



闽制 35020011 号

BT109 型可编程仪表使用说明

(V7.0)



感谢您购买了我们的产品！仪表的基本型号在通电的最初期会在上显示窗显示出来，使用前请核对您购买的仪表型号，仔细阅读本说明书的相关章节，确保仪表正常投入运行！

<http://www.xmbt.com>

目 录

第一章 概述	1
性能简介	1
主要技术指标	1
型号说明	4
端子接线	6
第二章 操作说明	15
面板说明	15
状态符号说明	16
操作流程	17
选择(查看)起始段	17
查看当前段的总时间	17
查看当前段已运行时间	17
程序设定	18

参数设定	19
控制指令	28
同步运行/远程控制功能	30
分段功率限制	30
自整定方法	31
第三章 其它	32
关于状态、符号	32
关于打印和通信	33

第一章 概 述

一 性能简介

- 采用工业级单片微处理器，功能丰富。操作流畅，简便易学；
- 四位半 A/D 转换以及数字校正、滤波技术，确保测量精度；
- 内置多种常用线性、非线性输入规格，可在线任意选择；
- 先进的模块化结构，配置、维护、更换以及功能扩展方便；
- 完善的自整定、自适应功能，减轻调试工作量；
- 支持外部给定，可构成串级、比值控制系统；
- 支持 RS232、RS485 通信，可直接驱动微型打印机定时打印数据；
- 两级菜单配置，四级操作权限，充分保障系统安全；
- 交、直流通用型高性能开关电源，适用于任何地区；
- 超强抗干扰和稳定性设计，适应恶劣工况；广泛用于温度、湿度、压力、液位、流量等物理量的精确测量、控制和变送；

二 主要技术指标

- 常用非线性输入规格：
热 电 偶：K、S、B、E、J、N、WRe325、T
热 电 阻：Cu50、Pt100
- 常用线性输入规格：
线性电压：0~20mV、0~60mV、0~100mV、0~1V、0.2~1V、0~5V、1~5V、0~10V
线性电流：0~10mA、0~20mA、4~20mA
- 精度等级：温度测量 0.2 级；线性测量 0.1 级

● **仪表分类及控制方式:**

- ◇ BT107—单显或位式调节仪表
- ◇ BT108—人工智能 PID 调节仪表
- ◇ BT608—人工智能 PID 调节仪表, 手/自动无扰切换, 外部给定等
- ◇ BT109—30 段可编程序, 人工智能 PID 调节仪表

● **输出模块型号功能**

型号	功能说明	技术参数
L1	mA 调节电流输出	光电隔离 0~10mA/2.2K Ω 、4~20mA/1k Ω
L2	0.2 级 mA 变送电流输出	光电隔离 0~10mA/2.2K Ω 、4~20mA/1k Ω
L21	0.2 级 mA 双隔离变送电流输出	自隔离 0~10mA/2.2K Ω 、4~20mA/1k Ω
J1	继电器开关输出	使用国产继电器, 触点容量: 8A/220V。
J3	可控硅无触点过零开关输出	常开, 1A/600V。仅适用于交流负载
J4	可控硅无触点过零开关输出	常闭, 1A/600V。仅适用于交流负载
J5	高性能继电器开关输出输出	使用进口继电器, 触点容量: 2A/220V
J6	两路继电器开关输出模块	常开 \times 2, 触点容量: 5A/220V; 48 \times 48 外形仪表专用
J7	可控硅无触点过零开关输出	常开+常闭, 1A/600V, 仅适用于交流负载。
K	固态继电器 (SSR) 触发输出	光电隔离 12V~15V/45mA
K1	单路可控硅过零触发输出	触发一个 (组) 1000A 以下的可控硅
K2	两路可控硅过零触发输出	触发两个 (组) 1000A 以下的可控硅
K3	固态继电器 (SSR) 触发输出	光电隔离 24V~30V/45mA
K4	单路可控硅周波过零触发输出	触发一个 (组) 1000A 以下的可控硅
K5	两路可控硅周波过零触发输出	触发两个 (组) 1000A 以下的可控硅

K6	三路可控硅周波过零触发输出	触发三个（组）1000A 以下的可控硅
C1	单路可控硅移相触发输出	主回路使用单相或两相电源的阻性负载。具备软启动特性
C2	脉冲变压器触发型单路可控硅移相触发输出	主回路使用单相或两相电源的感性或阻性负载，具备软启动特性。 触发容量 $\leq 500A$
C3	三相三线制半控可控硅移相触发	主回路 Y 接法不接零线或 Δ 接法的阻性负载。具备软启动特性
C4	三相四线制可控硅移相触发输出	主回路 Y 形接法，中性点接零线的阻性负载。具备软启动特性
C5	三相三线制可控硅移相触发输出	主回路采用双向可控硅，Y 形接法不接零线或 Δ 接法的阻性负载。 具备软启动特性
C6	脉冲变压器触发型三相三线制半控可控硅移相触发输出	主回路 Y 形接法不接零线或 Δ 接法的感性负载。具备软启动特性。 触发容量 $\leq 500A$
C7	C6 的加强型	自适应相序；触发容量 $\leq 1000A$ ；具备软启动特性
C8	三相六路全控型可控硅移相触发输出。	自适应相序；触发容量 $\leq 1000A$ ；具备软启动特性
V0	馈电输出（传感器电源）	5V/50mA，过流保护
V1	馈电输出（传感器电源）	12V/50mA，过流保护
V2	馈电输出（传感器电源）	24V/50mA，过流保护
V21	馈电输出（传感器电源）	自隔离 24V 或 $\pm 12V/100mA$
R	RS232 串行通讯或打印接口	通讯距离 $\leq 15m$
S	RS485 串行通讯接口	通讯距离 $\leq 1km$
S1	RS485 串行通讯接口	自隔离，通讯距离 $\leq 1km$
W1	外部控制输入接口	外接按钮运行操作

- **电源电压：**85~265VAC、DC
- **存放条件：**温度：-20~65℃，避免日光直射 湿度：<85%RH（无凝结）
- **工作条件：**温度：-10~55℃，湿度：10%~85%RH（无凝结）

三 型号说明

BT 系列仪表的型号定义分为基本型号、外形和输出功能两个部分，用“—”隔开。“—”的左边部分表示仪表的基本型号和外形尺寸。基本型号表明的是芯片所具备的功能，实际使用时还必须安装相应的输出模块，正确设置相关参数，仪表才能正常投入运行。这些工作一般在出厂前已经完成；而对于高级用户或代理商，也可以分别购买主机和模块，参照本说明书自行配置。

BT □ □ — □ □ □ □ - □
 1 2 3 4 5 6 7

1. **基本型号。**例如：BT107、BT108、BT109、BT608 等；
2. **外形尺寸代号。**

尺寸代号对应面板规格如下：

- A：96×96mm；安装开口尺寸 92×92mm，板前高度 9.5mm，板后深度 100mm；
- B：48×96mm（竖）；安装开口尺寸 45×92mm，板前高度 9.5mm，板后深度 100mm；
- C：96×48mm（横）；安装开口尺寸 92×45mm，板前高度 9.5mm，板后深度 100mm；
- D：72×72mm；安装开口尺寸 68×68mm，板前高度 12mm，板后深度 100mm；

E: 80×160mm (竖); 安装开口尺寸 76×152mm, 板前高度 10mm, 板后深度 115mm;

F: 160×80mm (横); 安装开口尺寸 152×76mm, 板前高度 10mm, 板后深度 115mm;

G: 48×48mm; 安装开口尺寸 45×45mm, 板前高度 5mm, 板后深度 90mm;

