

上海市本科教育高地建设
机械制造及其自动化系列教材

现代机械制造装备

主 编 王 越
副主编 王明红

清华大学出版社

内容简介

本书是上海市本科教育高地建设机械制造及其自动化系列教材之一。本书主要介绍机械制造的工艺过程、工艺规程的编制、工艺装备的设计、机械制造的自动化技术等。本书可作为机械类、材料类、能源类、环境类、生物类、医学类等专业的教材，也可供从事机械制造的工程技术人员参考。

上海市本科教育高地建设 机械制造及其自动化系列教材

现代机械制造装备

主 编 王 越
副主编 王明红

清华大学出版社

http://www.tup.com.cn

清华大学出版社

地址：北京市海淀区中关村大街22号

邮编：100080

电话：(010) 62770175

传真：(010) 62770176

网址：http://www.tup.com.cn

本 185×260

次 2009年8月第1版

印 1-4000

印 1次，2009年8月第1版印刷

清华大学出版社
北京

地址：北京市海淀区中关村大街22号

内 容 简 介

现代机械制造装备是机械设计制造及其自动化专业的核心专业课程,本书为该课程的配套教材,全书共分10章,主要介绍了常用的传统金属切削机床、数控机床和特种加工机床的主要结构、典型零部件、运动分析及传动系统;金属切削机床的设计方法;制造装备中的工艺装备刀具和机床常用夹具;目前应用广泛的三坐标测量和工业机器人的工作原理、结构等;最后详细介绍了物料储运装备的类型及常用装备。

本书内容新颖、体系完整,既保留了原有金属切削机床的精华,又紧跟时代脉搏,对目前的数控加工设备和特种加工设备进行完整的介绍,适当反映了国内外机械制造装备的新发展、新成果和新动态。本书既可作为普通高等院校机械专业的教材,也可以作为机电工程类从业人员的参考书。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

现代机械制造装备/王越主编. —北京:清华大学出版社,2009.3

(上海市本科教育高地建设机械制造及其自动化系列教材)

ISBN 978-7-302-19150-6

I. 现… II. 王… III. 机械制造—工艺装备—高等学校—教材 IV. TH16

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第016513号

责任编辑:庄红权

责任校对:王淑云

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

印刷者:北京密云胶印厂

装订者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:15.75

字 数:375千字

版 次:2009年3月第1版

印 次:2009年3月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:32.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。
联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:032453-01

序言

进入 21 世纪以来,我国制造业得到了飞速发展。中国已成为世界制造业大国,正面临从制造业大国向制造业强国转型的关键时期。培养大批适应中国机械工业发展的优秀工程技术人才,是实现这一重大转变的关键。

遵循高等教育、人才培养和社会主义市场经济的规律,围绕《上海优先发展先进制造业行动方案》,紧贴区域经济社会需求的发展,上海工程技术大学机械工程学院抓住“上海市机械制造及其自动化本科教育高地建设”这一机遇,把握先进制造业和现代服务业互补、融合的趋势,把打造工程本位的复合应用型人才培养基地作为高地建设的核心,把培养具有深厚的科学理论基础和一定的工程实践能力及创新能力的优秀的复合应用型人才——生产一线工程师,作为高地建设的战略发展目标。

正是基于上述考虑,本编写委员会联合清华大学出版社推出“上海市本科教育高地建设机械制造及其自动化系列教材”,希望根据“以生为本,以师为重,以教为基,以训为媒,突出工程实践”的教育思想理念和当前的科技水平及社会发展的需求,精心策划和编写本系列教材,培养出更多视野宽、基础厚、素质高、能力强和富于创造性的工程技术人才。

本系列教材的编写,注重文字通顺,深入浅出,图文并茂,表格清晰,符合国家与部门标准。在编写时,作者重视基础性知识,精选传统内容,使传统内容与新知识之间建立起良好的知识构架;重视处理好教材各章节间的内部逻辑关系,力求符合学生的认识规律,使学习过程变得顺理成章;重视工程实践与教学实验,改变原教材过于偏重理论知识的倾向,力图引导学生通过实践训练,发展自己的工程实践能力;倡导创新实践训练,引导学生发现问题、提出问题、分析问题和解决问题,培养创新思维能力和团队协作能力。

