期模式下，如果设置本参数大于0，则在开机后将首先以缓启动方式的移相触发方式工作x分钟，时间到达后将自动转为定周期。	0: 该功能禁止 1~99: 转换时间 单位: 分钟	0
Sb 09	定周期负载性质	定周期模式下，如果使用的负载为感性，例如变压器负载，则设置为1，否则设置为0	0: 阻性负载 1: 感性负载	0
Sb 10	GSD字长	在PROFIBUS硬件组态时，决定使用多少的读取字长，后面的参数自动无效。	0~13	7

注：关于定周期过零触发

- a) 定周期的功率分配可以使同时运行的调功器设备不会随机的启停，可以有效解决对电网造成不稳定冲击，所以定周期运行一般建议采用功率分配方案。
- b) 因为定周期的运行周期为固定4s，当设置了定周期的功率分配地址后，启动时间将以#0地址的主机发出同步信号后，该设备然后延时 $200\text{ms} \times \text{本机定周期地址}$ （SB07参数），例如设置了#1地址的设备将在#0地址启动后2s（ $200\text{ms} \times 1 = 200\text{ms}$ ）后启动。#2地址的设备将在400ms后启动#19地址将在3.8s（ $200\text{ms} \times 19 = 3800\text{ms}$ ）后启动，这样顺序启动可以最大限度的改善系统的可靠性。

7. 通讯协议

7.1 MODBUS 协议说明

PS16F系列数字式单相可控硅/调功器具备1个RS485通讯接口，符合MODBUS RTU总线协议，通讯格式为11位。

1位起始位 8位数据位

1位奇偶校验位，无校验则无

1位停止位（有奇偶校验位），2位停止位（无奇偶校验位）

起始位	1	2	3	4	5	6	7	8	奇偶位	停止位	有奇偶校验
起始位	1	2	3	4	5	6	7	8	停止位	停止位	无奇偶校验

MODBUS RTU消息帧

消息发送大于3.5个字符时间的停顿间隔开始，传输的第一个域是设备地址，然后是功能代码，然后是数据，然后是CRC校验，最后以一个大于3.5个字符时间的停顿间隔结束，如下图：

起始符	设备地址	功能代码	数据	CRC校验	结束符
大于3.5个 字符时间	1字节	1字节	N字节	2字节	大于3.5个 字符时间

数据域包含N个字节

数据域包含N个字节CRC校验附加在消息的最后，添加时先是高字节然后是低字节。

各功能代码的详细使用说明请参阅相关MODBUS总线协议，如果计算机或PLC有了MODBUS总线，就可以与PS16F系列调压器/调功器进行通信。

数据类型采用16位二进制（即两字节），错误检测域采用CRC16检测（循环余检测），通讯波特率4800、9600、19200bps可选（由SA13参数决定），设备地址：1-247（由SA12参数决定），校验由SA14决定。

PS16F系列调压器/调功器通讯地址含义，在SA12中设置的地址仅为MODBUS设备地址，当具备Profibus通讯时，由Sb06来设置其组态地址。

设备地址包含一个字节，从1-247（十进制）

功能域包含一个字节，PS16F系列调压器/调功器支持的功能代码有01、02、03、04、05、06、15、16（十进制），建议仅采用功能代码 03（0x03） 06（0x06） 16（0x10）可满足大部分要求，常用功能代码含义如下：

0x03：同时读取多个参数，以16bit的字为一个参数，参数地址见下，例如：

主机发送：0x01，0x03，0x00，0x00，0x00，0x0c，CRC_H,CRC_L

含义：表示主机要求对 # 1地址（0x01）的设备做读取（0x03）参数，参数起始地址为0（0x00，0x00），连续读取个数为12个（0x00，0x0c），最后为CRC校验(CRC_H，CRC_L)。

从机返回: 0x01，0x03，0x18，参数0_H，参数0_L，参数1_H，参数1_L.....，CRC_H，CRC_L

含义：表示返回 # 1地址(0x01)的读取命令(0x03)，字节数24(0x18，读取12个字对应24个字节)，第一个参数（参数0_H，参数0_L），第二个参数(参数1_H，参数1_L),最后为CRC 校验(CRC_H，CRC_L)

0x10: 写多个参数，用于设置给定输出大小，是否允许输出等，例如：

主机发送：0x01, 0x10, 0x00, 0x04, 0x00, 0x2f, 值_H, 值_L... CRC_H, CRC_L

含义：主机将对地址为 #1 (0x01) 的从机进行数据设定(0x16)，连续设置4个 (0x00, 0x04) 数据，起始地址为47 (0x00, 0x2f)，四个数据的值依次为值_H, 值_L...

