

PID 调节仪 C5 系列

使 用 说 明

为了您的安全，在使用前请阅读以下内容

■ 注意安全

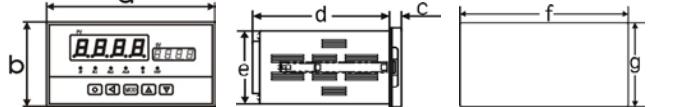
- 请不要使用在原子能设备、医疗器械等与生命相关的设备上。
- 本仪表没有电源保险丝，请在本仪表电源供电回路中设置保险丝等安全断路器件。
- 请不要在本产品所提供的规格范围之外使用。
- 请不要使用在易燃易爆的场所。
- 请避免安装在发热量大的仪表（加热器、变压器、大功率电阻）的正上方。

▲ 警告

- 周围温度为50°C以上时，请用强制风扇或冷却机冷却，但是，不要让冷却空气直接吹到本仪表。
- 对于盘装仪表，为了避免用户接近电源端子等高压部分，请在最终设备上采取必要措施。
- 本产品的安装、调试、维护应由具备资质的工程技术人员进行。
- 如果本产品的故障或异常有可能导致系统重大事故，请在外部设置适当的保护电路，以防止事故发生。
- 本公司不承担除产品本身以外的任何直接或间接损失。
- 本公司保留未经通知即更改产品说明书的权利。

■ 外形尺寸图

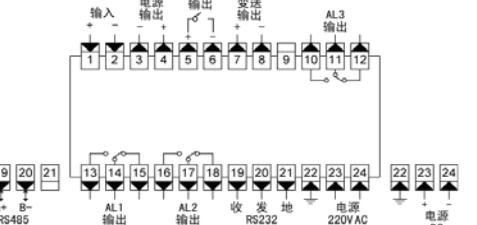
外形尺寸图： 开孔尺寸图：



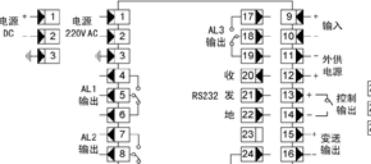
规格	a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)	f (mm)	g (mm)
160×80	160	80	10	115	75	152.1	76.1
96×96	96	96	12	100	91	92.0.5	92.0.5
96×48	96	48	12	100	43	92.0.5	45.0.5
72×72	72	72	12	100	67	68.0.5	68.0.5
48×48	48	48	8	100	44	45.5.0.5	45.5.0.5

