基于多机制混合象群算法的混沌系统参数估计

张子建 1，王宏伟 1，2 ，周怀芳 1，尤森槟 1
（1 新疆大学 电气工程学院，新疆 乌鲁木齐 830047；2 大连理工大学 控制科学与工程学院，辽宁 大连 116024）

摘　要：针对混沌系统模型未知参数进行估计，提出了一种多机制混合的象群算法.对于象群算法收敛慢，精度低，难以跳出局部最优的缺陷，采用混沌初始化能够增加群体的多样性，避免陷入局部极值；Z 型变化的尺度因子和全局最优解来增强其搜索能力，并采用自适应反向学习增加算法进化群体的多样性，提高局部搜索能力，以更高的精度逼近全局最优个体.通过测试函数求解表明改进的算法在寻优精度和稳定性要优于象群算法、正余弦算法、鲸鱼算法、多向宇宙优化算法.最后对两个混沌系统进行参数估计，验证了改进算法有较强的寻优精度，速度和稳定性.

关键词：象群算法；混沌映射；Z 型尺度因子；自适应反向学习；混沌系统

Parameter estimation of chaotic system based on multi-mechanism hybrid Elephant herding algorithm

ZHANG Zi-jian1，WANG Hong-wei 1,2，ZHOU Huai-fang 1 ，YOU Sen-bin1

（1 College of Electrical Engineering, Xinjiang University, Urumqi 830047，China;
2 School of Control Science and Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116024,China）

Abstract：To estimate the unknown parameters of chaotic system model, a multi-mechanism hybrid elephant herding algorithm is proposed. For the slow convergence and low precision of elephant herding algorithm, it is difficult to jump out of the shortcomings of local optimum. Using chaotic initialization can increase the diversity of the population and avoid falling into local extremum. Z-type scaling factor and global optimum solution are used to enhance its search ability,and opposition-basedlearningis used to increase the diversity of the evolutionary population of the algorithm. Improve the local search ability to approach the global optimal individual with higher accuracy. By test functions, the improved algorithm is superior to the elephant optimization, sine consine algorithm, whale optimization and multi-verse optimizer.Finally, the parameters of two chaotic systems are estimated, which verifies that the improved algorithm has strong optimization speed,accuracy and stability.

Key words：elephant herding algorithm;chaotic mapping;Z-scale factor;opposition-basedlearning;chaotic system

作者简介：
张子建　男，（1994-），硕士研究生.研究方向为切换系统辨识，智能优化.E-mail:2274081170@qq.com
王宏伟　男，（1969-），博士，教授.研究方向为网络控制系统，系统辨识.
周怀芳　女，（1995-），硕士研究生.研究方向为智能算法与系统辨识.
尤森槟　男（1992-），硕士研究生.研究方向为微电网优化调度.