



高等职业技术教育试用教材
机械工业出版社精品教材

机械制造工艺 与机床夹具

(含课程设计与习题)

第2版

刘守勇 主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



赠 电子 课 件

高等职业技术教育试用教材

机械工业出版社精品教材

机械制造工艺与机床夹具

(含课程设计与习题)

第 2 版

刘守勇 主 编

刘彦竹

李增平 副主编

赖志刚

丁年雄 主 审



机械工业出版社

本书包括机械加工工艺流程的制订、机械加工精度、机械加工的表面质量、机床夹具设计基础、机床专用夹具及其设计方法、典型零件加工、特种加工工艺、计算机辅助工艺设计与现代制造技术及装配工艺基础共九章。

本书突出了基本概念,注重实际应用,是全国高等职业技术教育试用教材,书后附有机床制造工艺与机床夹具课程设计及习题。

本教材配有电子教案,凡使用本书作为教材的教师可登录机械工业出版社教材服务网 www.cmpedu.com 注册后下载。咨询邮箱: cmpgaozhi@sina.com。咨询电话: 010-88379375。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制造工艺与机床夹具/刘守勇主编. —2版. —北京:机械工业出版社, 2000.5 (2009.8重印)
高等职业技术教育试用教材
ISBN 978-7-111-04247-1

I. 机… II. 刘… III. ①金属加工-高等教育:技术教育-教材
②机床夹具-高等教育:技术教育-教材 IV. TG5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 03250 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑:王海峰 王世刚 版式设计:张世琴 责任校对:魏俊云
责任印制:邓博
北京双青印刷厂印刷
2009年8月第2版·第18次印刷
184mm×260mm·26.25印张·641千字
117 001—122 000册
标准书号:ISBN 978-7-111-04247-1
定价:38.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 68354423

封面无防伪标均为盗版

第 1 版前言

《机械制造工艺与机床夹具》教材是根据全国职工高教学会推荐的大纲而编写的。全书共九章。参加编写的有：江西省机械职工大学刘守勇（主编并编写部分章节）、烟台职工大学陈殿学（副主编并编写第九章）、南昌飞机制造公司工学院刘彦竹（副主编并编写第四章第四、五节和第五章）、江西省机械职工大学李增平（第一章）、安阳钢铁公司职工大学刘吉玉（第二章）、茂名石化公司职工大学王金龙（第三章）、抚顺职工大学李玉芬（第四章第一、二、三节）、济宁职工大学山东拖拉机厂分校袁明龙（第六章第一、二节）、西南航天职工大学朱德荪（第六章第三节）、贵州机械职工大学胡国荣（第七章）、鞍山钢铁公司职工工学院解勤山（第八章）。本书由苏州市职工工业业余大学范敬宗副教授主审，参加审稿的还有苏州丝绸工学院孟详裕副教授。

在编审过程中，得到江西省机械职工大学、苏州市职工工业业余大学以及各编者所在校的大力支持。刘彦竹、李增平协助主编对书稿的文字、图表的校改做了大量工作，徐跃宁帮忙绘制第四章部分插图，谨此一并表示感谢。

由于编者水平有限，错误和不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

第 2 版前言

《机械制造工艺与机床夹具》是由全国高等教育学会组织编写的“机电一体化”专业成套教材之一。本书自 1994 年出版以来，曾多次重印，满足了各校的需要。这次根据全国职工高等教育学会 1997 年 10 月济南会议精神，对部分章节进行了修改，力求更适合高等职业技术教育的需要。同时，增写了“机械制造工艺与机床夹具课程设计及习题”内容。

参加本次编写的有：李增平（第一、三章）、李红（第二章）、袁明龙（第六章第一、二节）、刘守勇（第六章第三、四节及第七、九章）、解勤山（第八章）以及赖志刚（课程设计指导书）。第四、五章由刘彦竹作了文字修正。本书由刘守勇任主编，刘彦竹、李增平、赖志刚任副主编，南昌大学丁年雄教授主审。参加审稿的还有南昌大学熊瑞文教授、洪都航空工业集团教授级高级工程师曾森龙等。

