

### 使用敏捷 PID 控制时进一步提高控制性能的方法

现在，弊公司控制仪表搭载的 PID 控制算法主要有两种。一种是 ARW（抗积分饱和）型 PID 控制算法，被用于早期数字 PID 控制仪表中，现在多用于经济型控制仪表。另一种是被称为敏捷 PID 控制的算法，用于高性能控制仪表。

在本文中我们介绍进一步提高敏捷 PID 控制性能的方法。

#### 1.关于敏捷 PID 控制的自整定（增强型 AT）

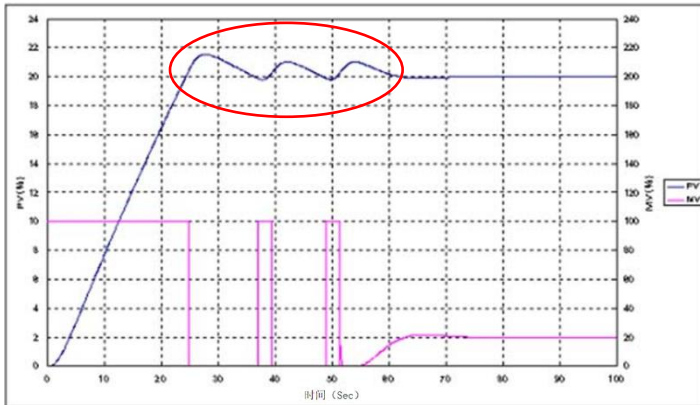


图 1.通常的 AT 波形

自整定（AT）是自动取得与控制对象相匹配的 PID 常数的功能。搭载敏捷 PID 控制的控制仪表中使用的是被称为增强型 AT 的自整定功能。

本功能的工作原理是输出 0 和 100% 的 ON/OFF 控制，得到温度测量值（PV）数据，据此计算出 PID 常数。

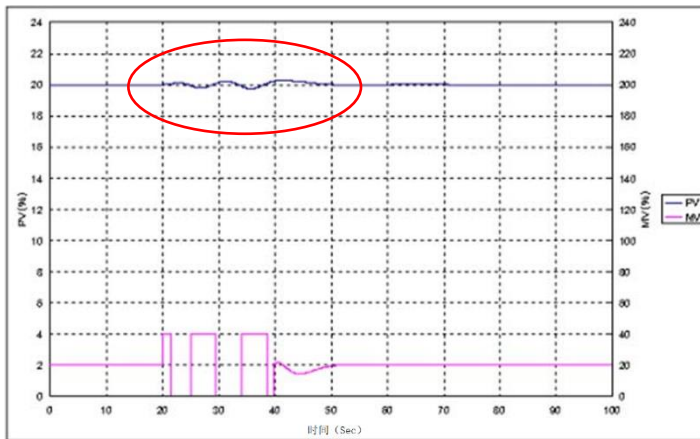


图 2.输出限幅调整后的 AT 波形

为了得到更好的控制效果，本来，如果能调整设定值（SV）使控制达到稳定时的输出（负载率）为 50% 的话，则可以计算出更准确的 PID 常数。但是实际上多数场合 SV 是不能选择的。在这种情况下，我们可以调整输出限幅上下限，使 PV 波形加热时和冷却时接近，这样的 AT 就可以得到更准确的 PID 常数。

（例如，负载率为 20% 时，将输出限幅上限设置为 40%，会得到更好的结果）

搭载了敏捷 PID 控制的机型，因为增强型 AT 的 PID 常数计算将输出限幅计算在内了，所以变更输出限幅后可以进行 AT。

※请注意，ARW 方式的控制仪表不对应输出限幅。如果改变输出限幅的话就不能正确计算 PID 常数。

另外，对输出不能突变的负载进行 AT 时，可以以负载率为中心输出，将变动幅度设置为数%~数十%。例如，负载率为 20% 时，输出变动幅度在 10% 进行 AT 的话，可以以 20% 为中心设置输出限幅上限为 25%，下限为 15%。

