



工业和信息化部职业教育教学指导委员会“十二五”规划教材
新编高等职业教育电子信息、机电类规划教材



数控技术应用专业

数控铣削工艺设计 编程与加工

胡翔云 主 编
袁晓洲 副主编
黄志辉 主 审

7个学习情景:

- ★数控铣削加工基本知识; 平面轮廓加工工艺与编程;
- ★槽和型腔加工工艺与编程; 孔及孔群加工工艺与编程;
- ★空间曲面加工工艺与编程; 综合件加工工艺与编程;
- ★计算机自动编程与加工

编写特点:

- ◆以实际工作任务为载体, 引出相关知识和技能, 按照基本工艺知识 → 基本编程知识 → 典型案例 → 思考练习顺序编写

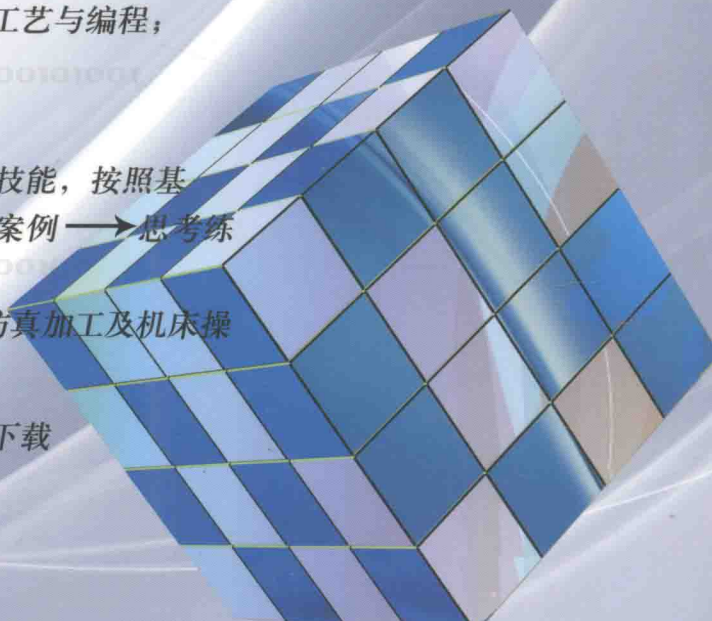
介绍刀具、量具、夹具的使用方法和仿真加工及机床操作技能

有电子教案, 在华信教育资源网上免费下载



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



工业和信息化部职业教育教学指导委员会“十二五”规划教材
新编高等职业教育电子信息、机电类规划教材·数控技术应用专业

数控铣削工艺设计 编程与加工

胡翔云 主 编

袁晓洲 副主编

黄志辉 主 审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书基于数控铣削相关岗位工作过程,详细介绍了数控铣削基本知识、平面及轮廓加工工艺与编程、槽与型腔加工工艺与编程、孔及孔群加工工艺与编程、曲面加工工艺与编程、综合件加工工艺与编程、计算机自动编程与加工等方面的知识。

全书紧扣数控铣削加工职业岗位任职要求,注重强化数控铣削工艺设计能力、编程能力和实际加工操作技能。

在教学单元内容的安排上遵循行动导向的教学实施原则,以基本工艺知识、基本编程知识、小组活动、企业典型生产案例、思考与练习为基本脉络安排教材内容,使学生通过学习、模仿、交流、练习、动手等过程的循环强化,逐渐将知识、技能、职业素养转化为职业能力。

本书可作为数控、机械、模具、机电一体化等专业的教材,也可作为职业技能鉴定的“双证”教材,还可作为企业技术人员提升素质的自学参考用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数控铣削工艺设计编程与加工/胡翔云主编. —北京:电子工业出版社,2011.3
新编高等职业教育电子信息、机电类规划教材·数控技术应用专业
ISBN 978-7-121-12742-7

I. ①数… II. ①胡… III. ①数控机床:铣床-程序设计-高等学校:技术学校-教材 ②数控机床:铣床-金属切削-加工-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TG547

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第001992号

策 划:陈晓明

责任编辑:赵云峰 特约编辑:张晓雪

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:14 字数:358千字

印 次:2011年3月第1次印刷

印 数:4000册 定价:25.00元

凡所购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei. com. cn

通信地址：北京市海淀区万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

《数控铣削工艺设计编程与加工》读者意见反馈表

尊敬的读者：

感谢您购买本书。为了能为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间，将您的意见以下表的方式（可从 <http://www.huaxin.edu.cn> 下载本调查表）及时告知我们，以改进我们的服务。对采用您的意见进行修订的教材，我们将在该书的前言中进行说明并赠送您样书。

