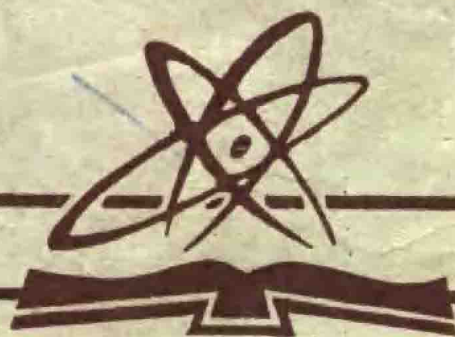


工模具制造工艺学

成都无线电机械学校

丁振明 姚开彬 编

国防工业出版社



工模具制造工艺学

成都无线机械学校 编

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

解放军七二二六工厂 内部发行

*

787×1092¹/₁₆ 印张18¹/₄ 430千字

1979 年第一版 1979 年 11 月第一次印刷 印数 1—16,000 册

统一书号: N15034 (四教 011) 定价 1.50 元

前 言

本书系中等专业学校“工模具设计与制造”专业的统编教材之一。

使用本书的教学时数为110学时。全书共分十章，前三章为编制机械加工工艺规程的共同性部分，主要讨论编制工艺规程的基本原则、机械加工质量分析以及基本表面（外圆、孔、平面）的加工；第四、五、六章是夹具和刀具的制造工艺部分，主要讨论夹具典型零件的加工、刀具齿沟及铲齿加工，并结合刀具分析工艺过程典型化的问题；第七、八章是模具制造工艺部分，主要讨论成形凸模、凹模型孔以及型腔的加工，侧重于分析成型磨削、电火花加工、数控线切割加工等模具制造的先进工艺；考虑到硬质合金工具的使用日趋广泛，因此安排了第九章，扼要介绍硬质合金工具的制造特点，并结合介绍电解磨削新工艺；第十章为工模具装配工艺，主要讨论装配的基本原理和模具装配的基本知识。

本书第一至第六章和第十章由姚开彬负责编写，第七、八、九章由丁振明负责编写。校内有关教研组对本书进行了详细的审阅，在此表示衷心的感谢。

限于编者的政治和业务水平，加之编写时间短促，因此书中难免存在不少缺点和错误，恳切希望使用本书的同志们批评指正。

编 者

1979年7月

目 录

第一章 机械加工工艺规程的编制.....	(1)
第一节 基本概念与定义.....	(1)
一、生产过程.....	(1)
二、工艺过程.....	(1)
三、工艺过程的组成.....	(2)
四、获得规定加工准确度的方法.....	(4)
五、生产类型及工艺特点.....	(6)
第二节 机械加工工艺规程的制订.....	(8)
一、工艺规程的作用.....	(8)
二、对工艺规程的要求.....	(8)
三、制订工艺规程的原始资料.....	(9)
四、编制工艺规程的步骤.....	(9)
第三节 毛坯及加工余量.....	(10)
一、毛坯.....	(10)
二、加工余量.....	(12)
三、毛坯尺寸的确定.....	(15)
第四节 零件的工艺分析.....	(19)
一、检查图纸的完整性和正确性.....	(20)
二、审查零件材料选择是否恰当.....	(20)
三、审查零件结构工艺性.....	(20)
四、分析零件技术要求.....	(20)
第五节 工件定位及定位基准的选择.....	(22)
一、工件定位与基准概念.....	(22)
二、定位基准的选择.....	(26)
第六节 原始基准的选择及工艺尺寸的计算.....	(30)
一、原始基准的选择原则.....	(30)
二、工艺尺寸的计算.....	(32)
第七节 经济精度和光洁度.....	(43)
第八节 工艺路线的拟订.....	(52)
一、加工方法的选择.....	(53)
二、加工阶段的划分.....	(53)
三、工序集中与分散.....	(54)

四、加工顺序的安排	(55)
五、选择机床设备及工艺装备	(57)
六、确定工时定额	(58)
第九节 工艺文件	(60)
第二章 机械加工质量分析	(64)
第一节 概述	(64)
第二节 机械加工精度	(65)
一、影响加工精度的因素	(65)
二、误差的分类	(92)
三、研究加工误差的方法	(94)
第三节 机械加工表面质量	(100)
一、零件表面质量及其对使用性能的影响	(101)
二、影响切削加工表面光洁度的主要因素	(102)
第三章 基本表面加工	(108)
第一节 外圆加工	(108)
一、外圆柱表面的加工路线	(108)
二、轴类零件的装夹	(109)
三、外圆加工误差的分析	(110)
四、外圆表面的光整加工	(115)
第二节 孔加工	(118)
一、孔加工路线	(118)
二、钻孔方式及质量分析	(118)
三、铰孔的质量分析	(119)
四、内圆磨削的质量分析	(122)
五、珩磨加工	(123)
第三节 平面加工	(126)
一、平面的加工路线	(126)
二、平面刨削加工的质量分析	(126)
三、平面铣削的质量分析	(127)
四、平面磨削的质量分析	(129)
第四章 夹具主要零件的加工	(131)
第一节 分度盘的加工	(131)
一、整体式分度盘的制造工艺	(131)
二、组合式分度盘的制造工艺	(132)
三、分度盘槽口的磨削方法	(133)
四、磨削分度盘槽口时影响等分精度的因素	(136)
第二节 弹簧夹头的制造工艺	(137)
第三节 圆偏心制造	(138)

