



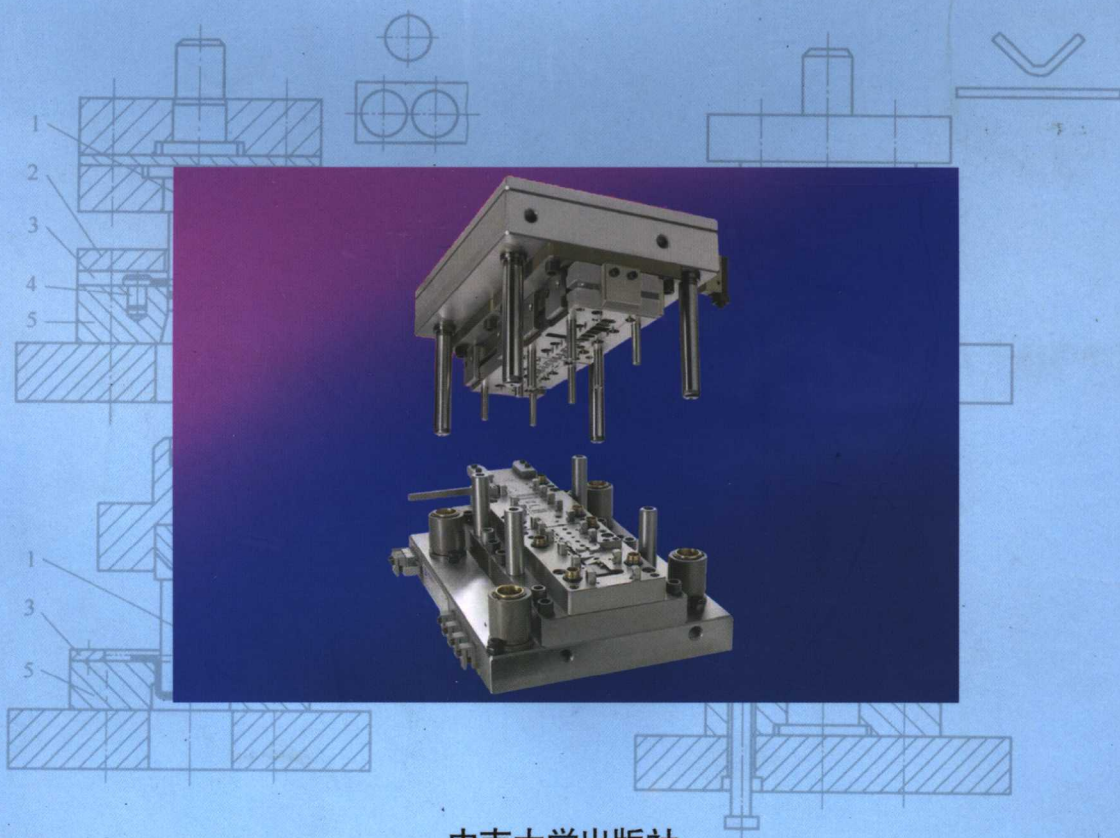
湖南省高等职业教育机电类专业规划教材
国家技能型紧缺人才培养教材

冷冲压工艺及模具设计

LENG CHONG YA GONG YI JI MO JU SHE JI

湖南省高等职业教育机电类专业教学研究会 组编

主编：曾霞文 徐政坤 副主编：周春华 马立新 主审：杨先泽



中南大学出版社

湖南省高等职业教育机电类专业规划教材

冷冲压工艺及模具设计

湖南省高等职业教育机电类专业教学研究会 组编

主 编 曾霞文 徐政坤
副主编 周春华 马立新
主 审 杨先泽



中南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

冷冲压工艺及模具设计/曾霞文,徐政坤主编. —长沙:中南大学出版社,2006. 1
ISBN 7-81105-227-X

I. 冷... II. ①曾... ②徐... III. ①冷冲压-工艺
②冷冲模-设计 IV. TG38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 157590 号

冷冲压工艺及模具设计

湖南省高等职业教育机电类专业教学研究会组编

主 编 曾霞文 徐政坤

副主编 周春华 马立新

-
- ☐ 责任编辑 谭 平
☐ 责任印制 文桂武
☐ 出版发行 中南大学出版社
社址:长沙市麓山南路 邮编:410083
发行科电话:0731-8876770 传真:0731-8710482
☐ 印 装 中南大学印刷厂
-