■ 接线图

160×80 尺寸的仪表

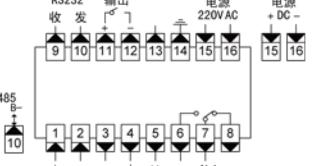


96×96 尺寸的仪表

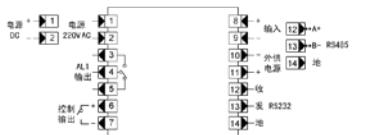


版本号 C5XAF

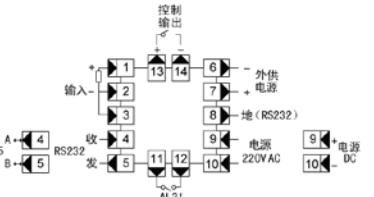
96×48 尺寸的仪表



72×72 尺寸的仪表

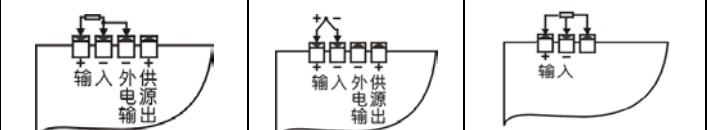


48×48 尺寸的仪表

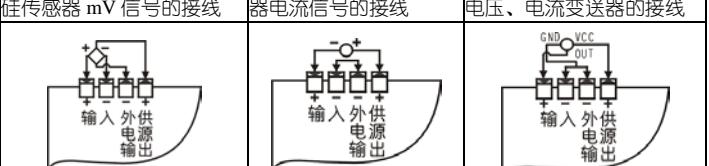


■ 输入接线图

(1) 仪表与热电阻或远传压力表接线 (2) 仪表与热电偶及电流、电压输入的接线 (3) 仪表与电位器的接线



(4) 仪表与应变电桥或扩散硅传感器 mV 信号的接线 (5) 仪表与 2 线制变送器电流信号的接线 (6) 仪表与 3 线制、4 线制电压、电流变送器的接线



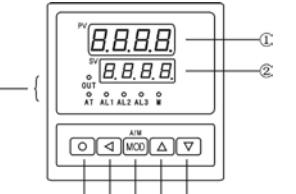
■ 输出接线图

可控硅输出接线图



■ 设置

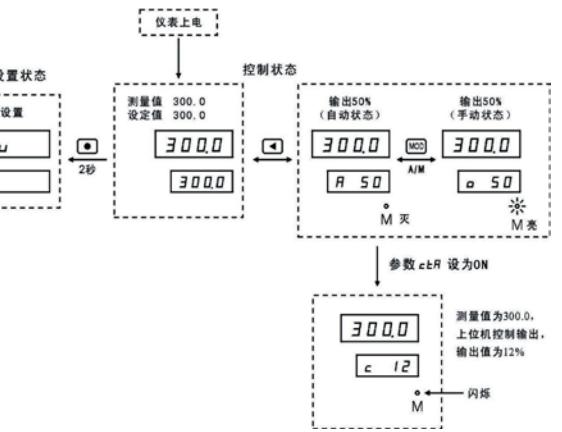
1 面板及按键说明 (以 96×96 尺寸的仪表为例)



名称	说 明
① 第一显示窗	• 显示测量值 • 在参数设置状态下，显示参数符号、参数数值
② 第二显示窗	• 显示目标设定值或报警设定值 • 按百分比显示输出值，最高位显示 R 时，表示自动；显示 o 时，表示手动；显示 c 时，表示上位机控制输出

名 称	说 明
③ 指示灯	• OUT：模拟量输出时始终亮，位式输出断开时灭，接通时亮 • AT：自整定运行时亮 • AL1：第 1 报警点状态显示 • AL2：第 2 报警点状态显示 • AL3：第 3 报警点状态显示 • M：手动输出时亮，控制权转移到计算机后闪烁
④ 设置键	• 在控制状态下，按住 2 秒钟以上不松开则进入设置状态 • 在设置状态下，显示参数符号时，按住 2 秒以上不松开进入下一组参数或返回测量状态
⑤ 左 键	• 在控制状态下，切换第二显示状态 • 在设置状态下：① 调出原有参数值 ② 移动修改位
⑥ 确认键	• 在控制状态下，进行手动/自动切换 • 在设置状态下，存入修改好的参数值
⑦ 增加键	• 在手动控制输出时，增加控制输出量 • 在设置状态下，增加参数数值或改变设置类型
⑧ 减小键	• 在手动控制输出时，减小控制输出量 • 在设置状态下，减小参数数值或改变设置类型

2 显示状态说明



3 参数一览表

第一组参数 设定值

符号	名称	内 容	地 址	取 值 范 围
Su	Sv	控制目标设定值	00H	-1999~9999
AL1	AL1	第 1 报警点设定值	01H	-1999~9999
AL2	AL2	第 2 报警点设定值	02H	-1999~9999
AL3	AL3	第 3 报警点设定值	03H	-1999~9999

第二组参数 密码、PID 控制

符 号	名 称	内 容	地 址	取 值 范 围
oA	oA	密 码	10H	0~9999
At	At	自 整 定	11H	注 7
P	P	比 例 带	12H	0.2~999.9
i	i	积 分 时 间	13H	0~9999
d	d	微 分 时 间	14H	0~3999
d-r	d-r	正/反作用选择	15H	0~1
cP	cP	控 制 周 期	16H	0.2~75.0
SEn	SEn	自 动/手 动 输出 选 择	17H	注 7
coP	coP	控 制 输出 信 号 选 择	18H	注 8
outL	outL	控 制 输出 下 限	19H	-6.3~106.3
outH	outH	控 制 输出 上 限	1AH	-6.3~106.3