3. 主输出 (OUT) 位置安装的模块型号; 主输出是仪表的主调节或主变送输出位置, 可根据不同的控制对象插入相应的功能模块; 例如: 控制交流接触器, 则可安装 J1~J7 等开关量输出模块;

4. 辅助输出 1 安装的模块型号; 该位置用于安装 V0、V1、V2、V15 等模块为传感器提供电源 (馈电) 输出。没有安装模块用 “N” 表示。(72×72、48×48 外形仪表没有该位置)。

5. 辅助输出 2 安装的模块型号; 辅助输出 2 的标准功能是报警 1 (ALM1) 输出, 可以通过仪表参数任意设定为上限、下限、正偏差或负偏差报警输出, 根据不同的控制对象插入相应的控制模块; 例如: 控制交流接触器, 则可安装 J1~J7 等开关量输出模块。该位置也可以安装 K1 模块, 配合主输出完成三相三路可控硅过零触发。没有安装模块用 “N” 表示。

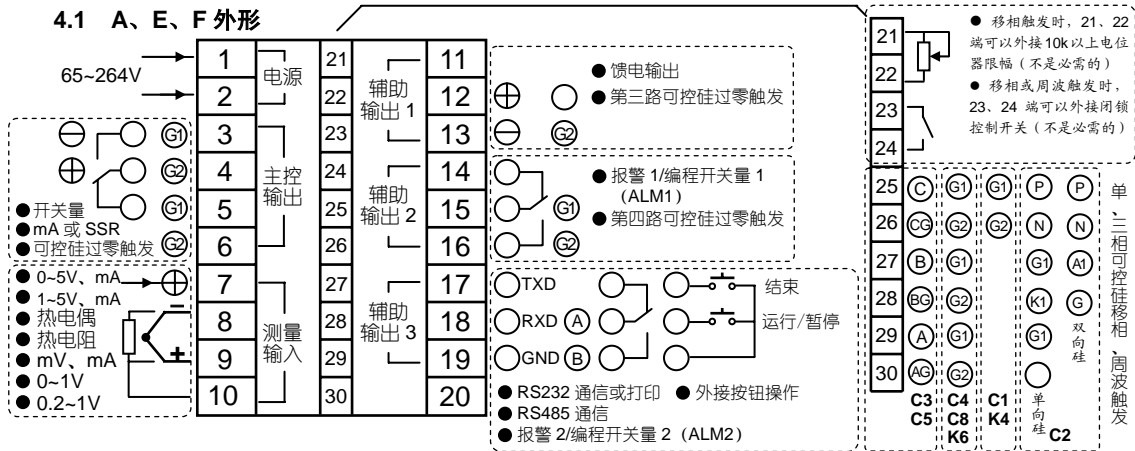
6. 辅助输出 3 安装的模块型号; 辅助输出 3 的标准功能是通信、打印和报警 2 (ALM2) 输出 (可以通过仪表参数任意设定为上限、下限、正偏差或负偏差报警), 例如: 需要 RS485 通信功能, 安装 S 模块, 需要驱动微型打印机, 安装 P 模块, 需要报警输出, 安装 J1~J7 等模块, 设定相应参数即可。还可安装 W1 模块外接按钮操作。

7. 特殊功能备用; 如特殊输入等; 例: 需要对输入的 1~5V 开方运算, 则在该位置写: $\sqrt{1\sim 5}$

四、端子接线

C7、C8 接线参见 P11、12

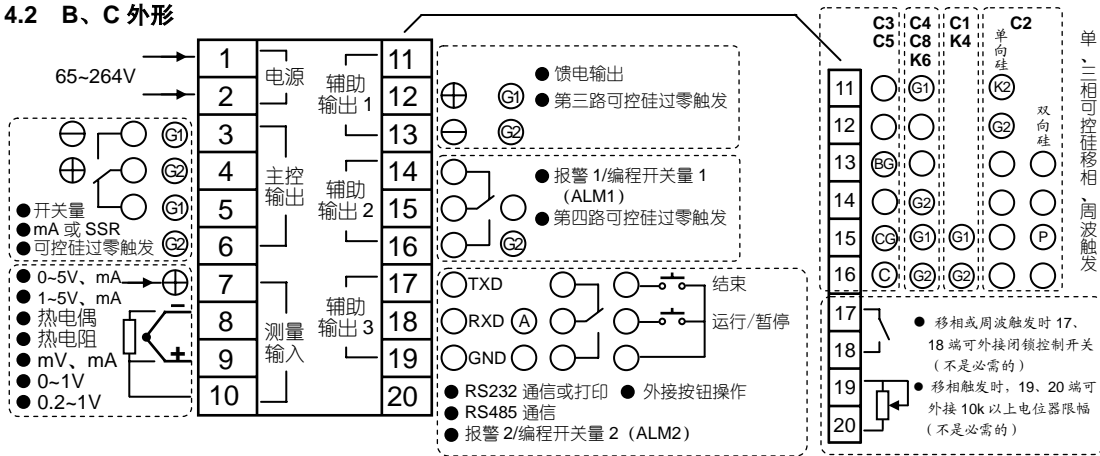
4.1 A、E、F 外形



注：①对仪表热电偶输入进行计量检定需要取消冷端补偿时，请短路 8、10 端，并使仪表 LCb 参数值为 0.0 即可。检定完成后去掉短路线，必须将 LCb 参数值重新修正至室温，否则会因为没有正确的冷端补偿带来测量误差。②0~10mA、4~20mA 电流输入时，请并联 500Ω 或 250Ω 精密电阻转换为 0~5V 或 1~5V 电压从 7、8 端输入；也可以并联 100Ω 或 50Ω 精密电阻从 8、9 端输入。

此接线图是 BT109 型仪表公用的接线图。各输出端的具体功能由该位置安装的模块型号确定。由于特殊订货、产品升级等原因，本公司可能对接线位置作出调整，请以贴在产品外壳的接线标签上的实点标注为准。

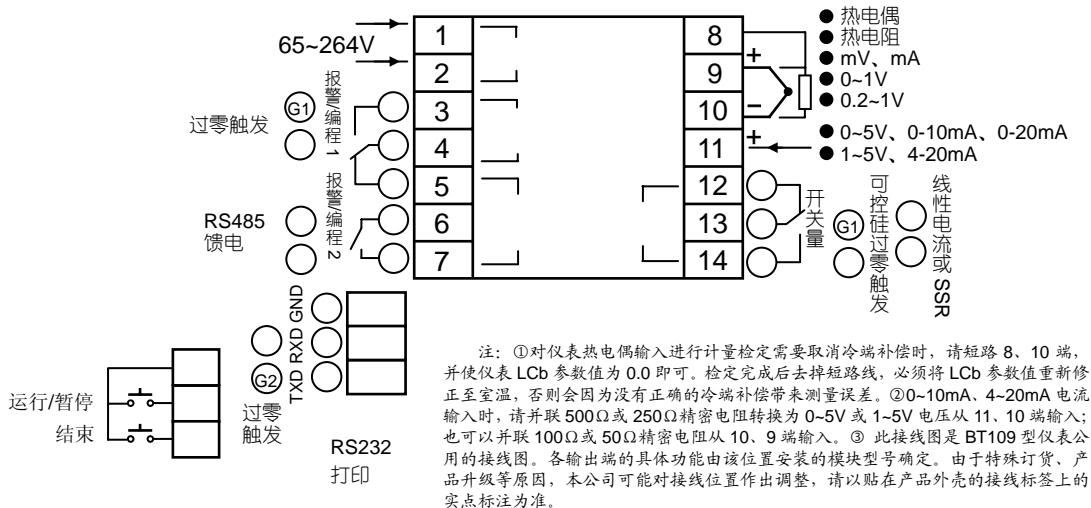
4.2 B、C 外形



注：①对仪表热电偶输入进行计量检定需要取消冷端补偿时，请短路 8、10 端，并使仪表 LCb 参数值为 0.0 即可。检定完成后去掉短路线，必须将 LCb 参数值重新修正至室温，否则会因为没有正确的冷端补偿带来测量误差。②0~10mA、4~20mA 电流输入时，请并联 500Ω 或 250Ω 精密电阻转换为 0~5V 或 1~5V 电压从 7、8 端输入；也可以并联 100Ω 或 50Ω 精密电阻从 8、9 端输入。