从机返回: 0x01, 0x10, 0x00, 0x2f, 0x00, 0x04, CRC_H, CRC_L

含义：表示返回 #1地址(0x01)的设置命令(0x10)，字地址为0x00, 0x2f，共完成4个参数 (0x00 0x04) 最后为CRC校验(CRC_H, CRC_L)

MODBUS 缓冲区内部参数序列地址定义

(1) 读取缓冲区：即仅用于读取的参数共12个字：对于表明系数的，实际值=读数×系数。

十六进制地址	十进制地址	解释含义
0x0000	0	系统的软件运行启停状态，1：运行 0：停止
0x0001	1	I，输出电流，单位A，系数1；
0x0002	2	保留；
0x0003	3	保留；
0x0004	4	U，输出电压，单位V，系数1；
0x0005	5	P，输出总功率，单位KW，系数0.1；
0x0006	6	P_set，设定功率，单位KW，系数0.1。
0x0007	7	Code_Alarm，报警代码，0：无报警；1：过流；2：过压； 3：超温；4：负载断线；
0x0008	8	power_on，主回路上电标志，1：上电 0：没供电；
0x0009	9	主板由硬件（外接端子）决定的启停开关状态，1：启动 0：停止；
0x000a	10	主板控制信号（外接端子决定的）输入方式，1：手动电位器方式； 2：4-20mA控制 3：Profibus控制；
0x000b	11	用于监视给定信号大小；

(2) 设定缓冲区：即用于设定参数，用于给定输出大小，控制远程启停信号的共四字：

0x002f	47	上位机给定信号大小，0-850，0为最小输出，850为满度输出。
0x0030	48	上位机控制启停信号，0：停止和复位；1：运行（只有当本地启停开关为运行时再接收到本命令才有启动运行）

7.2 PROFIBUS 硬件安装

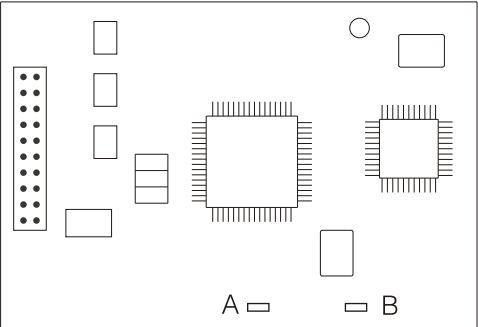
(1) 晶闸管调整器DP通讯地址的设定：

a) PROFIBUS – DP通讯地址的设置必须通过面板控制器来设定，在主运行界面，按下“SET”超过2s后，提示密码输入，输入2020后，将进入SB类型的参数设置，选择SB06参数后，设置相应的DP通讯地址即可，不用重新上电即生效，断电参数自动记忆。

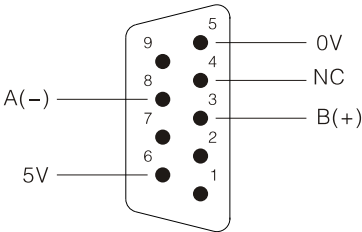
(2) 通讯模块LED不同状态的显示：

a) 如下图所示：Profibus通讯板LED – A闪烁时表示通讯板与主板信号传输交换正常,常亮表示通讯异常

b) Profibus通讯板LED – B常亮表示通讯正常，闪烁表示存在地址冲突或者通讯异常



(2) 通讯板板上接口采用标准PROFIBUS Db9 孔接头，其示意图及接口引脚定义如下：



引脚符号	名称	说明
A	数据线 -	PROFIBUS 数据线 A
B	数据线 +	PROFIBUS 数据线 B
NC	NC	预留
5V	5V电源 +	PROFIBUS DP 电源 (I _{max} =100mA)
0V	5V 电源地	

7.3 模块软件配置编成

- (1) 进入HW Config组态界面，从“option”菜单选择“Install GSD file”，安装GSD文件，设备的GSD文件在附带的光盘中,找到GSD文件所在的文件夹，选中，点击INSTALL，提示后响应即可安装成功。
- (2) 建立从站，对于熟悉step7的用户，只需知道安装设备后所处的设备目录，本设备位于右侧设备目录的“PROFIBUS DP”->“Addition Field Devices”->“Closed-loop controllers”->“DIANLI_DP”,将该设备拖入建立的DP总线上即可完成设备添加。
- (3) 在地址选择时，根据实际情况，与上述的“可控硅调整器DP通讯地址的设定”对应即可完成地址配置。其它的设备属性均不需要作调整即可。
- (4) 添加设备后，对应的变量表也自动产生，本设备输入缓冲区（读设备内容）为7字，输出缓冲区（写设备）为2字，具体含义请见下述。

7.4 软件缓冲区定义

- (1) 输入缓冲区：PIW0-IW24共7个字：对于表明系数的，实际值=读数×系数。
 - PIW0: I，输出电流，单位A，系数1；
 - PIW2: P_set，设定功率，单位KW，系数0.1；
 - PIW4: P_out，输出功率，单位KW，系数0.1；
 - PIW6: flag_run，运行状态，1：运行，0：停止；
 - PIW8: 为了与三相兼容，保留；
 - PIW10: U，输出电压，单位V，系数1；
 - PIW12: Code_Alar，报警代码，0：无报警；1：过流；2：过压；3：超温；4：负载短线。
- (2) 输出缓冲区：PQW0仅一个字：
 - PQW0: 上位机给定信号大小及标志，范围0~850，0为最小输出，而且表示为待机状态，运行状态自动为停止；850为满度输出。

