

中等职业教育一体化教学改革教材

# 零件的加工中心加工

## 工作页

主 编 张有力  
副主编 张 琦 孙 强



LINGJIAN DE JIAGONG ZHONGXIN JIAGONG GONGZUOYE

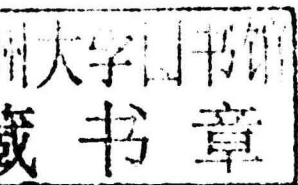


北京邮电大学出版社  
www.buptpress.com

中等职业教育一体化教学改革教材

# 零件的加工中心加工工作页

主 编 张有力  
副主编 张 琦 孙 强



北京邮电大学出版社  
[www.buptpress.com](http://www.buptpress.com)

## 内 容 简 介

本书主要内容包括加工中心基本操作、35°外圆车刀平面加工、35°外圆车刀外轮廓加工、35°外圆车刀型腔加工、35°外圆车刀孔系加工、外螺纹车刀平面加工、外螺纹车刀外轮廓铣削、外螺纹车刀型腔加工、外螺纹车刀孔系加工等。

作为一体化课程教材,本书避免了传统专业课教学中存在的理论和实训脱节的缺点,更加突出学生综合职业能力的培养;以学生为中心,根据典型工作任务和工作过程设计课程体系和内容,按照工作过程的顺序和学生自主学习的要求进行教学设计并安排教学活动,实现理论教学与实训教学融通合一、能力培养与工作岗位对接合一的目标。

本书可作为数控加工专业的专业基础课教材,也可作为相关机械加工等专业的教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

零件的加工中心加工工作页 / 张有力主编. --北京:北京邮电大学出版社, 2014. 9

ISBN 978-7-5635-4141-6

I. ①零… II. ①张… III. ①机械元件—加工中心—加工工艺—教材 IV. ①TH13②TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 207982 号

---

书 名: 零件的加工中心加工工作页  
著作责任者: 张有力 主编  
责任编辑: 马晓仟  
出版发行: 北京邮电大学出版社  
社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)  
发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578  
E-mail: publish@bupt.edu.cn  
经 销: 各地新华书店  
印 刷:  
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16  
印 张: 8  
字 数: 209 千字  
版 次: 2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

---

ISBN 978-7-5635-4141-6

定 价: 24.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

# 前 言

根据《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于进一步加强高技能人才工作的意见〉的通知》(中发办〔2006〕15号)和《人力资源和社会保障部办公厅关于印发〈技工院校一体化课程教学改革试点工作方案〉的通知》(人社厅〔2009〕86号)的精神,为了进一步深化技工院校教学改革,加快技能人才培养,推动技工教育可持续发展,我们根据人力资源和社会保障部颁发的《一体化课程标准》编写了本书。

本书可作为数控加工(加工中心)专业的专业技能课教材,也可作为相关机械加工等专业的教材。本书作为一体化课程教材,避免了传统专业课教学中存在的理论和实训脱节的缺点,更加突出以国家职业标准为依据,以综合职业能力培养为目标,以典型工作任务为载体,以学生为中心的特点;根据典型工作任务和工作过程设计课程体系和内容,按照工作过程的顺序和学生自主学习的要求进行教学设计并安排教学活动,实现理论教学与实训教学融通合一、能力培养与工作岗位对接合一的目标。

学习完本教材后,可以达到“国家职业技能标准——加工中心预备技师”所要求的水平。

本教材编写的基本思路是:以任务驱动教学法为主导,结合直观教学法、现场教学法等手段,以熟练操作加工中心、各种常用刀具的特点和使用、切削用量的熟练运用和简单工艺过程编制为重点,模拟工厂情境,使学生养成文明生产、安全生产的良好习惯,加强6S现场管理,使学生在学校学习期间就能感受到将来的工厂环境,实现学校与工厂的无缝对接。