由于编者水平有限，错误和不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

第 1 版前言

第 2 版前言

第一章 机械加工工艺流程的

制订 1

- 第一节 基本概念 1
- 第二节 机械加工工艺流程概述 7
- 第三节 零件图的分析 10
- 第四节 毛坯的选择 13
- 第五节 定位基准的选择 15
- 第六节 工艺路线的拟定 18
- 第七节 加工余量的确定 26
- 第八节 工序尺寸及其公差确定 35
- 第九节 机械加工生产率和技术经济分析 45

第二章 机械加工精度 51

- 第一节 概述 51
- 第二节 影响加工精度的因素及其分析 51
- 第三节 加工误差的综合分析 69
- 第四节 提高加工精度的工艺措施 78

第三章 机械加工的表面质量 86

- 第一节 概述 86
- 第二节 影响机械加工表面粗糙度的因素 88
- 第三节 影响表面物理力学性能的工艺因素 91
- 第四节 机械加工中的振动 93
- 第五节 控制表面质量的工艺途径 100

第四章 机床夹具设计基础 106

- 第一节 概述 106
- 第二节 工件的定位原则及定位元件 109

机械制造工艺与机床夹具课程设计及习题

第一部分 课程设计指导书 316

- 第一章 机械制造工艺学课程设计指导 316
- 第二章 机械制造工艺学课程设计

- 第三节 定位误差的分析和计算 129
- 第四节 工件的夹紧 148
- 第五节 分度装置 167

第五章 机床专用夹具及其设计

方法 171

- 第一节 各类机床夹具及其设计特点 171
- 第二节 专用夹具设计的全过程 185

第六章 典型零件加工 195

- 第一节 车床主轴加工 195
- 第二节 箱体加工 209
- 第三节 连杆加工 223
- 第四节 圆柱齿轮加工 230

第七章 特种加工工艺 246

- 第一节 概述 246
- 第二节 电火花加工 246
- 第三节 电解加工 255
- 第四节 其它特种加工 257

第八章 计算机辅助工艺设计与现代

制造技术 261

- 第一节 成组技术及其在工艺中的应用 261
- 第二节 计算机辅助工艺过程设计 271
- 第三节 现代制造技术 285

第九章 装配工艺基础 294

- 第一节 概述 294
- 第二节 保证装配精度的工艺方法 295
- 第三节 装配尺寸链 301
- 第四节 装配工艺的制订 309

实例 327

- 第三章 机械制造工艺学课程设计题目选编 345

第二部分 习题 362

第一章	机械加工工艺规程的制订	362	第八章	计算机辅助工艺设计与现代制造 技术	385
第二章	机械加工精度	368	第九章	装配工艺基础	386
第三章	机械加工的表面质量	373	第三部分 试题选编	389	
第四章	机床夹具设计基础	374	参考文献	411	
第五章	专用夹具及其设计方法	380			
第六章	典型零件加工	381			
第七章	特种加工工艺	385			

第一章 机械加工工艺规程的制订

机械加工工艺规程的制订，是机械制造工艺学的基本内容之一，也是机械制造工厂工艺技术人员的一个主要工作内容。机械加工工艺规程的制订与生产实际有着密切的联系，它要求制订者有一定的生产实践知识和专业基础知识。本章着重阐述制订机械加工工艺规程的基本原理和主要问题。

第一节 基本概念

一、生产过程和工艺过程

1. 生产过程

生产过程是指将原材料转变为成品的所有劳动过程。这种成品可以是一台机器、一个部件，或者是某一种零件。对于机器的制造而言，其生产过程包括：

(1) 原材料和成品的运输与保管。

(2) 生产技术准备工作。如产品的开发和设计、工艺规程的编制、专用工装设备的设计和制造、各种生产资料的准备和生产组织等方面的工作。

(3) 毛坯的制造。

(4) 零件的机械加工、热处理和其它表面处理。

(5) 产品的装配、调试、检验、油漆和包装等。

在现代工业生产组织中，一台机器的生产往往是由许多工厂以专业化生产的方式合作完成的。这时，某工厂所用的原材料，却是另一工厂的产品。例如，机床的制造，就是利用轴承厂、电机厂、液压元件厂等许多专业厂的产品，由机床厂完成关键零部件的生产，并装配而成的。采用专业化生产有利于零部件的标准化、通用化和产品系列化，从而能有效地保证质量、提高生产率和降低成本。

