

机械加工先进工艺窍门

与新技术应用图示例解及常用 技术资料速查手册

◎ 主 编 孟繁智



机械加工先进工艺窍门与 新技术应用图示例解及 常用技术资料速查手册

主编：孟繁智

卷 一

本套图书是《机械加工先进工艺窍门与新技术应用图示例解及常用技术资料速查手册》(电子版)的配套指南



黑龙江文化电子音像出版社

责任编辑 谭晓丽

封面设计 张 民

文本名称 机械加工先进工艺窍门与新技术应用图示例解及常用
技术资料速查手册

文本主编 孟繁智

出版单位 黑龙江文化电子音像出版社

出版日期 2008年1月

版 号 ISBN 7 - 900403 - 42 - 6/T·043

定 价 998.00 元(1CD + 配赠指南四册)

编 委 会

主 编：孟繁智

编撰人员(排名不分先后):

王 斌	王 焘	尤先平	邓 力	田 浩
吕化德	刘光明	任小华	汪德江	何向东
李德全	李自力	李亚雄	李世强	李宏辉
陈云彪	邵春鸣	杨湘东	杨 雄	张建宏
周 巍	冒新伟	耿立恩	高 兵	高 丽
高 佳	唐海州	黄 琦	郭洪利	程 强

前 言

制造业是所有与制造有关的行业的总称，它是国民经济的支柱产业之一。制造技术是使原材料变成产品的技术，是国民经济与社会得以发展，也是制造业本身赖以生存的关键基础技术。没有制造业、没有制造技术的进步，就没有生产资料、生活资料、科技手段、军事装备等一切，也就没有它们的进步。统计资料表明，在美国，68%的财富来源于制造业，日本国民总产值的49%是由制造业提供的，中国的制造业在工业总产值中也占有40%的比例。没有发达的制造业就不可能有国家的真正繁荣和富强，而没有机械制造业，也就没有制造业。经济的竞争归根到底就是制造技术与制造能力的竞争。

而机械加工工艺是实现产品设计，保证产品质量，节约能源，降低消耗的重要手段，是企业进行生产准备，计划调度，加工操作，安全生产，技术检测和健全劳动组织的重要依据，也是企业上品种，上质量，上水平，加速产品更新，提高经济效益的技术保证。在实际生产中，从事机械加工的工艺设计人员、工装设计人员、车间工艺施工员和高级技术工人渴望有一本技术全面、系统，内容精炼、简明的工具书，以便经常查阅、应用。为此，我们特组织编写了这部《机械加工先进工艺窍门与新技术应用图示例解及常用技术资料速查手册》，以适应机械制造技术发展的需要，进一步提高我国机械制造技术水平，加强我国机电产品在国际市场上的竞争能力。

本书共分四卷十篇，主要包括机械加工工艺基础、机械加工工艺规程的设计制订、机械加工材料及热处理工艺、机械零件加工常用技术数据、金属切削机床、机械加工技术、机械加工新技术新工艺、机械加工实用经验、机械加工工艺窍门、机械加工常用技术资料等内容。本书在编写过程中，广泛收集资料和最新标准，以实用性、科学性、先进性相结合为宗旨，荟萃了经过实践证明确实可靠的先进工艺和窍门之精华，并经过反复核对和精心加工，采用以图为主、辅以简要文字说明的方法，语言简炼、通俗易懂，同时反映了现代机械制造技术的新进展，是一部极具创新性和使用价值的专业宝典。

由于受编写时间的限制，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者和专家提出宝贵意见，以利完善，更好地促进机械制造业的发展。在此表示诚挚的谢意！

本书编委会
2008年1月

目 录

第一篇 机械加工工艺基础

第一章 机械制造常用名词术语	(3)
第二章 机械制造工艺管理名词术语	(29)
第一节 工艺管理术语	(29)
第二节 工艺装备管理术语	(30)
第三节 质量管理和质量保证术语	(31)
第四节 定置管理术语	(37)
第三章 金属切削过程的基本规律	(38)
第一节 切削加工的基本概念	(38)
第二节 切削过程的金属变形	(40)
第三节 硬脆非金属材料的切屑形成机理与切屑形态	(43)
第四节 切削力与切削功率	(44)
第五节 切削热与切削温度	(51)
第四章 切削刀具的基本知识、切削用量选择与切削液	(56)
第一节 刀具的几何角度	(56)
第二节 刀具的磨损	(64)
第三节 刀具耐用度	(67)
第四节 切削用量的选择原则	(68)
第五节 切削液	(70)
第五章 机械加工质量	(73)
第一节 机械加工精度	(73)
第二节 加工表面质量	(91)
第三节 机械加工中的振动	(102)

