



高职高专“十二五”规划教材

模具制造工艺学

MUJUZHIZAO GONGYIXUE

主 编 李晓东

- 项目教学，任务驱动
- 以就业为导向，以能力为本位
- 实用性、适用性、创新性

上海科学技术出版社



模具制造技术(第2版)

模具制造工艺学

模具制造技术(第2版) 模具制造技术(第2版)

主 编 王 伟

副 编

主 编 王 伟

副 编 王 伟 王 伟 王 伟

主 编 王 伟

模具制造技术(第2版)



高职高专“十二五”规划教材

模具制造工艺学

MUJUZHZIAO GONGYIXUE

主 编 李晓东

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

模具制造工艺学 / 李晓东主编. —上海:上海科学技术出版社, 2011.7

高职高专“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5478-0790-3

I. ①模… II. ①李… III. ①模具-制造-生产工艺-高等教育-教材 IV. ①TG760.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 059262 号

模具制造工艺学

MOLDING TECHNOLOGY

李晓东 主编

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社
(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

常熟市兴达印刷有限公司印刷

开本 787 × 1092 1/16 印张: 18.25

字数: 405 千字

2011 年 7 月第 1 版 2011 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-0790-3/TG · 38

定价: 38.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

本书打破学科课程的设计思路,从职业岗位入手,紧紧围绕模具制造工(中、高级)和技能的需要来选择和组织内容,采用了综合化、项目模块化、理论实践一体化的思路和设计方法来训练学生的专业操作技能和技巧。全书共分8个项目,主要包括模具零件加工制造前的分析与工作准备,杆类零件的加工,套类零件的加工,板类零件加工,凸模、凹模加工,型腔、型芯加工,光整加工,模具装配等。

本书可作为高职高专院校、中等职业技校、技师学院机械类、近机械类的模具设计与制造专业、材料成型专业等的教学用书,还可供广大模具制造从业人员参考。

作者名单

Authors

模具制造工艺学

主 编 李晓东

副主编 郭伟民

参 编 张忠纯 宋新华 张秀清

李文明 刘瑞娟

本书是根据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》的指示精神,贯彻高等职业院校“以就业为导向、以能力为本位”的课程改革,结合多所院校多年的教改经验编写而成的。

本书根据现代模具技术的发展,着眼就业岗位,理论以够用为度,注重技能训练,训练学生的专业操作技能,以缩短学生从业的适应期,全面、合理地覆盖模具制造领域所涉及的基本理论与实践知识,在完成项目任务过程中培养学生的职业能力,满足学生就业和职业发展的需要,实用性强。重点放在培养从事实际工作的基本能力和基本技能方面,侧重于模具制造工艺规程设计、模具制造、模具装配等相关能力的培养,力求适用性和适度性,同时注意培养学生的知识综合运用能力和创新能力。书中所设计的一些项目是学生毕业后就业上岗就会遇到并需要解决的问题,不是单纯围绕着知识和技能的展开而设置的。

全书从模具制造的准备开始,通过加工工艺的制定、模具零件的加工制造到模具装配等方面,针对具体项目及工作过程,按照模具制造的全过程来讲述,完全遵循模具制造的技术工作过程,遵循模具制造的规律,较全面地讲述符合现代生产技术要求的制造工艺过程。本书主要适用于模具设计与制造专业、材料成型专业等机械类、近机械类的高等职业院校学生学习。

本书由河南职业技术学院李晓东任主编,由河南职业技术学院郭伟民任副主编。具体编写分工如下:项目一由郭伟民编写;项目二由唐山学院张忠纯编写;项目三由张家界航空工业职业技术学院宋新华编写;项目四由鹤壁高级技工学校张秀清编写;项目五由许昌市高级技工学校李文明编写;项目六由鹤壁职业技术学院刘瑞娟编写;项目七、项目八由李晓东编写。全书由李晓东统稿。

在编写本书过程中,编者参考了国内外公开出版的同类书籍并引用了部分内容、例题、图和表格,在此向这些书籍的作者表示敬意!同时,对在编写过程中给予大力支持和帮助的单位和个人,表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有错漏之处,恳请广大读者批评指正。