本系列教材的编写和出版,是上海市本科教育高地建设课程和教材改革中的一种尝试,教材中一定会存在不足之处,希望全国同行和广大读者不断提出宝贵意见,使我们编写出的教材能更好地为教育教学改革服务,更好地为培养高质量的人才服务。

陈关龙

2008 年 12 月

前言

近年来随着时代的发展和社会的需要,高校的各个专业不断调整,每门课程的授课内容也在不断地进行调整和更新,原来的“金属切削机床概论”和“金属切削机床设计”已被调整为“现代机械制造装备”。同时随着科学技术的不断发展以及计算机技术的广泛应用,相继出现了各种新型的加工设备。本书作者针对上述变化,及时编写本书,以满足教学的需要。

编写本书的指导思想是重点对现代机械制造装备的结构原理和设计方法进行讲解。本书共分10章。绪论部分对机械制造装备的整体发展进行了简明扼要的概述。第1章主要介绍了常用传统金属切削机床的主要结构、典型零部件、运动分析及传动系统。第2章介绍在现代机械制造装备中较为先进的数控机床及其典型机床的结构和工作原理。第3章介绍了目前应用较广泛的特种加工机床的结构、工作原理、典型机床以及典型零部件。第4章介绍了金属切削机床的总体设计方法,以及机床的传动系统设计和典型部件设计。第5章对机械制造装备中的工艺装备刀具进行介绍,主要介绍常用的机床刀具和数控机床所用的刀具系统。第6章简单介绍了机床常用夹具,由于机械制造工艺学课程中对夹具的设计有所讲解,这里没有具体描述。第7、8章介绍了目前应用广泛的三坐标测量和工业机器人。第9章详细介绍了物料储运装备。

本书内容新颖、体系完整,保留原有金属切削机床的精华,并紧跟时代脉搏,对目前的数控加工设备和特种加工设备进行了完整的介绍,适当反映了国内外机械制造装备的新发展、新成果和新动态。

限于编者的水平,书中错误或不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2009年1月

目录

绪论	1
0.1 机械制造装备的分类	1
0.1.1 加工装备	1
0.1.2 工艺装备	2
0.1.3 物料储运装备	3
0.1.4 辅助装备	4
0.2 机械制造装备的设计	4
0.2.1 机械制造装备的设计要求	4
0.2.2 机械制造装备的设计方法	5
[习题与思考题]	6
1 传统机械制造装备	7
1.1 金属切削机床的型号编制	7
1.2 车床	11
1.2.1 概述	11
1.2.2 CA6140 型卧式车床的总体结构	11
1.2.3 CA6140 型卧式车床的传动分析	13
1.2.4 机床结构分析	21
1.3 铣床	33
1.3.1 概述	33
1.3.2 X6132 型万能卧式升降铣床的总体结构	35
1.3.3 X6132 型万能卧式升降铣床的传动系统	36
1.3.4 X6132 型万能卧式升降铣床的主要部件结构	38
1.4 磨床	44
1.4.1 概述	44
1.4.2 M1432A 型万能外圆磨床的总体结构	44
1.4.3 M1432A 型万能外圆磨床的机械传动系统	47
1.4.4 M1432A 型万能外圆磨床的主要部件结构	49