8. 保养

8.1 日常保养与检查

为使本产品经常处于良好的运行状态，请定期进行下列项目的检查：

- （1）端子部分螺丝的紧固检查，特别是针对有大电流流过的主电源端子，螺丝松动后会产生发热烧坏电线等现象。
- （2）风扇的检查：请检查风扇的运行是否正常，应防止异物掉落，从而导致风扇异常。如发生异常请及时更换。
- （3）请定期清洁。在有铁粉等导电性粉尘的地方使用时，由于沾上粉尘会使绝缘性能变差而导致产生危险，因此请用吹尘器或吸尘器等及时清除不良粉尘。

8.2 故障判断与排除

（1）发生报警输出时

共有四种报警，请确认其报警状态，下面的报警均可以由参数设定开启或者关闭。

报警项目	ALM灯	显示字符	报警继电器 1 2		报警条件
过电流报警	亮	ALM1	ON		$I \geq$ 过流保护值SA04
过电压报警	亮	ALM2	ON		$U \geq$ 过压保护值SA07
散热器超温	亮	ALM3	ON	ON	散热器温度 $\geq 80^{\circ}\text{C}$
负载断线	亮	ALM4	ON		负载断线

当报警输出时调整器停止输出，状态灯显示当前报警状态，故障排除后重新上电恢复运行。

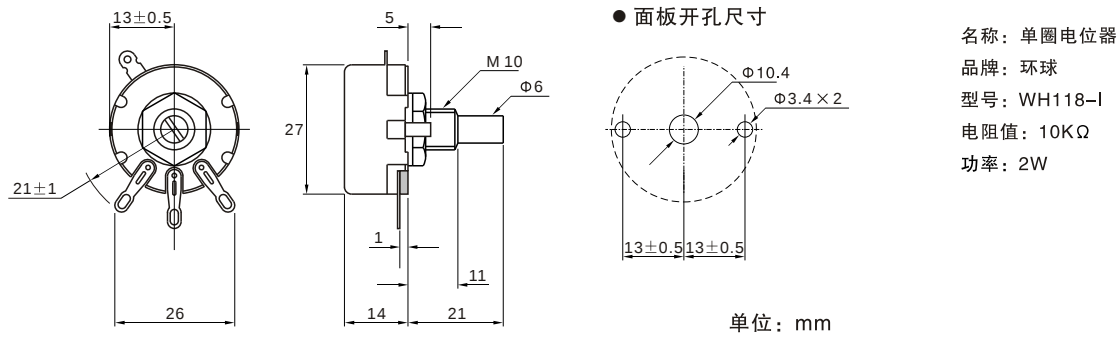
（2）输出异常时

无报警输出，但输出出现异常时，请进行如下操作

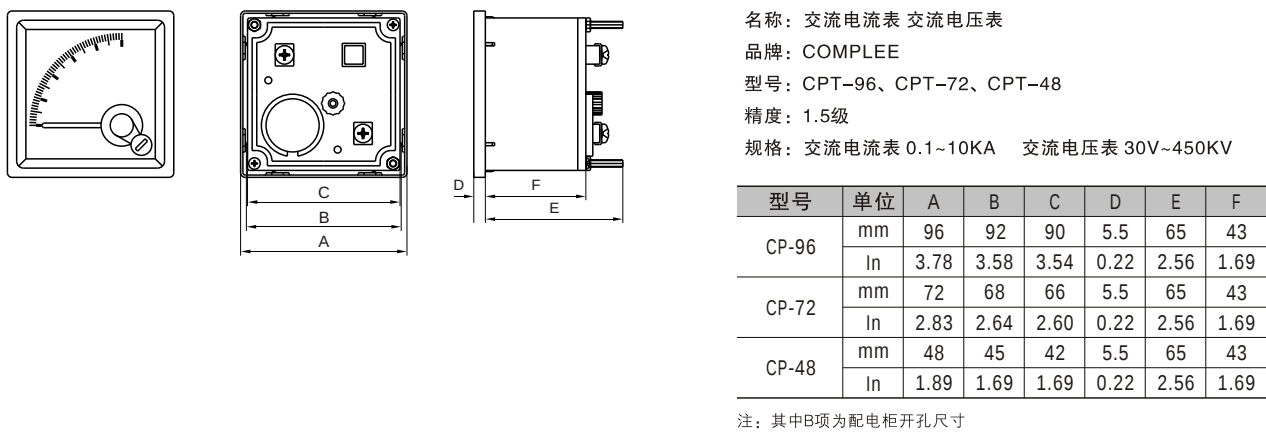
故障现象	故障原因	检查及排除方法
无输出	电源没有投入	正确接入电源
	无控制输入信号	检查调节仪表的输出信号
	控制回路没有连接或接线不正确	检查外接电位器
输入信号变化 输出定于最大 或不变化	负载为开路状态	正确连接负载
	设定输入信号放在最大值	检查调节仪表等外部输入信号，当输入信号变化时如输出无变化请与本厂联系。
	主电路元件（晶闸管）短路	与本厂联系

