



“十三五”职业教育规划教材

机械制造工艺与夹具

JIXIE ZHIZAO GONGYI YU JIAJU

尹亮 张宠元 赵建平 主编
闫北峰 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

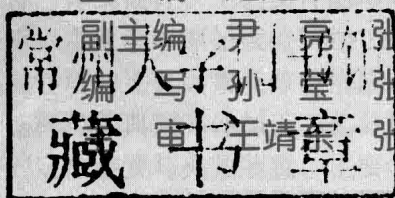


“十三五”职业教育规划教材

机械制造工艺与夹具

JIXIE ZHIZAO GONGYI YU JIAJU

主 编 赵建平



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为“十三五”职业教育规划教材。本书突出高等职业教育特色,以学生实践能力、应用能力与创新能力培养为目标,按照项目导向、任务驱动的模式编写。全书共设置了8个项目,按照机械制造工艺实施的规律,从机械加工工艺基础知识入手,学习掌握机械加工工艺规程设计与实施、机械加工质量分析、典型零件加工工艺、工件的定位与夹紧装置、机床专用夹具及其设计、机械装配工艺基础等知识与技能,并介绍了成组技术与计算机辅助工艺规程设计的相关知识。本书将机械制造工艺实施与机床夹具应用及设计的知识与技能有机融合,并在相关项目设置了技能训练环节,重点培养学生解决生产实际中一般工艺问题的能力以及创新能力、团队协作能力。

本书可作为高职院校机械制造与自动化、机械设计与制造、数控技术、模具设计与制造等专业的教学与技能培训用书,也可供其他专业的师生和工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造工艺与夹具/赵建平主编. —北京:中国电力出版社, 2018.1

“十三五”职业教育规划教材

ISBN 978-7-5198-1307-9

I. ①机… II. ①赵… III. ①机械制造工艺—高等职业教育—教材②机床夹具—高等职业教育—教材 IV. ①TH16②TG75

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第256843号

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街19号(邮政编码100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:周巧玲

责任校对:常燕昆

装帧设计:赵姗姗

责任印制:吴 迪

印 刷:北京雁林吉兆印刷有限公司

版 次:2018年1月第一版

印 次:2018年1月北京第一次印刷

开 本:787毫米×1092毫米 16开本

印 张:17

字 数:412千字

定 价:42.00元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

前言

《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》指出,职业教育要适应技术进步、生产方式变革及社会公共服务的需要,坚持校企合作、工学结合,强化教学、学习、实训相融合的教育教学活动,实现专业课程内容与职业标准对接,教学过程与生产过程对接,培养生产一线的高素质技术技能型人才。本书是依据《高等职业学校专业教学标准(试行)》提出的教学要求,针对高职机械制造与自动化、机械设计与制造、数控技术等专业人才培养目标,参考国家职业标准及行业、企业生产实际,结合编者与企业专家的教学实践经验编写而成。

本书的编写以能力和素质培养为核心,突出人才培养的实践性、应用性。在编写体例上,以项目为导向、任务为驱动,按照机械产品制造过程从机械加工工艺基础知识入手,结合机械加工工艺的具体实施,讲授了机械制造过程中各相关环节的专业知识,将机械制造工艺编制与机床夹具设计相关内容有机融合,并将专项技能训练环节融入相关项目中。

本书共设置了八个项目,包括项目一机械加工工艺基础,主要学习机械加工工艺基本知识、定位与夹紧、机械加工工艺规程文件及加工精度获得等基础知识;项目二机械加工工艺规程设计与实施,主要学习零件结构工艺性分析、毛坯的选择、工件的定位及定位基准选择、夹紧力确定、工艺路线拟订与详细设计、工艺文件的填写、简单零件工艺路线拟订技能训练;项目三机械加工质量分析,主要学习原始误差对加工精度的影响及保证加工精度的工艺措施、影响表面粗糙度及表面性质的工艺因素及改善措施;项目四典型零件加工工艺,主要学习轴类、箱体类、套类、连杆类等典型零件加工工艺分析与工艺规程制订及典型零件加工工艺技能训练;项目五工件的定位装置与夹紧装置,主要学习工件定位方式及定位元件选择、定位误差分析计算、夹紧装置的组成及典型夹紧机构、定位夹紧技能训练;项目六机床专用夹具及其设计,主要学习机床典型夹具结构及应用、专用夹具设计技能训练;项目七机械装配工艺基础,主要学习装配的基本概念、保证装配精度的方法及装配工艺规程制订;项目八是成组技术与计算机辅助工艺规程设计简介。

