

# 工业PID调节器相对于可编程逻辑 控制器PLC的几大优点

## Industrial PID Regulators Have Several Advantages Over Programmable Logic Controller PLCs

摘要：针对控制领域内广泛使用的PID控制器和可编程逻辑控制器PLC，本文分析了具体应用中PID控制器的几大优点。PID调节器的优点主要体现在测控精度高、更强的控制功能、使用门槛低和操作简单、具有明了的可视化界面和节省成本。

### 1. 基本概念

PID控制器(Proportion Integration Differentiation比例-积分-微分控制器)，由比例单元P、积分单元I和微分单元D组成。通过 $K_p$ ， $K_i$ 和 $K_d$ 三个参数的设定。PID控制器主要适用于基本线性和动态特性不随时间变化的系统。PID控制器是一个在工业控制应用中常见的反馈回路部件，PID控制器通常是指闭环控制的一种形式，这个控制器把收集到的数据和一个参考值进行比较，然后把这个差别用于计算新的输入值，这个新的输入值的目的是可以让系统的数据达到或者保持在参考值。

可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller, PLC)是一种具有微处理器的用于自动化控制的数字运算控制器，可以将控制指令随时载入内存进行储存与执行。可编程逻辑控制器已经相当或接近于一台紧凑型电脑的主机，其在扩展性和可靠性方面的优势使其被广泛应用于目前的各类工业控制领域。

在大多数工业控制应用中，PLC像PID控制器一样使用，PID模块的排列可以在PACs或PLC中完成，从而为精确的PLC控制提供更好的选择。与单独的控制器相比，这些控制器既智能又强大，每个PLC基本都包括软件编程中的PID模块。

然而，尽管PID控制器和PLC有众多类似之处，它们在设置、编程和应用方面仍有显著不同，而综合这些不同来看，PID控制器有以下几方面自己独特的优势。

### 2. 测控精度高

PID控制器是闭合反馈回路的一部分，该回路主动追踪过程值与设定值的偏差，并根据需要调节输出水平。许多控制器都有PID算法，并带自动调节功能，可以实现快速设置，并保持最小的过程值与设定值偏差。目前一些工业用PID控制器已经发展到具有极高精度的水平，如24位AD、16位DA和0.01%最小输出百分比，由此可以实现温度、真空、压力、流量、张力等物理量的超高精度测量和控制。而对于PLC则很难具备如此高精度的能力，就算个别PLC能达到如此高的精度，那价格也会远高于PID调节器。

### 3. 控制功能更优

PID控制器是一种专门设计用于处理特定的工业过程的调节器，因此包含了与这些过程直接相关的特点、输出和控制功能，例如针对各种不同的传感器需要提供完备的数据采集能力，针对需要阀门电机驱动控制（VMD）的应用提供专门的算法。而PLC需要具备适合广泛制造和自动化功能的特点，因此针对很多具体工业控制的特点是有限的。PLC可以执行基本的控制任务，但不如专门的PID控制器优势明显。此外，由于需要处理模拟信号，控制系统对微处理器的要求非常严苛，PID控制器是专为处理这些需求而设计的，而PLC必须在系统经过测试后才能判定能否满足这些过程要求。如未能符合要求，PLC将无法快速响应过程中的各种变化，并导致超前或滞后，从而影响产品质量。

### 4. 使用门槛低和操作简单

PLC设计用于多任务控制环境，需要专业编程技巧以及大量时间，由专业人士来打造符合特定应用需要的解决方案。而PID控制器则可以相对快速地安装、设置和优化，并且所需经验极少。特别是一些PID控制器还自带计算机软件，采用图形化界面的计算机软件可以快速实现PID控制器的设置、运行和过程变量的采集和显示，更是大幅度降低了使用门槛。

大多数PID控制器可以面板安装，也就是可以安装在过程机械的前面板上，并且带可视屏幕，相关人员只需基本的工程知识即可在数分钟内完成设置。PLC则较为复杂，通常安装在面板后面的机架上，不带显示屏，且需要单独的HMI（同样需要设置），因此PLC操作使用的便捷性上劣势明显。

### 5. 明了的可视化界面

面板安装的PID控制器有多种规格以及复杂程度，因此操作员可轻松查看过程信息以及需要注意的警告或警报信息。PLC通常没有直接的界面，需要一个单独的人机界面（HMI），且人机界面需要单独设置。HIM可以显示必要的过程信息，但它通常还会显示与PLC所管理的其他任务相关的各种数据。这意味着面板安装式PID控制器优势非常明显，有专门的界面方便查看所有相关的信息，可以快速进行调节。许多PID控制器还额外提供数据记录功能，可以用于查看先前所做的更改以及标记潜在问题。

### 6. 节省成本

当然这是相对来说的，PLC设计用于控制多任务，适用于多回路控制的应用。对于某些单回路，或者少数回路控制的应用，PLC许多特点是应用所不需要的，所以成本显得高昂，这是不如选用专门针对某个工艺参数调控设计的PID控制器。

总之，对于具有相同功能和控制精度的PID控制器和PLC，总体而言PID控制器更节省成本。