编者

项目一 模具零件加工制造前的分析与

工作准备 1

任务一 模具零件加工工艺规程的

制定 1

一、相关知识 1

(一) 模具工艺规程设计 1

(二) 模具制造过程 1

(三) 模具制造的特点 2

(四) 影响制造的主要因素 3

(五) 模具制造的基本要求 3

(六) 机械制造过程 4

(七) 工艺规程制定的原则和

步骤 6

二、相关实践 8

三、拓展提高 10

(一) 机械加工工艺过程卡编制

操作要点及注意事项 ... 10

(二) 模具设计及工艺管理 ... 11

任务二 模具零件工艺性分析 11

一、相关知识 11

(一) 模具零件的结构工艺

分析 12

(二) 模具零件的技术要求

分析 12

(三) 零件的结构工艺性

示例 13

二、相关实践——法兰盘工艺

结构性分析 17

三、拓展提高——零件结构

工艺性的主要表现 18

任务三 毛坯设计 19

一、相关知识 19

(一) 毛坯设计中主要考虑的

问题 19

(二) 模具零件的毛坯形式 19

(三) 毛坯的选择原则 20

(四) 锻造加工 20

二、相关实践——模具坯料

锻造 25

三、拓展提高 25

(一) 下料 25

(二) 锻件的质量要求 27

任务四 定位基准的选择 27

一、相关知识 27

(一) 基准的概念 28

(二) 工件的安装方式 28

(三) 定位基准的选择 29

二、相关实践——滑道零件的

定位基准分析 31

三、拓展提高 32

(一) 模具的编号 32

(二) 模具的标记 33

任务五 零件工艺路线分析与拟定 34

一、相关知识 34

(一) 零件各表面加工方法的

选择 34

(二) 加工阶段的划分	35	项目二 杆类零件的加工	53
(三) 工艺过程分阶段的		任务一 杆类零件的车削加工	53
主要原因	35	一、相关知识	53
(四) 工序的集中与分散	35	(一) 杆类模具零件在车床的	
(五) 加工顺序的安排	36	安装方法	53
(六) 常用的加工方案	37	(二) 车刀安装	56
(七) 工艺装备的选择	39	(三) 工件的定位方式	57
二、相关实践——传动轴加工		(四) 外圆的车削加工工艺	
要求分析	39	特点	57
三、拓展提高	41	(五) 外圆车削的工艺要点	58
(一) 外圆表面加工方法的		二、相关实践	58
选择	41	(一) 导柱加工(一)	58
(二) 内孔表面加工方法的		(二) 车外圆、车端面实践	60
选择	41	(三) 模柄与顶杆的加工	62
(三) 平面加工方法的		三、拓展提高	62
选择	42	(一) 模具零件车削加工	
(四) 平面轮廓和曲面轮廓		应用	62
加工方法的选择	42	(二) 车削锥面	64
任务六 加工余量与工序尺寸的		任务二 杆类零件的磨削加工	66
确定	43	一、相关知识	66
一、相关知识	43	(一) 磨削加工特点	66
(一) 加工余量	43	(二) 外圆表面的磨削加工	67
(二) 影响工序余量的因素	44	(三) 外圆表面的精密加工	68
(三) 确定加工余量的方法	45	(四) 磨床	69
(四) 工序尺寸及公差的		(五) 外圆磨削时工件的	
计算	45	装夹	71
二、相关实践	47	(六) 中心孔的研磨	74
(一) 测量基准与设计基准不		二、相关实践——导柱加工	
重合时,测量尺寸的		(二)	74
换算	47	三、拓展提高——细长轴的	
(二) 工艺基准与设计基准不		车削	75
重合时,工序尺寸及其			
公差确定	49	项目三 套类零件的加工	78
(三) 中间工序的工序尺寸		任务一 套类零件的车削加工	78
换算	49	一、相关知识	78
(四) 注意事项	50	(一) 套类零件结构上的共同	
三、拓展提高——切削用量的		特点	78
确定	51	(二) 套类零件加工质量	
		分析	78