此接线图是 BT107/108/109/608 型仪表公用的接线图。各输出端的具体功能由仪表的基本型号和该输出位置安装的模块型号确定。由于特殊订货、产品升级等原因，本公司可能对接线位置作出调整，请以贴在产品外壳的接线标签上的实点标注为准。

4.3 D外形(72×72)



● C1~C8; K1~K6 类可控硅触发接线图

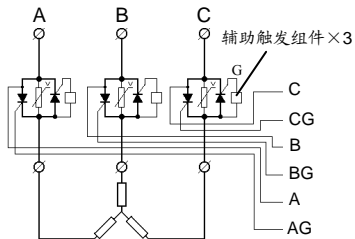
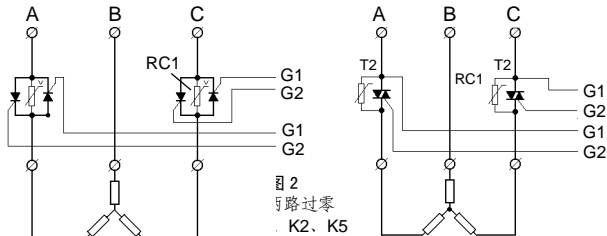
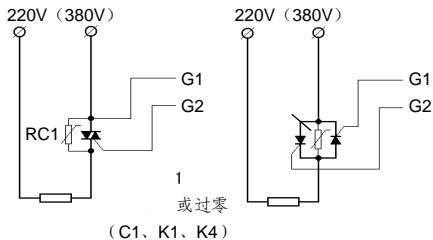


图3: C3 应用
三相三线制移相触发, Y 或 Δ

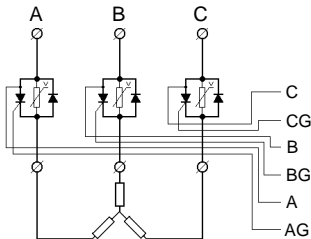


图4: C3 应用
三相三线制移相触发, Y 或 Δ

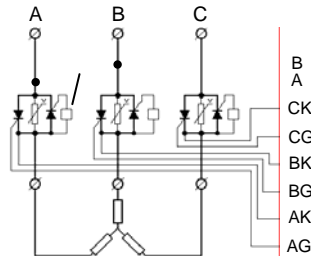


图5: C7 应用
三相三线制移相触发, Y 或 Δ

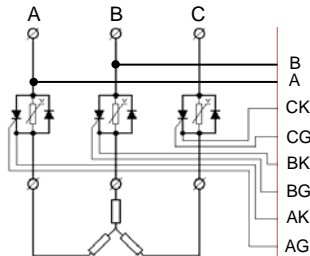


图 6: C7 应用
三相三线制移相触发, Y 或 Δ

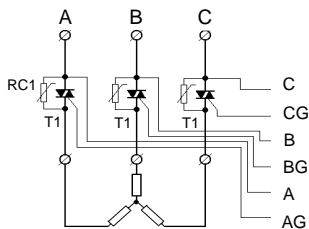


图 7: C5、K6 型应用
三相三线制移相触发

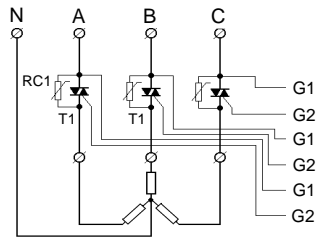


图 8: C4、C8、K6 型应用
三相四线制移相触发

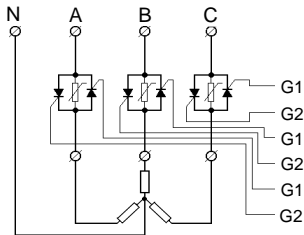


图 9: C4、C8、K6 型应用
三相四线制移相触发

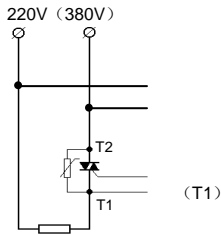


图 10: C2 型应用一
传统触发型单路移相触发

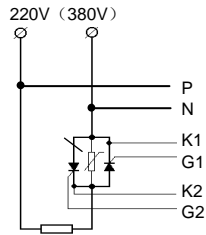


图 11: C2 型应用二
传统触发型单路移相触发

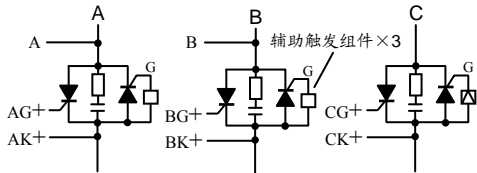


图 12: C7 型应用。单硅反并联, Y/Δ形接法。自动适应相序。

如果采用单硅和二极管反并联, 则不接图中三个辅助组件

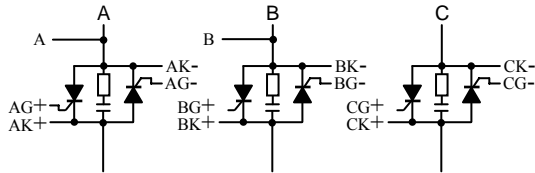
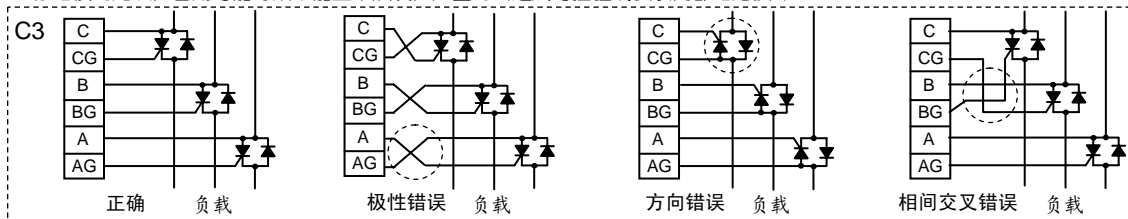
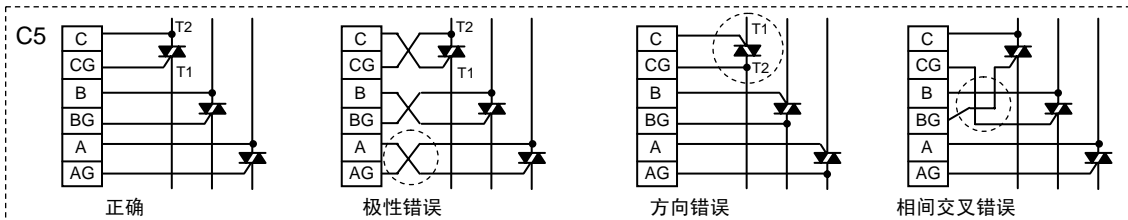


图 13: C8 全控型应用。单硅反并联, Y/Δ形接法。自动适应相序。

注意事项:

1. 选择了过零触发 K1、K2、K4、K5、K6 型, 移相触发 C1、C4 类型时, 触发接线没有极性要求; 触发双向可控硅请接第二阳极 (T2 或 A2) 和触发极; 触发两个单向反并联可控硅请接两个触发极;
2. 选择了 C3、C5 类型三相三线制移相触发时, 适用于主回路为“Δ”接法或“Y”接法不接零线的控制方式。触发输出有极性要求。请严格参照 10~11 页相关接线图连接。以下列出了 C3、C5 类型接线时可能出现的几种错误情况, 主回路通电前需要仔细核对无误, 否则可能导致不能正常触发, 严重时会造成可控硅或仪表内部电路损坏。

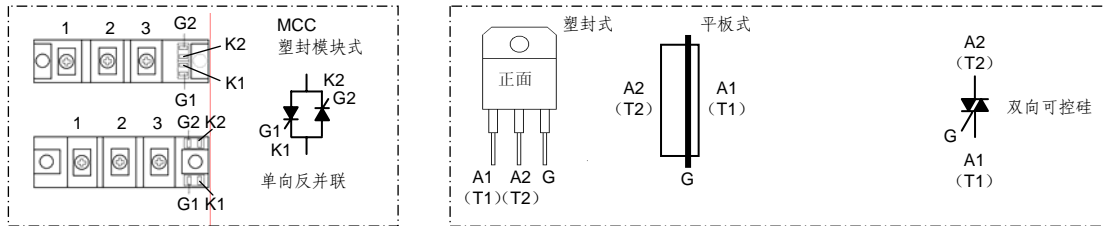




2.1 验证接线是否正确

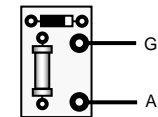
- 2.1.1 接入三个 60~100W 左右相同功率的白炽灯泡，用万用表电阻档分别测量三路负载电阻是否基本一致，确认相间、对地（柜体）没有短路情况；
 - 2.1.2 在接通主回路前，先将仪表通电，并且使仪表的输出为 0（在运行状态，调整 outH=0;）；
 - 2.1.3 接通主回路三相电源，三个灯泡应在完全熄灭状态；
 - 2.1.4 使输出值为 20%（调整 outH=20），三个灯泡开始微亮，如果调试现场光线较强，可能看不到亮度情况，这时需用万用表直接测三个灯泡两端电压；
 - 2.1.5 使仪表输出值为 50%（调整 outH=50），观察三个灯泡的亮度应明显增加，用万用表电压档测量三个灯泡上的电压，应为电源电压的 1/2 左右；继续逐渐增加输出百分值，观察灯泡亮度是否同步变化；
 - 2.1.6 在上述过程中如果灯泡出现闪烁或明暗明显不一致，则可能接线有误或可控硅不良；请在检查接线或更换可控硅后重复以上步骤；
3. C2、C7、C8 类型采用传统触发方式，触发有极性且必须接同步信号线，请严格参照 11、12 页相关接线图连接。
 4. 可控硅应该有保护措施。图中 RC1 为本公司生产的高效保护吸收组件，如欲购买请在订货时和销售人员说明(0592-5254872)。

5. 常用双向可控硅、功率模块引脚排列:

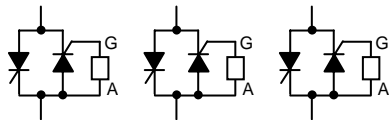


6. 辅助触发组件 AUX

在采用 C3、C6、C7 类型三相三线制移相触发时，如果主回路选用两个单向反并联的可控硅，需要接入随仪表配送的三个辅助触发组件 AUX；若选用单向硅与二极管反并联，则不需要接辅助触发组件



辅助触发组件



辅助触发组件 × 3

特别提示:

辅助触发组件必须如左图所示接在朝向电源的三个可控硅上！仪表的三组触发线必须接在朝向负载的三个可控硅上。

第五章 BT109 操作说明

一 面板说明

- ① **测量值显示窗** 在参数设定状态下显示参数符号；在程序设定状态下显示程序段符号；
- ② **给定值显示窗** 在参数设定状态下显示参数值；在程序设定状态下显示程序值；
- ③ **参数设定/程序起始段选择键** 按该键 3 秒即放开，仪表进入参数设定状态；在参数设定状态下，点按该键选下一个参数；
- ④ **程序设定/左移位/启动自整定快捷键**
 在正常状态下，点按该键进入程序设定状态(详见 P18)；在设定状态下，用于移动光标快速选择需要设定的数位；
 在正常状态下，按该键保持 2 秒钟，仪表进入自整定状态 (AT 灯亮)；下显示窗出现闪动的“- At -”符号；在自整定状态下，按该键保持 2 秒钟，取消自整定。如果仪表已经执行过一次自整定，该键的快捷功能被禁止，以避免误操作。确实需要重新整定时，请参看后文参数 Cont 的说明；

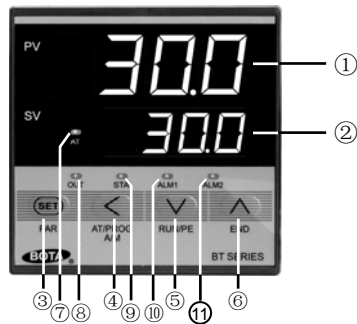
⑤ **数值减/程序运行 (run)、暂停 (PE) 键**

在设定状态下，用于减小数值；

在正常状态下，按该键保持 2 秒钟，可启动程序运行(run)或暂停(PE)；

⑥ **数值加/结束程序运行 (End) /查看当前段运行时间键**

在设定状态下，用于增加数值；在程序运行或暂停状态下，按该键保持



SV 显示符号含义速查表

符号	含义	符号	含义
HAL	上限报警	-At-	自整定
LAL	下限报警	End	程序停止
HdAL	正偏差报警	-PE-	程序暂停
LdAL	负偏差报警	run	程序运行
Err	输入错误	Curt	程序指针

2 秒钟，程序被复位（转向第一段）中止运行，同时关闭所有输出，下显示窗出现闪动的“End”符号。在正常状态下，点按该键一下即放开，可查看当前段运行状态，上显示窗显示当前段的总时间，下显示窗显示已运行的时间。

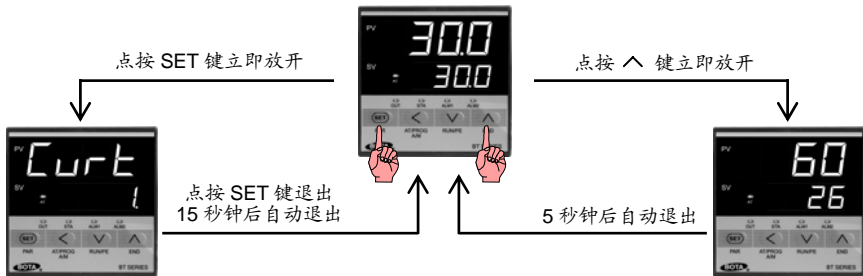
- ⑦ **自整定状态指示灯（AT）** 该灯亮时,表明仪表处于自动整定控制参数状态中，下显示窗同时出现闪动的“- At -”符号；
- ⑧ **主控制输出状态指示灯（OUT）**
- ⑨ **程序运行状态指示灯（STA）** a) 该灯亮，表明仪表处于程序运行状态；b) 该灯闪烁，表明仪表处于程序暂停保持中；c) 该灯灭，表明仪表程序不在运行；
- ⑩ **报警一/可编程输出 1 状态指示灯** 该灯亮表明有报警或可编程输出发生。BT109 型可编程序调节仪允许用户在程序运行中插入控制指令，驱动两路继电器接通或关闭，便于与其它设备联动（如程序运行结束后自动切断主回路电源等）。详见 P28 页之“控制指令”；
- ⑪ **报警二/可编程输出 2 状态指示灯** 该灯亮表明有报警或可编程输出发生。