本书具有综合性、实践性、灵活性强的特点,在教学过程中建议采用理实一体化教学,充分依托专业教室、实训场所及企业车间开展教学,重点培养学生分析、解决生产中一般加工工艺问题、夹具设计与应用能力、创新能力与团队协作能力。

本书由包头职业技术学院赵建平任主编,包头职业技术学院尹亮、张宠元和内蒙古北方重工集团闫北峰任副主编,参编有包头职业技术学院孙莹、张桂霞、邢志刚。其中,项目一、项目五由张桂霞编写,项目二由赵建平、闫北峰编写,项目三由邢志刚编写,项目四由尹亮编写,项目六由孙莹编写,项目七由邢志刚、张宠元编写,项目八由张宠元、赵建平编写。

本书由包头职业技术学院王靖东、张海军教授主审,在此表示感谢。

由于编者水平有限,本书难免有所不妥之处,恳请广大读者批评指正。

目 录

前言	
项目一 机械加工工艺概述	1
任务一 机械加工工艺基本知识与术语	1
任务二 加工精度及获得加工精度的方法	14
能力拓展	15
项目二 机械加工工艺规程设计与实施	16
任务一 零件的工艺分析	16
任务二 毛坯的选择	21
任务三 工件的定位及定位基准的选择	25
任务四 工艺路线拟订	38
任务五 加工余量的确定	45
任务六 工序尺寸及其公差的确	47
任务七 工艺卡片的填写	60
技能训练 简单零件加工工艺路线拟订	66
能力拓展	67
项目三 机械加工质量分析	72
任务一 机械加工精度	72
任务二 机械加工表面质量	95
能力拓展	104
项目四 典型零件加工	106
任务一 轴类零件加工	106
任务二 套类零件加工	117
任务三 箱体零件加工	125
任务四 连杆加工	133
任务五 拨叉加工	139
技能训练 典型零件机械加工工艺规程制订	142
能力拓展	143
项目五 工件的定位与夹紧装置	145
任务一 工件的定位装置	145
任务二 工件的夹紧装置	175
技能训练 工件定位与夹紧装置的设计	187
能力拓展	188
项目六 机床专用夹具及其设计	191

任务一 概述	191
任务二 车床夹具	193
任务三 铣床夹具	197
任务四 钻床夹具	203
任务五 镗床夹具	211
任务六 其他夹具简介	215
任务七 专用夹具设计方法	224
技能训练 机床专用夹具设计	228
能力拓展	231
项目七 机械装配工艺基础	232
任务一 概述	232
任务二 保证装配精度的方法	235
任务三 装配工艺规程的制订	239
能力拓展	242
项目八 成组技术与计算机辅助工艺规程设计简介	243
任务一 成组技术 (GT)	243
任务二 计算机辅助工艺规程设计 (CAPP)	256
能力拓展	261
参考文献	263

项目一 机械加工工艺概述



知识要求

- ★ 掌握机械加工工艺中的基础知识及术语。
- ★ 掌握不同生产类型的工艺特点。
- ★ 掌握获得加工精度的方法。



技能要求

- ★ 具备分析简单工艺路线的能力。
- ★ 具备正确识读机械加工工艺卡片的能力。



任务一 机械加工工艺基本知识及术语



任务描述

在实际生产中,由于零件的技术要求和生产数量等要求不同,一个零件往往要经过一定的加工过程才能将其由图样变成成品零件。因此,机械加工工艺人员必须从工厂现有的生产条件和零件的生产数量出发,根据零件的具体要求,在保证加工质量、提高生产率和降低生产成本的前提下,对零件的各加工表面选择适宜的加工方法,合理安排加工顺序,科学地拟订加工工艺过程,才能获得合格的机械零件。本任务主要介绍确定零件加工工艺过程时应掌握的一些基本知识与术语。



