

声明

本电子书由中国农业出版社数字出版，相关权利归中国农业出版社拥有。读者、著作权人和（或）依法可以行使著作权的权利人如有疑问，请与中国农业出版社联系：

地址：北京市朝阳区麦子店街 1 8 号楼

邮编：100026

电话：010-64194921 010-65005894

E-mail: lishanzhao@sina.com

中国农业出版社

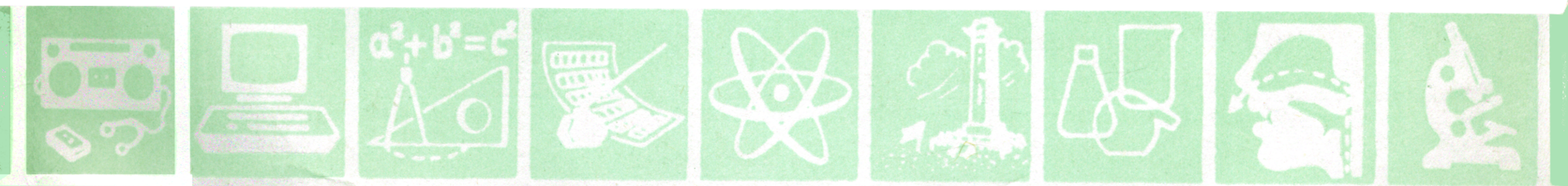


全国中等农业学校教材

机械制造工艺与装备

非 机 制 专 业 用

贵州省农业机械学校 主编



中 国 农 业 出 版 社

全国中等农业学校教材

机械制造工艺与装备

贵州省机电学校 主编

非机制专业用

中国农业出版社

主编 曾鸿森(贵州省机电学校)
参编 杨森田(南京农业机械化学校)
 沈序康(四川省雅安地区农业机械化学校)
主审 刘 炼(四川省农业机械化学校)

前 言

本书是根据全国中等农业机械化学校指导性教学计划和《机械制造工艺与装备》教学大纲以及农业部教育宣传司下达的“八五”教材规划编写任务，由教学工作指导委员会农业工程学科组组织编审的。适用于中等专业学校非机制的工科专业，可作为中专、技校、职中的教材，并可供有关工程技术人员学习参考。

本书以机械制造工艺规程的编制为主线，详细讲述了制订机械加工和产品装配工艺规程的基本原则、方法与步骤，以及编制机械加工工艺规程必须的工艺装备方面的基本知识。全书分九章并有附录。以机械制造工艺规程的制订和机械加工质量分析及工艺装备的选择或设计为主要内容；附录列有部分农业机器典型零件的机械加工工艺流程。内容丰富、深入浅出、简明扼要、通俗易懂，便于教学和自学。为了开发学生智力，培养分析问题和解决问题的能力，根据各章内容需要，安排了课堂讨论题。

本书采用了国家或部颁新标准，如机械制造工艺基本术语、金属材料牌号及工艺规程格式等。

为了保证教材质量，本书严格按照农业部教育宣传司颁发的教材编审出版规定，经过共同讨论分工编写、互审、会审和主编统稿，最后由审定人审定而成。

本书绪论和第三、四、八、九章及附录由高级讲师曾鸿森编写；第一、二章由讲师沈序康编写；第五、六、七章由讲师杨森田编写；由高级讲师刘炼审定。湖南省农业机械化学校高级讲师邓爱德、广东省农业机电技术学校高级讲师胡广嫦参加了审稿，对初稿提出了许多宝贵意见。参加审稿会的还有贵州省机电学校讲师伍宏。借此谨向以上同志表示衷心感谢。

书中错误与欠妥之处，恳请批评指正。

编者

1994年5月

目 录

绪论	1
第一章 工艺规程概述	3
第一节 基本概念	3
第二节 制订工艺规程的依据	9
第二章 零件图分析与加工方法的选择	12
第一节 零件的工艺分析	12
第二节 零件材料与毛坯	13
第三节 加工方案的选择	16
第三章 工件的安装	21
第一节 工件定位原理	21
第二节 工件的安装方式	26
第三节 获得尺寸精度的方法	28
第四节 定位基准的选择	29
第四章 工艺路线与工序尺寸	33
第一节 机械加工工艺路线的拟订	33
第二节 加工余量与工序尺寸	36
第三节 工艺尺寸链	50
第五章 机床夹具	60
第一节 概述	60
第二节 工件定位方式及其定位元件	63
第三节 夹紧装置	70
第四节 机床夹具设计概述	78
第六章 金属切削刀具	81
第一节 概述	81
第二节 刀具材料	85
第三节 常用刀具	86
第七章 量具的选用	96
第一节 概述	96
第二节 量具的选择	100
第八章 机械加工质量与工时	102
第一节 机械加工精度	102
第二节 机械加工表面质量	109
第三节 机械加工工时定额	110
第九章 产品装配工艺基础	118
第一节 概述	118