第二篇 机械加工工艺规程的设计制订

第一章 机械加工工艺规程设计概述	(107)
第一节 机械加工工艺规程的作用	(107)
第二节 机械加工工艺过程的组成	(107)
第三节 机械加工工艺规程	(108)
第二章 机械加工工艺规程的制订	(111)
第一节 分析加工零件的工艺性	(111)

第二节	根据零件的生产纲领决定出产类型	(111)
第三节	毛坯的选择	(114)
第四节	拟订工艺过程	(115)
第五节	工序设计	(120)
第三章	零件图样的工艺性审查	(123)
第一节	各种加工类型对零件结构工艺性的要求	(123)
第二节	零件结构的切削加工工艺性	(124)
第四章	典型零件机械加工工艺流程举例	(140)
第一节	单拐曲轴	(140)
第二节	钻床主轴	(143)
第三节	连 杆	(145)
第四节	丝杠	(149)
第五节	铜套	(151)
第六节	轴承套	(152)
第七节	活塞	(154)
第八节	矩形齿花键轴	(156)
第九节	齿轮	(157)
第十节	C6150 车床主轴箱箱体	(159)
第五章	加工方案的技术经济分析	(162)
第一节	加工方案经济效益的评价指标	(162)
第二节	加工方案经济效益的评定	(162)
第六章	成组工艺与计算机辅助工艺过程设计	(164)
第一节	成组技术(GT)	(164)
第二节	成组加工工艺	(169)
第三节	计算机辅助工艺过程设计(CAPP)	(176)

第三篇 机械加工材料及热处理工艺

第一章	钢牌号、品种、工艺性能与用途	(183)
第一节	钢的分类	(183)
第二节	钢牌号表示方法	(185)
第三节	常用钢的品种、性能和用途	(190)
第四节	型钢的尺寸规格	(235)
第五节	钢板和钢带的力学和工艺性能	(253)
第六节	钢管的尺寸规格	(262)
第七节	钢丝的尺寸规格和力学性能	(275)
第八节	钢材的标记	(279)
第二章	铸钢牌号、品种、工艺性能与用途	(283)
第一节	一般工程用铸造碳钢	(283)

第二节	焊接结构用碳素钢铸件	(284)
第三节	合金铸钢件	(284)
第四节	高锰钢铸件的牌号、力学性能和适用范围	(286)
第五节	工程结构用中、高强度不锈钢铸件	(287)
第六节	耐热钢铸件	(288)
第三章	铸铁牌号、品种、工艺性能与用途	(290)
第一节	灰铸铁	(290)
第二节	球墨铸铁	(291)
第三节	可锻铸铁	(293)
第四节	蠕墨铸铁	(295)
第五节	耐热铸铁	(295)
第六节	高硅耐蚀铸铁	(297)
第七节	耐磨铸铁	(298)
第八节	抗磨白口铸铁	(298)
第四章	非铁金属及其合金牌号、品种、工艺性能与用途	(300)
第一节	非铁金属及其合金产品代号表示方法	(300)
第二节	铜及铜合金	(302)
第三节	铸造铜合金及铸造铜基轴承合金	(315)
第四节	铝及铝合金	(322)
第五节	铸造铝合金	(334)
第五章	粉末冶金材料的工艺性能与用途	(342)
第一节	粉末冶金材料的分类及应用举例	(342)
第二节	粉末冶金减摩材料	(343)
第三节	粉末冶金铁基结构材料	(345)
第四节	粉末冶金多孔材料	(346)
第五节	粉末冶金摩擦材料	(347)
第六章	非金属材料牌号、品种、工艺性能与用途	(349)
第一节	常用工程塑料的性能特点及应用	(349)
第二节	常用橡胶的特性及用途	(353)
第七章	机械加工材料热处理工艺	(356)
第一节	热处理工艺分类及代号	(356)
第二节	热处理工艺规范	(357)

第四篇 机械零件加工常用技术数据

第一章	螺纹加工常用技术数据	(399)
第一节	螺 纹	(399)
第二节	梯形螺纹	(449)
第三节	锯齿形螺纹	(469)

第四节 管螺纹	(488)
第二章 渐开线齿轮加工常用技术数据	(504)
第一节 渐开线齿轮基本齿廓及模数系列	(504)
第二节 渐开线圆柱齿轮	(506)

