



模具零件的 数控铣削加工

MUJU LINGJIAN DE SHUKONG XIXIAO JIAGONG

主 编 刘 毅 王小玲

模具零件的数控铣削加工



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



模具零件的 数控铣削加工

主 编 刘 毅 王小玲

副主编 王沿斌 余焕强



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

· 广州 ·

内容提要

本书以国家职业标准中级数控铣工考核要求为依据,以提高职业能力为核心,强调职业能力发展与课程学习的关联性、过程性和情境性,将数控加工工艺、程序编制、数控铣床操作与零件加工等知识技能融为一体,获得与实际工作岗位有着紧密联系的带有经验性质的工作过程知识。全书内容分为三个项目,每个项目按由易到难的原则又分解为若干学习任务及若干学习活动,每个学习活动由学习准备、计划与实施、评价反馈等几部分组成。

本书可作为技工院校、职业技术学院模具制造、数控加工等专业的教学用书,也可作为有关技术人员的参考、学习、培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

模具零件的数控铣削加工/刘毅,王小玲主编. —广州:华南理工大学出版社, 2015.6 (2015.9 重印)

ISBN 978 - 7 - 5623 - 4659 - 3

I. ①模… II. ①刘… ②王… III. ①模具 - 数控机床 - 铣削 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TG547

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 114366 号

模具零件的数控铣削加工

刘毅 王小玲 主编

出 版 人: 韩中伟

出版发行: 华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

http: //www. scutpress. com. cn E-mail: scute13@scut. edu. cn

营销部电话: 020 - 87113487 87111048 (传真)

项目策划: 毛润政

执行策划: 王柳婵

责任编辑: 朱彩翩

印 刷 者: 虎彩印艺股份有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 15 字数: 318 千

版 次: 2015 年 6 月第 1 版 2015 年 9 月第 2 次印刷

定 价: 36.00 元

版权所有 盗版必究 印装差错 负责调换

教材编写委员会

顾问：林为群 原天津交通职业学院教授
孙 爽 天津职业技术师范大学教授
陈泽宇 广州铁路职业技术学院教授
吴玄光 华南农业大学副教授
阮少宁 广州丰田汽车特约维修有限公司副总经理
漆 军 广东机电职业技术学院教授

主任：李宗国

副主任：翟恩民 陈林生

委员：赵晓霞 庄 伟 伊晓浏 谢金富 毕翠丽 朱建玲
余东权 陈伟忠 钟祥爱 陈 龙 曾婉芬 吕强松
杨八妹 潘 毅 揭锡富 吴绍伟 任玉仪 胡军钢
庾蕙敏 杨华春 田运芳 杨建政 罗 英 谢静匀
谭婉虹 刘小琳 唐晓霞 李 莉 林 琳 卫淑华
黄晓彬 吴 浩

本书主编：刘 毅 王小玲

本书副主编：王沿斌 余焕强

1. 遵循职业教育认知规律与能力形成规律设计学习项目。每个项目分为若干学习任务,这些学习任务之间相互支撑、包容递进。每一个项目中最后一个学习任务是前学习任务的具体学习案例。其中这些前学习任务是学生在学习过程中在教师的指导下,明确学习任务以及学习具体工具、相关知识和技能;最后一个学习任务是学生根据前学习任务的学习与实践过程,由学生自己主导完成。使学生在职业情境中通过“学中做”和“做中学”的过程达到自主学习的目标。

3. 与国家职业标准相互衔接, 针对性强, 符合培训鉴定和企业需求, 体现以职业能力为本位, 以应用为核心, “必需、够用”的原则。

本书在编写过程中,得到了广州市铁路职业技术学院陈泽宇教授、广州机床厂有限公司黄德智高级技师的悉心指导与帮助,在此表示衷心的感谢。

编者

[illegible]