第三组参数 输入信号、仪表调校及报警组态

符 号	名 称	内 容	地 址	取 值 范 围
inCH	inCH	输入信号选择	30H	注 1
in-d	in-d	显 示 小 数 点 位 置 选 择	31H	注 4
u-r	u-r	测 量 量 程 下 限	32H	-1999~9999
F-r	F-r	测 量 量 程 上 限	33H	-1999~9999
in-A	in-A	零 点 修 正 值	34H	-1999~9999
Fi	Fi	满 度 修 正 值	35H	0.500~1.500
FLtr	FLtr	数 字 滤 波 时 间 常 数	36H	1~20
PF	PF	开 平 方 运 算 选 择	37H	注 7
cHo	cHo	小 信 号 切 除 门 限	38H	0~25
ALo1	ALo1	第 1 报警点报警方式	39H	注 5
ALo2	ALo2	第 2 报警点报警方式	3AH	注 5
ALo3	ALo3	第 3 报警点报警方式	3BH	注 5
HYA1	HYA1	第 1 报警点灵敏度	3CH	0~8000
HYA2	HYA2	第 2 报警点灵敏度	3DH	0~8000
HYA3	HYA3	第 3 报警点灵敏度	3EH	0~8000
cYt	cYt	报 警 延 时	3FH	0~20

▶ 第四组参数 通讯及其它

符 号	名 称	内 容	地 址	取 值 范 围
Add	Add	仪 表 通 讯 地 址	40H	0~99
bAud	bAud	通 讯 速 率 选 择	41H	注 6
ctd	ctd	报 警 输出 控 制 权 选 择	43H	注 7
ctA	ctA	控 制、变 送 输出 控 制 权 选 择	44H	注 7
oA1	oA1	第 1 组 参数 是否 受 密 码 控 制 选 择	47H	注 7
HL	HL	设 定 值 显 示 内 容 选 择	48H	0~3
bout	bout	故 障 代 用 值	49H	-1999~9999
Li	Li	冷 端 补 偿 正 值	4AH	0.000~2.000
boP	boP	变 送 输出 信 号 选 择	4DH	注 9
ba-L	ba-L	变 送 输出 下 限	4EH	-1999~9999
ba-H	ba-H	变 送 输出 上 限	4FH	-1999~9999

注 1：该参数的值以符号形式表示，下表给出了对应关系：

序号	显示符号	输入信号	序号	显示符号	输入信号
0	P 100	Pt100	11	—E	E
1	c 100	cu100	12	—J	J
2	c u50	cu50	13	—T	T
3	—BA1	BA1	14	4-20	4mA~20mA
4	—BA2	BA2	15	0-10	0mA~10mA
5	—G53	G53	1		

⑥ 通过 **◀** 键移动修改位, **▲** 键增值, **▼** 键减值, 将参数修改为需要的值
★ 以符号形式表示参数值的参数, 在修改时, 闪烁位应处于末位。
⑦ 按 **MOD** 键存入修改好的参数, 并转到下一参数
重复④~⑦步, 可设置本组的其它参数。
退出设置: 在显示参数符号时, 按住设置键 **■** 不松开, 直到退出参数设置状态。

5 48×48 尺寸的仪表参数设置方法

★ 48×48 尺寸的仪表受尺寸限制, 面板按键只有 4 个, **◀**、**MOD**、**▲**、**▼**。**◀** 为设置键和左键的移位功能合一。

① 在测量状态下, 按住设置键 **■** 2 秒以上不松开, 进入设置状态, 仪表显示第 1 个参数的符号。

② 在参数设置状态下, 显示参数符号时, 按住 **■** 不松开, 顺序进入各参数组, 仪表显示该组第 1 个有效参数的符号。按住 **■** 不松开, 也可退出设置状态。

③ 在参数设置状态下, 进入需要设置的参数所在组后, 按 **MOD** 键顺序循环选择本组需设置的参数, 按 **▲** 或 **▼** 键调出当前参数的原设定值。修改参数设定值时, 按 **◀** 键移动修改位。