二 状态符号说明

- 2.1 Curt 程序指针。在正常测量状态下，点按一下 SET 键即放开，显示符号 Curt，该参数值指向当前程序段，也可以通过修改该参数值来指定程序运行的起始位置。如：Curt=10，那么，执行 run 操作后，程序将从第 10 段开始运行；
- 2.2 run 开始运行程序。仪表进入运行状态，STA 指示灯常亮；在编制好程序后，只有在执行了“run”操作后仪表才会有调节输出；
- 2.3 PE 程序暂停运行，交替显示-PE-符号和给定值。此状态下程序计时器停止计时，给定值保持不变（相当于定值控制），STA 指示灯闪烁；
- 2.4 At 仪表处于自整定状态中，交替显示-At-符号和给定值。自整定结束后，自动转入正常控制状态，“-At-”符号消失。详见 P31 页“自整定方法”；
- 2.5 End 程序运行结束，STA 指示灯灭，调节输出关闭，程序转向第 1 段，所有可编程输出复位（报警不能被复位）。

三 操作流程 (PLoc=1008 时)

1. 选择(查看)起始段/查看当前段的总时间和已运行时间



上显示窗显示“Curt”符号，下显示窗显示当前段号。可以通过修改该参数值选择要运行程序的起始段号。

例如，要从第 10 段开始运行程序，则设置 Curt=10，执行“run”操作后，程序将从第 10 段开始运行

上显示窗显示当前段的总时间（此例为 60 分钟），下显示窗显示当前段已运行的时间（此例为第 26 分钟）。

2. 程序设定



点<键



点SET键



点SET键



在正常状态下,点按<键一下即放开,仪表进入程序设定状态。
注:<键是多功能键,如果系统还没有进行过自整定,按该键时间超过2秒钟,仪表将进入自整定状态(AT指示灯亮,下显示窗出现闪烁的“At”符号)。退出自整定状态的方法参见“面板说明”之④

如果 Curt=1,将显示第一个温度值(以温度为例)
按<v>^键设定第一个温度值(起始温度)为30℃
按<+v>倒退
按<+SET键可退出程序设定状态。无按键操作15秒钟将自动退出。

第一段时间

按<v>^键设定第一段时间为60分钟;

如果将段时间值设置为0,程序将进入暂停保持状态;设置为负值,表示的是控制指令,如执行程序跳转或使某一路继电器动作等,详见第28页“控制指令”。

第二个温度值

按<v>^键设定第二个温度值为100℃;

后面的设定以此类推,不再叙述。

3. 参数设定 (按 SET 键 3 秒即放开)



点 SET



点 SET



点 SET



上限报警参数

“HAL”。数值范围：
-1999~+9999。用于
设定上限报警点。
例如：需要仪表在测
量值达到 1000 输出
一个报警开关量，则
可设定 HAL=1000。
报警的输出位置可
以由后文的 bAud 参
数在 ALM1 或 ALM2
之间任意选择。

没有用到上限报
警时，请设为极限值
9999

下限报警参数

“LAL”。数值范围：
-1999~+9999。用于
设定下限报警点。
例如：需要仪表在测
量值低于 300 时输
出一个报警开关量，
则可设定 LAL=300。
报警的输出位置可
以由后文的 bAud 参
数在 ALM1 或 ALM2
之间任意选择。

没有用到下限报
警时，请设为极限值
-1999

正偏差报警兼运行等待参数

“PE-H”。数值范围：0~9999。
用于设定正偏差报警点。
例如：需要比给定值高 10℃ 时报
警，则可设定 PE-H=10 即可。假
如给定值为 500，那么，在 ≥510
℃ 时报警动作。正偏差报警的输
出固定在 ALM1 位置。

该参数兼有使程序等待功
能。例如：在降温段启动程序运
行，有可能测量值高于给定值，
如果设定 PE-H=10℃，仪表会
等待测量值与给定值之差的绝
对值 ≤ 10℃ 时才开始运行程
序。

没有用到正偏差报警或等待
功能时，请设为极限值 9999

负偏差报警兼运行等待参数

“PE-L”。数值范围：0~9999。
用于设定负偏差报警点。
例如：需要比给定值低 10℃ 时报
警，则可设定 PE-L=10 即可。假
如给定值为 500，那么，在 ≤490
℃ 时报警动作。负偏差报警的输
出固定在 ALM1 位置。

该参数兼有使程序等待功
能。例如：在升温段启动程序运
行，有可能测量值低于给定值，
如果设定 PE-L=10℃，仪表会
等待测量值与给定值之差的绝
对值 ≤ 10℃ 时才开始运行程
序。

没有用到负偏差报警或等待
功能时，请设为极限值 9999



点 SET



点 SET



回差/不灵敏区设定参数 dIF

dIF 该参数用于设定报警点不灵敏区,避免当测量值在临界点波动时继电器频繁动作

例:上限报警值为 1000, dIF=5,那么,当测量值 ≥ 1005 时报警动作,当测量值 ≤ 995 时报警解除。

注意:

1. 该参数在位式调节时对主输出起作用;
2. 该参数在人工智能调节时对自整定过程起作用;自整定后仅对报警有效。

自整定前适当设定该参数值,可以避免测量值可能出现的小波动影响导致自整定失败,但太大的 dIF 值可能降低自整定精度.出厂时为 0.3

控制方式选择参数 Cont

Cont	说明
0	此方式仪表主输出为简单位式调节或电流变送
1	仪表主输出为人工智能 PID 调节
2	仪表进入自动整定控制参数状态。自整定时仪表采用位式调节方式,以测算在最大输出和最小输出时的系统特性。在经过三次 ON/OFF 动作,测算出控制参数 Int、Pro、Lt 后结束整定自动转入智能 PID 调节
3	禁止通过按“<”键 2 秒钟快速启动自整定;自整定结束后,仪表自动进入该设置,避免误按“<”键再次启动自整定。确实需要重新自整定时,请将 Cont 参数值修改为 1 或 2 即可。

控制参数 Int

积分作用强度。

Int 参数与系统的保持特性有关,以温度控制为例,系统保温性能越好,则该参数取值越大。

Int 值的调节作用相当于积分作用,该值小,积分作用强(积分时间短),消除静差时间短,但过强的积分作用可能会导至系统较大幅度振荡;该值大,积分作用弱(积分时间长)。Int=0 时取消积分作用。建议在自整定的基础上调整;



控制参数 Pro

比例作用强度

Pro 该参数对调节中的比例和微分均有作用。**Pro** 值越大，比例带越小，调节作用越强（相当于加大放大系数），同时微分作用也相应增强，对温度变化反应敏感；**Pro** 值减小，则比例带加大，调节作用减弱（相当于减小放大系数），同时微分作用也相应减弱，对温度变化反应慢。

系统变化越快，**Pro** 取值越小。建议在自整定的基础上调整；

点 SET



控制参数 Lt

滞后时间因数

Lt 参数在调节中用于分配比例作用和微分作用的大小，**Lt** 值小，比例作用强（比例带小），微分作用弱；**Lt** 值大，比例作用弱（比例带大），微分作用增强。当 **Lt** 等于或小于下面控制周期（**Crt**）的两倍时，取消微分作用。对热容量较小，温度变化较快的控制系统，应充分考虑微分作用的影响。对热容量较大，温度变化慢的控制系统，一般微分作用影响不大，可以取消微分作用。建议在自整定的基础上调整；