学习任务1 四方体的加工 / 2

学习活动1 认识与保养数控铣床 / 2

学习活动3 装卸刀及加工垫块 / 16

学习活动1 定点对刀 / 22

学习/活动 3 校验与试切加工六棱柱 / 31

学习任务3 压块的数控加工 / 41

学习活动2 按给定工艺方案手工编制压块的数控程序(G02\G03\G81\G83 指令) / 47

学习活动3 校验与试切加工压块 / 54

学习活动1 接收加工任务 / 60

学习 活动 2 制订耐磨块的工艺方案 / 66

学习/活动 3 编制耐磨块的数控程序及校验 / 72

学习活动4 试切加工耐磨块 / 78

学习活 动 5 检验耐磨块及质量分析 / 81

学习活动6 总结与评价 / 84

学习任务1 心形盒盖型芯的数控加工 / 87

学习活动1 按给定工艺方案,使用CAM软件编制心形盒盖型芯的数控加工程序/87

学习/活动 2 后处理及程序传输 / 124

学习/活动3 试切加工心形盒盖型芯 / 132

目录



学习任务 2 拼插积木型芯的数控加工 / 138	
学习活动 1 接收加工任务 / 138	
学习活动 2 制订型芯的工艺方案 / 147	
学习活动 3 编制拼插积木型芯的数控程序及模拟加工 / 153	
学习活动 4 拼插积木型芯的加工 / 164	
学习活动 5 拼插积木型芯的检验与质量分析 / 171	
学习活动 6 成果展示与总结评价 / 175	
项目 3 拼插积木凹模的数控加工 / 177	
学习任务 1 拼插积木型芯固定板的数控加工 / 178	
学习活动 1 按给定工艺方案,使用 CAM 软件编制拼插积木型芯固定板的数控加工程序 / 178	
学习活动 2 试切加工拼插积木型芯固定板 / 190	
学习任务 2 拼插积木凹模的数控加工 / 199	
学习活动 1 接收加工任务 / 199	
学习活动 2 制订拼插积木凹模的工艺方案 / 205	
学习活动 3 编制拼插积木凹模的数控程序及模拟加工 / 211	
学习活动 4 拼插积木凹模的加工 / 219	
学习活动 5 拼插积木凹模的检验与质量分析 / 224	
学习活动 6 成果展示与总结评价 / 228	
参考文献 / 230	

项目1 耐磨块的数控铣削加工

项目1工作内容简要如表1-1所示

表1-1 项目1工作内容简要

工作情境描述	×××模具有限公司的业务部门主管接到一个订单，要求生产一套风扇控制面板塑料外壳的模具。制造部安排小李负责生产其中某规格的耐磨块，件数为30件，要求在2天之内完成任务。 小李接到加工任务后，向设计部主管了解耐磨块的功能，提出合理化建议。经设计部同意，小李制订加工方案，经制造部门主管审核后，选用必要的设备和工量具，对耐磨块进行加工。加工完成后，小李依照图纸和技术要求检验零件，按规范放置零件并送检和签字确认，以及填写相关表格（如：设备运行记录、工作记录等）
学习目标	完成本学习任务后，应能掌握以下技能： 1. 能对派工单、图纸等进行分析，读懂生产任务内容及要求。 2. 能表述工作计划和工艺方案。 3. 能够手工编制简单数控程序。 4. 能够校验数控程序的正确性。 5. 能按设备的安全操作规程进行安全作业。 6. 能规范使用夹具，进行正确的装夹、找正。 7. 能与他人合作完成各任务，并对学习与工作进行归纳、总结
建议学时	48 学时
分解的学习任务	学习任务1 四方体的加工——（12课时）。 学习任务2 六棱柱的数控加工——（12课时）。 学习任务3 压块的数控加工——（12课时）。 学习任务4 耐磨块的数控加工——（12课时）
学习成果	加工完成一个六棱柱、一个压块及一定批量的耐磨块数控加工