第四节 V 形块制造·····	(140)
第五节 夹具体的制造·····	(141)
第五章 齿沟及铲齿加工 ·····	(143)
第一节 齿沟的加工·····	(143)
一、铣圆柱面上的齿沟·····	(144)
二、铣端面上的齿沟·····	(148)
第二节 铲齿加工·····	(149)
第六章 刀具制造工艺过程典型化 ·····	(153)
第一节 概述·····	(153)
第二节 刀具工艺过程典型化工作·····	(153)
一、刀具分类·····	(153)
二、典型工艺过程的拟订·····	(154)
第三节 典型工艺举例·····	(160)
一、圆体成形车刀的典型工艺过程·····	(160)
二、机用锥柄铰刀的典型工艺过程·····	(161)
三、双角度铣刀的典型工艺过程·····	(161)
第七章 冷冲模主要零件的加工 ·····	(164)
第一节 冲裁模主要零件的机械加工·····	(164)
一、对凸模和凹模的技术要求·····	(164)
二、凸模的机械加工·····	(165)
三、凹模、卸料板和凸模固定板的机械加工·····	(166)
四、模具结构工艺性·····	(170)
第二节 成型磨削·····	(171)
一、成型砂轮磨削法·····	(171)
二、利用夹具进行成型磨削——轨迹运动磨削法·····	(174)
三、工艺尺寸换算和成型磨削实例·····	(187)
四、成型磨削对模具结构的要求·····	(187)
第三节 电火花加工·····	(188)
一、电火花加工的原理·····	(188)
二、电火花加工的基本规律·····	(193)
三、冷冲模电火花加工的基本方法·····	(197)
四、工具电极的设计与制造·····	(199)
五、凹模毛坯的准备·····	(202)
六、加工规准的选择与转换·····	(202)
七、电火花加工模具结构的特点·····	(203)
第四节 精密电火花加工工艺·····	(203)
一、工具电极·····	(204)
二、盲孔电极·····	(206)

三、孔的精修.....	(207)
第五节 数控线切割加工.....	(207)
一、线切割数控的数学原理.....	(209)
二、程序编制.....	(212)
三、纸带编码.....	(217)
四、程序编制实例.....	(219)
五、图形的旋转变换在程序编制中的应用.....	(222)
六、线切割加工模具结构与工艺的特点.....	(223)
第六节 凸模和凹模精加工方案的选择.....	(225)
一、完全互换法加工.....	(225)
二、修配法加工.....	(225)
第七节 模具工作表面的强化工艺.....	(227)
一、电火花表面熔渗强化工艺.....	(227)
二、气体软氮化.....	(229)
三、渗硼.....	(230)
第八章 型腔的加工.....	(232)
第一节 型腔的加工顺序.....	(232)
第二节 型腔的冷压加工.....	(233)
一、冷压成型方法.....	(233)
二、冷压型腔所需的压力.....	(233)
三、对冷压型腔坯料的要求.....	(234)
四、冷压凸模.....	(235)
五、模套.....	(235)
六、型腔冷压的润滑.....	(237)
第三节 型腔的电火花加工.....	(237)
一、型腔电火花加工的特点.....	(237)
二、型腔电火花加工方法.....	(237)
三、电规准的选择.....	(238)
四、工具电极.....	(239)
五、型腔坯料的准备.....	(242)
第四节 型腔的电解加工.....	(243)
第五节 电铸型腔工艺.....	(244)
一、概述.....	(244)
二、电铸工艺过程.....	(245)
三、电铸法的其它用途.....	(247)
第六节 塑料型腔工艺.....	(248)
一、塑料型腔制造工艺过程.....	(248)
二、型腔模套设计.....	(249)

