

VPC2021-2系列真空和温度双通道过程控制器

—— 安装和使用说明书



- 真彩色IPS TFT全视角液晶显示，创新OVERVIEW变色显示技术
- 24位A/D采集，全5位显示，标准MODBUS RTU 通讯，主从通讯功能
- 支持20条工艺曲线，每条50段，支持段内循环和曲线循环
- 支持速率模式曲线和时间模式曲线
- 具有双传感器自动切换功能，可采用不同量程传感器进行全量程自动测量和控制
- 20组分组PID，分组输出限幅功能，适合各种特性负载
- 支持模拟远程和数字远程遥控设定、支持加热器断线报警功能
- 47种输入信号，支持PT1000输入、工业氧探头碳势控制
- 采用改进型PID算法，支持对PV微分和微分先行控制
- 带传感器馈电供电功能，抗干扰输入设计
- 支持用户自定义输入曲线8点修正功能

目 录

章节	页号
第一章 概述	1
1.1 产品简介.....	1
1.2 标签说明.....	2
1.3 产品包装中的内容.....	3
1.4 选型指南.....	3
1.5 安装.....	7
1.6 电气连接.....	7
第二章 显示及操作	10
2.1 面板介绍.....	10
2.2 操作说明.....	11
2.3 菜单和访问密码.....	13
第三章 报警	15
第四章 自整定	17
第五章 系统PID参数	18
第六章 仪表配置参数设定	21
6.1 仪表功能选择菜单.....	21
6.2 主控输入通道配置.....	22
6.3 副输入通道配置.....	23
6.4 双传感器切换.....	24
6.5 外部开关量输入功能配置.....	25
6.6 主控输出1功能配置.....	25
6.7 主控输出2功能配置.....	26
6.8 变送功能配置.....	26
6.9 通讯功能配置.....	26

章节	页号
6.A 报警功能配置.....	27
6.B 斜坡速率.....	27
6.C 主从站SV.....	27
6.D 主输入8点线性化处理.....	28
6.E 阀门控制.....	29
第七章 分组PID功能.....	30
第八章 分组输出限幅功能.....	31
第九章 程序曲线功能.....	32
9.1 曲线设定参数.....	32
9.2 曲线介绍.....	33
9.3 菜单功能.....	33
9.4 曲线段设置.....	34
9.5 电源故障恢复.....	35
9.6 斜坡返回.....	35
9.7 工艺曲线选择.....	36
9.8 实时时钟.....	36
9.9 Prog Fast SV 功能菜单.....	37
第十章 调试软件.....	38
第十一章 双传感器自动切换.....	39
第十二章 控制器的实际应用.....	40
12.1 在真空系统上游控制模式中的应用.....	40
12.2 在真空系统下游控制模式中的应用.....	41

第一章 概述

1.1 产品简介

VPC2021-2系列程序过程控制器是采用最新测量控制技术设计的工业过程控制仪表。采用先进的硬件和软件设计技术，具有测量和控制精度高等特点。具有上电报警免除功能。

支持20条工艺曲线，每条可设定50段程序曲线，可以实现50段曲线的过程控制，可以根据需要在每段中实现继电器动作输出，可调用20组分组PID和输出限幅，偏差等待设置等实用功能。实现曲线过程控制复杂需求。

本程序过程控制器具有加热和制冷双输出控制功能，在第二输入接氧探头传感器，就可以实现热处理应用中的碳势控制功能。

第二辅助输入通道具有：加热器断线报警功能、远程DCS遥控设定设定值SV、氧探头输入碳势控制功能。支持双输入传感器高低温切换功能。

开关量光隔输入2组，可以实现各种应用功能的灵活应用切换。

本过程控制器具有47种工业信号传感器输入功能。

控制输出类型有：继电器、模拟线性信号、固态继电器输出（晶体管）、可控硅（可直接驱动3安以下电器设备）。

本程序控制器具有非常方便的人机对话接口设计，按键操作简单便捷。在程序曲线执行时可以提示当前剩余时间和当前设定值等功能。

程序曲线本地编辑输入简单方便，程序段曲线具有掉电数据保持功能。

支持分组PID限幅功能。采用先进的控制算法适应各种运行工况。

1.1.1 技术指标

1. 控制周期：50mS/100mS
2. 测量精度：0.1%FS（采用24位A/D）
3. 采样速率：20Hz/10Hz
4. 控制输出：
 - 模拟信号：16 BIT (True DA) 4-20MA, 0-20MA, 0-10MA, 0-10V, 2-10V, 0-5V, 1-5V
 - 继电器：2A (250V AC)
 - 固态继电器（晶体管）：22V 20MA
 - 可控硅：3A 250V AC
5. 显示方式：IPS TFT真彩液晶
6. 信号测量输入阻抗：电压 $\geq 500K\Omega$ (5V、10V $\geq 100K\Omega$)，电流 $\leq 120\Omega$ ，热电偶 $\geq 500K\Omega$
7. 电阻采用三线制测量，信号传输导线每根线电阻不大于10欧
8. 标准MODBUS RTU 通讯协议。两线制RS485
 - 校验方式：无校验、奇校验、偶校验

通讯速度：4800BPS、9600BPS、19200BPS

通讯地址范围：1~247. 设备供电：86~260V AC (47~63HZ)

10. 隔离电压：输入、输出、电源三者隔离电压2300V AC /1MIN

11. 使用温度：0~50°C

12. 储存条件：温度-40°C~80°C；湿度10%~90%RH

13. 外形尺寸：96×96×87mm(开孔尺寸92×92mm)、96×48×87mm(开孔尺寸92×44mm)
48×96×87mm(开孔尺寸44×92mm)

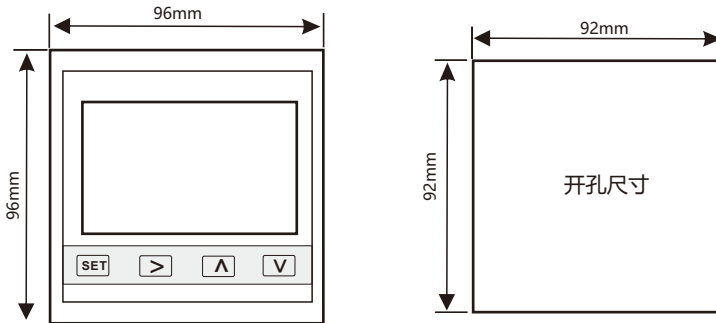
14. 标准：EMC标准（EN61326）、安全标准（IEC60950-1）

15. 防护等级：IP66

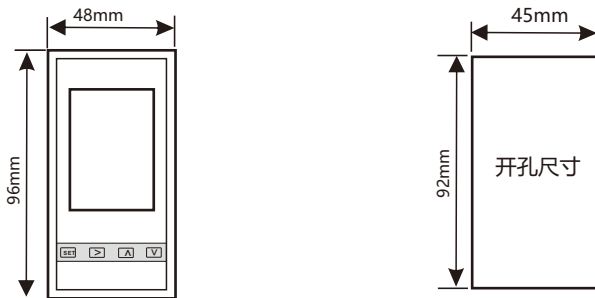
16. 功耗：7W

1.1.2 外形和开孔尺寸

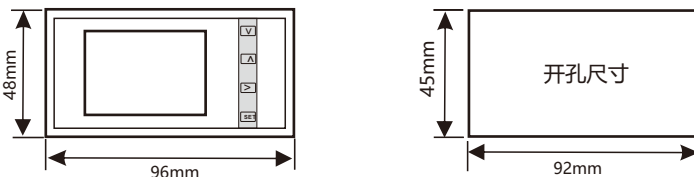
VPC2021-2-04外形及开孔尺寸示意图



VPC2021-2-08外形及开孔尺寸示意图

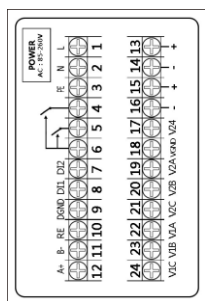


VPC2021-2-H8外形及开孔尺寸示意图



1.2 标签说明

以VPC2021-2-04为例，仪表的一侧为端子接线说明，另一侧为仪表的参数设置图：



VPC 2021-2-04 Program Controller

Model: VPC 2021-2-04

Input signal1: K

Input signal2: K

Output signal1: 4-20MA

Output signal1: 4-20MA

Return signal: NONE

Relay: AL1 AL2

Communication: RS485 NONE

Power supply: AC220V

Serial number: 42699.42

Please read the instructions carefully before using.

1.3 产品包装中的内容

当您打开包装箱时，请检查包装箱中是否有以下产品及附件。

- (1) VPC 2021-2-04 或VPC 2021-2-08或者VPC 2021-2-H8控制器



VPC 2021-2系列PID控制器是一款模块化设计仪表，通过更改内部集成模块，可实现多种功能如，通讯，报警，变送等，可根据需要配置。在仪表的侧面标签上印有产品的订货参数，请检查具体配置与您的订货要求是否相符后再使用。

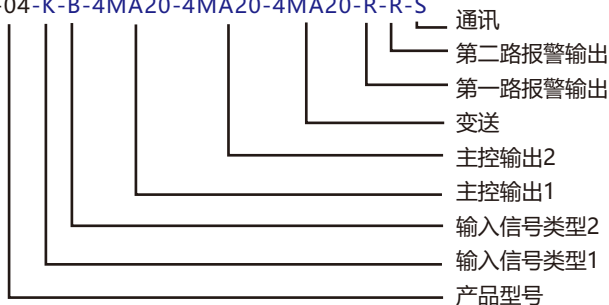
- (2) 面板安装固定架

共有两个固定架用来将仪表外壳固定在控制面板上。

1.4 选型说明（仅为示例，根据需要选型）

举例：客户需要测量采集1路K型热电偶信号，1路B型热电偶信号，带2路报警输出，带通讯，主控输出2路4-20MA信号，变送输出4-20MA信号。要求开孔尺寸92×92mm。

选型代码为：VPC 2021-2-04-K-B-4MA20-4MA20-4MA20-R-R-S



1.4.1 产品型号

VPC 2021-2系列有三款型号可选，外形尺寸不同。VPC 2021-2-04面板尺寸96X96mm，VPC 2021-2-08面板尺寸为96X48mm，VPC 2021-2-H8面板尺寸为48X96mm。

1.4.2 输入类型1

VPC 2021-2系列支持47种工业信号输入。详见第五页输入类型选型表。

1.4.3 输入类型2

同输入类型1。

1.4.4 主控输出1

主控输出选型表：

序号	类型	选型代码	仪表显示
1	4-20MA	4MA20	Linear output
2	0-10MA	0MA10	Linear output
3	0-20MA	0MA20	Linear output
4	0-10V	0V10	Linear output
5	2-10V	2V10	Linear output
6	0-5V	0V5	Linear output
7	1-5V	1V5	Linear output
8	继电器输出	R	Relay
9	固态继电器输出	P	Transistor
10	可控硅输出	T	Thyristor
11	无	N	