9. 附件 · 选件

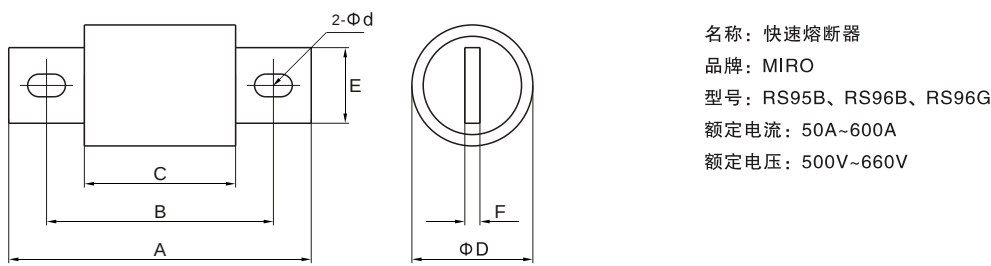
9.1 电位器



9.2 电流表、电压表



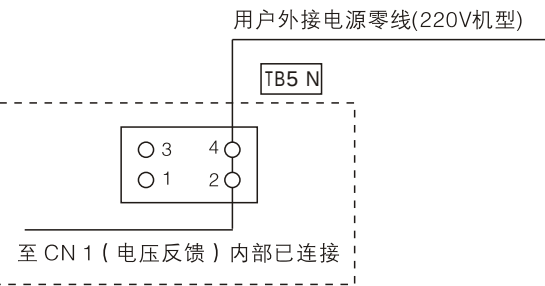
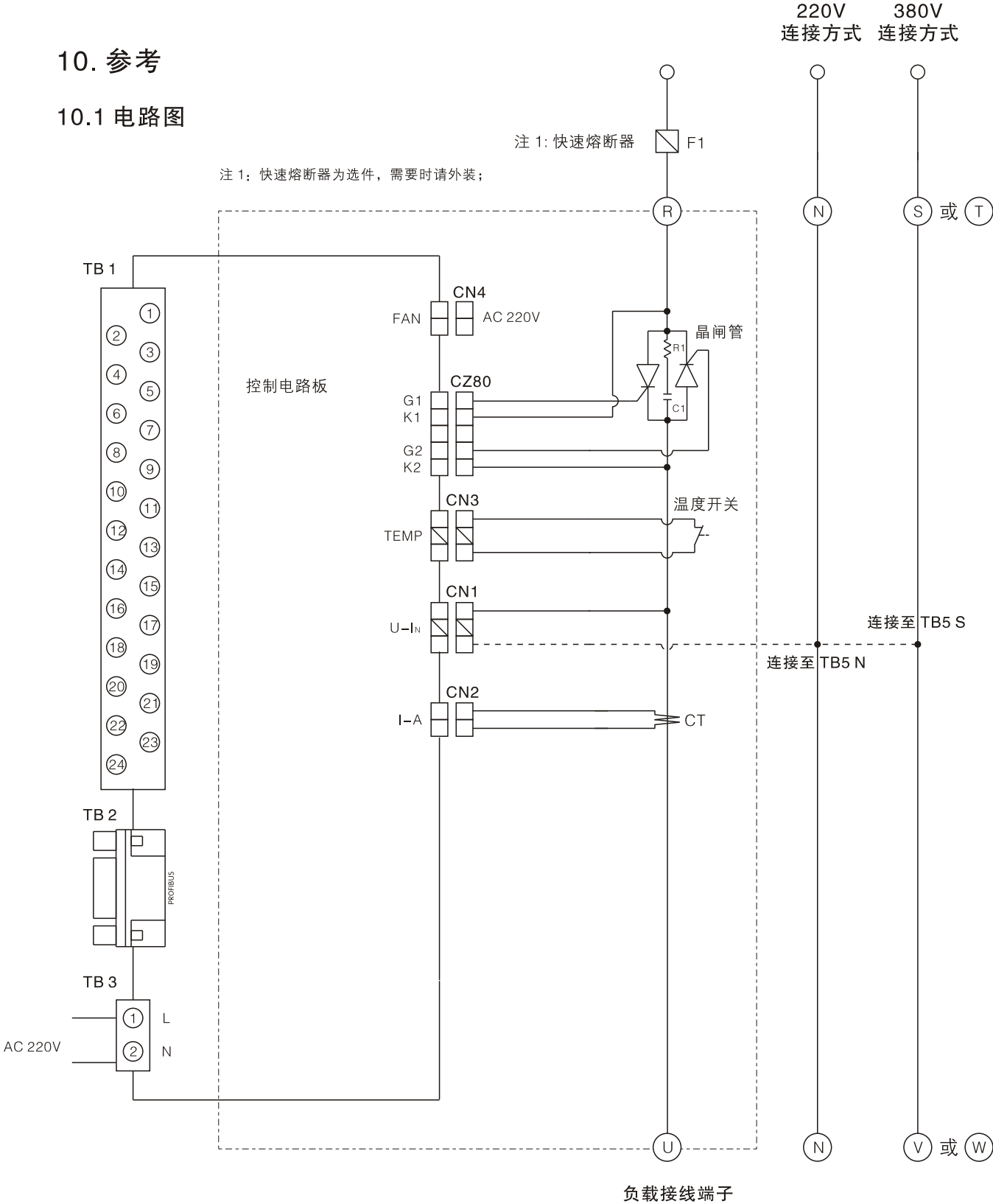
9.3 快速熔断器



