

# 技成培训网直播班级课教学资料

## 变频器调试训练任务指导书

(电工到 PLC 入门班级课)

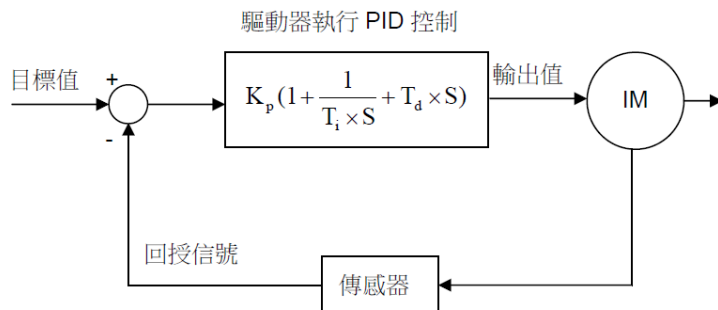
20210910-6

### 第五节 《ABB 变频器 PID 运行控制-1》

本节任务及目标管理			
名称	ABB 变频器 PID 运行控制-1	序号	20210910-6
难易程度	基础	✓ 中级	高级
官网配套 相关课程	《变频器功能应用从入门到今天》李金城 第六章，第 16 课时；		
编制人	游友锋	班级	叨叨直播-电工到 PLC 入门班级课
上课方式	PPT+实操	考核方式	自行评价
上课时间	2021 年 9 月 27 号 19:25~20:25 (叨叨直播间)		
课程准备资料	ABB 变频器 《ACS355 用户手册》		
学习目标	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 掌握变频器 PID 功能和应用场合；</li> <li>✓ 掌握变频器 PID 控制接线和运行；</li> <li>✓ 掌握变频器 PID 功能参数的设置；</li> </ul>		
适用对象	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本课程为基础性课程适合初级学习者。</li> <li>● 从事相关行业一年以上，了解电力拖动原理。</li> <li>● 取得低压电工操作，且从事相关行业满 1 年。</li> <li>● 自动化行业相关者，其从事满 1 年。</li> </ul> <p><b>相关行业指家装电工、维修电工、电梯安装工、建筑电工、水电工等。</b></p>		
课后评价	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 是否（能）掌握 PID 应用参数的功能；</li> <li>✓ 是否（能）掌握 ABB 变频器的恒压控制逻辑？</li> </ul>		