2. 工艺过程

在生产过程中，毛坯的制造、零件的机械加工与热处理、产品的装配等工作将直接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，这一过程称为工艺过程。工艺过程是生产过程的主要部分。其中，采用机械加工的方法，直接改变毛坯的形状、尺寸和表面质量使其成为零件的过程，称为机械加工工艺过程（以下简称为工艺过程）。

二、工艺过程的组成

在机械加工工艺过程中，针对零件的结构特点和技术要求，要采用不同的加工方法和装备，按照一定的顺序依次进行加工才能完成由毛坯到零件的过程。因此，工艺过程是由一系列顺序排列的加工方法即工序组成的。工序又由安装、工位、工步和走刀组成。

1. 工序

一个或一组工人在一个工作地点或一台机床上，对同一个或几个零件进行加工所连续完成的那部分工艺过程，称为工序。划分是否为同一个工序的主要依据是：工作地点（或机

床)是否变动和加工是否连续。例如图 1-1 所示的阶梯轴,当加工数量较少时,其工艺过程及工序的划分如表 1-1 所示,由于加工不连续和机床变换而分为三个工序。当加工数量较多时,其工艺过程及工序的划分如表 1-2 所示,共有五个工序。

工序是组成工艺过程的基本单元,也是生产计划和经济核算的基本单元。

在零件的加工工艺过程中,有一些工作并不改变零件形状、尺寸和表面质量,但却直接影响工艺过程的完成,如检验、打标记等,一般称完成这些工作的工序为辅助工序。

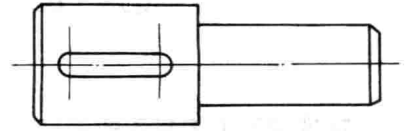


图 1-1 阶梯轴

表 1-1 单件小批生产的工艺过程

工序号	工序内容	设备
1	车一端面,钻中心孔;调头 车另一端面,钻中心孔	车床
2	车大外圆及倒角;调头 车小外圆及倒角	车床
3	铣键槽 去毛刺	铣床

表 1-2 大批大量生产的工艺过程

工序号	工序内容	设备
1	铣端面、钻中心孔	机床
2	车大外圆及倒角	车床
3	车小外圆及倒角	车床
4	铣键槽	键槽铣床
5	去毛刺	钳工台

2. 安装

工件在加工前,先要把工件位置放准,确定工件在机床上或夹具中占有正确位置的过程称为定位。工件定位后将其固定住,使其在加工过程中的位置保持不变的操作称为夹紧。将工件在机床上或夹具中定位后加以夹紧的过程称为安装。在一道工序中,要完成加工,工件可能安装一次,也可能需要安装几次。如表 1-1 中的工序 1 和工序 2 均有两次安装,而表 1-2 中的工序只有一次安装。

工件在加工时,应尽量减少安装次数,因为多一次安装,就会增加安装工件的时间,同时也加大加工误差。

3. 工位

为了减少由于多次安装而带来的误差及时间损失,常采用回转工作台、回转夹具或移动夹具,使工件在一次安装中,先后处于几个不同的位置进行加工。工件在机床上所占据的每一个位置称为工位。图 1-2 为一利用回转工作台,在一次安装中依次完成装卸工件、钻孔、扩孔、铰孔四个工位加工的例子。采用多工位加工方法,既减少了安装次数,各工位的加工与工件的装卸又是同时进行的,可以提高加工精度和生产率。

