

<<特种加工成形手册（上）>>

图书基本信息

书名：<<特种加工成形手册（上）>>

13位ISBN编号：9787122053176

10位ISBN编号：7122053172

出版时间：2009-7

出版时间：王至尧 化学工业出版社 (2009-07出版)

作者：王至尧 编

页数：567

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>

## <<特种加工成形手册(上)>>

### 前言

特种加工成形是制造业材料成形的主要组成部分,是航天、航空、电子、兵器、船舶、汽车、电力、钢铁、石化、装备等支柱产业零部件加工的主要手段之一,涵盖了现代制造业中去除成形加工、受迫成形加工、离散/堆积成形加工、生长成形、极端制造等加工方法。

中国目前已成为特种加工成形大国。

进入21世纪,中国的特种加工成形迎来了持续发展的大好局面,同时也面临着国外制造强国高品位、高精度、高自动化、高智能化等严峻挑战。只有向世界先进水平看齐,提高整体集成技术和创新水平,中国的特种加工才能在世界市场激烈的竞争中保持和发扬优势,这也是我国特种加工成形工作者面临的紧迫和艰巨的任务。本书在此形势和任务需求条件下应运而生。

本书是中国机械工程学会特种加工分会首次组织编写的,是我国迄今篇幅最大、涵盖内容最新、最全的特种加工专业工具书。

本书内容包括概论、电火花成形加工技术、数控电火花线切割技术、电化学加工技术、高能束流加工技术、快速原型与快速制造、电加工机床质量控制与检测等7篇约400万字。

参加本书编写的有全国著名制造企业、研究所和大学等名方面专家、教授共50余名。

参加编写的主要单位有北京控制工程研究所、清华大学、上海交通大学、哈尔滨工业大学、南京航空航天大学、北京航空制造工程研究所、苏州电加工机床研究所、北京市电国工研究所、苏州三光科技集团、上海同济大学、大连理工大学、西北工业大学、江苏镇江大学、首都航天机械公司等。

由王至尧负责统稿。

编写工作历时4年完成。

## <<特种加工成形手册(上)>>

### 内容概要

《特种加工成形手册》是材料特种加工专业工具书。

内容包括电火花成形加工技术、数控电火花线切割技术、电化学加工技术、高能束流加工技术、快速原型与快速制造、电加工机床质量控制与检测等。

《特种加工成形手册(上)》在取材上以“基础、通用、先进、应用工程化”为原则,从特种加工成形的科学基础、加工工艺与设备、生产质量管理与检测以及国内外最新技术应用等方面作了全方位论述,全面、系统地反映了我国特种加工成形的成就与经验,介绍了国内外特种加工的先进技术和研究动向。