第二节 保证产品装配精度的方法	119
第三节 装配工艺规程	127
附录 农业机器零件加工工艺过程	131
附录一 犁刀传动轴加工工艺过程	131
附录二 成批生产双联齿轮加工工艺过程	134

绪 论

一、机械制造业的作用和地位 国民经济中，无论传统产业，还是新兴产业，都需要多种多样的机械装备，而机械制造业正是为国民经济各行各业提供技术装备的部门。

机械制造业的规模和水平是反映国民经济实力和科学技术水平的重要标志。它能否以各种适用的先进技术装备去充实国民经济的各个部门，将直接影响我国国民经济的技术进步以及四化建设的进程，因此机械制造业在我国现代化建设中占有十分重要的战略地位。

二、我国机械工业的发展与现状 早在公元前二千多年前，我们的祖先就已经把机械作为生产的工具，制成了纺织机械和木制齿轮传动的水力机械；8世纪已有了手工操作的车床；明代出现了很多简单的切削加工设备，宋应星所著《天工开物》一书就记载了不少金属加工方法，它是世界上关于金属切削方面的最早著作之一；清初曾用马作动力，铣削和磨削天文仪器上的大铜环。由于封建主义制度的长期统治，严重阻碍了生产力的发展，我国机械制造业曾长期停滞不前。

建国44年，尤其是改革开放以来，机械工业发展很快。解放前，机械制造业基本上是空白。现在已形成了产品门类比较齐全、具有相当规模和一定技术水平、能提供具有先进的大型成套技术装备的工业体系，成为全国最大的产业部门之一。在技术上由仿制走向自行设计制造，从生产普通机械走上制造精密和大型设备，从生产单机走上制造自动线和大型成套设备，从满足国内需要走向国际市场，一批机械产品已经达到或接近世界先进水平。但是，与国民经济发展的需要和工业发达国家相比，仍存在一定的差距。主要是布局分散、技术水平和专业化程度低，产品质量不稳定，消耗大效益差，潜力远没有发挥出来。针对这种情况，原机电工业部提出了在机电行业中推行以“加强工艺管理、严格工艺纪律”为突破口的的工作，稳定和提高产品质量。

为了适应国民经济建设和国际市场的需要，今后10年和更长的时间内，制造技术的发展战略是：以新兴微电子、光电子技术，重大成套技术装备、基础机械的关键制造技术和轿车大批量制造技术为重点；研究开发优质高效精密工艺与装备，为新一代产品投产和形成经济规模生产提供新工艺、新装备为总目标；加强基础技术研究，积极消化掌握引进技术，抓好技术储备，提高自主开发能力，搞好工艺与装备紧密结合和微电子技术应用两个薄弱环节，形成常规制造技术、先进制造技术和高新技术并存的多层次制造技术发展体系。

近期内，我国机械工业发展的主要方向，是在转换经营机制的同时，保证和提高产品质量、提高劳动生产率和经济效益。

产品质量包括整台机器的装配精度和性能要求、零件加工精度和零件的表面质量。为了保证产品质量，应努力发展和采用新工艺新技术，如采用电蚀、电热、光电化学、超声

波、电子束、离子束和激光等特种加工方法，以及精密、超精密加工和微细加工等，加工精度由 $1\mu\text{m}$ 级提高到 $0.01\mu\text{m}$ 级，并向 $0.001\mu\text{m}$ 级迈进。

提高劳动生产率的途径很多。如加工中提高切削和磨削用量；提高零件毛坯精度，实现少无切屑；提高机械化和自动化程度，采用数控机床（NC）与计算机数控机床（CNC）、加工中心、柔性制造单元（FMC）、柔性制造系统（FMS）、计算机集成制造系统（CIMS）、无人化车间和无人化工厂等；又如推行成组技术，使多品种、中小批生产中存在的效率低、生产周期长的问题得以解决。

提高经济效益，主要从企业内部挖潜上下功夫。在保证产品质量的前提下，降低原材料、燃料动力、人力等消耗。如合理选择和节省原材料，合理使用和改进现有设备与工艺装备，采用先进的高效率的生产设备与工艺，开发适销对路的新产品，继续推行全面质量管理等。

三、本课程的研究对象及主要内容 本课程是以机械制造中的工艺技术问题与所需工艺装备为研究对象的一门应用性技术学科。所谓工艺，系指使各种原材料、半成品成为产品的方法和过程，机械制造工艺是各种机械的制造方法和过程的总称。工艺装备（工装）是产品制造过程中所用的各种工具的总称，包括刀具、夹具、模具、量具、检具、辅具、钳工工具和工位器具等。