(三) 内孔加工路线	80	(一) 平面的铣削加工	105
(四) 导套的加工工艺措施		(二) 平面的刨削加工	111
分析	81	(三) 平面的磨削加工	113
(五) 套类在车床上的安装	81	(四) 磨工安全操作规程	115
(六) 套类零件内孔车削	82	二、相关实践	115
(七) 车内孔注意事项	83	(一) 上、下模座的制造	115
二、相关实践	83	(二) 滑块的加工	118
三、拓展提高——加工中的有关		三、拓展提高——平面加工方法	
问题	85	选择	120
任务二 套类零件的磨削加工	86	任务三 孔及孔系加工	122
一、相关知识	86	一、相关知识	122
(一) 内圆的磨削方法	86	(一) 镗床的工艺范围	122
(二) 磨床安全操作	87	(二) 常用镗床	122
(三) 磨削时的注意事项	87	(三) 镗刀	123
二、相关实践	87	(四) 孔系的加工	124
(一) 砂轮平衡	87	二、相关实践	127
(二) 砂轮的装拆	88	(一) 模板孔系的找正加工	127
(三) 修正砂轮	89	(二) 用坐标镗床加工孔系	129
三、拓展提高	90	(三) 薄片零件磨削加工	131
(一) 磨削和研磨导套孔时的		(四) 螺纹中心冲印孔法	132
缺陷分析	90	三、拓展提高	132
(二) 盲孔内螺纹自动退刀		(一) 精密钻孔加工	132
工具	91	(二) 深孔钻加工	132
项目四 板类零件加工	93	项目五 凸模、凹模加工	135
任务一 工件定位	93	任务一 凸模、凹模的机械加工	135
一、相关知识	93	一、相关知识	135
(一) 工件的六点定位原理	93	(一) 冲裁模凸模、凹模的制造	
(二) 定位元件	95	工艺过程	135
(三) 夹具定位要求	98	(二) 凸模的机械加工	138
(四) 工件在夹具中的夹紧	98	(三) 凹模的机械加工	141
(五) 夹紧装置的组成	100	二、相关实践	142
(六) 工件的装夹方法	100	(一) 凸模的压印钎修	142
二、相关实践——定位基准		(二) 凸模的刨削加工	143
选择	101	(三) 凸模的仿形刨削	144
三、拓展提高——基本夹紧		三、拓展提高	144
机构	102	(一) 使用压板、螺栓装夹工件	
任务二 板类零件的机械加工	105	时的注意事项	144
一、相关知识	105	(二) 凹模的冷挤压成型	145

任务二 凸模、凹模的磨削加工	146	(二) 塑料钮扣压制模型腔的	
一、相关知识	146	车削	183
(一) 成型磨削	146	(三) 灯座型腔的车削	183
(二) 坐标磨床加工	156	(四) 内对拼式塑压模型腔	
二、相关实践	159	加工	184
(一) 定子槽型孔拼块加工 ..	159	(五) 起重吊环锻模型腔的铣削	
(二) 等距槽型孔拼块加工 ..	161	加工	185
三、拓展提高	162	三、拓展提高——细长型芯的	
(一) 在光学曲线磨床上进行		加工	187
成型磨削	162	任务二 模具的仿形加工	187
(二) 在数控磨床上进行成型		一、相关知识——仿形加工	
磨削	163	工艺	188
任务三 凸模、凹模的电火花线切割		二、相关实践——仿形铣削	
加工	164	加工	190
一、相关知识	165	三、拓展提高	192
(一) 电火花线切割机床	165	(一) 仿形销	192
(二) 工件的装夹	165	(二) 仿形靠模	192
(三) 电极丝起始位置调整 ..	166	任务三 型腔的电火花成型加工	192
(四) 电火花线切割加工时		一、相关知识	193
工件的变形预防	167	(一) 电极的设计与制造	193
二、相关实践	168	(二) 电加工规准的选择	199
(一) 凸模的电火花线切割		(三) 工作介质的选择	200
加工	168	二、相关实践	201
(二) 凹模的电火花线切割		(一) 注射模镶块的电火花成型	
加工(一)	168	加工	201
(三) 凹模的电火花线切割		(二) 电视机后盖塑料注射模型	
加工(二)	169	腔的电火花加工	202
三、拓展提高——模具激光		(三) 伞齿轮精锻模型腔的电火	
加工	170	花加工	202
项目六 型腔、型芯加工	173	三、拓展提高——工作液强迫	
任务一 型腔、型芯的机械加工	173	循环的应用	203
一、相关知识	173	项目七 光整加工	205
(一) 型腔、型芯的制造工艺		任务 模具的研磨抛光	205
过程	173	一、相关知识	205
(二) 型腔、型芯的机械		(一) 研磨抛光的目的、特点	
加工	174	及分类	206
二、相关实践	182	(二) 研磨抛光的基本	
(一) 型芯的加工	182	原理	207

