

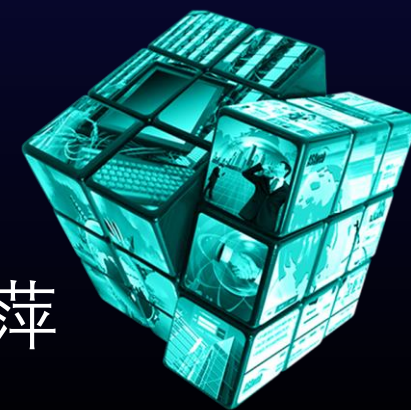


荣托昆普（无锡）科技有限公司

Rotokumpu(Wuxi)Technology Co.,Ltd.

下企业实践汇报

孟静、姚建萍





公司介绍

公司位于太湖明珠城市

中国无锡——国家软件园



公司介绍

公司专注于流程工业领域智能制造技术发展，致力于“数字工厂”软硬件产品及整体解决方案的研发和推广，秉承“数字工厂科技领导者”理念，联合国内知名院校和专业设计院进行合作开发，为企业提供自动化、数字化、信息化、智慧化建设提供运营解决方案。

主要服务对象：

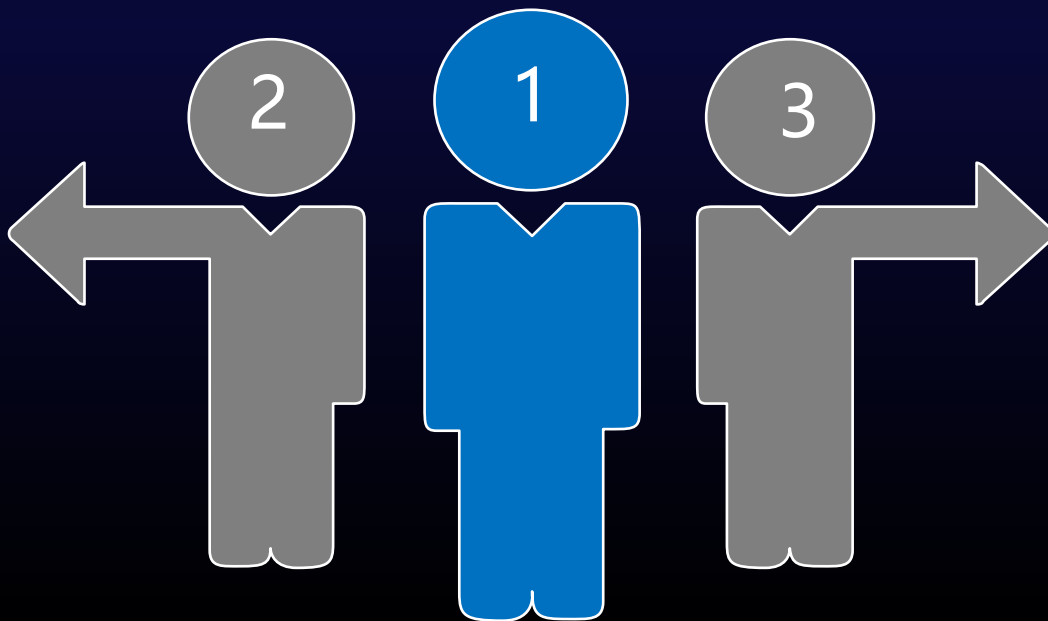
冶金 **矿山** **水泥** **煤炭** **能源**



核心团队



1.杨启文 博士
总工程师



2.薛云灿 博士/教授
高级顾问



3.代伟 博士
APC首席专家





荣托昆普（无锡）科技有限公司
Rotokumpu(Wuxi)Technology Co.,
Ltd.
www.rotokumpu.com

实践项目介绍

球磨机负荷软测量研究平台

适用磨矿等行业，提供求解球磨机运行过程中筒体内负荷参数的高效智能优化求解方法和处理平台

球磨机负荷辅助变量的研究与选择

• 主要参与工作

了解球磨机工作原理

球磨机负荷状态研究

研究磨机入口参数、磨机出口参数对

磨机负荷的影响

• 研究结论

通过对球磨机负荷参数的检测方法进行研究和发现，给矿量、给水量、磨机电流、球磨机磨选磨音是影响球磨机负荷参数的主要因素，通过对这些辅助变量进行检测，并建立与负荷参数的软测量模型可以有效的对球磨机负荷参数进行检测

