The background is a traditional Chinese ink wash painting. It depicts a serene landscape with misty, layered mountains in shades of green and blue. A calm river flows through the center, with a small red boat carrying a person in the lower left. Several white birds with black wings are shown in flight against a pale, hazy sky. A large, bright red sun or moon is visible in the upper left corner. The overall style is soft and atmospheric, typical of classical Chinese art.

# 改进差分进化算法在大型 工件平面度评定中的应用

汇报人：

2024-01-14



# 目录

- 引言
- 差分进化算法基本原理
- 大型工件平面度评定问题描述
- 改进差分进化算法设计
- 实验结果与分析
- 结论与展望



01

引言



## 大型工件平面度评定的重要性

平面度是评价大型工件质量的关键指标之一，直接影响工件的使用性能和寿命。因此，准确、高效地评定大型工件的平面度具有重要意义。

## 差分进化算法在平面度评定中的潜力

差分进化算法是一种模拟自然界生物进化过程的优化算法，具有全局搜索能力强、收敛速度快等优点。在平面度评定中，差分进化算法能够自适应地调整评定参数，提高评定精度和效率。





# 国内外研究现状及发展趋势



## 国内外研究现状

目前，国内外学者在大型工件平面度评定方面已经开展了大量研究工作，提出了多种评定方法和算法。其中，基于最小二乘法、最小区域法等传统方法的平面度评定技术已经相对成熟。然而，这些方法在处理复杂形状和大规模数据时存在局限性，难以满足高精度、高效率的评定需求。

VS

## 发展趋势

随着计算机技术和人工智能技术的不断发展，基于智能优化算法的平面度评定技术逐渐成为研究热点。差分进化算法作为一种新兴的智能优化算法，在平面度评定中具有广阔的应用前景。未来，随着差分进化算法的不断改进和完善，其在大型工件平面度评定中的应用将更加广泛和深入。

# 研究内容、目的和方法



## 要点一

### 研究目的

通过改进差分进化算法，提高大型工件平面度评定的精度和效率，为实际生产过程中的质量控制提供有力支持。同时，通过本研究促进差分进化算法在相关领域的应用和发展。

## 要点二

### 研究方法

本研究采用理论分析和实验验证相结合的方法进行研究。首先，对差分进化算法的原理和特点进行深入分析，为后续改进提供理论基础。然后，针对大型工件平面度评定的实际需求，设计改进的差分进化算法，并通过仿真实验验证改进算法的性能。最后，将改进算法应用于实际的大型工件平面度评定中，通过实验数据验证其有效性和优越性。