学习任务 1 四方体的加工

【学习目标】

完成本学习任务后，应能掌握以下技能：

1. 能够正确描述数控铣床的基本结构；
2. 能够正确地手动操作数控铣床；
3. 能够正确完成数控铣床的日常保养；
4. 能够正确安装、校正平口钳；
5. 能够正确安装拆卸刀具。

【学习流程】

学习活动 1 认识与保养数控铣床

学习活动 2 安装及校正平口钳

学习活动 3 装卸刀及加工垫块

引导问题 1：

数控机床的主要结构有哪些？数控机床能够完成哪些加工工艺？能加工哪些零件？需要怎样保养维护？与普通机床又有什么区别？

学习活动 1 认识与保养数控铣床

【学习目标】

1. 能够正确描述数控铣床的基本结构。
2. 能够正确地手动操作数控铣床。
3. 能够正确完成数控铣床的日常保养。

【学习过程】

一、学习准备

1. 请根据图 1-1 中的内容，在横线处填写相应的铣削加工的内容。

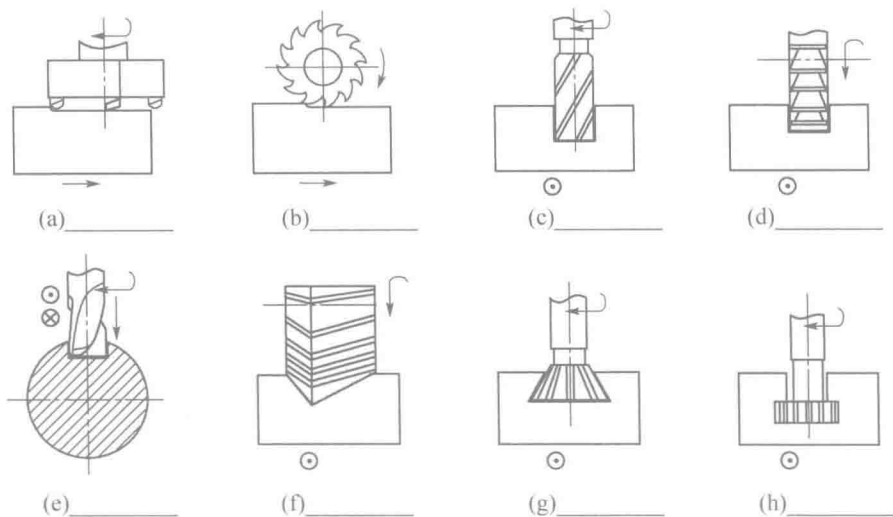


图 1-1 铣削加工内容

2. 数控铣床分类

(1) 数控铣床按主轴可分为立式数控铣床和卧式数控铣床，请在图 1-2 横线处填上对应名称。

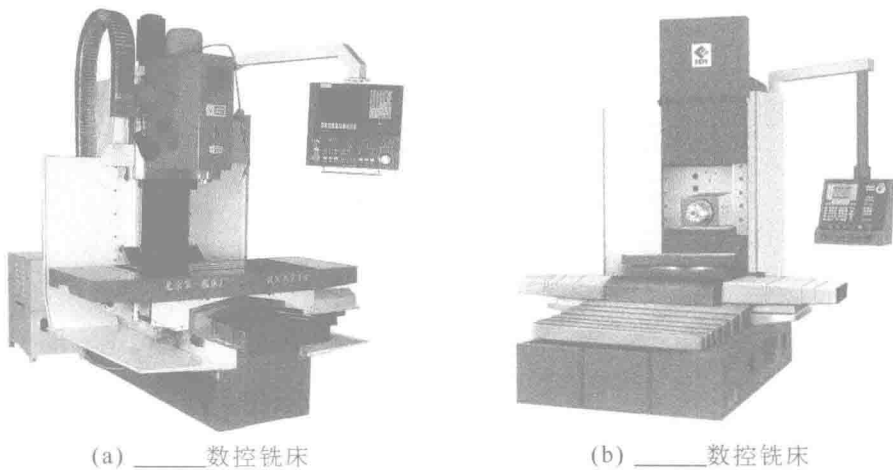


图 1-2 数控铣床按主轴分类

(2) 数控铣床按功能可分为经济型数控铣床、全功能数控铣床，请在图 1-3 横线处填上对应名称。

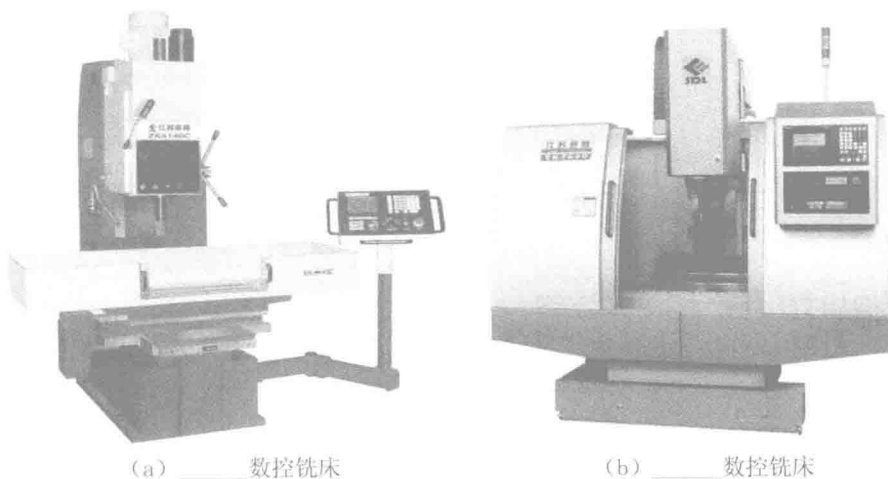


