



机械现代制造技术与生产模式实务全书

JIXIE XIANDAI ZHIZAO JISHU YU SHENGCHAN MOSHI SHIWU QUANSHU

当代中国音像出版社

机械现代制造技术与 生产模式实务全书

于宏彦 鲁欣芝 主编

第一册

当代中国音像出版社

机械现代制造技术与 生产模式实务全书

于宏彦 鲁欣芝 主编

第二册

当代中国音像出版社

机械现代制造技术与 生产模式实务全书

于宏彦 鲁欣芝 主编

第三册

当代中国音像出版社

机械现代制造技术与 生产模式实务全书

于宏彦 鲁欣芝 主编

第四册

当代中国音像出版社

前 言

当前在新技术不断涌现的浪潮下,机械制造业面临着严峻的挑战,它正向全球化、网络化、虚拟化方向发展。各国的机械业,都在追求精密化、柔性化、智能化、集成化。同时,绿色制造成为机械制造业的一大特征。机械业的决策人和专家学者都一致认为,21世纪的企业竞争焦点,将是技术创新。谁领先了技术,谁将主导机械业的格局。

我国政府和有关领导非常重视机械制造业的发展前途。我国已经形成了完整的技术体系,为各类机械产品的制造提供了基本的工业技术,取得了重大成就。但与工业发达国家相比,仍然存在明显的差距。

为了促进我国机械工业在技术领域的进步,我们编写了此书,供广大同行参考。我们论述的中心,是机械制造业的当代设计技术、工业技术、自动化技术、热处理技术、表面工程技术、检测技术,同时,又论述了现代生产模式和管理技术。如果对广大同行有所帮助,我们的目的也就达到了。

编 者

目 录

第一篇 机械现代制造技术总论	(1)
第一章 现代制造技术的发展现状与趋势	(3)
第一节 现代制造技术的发展现状	(3)
第二节 现代制造技术发展趋势	(8)
第二章 现代制造技术的内涵与特点	(13)
第一节 现代制造技术的内涵	(13)
第二节 现代制造技术的特点	(15)
第三章 现代制造技术的体系结构与分类	(17)
第一节 现代制造技术的体系结构	(17)
第二节 现代制造技术的分类	(17)
第四章 现代制造技术的范畴与技术前沿	(20)
第一节 现代制造技术的范畴	(20)
第二节 现代制造技术的技术前沿	(23)
第二篇 现代机械设计技术	(29)
第一章 现代机械设计技术概述	(31)
第一节 新产品开发概述	(31)
第二节 现代设计技术的内涵及其体系	(36)
第三节 现代设计技术的特点	(41)
第四节 现代设计的发展趋势	(46)
第二章 机械优化设计技术	(49)
第一节 优化设计的数学模型	(49)
第二节 优化方法的数学基础	(57)

目 录

第三节 一维搜索法	(62)
第四节 多维优化方法	(72)
第五节 惩罚函数法	(85)
第六节 应用实例	(93)
第三章 机械可靠性设计	(97)
第一节 概述	(97)
第二节 基本理论	(99)
第三节 机械强度可靠性设计	(109)
第四节 疲劳强度可靠性设计	(121)
第五节 机械系统可靠性设计	(134)
第四章 机械创新设计技术	(156)
第一节 机械结构创新设计	(156)
第二节 再生运动链法创新设计	(182)
第三节 机械运动方案创新设计	(191)
第四节 反求工程与创新设计	(199)
第五节 机构创新设计的智能化方法	(216)
第五章 并行设计技术	(221)
第一节 并行设计技术概述	(221)
第二节 人员协同集成的并行设计法	(225)
第三节 面向下游环节的并行设计	(244)
第六章 虚拟设计技术	(269)
第一节 虚拟现实技术概述	(269)
第二节 虚拟现实技术体系结构	(273)
第三节 虚拟现实软件技术	(279)
第四节 虚拟设计中的建模技术	(296)
第七章 模糊设计技术	(313)
第一节 模糊集与隶属函数	(313)
第二节 模糊优化设计	(315)
第三节 模糊可靠性设计	(318)
第四节 模糊控制设计	(320)
第五节 模糊神经网络与模糊专家系统	(322)
第八章 绿色产品设计技术	(326)
第一节 绿色设计的概念	(326)
第二节 绿色设计方法	(336)