1.4.5 主控输出2

主控输出2同主控输出1。

1.4.6 变送

变送类型有4-20MA, 0-10MA, 0-20MA, 0-10V, 2-10V, 0-5V, 1-5V七种。

1.4.7 第一路报警输出

默认带一路报警输出，选型代码R。

1.4.8 第二路报警输出

可选，有则为R，无则为N。

1.4.9 通讯

可选标准Modbus RTU通讯协议，有则为S，无则为N。

支持的47种输入类型选型表:

序号	选型代码	信号类型	仪表显示	测量范围
0	K	K	K	-200 ~ 1300°C
1	S	S	S	0 ~ 1700°C
2	R	R	R	0 ~ 1700°C
3	T	T	T	-200 ~ 400°C
4	E	E	E	0 ~ 1000°C
5	J	J	J	0 ~ 1200°C
6	B	B	B	400 ~ 1800°C
7	Ns	N	N	0 ~ 1300°C
8	WRe325	WRe3-WRe25	WRe3-WRe25	0 ~ 2300°C
9	WRe526	WRe5-WRe26	WRe5-WRe26	0 ~ 2300°C
10	Cu50	Cu50	Cu50	-180.0 ~ 200.0°C
11	Pt100	Pt100	Pt100	-200.0 ~ 850.0°C
12	Pt500	Pt500	Pt500	-200.0 ~ 850.0°C
13	Pt1000	Pt1000	Pt1000	-200.0 ~ 850.0°C
14	0Ω80	0 ~ 80Ω	0R80	0 ~ 80Ω
15	0Ω400	0 ~ 400Ω	0R400	0 ~ 400Ω
16	0Ω4000	0 ~ 4000Ω	0R4000	0 ~ 4000Ω
17	0mA10	0 ~ 10mA	0MA10	0 ~ 10mA
18	0mA20	0 ~ 20mA	0MA20	0 ~ 20mA
19	4mA20	4 ~ 20mA	4MA20	4 ~ 20mA
20	0MV20	0 ~ 20mV	0MV20	0 ~ 20mV
21	0MV100	0 ~ 100mV	0MV100	0 ~ 100mV
22	20MV	-20 ~ +20mV	-20MV20	-20 ~ +20mV
23	100MV	-100 ~ +100mV	-100MV100	-100 ~ +100mV
24	0V1	0 ~ 1V	0V1	0 ~ 1V
25	0V2	0 ~ 2V	0V2	0 ~ 2V
26	0V5	0 ~ 5V	0V5	0 ~ 5V
27	1V5	1 ~ 5V	1V5	1 ~ 5V
28	0V10	0 ~ 10V	0V10	0 ~ 10V
29	2V10	2 ~ 10V	2V10	2 ~ 10V
30	5V	-5V ~ +5V	-5V5	-5V ~ +5V
31	10V	-10V ~ +10V	-10V10	-10V ~ +10V

支持的47种输入类型选型表:

序号	选型代码	信号类型	仪表显示	测量范围
32	Cu10	Cu10	Cu10	-180.0 ~ 200.0°C
33	Cu100	Cu100	Cu100	-180.0 ~ 200.0°C
34	Pt10	Pt10	Pt10	-200.0 ~ 850.0°C
35	Pt50	Pt50	Pt50	-200.0 ~ 850.0°C
36	Pt200	Pt200	Pt200	-200.0 ~ 850.0°C
37	JPT10	JPT10	JPT10	-200.0 ~ 850.0°C
38	JPT50	JPT50	JPT50	-200.0 ~ 850.0°C
39	JPT100	JPT100	JPT100	-200.0 ~ 850.0°C
40	JPT200	JPT200	JPT200	-200.0 ~ 850.0°C
41	JPT500	JPT500	JPT500	-200.0 ~ 850.0°C
42	JPT1000	JPT1000	JPT1000	-200.0 ~ 850.0°C
43	Ni100	Ni100	Ni100	-60 ~ 180°C
44	Ni200	Ni200	Ni200	-60 ~ 180°C
45	Ni500	Ni500	Ni500	-60 ~ 180°C
46	Ni1000	Ni1000	Ni1000	-60 ~ 180°C

1.5 安装

1.5.1 开箱检查

1. 打开控制器包装，检查控制器主机是否完好，及其附件是否齐全。
请将包装保存好以备将来使用。
2. 如有损坏或配件不全，请立即联系我们核实。

1.5.2 安装

安装前请先检查标签参数是否与订货相符。如有疑问及时联系我们。

注意：所有安装都需由受过培训的有经验的工作人员完成。

1.5.3 使用屏蔽电缆

所有模拟信号都必须使用屏蔽电缆，以便最大限度的降低电磁干扰。连线要尽可能短。电缆要一端接地，合适的接地位置为靠近传感器、变送器的位置。

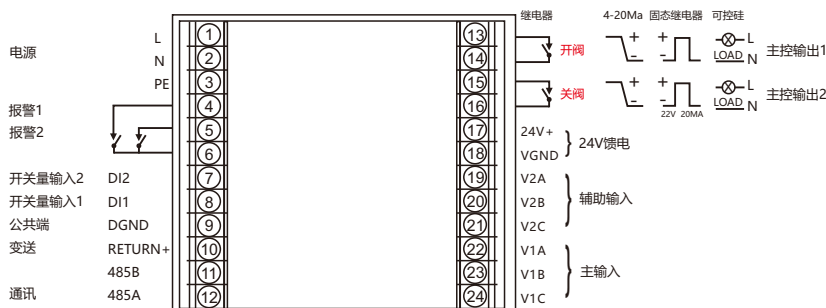
1.5.4 抑制干扰的措施

在通常情况下，如果接线良好，不需要采取其它抗干扰措施。在干扰非常严重的情况下，可以考虑用RC网络或二极管网络来抑制干扰。

电磁圈的抗干扰--将RC网络和二极管并联可以降低电感线圈的瞬时干扰。

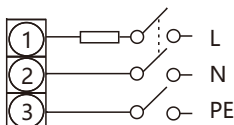
用RC网络减小接触器通断时会产生接触电弧。如果电流在3A以下，用47欧姆的电阻和0.1uf的电容组成网络，电流在3-5A时，用2个RC网络并联。

1.6 电气连接

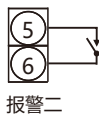
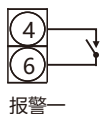


(馈电24V：两线制传感器专用隔离供电，最大电流不超过50MA，勿用于其他用途。产品设计为输入、输出、电压三者隔离。)

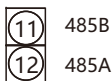
A. 电源接线（交流220V）：



B. 报警输出接线：

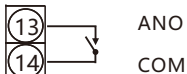


C. 通讯接线:



E. 主控输出接线:

继电器:

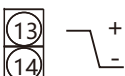


主控输出 阀位控制时, 开阀



主控输出2 阀位控制时, 关阀

4-20MA:



主控输出1



主控输出2

晶体管:

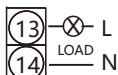


主控输出1



主控输出2

可控硅:

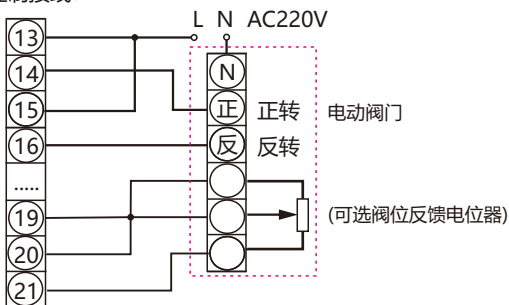


主控输出1



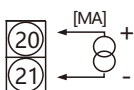
主控输出2

阀位控制接线:

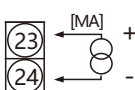


F. 不同类型传感器输入接线:

MA输入:

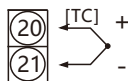


输入2

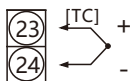


输入1

热电偶输入:

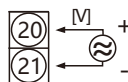


输入2

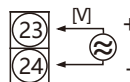


输入1

V输入:

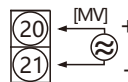


输入2

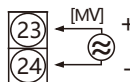


输入1

MV输入:

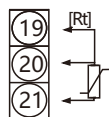


输入2

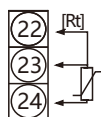


输入1

热电阻输入:



输入2



输入1

G. 开关量输入:



第一路开关量输入

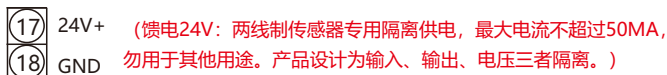


第二路开关量输入

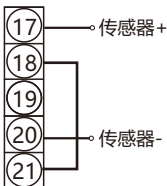
H. 变送输出:



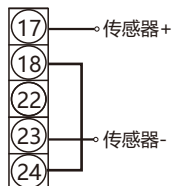
I. 24V馈电:



二线制传感器接法:

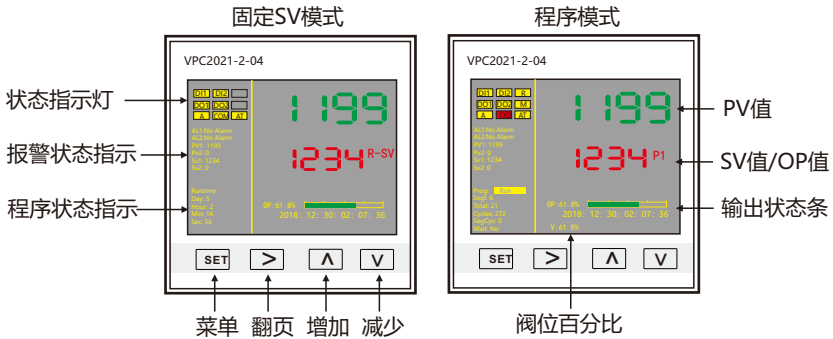


输入2 二线制接法



输入1 二线制接法

第二章 显示及操作



2.1 面板介绍

状态指示灯：

DI1 灯：当该灯背景为绿色时，表示外部开关1闭合。

DI2 灯：当该灯背景为绿色时，表示外部开关2闭合。

DO1 灯：当该灯背景为红色时，表示报警继电器1闭合。

DO2 灯：当该灯背景为红色时，表示报警继电器2闭合。

M/A/STB 灯：当该指示背景为红色的时候显示M，表示当前状态为手动状态。

当该指示背景为黄色的时候显示A，表示当前状态为自动状态。

当该指示背景为红黄交替闪烁显示STB时，表示当前为待机状态。

COM 灯：指示背景为黄色，接收数据RXD为绿色，发送数据TXD为红色。

AT 灯：当该指示背景为红黄交替闪烁的时候，表示当前正在自整定。

R/T（程序模式）：R表示速率模式，T表示时间模式。

H/M/S（程序模式）：程序时间单位，分别对应时分秒。

阀位百分比：第二输入功能定义为阀位反馈时，显示阀门开度百分比。

报警状态指示：

AL1：无报警显示NO ALARM，有报警时显示报警类型。

AL2：无报警显示NO ALARM，有报警时显示报警类型。

PV1：表示当前1回路测量值。开路闪烁显示S.break。

PV2：表示当前2回路测量值。开路闪烁显示S.break。

SV1：表示固定SV模式控制的设定值1。

SV2：表示固定SV模式控制的设定值2。

程序状态指示:

A. 固定SV模式:

上电运行时间Runtime

Day: 天数

Hour: 小时数

Min: 分钟数

Sec: 秒数

B. 程序模式:

程序当前状态, Prog: 程序状态 (反显)

当前运行段号, Seg1-Seg50: 当前段剩余时间 (当程序总剩余时间大于30000LSB, 显示30000LSB, 直到小于30000LSB)

总剩余时间, Total: 程序总剩余时间

程序循环次数Cycles: 次数

程序段循环次数SegCyc: 次数

当前段偏差等待状态Wait: NO (无偏差等待), YES (反显, 偏差等待)

实体按键:

Ⓢ 键: 按3秒进入主菜单, 单次按键从子菜单返回上级菜单。

➤ 键: 位选键, 进入下一级菜单功能。

Ⓐ 键: 修改参数增加键, 翻阅下一项参数。

Ⓥ 键: 修改参数减少键, 翻阅上一项参数。

2.2 操作说明

A. 系统上电第一排显示仪表型号, 第二排显示程序版本号。3S后, 进入主界面。

B. 进入菜单:

主界面按 Ⓢ 按住3S进入系统菜单, 按 Ⓐ/Ⓥ 切换子菜单。按 ➤ 键进入输入密码界面。按 ➤ 选择位, 按 Ⓐ/Ⓥ 输入密码, 输入密码正确, 等待2秒, 显示PASS, 进入菜单。密码错误无动作。

按 Ⓢ 返回上一级菜单, 按 ➤ 进入下一级菜单。

参数修改:

按 Ⓐ/Ⓥ 修改参数后, 等待2秒, 界面闪烁自动保存参数值。

退出菜单:

任意界面都可以按 Ⓢ 返回到上一级菜单。

C. 长按 ➤ 可切换自动状态/手动状态/待机状态。

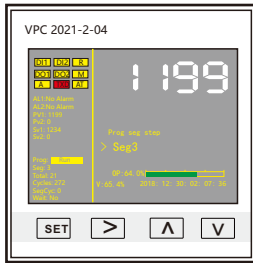
D. Ⓐ/Ⓥ 键使用说明:

手动时: 按 Ⓐ/Ⓥ 修改输出信号百分比。

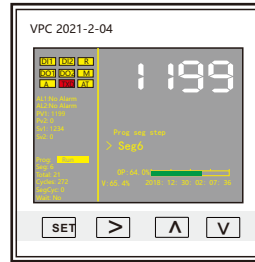
自动时: 固定SV模式, 按 Ⓐ/Ⓥ 修改设定值SV。

程序运行模式, 按 Ⓐ 3秒暂停/运行切换, 按 Ⓥ 3秒结束。

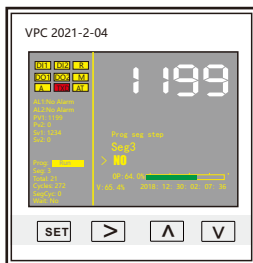
面板按键跳段功能: 本功能只能在程序暂停和运行状态下执行, 程序处于未运行和停止结束状态不能启动跳段功能, 在程序运行过程中, 按 Ⓥ 屏幕会弹出跳段界面, 具体跳段操作如下:



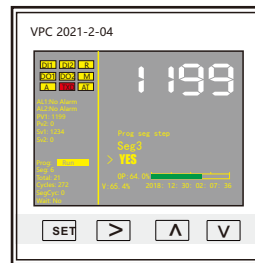
程序暂停和运行状态下按 **▼**，
进入跳段界面，当前为段3。



按 **▲**/**▼** 选择要跳转的段。
例如要跳到段6，显示如上图。



等待2S。显示 NO，
按 **SET** 退出到测量界面。



按 **▲**/**▼** 键，可修改NO为YES。
显示 YES 等待2S自动执行跳段工艺。

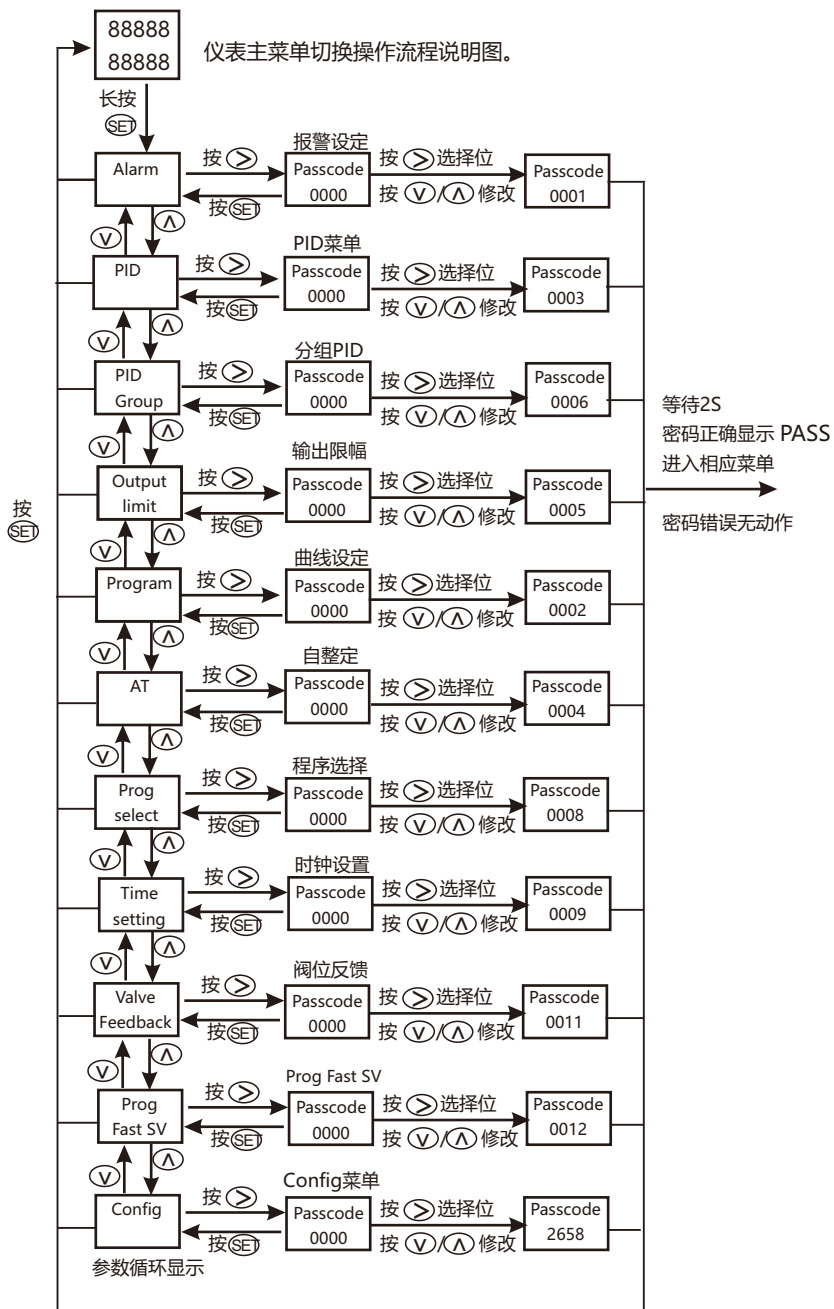
- E.在配置允许切换SV的情况下。单按 **SET** 进入切换SV模式。按 **▲**/**▼**切换SV模式
3S后进入确认界面。选择YES, NO, 3S后自动保存返回。
在SV1/SV2模式下，切换SV1和SV2。
在SV1/PROG模式，切换SV1和PROG。

2.3 菜单和访问密码

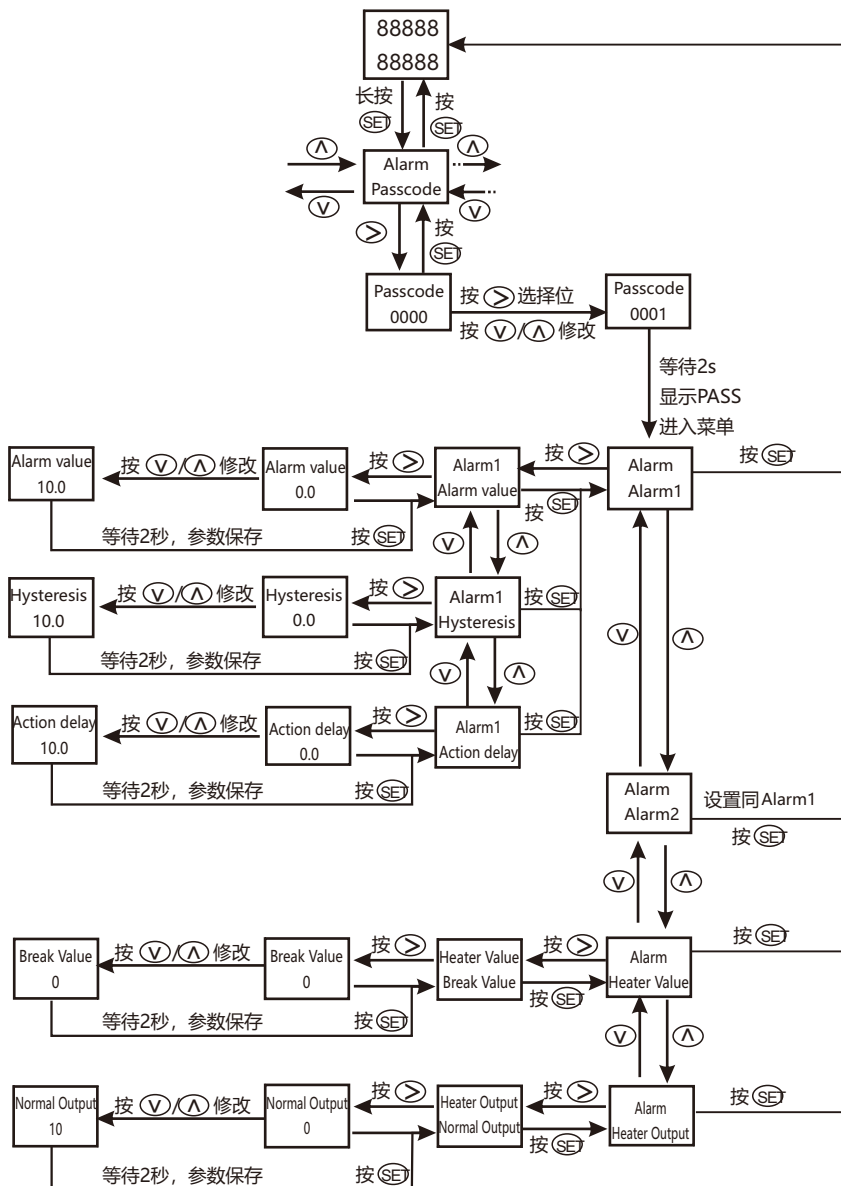
仪表有11组访问菜单Alarm、PID、PID Group、Output limit、Program、AT、Prog select、Time setting和Config、Valve Feedback、Prog Fast SV。