④ 除以上的特殊说明外, 48×48 尺寸的仪表参数设置方法及注意事项与其它尺寸的仪表一致。

■ 功能相应参数说明

1 测量及显示

► CnCH (incH) —— 输入信号选择, 详细内容见《参数一览表》。
► Cn-d (in-d) —— 测量值显示的小数点位置选择
热电阻输入时: 只能选择 000.0
热电偶输入时: 选择为 000.0 时, 显示分辨力为 1°C;
选择为 000.0 时, 显示分辨力为 0.1°C, 但显示不能超过 1000°C。
其它信号输入时: 根据需要选择
► u-r (u-r) —— 量程下限
► F-r (F-r) —— 量程上限
这两个参数规定了输入信号的起点和终点所对应显示值的起点和终点。对热电阻和热电偶输入, 与它无关, 可以不设置。
► FLtr (FLtr) —— 数字滤波时间常数
用于克服信号不稳定造成的显示波动, 设定的值越大, 作用越强, 但对输入信号的变化反映越慢。该参数出厂设置为 1。

► PF (PF) —— 开平方运算选择
仅用于电流、电压输出的孔板流量信号, 选择为 ON 时, 仪表对输入信号进行开平方运算。其它信号应选择 OFF。

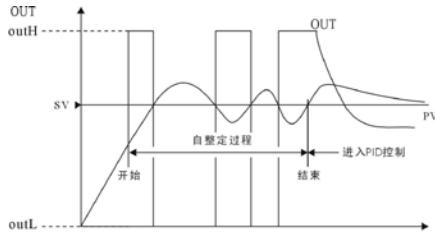
► cHo (cHo) —— 小信号切除门限
当选择了开平方运算功能时, 若输入信号小于该门限, 则按输入信号为 0 处理, 该参数的设置范围为 0~25, 表示 0%~25%, 不用该功能时可设置为 0。

► HL (HL) —— 设定值显示选择
第二显示窗的显示内容选择。设置为 0~3 顺序对应 Sv、AL1、AL2、AL3。

2 自整定及控制

► Su (Sv) —— 控制目标设定值 (给定值)
► RL (At) —— 自整定选择, 设置为 **on** 时, 启动自整定。
自整定启动后, 输出将在 **outL** 和 **outH** 之间跳变。**outL** 和 **outH** 的出厂参数为 0% 和 100%, 对于变频控制和恒压供水等不允许输出大幅度变化的过程, 可修改 **outL** 和 **outH** (如分别改为 30% 和 70%), 以限制输出的幅度。如仍不满足要求, 可将 PID 参数手动设为推荐值 **P = 60.0, I = 90.0, D = 0**, 再手动调整 PID 参数。

自整定启动后, 测量值经过 2~3 个振荡周期, 仪表自动计算出 PID 参数, 自整定结束, 进入正常 PID 控制。整个过程的示意图如下:



设置为 **off** 时, 自整定停止/关闭, 面板上 AT 指示灯灭。
仪表出厂时, **RL** 为 **off**, 自整定关闭。启动自整定时, 只需将 **RL** 设置为 **on**, 此时面板上的 AT 指示灯亮。自整定结束后, **RL** 值会自动变为 **off**, 面板上 AT 指示灯灭, 进入正常 PID 控制过程。

自整定过程中, 若要中止自整定, 将 **RL** 改为 **off** 即可。

★ 自整定过程长短, 取决于被控过程响应速度。对于慢系统, 有时甚至需要数小时。

★ 选择合适的时机进行自整定, 比如加热炉升温的前期。若所得参数将用于稳态控制, 则应选择系统相对稳定时进行自整定。

★ 系统在不同阶段的特性不同, 所以, 在不同阶段进行自整定所得到的 PID 参数也不尽相同。

对于大滞后和变频控制等特殊系统, 若正确地操作自整定而无法获得满意的控制效果, 可参考下述经验, 手动修改 PID 参数, 进一步提高调节精度:

- 若到达稳态前超调过大, 如对调节时间要求不高, 可适当增大比例带。
- 如要缩短到达稳态的时间, 而允许少量超调时, 可适当减小比例带。
- 当测量值在设定值上下缓慢波动时, 可适当增加积分时间或增大比例带。
- 当测量值在设定值上下频繁波动时, 可适当减小微分时间。

► P (P) —— 比例带

比例运算参数, **P** 越大, 比例作用越弱。

► I (I) —— 积分时间

设置为 0 (秒) 表示无积分作用, 值越大, 积分作用越弱。

► d (d) —— 微分时间

设置为 0 (秒) 表示无微分作用, 值越大, 微分作用越强。

► d-r (d-r) —— 正/反作用选择

设置为 0 表示正作用 (比如制冷)。测量值增加时, 控制输出增加;

设置为 1 表示反作用 (比如加热)。测量值增加时, 控制输出减小。

► cP (cP) —— 控制周期

连续 PID 控制时, 该参数一般设定为 0.2 (秒);

位式 PID 控制时, 该参数一般应大于 5.0 (秒)。

► SEn (SEn) —— 自动/手动输出选择

设置为 **on** 时允许手动控制输出。在控制状态下, 按 **■** 键可使第二显示窗切换显示 **Su** 和输出值。当第二显示窗显示输出值时, 按 **MOD** 键可进行手/自动输出无扰切换。手动输出时面板上指示灯 **M** 亮, 第二显示窗显示符号 “**o**” + 输出百分比, 自动输出时面板上指示灯 **M** 灭, 第二显示窗显示符号 “**R**” + 输出百分比。设置为 **off** 时不允许可手动控制输出。在控制状态下, 只能按 **■** 键切换显示 **Su** 和自动输出值, 不能进行手/自动切换。

► coP (coP) —— 控制输出信号选择

控制输出是仪表根据输入信号和目标设定值进行 PID 运算后, 输出的对现场设备进行调控的信号。有以下几种形式:

选择为 **4-20** 时: 输出为 4mA~20mA (或 1V~5V);

0-10 时: 输出为 0mA~10mA;

0-20 时: 输出为 0mA~20mA (或 0V~5V);

-PS 时: 位式输出, 包括固态继电器驱动电压输出, 可控硅开关/触发输出, 继电器触点开关输出。

► **cA (ctA)** —— 变送输出控制权选择

选择为 OFF 时, 仪表按报警功能控制。选择为 ON 时, 控制权转移到计算机, 报警输出直接由计算机发出的开关量输出命令控制。

► **cA (ctA)** —— 变送输出控制权选择

选择为 OFF 时, 仪表按变送输出功能输出。选择为 ON 时, 控制权转移到计算机, 控制、变送输出直接由计算机发出的模拟量输出命令控制。此时面板上 **M** 闪烁, 仪表不能进行手动输出。第二显示窗将显示符号 **c** 和输出值。

有关的通讯命令及协议详见《通讯协议》, 与仪表相关的命令如下:

-PL 时: 偏差下限报警, (**Su**—测量值) > 设定值时报警;
-PA 时: 绝对偏差报警, | **Su**—测量值 | > 设定值时报警;
-nPA 时: 偏差范围内报警, | **Su**—测量值 | < 设定值时报警;
d-H 时: 待机上限报警;
d-L 时: 待机下限报警;
dPAH 时: 待机偏差上限报警;
dPAL 时: 待机偏差下限报警;
d-PA 时: 待机绝对偏差报警;
d-nPA 时: 待机偏差范围内报警。

► **偏差报警方式** 时, 报警设定值不能为负数。

► **HYA1 ~ HYA3** 顺序为 3 个报警点的报警灵敏度设定。

为防止测量值在报警设定值附近波动时造成报警继电器频繁动作, 可以根据需要设定一个报警解除的外延区域, 本表称之为报警灵敏度,

► **cYt (cYt)** —— 报警延时

设置范围 0~20 秒, 为 0 时无报警延时功能。

当测量值超过报警设定值时, 启动报警延时, 如果在报警延时期间测量值始终处于报警状态, 则报警延时结束时输出报警信号, 否则不输出报警信号。

报警恢复也受延时控制。

► **有通讯功能的仪表, 当 ctd 参数选择为 ON 时, 仪表不进行报警处理。**

4 变送输出

该功能为选择功能。变送输出有 3 个参数:

