

超高精度PID控制器的特殊功能（3）
—— 变送输出（转发）功能及其应用

Special functions of Ultra-Precision PID Controller (3)
—— Retransmit Output Function and Its Application

摘要：变送输出是高级PID控制器的一项重要扩展功能，可用于多区控制、串级控制、比值控制和差值控制以及数据采集及记录。为展示变送输出功能的强大作用，本文主要针对超高精度VPC 2021系列PID控制器，介绍了变送输出的具体功能、参数设置、接线和具体应用。

1. 变送输出功能简介

在一些高级PID控制器和调节器中，往往会配备变送输出功能，以增加PID控制器的多功能性。所谓变送输出（Retransmit Output）功能，是指在PID调节器运行过程中，PID调节器同时输出代表设定值或其他过程值的模拟信号。

变送输出功能的主要应用是该变送模拟信号可以作为另一个PID控制器的远程设定点，或者作为数据采集或记录系统的输入。

为了展示PID控制器变送输出功能的强大作用，本文主要针对VPC 2021系列超高精度PID控制器，介绍了变送输出的具体功能、参数设置和具体应用案例。本文同时也可做为变送输出功能的使用说明书。

2. 变送输出功能的使用说明

作为一种超高精度多功能PID调节器，VPC 2021所有系列的超高精度PID控制器都具备变送输出功能，具体输出功能如下：

- (1) 可变送的过程变量包括：测量值PV、设定值SV，输出值Output和偏差值Deviation。
- (2) 可变送的模拟量类型包括：4~20mA、0~10mA、0~20mA、0~10V、2~10V、0~5V 和 1~5V 七种。

在VPC 2021系列PID控制器中，包括了单通道VPC 2021-1和双通道VPC 2021-2两个系列的PID控制器，单通道控制器可提供一路变送接口，而双通道控制器在两个独立通道中提供二选方式的变送接口。单通道和双通道控制器的变送功能配置如图1和图2所示。

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

图1 单通道控制器VPC 2021-1的变送功能配置表

分子菜单	说明	数值范围	默认值
linear output type	变送信号类型	0-6: 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
Select PV	变送通道选择	1~2	1

图2 双通道控制器VPC 2021-2的变送功能配置表

上述变送功能配置表可用于指导PID控制器面板操作和设置。而无论是单通道VPC 2021-1和双通道VPC 2021-2系列的PID控制器，都随机配备了计算机控制软件，通过软件界面可以替代控制器面板手动操作。单通道和双通道控制器变送功能配置的软件操作界面如图3和图4所示。

CONFIG

1. Instrument

2. 主输入设置

3. 付输入设置

4. 传感器切换

5. DI 输入设定

6. 主输入多点修正

7. 阀位控制

8. 通讯设定

9. 主输出1设定

10. 付输出2设定

11. 变送设定

12. 报警设定

变送输出设定

变送信号类型

0: 4MA20

DOWN

0-(4-20MA), 1-(0-10MA), 2-(0-20MA), 3-(0-10V), 4-(2-10V), 5-(0-5

变送上限

-8888

DOWN

-10000 ~ 30000

变送下限

-8888

DOWN

-10000 ~ 30000

输出方式设定

0: 变送测量值

DOWN

0-变送测量值, 1-变送设定值, 2-变送输出值, 3-变送偏差值

图3 单通道控制器VPC 2021-1变送功能软件设置界面

CONFIG

1. Instrument

2. 变送参数设置

3. 通讯设置

4. 报警设定

5. DI 输入设定

主输入参数设定

变送信号类型

0: 4MA20

0-(4-20MA), 1-(0-10MA), 2-(0-20MA), 3-(0-10V), 4-(2-10V), 5-(0-5V), 6-(1-5V)