- ☐ 开 本 787×1092 1/16 ☐ 印张 21.25 ☐ 字数 534 千字
☐ 版 次 2006 年 1 月第 1 版 ☐ 2006 年 1 月第 1 次印刷
☐ 书 号 ISBN 7-81105-227-X/G·080
☐ 定 价 36.00 元
-

内 容 提 要

本书是根据教育部高等职业教育模具设计与制造专业教学委员会制定的“冲压工艺及模具设计”课程基本要求编写。

全书以模具设计为主线,简略地介绍了塑性变形及冲压用材料的基本知识;冲压常用设备的基本原理、主要结构及选型;较为详尽地介绍了冲压工艺的分析与制订;模具结构的分析与模具的设计;并针对模具行业发展的走向,对覆盖件模具的设计、多工位级进模的设计、中外模具材料的对照作了比较详细的介绍。

本书语言精简、通俗易懂,归纳与对比多用图表来代替文字描述。并在各重要章节都精选了综合应用实例讲解及思考与练习,突出了应用性、实用性、综合性和先进性,便于用于教学及自学。

本书可作为高职高专模具设计与制造及机电类各相关专业的教材,也可供从事模具设计的工程技术人员参考。



湖南省高等职业教育机电类专业规划教材
国家技能型紧缺人才培养教材
编写委员会

主 任：金潇明

副主任：（以姓氏笔画为序）

李建跃 肖智清 钟振龙 梁 勇 曾宪章

委 员：（以姓氏笔画为序）

王志泉 王定祥 王凌云 皮智谋 许文全

刘茂福 肖正祥 汤光华 汤忠义 李绪业

张导成 欧阳中和 张秀玲 张若峰 胡智清

晏初宏 徐政坤 郭紫贵 黄红辉 梁旭坤

董建国 曾霞文 管文华 谭海林 樊小年

总 序

加入世贸组织后,我国机械制造业迎来了空前的发展机遇,我国正逐步变成“世界制造中心”。为了增强竞争能力,中国制造业开始广泛使用先进的数控技术、模具技术,21世纪机械制造业的竞争,其实是数控技术的竞争。随着数控技术、模具技术的迅速发展及数控机床的急剧增长,我国机械企业急需大批数控机床编辑、操作、维修技术人才及模具设计与制造技术人才,而目前劳动力市场这种技术应用型人才严重短缺。为此,教育部会同劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部联合启动了“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,明确了高等职业教育的根本任务就是要从劳动力市场的实际需要出发,坚持以就业为导向,以全面素质为基础,以能力为本位,努力造就数以千万计的制造业和现代服务业一线迫切需要的高素质技能型人才。并在全中国选择确定了90所高职院校、96所中职院校作为数控技术技能型紧缺人才培养培训工程示范院校,推荐403个企事业单位作为校企合作数控培养培训基地。计划2003~2007年向社会输送数控专业毕业生数十万人,提供短期培训数十万人次,以缓解劳动力市场数控技能型人才紧缺的现状。