## 一、PID 控制系统的原理和结构

PID 控制的目的是控制方法是兼容所有的目标控制设备，对速度、定位、温度、流量、压力、张力等目标控制对象，通过 PID 参数的整定达到高精度控制的目的。

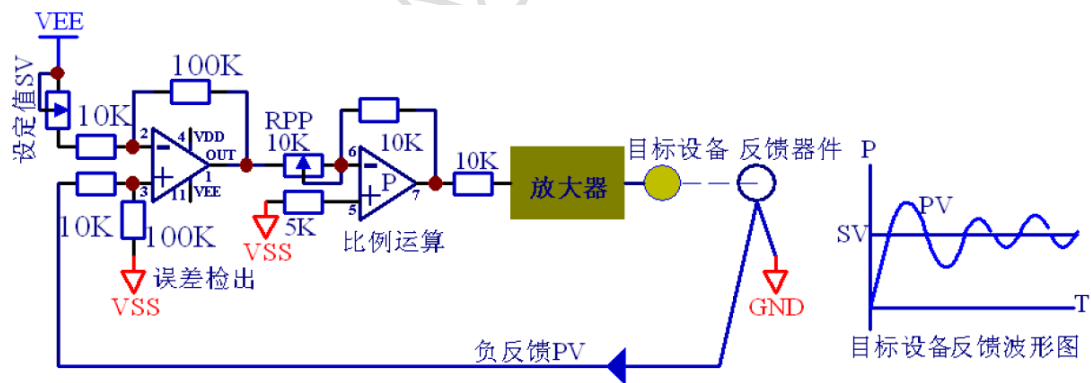


$K_p$  比例值增益(P 控制),  $T_i$  積分時間(I 控制),  $T_d$  微分時間(D 控制),  $S$  演算子

### ✓ PID 的控制原理

1、比例 (P) 控制：比例控制是一种最简单的控制方式。其控制器的输出与输入误差信号成比例关系。当仅有比例控制时系统输出存在稳态误差

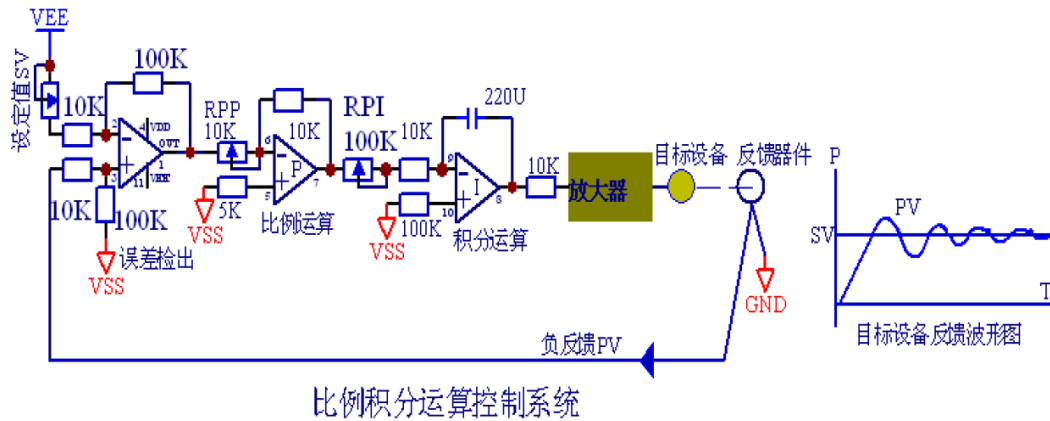
(Steady-state error)。下图中是一个减法运算电路。SV 为目标设定值，PV 为目标测定值，两个值相减后输出误差数据，可整定数据为放大倍数。其作用是对目标反应速度作出调整，P 值越大，目标反应速度越快。即从零值到设定值的时间越短，P 值越大容易超调，在实际应用过程中不能太大，容易造成爆管或者损坏传感器！



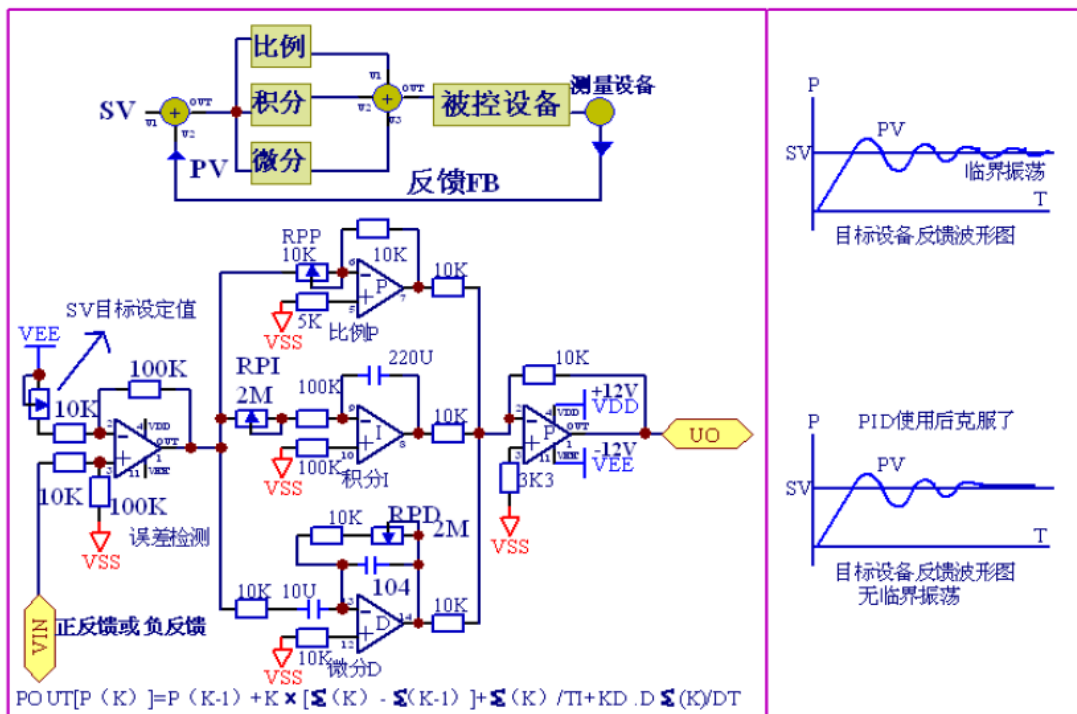
比例运算控制系统

2、积分 (I) 和 PI 控制：在积分控制中，控制器的输出与输入误差信号的积分成正比关系。对一个自动控制系统，如果进入稳态后存在稳态误差，则称这个控制系统为有差系统 (System with Steady-state Error)。随着时间的增加，积分项会增大。这样，即便误差很小，积分项也会随着时间的增加而增大，它推动控制器的增大使稳态误差进一步减小，直到等于零。因此，比例+积分 (PI) 控制器，可以使系统在进入稳态后无稳态误差。由于电容的放大倍数所产生的时间积分作用，可整定数据为时间和放大倍数，主要应用在温度控制

