

自适应变异的粒子群优化算法

吕振肃, 侯志荣

(兰州大学信息科学与工程学院, 甘肃兰州 730000)

摘 要: 本文提出了一种新的基于群体适应度方差自适应变异的粒子群优化算法(AMPSO). 该算法在运行过程中根据群体适应度方差以及当前最优解的大小来确定当前最佳粒子的变异概率, 变异操作增强了粒子群优化算法跳出局部最优解的能力. 对几种典型函数的测试结果表明, 新算法的全局收搜索能力有了显著提高, 并且能够有效避免早熟收敛问题.

关键词: 粒子群; 自适应变异; 优化; 早熟收敛

中图分类号: TP18 **文献标识码:** A **文章编号:** 0372-2112(2004)03-0416-05

Particle Swarm Optimization with Adaptive Mutation

LÜ Zhen-su, HOU Zhi-rong

(School of Information Science and Engineering, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730000, China)

Abstract: A new adaptive mutation particle swarm optimizer (AMPSO), which is based on the variance of the population's fitness is presented. During the running time, the mutation probability for the current best particle is determined by two factors: the variance of the population's fitness and the current optimal solution. The ability of particle swarm optimization algorithm (PSO) to break away from the local optimum is greatly improved by the mutation. The experimental results show that the new algorithm not only has great advantage of convergence property over genetic algorithm and PSO, but also can avoid the premature convergence problem effectively.

Key words: particle swarm; adaptive mutation; optimization; premature convergence

1 引言

粒子群优化算法 PSO (Particle Swarm Optimization) 是由 Eberhart 博士和 Kennedy 博士发明的一种新的全局优化进化算法, 它源于对鸟类捕食行为的模拟^[1,2]. 作为一种重要的优化工具, 粒子群优化算法已经成功地用于系统辨识^[3]、神经网络训练^[4]等领域.

与其它全局优化算法(如遗传算法)一样, 粒子群优化算法同样存在早熟收敛现象, 尤其是在比较复杂的多峰搜索问题中. 目前解决这一问题的主要方法是增加粒子群的规模, 虽然对算法性能有一定改善, 但同样存在缺陷: 一是不能从根本上克服早熟收敛问题; 二是会大量增加算法的运算量. 本文将提出一种新的基于群体适应度方差自适应变异的粒子群优化算法(AMPSO). 该算法根据群体适应度方差以及当前最优解的大小来确定当前最佳粒子的变异概率. 实验结果表明: 与遗传算法和粒子群优化算法相比, 本文算法的全局收敛性能得到了显著提高, 能有效避免粒子群优化算法中的早熟收敛问题.

2 粒子群优化算法及其早熟收敛问题

与遗传算法类似, 粒子群优化算法同样基于群体(这里称作粒子群)与适应度. 粒子群的个体(这里称作粒子)代表问题的一个可能解. 每个粒子具有位置和速度两个特征. 粒子位置坐标对应的目标函数值即可作为该粒子的适应度. 算法通过适应度来衡量粒子的优劣. 算法首先初始化一群随机粒子, 然后通过迭代找到最优解. 在每一次迭代中, 粒子通过跟踪两个“极值”来更新自己: 一个是粒子本身所找到的最优解, 即个体极值 $pBest$; 另一个是整个粒子群目前找到的最优解, 称之为全局极值 $gBest$.

粒子在找到上述两个极值后, 就根据下面两个公式来更新自己的速度与位置^[1,2]:

$$V = w * V + c_1 * rand * (pBest - Present) + c_2 * rand * (gBest - Present) \quad (1)$$

$$Present = Present + V \quad (2)$$

其中, V 是粒子的速度, $Present$ 是粒子的当前位置, $rand$ 是 $[0, 1]$ 之间的随机数, c_1 和 c_2 被称作学习因子. 通常, $c_1 = c_2 = 2$.

w 是加权系数,一般在 0.1 到 0.9 之间取值.文献[2]通过大量实验证明,如果 w 随算法迭代的进行而线性减小,将显著改善算法的收敛性能.设 w_{\max} 为最大加权系数, w_{\min} 为最小加权系数, run 为当前迭代次数, $runMax$ 为算法迭代总次数,则有:

$$w = w_{\max} - run * \frac{(w_{\max} - w_{\min})}{runMax} \quad (3)$$

更新过程中,粒子每一维的最大速率限制在 v_{\max} ,粒子每一维的坐标也被限制在允许范围之内.同时, $pBest$ 与 $gBest$ 在迭代过程中不断更新,最后输出的 $gBest$ 就是算法得到的最优解.

粒子群优化算法一般采用实数编码,由于没有选择、交叉与变异等操作,算法结构相对简单,运行速度很快.但是,算法运行过程中,如果某粒子发现一个当前最优位置,其他粒子将迅速向其靠拢.如果该最优位置为一局部最优点,粒子群就无法在解空间内重新搜索,因此,算法陷入局部最优,出现了所谓的早熟收敛现象.

试验证明,粒子群优化算法无论是早熟收敛还是全局收敛,粒子群中的粒子都会出现“聚集”现象.要么所有粒子聚集在某一特定位置,要么聚集在某几个特定位置,这主要取决于问题本身的特性以及适应度函数的选择.下面将从理论上证明这个结论.粒子位置的一致等价于各粒子的适应度相同.因此,研究粒子群中所有粒子适应度的整体变化就可以跟踪粒子群的状态.为了定量描述粒子群的状态,下面先给出群体适应度方差的定义,同时也给出了粒子收敛的定义.

定义 1 设粒子群的粒子数目为 n , f_i 为第 i 个粒子的适应度, f_{avg} 为粒子群目前的平均适应度, σ^2 为粒子群的群体适应度方差,则 σ^2 可以定义为:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{f_i - f_{avg}}{f} \right)^2 \quad (4)$$

其中 f 是归一化定标因子,其作用是限制 σ^2 的大小, f 可以取任意值,只需注意两个条件:① 归一化后,整个粒子群 $|f_i - f_{avg}|$ 的最大值不大于 1;② f 随算法的进化而变化.在本文算法中, f 的取值采用如下公式:

$$f = \begin{cases} \max\{|f_i - f_{avg}|\} & \max\{|f_i - f_{avg}|\} > 1 \\ 1 & \text{others} \end{cases} \quad (5)$$

定义 1 表明,群体适应度方差 σ^2 反映的是粒子群中所有粒子的“收敛”程度, σ^2 越小,则粒子群趋于收敛;反之,粒子群则处于随机搜索阶段.

定义 2 设粒子群中某个粒子在 t 时刻的位置为 $x(t)$, p 为搜索空间内的任意位置,则粒子收敛定义如下^[5]:

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} x(t) = p \quad (6)$$

该定义表明,粒子的收敛是指粒子最终停留在搜索空间内某一固定位置 p .

定理 1 如果粒子群优化算法陷入早熟收敛或者达到全局收敛,粒子群中的粒子将聚集在搜索空间的一个或几个特定位置,群体适应度方差 σ^2 等于零.

证明 根据定义 2,粒子如果收敛,将停留在某一固定位置 p .下面讨论如何确定收敛位置 p .文献[5]通过严格的数

学推导,得出如下结论:

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} x(t) = (1 - a)y + ay' \quad (7)$$

其中 $a = c_1 / (c_1 + c_2)$, c_1 与 c_2 是式(1)中的学习因子, y 表示粒子当前的个体极值, y' 表示粒子群当前的全局极值.若 $c_1 = c_2 = 2$,则式(7)变为:

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} x(t) = \frac{y + y'}{2} \quad (8)$$

文献[5]在推导式(7)时假设 y 和 y' 都固定不变.从式(8)可以看出,如果 y 和 y' 都固定不变,则粒子的收敛位置 p 就是粒子个体极值与粒子群全局极值之间的中点位置.实际上, y 和 y' 一般都随时间变化而改变.此时,将式(8)改写为:

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} x(t) = \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{y(t) + y'(t)}{2} \quad (9)$$

根据粒子群优化算法的原理,粒子在位置更新与速度更新的过程中,如果发现新位置优于个体极值,则将个体极值设置为新位置;同样,如果新位置优于全局极值,则将全局极值设置为新位置.不失一般性,设粒子群最终找到的全局极值为 p^* ,即:

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} y'(t) = p^* \quad (10)$$

显然,如果全局极值为 p^* ,粒子将在式(2)的作用下向 p^* 靠拢,其间将不断更新个体极值 y ,如果粒子没有发现比 p^* 更好的位置,那么其个体极值最终将等于 p^* ,即:

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} y(t) = p^* \quad (11)$$

将式(10)与式(11)代入式(9),可得:

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} x(t) = p^* \quad (12)$$

式(12)表明,对于粒子群中的任意粒子,其最终收敛位置将是整个粒子群找到的全局极值.如果粒子群找到的全局极值只有一个,那么所有粒子都会“聚集”到该位置;如果全局极值不止一个,那么粒子将随机聚集在这几个全局极值位置.全局极值是所有粒子在算法运行过程中找到的最佳粒子位置,该位置并不一定就是搜索空间中的全局最优点.若该位置为全局最优点,则算法达到全局收敛,否则算法陷入早熟收敛.

根据粒子位置可计算相应的适应度,因此,当算法陷入早熟收敛或全局收敛时,粒子群中的粒子位于全局极值 p^* .设 $f(x)$ 为适应度函数,粒子适应度可由下式计算:

$$f_i = f(p^*), \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

根据定义 1,粒子群目前的平均适应度可由式(14)给出:

$$f_{avg} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i \quad (14)$$

将式(13)代入式(14),可得

$$f_{avg} = f(p^*) \quad (15)$$

将式(13)与式(15)代入式(4),可得 $\sigma^2 = 0$.定理 1 得证.

定理 1 给出了粒子群优化算法收敛状态与群体适应度方差之间的关系.显然,仅凭群体适应度方差等于零不能区别早熟收敛与全局收敛,还须进一步判断算法此时得到的最优解是否为理论全局最优解或者期望最优解 f_d .如果此时已经得到全局最优,则可认为算法达到全局收敛;反之,则表明算法陷入局部最优.

图 1 是粒子群优化算法求解某函数最小化问题全局收敛的适应度方差进化曲线,图 2 则是早熟收敛的适应度方差进

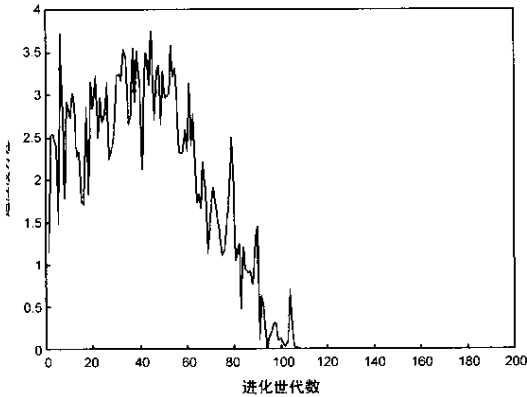


图 1 PSO 全局收敛的适应度方差进化曲线

3 自适应变异的粒子群优化算法

从前面的分析可知,在粒子群优化算法运行过程中,如果群体适应度方差等于零,且此时得到的最优解不是理论最优解或者期望最优解 f_d ,则粒子群陷入局部最优,算法将出现早熟收敛。因此,如果要克服早熟收敛问题,就必须提供一种机制,让算法在发生早熟收敛时,能够跳出局部最优,进入解空间的其它区域继续进行搜索,直到最后找到全局最优解。

根据式(1)和式(2),粒子下一时刻的位置由当前位置与当前速度共同决定,速度大小决定移动距离,速度方向决定粒子前进方向。根据式(1)粒子当前速度由三个因素决定:原来的速度、个体极值 $pBest$ 与全局极值 $gBest$ 。全局极值 $gBest$ 是算法目前找到的最优解。如果算法出现早熟收敛,全局极值 $gBest$ 一定是局部最优解。结合式(1),如果此时改变全局极值 $gBest$ (变异操作),就可以改变粒子的前进方向,从而让粒子进入其它区域进行搜索,在其后的搜索过程中,算法就可能发现新的个体极值 $pBest$ 以及全局极值 $gBest$ 。如此循环,算法就可以找到全局最优解。这就是本文将要提出的自适应变异机制的基本思想。

考虑到粒子在当前 $gBest$ 的作用下可能发现更好的位置,因此新算法将变异操作设计成一个随机算子,即对满足变异条件的 $gBest$ 按一定的概率 p_m 变异。 p_m 的计算公式如下:

$$p_m = \begin{cases} k \cdot \sigma^2 < \sigma_d^2 \text{ 和 } f(gBest) > f_d \\ 0 & \text{others} \end{cases} \quad (16)$$

其中, k 可以取 $[0.1, 0.3]$ 之间的任意数值。 σ_d^2 的取值与实际问题的有关,一般远小于 σ^2 的最大值。 f_d 可以设置为理论最优值。这里考虑的是“最小化”情况。

对于 $gBest$ 的变异操作,本文算法将采用增加随机扰动的方法,设 $gBest_k$ 为 $gBest$ 的第 k 维取值, η 是服从 Gauss(0,1) 分布的随机变量,则

$$gBest_k = gBest_k * (1 + 0.5 * \eta) \quad (17)$$

综上所述,我们对粒子群优化算法进行了改进,提出了一种新的基于群体适应度方差对 $gBest$ 进行自适应变异的粒子

化曲线。

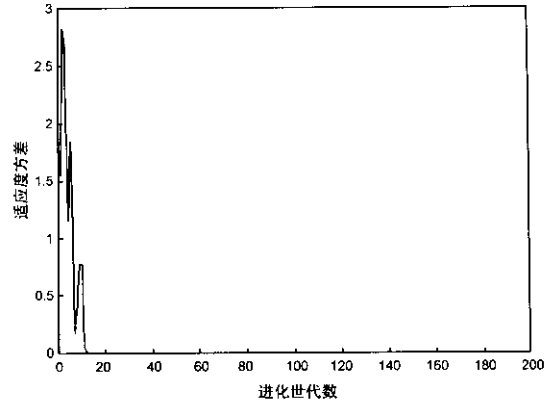


图 2 PSO 早熟收敛的适应度方差进化曲线

群优化算法—AMPSO,其算法流程如下:

- (1) 随机初始化粒子群中粒子的位置与速度。
- (2) 将粒子的 $pBest$ 设置为当前位置, $gBest$ 设置为初始群体中最佳粒子的位置。
- (3) 判断算法收敛准则是否满足,如果满足,转向(9);否则,执行(4)。
- (4) 对于粒子群中的所有粒子,执行如下操作:
 - ① 根据式(1)(2)和式(3)更新粒子的位置与速度。
 - ② 如果粒子适应度优于 $pBest$ 的适应度, $pBest$ 设置为新位置。
 - ③ 如果粒子适应度优于 $gBest$ 的适应度, $gBest$ 设置为新位置。
- (5) 根据式(4)与式(5)计算群体适应度方差 σ^2 ,并计算 $f(gBest)$ 。
- (6) 根据式(16)计算变异概率 p_m 。
- (7) 产生随机数 $r \in [0, 1]$,如果 $r < p_m$,按式(17)执行变异操作;否则,转向(8)。
- (8) 判断算法收敛准则是否满足,如果满足,执行(9);否则,转向(4)。
- (9) 输出 $gBest$,算法运行结束。

从上述流程可以看出,自适应变异的粒子群优化算法实际上是在粒子群优化算法的基本框架中增加了随机变异算子,通过对 $gBest$ 的随机变异来提高粒子群优化算法跳出局部最优解的能力。

4 自适应变异的粒子群优化算法性能分析

下面将通过四个典型函数优化问题(求解最小值)来测试本文算法的性能,同时与实数遗传算法(RGA)^[6]和粒子群优化算法进行了比较。函数 $f_1(x)$ 是单峰二次函数;函数 $f_2(x)$ 是具有强烈振荡的多峰函数,一般算法难以得到最优解^[6];函数 $f_3(x)$ 是很难极小化的病态二次函数^[7];函数 $f_4(x)$ 是具有大量局部最优点的多峰函数^[7]。实验设置的参数如下:三种算法的群体大小都为 30,实数遗传算法的交叉概率为 0.8,变异

概率为 0.05 ,粒子群优化算法与 AMPSO 算法的最大加权系数与最小加权系数都取 0.9 和 0.1.对于 $f_1(x)$ 将 $f_1(x) + 10^{-10}$ 作为适应度函数 ,对于 $f_2(x)$ 和 $f_3(x)$,将函数表达式作为适应度函数 ,对于 $f_4(x)$,将 $f_4(x) + 0.1$ 作为适应度函数.表 1 列出了用三种算法求解上述优化问题运行 20 次后得到的平均函数最优解以及 AMPSO 算法求解这些问题时 k 、 σ_d^2 及 f_d 的取值.

$$f_1(x) = \sum_{i=1}^{10} x_i^2, -100 \leq x_i \leq 100$$

(18)

$$f_2(x) = \frac{\sin^2 \sqrt{x_1^2 + x_2^2} - 0.5}{[1 + 0.001 * (x_1^2 + x_2^2)]^2 + 0.5}, -2 \leq x_i \leq 2$$

(19)

$$f_3(x) = \sum_{i=1}^9 [100 * (x_{i+1} - x_i^2)^2 + (x_i - 1)^2], -100 \leq x_i \leq 100$$

(20)

$$f_4(x) = \sum_{i=1}^{10} [x_i^2 - 10 \cos(2\pi x_i) + 10], -100 \leq x_i \leq 100$$

(21)

从表 1 可以看出 ,对于所有测试函数 ,本文算法的优化结果都明显好于其它两种算法 ,其中对于 $f_1(x)$ 、 $f_2(x)$ 和 $f_4(x)$,本文算法获得了理论最优值.图 3 至图 6 是上述四个函数采用三种算法求解运行 20 次后得到的平均最佳适应度进化曲线.为了便于比较 ,图 3、图 5 与图 6 的纵坐标都采用适应度的对数值表示.从图中可以看出 :对于单峰函数 $f_1(x)$,本文算法的全局收敛速度快于粒子群优化算法与实数遗传算法 ;粒子群优化算法在 $f_2(x)$ 与 $f_3(x)$ 的优化过程中都陷入局部最优 ,实数遗传算法在函数 $f_4(x)$ 中也出现了早熟收敛情况 ;本文算法在所有函数优化问题中 ,都具有较快的全局收敛速度与强大的全局搜索能力 ,能有效地避免遗传算法和粒子群优化算法的早熟收敛问题.

表 1 三种算法运行 20 次的函数平均最优解

函 数	理论最优解	RGA	PSO	AMPSO
$f_1(x)$	0	5.590376E-4	8.843129E-8	0 ($f_d=0$, $\sigma_d^2=0.001$, $k=0.3$)
$f_2(x)$	-1	-0.985610	-0.989869	-1 ($f_d=-1$, $\sigma_d^2=0.001$, $k=0.3$)
$f_3(x)$	0	75.146586	4.022082E+5	8.660438 ($f_d=0$, $\sigma_d^2=1.1$, $k=0.3$)
$f_4(x)$	0	32.088741	9.136798	0 ($f_d=0$, $\sigma_d^2=1.5$, $k=0.3$)

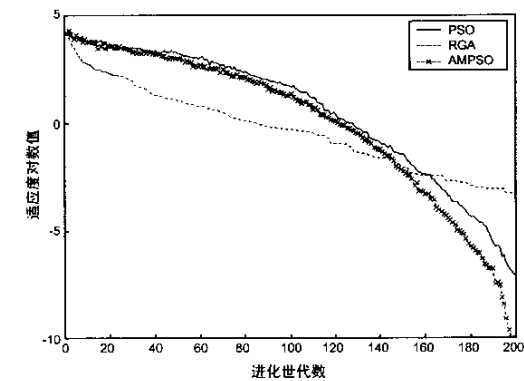


图 3 $f_1(x)$ 20 次平均最佳适应度进化曲线

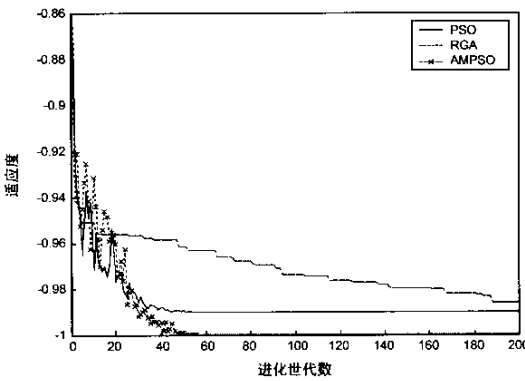


图 4 $f_2(x)$ 20 次平均最佳适应度进化曲线

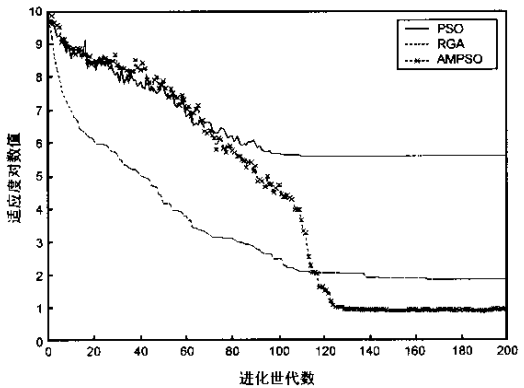


图 5 $f_3(x)$ 20 次平均最佳适应度进化曲线

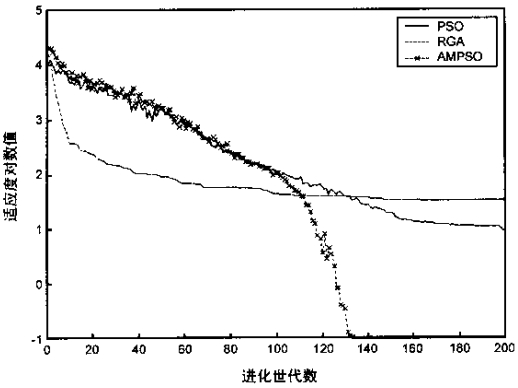


图 6 $f_4(x)$ 20 次平均最佳适应度进化曲线

5 小结

本文针对粒子群优化算法的早熟收敛问题,提出了一种采用基于自适应变异机制的粒子群优化算法.实验表明,新算法不仅具有很强的全局搜索能力,而且能有效避免粒子群优化算法和遗传算法的早熟收敛问题.本文算法的运算量比粒子群优化算法略微有所增加,但是比遗传算法的运算量要小得多,是一个非常实用的优化工具.

参考文献:

- [1] J Kennedy ,R C Eberhart. Particle swarm optimization[A]. Proc IEEE international conference on Neural Networks[C]. USA :IEEE Press , 1995 4. 1942 - 1948.
- [2] Y Shi ,R C Eberhart. A modified swarm optimizer[A]. IEEE International Conference of Evolutionary Computation[C]. Anchorage ,Alaska : IEEE Press ,May ,1998.
- [3] Mark S Voss ,Xin Feng. ARMA model selection using particle swarm optimization and AIC criteria[A]. 15th Triennial World Congress[C]. Barcelona ,Spain :IFAC ,2002.
- [4] F van den Bergh ,A P Engelbrecht. Cooperative learning in neural networks using particle swarm optimizers[J]. South African Computer Journal ,2000(11) :84 - 90.
- [5] F van den Bergh ,An analysis of particle swarm optimizers[D]. South Africa :Department of Computer Science ,University of Pretoria ,2002.

81 - 83.

- [6] 王凌.智能优化算法及其应用[M].北京:清华大学出版社, 2001. 48 - 49.
- [7] 王小平,曹立明.遗传算法—理论、算法与软件实现[M].陕西西安:西安交通大学出版社, 2002. 105 - 107.

作者简介:

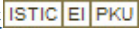


吕振肃 男,1946 年生于山西省沁水县,兰州大学信息科学与工程学院教授,研究方向为数字信号处理、智能控制、计算机网络技术.



侯志荣 男,1978 年生于四川省营山县,兰州大学信息科学与工程学院硕士研究生,研究方向为智能优化算法、数字信号处理、Internet 技术.

自适应变异的粒子群优化算法

作者: 吕振肃, 侯志荣
作者单位: 兰州大学信息科学与工程学院, 甘肃兰州, 730000
刊名: 电子学报 
英文刊名: ACTA ELECTRONICA SINICA
年, 卷(期): 2004, 32(3)
被引用次数: 746次

参考文献(7条)

1. J Kennedy;R C Eberhart [Particle swarm optimization](#) 1995
2. Y Shi;R C Eberhart [A modified swarm optimizer](#) 1998
3. Mark S Voss;Xin Feng [ARMA model selection using particle swarm optimization and AIC criteria](#) 2002
4. F van den bergh;A P Engelbrecht [Cooperative learning in neural networks using particle swarm optimizers](#) 2000(11)
5. F van den bergh [An analysis of particle swarm optimizers](#) 2002
6. 王凌 [智能优化算法及其应用](#) 2001
7. 王小平;曹立明 [遗传算法—理论、应用与软件实现](#) 2002

本文读者也读过(1条)

1. 高海兵, 周驰, 高亮, GAO Hai-Bing, ZHOU Chi, GAO Liang [广义粒子群优化模型](#)[期刊论文]-[计算机学报](#) 2005, 28(12)

引证文献(620条)

1. 朱大林, 詹腾, 张屹, 田红亮 [元胞多目标粒子群优化算法与其应用](#)[期刊论文]-[农业机械学报](#) 2013(12)
2. 赵宇红, 邵玉林, 廉莉莉 [基于混沌粒子群优化算法研究与进展](#)[期刊论文]-[工业控制计算机](#) 2012(11)
3. 舒服华 [改进粒子群算法在行星传动设计中的应用](#)[期刊论文]-[机械传动](#) 2006(03)
4. 楼群, 田雨波, 邱大为, 刘东, 王兆尹 [空间映射粒子群算法用于电磁优化计算](#)[期刊论文]-[电波科学学报](#) 2015(02)
5. 林博艺 [一种基于混沌思想和邻域探测机制的PSO算法](#)[期刊论文]-[襄樊学院学报](#) 2011(11)
6. 韩富春, 刘利红, 岳永新 [基于改进粒子群算法的电力系统无功优化研究](#)[期刊论文]-[电气技术](#) 2011(07)
7. 肖文平, 叶家玮 [混沌粒子群优化神经网络算法应用于SRG建模](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2010(27)
8. 邓慈云, 陈焕文, 刘泽文, 万杰 [一种求解Job-Shop调度问题的混合自适应变异粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与科学](#) 2010(01)
9. 罗辞勇, 陈民铀 [适应性粒子群寻优算法](#)[期刊论文]-[控制与决策](#) 2008(10)
10. 谭佳琳 [基于粒子群优化的地形匹配导航算法研究](#)[学位论文]硕士 2008
11. 苏绍娟, 王丽铮, 王呈方 [不确定性航线配船数学模型建模方法](#)[期刊论文]-[船海工程](#) 2007(04)
12. 张兴华, 潘宏侠 [一种带有自适应变异的双种群优化算法](#)[期刊论文]-[机械管理开发](#) 2012(03)
13. 李帅, 杨康 [串联电路系统可靠度最大化的算法研究](#)[期刊论文]-[中国科技信息](#) 2011(18)
14. 覃建波, 陆安山 [粒子群算法的改进研究](#)[期刊论文]-[钦州学院学报](#) 2011(06)
15. 陈俊 [新型动态粒子群算法及其在工业控制中的应用](#)[期刊论文]-[四川理工学院学报: 自然科学版](#) 2011(05)
16. 夏平平, 吕太之, 贾岩峰 [免疫粒子群优化算法及性能分析](#)[期刊论文]-[贵州大学学报\(自然科学版\)](#) 2011(05)
17. 刘悦婷, 李岚 [基于自适应权重的粒子群和K均值混合聚类算法研究](#)[期刊论文]-[甘肃科学学报](#) 2010(04)