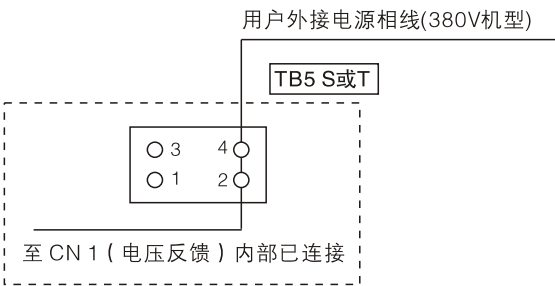
晶闸管 额定电流	快速熔断器 型号	快速熔断器 额定电流	快速熔断器 额定电压	外形尺寸 (mm)							重量 (g)
				A	B	C	ΦD	E	F	Φd	
50A	RS95B	80A	500V/660V	92	73	54	31	25	5	8.2×12	150
80A	RS95B	120A	500V/660V	92	73	54	31	25	5	8.2×12	150
100A	RS95B	150A	500V/660V	92	73	54	31	25	5	8.2×12	150
150A	RS95B	225A	500V/660V	92	73	54	31	25	5	8.2×12	150
200A	RS96B	300A	500V/660V	110	83	53	38	26	6	8.2×12	240.5
250A	RS96B	350A	500V/660V	110	83	53	38	26	6	8.2×12	240.5
300A	RS96B	400A	500V/660V	110	83	53	38	26	6	8.2×12	240.5
400A	RS96G	500A	500V/660V	114	87	56	51	38	6	10.5×15	437
500A	RS96G	600A	500V/660V	114	87	56	51	38	6	10.5×15	437

10. 参考

10.1 电路图



注：本接线是将负载两端电压采集至控制电路电压反馈部分

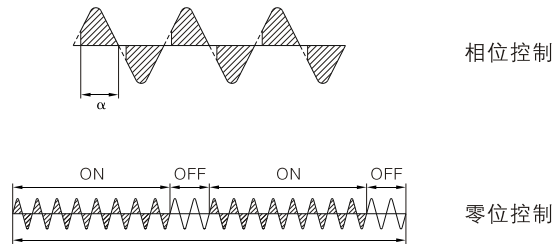


注：调整器电压反馈功能需要将负载两端电压采集至控制电路

10.2 功能术语

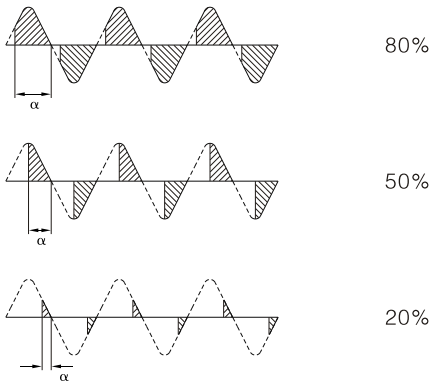
(1) 控制方式

控制供给负载功率有两种截然不同的方式，即相位控制方式和零位控制方式。
相位控制方式为改变导通角的方法。
零位控制方式是在电源的零点附近进行晶闸管的ON-OFF控制的方法。



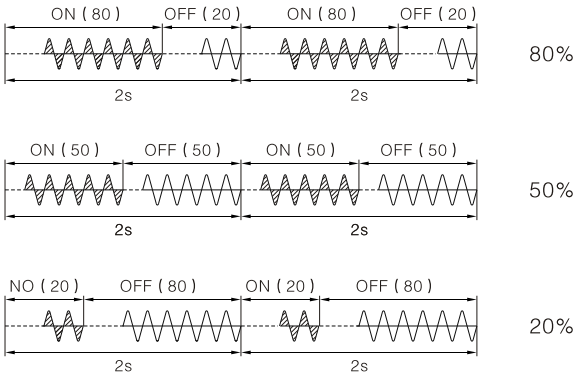
(2) 相位控制方式

相位控制方式是改变晶闸管导通角的方法。与零位控制相比，是连续的控制，可控制变压器的一次侧。同时可根据负载特性选择反馈方式，但其输出波形的畸变必然造成对电网的干扰，可能影响某些电子设备的正常运行。
可适用于阻性负载及感性负载。



