

使用 ARW 型 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中。

在本文中我们介绍进一步提高 ARW 型 PID 控制性能的方法。

1.关于 ARW 型 PID 控制的自整定

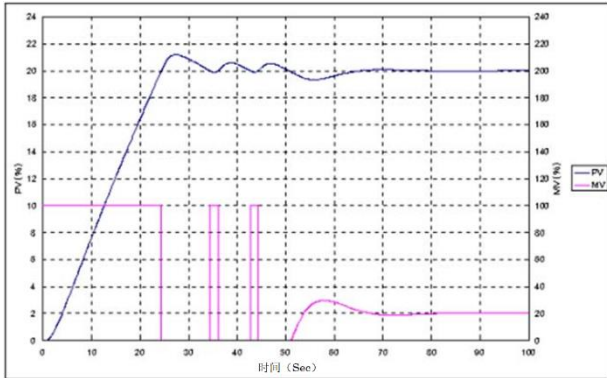


图 1.通常的 AT 波形

自整定 (AT) 是自动取得与控制对象相匹配的 PID 常数的功能。在 ARW 型 PID 控制的控制仪表中搭载自整定功能。

本功能的工作原理是利用输出 0-100% 的 ON/OFF 控制获得温度测量值 (PV)，据此计算出 PID 常数。

在 ARW 型 PID 控制仪表中搭载的 AT，和增强型 AT 相比，获得的 PID 常数比较平缓，就是说比例带宽，积分和微分时间较长。

※ 1 关于增强型 AT 请参照《使用敏捷 PID 控制时进一步提高控制性能的方法》。

2.变更 SV 时的控制响应和 PID 常数的关系

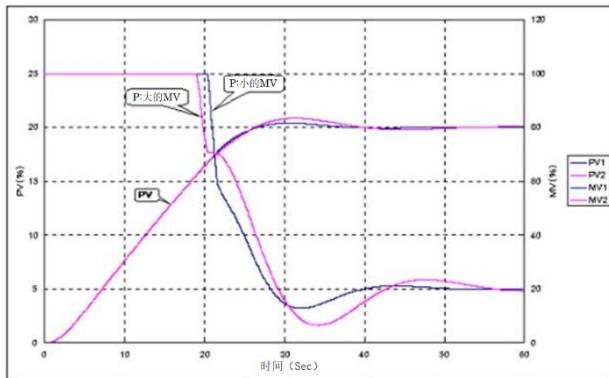


图 2.P 和响应的关系

由于改变 SV 导致输出饱和和 100%（或 0%）时，PID 常数和 PV 响应速度，上冲（或下冲）有如下倾向。

减小 P，上冲减小，响应速度稍微变缓
增加 P，上冲增大，响应速度稍微加快

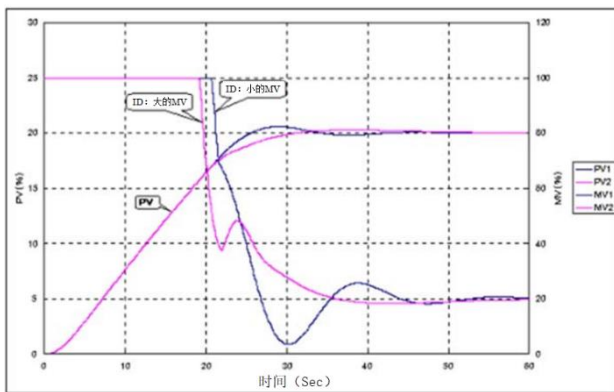


图 3.ID 和响应的关系

减小 I，D，上冲增大，响应速度加快
增加 I，D，上冲减小，响应速度变缓

3.变更 SV 时减小上冲（下冲）的方法

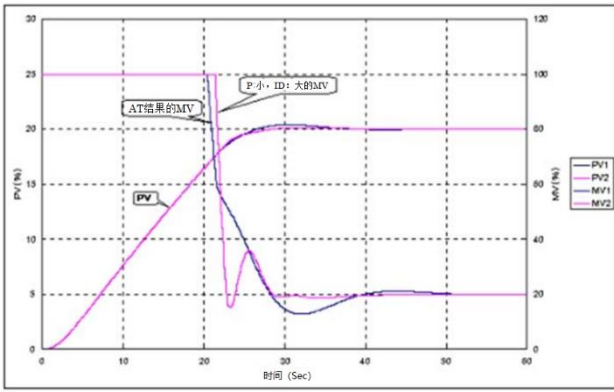


图 4.P 小 ID 大的响应