18. [朱永利, 陈英伟, 韩凯, 王磊](#) 基于熵的自适应变异的粒子群优化算法[期刊论文]-[微型机与应用](#) 2009(10)
19. [聂茹, 岳建华](#) 基于自适应混沌变异粒子群算法的地震参数反演[期刊论文]-[四川大学学报\(自然科学版\)](#) 2009(01)
20. [李如琦, 周媛媛](#) 自适应变异粒子群算法及在输电网规划中的应用[期刊论文]-[广东电力](#) 2008(12)
21. [符强](#) 一种引入复合形算子的变异粒子群算法[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2008(31)
22. [孔凡国, 黄伟](#) 基于粒子群算法的轨迹频谱综合法[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2007(09)
23. [熊伟丽, 徐保国, 吴晓鹏, 肖应旺](#) 带变异算子的改进粒子群算法研究[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2006(26)
24. [邹锋, 李全, 仇树杰](#) 基于自适应变异粒子群优化算法的自适应滤波器设计[期刊论文]-[信息技术与信息化](#) 2006(05)
25. [冯骏, 薛云灿, 江金龙](#) 一种新的改进粒子群算法研究[期刊论文]-[河海大学常州分校学报](#) 2006(01)
26. [刘淳安, 陈一虎](#) 基于带变异算子的粒子群优化算法[期刊论文]-[重庆工学院学报](#) 2005(08)
27. [谢美娟, 叶云岳](#) 自适应变异粒子群优化算法在水轮发电机优化设计中的应用[期刊论文]-[大电机技术](#) 2005(05)
28. [李星晨](#) 基于MATLAB的分布式粒子群优化算法[期刊论文]-[山东工业技术](#) 2015(04)
29. [李美龙, 代存杰, 刘昌生](#) 自适应粒子群算法求解双层规划模型[期刊论文]-[信息技术与信息化](#) 2014(01)
30. [齐名军, 王鹏宇](#) 量子人工鱼群算法[期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2012(08)
31. [徐余法, 高洁, 陈国初](#) 一种改进粒子群算法及其在风电场中的应用[期刊论文]-[华东理工大学学报: 自然科学版](#) 2012(03)
32. [于植梁, 安学君](#) 基于模糊自适应粒子群算法的电网优化调度[期刊论文]-[煤炭技术](#) 2012(09)
33. [孙锋利, 何明一, 高全华](#) 一种引入密度因子的改进粒子群优化算法[期刊论文]-[计算机应用研究](#) 2011(08)
34. [申元霞, 王国胤, 曾传华](#) PSO模型种群多样性与学习参数的关系研究[期刊论文]-[电子学报](#) 2011(06)
35. [谢标长](#) 基于粒子群算法的汽车扭杆悬架弹簧优化[期刊论文]-[企业技术开发\(学术版\)](#) 2011(09)
36. [吕强, 刘士荣](#) 一种信息充分交流的粒子群优化算法[期刊论文]-[电子学报](#) 2010(03)
37. [徐会成, 单建华](#) 基于改进粒子群算法的移动机器人全局路径规划[期刊论文]-[机械工程师](#) 2010(11)
38. [袁代林, 陈虬](#) 马氏模型PSO及其随机过程分析[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2009(31)
39. [谷海红, 齐名军, 李士勇](#) 基于混沌机制的混合量子粒子群优化算法[期刊论文]-[计算机工程](#) 2009(12)
40. [陈君波, 嵇鼎毅](#) 浅谈粒子群优化算法[期刊论文]-[科技信息](#) 2009(16)
41. [谷海红, 齐名军, 许少华](#) 一种基于混沌优化机制的双粒子群优化算法[期刊论文]-[计算机应用与软件](#) 2008(10)
42. [田雨波, 朱人杰, 李正强](#) 粒子群优化算法中粒子更新方法研究[期刊论文]-[江苏科技大学学报\(自然科学版\)](#) 2008(05)
43. [吴燕翔, 李晓斌, 孙海燕](#) 基于APSO算法的参数辨识与优化[期刊论文]-[科学技术与工程](#) 2008(14)
44. [林星, 冯斌, 孙俊](#) 混沌量子粒子群优化算法[期刊论文]-[计算机工程与设计](#) 2008(10)
45. [苗蕾, 齐勇, 侯迪, 戴月华](#) 基于多目标粒子群优化的片上多处理器节能调度研究[期刊论文]-[电子学报](#) 2007(z2)
46. [吴海灵, 庞明宝](#) 基于粒子群算法城市道路网络容量最优设置研究[期刊论文]-[交通科技](#) 2006(04)
47. [赵志刚, 苏一丹](#) 带自变异算子的粒子群优化算法[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2006(13)
48. [刘淳安](#) 基于实数编码的自适应粒子群优化算法[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2006(20)
49. [张磊, 朱斌, 南立军](#) 基于模糊均值聚类算法的图像分割[期刊论文]-[装甲兵工程学院学报](#) 2006(04)
50. [AC-PSO算法在无人机任务规划中的应用](#)[期刊论文]-[南京航空航天大学学报\(英文版\)](#) 2005(03)

51. [王华秋, 曹长修](#) [基于模拟退火的并行粒子群优化研究](#)[期刊论文]-[控制与决策](#) 2005(05)
52. [戴冬雪, 王祁, 阮永顺, 王晓超](#) [基于混沌思想的粒子群优化算法及其应用](#)[期刊论文]-[华中科技大学学报\(自然科学版\)](#) 2005(10)
53. [刘华莹, 林玉娥, 齐名军](#) [求解约束优化问题的改进粒子群算法](#)[期刊论文]-[大庆石油学院学报](#) 2005(04)
54. [张选平, 杜玉平, 秦国强, 覃征](#) [一种动态改变惯性权的自适应粒子群算法](#)[期刊论文]-[西安交通大学学报](#) 2005(10)
55. [谭皓, 王金岩, 何亦征, 沈春林](#) [一种基于子群杂交机制的粒子群算法求解旅行商问题](#)[期刊论文]-[系统工程](#) 2005(04)
56. [基于粒子群优化算法的高速铁路服务属性调整方法](#)[期刊论文]-[物流技术](#) 2014(06)
57. [姚贞光, 刘巧芳](#) [基于灰色靶关联的智能体任意球轨迹修正方法](#)[期刊论文]-[科技通报](#) 2014(12)
58. [韩俊英, 刘成忠](#) [自适应变异的果蝇优化算法](#)[期刊论文]-[计算机应用研究](#) 2013(09)
59. [郭月春](#) [基于自适应变异粒子群算法的物流配送路径优化](#)[期刊论文]-[兰州交通大学学报](#) 2012(01)
60. [梅从立, 张静, 刘国海](#) [基于周期性演化策略的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[控制与决策](#) 2012(09)
61. [彭乐, 张立民, 邓向阳](#) [基于种群多样性模糊控制的粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机仿真](#) 2012(04)
62. [杜玉平](#) [一种改进的粒子群算法](#)[期刊论文]-[甘肃联合大学学报: 自然科学版](#) 2012(03)
63. [覃道建, 张利真](#) [微粒群算法研究](#)[期刊论文]-[中国科技博览](#) 2011(01)
64. [杨永生](#) [一种自适应调节粒子群优化算法的研究](#)[期刊论文]-[西安科技大学学报](#) 2011(03)
65. [王铁君, 郭月春](#) [基于混沌自适应变异粒子群算法的铁路空车调配](#)[期刊论文]-[计算机应用研究](#) 2011(04)
66. [管月智, 葛洪伟](#) [一种新的混合粒子群方法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2011(23)
67. [冯纪强, 谢维信, 徐晨](#) [T-S模糊粒子群优化建模及稳定性分析](#)[期刊论文]-[电子学报](#) 2011(05)
68. [喻晓, 黄美发, 夏澎](#) [基于改进粒子群算法的新一代GPS平面度误差评定](#)[期刊论文]-[微电子学与计算机](#) 2010(04)
69. [贾瑞玉, 黄义堂, 邢猛](#) [一种动态改变权值的简化粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机技术与发展](#) 2009(02)
70. [王建芳, 李伟华](#) [基于扩展T-S模型的PSO神经网络在故障诊断中的应用](#)[期刊论文]-[计算机科学](#) 2009(09)
71. [刘伟, 周育人](#) [一种改进惯性权重的PSO算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2009(07)
72. [郭健, 方怀霞, 侯琴](#) [建筑工程投资的IRBF智能预测系统研究](#)[期刊论文]-[山西建筑](#) 2008(28)
73. [张伯泉, 杨宜民, SONG Zong-feng](#) [基于均匀设计和惰性变异的改进微粒群算法](#)[期刊论文]-[系统仿真学报](#) 2008(10)
74. [许增福, 吴贵生, 王宏伟](#) [基于量子粒子群优化的油气资源经济可持续发展评价](#)[期刊论文]-[技术经济](#) 2008(02)
75. [刘淳安](#) [基于k-均值的自适应PSO优化算法](#)[期刊论文]-[海南大学学报\(自然科学版\)](#) 2008(02)
76. [邓泽喜, 曹敦虔, 刘晓冀, 李娜](#) [一种新的差分进化算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2008(24)
77. [李士勇, 李盼池](#) [求解连续空间优化问题的量子粒子群算法](#)[期刊论文]-[量子电子学报](#) 2007(05)
78. [何佳](#) [粒子群神经网络在供应链库存管理中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2007
79. [高海昌, 冯博琴, 侯芸, 朱利](#) [自适应变异的混合粒子群优化策略及其应用](#)[期刊论文]-[西安交通大学学报](#) 2006(06)
80. [汪灵枝](#) [模拟退火改进粒子群优化算法求解优化问题](#)[期刊论文]-[柳州师专学报](#) 2006(03)
81. [高尚, 杨静宇](#) [混沌粒子群优化算法研究](#)[期刊论文]-[模式识别与人工智能](#) 2006(02)
82. [徐珍霞, 顾洁](#) [离散粒子群优化算法在变电站选址中的应用](#)[期刊论文]-[电气应用](#) 2006(04)
83. [那加](#) [基于自适应变异的粒子群优化算法的车间作业调度优化及其软件实现](#)[期刊论文]-[信息与控制](#) 2005(03)
84. [胡禾](#) [基于群体适应方差的改进粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[信息通信](#) 2015(2)

85. 涂莹, 舒丹丹, 张银行 [动态差分进化算法在梯级水库优化问题中的应用](#)[期刊论文]-[南水北调与水利科技](#) 2014(4)
86. 周建新, 杨悦 [一种基于杂交机制的改进的双子群粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[河北联合大学学报\(自然科学版\)](#) 2014(04)
87. 韩俊英, 刘成忠 [基于细菌趋化的果蝇优化算法](#)[期刊论文]-[计算机应用](#) 2013(04)
88. 刘志刚, 杜娟, 许少华, 李盼池 [基于过程神经网络的时间序列预测方法](#)[期刊论文]-[计算机工程](#) 2012(05)
89. 刘志刚, 杜娟 [一种求解非线性方程组的量子粒子群算法](#)[期刊论文]-[微计算机应用](#) 2011(02)
90. 高磊 [一种动态非线性改变惯性权的自适应粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[科学技术与工程](#) 2011(17)
91. 罗涛华, 张聪 [听觉信号盲分离的混合粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2011(25)
92. 段玉红 [一种新的改进粒子群算法](#)[期刊论文]-[甘肃联合大学学报: 自然科学版](#) 2011(06)
93. 赵志刚, 常成 [自适应混沌粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机工程](#) 2011(15)
94. 梁昔明, 陈富, 龙文 [基于动态随机搜索和佳点集构造的改进粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机应用](#) 2011(10)
95. 程勇, 林辉 [CMPSO算法在参数辨识中的应用](#)[期刊论文]-[化工自动化及仪表](#) 2011(07)
96. 李天云, 姜志国, 袁金腾, 安博 [基于APSO算法的发电机励磁系统参数辨识](#)[期刊论文]-[中国电力](#) 2010(02)
97. 孙勇, 章卫国, 章萌, 尹伟 [基于改进粒子群算法的飞行控制器参数寻优](#)[期刊论文]-[系统仿真学报](#) 2010(05)
98. 宋书强, 叶春明 [一种新的自适应小生境粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机仿真](#) 2010(10)
99. 孙勇, 章卫国, 章萌, 尹伟 [基于混沌思想模糊自适应参数策略的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机应用研究](#) 2010(01)
100. 吴昌友, 王福林, 马力 [一种新的改进粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[控制工程](#) 2010(03)
101. 陈建超, 胡桂武 [分合粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机应用研究](#) 2010(06)
102. 郭晓霞, 杨慧中 [基于粒子群优化算法的小波阈值去噪方法研究](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2009(31)
103. 刘俊梅, 高岳林 [带有自适应变异和指数递增交叉算子的差分进化算法](#)[期刊论文]-[河南师范大学学报\(自然科学版\)](#) 2009(06)
104. 刘韬, 殷锋, 陈建英, 何蔚林 [基于量子行为的粒子群优化算法分类规则获取](#)[期刊论文]-[计算机应用研究](#) 2009(02)
105. 张陆游, 张永顺, 杨云 [基于混沌自适应变异粒子群优化的解相干算法](#)[期刊论文]-[电子与信息学报](#) 2009(08)
106. 丁原祖 [一种混合智能算法在物流配送中心选址和路径问题中的应用](#)[期刊论文]-[科技创新导报](#) 2009(36)
107. 刘晶晶, 吴传生 [一种带交叉算子的改进的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[青岛科技大学学报\(自然科学版\)](#) 2008(01)
108. 袁代林, 程世娟, 陈虬 [复杂函数优化中的一种扩展微粒群算法](#)[期刊论文]-[科学技术与工程](#) 2008(23)
109. 焦俊, 陈无畏, 李绍稳, 王继先 [基于改进PSO的智能车辆转向自适应PID控制](#)[期刊论文]-[安徽大学学报\(自然科学版\)](#) 2008(06)
110. 杨朝霞, 方健文, 李佳蓉, 曾胜财 [粒子群优化算法在多参数拟合中的应用](#)[期刊论文]-[浙江师范大学学报\(自然科学版\)](#) 2008(02)
111. 段玉红, 高岳林 [基于蚁群信息机制的粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2008(31)
112. 胡旺, 李志蜀 [一种更简化而高效的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[软件学报](#) 2007(04)
113. 刘虹, 张岐山 [混沌-微粒群算法及其在机械优化设计中的应用](#)[期刊论文]-[机械设计与研究](#) 2007(05)
114. 王建辉, 徐林, 闫勇亮, 顾树生 [改进粒子群算法及其对热连轧机负荷分配优化的研究](#)[期刊论文]-[控制与决策](#)