本课程的主要内容有：制订机械加工和产品装配工艺规程的原则、方法、步骤，零件加工中的定位原理与定位基准的选择，尺寸链理论及应用，机械加工质量分析和提高劳动生产率的工艺途径，保证产品装配质量的方法，常用刀具的材料、结构及选用，机床夹具的组成及设计要点，量具的选用等。

通过上述内容的学习，达到具有编制一般复杂程度零件机械加工工艺流程和设计简单专用夹具的能力，以及分析解决生产中一般工艺技术问题的初步能力。

四、学习本课程的方法 机械制造工艺与装备，是一门技术性和专业性很强的课程，学习时应注意以下几点：

要与公差配合与技术测量、工程力学、金属工艺学、机械制图等基础知识密切联系，综合运用。

要善于应用各种实习所获得的实践知识，帮助理解和认识本课程的各种概念与理论；充分利用实习、课堂讨论及学完本课程后进行的大型作业等机会，培养分析问题和解决问题的能力。

解决实际问题时要灵活运用，如同一零件，由于年产量或现场条件的不同，加工方法、工艺过程及选择的工艺装备会有很大差异，不可生搬硬套。

此外，还要善于参阅相关技术书籍与手册，如机械制造工艺学、金属切削机床、机床夹具设计、金属切削原理与刀具、金属机械加工工艺人员手册等。

第一章 工艺规程概述

第一节 基本概念

一、生产过程与工艺过程

(一) 生产过程 指的是制造机器时,将原材料转变为成品的全过程。它包括原材料的运输保存、生产技术准备(制订工艺与设计制造工艺装备)、毛坯制造、机械加工与热处理、产品装配、检验、调试及油漆包装等。

机器的生产过程是比较复杂的,需要由许多工厂联合完成。通常是按产品专业化、工艺专业化和零部件专业化的原则,组成各种专业化工厂。一些专业化工厂专门为总装配厂生产零部件和配套产品,如发动机厂供应发动机,齿轮厂供应变速箱与齿轮等。按工艺专业化组织的铸造厂、锻造厂等,则专门供应各种毛坯与半成品。这样,就能使产品按专业化组织生产,有利于保证产品的质量,提高生产效率和降低生产成本。

工厂的生产过程可分为若干个车间的生产过程。如铸造或锻造车间、机械加工车间、装配车间的生产过程等。各车间的生产过程是密切联系着的,某一车间的成品可能是另一车间的原材料,而另一车间的成品又可能是其它车间的原材料。因此,原材料与成品的概念是相对的。

(二) 工艺过程 系指生产过程中,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。它包括毛坯制造、机械加工和热处理,以及产品的装配等。

采用机械加工的方法,直接改变毛坯的形状、尺寸和材料性能的生产过程,称为机械加工工艺过程。机械加工方法很多,如车削、刨削、铣削、磨削及锉、铲刮等。

二、机械加工工艺过程的组成 机械加工工艺过程由若干个工序组成。每一个工序又可分为若干个安装、工位、工步和走刀。

(一) 工序 系指一个或一组工人,在一个工作地对同一个或同时对几个工件所连续完成的那一部分工艺过程。它是组成工艺过程的基本单元。

图 1-1 为 295 型柴油机水泵轴简图,其机械加工工艺过程与工序的划分如表 1-1 和表 1-2。

划分工序的主要依据是零件在加工过程中,工作地(或设备)是否变动和加工是否连续。如果工作地(或设备)变动了,就构成新的工序。从表 1-1 和表 1-2 中看出:车端面、打顶尖孔、车外圆、切槽、倒角及车螺纹是在同一台车床上完成的,所以属于同一道工序。假如车端面(或铣端面)、打顶尖孔是在一台车床上完成的,而车外圆、切槽、倒角及车螺纹是在另一台车床上进行的,那末,应分为前后两道工序。

对图 1-1 所示水泵轴,铣端面打顶尖孔有两种加工方法。一是先将一根轴的两个端面

和顶尖孔加工完了，再加工第二根轴的两端面 and 顶尖孔，直到加工完整批轴为止。这种方法，铣两端面打顶孔是连续的，属于同一道工序。另一种方法是，对整批轴逐一完成一端面及顶尖孔的加工，然后又逐个将另一端面和顶尖孔加工出来。这种方法，工作地(机床)未改变，对整批工件的加工是连续的，但对每个工件的加工则是不连续的，应视为两道工序。