4. 工步

在加工表面不变、加工工具不变、切削用量中的进给量和切削速度不变的情况下所完成的那部分工序内容,称为工步。以上三种因素中任一因素改变,即成为新的工步。

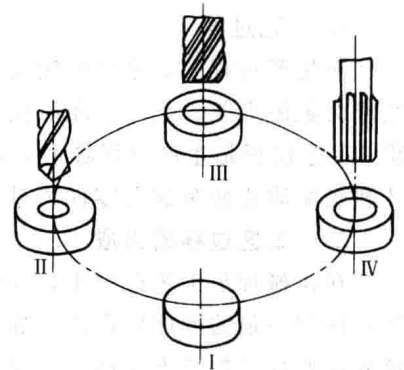


图 1-2 多工位加工

工位 I—装卸工件 工位 II—钻孔
工位 III—扩孔 工位 IV—铰孔

一个工序含有一个或几个工步,如表 1-1 中的工序 1 和工序 2 均加工四个表面,所以各有四个工步,表 1-2 中的工序 4 只有一个工步。

为提高生产率,采用多刀同时加工一个零件的几个表面时,也看作一个工步,并称为复合工步,如图 1-3 所示。另外,为简化工艺文件,对于那些连续进行的若干相同的工步,通常也看作一个工步。如图 1-4 所示,在一次安装中,用一把钻头连续钻削四个 $\phi 15\text{mm}$ 的孔,则可算作钻 4- $\phi 15\text{mm}$ 孔工步。

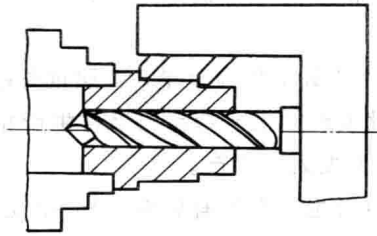


图 1-3 复合工步

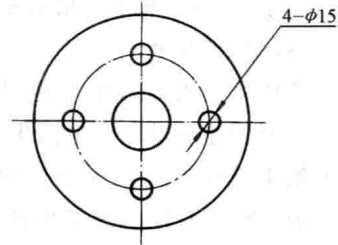


图 1-4 加工四个相同表面的工步

5. 走刀

在一个工步内,若被加工表面需切除的余量较大,一次切削无法完成,则可分几次切削,每一次切削就称为一次走刀。走刀是构成工艺过程的最小单元。

图 1-5 表示了工序、安装、工位之间和工序、工步、走刀之间的关系。

三、生产纲领与生产类型及其工艺特征

不同的机械产品,其结构、技术要求不同,但它们的制造工艺却存在着很多共同的特征。这些共同的特征取决于企业的生产类型,而企业的生产类型又由企业的生产纲领来决定。

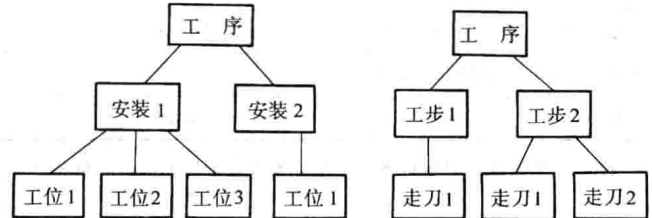


图 1-5 工序与安装、工位及工步、走刀间的关系

(一) 生产纲领

生产纲领是指企业在计划期内应生产的产品产量。计划期通常定为 1 年。对于零件而言,除了制造机器所需要的数量以外,还要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,可按下列式计算:

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

- 式中 N ——零件的生产纲领 (件/年);
 Q ——产品的生产纲领 (台/年);
 n ——每台产品中含该零件的数量 (件/台);
 $a\%$ ——零件备品率;
 $b\%$ ——零件废品率。

(二) 生产类型

生产类型是指企业 (或车间、工段、班组等) 生产专业化程度的分类。根据生产纲领和产品的大小,可分为单件生产、成批生产、大量生产三大类。

1. 单件生产

单件生产是指单个地生产不同结构和尺寸的产品，很少重复或不重复的生产类型。例如重型机械、专用设备制造和新产品试制等均属于单件生产。

2. 大量生产

大量生产是指产品数量很大，大多数工作地点重复地进行某一零件的某一道工序的加工。例如汽车、拖拉机、轴承、自行车等的生产。

3. 成批生产

成批生产是指一年中分批轮流地制造几种不同的产品，工作地点的加工对象周期地重复。例如机床、电动机的生产。

成批生产中，每批投入生产的同一种产品（或零件）的数量称为批量。按照批量大小，成批生产又可分为小批生产、中批生产和大批生产。小批生产的工艺特点与单件生产相似，大批生产与大量生产相似，常分别合称为单件小批生产和大批大量生产。