注：以上需密码进入的菜单，出厂密码不可修改，非专业工程师请勿进行配置。

(Config 菜单参数修改后，最好重新上电，以便运行新参数)



仪表参数修改操作流程说明图，以 Alarm 菜单为例（参数值仅为示例使用）。



第三章 报警

报警用来对过程值超出预定限度进行提示和产生报警信号。报警时仪表面板上的报警指示灯AL1和AL2灯会常亮。这时可以产生一个输出信号（通常是继电器输出）来使外部设备产生相应动作。

模拟报警 - 其作用是监视一个模拟量（数值量）看其是否超出预定限度。模拟报警是对PV值，输出值等变量进行报警。

模拟报警代码及类型：

Upper: 上限报警，当过程值超过预定限度时报警

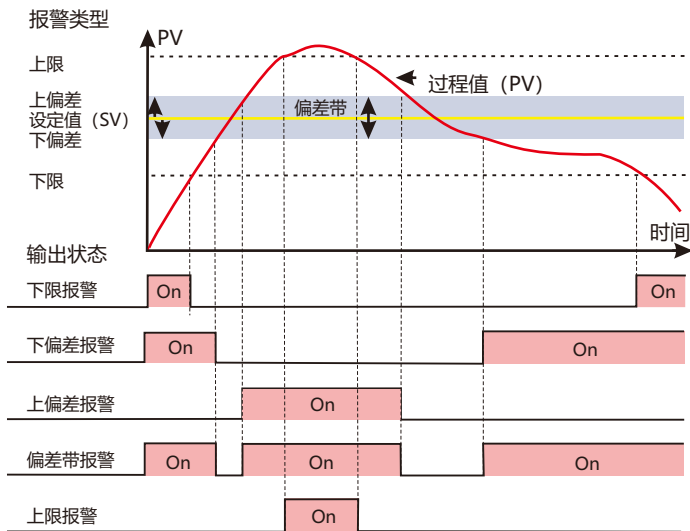
Lower: 下限报警，当过程值低于预定限度时报警

Upper Deviation: 上偏差报警，当过程值高于设定值且超过预定限度时报警

Lower Deviation: 下偏差报警，当过程值低于设定值且超过预定限度时报警

Deviation Band: 偏差带报警，当过程值高于或低于设定值且超过预定限度时报警

Heater Break: 加热器断线报警，当达到加热器断线条件时，产生加热器断线报警



PV变化时各种模拟报警类型的情况图

菜单 Alarm (访问密码 1)

编号	参数名称	上排显示	下排显示	数值范围	默认值
1	报警1设定值/偏差值	Alarm1	Alarm Value	-10000~30000	0
2	报警1动作回差		Hysteresis	0~2000LSB	0
3	报警1动作延迟		Action delay	0~600S	0
4	报警2设定值/偏差值	Alarm2	Alarm Value	-10000~30000	0
5	报警2动作回差		Hysteresis	0~2000LSB	0
6	报警2动作延迟时间		Action delay	0~600S	0
7	加热器断线报警值	Heater Value	Break Value	-10000~30000	0
8	加热器断线判断输出值	Heater Output	Normal Output	0.0%~100.0%	0.0

报警的设定值表示做上下限报警时的报警值；偏差值为偏差报警时相对sv值的偏差值，sv值±偏差值为报警值。

为了避免系统报警继电器在有些场合应用工作过于频繁灵敏，可以适当加入报警回差值。

为了避免系统报警继电器在有些场合应用工作过于频繁灵敏，可以设定报警动作延迟时间。

加热器断线报警说明：

加热器断线报警的条件为PV2做断线报警功能输入时的信号小于加热器断线报警值，且主控输出的值大于加热器断线判断输出值时触发加热器断线报警。

例如：加热器断线报警值为100A，加热器断线判断输出值为25%，当PV2输入的信号小于100A且主控输出的值大于25%，则触发加热器断线报警，对应的报警继电器吸合。

第四章 自整定

整定：设置与系统特性相匹配的控制参数(PID 参数) 来达到较好控制效果。

好的控制效果是：

稳定，过程值稳定在设定点处，成一条直线没有波动。没有过冲。

在外部扰动造成偏差时能够快速的恢复。

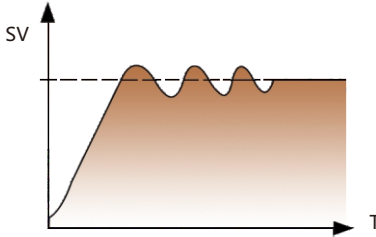
自整定：控制器采用单位阶越整定的方式，自动的计算和设置PID参数。

单位阶越整定：通过让输出全开和全关的方式，使过程值产生波动。根据振幅和震荡周期计算出各项控制参数。

如果系统不允许全功率加热或制冷，可通过输出限幅加以限制。当然还要保证过程值能有一定幅度的震荡，来计算控制参数。

自整定可以在任何时候进行，但通常只在初始调试时进行一次即可。

最好在过程值为室温，设定值为正常工作值的情况下进行自整定。这样可以使控制更精确稳定。



通常自整定开始后会使输出最大，待PV 达到设定值的SV时再关闭输出。这样使过程值发生震荡，从而计算出控制参数。

注：自整定之前注意积分、微分时间参数设置，时间常数为0则关闭相应功能。例如想实现PI控制，则将微分时间设置为0关闭微分作用。自整定控制方式分为P、PI、PD、PID四种模式。

自整定菜单 AT 参数表 (访问密码 4)

编号	参数名称	上排显示	下排显示	说明	默认值
1	启动自主整定	Auto Seting PID	At	0- Disable 关闭自整定, 1- Enable 启动自整定	0

第五章 系统PID 参数

P：比例带

比例带P表示输出控制量与偏差之间的比例关系，仪表比例带参数P的设定值越大，控制灵敏低。P的设定值越小，灵敏度越高。

I：积分时间

积分运算的目的是消除静差，只要偏差存在，积分作用将控制量向使偏差消除的方向移动，积分时间是表示积分强度的单位，仪表设定的积分时间越短，仪表的积分作用越强。（例如仪表的积分时间设为200s，表示对目前固定的偏差，积分作用的输出达到和比例作用相同的输出量要用到200s时间）

d：微分时间

比例作用和积分作用是对控制结果的修正，动作响应速度较慢，微分作用是为了消除其缺点而补充的，微分作用根据偏差产生的速度对输出量进行修正，使控制过程尽快回到原来的控制状态，微分时间是表示微分强度的单位，仪表设定的微分时间越长，表示仪表的微分作用对控制量的修正越强。

由以上可以看出，将比例作用的快速性、积分作用的彻底性、微分作用的超前性这三项优点结合起来就构成了理想的PID调节器。

大多数系统都可以通过系统的自整定整定出系统最佳参数，但是有经验的工程师可以直接输入系统的PID参数，实现精确控制。

有些场合，由于自整定得到的PID控制参数不一定是最佳值，所以自整定后仪表的控制效果不一定最理想，如不能满足控制系统的精度要求，可以通过手动设定、微调这几个参数的值，使系统达到满意的控制效果。

(1) 比例带P的选取。由于P的大小直接影响到系统的超调量、过渡时间和稳态误差，因此P的选取尤为重要。比例带P减小，系统动作灵敏，速度加快；但偏小，超调量增大，振荡次数增多，调节时间过长；P增大，系统会趋向稳定；若P太大，会使系统动作缓慢。P的大小与稳态误差呈反比关系。减小比例作用，可以减小稳态误差，提高控制精度。

(2) 积分时间I的选取。积分作用旨在消除稳态误差，积分时间I与积分作用的强弱呈反比关系，I太小，积分作用太强将使系统不稳定，振荡次数较多，而I太大，对系统性能影响减弱，以至不能消除稳态误差。

(3) 微分时间d的选取。微分控制能够预测偏差，产生超前校正作用，可以较好地改善动态特性。但是，当d偏大或偏小时，超调量和调节时间都会增加。在控制诸如压力、转速等基本无滞后的量时，d应尽可能的小。

由上述分析可知，三个参数的选取相互影响、相互制约，还受实际各种因素的制约，必须根据具体运行情况和控制要求做出折衷选择。

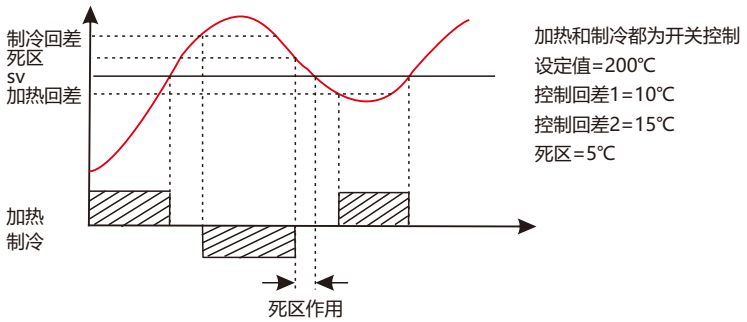
PID控制菜单PID (访问密码 3)

编号	参数名称	上排显示	下排显示	数值范围	默认
1	比例带	PID- Primary (单输出 时PID)	Proportional band	0~10000	20
2	积分		Integration time	0~3600	120
3	微分		Differential time	0.0~360.0	10.0
4	控制回差		On-Off Hysteresis	0~2000LSB	1
5	开关控制周期		Switching cycle	0.1~200.0S	2.0
6	比例带	PID- Secondary (双输出时 正作用PID)	Proportional band	0~10000	20
7	积分		Integration time	0~3600	120
8	微分		Differential time	0.0~360.0	10.0
9	控制回差		On-Off Hysteresis	0~2000LSB	1
10	开关控制周期		Switching cycle	0.1~200.0S	2.0
11	冷却死区		Output2 No action	0~1000LSB	0
12	微分滤波系数	PID config	Diff regulation	1~10	1
13	系统保留				
14	系统保留				
15	抑制上过冲参数	pb coefficient	Lower SV PID Work	1.0~4.0	1
16	抑制下过冲参数		Upper SV PID Work	1.0~4.0	1

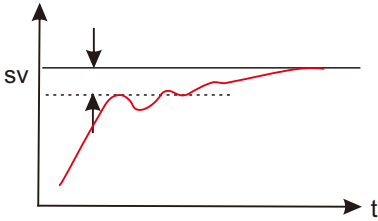
注：随微分滤波系数数值增大，微分作用减弱。

控制回差参数 On-Off Hysteresis 表示位式控制时的回差设定。

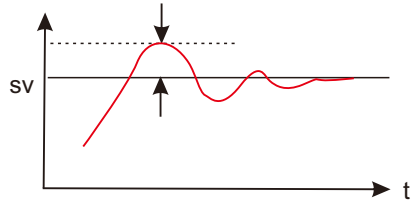
开关控制周期 Switching cycle 表示固态继电器输出和可控硅输出时的占空比设定时间。



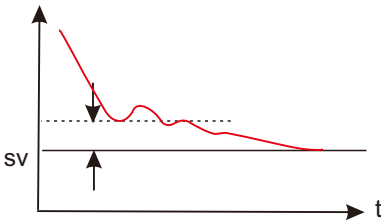
抑制上或下过冲参数：即低于或高于SV (1.0~4.0) 倍比例带开始PID控制。