点 SET



控制参数 Crt

控制周期兼自整定判定参数

Crt 参数为仪表的调节运算周期，单位为秒；该参数对调节品质影响较大，合适的数值能完善地解决超调及振荡现象，同时获得最好的响应速度。该参数不能由自整定确定，但对自整定效果有影响，可根据系统情况在启动自整定前设定。一般在时间比例调节，主回路采用固态继电器或可控硅为执行单元时，推荐值 1~8；而在主回路使用交流接触器时，为了兼顾接触器的寿命，该参数应取大一些（>8），避免接触器动作过于频繁。在可控硅移相触发出时，为了使控制连续平稳，也要适当加大该参数值（>6）。如果仪表主输出采用位式调节（**Cont**=0），请将此参数值设置为 0。

在一些被控变量上升（或下降）速率较快的系统，为兼顾上升（或下降）段的跟踪效果，应在不致出现大的超调情况下，尽量减小 **Crt** 参数值。

该参数兼有自整定结果判定功能：如果自整定结束后该参数被自动修改，表明自整定失败，需要查明原因。也可以修改 **Crt** 参数或给定值后再重新启动自整定。



点 SET



输入规格选择参数 InP

InP	输入类型	InP	输入类型	InP	输入类型
0	K 分度热电偶 -140~+1300℃	6	B 热电偶 0~+1800℃	29	0~100mV
1	S 分度热电偶 0~+1700℃	7	N 热电偶 0~+1300℃	30	0~60mV
2	WRe325 0~2300℃	20	Cu50 -50~+150℃	31	0~1V (加 100Ω精密电阻 可转换为 0~10mA 输入)
3	T 分度热电偶 -200~+350℃	21	Pt100 -200~+600℃	32	0.2~1V (加 50Ω精密电阻 可转换为 4~20mA 输入)
4	E 热电偶 0~1000℃	27	线性电阻 (以下对于 109H 型无意义)	33	1~5V (加 250Ω精密电阻 可转换为 4~20mA 输入)
5	J 热电偶 0~+1000℃	28	0~20mV	34	0~5V (加 500Ω精密电阻 可转换为 0~10mA 输入)

特别提示:

热电偶输入时如果断偶或者断线, 热电阻输入时短路或开路以及有其它输入错误发生时, 仪表都会出现闪烁的“Err”错误符号, 提示输入异常 (详见 P60 页说明)。故障排除后自动消失。

小数点位选择参数 dP (分辨率)。

该参数在热电偶、热电阻输入时有效数值范围为 0-1。设置为 2、3 时与 1 等效

- 0: 显示格式xxxx, 分辨率为 1℃
- 1: 显示格式xxx.x, 分辨率为 0.1℃

该参数在线性信号输入时, 如 0-10mA、4-20mA、0-20mV、0-100mV、0-1V、0-5V、1-5V 等, 有效数值范围为 0-3。

- 0: 显示格式xxxx, 分辨率为 1;
- 1: 显示格式xxx.x, 分辨率为 0.1;
- 2: 显示格式xx.xx, 分辨率为 0.01;
- 3: 显示格式x.xxx, 分辨率为 0.001





点 SET



点 SET



量程(坐标)下限参数 F.S-L

F.S-L 参数在线性输入时,用于标定量程下限。在热电偶、热电阻等非线性输入时,对量程不起作用,但在需要将温度值变送输出时,可用于定义变送的温度范围的下限。(109H 型无意义)

使用 BTDCS3000 软件时,该参数兼实时曲线纵坐标下限设定。

量程(坐标)上限参数 F.S-H

F.S-H 参数在线性输入时,用于标定量程上限。在热电偶、热电阻等非线性输入时,对量程不起作用,但在需要将温度值变送输出时,可用于定义变送的温度范围的上限。(109H 型无意义)

使用 BTDCS3000 软件时,该参数兼实时曲线纵坐标上限设定

冷端温度参数 LCb

该参数值是仪表测量到的接线端子处的温度值,热电偶的冷端应采用补偿导线延伸至此处。LCb 值在仪表出厂前已校准,随环境温度自动变化。在热电偶输入时,仪表根据该参数值自动进行冷端补偿运算。热电阻或线性输入时该参数不起作用。用户也可以通过调整该参数修正由于器件参数的变化可能带来的补偿误差。

注:在对仪表热电偶输入进行计量检定时,如果不需要冷端补偿,请将仪表的补偿元件短路(参见接线图),同时修改该参数值为 0.0 即可。检定完成后去掉短路线,必需将 LCb 参数值重新修正至室温,否则会因为没有正确的冷端补偿带来测量误差。

例 1: 压力测量时,输入信号为 4~20mA 线性电流,测量范围是 0~10MPa,则有以下四种设定方法:

1. dp=0, F.S-L=0, F.S-H=10; 分辨率为 1MPa;
2. dp=1, F.S-L=0.0, F.S-H=10.0; 分辨率为 0.1MPa;
3. dp=2, F.S-L=0.00, F.S-H=10.00; 分辨率为 0.01MPa;
4. dp=3, F.S-L=0.000, F.S-H=9.999; 分辨率为 0.001MPa;

例 2: 采用热电偶温度测量时,要将 0~500℃ 的温度变送成线性电流输出,则需设定 F.S-L=0, F.S-H=500



点 SET



点 SET



测量值平移修正参数 Cor

仪表显示值=实际测量值+Cor 值。

例如：

如果 Cor=0 时，测量值=1000，那么，当 Cor=10 时，仪表显示 1010。

Cor 参数一般用于线性输入或热电阻输入时校正零点。出厂时 Cor=0，由于仪表具有优异的稳定性，正常情况下一般不要随意设定该参数，以避免可能引入的人为的误差

主输出类型选择参数 out

out	主输出功能
0	时间比例调节输出，如触发固态继电器 (SSR)、继电器开关量、可控硅过零触发等
1	A) 0~10mA 线性电流调节 (或变送) 输出。如果仪表工作在 BT107 方式 (前文参数 Cont=0)，此电流为变送输出。 B) 4~20mA 或其他自定义线性电流输出； C) 单、三相可控硅移相触发或周波过零触发输出。
2	辅助输出 2 与主调节输出同步。此方式下，辅助输出 2 位置 (ALM1) 不能再用于报警或其它功能

主输出下限参数 outL

数值范围：0-220

- A) 时间比例调节模式下，用于确定调节输出的最小值 (百分数)。有效数值范围 0~100。不可大于 100 或 outH 值；
- B) 线性电流调节 (或变送) 模式下，用于确定调节 (或变送) 输出的最小值；
当 out=1，数值单位为 0.1mA，即参数值×0.1=实际输出电流最小值。
例：outL=40，则电流输出最小值为 40×0.1=4mA；
当仪表工作在 BT107 模式时 (即前文 Cont=0，out=1)，该参数定义的是变送输出最小值。
- C) 可控硅移相或周波触发模式下，有效数值范围 0~100。用于确定功率下限。



点 SET



点 SET



主输出上限参数 outH

数值范围：0-220

- A) 时间比例调节模式下，用于确定调节输出的最大值（百分数）。有效数值范围 0~100。不可大于 100；
- B) 线性电流调节（或变送）模式下，用于确定调节（或变送）输出的最大值；
当 out=1，数值单位为 0.1mA，即参数数值 $\times 0.1$ =实际输出电流最大值。
例：outL=200，则电流输出最大值为 $200 \times 0.1 = 20\text{mA}$ ；
当仪表工作在 BT107 模式时(即前文 Cont=0, out=1)，该参数定义的是变送输出最大值。
- C) 可控硅移相或周波触发模式下，有效数值范围 0~100。减小参数数值可限制最大功率。移相控制带感性负载时，空载或轻载工况下应减小至 80~90。