《特种加工成形手册(上)》主要供从事特种加工成形科技人员查阅使用,也可供研究人员、管理人员和高等院校师生参考。

<<特种加工成形手册（上）>>

作者简介

王至尧，研究员，中国空间技术研究院产品质量总师，中国机械工程学会常务理事，全国优秀科技工作者终身奖获得者。

## &lt;&lt;特种加工成形手册(上)&gt;&gt;

## 书籍目录

第1篇 概论第1章 材料特种加工及其在现代制造业中的作用1 特种加工的定义和特点1.1 特种加工的定义1.2 特种加工的特点2 特种加工的产生和发展2.1 特种加工的产生2.2 增材加工——特种加工的新进展3 特种加工的分类及工艺性能比较3.1 特种加工的分类3.2 特种加工工艺性能比较第2章 材料特种加工成形工程的特点与要求1 特种加工对结构工艺性等的影响2 现代制造业的发展对特种加工的新要求2.1 模具加工指标的微细化对特种加工的新要求2.2 微电子机械系统对特种加工的新要求2.3 航空航天工业对特种加工的新要求2.4 纳米技术对特种加工的新要求第3章 材料成形特种加工技术在工程中的应用1 特种加工在现代制造业中的作用1.1 特种加工在现代模具制造工业中的作用1.2 特种加工技术在航天发动机制造中的应用2 快速原型与制造技术在材料成形工程中的应用2.1 新产品开发过程中的设计验证与功能验证2.2 基于快速原型的快速制造工艺3 RP技术在航天工业中的应用4 橡皮垫板成形技术及其在工程中的应用4.1 橡皮垫板成形技术的起源与发展4.2 橡皮垫板成形装备技术和应用5 热等静压,粉末冶金(H删PM)技术5.1 热等静压/粉末冶金技术的起源和发展5.2 热等静压,粉末冶金技术的应用第4章 材料特种加工成形工程的技术发展动态和趋势1 特种加工技术的发展动态1.1 总的发展态势1.2 特种加工技术发展状况2 材料特种加工成形工程展望2.1 特种加工技术向微细化方向发展2.2 特种加工技术向高精度方向发展2.3 特种加工技术向信息化方向发展2.4 特种加工技术向智能化方向发展2.5 特种加工技术向集成化方向发展参考文献第2篇 材料电火花成形加工技术第1章 概述1 电火花加工的特点2 电火花加工的工艺类型及适用范围3 电火花加工对材料可加工性和结构工艺性等的影响第2章 电火花加工的基本原理和机理1 电火花加工常用术语和符号2 电火花加工的基本原理3 电火花加工的机理第3章 电火花加工中的基本规律1 影响放电蚀除量的主要因素1.1 极性效应的影响1.2 电参数对电蚀量的影响1.3 金属材料热学物理常数对电蚀量的影响1.4 工作液对电蚀量的影响1.5 影响电蚀量的一些其他因素2 电火花加工的加工速度和工具电极的损耗速度2.1 加工速度2.2 工具电极相对损耗速度和相对损耗比3 影响电火花加工精度的主要因素4 电火花加工的表面质量4.1 