变送上限

-8888

-10000 ~ 30000

变送下限

-8888

-10000 ~ 30000

变送参数选择

0: 变送测量值

0-变送测量值, 1-变送设定值, 2-变送输出值, 3-变送偏差值

变送通道选择

1: CH1

1-CH1, 2-CH2

图4 双通道控制器VPC 2021-2变送功能软件设置界面

- 在上述变送输出设置过程中，特别需要注意以下几点：
- (1) 变送信号类型：需根据具体应用的需要进行选择，在变送信号作为另一个控制器的远程设定点时，变送信号类型一定要与串级控制中的另一个控制器输入信号类型保持好一致。

(2) 变送上限和下限：必须要与PID控制器过程参数（测量值、设定值、输出值和偏差值）的上下限设定值相同。

(3) 变送参数：根据具体应用需要进行选择。

(4) 变送通道选择：在双通道控制器中，要选择变送输出哪一个通道的过程参数。

3. 变送输出接线

在VPC2021系列的所有PID控制器中，变送输出都是如图5所示的接线端子9和10，其中10为正端子，9为公共端子。在变送端子连接负载时，需要特别注意以下两点：

(1) 当变送设置为电流信号时，变送端子所串联的负载总有效电阻不能超过500欧姆。

(2) 当变送设置为电压信号时，变送端子所并联的负载总有效电阻应大于10K欧姆。

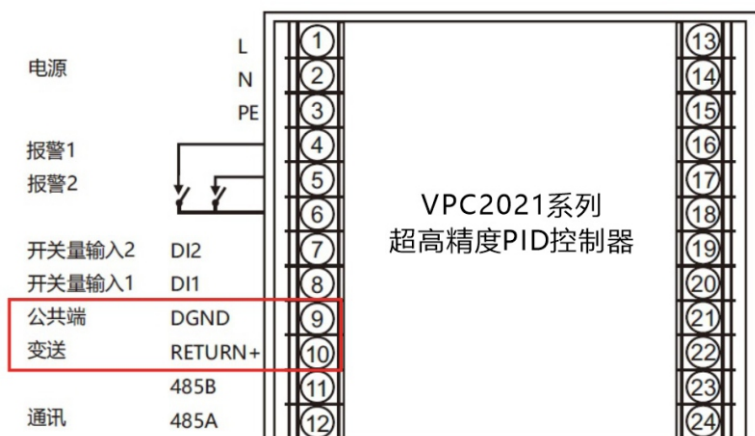


图5 VPC 2021系列PID控制器的变送输出接线端子

特别说明：变送功能是一个选定功能，在标准配置的VPC2021系列控制中并不包含变送功能。因此，在订购中要特别注明配置“变送功能”。

4. 变送输出功能的应用

变送输出极大的增强了PID控制器的功能，在PID控制器中，变送输出功能可在以下几个方面得到应用：

(1) 由于变送功能可将PID控制器中的测量值（PV）转为电流或电压模拟量进行变送输出，这使得带有变送功能的PID调节器同时可作为多种测量信号（如温度、湿度、压力、真空度和张力等）的变送器使用。同时，变送功能将设定值（SV）的变送输出，可使得PID调节器作为电流和电压信号源使用。

(2) 变送功能可将设定值进行变送输出，此设定值可输入给另一个PID控制器作为远程设定值，由此来实现多区控制的同步控制。

(3) 变送功能最常用的方式是在串级控制中的应用，其中利用了远程设定点功能，由此可组成双回路PID控制进行串级控制。

(4) 变送功能也可以在差值和比值控制中得到应用，即通过变送功能和远程设定点功能，可使得两路PID控制过程中的设定值始终保持固定差值和比值，具体是通过改变变送上限和下限来实现。

(5) 另一个变送功能的常用形式是过程参数的采集和记录，即通过设置的变送参数，将变送端子与数据采集器或记录仪连接，可实时采集和记录过程参数随时间的变化。如果使用的多个PID控制器都设置了变送功能，则可以实现对多个过程参数进行实施采集和记录。

(6) 变送功能的另一个强大应用是可用于PID控制器的校准，采用标准传感器一方面可以校准PID控制器的显示精度和控制精度之外，还可以校准作为变送器和信号源使用的PID控制器的准确度。