

ST10 单相数字控制板使用说明书

ST10 单相数字可控硅控制板采用 32 位工业级高性能微处理器，高度数字化精工品质设计，Fuzzy-PID 参数开放性调节，集开环调压、恒压、恒流调节方式于一体；故障报警、界面参数采用 LED 数码管显示，设定参数自动储存，所有参数均为数字量，无温度漂移变化，具有强抗干扰能力，采用独特防干扰措施，恶劣干扰环境正常运行，通用性强，适用范围宽；设有软启动、软关闭、过压保护、过流保护、短路保护、断相保护、输出限定功能，广泛应用于晶闸管电源、电加热温控、电力调整器等设备。

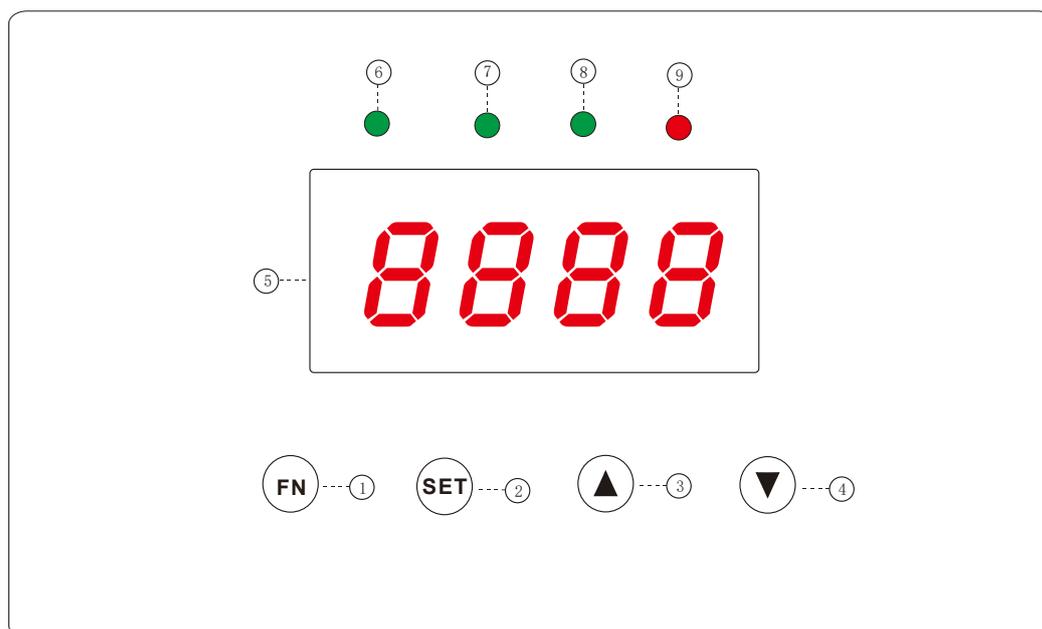
一、技术规格：

- 1.1、工作电源：220/380Vac $\pm 15\%$ 50/60HZ（可根据客户要求订制 440VAC）
- 1.2、主回路工作电压：220/380Vac $\pm 15\%$ 50/60HZ
- 1.3、电压电流调节范围：0~100%
- 1.4、触发电流： $\geq 500\text{mA}$ 触发容量： $\leq 600\text{A}$ 可控硅模组
- 1.5、调压稳定度： $\pm 1\text{VAC}$ 或者 1%
- 1.6、介电强度：3500 V_{RMS}
- 1.7、适用负载：阻性、感性、容性及变压器一次侧等各种负载
- 1.8、空载功耗： $< 10\text{W}$
- 1.9、外形尺寸：157 X 110 X 38MM（长 X 宽 X 高）
- 1.10、工作环境温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度： $\leq 90\%$