其余 $\sqrt{6.3}$

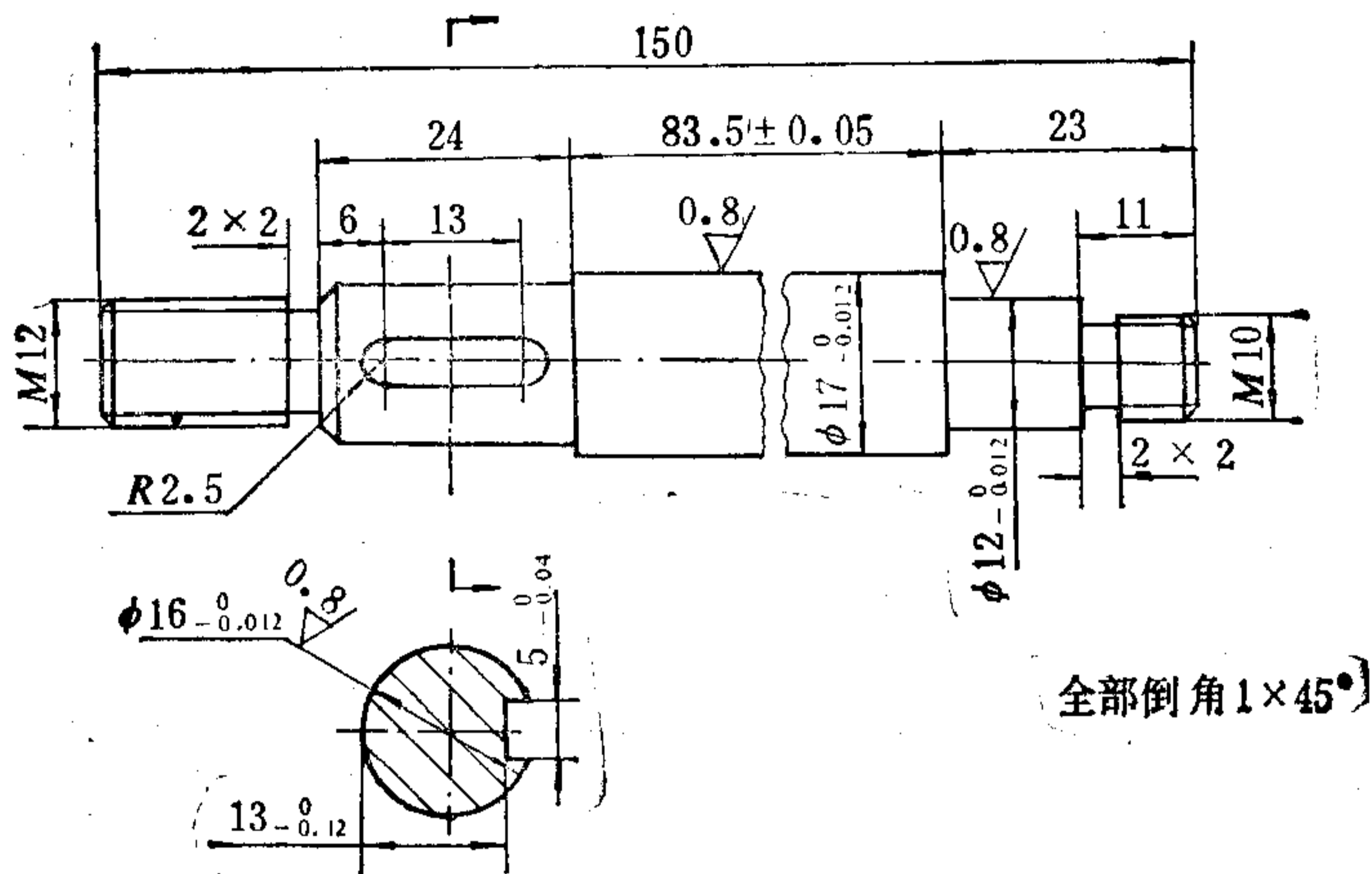


图 1-1 水泵轴筒图

表 1-1 水泵轴加工工艺流程(单件小批生产)

工序号	工 序 内 容	设 备
1	车端面、打顶尖孔、车全部外圆、切槽、倒角、车螺纹	车 床
2	铣键槽、去毛刺	铣 床
3	磨外圆	外圆磨床

表 1-2 水泵轴加工工艺流程(中批生产)

工序号	工 序 内 容	设 备
1	铣端面、打顶尖孔	铣端面打顶尖孔机床
2	车外圆、切槽、倒角、车螺纹	车 床
3	铣键槽	铣 床
4	去毛刺	钳 工 台
5	磨外圆	外圆磨床