图 1-3 数控铣床按功能分类

3. 常见数控系统分类

常见数控系统的分类有广州数控 GSK983M、日本法兰克 FANUC、日本三菱 MELDAS，具体见图 1-4。



图 1-4 数控系统分类

4. 广州数控 GSK983M 系统数控铣床手动操作

(1) 广州数控 GSK983M 控制面板组成

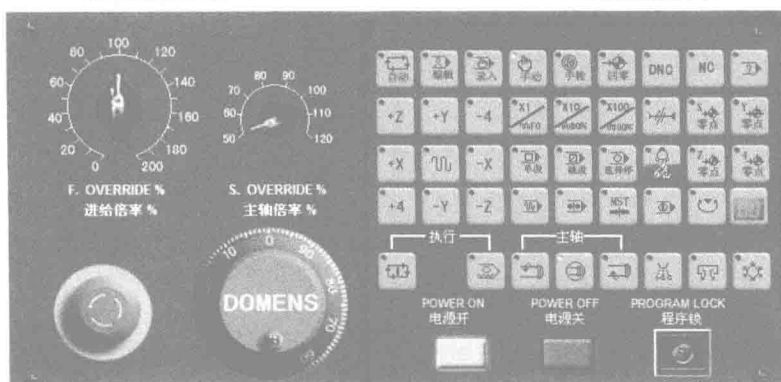
广州数控 GSK983M 系统操作面板由 LCD 显示器、NC 键盘、机床控制功能面板三部分组成。请在图 1-5 横线处填上对应名称。



(a)



(b)



(c)

图 1-5 广州数控 GSK983M 系统操作面板

(2) 广州数控 GSK983M 系统操作面板中各按键的名称及作用

通过查阅广州数控 GSK983M 系统说明书, 找出各按键的名称及作用, 并填写在表 1-2、表 1-3 中。

表 1-2 广州数控 GSK983M 系统 NC 键盘的部分按键

按键	名称	作用	按键	名称	作用
	复位 RST			偏置 OFT	
	位置 POS			参数 PAR	
	程序 PRG			命令 COM	

表 1-3 广州数控 GSK983M 系统机床控制功能面板的部分按键

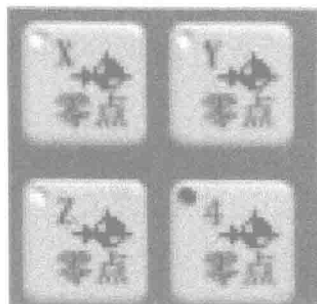
按键	名称	作用	按键	名称	作用
					
					
					