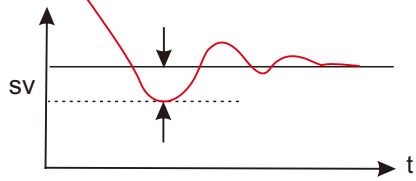
减小抑制上过冲参数, 减少欠过冲。



增大抑制上过冲参数, 减少上过冲。



减小抑制下过冲参数, 减少欠过冲。





增大抑制下过冲参数, 减少下过冲。

第六章 仪表配置参数设定

仪表配置菜单功能介绍，进入本级Config 菜单，访问密码2658，必须由有经验的工程师进行配置设定（菜单参数修改后，最好重新上电，以便运行新参数）。

6.1 仪表功能选择菜单 Instrument

分子菜单	说明	数值范围	默认值
Key Lock	面板按键锁定 *1	0-Disable 禁止, 1- Enable 使能	0
Manual control	面板手动/自动使能	0-Auto 自动, 1- Auto-Manual 允许自动/手动切换, 3-Auto-Manual-Standby 允许自动/手动/待机切换	1
Switch Program	SV1/PROG切换	0-Disable 禁止, 1- Enable 使能	0
Switch Sv2	SV1/SV2切换	0-Disable 禁止, 1- Enable 使能	0
Switch function	程序使能	0- Switch to SV2 定点PID控制 (SV1/SV2) 切换 1- Switch to Prog 允许SV1/PROG模式切换	0
Temperature unit	温度单位转换	0-°C 摄氏度, 1-°F 华氏温度, 2-K 绝对温度	0
Digital filter	数字滤波时间	0.1~100.0秒	1.0
Control mode	控制方式 *2	0-Single OP1 单输出, 1-Double OP1+OP2 双输出 (加热制冷) 2-Valve open loop 无反馈阀门控制 3-Valve feedback 有反馈阀门控制 4-Single OP1+DO2 大小火控制(第二输出为继电器, 输出值大于等于3.0%后保持导通状态)	0
PID mode	PID模式	0~2 (0- PID 经典PID ; 1- PID Diff-PV 对PV做微分; 2- PID PD-PV 无超调算法;)	0
SV upper limit	Sv可设定上限	-10000~30000	1000
SV lower limit	Sv可设定下限	-10000~30000	0
Display unit	工程量单位 *3	0~26	0

*1: 当面板按键锁定时，按键不能使用。按  键会提示Key Lock，按  进入Unlock界面，输入：2800，解锁后可暂时进行功能操作。退出后继续锁定。彻底解锁必须进入Config菜单让面板按键锁定功能关闭。

*2: 控制方式中：主控输出1只能用于主控输出。

在加热制冷中主控输出1用于加热输出控制，主控输出2用于冷却控制输出用。

*3: 工程量单位:

0-NONE, 1-PH, 2-mmHg, 3-Ohms, 4-Bar, 5-mBar, 6-%RH, 7-PSI, 8-PSIG, 9-%O₂, 10-PPM, 11-%CO₂, 12-%CO, 13-%CP, 14-V, 15-KV, 16-mV, 17-A, 18-mA, 19-KA, 20-W, 21-KW, 22-Kg, 23-g, 24-°C, 25-°F, 26-K

6.2 主输入通道配置PV1 input

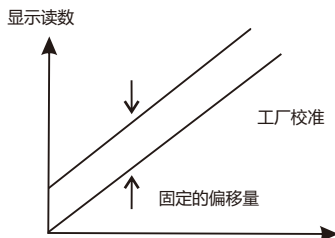
分子菜单	说明	数值范围	默认值
Input type	输入类型	0~46: 47种信号类型, 见输入类型表	0
Display upper limit	显示上限	-10000~30000	1300
Display lower limit	显示下限	-10000~30000	-200
Display dot	小数位数	0~4位小数, 对应显示为: 10000, 1000.0, 100.00, 10.000, 1.0000	0
Input exception	输入异常处理	0- NO Output 转输出预置值 1- KEEP Output 维持开路前输出	0
Fixed output	输入异常预置值	0.0~100.0	0.0
Offset	偏移量	-1000~1000LSB	0
Cold junction	冷端补偿类型	0- Internal , 1- 0°C, 2-45°C, 3-50°C	0
Custom input	自定义非线性使能	0- Disable 禁止, 1- Enable 使能	0

6.2.1 Input exception 故障策略

传感器输入异常处理是当传感器输入错误时故障策略处理方法，是对控制系统的一个重要保障。

6.2.2 Offset 偏移量

仪表在出厂前所有量程范围都经过了严格的校准。即使改变输入类型也不需要重新校准。但你仍可以设置一个偏移量来修正传感器的误差。PV 偏移是在整个量程范围内加上一个固定的偏移量。



6.2.3 Cold junction 冷端补偿类型:

热电偶测量温度的原理是测量热电偶的测量端和参考端之间的温差电势。因此必须知道参

考端的温度才能计算出测量端的温度。这两种方法：其一将参考端固定在某一已知温度环境下。另一种方法是由仪表直接测量参考端温度。

6.2.3.1 内部补偿

控制器内具有温度检测元件，来测量热电偶参考端的温度进行补偿计算。要达到很高的补偿精度且适应多种热电偶。仪表内置高精度的测温补偿元件作为默认补偿配置。

6.2.3.2 冰点

冰瓶采用的是基本的物理学原理，冰瓶内装入纯净的冰水混合物，在常压下其温度为0°C。电子冰瓶采用半导体制冷器进行制冷，并且采用高精度的温度传感器进行测量和控制，使温度稳定在0°C。

将热电偶的参考端放入冰瓶中，并用铜导线连接到控制器，控制器所得到的就是参考点为0°C的测量信号。

6.2.3.3 恒温箱

同冰瓶的原理相同，参考点也可以是一个较高的温度。只要温度稳定就行。

恒温箱与电子冰瓶正好相反，它采用加热的方法，使温度稳定在某一值上。本控制器允许使用45°C或50°C的恒温箱作为热电偶的参考电势。

6.2.3.4 补偿导线

由于仪表的内部补偿只是测量仪表端子的温度，而热电偶本身的长度又不够连接到仪表的端子。如果用普通导线连接就会使热电偶的冷端与仪表的冷端不同，这就产生测量误差。最常用的方法是用与热电偶对应的补偿导线将热电偶冷端连接到仪表。由于补偿线的特性与热电偶相同，这就相当于把热电偶延长了。因此不会有误差。

6.3 第二输入通道参数: PV2 input

分子菜单	说明	数值范围	默认值
Pv2 function	辅助通道功能 *1	0-Disable 禁止, 1-Heater break alarm 加热断线报警 2-Position feedback 阀位反馈, 3-Remote-SV 远程SV, 4-Double input 双输入高低温切换, 5-Double PV 双传感器冗余	0
Input type	输入类型	0~46, 47种信号类型, 见输入类型表	28
Display upper limit	显示上限	-10000~30000	10000
Display lower limit	显示下限	-10000~30000	0
Display dot	小数位数	0~4位小数, 对应显示为: 10000.0、1000.0、100.00、10.000、1.0000	0
Input exception	输入异常处理	0~1: 0-No Output ,1-Keep Output	0
Fixed output	输入异常预制值	0.0~100.0	0.0
Offset	偏移量	-1000~1000LSB	0

***1: 辅助通道功能说明:**

- (1) 加热器断线检测用传感器信号输入，通过设定的报警值来判断加热器断线开路保护。
- (2) 远程摇控设定值的输入信号使能。通过输入信号的变化来设定过程控制设定值。只能在单点SV模式有效。
- (3) 当系统采用两种高低温测量传感器时，第二输入做为高温切换传感器的输入源。
- (4) 辅助输入用作遥控SV和高低温切换功能时，输入类型分辨率说明：
 - A. 主输入通道输入类型为热电偶，热电阻时：

温度单位“摄氏度”和“开尔文”为0.1度分辨率，温度单位“华氏度”为1度分辨率。即，主输入类型为热电偶热电阻，温度单位为摄氏度或开尔文时，辅助输入通道小数点设置为1位小数。温度单位为华氏度时，小数点设置为0位小数。
 - B. 主输入通道的输入类型为模拟信号时：

根据小数点设定分辨率，两通道必须相同分辨率。即，主输入和辅助输入保持相同小数位数。
- (5) 双传感器冗余说明：

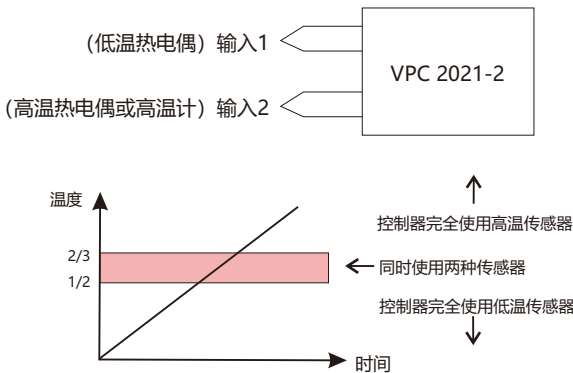
本控制器可以采用双传感器冗余切换功能，当第一路传感器开路时，当前测量自动转入输入2的测量值进行控制。使用本功能必须相同传感器类型。同时要设置输入2开路时的输出预置值。

6.4 双传感器切换 Double input

分子菜单	说明	数值范围	默认值
Switch to input2	上限切换点	-10000~30000	1200
Switch to input1	下限切换点	-10000~30000	1000

这常用于温度范围较宽的控温场合。如温度较低时用热电偶，温度较高时用红外高温计进行测量。也可以用两种不同的热电偶。

下面的图表显示出了两只传感器切换的情况。高切换点(2 to 3)是第一只传感器工作的高点，由‘Switch to input2’参数决定。低切换点(1 to 2)是第二只传感器工作的低点，由‘Switch to input1’参数决定。在这两点之间控制器进行平滑计算。



6.5 外部开关量输入功能配置 Digital Input

分子菜单	数值范围	默认值
D11	0-17: 0-Disable 无, 1-Auto-Manu Switch 手动自动 (闭合手动, 断开自动), 2-Remote SV 遥控设定 (闭合模拟量PV2遥控给定, 断开本地给定), 3-Auto setting PID 自整定,	0
D12	4-Add 作为加键, 5- Subtract 作为减键, 6-Program run 运行程序, 7-Program hold 程序暂停, 8-Program reset 程序复位, 9-Prog seg step next 为了快速切换段, 程序运行中跳转到下一段, 10-Prog seg step back 程序运行中跳转到上一段, 11- Slow start 缓启动 (闭合待机状态, 断开缓启动), 12-Switch to SV2 切换SV (闭合SV2, 断开SV1), 13-Switch to Prog 切换Prog (闭合Prog, 断开SV1), 14-Program Curve 程序工艺曲线选择 (点动加1), 15-Relay Release 报警继电器动作解除 (点动解除), 16-Output standby 待机 (闭合待机), 17-Key Lock 按键锁定 (闭合锁定) 18-Prog fast 5 程序5倍速度运行 19-Prog fast 10 程序10倍速度运行 20-Prog fast 20 程序20倍速度运行 21-Prog fast 30 程序30倍速度运行	
Slow start time	上电缓启动时间, 范围0~999, 单位: 秒	0
Release time	0~3000, 报警继电器解除时间 (超设定时间, 如有报警则继续报警)	0