变化缓慢、高幅值波动的设备。其目的是控制目标设备当前值不会冲过设定范围。I 值越大，当前值接近目标设定值越慢，调整越慢，但是越准确。一般压力压力控制时设定值为  $150 \times 100\text{ms} = 1.5\text{s}$  以下，温度控制时设定值为  $200 \times 100\text{ms} = 2\text{s}$  以上，温度特性（惯量）越大，I 值则越大。



3、微分 (D) 和 PD 控制：在微分控制中，控制器的输出和输入误差信号的微分（即误差的变化率）成正比关系。自动控制系统在克服误差的调节过程中可能会出现振荡甚至失稳。其原因是由于存在有较大的惯性组件（环节）或滞后组件，具有抑制误差的作用，其变化总是落后于误差的变化。解决办法是使抑制误差的作用超前，即在误差接近零时，抑制误差的作用就应该是零。其主要目的是在 PI 调节中解决临界震荡，所谓的临界震荡即是当前值在目标值附近上下波动，上下波动越快，D 值必须设定越高，压力在  $5 \times 10\text{ms}$  以下，温度控制时在  $10 \times 10\text{ms}$  以上，如果没有临界波动，D 值可以=1 或关闭。

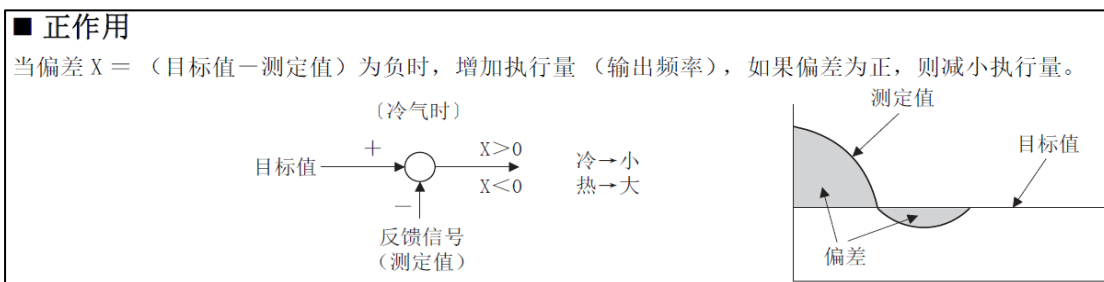


4、如上图所示，该电路是一种软件算法的数学模型，没有实际的应用电路，主要应用在PID通用控制仪、PLC的PID指令控制算法、变频器PID参数设定软件算法中。KP=正反比例（正负逻辑）控制类型。

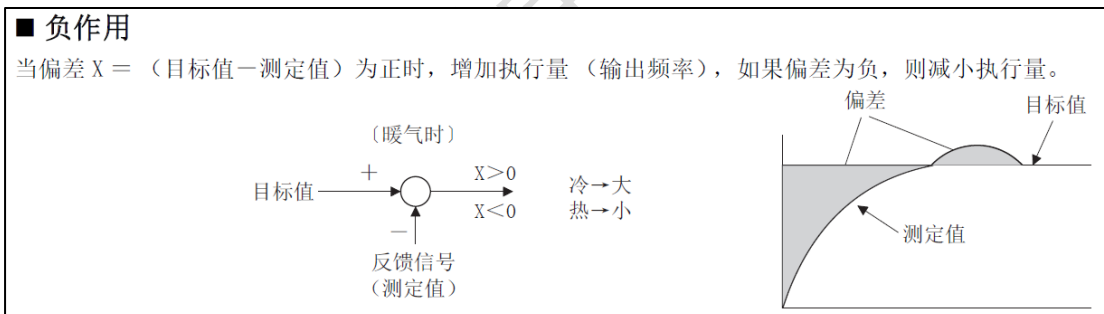
## 二、PID控制的逻辑和输出信号类型描述

### ✓ PID控制的正负反馈

**正逻辑控制（正反馈）：**当反馈到输入信号越大时，输出信号越大，主要应用在中央空调系统的变频控制、风机正压信号采集控制等控制设备。

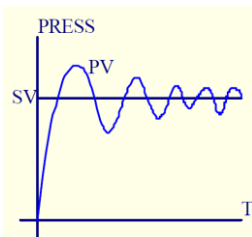


**负逻辑控制（负反馈）：**当反馈输入信号越大时，输出控制信号越小，主要应用在风机负压信号采集控制、压力控制、温度控制PID的控制输出信号类型：4-20mA 电流信号、0-10V 电压信号、0-5V 电压信号。根据目标反馈信号，反馈量越大，输出控制信号 越大时为正反馈。反馈信号越大，输出控制信号越小为负反馈。