知识学习

一、生产过程与工艺过程

1. 生产过程

在机械产品制造时,将原材料(或半成品)转变为成品的全过程,称为生产过程。机械制造生产过程的各组成部分见图1-1。

机械产品的生产过程一般比较复杂,为了便于组织生产,提高生产率并降低成本,有利于产品的标准化和专业化生产,许多产品的生产往往不是在一个工厂(或车间)内单独完成,而是按行业分类组织生产,由众多的工厂(或车间)联合起来协作完成。例如,汽车的生产过程就是由发动机、底盘、电器设备、仪表、轮胎等协作制造工厂(或车间)及汽车总装厂等单位的生产过程所组成。

生产过程可以是指整台机器的制造过程,也可以是指某一种零件或部件的制造过程。一个工厂将进厂的原材料制造成该厂产品的过程,即为该厂的生产过程,它又可分为若干个车间的生产过程。某个工厂(或车间)的成品可能是另一个工厂(或车间)的原材料。

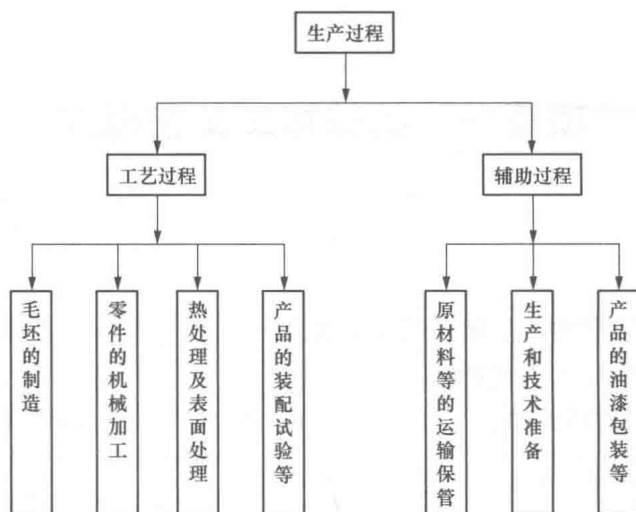


图 1-1 机械制造生产过程

2. 工艺过程

工艺是指使各种原材料、半成品成为成品的方法和过程。工艺过程是指改变生产对象的形状、尺寸、相对位置和性质等，使其成为成品或半成品的过程。而机械加工工艺过程是指利用机械加工的方法，直接改变毛坯的形状、尺寸和表面质量，使其转变为成品的过程。为便于叙述，以下将机械加工工艺过程简称为工艺过程。

二、工艺过程组成

在机械加工工艺过程中，针对零件的结构特点和技术要求，要采用多种不同的加工方法和设备，按照一定的加工工序进行加工，才能完成由毛坯到零件的过程。组成机械加工工艺过程的基本单元是工序，工艺过程就是由一个或若干个顺序排列的工序组成的。每个工序又可分为若干个安装、工位、工步和走刀。

1. 工序

一个或一组工人，在同一个工作地对同一个或同时对几个工件所连续完成的那部分工艺过程称为工序。判断一系列的加工内容是否属于同一个工序，关键在于这些加工内容是否在同一个工作地对同一个工件连续地被完成。其中，“工作地”是指一台机床、一个钳工台或一个装配地点；“连续”是指对一个具体工件的加工是连续进行的，中间没有插入另一个工件的加工。例如，在车床上加工一个轴类零件，尽管在加工过程中可能多次掉头装夹工件及变换刀具，只要没有更换机床，也没有在加工过程中插入另一个工件的加工，则在此车床上对该轴类零件的所有加工内容都属于同一个工序。

