

<<电渣熔铸过程控制与模拟仿真>>

图书基本信息

书名：<<电渣熔铸过程控制与模拟仿真>>

13位ISBN编号：9787502445195

10位ISBN编号：7502445196

出版时间：2008-7

出版时间：耿茂鹏、孙达昕 冶金工业出版社 (2008-07出版)

作者：耿茂鹏，孙达昕 著

页数：174

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;电渣熔铸过程控制与模拟仿真&gt;&gt;

## 前言

电渣冶金属于超净、均质化的特种冶金范畴。

电渣熔铸是将金属的精炼提纯、结晶凝固和成形集中到一个工序完成，使成形构件不仅具有良好的冶金质量和凝固质量，而且其形状和尺寸接近于最终产品，是物性转变的最佳短流程，因此电渣熔铸又属现代近净成形的范畴。

电渣熔铸生产的铸件，材质纯净、组织致密、综合力学性能优良。

20世纪后期，电渣冶金和电渣熔铸技术取得了突飞猛进的发展，新工艺、新技术不断涌现，并相继开发出一批电渣熔铸复杂异形铸件，如大型发电机转子、水轮机叶片、船舶柴油机大型曲轴、各种高压容器、大型环件、各类轧辊、模具、透平涡轮盘、厚壁中空管、石油裂化管、齿轮毛坯、三通管、核电站压水堆主回路管道等。

20世纪90年代，中国江西特钢厂的科技工作者开发出电渣熔铸曲轴一步整体成形技术，但由于它们的电渣熔铸设备比较原始，难以进行质量控制，废品率高；曲轴成形工艺不完善，曲拐部的空腔难以熔铸成形，熔铸出的曲轴毛坯加工余量过大；在熔铸过程中，因曲轴型腔复杂，钢水液位无法准确判断，自耗电极与结晶器之间容易发生打弧现象，甚至击穿结晶器而漏水，引发爆炸事故。

为此，南昌大学与江西特钢厂合作，承担了江西省计委、江西省科委重点科技攻关项目和国家“863”计划新材料领域项目“电渣熔铸曲轴一步整体成形及应用开发”等多项课题，先后研制成功自动电渣熔铸试验机、电渣熔铸金属液位自动检测系统、自耗电极伺服进给控制系统、基于PLC的双机械手运动协调控制系统、大型曲轴电渣熔铸设备及自动控制系统等多项重大成果，并在2000年前后研制出多种规格的柴油机曲轴，如山西柴油机厂的材质为43CrNiMQ、重285kgFI55柴油机曲轴，材质均

为42CrMo的石家庄高速风冷柴油机道依茨FL912、913曲轴、曼海姆D302-2 / 3曲轴和为一汽集团无锡柴油机厂大马力分厂特别开发出的重达4~6t的G8300z和16VG300柴油机曲轴，上述产品均应用于生产

。针对生产中出现的各种质量问题，作者又和他们的硕士、博士研究生一起进行了多年的试验和理论研究，在国内外学术刊物上发表了40余篇学术论文。

为了进一步把研究成果贡献社会，作者将上述研究成果总结归纳，在几位博士的协助下（其中马新生博士第1、3章，饶磊博士第2、4、5、7章，尧军平博士第6章，唐建军博士第8、9章），写成这本《电渣熔铸过程控制与模拟仿真》。

## <<电渣熔铸过程控制与模拟仿真>>

### 内容概要

《电渣溶铸过程控制与模拟仿真》介绍了电渣冶金和电渣熔铸的发展现状和作者自行研制的电渣熔铸试验装备及工艺试验过程，详细论述了电渣熔铸曲轴设备、自动控制系统和电渣熔铸金属液位自动检测系统。

在建立电渣熔铸过程数学模型的基础上，对电渣熔铸过程渣池热电场、电极熔化过程、电渣熔铸工艺因素对金属熔池的影响以及电渣熔铸过程工艺参数优化系统等进行了较为深入的试验和模拟研究，对电渣熔铸过程和生产试验中出现的问题进行了理论上的分析与探讨。