2005(12)

115. 吴晓鹏, 徐保国 [带变异因子粒子群算法在生物发酵中的应用研究](#)[期刊论文]-[电测与仪表](#) 2005(07)
116. 敖永才, 师奕兵, 张伟, 李焱骏 [自适应惯性权重的改进粒子群算法](#)[期刊论文]-[电子科技大学学报](#) 2014(06)
117. 洪运国 [基于粒子群优化PIDNN的温室温湿度解耦控制仿真](#)[期刊论文]-[制造业自动化](#) 2013(04)
118. 徐小力, 刘秋爽, 见浪謨 [光伏充气膜温室自跟踪发电系统发电量预测](#)[期刊论文]-[农业机械学报](#) 2012(z1)
119. 江丽, 王爱平 [基于粒子群与BP混合算法的神经网络学习方法](#)[期刊论文]-[计算机应用](#) 2012(z2)
120. 姜伟, 王宏力, 何星, 陆敬辉 [基于适应度反馈作用的PSO算法改进](#)[期刊论文]-[计算机工程](#) 2012(22)
121. 易晓梅, 吴鹏, 刘丽娟, 戴丹 [一种基于改进支持向量机的入侵检测方法研究](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#)

2012(15)

122. 郭开俊, 鲁怀伟, 王铁君 [基于自适应变异粒子群算法的铁路空车调配](#)[期刊论文]-[兰州理工大学学报](#) 2011(02)
123. 乔一帆 [改进粒子群算法在矩形渡槽结构优化中的应用](#)[期刊论文]-[人民黄河](#) 2011(03)
124. 赵志刚, 常成 [带变异算子的自适应粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2011(17)
125. 陶新民, 徐晶, 杨立标, 刘玉 [一种改进的粒子群和K均值混合聚类算法](#)[期刊论文]-[电子与信息学报](#) 2010(01)
126. 潘章明 [自适应双群微粒群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机应用与软件](#) 2010(07)
127. 郭京蕾, 吴志健, 姜大志, 罗芳, 高冲, 汤铭端 [基于粒子能量的自适应粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[系统仿真学报](#)

2009(15)

128. 陶新民, 徐晶, 杨立标, 刘玉 [改进的多种群协同进化微粒群优化算法](#)[期刊论文]-[控制与决策](#) 2009(09)
129. 段玉红, 高岳林 [基于差分演化的粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机仿真](#) 2009(06)
130. 杨惠, 李峰 [粒子群和蚁群融合算法的自主清洁机器人路径](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2009(32)
131. 吴磊, 许榕生 [简化粒子群优化算法改进研究](#)[期刊论文]-[福建工程学院学报](#) 2008(06)
132. 安晓会, 高岳林 [混合变异算子的自适应粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机应用](#) 2008(z1)
133. 张学良, 温淑花, 李海楠, 卢青波, 武美先, 王晓丽 [基于Tent映射的混沌粒子群优化算法及其应用](#)[期刊论文]-[中国机械工程](#) 2008(17)
134. 孙亮, 代存杰, 张克云 [新型混合粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[重庆工学院学报\(自然科学版\)](#) 2008(02)
135. 陶子玉, 姜茂发, 刘俊芳, 王安娜 [基于粒子群优化算法的钢铁企业铁路车辆调度](#)[期刊论文]-[中国冶金](#) 2007(09)
136. 李海楠, 张学良, 温淑花 [基于群体适应度方差的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机仿真](#) 2007(05)
137. 丁敬国, 胡贤磊, 焦景民, 余广夫, 刘相华 [变异PSO算法协同神经网络在轧制力预报中的应用](#)[期刊论文]-[钢铁研究学报](#) 2007(12)

138. 吴亮红, 王耀南, 袁小芳, 周少武 [自适应二次变异差分进化算法](#)[期刊论文]-[控制与决策](#) 2006(08)

139. 王华秋, 廖晓峰 [一种并行协同粒子群优化的支持向量机预测模型](#)[期刊论文]-[控制理论与应用](#) 2006(06)

140. 邹彤, 李宁, 孙德宝, 岑翼刚 [带阴性选择的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[华中科技大学学报\(自然科学版\)](#)

2006(02)

141. 高尚, 候志远 [集合划分问题的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[江苏科技大学学报\(自然科学版\)](#) 2005(06)

142. 杨统, 王崴, 刘晓卫 [改进PSO算法的BP网络对泵控马达系统的优化](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2015(14)

143. 姜建国, 张丽媛, 苏仟, 邓凌娟, 刘梦楠 [一种利用动态搜索策略的混合蛙跳算法](#)[期刊论文]-[西安电子科技大学学报\(自然科学版\)](#) 2014(4)

144. 仲兆平, 严青, 邓学群, 艾特玲 [采用非线性粒子群算法的同步糖化发酵参数辨识](#)[期刊论文]-[西安交通大学学报](#)

2013(07)

145. 李俊武, 俞志富 [改进粒子群算法在 DOA 估计中的应用](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2013(09)
146. 叶春明, 陈子皓, 寇明顺 [应用新型量子粒子群优化算法求解PFSP问题](#)[期刊论文]-[技术与创新管理](#) 2012(02)
147. 程加堂, 熊伟, 徐绍坤, 艾莉 [基于改进粒子群优化神经网络的电力变压器故障诊断](#)[期刊论文]-[高压电器](#) 2012(02)
148. 杨松铭 [一种基于混沌序列的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[齐齐哈尔大学学报 \(自然科学版\)](#) 2011(04)
149. 刘俊芳, 高岳林 [带自适应变异的量子粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2011(03)
150. 刘鹏, 刘弘, 郑向伟, 丁艳辉 [基于改进萤火虫算法的动态自动聚集路径规划方法](#)[期刊论文]-[计算机应用研究](#) 2011(11)
151. 董勇, 郭海敏, 张闪 [自适应混沌粒子群算法在油水两相流动分析中的应用](#)[期刊论文]-[石油天然气学报](#) 2011(02)
152. 段玉红 [一种新的改进粒子群算法](#)[期刊论文]-[甘肃联合大学学报: 自然科学版](#) 2011(06)
153. 黄炜斌, 马光文, 王和康, 李佳, 王立明 [混沌粒子群算法在水库中长期优化调度中的应用](#)[期刊论文]-[水力发电学报](#) 2010(01)
154. 薛云灿, 沈继东, 杨启文, 岳兴汉 [混沌变异粒子群优化算法及其应用研究](#)[期刊论文]-[控制工程](#) 2010(04)
155. 吴科, 李伟华 [扩展T-S模糊模型的PSO神经网络优化算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2010(35)
156. 盛煜翔, 潘海天, 夏陆岳, 蔡亦军, 孙小方 [混合混沌粒子群算法在苯与甲苯闪蒸过程优化中的应用](#)[期刊论文]-[浙江工业大学学报](#) 2010(03)
157. 汪灵枝 [一种基于模拟退火粒子群的信赖域算法](#)[期刊论文]-[柳州师专学报](#) 2009(06)
158. 王宏力, 侯青剑 [一种改进的粒子群优化算法及其仿真](#)[期刊论文]-[自动化仪表](#) 2009(07)
159. 沙玉红, 田雨波, 张小秋 [求解电磁领域中复超越方程的PSO-PTS混合算法](#)[期刊论文]-[电光与控制](#) 2009(03)
160. 陈丽丽 [改进的粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机与数字工程](#) 2009(08)
161. 刁东宇, 赵英凯 [带双重变异算子的自适应粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与设计](#) 2009(05)
162. 袁代林, 程世娟, 陈虬 [一种新形式的微粒群算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2008(33)
163. 朱培逸, 张宇林 [基于动态权值的粒子群算法的多样性分析](#)[期刊论文]-[石油化工高等学校学报](#) 2008(04)
164. 周鹏, 李志良, 朱磊 [基于群落动态分配的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2007(08)
165. 庞伟正, 高洪元, 王艳丽, 曹志华 [基于粒子群优化算法的相干信源波达方向估计](#)[期刊论文]-[哈尔滨工程大学学报](#) 2006(03)
166. 刘华莹, 林玉娥, 张君施 [基于混沌搜索解决早熟收敛的混合粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2006(13)
167. 岳恒, 张海军, 柴天佑 [基于混合粒子群算法的RBF神经网络参数优化](#)[期刊论文]-[控制工程](#) 2006(06)
168. 孟红记, 郑鹏, 梅国晖, 谢植 [基于混沌序列的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[控制与决策](#) 2006(03)
169. 胡妙娟 [模糊自适应免疫算法及其应用研究](#)[学位论文]硕士 2005
170. 朱群雄, 董春岩, 林晓勇 [基于反传混沌粒子群训练的前馈神经网络研究](#)[期刊论文]-[计算机应用研究](#) 2014(01)
171. 叶庆卫, 袁德彬, 王晓东, 周宇 [斜拉索非线性振动信号粒子滤波分析与应用](#)[期刊论文]-[振动与冲击](#) 2013(05)
172. 刘洁, 李目, 周少武 [一种混沌混合粒子群优化RBF神经网络算法](#)[期刊论文]-[计算机技术与发展](#) 2013(08)
173. 路威, 张邦宁 [基于Metropolis-Hastings变异的粒子群优化粒子滤波器](#)[期刊论文]-[计算机科学](#) 2013(z1)
174. 乔俊飞, 潘广源, 韩桂柱 [基于改进混沌粒子群算法的管网优化](#)[期刊论文]-[控制工程](#) 2013(04)
175. 刘卫宁, 高龙 [异构云中面向集群负载均衡的任务调度策略](#)[期刊论文]-[计算机应用](#) 2013(08)