二、性能特点：

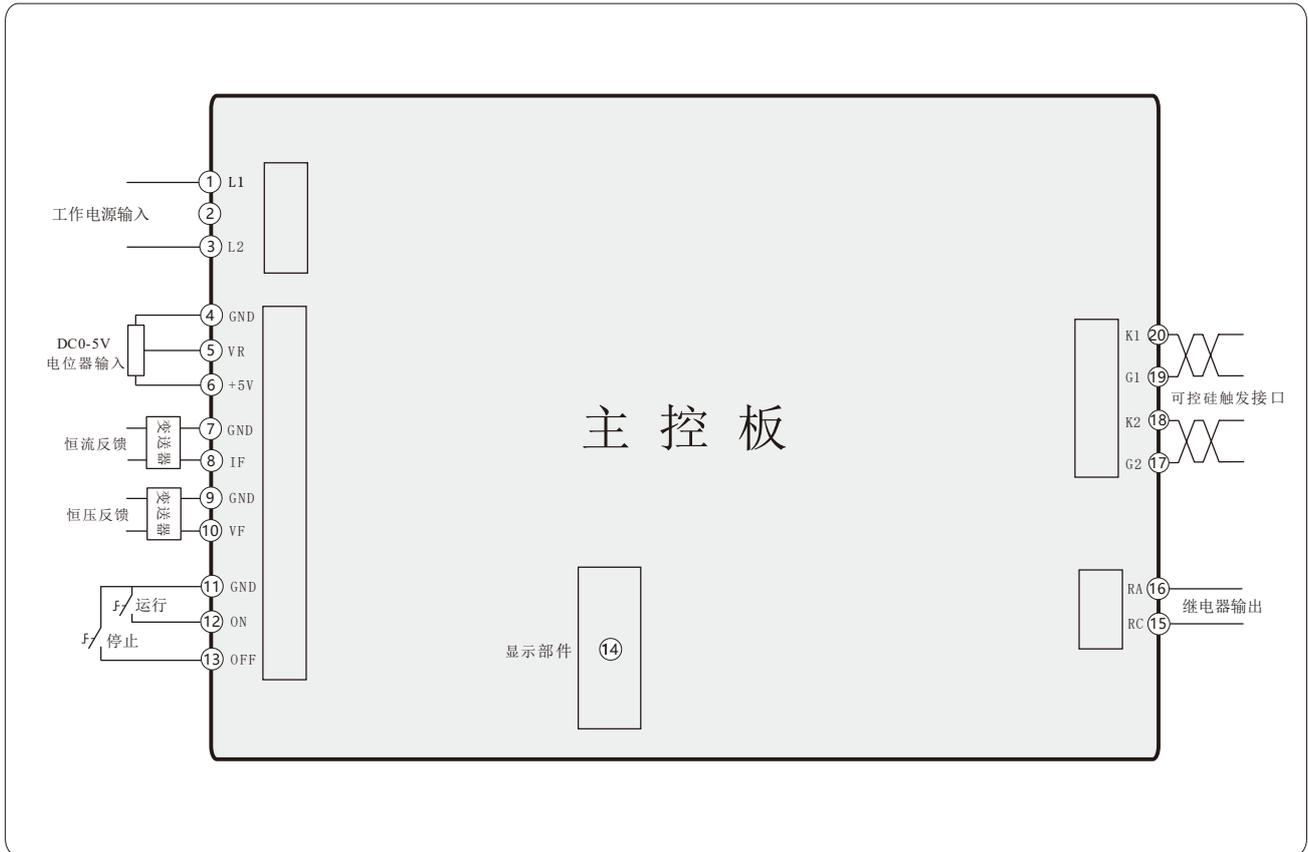
- 2.1、采用 32 位工业级高速微处理器，LED 数码管菜单操作，全自动 SMD 工艺制造，性能稳定可靠；
- 2.2、具备数字恒压恒流，完善的故障检测及报警功能，实时检测负载状态、负载电流、反馈信号丢失等参数；
- 2.3、过热保护：本控制器工作温度超过 75°C 时将停机输出，以保护本机（选项）；
- 2.4、软启动：在启动时，输出电压会从零开始逐渐增大到预设电压，以消除对电网及负载的冲击；
- 2.5、缓关闭：在关闭时，输出电压会从预设电压开始逐渐减小到零，以消除对电网及负载的冲击；
- 2.6、支持 0-5Vdc、0-10Vdc、0-10mA、4-20mA 等自动输入信号，与各种仪表、PLC 直接接口，可用电位器手动控制；
- 2.7、输出电压上下限设定：可以设置最大或最小输出电压限定值，帮助生产厂家防止用户误操作损害设备；
- 2.8、智能 PID 控制方案，参数开放性，可以灵活设定成任何物理量，适应不同性质负载，动态特性好；
- 2.9、输出驱动及电压电流反馈采用电气隔离设计，性能更加安全可靠，具有更好的电磁干扰保护效果。

三、LED 面板操作说明:



序号	面板名称	功能说明
①	FN 键	功能键
②	SET 键	设置键
③	▲键	参数修改时, 增加参数值
④	▼键	参数修改时, 减少参数值
⑤	LED 显示窗	该显示窗显示内容为 XXX 时, 显示值为当前输入信号的百分比值; 当出错时则显示各种报警状态