02

# 差分进化算法基本原理



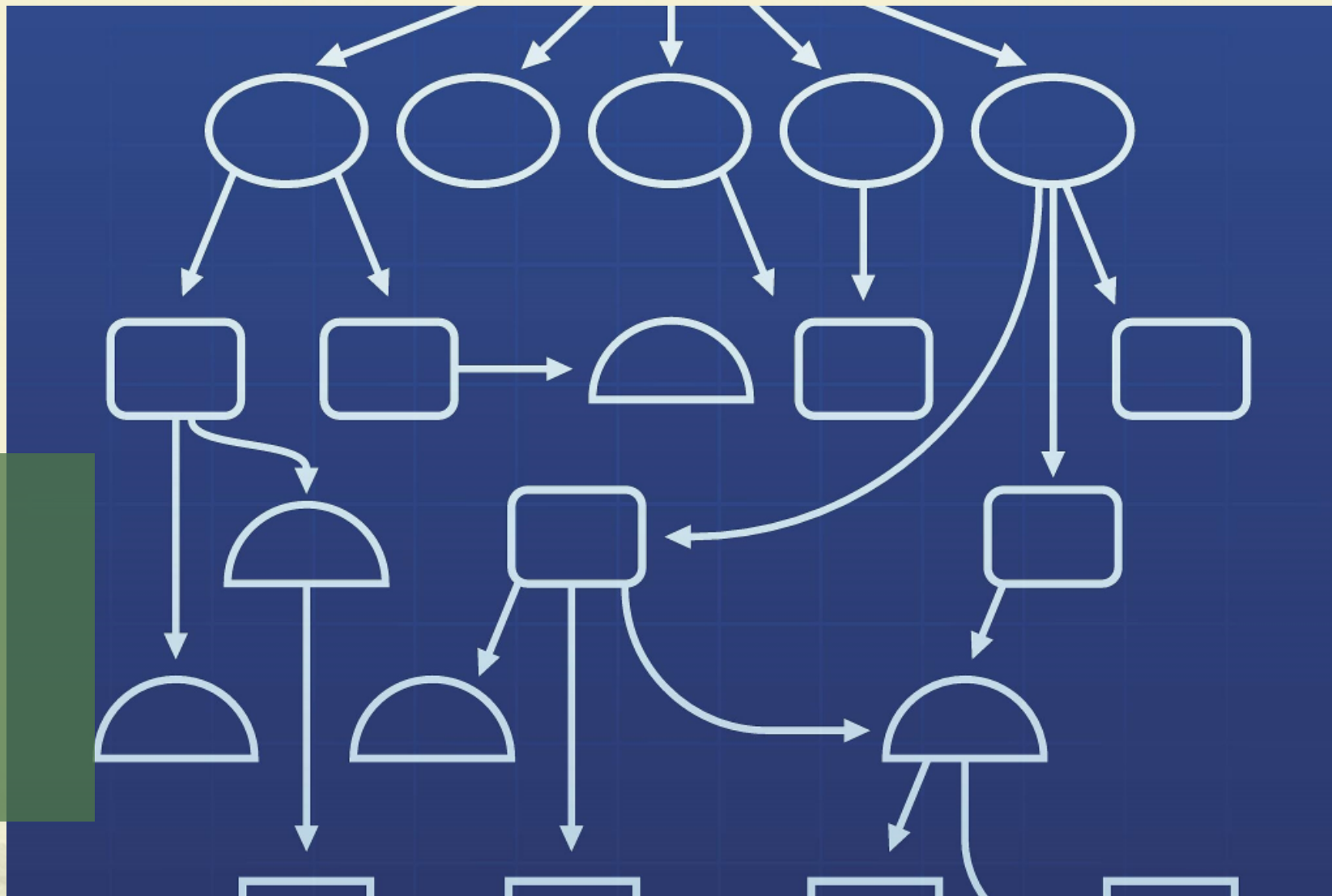


# 差分进化算法概述



差分进化算法是一种基于群体差异的启发式随机搜索算法，通过群体内个体间的合作与竞争实现全局优化。

该算法具有原理简单、容易实现、收敛速度快、全局寻优能力强等特点，在函数优化、神经网络训练、模式识别等领域得到了广泛应用。







# 差分进化算法流程



## 变异

在种群中随机选择三个个体，以其中两个个体的差向量作为扰动，对第三个个体进行变异，生成新的个体。

## 交叉

将变异后的个体与目标个体进行交叉操作，生成试验个体。交叉操作可以采用二项式交叉或指数交叉等方式。

## 选择

比较试验个体与目标个体的适应度值，选择适应度较优的个体进入下一代种群。

## 初始化

随机生成初始种群，包括一定数量的个体，每个个体表示一个可能的解。



## 迭代

重复执行变异、交叉和选择操作，直到满足终止条件（如达到最大迭代次数或找到满意解）为止。



# 差分进化算法特点



## 全局搜索能力强

差分进化算法通过种群内个体间的差异信息进行搜索，能够在整个解空间内进行广泛的搜索，具有较强的全局寻优能力。

## 收敛速度快

差分进化算法采用简单的变异、交叉和选择操作，计算量小，收敛速度快，适用于解决大规模优化问题。