表面粗糙度4.2 表面变质层4.3 表面机械性能第4章 电火花加工工艺参数及其曲线图表1 电火花加工的工艺参数2 材料、脉宽、峰值电流与表面粗糙度的关系3 材料、脉宽、峰值电流与单边放电间隙的关系4 材料、脉宽、峰值电流与蚀除速度的关系5 材料、脉宽、峰值电流与电极损耗率的关系6 正确选择电火花加工工艺参数规准的方法第5章 电火花成形加工机床1 电火花成形加工机床主机及附件1.1 电火花成形加工机床主机1.2 电火花成形加工机床用附件2 电火花加工用的工作液过滤系统2.1 工作液过滤系统的主要组成部分和作用2.2 工作液过滤系统设计和使用时的事项2.3 对过滤器结构的要求和选择2.4 工作液的作用和选择3 电火花加工用的脉冲电源3.1 概述3.2 脉冲电源的脉冲波形及分类3.3 Rc线路脉冲电源3.4 可控硅(又称晶闸管)式脉冲电源3.5 晶体管式脉冲电源3.6 精密数控电火花成形机床的脉冲电源3.7 智能化脉冲电源及脉冲电源的发展趋势4 电火花加工用的伺服进给系统4.1 概述4.2 伺服进给系统的放电间隙检测环节4.3 步进电动机伺服进给系统4.4 直流伺服电动机自动伺服进给调节系统4.5 交流伺服电动机伺服进给调节系统4.6 直线电动机自动进给调节系统第6章 电火花穿孔加工工艺1 电火花简单穿孔、套料加工1.1 打去断人工件中的钻头、丝锥1.2 电火花套料加工1.3 电火花加工拉丝模1.4 电火花加工特殊型孔零件2 冲模电火花加工的要点2.1 冲模电火花加工的基本工艺方法2.2 简单方孔冲模的电火花加工2.3 电机转子冲孔落料模加工2.4 钟表齿轮精密冷模加工3 小孔、小深孔、异形小孔、多孔、微孔等电火花加工3.1 小孔电火花加工3.2 小深孔的电火花加工3.3 异形小孔的电火花加工3.4 多孔的电火花加工3.5 微孔电火花加工4 超声波电火花复合加工小孔4.1 复合加工装置组成及原理4.2 超声电火花复合加工的主要规律第7章 电火花成形加工工艺1 电火花成形加工工艺方法1.1 单工具电极直接成形法1.2 单工具电极平动(摇动)加工法1.3 手动侧壁修光法1.4 分解工具电极法1.5 多工具电极更换法2 单轴数控电火花成形加工工艺及加工实例2.1 对开模(无毛边模具)加工实例2.2 洗衣机调节螺母注塑模加工实例2.3 锥齿轮精锻模加工实例2.4 塑料叶轮注塑模加工实例2.5 高精度压胶型腔模加工实例2.6 用平动(摇动)功能加工内螺纹3 多轴数控电火花成形加工工艺及加工实例3.1 NCEDM(数控电火花加工)的多坐标系设定技术3.2 NCEDM先进的自动定位技术和在机检测技7R3.3 NCEDM的多功能、多方式的摇动技术3.4 NCEDM编程使用的基本指令介绍3.5 NCEDM的多种加工方式3.6 加工规准的选择、转换,摇动(平动)量的分配和电极尺