三、样件的设计.....	(249)
第七节 型腔花纹的加工.....	(250)
一、型腔花纹的电火花加工.....	(250)
二、花纹的化学腐蚀加工.....	(250)
第九章 硬质合金工具的加工	(252)
第一节 硬质合金工具的磨削加工.....	(252)
一、绿色碳化硅砂轮磨削.....	(252)
二、金刚石磨轮磨削.....	(254)
第二节 硬质合金工具的电火花加工.....	(257)
一、预孔的电火花加工.....	(257)
二、内螺纹的电火花加工.....	(258)
三、电火花磨削.....	(259)
第三节 硬质合金工具的电解磨削加工.....	(260)
一、电解磨削的原理及特点.....	(260)
二、电解液.....	(261)
三、导电磨轮.....	(261)
四、电解磨削工艺参数.....	(263)
第十章 工模具装配工艺	(265)
第一节 装配的生产类型及其特点.....	(265)
第二节 保证装配精度的工艺方法.....	(265)
一、互换法.....	(266)
二、分组选配法.....	(267)
三、修配法.....	(268)
四、调整法.....	(270)
第三节 装配尺寸链.....	(271)
一、极大极小法.....	(272)
二、概率计算法概念.....	(274)
第四节 模具装配.....	(278)
一、环氧树脂在装配中的应用.....	(278)
二、无机粘结剂在装配中的应用.....	(280)
三、低熔点合金在装配中的应用.....	(280)
四、冲裁模总装举例.....	(282)

第一章 机械加工工艺规程的编制

第一节 基本概念与定义

一、生产过程

所有机械和工具从原材料转变为成品都要经过一系列的作业劳动。这些劳动过程包括：

1. 原材料的运输和储存；
2. 生产准备和工作地的服务工作；
3. 毛坯制造；
4. 对毛坯进行加工，使其符合图纸要求；
5. 将零件装配成部件和成品；
6. 检验与调试；
7. 油漆、包装等。

所有以上劳动过程的综合称为该机械的生产过程或该工具的生产过程。

一个工厂的生产过程往往是整个生产过程的一部分。即一个产品往往不是由一个工厂，而是由若干个工厂分工协作制成的。这是为了使各个工厂能够进行专业化生产，以达到提高生产率、降低成本的目的。

工厂的生产过程又可按车间划分为若干个车间的生产过程。例如：可分为铸造车间的生产过程、锻造车间的生产过程、工具车间的生产过程、机械加工车间的生产过程、装配车间的生产过程……等。各个车间的生产过程都有其不同的特征，同时又是互相联系的。某一车间所需的原料可能是另一车间的成品，而它的成品又可能是其它车间的原料。如铸造车间或锻造车间的成品是机械加工车间的原料（一般称为毛坯）；而机械加工车间的成品，又是装配车间的原料。

综上所述，可以归纳成下面的定义：

工厂（或车间）的生产过程，是指该工厂（或车间）直接把进厂（或车间）的原材料（或半成品）变为成品的各个劳动过程的综合。

二、工艺过程

生产过程所包括的内容是十分广泛而复杂的。例如：机械加工车间的生产过程，不仅包括零件在机床上的加工，而且还包括生产的各项准备工作，质量检验、运输、保管等。而其中直接改变毛坯的形状、尺寸和材料性能，使之变为成品的过程，是该车间生产过程的主要部分，称为工艺过程。

零件的工艺过程又可进一步划分为：铸造工艺过程、锻造工艺过程、焊接工艺过程、热处理工艺过程、冲压工艺过程、机械加工工艺过程等。零件的工艺过程可能是多种多样的，即是零件的制造方法可能不止一种。根据零件图纸的要求，结合工厂的具体条件，根据技术经济效果拟定出一种最合理的工艺过程，以一定格式用文字、图表确定下来作为指导生产的文件，称为该零件的工艺规程。

同样，装配车间中将零件装配成部件或整机的过程，是该车间生产过程的主要部分，也称为工艺过程。为了区别起见，一般把机械加工车间的工艺过程称为机械加工工艺过程，而装配车间的工艺过程则称为装配工艺过程。

三、工艺过程的组成

机械加工工艺过程是由一系列的基本单元——工序组合而成的，毛坯依次通过这些工序而变为成品。

工序 指一个（或一组）工人，在一个工作地点，对一个（或同时加工的数个）工件所连续完成的那部分工艺过程。

例如图 1-1 所示的轴（技术条件未表示出来），若其外圆表面需加工到 2 级精度，则它的工艺过程包括五个工序，如表 1-1。

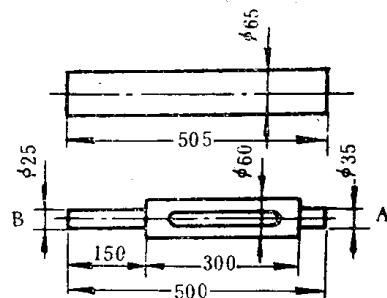


图 1-1 阶梯轴

表 1-1

工 序 编 号	工 序 名 称	工 作 地 点
1	打 顶 尖 孔	顶 尖 孔 机 床
2	车 外 圆	车 床
3	铣 键 槽	铣 床
4	磨 外 圆	磨 床
5	去 毛 刺	钳 工 台