(3) 定周期零位控制方式

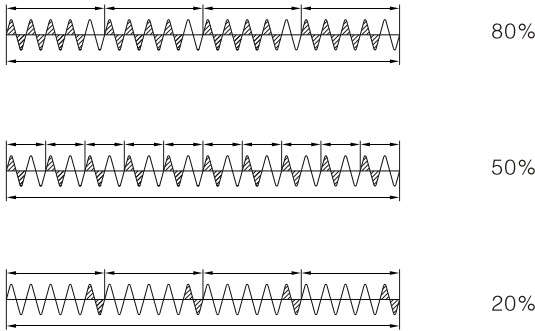
定周期零位控制方式是在一个较长的固定周期如2秒（100个周波）内，通过控制通断比值来控制负载的平均功率。因是在电源过零点进行通断，因此不会产生高频干扰。
可适用于阻性负载及感性负载。



注：括弧内数字为周波个数

(4) 变周期零位控制方式

变周期零位控制方式是从定周期零位控制方式演变而来的，即在满足“过零触发”和“控制信号和占空比的关系”两个基本前提下，尽可能缩短控制周期，并在控制周期内根据输出百分比均匀分布周波。
可适用于阻性负载。



(5) 反馈类型

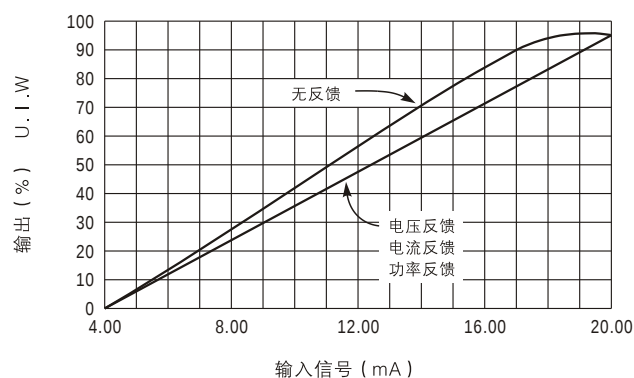
相比较于无反馈类型输出，带反馈类型可以得到输出稳定及线性良好的输出特性。

对于不同的发热材料可选择不同的反馈类型。

铁铬、镍铬合金类可适用于电压反馈

二硅化钼（硅钼棒）类可适用于电流反馈

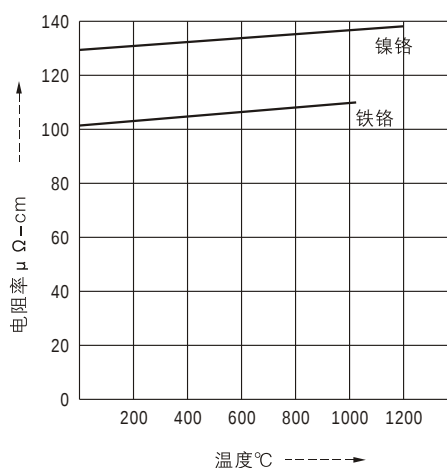
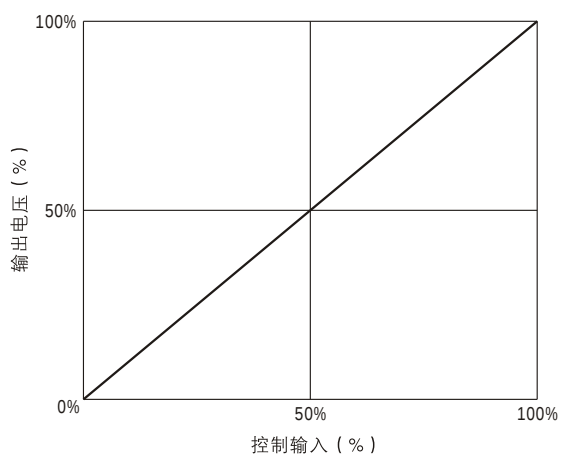
碳化硅类（硅碳棒）类可适用于功率反馈