在企业中，生产纲领决定了生产类型，但产品大小也对生产类型有影响。表 1-3 是不同类型的产品生产类型与生产纲领的关系。表 1-4 是不同机械产品的零件质量型别。

表 1-3 生产类型和生产纲领等的关系

生产类型	生产纲领 / (单位为台/年或件/年)			工作地每月担负的工序数 / (单位为工序数/月)
	小型机械或轻型零件	中型机械或中型零件	重型机械或重型零件	
单件生产	≤100	≤10	≤5	不作规定
小批生产	>100~500	>10~150	>5~100	>20~40
中批生产	>500~5000	>150~500	>100~300	>10~20
大批生产	>5000~50000	>500~5000	>300~1000	>1~10
大量生产	>50000	>5000	>1000	1

注：小型机械、中型机械和重型机械可分别以缝纫机、机床（或柴油机）和轧钢机为代表。

表 1-4 不同机械产品的零件质量型别

(kg)

机械产品类别	零件的质量		
	轻型零件	中型零件	重型零件
电子机械	≤4	>4~30	>30
机 床	≤15	>15~50	>50
重型机械	≤100	>100~2000	>2000

随着科学技术的进步和人们对产品性能要求的不断提高，产品更新换代周期越来越短，品种规格不断增多，多品种小批量的生产类型将会越来越多。

(三) 工艺特征

不同的生产类型具有不同的工艺特点，即在毛坯制造、机床及工艺装备的选用、经济效果等方面均有明显区别。表 1-5 列出了不同生产类型的工艺特点。

四、获得加工精度的方法

零件的机械加工有许多方法，加工的目的是要使零件获得一定的加工精度和表面质量。零件加工精度包括尺寸精度、形状精度和表面相互位置精度。

表 1-5 各种生产类型的工艺过程的主要特点

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装配法
毛坯的制造方法及加工余量大	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, 以及其它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	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, 极少采用夹具, 靠划线及试切法达到精度要求	广泛采用夹具, 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	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

(一) 获得尺寸精度的方法

1. 试切法

通过试切出一小段—测量—调刀—再试切, 反复进行, 直到达到规定尺寸再进行加工的一种加工方法称为试切法。图 1-6 所示是一个车削的试切法例子。试切法的生产率低, 加工精度取决于工人的技术水平, 故常用于单件小批生产。

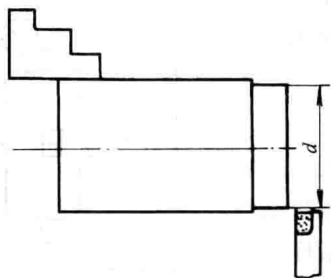


图 1-6 试切法

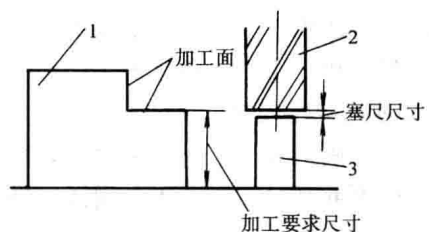


图 1-7 铣削时的调整法对刀

1—工件 2—铣刀 3—对刀块

2. 调整法

先调整好刀具的位置,然后以不变的位置加工一批零件的方法称为调整法。如图 1-7 是用对刀块和厚薄规调整铣刀位置的方法。调整法加工生产率较高,精度较稳定,常用于批量、大量生产。