工序的内容有繁有简。划分一个工序的显著特征是：加工对象、设备、以及执行加工的工人是不变动的；而且加工是连续完成的。如图 1-2a) 所示的零件，孔 1 需要钻孔和铰孔。如果每个工件都是在同一台机床上依次地钻孔后就接着铰孔，则钻孔和铰孔就是一道工序。若是将一批工件都先钻完孔后，再逐个铰孔，则钻孔和铰孔就应划分为两道工序了。

工序不仅是工艺过程中的基本组成部分，而且也是生产计划与成本核算的基本单元。

工位 一次装夹后，工件在机床上所占有的每一个位置（每一位置有一相应的加工表面），称为工位。如图 1-2b) 所示，在铣床上加工两台阶平面 4 时的情况。工件的 B 端加工后，不卸下工件而仅将夹具回转 180°，使 A 端进入加工位置。此工序只须一次装夹而包括了两个工位。

又如图 1-3 所示为在三轴钻床上所进行的一道工序。利用回转夹具，工件在一次装夹中连续完成钻孔、扩孔和铰孔。此时工件在一次装夹中共有四个工位：第一工位装卸工件；第二工位钻孔；第三工位扩孔；第四工位铰孔。

采用多工位，可以减少装夹的次数。

工步 工步是工序的一部分，指在加工表面、切削工具和切削用量中的转速与送进量均保持不变的情况下所完成的那部分工序。

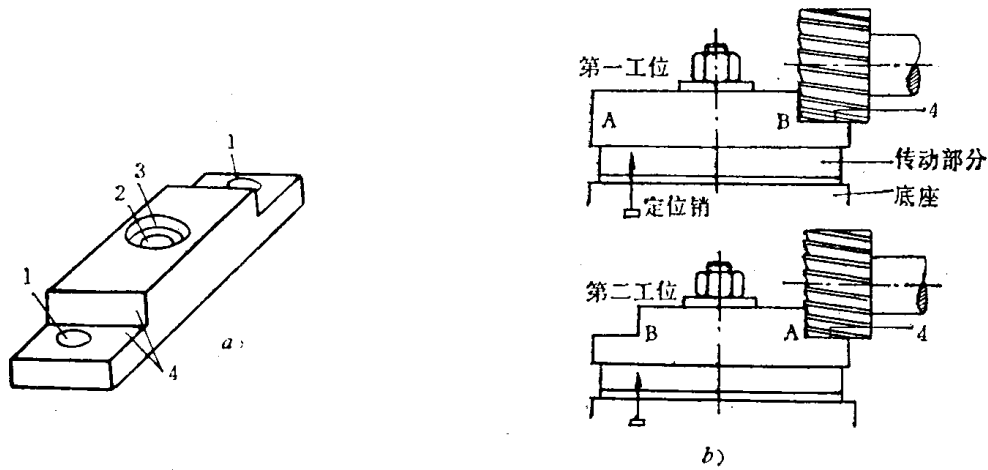


图 1-2 工艺过程的组成

一道工序中可以包括一个或若干个工作步。

例如图 1-4 所示，在普通车床上加工套式铣刀时第一道车工工序包括下列工步：

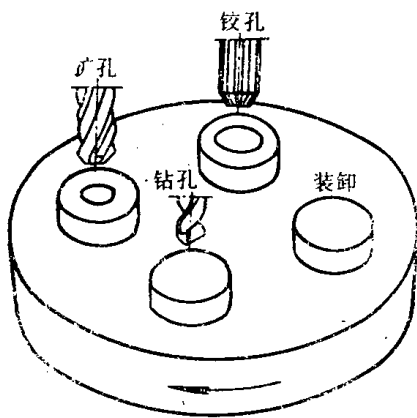


图 1-3 一次装夹四个工位

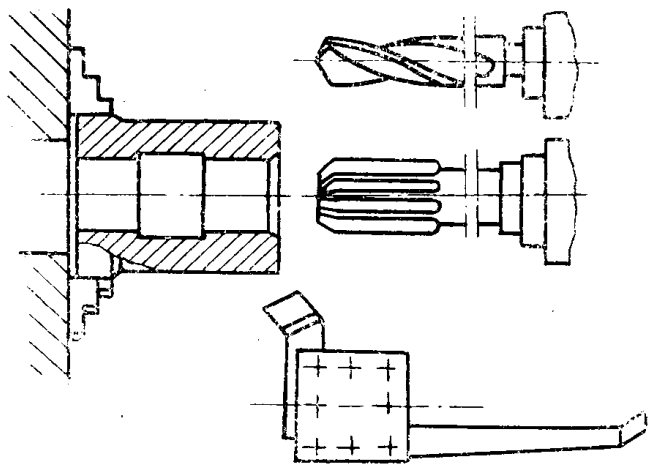


图 1-4 套式铣刀的车削工序草图

1. 粗车外圆至卡爪；
2. 车端面；
3. 钻孔；
4. 镗孔；
5. 镗空刀槽；
6. 铰孔；