第三节 绿色设计的关键技术	(359)
第九章 设计试验技术	(394)
第一节 概述	(394)
第二节 产品可靠性试验	(395)
第三节 产品环保性能试验与控制	(404)
第四节 仿真试验与虚拟试验	(412)
 第三篇 现代机械制造工艺技术	(421)
第一章 现代机械制造工艺概述	(423)
第一节 机械制造工艺的含义及分类	(423)
第二节 现代机械制造工艺的含义	(426)
第三节 计算机集成制造系统(CIMS)的基本概念和构成	(432)
第四节 现代机械制造工艺的特点及产生条件	(436)
第二章 精密洁净铸造	(444)
第一节 外热风冲天炉熔炼、处理、保护成套技术	(445)
第二节 钢液精炼与保护技术	(456)
第三节 高紧实率潮型生产工艺与装备	(463)
第四节 近代化学固化砂铸造工艺	(474)
第五节 高效金属型铸造工艺与设备	(480)
第六节 气化模铸造工艺与设备	(491)
第七节 铸造成形工艺模拟和工艺 CAD	(497)
第三章 精密塑性成形技术	(508)
第一节 精密塑性成形方法	(508)
第二节 挤压时的变形和力能参数	(549)
第三节 各类锻件精密成形工艺	(582)
第四节 精密塑性体积成形工艺设计	(598)
第四章 优质高效焊接与切割技术	(641)
第一节 新型焊接电源及控制技术	(641)
第二节 激光焊焊接工艺技术	(648)
第三节 电子束焊及其他加工技术	(678)
第四节 摩擦焊技术	(691)
第五节 微连接技术	(704)
第六节 焊接机器人	(724)
第七节 切割技术	(746)

第五章 高效、高精机械加工工艺	(759)
第一节 精密加工和超精密加工	(759)
第二节 金刚石刀具的设计和切削工艺	(773)
第三节 精密与超精密切削加工	(807)
第四节 超硬磨料砂轮磨削	(827)
第五节 超精密磨削	(836)
第六节 精密和超精密砂带磨削	(841)
第七节 精密与超精密研磨与抛光	(852)
第八节 高速与超高速切削技术	(873)
第六章 现代特种加工技术	(879)
第一节 超声波加工(Ultrasonic Machining)	(879)
第二节 电化学加工(Electrochemical Machinng)	(897)
第三节 电火花加工	(911)
第四节 高能束加工	(927)
第七章 快速成形制造技术	(954)
第一节 快速成形技术概述	(954)
第二节 几种典型的快速成形工艺	(959)
第三节 快速成形的软件系统	(967)
第八章 拟实制造成形加工技术	(979)
第一节 材料热加工拟实制造成形	(979)
第二节 机械加工的拟实制造技术	(986)
第三节 机械产品的拟实装配技术	(999)
 第四篇 现代热处理制造技术	 (1005)
第一章 现代热处理制造技术概述	(1007)
第一节 我国热处理技术发展规划	(1007)
第二节 先进热处理技术的新进展	(1014)
第二章 可控气氛热处理技术	(1029)
第一节 直生式渗碳技术	(1029)
第二节 低压渗碳技术	(1037)
第三节 高温渗碳技术	(1045)
第四节 连续式渗碳(氮)工艺控制及设备技术	(1052)
第三章 真空热处理技术	(1066)
第一节 概述	(1066)

第二节 真空热处理工艺和应用	(1068)
第三节 离子热处理	(1086)
第四节 真空热处理技术的新进展	(1098)
第四章 感应热处理技术	(1112)
第一节 概述	(1112)
第二节 感应加热电源	(1113)
第三节 感应淬火机床	(1118)
第四节 感应热处理生产线	(1140)
第五节 整体加热表面淬火与低淬钢齿轮感应淬火	(1149)
第六节 纵向旋转感应加热整体淬火技术	(1151)
第五章 离子化学热处理技术	(1155)
第一节 概述	(1155)
第二节 离子渗氮	(1156)
第三节 离子 N-C 共渗	(1157)
第四节 离子渗碳	(1158)
第五节 离子热处理设备	(1159)
第六节 优缺点与发展前景	(1162)
第六章 热处理冷却技术	(1164)
第一节 冷却性能测试技术	(1164)
第二节 冷却介质及新型淬火方法	(1174)
第三节 可控冷却技术及装置	(1187)
第五篇 现代表面工程技术	(1199)
第一章 现代表面工程概述	(1201)
第一节 现代表面工程技术发展概况	(1201)
第二节 现代表面工程技术作用及分类	(1204)
第三节 现代表面工程技术发展趋势	(1207)
第二章 金属表面喷涂技术	(1212)
第一节 热喷涂技术及其材料	(1212)
第二节 火焰喷涂	(1223)
第三节 等离子喷涂	(1227)
第四节 电弧喷涂	(1232)
第五节 超音速喷涂与喷焊	(1236)
第六节 热喷涂技术的应用与涂层设计	(1239)