(6) 电压反馈

通过电压互感器（PT）检测负载电压，变成标准信号后和控制信号比较，使负载电压可以随控制信号线性变化。

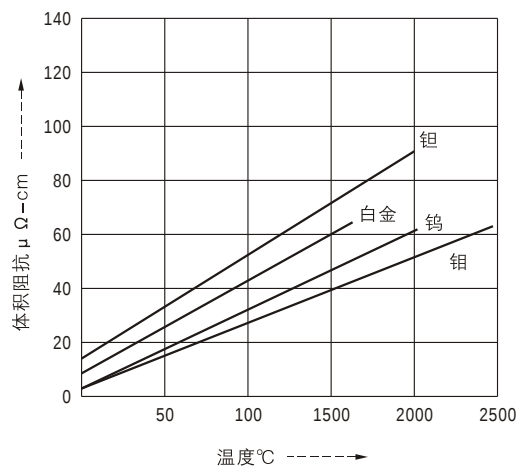
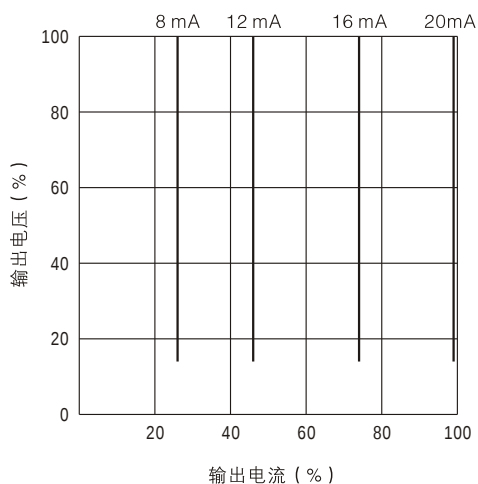
电炉发热为铁-铬，镍-铬那样电阻温度系数小的发热体，当晶闸管调整器的输出电压为一定时，输出功率几乎保持定值。电压反馈型晶闸管调整器将加在负载上的电压检出进行反馈因而得到稳定输出。



（7）电流反馈

通过电流互感器（CT）检测负载电流，变成标准信号后和控制信号比较，使负载电流既可以随控制信号线性变化，又可以保持稳定。

白金、钼等发热体，当冷炉时电阻极低，升温时变化6~12倍，即使输出电压一定，输出电流也会有较大变化，特别是冷炉时会有大电流流过。电流反馈型晶闸管调整器输出电流与输入信号成比例，不会超过最大额定电流。

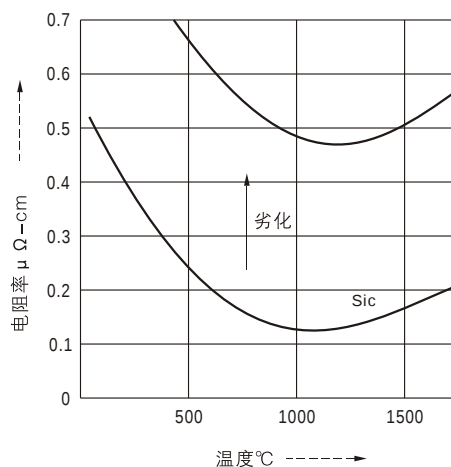
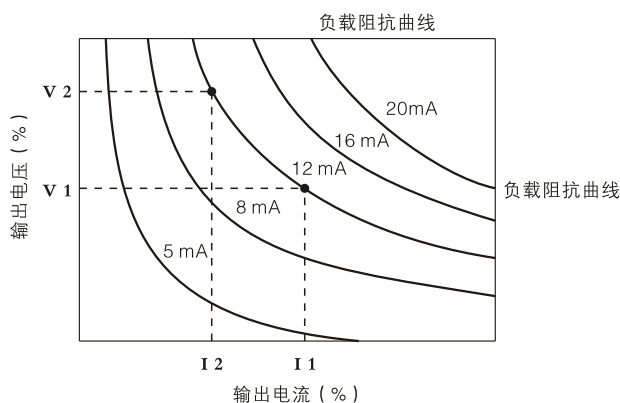


（8）功率反馈

通过电流互感器（CT）电压互感器（PT）检测负载电流和负载电压，构成功率反馈电路，使负载功率随控制信号线性输出并保持恒定。

使用炭化硅类发热体加热的电炉，随发热温度升高其阻抗变化会很大，且随之老化，电阻值可能会劣化到初期的4倍左右。

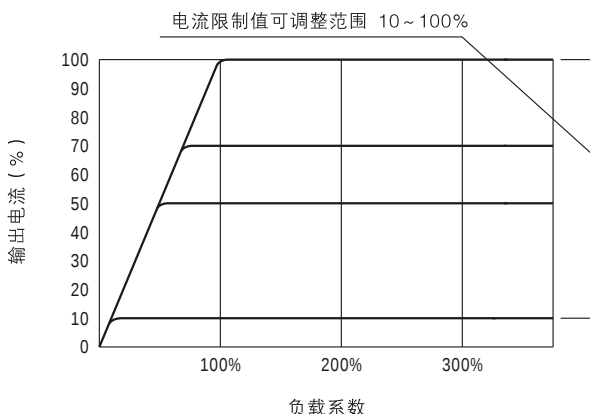
功率反馈型晶闸管调整器的输出功率与输入信号成比例，与加热体的阻抗变化几乎无关，可对加热器劣化而引起的变化进行自动补偿。