第五篇 金属切削机床

第一章 金属切削机床型号编制方法	(527)
第一节 通用机床型号表示方法	(527)
第二节 专用机床的型号	(544)
第三节 机床自动线的型号	(544)
第二章 通用机床技术参数	(545)
第一节 车床	(545)
第二节 铣床	(564)

第六篇 机械加工技术

第一章 轴类零件的加工	(581)
第一节 轴类零件的功用和结构特点	(581)
第二节 轴类零件的技术要求	(581)
第三节 轴类零件的材料与毛坯的功能要求	(582)
第四节 轴类零件外圆表面的加工	(582)
第五节 外圆表面加工常用工艺装备	(591)
第六节 典型轴类零件加工工艺分析	(605)
第二章 套筒类零件的加工	(613)
第一节 套筒类零件的功用及结构特点	(613)
第二节 套筒类零件技术要求	(613)
第三节 套筒类零件的材料与毛坯的功能要求	(614)
第四节 套筒类零件内孔表面的加工	(615)
第五节 孔加工常用的工艺装备	(624)
第六节 典型套筒类零件的加工作业分析	(645)
第三章 箱体类零件的加工	(650)
第一节 箱体类零件的功用和结构特点	(650)
第二节 箱体类零件的技术要求	(651)
第三节 箱体类零件的材料、毛坯及热处理	(652)
第四节 箱体类零件的加工方法	(653)
第五节 平面加工工艺	(653)
第六节 平面的精密加工	(662)
第七节 铣削加工常用的工艺装备	(663)

第八节	箱体类零件的孔系加工	(671)
第九节	典型箱体零件加工工艺分析	(688)
第四章	圆柱齿轮的加工	(694)
第一节	圆柱齿轮的功用与结构特点	(694)
第二节	齿轮传动的精度要求	(695)
第三节	常用齿轮的材料和毛坯	(695)
第四节	齿形加工方法	(696)
第五节	圆柱齿轮齿坯加工方法	(698)
第六节	滚齿的加工工艺	(699)
第七节	插齿的加工工艺	(705)
第八节	圆柱齿轮齿面的精加工	(708)
第九节	圆柱齿轮加工工艺分析	(712)
第五章	机械加工质量分析	(719)
第一节	机械加工精度	(719)
第二节	加工误差的统计分析	(741)
第三节	机械加工表面质量	(744)
第四节	机械加工中的振动与抑制	(752)
第六章	专用夹具及设计方法	(756)
第一节	专用夹具设计方法和步骤	(756)
第二节	分度装置与夹具体的设计	(759)
第三节	专用夹具设计实例	(766)
第七章	机械装配工艺	(776)
第一节	装配的概念	(776)
第二节	装配工作的基本内容	(776)
第三节	装配的组织形式	(778)
第四节	装配精度	(779)
第五节	装配尺寸链	(780)
第六节	保证产品装配精度的方法	(786)
第七节	装配工艺规程的制定	(795)

第七篇 机械加工新技术新工艺

第一章	高速与超高速切削新技术	(803)
第一节	高速与超高速切削对机床的新要求	(803)
第二节	实施高速与超高速切削的关键技术	(803)
第三节	独特的主轴结构单元	(804)
第四节	高速直线驱动进给单元	(809)
第五节	高速与超高速切削刀具技术及其系统	(820)
第六节	高性能的数控和伺服驱动系统	(827)

第七节 高速与超高速切削技术的应用领域	(830)
第二章 硬态切削新技术	(832)
第一节 硬态切削的概念	(832)
第二节 硬态车削的特点	(832)
第三节 硬态车削的必要条件	(833)
第四节 硬态车削的应用与展望	(836)
第三章 干式(绿色)切削新技术	(837)
第一节 干式切削技术的特点及实施的必要条件	(837)
第二节 实施干式(绿色)切削可采用的方法	(840)
第三节 干式切削技术的发展现状及应用	(845)
第四节 当前的任务	(846)
第四章 振动切削与磨削新技术	(849)
第一节 振动切削过程解析	(849)
第二节 典型振动切削装置及其应用	(856)
第三节 振动磨削技术	(862)
第四节 振动研磨技术	(868)
第五章 加热辅助切削与低温切削新技术	(871)
第一节 加热辅助切削的加热方法与加热辅助切削	(871)
第二节 加热辅助切削机理探讨	(875)
第三节 低温切削技术	(878)
第六章 特殊切削加工新技术	(881)
第一节 磁化切削	(881)
第二节 真空中切削	(887)
第三节 惰性气体保护切削	(891)
第四节 绝缘切削	(891)
第五节 电熔爆切削	(892)
第七章 磨削加工新技术	(893)
第一节 高效磨削新技术	(893)
第二节 超硬磨料的高效磨削技术	(897)
第三节 超硬磨料砂轮的修整技术	(901)
第四节 高精度小粗糙度磨削技术	(904)
第五节 磨削加工最新技术	(907)
第六节 先进磨削方法在难加工材料加工中的应用举例	(908)
第七节 超硬砂轮在线电解修整 ELID 磨削技术及应用	(915)
第八章 深孔加工新技术	(918)
第一节 外排屑深孔加工技术	(918)
第二节 单管内排屑深孔钻削技术	(942)
第三节 基于 BTA 刀具的喷吸钻加工技术	(985)
第四节 小直径深孔的精加工	(1004)