姓名：_____ 电话：_____

职业：_____ E-mail：_____

邮编：_____ 通信地址：_____

1. 您对本书的总体看法是：

☐很满意 ☐比较满意 ☐尚可 ☐不太满意 ☐不满意

2. 您对本书的结构（章节）：☐满意 ☐不满意 改进意见_____

3. 您对本书的例题：☐满意 ☐不满意 改进意见_____

4. 您对本书的习题：☐满意 ☐不满意 改进意见_____

5. 您对本书的实训：☐满意 ☐不满意 改进意见_____

6. 您对本书其他的改进意见：

7. 您感兴趣或希望增加的教材选题是：

请寄：100036 北京市万寿路 173 信箱职业教育分社 陈晓明 收

电话：010-88254575 E-mail: chxm@phei.com.cn

前 言

目前,国内高校正在大力推行工学结合的人才培养模式,探索学做一体的教学方法。但是,现有数控加工类教材仍以学科体系的教材为多,基于工作过程而又兼顾知识点的完整性的教材十分缺乏,教师们在实施行动导向的教学法中遇到不少实际困难,其中最大的难点在于重构基于工作过程而又兼顾知识点的完整性的知识体系。本教材力图以实际工作任务为载体,引出学生应该掌握的相关知识和技能,并大致以基本工艺知识、基本编程知识、典型案例、思考练习的逻辑顺序组织教材内容,从中穿插介绍刀具、量具、夹具的特点及使用方法,以及仿真加工、机床操作方面的知识和技能,让使用本教材的教师把主要精力放在行动导向的教学实施上,避免花大量时间重构知识序列。

本教材以学习情境为教学单元组织教学内容,采取任务驱动模式编排,相关单元中安排了小组活动内容,学习情境后安排有思考练习题(附答案),以体现学、思、知、行的统一。全书按从简单到复杂的若干个学习情境排序,学习情境1为数控铣削加工基本知识,学习情境2为平面轮廓加工工艺与编程,学习情境3为槽和型腔加工工艺与编程,学习情境4为孔及孔群加工工艺与编程,学习情境5为空间曲面加工工艺与编程,学习情境6为综合件加工工艺与编程,学习情境7为计算机自动编程与加工。

本教材具有如下特点:

- (1) 基于实际工作过程重构知识序列,便于师生实行理论-实践一体化教学。
- (2) 基于行动导向的教学实施原则编排教材内容,体现学、思、知、行的统一。
- (3) 紧贴企业生产实际,注重知识的应用,特别是在定位、装夹、找正,以及工艺文件的制定等方面充分体现职业岗位特点和要求。

本教材是国家示范性高等职业院校成果之一,国家精品课程“数控编程技术”的配套教材。本教材适用于高职高专数控、模具、机械和机电一体化专业实行理论-实践一体化教学模式的学校作为教学用书,以及作为职业技能鉴定的“双证”教材,还可作为本科院校数控加工实训指导书。

本书由湖北职业技术学院胡翔云为主编,袁晓洲为副主编,苏州工业园区职业技术学院黄志辉为主审。参加编写的还有陈志雄、肖仁、龙涛、刘红芳。本书是编者长期企业实际工作经历以及教学经验的总结,在编写过程中参考了大量的企业实际加工案例,还参考了相关高等院校、科研单位出版的教材以及企业的技术资料(见参考文献)。

由于编者能力有限,书中定有不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2010年9月15日

参加“新编高等职业教育电子信息、机电类规划教材”

编写的院校名单(排名不分先后)