四、控制板端口定义：



端口	符号	功能说明
1	L1	控制板供电电源，可控硅触发时的同步信号取自 L1、L2
2	空	
3	L2	
4	GND	模拟量信号负极
5	VR	给定信号输入端口：0-5V 信号，或电位器中间端
6	VCC	基准电源+5V，电位器时会连接
7	GND	IF 反馈信号负极
8	IF	电流反馈信号端口：次级 100mA 电流互感器信号输入
9	GND	VF 反馈信号负极
10	VF	电压反馈信号端口：默认 0-5V 信号输入
11	COM	开关公共地
12	ON	电源运行启动键，无源触点信号
13	OFF	电源停机键，无源触点信号
14		LED 显示窗口
15	RA	故障继电器输出，常开触点，负载能力 AC250V5A
16	RC	
17、18	K2、G2	可控硅控制触发端
19、20	K1、G1	可控硅控制触发端

五、功能设置操作：

5.1、在停止工作状态下，按 **SET** 键三秒以上，控制板进入参数设定状态，功能参数值显示闪烁，短按 **SET** 键切换下一个设置功能，按 **▲** 或者 **▼** 键可以修改参数值，设定完成后再长按 **SET** 键三秒或十秒内无操作，控制板自动保存当前值，回到刚才显示的数据，并自动执行该动作，下次开机时根据存储的数据自动工作。

*恢复出厂默认参数：在参数设定状态下，长按 **▲** 或者 **▼** 键后会执行恢复出厂值，然后自动关机重启。*

5.2、控制板上按键调节输出电压设定，设置 $C_0 = 0$ ，此时由按键调节输出电压的生效，按 **▲** 或者 **▼** 键进行调整，开始设定输出电压值，每按一次，数值增减 1 到设定值时，长按键则会连续快速进行调整，控制器自动记忆当前显示的值，自动按设定值调节电压输出。

5.3、允许外接电位器（请使用阻值 10K 2W 线性电位器）来控制调压，设置 $C_0 = 1$ ，此时电位器对控制器的控制生效，面板上按 **▲** 或 **▼** 键调节电压将失效。

5.4、待机状态时显示说明，循环显示切换：

待机时显示输入信号百分比值

工作运行时，按 FN 切换可以查询当前工作电压及电流百分比值

5.5、启动或停止输出：外接控制端口上连接好控制开关，对应按 **ON** 或 **OFF** 位置键来实现启动或停止，停机状态下 C 指示灯不亮，表示控制板进入停止输出状态；运行状态下 C 指示灯亮，表示控制板进入运行输出状态；控制方式有点动型（两键控制）或自锁型（单键控制）两种方式，点动型方式为：采用点动开关，连接 GND 与 ON 为运行，连接 GND 与 OFF 为停止；自锁型方式：GND 与 ON 端连接时运行，断开则停止。

5.6、电流电压参数快捷设定参考方式：

本控制板输入信号值采用百分比设定方式，为方便用户设定此类参数，请在运行状态时短按 FN 键，此时 A 显示窗口会闪烁显示 UXXX，再次短按 FN 键切换显示 AXXX，当前的显示值为电压 U 或电流 A 反馈端的信号值，用户设定时参考反馈信号可以快速准确地设定电流电压参数。

5.7、主菜单显示代码及说明：

功能参数	恒压	恒流	开环	默认值	单位	备注
F_c X: 工作模式设定	●	●	●	0	--	X 是 0~2 的数字, 0 为恒压模式; 1 为恒流模式; 2 为开环调压模式。
ϵ_o X: 输入信号设定	●	●	●	1	--	X 是 0 或 1 的数字, 0 为控制板上按键操作; 1 为外接输入信号, 如 0-5Vdc、0-10Vdc、0-10mA、4-20mA、电位器等。
H_U X: 限压值设定	○	●	○	--	%	X 是 10~99 的数字, 99 时再往上调显示--, --时表示取消限压保护。
α_U X: 过压值设定	●	●	●	--	%	X 是 10~99 的数字, 99 时再往上调显示--, --时表示取消过压保护。
H_R X: 限流值设定	●	○	○	--	%	X 是 10~99 的数字, 99 时再往上调显示--, --时表示取消限流保护。
α_R X: 过流值设定	●	●	●	--	%	X 是 10~99 的数字, 99 时再往上调显示--, --时表示取消过流保护, 一般为负载额定电流的 1.2 倍。
d_o X: 软启动时间	●	●	●	10	秒钟	X 是 1~90 的数字; 开环时可以设定 0, 立即启动到设定值
d_c X: 缓关闭时间	●	●	●	10	秒钟	X 是 0~90 的数字。
F X: 移相范围限定	●	●	●	--	%	X 是 1~100 的数字, 对应移相角度 0-175°。
P X: 相位偏移校准	●	●	●	0	角度	功能保留, 单相控制无此功能
H X: 相位参数设定	●	●	●	0	--	X 是 -260~260 的数字。请不能随意调节, 调节时请咨询公司技术人员。
ϵ_L X: 功能保留	●	●	●	0	--	$\epsilon_L = 5$ 时按 SET 键进入的设置, 请参照后面表格说明。