(二) 安装与工位

1. 安装 系指工件(或装配单元)经一次装夹后所完成的那一部分工序。

在一道工序中，工件可能安装一次，也可能安装几次。如表 1-2 中工序 2 至少需要安

装两次（调头装夹）。而工序3铣键槽，只需安装一次。工件加工中应尽量减少安装次数。因为安装次数多，安装误差愈多，而且花费的装夹时间增多。因此，生产中常采用不需重新装卸而能改变工件位置，以加工不同表面的回转工作台或回转夹具等。

2. 工位 系指为了完成一定的工序部分，一次装夹工件后，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。

工件每安装一次就有一个工位。如表1-2中工序1，只需一次安装，工件只有1个工位。工序2需两次安装，工件有2个工位。但是，在如图1-2所示的具有回转工作台的专用机床上，工件在工位I装夹和卸下，在工位II、III、IV顺次完成钻孔、扩孔和铰孔，则工件一次安装有4个工位。这种多工位加工，减少了工件的安装次数，提高了劳动生产率。

（三）工步 系指在加工表面（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。一道工序可能只有一个工步，也可能有几个工步。

划分工步的依据是加工表面、切削刀具（或工具）及切削用量（切削速度 v 和进给量 f ）三个因素中任一因素是否改变。只要任一因素改变了，就构成新的工步。在表1-2中工序3只有一个工步。在工序2中有4个工步，这是因为尽管刀具与切削用量没有改变，但加工表面改变了。

在一次装夹下，用几把刀具同时加工几个表面或用一把刀具依次加工几个相同的表面的工艺过程称为复合工步，如图1-3所示。在工艺规程中，复合工步常写成一个工步，如对图（b）写成“钻4- $\phi 15$ 孔”一个工步。