桂林工学院南宁分院	四川工程职业技术学院
江西信息应用职业技术学院	广东轻工职业技术学院
江西蓝天职业技术学院	广东技术师范职业技术学院
吉林电子信息职业技术学院	西安理工大学
保定职业技术学院	辽宁大学高职学院
安徽职业技术学院	天津职业大学
杭州中策职业学校	天津大学机械电子学院
黄石理工学院	九江职业技术学院
天津职业技术师范学院	包头职业技术学院
福建工程学院	北京轻工职业技术学院
湖北汽车工业学院	黄冈职业技术学院
广州铁路职业技术学院	郑州工业高等专科学校
台州职业技术学院	泉州黎明职业大学
重庆科技学院	浙江财经学院信息学院
济宁职业技术学院	南京理工大学高等职业技术学院
四川工商职业技术学院	南京金陵科技学院
吉林交通职业技术学院	无锡职业技术学院
连云港职业技术学院	西安科技学院
天津滨海职业技术学院	西安电子科技大学
杭州职业技术学院	河北化工医药职业技术学院
重庆电子工程职业学院	石家庄信息工程职业学院
重庆工业职业技术学院	三峡大学职业技术学院
重庆工程职业技术学院	桂林电子工业学院高职学院
广州大学科技贸易技术学院	桂林工学院
湖北孝感职业技术学院	南京化工职业技术学院
江西工业工程职业技术学院	湛江海洋大学海滨学院

江西工业职业技术学院
江西渝州科技职业学院
柳州职业技术学院
邢台职业技术学院
漯河职业技术学院
太原电力高等专科学校
苏州经贸职业技术学院
金华职业技术学院
河南职业技术师范学院
新乡师范高等专科学校
绵阳职业技术学院
成都电子机械高等专科学校
河北师范大学职业技术学院
常州轻工职业技术学院
常州机电职业技术学院
无锡商业职业技术学院
河北工业职业技术学院
天津中德职业技术学院
安徽电子信息职业技术学院
合肥通用职业技术学院
安徽职业技术学院
上海电子信息职业技术学院
上海天华学院
浙江工商职业技术学院
河南机电高等专科学校
深圳信息职业技术学院
河北工业职业技术学院
湖南信息职业技术学院
江西交通职业技术学院
沈阳电力高等专科学校

温州职业技术学院
温州大学
广东肇庆学院
湖南铁道职业技术学院
宁波高等专科学校
南京工业职业技术学院
浙江水利水电专科学校
成都航空职业技术学院
吉林工业职业技术学院
上海新侨职业技术学院
天津渤海职业技术学院
驻马店师范专科学校
郑州华信职业技术学院
浙江交通职业技术学院
江门职业技术学院
广西工业职业技术学院
广州市今明科技公司
无锡工艺职业技术学院
江阴职业技术学院
南通航运职业技术学院
山东电子职业技术学院
潍坊学院
广州轻工高级技工学校
江苏工业学院
长春职业技术学院
广东松山职业技术学院
徐州工业职业技术学院
扬州工业职业技术学院
徐州经贸高等职业学校

目 录

学习情境 1 数控铣削加工基本知识	(1)
1.1 数控铣削加工工艺常识	(1)
1.1.1 数控加工工艺的主要内容	(1)
1.1.2 数控铣床及加工中心的适宜加工对象	(1)
1.1.3 数控加工工艺文件	(4)
1.1.4 数控铣削加工工序的划分	(7)
1.2 工件在数控机床上的装夹	(9)
1.2.1 工件的装夹找正方式	(9)
1.2.2 基准及其分类	(11)
1.3 工件的定位	(12)
1.3.1 工件定位的基本原理	(12)
1.3.2 常见定位方式及定位元件	(17)
1.3.3 定位误差	(24)
1.3.4 工件以“一面两孔”定位	(27)
1.4 工件的夹紧	(29)
1.4.1 夹紧装置的组成及基本要求	(29)
1.4.2 夹紧力的确定	(30)
1.4.3 基本夹紧机构	(33)
1.4.4 定心夹紧机构	(36)
1.5 数控铣床和加工中心常用夹具	(40)
1.5.1 用机用平口虎钳装夹工件	(40)
1.5.2 用压板装夹工件	(44)
1.5.3 用卡盘装夹工件	(46)
1.5.4 用直角铁装夹工件	(46)
1.5.5 用轴用虎钳装夹工件	(47)
1.5.6 定中心装夹工件	(47)
1.5.7 用自定心虎钳装夹工件	(47)
1.6 对刀设备及其使用	(47)
1.6.1 加工中心用对刀仪	(48)
1.6.2 加工中心用对刀器	(49)
1.7 数控编程常识	(50)
1.7.1 插补的基本知识	(50)
1.7.2 数控机床坐标系	(51)