本书由大连市技师学院的张有力担任主编,大连市技师学院的张琦、孙强担任副主编,大连市技师学院的王宁、王永俊、赵言顺参与了本书的编写。

由于编者水平有限,对一体化教学的理解还很粗浅,书中缺点和错误在所难免,我们恳请读者批评指正。

编 者  
2014年6月

# 目 录

<b>学习任务一 加工中心基本操作</b> .....	1
学习活动 1 加工中心安全操作规程与日常维护保养 .....	2
学习活动 2 操作面板按键的功能与作用 .....	3
学习活动 3 MDI 面板的功能与作用.....	5
学习活动 4 机床坐标系的设定及含义 .....	7
学习活动 5 手摇试切零件 .....	8
<b>学习任务二 35°外圆车刀平面加工</b> .....	9
学习活动 1 课前资料阅读及知识准备 .....	10
学习活动 2 加工工艺分析 .....	11
学习活动 3 编写铣削加工程序 .....	12
学习活动 4 仿真训练 .....	12
学习活动 5 35°外圆车刀加工 .....	13
学习活动 6 综合汇报及评优 .....	13
学习活动 7 课后体会与收获 .....	14
<b>学习任务三 35°外圆车刀外轮廓加工</b> .....	15
学习活动 1 课前资料阅读及知识准备 .....	16
学习活动 2 加工工艺分析 .....	17
学习活动 3 编写外轮廓加工程序 .....	18
学习活动 4 仿真训练 .....	18
学习活动 5 零件的加工 .....	19
学习活动 6 综合汇报及评优 .....	19
学习活动 7 课后体会与收获 .....	20
<b>学习任务四 35°外圆车刀型腔加工</b> .....	21
学习活动 1 课前资料阅读及知识准备 .....	22
学习活动 2 加工工艺分析 .....	23
学习活动 3 编写 35°外圆车刀刀头型腔部分的加工程序 .....	24
学习活动 4 仿真训练 .....	25
学习活动 5 35°外圆车刀型腔的加工 .....	25
学习活动 6 综合汇报及评优 .....	26

学习活动 7 课后体会与收获 .....	26
<b>学习任务五 35°外圆车刀孔系加工 .....</b>	<b>28</b>
学习活动 1 课前资料阅读及知识准备 .....	29
学习活动 2 加工工艺分析 .....	30
学习活动 3 编写钻削加工程序 .....	31
学习活动 4 仿真训练 .....	32
学习活动 5 孔系加工 .....	32
学习活动 6 综合汇报及评优 .....	33
学习活动 7 课后体会与收获 .....	33
<b>学习任务六 外螺纹车刀平面加工 .....</b>	<b>35</b>
学习活动 1 课前资料阅读及知识准备 .....	36
学习活动 2 加工工艺分析 .....	37
学习活动 3 编写铣削加工程序 .....	38
学习活动 4 仿真训练 .....	38
学习活动 5 外螺纹车刀的加工 .....	39
学习活动 6 综合汇报及评优 .....	39
学习活动 7 课后体会与收获 .....	40
<b>学习任务七 外螺纹车刀外轮廓铣削 .....</b>	<b>41</b>
学习活动 1 课前资料阅读及知识准备 .....	42
学习活动 2 加工工艺分析 .....	43
学习活动 3 编写外轮廓加工程序 .....	44
学习活动 4 仿真训练 .....	45
学习活动 5 机床加工 .....	45
学习活动 6 综合汇报及评优 .....	46
学习活动 7 课后体会与收获 .....	46
<b>学习任务八 外螺纹车刀型腔加工 .....</b>	<b>48</b>
学习活动 1 课前资料阅读及知识准备 .....	49
学习活动 2 加工工艺分析 .....	51
学习活动 3 编写铣削加工程序 .....	52
学习活动 4 仿真训练 .....	52
学习活动 5 外螺纹机夹刀型腔的加工 .....	53
学习活动 6 综合汇报及评优 .....	53
学习活动 7 课后体会与收获 .....	54
<b>学习任务九 外螺纹车刀孔系加工 .....</b>	<b>55</b>
学习活动 1 课前资料阅读及知识准备 .....	56
学习活动 2 加工工艺分析 .....	57