6.6 主控输出1功能配置 Output1

分子菜单	说明	数值范围	默认值
Output type	输出1功能	0-Linear output type 线性输出, 1-Relay 继电器, 2-Transistor 固态继电器, 3- Thyristor 可控硅	0
Mode of action	输出作用	0-Reaction 反作用 1-Positive action 正作用	0
Linear output type	输出1信号类型	0- 4-20MA , 1-0-10MA , 2- 0-20MA, 3-0-10V, 4-2-10V, 5-0-5V, 6-1-5V	0
Output upper limit	输出上限	0.0~100.0	100.0
Output lower limit	输出下限	0.0~100.0	0.0

6.7 主控输出2功能配置 Output2

分子菜单	说明	数值范围	默认值
Output type	输出2功能	0- Linear output type 线性输出, 1- Relay 继电器, 2- Transistor 固态继电器, 3- Thyristor 可控硅	0
Mode of action	输出作用	固定, 1- Positive action 正作用	1
Linear output type	输出2信号类型	同Output1	0
Output upper limit	输出上限	0.0~100.0	100.0
Output lower limit	输出下限	0.0 ~ 100.0	0.0

加热制冷双输出模式, 输出1自动配置为反作用, 输出2自动配置为正作用

6.8 变送功能配置 Transmitter

分子菜单	说明	数值范围	默认值
Linear output type	变送信号类型	0: 4-20MA , 1: 0-10MA ,2: 0-20MA ,3: 0-10V ,4: 2-10V ,5: 0-5V , 6: 1-5V	0
Upper limit	变送上限	-10000~30000	1000
Lower limit	变送下限	-10000 ~ 30000	0
Select content	变送参数选择	0- PV 变送测量值, 1- SV 变送设定值, 2- Output 变送输出值, 3- Deviation 变送偏差值	0

6.9 通讯功能配置 Communication

分子菜单	说明	数值范围	默认值
Baud rate	波特率	0- 4800 , 1- 9600 , 2- 19200	1
Parity	校验方式	0- NONE 无校验, 1- ODD 奇校验, 2- EVEN 偶校验	2
Address	通讯地址	0~247, 0-主站发送广播SV命令。	1
Delay time ms	通讯延迟	0~60mS	0

6.A 报警功能配置 Alarm

分子菜单	说明	数值范围	默认值
Alarm1	报警1类型设定	0-NONE 无, 1-Upper 上限报警, 2- Lower 下限报警, 3- Upper Deviation 上偏差报警4-Lower Deviation 下偏差报警, 5- Deviation Band 偏差带报警6- Heater break 加热器断线报警7- DO State 程序段运行状态	0
Alarm2	报警2类型设定		
Power-on exemption	上电报警免除功能	0- Disable 禁止, 1- Enable 使能	0
DO normal state	报警继电器动作逻辑	0-常开, 1-常闭	0

6.B 斜坡速率 Switch SV2

分子菜单	说明	数值范围	默认值
Rate	SV1切换到SV2斜坡速率	0-3000, 单位 LSB/分钟, 0-关闭该功能	0

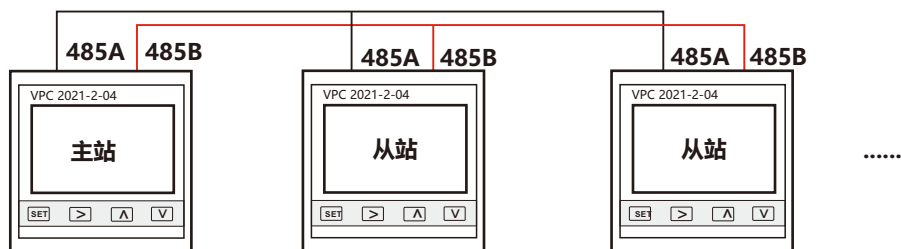
6.C 主从站SV Master Slave SV

分子菜单	说明	数值范围	默认值
Rate	SV1切换到SV2斜坡速率	0-3000, 单位 LSB/分钟, 0-关闭该功能	0
Master Slave SV	主从联机通讯时, 写入 Modbus RTU寄存器地址	1-128	3
备用			

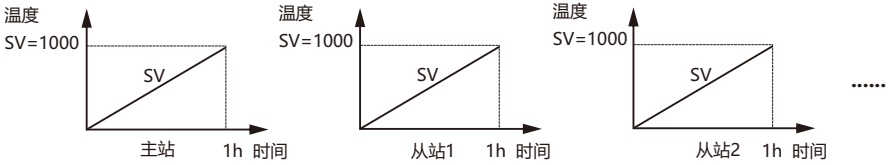
带主从控制型控制器应用举例

使用主从控制功能时, 主从站之间通过485通讯实现同步控制。最多一台主设备可带10台以上从设备。

具体使用方式请参照下图。

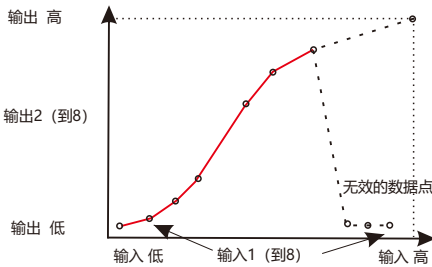


设置地址 Address = 0



6.D 主输入8点线性化处理 Custom input

分子菜单	说明	数值范围	默认值
Electrical value 1	电压/电流	当前输入类型的电气值范围(0-20000LSB)	0
Display value 1	显示值	当前电气输入类型对应显示的工程量值 (-10000-30000LSB)	0
Electrical value 2	电压/电流	同 Electrical value 1	0
Display value 2	显示值	同 Display value 1	0
.....
Electrical value 8	电压/电流	同 Electrical value 1	0
Display value 8	显示值	同 Display value 1	0



功能是通过8点的线性化表，将输入值经过线性化计算产生输出值。（电压电流值必须是上升状态）使用这个功能输入值必须是上升的（显示值可以不是）。

说明：

- 自定义非线性输入支持的输入类型为：
20mV、100mV；（LSB：0.01mV）
0-10mA、0-20mA、4-20mA；（LSB：0.001mA）
0-1V、0-2V、0-5V、1-5V、0-10V、2-10V；（LSB：1mV）

6.E 阀门控制

编号	子菜单	分子菜单	说明	数值范围	默认值
1	Value control	Full stroke time	阀门全行程时间, 单位: 秒	0.1-300.0	30
2		Minimum pulse time	阀门动作最小时间, 单位: 秒, 0-自动	0.0-100.0	2.0
3		Feedback loop open	阀门开路处理方法。0- Close 全关 1- Open 全开, 3- No action 无动作	0-2	0
4		Control Dead Zone	阀门动作死区, 输出百分比	0.1-10.0	2.0
5		系统保留			
6		系统保留			
7		系统保留			
8		系统保留			

阀门反馈上下限整定

Valve Feedback 菜单 (访问密码 11)

编号	子菜单	分子菜单	说明	数值范围	默认值
1	Position Setting	Full open	启动上限整定	0~1, 0- Disable 禁止, 1- Enable 使能	0
2		Full close	启动下限整定	0~1, 0- Disable 禁止, 1- Enable 使能	0
3		Upper Percentage	上限整定结果	全量程的百分比	0.00
4		Lower Percentage	下限整定结果	全量程的百分比	0.00
5		系统保留			
6		系统保留			
7		系统保留			
8		系统保留			

说明: 阀门反馈整定时, 输入2功能必须设置成阀门反馈, 输入2量程上下限自动设置为0-10000。阀门全开后, 使能上限, 10秒后保存; 阀门全关后, 使能下限, 10秒后保存。

第七章 分组PID 功能

PID Group 菜单 (访问密码 6)

PID-G1	分子菜单	数值范围	默认值	说明
	Pb-Primary	0~10000	20	第1组比例带1
	I-Primary	0~3600	120	第1组积分时间1
	D-Primary	0.0~360.0	10.0	第1组微分时间1
	Pb-Secondary	0~10000	20	第1组比例带2
	I-Secondary	0~3600	120	第1组积分时间2
	D-Secondary	0.0~360.0	10.0	第1组微分时间2
.....
PID-G20	Pb-Primary	0 ~ 10000	20	第20组比例带1
	I-Primary	0 ~ 3600	120	第20组积分时间1
	D-Primary	0.0 ~ 360.0	10.0	第20组微分时间1
	Pb-Secondary	0 ~ 10000	20	第20组比例带2
	I-Secondary	0 ~ 3600	120	第20组积分时间2
	D-Secondary	0.0 ~ 360.0	10.0	第20组微分时间2

仪表可以设置20组PID 调用功能。

在程序曲线模式下，可以根据曲线段设定值调用不同的PID组参数。以满足被控对象在不同控制状态（高温\低温\恒温\上升\下降）下的控制精度。

在固定SV模式下，可以配合分组输出参数调用分组PID，实现不同温度下调用不同的PID。

分组PID 为启用输出限幅功能和程序曲线功能时调用，更好的适应系统的各种工况。

PID参数说明：

- (1) 系统在未启用分组PID时，自整定结果保存到系统默认PID参数中。
- (2) 当系统启用分组PID时，系统启动自整定后，自整定结果自动保存到当前分组PID下。
- (3) 在执行曲线中也可以启用自整定（生产工艺允许情况下）。

第八章 分组输出限幅功能

分组输出限制菜单 Output limit (出厂密码 5)

二级菜单	三级菜单	参数	说明	默认值
Output limit	Output limit	使能分组输出	0-Disable关闭, 1- Enable打开	0
OP1	PV upper set	第1段温度	-10000~30000	3000
	Upper limit	第1段上限	1~100	100
	Lower limit	第1段下限	0~100	0
	PID Group select	第1段调用PID	0- 系统配置PID, 1~20: PID-G1 ~ PID-G20	0
.....
OP20	PV upper set	第20段温度	-10000~30000	3000
	Upper limit	第20段上限	1~100	100
	Lower limit	第20段下限	0~100	0
	PID Group select	第20段调用PID	0- 系统配置PID, 1~20: PID-G1 ~ PID-G20	0

举例：硅钼棒负载，由于冷态电阻小，启动电流过大，可以根据需要设定第一组温度150度，第一组输出上限为15%，这样在系统热起来后电阻变大，就可以输出不受限制。

则：Output limit=1

PV upper set =150

Upper limit =15

Lower limit =0

第九章 程序曲线功能

9.1 曲线设定参数 Program (访问密码 2)

