

第6章 模糊控制调节器

6.1 模糊控制介绍

模糊控制诞生于上世纪七十年代，相比于传统控制理论，模糊控制在面对难以使用精确数学方法描述模型的情况下有更大的优势。模糊控制能够与其他方法结合，如模糊PID控制、自适应模糊控制等，表现出良好相容性。模糊控制以模糊数学为基础，使用模糊集合论、模糊语言以及模糊逻辑，将日常经验与相关知识结合到控制器中，形成类似人的思考决策过程^[10]。

6.2 模糊控制原理

模糊控制系统由输入输出装置、模糊控制器、执行机构、受控对象、监测装置组成，结构与一般控制系统类似。模糊控制器由模糊化、模糊推理、解模糊、知识库组成^[3]。

6.2.1 量化因子

量化因子等于模糊集论域除以基本论域，其作用是将实际输入量的真实论域转化为模糊论域^[11]。

6.2.2 比例因子

类似的，比例因子等于预期输出量除以模糊集输出量，将模糊控制器输出转化为适当大小实际输出。

6.2.3 模糊化

通过隶属度函数，将精确的输入量得到其对对各模糊集的隶属度，为模糊推理提供依据。常用隶属度函数有s形、z形、高斯形、三角形等^[12]。

6.2.4 知识库

知识库分为数据库与规则库。数据库主要包括模糊化、模糊推理、解模糊的一切知识及模糊空间的分级数等。规则库则是模糊集的映射关系，由专家知

参考文献

- [1] 刘璟,梁昔明.LQR控制与PID控制在单级倒立摆中的对比研究[J].自动化技术与应用,2007(01):13-14+17
- [2] 刘微微,张静.单级倒立摆LQR控制方法的鲁棒稳定性分析[J].黑龙江水专学报,2010,37(02):105-108
- [3] 王旭东.基于倒立摆系统的模糊控制算法研究[D].西安电子科技大学,2012.
- [4] 张朋朋.基于神经网络的倒立摆控制方法及其应用研究[D].河南大学,2014.
- [5] 刘惠超,孔庆忠.最优控制方法在直线倒立摆中的应用[J].机械制造与自动化,2015,44(05):189-191
- [6] 黄宜庆.PID控制器参数整定及其应用研究[D].安徽理工大学,2009
- [7] 系统与控制.<https://zhuanlan.zhihu.com/p/116559559>,2020.
- [8] DR_CAN.<https://www.bilibili.com/video/BV1RW411q7FD>,2018.
- [9] 倪偲001.<https://blog.csdn.net/NICAI001/article/details/107558962>,2020.
- [10] 殷涛.倒立摆的模糊控制及变结构控制研究[D].西安电子科技大学,2014.
- [11] 李志鸿. 倒立摆系统的模糊控制研究[D].西安建筑科技大学,2007.
- [12] 魏胜男. 一级直线倒立摆的模糊控制方法[D].太原科技大学,2012.