学习活动 3	编写钻削加工程序 .....	58
学习活动 4	仿真训练 .....	59
学习活动 5	孔系加工 .....	59
学习活动 6	综合汇报及评优 .....	60
学习活动 7	课后体会与收获 .....	60
<b>学习任务十</b>	<b>中级工鉴定试题一 .....</b>	<b>62</b>
学习活动 1	课前资料阅读及知识准备 .....	63
学习活动 2	加工工艺分析 .....	64
学习活动 3	编写中级工鉴定试题一的加工程序 .....	65
学习活动 4	仿真训练 .....	65
学习活动 5	中级工鉴定试题一工件的加工 .....	66
学习活动 6	综合汇报及评优 .....	66
学习活动 7	课后体会与收获 .....	67
<b>学习任务十一</b>	<b>中级工鉴定试题二 .....</b>	<b>68</b>
学习活动 1	课前资料阅读及知识准备 .....	69
学习活动 2	加工工艺分析 .....	70
学习活动 3	编写加工程序 .....	71
学习活动 4	仿真训练 .....	71
学习活动 5	中级工鉴定试题二工件的加工 .....	72
学习活动 6	综合汇报及评优 .....	72
学习活动 7	课后体会与收获 .....	73
<b>学习任务十二</b>	<b>高级工鉴定试题一 .....</b>	<b>74</b>
学习活动 1	课前资料阅读及知识准备 .....	76
学习活动 2	加工工艺分析 .....	77
学习活动 3	编写高级工鉴定试题一的工件—001 和—002 的加工程序 .....	78
学习活动 4	仿真训练 .....	78
学习活动 5	高级工鉴定试题一工件的加工 .....	79
学习活动 6	综合汇报及评优 .....	79
学习活动 7	课后体会与收获 .....	80
<b>学习任务十三</b>	<b>高级工鉴定试题二 .....</b>	<b>82</b>
学习活动 1	课前资料阅读及知识准备 .....	84
学习活动 2	加工工艺分析 .....	84
学习活动 3	编写加工程序 .....	85
学习活动 4	仿真训练 .....	86
学习活动 5	高级工鉴定试题二工件的加工 .....	86
学习活动 6	综合汇报及评优 .....	87
学习活动 7	课后体会与收获 .....	87

<b>学习任务十四</b>	<b>配合件试题一</b> .....	89
学习活动 1	课前资料阅读及知识准备 .....	91
学习活动 2	加工工艺分析 .....	92
学习活动 3	编写配合件试题一的工件—001 和—002 的加工程序 .....	93
学习活动 4	仿真训练 .....	93
学习活动 5	配合件试题一工件的加工 .....	93
学习活动 6	综合汇报及评优 .....	94
学习活动 7	课后体会与收获 .....	96
<b>学习任务十五</b>	<b>配合件试题二</b> .....	97
学习活动 1	课前资料阅读及知识准备 .....	99
学习活动 2	加工工艺分析 .....	100
学习活动 3	编写配合件试题二的工件—001 和—002 的加工程序 .....	101
学习活动 4	仿真训练 .....	101
学习活动 5	配合件试题二工件的加工 .....	101
学习活动 6	综合汇报及评优 .....	102
学习活动 7	课后体会与收获 .....	104
<b>学习任务十六</b>	<b>预备技师试题一</b> .....	105
学习活动 1	课前资料阅读及知识准备 .....	107
学习活动 2	加工工艺分析 .....	108
学习活动 3	编写预备技师试题一的加工程序 .....	108
学习活动 4	仿真训练 .....	109
学习活动 5	预备技师试题一工件的加工 .....	109
学习活动 6	综合汇报及评优 .....	110
学习活动 7	课后体会与收获 .....	111
<b>学习任务十七</b>	<b>预备技师试题二</b> .....	113
学习活动 1	课前资料阅读及知识准备 .....	115
学习活动 2	加工工艺分析 .....	116
学习活动 3	编写预备技师试题二的加工程序 .....	117
学习活动 4	仿真训练 .....	117
学习活动 5	预备技师试题二工件的加工 .....	117
学习活动 6	综合汇报及评优 .....	118
学习活动 7	课后体会与收获 .....	120



# 学习任务一 加工中心基本操作

## ◇ 学习目标

- (1) 阅读并牢记加工中心安全操作规程,规范使用和操作加工中心。
- (2) 能独立认识加工中心机床上的操作面板各按钮的名称和功能,并能正确操作使用。
- (3) 能正确装夹工件和车刀。
- (4) 能认识和掌握机床坐标系和工件坐标系及其各基本点的含义。
- (5) 能通过以上各知识点的掌握,独立完成手摇试切零件建立坐标系和刀长。