第五节 大、中直径深孔的精加工	(1019)
第九章 复合加工新技术	(1059)
第一节 机械去除与电解复合加工技术	(1059)
第二节 磁场辅助研抛加工技术	(1062)
第十章 高能束加工与射流加工新技术	(1065)
第一节 激光加工新技术	(1065)
第二节 电子束加工新技术	(1084)
第三节 离子束加工新技术	(1089)
第四节 超高压水射流切割新技术	(1095)
第五节 超声波加工新技术	(1105)
第六节 电火花加工新技术	(1126)
第十一章 不锈钢的切削加工新技术	(1184)
第一节 不锈钢的切削加工特点	(1184)
第二节 不锈钢的车削加工	(1186)
第三节 不锈钢的铣削加工	(1193)
第四节 不锈钢的钻削加工	(1196)
第五节 不锈钢的铰孔	(1198)
第六节 不锈钢攻螺纹	(1199)
第十二章 高温合金的切削加工新工艺	(1203)
第一节 高温合金的切削加工特点	(1203)
第二节 高温合金的车削加工	(1206)
第三节 高温合金的铣削加工	(1216)
第四节 高温合金的钻削加工	(1221)
第五节 高温合金的铰孔	(1224)
第六节 高温合金攻螺纹	(1225)
第七节 高温合金的拉削	(1226)
第十三章 钛合金的切削加工新工艺	(1230)
第一节 钛合金的切削加工特点	(1230)
第二节 钛合金的车削加工	(1233)
第三节 钛合金的铣削加工	(1237)
第四节 钛合金的钻削加工	(1243)
第五节 钛合金攻螺纹	(1247)
第十四章 工程陶瓷材料的切削加工新工艺	(1251)
第一节 工程陶瓷材料的特性及脆性破坏机理	(1251)
第二节 工程陶瓷材料的切削	(1253)
第三节 工程陶瓷材料的磨削	(1273)

第八篇 机械加工实用经验

第一章 刀 具	(1295)
第二章 夹 具	(1317)
第三章 车削加工	(1329)
第四章 铣削加工	(1387)
第五章 刨削、镗削加工	(1406)
第六章 磨削加工	(1418)
第七章 钻削加工	(1441)
第八章 数控加工	(1462)
第九章 钳 工	(1485)
第十章 测量与计算	(1498)

第九篇 机械加工工艺窍门

第一章 一般性问题	(1511)
第一节 淬火件工艺性	(1511)
第二节 方便装配的产品设计	(1513)
第二章 钳工工艺窍门	(1517)
第一节 特种台虎钳	(1517)
第二节 台虎钳的改装	(1517)
第三节 台虎钳附件	(1518)
第四节 绘图和划线方法与工具	(1520)
第五节 打眼与转移孔位工具	(1524)
第六节 安装和装配工艺与工具	(1526)
第七节 拆卸方法与工具	(1530)
第八节 修配、清理与锉工	(1534)
第三章 车削加工工艺窍门	(1537)
第一节 普通车削件加工方法与工装	(1537)
第二节 曲面车削工艺与装备	(1551)
第三节 细长杆车削方法与装备	(1552)
第四节 多刀多刃与靠模车削	(1553)
第五节 车 刀	(1555)
第六节 车削控制和调节方法与装置	(1561)
第七节 卡盘与花盘	(1565)
第八节 顶尖与顶心	(1570)
第九节 拨动用掣子	(1572)
第十节 车削用夹具与附件	(1573)