算法选取与改进

选取算法关键： 辅助变量与负荷之间的关系是非线性关系

神经网络作为软测量模型的一种，具有高非线性问题求解的能力，根据实际需求选取广义回归神经网络(Generalized Regression Neural Network, GRNN)作为球磨机负荷参数检测的软测量模型。

GRNN缺点：

σ 的选择将影响GRNN输出的效果， σ 过大将导致欠拟合现象，而过于小则导致过拟合现象。选择合适的 σ ，对GRNN的性能具有重要意义。

算法选取与改进

选取算法关键：群智能优化算法具有复杂参数寻优的优良效果。

选择其中的麻雀搜索算法(Sparrow Search Algorithm, SSA)对GRNN的 σ 进行优化，寻找最佳光滑因子参数值

SSA缺点：

收敛速度慢

易陷入局部最优

提出并实现了基于混沌自适应的麻雀搜索算法(Altered Sparrow Search Algorithm-Dynamic Adaptation, ASSA)，提高了算法的寻优速度

算法选取与改进

算法过程：

ASSA算法优化GRNN的具体过程为：将麻雀种群中的每个麻雀个体通过映射转化为平滑因子 σ ，即每个麻雀个体都将对应一个GRNN神经网络，对GRNN进行训练，将训练均方误差作为评价函数，并将该信息传递给SSA算法，利用ASSA算法进行迭代寻优，将找到的最优个体位置作为此时的最优 σ 参数值，得到最优GRNN网络模型。

