[自控·检测]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2017.05.011

改进鱼群算法在双闭环调速系统中的应用

夏斯权

(上海理工大学公共实验中心, 上海 200093)

摘要:针对工程上常用的转速电流双闭环负反馈调速系统的调节时间较长和稳定性较差等问题,提出了一种基于打擂台优化的人工鱼群算法,将该优化算法应用到双闭环调速系统中,通过算法筛选满足调速系统的PI参数。仿真实验结果表明该优化鱼群算法与工程经验法相比可以提高双闭环调速系统的稳定性。新算法缩短了调控时间,使系统的鲁棒性得到提高。

关键词:调速系统;双闭环;打擂台优化算法;鱼群算法;MATLAB仿真

中图分类号:TM921.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2895(2017)05-0048-04

Application of Improved Fish Swarm Algorithm in Double Closed Loop Speed Regulation System

XIA Siquan

(Public Experiment Center, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: The double closed loop speed current negative feedback regulation commonly used in engineering need a long time to regulate system. Its stable performance is also poor. To make up for the defects, this paper proposed a optimization fish algorithm based on the rival and applied it to the double closed loop speed regulation system. The PI parameters of speed regulation system were selected by the algorithm. The simulation results show that it can improve the stability of the double closed loop speed control system performance and shorten the regulation time, it can improve the robustness of the speed control system.

Keywords: speed regulation system; double closed loop; rival optimization algorithm; fish algorithms; MATLAB simulation

转速、电流双闭环控制直流调速系统是应用较为广泛的直流调速系统^[1]。为了改善调速系统的稳定性能,许多学者对其进行了研究。文献[2]在调速系统中应用了内模控制,有效的消除电机在启动过程中的超调,并使系统获得良好的动态和静态性能。近些年来一些先进的控制算法被应用到双闭环直流调速系统中。文献[3]利用遗传算法对调速系统参数进行优化,提高了控制系统的性能,在相应的快速性方面也有一定的改进。文献[4]采用模糊PD结合积分环节的模糊控制器,加快了调节速度,改善了稳态性能。文献[5-7]都很好的体现出人工鱼群在优化系统参数方面的可行性。笔者在已有的文献基础上,提出了一种

基于打擂台法优化的鱼群算法,并且应用到双闭环直流调速系统中去,优化转速及电流调节器的PI参数。仿真结果表明优化后的参数可以提高系统的稳定性能和响应速度。

1 双闭环调速系统描述

双闭环调速系统原理图如图1所示。图1中ACR表示电流调节器与电流检测反馈回路构成了电流环;ASR表示转速调节器与转速检测反馈环节构成了转速环。由于转速环包围了电流环,且是串联关系,把ASR的输出作为ACR的输入,再由ACR的输出去控制晶闸管整流器的触发装置。所以转速环为外环,电流环为内环。

收稿日期:2017-01-05;修回日期:2017-03-10

第一作者简介:夏斯权(1989),男,江苏盐城人,工学硕士,助理实验师,主要研究方向为嵌入式应用。E-mail:qd702277@163.com

参考文献:

- [1] 陈伯时. 电力拖动自动控制系统[M]. 北京:机械工业出版社, 1997.
- [2] 邵雪卷,张井岗,赵志成,等. 双闭环直流调速系统的研究[J]. 电气电子教学学报,2008,30(1):74-76.
- [3] 董璇,都洪基,郭新红,等. 基于 Simulink 的直流调速系统的仿真及参数优化[J]. 电力自动化设备,2008,28(2):89-100.
- [4] 王亮,孙守娟. 基于模糊控制的双闭环系统及其仿真分析[J]. 制造业自动化,2013,35(5):51-53.
- [5] 李丽,李会,张天丽,等. 基于改进鱼群算法的 WSN 覆盖优化策略[J]. 微电子学与计算机,2013,30(2):83-86.
- [6] 刘宪林,乔云飞. 基于人工鱼群算法的电力系统稳定器参数优化研究[J]. 郑州大学学报(工学版),2013,34(5):69-72.
- [7] 赵丽,邱成龙,郑连清. 基于鱼群算法的 UPFC 定容研究[J]. 机电工程,2015,32(5):717-721.
- [8] 李小斌,吴宏岐,袁战军,等. 一种高性能云台控制系统设计[J]. 工业仪表与自动化装置,2014,34(2):46-50.
- [9] 郭旭. 直流调速系统的设计与研究[J]. 科技资讯,2012,20(6):128-130.
- [10] 史峰,王辉. MATLAB 智能算法[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2010.
- [11] 范玉军,王冬冬,孙明明. 改进的人工鱼群算法[J]. 重庆师范大学学报(自然科学版),2007,24(3):23-26.
- [12] 李跃松,攀金生,张巧迪. 用改进的人工鱼群算法求解 TSP 问题[J]. 石家庄铁道大学学报(自然科学版),2011,24(2):103-106.
- [13] 俞凯耀,席东明. 人工鱼群算法优化的 PID 神经网络解耦控制[J]. 计算机仿真,2014,31(10):350-353.
- [14] 杨淑霞,韩琦,徐琳茜,等. 基于鱼群算法优化 BP 神经网络的电力客户满意度综合评价方法[J]. 电网技术,2011,35(5):146-151.
- [15] 龚波,曾飞燕. 一种改进人工鱼群算法对 BP 神经网络的优化研究[J]. 湖南科技大学学报(自然科学版),2016,31(1):86-90.
- [16] 夏斯权,蒋念平. 一种新型保优遗传算法在 PMSM 系统中的应用[J]. 江南大学学报(自然科学版),2014,13(2):163-166.
- [17] 谭浩强. C 语言程序设计[M]. 北京:清华大学出版社,2010:152-153.

欢迎订阅、欢迎投稿、欢迎刊登广告

2018 年《造纸化学品》期刊征订启事

中国造纸化学品工业协会会刊《造纸化学品》杂志是由中国造纸化学品工业协会、全国造纸化学品信息站、杭州市化工研究所联合主办的国内外公开发行人、全面报道造纸用化学品唯一的全国性科技期刊。

主要报道造纸用化学品(尤其是精细化学品)的研制、开发、应用及国内外发展动向等。本刊以造纸界、化工界、科研机构、事业单位从事科研、生产的广大科技人员、技术工人、管理干部及大专院校相关专业的师生为服务对象。

本刊为双月刊(国内刊号 CN 33-1202/TQ,国际刊号 ISSN 1007-2225,双月中旬出版,全年 6 期加 1 期增刊,共 7 期),全年订价为 160 元(含挂号邮费)。欢迎单位和个人订阅及进行广告宣传。欲订阅者请从邮局直接汇款到本部,并注明订阅《造纸化学品》、数量及收件人详细地址、邮编。

本部尚有 2014,2015 年精装合订本,每年每本 200 元(含挂号邮寄费)。

此外,为方便读者电脑阅读与保存,本部特别制作了 1988(创刊)-2016 年合订本的光盘版,每年一张光盘,价格 50 元;全套 1 600 元(另加 20 元 EMS 快递费)。

地址:杭州市上塘路石灰坝 7 号《造纸化学品》编辑部 邮编:310014

电话(传真):0571-88315561

E-mail:paperchemj@163.com