(三) 研磨工艺	208	方法	237
(四) 研磨抛光剂	210	一、相关知识	237
(五) 研磨工具	212	(一) 模具装配的工艺过程 ..	237
(六) 常用的研磨抛光方法 ..	215	(二) 确定装配顺序的原则 ..	238
(七) 抛光工序的工艺步骤 ..	218	(三) 装配的组织形式	239
二、相关实践	218	(四) 模具装配的工艺方法 ..	239
(一) 模具零件的研磨抛光 ..	218	二、相关实践	241
(二) 研磨时应注意的事项 ..	219	(一) 指定零件修配法应用 ..	241
(三) 抛光过程中可能出现的 缺陷及解决方法	219	(二) 合并加工修配法应用 ..	241
三、拓展提高	220	(三) 可动调整法应用	242
(一) 电解抛光	220	(四) 固定调整法应用	242
(二) 超声波抛光	221	三、拓展提高——模具技术状态 鉴定	242
(三) 挤压研磨抛光	224	任务四 模具零件的固定方法	243
(四) 喷丸抛光	226	一、相关知识	243
(五) 照相腐蚀	227	(一) 紧固件法	243
项目八 模具装配	229	(二) 压入法	243
任务一 模具装配精度	229	(三) 铆接法	243
一、相关知识	229	(四) 挤紧法	244
(一) 模具装配概述	229	(五) 热套法	244
(二) 模具的装配精度	229	(六) 焊接法	244
(三) 冲模的装配精度要求 ..	230	二、相关实践	244
(四) 塑料注射模的装配 精度要求	231	(一) 紧固件法应用	244
二、相关实践——计算实例	231	(二) 压入法应用	244
三、拓展提高——我国模具 标准简介	232	(三) 铆接法应用	245
任务二 装配尺寸链	233	(四) 挤紧法应用	245
一、相关知识	233	(五) 热套法应用	245
(一) 装配尺寸链	233	(六) 焊接法应用	246
(二) 尺寸链的建立	234	三、拓展提高	246
二、相关实践	234	(一) 低熔点合金法	246
(一) 快速确定增环和减环的 方法	234	(二) 黏结法	248
(二) 尺寸链的分析计算	235	任务五 模具零件的间隙控制 方法	249
三、拓展提高——用极值法解装 配尺寸链	236	一、相关知识	249
任务三 模具装配的工艺过程及其 方法	237	二、相关实践	251
		(一) 垫片法应用	251
		(二) 透光法应用	251
		(三) 涂层法应用	251
		(四) 工艺尺寸法应用	251