7. 孔口倒角。

此例中，工步 1 与工步 2 的划分是由于加工表面、刀具和切削用量的改变；工步 2 与工步 6 的划分是由于刀具和切削用量的改变；而工步 4 与工步 5 的划分是由于加工表面的改变。

当工件在一次装夹中连续进行几个完全相同的工步（仅被加工面在工件上所占的位置不同）时，则这些工步可在工艺规程上写成一个工步。例如在铣床上加工铰刀（或铣刀）沟槽时，虽然齿沟数不止一个，但仍写成一个工步。因为如果在工艺规程上写成几个甚至十几个相同的工步，则不仅使工艺规程变得冗长，而且是毫无实际意义的。

为了提高生产率，有时将几个简单的工步合并起来同时进行加工，如采用复合刀具或采用数把刀具对工件上几个表面同时进行加工，这种工步称为复合工步。如图 1-5 所示，用复合刀具加工插齿刀的孔和前面，图 1-6 为在转塔车床上用一个钻头和两把车刀同时加工内孔及外圆的复合工步。

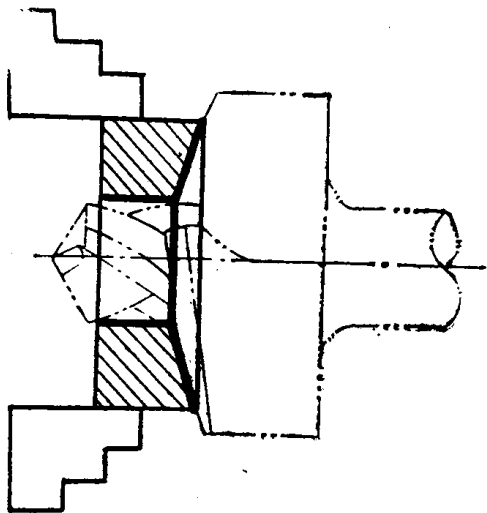


图 1-5 用复合刀具加工插齿刀

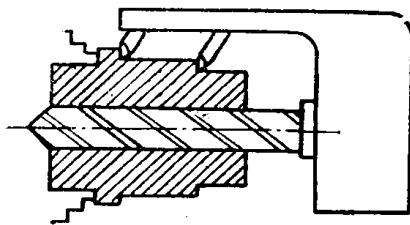


图 1-6 复合工步

在工艺文件上复合工步填写成一个工步。

走刀 在一个工步中，如需去掉的金属很多而又不能一次切去时，则可分为几次切削。每次从工件被加工表面上切下一层金属就称为一次走刀。

走刀是工步的一部分，在这段过程中，被加工表面、切削工具及切削用量都不改变。一个工步可以包括一次或数次走刀。

图 1-7 所示，加工 $\phi 85$ 外圆柱面时，为一个工步一次走刀。而加工 $\phi 65$ 外圆柱面时，则为一个工步两次走刀。

动作 所谓动作，通常是指一些辅助的手工动作。例如开车、停车、进刀、退刀、装卸工件、变动切削用量等。这些动作并不记录在工艺规程中，但工时测定员必须按照这些项目去观察工人的详细劳动过程，以制订标准定额。