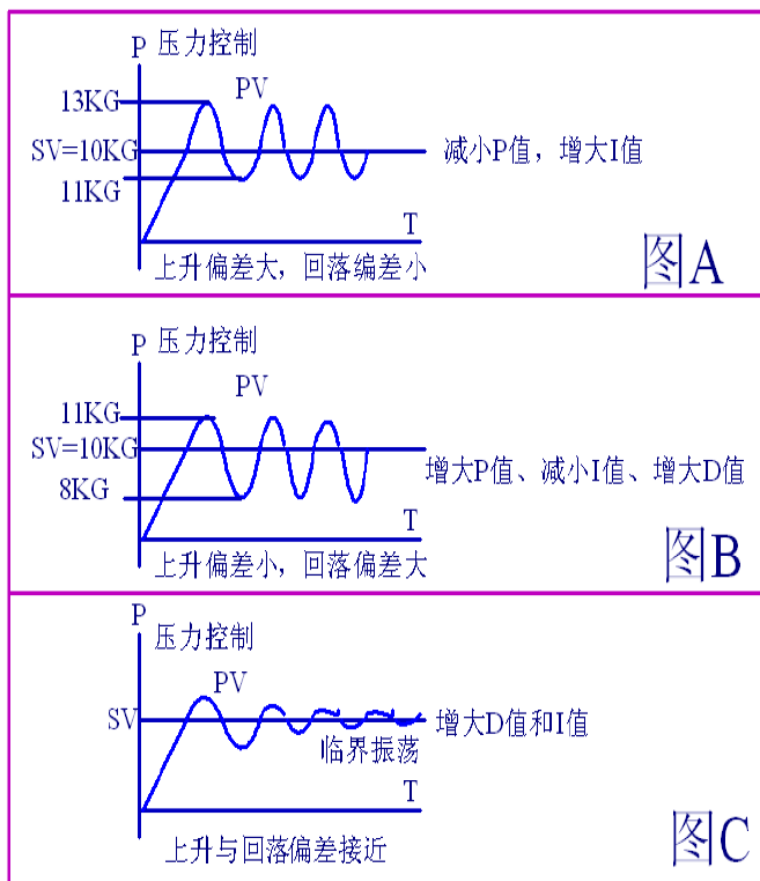
### ✓ PID控制的特性

P 值越大，PV（目标反馈值）升至 SV（目标设定值）时间越短，但是太快会超调，所以需要 I 值来预前减少输出量，I 值调整的是 SV-PV 超调所产生的时间，I 值越大，跟踪越准确，但是要到达 PV=SV 的时间就越长，这时再调高 P 值是无效的，因而不同的目标设备，调整方法和调制值范围是不同的，一般调整中都要有工程经验数据。



在PI调节准确后，产生临界震荡，临界震荡现象就是PV值在SV值上下小范围内波动，跟踪不准。这是要调整D值，D值为一个震荡周波所产生的时间。如果有多个周波的波形不一致，则D值为所有不一致周波循环时间/个数所得到的每一个平均时间。

PID参数整定，适用于变频器PID参数、通用控制仪、PLC的PID指令控制的系统工程中应用整定方法和相应用步骤。



### ✓ PID 整定的方法和技巧

在控制仪表中参数或变频器、PLC中，PID调整参数中的I值单位是mS，调整时间为100时代表10S。D值的单位是10mS，调整时间为100时代表1s。几乎所有的厂家的PID设备中的I值单位和D值单位都是一样的。但是P值单位有倍数和百分比两种，不同厂家生产的PID设备都取这两种其中的一种作为P值的单位，使用调整中要特别的注意。如上图A中是压力高出的部分比降低的部分多，这是要根据多出的情况来降低P值和增大I值，超出越多，P值降低得就越多，I值增加越大。图B是超出比降低的少，这时略为增加一点点P值，降低多一点点I值，增大D值。图C是升高降低数值接近，这时要增大一点点I值和增大D值。

PID值的增大的经验：

- 加热系统：P 值=100%-200%及以上，I 值=100-500（ $\times 1000\text{ms}$ ）、D=30-200（ $\times 10\text{ms}$ ）不震荡=0。
- 流量系统：P=10-150%、I=10-100（ $\times 100\text{ms}$ ）、D=0-10（ $\times 10\text{ms}$ ）不震荡=0。
- 压力系统：P=10-100%、I=5-200（ $\times 100\text{ms}$ ）、D=1-20（ $\times 10\text{ms}$ ）。
- 液位系统：P=2-5%、I=50-500（ $\times 100\text{ms}$ ）、D=1-100（ $\times 100\text{ms}$ ）不震荡=0。

技成培训网学员专属资料



## 【课程资料获取】

步骤一：技成培训网学员论坛，找到【2020-2021 直播课堂展示】



步骤二：在资料集合贴找到【变频器调试训练任务指导】，即可下载每天的课程资料。



【任课老师交流微信】



【变频器答疑企业交流微信】