## ◇ 建议课时

30 课时

## ◇ 学习情境描述

牢记加工中心床安全操作规程,通过掌握 FANUC OI 加工中心操作面板各主要案件的名称、作用,手摇试切图 1-1 所示的零件。材料为 45 号钢,毛坯尺寸为  $80\text{ mm}\times 80\text{ mm}\times 20\text{ mm}$ 。

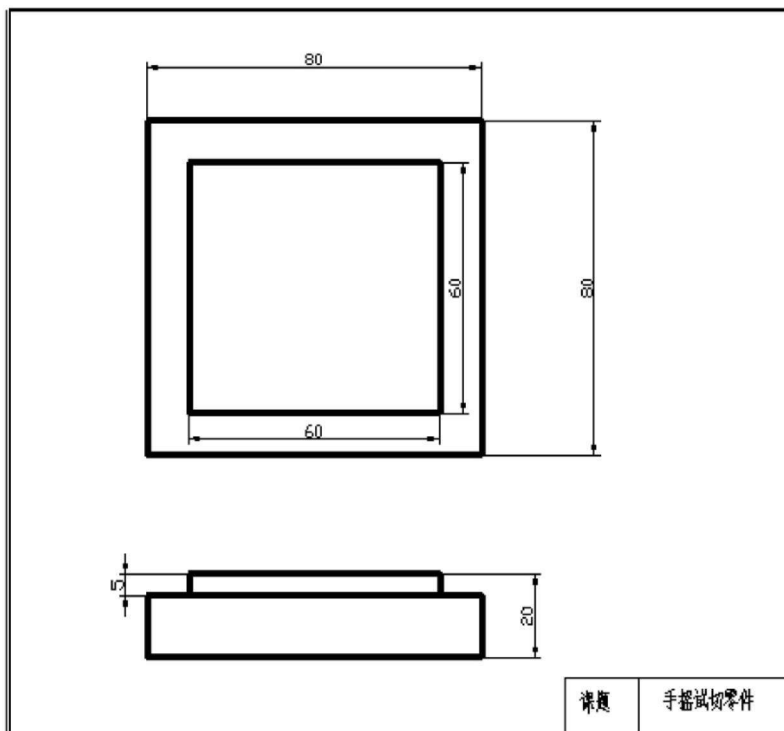


图 1-1 手摇试切零件

### ◇ 工作流程与内容

- 学习活动 1 加工中心安全操作规程与日常维护保养。
- 学习活动 2 操作面板按键的功能与作用。
- 学习活动 3 MDI 面板的功能与作用。
- 学习活动 4 机床坐标系的设定及含义。
- 学习活动 5 手摇试切零件。

### ◇ 学习地点

一体化教室,实训车间

## 学习活动 1 加工中心安全操作规程与日常维护保养

### ◇ 学习目标

能牢记加工中心安全操作规程,自觉遵守加工中心安全操作规程,为加工中心操作打下良好基础。

### ◇ 学习地点

一体化教室,实训车间

### ◇ 学习课时

3 课时

### ◇ 学习引导

1. 下面是关于安全文明生产知识的有关试题,请同学们在空白处填上相关内容。

- (1) 严格遵守数控机床的安全操作规程,未经\_\_\_\_\_不得擅自操作机床。
- (2) 进入岗位前必须穿戴好\_\_\_\_\_,严禁穿高跟鞋、拖鞋、凉鞋、短裤,严禁赤膊,严禁敞胸露怀。
- (3) 机床\_\_\_\_\_后,检查各\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_是否正常灵活,机床有无\_\_\_\_\_现象。
- (4) 按机床\_\_\_\_\_开机,查看机床是否显示\_\_\_\_\_。
- (5) 回参考点时要注意,不要和机床上的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等发生碰撞。
- (6) 手轮进给,手动,\_\_\_\_\_操作时,必须检查各种开关所选择的位置是否\_\_\_\_\_,弄\_\_\_\_\_方向,认准按键,然后再进行操作。
- (7) 正确\_\_\_\_\_和计算工件坐标系,并对所得结果进行\_\_\_\_\_和验算。
- (8) 编辑、修改、调试好程序,首先试切必须进行\_\_\_\_\_,确保程序\_\_\_\_\_。
- (9) 按工艺要求\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_好夹具,并清除各定位面的铁屑和杂物。
- (10) 安装好要用的刀具,使刀具在刀库上的\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_的刀号严格一致。
- (11) 加工过程中不得\_\_\_\_\_刀具和\_\_\_\_\_工件尺寸。
- (12) 试加工时,快速倍率,进给倍率开关置于\_\_\_\_\_档,切入工件后再\_\_\_\_\_倍率。
- (13) 在程序运行中要重点观察数控系统上的\_\_\_\_\_。