现以图 1-8 所示的六方头螺钉为例，说明其工艺过程的各个组成部分，列于表 1-2 中。

四、获得规定加工准确度的方法

工序完成后，工件加工表面所得到的尺寸称为工序尺寸。工件在加工时，要得到绝对准

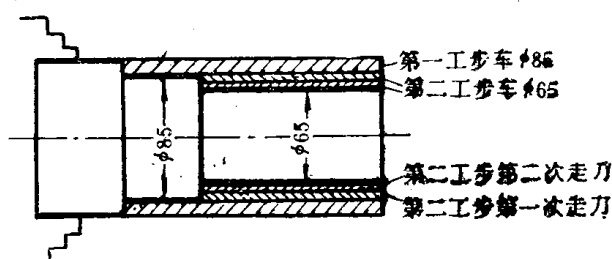


图 1-7 台阶轴加工图

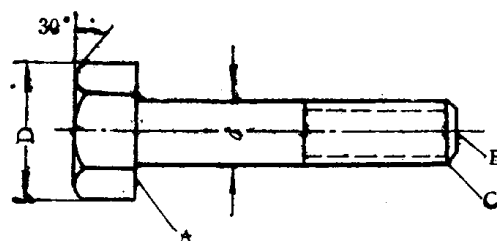


图 1-8 六方螺钉

表 1-2

工 序	安 装	工 位	工 步	走 刀
1. 车	1 (三爪卡盘)	1	1) 车端面 B 2) 车外圆 D 3) 车螺纹外径 d 4) 车端面 A 5) 倒角 C 6) 车螺纹 7) 切断	1 1 2 1 1 3~10 1
2. 车	1 (三爪卡盘)	1	1) 倒棱 (30°)	1
3. 铣	1 (回转分度头)	3	1) 铣六方 (复合工步)	3

确的尺寸是不可能的，所以工序尺寸都规定有一定的公差。公差的大小表示某一尺寸在加工后，实际数值所允许的偏差范围，即所允许的误差。所以，公差实际上代表着所要求的加工准确度，公差愈大，加工准确度愈低；公差愈小，加工准确度愈高。

零件在机械加工时，要得到规定的尺寸与所要求的准确度，主要有二种方法：试削法与自动获得准确度的方法。

1. 试削法

即在被加工表面的一段上先试切一下，测量尺寸；再试切、再测量，如此经过数次试切和测量以达到图纸要求的尺寸（在一定的误差范围内）后，再切削整个表面。

例如在普通车床上加工轴时（图 1-9），为了按加工准确度要求车出直径为 d 长为 l 的一段表面，可在轴的端部一小段上试削几次，每次试切后测量一下直径，直到直径达到规定的公差范围，即可作纵向自动或手动走刀加工长度为 l 的外圆表面。但车到台阶 T 附近时需停止走刀，又进行试切，直至使长度 l 达到规定的公差范围为止。利用刻度盘来控制车刀在试削时的位移量可以减少试切走刀与测量次数。

一般地说，增加试切走刀次数并逐次减少切削深度或减少切削厚度，可以提高加工的准确度。

采用试削法加工时，须多次进行进刀、停车、测量试削后的尺寸和再调整刀具。特别是当工件加工准确度要求很高时，加工每个工件都要进行极费工时的试削对刀，并且当试削到

接近所要求的尺寸时，每次切削深度需很小，一不小心就会进刀太深，使工件尺寸超出公差范围，造成废品。因而生产过程中产品质量不易稳定；工人操作也很紧张；并要求技术熟练的技工。所以，试削法不适用对于大批量生产，而广泛用于单体和小批生产。

2. 自动获得准确度的方法：

1) 用定尺寸刀具加工

这种方法是用具有一定尺寸和形状的刀具进行加工，加工后就使被加工表面具有所要求的尺寸和形状。例如：用铰刀铰孔；用丝锥、扳牙加工螺纹等。此法广泛用于可以用固定尺寸刀具加工的表面。

2) 利用引导元件加工

例如：采用钻套、镗套、靠模等刀具引导元件进行加工，以保证位置准确度。

3) 用定距切削法加工（即调整法）

此法是预先按工件的尺寸要求，选择相应的工具，并调整好机床、夹具、工具与工件间的相互位置和运动，从而保证加工时自动获得规定的工件尺寸。调整工作是在加工一批工件中的第一个工件时进行（可以由专门的调整工来完成），此后在整批工件的加工过程中，无需每件测量和校正刀具的位置。若其它加工条件不变，则整批工件的准确度便能自动获得一致，而与工人的操作很少有关或根本无关。当然，在加工过程中由于刀具的磨损或其它原因，还应抽检一定数量的加工工件，并对机床作定期的补充调整。

例如图 1-9b) 轴的加工，预先将车刀按规定尺寸 d 装在一定位置，纵向走刀长度由停挡控制，停挡的位置按规定尺寸 l 调整。于是加工后尺寸 d 和 l 的准确度，就由预先调整好的刀具和停挡来保证了。

刀具的调整，可用样板或标准样件，亦可采用试削法进行。

自动获得准确度方法较之试削法的优点，是能自动保证加工准确度。故大大地缩短了加工的辅助时间，提高了生产率，对工人的技术水平也要求较低。

但是使用这种方法，需要增加机床调整和制造夹具的时间和费用，故此法一般只适用于成批和大量生产。

五、生产类型及工艺特点

生产类型取决于生产计划。不同的生产类型，对生产组织管理、设备的使用和布置、工艺装备的使用、毛坯的选择、加工方法的确定等，均有不同的要求。所以，生产类型是研究和编制工艺规程的基本依据之一。为了能正确的制订零件的工艺规程，就必须预先知道该零件的生产类型。