3. 定尺寸刀具法

通过刀具的尺寸来保证加工表面的尺寸精度,这种方法叫定尺寸刀具法。如用钻头、铰刀、拉刀来加工孔均属于定尺寸刀具法。这种方法操作简便,生产率较高,加工精度也较稳定。

4. 自动控制法

自动控制法是通过自动测量和数字控制装置,在达到尺寸精度时自动停止加工的一种尺寸控制方法。这种方法加工质量稳定,生产率高,是机械制造业的发展方向。

(二) 获得形状精度的方法

1. 刀尖轨迹法

通过刀尖的运动轨迹来获得形状精度的方法称为刀尖轨迹法。所获得的形状精度取决于刀具和工件间相对成形运动的精度。车削、铣削、刨削等均属于刀尖轨迹法。

2. 仿形法

刀具按照仿形装置进给对工件进行加工的方法称为仿形法。仿形法所得到的形状精度取决于仿形装置的精度以及其它成形运动的精度。仿形铣、仿形车均属仿形法加工。

3. 成形法

利用成形刀具对工件进行加工获得形状精度的方法称成形法。成形刀具替代一个成形运动,所获得的形状精度取决于成形刀具的形状精度和其它成形运动精度。

4. 展成法

利用刀具和工件作展成切削运动形成包络面,从而获得形状精度的方法称为展成法(或称包络法)。如滚齿、插齿就属于展成法。

(三) 获得位置精度的方法(工件的安装方法)

当零件较复杂、加工面较多时,需要经过多道工序的加工,其位置精度取决于工件的安装方式和安装精度。工件安装常用的方法如下。

1. 直接找正安装

用划针、百分表等工具直接找正工件位置并加以夹紧的方法称直接找正安装法。如图 1-8 所示中用四爪单动卡盘安装工件,要保证加工后的 B 面与 A 面的同轴度要求,先用百分表按外圆 A 进行找正,夹紧后车削外圆 B,从而保证 B 面与 A 面的同轴度要求。此法生产率低,精度取决于工人技术水平和测量工具的精度,一般只用于单件小批生产。

2. 按划线找正安装

先用划针画出要加工表面的位置,再按划线用划针找正工件在机床上的位置并加以夹紧。由于划线既费时,又需要技术高的划线工,所以一般用于批量不大,形状复杂而笨重的工件或低精度毛坯的加工。

3. 用夹具安装

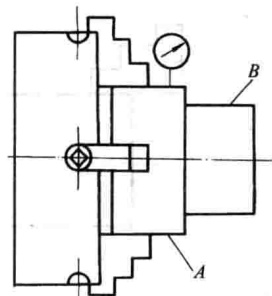


图 1-8 直接找正定位安装

将工件直接安装在夹具的定位元件上的方法。这种方法安装迅速方便，定位精度较高而且稳定，生产率较高，广泛应用于批量和大量生产。

第二节 机械加工工艺规程概述

用表格的形式将机械加工工艺过程的内容书写出来，成为指导性技术文件，就是机械加工工艺规程（简称工艺规程）。它是在具体的生产条件下，以较合理的工艺过程 and 操作方法，并按规定的形式书写成工艺文件，经审批后用来指导生产的。其内容主要包括：零件加工工序内容、切削用量、工时定额以及各工序所采用的设备和工艺装备等。

一、工艺规程的作用

工艺规程是机械制造厂最主要的技术文件之一，是工厂规章条例的重要组成部分。其具体作用如下：

(1) 它是指导生产的主要技术文件 工艺规程是最合理的工艺过程的表格化，是在工艺理论和实践经验的基础上制订的。工人只有按照工艺规程进行生产，才能保证产品质量和较高的生产率以及较好的经济效果。

(2) 它是组织和管理生产的基本依据 在产品投产前要根据工艺规程进行有关的技术准备和生产准备工作，如安排原材料的供应、通用工装设备的准备、专用工装设备的设计与制造、生产计划的编排、经济核算等工作。生产中对工人业务的考核也是以工艺规程为主要依据的。