176. 李盼池, 王琪超, 施光尧 [基于Bloch球面搜索的量子粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算物理](#) 2013(03)
177. 郭垂江, 王慧晶 [基于市场需求的高速铁路运输服务属性调整模型及算法](#)[期刊论文]-[铁道学报](#) 2011(08)
178. 蚩志锋, 杨先武, 谢文全 [基于智能计算的铁矿石消费预测](#)[期刊论文]-[金属矿山](#) 2011(11)
179. 孙越泓, 魏建香, 夏德深 [一种基于粒子对称分布多样性的PSO算法](#)[期刊论文]-[模式识别与人工智能](#) 2010(02)
180. 陶新民, 徐晶, 杨立标, 刘玉 [一种协调勘探和开采能力的粒子群算法](#)[期刊论文]-[控制理论与应用](#) 2010(05)
181. 李涛, 唐旭东, 庞永杰 [基于改进粒子群优化算法和模糊熵水下图像分割](#)[期刊论文]-[海洋工程](#) 2010(02)
182. 吴雪松, 宋振雷 [一种基于PSO的改进型多智能体遗传算法](#)[期刊论文]-[电子测试](#) 2010(02)
183. 冯强, 于盛林, 黄晓晴, 张维 [一种新颖的有核细胞边缘检测方法](#)[期刊论文]-[中国图象图形学报A](#) 2009(10)
184. 邸朝生, 朱人杰, 曲仁慧 [基于PSO-PTS算法的E形双频微带天线设计](#)[期刊论文]-[吉林大学学报\(信息科学版\)](#) 2009(05)
185. 孙洋, 罗可 [基于该粒子群算法的聚类算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2009(33)
186. 陈睿, 谷艳昌 [基于并行自适应变异粒子群算法的渗透系数反分析](#)[期刊论文]-[水力发电](#) 2008(02)
187. 高超, 蔡晓楠 [基于亲和力的动态自适应粒子群算法](#)[期刊论文]-[电脑知识与技术](#) 2008(33)
188. 段玉红, 高岳林 [基于蚁群信息机制的粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2008(31)
189. 童燕, 李映, 白本督, 张艳宁 [一种改进的基于粒子群优化的SVM训练算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2008(20)
190. 刘军民, 高岳林 [基于混沌搜索的微分进化算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2008(12)
191. 倪超, 李奇, 夏良正 [基于广义混沌混合PSO的快速红外图像分割算法](#)[期刊论文]-[光子学报](#) 2007(10)
192. 高岳林, 任子晖 [带有变异算子的自适应粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2007(25)
193. 王芳, 邱玉辉 [一种引入单纯形法算子的新粒子群算法](#)[期刊论文]-[信息与控制](#) 2005(05)
194. 谭皓, 沈春林, 李锦 [混合粒子群算法在高维复杂函数寻优中的应用](#)[期刊论文]-[系统工程与电子技术](#) 2005(08)
195. LI Yong-gang, GUI Wei-hua, YANG Chun-hua, LI Jie [Improved PSO algorithm and its application](#)[期刊论文]-[中南工业大学学报\(英文版\)](#) 2005(z1)
196. 陈炳瑞, 冯夏庭 [压缩搜索空间与速度范围粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[东北大学学报\(自然科学版\)](#) 2005(05)
197. 李明伟, 康海贵, 周鹏飞 [基于混沌云粒子群算法的交叉口信号智能配时优化](#)[期刊论文]-[武汉理工大学学报\(交通科学与工程版\)](#) 2013(01)
198. 陈震, 彭先涛 [改进粒子群算法在紧固螺母路径中的优化](#)[期刊论文]-[制造业自动化](#) 2013(17)
199. 刘长良, 高亚龙 [带压缩因子的粒子群算法在汽包压力控制系统中的应用](#)[期刊论文]-[计算机系统应用](#) 2012(01)
200. 阳帅 [混沌编码的粒子群神经网络研究](#)[学位论文]硕士 2012
201. 常晓林, 喻胜春, 马刚, 周伟 [基于粒子迁徙的粒群优化算法及其在岩土工程中的应用](#)[期刊论文]-[岩土力学](#) 2011(04)
202. 李会荣, 高岳林 [粒子群优化的速度方程改进与自适应变异策略](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2010(13)
203. 杜荣华 [一种促进PSO全局收敛的参数调整策略](#)[期刊论文]-[系统工程与电子技术](#) 2009(06)
204. 史永丽, 侯朝桢 [炮控伺服系统自抗扰控制器优化设计](#)[期刊论文]-[火力与指挥控制](#) 2009(03)
205. 黄国荣, 张吉广, 刘华伟 [基于自适应变异粒子群算法的无人机航迹规划](#)[期刊论文]-[电光与控制](#) 2009(04)
206. 范晶 [基于边缘和角点的医学图像配准研究](#)[学位论文]硕士 2009
207. 赵志刚, 顾新一, 李陶深 [求解双层规划模型的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[系统工程理论与实践](#) 2007(08)
208. 王国栋, 李明, 陈希成, 范彦铭 [基于改进的粒子群优化算法的无人作战飞机航路规划](#)[期刊论文]-[航空计算技术](#)

2007 (04)

209. 孙凡国, 黄伟 [基于粒子群算法的并联机构结构参数优化设计](#)[期刊论文]-[机械设计与研究](#) 2006 (03)

210. 雷开友, 邱玉辉, 贺一 [一种优化高维复杂函数的PSO算法](#)[期刊论文]-[计算机科学](#) 2006 (08)

211. 王俊年, 申群太, 沈洪远, 周鲜成 [一种改进的小生境微粒群算法](#)[期刊论文]-[山东大学学报 \(工学版\)](#) 2005 (03)

212. 赵秋玲, 张奇志, 戈新生 [非完整运动规划的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[北京机械工业学院学报 \(综合版\)](#)

2005 (02)

213. 邵楠, 周雁舟, 惠文涛, 严亚伟 [基于自适应变异立子群优化算法的测试数据生成](#)[期刊论文]-[计算机应用研究](#)

2015 (03)

214. 陈海彬, 郭建文, 孙振忠, 王松, 张智聪 [基于自适应变异粒子群优化算法的产品装配序列规划](#)[期刊论文]-[组合机床与自动化加工技术](#) 2015 (07)

215. 陈晨, 王锡淮, 肖健梅 [储能单元在船舶电力推进系统中的应用](#)[期刊论文]-[中国航海](#) 2014 (04)

216. 饶兴华, 王文格, 胡旭 [多样性反馈与控制的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机应用](#) 2014 (02)

217. 廖锋 [改进的自适应多种群DE的机械臂控制方法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2013 (17)

218. 赵振伟, 阎兴岷, 侍洪波 [基于文化进化的群搜索优化算法](#)[期刊论文]-[华东理工大学学报 \(自然科学版\)](#)

2013 (01)

219. 冯其红, 陈存良, 王森, 王亚洲, 张金 [岔河集油田井间动态连通性研究](#)[期刊论文]-[科学技术与工程](#) 2013 (09)

220. 刘志坤, 刘忠, 唐小明 [基于改进型粒子群优化的节点自定位算法](#)[期刊论文]-[中南大学学报 \(自然科学版\)](#)

2012 (04)

221. 张敬敏, 张有华, 李霞 [多目标柔性作业车间调度问题的混合差分算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2011 (20)

222. 孙锋利, 何明一, 高全华 [基于自适应脊波网络的高光谱遥感图像分类](#)[期刊论文]-[计算机科学](#) 2011 (08)

223. 张殉, 颜文俊, 王超 [基于AMPSO算法与神经网络的风电场发电量预测](#)[期刊论文]-[华东电力](#) 2011 (05)

224. 吴晓军, 杨战中, 赵明 [均匀搜索粒子群算法](#)[期刊论文]-[电子学报](#) 2011 (06)

225. 周喜虎, 高兴宝 [具有时间因子的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[纺织高校基础科学学报](#) 2011 (02)

226. 王姝, 陈峻 [基于正交试验设计的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[扬州大学学报 \(自然科学版\)](#) 2010 (02)

227. 梁炎明, 刘丁, 任海鹏, 赵跃 [基于自适应陷波的直拉单晶直径跟踪](#)[期刊论文]-[仪器仪表学报](#) 2010 (07)

228. 王改堂, 李平, 苏成利 [基于自适应变异的动态粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[科技通报](#) 2010 (05)

229. 赵志刚, 常成 [简化的自适应粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[广西大学学报 \(自然科学版\)](#) 2010 (05)

230. 张捍东, 廖天红, 岑豫皖 [用模拟退火思想的粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机技术与发展](#) 2010 (05)

231. 吕强, 刘士荣, 邱雪娜 [基于信息素机制的粒子群优化算法的设计与实现](#)[期刊论文]-[自动化学报](#) 2009 (11)

232. 钟文亮, 王惠森, 张军, 涂德键 [带启发性变异的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与设计](#) 2008 (13)

233. 劳玲英 [微粒群优化算法及其在人工神经网络中的应用](#)[学位论文]硕士 2008

234. 赵国波, 刘天琪 [基于混合粒子群优化算法的电力系统无功优化](#)[期刊论文]-[电力系统及其自动化学报](#) 2007 (06)

235. 任子武, 伞诤, 陈俊风 [改进PSO算法及在PID参数整定中应用研究](#)[期刊论文]-[系统仿真学报](#) 2006 (10)

236. 雷开友, 邱玉辉, 刘博勤, 贺一 [基于改进粒子群算法的移动机器人全局路径规划](#)[期刊论文]-[西南师范大学学报 \(自然科学版\)](#) 2006 (02)

237. 张铭泉 [粒子群算法在电力通信网络管理中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2006

238. 夏桂梅, 曾建潮 [微粒群算法的研究现状及发展趋势](#)[期刊论文]-[山西师范大学学报 \(自然科学版\)](#) 2005 (01)

239. 韩俊英, 刘成忠 [基于历史认知的果蝇优化算法](#)[期刊论文]-[计算机科学与探索](#) 2014(03)
240. 刘玉柱, 孙学梅, 武继刚 [基于文化改进量子粒子群算法的无线传感器网络声源定位](#)[期刊论文]-[小型微型计算机系统](#) 2013(12)
241. 韩俊英, 刘成忠, 王联国 [动态双子群协同进化果蝇优化算法](#)[期刊论文]-[模式识别与人工智能](#) 2013(11)
242. 王念桥, 姚四改 [基于改进粒子群优化算法的排课问题](#)[期刊论文]-[计算机应用](#) 2013(01)
243. 时颢, 赖惠成, 覃锡忠 [粒子群与K均值混合聚类的棉花图像分割算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2013(21)
244. 靳玉萍, 党婕 [基于径向基神经网络改进算法优化锅炉燃烧效率](#)[期刊论文]-[计算机应用](#) 2013(06)
245. 魏玉琴, 戴永寿, 张亚南, 陈健, 丁进杰 [基于Tent映射的自适应混沌嵌入式粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2013(10)
246. 李文锋, 梁晓磊, 张煜 [具有异构分簇的粒子群优化算法研究](#)[期刊论文]-[电子学报](#) 2012(11)
247. 王晶, 朱建明 [分级响应的应急资源布局模型和算法](#)[期刊论文]-[计算机应用研究](#) 2012(08)
248. 崔志锋, 杨先武 [基于改进粒子群优化RBF神经网络的地理信息预测](#)[期刊论文]-[测绘科学](#) 2012(03)
249. 刘昌玉, 李崇威, 洪旭钢, 颜秋容 [基于改进粒子群算法的水轮机调速系统建模](#)[期刊论文]-[水电能源科学](#) 2011(12)
250. 李娥, 高兴宝 [一种基于阶段进化适应性策略的粒子群算法](#)[期刊论文]-[陕西科技大学学报 \(自然科学版\)](#) 2011(05)
251. 胡方霞, 谢志江, 岳茂雄 [混沌粒子群优化模糊聚类的旋转机械故障诊断](#)[期刊论文]-[重庆大学学报](#) 2011(06)
252. 陶新民, 杨立标 [一种自适应指导的文化粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2011(14)
253. 董勇, 郭海敏 [基于群体适应度方差的自适应混沌粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机应用研究](#) 2011(03)
254. 张洪礼, 燕翠霞, 王常武, 王宝文 [多序列比对问题的概率统计粒子群算法求解](#)[期刊论文]-[小型微型计算机系统](#) 2010(09)
255. 周龙甫, 师奕兵, 张伟 [拥有领导机制的改进粒子群算法](#)[期刊论文]-[控制与决策](#) 2010(10)
256. 魏建香, 孙越泓, 苏新宁 [基于粒子群优化的文档聚类算法](#)[期刊论文]-[情报学报](#) 2010(03)
257. 谭伟, 李向 [微粒群优化算法的研究](#)[期刊论文]-[计算机技术与发展](#) 2009(03)
258. 罗辞勇, 陈民铀 [克服贪食行为的PSO算法改进研究](#)[期刊论文]-[控制与决策](#) 2008(07)
259. 薛利敏, 李丽丽 [减少速度更新频率的混沌粒子群算法](#)[期刊论文]-[西安工程大学学报](#) 2008(04)
260. 黄丽, 唐万梅 [BP神经网络的IAPSOBPNN组合训练算法](#)[期刊论文]-[重庆工学院学报\(自然科学版\)](#) 2008(09)
261. 王宁, 王雅琳, 桂卫华, 阳春华 [改进微粒群算法及其在生料浆调配多目标优化中的应用](#)[期刊论文]-[系统工程](#) 2007(12)
262. 陈君波, 叶庆卫, 周宇, 曹小华 [一种新的混合变异粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2007(07)
263. 王秉 [高速收敛混沌粒子群算法的云计算任务调度](#)[期刊论文]-[华侨大学学报 \(自然科学版\)](#) 2015(6)
264. 张海军, 张博, 岳溥庥, 郭风 [基于混合遗传算法的多巷道间移动拣选优化](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2014(16)
265. 常俊林, 孟彦军, 王庆, 叶宾 [混合粒子群算法求解单机批调度问题](#)[期刊论文]-[化工自动化及仪表](#) 2014(11)
266. 田伟鹏 [基于粒子群优化的PSO-SVM的瓦斯时间序列突出预测方法](#)[期刊论文]-[中国科技信息](#) 2013(12)
267. 李鑫滨, 马阳, 鹿鹭 [一种基于校正因子的自适应简化粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[燕山大学学报](#) 2013(05)
268. 王丛佼, 王锡淮, 肖建梅 [基于极值优化的混合差分进化算法](#)[期刊论文]-[计算机科学](#) 2013(05)