《电渣溶铸过程控制与模拟仿真》可供电渣熔铸领域从事科学研究和生产实践的高等学校的师生和企业工程技术人员参考。

## <<电渣熔铸过程控制与模拟仿真>>

### 作者简介

耿茂鹏，1959年生。

河北省束鹿县人，教授，博士生导师。

江西省人民政府参事，全国铸造学会理事，全国电渣技术委员会副主任委员，江西省铸造学会、铸造协会副理事长。

1963年毕业于江西工学院（现南昌大学）铸造工艺及设备专业，从事铸造和电渣冶金教学与科研工作至今。

主要研究方向是（1）先进铸造工艺设备及自动化研究，率先在中国开展空气冲击造型研究，先后承担完成了江西省科委、国家机械工业部、铁道部等多项科研项目。

（2）电渣熔铸曲轴、轧辊工艺及设备开发和数值模拟研究。

主持完成了国家“865”计划新材料领域项目“电渣熔铸曲轴一步整体成形及应用开发”和江西省及南昌市等多项研究课题。

（5）半固态镁合金板带连续铸轧技术研究，承担完成了国家科技部院所基金和江西省等研究项目。

在上述研究方向中取得多项重大成果，申请并获得国家发明专利5项，获奖4项，在国内外权威学术刊物和学术会议上发表学术论文50余篇。

孙达昕，1956年5月生。

江苏省无锡市人，教授。

1959年毕业于北京工业学院（现北京理工大学），毕业后在江西工学院（现南昌大学）自动化系从事教学、科研工作。

作为骨干参加了国家“863”计划新材料领域项目“电渣熔铸曲轴一步整体成形及应用开发”，主持研发并取得测重式电渣熔铸金属液位自动检测系统、以PWM为核心的自耗电极伺服进给控制系统、双机械手运动的PLC谐波控制系统等多项成果。

还主持参加了多项省、市级科研项目，其中“三坐标数控铣床专用计算机”项目获江西省首届科学大会奖，“悬吊轨道式动态电子秤”、“无功功率高低压侧同时补偿单片机控制”、“示波器附加智能控制装置”、“STD总线计算机温度控制系统”等项目均通过省级鉴定，达到国内外先进水平。