参数名称	二级菜单	三级菜单	说明	默认值	
曲线类型	Program config	Ramp Mode	0-1 ; 0- Rate 速率模式, 1- Time 时间模式	1	
程序时间单位		Time unit	0-2 ;0- Hour 时, 1- Minute 分, 2- Second 秒	1	
电源上电处理		Power-on state	0-2 ; 0- Continue 继续, 1- Ramp back 斜坡返回 2- Reset 复位	0	
程序段数		Segment Quantity	1-50	1	
程序循环次数		Prog Cycles	0-100, 0-无限循环	1	
循环段次数		Segment Cycles	0-100, 0-禁止段循环功能	0	
循环开始段		Seg Cycles Start	1-50	1	
循环结束段		Seg Cycles End	1-50	1	
程序起始设定值		Start SV Set	0-PV, 1-SV	1	
程序起始设定值		Start SV	-10000-30000	0	
程序复位状态输出		Reset state	0- No Output 输出为0, 1- SV1 以SV1单点控制	0	
程序结束输出		End state	0- No Output 输出为0, 1- End 以结束点SV控制	0	
段1设定值		Segment 1	SV	-10000 ~ 30000	0
段1执行速率			Rate	0.0 ~ 1000.0LSB	0
段1执行/保持时间	Time		0 ~ 10000	0	
段1继电器状态	Do State		0-1, 0- Off 断开, 1- On 闭合	0	
段1PID选择	PID Group select		0-20, 0-默认, 1-20对应分组	0	
段1分组输出限幅	Output limit set		0-20, 0-无, 1-20对应限幅	0	
段1程序等待类型	Wait function		0-3, 0- Disable 无等待, 1- Lower Deviation 下偏差等待, 2- Upper Deviation 上偏差等待 3- Deviation Band 偏差带等待	0	

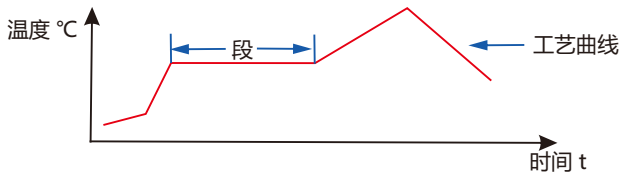
参数名称	上排显示	下排显示	说明	默认值
段1程序等待偏差值	Segment 1	Wait deviation	0 ~ 1000LSB	0
.....
段50设定值	Segment 50	SV	-10000 ~ 30000	0
段50执行速率		Rate	0.0 ~ 1000.0LSB	0
段50执行/保持时间		Time	0 ~ 10000	0
段50继电器状态		Do State	0-1, 0- Off 断开, 1- On 闭合	0
段50PID选择		PID Group select	0-20, 0-默认, 1-20对应分组	0
段50分组输出限幅		Output limit set	0-20, 0-无, 1-20对应限幅	0
段50程序等待类型		Wait function	0-3, 0- Disable 无等待, 1- Lower Deviation 下偏差等待, 2- Upper Deviation 上偏差等待, 3- Deviation Band 偏差带等待	0
段50程序等待偏差值		Wait deviation	0 ~ 1000LSB	0

9.2 曲线简介

VPC 2021-2系列可编辑时间温度曲线，它可以让温度在指定时间内按一定速率爬升到一个设定值，到达设定值后，执行另一段设定时间内爬升到指定设定值的过程。依次继续下去直到结束。

上述的每一个升温(也可以是降温)或保温期间称为一段，若干段构成一个工艺曲线。

VPC 2021-2系列仪表最多可以存贮20条工艺曲线，每个工艺曲线最多50段。



9.3 菜单功能

(1) 程序段时间单位

时间单位可设置为时、分、秒，时间单位和段执行时间参数数值一起决定段的执行时间。

(2) 程序段数

程序段数设置程序由几段程序组成，范围1-50，最多可以设置50段程序。

(3) 程序循环次数

设置程序段模式运行的循环次数，0-100, 0次为无限循环模式，1-100为具体循环次数，例如循环次数设置为5，则程序执行完5次后进入结束状态。

(4) 起始值设定

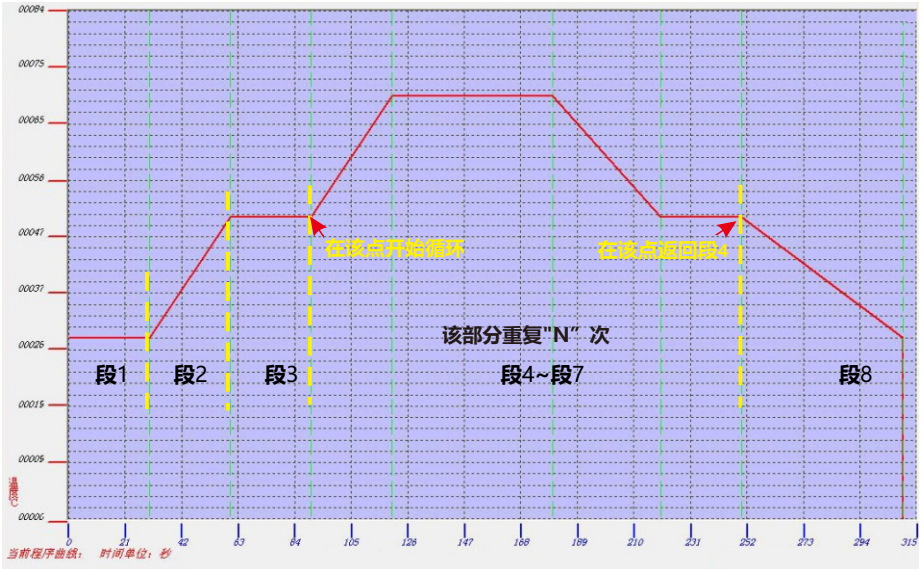
程序段模式设定值的起始数值，可以设定为PV即当前测量值作为起始值，也可以将SV作为起始值，起始数值和第一段目标设定值组成第一段程序。

(5) 程序段内部循环

程序段内部循环，允许程序中的一部分连续段重复执行。相当于调用了一个子程序。

程序段内部循环可以减少控制器中存储的程序段数目，简化设置。只需设定好，程序起始段，程序结束段，程序循环次数即可实现程序内部循环。

下图为一个简单示例：



段4为循环开始段，段7为循环结束段。

9.4 曲线段设置

(1) 段设定值

程序段的结束点目标值

(2) 段执行时间

本段执行时间数值，和时间单位一起决定本段程序的执行时间

(3) 段继电器状态

可以将报警类型设置为程序段运行状态指示，则程序运行到本段时，设定的继电器将闭合指示当前程序运行到了本段。

(4) 段PID选择

选择当程序执行到本段时，用于计算PID控制的参数，数值范围0-20，0为程序默认的主PID参数，1-20为分组PID的设置参数。

(5) 段限幅输出设置

当程序执行到本段时，限制输出在一定范围内。可设置范围0-20，0为系统默认硬件限幅，1-20为分组限幅输出参数限幅。

(6) 程序等待类型

每一段可以单独设置等待类型与等待偏差值，便于适用各种工况。

Disable: 无等待, **Upper Deviation:** 当 $PV > SV +$ 等待偏差值时等待, **Lower Deviation:** 当 $PV < SV -$ 等待偏差值时等待, **Deviation Band:** 当 $PV > SV +$ 等待偏差值, 或 $PV < SV -$ 等待偏差值时等待。

(7) 速率模式

当程序为速率模式时。保温段如果速率为0, 保持时间就是保温段的时间。

当程序为速率模式时, 跳段功能就是速率和保持时间为0. 设定值SV阶跃就是跳段功能。

9.5 电源故障后恢复

在控制过程中可能发生掉电, 在配置中可以设置重新上电后程序的运行策略。

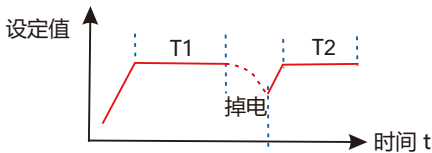
(1) Continue 继续。程序从掉电前的状态开始继续运行。这可能会使输出出现短暂的全功率输出。过程值会很快的恢复到掉电前的数值。在恢复期间程序仍然计时。

(2) Ramp back 斜坡返回。程序设定值从当前过程值开始, 以本段或前一个斜坡段的速率让设定值爬升到目标值。

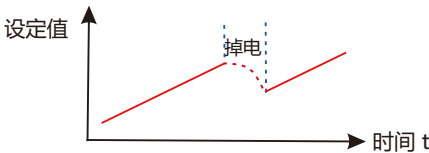
(3) Reset 程序复位。

9.6 斜坡返回

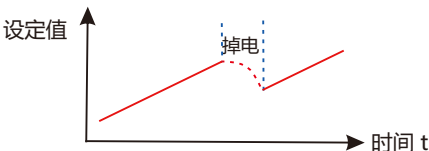
(1) 掉电时正处于保持段, 程序从上电时测量值开始, 以上个斜坡段斜率爬升至保持段设定值。之后继续完成工艺曲线剩余段。设定时间 $T = T1 + T2$



(2) 电源掉电时正处在以速率为单位的斜坡段。上电后继续以相同速率爬坡。



(3) 电源掉电时正处在以时间为单位的斜坡段。上电后将以当前测量值开始继续执行本段。在此过程中爬坡速率是掉电前的速率, 时间需重新计算。



9.7 程序工艺曲线选择 Prog select (访问密码8)

参数名称	上排显示	下排显示	说明	默认值
程序曲线设定	Program Curve	Program Curve	1~20条曲线选择	1

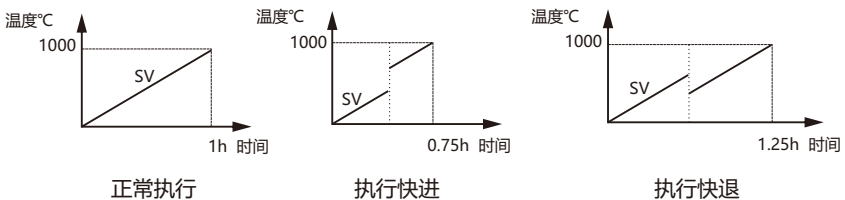
9.8 实时时钟设置 Time setting 菜单 (出厂密码9)

编号	上排显示	下排显示	说明	默认值
1	Time	Year	年, 2019~2095	2019
2		Month	月, 1~12	1
3		Day	日, 1~31	1
4		Hour	时, 0~23	1
5		Minute	分, 0~59	1
6		Second	秒, 0~59	1

9.9 Prog Fast SV 功能菜单 (当前段快进快退功能) 密码12

编号	上排显示	下排显示	说明	默认值
1	Prog Fast SV	数值	范围: 当前段温度设定值下限~上限	0

当有些过程曲线控制场合, 需要当前段执行的温度和时间在本段内按工艺设定曲线实现快进和快退, 以便达到工艺要求。可以通过**Prog Fast SV**菜单设置。进入菜单后, 第2排显示当前的目标温度。可以按 \odot/Δ 键快速达到所需设定值, 等待3秒后闪一下自动保存, 工艺曲线就按新的目标温度开始执行, 然后按 \ominus 键返回正常显示界面。