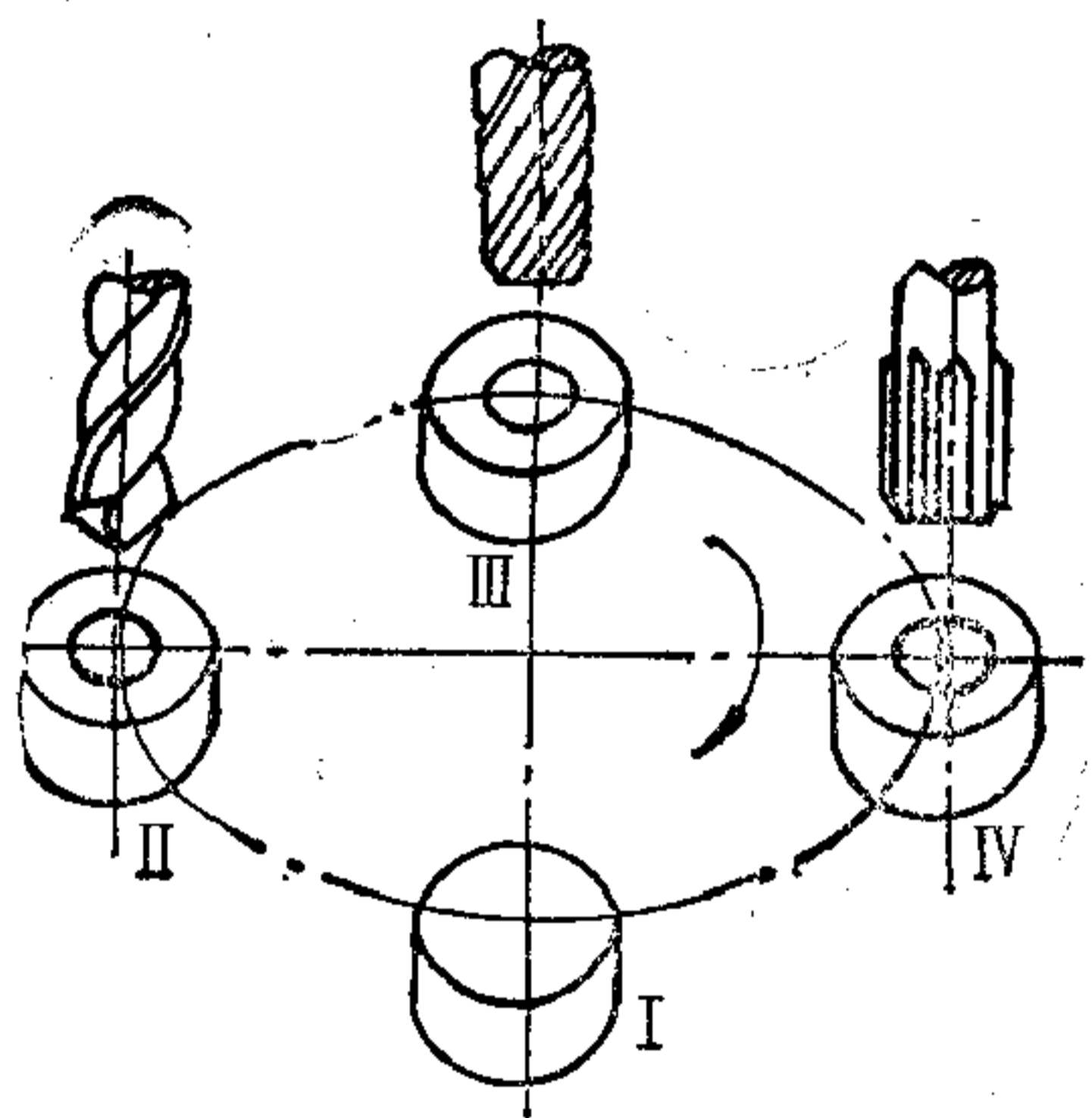


图 1-2 多工位加工

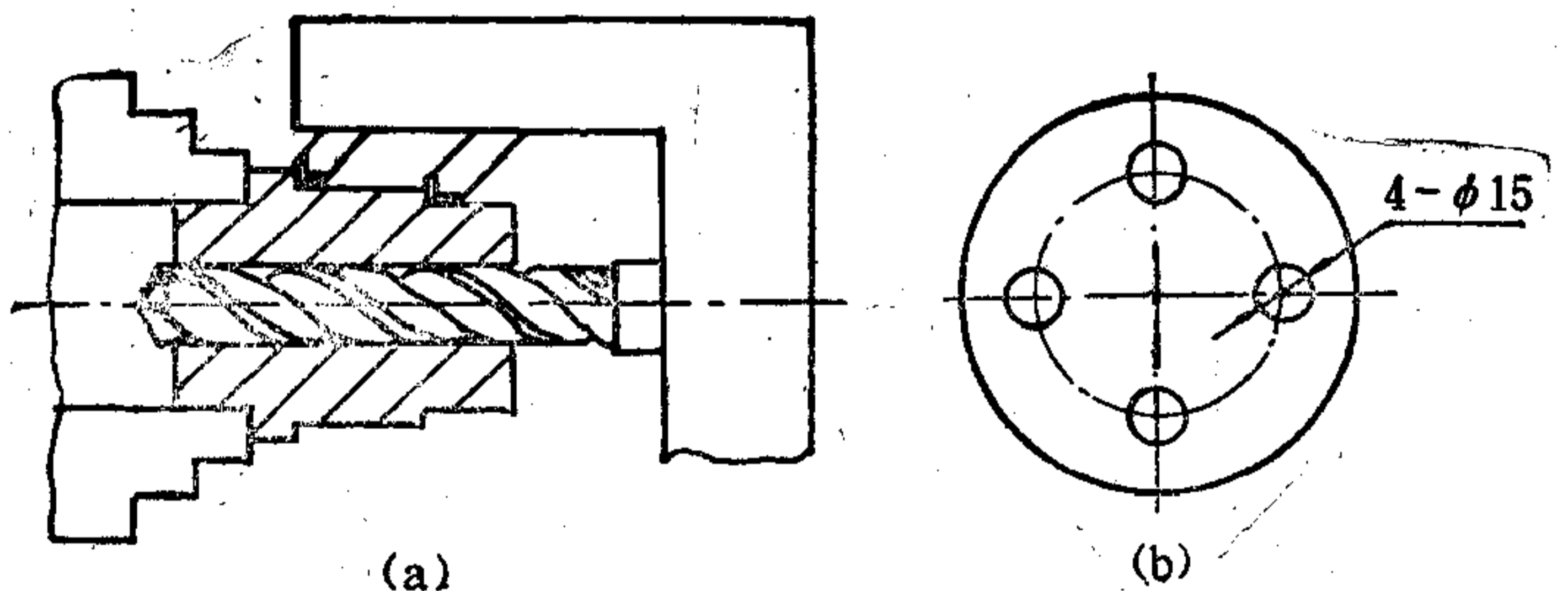


图 1-3 复合工步

（四）走刀 系指在工步中，切削刀具每切去一层金属所完成的那部分工艺过程。一个工步包括一次或几次走刀。

三、工艺规程

（一）工艺规程的概念与作用 工艺规程是规定产品或零部件制造工艺过程和操作方法的工艺文件。

制订工艺规程是工艺人员的重要任务，也是学习本课程的主要目的之一。

工艺规程的作用是：

1. 工艺规程是指导生产的重要技术文件 合理的工艺规程是以科学理论和必要的工艺试验为依据，以长期生产实践经验为基础并结合一定的生产条件制订出来的。工艺规程

一旦确定，在企业内部就具有“法”的性质。整个生产过程都必须严格遵守、认真执行。实践证明，任何一个企业，任何产品的生产都不可能没有工艺规程，否则就没有正常的生产秩序，产品质量也就不能保证。

