

<<多功能微弧等离子喷涂技术与应用>>

图书基本信息

书名：<<多功能微弧等离子喷涂技术与应用>>

13位ISBN编号：9787030272256

10位ISBN编号：7030272250

出版时间：1970-1

出版时间：科学出版社

作者：汪刘应，王汉功 著

页数：206

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>

## <<多功能微弧等离子喷涂技术与应用>>

### 前言

等离子喷涂技术是热喷涂技术的重要分支,由于等离子弧具有温度高、能量集中、焰流速度高的特点,并且能够制备出各种高硬度、耐磨损、耐高温、抗氧化、耐腐蚀的功能涂层,因此在航空、航天、原子能等工业领域得到了广泛的应用。

传统等离子喷涂设备由于功率大、电源体大而笨重,多采用外送粉,且使得喷涂电能消耗大、成本高、不便于现场作业,因此在诸多领域应用受限。

为拓展等离子喷涂技术的应用范围,并推动等离子喷涂技术的发展,我们在认真分析传统等离子喷涂技术优缺点的基础上,从等离子喷涂电源、喷枪设计入手,开发了一种体积小、重量轻、低功率、高效节能的多功能微弧等离子喷涂系统。

本书重点围绕等离子喷涂电源、喷枪设计与技术应用为研究核心,设计了集主电路和控制系统于一体的多功能微弧等离子喷涂逆变电源,开发了具有枪内中心轴向送粉、复合进气方式等特点的等离子喷枪,研制了便携式多功能微弧等离子喷涂系统;通过对多功能微弧等离子喷涂射流、粒子的温度和速度模拟与仿真,研究喷枪设计与喷涂粒子温度和速度之间的关系,最后进行多功能微弧等离子喷涂技术的应用研究。

全书力求达到科学性、系统性以及实用性的统一。

该书是我们科研团队10多年来在热喷涂技术领域科研工作的总结,并得到了国家自然科学基金和总装维修改革科研项目的资助,获得了陕西省科学技术二等奖和2项发明专利。

书中的一些最新研究成果希望能够为金属材料、粉末冶金、机械制造、表面工程等领域的研究人员提供帮助。

本书出版之际,衷心感谢葛昌纯院士、周克崧院士、马世宁教授、黄小鸥教授、李长久教授对我们工作所给予的支持和鼓励,感谢一起攻关的科研团队的所有人员。

特别感谢华绍春、刘顾、侯平均、姚建勋等同志在出版过程中做的大量工作。

此外,在多功能微弧等离子喷涂系统研制过程中,得到了山东山大奥太电气有限公司朱茂峰工程师、西北工业大学凝固技术国家重点实验室等单位的大力支持,在此向关心、支持多功能微弧等离子喷涂技术研究的单位和人员表示衷心的感谢!

由于我们涉入热喷涂领域比较晚,对热喷涂技术的研究还比较肤浅,水平有限,加之时间仓促,书中疏漏之处敬请读者批评指正。

## <<多功能微弧等离子喷涂技术与应用>>

### 内容概要

《多功能微弧等离子喷涂技术与应用》总结了作者多年来的研究结果和实验数据，同时在参考了国内外同行的研究成果和相关文献资料的基础上，重点讲述了多功能微弧等离子喷涂逆变电源与等离子喷枪的设计开发，以及多功能微弧等离子喷涂技术在热障、吸波等功能涂层和45#钢淬火中的应用。

《多功能微弧等离子喷涂技术与应用》共7章，主要内容包括：绪论，多功能微弧等离子喷涂逆变电源系统设计，多功能微弧等离子喷枪的设计与实现，微弧等离子喷涂射流与粒子特性，多功能微弧等离子喷涂复合热障涂层，吸波涂层的制备与性能研究，微弧等离子表面淬火硬化层性能研究。