## &lt;&lt;特种加工成形手册(上)&gt;&gt;

寸的设计3.7 多轴数控电火花成形加工实例3.8 数控电火花成形加工机床的编程和选择规准举例4 电火花铣削加工技术4.1 电火花铣削加工技术的产生及特点4.2 电火花铣削加工中的电极损耗补偿技术4.3 基于分层制造的电极等损耗电火花铣削加工技术5 微细电火花加工技术5.1 微细电火花加工的特点与实现条件5.2 微细电极的在线制作5.3 电火花加工装置的微型化5.4 微细电火花加工的应用举例第8章 其他电火花加工技术1 混粉大面积镜面光整电火花加工1.1 大面积电火花镜面加工的探索 and 难点1.2 混粉电火花镜面加工的原理和机理1.3 混粉大面积电火花镜面加工试验研究1.4 新型混粉电火花镜面加工装置的研制1.5 混粉大面积电火花镜面光整加工实例2 电火花磨削加工2.1 薄壁低刚度工件(蜂窝结构)的电火花磨削2.2 成形表面的电火花磨削2.3 窄槽类零件电火花加工工艺2.4 薄肋类零件电火花加工工艺2.5 深小通孔的电火花磨削2.6 轧辊电火花毛化2.7 低刚度细长锥杆电火花磨削3 双轴共轭回转式和展成回转式电火花加工新技7R3.1 双轴共轭回转式电火花加工3.2 展成回转式电火花加工3.3 回转式电火花加工的技术特点和适用面3.4 实现精密级电火花加工的技术条件3.5 回转式电火花加工典型工艺实例分析3.6 回转式电火花加工典型机床4 特殊材料和非导电材料的电火花加工4.1 聚晶金刚石等超硬材料的电火花加工4.2 非导电材料的电火花加工5 电火花表面强化改性及沉积技术5.1 气体中电火花表面强化(改性)5.2 气体中电火花刻字工艺及装置5.3 气体中放电沉积堆积造型5.4 钛合金水中电火花放电着色5.5 油中电火花放电沉积表面改性处理6 气体介质中电火花加工6.1 气体介质中电火花加工原理6.2 气体介质中电火花三维形状加工6.3 气体介质中电火花加工特性6.4 气体介质中电火花加工特点7 微弧氧化表面处理技术7.1 微弧氧化后的表面陶瓷层的功能和作用7.2 微弧氧化表面处理技术的工艺特点7.3 微弧氧化工艺及设备的原理7.4 微弧氧化过程的机理——电极间的反应7.5 微弧氧化技术在铝、镁、钛等合金中的应用前景第9章 电火花加工中的防火、技术保安及无害化1 我国对电火花加工机床的安全和对环境影响的国家强制标准2 电火花加工中的技术保安及防火2.1 电火花加工中的技术安全规程2.2 正确执行电火花加工安全操作规程2.3 做到岗位责任制和文明生产的各项要求3 电火花加工的无害化及绿色制造参考文献第3篇 材料数控电火花线切割技术第1章 概论1 电火花加工的分类2 电火花线切割加工原理2.1 电火花线切割加工基本原理2.2 电火花线切割加工物理过程2.3 电极丝动态特性3 电火花线切割加工的特点及分类3.1 电火花线切割加工特点3.2 电火花线切割加工的应用范围3.3 电火花线切割机分类4 电火花线切割技术的研究现状及发展趋势4.1 电火花线切割技术的研究现状4.2 我国电火花线切割技术的近期进步4.3 我国电火花线切割技术的发展趋势及主要任务第2章 数控电火花线切割设备1 概述1.1 基本组成1.2 型号规格及参数标准1.3 机床精度标准及检验方法1.4 使用规则及维护保养2 机床本体2.1 机床结构2.2 运丝系统2.3 锥度切割装置2.4 电火花线切割机的自动穿丝系统2.5 进电方式2.6 工作液及其循环系统3 脉冲电源3.1 基本要求及组成3.2 高速走丝脉冲电源电路分析3.3 低速走丝脉冲电源3.4 适应控制电源4 数控装置与机床电气4.1 数控功能要求、结构与分类4.2 伺服进给4.3 机床电气第3章 电火花线切割机控制系统及编程1 插补原理1.1 逐点比较法插补原理1.2 双判别进给插补原理2 锥度加工原理2.1 控制基本原理2.2 面倒锥度加工2.3 锥度加工插补方法3 上下异形加工原理3.1 直纹面构造的几何机理3.2 工件上下面轨迹线性化处理3.3 上下线架投影轨迹计算3.4 一种上下异形比例插补方法3.5 四轴联动编程简要算法框图及计算实例3.6 上下线架图形轨迹联动简介4 程序格式及编程方法4.1 程序格式4.2 基本编程方法5 单板与单片机控制器部分电路分析6 基于PC机大线切割控制与接口技术6.1 PC机编程与控制6.2 串行通信6.3 PC机接口技术7 自动编程7.1 语言式微机编程7.2 绘图式自动编程系统7.3 切割编程7.4 自动编程系统的其他功能第4章 电火花线切割加工的基本规律1 电火花线切割加工的工艺指标及测试方法1.1 主要工艺指标1.2 常用的测试方法1.3 各工艺指标之间的关系2 影响切割速度的主要因素2.1 脉冲参数对切割速度的影响2.2 非电参数对切割速度的影响3 影响加工精度的主要因素3.1 加工尺寸精度3.2 形位精度4 影响加工表面质量的主要因素4.1 影响加工表面粗糙度主要因素4.2 影响切割条纹的主要因素4.3 影响加工表面组织变化层的主要因素5 影响电极丝损耗的主要因素5.1 脉冲参数5.2 脉冲波形5.3 电极丝材料及移动速度5.4 工作液第5章 数控电火花线切割加工工艺及应用1 基本工艺路线及工艺分析1.1 线切割加工基本工艺路线及应用场合1.2 零件图纸工艺分析1.3 影响正常加工的主要因素1.4 工序安排1.5 编程的工艺性2 电火花线切割加工前的工艺准备2.1 工件备料2.2 工件装夹2.3 数控电火花线切割机床的调整2.4 加工参数设置与调整3 电火花线切割加工多次切割工艺3.1 电火花线切割加工的工艺类型3.2 多次切割的必要性及其应具备的条件3