(9) 电流限制

当输出电流达到设定的电流限制值时，限流环节动作，使输出电流限制在电流限制值。

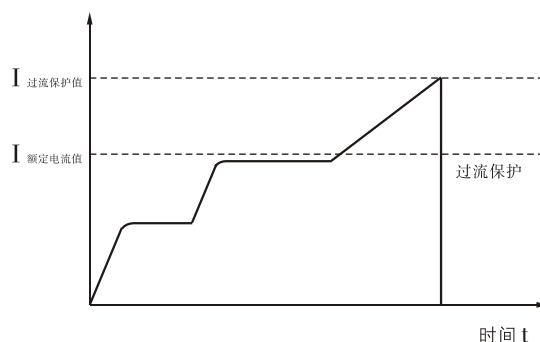
注：电流限制值出厂设定为额定电流值的1.05倍。



(10) 过电流保护

当输出电流达到设定的过流保护值时，过流环节在检测到过流信号后，半个周波时间内动作，关断晶闸管，自动截止输出并报警。

注：过电流保护值出厂设定为额定电流值的1.2倍。



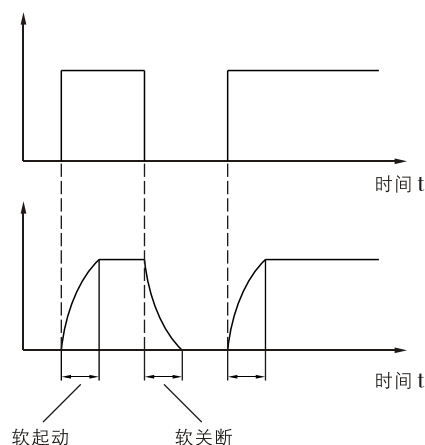
(11) 短路保护

当负荷发生短路时，如果“过流保护”环节还来不及动作，则快速熔断器在极短的时间熔断，从而保护晶闸管。快速熔断器为选件，需要时请安装于调整器电源进线侧。

注：建议快速熔断器规格的选择为额定电流值的1.5倍。

(12) 软起动、软关断

当产品上电或输入“启动”信号时，输出电压不是跃变增加而是经过一段时间缓慢平滑的增加 – 软起动，输入“停止”信号时，输出电压不是突变为零（低值），而是缓慢平滑的减小到零（低值） – 软关断。此功能对于变压器一次侧控制，对于大容量负荷的通断控制具有重要意义，能防止过大的冲击电流，又能抑制对电源变压器和负荷的机械力。



11. 技术规格

相 数：单相

控 制 方 式：相位控制方式（适用于阻性及感性负载）、变周期调功控制方式（适用于阻性负载）、定周期调功控制方式（可适用于阻性及感性负载）

反 馈 方 式：可采用电压、电流、功率反馈和无反馈

额 定 电 压：AC220V AC380V 允许电压变动： $\pm 10\%$

额 定 频 率：参数选定50Hz或60Hz 允许频率变动： $\pm 1\text{Hz}$

额 定 电 流：50A, 80A, 100A, 150A, 200A, 250A, 300A, 400A, 500A

控 制 输 入 信 号：电流信号：DC 4~20mA 输入阻抗： 120Ω
电压信号：DC 1~5V 输入阻抗： $10\text{k}\Omega$
DC 0~5V 输入阻抗： $10\text{k}\Omega$
DC 0~10V 输入阻抗： $10\text{k}\Omega$
开关量信号：无电压接点

输 出 范 围：相位控制方式为额定电压的0~98%
零位控制方式占空比为0~100%

输 出 精 度：无反馈 – 额定电压的 $\pm 10\%$
电压反馈 – 额定电压的 $\pm 3\%$ （电源电压 $\pm 10\%$ 变动时）
电流反馈 – 额定电流的 $\pm 3\%$ （负载阻抗1~10倍变动时）
功率反馈 – 额定功率的 $\pm 3\%$ （负载阻抗1~3倍变动时，额定电压 $\pm 10\%$ 变动时）

最 小 负 载 电 流：0.5A以上

软 起 动、软 关 断：0~60s 由键盘设定

相 位 / 零 位 切 换：键盘设置

启 动 / 停 止 切 换：用接点信号切换

电 流 限 制：输出范围的0~100%

过 流 保 护：当电流超过额定电流的1.2倍时，触发关闭，输出为零（特殊要求时可自行设置）

通 讯 接 口：Rs485

通 讯 协 议：标准 MODBUS协议（可使用PROFI BUS扩展板连接至PROFIBUS现场总线）

输 出 设 定 范 围：电位器设定 – 手动设定：输出范围的 0~100%

冷 却 方 式：风冷

使用环境温度范围： $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$

使用环境湿度范围：30%RH~90%RH防止结露

报 警 输 出：详见第20页故障判断与排除

报 警 触 点 容 量：AC250V 3A

绝 缘 阻 抗：电源端子与接地端子间 DC500V、 $20\text{M}\Omega$

耐 压：AC 2000V / 1分钟

材 料 及 涂 层：钢板喷塑处理

外 形 尺 寸 及 重 量：详见第9页外形尺寸及重量

该使用手册内容如有变更，恕不另行通知。

Temperature Control Specialists

北京市朝阳自动化仪表厂

地址：北京市朝阳区酒仙桥路甲11号 邮编：100016
电话：(010) 64371163 (010) 64373492 传真：(010) 64340894
网址：<http://www.bchy.com.cn> E-mail: info@bchy.com

© 2011 北京市朝阳自动化仪表厂版权所有。本公司保留所有权力。

中国印制 2011年6月