大量培养技能型人才中的一个重要问题就是教材。在机电类专业高等职业教育迅速发展的同时,具有高职特色的机电类专业教材极其匮乏,不能满足技能型人才培养的需要。为了适应机电类高职教育迅速发展的形势,在湖南省教育厅职成处,湖南省教育科学研究院的支持、指导和帮助下,湖南省高等职业教育机电类专业教学研究会和中南大学出版社进行了广泛的调研,探索出版符合高职教育教学模式、教学方式、教学改革的新教材的路子。他们组织全国30多所高职院校的院系领导及骨干教师召开了多次教材建设研讨会,充分交流了教学改革、课程设置、教材建设的经验,把教学研究与教材建设结合起来。并对机电类专业高职教材的编写指导思想、教材定位、特色、名称、内容、篇幅进行了充分的论证,统一了思想,明确了思路。在此基础上,由湖南省高等职业教育机电类专业教学研究会牵头,成立了“湖南省机电类专业规划教材编委会”,组织编写出版了高等职业教育机电类专业系列教材,这套教材包括机电类所有专业的公共专业基础课教材及数控、模具专业的核心专业课教材。教材的编委会由业内权威教授、专家、高级工程师技术人员组成,作者都是具有丰富教学经验、较高学术水平和实践经验的教授、专家及骨干教师、双师型教师。编委会通过推荐、招标、遴选确定了每本书的主编,并对每本书的编写大纲、内容进行了认真的审定,还聘请了中南大学、湖南大学等高校的教授、专家担任教材主审,确保了教材的高质量及权威性和专业性。

根据高职教育应用型人才培养目标,这套教材既具有高等教育的知识内涵,又具有职业教育的职业能力内涵,主要体现了以下特点。

(1) 以综合素质为基础,以能力为本位。

本套教材把提高学生能力放在突出的位置,符合教育部机电类专业教学基本要求和人

才培养目标,注重创新能力和综合素质培养。尽量做到理论与实践的零距离,教材的编写注重技能性、实用性,加强实验、实训、实习等实践环节,力求把学生培养成为机电行业一线迫切需要的应用型人才。

(2) 以社会需求为基本依据,以就业为导向。

适应社会需求是职业教育生存和发展的前提,也是职业教育课程设置的基本出发点。本套教材以机电企业的工作需求为依据,探索和建立根据企业用人“订单”进行教育与培训的机制,明确职业岗位对核心能力和一般专业能力的要求,重点培养学生的技术运用能力和岗位工作能力。教材选用了技术先进、占市场份额最大的 FANUC(法那科)、SEMENS(西门子)和华中典型数控系统,既具针对性,又兼适应性,使学生具有较强的就业岗位适应能力。

(3) 反映了机电领域的新知识、新技术、新工艺、新方法。

本套教材充分反映了机电行业内最新发展趋势和最新研究成果,体现了数控、模具领域的新知识、新技术、新工艺、新方法,克服了以往专业教材中存在的內容陈旧、更新缓慢的弊端,选择了目前最新的数控系统为典型实例,采用了最新的国家标准及相关技术标准。

(4) 贯彻学历教育与职业资格证、技能证考试相结合的精神。

本套教材把职业资格证、技能证考证的知识点与教材内容相结合,将实践教学体系与国家职业技能鉴定标准实行捆绑,设计了与数控(车、铣)等工种技能考证基本相同的教材体系和标准版块,安排了相应的考证训练题及考证模拟题,使学生在获得学分的同时,也能较容易地获得职业资格证书。

(5) 教材内容精炼。

本套教材以工程实践中“会用、管用”为目标,理论以“必需、够用”为度,对传统教材内容进行了精选、整合、优化和压缩,能更好地适应高职教改的需要。由于作了统一规划,相关教材之间内容安排合理,基础课与专业课有机衔接,全套教材具有系统性、科学性。

(6) 教材体系立体化。

为了方便老师教学和学生学习,本套教材提供了电子课件、电子教案、教学指导,教学大纲、考试大纲、题库、案例素材等教学资源支持服务平台。

教材的生命力在于质量,而提高质量是永恒的主题。希望教材的编委会及出版社能做到与时俱进,根据高职教育改革的形势及机电类专业技术发展的趋势,不断对教材进行修订、改进、完善,精益求精,使之更好地适应高等职业教育人才培养的需要,也希望他们能够一如既往地依靠业内专家,与科研、教学、产业第一线人员紧密结合,加强合作,不断开拓,出版更多的精品教材,为高等职业教育提供优质的教学资源和服务。

王键

2006年1月于长沙

(序作者为湖南省教育厅副厅长,教授、博士生导师)

前 言

本书根据教育部高等职业教育模具设计与制造专业教学委员会制定的“冷冲压工艺及模具设计”课程基本要求,总结近几年各职业院校的实际教学与教改情况,由具有丰富专业教学经验及生产实际经验的双师型教师编写。其特点是:

1. 充分体现了“理论够用,能力为本,应用型人才培养”的新世纪应用型人才培养的思想,对冷冲压工艺及模具设计的相关知识进行了必要的融合。理论分析精,公式推导少,生产实例多,并注意了教材的深度与广度的有机结合。

2. 以模具设计为主线,简略地介绍了塑性变形及冲压用材料的基本知识、冲压常用设备的基本原理、主要结构及选型,详尽地介绍了冲压工艺的分析与制订、模具结构的分析与设计,并针对模具行业发展的走向,对覆盖件模具的设计、多工位级进模的设计、模具材料等也作了比较详细的介绍。

3. 语言精简、表述明确、通俗易懂,归纳与对比多用图表来代替文字说明,并在各重要章节都精选了综合应用实例及思考与练习,实用性与可操作性强,便于教学及自学。

本书可作为三年制或二年制高职高专各类院校模具设计与制造及机电类各相关专业的教材,也可供从事模具设计的工程技术人员参考。

本书由湖南工业职业技术学院曾霞文、张家界航空工业职业技术学院徐政坤主编,长沙航空职业技术学院周春华、湖南生物机电职业技术学院马立新任副主编。南方大学杨先泽主审。全书共十章,其中曾霞文编写绪论、第三章、第二章的第一、二节,徐政坤编写第一章及第五章,周春华编写第四章及第二章的第三、四节,马立新编写第九、十章,湖南信息职业技术学院康爱英编写第六章,湖南工业职业技术学院杨军编写第七章,湖南科技职业技术学院王新林编写第八章。

由于编者水平有限,书中不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2006 年 1 月



目 录

绪 论	(1)
0.1 冷冲压的概念、特点及应用	(1)
0.1.1 冷冲压的概念	(1)
0.1.2 冷冲压的特点及应用	(1)
0.2 冷冲压的现状与发展	(2)
0.2.1 冷冲压的现状	(2)
0.2.2 冷冲压的发展	(2)
0.3 冷冲压基本工序分类	(3)
第1章 冷冲压变形基本知识	(7)
1.1 塑性变形理论基础	(7)
1.1.1 金属塑性变形概述	(7)
1.1.2 塑性变形时的应力与应变	(9)
1.1.3 加工硬化与硬化曲线	(15)
1.1.4 冲压成形中的变形趋向性及其控制	(18)
1.2 冷冲压材料	(20)
1.2.1 材料的冲压成形性能	(20)
1.2.2 板料的冲压成形性能试验	(21)
1.2.3 对冲压材料的基本要求	(24)
1.2.4 冲压常用材料及选用	(25)
第2章 冲压设备	(27)
2.1 冲压设备的分类与型号规格	(27)
2.2 曲柄压力机	(28)
2.2.1 工作原理与结构	(28)
2.2.2 技术参数与压力机的选择	(35)
2.3 剪切机	(39)
2.4 液压机	(39)
2.4.1 液压机的原理、特点及结构类型	(39)
2.4.2 液压机的主要技术参数	(41)
2.4.3 液压机的结构	(42)