2. 工艺规程是组织生产和管理生产的依据 有了工艺规程，投产前可根据它进行一系列准备工作，如原材料及毛坯的供应、工艺装备的设计与制造、机床设备的调整、生产计划的编排与劳动力的搭配等。生产过程中，根据它来进行生产管理，下达生产计划、协调进度、组织均衡生产，使生产过程的每一个环节都有章可循而不致混乱。

3. 工艺规程是新建或扩建工厂、车间的基本技术文件 有了工艺规程，在新建或扩

表 1-3 机械加工工艺过程卡片

工 厂		机械加工工艺过程卡片				产品型号	零(部)件图号	共 页		
						产品名称	零(部)件名称	第 页		
材料牌号		毛坯种类	毛坯外形尺寸	每毛坯件数	每台件数	备注				
工序号	工序名称	工 序 内 容			车 间	工 段	设 备	工 艺 装 备	工 时	
									准终	单件
描 图										
描 校										
底图号										
装订号										
					编制(日期)	审核(日期)	会签(日期)			
标记		处数	更改文件号	签字	日期	标记	处数	更改文件号	签字	日期

1. 工艺过程卡片（简称过程卡）是以工序为单位简要说明产品或零、部件的加工（或装配）过程的一种工艺文件。其格式及内容见表1-3。

工艺过程卡片是制订其它工艺文件的基础，是进行生产技术准备、编制生产计划和组织生产的依据。广泛用于各种生产类型。因这种卡片各工序的说明不够具体，一般不能直接指导工人操作，所以多作为生产管理方面的文件。

2. 工艺卡片（简称工艺卡）是按产品的零、部件的某一工艺阶段编制的一种工艺文件。它以工序为单元，详细说明产品（或零、部件）在某一工艺阶段中的工序号、工序名称、工序内容、工艺参数、操作要求以及采用的设备和工艺装备等。其格式见表1-4。

工艺卡用来指导工人生产，帮助车间主任、工段长、技术人员等掌握零件的加工过程。主要在大批大量或中小批量重要零件的生产中应用。

表 1-5 机械加工工序卡

工 厂	机械加工工序卡片				产品型号	零(部)件图号	共 页						
					产品名称	零(部)件名称	第 页						
材料牌号	毛坯种类	毛坯外形尺寸	每毛坯件数	每台件数	备注								
描 图 描 校 底图号 装订号					车 间	工 序 号	工 序 名 称	材 料 牌 号					
					毛 坯 种 类	毛 坯 外 形 尺 寸	每 坯 件 数	每 台 件 数					
					设 备 名 称	设 备 型 号	设 备 编 号	同 时 加 工 工 件 数					
					夹 具 编 号		夹 具 名 称		冷 却 液				
									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)	切 削 深 度 (mm)	走 刀 次 数	工 时 定 额 机 动 辅 助
										编 制 (日 期)	审 核 (日 期)	会 签 (日 期)	
标 记 处 数	更 改 文 件 号	签 字	日 期	标 记 处 数	更 改 文 件 号	签 字	日 期						

3. 工序卡片(工序卡)是在工艺过程卡或工艺卡的基础上,按每道工序所编制的一种工艺文件。一般应有工艺简图,并详细说明该工序的每个工步的加工(或装配)内容、工艺参数、操作要求、所用设备和工艺装备等。其格式见表1-5。在工艺简图中详细记载了本工序的定位基准、工件的安装方式、加工表面、工序尺寸与公差及其它技术要求等。工序卡广泛用于成批大量生产。

机械加工中,除上述三种常见的主要工艺文件外,还有机械加工工艺综合过程卡、典型工艺过程卡、典型工艺卡、典型工序卡以及对自动、半自动机床或某些齿轮加工机床等进行调整用的调整卡和工艺守则。

第二节 制订工艺规程的依据

一、生产纲领 生产纲领是企业(或车间、工段、班组、工作地)生产专业化程度的分类。根据生产纲领的大小、产品品种的多少以及产品的复杂程度,机械制造业的生产类型一般分为大量生产、成批生产和单件生产等三种类型。

零件的生产纲领可按下列公式计算:

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

式中 N ——零件的年产量(件/年);

Q ——产品的年产量(台/年);

n ——每台产品中该零件的数量(件/台);

$a\%$ ——零件的废品率;