功能配置参数 Func

Func= $X_1 \times 1 + X_2 \times 2 + X_3 \times 4$

- X₁=0:** 仪表主输出为反作用调节(仪表的测量输入和调节输出趋势相反，如加热系统等)；
- X₁=1:** 仪表主输出为正作用调节(仪表的测量输入和调节输出趋势相同，如制冷系统等)；
- X₂=0:** 仪表上电时如果存在报警，正常报警输出；
- X₂=1:** 仪表上电时，如果前项 X₁=0 则免除下限和负偏差报警。如果 X₁=1 则免除上限和正偏差报警。但在运行过程中正常报警输出；
- X₃=0:** 辅助输出 3 工作在通信模式；
- X₃=1:** 辅助输出 3 工作在打印模式；

***以上 X₂、X₃项对 109H 型无意义

波特率/报警输出/外部控制选择参数 bAud (0-9000)

仪表配接微型打印机或与计算机通讯时，必须设定波特率与微打或计算机一致。有效数值：300、600、1200、2400、4800、9000（即 9600）。数据输出格式：1 个起始位，8 位数据，2 个停止位，无奇偶校验位。串行打印时，握手方式为标志。打印格式：[段号 段累计时间 测量值]

bAud 取值在 0~31 之间时，用于确定四个报警的输出位置（ALM1 或 ALM2）。由下面多项式确定：

bAud= $X_1 \times 1 + X_2 \times 2 + X_3 \times 4 + X_4 \times 8 + X_5 \times 16$

- 式中：X₁=0，上限报警从 ALM1 位置输出；
X₁=1，上限报警从 ALM2 位置输出；
X₂=0，下限报警从 ALM1 位置输出；
X₂=1，下限报警从 ALM2 位置输出；
X₃=0，正偏差报警从 ALM1 位置输出；
X₃=1，正偏差报警从 ALM2 位置输出；
X₄=0，负偏差报警从 ALM1 位置输出；
X₄=1，负偏差报警从 ALM2 位置输出；
X₅=0，报警时下显示窗闪烁显示报警符号
X₅=1，报警时不显示报警符号

如果仪表辅助输出 2 安装了 W1 模块，必需设定 bAud 参数 ≤ 31 。（109H 型不具备通信和打印功能）



点 SET



点 SET



地址/时间参数 Add (0~99)

仪表使用串行接口与计算机通讯时,必须分配一个地址号,以便计算机寻址.特别注意:在采用RS458 接口多机通讯时,各仪表不允许使用相同的地址号;

仪表配接串行打印机时,该参数用于设定打印的时间间隔.数值单位:分钟;打印满9999分钟后,仪表自动清零.设定为0时取消打印。

二阶数字滤波参数 dr (0~15)

dr 参数对测量值起平滑滤波作用.该参数数值越大,仪表示值越稳定,但响应速度越慢,在一些要求响应快的场合(如压力控制),取值不宜过大.另外,进行计量检定时应取消数字滤波。

dr 值为 0 时取消数字滤波。

程序运行/中断(停电等)处理模式选择参数 oPt

oPt	功能
0	停电重新来电后程序转向指定段,用户可在该指定段编制一段事件处理程序,例如接通报警继电器等。
1	停电重新来电后,如果偏差在允许范围内(由 PE-H、PE-L 参数确定),则程序在中断处继续运行,否则转向指定段
2	停电重新来电后,程序直接在中断处继续运行;
3	停电重新来电后,程序进入结束状态(End);需要由人工干预才能继续运行
4	在第 0 项基础上,增加从当前段测量值处运行功能; 开始运行程序或修改了 Crut(程序指针)值或程序值时,测量值与程序计算的给定值往往会不相同.以控制温度为例,如果炉内温度还没有完全降下来,从起点运行程序时就有可能测量值高于给定值;此方式下仪表将自动扣除运行时间,直接从测量温度点运行。 注: A) 测量值启动在执行 run 操作或程序跳转时起作用; B) 测量值启动不能跨段起作用。
5	在第 1 项基础上增加从当前测量值运行功能
6	在第 2 项基础上增加从当前测量值运行功能
7	在第 3 项基础上增加从当前测量值运行功能



菜单/操作权限选择参数 PLoc

当该参数值等于 1008 时,提供给用户的是包含所有参数的二级菜单,否则只能进入一级菜单.在一级菜单状态下,可提供五种操作权限:

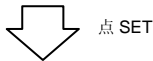
PLoc=0: 可以修改程序和一级菜单参数;

PLoc=1: 可以修改一级菜单参数,不能修改程序

PLoc=2: 可以修改一级菜单参数,不能修改程序和程序指针(Curt);

PLoc=3: 不能修改程序、一级菜单参数、程序指针 (Curt);

PLoc=1008: 可进入二级菜单并修改所有参数和程序。



一级菜单参数配置参数 USE1~USE 8

按 键浏览选择,被选中的参数会在下显示窗显示出来,“----”表示没有选择。

以下相同,不再叙述。

在配置好一级菜单后,将前文的“PLOC”参数值修改为非 1008 的其它任意值(上锁),退出后再次按“SET”键 3 秒钟,只能进入由 USE1~USE8 确定的一级菜单

三 控制指令

BT109 型程序调节仪可以在程序运行中插入控制指令，方法是将段时间设为零或负值。 $t-xx$ 设置为 ≤ 0 时，代表一个控制指令。可以使程序暂停或跳转至指定段或控制两路继电器动作（必须加装了继电器模块）。控制指令通过下式确定：

$t-xx=0$ ，暂停指令(程序运行时遇到暂停指令，进入 PE 保持状态)

$t-xx=-(A \times 30 + B)$

B 的值为 1~30，表示跳转的目标段号

A 的值控制两路报警继电器动作：

A=0，无作用（只执行跳转功能）

A=1，接通 ALM1（此设置下 ALM1 不能再作为报警使用）

A=2，接通 ALM2（此设置下 ALM2 不能再作为报警使用）

A=3，同时接通 ALM1 和 ALM2（此设置下 ALM1 和 ALM2 不能再作为报警使用）

A=5，断开 ALM1

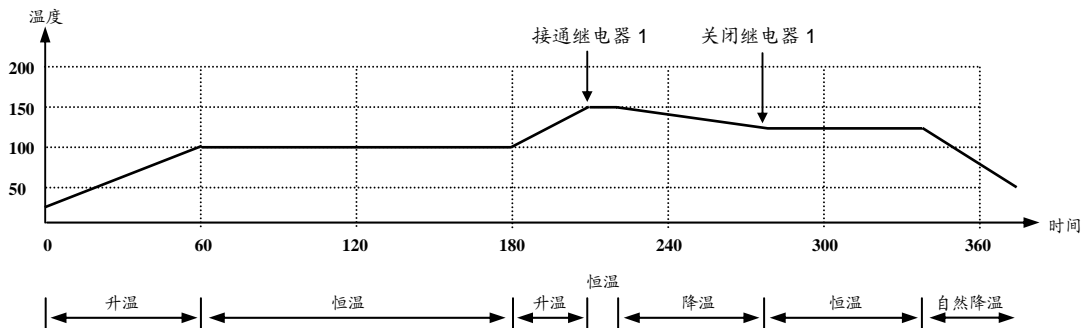
A=4，无作用

A=6，断开 ALM2

A=7，同时断开 ALM1 和 ALM2

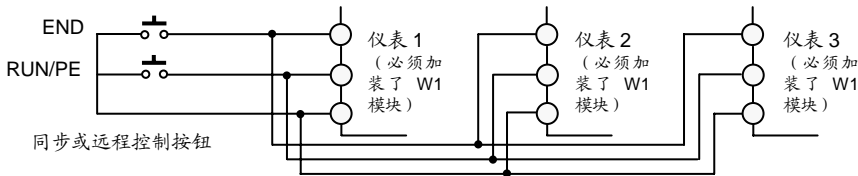
例：某工艺过程需要使温度从 30°C 经 60 分钟升至 100°C ，恒温 120 分钟后又经 30 分钟升至 150°C ，接通继电器，恒温 10 分钟后，经 60 分钟降温至 145°C ，关闭继电器；恒温 60 分钟后自然降温，工艺曲线和程序编排如下：