第3章 冲裁工艺及冲裁模具设计	(47)
3.1 冲裁过程与冲裁件质量	(47)
3.1.1 冲裁变形过程	(47)
3.1.2 冲裁件断面分析	(48)
3.2 冲裁模间隙	(49)
3.2.1 间隙的概念	(49)
3.2.2 冲裁间隙的确定	(49)
3.3 凸模与凹模刃口尺寸的确定	(53)
3.3.1 凸模与凹模刃口尺寸确定的原则	(53)
3.3.2 凸模与凹模刃口尺寸的计算方法	(54)
3.4 冲裁件的工艺性	(58)
3.4.1 冲裁件的结构工艺性	(58)
3.4.2 冲裁件的精度和断面粗糙度	(60)
3.5 排样	(61)
3.5.1 冲裁排样	(61)
3.5.2 排样方法	(61)
3.5.3 搭边	(63)
3.5.4 条料宽度与材料利用率	(64)
3.6 冲裁工艺力及压力中心的计算	(66)
3.6.1 冲裁工艺力的计算	(66)
3.6.2 压力机标称压力的确定	(67)
3.6.3 降低冲裁力的措施	(67)
3.6.4 模具压力中心的确定	(69)
3.7 冲裁模的典型结构分析	(70)
3.7.1 冲裁模分类	(70)
3.7.2 单工序冲裁模	(70)
3.7.3 级进模	(73)
3.7.4 复合模结构分析	(78)
3.8 冲裁模零部件设计及选用	(80)
3.8.1 模具零件的分类	(80)
3.8.2 工作零件	(81)
3.8.3 定位零件	(89)
3.8.4 卸料装置	(95)
3.8.5 模架及零件	(100)
3.8.6 其他零件	(102)
3.8.7 冲模组合结构	(104)
3.9 冲模的安装、调整和安全措施	(105)
3.9.1 冲模安装的一般注意事项	(105)

3.9.2 冲模安装的一般程序	(105)
3.9.3 冲压工作的安全措施	(107)
*3.10 其他冲裁工艺及模具简介	(108)
3.10.1 整修	(108)
3.10.2 精密冲裁	(110)
3.10.3 非金属材料的冲裁	(114)
3.11 冲裁模设计实例分析	(115)
3.11.1 制定定子的工艺过程	(115)
3.11.2 设计定子冲片复合模	(117)
第4章 弯曲工艺及弯曲模具设计	(122)
4.1 弯曲变形分析	(123)
4.1.1 弯曲变形过程及特点	(123)
4.1.2 弯曲变形时的应力与应变	(124)
4.2 弯曲件的质量问题及控制	(125)
4.2.1 弯裂及其控制	(125)
4.2.2 回弹及其控制	(127)
4.2.3 偏移及其控制	(131)
4.2.4 翘曲与剖面畸变	(132)
4.3 弯曲件的工艺性	(133)
4.3.1 弯曲件的材料	(133)
4.3.2 弯曲件的形状尺寸及其精度	(133)
4.4 弯曲件毛坯尺寸的确定	(136)
4.4.1 弯曲中性层位置的确定	(136)
4.4.2 弯曲件坯料尺寸的确定	(136)
4.5 弯曲力的计算	(138)
4.6 弯曲工序及弯曲模	(139)
4.6.1 弯曲件的工序安排	(139)
4.6.2 弯曲模典型结构	(140)
4.6.3 弯曲模工作部分尺寸的确定	(145)
4.7 实例分析	(148)
第5章 拉深工艺及拉深模具设计	(152)
5.1 拉深变形过程分析	(152)
5.1.1 拉深变形过程及特点	(152)
5.1.2 拉深过程中坯料内的应力与应变状态	(154)
5.1.3 拉深件的主要质量问题及控制	(155)
5.2 拉深件的工艺性	(157)
5.2.1 拉深件的形状、尺寸及精度	(157)

5.2.2 拉深件的材料	(158)
5.3 旋转体拉深件坯料尺寸的确定	(159)
5.3.1 坯料形状和尺寸确定的原则	(159)
5.3.2 简单旋转体拉深件坯料尺寸的确定	(160)
5.3.3 复杂旋转体拉深件坯料尺寸的确定	(162)
5.4 圆筒形件的拉深工艺计算	(164)
5.4.1 拉深系数及其极限	(164)
5.4.2 圆筒形件的拉深次数与工序尺寸的计算	(166)
5.5 圆筒形件的拉深力、压料力与压料装置	(175)
5.5.1 拉深力的确定	(175)
5.5.2 压料力的确定	(176)
5.5.3 压料装置	(177)
5.5.4 拉深压力机标称压力及拉深功的确定	(179)
5.6 其他形状零件的拉深	(180)
5.6.1 阶梯圆筒形件的拉深	(180)
5.6.2 轴对称曲面形状件的拉深	(181)
5.6.3 盒形件的拉深	(188)
5.7 拉深工艺的辅助工序	(194)
5.7.1 润滑	(194)
5.7.2 热处理	(195)
5.7.3 酸洗	(196)
5.8 拉深模设计	(196)
5.8.1 拉深模的分类及典型结构	(196)
5.8.2 拉深模工作零件的设计	(199)
5.9 拉深模设计实例	(203)
第6章 其他冲压工艺及模具	(208)
6.1 翻孔与翻边	(208)
6.1.1 翻孔	(209)
6.1.2 翻边	(213)
6.1.3 翻孔翻边模的结构	(215)
6.2 胀形	(216)
6.2.1 平板坯料的胀形	(216)
6.2.2 空心坯料胀形	(218)
6.3 缩口	(220)
6.3.1 缩口变形特点及变形程度	(220)
6.3.2 缩口工艺计算	(221)
6.3.3 缩口模结构	(222)
6.4 校平与整形	(223)

