# 精密测量院在智能优化算法研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10352.html

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

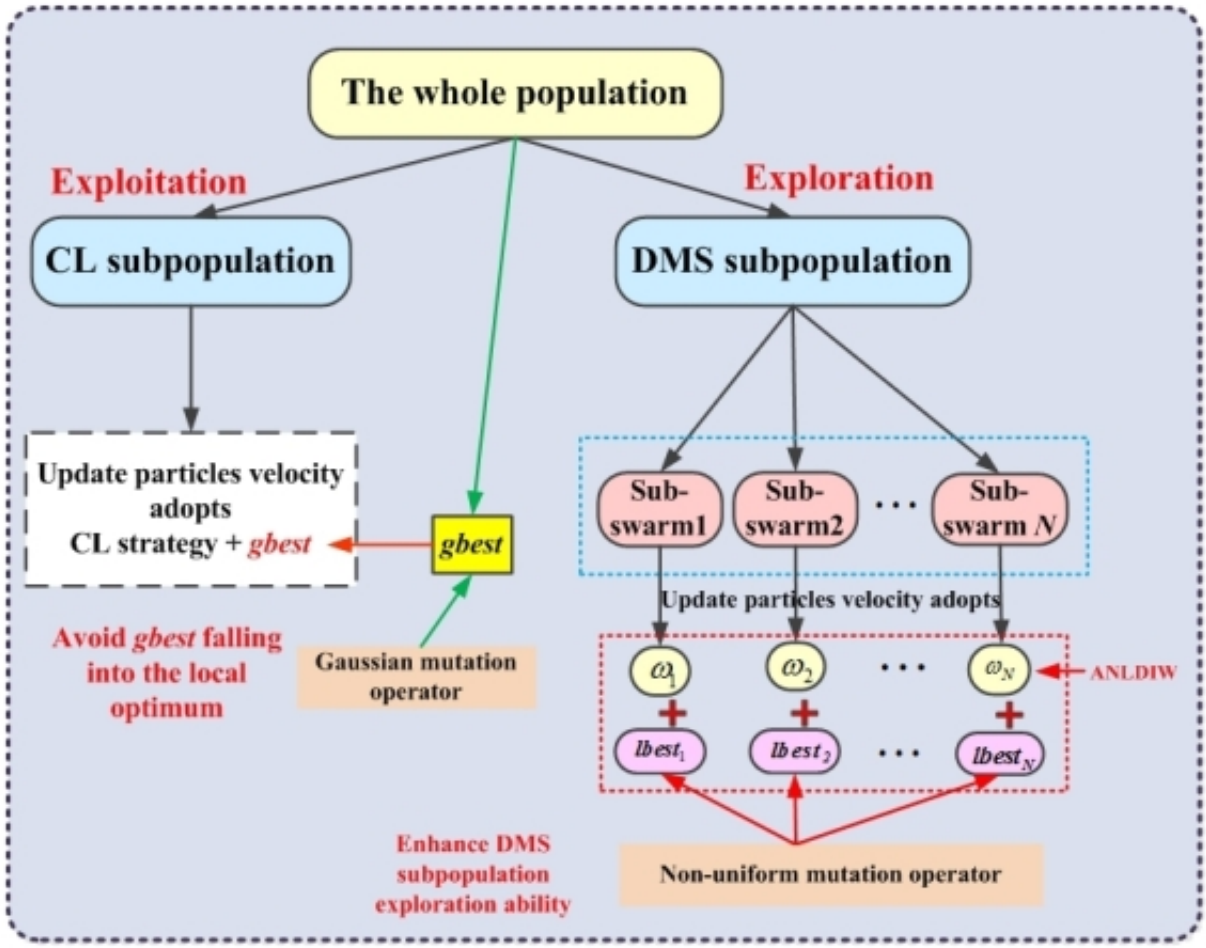
大地测量研究中存在诸多最优化问题。粒子群算法是一种基于种群的搜索随机优化方法，用于求解单/多目标问题的最优解。由于具有较强的鲁棒性、收敛速度快、可调参数少等优点，粒子群算法近年来受到不同领域研究人员的关注。但现有粒子群优化算法存在种群多样性不足、早熟收敛且易陷入局部最优等缺陷，当优化问题具有大量局部最优值或维数较高且不可分离时，解算效果较差。