平台实现

登录页面：



登录

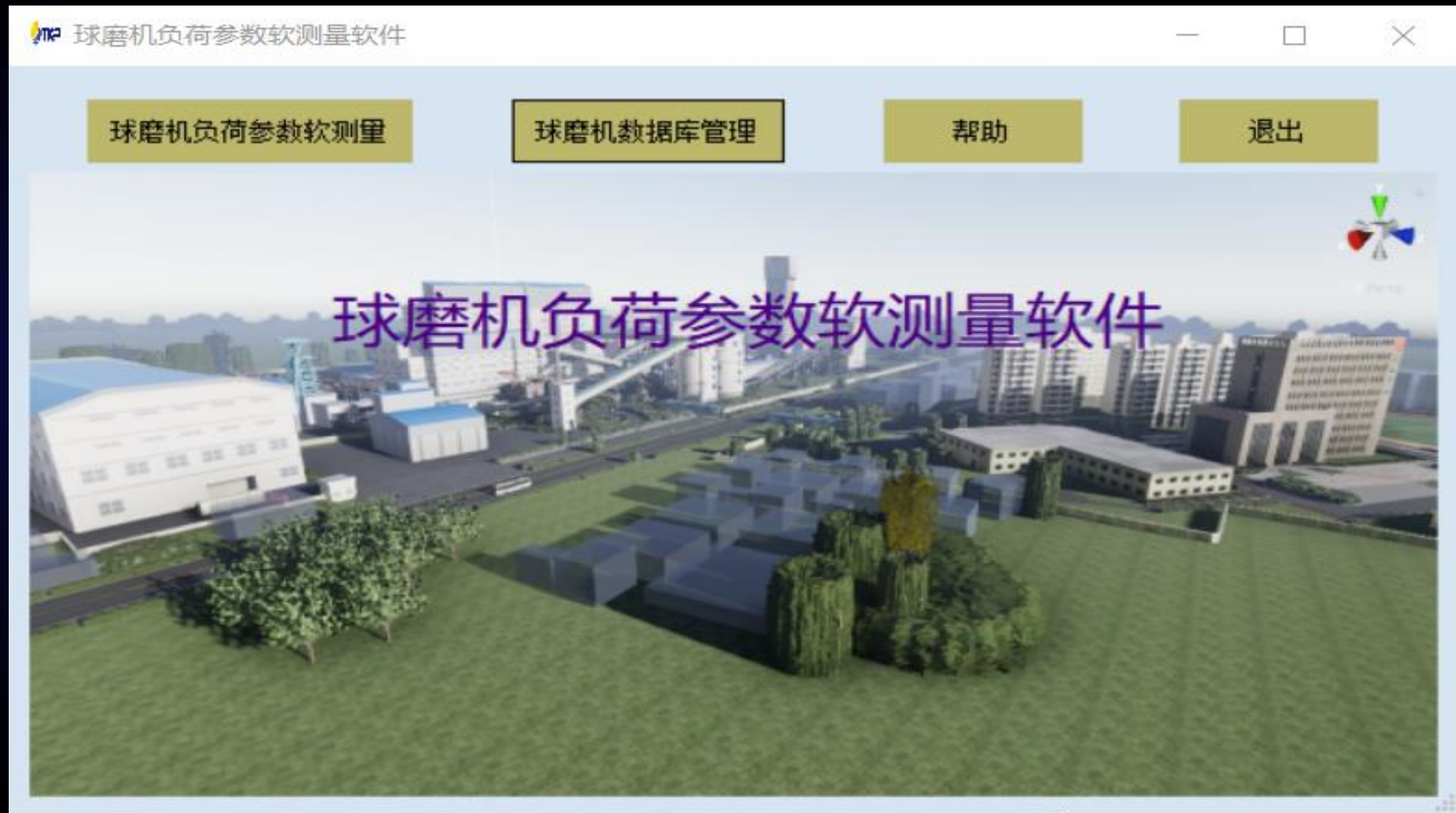
球磨机负荷参数软测量软件

用户:

密码:

登录 取消

球磨机负荷参数软测量软件主界面



模型训练

球磨机负荷参数软测量

模型训练 球磨机负荷参数测量

模型参数设置

选择算法： 发现者比例：

种群规模： 侦查者比例：

迭代次数： 预警者：

测试集数据测试

选择负荷参数： 选择输入数据条数：
(1-填充率, 2-料球比, 3-浓度)

选择输入数据表： 选择训练集数据数：

测试集数据测试

球磨机负荷参数软测量

模型训练 球磨机负荷参数测量

模型参数设置

选择算法： ASSA-GRNN 发现者比例： 0.2

种群规模： 30 侦查者比例： 0.7

迭代次数： 1000 预警者： 0.3

开始训练 查看历史参数数据

测试集数据测试

选择负荷参数： 1 选择输入数据条数： 1500
(1-填充率, 2-料球比, 3-浓度)

选择输入数据表： Table_2 选择训练集数据数： 1300

开始测试

返回

输入参数

球磨机负荷参数软测量

模型训练 球磨机负荷参数测量

输入量

给矿量：

磨音能量：

给水量：

磨音信号标准差：

电流：

磨音信号均值：

混合磨音信号：

负荷输出

填充率： 料球比： 浓度：

2021年 5月25日

磨音信号特征提取

球磨机负荷参数软测量

模型训练 球磨机负荷参数测量

输入量

给矿量：	<input type="text" value="3.2"/>	磨音能量：	<input type="text" value="1377.78015053801"/>
给水量：	<input type="text" value="15.2"/>	磨音信号标准差：	<input type="text" value="55.2941176470588"/>
电流：	<input type="text" value="56"/>	磨音信号均值：	<input type="text" value="12.4630560129881"/>

混合磨音信号：

负荷输出

填充率：	<input type="text"/>	料球比：	<input type="text"/>	浓度：	<input type="text"/>
------	----------------------	------	----------------------	-----	----------------------

2021年 5月25日

球磨机负荷参数测量结果

球磨机负荷参数软测量

模型训练 球磨机负荷参数测量

输入量

给矿量：	3.2	磨音能量：	1377.78015053801
给水量：	15.2	磨音信号标准差：	55.2941176470588
电流：	56	磨音信号均值：	12.4630560129881

混合磨音信号： C:\Users\11719\De

负荷输出

填充率：	0.35812160	料球比：	0.57534256	浓度：	0.41953040
------	------------	------	------------	-----	------------

2021年 5月25日

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第9527738号

软件名称： 球磨机负荷参数软测量与故障诊断软件
[简称： 负荷软测量软件]
V1.0

著作权人： 孟静;荣托昆普（无锡）科技有限公司;姚建萍;毛雨萱

开发完成日期： 2021年11月11日

首次发表日期： 2021年11月11日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2022SR0573539

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 10696019



2022年05月11日

谢谢!