

基于改进克隆选择算法的自抗扰控制参数整定

汇报人：
2024-01-21



目录

- 引言
- 自抗扰控制基本原理与参数整定问题
- 改进克隆选择算法设计
- 基于改进克隆选择算法的自抗扰控制
参数整定方法
- 仿真实验与结果分析
- 总结与展望

01

引言

研究背景与意义

参数整定是自抗扰控制的关键环节，直接影响控制性能。目前，参数整定方法多为试错法或经验法，缺乏系统性和高效性。

基于改进克隆选择算法的自抗扰控制参数整定研究，对于提高自抗扰控制性能、拓展其应用领域具有重要意义。



自抗扰控制 (ADRC) 是一种新型的控制方法，具有强鲁棒性和适应性，在复杂系统控制中表现出色。

改进克隆选择算法 (ICSA) 是一种优化算法，具有全局搜索能力和快速收敛性，可用于解决参数整定问题。



国内外研究现状及发展趋势



国内外学者在自抗扰控制参数整定方面进行了大量研究，提出了多种方法，如遗传算法、粒子群算法、蚁群算法等。

目前，基于智能优化算法的自抗扰控制参数整定方法已成为研究热点，取得了不少成果。



然而，现有方法仍存在一些问题，如易陷入局部最优、收敛速度慢等。因此，如何进一步提高参数整定的效率和精度是未来的研究方向。



本文主要研究内容及创新点



01

本文提出了一种基于改进克隆选择算法的自抗扰控制参数整定方法。

02

该方法结合了克隆选择算法的全局搜索能力和快速收敛性，通过引入自适应变异和精英保留策略，提高了算法的寻优能力和稳定性。

03

通过仿真实验和实际应用验证，本文所提方法能够有效地提高自抗扰控制的性能，为复杂系统的控制提供了一种新的解决方案。

02

**自抗扰控制基本原理与参数整定
问题**



自抗扰控制基本原理



扩张状态观测器

通过扩张状态观测器实时估计系统状态和总扰动，为控制器提供必要的信息。

非线性状态误差反馈

利用非线性状态误差反馈律设计控制器，实现对系统状态和扰动的快速、准确跟踪。

跟踪微分器

通过跟踪微分器安排过渡过程，解决系统快速性和超调之间的矛盾，提高系统性能。



参数整定问题及其挑战



参数整定问题

自抗扰控制器的性能很大程度上取决于参数的选取，如何选择合适的参数是一个重要的问题。

挑战

自抗扰控制器参数众多，且各参数之间存在耦合关系，使得参数整定变得复杂和困难。



传统参数整定方法及其局限性

手工试凑法

通过经验和试验手动调整参数，但这种方法效率低下且难以找到最优参数组合。

基于优化算法的方法

利用优化算法（如遗传算法、粒子群算法等）进行参数寻优，但这类方法计算量大，且容易陷入局部最优解。

基于规则的方法

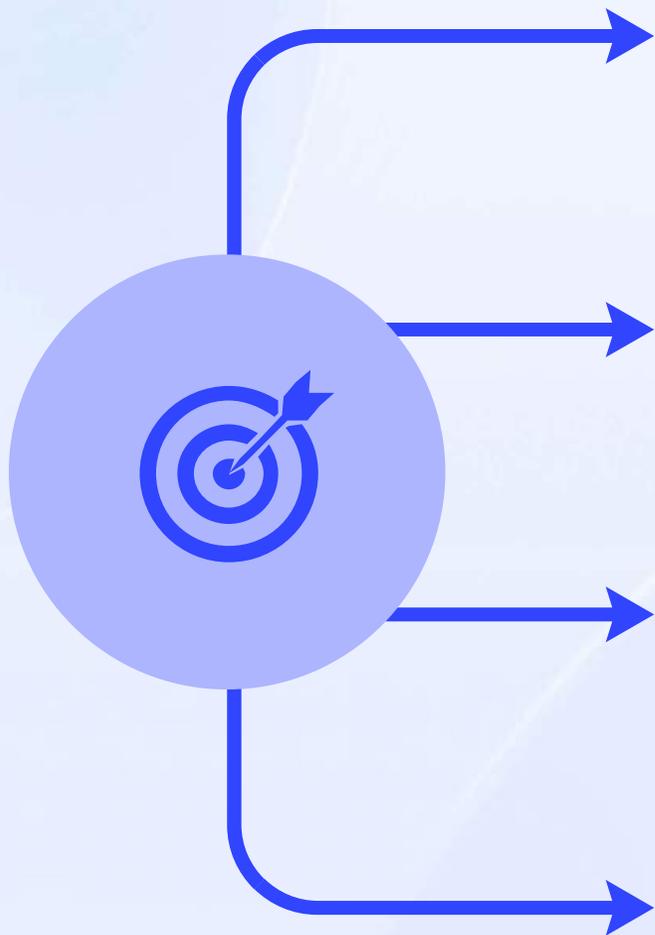
根据一定的规则或经验公式进行参数整定，但这类方法通用性差，对于不同的系统或应用场景需要制定不同的规则。

03

改进克隆选择算法设计



克隆选择算法基本原理



抗体与抗原的亲和力计算

通过计算抗体与抗原之间的相似度或距离来衡量它们之间的亲和力，通常采用欧氏距离、余弦相似度等指标。

克隆操作

根据抗体与抗原的亲和力，选择一部分高亲和力的抗体进行克隆，即复制其基因信息。

变异操作

在克隆后的抗体基因上进行随机变异，以增加抗体的多样性。

选择操作

根据变异后抗体的亲和力，选择一部分高亲和力的抗体作为下一代抗体。



改进克隆选择算法设计思路及实现过程

设计思路

针对传统克隆选择算法在自抗扰控制参数整定中存在的收敛速度慢、易陷入局部最优等问题，提出改进克隆选择算法。通过引入自适应变异策略、动态调整克隆规模等改进措施，提高算法的搜索效率和全局寻优能力。

实现过程

首先，初始化抗体种群，并计算抗体与抗原的亲和力；然后，根据亲和力选择一部分抗体进行克隆和变异操作；接着，计算变异后抗体的亲和力，并选择一部分高亲和力的抗体作为下一代抗体；最后，重复执行上述过程，直到满足终止条件。



改进克隆选择算法性能评估

收敛速度

与传统克隆选择算法相比，改进克隆选择算法具有更快的收敛速度，能够在较少的迭代次数内找到较优的自抗扰控制参数。

全局寻优能力

由于引入了自适应变异策略和动态调整克隆规模等改进措施，改进克隆选择算法具有更强的全局寻优能力，能够避免陷入局部最优解。

稳定性

改进克隆选择算法在自抗扰控制参数整定中表现出较好的稳定性，能够在不同初始条件和噪声干扰下保持较好的控制性能。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/418115113065006077>