- 注： A. 固定SV 模式控制下，进入**Prog Fast SV** 功能无效
- B. **Prog Fast SV** 功能只能在工艺曲线运行和暂停状态下执行。
- C. 面板按键**Prog Fast SV** 可以快进和快退，只能在当前段内实现快进和快退。如果超过本段请选用跳段功能后再执行快进和快退功能。
- D. 保温段不能启用快进和快退功能，只能跳段实现改变SV工艺目标值。
- E. 在第一段起始设定值是测量值PV情况下，仪表自动掉电保存当前的PV值，保持掉电前相同斜率快进和快退功能。

第十章 调试软件

为了便于快速进行PID控制器的调试和运行，VPC2021-2系列真空和温度单通道PID控制器专门配备了专用调试软件。通过计算机USB接口与控制器485接口连接，此软件可以方便的设置控制器各种参数并进行控制和数据采集存储。

10.1 软件安装

随机软件包括一个文件夹（JETR）。

软件安装时要将文件夹（JETR）直接拷贝到计算机C盘根目录下。

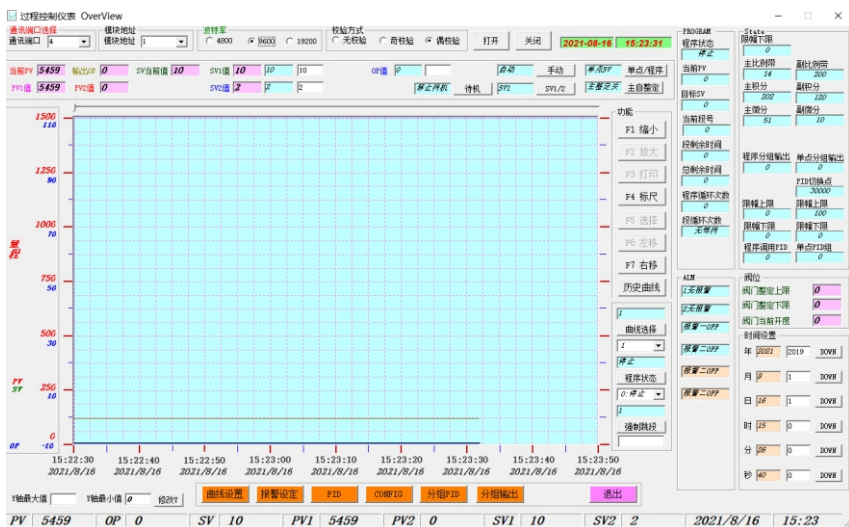
10.2 参数设置和软件运行

为了使得软件正常运行，需要将计算机和控制器的串口通讯参数设置为一致。

VPC2021-1系列控制器的出厂默认串口通讯参数为：**地址1、波特率9600和偶校验**。计算机上的串口参数需要根据控制器参数进行设置。

控制器和计算机串口通讯参数设置后，可点击运行调试软件VPC2021-2 V64.exe，调试软件界面如下图所示。在软件界面上设置相应的端口、地址、波特率和偶校验，然后点击“打开”按钮，则控制器上的通讯指示灯“COMM”闪烁，同时软件界面上会显示从控制器传送过来的各种参数数值。

控制器参数正确传输和显示在软件界面后，可根据相应的需要在软件上进行各种设置和操作。软件上的各种功能和显示窗口含义与控制器说明书内容一致，这里不再赘述。



注意：

- 在实际应用中，可根据实际需要对接口通讯参数进行相应的修改和设置，但前提是要保持控制器、计算机和调试软件中参数的一致。
- 如果控制器上通讯灯不闪烁，说明控制器、计算机和软件三者之间的通讯参数不一致，也可能是连接线（或串口线）有问题。
- 如果软件界面上显示的控制器数值有乱跳现象，可能是485接口正负接反。

第十一章 双传感器自动切换

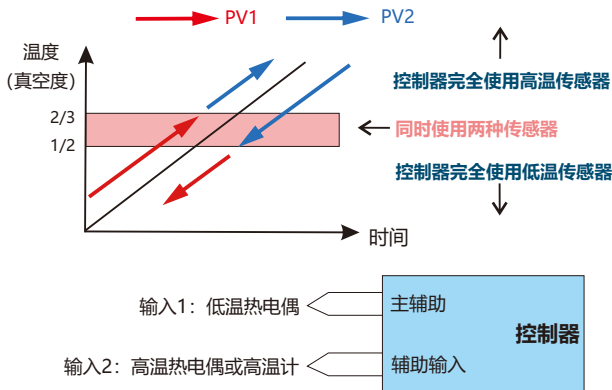
在许多工业控制领域中，被控参数的量程往往会很宽泛，为了覆盖全量程范围内的准确测量和控制，往往需要两只不同量程的传感器。如在温度测控过程中，往往在低温段采用热电偶温度传感器，在高温段采用红外测温仪。在真空度测控过程中，往往会采用10Torr和1000Torr两只薄膜电容真空计来完成0.1~760Torr全量程范围的真空度准确测量和控制。

在以往的控制中，如果要对一个回路进行控制，而又必须采用两个传感器来覆盖全量程，一般会采用手动等方式进行人工干预切换。

为了解决双传感器自动切换问题，上海依阳实业有限公司推出了系列化的新型24位高精度PID控制器，所有型号控制器都具备双传感器自动切换功能。新型控制器对标了国际著名品牌欧陆（EUROTHERM）2704系列控制器，除了同样具有单路控制和双传感器自动切换功能外，还具有双路独立控制功能，即可以分别独立进行两个变化参量（如温度和真空度）的同时控制，

11.1 基本原理

如右图所示为两只传感器切换的情况。高切换点（2-3）是第一只传感器工作的高点，低切换点（1-2）是第二只传感器工作的低点，在这两点之间控制器进行平滑计算。当主输入PV1和辅助输入PV2的测量值连续采样低于下切换点，切换到低温传感器。当主输入PV1和辅助输入PV2的测量值连续采样高于上切换点，则切换到高温



11.2 控制器参数设置

高低温切换点数值判断以辅助输入测量值为判断依据，因此当系统采用两种高低温测量传感器时，辅助输入做为高温切换传感器的输入源。

(1) 双传感器切换功能时，输入类型分辨率的设置

A. 主输入通道输入类型为热电偶或热电阻时：

温度单位“摄氏度”和“开尔文”为0.1度分辨率，温度单位“华氏度”为1度分辨率。即，主输入类型为热电偶或热电阻，温度单位为摄氏度或开尔文时，辅助输入通道小数点设置为1位小数。温度单位为华氏度时，小数点设置为0位小数。

B. 主输入通道的输入类型为模拟信号时（真空度测量情况）：

根据小数点设定分辨率，两通道必须相同分辨率，即主输入和辅助输入保持相同小数位数，但相应的量程要根据传感器的实际量程进行设置。如对于10Torr和1000Torr两只真空计，其对应的模拟信号都是0~10V，但量程分别要设置为10和1000。

(2) 双传感器切换功能中的上下限切换点设置

请按照6.4节中的说明，进行相应子菜单设置，分别设置上限切换点和下限切换点。

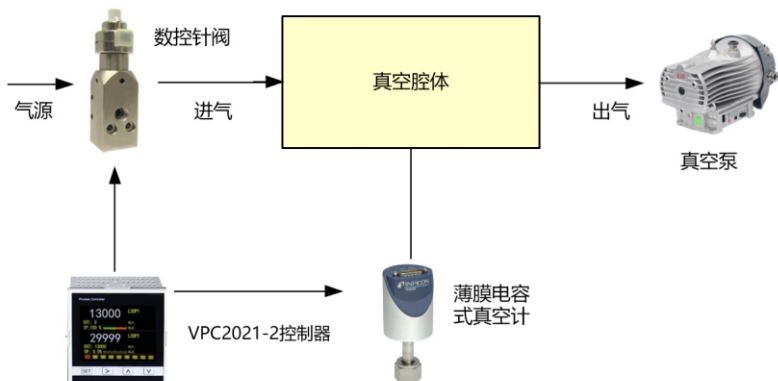
第十二章 控制器的实际应用

12.1 在真空系统上游控制模式中的应用

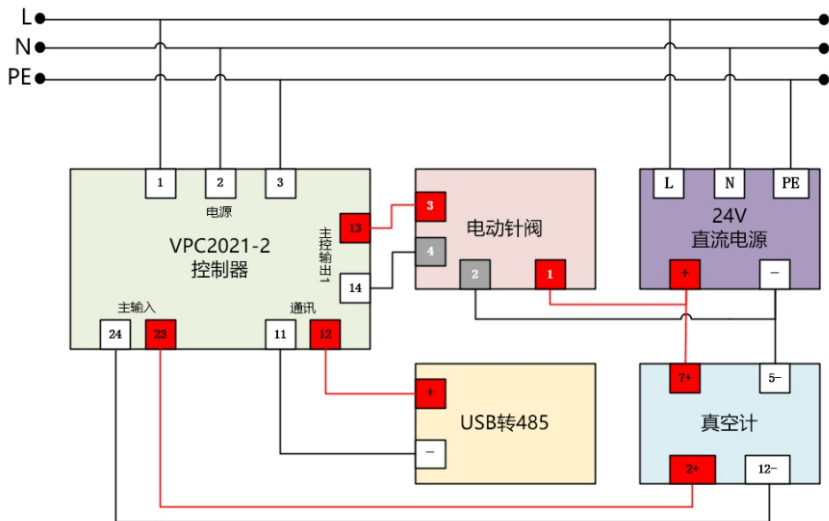
在许多真空系统和真空工艺中，许多会采用上游控制模式，即将出气速率或压力保持不变，通过改变真空腔体的进气速率来控制真空腔体内部的真空压力或压强。

这里主要介绍上游控制模式中相关真空计、控制器、数控阀门和真空泵等的布局，以及详细的线路连接。

12.1.1 真空系统结构图



12.1.2 线路连接图

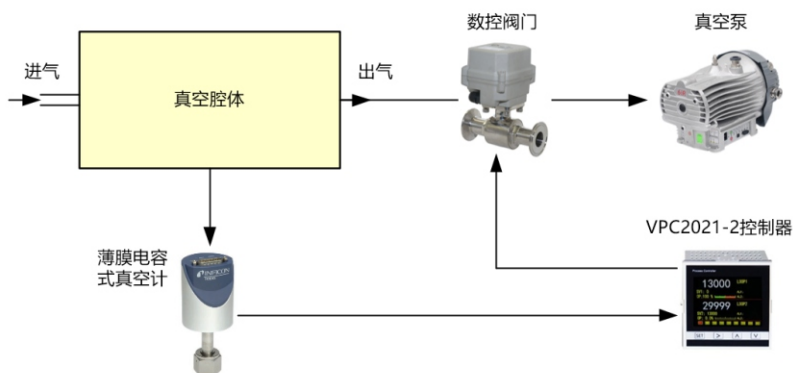


12.2 在真空系统下游控制模式中的应用

在许多真空系统和真空工艺中，许多会采用下游控制模式，即将进气速率或压力保持不变，通过改变真空腔体的出气速率来控制真空腔体内部的真空压力或压强。

这里主要介绍下游控制模式中相关真空计、控制器、数控阀门和真空泵等的布局，以及详细的线路连接。

12.2.1 真空系统结构图



12.2.2 线路连接图