6.4.1	平板毛坯的校平	(224)
6.4.2	成形工序件的整形	(225)
6.5	冷挤压	(226)
6.5.1	概述	(226)
6.5.2	冷挤压模典型结构	(230)
第7章	汽车覆盖件的冲压	(234)
7.1	概述	(234)
7.1.1	概念	(234)
7.1.2	汽车覆盖件的特点与技术条件	(234)
7.2	汽车覆盖件冲压工艺	(236)
7.2.1	覆盖件的变形特点及技术条件	(236)
7.2.2	覆盖件的拉深工艺	(238)
7.2.3	覆盖件切边的工艺设计	(241)
7.2.4	覆盖件翻边的工艺设计	(243)
7.2.5	覆盖件的工序工件图	(244)
7.3	覆盖件冲压模具	(246)
7.3.1	覆盖件拉深模设计与实例分析	(246)
7.3.2	覆盖件切边模设计及典型结构	(255)
7.3.3	覆盖件翻边模设计及典型结构	(261)
第8章	多工位级进模设计	(264)
8.1	概述	(264)
8.1.1	多工位级进模的典型结构	(264)
8.1.2	多工位级进模的分类	(266)
8.1.3	多工位级进模的送料方式	(267)
8.2	多工位级进模的排样设计与工位安排	(267)
8.2.1	多工位级进模的排样设计	(267)
8.2.2	多工位级进模的工位设计	(268)
8.2.3	分段切除时,相关部位的相接	(270)
8.2.4	多工位级进模中条料载体的形式	(271)
8.2.5	多工位级进模排样时应考虑的其他因素	(272)
8.3	多工位级进模常用装置	(274)
8.3.1	卸料装置	(274)
8.3.2	限位装置	(274)
8.3.3	条料的正常送进及送料精度装置	(275)
8.3.4	多工位级进模的自动检测保护装置	(276)
8.4	多工位级进模设计实例	(277)
8.4.1	嵌入式插销冲压模具设计	(277)

8.4.2 翻孔、冲孔、落料级进模	(281)
第9章 模具寿命及材料	(286)
9.1 冲压模具寿命	(286)
9.1.1 冲压模具工作条件与失效形式	(286)
9.1.2 影响冲压模具寿命的因素及提高模具寿命的措施	(288)
9.2 冲压模具材料	(290)
9.2.1 对冲压模具工作零件材料的要求	(290)
9.2.2 冲压模具材料的种类与特性	(291)
第10章 冷冲压工艺规程的制定	(296)
10.1 制定冲压工艺规程的程序	(296)
10.1.1 制定冲压工艺规程的原始资料	(296)
10.1.2 制定冲压工艺规程的程序及方法	(297)
10.2 冲压工艺规程制定实例	(304)
10.2.1 托架的冲压工艺规程的制定	(304)
10.2.2 汽车玻璃升降器外壳的冲压工艺规程制定	(309)
附表	(317)
附表1 冲压常用金属材料的力学性能	(317)
附表2 轧制薄钢板的厚度公差(GB708—1998)	(318)
附表3 轧制薄钢板的尺寸规格(GB708—1998)	(318)
附表4 国内外常用钢钢号对照表	(320)
附表5 开式双柱可倾压力机主要技术规格表	(321)
附表6 闭式单点压力机主要技术规格表	(322)
附表7 四柱万能液压机主要技术规格表	(322)
附表8 机械式剪板机的主要技术规格表	(323)
参考文献	(324)