1.4.5 其他磨床	50
1.5 齿轮加工机床	56
1.5.1 概述	56
1.5.2 滚齿机	57
1.5.3 插齿机	62
1.6 其他加工机床	65
1.6.1 钻床	65
1.6.2 镗床	69
1.6.3 刨床、插床和拉床	73
[习题与思考题]	76
2 数控机床	78
2.1 概述	78
2.1.1 数控机床的工作原理	78
2.1.2 数控机床的组成	78
2.1.3 数控机床的分类	79
2.2 数控车床	80
2.2.1 CK7815 型数控车床概述	80
2.2.2 车床的传动系统	83
2.2.3 车床的主要结构	83
2.3 车削中心	87
2.3.1 车削中心的工艺范围	87
2.3.2 车削中心的 C 轴	88
2.3.3 车削中心的主传动系统	89
2.4 数控铣床	91
2.4.1 XKA5750 数控铣床简介	91
2.4.2 机床的传动系统	93
2.4.3 典型部件结构	94
2.4.4 机床数控系统	97
2.5 加工中心	98
2.5.1 加工中心的基本构成	98
2.5.2 加工中心的分类	98
2.5.3 JCS-018A 立式加工中心	100
2.5.4 自动换刀装置	102
[习题与思考题]	106
3 特种加工机床	108
3.1 电火花加工机床	108
3.1.1 概述	108

3.1.2	DK7725 型数控电火花线切割机床	111
3.2	激光加工	117
3.2.1	激光切割的原理、分类及特点	118
3.2.2	激光切割的应用范围	120
3.2.3	数控激光切割机床	120
	[习题与思考题]	127
4	金属切削机床设计	128
4.1	机床总体设计	128
4.1.1	机床工艺方案拟定	128
4.1.2	机床运动方案拟定	128
4.1.3	机床技术参数确定	129
4.1.4	机床总体布局设计	135
4.2	主传动系统设计	136
4.2.1	概述	136
4.2.2	分级变速的主传动系统设计	137
4.2.3	无级变速的主传动系统设计	143
4.3	进给传动系统设计	145
4.3.1	进给传动系统设计应满足的基本要求	146
4.3.2	机械进给传动系的设计	146
4.3.3	电气伺服进给系统	148
4.4	典型部件设计	154
4.4.1	主轴组件设计	154
4.4.2	支承件设计	162
4.4.3	机床导轨的设计	171
	[习题与思考题]	176
5	金属切削刀具	178
5.1	概述	178
5.1.1	刀具的分类	178
5.1.2	刀具材料及合理选用	178
5.2	车刀	179
5.2.1	车刀简介	179
5.2.2	车刀的结构和应用	179
5.2.3	成形车刀	182
5.3	孔加工刀具	184
5.3.1	麻花钻	184
5.3.2	扩孔钻和铰钻	185
5.3.3	镗刀	186

5.3.4	铰刀	186
5.3.5	圆孔拉刀	186
5.4	铰刀	187
5.5	螺纹刀具	189
5.5.1	丝锥	189
5.5.2	其他螺纹刀具	189
5.6	齿轮刀具	190
5.6.1	插齿刀	190
5.6.2	滚刀	190
5.7	磨具	191
5.7.1	砂轮的特性及其选择	191
5.7.2	砂轮的形状、尺寸及用途	193
5.8	数控机床刀具	194
	[习题与思考题]	195
6	机床夹具	196
6.1	概述	196
6.2	典型机床夹具	197
6.2.1	车床夹具	197
6.2.2	铣床夹具	198
6.2.3	钻床夹具	199
6.2.4	数控机床夹具	200
	[习题与思考题]	201
7	三坐标测量机	202
7.1	概述	202
7.1.1	三坐标测量机的类型	202
7.1.2	三坐标测量机的构成	204
7.1.3	三坐标测量机的测量方式	205
7.2	ZOO 小型三坐标测量机	205
	[习题与思考题]	212
8	工业机器人	213
8.1	概述	213
8.1.1	工业机器人的定义与工作原理	213
8.1.2	工业机器人的组成与机械结构	213
8.2	工业机器人操作机典型部件结构	216
	[习题与思考题]	219

9 物料储运装备	220
9.1 概述	220
9.2 机床上料装置	221
9.2.1 机床上料装置类型及特点	221
9.2.2 料仓式上料装置	221
9.2.3 料斗式上料装置	223
9.2.4 装卸料机械手	224
9.3 物料运输装置	226
9.3.1 输料槽	226
9.3.2 输送机	228
9.3.3 步伐式输送装置	229
9.3.4 自动运输小车	230
9.3.5 辅助装置	231
9.4 自动化立体仓库设计	232
9.4.1 自动化立体仓库构成	232
9.4.2 自动化立体仓库分类	234
9.4.3 巷道式堆垛起重机	234
9.4.4 自动化立体仓库计算机控制	235
[习题与思考题]	236
参考文献	237