269. 李会荣 [基于单纯形局部搜索的自适应差分进化算法](#)[期刊论文]-[海南大学学报（自然科学版）](#) 2013(02)
270. 王纵虎, 刘志镜, 陈东辉 [两阶段混合粒子群优化聚类](#)[期刊论文]-[西南交通大学学报](#) 2012(06)
271. 宋念龙, 张新雨, 徐璐 [基于改进聚类算法的传感器非线性数据拟合研究](#)[期刊论文]-[传感技术学报](#) 2012(06)
272. 刘峥, 张翼, 何峻, 付强 [基于改进粒子群优化的广义K分布杂波模型参数估计方法](#)[期刊论文]-[系统工程与电子技术](#) 2011(06)
273. 徐进, 费少梅, 张树有, 施岳定 [自适应粒子群求解资源动态分配项目调度问题](#)[期刊论文]-[计算机集成制造系统](#) 2011(08)
274. 王维博, 冯全源 [基于分层多子群的混沌粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[控制与决策](#) 2010(11)
275. 吴宪祥, 郭宝龙, 王娟 [基于Lotka-Volterra模型的双群协同竞争粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[控制与决策](#) 2010(11)
276. Ying Li, Bendu Bai, Yanning Zhang [Improved particle swarm optimization algorithm for fuzzy multi-class SVM](#)[期刊论文]-[系统工程与电子技术\(英文版\)](#) 2010(03)
277. 满莎 [基于ARM的智能家居系统的研究](#)[学位论文]硕士 2010
278. 白杨 [基于SAPS0优化三维Ot su方法的医学图像分割算法](#)[期刊论文]-[中国组织工程研究与临床康复](#) 2008(22)
279. 蔡延光, 魏明 [一种新型自适应混沌粒子群算法在联盟运输调度问题中的研究](#)[期刊论文]-[系统工程](#) 2008(08)
280. 张学习, 杨宜民 [混合智能算法在彩色图像分割中的应用研究](#)[期刊论文]-[计算机工程与设计](#) 2008(16)
281. 唐建, 何劲松, 郭立 [一种新的语音LSF矢量量化码书优化算法](#)[期刊论文]-[电路与系统学报](#) 2008(03)
282. 陈寿文 [基于质心和自适应指数惯性权重改进的粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2015(05)
283. 李永林, 叶春明, 刘长平 [轮盘赌选择自适应和声搜索算法](#)[期刊论文]-[计算机应用研究](#) 2014(06)
284. [基于改进粒子群算法的多目标应急物资调度](#)[期刊论文]-[工业工程](#) 2014(03)
285. 贺智明, 宋建国, 梅宏标 [结合元胞自动机的果蝇优化算法](#)[期刊论文]-[计算机应用](#) 2014(08)
286. 李依桐, 林燕 [基于混合粒子群算法的云计算任务调度研究](#)[期刊论文]-[计算技术与自动化](#) 2014(01)
287. 阚超豪 [多向学习自适应的粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2013(06)
288. 鲁延京, 陈英武, 杨志伟 [求解约束优化问题的粒子进化变异遗传算法](#)[期刊论文]-[控制与决策](#) 2012(10)
289. 程勇, 林辉 [开关磁阻电机模型参数新辨识算法](#)[期刊论文]-[火力与指挥控制](#) 2012(10)
290. 刘振林, 唐苏妍, 葛伟 [创造性思维粒子群优化的武器目标分配](#)[期刊论文]-[火力与指挥控制](#) 2012(03)
291. 张敏, 程文明 [基于自适应粒子群算法和支持向量机的控制图模式识别](#)[期刊论文]-[工业工程](#) 2012(05)
292. 王维博, 冯全源 [粒子群算法在阵列天线方向图综合中的应用](#)[期刊论文]-[西安电子科技大学学报（自然科学版）](#) 2011(03)
293. 马小华, 李济民 [融合对数交叉概率因子和随机迁移的差分进化算法](#)[期刊论文]-[太原理工大学学报](#) 2011(03)
294. 许少华, 王皓, 王颖, 李盼池 [一种改进的量子粒子群优化算法及其应用](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2011(20)
295. 彭力, 杜加萍 [基于改进粒子群优化的一致贴近度信息融合算法](#)[期刊论文]-[传感器与微系统](#) 2011(01)
296. 张焱 [新型粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机与现代化](#) 2011(10)
297. 高春涛 [粒子群优化算法及其应用](#)[期刊论文]-[哈尔滨商业大学学报（自然科学版）](#) 2010(04)
298. 朱晓曦, 张潜 [改进粒子群优化算法在GM\(1, 1, \$\lambda\$ \)模型上的应用](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2010(32)
299. 贾松卫, 高岳林 [融合模拟退火和混沌的混合粒子群算法](#)[期刊论文]-[计算机工程与应用](#) 2009(07)
300. 王雅琳, 王宁, 阳春华, 桂卫华, 张传福 [基于微粒群算法的生料浆调配多目标满意优化](#)[期刊论文]-[计算机工程与](#)

301. 刘军民, 高岳林 混沌粒子群优化算法[期刊论文]-计算机应用 2008(02)
302. 火元莲, 齐永锋, 宋海声 基于轮廓特征点最大互信息的多模态医学图像配准[期刊论文]-激光与红外 2008(01)
303. 刘海廷 相控阵天线波束赋形算法研究[学位论文]硕士 2008
304. 牛利勇, 张帝, 王晓峰, 姜久春, 张维戈, 黄梅 基于自适应变异粒子群算法的电动出租车充电引导[期刊论文]-电网技术 2015(01)
305. 姜伟, 王宏力, 何星, 陆敬辉 并行免疫离散粒子群优化算法求解背包问题[期刊论文]-系统仿真学报 2014(01)
306. 刘强, 孙际哲, 陈西宏, 刘继业, 张群 CPSO-LSSVM在自回归神经网络中的应用[期刊论文]-吉林大学学报(工学版) 2014(03)
307. 唐苏妍, 朱一凡, 张伟, 李群 一种基于创造性思维的粒子群优化算法[期刊论文]-控制与决策 2011(08)
308. QU Su-han, Ma Ping, CAI Xing-guo Chaos quantum particle swarm optimization for reactive power optimization considering voltage stability[期刊论文]-哈尔滨工业大学学报(英文版) 2010(03)
309. 肖忠民 粒子群优化算法改进及应用研究[学位论文]硕士 2010
310. 魏付强, 姜淑娟 改进的SAMPSo的软件测试数据自动生成[期刊论文]-计算机工程与应用 2009(32)
311. 卞晓猛, 邱家驹, 许旭锋 电力系统静态线路参数启发式估计[期刊论文]-中国电机工程学报 2008(01)
312. 胡旺, 李志蜀 一种更简化而高效的粒子群优化算法[期刊论文]-软件学报 2007(04)
313. 李胜, 何明辉, 李建林, 张力 嵌入层叠混沌策略的随机粒子群算法[期刊论文]-模式识别与人工智能 2015(10)
314. 陈寿文 基于质心和自适应指数惯性权重改进的粒子群算法[期刊论文]-计算机应用 2015(03)
315. 王俊, 李树强, 刘刚 无线传感器网络三维定位交叉粒子群算法[期刊论文]-农业机械学报 2014(05)
316. 黄丽莲, 周晓亮, 项建弘 分数阶PID控制器参数的自适应设计[期刊论文]-系统工程与电子技术 2013(05)
317. 漆祖芳, 姜清辉, 周创兵, 向柏宇, 邵敬东 基于v-SVR和MVPSO算法的边坡位移反分析方法及其应用[期刊论文]-岩石力学与工程学报 2013(06)
318. 刘卫宁, 李一鸣, 刘波 基于自适应粒子群算法的制造云服务组合研究[期刊论文]-计算机应用 2012(10)
319. 刘丽军, 蔡金锭 基于自适应强引导粒子群算法的电力系统无功优化[期刊论文]-电工电能新技术 2012(04)
320. 张洪礼, 燕翠霞, 王常武, 王宝文 多序列比对问题的概率统计粒子群算法求解[期刊论文]-小型微型计算机系统 2010(09)
321. 席慧玲, 禹思敏 混沌粒子群算法对 GM(1,1) 模型参数的优化[期刊论文]-辽宁师范大学学报(自然科学版) 2010(02)
322. 李艳灵, 李刚 粒子群优化算法研究进展[期刊论文]-重庆工学院学报(自然科学版) 2007(05)
323. 王万良, 唐宇 微粒群算法的研究现状与展望[期刊论文]-浙江工业大学学报 2007(02)
324. 刘玉柱, 孙学梅, 武继刚 基于文化改进量子粒子群算法的无线传感器网络声源定位[期刊论文]-小型微型计算机系统 2013(12)
325. 赵志刚, 王伟倩, 黄树运 基于改进粒子群的双层规划求解算法[期刊论文]-计算机科学 2013(z2)
326. 李盼池, 张巧翠, 杨雨 一种基于相位编码的自适应量子粒子群算法[期刊论文]-计算机工程与应用 2011(23)
327. 席慧玲, 禹思敏 混沌粒子群算法对 GM(1,1) 模型参数的优化[期刊论文]-辽宁师范大学学报(自然科学版) 2010(02)
328. 倪庆剑, 张志政, 王蓁蓁, 邢汉承 一种基于可变多簇结构的动态概率粒子群优化算法[期刊论文]-软件学报

2009(02)

329. 田东平, 徐成虎 改进的粒子群优化算法的研究和分析[期刊论文]-计算机工程与应用 2008(34)
330. 王晓丽 粒子群优化算法的研究及其应用[学位论文]硕士 2008
331. 雷秀娟, 史忠科, 周亦鹏 PSO优化算法演变及其融合策略[期刊论文]-计算机工程与应用 2007(07)
332. 冯建华 基于微粒群算法的油品调合优化研究[学位论文]硕士 2007
333. 李章义, 万国宾, 张静 一种新型混合优化算法及其在星载多波束天线赋形中的应用[期刊论文]-现代应用物理 2014(04)

334. 许竣玮, 徐蔚鸿 基于扰动免疫粒子群和K均值的混合聚类算法[期刊论文]-计算机工程与应用 2014(22)
335. 何照胜, 李晓明 一种环保节约型的短期联合发电调度[期刊论文]-武汉大学学报(工学版) 2014(06)
336. 周燕, 刘培玉, 赵静, 王乾龙 基于自适应惯性权重的混沌粒子群算法[期刊论文]-山东大学学报: 理学版

2012(03)

337. 田文奇, 和敬涵, 姜久春, 牛利勇, 王小君 基于自适应变异粒子群算法的电动汽车换电站充电调度多目标优化[期刊论文]-电网技术 2012(11)
338. 赵志刚, 顾新一, 李陶深, 刘向 多仓库多分销点的二级分销网络的优化[期刊论文]-系统仿真学报 2008(05)
339. 李鹏 一种改进的粒子群优化算法[学位论文]硕士 2008
340. 邹喜华, 潘炜, 罗斌, 张伟利, 王梦遥, 秦张淼 基于PSO的级联马赫-曾德尔型光滤波器优化设计[期刊论文]-电子学报 2007(02)

341. 陈东 一种结合边缘特征和互信息的图像配准方法[学位论文]硕士 2007
342. 康琦, 张燕, 汪镭, 吴启迪 智能微粒群算法[期刊论文]-冶金自动化 2005(04)
343. 武忠勇, 缙锦, 赵志强 具有自适应邻域探测机制的改进型PSO算法[期刊论文]-小型微型计算机系统 2010(09)
344. 高岳林, 李会荣 非线性约束优化问题的混合粒子群算法[期刊论文]-计算数学 2010(02)
345. 王志刚 改进粒子群优化算法设计及其在连续和离散问题中的应用[学位论文]硕士 2008
346. 崔长彩, 李兵, 张认成 粒子群优化算法[期刊论文]-华侨大学学报(自然科学版) 2006(04)
347. 张良安, 万俊, 谭玉良 Ahut-Delta并联机构改进混沌粒子群算法尺度综合[期刊论文]-农业机械学报 2015(8)
348. 黄文娟, 陈俊杰, 杨博, 张卫华, 马荣国 考虑能源消耗的城市路网信号优化研究[期刊论文]-武汉理工大学学报 2014(6)

349. 李军伟, 程咏梅, 陈克喆, 阮晓明, 宋春华 基于AIWCPSO算法的三次样条气动参数插值方法[期刊论文]-控制与决策 2014(01)

350. 崔佳 基于协同进化粒子群的聚合反应优化研究[学位论文]硕士 2011
351. 冯万鹏, 李振洪 InSAR资料约束下震源参数的PSO混合算法反演策略[期刊论文]-地球物理学进展 2010(04)
352. 胡中功, 刘俊 微粒群算法研究进展[期刊论文]-武汉科技学院学报 2006(11)
353. 高龙 基于负载特征的虚拟机动态放置策略研究[学位论文]硕士 2014
354. 马胜蓝, 叶东毅 一种基于博弈策略的群智能属性约简算法[期刊论文]-计算机工程与应用 2012(01)
355. 陈长忆 粒子群算法及其工程应用研究[学位论文]硕士 2007
356. 严俊 基于粒子群及其改进型算法的配电网无功优化研究[学位论文]硕士 2007
357. 张统华 粒子群算法及其在结构优化设计中的应用[学位论文]硕士 2007
358. 戴勇 致密碎屑岩储层裂缝地震预测与评价方法研究[学位论文]博士 2007