AT 完成后，须将输出限幅上下限恢复到初始值。输出限幅上限：100%，下限：0%。

#### ★小窍门

对负载施加 0-100% 输出得到的 AT，可以按照负载率的大小补正 PID 常数。补正积分时间（I）和微分时间（D）如下。

负载率 20% → I, D: 减少 20%

负载率 10% → I, D: 减少 30%

## 2. 变更 SV 时的控制响应与 PID 常数的关系

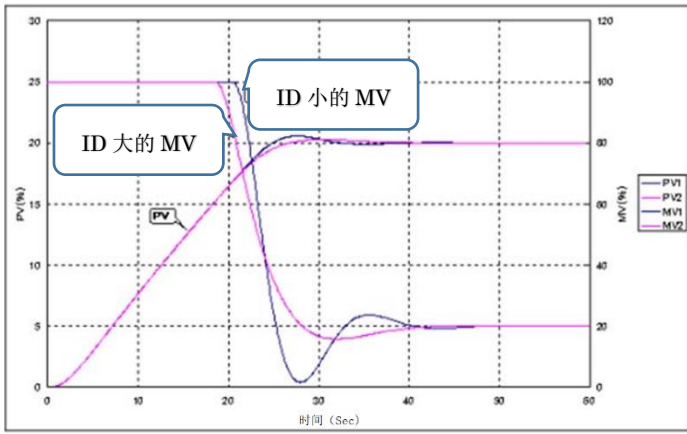


图. 改变 I, D 和脱离输出饱和和时间关系

由于改变 SV 导致输出 100%(或者 0%)饱和时, PID 常数和输出有如下的关系。通过改变 I, D 可以改变输出饱和时间。

增加 I, D 值输出快速脱离饱和。

减小 I, D 值输出缓慢脱离饱和。

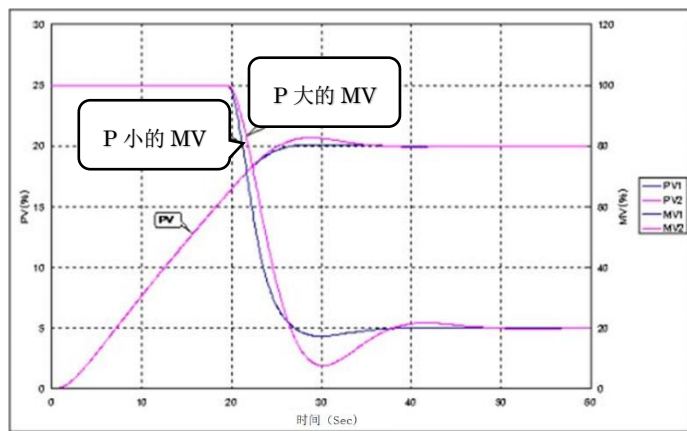


图. 改变 P 和输出变化速度的关系

通过改变 P 可以改变脱离输出饱和后的输出变化速度。

减小 P 值输出变化速度加快。

增加 P 值输出变化速度减慢。

从这些关系中我们可以知道, 由 SV 变化导致输出饱和时, 温度测量值 PV 的响应速度和上冲 (或者下冲) 有以下变化趋势。

- 增大 I, D: 上冲减小, 响应速度减慢
- 减小 I, D: 上冲增大, 响应速度加快
- 减小 P: 上冲减小, 响应速度稍微减慢
- 增大 P: 上冲增大, 响应速度稍微加快

大幅度改变 SV 导致输出饱和时, 为了不减慢响应速度同时能抑制上冲, 就需要我们将 PID 调整为尽可能增加输出饱和时间和输出急剧下降的样式。具体来说, 就是向小的方向调整 P, I, D 常数。

但需要注意的是参数过小 PV 会出现振动。

以上

如有咨询请联系我们: 营业技术部电话(日本): +81-3-3755-6622 (对应中文, 北京时间 7:30-16:15)

咨询网页: <https://www.rkcinst.co.jp/chinese/contact/>