► **boP (boP)** —— 输出信号选择

选择为 **4-20** 时: 输出为 4mA~20mA (或 1V~5V)

0-10 时: 输出为 0mA~10mA

0-20 时: 输出为 0mA~20mA (或 0V~5V, 或 0V~10V)

► **ba-L (ba-L)** —— 变送输出下限设定

► **ba-H (ba-H)** —— 变送输出上限设定

► **有通讯功能的仪表, 当 ctA 参数选择为 ON 时, 仪表不进行变送输出处理。**

5 通讯接口

该功能为选择功能。与通讯功能相关的参数有 4 个:

► **Add (Add)** —— 仪表通讯地址。设置范围 0~99。出厂设置为 1

► **bAud (bAud)** —— 通讯速率选择。

可选择 2400, 4800, 9600, 19200 四种, 出厂设置为 9600

► **ctd (ctd)** —— 报警输出权选择。出厂设置为 OFF

选择为 OFF 时, 仪表按报警功能控制。选择为 ON 时, 控制权转移到计算机, 报警输出直接由计算机发出的开关量输出命令控制。

► **cA (ctA)** —— 变送输出控制权选择。出厂设置为 OFF

选择为 OFF 时, 仪表按变送输出功能输出。选择为 ON 时, 控制权转移到计算机, 控制、变送输出直接由计算机发出的模拟量输出命令控制。此时面板上 **M** 闪烁, 仪表不能进行手动输出。第二显示窗将显示符号 **c** 和输出值。

有关的通讯命令及协议详见《通讯协议》, 与仪表相关的命令如下:

通讯命令	通讯命令
• #AA✓ 读测量值	• \$AABB✓ 读仪表参数数值
• #AA0001✓ 读输出模拟量值 (控制输出)	• %AABB(data)✓ 设置仪表参数
• #AA0101✓ 读输出模拟量值 (变送输出)	• &AA(data)✓ 输出模拟量(控制输出)
• #AA0003✓ 读开关量输出状态 (报警输出)	• &AABB(data)✓ 输出模拟量(变送输出)
• ' AABB✓ 读仪表参数的表达符号 (名称)	• &AABBDD✓ 输出开关量

■ 调校

► **RL1 (RL1)** —— 零点修正值。出厂设置一般为 0

► **FC (Fi)** —— 满度修正值。出厂设置一般为 1.000

显示值 = (零点修正前的显示值 + RL1) × FC

► **LC (Li)** —— 冷端补偿修正值

对热电偶输入的仪表, 通过 LC 参数对冷端补偿精度进行调校。出厂设置为 1.000, 补偿精度为 ±0.2°C。增加该参数的数值, 使补偿的温度增加; 减少该参数的数值, 使补偿的温度减少。不需要冷端补偿时, 可将该参数设置为 0。

► **输入信号短接时, 仪表应显示输入端子处的实际温度, 受仪表自身发热的影响, 该温度可能会高于室温。在实际应用中, 补偿导线接到输入端子, 仪表自身温度即为测量的冷端温度, 因此仪表发热不影响测量精度。**

■ 输入故障信号处理

利用仪表的输入信号故障处理功能, 可以更有效地保证设备的安全运行以及因输入信号故障而引起的非正常设备运行, 例如联锁、停机等。仪表显示 **OL** 表示输入信号故障。仪表显示 **OL** 时仍可进行参数设置。输入信号故障是指出现下述几种情况:

- 热电阻或热电偶断路
- 输入其它信号时由于输入信号过大造成仪表内 A/D 转换溢出

► bout (bout) —— 输入信号故障时的代用测量值

当仪表判断输入信号出故障时, 以设置的 **bout** 值作为报警输出和变送输出的输入值。

■ 规格

1 基本规格

电源电压	AC 电源	100~240 V AC 50/60 Hz

<tbl_r cells="3" ix="