					
					
					

(3) 广州数控 GSK983M 数控铣床手动操作

选择回零方式：点击回零方式键 ；按下 CNC 键盘上 、、 坐标轴方向键，每个坐标轴逐个返回参考点。回到零点后，LCD 显示器上的显示如图 1-6a 所示，控制面板指示灯如图 1-6b 所示。

(机床坐标)

X	000.000
Y	000.000
Z	000.000



(a) LCD 显示器显示画面

(b) 控制面板指示灯

图 1-6 LCD 显示器

小提示：

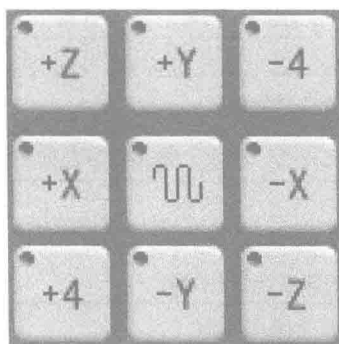
关掉电源，重新开机后，必须执行回零操作。

(4) 广州数控 GSK983M 数控铣床手动连续进给

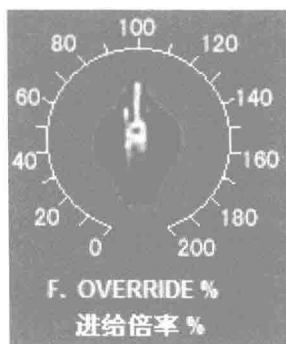
①选择手动方式 。

②控制面板选择一个移动方向轴 X 、 Y 、 Z 轴（见图 1-7a），机床沿着选择轴方向移动。旋转进给速率按钮（见图 1-7b）可以调整进给速度。

注：当按下快速进给按钮  时，机床以机床参数设定进给值做快速进给运动。此时“进给速率%”可调倍率。



(a) 控制面板 X 、 Y 、 Z 轴按钮



(b) 旋转进给速率按钮

图 1-7 控制面板按钮

(5) 广州数控 GSK983M 数控铣床手轮进给

①选择手动方式 。

②点击控制面板键盘上的移动轴与相应的倍率，见图 1-8a。

$\times 1$ 表示手轮每一格 0.001 mm， $\times 10$ 表示手轮每一格 0.01 mm， $\times 100$ 表示手轮每一格 0.1 mm。

③使用机床附带的电子手轮（见图 1-8b），旋转旋钮指向 X 、 Y 、 Z 轴中需要选择移动的轴，转动手轮，机床刀架沿着所选择的方向连续进给，左转向“ $-$ 方向”，右转向“ $+$ 方向”。



(a) 移动轴倍率



(b) 电子手轮

图 1-8 控制面板键盘上的移动轴倍率按钮与电子手轮

(6) GSK983M 数控铣床日常保养检查表见表 1-4

表 1-4 GSK983M 数控铣床日常保养检查表

序号	检查周期	检查部位	检查内容
1	每天	导轨润滑机构	油标、润滑泵，每天使用前手动打油润滑导轨
2	每天	工作台、床身	清理切屑及脏物，滑动导轨检查有无划痕，滚动导轨润滑情况
3	每天	主轴润滑油箱	油量、油质、温度、有无泄漏
4	每天	电器箱散热、通风装置	冷却风扇工作是否正常，过滤器有无堵塞，及时清洗过滤器
5	每天	各种防护罩	有无松动、漏水，特别是导轨防护装置