1.7.3	刀具补偿的概念	(52)
1.7.4	数控加工程序的格式及编程方法	(53)
1.8	数控铣床及加工中心的操作	(54)
1.8.1	数控铣床的操作	(54)
1.8.2	加工中心的操作	(59)
	习题1	(64)
学习情境2	平面及轮廓加工工艺与编程	(67)
2.1	平面和轮廓铣削的基本工艺	(67)
2.1.1	逆铣和顺铣	(67)
2.1.2	平面的铣削	(69)
2.1.3	平面轮廓铣削	(70)
2.2	零件平面和轮廓铣削刀具选择	(71)
2.2.1	面铣刀	(71)
2.2.2	立铣刀	(73)
2.3	平面轮廓加工程序编制	(74)
2.3.1	数控系统相关功能指令	(74)
2.3.2	与坐标和坐标系有关的指令	(77)
2.3.3	基本编程指令	(79)
2.4	典型案例	(92)
2.4.1	加工工艺分析	(92)
2.4.2	编制加工程序	(93)
	习题2	(94)
学习情境3	槽和型腔加工工艺与编程	(97)
3.1	槽和型腔加工工艺的制定	(97)
3.1.1	沟槽的加工	(97)
3.1.2	型腔加工	(100)
3.1.3	挖槽加工中的下刀方式	(102)
3.2	槽和型腔加工编程	(104)
3.2.1	不同型腔的编程思路	(104)
3.2.2	简化编程指令及其应用	(106)
3.2.3	极坐标编程	(113)
3.2.4	回参考点控制指令	(114)
3.3	典型案例	(116)
3.3.1	加工工艺分析	(116)
3.3.2	编制加工程序	(118)
	习题3	(120)
学习情境4	孔及孔群加工工艺与编程	(122)
4.1	孔加工工艺	(122)
4.1.1	孔加工方法的选择	(122)

4.1.2 孔加工刀具的选择	(126)
4.2 孔及孔群加工程序编制	(133)
4.2.1 孔加工循环指令及其应用	(133)
4.3 典型案例	(140)
习题4	(145)
学习情境5 曲面加工工艺与编程	(148)
5.1 曲面加工基本工艺及曲面的测量	(148)
5.1.1 曲面加工进给路线	(148)
5.1.2 立体曲面轮廓加工	(149)
5.1.3 杠杆百分表的使用	(149)
5.2 宏程序编程基本知识	(150)
5.2.1 宏变量及其常量	(150)
5.2.2 运算符与表达式	(151)
5.2.3 赋值语句	(151)
5.2.4 条件判别语句	(151)
5.2.5 循环语句	(152)
5.2.6 固定循环指令的实现及子程序调用的参数传递	(152)
5.3 典型案例	(154)
5.3.1 手工直接编制直纹面数控加工程序	(154)
5.3.2 利用宏程序编制规则空间曲面数控加工程序	(157)
习题5	(160)
学习情境6 综合件加工工艺与编程	(162)
6.1 加工中心及其编程特点	(162)
6.1.1 加工中心的加工特点	(162)
6.1.2 加工中心的编程特点	(163)
6.1.3 加工中心的主要加工对象	(163)
6.1.4 加工中心的换刀形式	(163)
6.1.5 加工中心主轴准停及换刀指令	(165)
6.2 典型案例	(167)
6.2.1 零件工艺分析	(167)
6.2.2 零件的程序编制	(170)
习题6	(171)
学习情境7 计算机自动编程与加工	(175)
7.1 认识计算机自动编程	(175)
7.1.1 概述	(175)
7.1.2 数控编程系统	(175)
7.1.3 计算机自动编程的基本步骤	(176)
7.2 CAD/CAM 应用典型案例	(177)

7.2.1 可乐瓶底的造型与加工	(177)
7.2.2 连杆件的造型与加工	(194)
习题7	(210)
参考文献	(212)

学习情境 1 数控铣削加工基本知识

知识目标

- (1) 掌握数控铣床、加工中心的特点和适用范围。
- (2) 掌握数控铣削加工基本工艺。
- (3) 掌握定位、夹紧的基本原理。
- (4) 掌握数控编程的基本原理和基本方法。

能力目标

- (1) 能根据实际情况选择常用夹具，并能使用夹具进行正确装夹。
- (2) 初步掌握常见对刀仪、对刀器的使用方法。
- (3) 通过一定时间的实训，掌握数控铣床、加工中心的操作方法。