(五) 常用的腐蚀剂配方·····	251	一、相关知识·····	264
三、拓展提高——模具零件的位置		(一) 装配技术要求·····	264
控制方法·····	252	(二) 型芯的装配·····	265
任务六 冲压模具装配·····	252	(三) 型腔的装配·····	266
一、相关知识·····	252	(四) 浇口套装配·····	267
(一) 冲裁模装配的主要技术		(五) 导柱、导套的装配·····	268
要求·····	252	(六) 滑块抽芯机构的装配·····	269
(二) 模柄的装配·····	253	(七) 顶出机构的装配·····	271
(三) 导柱和导套的装配·····	254	(八) 埋入式推板的装配·····	271
(四) 凸模和凹模的装配·····	255	(九) 塑料模总装配·····	272
(五) 总装·····	256	二、相关实践·····	272
(六) 试模·····	257	(一) 间隙修整·····	272
二、相关实践·····	258	(二) 热塑性塑料注射模	
(一) 装配顺序不同的模具		装配·····	273
装配·····	258	(三) 试模·····	275
(二) 级进模装配·····	258	三、拓展提高·····	276
(三) 冲裁模试冲的常见缺陷、		(一) 塑料模装配中的几种	
产生原因及调整方法·····	259	修磨方法·····	276
三、拓展提高·····	261	(二) 塑料模装配·····	276
(一) 模具连接件的调试·····	261	(三) 热塑性塑料注射模试模中	
(二) 弯曲模装配·····	261	常见问题及解决办法·····	278
(三) 拉深模装配·····	262		
任务七 塑料模具装配·····	263	参考文献·····	280

项目一

模具零件加工制造前的分析与工作准备

任务一 模具零件加工工艺流程的制定

【学习目标】

1. 熟悉制造模具及零件的结构特点和技术要求。
2. 了解模具的制造特点及影响因素。
3. 掌握模具零件加工工艺流程的制定。

一、相关知识

(一) 模具工艺规程设计

模具加工工艺流程是规定模具零部件机械加工工艺过程和操作方法等的工艺文件。也就是说,一个模具零件可以用几种不同的加工工艺方法来制造。在具体的生产条件下,确定一种较合理的加工工艺和操作方法,并按规定的形式书写成工艺技术文件,经审批后用来指导生产,这类文件就是模具加工的工艺规程。这里面包括各个工序的排列顺序、加工尺寸、公差及技术要求、工艺设备及工艺措施、切削用量及工时定额等内容。

模具生产工艺水平的高低、解决各种工艺问题的方法和手段都要通过模具加工工艺流程来体现,在很大程度上决定了能否高效、低成本地加工出合格产品。因此,模具加工工艺流程编制是一项十分重要的工作。

(二) 模具制造过程

模具制造过程就是模具制造工艺,是把模具设计转化为模具产品的过程,包括设计、模具零件加工制造、标准件采购、模具装配与试模验收等工作。模具制造过程如图 1-1 所示。

研究模具制造过程的主要任务就是探讨模具制造的可能性,解决如何制造模具的问题,一个模具由若干个零件组成,寻求以低成本、短周期、高质量的模具零件加工是根本出路。成本、周期和质量是模具制造的主要技术经济指标。考虑这三个指标时不能单一,应综合考虑,要使设计、制造和使用三个环节相互协调。设计中除考虑满足使用功能外,还要充分考虑制造的可行性;制造中要满足设计要求,同时也制约设计,并指导用户使用。设计与制造也要了解使用,使得设计在满足使用功能等前提下便于制造。