第四章 铣削加工工艺窍门	(1584)
第一节 铣槽工艺与装置	(1584)
第二节 其他铣削工艺与夹具	(1588)
第三节 铣刀、刀头与装卡附件	(1593)
第四节 铣床附件	(1596)
第五章 刨削加工工艺窍门	(1600)
第一节 刨工工艺与装置	(1600)
第二节 刨曲面工艺与装置	(1602)
第三节 刨槽工艺与装置	(1604)
第四节 刨 刀	(1606)
第五节 抬刀方法	(1607)
第六节 刨床附件	(1608)
第六章 磨削加工工艺窍门	(1610)
第一节 一般零件的磨削工艺与装置	(1610)
第二节 刀具的磨削	(1612)
第三节 端(平)面磨削	(1616)
第四节 弧面磨削装置	(1619)
第五节 外圆磨削	(1622)
第六节 其他磨削工艺与装置	(1624)
第七节 用砂轮切割工艺	(1625)
第八节 磨削防振方法	(1628)
第九节 砂 轮	(1629)
第十节 砂轮的整修	(1632)
第十一节 夹具与拨动方法	(1638)
第十二节 磨床附件	(1640)
第七章 镗削加工工艺窍门	(1642)
第一节 镗孔工艺与装置	(1642)
第二节 镗 刀	(1646)
第三节 镗刀夹头与镗刀调节方法	(1647)
第四节 镗 杆	(1651)
第五节 镗杆夹头与支架	(1655)
第六节 镗孔夹具	(1656)
第七节 定位与校准件	(1658)
第八节 镗孔冷却方法	(1661)
第九节 镗孔减振方法	(1662)
第八章 钻削加工工艺窍门	(1664)
第一节 钻 头	(1664)
第二节 钻孔工艺与装置	(1667)
第三节 钻模和夹具	(1673)

第四节 钻床、附件与工具	(1678)
第九章 锯切加工工艺窍门	(1680)
第一节 小锯与弓锯的使用	(1680)
第二节 圆盘锯的使用	(1681)
第三节 带锯的使用	(1682)
第四节 孔锯	(1684)
第五节 成组锯断方法	(1685)
第十章 插削加工工艺窍门	(1686)
第一节 台阶形切齿刀	(1686)
第二节 保护罩	(1687)
第三节 插削内六角的方法	(1688)
第四节 对薄衬套插削油槽的方法	(1688)
第五节 插削油槽装置	(1689)
第六节 插削斜槽方法	(1690)
第七节 利用齿轮刻分度头的方法	(1690)
第八节 用切削代替滚花的装置	(1691)
第九节 插削冲床工作台孔的方法	(1692)
第十一章 拉削工艺窍门	(1693)
第一节 拉削工艺	(1693)
第二节 拉削夹具	(1694)
第十二章 铰孔工艺窍门	(1698)
第一节 铰孔工艺	(1698)
第二节 铰刀	(1701)
第十三章 铤孔与划窝工艺窍门	(1704)
第一节 铤孔	(1704)
第二节 划窝	(1706)
第十四章 攻螺纹工艺窍门	(1708)
第一节 攻外螺纹	(1708)
第二节 攻内螺纹	(1710)
第三节 丝锥与夹具	(1715)
第十五章 抛光与研磨工艺窍门	(1718)
第一节 抛光工艺与装置	(1718)
第二节 研磨和挤光	(1719)
第十六章 杂项加工工艺窍门	(1723)
第一节 各种加工方法与装置	(1723)
第二节 模具零件的加工方法	(1732)
第三节 无切屑加工	(1734)
第四节 修理工作	(1740)
第五节 淬 火	(1742)

第十七章 检测技术	(1743)
第一节 几何量检测基础及量仪	(1743)
第二节 几何量测量方法	(1809)

第十篇 机械加工常用技术资料

第一章 常用资料	(1935)
第一节 国家及行业标准代号	(1935)
第二节 材料线胀系数	(1936)
第三节 常用材料的密度	(1937)
第四节 常用材料的滑动摩擦因数	(1938)
第五节 常用金属材料的熔点	(1940)
第六节 主要元素的化学符号、相对原子质量和密度	(1940)
第七节 黑色金属硬度及强度换算	(1941)
第八节 法定计量单位及其换算	(1946)
第二章 极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度	(1957)
第一节 极限与配合	(1957)
第二节 形状和位置公差	(2004)
第三节 表面粗糙度	(2014)

Di Yi Pian

第一篇

机械加工工艺基础