(7) GSK983M 数控铣床安全操作规程见表 1-5

表 1-5 GSK983M 数控铣床安全操作规程

序号	数控铣床安全操作规程
1	操作者必须熟悉机床使用说明书和机床的一般性能、结构，严禁超性能使用
2	工作前穿戴好个人的防护用品，长发（男女）学员戴好工作帽，头发压入帽内，切削时戴防护眼镜，严禁戴手套
3	开机前要检查润滑油是否充裕、冷却是否充足，发现不足应及时补充
4	数控铣床出现报警时，要根据报警号，查找原因，及时排除警报
5	更换刀具时应注意操作安全。在装入刀具时应将刀柄和刀具擦拭干净
6	在自动运行程序前，必须认真检查程序，确保程序的正确性。在操作过程中必须集中注意力，谨慎操作。运行过程中，一旦发生问题，及时按下复位按钮或紧急停止按钮
7	加工完毕后，应把刀架停放在远离工件的换刀位置
8	学员在操作时，旁观的同学禁止按控制面板的任何按钮、旋钮，以免发生意外及事故
9	严禁任意修改、删除机床参数
10	废机油和切削油要集中存放于废液标识桶中，倾倒过程中防止滴漏到桶外。严禁将废液倒入下水道污染环境
11	做好机床清扫工作，保持清洁，认真执行交接班手续，填好交接班记录

二、计划与实施

步骤1：数控铣床开机关机

请将相应选项填写到以下空格中：

1. 开机

_____ → _____ → _____ → _____。

2. 关机

把工作台移到安全位置 → _____ → _____ → _____ → _____。

A. 电源总闸

B. 机床控制电路开关

C. 系统面板开关

D. 旋开急停开关

E. 按下急停开关

步骤2：学习手动方式和手轮方式的操作

1. 数控铣床手动操作

数控铣床手动操作，根据对应操作步骤填写表1-6。

表1-6 数控铣床手动操作记录表

操作方式	操作步骤	刀架移动情况
手动方式	1. 在操作面板上按下  按钮，进入手动操作状态	在 LCD 显示屏下方显示“手动方式 JOG”
	2. 按住  按钮	工作台向_____移动，松开按键时，工作台停止移动
	3. 按住  按钮	工作台向_____移动
	4. 按住  按钮	工作台向_____移动
	5. 按住  按钮	工作台向_____移动
手轮方式	1. 在操作面板上按下  按钮，进入手轮操作状态	在 LCD 显示屏下方显示“手轮方式 HNDL”
	2. 按下  按钮，再按下  按钮，旋转手轮 	顺时针旋转手轮时，工作台向_____移动 逆时针旋转手轮时，工作台向_____移动
	3. 按下  按钮，旋转手轮 	顺时针旋转手轮时，工作台向_____移动 逆时针旋转手轮时，工作台向_____移动

2. 主轴的启动与停止

主轴的启动与停止，根据对应操作步骤填写表 1-7。

表 1-7 主轴启动与停止操作记录表

操作方式	操作步骤	记录情况
录入方式 启动主轴	①选择录入方式，接着点击命令按钮，再点击下翻页键，出现 下一程序段（命令数据输入） ②输写 S600，按键；输写 M03，按 ③按键执行输入的程序段，主轴旋转	下一程序段（命令数据输入）： O9999 N0000 X Y Z A I J K F R S T M L P Q O B H 600 LSK INC MDI （命令） （再启动） 当操作完成后，主轴是否正常旋转？ 是☐；否☐ 转速是_____
录入方式 停止主轴	输写 M05，按，再按键执行	当操作完成后，主轴是否停止旋转？ 是☐；否☐
手动方式 启动主轴	1. 在操作面板上按下键，进入手轮操作状态 2. 按下按键 3. 按下按键 4. 按下按键 5. 按下按键	在 LCD 显示屏下方显示“手动方式 JOG” 主轴的旋转方向是： 顺时针☐；逆时针☐ 主轴是否停止旋转？是☐；否☐ 主轴的旋转方向是： 顺时针☐；逆时针☐ 主轴是否停止旋转？是☐；否☐

步骤 3：完成每日设备检查
根据对应操作步骤填写表 1-8。