机械制造是一个十分复杂的生产过程,所使用装备的类型很多,总体上可划分为加工装备、工艺装备、物料储运装备和辅助装备四大类。机械制造装备的基本功能是保证加工工艺的实施,节能、降耗、优化工艺过程,并使被加工对象达到预期的功能和质量要求。

1. 金属切削机床

全属,使之获得所要求的口

螺纹加工机床 铣床 刨插

工序 其使用范围较广的机

主軸箱的專用鑄造 這米扣

床是根据特定工艺要求专门设计、制造与使用的,因此生产率很高,结构简单,适于大批量生产。组合机床是以通用部件为基础,配以少量专用部件组合而成的一种特殊形式的专用机床。

(3) 专门化机床(又称专业机床)是用于加工形状相似、不同尺寸工件的特定工序的机床。这类机床的特点介于通用机床与专用机床之间,既有加工尺寸的通用性,又有加工工序的专用性,如精密丝杠车床、凸轮轴车床等,生产率较高,适于成批生产。

3) 按机床精度分类

同一种机床按其精度和性能,又可分为普通机床、精密机床和高精度机床。

此外,按照机床质量(习惯称重量)大小又可分为仪表机床、中型机床、大型机床、重型机床和超重型机床等。

数控机床是计算机技术、微电子技术、先进的机床设计与制造技术相结合的产物,适应产品的精密、复杂和小批量的特点。它是一种高效高柔性的自动化机床,代表了金属切削机床的发展方向。加工中心又称自动换刀数控机床,它是具有刀库和自动换刀装置,能够自动更换刀具,对一次装夹的工件进行多工位、多工序加工的数控机床。

2. 锻压机床

锻压机床是利用金属塑性变形进行加工的一种无屑加工设备,主要包括锻造机、冲压机、挤压机和轧制机四大类。

锻造机使坯料在工具的冲击力或静压力作用下成形,并使其性能和金相组织符合一定要求。按成形的方法可分为自由锻造、胎模锻造、模型锻造和特种锻造;按锻造温度不同可分为热锻、温锻和冷锻。

冲压机借助模具对板料施加外力,迫使材料按模具形状、尺寸进行剪裁或变形。按加工时温度的不同,可分为冷冲压和热冲压。冲压工艺具有省工、省料和生产率高的突出优点。

挤压机借助于凸模将放在凹模内的金属材料挤压成形,根据挤压时温度不同,可分为冷挤压、温挤压和热挤压。挤压成形有利于低塑性材料成形,与模锻相比,不仅生产率高,节省材料,而且可获得较高的精度。

轧制机使金属材料在旋转轧辊的作用下变形,根据轧制温度可分为热轧和冷轧,根据轧制方式可分为纵轧、横轧和斜轧。

0.1.2 工艺装备

工艺装备是产品制造过程中所用各种工具的总称,包括刀具、夹具、模具、测量器具和辅具等。它们是贯彻工艺规程、保证产品质量和提高生产率等的重要工具。

1. 刀具

能从工件上切除多余材料或切断材料的带刃工具称为刀具,工件的成形是通过刀具与工件之间的相对运动实现的,因此,高效的机床必须同先进的刀具相配合才能充分发挥作用。切削加工技术的发展,与刀具材料的改进以及刀具结构和参数的合理设计有着密切联系。刀具类型很多,每一种机床,都有其代表性的一类刀具,如车刀、钻头、镗刀、砂轮、铣刀、刨刀、拉刀、螺纹加工刀具、齿轮加工刀具等。刀具种类虽然繁多,但大体上可分为标准刀具和非标准刀具两大类。标准刀具是按国家或部门制定的有关标准或规范制造的刀具,由专业化的工具厂集中大批量生产,占所用刀具的绝大部分。非标准刀具是根据工件与具体加