注意: 1、● 表示有此项设定菜单, ○ 表示无此项设定菜单。
2、外接输入信号, 本触发板出厂默认为 0-5V 或电位器, 如需其它控制输入信号请与本公司技术人员联系或订制。

5.8、PID 调节显示代码及说明：

功能参数	范围	默认值	备注
$P_i d$ X: PID 模式设定	1~4	2	注意: 按 FN 键三秒以上, 控制板进入 PID 参数设定状态, 操作方式同主菜单方式。PID 模式 1 为快速 PID 调节 (适用于阻性负载恒压恒流), 2 为中速 PID 调节, 3 为慢速 PID 调节 (适用于感性容性负载恒压恒流), 4 为人工整定 PID 调节, 用户可以调整 P 参数、I 参数。
P X: P 值设定	1~128	--	
I X: I 值设定	1~128	--	
d X: D 值设定	不可调节	10	

5.9、 $Ld = 5$ 时按 SET 键进入隐性不常用控制参数设置:

功能参数	恒压	恒流	开环	默认值	单位	备注
$\#$ X: 启动停止方式	●	●	●	0	--	X 是 0~1 的数字, 0 为启运停止由两键控制(双键), RUN 为运行键, OFF 为停止键; 1 为单开关控制(单键), RUN 连接时启动运行, 断开时停止输出。
\flat X: 过压保护延时时间	●	●	●	1	秒	X 是 0~90 的数字, 1 步进, 当过压信号连续多少时间后才作过压保护动作, 0 表示有过压信号立即动作。
ζ X: 过流保护延时时间	●	●	●	1	秒	X 是 0~90 的数字, 1 步进, 当过流信号连续多少时间后才作过流保护动作, 0 表示有过流信号立即动作。
δ X: 功能保留	●	●	●	0	--	功能保留
ϵ X: 输入信号切换	●	●	●	0	--	X 是 0~1 的数字, 0 为电位器、0-5V、0-10V 信号输入方式, 1 为 4-20mA 信号输入方式。
ϕ X: 功能保留	●	●	●	0	--	功能保留
χ X: 功能保留	●	●	●	0	--	功能保留

注意: ● 表示有此项设定菜单, ○ 表示无此项设定菜单。

5.10、安全保护显示说明 (保护提示时控制板显示 $Errx$, 相应继电器动作并切断输出):

$Err1$	主回路电源进线缺相, 检查进线端是否正常	$Err6$	过热保护, 或者通风不好 (选项)
$Err2$	过流保护提示, 检查负载是否过大或短路	$Err7$	功能保留
$Err3$	欠流保护提示 检查负载是否过轻	$Err8$	功能保留
$Err4$	过压保护提示, 检查电流调节值是否过大	$Err9$	主回路电源频率异常, 检查供电电网质量
$Err5$	欠压保护提示, 检查电流调节值是否过低	$Err0$	系统内部故障, 更换控制板
无显示	控制板没有通电或者保险丝损坏	输出失控	检查 PID 参数设定是否正确, 可控硅是否击穿。

六、主回路及控制回路接线示意图：

下面接线图为单相全控控制板与其它部件组合成整机时主回路、控制板触发端子与晶闸管接线示意图。控制板触发端子与晶闸管在接线的过程中应当注意按照图中所示的阴极（K）与门极（G）之间的位置一一对应，不能出现错接、反接，否则会发生短路烧毁器件或者损坏控制板；主电路必须加上必要的保护元件，如用快熔做过电流保护，压敏电阻做过电压保护，可控硅两端并联阻容吸收回路等。

说明：1、变压器、断路器、接触器、快熔、晶闸管等需用户自行选购。

2、霍尔电压传感器、霍尔电流传感器、互感器、分流器需用户自行选购。

3、晶闸管RC阻容吸收组件为可选附件。

4、注意L1、L2供电电源端也是可控硅触发的同步信号检测端，注意接入的相序。

单相交流恒压恒流控制接线图：