根据生产规模的不同，在机械制造和工装制造中，可将生产类型分为下面三种：

1. 单件生产 同一产品的制造数量很少（一件或数件），而且以后不再重复生产或者不定期的偶然有所重复，这种生产方式称为单件生产。

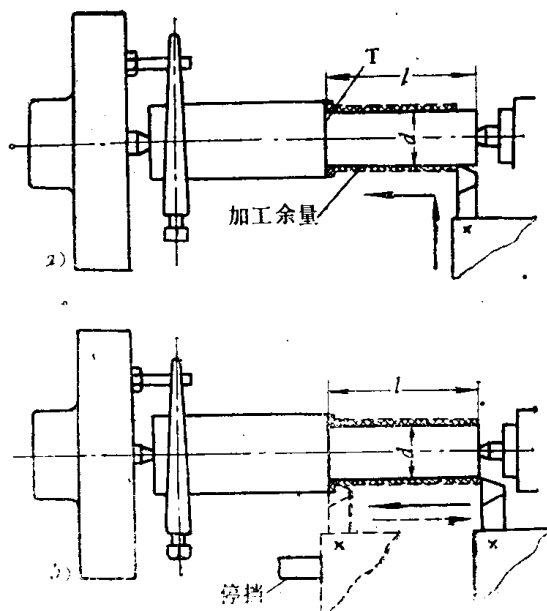


图 1-9 试削法与定距切削法

表 1-3 各种生产类型的基本特征

比 较 项 目	单 件 生 产	成 批 生 产	大 量 生 产
同一产品的制造数量	很少	中等	很多
产 品 重 复 性	完全不重复或不定期的偶然重复	周期性的分批投入生产	在相当长的时间内连续进行某一种产品的生产
工 序 与 机 床 的 关 系	机床上加工的零件经常改变, 而且没有一定的规律	机床上加工的零件周期性地变换	机床上不断地加工同样的零件
设 备	通用设备	通用设备与部分专用设备	广泛采用专用的和高生产率率的设备
夹 具	尽量采用通用夹具(如卡盘、机床用虎钳等), 只有在使用通用夹具无法对零件加工时才允许采用简单的专用夹具	广泛应用夹具	广泛采用先进的高生产率率的复杂夹具(如多位夹具、气动夹具、自动化夹具等)
刀 具	采用标准刀具及结构简单的非标准刀具	采用标准刀具与非标准刀具	采用标准刀具及非标准刀具, 广泛使用高生产率率的刀具
量 具	采用简单的通用量具及标准尺寸的界限量规	采用通用量具、界限量规及部分专用量具、量仪	广泛采用界限量规、专用量具、量仪及高生产率率的自动测量仪器
机 床 调 整	不进行机床调整、按试切法工作	大部分采用调整好的机床	广泛采用调整好的机床
划 线	采用划线加工	部分采用划线加工	不采用划线加工
互 换 性	广泛使用钳工修配	广泛采用互换性但也有部分修配	完全互换(在某些情况下允许采用选择装配), 没有修配
毛 坯	木模铸件、自由锻件、热轧型材	部分采用金属模铸件、模锻件和冷拉型材	广泛采用金属模铸件及用特殊方法制造的铸件、模锻件、冷拉型材、银亮钢
机 床 布 置	按照机床的类型排列	考虑到零件流动的主要方向来排列机床	完全按照零件工艺规程规定的次序来排列机床
劳 动 力	需用高度熟练技术工人	用各种熟练程度的工人	用技术水平高的调整工人和技术水平低的操作工人
备 件	不用备件	可采用部分备件	必须采用备件
工 艺 规 程	概略的编制, 只列出工序次序并在工作图上标出加工留量	比较详细地拟定工艺过程, 重要工序要画出工序草图	编制十分详细的工艺规程

在单件生产中,通常没有必要去详细拟订工艺规程,因为详细拟订一些不再重复使用的工艺规程是不经济的。

2. 成批生产 同一产品的制造数量较多,产品的制造是成批地进行,而且在隔一定的时间后又重复进行。这种生产方式称为成批生产。

对成批生产来说,工艺规程应较详细地拟定。

在成批生产中,根据产量的大小、产品的特征、劳动量和重复次数,成批生产还可分为大批生产、中批生产和小批生产三种。小批生产在工艺方面接近于单件生产,大批生产在工艺方面接近于大量生产,中批生产介于单件生产和大量生产之间。

3. 大量生产 相同产品的制造数量很大、品种单一而固定,在大多数工作地点经常重复地加工一种零件的某一道工序,具有严格的节奏性。如无线电元件厂的元件车间、标准件车间等大都属于大量生产。

