



江苏师范大学科文学院

## 本科生毕业设计（论文）开题报告

论 文 题 目： 基于自适应 PID 的温度控制系统

姓 名： 王欣

系 别： 机电系

专 业： 电气工程及其自动化

年 级、学 号： 14 级 148320136

指 导 教 师： 李飞

江苏师范大学科文学院印制

## 毕业设计（论文）开题报告

### 研究目的和意义：

温度控制系统本质上是一类恒值系统的特例，通过对温度控制系统的控制可以了解到这一类被控对象的控制方法。在一定的抽象范围内，其研究对象可以粗略的概括为一阶大惯性迟滞  $\frac{K}{T_s + 1} e^{-\tau s}$  这个理想数学模型，通过这个对这个抽象模型的分析与设计，来对应相应的自适应 PID 控制器，进一步发展和研究出一类通用的控制器，或者是对控制器的参数达到一个相对可控和精确的估计与设定。环境中的未知变量一直是影响控制效果的另一个重要因素——扰动输入，自适应的控制器对于扰动带来的误差扩大和甚至可能影响到系统的稳定性的风险，起到一个明显的抑制和抵抗。另外因为控制器参数的自我调整还可能时系统的超调量变小和调节速度相应加快，适应性会有较大改善。

### 课题研究现状：

A.N.Gundes 研究了线性 MIMO 系统的 PID 控制稳定性问题；

V.A.Oiverira 针对时滞系统的 PID 控制问题进入了深入讨论和研究；

J.A.Ramirez 研究了控制输入受限下的 PID 控制算法；

韩京清提出来基于自抗扰控制理论的非线性 PID 控制，提高了控制性能；

J.Chen 和 T.C.Huang 采用神经网络实现了 PID 的在线整定；

T.H.Kim 和 I.Maruta 和 T.Sugie 以  $H^\infty$  为优化性能指标，采用粒子群算法实现 PID 的整定；

K.S.Tang 和 K.F.Man 和 G.Chen 和 S.Kwong 采用模糊逻辑和利用遗传算法优化，实现 PID 的整定；

F.Zheng 和 Q.G.wang 和 T.H Lee 采用线性矩阵不等式 LMI 方法实现 PID 参数的自整定；

Tips:世界上已经有了许多 PID 控制算法专利，控制软件包和相配合的硬件系统

**课题研究主要内容、实施方案及创新点:**

针对常规 PID 进行改进和优化, 在尽量不改变原来常规 PID 系统的结构下, 通过先进的算法实现增强 PID 的功能。与常规 PID 实现兼容, 使其性能有改进, 适用的范围更加广, 实现 PID 控制器参数的自整定。通过 MATLAB&SIMULINK 仿真不断设计优化和仿真, 控制器和被控对象采用可以描述系统结构的状态空间方程, 实现对控制系统的相对准确的性能估计和理论模型预测。

**课题进度安排:**

- PID 控制系统框图确定和框架搭建;
- 公式推导和算法的输入输出及具体参数确定;
- 初步用 MATLAB&SIMULINK 进行模拟和仿真;
- 调整和优化系统结构, 仿真程序进行调整和改进;
- 将最终数值结果进行数据可视化(图表);
- 分析结果, 和进一步调整整个设计的结构;

**主要参考文献:**

- [1]王丽飞. PID 控制器参数整定方法研究[D].中国石油大学,2008.
- [2]刘尚. SISO 非线性系统的 PID 神经网络自适应逆控制[D].东北大学,2008.
- [3]葛箴. 分数阶系统的自适应 PID 控制方法研究[D].沈阳理工大学,2015.
- [4]李广义. 感应加热炉温度智能控制系统研究[D].河南科技大学,2012.
- [5]李草苍. 基于 RBF 神经网络序贯学习算法的单神经元 PID 控制.西南交通大学,2014.
- [6]李保强. 基于模糊 PID 的叶腊石烤箱温度控制系统研究[D].郑州大学,2010.
- [7]刘迪. 基于神经网络的 PID 控制算法[D].黑龙江大学,2008.
- [8]董宏丽. 神经网络 PID 控制系统的研究[D].大庆石油学院,2003.
- [9]张学燕. 神经网络自适应 PID 控制器的研究与仿真[D].贵州大学,2008.
- [10]晏亭太. 智能自适应 PID/PD 控制器设计及仿真研究[D].哈尔滨工业大学,2014.

**指导教师意见:**

指导教师:

**专业教学承办单位意见:**

专业教学负责人 (签名):