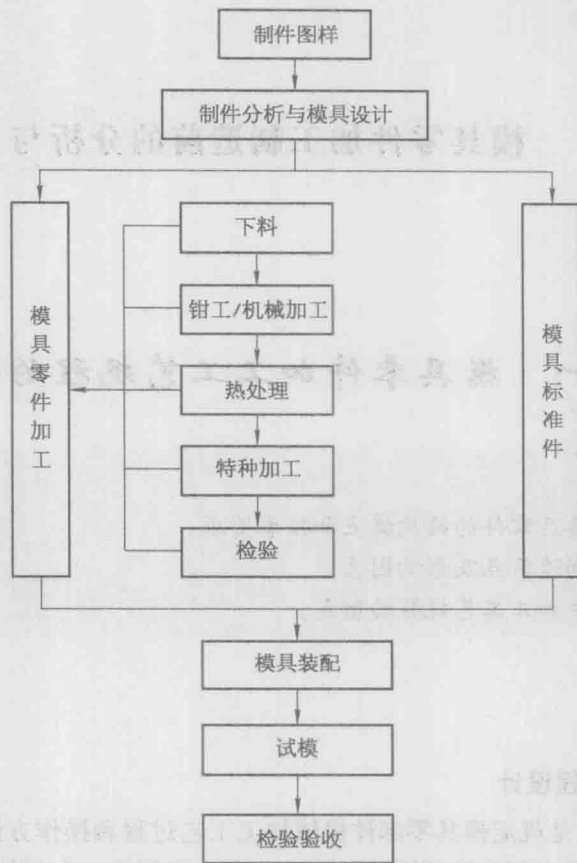


图 1-1 模具制造过程

(三) 模具制造的特点

模具作为一种专用工艺装备,其生产与一般机械制造相比既具有一定的共性,又具有自身的特殊性。一般相对来说模具制造难度较大一些。模具生产和工艺主要有以下几个方面特点:

1) 单件、多品种生产 每副模具只能生产某一特定形状、尺寸和精度的制件。一般在加工制造中尽量采用通用机床、通用量具和仪器,最大限度地减少专用工具的数量。在制造工序安排上要求工序相对集中,以保证模具加工的质量和进度,简化管理和减少工序周转时间。

2) 制造质量要求高 模具制造既要求加工精度高,又要求加工表面质量好。一般来说,模具工作部分的制造公差都应控制在 $\pm 0.01 \text{ mm}$ 以内,有的甚至要求在微米级范围内,模具加工后的表面缺陷要求非常严格,而且工作部分的表面粗糙度要求 $Ra < 0.8 \mu\text{m}$ 。加工制造精度主要取决于加工机床精度、加工工艺条件、测量手段和方法等。因此,在模具生产中精密数控设备的使用越来越普遍,如加工中心、电火花和线切割、连续轨迹坐标磨床、三坐标测量机等,使模具加工向高技术密集型发展。同时,在生产中较多地采用“实配法”、“同膛法”等,虽然降低了模具零件的互换性,但便于保证加工精度,减小加工难度。

3) 形状复杂 普通的机械加工只是加工简单几何形面,但模具工作部分的加工,尤其型腔类模具工作部分的加工,一般都是二维或三维的复杂曲面,这是产品所要求的。

4) 材料硬度高 模具实质上是一种生产制品的工具,其硬度要求较高,一般都是用淬火合金工具钢或硬质合金等材料制成,形状以制件形状而定,所以模具加工方法有别于一般机械加工。

(四) 影响制造的主要因素

从制造角度考虑,影响制造的主要因素有:

1) 表面 外表面加工较内表面加工容易,规则表面较异型表面加工容易,型孔较型腔加工容易。

2) 精度 精度提高则制造难度可能成几何级数增加。模具制造的尺寸精度和成型部位的相对位置精度要靠设备、测量、修配保证。其他部位的位置精度则可以通过同时加工或配加工等方法保证,并可降低成本。

3) 表面粗糙度 表面粗糙度对模具来讲十分重要,占用的制造时间较多。增加表面装饰必然增加制造工序,但有时可以降低对表面粗糙度的要求。

4) 型孔和型腔的数量 型孔和型腔的数量增加,无疑要提高模具的制造尺寸和位置要求(特别是相对位置的要求),增加模具的复杂性和制造难度。

5) 热加工热处理 除了满足用户最终对模具寿命的要求外,还影响各道工序的制造效率。

(五) 模具制造的基本要求

1) 模具寿命高 从使用角度来讲,模具寿命越高越好,对模具设计制造者来说是一项综合性指标,这不仅促进了模具新材料的应用,也给模具生产带来了新的要求,加工精度要求高,表面粗糙度要求低。

2) 生产周期短 由于新产品更新换代的加快和市场竞争的日趋激烈,用户要求模具生产周期越来越短。模具的生产管理、设计和工艺工作都应该适应这一要求。提高模具的现代设计、制造和标准化水平,以缩短制造周期。

3) 成本低 模具成本与模具结构的复杂程度、模具材料、制造精度等要求及加工方法有关。必须根据制品要求合理设计和制定其加工工艺,降低成本。

4) 成套性生产 当某个制件需要多副模具加工时,前一模具所制造的产品是后一模具的毛坯,模具之间相互牵连制约,只有最终制件合格,这一系列模具才算合格。因此,在模具的生产和计划安排上必须充分考虑这一特点。