活动情境

从事数控铣削加工及其相关工作，必须熟悉数控加工基本工艺以及数控编程的基础知识。本单元主要基于企业环境，学习数控加工工艺及编程的基本常识。

1.1 数控铣削加工工艺常识

1.1.1 数控加工工艺的主要内容

概括起来数控加工工艺主要包括如下内容：

- (1) 选择适合在数控机床上加工的零件。
- (2) 分析被加工零件的图样，明确加工内容及技术要求。
- (3) 确定零件的加工工艺方案，制定数控加工工艺路线。如划分工序、安排加工顺序、处理与非数控加工工序的衔接等。
- (4) 加工工序的设计。如选定零件的定位基准、确定夹具方案、划分工步、选取刀辅具、确定切削用量等。
- (5) 数控加工程序的调整。选取对刀点和换刀点、确定刀具补偿、确定加工路线。
- (6) 分配数控加工中的公差。
- (7) 处理数控机床上的部分工艺指令。

1.1.2 数控铣床及加工中心的适宜加工对象

数控铣床加工工艺是以普通铣床的加工工艺为基础的，在考虑其加工工艺时，应充分利

用数控铣床的长处,综合运用多方面的知识解决数控铣削加工过程中面临的工艺问题。加工中心是一种功能较全的数控机床,它集铣削、钻削、铰削、镗削、攻螺纹于一身,使其具有多种工艺手段。与普通机床加工相比,数控铣床及加工中心具有许多显著的工艺特点。

1. 数控铣床的适宜加工对象

数控铣床是机械加工中最常用和最主要的数控加工设备之一,它除了能铣削普通铣床所能铣削的各种零件表面外,还能铣削普通铣床不能铣削的需要2~5坐标联动的各种平面轮廓和立体轮廓。根据数控铣床的特点,从铣削加工角度考虑,适合数控铣削的主要加工对象有以下几类:

(1) 平面类零件。加工面平行或垂直于水平面,或加工面与水平面的夹角为定角的零件称为平面类零件(见图1-1)。目前在数控铣床上加工的大多数零件属于平面类零件,其特点是各个加工面是平面,或可以展开成平面。图1-1所示的曲线轮廓面M和正圆台面N,展开后均为平面。



图1-1 平面类零件

平面类零件是数控铣削加工中最简单的一类零件,一般只需用3坐标数控铣床的两坐标联动(即两轴半坐标联动)就可以把它们加工出来。

(2) 变斜角类零件。加工面与水平面的夹角呈连续变化的零件称为变斜角零件,如图1-2所示的飞机变斜角梁缘条。

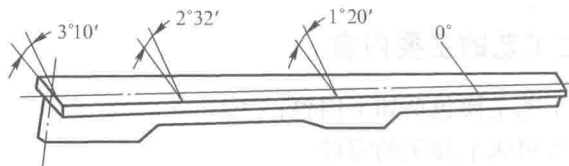


图1-2 飞机上变斜角梁缘条

变斜角类零件的变斜角加工面不能展开为平面,但在加工中,加工面与铣刀圆周的瞬时接触为一条线。最好采用4坐标、5坐标数控铣床摆角加工,若没有上述机床,也可采用3坐标数控铣床进行两轴半近似加工。

(3) 曲面类零件。加工面为空间曲面的零件称为曲面类零件,如流线型鼠标外壳模具、叶片、螺旋桨等。曲面类零件加工时铣刀与加工面始终为点接触,一般采用球头刀在3坐标数控铣床上加工。当曲面较复杂、通道较狭窄、加工中会伤及相邻表面及需要刀具摆动时,要采用4坐标或5坐标铣床加工。

2. 加工中心的适宜加工对象

加工中心适宜于加工形状复杂、加工内容多、要求较高、需用多种类型的普通机床和众

多的工艺装备,且经多次装夹和调整才能完成加工的零件。主要加工对象有下列几种:

(1) 既有平面又有孔系的零件。加工中心具有自动换刀装置,在一次安装中,可以完成零件上平面的铣削以及孔系的钻削、镗削、铰削、铣削和攻螺纹等多工步加工。加工的部位可以在一个平面上,也可以在不同的平面上。五面加工中心一次安装可以完成除装夹面以外的五个面的加工,所以既有平面又有孔系的零件是加工中心的首选加工对象,这类零件常见的有箱体类零件和盘、套、板类零件。