绪 论

0.1 冷冲压的概念、特点及应用

0.1.1 冷冲压的概念

冷冲压是在室温下,利用安装在冲压设备(主要是压力机)上的模具对被冲材料施加一定的压力,使之产生分离或塑性变形,从而获得所需形状和尺寸零件(也称制件或冲件)的一种压力加工方法。因为通常使用的材料为板料,故也常称为板料冲压。冷冲压模具便是用于实现冷冲压工艺的一种专用工具。

冷冲压技术主要包括冷冲压工艺及冷冲压模具设计两个方面。冲压工艺是指获得冲压件的生产方法及生产过程。

0.1.2 冷冲压的特点及应用

1. 冷冲压的特点

(1) 冷冲压生产依靠冲模和冲压设备来完成加工,便于实现自动化,生产效率高,操作简便。对于普通压力机,每分钟可生产几件到几十件制件,而高速压力机每分钟可生产数百件甚至上千件制件。大批量生产时,成本较低。

(2) 冷冲压生产加工出来的制件尺寸稳定、精度较高、互换性好,具有一模一样的特征。

(3) 金属材料在压力机和模具的共同作用下,能获得其他加工方法难以加工或无法加工的、形状复杂的零件。

(4) 冷冲压是一种少无切削的加工方法,可以获得合理的金属流线分布,材料利用率高,零件强度、刚度好。

2. 冷冲压的应用

由于冷冲压在技术上的和经济上的特别之处,因而在现代工业生产中占有重要的地位。在汽车、拖拉机、电器、电子、仪表、国防、航空航天以及日用品中随处可见到冷冲压产品,如不锈钢饭盒,搪瓷盆,高压锅,汽车覆盖件,冰箱门板,金属接插件,电脑机箱,枪炮弹壳等。据不完全统计,冲压件在汽车、拖拉机行业中约占60%,在电子工业中约占85%,而在日用五金产品中占到约90%。如一辆新型轿车投产需配套2000副以上各类专用模具;一台冰箱投产需配套350副以上各类专用模具;一台洗衣机投产需配套200副以上各类专用模具。可以这么说,一个国家模具工业发展的水平能反映出这个国家现代化工业化发展的程度。对于一个地区来说也是如此。目前世界各主要工业国,其锻压机床的产量和拥有量都已超过机床总数的50%以上,美国、日本等国的模具产值也已超过机床工业的产值。在我国,近年来锻压机床的增长速度已超过了金属切削机床的增长速度,板带材的需求也逐年增长,据专家预

测,今后各种机器零件中粗加工的 75%,精加工有 50% 以上要采用压力加工,其中冷冲压占有相当的比例。

0.2 冷冲压的现状与发展

0.2.1 冷冲压的现状

冷冲压技术从最初的作坊式生产到现在的专业化模具工业生产,从无到有发展迅速。而我国模具工业在近 20 年来发展更是迅速,模具及模具加工设备市场需求潜力巨大,发展前景广阔。

随着工业的发展,工业产品的品种、数量越来越多,对产品质量和外观的要求,更是日趋精美、华丽。所以改革开放 20 多年以来,我国已成为使用各类模具的大国,其中,汽车、摩托车与家电产品生产用的各类模具的年需求量已占全国模具需求总量的 60% 以上。但是,我国模具生产能力和水平,与国外相比则差距颇大,造成 20 世纪 90 年代模具进口量占全国模具销售总额的 1/3 以上,达 6 亿~10 亿美元。

0.2.2 冷冲压的发展

(1) 全面推广 CAD/CAM/CAE 技术 模具 CAD/CAM/CAE 技术是模具设计制造的发展方向。随着微机软件的发展和进步,普及 CAD/CAM/CAE 技术的条件已基本成熟,各企业将加大 CAD/CAM 技术培训和技術服务的力度,进一步扩大 CAE 技术的应用范围。计算机和网络的发展正使 CAD/CAM/CAE 技术跨地区、跨企业、跨院所在整个行业中推广成为可能,实现技术资源的重新整合,使虚拟制造成为可能。

