

# 基于遗传算法的涡扇发动机稳态调 节规律优化设计

汇报人：  
2024-01-21



# 目 录

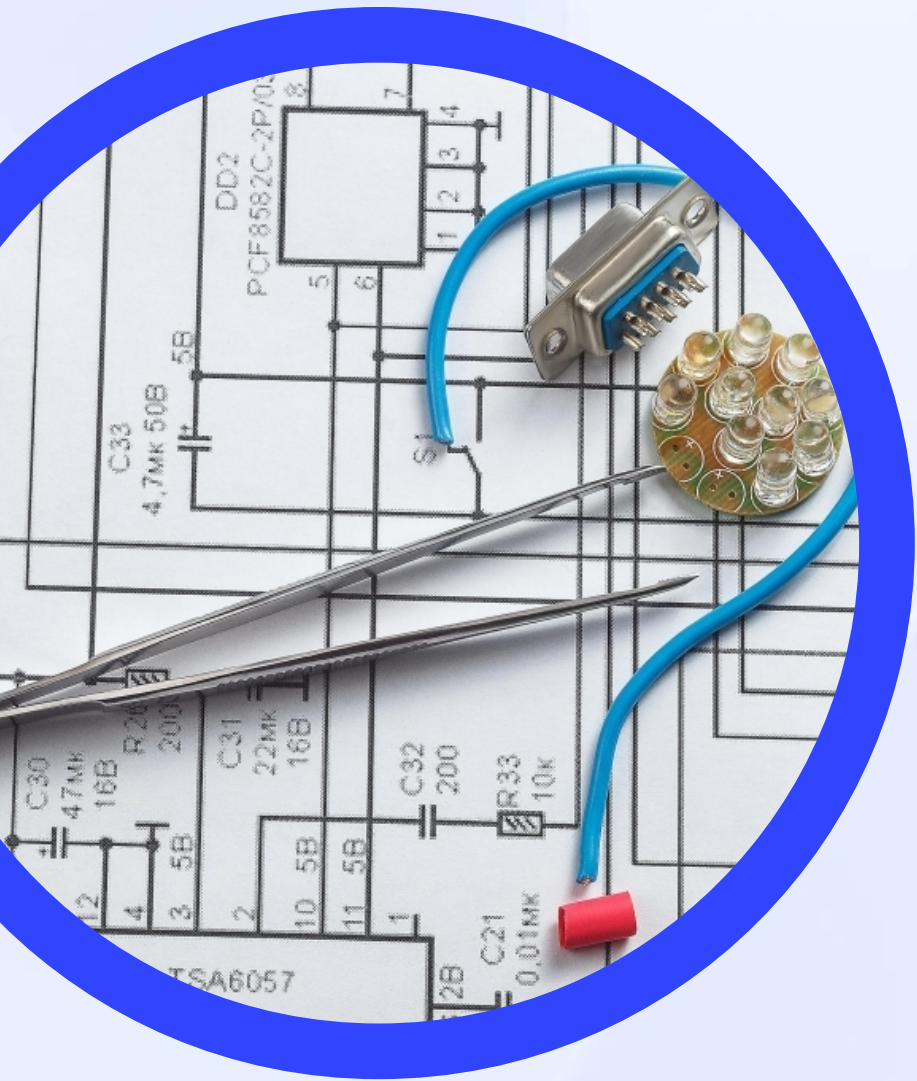
- 遗传算法概述
- 涡扇发动机稳态调节规律分析
- 基于遗传算法的稳态调节规律优化方法
- 优化结果分析与性能评估
- 仿真实验验证与结果分析
- 总结与展望