$b\%$ ——零件的备品率。

二、生产类型 生产类型是企业(或车间、工段、班组、工作地)生产专业化程度的分类。根据生产纲领的大小、产品品种的多少以及产品的复杂程度,机械制造业的生产类型一般分为大量生产、成批生产和单件生产等三种类型。

(一) 大量生产 基本特征是产品产量大、品种单一,大多数工作地长期重复地进行某一零件的某一工序的加工。轴承、自行车、汽车和拖拉机的生产多属于这种类型。

(二) 成批生产 基本特征是产品产量较大、品种较多,不同产品周期性地成批投入生产,各工作地的加工对象周期性地轮换。机床、电机等的制造多属于成批生产。

成批生产中,每次投入生产的同种产品的数量称为批量。根据批量的大小,成批生产分为大批生产、中批生产和小批生产。

(三) 单件生产 基本特征是同种产品的产量少,产品品种却很多,各工作地的加工对象经常更换。重型机床、大型机车和新产品的试制,以及工艺装备的制造等均属于这种类型。

不同的生产类型,在生产组织管理、车间布置、毛坯制造、机床设备与工艺装备、加工方法以及对工人技术水平的要求等方面都有较大的差异。制订工艺规程时应充分考虑不同生产类型的工艺特征。如大量生产时,常采用高效率的专用机床与工艺装备,以获取最大的经济效益;单件小批生产时,常采用通用机床与标准工艺装备,以减少投资,便于产品转换生产。三种生产类型的工艺特征见表1-6。

三、制订工艺规程的原则 工艺规程必须满足优质、高产、低消耗的要求。制订时应

表 1-6 各种生产类型的工艺特点

	单件小批生产	成批生产	大批大量生产
产品数量	品种多、数量少	品种少、数量中等	品种单一、数量多
加工对象	经常变换	周期性变换	固定不变
机床设备及布置	采用通用机床,按“机群”式排列	采用通用和专用设备,按工艺路线布置成流水线	广泛采用专用设备和自动生产线
夹具	多采用标准附件很少采用专用夹具	广泛采用专用夹具和特种工具	广泛采用高效率专用夹具和特种工具
刀具和量具	一般刀具和量具	专用量具、刀具	高效率专用刀具和量具
安装方法	划线找正	部分划线找正	不需要划线找正
工作性质	根据测量试切加工	用调整法加工,也可成组加工	采用调整法自动化加工
零件互换性	钳工试配	普遍应用互换性,保留少量试配	全部互换,精度要求高的零件用配钻,配研,分组选配
毛坯制造	木模造型和自由锻造	金属模造型和模锻	金属模机器造型、模锻、压力铸造
对工人技术要求	技术熟练的工人	有一定技术熟练程度的工人	对操作工要求低,对调整工要求高
对工艺规程要求	只制简单工艺过程	有较详细工艺过程卡,对重要零件关键工序,有较详细的工序卡	详细编制工艺规程
生产率	低	中	高
成本	高	中	低

注意以下问题:

(一) 技术上先进 制订工艺规程时,应了解国内外本行业工艺技术的发展,结合本单位的实际,尽可能采用先进的工艺与先进技术,以及适用的工艺装备,确保产品质量优良。

(二) 经济上合理 制订工艺规程时,应在优先保证产品质量的前提下,从多个方案中选择投资少、投资回收期短、劳动生产率高、成本低的方案,以获取最大经济效益。

(三) 良好的劳动条件 制订的工艺规程应避免笨重的体力劳动,确保生产安全,使工人有良好的劳动条件。

四、制订工艺规程的方法及步骤 制订工艺规程时,首先应认真分析研究各种原始资料,如产品装配图、零件图、产品验收标准等;第二,了解现有生产条件,如机床设备与工艺装备的现有状况与制造能力、工人技术水平、毛坯状况,以及国内外本行业的新工艺、新技术的发展与应用情况等;第三,根据生产纲领确定生产类型,拟出多个工艺方案,进行技术经济对比分析,听取其他技术人员及工人的意见与建议,选择先进、经济和劳动条件好的最佳方案,必要时应作工艺试验和论证,使其更加符合生产实际;最后填写工艺文件,经有关部门批准后执行。工艺人员要下到生产现场,掌握执行中的情况,及时总结,不断革新和完善现行工艺,使之切实可行,争取最大的经济效益。

制订工艺规程的步骤如下:

(1) 分析产品图纸。熟读产品装配图、零件图,了解产品的性能、用途、工作条件,掌握产品验收标准;检查图纸的完整性和正确性,审查零件结构工艺性,分析零件技术要求等,发现问题应与产品设计部门联系,及时补充或修正。