如图 1-2 所示的阶梯轴，当生产批量较小时，其工艺过程及工序等的划分见表 1-1；当工件的生产批量较大时，其工艺过程及工序等的划分见表 1-2。

当所加工的工件数量很少时，上述工序 1 和工序 2 也可合并为一个工序，且可不用鸡心夹头，而用三爪卡盘分别装夹工件的大、小外圆进行加工。

工序是工艺过程的基本组成部分，也是确定工时定额、配备工人、安排作业计划和进行质量检验的基本单元。

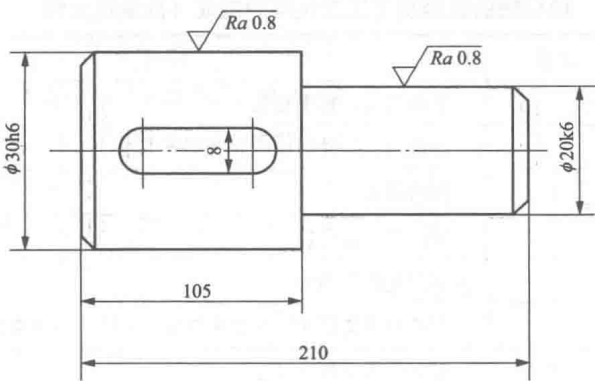


图 1-2 阶梯轴

表 1-1 阶梯轴的机械加工工艺过程的组成（批量较小时）

工序号	安装	工步	工序内容	设备
1	A		车端面，钻中心孔	车床
			用三爪卡盘夹紧毛坯外圆	
		1	车端面	
		2	钻中心孔	
	B		工件掉头，用三爪卡盘夹紧毛坯外圆	
		1	车另一端面至规定长度	
2	A		车大、小外圆及倒角	车床
			将鸡心夹头装在工件的小外圆一端后，再装夹在两顶尖间	
		1	车大外圆至规定尺寸	
	B	2	倒角	
			掉头将鸡心夹头装在工件大外圆一端后，再装夹在两顶尖间	
		1	车小外圆至规定尺寸和成品长度	
3	A		铣键槽及去毛刺	铣床
			工件以两顶尖孔定位装夹在夹具中	
		1	用键槽立铣刀铣键槽	
	B	2	去毛刺	
4	A		磨大、小外圆	磨床
			将鸡心夹头装在工件的小外圆一端后，再装夹在两顶尖间	
		1	磨大外圆至成品尺寸	
	B		掉头将鸡心夹头装在工件大外圆一端后，再装夹在两顶尖间	
		1	磨小外圆至成品尺寸	

表 1-2 阶梯轴的机械加工工艺过程的组成（批量较大时）

工序号	安装	工步	工序内容	设备
1	A		铣两端面，钻中心孔	铣端面 钻中心孔 专用机床
			工件以毛坯外圆定位装夹在 V 形架上	
		1	铣两端面	
		2	钻两端中心孔	
2	A		车大外圆及倒角	车床
			将鸡心夹头装在工件的小外圆一端后，再装夹在两顶尖间	
		1	车大外圆至规定尺寸	
		2	倒角	
3	A		车小外圆及倒角	车床
			将鸡心夹头装在工件的大外圆一端后，再装夹在两顶尖间	
		1	车小外圆至规定尺寸	
		2	倒角	
4	A		铣键槽	铣床
			工件以两中心孔定位装夹在夹具中	
		1	用键槽立铣刀铣键槽	
5			去毛刺	钳工台
6	A		磨大、小外圆	磨床
		1	将鸡心夹头装在工件的小外圆一端后，再装夹在两顶尖间	
		2	磨大外圆至成品尺寸	
	B	1	调头将鸡心夹头装在工件大外圆一端后，再装夹在两顶尖间	
		2	磨外圆至成品尺寸	

2. 安装

工件（或装配单元）经一次装夹后所完成的那部分工序称为安装。在一个工序中，工件可能只需装夹一次，也可能需要装夹几次，每一次装夹必然伴随有一次安装。例如表 1-1 中的工序 1 就包括 A 和 B 两次安装。

在加工过程中应尽量减少安装次数，因为在一次安装中加工多个表面，容易保证各表面间的相互位置精度，而且由于减少了装卸工件的辅助时间，可以提高生产率。

3. 工位

为了减少安装次数，常采用回转工作台、回转夹具、移位夹具等多工位夹具，使工件在一次装夹中先后处于几个不同的位置进行加工。这种为了完成一定的工序内容，工件经一次装夹后，工件（或装配单元）与夹具或设备的可动部分一起相对刀具或设备的固定部分所占据的每一个位置，称为工位。图 1-3 所示为一利用回转工作台在一次安装中顺次完成装卸工件、钻孔、扩孔和铰孔四工位加工的实例。