$C01=30$, $t01=-2$ (转向第 2 段); $C02=30$, $t02=60$, $C03=100$ (60 分钟升温段)
 $t03=120$, $C04=100$ (120 分钟恒温段); $t04=30$, $C05=150$ (30 分钟升温段)
 $t05=-36$ (接通继电器 1, 同时转向第 6 段); $C06=150$, $t06=10$, $C07=150$ (10 分钟恒温段)
 $t07=60$, $C08=145$ (60 分钟降温段); $t08=-159$ (关闭继电器 1, 同时转向第 9 段)
 $C09=145$, $t09=60$, $C10=145$ (60 分钟恒温段); $t10=-1$ (程序转向第 1 段暂停, 自然降温)



四 同步运行/远程控制功能

在某些控制场合，可能会同时使用多台程控仪表。以控制电炉温度为例，如果电炉分成 3 个区控温，则需要使用 3 台仪表，而为了保证炉内 3 区温度一致，就必须使 3 台仪表同步运行。BT109 的同步运行功能可以满足这一要求，也可以利用这一功能对仪表进行远程控制。



五 分段功率限制（目前该功能仅限于可控硅移相触发输出，且需要在订货前说明）

在温度控制过程中，有时在高、低温段较难兼顾，BT109 程序调节仪在移相触发输出时允许分两段限制输出功率，一种功率为 0~30%，另一种功率为 0~100%（或 outH 设定的值），需要使用仪表下限报警参数 LAL 来选择转换点。

例：有一个加热程序，最低恒温点为 200℃，最高恒温点为 900℃，如果设定 LAL=300，那么，当温度低于 300℃ 时，仪表调节输出被限制在 0~30% 之间，当温度高于 300℃ 时，调节输出在 0~100%（或 outH 设定的值）之间变化。注意：应合理选择转换点温度值，因为必须保证系统以 30% 的功率加热时能够在由工艺要求确定的时间内达到该点温度；

六 自整定方法

对于 BT109 型调节仪，其给定值是时间的函数，整个工艺过程数值跨越可能较大；所构成的是一种随动控制系统，有运行、暂停、结束（停止）三个状态。在编制好程序后，让其运行一段时间，所有仪表在出厂时都预置了一组控制参数，如果控制效果可以达到工艺要求，可不必启动自整定，否则需要进行自整定。自整定可以在运行、暂停或结束状态下启动（注意：自整定结束后仪表回到整定前的状态），自整定点应选在整个编程段的中下段或最常用的编程段。自整定时，仪表的测量值会在当前给定值上下波动三次，测算被控变量的升、降特性。因此，在温度调节时，应使测量值至少小于（反作用调节）或大于（正作用调节）给定值 10°C ；另外，不要在给定值与环境温度相差不大的情况下整定，否则可能因为温度下降很慢或无法下降导致整定时间加长或无法结束。自整定启动后，应保证设备在正常工况下运行至整定结束，在此过程中不得停电或施加其它人为的扰动。

例如：在 P29 页例中，可以选择第 2 段进行整定，将程序指针 Curt 值修改为 2，使程序直接进入第 2 段，然后再启动自整定，此时的整定点为 100°C 。自整定结束后，仪表回到整定前的状态（运行、暂停或停止），推荐在暂停状态（PE）下整定，这样整定结束后回到暂停状态（PE），便于观察整定后的控制效果。如果达到工艺要求，就可以将 Curt 重新修改为 1 或执行一次 End 操作使程序复位，再执行 run 操作后，程序就从第一段开始运行。

第三章 其他

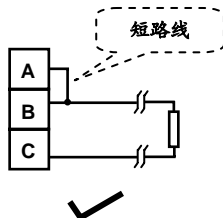
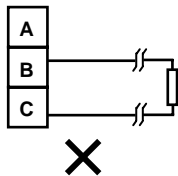
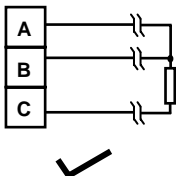
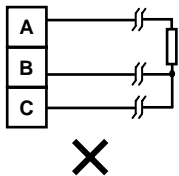
一、关于状态符号

1. SV 显示器出现闪动的“Err”符号：

“Err”代表输入异常；在热电偶输入时，断偶或补偿导线开路，热电阻输入时，开路或短路等情况下，都会出现该提示符号。故障排除后自动消失；

2. PV 显示器显示“-208”或“635.7”，不能正常测量：

PT100 热电偶输入时，显示-208 说明输入回路 B、C 端发生了短路情况，这种现象在三线制接法中较易发生（见下图）。显示 635.7 说明输入回路 A、B、C 端发生了开路情况，这种现象在两线制接法中较易发生（见下图）。采用两线制接法时，应将仪表的输入端 A、B 端短路。



3. SV 出现闪动的“HAL”、“LAL”、“HdAL”、“LdAL”符号：

出现上述符号说明有报警事件产生，报警解除后自动消失。不需要用到报警时可将四个报警值设为最极限值：HAL=9999；LAL=-1999；HdAL=9999；LdAL=9999 即可。如果不希望报警时闪烁提示符号，请设定仪表参数“bAud”的相关项；

4. 仪表测量值变化缓慢：

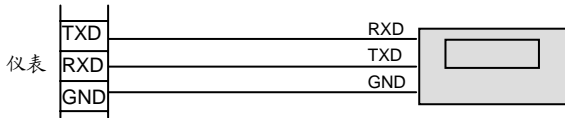
答：检查仪表数字滤波参数 dr 是否为 0，该参数值越大，仪表测量响应越慢；

5. 移相触发时，主回路电流调节幅度大：

答：这是比例作用强的缘故，将 Pro 参数值减小一半，Crt 参数值增加一倍试试（或>Lt/10 值）；

二、关于打印和通信

BT109 系列调节仪如果安装了 P 模块，可以直接驱动微型打印机记录数据。仪表需要设定的相关参数：Func、bAud、Add；打印机要通过拨码开关或软件选择与仪表相同的波特率，握手方式应选择标志。

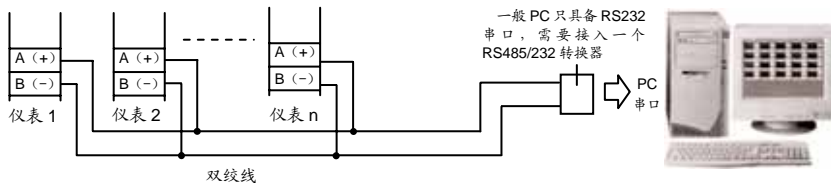


仪表接线端

微打标准 9 针串口定义：
2-RXD；3-TXD；5-GND

当仪表选装了 R (RS232)、S (RS485)、S1 (双隔离 RS485) 模块时，仪表具备与 PC 或其他

智能设备通信功能。R 模块只能用于一对一通信，且距离不超过 15 米的应用场合；S、S1 模块既可用于一对一，也可用于一对多的应用场合，通信距离可达 1000 米。其接线方式见下图：



BT 系列仪表功能繁多，对于老用户来说，使用起来会觉得得心应手。如果是首次使用的新用户，可能会遇到一些问题。本说明书在编写时力求简洁明了，形象直观。如果您在使用中仍有疑问，请拨打本公司技术热线获得帮助。

本说明书之细节如有任何修改，恕不另行通知。