一般工厂的工具车间是负责制造或修理本厂生产过程中所需的工具、夹具、量具、模具的。由于工具车间制造的工装仅是工厂所需工装的一部分(主要是专用工装),而且相同工装制造数量一般是不多的(往往只制造一件或几件),所以工具车间的生产基本上属于单件和小批生产。因此工具车间制订的工艺规程,一般都比较简单,这是工装工艺规程的特点。各种生产类型的基本特征见表1-3。

第二节 机械加工工艺规程的制订

一 工艺规程的作用

工艺规程是指导生产的工艺技术文件。编制工艺规程是生产前技术准备工作的重要内容之一。工艺规程制订得正确与否,将直接影响产品的质量和成本。

工艺规程是进行生产准备工作的基本依据,只有对工艺规程有了充分的了解,才能正确的配备人员,建立和调整生产组织、及时供应材料、工艺装备和动力、编排生产计划及经济核算等工作。

先进工厂的工艺规程还能起交流和推广先进经验的作用,以缩短其它工厂的摸索和试制过程。

工艺规程是设计新厂(车间)或扩建,改建旧厂(车间)的基础。需要有产品的全部工艺规程作为决定设备、人员、车间面积、投资额等的原始资料。

在生产中对工艺规程必须严格遵守,不允许违反和轻率地修改工艺规程,否则就会打乱生产计划、降低生产能力。经验证明,不遵守工艺规程往往是浪费材料(如加工余量过大),增加加工费用,甚至产生废品增多的主要原因。当然,工艺规程并非永远不变,随着技术的发展和提高,它也必须作相应的改进,将技术革新的成果,新的加工方法,及时地、正确地反映到工艺规程中来。但在修改时必须慎重,并且应按照一定的制度和经过有关方面的批准。

二、对工艺规程的基本要求

工艺规程应满足下列基本要求:

工艺方面 在现有生产条件下,工艺规程应保证达到该零件工作图上所规定的全部技术要求,并具有充分的可靠性和稳定性。尽可能不依靠工人的手艺,而是依靠设备和工装来保

证加工要求。

经济方面 在编制某一零件的工艺规程时，一般可以拟定出好几种方案，虽然这些方案都能达到工艺上的要求，但是应当选择在现有生产条件下最经济而又切实可行的方案。

在编制工艺规程时，也应重视改善工人的劳动条件。

三、制订工艺规程的原始资料

在制订工艺规程前，必须具备下列原始资料：

1. 产品的整套装配图和零件的工作图；
2. 产品的年产纲领和生产类型；
3. 毛坯的情况

工艺人员应熟悉毛坯车间（或工厂）的生产能力与技术水平，各种钢材型料的品种规格，并根据产品图纸审查毛坯的材料选择及制造方法是否合适，从工艺角度（如定位夹紧，加工余量及结构工艺性等）对毛坯制造提出要求，必要时，应和毛坯车间共同确定毛坯图。

4. 本厂的生产条件

制定工艺过程一定要符合现有的生产条件。因此，应深入生产现场调查研究，了解设备的规格、性能、能达到的加工精度；现有刀具、量具、夹具和辅助工具的规格和使用情况；工人技术水平；制造专用设备或改装设备的能力；制造工艺装备的能力等，使制订的工艺规程切实可行。同时，也应该考虑在现有的生产情况下采用先进工艺和先进技术，不断提高工艺水平。

5. 切削用量、时间定额等有关手册或标准；
6. 相似零件的工艺规程

对相似零件工艺规程的研究和生产现场的调查及学习兄弟单位的经验，将有利于工艺规程的制订。

四、编制工艺规程的步骤

制订工艺规程的重要步骤如下：

1. 详细研究产品零件图和装配图，并作工艺分析；
2. 根据生产批量，确定生产类型；
3. 选择毛坯或按标准确定型材尺寸；
4. 拟定工艺路线，选择定位基面；
5. 确定各工序所使用的设备、夹具、刀具、量具及辅助工具，若需要设计专用的刀、夹、量具及辅助工具，则应提出具体的设计任务书；
6. 确定各主要工序的技术要求及检验方法；
7. 确定各工序的加工余量，计算工序尺寸；
8. 确定切削用量，确定工人技术等级订出各工序的时间定额；
9. 填写工艺文件。

以上步骤中各个项目的内容都是相互影响的。因此实际考虑这些项目时是平行或交叉进行，不能机械割裂开来。例如在确定加工工序及其顺序时，就应考虑到基准的选择，机床设备的确定等。当某些项目确定后，可一边填写工艺文件，一边考虑其它项目。有时往往会由于一项内容的改变，而影响到全局的改变，这对于刚开始参加工作的工艺人员是在所难免。