

基于SBFEM的区间不 确定性弹性问题的数 值求解

汇报人：

2024-01-17





contents

目录

- 引言
- 区间不确定性弹性问题概述
- 基于SBFEM的数值求解方法
- 区间不确定性弹性问题的应用实例
- 结论与展望

01

引言



研究背景和意义

区间不确定性

在实际工程问题中，由于测量误差、制造缺陷和材料性能的不确定性等因素，弹性问题的参数往往存在区间不确定性。因此，研究区间不确定性弹性问题的数值求解方法具有重要的实际意义。

VS

SBFEM的优势

SBFEM (Scaled Boundary Finite Element Method) 是一种半解析的数值方法，具有高精度、高效率和高灵活性的优点。在处理复杂几何形状和边界条件时，SBFEM能够显著降低计算量和提高计算精度。因此，将SBFEM应用于区间不确定性弹性问题的数值求解具有重要的理论价值和实践意义。



国内外研究现状及发展趋势

国内外研究现状

目前，国内外学者在区间不确定性弹性问题的数值求解方面已经取得了一些研究成果。例如，基于区间分析方法和有限元法的结合，可以实现对区间不确定性弹性问题的有效求解。但是，这些方法在处理复杂几何形状和边界条件时存在一定的局限性。

发展趋势

随着计算机技术的不断发展和数值方法的不断完善，未来区间不确定性弹性问题的数值求解方法将更加注重计算效率、精度和稳定性的提升。同时，结合人工智能、大数据等先进技术，实现对复杂工程问题的高效、精准求解也是未来的重要发展趋势。



研究内容、目的和意义

研究目的

通过本研究，旨在提出一种基于SBFEM的区间不确定性弹性问题数值求解方法，为实际工程问题中的区间不确定性分析提供有效的数值工具。同时，通过对比分析和数值验证，验证所提方法的正确性和有效性。

研究意义

本研究不仅具有重要的理论价值，可以为区间不确定性弹性问题的数值求解提供新的思路和方法；而且具有广泛的实践意义，可以为航空航天、机械制造、土木工程等领域的实际工程问题提供有效的技术支持和指导。

02

区间不确定性弹性问题概述



区间不确定性弹性问题的定义



区间不确定性

在弹性问题中，某些参数或变量可能存在于一个区间范围内，而不是确定的数值，这种不确定性称为区间不确定性。

弹性问题

弹性问题主要研究物体在外力作用下产生的变形和应力分布，是固体力学的重要分支。



区间不确定性弹性问题

当弹性问题中的参数或变量存在区间不确定性时，该问题即转化为区间不确定性弹性问题。这类问题需要考虑参数或变量的不确定性对物体变形和应力分布的影响。





区间不确定性弹性问题的数学模型

01

区间数学模型

区间数学模型采用区间数来表示不确定性参数或变量，通过区间运算和区间分析方法来处理不确定性问题。

02

弹性力学方程

弹性问题的基本方程包括平衡方程、几何方程和物理方程，这些方程构成了弹性力学的基本框架。

03

区间不确定性弹性问题的数学模型

将区间数学模型与弹性力学方程相结合，可以建立区间不确定性弹性问题的数学模型。该模型能够描述参数或变量的不确定性对物体变形和应力分布的影响。



区间不确定性弹性问题的求解方法

区间有限元法

将有限元法与区间数学相结合，通过构造区间有限元方程来求解区间不确定性弹性问题。该方法能够考虑参数或变量的不确定性对有限元解的影响。

蒙特卡罗模拟法

通过随机抽样生成大量的样本点，对每个样本点进行弹性问题的求解，从而获得区间不确定性弹性问题的统计解。该方法适用于复杂的不确定性问题，但计算量较大。

基于代理模型的优化方法

利用代理模型（如多项式响应面、神经网络等）来近似表示区间不确定性弹性问题的目标函数和约束条件，然后采用优化算法求解该代理模型。该方法能够降低计算成本，提高求解效率。

03

基于SBFEM的数值求解方法

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/328033035043006076>