(3) 它是新建和扩建工厂的基本资料 新建或扩建工厂或车间时，要根据工艺规程来确定所需要的机床设备的品种和数量、机床的布置、占地面积、辅助部门的安排等。

二、工艺规程的格式

将工艺规程的内容填入一定格式的卡片，即成为工艺文件。目前，工艺文件还没有统一的格式，各厂都是按照一些基本的内容，根据具体情况自行确定。各种工艺文件的基本格式如下。

1. 机械加工工艺过程卡

工艺过程卡主要列出了零件加工所经过的整个路线（称为工艺路线），以及工装设备和工时等内容。由于各工序的说明不够具体，故一般不能直接指导工人操作，而多作为生产管理方面使用。在单件小批生产中，通常不编制其它较详细的工艺文件，而是以这种卡片指导生产，这时应编制得详细些。工艺过程卡的基本格式见表 1-6 所示。

2. 机械加工工艺卡

工艺卡是以工序为单位，详细说明零件工艺过程的工艺文件。它用来指导工人操作，帮助管理人员及技术人员掌握零件加工过程，广泛用于批量生产的零件和小批生产的重要零件。工艺卡的基本格式见表 1-7。

3. 机械加工工序卡

工序卡是用来具体指导工人操作的一种最详细的工艺文件。在这种卡片上，要画出工序简图，注明该工序的加工表面及应达到的尺寸精度和粗糙度要求、工件的安装方式、切削用量、工装设备等内容。在大批大量生产时都要采取这种卡片，其基本格式见表 1-8。

表 1-8 机械加工工序卡片

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						
(工序图)						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 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	进 给 次 数	工 时 定 额	
															机 动	辅 助
												编 制 (日 期)	审 核 (日 期)	会 签 (日 期)		
标记处记	更改文件号	签字	日期	标记处记	更改文件号	签字	日期									

三、制订工艺规程的原则

工艺规程的制订原则是：所制订的工艺规程，能在一定的生产条件下，以最快的速度、最少的劳动量和最低的费用，可靠地加工出符合要求的零件。同时，还应在充分利用本企业现有生产条件的基础上，尽可能采用国内外先进工艺技术和经验，并保证有良好的劳动条件。

工艺规程是直接指导生产和操作的重要文件，在编制时还应做到正确、完整、统一和清晰，所用术语、符号、计量单位和编号都要符合相应标准。

四、制订工艺规程的原始资料

在制订工艺规程时，必须有下列原始资料：

- (1) 产品的全套装配图和零件的工作图。
- (2) 产品验收的质量标准。
- (3) 产品的生产纲领。
- (4) 产品零件毛坯生产条件及毛坯图等资料。

(5) 工厂现有生产条件。为了使制订的工艺规程切实可行，一定要结合现场的生产条件。因此要深入实际，了解加工设备和工艺装备的规格及性能、工人的技术水平以及专用设备及工艺装备的制造能力等。

(6) 国内外新技术新工艺及其发展前景。工艺规程的制订，既应符合生产实际，也不能墨守成规，要研究国内外有关先进的工艺技术资料，积极引进适用的先进工艺技术，不断提高工艺技术水平。

- (7) 有关的工艺手册及图册。

五、制订工艺规程的步骤

- (1) 分析零件图和产品装配图；
- (2) 选择毛坯；
- (3) 选择定位基准；
- (4) 拟定工艺路线；
- (5) 确定加工余量和工序尺寸；
- (6) 确定切削用量和工时定额；
- (7) 确定各工序的设备、刀夹量具和辅助工具；
- (8) 确定各工序的技术要求及检验方法；
- (9) 填写工艺文件。

第三节 零件图的分析

零件图是制订工艺规程最主要的原始资料，在制订工艺规程时，必须首先加以认真分析。要通过研究产品的总装图和部件装配图，了解产品的用途、性能及工作条件，熟悉零件在产品中的功能和零件上各表面的功用，主要技术要求制订的依据，以及材料的选择是否合理等。对零件图进行工艺分析，还包括以下内容。

一、检查零件图的完整性和正确性

在了解零件形状和结构之后，应检查零件视图是否正确、足够，表达是否直观、清楚，绘制是否符合国家标准，尺寸、公差以及技术要求的标注是否齐全、合理等。