① 箱体类零件。箱体类零件很多要进行多工位孔系及平面加工,精度要求较高,特别是形状精度和位置精度要求较严格,通常要经过铣、钻、扩、镗、铰、铹、攻螺纹等工步,需要的刀具较多,在普通机床上加工难度大,工装套数多,需多次装夹找正,手工测量次数多,精度不易保证。在加工中心上一次安装可完成普通机床的 60% ~ 95% 的工序内容,零件各项精度一致性好,质量稳定,生产周期短。

② 盘、套、板类零件。这类零件端面上有平面、曲面和孔系,也常分布一些径向孔,如图 1-3 所示的十字盘。加工部位集中在单一端面上的盘、套、板类零件宜选择立式加工中心,加工部位不是位于同一方向表面上的零件宜选择卧式加工中心。

(2) 结构形状复杂、普通机床难加工的零件。加工主要表面由复杂曲线、曲面组成的零件,加工时需要多坐标联动加工,这在普通机床上是难以甚至无法完成的,加工中心是加工这类零件最有效的设备。常见的典型零件有以下几类:

① 凸轮类。这类零件包括有各种曲线的盘形凸轮、圆柱凸轮、圆锥凸轮和端面凸轮等,加工时,可根据凸轮表面的复杂程度,选用 3 轴、4 轴或 5 轴联动的加工中心。

② 整体叶轮类。整体叶轮常见于航空发动机的压气机、空气压缩机、船舶水下推进器等,它除具有一般曲面加工的特点外,还存在许多特殊的加工难点,如通道狭窄,刀具很容易与加工表面和邻近曲面产生干涉。图 1-4 所示是轴向压缩机涡轮,它的叶面是一个典型的三维空间曲面,加工这样的型面,可采用 4 轴以上联动的加工中心。

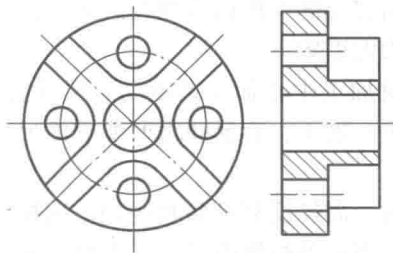


图 1-3 十字盘

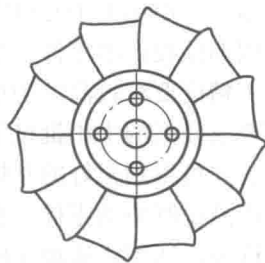


图 1-4 轴向压缩机涡轮

③ 模具类。常见的模具有锻压模具、铸造模具、注塑模具及橡胶模具等。图 1-5 所示为连杆锻压模具。采用加工中心加工模具,由于工序高度集中,动模、静模等关键件基本上是在一次安装中完成全部精加工内容,尺寸累积误差及修配工作量小。同时模具的可复制性强,互换性好。

(3) 外形不规则的异形零件。异形零件是指支架(见图 1-6)、拨叉类外形不规则的零件,大多要点、线、面多工位混合加工。由于其外形不规则,在普通机床上只能采取工序分散的原则加工,需用工装较多,周期较长。利用加工中心多工位点、线、面混合加工的特