目 录

第三章 镀膜技术	(1242)
第一节 真空蒸镀	(1242)
第二节 溅射镀膜	(1258)
第三节 离子镀	(1268)
第四节 镀膜技术的应用	(1280)
第五节 化学气相沉积	(1285)
第四章 粉末涂料及涂装技术	(1294)
第一节 环保型粉末涂料	(1294)
第二节 粉末涂料涂装原理及应用	(1298)
第三节 塑料粉末涂料的热喷涂技术	(1301)
第四节 粉末涂料涂敷层衬里技术	(1306)
第五章 摩擦电喷镀与复合电刷镀技术	(1309)
第一节 摩擦电喷镀技术	(1309)
第二节 复合电刷镀技术	(1319)
第六章 激光熔覆技术	(1338)
第一节 激光加工概述	(1338)
第二节 激光熔覆技术基本知识	(1340)
第三节 激光熔覆系统装置	(1348)
第四节 激光熔覆工艺及应用	(1360)
第七章 化学与电化学表面处理技术	(1365)
第一节 电沉积	(1365)
第二节 化学表面处理技术	(1395)
第三节 等离子体增强电化学表面陶瓷化(PECC)技术	(1409)
第四节 溶胶-凝胶方法(SOL-GEL)	(1415)
第六篇 机械 CAD/CAM 技术	(1425)
第一章 CAD/CAM 技术概述	(1427)
第一节 CAD/CAM 的基本概念	(1427)
第二节 CAD/CAM 系统结构及其应用	(1429)
第三节 CAD/CAM 系统的支撑环境	(1436)
第二章 计算机图形处理技术	(1469)
第一节 图形变换	(1469)
第二节 计算机辅助绘图	(1478)
第三节 曲线和曲面	(1497)

第三章 CAD/CAM 建模与数据处理技术	(1513)
第一节 几何建模技术	(1513)
第二节 三维几何建模技术	(1519)
第三节 特征建模技术	(1529)
第四节 几种 CAD 软件三维造型功能简介	(1534)
第五节 工程手册的数据处理技术	(1546)
第四章 计算机辅助工艺规程	(1565)
第一节 计算机辅助工艺规程(CAPP)的概念	(1565)
第二节 CAPP 技术分析	(1573)
第三节 CAPP 与企业信息集成	(1578)
第四节 CAPP 的分类及系统简介	(1588)
第五节 我国 CAPP 的应用及其作用	(1596)
第五章 计算机集成制造(CIMS)技术	(1603)
第一节 计算机集成制造概述	(1603)
第二节 CIMS 的构成与体系结构	(1609)
第三节 CIMS 的工程设计分系统(EDIS)	(1617)
第四节 CIMS 的制造自动化分系统(MAS)	(1626)
第五节 CIMS 的质量保证分系统(CAQ)	(1633)
第六节 CIMS 的管理信息分系统(MIS)	(1644)
第七节 CIMS 的网络分系统	(1646)
第八节 CIMS 的数据库分系统	(1652)
第六章 CAD/CAM 技术应用	(1660)
第一节 CAD/CAM 技术在型腔模中的应用	(1660)
第二节 CAD/CAM 技术在冲压模中的应用	(1695)
第七篇 机械制造自动化技术	(1731)
第一章 机床数控技术	(1733)
第一节 数控技术发展概况	(1733)
第二节 数控装置	(1738)
第三节 数控机床的伺服系统	(1754)
第四节 数控自动编程与加工过程仿真	(1783)
第二章 工业机器人	(1802)
第一节 概述	(1802)
第二节 工业机器人操作机	(1808)

目 录

第三节 工业机器人驱动系统	(1831)
第四节 工业机器人控制系统	(1838)
第五节 机器人用传感器	(1849)
第六节 工业机器人自动生产线	(1856)
第三章 柔性制造技术	(1869)
第一节 FMS 的组成	(1871)
第二节 FMS 设计技术及用户规划	(1901)
第四章 网络化制造技术	(1917)
第一节 网络化制造概述	(1917)
第二节 企业对网络化制造的需求及必要性	(1925)
第三节 网络化制造工程及其关键技术	(1930)
第四节 网络化制造环境下的 PDM 及 ERP	(1950)
第五节 国内外网络化制造研究现状与发展趋势	(1953)
第五章 传感技术	(1964)
第一节 我国传感技术发展现状	(1964)
第二节 传感原理及传感的物理、化学效应	(1967)
第三节 机械加工过程的传感检测技术	(1983)
第四节 传感器的组成与分类	(1993)
第八篇 自动检测与精密测量技术	(1999)
第一章 自动信号处理技术	(2001)
第一节 信号的放大与隔离	(2001)
第二节 信号在传输过程中的变换技术	(2010)
第三节 信号的非线性补偿技术	(2012)
第二章 自动检测技术	(2019)
第一节 参量型传感器	(2019)
第二节 发电型传感器	(2037)
第三节 检测系统中的抗干扰技术	(2060)
第四节 微机在检测技术中的应用	(2075)
第五节 带微机的检测技术综合应用实例	(2082)
第三章 精密测量技术	(2090)
第一节 精密测量技术概述	(2090)
第二节 长度基准	(2092)
第三节 测量平台	(2093)