工的特殊要求设计制造的,也可将标准刀具加以改制而实现。过去我国的非标准刀具主要由用户厂自行生产,随着专业化生产的发展和服务水平的提高,所谓非标准刀具也应由专业厂根据用户要求提供,以利于提高质量,降低成本。

2. 夹具

夹具是机床上用以装夹工件以及引导刀具的装置,对于贯彻工艺规程、保证加工质量和提高生产率有着决定性的作用。夹具一般由定位机构、夹紧机构、导向机构和夹具体等部分构成,按照其应用机床的不同可分为车床夹具、铣床夹具、钻床夹具、刨床夹具、镗床夹具、磨床夹具等;按照其专用化程度又可分为通用夹具、专用夹具、成组夹具和组合夹具等。

3. 测量器具

测量器具是以直接或间接方法测出被测对象量值的工具、仪器及仪表等,简称量具和量仪。它可分为通用量具、专用量具和组合测量仪等。通用量具是标准化、系列化和商品化的量具,如千分尺、千分表、量块,以及光学、气动和电动量仪等。专用量具是专门为测量特定零件的特定尺寸而设计的,如量规、样板等,某些专用量具通常会在一定范围内具有通用性。组合测量仪可同时对多个尺寸测量,有时还能进行计算、比较和显示,一般属于专用量具,或在一定范围内通用。数控机床的应用大大简化了生产加工中的测量工作,减少了专用量具的设计、制造与使用;测试技术与计算机技术的发展,使得许多传统量具向数字化和智能化方向发展,适应了现代生产技术的发展。

4. 模具

模具是用以限定生产对象的形状和尺寸的装置。按填充方法和填充材料的不同,可分为粉末冶金模具、塑料模具、压铸模具、冲压模具、锻压模具等。数控技术和特种加工技术的发展,促进了模具制造技术的发展,促进了少切削、无切削技术在生产制造中的广泛应用。

0.1.3 物料储运装备

物料储运装备是生产系统中必不可少的装备,对企业生产的布局、运行与管理等有着直接影响。物料储运装备主要包括物料运输装置、机床上下料装置、刀具输送设备以及各种仓储装备。

1. 物料运输装置

物料运输主要指坯料、半成品及成品在车间内各工作站(或单元)间的输送,满足流水生产线或自动生产线的要求。物料传输装置主要有传送装置和自动运输小车两大类。

传送装置的类型很多,如由辊轴构成流动滑道,靠重力或人工实现物料输送;由刚性推杆推动工件做同步运动的步进式输送带;在两工位间输送工件的输送机械手;链式输送机,带动工件或随行夹具做非同步行输送等。用于自动线中的传送装置要求工作可靠、定位精度高、输送速度快、能方便地与自动线的工作协调等。

与传送装置相比,自动运输小车具有较大的柔性,通过计算机控制,可方便地改变输送路线及节拍,主要用于柔性制造系统中,可分为有轨和无轨两大类。前者载重量大,控制方便,定位精度高,但一般用于近距离直线输送;后者一般靠埋入地下的制导电缆等进行电磁制导,也采用激光制导等方式,输送线路控制灵活。

2. 机床上下料装置

将坯料送至机床的加工位置的装置称为上料装置,加工完毕后将工件从机床上取走的

装置称为下料装置,它们能缩短上下料时间,减轻工人劳动强度。机床上下料装置类型很多,有料仓式和料斗式上料装置、上下料机械手等。在柔性制造系统中,对于小型工件,常采用上下料机械手或机器人,大型复杂工件采用可交换工作台进行自动上下料。

3. 刀具输送设备

在柔性制造系统中,必须有完备的刀具准备与输送系统,完成包括刀具准备、测量、输送及重磨刀具回收等工作。刀具输送常采用传输链、机械手等,也可采用自动运输小车对备用刀具等进行输送。