359. 王娜 基于T-S模糊模型的简化动态矩阵控制[学位论文]硕士 2006
360. 韩俊英, 刘成忠 基于历史认知的果蝇优化算法[期刊论文]-计算机科学与探索 2014(03)
361. 吴伟林 基于差分演化算法的传递函数模型辨识[学位论文]硕士 2014
362. 陈善学, 尹雪娇, 张艳 基于改进粒子群算法的码书设计方法[期刊论文]-重庆邮电大学学报(自然科学版) 2013(02)
363. 基于个体最优位置的自适应变异扰动粒子群算法[期刊论文]-西南交通大学学报 2012(05)
364. 孙黎阳, 林剑柠, 毛少杰, 刘中 基于改进粒子群优化算法的网络化仿真任务共同体服务选择[期刊论文]-兵工学报 2012(11)
365. 林星 群体智能算法在ANNs中的研究与应用[学位论文]硕士 2008
366. 许伟伟 基于改进粒子群算法的电力系统无功优化的研究[学位论文]硕士 2013
367. 谢元平 改进粒子群优化算法的研究及其在控制系统设计中的应用[学位论文]硕士 2011
368. 倪庆剑, 张志政, 王蓁蓁, 邢汉承 一种基于可变量簇结构的动态概率粒子群优化算法[期刊论文]-软件学报 2009(02)
369. 周野 基于粒子群优化算法的短期电力负荷预测[学位论文]硕士 2009
370. 孙黎阳, 李阳, 林剑柠, 毛少杰, 刘中 网络中心化仿真任务共同体服务选择算法研究[期刊论文]-计算机研究与发展 2014(03)
371. 徐海军 基于卫星重力数据研究强震活动区重力场时空分布特征[学位论文]博士 2012
372. 卞万鹏 基于声学的炉膛温度场重建仿真[学位论文]硕士 2011
373. 王西民 云计算中资源调度策略的研究[学位论文]硕士 2010
374. 徐志烽 粒子群优化算法的改进研究[学位论文]硕士 2005
375. 王尚广, 孙其博, 杨放春 基于全局QoS约束分解的Web服务动态选择[期刊论文]-软件学报 2011(07)
376. 魏现梅 决策支持系统中的模型选择研究——决策树分类算法[学位论文]硕士 2009
377. 佟金颖 粒子群优化算法的研究及改进[学位论文]硕士 2008
378. 贾岩峰 基于免疫算法的粒子群优化算法的研究[学位论文]硕士 2006
379. 张冉 基于改进的粒子群优化算法的小波神经网络[学位论文]硕士 2009
380. 刘杰 粒子群算法反演断层滑动速率[学位论文]硕士 2011
381. 肖建宏 基于混沌算法的无源电力滤波器参数优化设计[学位论文]硕士 2008
382. 卜艳萍 微粒群优化算法的研究与应用[学位论文]博士 2008
383. 王用本 基于粒子群优化算法的神经网络在股市预测中的应用[学位论文]硕士 2006
384. 何昌武 双种群混合遗传算法的研究及应用[学位论文]硕士 2013
385. 赵鹏军 优化问题的几种智能算法[学位论文]硕士 2009
386. 蔡星娟 个性化微粒群算法研究[学位论文]硕士 2008
387. 贾丽媛 球面点分布问题的智能算法研究[学位论文]硕士 2007
388. 何琼月 基于相似度变异的改进粒子群算法及其应用研究[学位论文]硕士 2013
389. 曹智方 基于群体多样性的粒子群优化算法[学位论文]硕士 2011
390. 芦燕爽 改进的粒子群优化算法的研究[学位论文]硕士 2010
391. 罗豪 异步电机矢量控制系统设计及其PI控制器参数优化研究[学位论文]硕士 2009

392. 曹明华 [基于微粒群算法的聚类算法](#)[学位论文]硕士 2008
393. 严捷 [路基拓宽优化设计改进粒子群算法](#)[学位论文]硕士 2008
394. 唐贤伦 [混沌粒子群优化算法理论及应用研究](#)[学位论文]博士 2007
395. 俞洋 [若干智能信号处理技术的研究及应用](#)[学位论文]硕士 2006
396. 江涛 [粒子群算法训练神经网络在教学中的应用](#)[学位论文]硕士 2006
397. 杨瑞清 [基于BPSO的生理信号的情感状态识别](#)[学位论文]硕士 2008
398. 张大勇 [焦炉直行温度与火落时间双反馈控制系统](#)[学位论文]硕士 2007
399. 张哲 [钢铁企业铁路自动监控调度系统研究及实现](#)[学位论文]硕士 2007
400. 卢灿 [软测量方法及其在感应电动机参数辨识中的应用与研究](#)[学位论文]硕士 2012
401. 陈保娣 [基于群机器人特征的改进微粒群算法研究](#)[学位论文]硕士 2009
402. 柳宇 [基于粒子群算法的路面模量反演研究](#)[学位论文]硕士 2009
403. 董银丽 [一种新的交叉粒子群算法及其应用](#)[学位论文]硕士 2006
404. 李鹏 [一种改进的粒子群优化算法](#)[学位论文]硕士 2008
405. 米翠花 [基于改进粒子群算法的网络路由选择和CFA的优化研究](#)[学位论文]硕士 2007
406. 徐俊杰 [元启发式优化算法理论及应用研究](#)[学位论文]博士 2007
407. 陶柳 [基于GPS探测的炮弹简易控制研究](#)[学位论文]硕士 2007
408. 谢思远 [基于粒子群优化模糊聚类的煤气鼓风机故障诊断系统研究](#)[学位论文]硕士 2011
409. 郝武伟 [基于聚类分析的微粒群算法研究](#)[学位论文]硕士 2008
410. 黄石 [多载波DS/CDMA系统中的多用户检测研究](#)[学位论文]硕士 2006
411. 火元莲 [基于轮廓特征点最大互信息的多模态医学图象配准](#)[学位论文]硕士 2006
412. 张云娥 [基于粒子群算法的中压配电网规划研究](#)[学位论文]硕士 2006
413. 矫志宁 [微粒群算法及其应用研究](#)[学位论文]硕士 2005
414. 黄海芳 [基于改进BPSO算法的Web服务选择研究](#)[学位论文]硕士 2011
415. 魏明 [模糊旅行时间联盟运输调度问题粒子群算法研究](#)[学位论文]硕士 2009
416. 周鲜成 [基于微粒群算法的数字图像处理方法研究](#)[学位论文]博士 2008
417. 夏茜 [典型风电总装企业装配车间设施布局优化研究与应用](#)[学位论文]硕士 2013
418. 解仲坤 [饱和蒸汽干度软测量方法研究](#)[学位论文]硕士 2009
419. 康琦, 汪镭, 吴启迪 [群体智能与人工生命](#)[期刊论文]-[模式识别与人工智能](#) 2005(06)
420. 李凌 [基于聚类的异常入侵检测技术](#)[学位论文]硕士 2011
421. 仲青青 [基于粒子群优化的遥感图像聚类研究](#)[学位论文]硕士 2011
422. 熊欣 [基于改进的粒子群BP神经网络的高炉热状态预报模型的研究](#)[学位论文]硕士 2008
423. 任子武 [基于进化计算的前向神经网络学习算法研究](#)[学位论文]博士 2008
424. 冯艳超 [基于混合微粒群算法的工程项目多目标优化](#)[学位论文]硕士 2008
425. 冯景新 [量子粒子群算法研究及其在软测量建模中的应用](#)[学位论文]硕士 2007
426. 马艳楠 [平均最优信息粒子群算法在车辆调度问题中的应用](#)[学位论文]硕士 2013
427. 王尚广, 孙其博, 杨放春 [基于全局QoS约束分解的Web服务动态选择](#)[期刊论文]-[软件学报](#) 2011(07)
428. 武忠勇, 缙锦, 赵志强 [具有自适应邻域探测机制的改进型PSO算法](#)[期刊论文]-[小型微型计算机系统](#) 2010(09)

429. 杨子俊 [基于智能优化算法的水库发电调度图研究](#)[学位论文]硕士 2009
430. 杜玉平 [关于粒子群算法改进的研究](#)[学位论文]硕士 2008
431. 吕琴梅 [粒子群优化算法的研究与应用](#)[学位论文]硕士 2006
432. 戴运桃 [粒子群优化算法研究及其在船舶运动参数辨识中的应用](#)[学位论文]博士 2010
433. 霍明 [短期负荷预测的支持向量机模型参数优化方法研究](#)[学位论文]硕士 2009
434. 倪庆剑, 邢汉承, 张志政, 王蓁蓁, 文巨峰 [粒子群优化算法研究进展](#)[期刊论文]-[模式识别与人工智能](#) 2007(03)
435. 徐辉 [粒子群优化算法在玻璃排版问题中的应用](#)[学位论文]硕士 2006
436. 李坤 [发电机励磁系统的自抗扰鲁棒控制](#)[学位论文]硕士 2014
437. 吴冬雪 [基于PID神经网络的供热管网运行控制与仿真研究](#)[学位论文]硕士 2014
438. 严司玮 [基于改进粒子群算法的变电站两阶段优化选址](#)[学位论文]硕士 2009
439. 黄轩 [基于随机惯量权重的快速粒子群优化算法](#)[学位论文]硕士 2008
440. 许丽艳 [基于空间收缩的粒子群优化算法及其在投资预测中的应用](#)[学位论文]硕士 2006
441. 谢美娟 [水轮发电机CAD优化设计](#)[学位论文]硕士 2005
442. 周志 [级联马赫-曾德尔干涉仪型带通滤波器的设计研究](#)[学位论文]硕士 2006
443. 朱洪程 [基于遗传免疫微粒群算法的工程项目多目标综合优化研究](#)[学位论文]硕士 2010
444. 喻强 [基于粒子群算法的脑核磁共振图像分割技术研究](#)[学位论文]硕士 2009
445. 施霄霞 [基于K密度和变维粒子群的聚类算法研究](#)[学位论文]硕士 2013
446. 杨立标 [基于混合优化策略的粒子群算法及其应用研究](#)[学位论文]硕士 2010
447. 刘聪 [拉曼光纤激光器输出功率特性研究](#)[学位论文]硕士 2009
448. 李玉毛 [粒子群算法的研究及改进](#)[学位论文]硕士 2009
449. 韩小雷 [粒子群一模拟退火融合算法及其在函数优化中的应用](#)[学位论文]硕士 2008
450. 姜磊 [关于粒子群多策略优化算法的研究](#)[学位论文]硕士 2008
451. 林玉娥 [粒子群优化算法的改进及其在管道保温优化设计中的应用](#)[学位论文]硕士 2006
452. 管月智 [粒子群算法的研究与应用](#)[学位论文]硕士 2011
453. 刘子文 [改进的粒子群算法在停车场中的应用](#)[学位论文]硕士 2010
454. 朱小六 [基于改进粒子群算法的多肽分离条件的优化](#)[学位论文]硕士 2008
455. 吴凯 [基于神经网络的短时交通流量预测研究](#)[学位论文]硕士 2013
456. 缪思怡 [基于视觉的输电线除冰机器人障碍识别方法](#)[学位论文]硕士 2010
457. 阳敏 [基于改进粒子群算法的干线协调控制系统研究](#)[学位论文]硕士 2009
458. 王平 [基于粒子群的视频运动估计算法研究与优化](#)[学位论文]硕士 2009
459. 周雅兰 [现代智能优化方法研究与应用](#)[学位论文]博士 2008
460. 赵海滨 [智能优化算法及其在ATM网络流量控制中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2007
461. 董梦男 [光伏电池模型参数辨识及老化故障的研究](#)[学位论文]硕士 2013
462. 朱励诚 [基于H. 264的快速运动估计算法研究](#)[学位论文]硕士 2011
463. 程德福 [双重结构粒子群和K近邻法用于生理信号情感状态识别的研究](#)[学位论文]硕士 2009
464. 孙明一 [计及经济性约束的可用输电能力研究](#)[学位论文]硕士 2008
465. 孙宁 [人工免疫优化算法及其应用研究](#)[学位论文]博士 2006

466. 马建成 [华北电力大学科技学院排课系统的设计与实现](#)[学位论文]硕士 2014
467. 于影 [基于时间触发的导航系统CAN网络设计与实现](#)[学位论文]硕士 2013
468. 侯力 [粒子群算法的研究及在汽油调合中的应用](#)[学位论文]硕士 2007
469. 王俊年 [微粒群算法及其在锌电解整流供电系统优化中的应用研究](#)[学位论文]博士 2006
470. 肖峰 [离子通道Markov建模及分析——基于进化计算方法](#)[学位论文]博士 2013
471. 李小华 [基于粒子群算法的车间作业调度研究](#)[学位论文]硕士 2009
472. 林晨 [DNA计算与PSO的混合优化算法及其应用](#)[学位论文]硕士 2008
473. 刘婧红 [网格环境下作业分配机制的研究与仿真实现](#)[学位论文]硕士 2007
474. 吴晓鹏 [带变异算子PSO算法在酶发酵控制中的优化研究](#)[学位论文]硕士 2006
475. 张彤 [粒子群优化算法的研究和改进](#)[学位论文]硕士 2006
476. 刘文仟 [粒子群算法拓扑结构的研究](#)[学位论文]硕士 2010
477. 申莉 [粒子群优化与支持向量机在河流水质模拟预测中的应用](#)[学位论文]硕士 2008
478. 刘振颖 [基于新策略改进优化算法的医学图像配准研究](#)[学位论文]硕士 2011
479. 薛文涛 [基于免疫的智能优化算法理论及应用研究](#)[学位论文]博士 2008
480. 冯骏 [改进粒子群算法研究及其在网络路由中的应用](#)[学位论文]硕士 2006
481. 陈冲 [量子群智能算法及其在控制器优化设计中的应用](#)[学位论文]硕士 2010
482. 齐蕊 [体绘制传递函数设定方法的研究和应用](#)[学位论文]硕士 2009
483. 张梅凤 [人工鱼群智能优化算法的改进及应用研究](#)[学位论文]博士 2008
484. 唐宇 [基于微粒群算法的车间调度问题研究](#)[学位论文]硕士 2007
485. 张森 [改进粒子群算法在薄膜参数反演与设计中的应用](#)[学位论文]硕士 2011
486. 杨书显 [基于PSO算法的氧乐果合成过程建模与控制研究](#)[学位论文]硕士 2010
487. 孙明 [基于改进PSO的神经网络优化方法及其在热工系统中的应用](#)[学位论文]硕士 2007
488. 宋国强 [智能计算方法的研究及其在电梯群控系统中的应用](#)[学位论文]硕士 2007
489. 陈英伟 [电力线路GIS及线路最佳抢修路径的研究](#)[学位论文]硕士 2009
490. 瞿苏寒 [静态电压稳定的无功优化模型和算法研究](#)[学位论文]硕士 2008
491. 薛丽萍 [群体智能优化算法及其在说话人识别中的应用研究](#)[学位论文]博士 2008
492. 李守毅 [基于改进BP神经网络的人脸检测算法研究](#)[学位论文]硕士 2007
493. 任诚 [粒子群算法在多用户检测中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2006
494. 付春梅 [水火电优化调度建模与算法研究](#)[学位论文]硕士 2011
495. 周媛媛 [改进粒子群算法在输电网络扩展规划中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2009
496. 熊琴 [基于遗传粒子群算法的选播QoS路由算法的研究](#)[学位论文]硕士 2009
497. 付金山 [海底参数反演技术研究](#)[学位论文]硕士 2006
498. 谢颖 [基于粒子群的粗糙集属性约简研究](#)[学位论文]硕士 2009
499. 张英男 [改进的粒子群优化算法（APSO和DPSO）研究](#)[学位论文]硕士 2008
500. 胡宏梅 [若干矢量量化码书设计算法研究](#)[学位论文]硕士 2007
501. 康琦 [微粒群优化算法的研究与应用](#)[学位论文]硕士 2005
502. 常成 [PSO算法的改进研究及在函数优化中的应用](#)[学位论文]硕士 2011