## &lt;&lt;特种加工成形手册(上)&gt;&gt;

. 3 电极丝的空间形位变化3. 4 多次切割工艺及其效果4 大厚度工件电火花线切割4. 1 切缝中工作液的流动状态4. 2 实现大厚度工件稳定切割的途径4. 3 大厚度工件线切割工艺4. 4 大厚度工件切割实例5 电火花线切割加工工艺应用实例5. 1 冲裁模加工5. 2 一次同时加工出凸模与凹模5. 3 超行程工件的加工5. 4 锥度零件的加工5. 5 零件加工实例第6章 现代制造技术在电火花线切割中的应用1 现代制造技术1. 1 概述1. 2 WEDM中的现代制造技术研究内容2 电火花线切割的计算机仿真2. 1 电火花线切割加工计算机仿真技术概述2. 2 电火花线切割加工神经网络模型2. 3 高速走丝电火花线切割加工工艺效果仿真系统2. 4 大厚度切割仿真系统2. 5 其他仿真方法在电火花线切割中的应用3 电火花线切割加工CAD / CAM系统3. 1 概述3. 2 电火花线切割加工的CAD / CAM系统4 电火花线切割智能加工系统4. 1 智能制造技术概述4. 2 电火花线切割智能加工系统4. 3 电火花线切割智能加工系统主要模块参考文献第4篇 材料电化学加工技术第1章 电解加工基本原理1 电解加工过程的电化学基础1. 1 电解和电解加工1. 2 电极电位、电极反应及电极反应的顺序1. 3 外电场作用下电极的极化及实际电解加工过程的电极反应1. 4 电解去除量的计算——法拉第定律和电流效率1. 5 加工间隙的形成及其对电解加工成形的决定作用2 电解加工间隙中的电场特性2. 1 电场的物理描述2. 2 电解加工间隙中的电场分布2. 3 基于电场分布的电解加工成形规律研究3 电解加工间隙中的流场3. 1 电解加工间隙中的流动特性——气液两相流动3. 2 基于流场分析的电解加工成形规律4 电解加工间隙及电解加工成形规律的综合分析4. 1 加工过程的基本微分方程及应用4. 2 理想电解加工过程和成形规律4. 3 非理想电解加工过程及其成形规律第2章 电解加工工艺基础1 电解加工工艺及工艺参数1. 1 电解加工工艺特点1. 2 电解加工工艺参数及其对加工的影响1. 3 工艺参数的选择2 电解液2. 1 电解液的作用、要求及分类2. 2 电解液选择原则及常用电解液2. 3 混气电解加工及混气电解液3 电解加工的流场设计3. 1 电解液流动形式3. 2 电解液流速和进口压力3. 3 流场均匀性设计3. 4 混气电解加工气液混合器及其设计3. 5 电解加工流场设计实例4 电解加工精度4. 1 电解加工精度及加工误差4. 2 影响电解加工精度的基本规律4. 3 提高加工精度的工艺途径5 电解加工表面质量5. 1 电解加工表面质量的特点5. 2 电解加工表面粗糙度及其影响因素5. 3 电解加工可能产生的表面缺陷及相应防止措施5. 4 电解加工表面质量对零件疲劳强度的影响第3章 电解加工设备1 电解加工设备的总体论述1. 1 电解加工设备的组成和功能1. 2 电解加工设备的分类和选型1. 3 电解加工设备的总体设计原则2 电解加工机床2. 1 机床的构成及特点2. 2 电解加工机床总体方案的制定2. 3 机床主要部件的典型方案2. 4 两类常用电解加工机床简介3 电解液系统3. 1 电解液系统的功能及其特点3. 2 两种典型的电解液系统3. 3 电解液系统各部件的选用原则4 电解加工电源及短路保护系统4. 1 电解加工电源的基本要求4. 2 电解加工电源的基本类型4. 3 快速短路保护的特点4. 4 两种有代表性的直流电源短路保护系统5 电解加工自动控制系统5. 1 控制系统的组成、功能及控制模式5. 2 电解加工设备控制系统的典型方案及典型元件6 电解加工工艺装备6. 1 工艺装备的功能及特殊要求6. 2 特殊材料的选用及结构设计中的特殊问题6. 3 几种夹具结构的实例第4章 电解加工的应用1 概述1. 1 电解加工应用概况1. 2 选用电解加工工艺的基本原则2 模具型面加工2. 1 模具型面电解加工特点及应用范围2. 2 模具型面电解加工工艺2. 3 典型应用实例3 叶片型面加工3. 1 叶片电解加工的应用特点、分类和范围3. 2 叶片电解加工工艺3. 3 电解加工叶片的典型实例4 深小孔、型孔电解加工4. 1 深小孔电解加工4. 2 型孔电解加工5 枪、炮管膛线电解加工5. 1 膛线电解加工的特点和分类5. 2 膛线电解加工工艺5. 3 膛线电解加工新技术的应用实例6 整体叶轮加工6. 1 等截面叶片整体叶轮电解套型加工6. 2 变截面扭曲叶片整体叶轮加工6. 3 应用实例7 电化学去毛刺7. 1 概述7. 2 电化学去毛刺的工艺特点7. 3 电化学去毛刺的设备7. 4 电化学去毛刺应用实例7. 5 电化学去毛刺的新发展第5章 电解加工新技术1 脉冲电流电解加工1. 1 脉冲电流电解加工的基本特征1. 2 低频、宽频冲电流电解加工1. 3 高频、窄脉冲电流电解加工2 数控展成电解加工2. 1 数控展成电解加工系统组成2. 2 旋转阴极展成电解加工2. 3 “单直线刃”喷射式阴极展成电解加工……第6章 电铸成形和电刷镀加工第7章 复合电化学加工第8章 电化学加工技术的发展趋势