- (14) 电脑柜的空气过滤网应每个 \_\_\_\_\_ 用压缩空气反向清扫一次,并清扫各个 \_\_\_\_\_。
- (15) 每天开机前检查 \_\_\_\_\_ 是否达到要求,一般压力要求为 \_\_\_\_\_。
- (16) 检查气动系统中的 \_\_\_\_\_ 是否良好。
- (17) 机床各轴在关机时远离其 \_\_\_\_\_ 或停在 \_\_\_\_\_ 位置,使工作台重心 \_\_\_\_\_。
- (18) 每天关机后应将机床四周打扫干净,保证良好的 \_\_\_\_\_。
2. 加工中心如何进行日常维护保养?

## 学习活动 2 操作面板按键的功能与作用

### ◇ 学习目标

能掌握数控操作模式选择键的各功能键,并能操作使用其各按键。

### ◇ 学习地点

一体化教室,实训车间

### ◇ 学习课时

6 课时

### ◇ 学习引导

1. 根据图 1-2,找出表中对应的按键,并将各操作模式选择按键的功能与作用填在下表内。



图 1-2 操作模式选择按键

操作模式选择按键

按键	功能与作用说明
跳步	
单步	
空运行	
Z轴锁住	
机床锁定	
选择停	
冷却	
工作灯	
编辑	
自动	
MDI	
手动	
手轮	
快速	
回零	
DNC	
示教	
控制器通电	
控制器断电	
机床准备	
程序保护	
急停	
程序启动	
进给保持	
X	
Y	
Z	
+	
-	
进给倍率	
快速倍率	
主轴倍率	
正转	
停止	
反转	

2. 根据图 1-3,找出表中对应的按键,并将各按键的功能与作用填在下表内。



图 1-3 手轮

操作模式选择按键

旋钮	功能与作用说明
X	
Y	
Z	
OFF	
×1	
×10	
×100	

3. 练习并独立完成以上各操作模式选择按键的操作。

### 学习活动 3 MDI 面板的功能与作用

#### ◇ 学习目标

能掌握加工中心 MDI 面板的布局及其各键功能,并能操作使用各按键。

#### ◇ 学习地点

一体化教室,实训车间

◇ 学习课时

6 课时

◇ 学习引导

根据图 1-4,找出表中对应的按键,并根据 MDI 面板的布局,将各按键的功能与作用填在下表内。

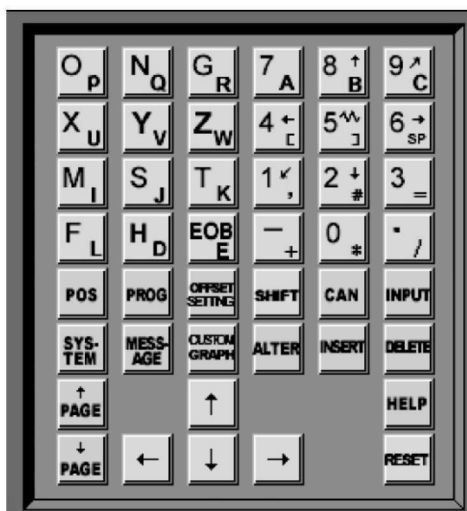

















图 1-4 MDI 键

按键	功能与作用说明	按键	功能与作用说明
			
			
			
			
			
			
			
			

## 学习活动 4 机床坐标系的设定及含义

### ◇ 学习目标

能掌握机床坐标系的设定及其基本点的含义。

### ◇ 学习地点

一体化教室,实训车间

### ◇ 学习课时

3 课时

### ◇ 学习引导

1. 简述加工中心坐标系的确定方法。

2. 怎样建立工件坐标系?