(2) 模具扫描及数字化系统 高速扫描机和模具扫描系统提供了从模型或实物扫描到加工出期望的模型所需的诸多功能,大大缩短了模具的在研制造周期。有些快速扫描系统,可快速安装在已有的数控铣床及加工中心上,实现快速数据采集、自动生成各种不同数控系统的加工程序、不同格式的 CAD 数据,用于模具制造业的“逆向工程”。模具扫描系统已在汽车、摩托车、家电等行业得到成功应用,相信在“十一五”期间将发挥更大的作用。

(3) 模具制造方面 国外近年来发展的高速铣削加工,大幅度提高了加工效率,并可获得极小的表面粗糙度值。另外,还可加工高硬度模板,并具有温升低、热变形小等优点。高速铣削加工技术的发展,给汽车、家电行业中大型型腔模具制造注入了新的活力。目前它已向更高的敏捷化、智能化、集成化方向发展。电火花铣削加工技术也称为电火花创成加工技术,这是一种替代传统的用成型电极加工型腔的新技术,它是由高速旋转的简单的管状电极作三维或二维轮廓加工,因此不再需要制造复杂的成型电极,这显然是电火花成形加工领域的重大发展。国外已有使用这种技术的机床应用在模具加工中,预计这一技术将得到发展。模具自动加工系统是我国长远发展的目标。模具自动加工系统具有多台机床合理组合,配有随行定位夹具或定位盘,有完整的机具和刀具数控库、完整的数控柔性同步系统及质量监测控制系统。

(4) 提高模具标准化程度 我国模具标准化程度正在不断提高,目前我国模具标准件使用覆盖率已达到 30% 左右。国外发达国家一般为 80% 左右。

(5) 优质材料及先进表面处理技术 选用优质钢材和应用相应的表面处理技术来提高模具的寿命十分必要, 模具热处理和表面处理对充分发挥模具钢材料性能起着重要的作用。模具热处理的发展方向是采用真空热处理。模具表面处理应发展工艺先进的气相沉积、等离子喷涂等技术。研究自动化、智能化的研磨与抛光方法替代现有手工操作, 是提高模具表面质量的发展趋势。

(6) 开发和引进高速压力机和多工位自动压力机、数控压力机、冲压柔性制造系统及各种专用压力机, 以满足大批量、高精度生产的需要。

(7) 冷冲压基本原理的研究 冲压成形基本理论的研究是提高冲压技术的基础。板料成形工艺性能, 冲压成形中应力与应变的分析和计算机模拟, 金属变形规律与模具相互关系等, 这些理论的研究及发展对提高冲压技术起着非常重要的作用。

0.3 冷冲压基本工序分类

冷冲压加工的零件, 由于其形状、尺寸、精度要求、生产批量、原材料性能等各不相同, 因此生产中所采用的冷冲压工艺方法也是多种多样, 概括起来分为两大类, 即分离工序和成形工序。分离工序, 是在冲压过程中使冲件与板料沿一定的轮廓线相互分离, 同时, 冲压件分离断面的质量也要满足一定的要求。成形工序是使冲压毛坯在不破坏的条件下发生塑性变形, 成为所要求的成品形状, 同时也达到尺寸精度方面的要求。在实际生产中, 一个零件的最终成形, 往往可能有几个不同工序的组合。常见的冷冲压基本工序见表 0-1。

表 0-1 常见冲压工序分类表

冲压类别	序号	工序名称	工序简图	定 义
分离工序	1	切断		将材料沿敞开的轮廓分离, 被分离的材料成为零件或工序件
	2	落料		将材料沿封闭的轮廓分离, 封闭轮廓线以内的材料成为零件或工序件
	3	冲孔		将材料沿封闭的轮廓分离, 封闭轮廓线以外的材料成为零件或工序件