近日，中国科学院精密测量科学与技术创新研究院大地测量新技术应用课题组在群智能优化中的粒子群优化算法研究中取得进展。该研究首先提出将整体种群划分为两个异构子群（综合学习策略子群体和动态多种群子群体），其中综合学习策略子群体主要负责开发，动态多种群子群体主要负责探索；其次，对动态多种群子群体的搜索能力进行分类，并根据该分类结果构建一种新的自适应非线性递减惯性权重；最后，引入两种变异算子（非均匀变异和高斯变异）提升算法的局部寻优能力。

研究团队通过两个国际标准优化问题测试集（CEC2005和CEC2017）以及一个实际的无线传感器网络覆盖优化应用问题，对所提HCLDMS-PSO算法的性能进行评估，并与国际上现有的8种先进粒子群算法变体和其它11种群智能优化算法进行对比。结果表明，新算法在大部分优化问题上均有效提高了收敛速度、寻优精度和可靠性。该智能优化算法有望在移动5G定位、智能驾驶、图像匹配定位等领域应用。

相关成果以*Heterogeneous comprehensive learning and dynamic multi-swarm particle swarm optimizer with two mutation operators*为题，发表在*Information Science*上。论文第一作者为博士研究生王生亮，通讯作者为研究员刘根友。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金项目的联合资助。

论文链接




HCLDMS-PSO算法的整体思路框架图

**Algorithm 2** HCLDMS-PSO phase

1: Set parameter $N$, $N1$, $N2$, $n$;
2: Initialize $X_i$ and $V_i$ ($1 \leqslant i \leqslant N$);
3: Evaluate $X_i$ and record the fitness fit($X_i$), fes = $N$;
4: Divide the DMS subpopulation into $m$ sub-swarms randomly, with $n$ particles in each swarm;
5: $pbest_i = X_i$; $gbest = [pbest_i \,|\min(\text{fit}(pbest_i)), 1 \leqslant i \leqslant N]$;
6: $lbest_k = [pbest_i \,|\min(\text{fit}(pbest_i)), 1 \leqslant i \leqslant n, (1 \leqslant k \leqslant m)]$;
7: **While** (fes <= MaxFEs)
8: **for** i = 1:$N1$
9: Update the CL subpopulation $X_i$ and $V_i$ according to Eq.(6) and (2);
10: **end for**
11: Calculate $\boldsymbol{M}$=mean(fit($X_i$)),$\boldsymbol{m_i}$=mean(fit($X_{i,j}$)); Calculate $\omega_2(t)$ according Eq. (8) and (9);
12: **for** i=1:$N2$
13: Update the DMS subpopulation $X_i$ and $V_i$ according to Eq.(3) and (2);
14: $X_i$ perform the non-uniform mutation by Eq.(10) and (11);
15: **end for**
16: $X = [X_1, X_2]$ and $V = [V_1, V_2]$ ;
17: Evaluate all $X_i$ fitness;
18: Update the $pbest_i$ and $gbest$;
19: **for** i = 1:$m$
20: Update the DMS subpopulation sub-swarms $lbest_i$;
21: **end for**
22: $gbest$ perform the Gaussian mutation operator;
23: Updating the exemplar $\text{pbest}^{d}_{fi(d)}(t)$ for the CL subpopulation according to Section 2.2.;
24: Regrouping the DMS subpopulation sub-swarms particles according to Section 2.3;
25: **End While**

HCLDMS-PSO算法具体执行步骤的过程图示

研究团队单位：精密测量科学与技术创新研究院

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发