5) 要求进行试模和试修 模具的设计与生产除了自身特点外还和经验有关,模具的有些部位需要通过试修才能最后确定,装配后的模具必须通过试冲或试压,最后才能确定模具是否合格。所以,在生产进度安排上必须留有一定的试模周期。

从模具制造的特点和基本要求来看,各项指标是相互关联、相互影响的。片面追求模具精度和使用寿命必然会导致制造成本的增加。当然,只顾降低成本和缩短制造周期而忽视模具精度和使用寿命的做法也是不可取的。应根据实际情况在设计与制造模具时作出全面考虑,总的原则是应在保证制品质量的前提下,选择与制品生产量相适应的模具结构和制造方法,使模具制造周期短、成本低。

(六) 机械制造过程

1. 生产过程

生产过程是指将原材料变成成品之间的各个相互联系的劳动过程的总和。

一般模具产品,其生产过程主要包括:

- 1) 生产技术准备过程 主要是完成模具产品投入生产前的各项生产和技术准备工作。如模具方案策划、结构设计、工艺设计、标准件配购、普通或成型零件的工艺规程编制和刀具、工装等各种生产资料的准备以及生产组织等方面的准备工作。
- 2) 毛坯的制造过程 如铸造、锻造等。
- 3) 零件的各种加工过程 如机械加工、热处理和其他表面处理等。
- 4) 模具的装配过程 包括部装、总装、检验、试模和油封等。验收与试用根据模具的验收技术标准与合同规定进行。
- 5) 各种生产服务活动 如生产中原材料、半成品、标准件、外构件和工具的准备、供应、运输、保管以及产品的包装和发运等。

模具的生产过程还是相当复杂的,从生产组织、降低成本、提高生产效率来看,现代模具工业的发展趋势是专业化生产,使其变得比较简单,如模具零件毛坯的生产,由专业化的毛坯生产工厂来承担。模具上的导柱、导套、顶杆等零件和模架,由专业化的标准件厂来完成。这既有利于模具上各种零件质量的保证,也利于降低成本,提高生产效率。对于专业化零部件制造厂和模具制造厂都是有利的。

由于市场全球化、需求多样化以及新产品开发周期越来越短,随着信息技术的发展,企业间采用动态联盟,实现异地协同设计与制造的生产模式是目前制造业发展的重要趋势。

2. 生产系统

1) 机械加工工艺系统 由金属切削机床、刀具、夹具和工件四个要素组成机械加工工艺系统,它们彼此关联、互相影响。该系统整体目的是在特定的生产条件下,适应环境的要求,在保证机械加工质量的前提下,采用合理的工艺过程,降低该工序的加工成本。

2) 机械制造系统 指在工艺系统基础上以整个机械加工车间为整体的更高一级的系统,该系统的整体目的就是使该车间能最有效地全面完成全部零件的机械加工任务。

3) 生产系统 以整个机械制造厂为整体,为了获得最高经济效益,一方面把原材料供应、毛坯制造、机械加工、热处理、装配、检验与试车、油漆、包装、运输、保管等因素作为基本物质因素来考虑;另一方面把技术情报、经营管理、劳动力调配、资源和能源利用、环境保护、市场动态、经营政策、社会问题和国际因素等信息作为影响系统效果更重要的要素来考虑。

生产系统是包括制造系统在内更高一级的系统。

3. 工艺过程

工艺过程是指在模具产品的生产过程中,那些使原材料成为成品直接有关的过程,如毛坯制造、机械加工、热处理和装配等。

4. 模具机械加工工艺过程的组成

用机械加工的方法,直接改变毛坯的形状、尺寸和表面质量,使之成为产品零件的那部分工艺过程,称为模具机械加工工艺过程。将合理的机械加工工艺过程确定后,以文字和图表形式作为加工的技术文件,即为模具机械加工工艺规程。

模具机械加工工艺过程是由若干个按顺序排列的工序组成,而每一个工序又可依次细