

doi:10.1631/FITEE.1900221

题目: 基于差分进化的椭圆型偏微分方程计算智能求解器

概要: 介绍了一种基于差分进化的方法,用以解决具有狄里克莱和/或诺依曼边界条件的椭圆型偏微分方程。

通过最小化群体间的节点偏差,解决方案在整个内部节点的有界域上演化。用对应系统的有限差分近似代替椭圆型偏微分方程,得到节点留数的表达式。将全局留数声明为节点留数的均方根值,并将其作为代价函数。利用标准微分进化方法将椭圆型偏微分方程转化为全局留数的极小化问题求解。同时考虑线性与非线性椭圆偏微分方程的一系列基准问题,验证了该算法的有效性。为证明该算法的鲁棒性,对不同差分进化算子和参数进行灵敏度分析。将基于差分进化的计算节点值与用精确解析表达式得到的对应数据进行比较,比较结果显示了该方法的精确度和收敛性。

关键词: 差分进化; 边界值问题; 偏微分方程; 有限差分法; 数值计算