**01**

# **遗传算法概述**



# 遗传算法基本原理



01

## 编码

将问题的解空间映射到编码空间，通常采用二进制编码、实数编码等方式。

02

## 初始种群生成

随机生成一定数量的个体组成初始种群。

03

## 适应度函数设计

根据优化目标设计适应度函数，用于评估个体的优劣。



# 遗传算法基本原理



## 选择操作

根据个体的适应度值，采用轮盘赌、锦标赛等策略选择优秀个体进入下一代。



## 交叉操作

对选中的个体进行交叉操作，生成新的个体。



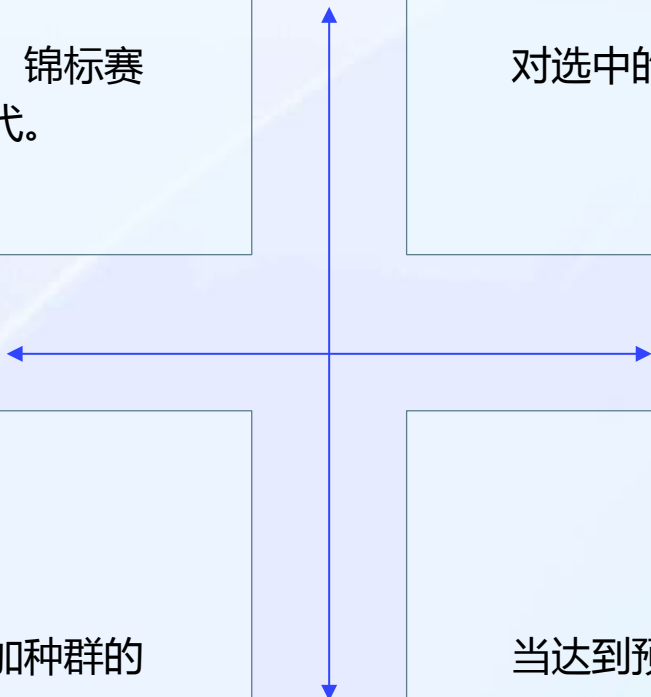
## 变异操作

对新生成的个体进行变异操作，增加种群的多样性。



## 终止条件

当达到预设的进化代数或满足其他终止条件时，算法结束。





# 遗传算法特点与优势

## 全局搜索能力



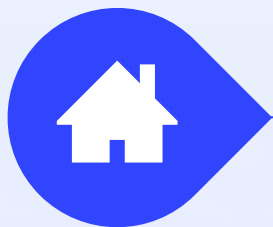
遗传算法具有强大的全局搜索能力，能够跳出局部最优解，寻找全局最优解。

## 并行计算能力



遗传算法采用种群并行计算的方式，能够加快收敛速度。

## 自适应性



遗传算法通过自适应调整交叉率和变异率等参数，能够适应不同问题的求解需求。

## 通用性



遗传算法不依赖于问题的具体领域和背景，具有广泛的适用性。



# 遗传算法在优化设计中的应用

## 组合优化



遗传算法可用于求解组合优化问题，如旅行商问题、背包问题等。

## 控制系统设计



遗传算法可用于控制系统设计中的参数优化和控制器设计等问题。



## 函数优化

遗传算法可用于求解各种复杂函数的优化问题，如多峰函数、非线性函数等。

## 生产调度

遗传算法可用于求解生产调度问题，如作业车间调度、流水线调度等。

## 图像处理

遗传算法可用于图像处理中的特征提取、图像分割等问题。