多工位加工一般应用于中批以上生产中。表 1-2 中工序 1 在铣端面钻中心孔机床上铣端面钻中心孔就是一多工位加工的典型实例。

4. 工步

在加工表面（或装配时的连接表面）和加工（或装配）工具不变的情况下，所连续完成的那一部分工序，称为工步。这里的“连续”指的是切削用量中的转速与进给量均没有发生改变。以上几个因素中任意一因素发生变化，即形成了新的工步。一个工序可以包括一个或几个工步，见表 1-1 和表 1-2。

为了简化工艺文件，对于在一次安装中连续进行的若干相同的工步，常看作一个工步（可称为合并工步）。例如，用一把钻头连续钻削几个相同尺寸的孔，就认为是一个工步，而不看成是几个工步。

为了提高生产率，用几把不同的刀具或复合刀具同时加工一个工件上的几个表面，也看作一个工步，称为复合工步。

5. 走刀

走刀是指切削工具在加工表面上每切削一次所完成的那一部分工步。在一个工步中，当加工表面上需要切除的材料层较厚，无法一次全部切除掉，需分几次切除，则每切去一层材料称为一次走刀。一个工步可以包括一次或几次走刀。

工艺过程的组成情况及相互关系如图 1-4 所示。

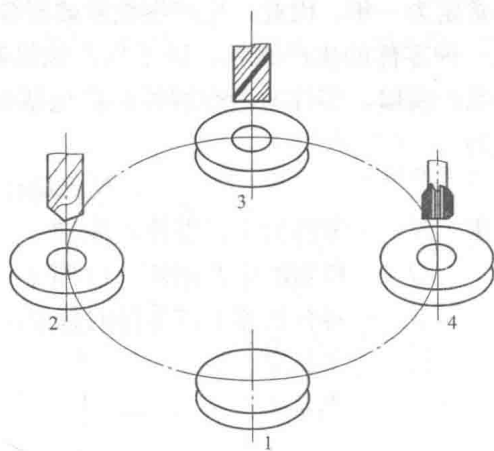


图 1-3 多工位加工

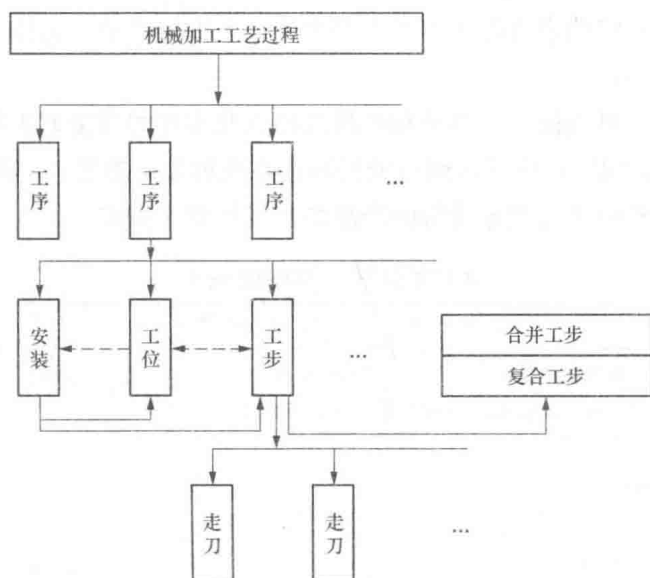


图 1-4 机械加工工艺过程的组成

三、生产纲领与生产类型

1. 生产纲领

企业在计划期内应当生产的产品产量和进度计划，称为该产品的生产纲领。企业的计划

期常定为一年，因此，生产纲领常被理解为企业一年内生产的产品数量，即年产量。机器中某一种零件的生产纲领，除了生产该机器所需的该种零件的数量外，还包括一定的备品和废品，所以，零件的生产纲领是指包括备品和废品在内的年产量。零件生产纲领的计算公式为

$$N=Qn(1+a\%)(1+b\%)$$

式中 N ——零件的生产纲领，件/年；
 Q ——机器的生产纲领，台/年；
 n ——每台机器中该零件的数量，件/台；
 $a\%$ ——备品率；
 $b\%$ ——废品率。