503. [钟庆新](#) [多源遥感图像融合相关技术研究](#)[学位论文]硕士 2009
504. [杨朝霞](#) [粒子群算法在光热反射技术中的应用](#)[学位论文]硕士 2007
505. [马艳楠](#) [平均最优信息粒子群算法在车辆调度问题中的应用](#)[学位论文]硕士 2013
506. [周晓亮](#) [改进差分进化算法在分数阶控制系统中的应用](#)[学位论文]硕士 2013
507. [鞠慧明](#) [基于智能算法的WMNs的多约束QoS组播路由的研究](#)[学位论文]硕士 2013
508. [龙文](#) [求解两类优化问题的混合进化算法及其应用](#)[学位论文]博士 2011
509. [孙艳霞](#) [混沌粒子群优化、混沌反控制及其在加密的应用](#)[学位论文]硕士 2007
510. [李锋](#) [全局优化的进化算法](#)[学位论文]硕士 2007
511. [初红霞](#) [智能决策支持系统中模型自动选择的研究](#)[学位论文]硕士 2006
512. [刘晓峰](#) [微粒群算法的收敛性及其在工程项目优化中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2004
513. [朱瑾](#) [不确定条件下间歇过程生产调度若干研究](#)[学位论文]博士 2008
514. [段美茵](#) [基于互信息的图像配准方法研究](#)[学位论文]硕士 2011
515. [唐超礼](#) [群智能算法及其在函数优化中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2007
516. [宁国忠](#) [基于改进粒子群算法的软测量建模研究](#)[学位论文]硕士 2007
517. [谭佳琳](#) [粒子群优化算法研究及其在海底地形辅助导航中的应用](#)[学位论文]博士 2010
518. [王巍](#) [基于风险度的质量挣值集成管理偏差分析及其优化研究](#)[学位论文]硕士 2008
519. [史志俊](#) [粒子群优化算法及其在结构动力修改中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2005
520. [朱俊俊](#) [大规模图像集中的代表性图像选取](#)[学位论文]硕士 2013
521. [李一鸣](#) [基于交叉变异粒子群算法的复杂多任务制造云服务组合研究](#)[学位论文]硕士 2013
522. [王伟倩](#) [基于改进粒子群的双层规划求解算法研究](#)[学位论文]硕士 2014
523. [魏静萱](#) [解决单目标和多目标优化问题的进化算法](#)[学位论文]博士 2009
524. [常桂娟](#) [基于微粒群算法的车间调度问题研究](#)[学位论文]博士 2008
525. [崔凯](#) [面向综合生产目标的铅锌烧结过程优化方法研究](#)[学位论文]硕士 2009
526. [王宁](#) [微粒群算法及其在离散优化问题中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2008
527. [张兴华](#) [基于粒子群优化的模糊神经网络的柴油机故障诊断](#)[学位论文]硕士 2012
528. [纪军刚](#) [基于CPS0神经网络的高压直流输电换流桥智能故障诊断](#)[学位论文]硕士 2010
529. [刘宏达](#) [粒子群算法的研究及其在船舶工程中的应用](#)[学位论文]博士 2008
530. [李目](#) [混沌时间序列预测及其微弱目标信号检测方法研究](#)[学位论文]硕士 2007
531. [陈松银](#) [基于微粒群算法的工程项目多目标优化研究](#)[学位论文]硕士 2006
532. [周晓蕾](#) [网络流量预测中基于群智能优化的SVM模型](#)[学位论文]硕士 2009
533. [梁坚](#) [支持向量机在水质评价及预测中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2009
534. [徐方舟](#) [污水处理控制系统设计及其软测量的研究](#)[学位论文]硕士 2011
535. [王新茹](#) [基于粒子群算法的智能航班调度方法研究](#)[学位论文]硕士 2008
536. [高尚](#) [蚁群算法理论、应用及其与其它算法的混合](#)[学位论文]博士 2005
537. [袁沈坚](#) [酮苯脱蜡回收系统的建模与优化](#)[学位论文]硕士 2010
538. [章魁](#) [嵌入式智能PID控制器的研究与开发](#)[学位论文]硕士 2007
539. [郭智恒](#) [基于粒子群算法求曲线/曲面间最小距离方法](#)[学位论文]硕士 2011

540. 李卫平 [动力学背景下的聚类算法研究](#)[学位论文]硕士 2007
541. 刘成洋 [核动力装置总体参数最优化设计](#)[学位论文]博士 2013
542. 杨光友 [混合粒子群优化及其在嵌入式智能控制中的应用](#)[学位论文]博士 2006
543. 倪庆剑 [动态概率粒子群优化算法研究](#)[学位论文]博士 2008
544. 宋超 [基于水平集的PSO算法优化及其应用研究](#)[学位论文]硕士 2008
545. 祖伟 [基于粒子群优化算法的水下潜器实时路径规划技术研究](#)[学位论文]博士 2008
546. 申元霞 [相关性粒子群优化模型及其应用研究](#)[学位论文]博士 2010
547. 吴东东 [基于带变异算子粒子群的多序列比对算法研究与应用](#)[学位论文]硕士 2007
548. 高洪元 [仿生智能计算在CDMA多用户检测中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2005
549. 姜生斌 [基于免疫微粒群算法的梯级水电站水库优化调度研究](#)[学位论文]硕士 2008
550. 张晓东 [服务工作流的智能优化方法](#)[学位论文]博士 2010
551. 王尚广 [基于QoS度量的Web服务选择关键技术研究](#)[学位论文]博士 2011
552. 路璐 [混合PSO算法在非线性控制系统和电路参数优化中的应用研究](#)[学位论文]硕士 2007
553. 张维存 [蚁群粒子群混合优化算法及应用](#)[学位论文]博士 2007
554. 严捷 [路基拓宽优化设计改进粒子群算法](#)[学位论文]硕士 2008
555. 尹新 [群智能算法与电力负荷预测研究](#)[学位论文]博士 2011
556. 戴冬雪 [国家电容标准的扩展频段计量技术研究](#)[学位论文]博士 2006
557. 胡旺 [图像融合中的关键技术研究](#)[学位论文]博士 2006
558. 赵冰 [飞轮储能系统的智能控制研究](#)[学位论文]硕士 2008
559. 卢琴芬 [直线同步电机的特性研究](#)[学位论文]博士 2005
560. 敖永才 [容差条件下模拟电路软故障诊断方法研究](#)[学位论文]博士 2014
561. 王平 [基于粒子群的视频运动估计算法研究与优化](#)[学位论文]硕士 2009
562. 苏绍娟 [沿海干散货船舶运输的不确定性分析方法研究及应用](#)[学位论文]博士 2007
563. 李丹 [粒子群优化算法及其应用研究](#)[学位论文]博士 2007
564. 刘逸 [粒子群优化算法的改进及应用研究](#)[学位论文]博士 2012
565. 苏绍娟 [沿海干散货船舶运输的不确定性分析方法研究及应用](#)[学位论文]博士 2007
566. 程德福 [双重结构粒子群和K近邻法用于生理信号情感状态识别的研究](#)[学位论文]硕士 2009
567. 李玉毛 [粒子群算法的研究及改进](#)[学位论文]硕士 2009
568. 路志英 [变电站智能规划方法的研究](#)[学位论文]博士 2010
569. 朱道飞 [钢厂生产作业计划与调度的自组织优化方法研究](#)[学位论文]博士 2008
570. 陈轶博 [可重构微带天线及宽带圆极化微带天线研究](#)[学位论文]博士 2008
571. 张航 [自然场景下的交通标志识别算法研究](#)[学位论文]博士 2006
572. 王纵虎 [聚类分析优化关键技术研究](#)[学位论文]博士 2012
573. 黄训诚 [基于蚁群算法的超大规模集成电路布线研究](#)[学位论文]博士 2007
574. 岑丽 [钢桁架结构损伤智能识别研究](#)[学位论文]博士 2008
575. 秋小强 [嵌入式可编程存储器的全定制设计方法研究](#)[学位论文]博士 2011
576. 元霞 [物流配送中车辆路径优化问题的研究](#)[学位论文]博士 2004

577. 陈腾博 [星载有限电扫描天线阵列馈源的研究](#)[学位论文]博士 2007
578. 王文涛 [天线雷达散射截面分析与控制方法研究](#)[学位论文]博士 2011
579. 刘志雄 [调度问题中的粒子群优化方法及其应用研究](#)[学位论文]博士 2005
580. 綦守荣 [中储式钢球磨制粉系统的建模与优化控制研究](#)[学位论文]博士 2008
581. 张杏莉 [几何约束求解关键问题研究](#)[学位论文]博士 2010
582. 杜尧 [面向大规模定制生产的智能成组技术研究](#)[学位论文]博士 2005
583. 乔立岩 [基于微粒群优化的特征选择与系综分类算法及应用研究](#)[学位论文]博士 2005
584. 康琦 [群体智能计算模式的统一性及多样性实例研究](#)[学位论文]博士 2008
585. 李盼池 [量子计算及其在智能优化与控制中的应用](#)[学位论文]博士 2009
586. 秦绪伟 [物流系统集成规划模型及优化算法研究](#)[学位论文]博士 2006
587. 熊红霞 [桥梁结构模态参数辨识与损伤识别方法研究](#)[学位论文]博士 2009
588. 潘昊 [智能方法在水泥性能分析中的应用研究](#)[学位论文]博士 2006
589. 叶春阳 [工程项目管理中QTC集成优化研究](#)[学位论文]博士 2011
590. 张伯泉 [人工智能及其在风-光互补发电场中的应用研究](#)[学位论文]博士 2007
591. 刘玉珍 [基于进化计算的单目标优化问题研究](#)[学位论文]博士 2012
592. 陈炳瑞 [岩石工程长期稳定性智能反馈分析方法及应用研究](#)[学位论文]博士 2006
593. 权玲 [内模控制方法在复杂系统中的研究与应用](#)[学位论文]博士 2010
594. 彭勇 [中长期水文预报与水库群优化调度方法及其系统集成研究](#)[学位论文]博士 2007
595. 王俊伟 [粒子群优化算法的改进及应用](#)[学位论文]博士 2006
596. 孙明 [基于改进PSO的神经网络优化方法及其在热工系统中的应用](#)[学位论文]硕士 2007
597. 何龙军 [水工结构损伤整体精细识别理论方法研究](#)[学位论文]博士 2013
598. 倪超 [基于多尺度分析与偏微分方程处理方法的红外图像ATR技术研究](#)[学位论文]博士 2008
599. 林晨 [DNA计算与PSO的混合优化算法及其应用](#)[学位论文]硕士 2008
600. 陈伟 [基于PSO的复杂工业环境视觉目标检测算法应用研究](#)[学位论文]博士 2008
601. 李艳红 [综合运输通道客运结构优化理论与方法研究](#)[学位论文]博士 2010
602. 戴运桃 [粒子群优化算法研究及其在船舶运动参数辨识中的应用](#)[学位论文]博士 2010
603. 李金凤 [高面板堆石坝堆石体力学参数反演及变形控制研究](#)[学位论文]博士 2008
604. 李晓龙 [基于支持向量机的岩体力学参数反演及工程应用](#)[学位论文]博士 2009
605. 刘佳 [基于网络化制造的个性化定制及协同设计系统的研究](#)[学位论文]博士 2006
606. 常先英 [粒子群优化算法的改进及应用](#)[学位论文]博士 2009
607. 孙越泓 [基于粒子群优化算法的图像分割研究](#)[学位论文]博士 2010
608. 贺懿 [地震储层参数非线性反演与预测方法研究](#)[学位论文]博士 2008
609. 田明俊 [智能反演算法及其应用研究](#)[学位论文]博士 2005
610. 梁利东 [船体板材排样优化算法研究与智能系统的设计](#)[学位论文]博士 2009
611. 赵冰 [飞轮储能系统的智能控制研究](#)[学位论文]硕士 2008
612. 卜艳萍 [微粒群优化算法的研究与应用](#)[学位论文]博士 2008
613. 张健中 [一类连续化工生产过程的模型辨识及非线性预测控制研究](#)[学位论文]博士 2010

- 614. [薛丽萍](#) [群体智能优化算法及其在说话人识别中的应用研究](#)[学位论文]博士 2008
- 615. [闫滨](#) [大坝安全监控及评价的智能神经网络模型研究](#)[学位论文]博士 2006
- 616. [綦守荣](#) [中储式钢球磨制粉系统的建模与优化控制研究](#)[学位论文]博士 2008
- 617. [祖伟](#) [基于粒子群优化算法的水下潜器实时路径规划技术研究](#)[学位论文]博士 2008
- 618. [刘宏达](#) [粒子群算法的研究及其在船舶工程中的应用](#)[学位论文]博士 2008
- 619. [陈腾博](#) [星载有限电扫描天线阵列馈源的研究](#)[学位论文]博士 2007
- 620. [李占潮](#) [基于氨基酸序列信息的蛋白质结构与功能预测研究](#)[学位论文]博士 2009

引用本文格式: [吕振肃](#), [侯志荣](#) [自适应变异的粒子群优化算法](#)[期刊论文]-[电子学报](#) 2004(3)