第四节 直线度、平面度和垂直度的测量	(2096)
第五节 角度和圆分度的测量	(2100)
第六节 圆度和回转精度的测量	(2104)
第七节 激光测量	(2112)
第四章 微位移技术	(2119)
第一节 微位移技术概述	(2119)
第二节 柔性铰链	(2123)
第三节 精密微动工作台的设计及其特性分析	(2132)
第五章 误差在线检测与补偿技术	(2145)
第一节 先进制造系统中的质量监控技术	(2145)
第二节 误差检测技术	(2150)
第三节 误差补偿技术	(2188)
第六章 机械制造过程监测	(2212)
第一节 概述	(2212)
第二节 过程监视和控制系统	(2213)
第三节 在线反馈质量控制	(2234)
第四节 自动过程辨识和生产过程调节	(2240)
第五节 过程调节和过程恢复的改进方法	(2245)
第九篇 现代制造生产模式	(2247)
第一章 现代制造生产模式概述	(2249)
第一节 制造业生产模式的演变及产生背景	(2249)
第二节 现代制造生产模式创立基点及战略目标	(2252)
第三节 现代制造生产模式的管理	(2255)
第二章 并行工程(CE)	(2262)
第一节 并行工程的概念	(2262)
第二节 并行工程案例	(2266)
第三章 精益生产	(2267)
第一节 精益生产的内容	(2268)
第二节 准时生产技术(JIT)	(2273)
第三节 精益生产的定义和特征	(2277)
第四章 敏捷制造(AM)	(2281)
第一节 敏捷制造的概念	(2281)
第二节 敏捷制造的组成与实施	(2284)

第五章 虚拟制造(VM)	(2288)
第一节 虚拟制造的概念	(2288)
第二节 虚拟制造的内涵	(2289)
第三节 虚拟制造体系结构与环境	(2291)
第四节 虚拟现实技术在生产制造上的应用	(2293)
第六章 成组技术(GT)	(2296)
第一节 成组技术的背景和理论基础	(2296)
第二节 成组技术的实施过程和效益	(2298)
第三节 成组技术的应用	(2302)
第四节 成组技术的发展现状	(2303)
第十篇 现代管理技术	(2305)
第一章 现代管理技术概述	(2307)
第二章 企业资源计划	(2310)
第一节 企业资源计划(ERP)的基本概念	(2310)
第二节 ERP 的组成	(2321)
第三节 ERP 系统的计划层次	(2323)
第四节 管理科学化和管理基础工作	(2339)
第五节 制定 ERP 的系统规划和目标	(2345)
第六节 ERP 系统的发展趋势	(2351)
第七节 ERP 与 PDM 的关系及系统集成	(2357)
第三章 产品数据管理系统	(2365)
第一节 产品数据管理系统(PDM)的概念与发展历史	(2365)
第二节 PDM 的体系结构和功能	(2374)
第三节 PDM 与企业信息集成	(2384)
第四节 PDM 的发展现状和发展趋势	(2398)
第四章 现代企业组织	(2405)
第一节 企业理论沿革	(2405)
第二节 虚拟公司机理研究	(2410)
第三节 企业组织结构的变革	(2415)
第四节 加强以人为本的团队建设	(2421)
第五节 企业再造	(2426)
第五章 现代管理的信息化	(2439)
第一节 管理信息系统(MIS)概述	(2439)

第二节	制造资源计划与业务流程重组	(2443)
第三节	决策支持系统(DSS)	(2447)
第四节	办公自动化(OA)系统	(2454)
第五节	客户关系管理(CRM)	(2456)
第六节	供应链管理(SCM)	(2461)
第六章	现代人才培养体系的建立	(2470)
第一节	发展先进制造技术对人才的需求分析	(2470)
第二节	先进制造技术的教育和培训	(2474)
第三节	适应先进制造技术发展的高等工程教育	(2480)