2. 生产类型

生产类型是指企业（或车间、工段、班组、工作地）生产专业化程度的分类。一般分为单件生产、大量生产和成批生产三种类型。

（1）单件生产。单件生产是指生产的产品品种很多，同一产品的产量很小，各个工作地的加工对象经常改变，而且很少重复生产。

（2）大量生产。大量生产是指生产的产品数量很大，大多数工作地长期只进行某一工序的生产。

（3）成批生产。成批生产是指一年中分批轮流生产几种不同的产品，每种产品均有一定的数量，工作地的生产对象周期性地重复。而每次投入或产出的同一产品（或零件）的数量称为批量。按照批量的大小，成批生产可分为小批、中批和大批生产三种。小批生产的工艺特点接近单件生产，常将两者合称为单件小批生产；大批生产的工艺特点接近大量生产，常合称为大批大量生产。

生产类型的划分，可根据生产纲领和产品的特点及零件的质量或工作地每月担负的工序数，参考表 1-3 确定。同一企业或车间可能同时存在几种生产类型，判断企业或车间的生产类型，应根据企业或车间中占主导地位的产品的生产类型来确定。

表 1-3 生产类型与生产纲领的关系

生产类型		生产纲领（台/年）或（件/年）			工作地每月担负的工序数（工序数/月）
		重型机械或 重型零件（>100kg）	中型机械或 中型零件（10~100kg）	小型机械或 轻型零件（<10kg）	
单件生产		5	10	100	不作规定
成批生产	小批	5~100	10~200	100~500	>20~40
	中批	100~300	200~500	500~5000	>10~20
	大批	300~1000	500~5000	5000~50000	>1~10
大量生产		>1000	>5000	>50000	>1

不同的生产类型具有不同的工艺特点（见表 1-4），在制订工艺规程时，应首先确定生产类型，根据不同生产类型的工艺特点，制订出合理的工艺规程。

表 1-4 各种生产类型的主要工艺特点

特点	单件生产	成批生产	大量生产
工件的互换性	一般是配对制造，缺乏互换性，广泛用钳工修配	大部分有互换性，少数用钳工修配	全部有互换性。某些精度较高的配合件用分组选择法装配
毛坯的制造方法及加工余量	铸件用木模手工造型；锻件用自由锻。毛坯精度低，加工余量大	部分铸件用金属模；部分锻件用模锻。毛坯精度中等；加工余量中等	铸件广泛采用金属模机器造型，锻件广泛采用模锻，以及其他高生产率的毛坯制造方法。毛坯精度高，加工余量小
机床设备	采用通用机床。按机床种类及大小采用“机群式”排列	部分通用机床和部分高生产率机床。按加工零件类别分工段排列	广泛采用高生产率的专用机床及自动机床。按流水线形式排列
夹具	多用标准附件，极少采用专用夹具，靠划线及试切法达到精度要求	广泛采用专用夹具，部分靠划线法达到精度要求	广泛采用高生产率夹具及调整法达到精度要求
刀具与量具	采用通用刀具和万能量具	较多采用专用刀具及专用量具	广泛采用高生产率刀具和量具
对工人的要求	需要技术熟练的工人	需要一定熟练程度的工人	对操作工人的技术要求较低，对调整工人的技术要求较高
工艺规程	有简单的工艺路线卡	有工艺规程，对关键零件有详细的工艺规程	有详细的工艺规程
生产率	低	中	高
成本	高	中	低
发展趋势	箱体类复杂零件采用加工中心加工	采用成组技术，数控机床或柔性制造系统等进行加工	在计算机控制的自动化制造系统中加工，并可能实现在线故障诊断、自动报警和加工误差自动补偿

四、工件的定位与夹紧

在加工之前，使工件在机床或夹具上占据某一正确位置的过程称为定位；工件定位后用一定的装置将其固定，使其在加工过程中始终保持定位位置不变的操作称为夹紧；工件定位、夹紧的过程合称为装夹。