大幅度改变 SV 导致输出饱和时，为了减小上冲（下冲），利用上述的 PID 常数和响应关系，减小比例带（P），增加积分时间（I）和微分时间（D）。

但是，这个方法会使响应速度变慢，并非是一个好方法。

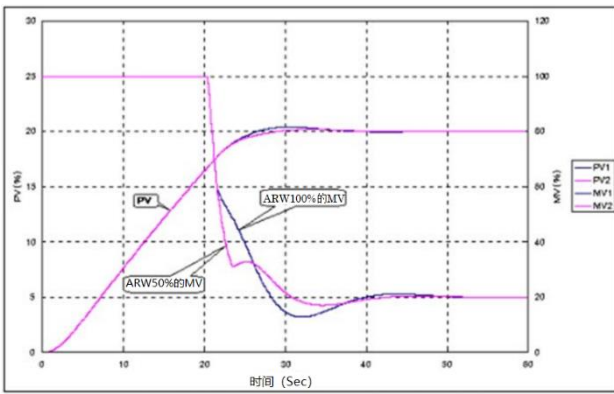


图 5. 不同 ARW 值的响应比较

另外，搭载 ARW 型 PID 仪表的 AT 获得的 PID 常数，比例带宽，积分和微分时间较长。需要注意的是，本来从 AT 获得的 I, D 就比较大，再增大的话，有可能导致出现振动。（利用 AT 获得的结果进行手动调整的话，仅减小比例带（P）也能改善控制效果。）

另一方面，搭载 ARW 型 PID 控制的仪表，做为防止上冲（下冲）功能，有指定积分起作用范围的设置项目（抗积分饱和：对加热侧比例带的%值）。减小 ARW 值可以抑制上冲（下冲）。这个方法也会使响应变慢。

★ 小窍门

用搭载 ARW 型 PID 仪表的 AT 获得的 PID 常数，和增强型 AT 相比平缓到什么程度，两者的关系如下所示。注意：因为常数根据负载率条件等发生变化，所以这只是一个大概的范围。）

比例带（P） → 1.5 ~ 2.5 倍

积分时间（I）和微分时间（D） → 1.2 ~ 1.7 倍

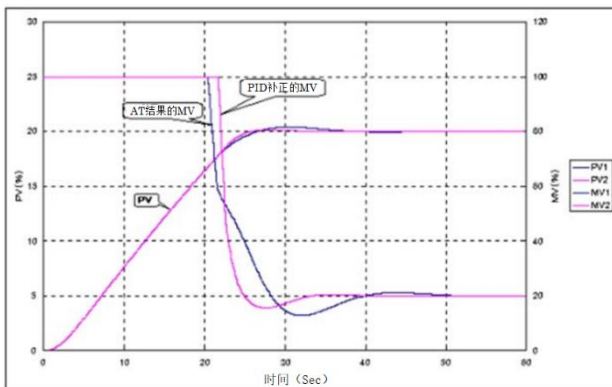


图 6.PID 补正后的响应

大幅改变 SV 导致输出饱和时，尽可能不降低响应速度，同时减小上冲（下冲）的方法是减小比例带（P），减小积分时间（I）和微分时间（D）。

作为手动调整的指南，可以从 ARW 型 PID 仪表 AT 获得的 PID 补正后使用。

左图是 AT 获得的 PID 常数，P/2.0, I/1.5, D/1.5 补正后的模拟结果。

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/>