

PID 的手动调整方法（参考）

1.何时需要手动调整 PID

当自整定的温度控制效果不能满足要求时，需要手动调整 PID 参数。

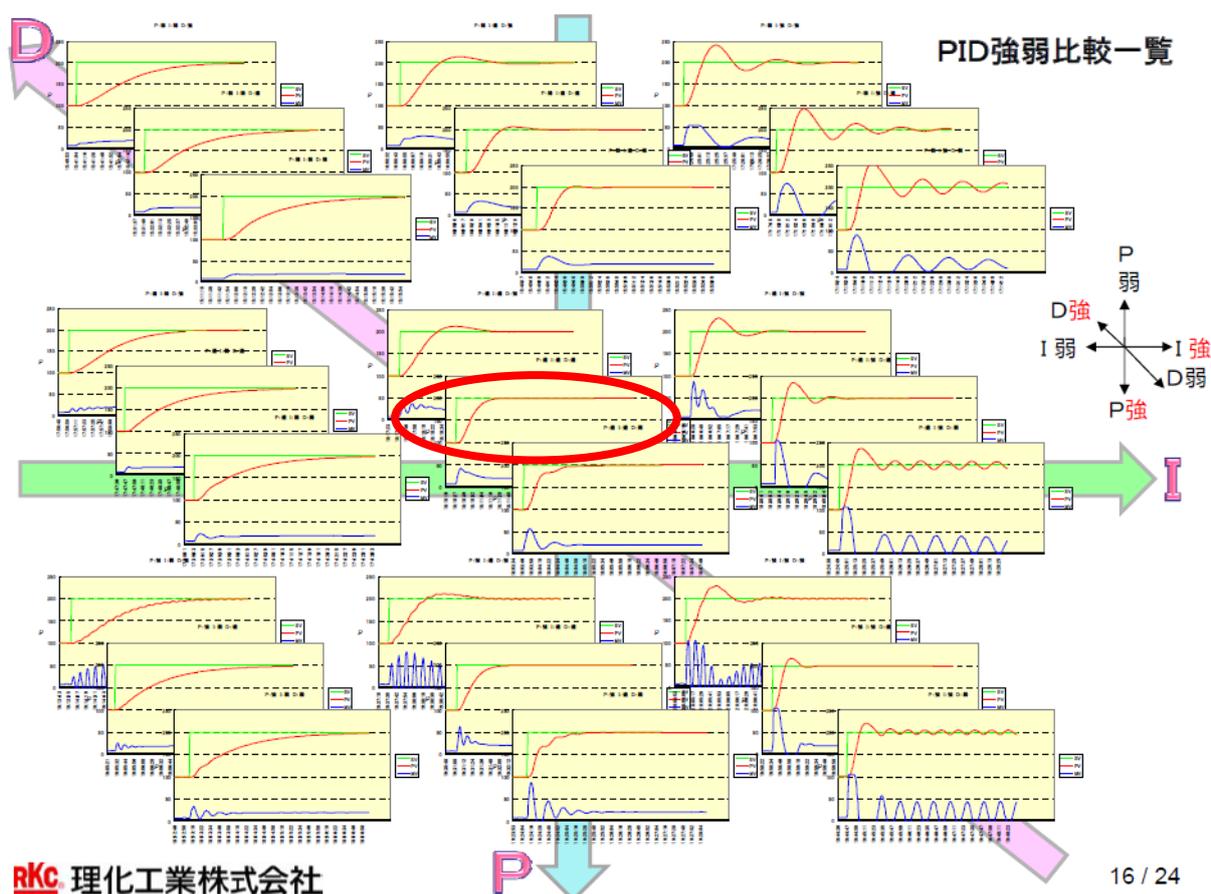
2.如何手动调整

手动调整是一个试错的方法，根据观察实测值（PV 和 MV）的控制效果，通过逐步改变 P，I，D 参数来找到满意的 PID 参数。

3.控制效果变化规律和 PID 参数的关系

我们假设位于原点的控制效果（被标记曲线图）是最好的控制效果。在这一点（P，I，D），稳定时间（升温时间）最短，没有超调。

如果某个 P，I，D 参数偏离了原点的 PID 值，控制效果就会变化。控制效果与各个参数的规律如图所示。



比如比例带 P 数值由大变小的话，对应 P 轴从上到下的图示效果，温度 PV 的超调由大变小。积分 I 数值由大变小的话，对应 I 轴从左到右的图示效果，PV 的超调由小变大。微分 D 数值由大到小的话，对应 D 轴从右下到左上的图示效果，PV 的超调由大变小。

4.调整方法

利用上图所示的规律，根据实测值的曲线，可以推测增减那个参数值控制效果会向那个方向变化，试着改变参数值可以找到较好的控制效果。但实际上 PID 的各个参数是相互影响的，需要我们反复调试试错。

项目	参数数值增大	原点 (P, I, D)	参数数值减小
P	PV 超调增大, 周期变长	PV 超调小, 振荡周期短	PV 超调减小
I	PV 稳定时间变长, 无振动	PV 稳定时间短	PV 超调变大, 出现振动
D	PV 出现超调, 振动	PV 没有振动	PV 超调变小, 稳定时间增大

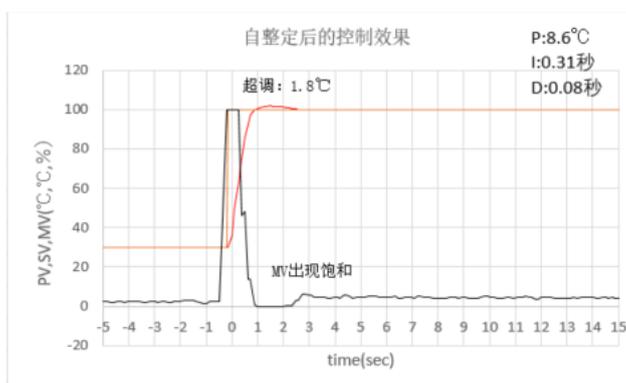
5.调整例

5.1 控制系统构成图例



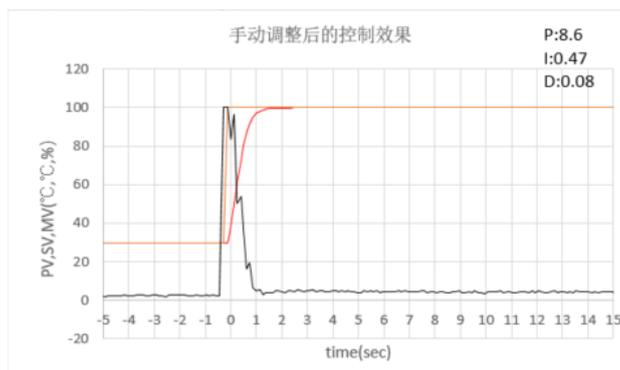
5.2 PID 自整定

SV: 100°C, AT 后得到 PID (8.6°C, 0.31s, 0.08s)。控制效果如下图。



5.3 手动调整

假如我们不希望出现超调, 根据控制效果图, 可以知道增大积分 I 值的话, 可以减少超调。本例中我们将 I 从 0.31 秒改为 0.47 秒后超调没有了 (如下图)。而且 MV 值除最初的升温以外在可控范围内。



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/>