工件定位的目的是保证工件被加工表面与其设计基准之间的方向、位置、跳动精度（如平行度、同轴度、垂直度等）和距离尺寸精度。工件被加工表面的设计基准与机床及刀具的正确位置是工件被加工表面与设计基准之间方向、位置、跳动精度和距离尺寸精度的保证，所以工件定位时要求工件被加工表面的设计基准与机床及刀具保持正确的位置。

工件定位的方法有以下三种：

（1）直接找正定位法。在机床上利用划针或百分表等测量工具（仪器）直接找正工件的位置的方法，称为直接找正定位法。如图 1-5 所示，用四爪卡盘夹持偏心工件的外圆 A 来加工偏心孔 C。为保证孔 C

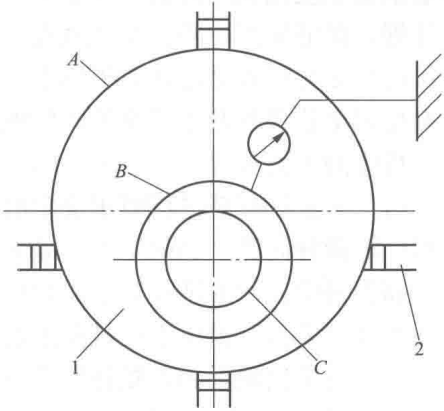


图 1-5 直接找正定位法
1—偏心工件；2—卡爪

中心线与偏心外圆 B 中心线同轴, 可用百分表找正, 使外圆 B 与机床主轴回转中心同轴, 然后加工孔 C , 即可保证孔 C 与外圆 B 同轴。此方法生产率低, 精度主要取决于工人操作技术水平和测量工具的精度, 一般用于单件小批生产。

(2) 划线找正定位法。先根据工序简图在钳工台上用划针等工具将工件上的中心线、对称线和加工表面的加工位置线等划出, 然后再在机床上按划好的线找正工件位置的方法称为划线找正法。该方法生产率低、精度低, 一般用于批量不大的工件。当所选用的毛坯为形状较复杂、尺寸偏差较大的铸件或锻件时, 在加工阶段的初期, 为了合理分配加工余量, 经常采用划线找正定位法。

(3) 利用夹具定位法。中批以上生产中广泛采用专用夹具定位。工件在夹具中的定位, 是使同一批工件都能在夹具中占据一致的位置, 以保证工件相对于刀具和机床的正确加工位置。工件在夹具中的定位, 是由工件的定位基准(面)与夹具上的定位元件的工作表面相接触或相配合实现的, 因此工件定位时不必逐个调整, 也不必进行试切。此种定位方法迅速可靠, 定位精度高, 生产率高。

工件的定位, 无论是在制订零件机械加工工艺规程时, 还是在设计夹具时, 都是一个非常重要的问题, 它涉及如何根据工件的加工技术要求并按照工件定位的基本原理, 分析、研究和确定加工时应限制工件的哪些自由度, 应如何选择工件的定位基准(面), 如何根据定位基准面的形状选择合适的定位元件, 以及如何进行定位误差的计算, 以便采取措施控制定位误差的大小, 来满足工件加工技术要求等内容。

五、机械加工工艺规程及工艺文件

工艺规程是规定产品或零部件制造工艺过程和方法等的工艺文件。正确的工艺规程是在总结长期生产实践和科学实验的基础上, 依据科学理论和必要的工艺试验并考虑具体生产条件而制订的。

(一) 工艺规程的作用

(1) 工艺规程是组织和指导生产的主要技术文件, 一切从事生产的人员都必须严格、认真地贯彻执行, 从而保证生产科学、有序地进行, 实现优质、高产和低消耗。

(2) 工艺规程是生产准备和计划调度的主要依据, 原材料和毛坯的准备、机床的调整、专用工艺装备的设计与制造、生产作业计划的编排、劳动力的组织、生产成本的核算等工作都是依据工艺规程进行的。有了工艺规程, 才能合理地制订产品生产的进度计划和相应的调度计划, 保证生产均衡、顺利地进行。

(3) 工艺规程是新建或扩建工厂、车间的基本技术文件, 在新建或扩建工厂、车间时, 只有根据工艺规程和生产纲领, 才能准确确定生产所需机床的种类和数量, 工厂或车间的面积, 机床的平面布置, 生产工人的工种、等级、数量, 以及各辅助部门的安排等。