该书在立意、选材、学科交叉及写作上做了有益的探索。

书中不仅有多功能微弧等离子喷涂系统设计过程的理论分析和计算，有科学实验的图样和数据，而且有该技术在热障涂层、吸波涂层制备以及等离子淬火方面的具体应用。

《多功能微弧等离子喷涂技术与应用》可供从事金属材料、粉末冶金、机械制造、表面工程等领域的科研人员及高等院校相关专业的师生参考。

## 书籍目录

前言第1章 绪论1.1 等离子喷涂的原理及特点1.2 等离子喷涂技术最新进展1.2.1 等离子喷涂电源的最新进展1.2.2 等离子喷枪的最新进展1.3 等离子喷涂技术的发展趋势1.3.1 等离子喷涂技术的发展方向1.3.2 数值模拟在等离子喷涂中的应用研究1.3.3 等离子喷涂涂层应用研究1.3.4 涂层性能检测与分析研究1.4 多功能微弧等离子喷涂技术的提出参考文献第2章 多功能微弧等离子喷涂逆变电源系统设计2.1 微弧等离子喷涂电源特性设计2.1.1 等离子喷涂电源外特性要求2.1.2 等离子喷涂电源调节特性要求2.1.3 等离子喷涂电源动特性要求2.2 多功能微弧等离子喷涂逆变电源方案2.2.1 多功能微弧等离子喷涂逆变电源设计思想2.2.2 多功能微弧等离子喷涂逆变电源总体设计方案2.3 多功能微弧等离子喷涂逆变电源主电路设计2.3.1 输入整流滤波电路设计2.3.2 新型软开关谐振逆变电路设计2.3.3 主电路参数的选择与计算2.3.4 输出整流滤波电路设计2.4 多功能微弧等离子喷涂逆变器控制模式2.4.1 多功能微弧等离子喷涂逆变电源控制模式研究2.4.2 驱动电路设计2.4.3 多功能微弧等离子喷涂逆变电源数字化控制研究2.5 多功能微弧等离子喷涂逆变电源效率参考文献第3章 多功能微弧等离子喷枪的设计与实现3.1 低温等离子体物理过程与传输特性分析3.1.1 低温等离子体物理过程分析3.1.2 低温直流等离子弧传输模型研究3.1.3 等离子弧的压缩效应3.2 多功能微弧等离子喷枪的设计3.2.1 喷枪设计要求3.2.2 喷枪设计方案3.3 微弧等离子喷枪送粉与进气方式设计3.3.1 传统等离子喷涂送粉方式分析3.3.2 微弧等离子喷涂送粉方式设计3.3.3 微弧等离子喷涂进气方式设计3.4 微弧等离子喷枪喷嘴的设计与优化3.4.1 喷嘴的主要结构形式与几何参数3.4.2 拉瓦尔喷嘴特征参数计算3.4.3 拉瓦尔喷嘴型面设计3.4.4 基于MATLAB的微弧等离子喷涂超音速喷嘴设计3.5 喷枪冷却系统设计3.5.1 喷枪冷却系统设计方案3.5.2 微弧等离子喷枪冷却过程的数学建模与仿真3.5.3 喷枪冷却的参数计算3.6 多功能微弧等离子喷枪电弧特性与热效率3.6.1 电弧的伏安特性3.6.2 喷枪热效率分析参考文献第4章 微弧等离子喷涂射流与粒子特性4.1 微弧等离子喷涂射流的特性4.1.1 喷枪出口处基本参量的确定4.1.2 数学模型4.1.3 结果与分析4.2 微弧等离子喷涂粒子特性4.2.1 基本假设4.2.2 微弧等离子喷涂粒子运动模型4.2.3 微弧等离子喷涂粒子加热模型4.2.4 材料选择与几何模型4.2.5 结果与分析4.3 微弧等离子喷涂 $Al_2O_3$ 粒子温度、速度测试4.3.1 测试设备与原理4.3.2 实验方法与测试结果4.3.3 结果分析参考文献第5章 多功能微弧等离子喷涂复合热障涂层5.1 实验材料与方法5.1.1 实验材料5.1.2 实验方法5.2 空心莫来石隔热涂层的制备与性能5.2.1 涂层制备5.2.2 涂层的组织形貌与结合强度5.2.3 涂层的隔热性能5.2.4 涂层的抗热震性能5.3 莫来石与金属复合热障涂层的制备5.3.1 涂层制备5.3.2 涂层的组织形貌和结合强度5.3.3 涂层的隔热性能5.3.4 涂层的抗热震性能5.3.5 涂层热震过程的裂纹扩展5.4 纳米 $ZrO_2$  / 莫来石与金属复合热障涂层的制备5.4.1 涂层制备5.4.2 涂层的组织形貌和结合强度5.4.3 涂层的隔热性能5.4.4 涂层的抗热震性能5.4.5 涂层热震过程的裂纹扩展5.5 莫来石基梯度热障涂层的制备5.5.1 复合梯度热障涂层的制备5.5.2 涂层的微观组织和结合强度5.5.3 涂层的隔热性能5.5.4 涂层的抗热震性能参考文献第6章 吸波涂层的制备与性能研究6.1 吸波材料及其制备技术6.1.1 吸波材料研究进展6.1.2 吸波涂层制备技术6.1.3 纳米颗粒喂料制备和涂层性能测试6.2 吸波粉末的表征6.3 涂层吸波性能的表征6.3.1 复合粉末的电磁参数6.3.2 复合粉末的反射率模拟6.3.3 复合涂层的电磁波反射率6.3.4 复合涂层的高温反射率6.4 涂层理论厚度和实际厚度的关系6.5 涂层结合强度6.6 涂层面密度参考文献第7章 微弧等离子表面淬火硬化层性能研究7.1 试验材料与方法7.1.1 试验材料7.1.2 实验方法7.1.3 工艺参数的确定7.2 淬火硬化层组织结构7.2.1 淬火硬化层宏观形貌特征7.2.2 淬火硬化层显微组织分析7.2.3 淬火工艺参数对硬化带尺寸的影响7.3 淬火硬化层显微硬度特性研究7.3.1 硬度分布特征7.3.2 淬火工艺对硬化层硬度的影响7.4 淬火硬化层磨损特性7.4.1 磨损实验结果7.4.2 磨损形式分析7.4.3 磨损层表面形貌特征7.4.4 磨损机理的探讨7.5 基于遗传神经网络的淬火工艺参数优化7.5.1 遗传神经网络训练方法 (GA-BP 算法) 的实现7.5.2 实验结果建模与仿真7.5.3 基于遗传算法 (GA) 的工艺参数优化参考文献