**02**

# **涡扇发动机稳态调节规律分析**



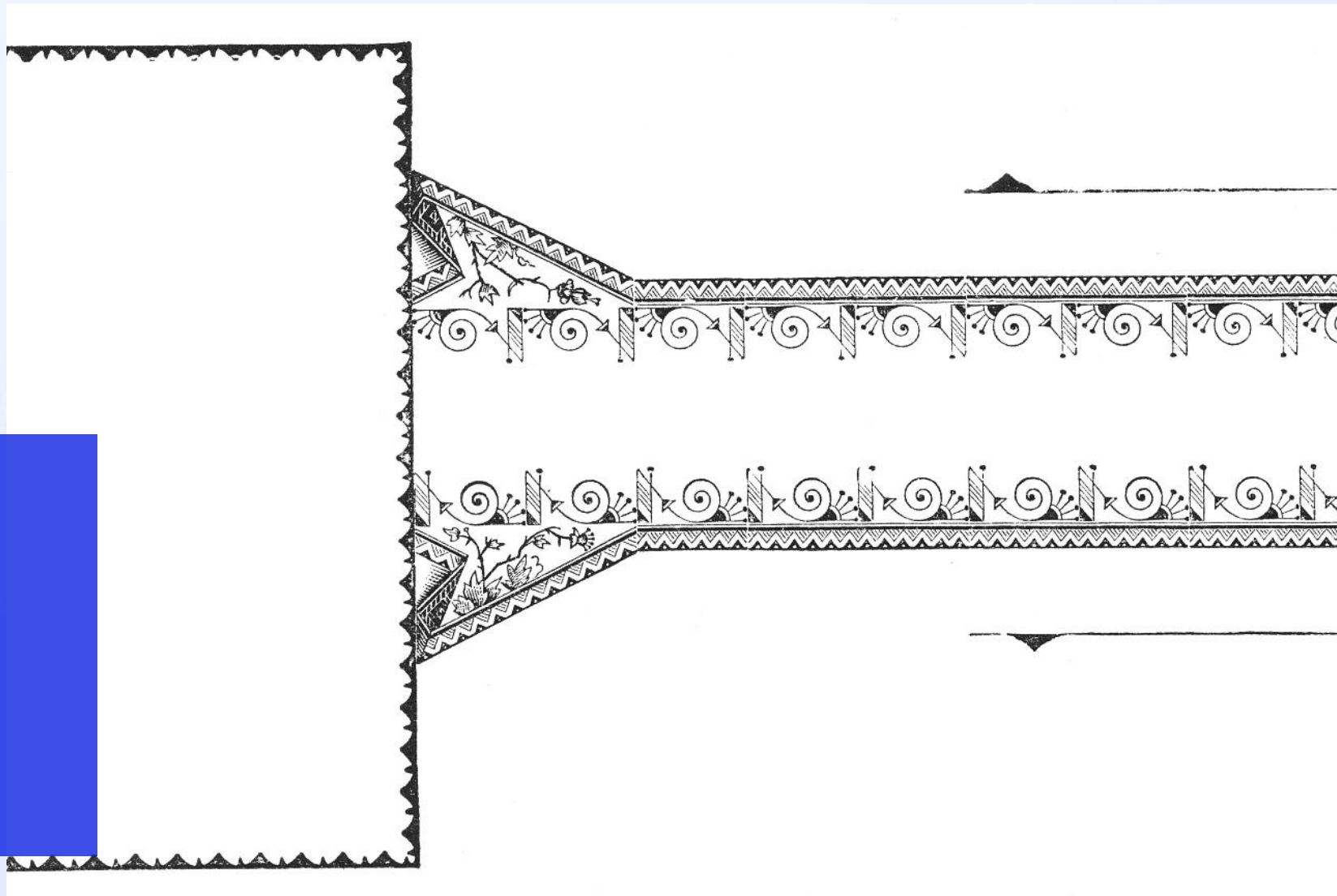
# 涡扇发动机工作原理及稳态特性

## 涡扇发动机工作原理

涡扇发动机是一种燃气轮机，通过高速旋转的压气机将空气压缩后与燃料混合，在燃烧室中燃烧产生高温高压燃气，驱动涡轮转动并产生推力。

## 稳态特性

在稳定工作状态下，涡扇发动机的推力、耗油率、涡轮转速等参数保持相对稳定，不随时间变化。





# 稳态调节规律对发动机性能的影响

01

## 燃油流量调节

通过改变燃油流量来调节发动机的推力，影响发动机的耗油率和涡轮转速。

02

## 压气机进口导叶角度调节

通过改变压气机进口导叶角度来调节空气流量，影响发动机的推力和压气机效率。

03

## 涡轮间隙调节

通过改变涡轮叶片与机匣之间的间隙来调节燃气流量，影响发动机的推力和涡轮效率。



# 传统稳态调节规律设计方法及其局限性



## 基于经验公式的设计方法

根据经验公式和试验数据来设计稳态调节规律，但这种方法缺乏全局优化能力，难以找到最优解。

## 基于仿真模型的设计方法

通过建立精确的仿真模型来模拟发动机的工作过程，并在此基础上设计稳态调节规律。但这种方法计算量大，耗时长，且对模型精度要求较高。



## 局限性

传统设计方法往往只能得到局部最优解，无法满足现代高性能涡扇发动机对全局优化和自适应能力的要求。

**03**

**基于遗传算法的稳态调节规律优化方法**



# 编码方式与种群初始化策略



## 编码方式

采用二进制编码，将涡扇发动机的稳态调节规律参数转换为二进制字符串，方便遗传算法进行处理。

## 种群初始化

采用随机初始化策略，在给定范围内随机生成初始种群，保证种群的多样性。

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/926055002022010154>