## 易于实现并行化

差分进化算法的种群操作具有天然的并行性，可以方便地实现并行化计算，提高算法的执行效率。

## 对初始种群不敏感

差分进化算法对初始种群的分布和规模要求不高，具有较强的鲁棒性和适应性。



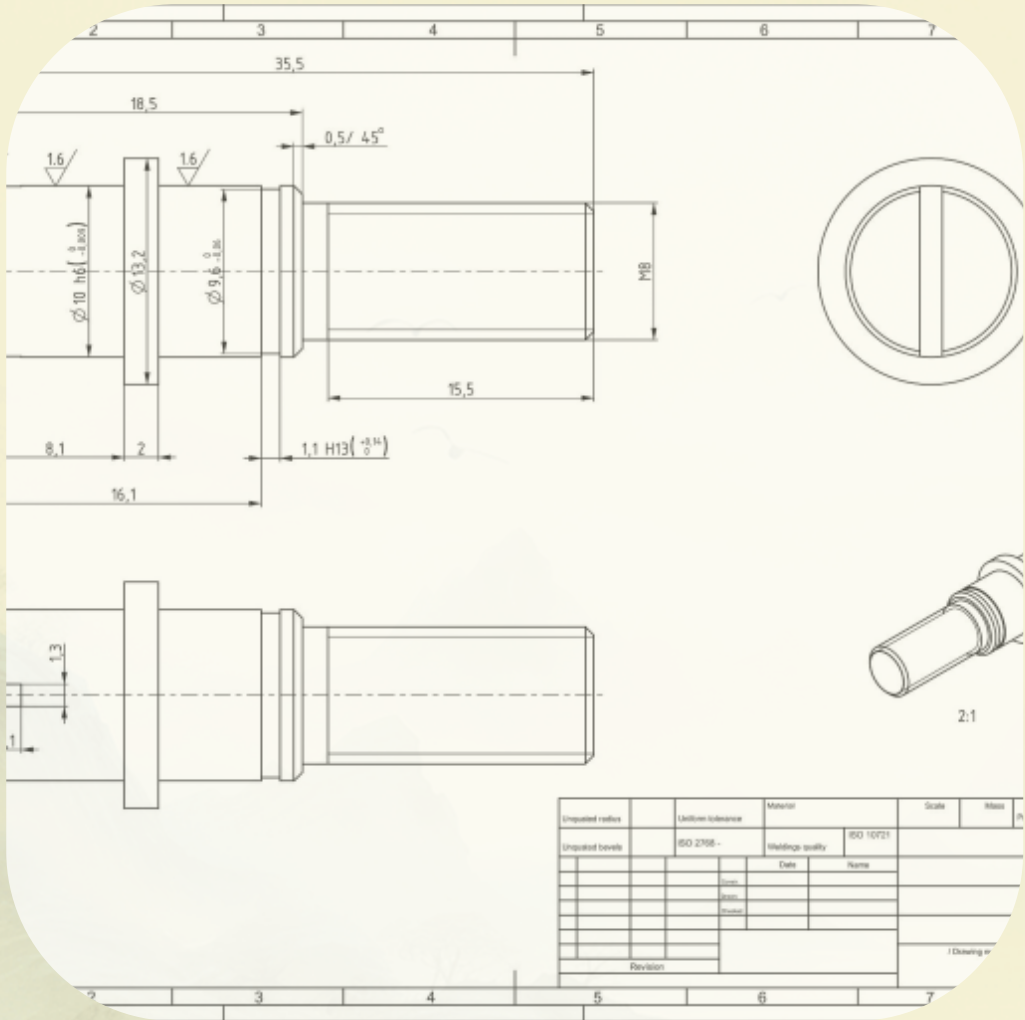


03

# 大型工件平面度评定问题描述



# 大型工件平面度定义及评定方法



## 平面度定义

平面度是指工件表面的平坦程度，即表面各点相对于理想平面的偏离程度。在机械制造领域，平面度是评价工件质量的重要指标之一。

## 评定方法

传统的平面度评定方法主要包括最小二乘法、最小区域法等。这些方法通过测量工件表面多个点的坐标，然后利用数学算法拟合出一个理想平面，并计算各点相对于该平面的偏离程度，从而得到平面度误差。



# 传统评定方法存在的问题及挑战



01

## 测量精度问题

传统方法通常需要在工件表面布置大量测点，然后进行逐点测量。由于测量设备的精度限制和人为因素的影响，测量结果往往存在一定的误差。

02

## 计算复杂度高

传统方法在处理大量数据时，计算量大、计算时间长，难以满足实时性要求。

03

## 对复杂形状适应性差

对于具有复杂形状的大型工件，传统方法难以准确地描述其表面形状，导致平面度评定结果不准确。

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/82813510400006076>