## &lt;&lt;特种加工成形手册(上)&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：第2章材料特种加工成形工程的特点与要求1特种加工对结构工艺性等的影响各种特种加工工艺逐渐广泛的应用，引起了材料成形和机械制造工艺技术领域内的许多变革。

1) 改变了零件的典型工艺路线。

以往，除磨削外，其他切削加工、成形加工等都必须安排在淬火热处理工序之前，这是一项工艺人员绝不可违反的工艺准则。

特种加工的出现，改变了这种一成不变的程序格式。

由于它基本上不受工件硬度的影响，而且为了免除加工后淬火引起热处理变形，一般都先淬火而后加工。

最为典型的是电火花线切割加工、电火花成形加工和电解加工等。

特种加工的出现还对工序的“分散”和“集中”原则产生了影响。

以加工齿轮、连杆的型腔锻模为例，由于采用特种成型加工时没有显著的切削力，机床、夹具、工具的强度、刚度不是主要矛盾。

因此，即使是较大的、复杂的加工表面，也能采用一个复杂的工具、简单的运动轨迹，经一次安装、一道工序加工出来，工序比较集中，显著地节省了辅助时间。

2) 试制新产品时，采用电火花加工、电解加工或激光快速成形技术，可以直接加工出各种标准和非标准直齿轮（包括非圆齿轮、非渐开线齿轮）、微电机定子、转子硅钢片、变压器铁心，各种特殊、复杂的二次曲面体零件及任意复杂的三维零件外形、型腔。

可以省去设计和制造相应的刀具、夹具、量具、模具及二次工具，大大缩短了试制周期。

3) 特种加工对产品零件的结构设计带来很大的影响。

例如花键孔、轴、枪炮膛线的齿根部分，从设计的观点出发，为了减少应力集中，最好做成小圆角，但拉削加工时，刀齿做成圆角对排屑就非常不利，容易造成磨损，只能设计与制造成清棱清角的齿根，而用电解加工时由于存在尖角变圆现象，非得采用小圆角的齿根不可。

又如各种复杂冲模如山形硅钢片冲模，过去由于不易制造，往往采用拼镶结构，若采用电火花、线切割加工后，即使是硬质合金的刀具、模具，也可做成整体结构。

再如，喷气发动机涡轮也由于采用了电加工而可做成整体结构。

4) 对传统的结构工艺性的好与差，需要重新衡量。

过去，方孔、小孔、弯孔、窄缝等结构特征，都被认为是结构性很“差”的典型，是设计和工艺人员的“大忌”，有的甚至被列为“禁区”。

特种加工的采用大大地改变了这种评价标准。

对于电火花穿孔、电火花线切割工艺来说，加工方孔和加工圆孔的难易程度是一样的。

· 喷油嘴小孔，喷丝头小异形孔，涡轮叶片上大量的小冷却深孔，窄缝，静压轴承、静压导轨的内油囊型腔，采用电加工后都变难为易了。

过去淬火前忘了钻定位销孔、铣槽等工序，淬火后这种工件只能报废；现在则可轻而易举地用电火花打孔、切槽进行补救。

相反有时为了避免淬火开裂、变形等影响，倒是常常把打孔、开槽等工序安排在淬火之后。



## <<特种加工成形手册(上)>>

### 编辑推荐

《特种加工成形手册(上)》包括材料电火花成形加工技术、数控电火花线切割技术、材料电化学加工技术、材料高能束流加工技术、快速原型与快速制造、电加工机床质量控制与检测等内容。

从材料特种加工成形的科学基础、加工工艺与设备、生产质量管理与检测,以及国内外最新技术应用等方面作了全方位论述,是我国迄今为止篇幅最大、涵盖内容最新、最全的材料特种加工专业工具书。

由王至尧教授主编,50余位专家、教授历时4年倾力打造。

可供从事材料特种加工成形的工程技术人员查阅使用,也可供研发人员、管理人员和高等院校相关专业师生参考。

<<特种加工成形手册（上）>>

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>