## 章节摘录

插图：4) 电磁干扰严重。

随着频率提高，电路中的 $di/dt$ 和 $du/dt$ 增大，从而导致电磁干扰（EMI）增大，影响整流器和周围电子设备的工作。

软开关技术的出现为克服硬开关存在的缺陷提供了一条有效途径。

软开关技术的实质是在电路中增加小电感、电容等谐振元件，在开关过程前后引入谐振，使开关条件得到改善，从而降低开关损耗和开关噪声。

因此，软开关有时也称为谐振开关。

软开关工作方式与硬开关工作方式不同，理想的零电流软开关关断过程是电流先降到零，电压再缓慢上升到断态值，关断损耗近似为零，从而避免了感性关断问题。

理想的零电压软开关开通过程是电压先降到零，电流再缓慢上升到通态值，开通损耗也近似为零，器件结电容上的电压亦为零，解决了容性开通问题。

同时，开通时，二极管反向恢复过程已经结束，不存在二极管反向恢复问题， $di/dt$ 和 $du/dt$ 的降低使得EMI问题得以解决。

2.主要软开关逆变器类型  
逆变式电源中，实现软开关技术可以设计新的软开关拓扑结构，也可以利用原有的电路拓扑结构，采用合适的控制模式，添加适当的电感和电容，实现功率开关管的软开关，其中最常见软开关逆变器主要有七种形式，如图2.6所示。

图2.6中七种常见软开关型逆变器中，前五种逆变器功率的调节主要依靠调节频率来进行，电路中的大功率器件受到很大的应力，较少用于弧焊逆变器。

第六种直流母线谐振逆变主电路的优点是将整流、谐振、逆变三种组合成电路，功率器件实现零电压开关与负载无关，易于控制，其缺点是直流环节振荡电压幅值较大，并且只能采用离散脉冲调整的方法来控制，应用于等离子体逆变器还有一定困难。

移相控制软开关电路由于其开关频率恒定，在大范围内实现PWM控制，而在功率开关器件换流瞬间实现软开关换流，减少了开关损耗，降低硬开关造成的干扰，提高了系统的可靠性，是目前软开关逆变器最为流行的一种主电路。

3.新型移相软开关逆变主电路拓扑结构的提出  
传统移相软开关逆变电路存在开关负载范围较窄，空载及轻载状态无法实现软开关，占空比损失大，附加环路电流导通损耗以及变压器副边易产生寄生振荡等不足。

目前解决这些问题的主要方法是利用变压器的漏感或原边串接饱和电感和功率管的寄生电容来实现开关管的零电压开关，降低占空比损失，消除环流；在环流阶段，由于隔断电容的作用，使原边电流逐渐衰减，降低环流损耗；变压器回路中串联的饱和电感，使换流能量基本恒定，消除随输出电流增加而占空比丢失增加的现象。

一种新型移相谐振式软开关电路可实现超前臂的零电压开关，滞后臂的零电流开关，如图2.7所示。

## <<多功能微弧等离子喷涂技术与应用>>

### 编辑推荐

《多功能微弧等离子喷涂技术与应用》是由科学出版社出版的。

《多功能微弧等离子喷涂技术与应用》可供从事金属材料、粉末冶金、机械制造、表面工程等领域的科研人员及高等院校相关专业的师生参考。

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>