点, 可以完成大部分甚至全部工序内容。

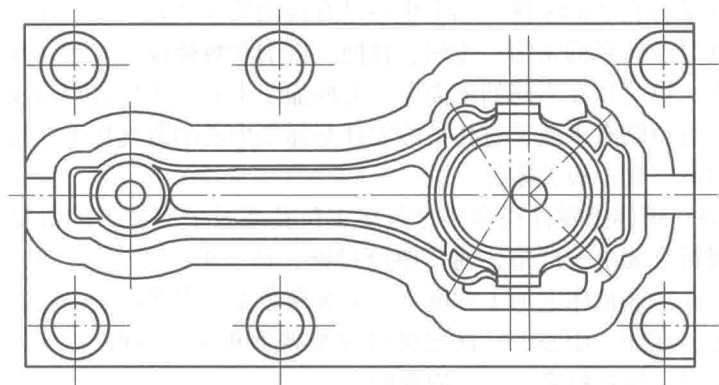


图 1-5 连杆锻压模简图

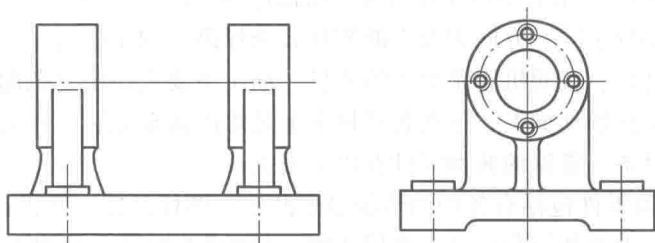


图 1-6 支架

(4) 周期性投产的零件。用加工中心加工零件时, 所需工时主要包括基本时间 (直接切除金属所消耗的时间) 和准备时间 (为正式加工所作的准备工作所需要的时间), 其中准备时间占很大比例, 例如工艺准备、程序编制、零件首件试切等, 这些时间往往是单件基本时间的几十倍。采用加工中心可以将这些准备时间完成的工作内容储存起来, 供以后反复使用, 这样对周期性投产的零件, 生产周期就可以大大缩短。

(5) 加工精度要求较高的中小批量零件。针对加工中心加工精度高、尺寸稳定的特点, 对加工精度要求较高的中小批量零件, 选择加工中心加工, 容易获得所要求的尺寸精度和形状位置精度, 并可得到很好的互换性。

(6) 新产品试制中的零件。在新产品定型之前, 需经反复试验和改进。选择加工中心试制, 可省去许多用通用机床加工所需的试制工装。当零件被修改时, 只需修改相应的程序及适当地调整夹具、刀具即可, 节省了费用, 缩短了试制周期。

1.1.3 数控加工工艺文件

数控加工工艺文件主要包括数控加工工序卡、数控刀具调整单、机床调整单、零件加工程序单等, 这些文件目前尚无统一的标准, 各企业制定的工艺文件不尽相同, 现选几例, 仅供参考。

1. 数控加工编程任务书

数控加工编程任务书记载并说明了工艺人员对数控加工工序的技术要求、工序说明和数

控加工前应保证的加工余量，是程序员与工艺人员协调工作和编制数控程序的重要依据之一，如表 1-1 所示。

表 1-1 数控加工编程任务书 年 月 日

× × × 机械厂 工艺处	数控编程任务书		产品零件图号	DEK 0301	任务书编号														
			零件名称	摇臂壳体	18														
			使用数控设备	BFT 130	共 1 页第 1 页														
主要工序说明及技术要求： 数控精加工各行孔及铣凹槽，详见本产品工艺过程卡片（工序号 70）要求。																			
编程收到日期		× 年 × 月 × 日		经手人		× × ×	批准		× × ×										
编制		× × ×		审核		× × ×		编程		× × ×		审核		× × ×		批准		× × ×	

2. 数控加工工序卡

数控加工工序卡与普通加工工序卡有许多相似之处，但不同的是该卡中应反映使用的辅具、刀具、切削参数、切削液等，它是操作人员进行数控加工的主要指导性工艺资料。工序卡应按已确定的工步顺序填写，见表 1-2。

表 1-2 数控加工工序卡片

× × 机械厂		数控加工工序卡片		产品名称或代号	零件名称		零件图号				
				JS0102-4	行星架		0102-4				
工艺序号		程序编号	夹具名称	夹具编号	使用设备		车间				
× ×		× ×	镗胎	× ×	F130		数控加工车间				
工步号	工步内容			加工面	刀具号	刀具规格	主轴转速	进给速度	切削深度	备注	
1	N5 ~ N30, φ65H7 镗成 φ63 mm				T13001						
2	N40 ~ N50, φ50H7 镗成 φ48 mm				T13006						
编制		审核		批准				共 页		第 页	

若在数控机床上只加工零件的一个工步时，也可不填写工序卡。在工序加工内容不十分复杂时，可把零件草图反映在工序卡上。

3. 数控刀具调整单

数控刀具调整单主要包括数控刀具卡片（简称刀具卡）和数控刀具明细表（简称刀具表）两部分。

数控加工时，对刀具的要求十分严格，一般要在机外对刀仪上事先调整好刀具直径和长度。刀具卡主要反映刀具编号、刀具结构、尾柄规格、组合件名称代号、刀片型号和材料等，它是组装刀具和调整刀具的依据。数控刀具卡见表 1-3。