(4) 工艺规程是进行技术交流的重要文件, 先进的工艺规程起着交流和推广先进经验的作用, 能指导同类产品的生产, 缩短工厂摸索和试制的过程。

随着科学技术的进步, 工人和技术人员不断的革新创造, 工艺规程在生产实践中也不断得到改进和完善。但由于经过审批的工艺规程是具有法律性质的文件, 一般情况下不能随意改动, 更改工艺规程必须履行严格的审批手续。

(二) 制订工艺规程的原则、主要依据和程序

1. 制订工艺规程的原则

制订工艺规程的基本原则是: 所制订的工艺规程应保证能在一定生产条件下, 以最高的

生产率、最低的成本、可靠地生产出符合要求的产品。为此,应尽量做到技术上先进,经济上合理,并且有良好的劳动条件,另外还应做到正确、统一、完整和清晰,所用的术语、符号、计量单位、编号等都要符合有关的标准。

2. 制订工艺规程的主要依据(原始资料)

制订工艺规程时,应具有以下原始资料:

- (1) 产品的成套装配图和零件工作图。
- (2) 产品验收的质量标准。
- (3) 产品的生产纲领。
- (4) 毛坯的生产类型及生产技术水平或协作关系等。
- (5) 工厂现有生产设备、生产能力、技术水平、外协条件等。
- (6) 新技术、新工艺的应用和发展状况。
- (7) 有关的工艺手册、资料及国家法规等。

3. 制订工艺规程的程序

制订工艺规程时,一般按下列程序进行:

- (1) 研究零件图和装配图,进行工艺分析。
- (2) 熟悉并分析其他制订工艺规程所需的原始资料。
- (3) 明确生产类型。
- (4) 选择毛坯。
- (5) 拟订工艺路线,包括各加工表面加工方法与加工方案的选择及相应的定位、夹紧方案的初步设计、确定加工顺序、划分加工阶段等内容。
- (6) 进行各工序的详细设计,包括确定加工余量、计算工序尺寸及其公差、选择机床设备和工艺装备、确定切削用量及工时定额等。
- (7) 进行技术经济分析,确定最佳方案。
- (8) 填写工艺文件。

这些工艺文件是一些不同格式的卡片,填写完毕并经审批后,就可以在生产中指导工人操作和用于生产、工艺管理等。

(三) 工艺文件

1. 工艺文件的类型与格式

工艺规程的类型有以下三种:

- (1) 专用工艺规程。专用工艺规程是针对每一种产品和零件所设计的工艺规程。
- (2) 通用工艺规程。
 - 1) 典型工艺规程:是为一组结构相似的零件所设计的通用工艺规程。
 - 2) 成组工艺规程:是按成组技术原理将零件分类成组后,针对每一组零件所设计的通用工艺规程。
- (3) 标准工艺规程。标准工艺规程是已纳入标准的工艺规程。

一般机械加工工艺规程的工艺文件有三种:机械加工工艺过程卡片、机械加工程序卡片和检验卡片。

最常用的机械加工工艺过程卡片和机械加工程序卡片的格式见表 1-5 和表 1-6。有些工厂使用的上述卡片虽与此不完全相同,但基本上是类似的。

机械加工工序卡片

表 1-6

机械加工工序卡片		产品型号		零（部）件图号		共（ ）页		第（ ）页	
		产品名称		零（部）件名称				材料牌号	
工序内容	工艺装备	车间		工序号		工序名称		材料牌号	
		毛坯种类		毛坯外形尺寸		每种毛坯可制件数		每台件数	
		设备名称		设备型号		设备编号		同时加工件数	
		夹具编号		夹具名称		切削液			
		工位器具编号		工位器具名称		工序工时		准终 单件	
工步号	工步内容	工艺装备		主轴转速 r/min	切削速度 m/min	进给量 mm/r	背吃刀量 mm	进给 次数	工步工时 机动 辅助
描图									
描校									
底图号									
装订号									
		处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字
		处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字
		设计（日期）	审核（日期）	标准化（日期）	会签（日期）				