3. 简述加工中心刀长的确定方法。

4. 简述下列机床各基本点的含义。

机床零点:

工件零点:

参考点:

换刀点:

## 学习活动 5 手摇试切零件

### ◇ 学习目标

- (1) 能独立接通电源开动机床,装夹工件。
- (2) 能独立进行手摇试切零件,手轮进给。

### ◇ 学习地点

一体化教室,实训车间

### ◇ 学习课时

12 课时

### ◇ 学习引导

1. 简述开机接通电源的操作步骤。
2. 简述正确装夹工件的方法。
3. 独立完成手轮进给操作。
4. 手摇试切图 1-1 所示的零件,以独立操作为目的。  
该图为中高级鉴定基本图,材料为 45 号钢,毛坯尺寸为  $80\text{ mm}\times 80\text{ mm}\times 20\text{ mm}$ 。



## 学习任务二 35°外圆车刀平面加工

### ◇ 学习目标

(1) 能独立阅读工件的生产任务书(图纸),识读 35°数控车刀的图样,根据本任务查阅国家标准等相关资料,明确工时、加工数量等要求。

(2) 根据零件材料和形状特性,合理选择刀具。

(3) 能正确装夹工件和铣刀。

(4) 能识读工件的加工技术要求,制定加工工艺方案。

(5) 能根据工件材料、刀具材料、加工性质等因素,确定主轴转速、进给量和背吃刀量。

(6) 能正确编写合理的铣削加工程序。

(7) 能使用仿真软件对程序进行校验。

(8) 能正确操作加工中心,铣削工件。

(9) 能进行自检,判断零件是否合格。

(10) 能主动获取有效信息,展示工作成果,对学习工作进行总结反思,能与小组其他成员合作,进行有效沟通。

### ◇ 工作情境描述

我院现代机械加工系接到一个 35°数控车刀的订单,年生产数量 1 500 件,自备材料,毛坯尺寸如图 2-1 所示。现安排加工 35°数控车刀 180 件。

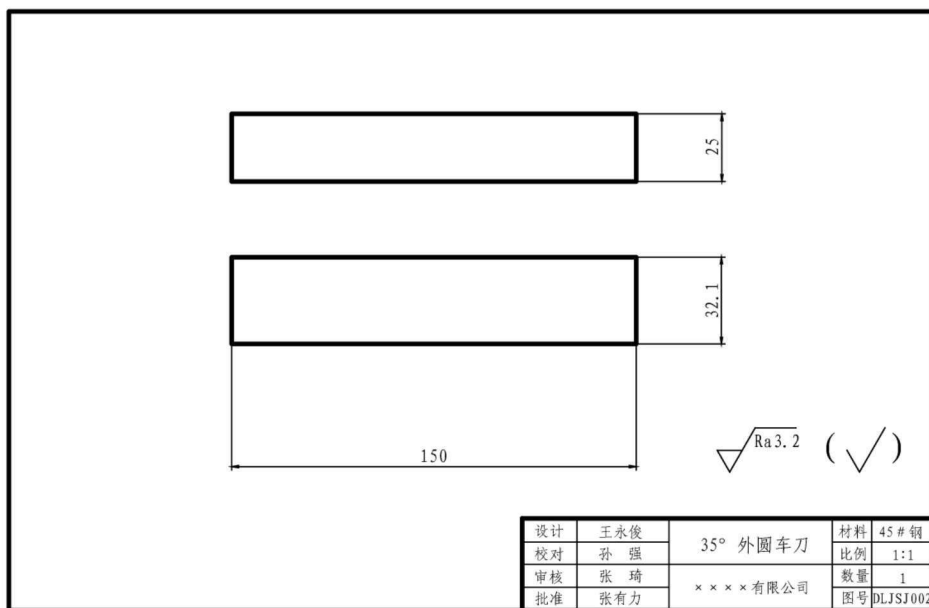


图 2-1 毛坯图