1995年获国务院颁发政府特殊津贴，曾获南昌大学颁发的首届陈香梅教学奖。

在国际会议上宣读和国内重要学术刊物上发表多篇学术论文。

## &lt;&lt;电渣熔铸过程控制与模拟仿真&gt;&gt;

## 书籍目录

1 绪论1.1 电渣重熔（电渣熔铸）过程的原理1.2 电渣重熔（电渣熔铸）过程的特点1.3 电渣重熔（电渣熔铸）技术的发展参考文献2 电渣熔铸试验装备及工艺试验2.1 电渣熔铸试验装备2.1.1 连续式自耗电极输送机构2.1.2 结晶器及工作平台部分2.1.3 电力系统及自耗电极输送机构自动控制系统2.1.4 化渣系统2.1.5 辅助系统2.1.6 渣池测温系统2.2 电渣熔铸试验材料2.3 电渣熔铸工艺试验2.3.1 单因素熔铸工艺试验2.3.2 多因素工艺试验2.3.3 自耗电极熔化机理试验参考文献3 电渣熔铸过程的数学模型3.1 电渣熔铸数值模拟技术研究的进展3.1.1 自耗电极熔化过程的数值模拟研究状况3.1.2 熔铸过程中渣池热电场的研究状况3.1.3 熔铸过程中渣池磁场流场的研究状况3.1.4 凝固过程中微观组织模拟的研究状况3.2 电渣熔铸系统中有关的数学模型3.2.1 基本假设与计算区域3.2.2 熔铸系统能量守恒方程3.2.3 熔铸系统电场分布方程3.2.4 熔铸系统连续性方程3.2.5 熔铸系统动量方程3.2.6 电极熔化过程中电极固相率与温度的关系3.3 电渣熔铸系统边界条件处理3.3.1 自耗电极与其边界条件3.3.2 渣池与大气界面条件3.3.3 结晶器与其边界条件3.3.4 铸锭底与底水箱接触边界条件3.4 有限元与变分原理3.4.1 有限元简介3.4.2 轴对称相变问题的变分原理参考文献4 电渣熔铸过程渣池热电场数值模拟4.1 电渣熔铸中渣池热电场数值模拟4.1.1 物理模型4.1.2 电渣熔铸中渣池稳态时的电位场4.1.3 电渣熔铸中渣池稳态时的温度场4.1.4 电极下部的渣池中心高温区形成机理4.2 真假双电极熔铸过程的渣池热电场模拟4.2.1 物理模型4.2.2 模拟结果与分析4.3 电渣熔铸过程中结晶器被击穿的数值模拟4.3.1 结晶器被击穿问题的提出4.3.2 不同渣深和偏心度的渣池热电场数值模拟参考文献5 电极熔化过程数值模拟5.1 电极熔化过程物理模型5.1.1 电极熔化过程CAD / CAE建模5.1.2 CAD / CAE模型信息传递5.2 自耗电极熔化过程数值模拟5.2.1 电极熔化初始阶段的数值模拟5.2.2 电极熔化稳定阶段的数值模拟5.3 关于自耗电极熔化的评定指标5.3.1 自耗电极的熔化率5.3.2 熔铸电流有效功率因数的计算5.3.3 电极锥头提纯系数的计算5.4 熔铸工艺参数对电极熔化过程的影响5.4.1 熔铸电流对电极熔化过程的影响5.4.2 渣池深度对电极熔化过程的影响5.4.3 冷却水量对电极熔化过程的影响参考文献6 电渣熔铸过程工艺因素对金属熔池的影响6.1 工艺因素对金属熔池影响的试验6.1.1 试验装置、方法和数值模拟的数学模型6.1.2 试验结果6.1.3 数据处理6.2 工艺因素对金属熔池影响的分析6.2.1 电流对金属熔池的影响6.2.2 渣池深度对金属熔池的影响6.2.3 冷却水流量对金属熔池的影响6.2.4 电极填充比对金属熔池的影响6.2.5 自耗电极端部形状对金属熔池的影响6.2.6 电极偏离中心程度对金属熔池的影响6.3 结论参考文献7 电渣熔铸过程工艺参数优化7.1 电渣熔铸过程工艺参数优化系统7.2 电渣熔铸工艺参数最优化数学模型的建立7.2.1 性能指标的确定7.2.2 多目标优化函数的确定7.2.3 设计变量的选择7.2.4 约束条件的确定7.3 神经网络的建立7.3.1 人工神经元数学模型7.3.2 误差反向传播训练网络（BP网络）7.3.3 神经网络模型的建立与训练7.4 遗传算法7.4.1 遗传算法的基本概念7.4.2 遗传算法实现中的一些基本问题7.4.3 遗传算法工具箱介绍7.5 电渣熔铸工艺参数优化系统的实现7.6 电渣熔铸工艺参数优化结果输出和检验7.6.1 优化结果输出7.6.2 优化结果分析与检验参考文献8 电渣熔铸曲轴设备及自动控制系统8.1 电渣熔铸曲轴单机成形设备及自动控制系统8.1.1 自耗电极自动输送机构结构及特点8.1.2 电极自动输送机构的机械设计8.1.3 自耗电极夹持机构的协调控制（顺序控制）8.1.4 电渣熔铸自耗电极伺服进给自动控制8.2 系统的抗干扰问题8.2.1 硬件抗干扰措施8.2.2 软件抗干扰措施9 电渣熔铸金属液位自动检测系统9.1 电磁式金属液位自动检测系统9.1.1 电渣熔铸金属液位的检测环境9.1.2 检测方案分析9.2 电渣熔铸金属液面电磁法检测系统9.2.1 金属液面电磁传感器9.2.2 检测系统的组成及信号处理9.2.3 零点残余电压的处理9.2.4 传感器的标定9.2.5 电磁传感器检测金属液位存在的问题9.3 电渣熔铸金属液位测重法检测系统9.3.1 测重法检测金属液位的基本原理及方案选择9.3.2 测重法检测金属液位的机械传动系统9.3.3 测重法检测金属液位系统的硬件设计9.3.4 检测系统的程序设计附录附录一 “电渣熔铸曲轴一步整体成形及应用开发”成果之一：自动电渣熔铸曲轴试验机附录二 “电渣熔铸曲轴一步整体成形及应用开发”成果之二：电渣熔铸金属液位自动检测系统附录三 “电渣熔铸曲轴一步整体成形及应用开发”成果之三：大型曲轴自动电渣熔铸机的研制附录四 “电渣熔铸曲轴一步整体成形及应用开发”成果之四：关于G8300z曲轴（4t）产品试制附录五 国家“863”项目“电渣熔铸曲轴一步整体成形及应用开发专家验收意见附录六 南昌大学最新研制成功的自动电渣熔铸机和柴油机曲轴（照片）

## &lt;&lt;电渣熔铸过程控制与模拟仿真&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：1 绪论1.3 电渣重熔（电渣熔铸）技术的发展电渣重熔（电渣熔铸）技术起源于20世纪40年代的美国，发明者R.K.Hopkins获得了“电铸锭法”专利。

但由于缺乏理论研究，R.K.Hopkins及其同事长期误认为电渣过程是“埋弧过程”，所以该技术未获推广。

现代电渣冶金技术是由前苏联发展起来的。

乌克兰巴顿电焊研究院在埋弧焊接过程发明了电渣焊，在其基础上开发出电渣冶金技术。

1958年，乌克兰德聂伯尔钢厂建成了世界第一台0.5t工业电渣炉，使电渣冶金进入了工业化生产进程。

进入60年代，出于航空航天及军备竞赛的需要，苏联对电渣冶金开展了大量的研究工作，极大地推动了电渣冶金的发展。

而美国和西欧的一些国家，在真空电弧重熔与电渣重熔二者之间，经历了七年激烈竞争后确认，电渣重熔不仅设备简单，易于操作，成本较低，而且在质量方面，除去气不如真空电弧重熔外，结晶组织、脱硫及去除夹杂物的能力、钢锭表面质量等均优于真空电弧重熔。

因此，很多航空材料转向由电渣重熔设备生产。

由于很多国家都致力于发展电渣冶金，电渣冶金（电渣熔铸）技术进入飞跃发展的年代。

据有关资料报道，现在世界电渣钢生产能力超过120万t/a，电渣熔铸的产品有400多个品种，涉及到原子能、宇航、船舶、电力、石油化工以及重型机械等工业部门。

电渣重熔（电渣熔铸）的发展主要表现在以下几个方面：（1）钢锭大型化已成为电渣冶金发展的必然趋势。

最初各国工业电渣炉容量仅为0.5t，大一些的一般也不超过3t。

80年代中期，很多国家都有了50t，以上的电渣炉，印度等发展中国家也建立了88t电渣炉。

目前，世界上最大的电渣炉是我国上海重型机器厂的200t电渣炉及德国萨尔钢厂的165t电渣炉。

世界上最大的电渣钢生产厂家是乌克兰德聂伯尔钢厂，拥有22台电渣炉和年产10万t电渣钢的生产能力。

上海重型机器厂的200t电渣炉18年来摸索出一套成熟的工艺，在工艺上的创新是：低氢控制，凝固控制和低铝控制。

## <<电渣熔铸过程控制与模拟仿真>>

### 后记

作者在前言中提到：“本书为多年生产试验和科学研究的总结，是参与课题研究的南昌大学教师、研究生，工厂的管理人员、工程技术人员和工人师傅多年辛勤工作的结晶。

”现将参与本课题研究的主要人员名单分列于后，以表感激之情并留作纪念。

## <<电渣熔铸过程控制与模拟仿真>>

### 编辑推荐

《电渣溶铸过程控制与模拟仿真》由冶金工业出版社出版。



<<电渣熔铸过程控制与模拟仿真>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>