4. 仓储装备

机械制造生产中离不开不同级别的仓库及其装备。仓库用来存储原材料、外购器材、半成品、成品、工具、夹具等,分别进行厂级或车间级管理。现代化的仓储装备不仅要求布局合理,而且要求有较高的机械化程度,减小劳动强度,采用计算机管理,能与企业生产管理信息系统进行数据交换,能控制合理的库存量等。

自动化立体仓库是一种现代化的仓储设备,具有布置灵活,占地面积小,便于实现机械化和自动化,方便计算机控制与管理等优点,有良好的发展前景。

0.1.4 辅助装备

辅助装备包括清洗机、排屑设备及测量、包装设备等。

清洗机是用来对工件表面的尘屑油污等进行清洗的机械设备,能保证产品的装配质量和使用寿命,应该给予足够重视,可采用浸洗、喷洗、气相清洗和超声波清洗等方法,在自动装配中应能分步自动完成。

排屑装置用于自动机床、自动加工单元或自动线上,包括切屑清除装置和输送装置。清除装置常采用离心力、压缩空气、冷却液冲刷、电磁或真空清除等方法;输送装置有带式、螺旋式和刮板式等多种类型,保证将铁屑输送至机外或线外的集屑器中,并能与加工过程协调控制。

0.2 机械制造装备的设计

0.2.1 机械制造装备的设计要求

机械制造装备的设计工作是设计人员根据市场需求所进行的构思、计算、试验、选择方案、确定尺寸、绘制图样及编制设计文件等一系列创造性活动的总称,其目的是为新装备的生产、使用和维护提供完整的信息。设计工作是一切产品实现的前提,设计质量的优劣直接影响产品的质量、成本、生产周期及市场竞争能力,产品性能的差距首先是设计差距。据统计,产品成本的60%取决于设计。机械制造装备的设计工作要适应科学技术的飞速发展及市场竞争的日趋激烈,要采用先进的设计技术,设计出质优价廉的产品。机械制造装备的类型很多,功能各异,但设计工作的总体要求是精密化、高效化、自动化、机电一体化、向成套设备与技术方向发展,不断增加品种、缩短供货周期,以及满足工业工程和绿色工程的要求等。

0.2.2 机械制造装备的设计方法

1. 机械制造装备产品的设计类型

机械制造装备产品的设计工作可分为新产品设计和变型产品设计两大类。

1) 新产品设计

新开发的或在性能、结构、材质、原理等某一方面或几个方面具有重大变化的,以及技术上有突破创新的产品,称为新产品。新产品开发设计是指从市场调研到新产品定型投产的全过程。

2) 变型产品设计

在现有产品基本工作原理和总体结构不变的基础上,仅对部分结构、尺寸或性能参数加以改变的产品,称为变型产品。变型产品的开发设计周期较短,工作量和难度较小,设计效率和质量较高,可以对市场做出快速响应。

2. 机械制造装备新产品开发设计的内容与步骤

机械制造装备新产品开发设计的内容与步骤的基本程序包括决策、设计、试制和定型投产四个阶段。

1) 决策阶段

该阶段是对市场需求、技术和产品发展动态、企业生产能力及经济效益等进行可行性调查研究,分析决策开发项目 and 目标。主要内容有:

(1) 市场调研和预测 根据用户需求,收集市场和用户信息,预测产品发展动态和水平比较,提出新产品市场预测报告。

(2) 技术调查 分析国内外同类产品的结构特征、性能指标、质量水平与发展趋势,对新产品的设想(包括使用条件、环境条件、性能指标、可靠性、外观、安装布局及应执行的标准或法规等)和新采用的原理、结构、材料、技术及工艺进行分析,确定需要的攻关项目和先行试验等,提出技术调查报告。

(3) 可行性分析 对新产品设计和生产的可行性进行分析,并提出可行性分析报告,包括产品的总体方案、主要技术参数、技术水平、经济寿命周期,企业生产能力、生产成本与利润预测等。

(4) 开发决策 对上述报告组织评审,提出评审报告及开发项目建议书,供企业领导决策,批准立项。

2) 设计阶段

该阶段要进行设计构思计算和必要的试验,完成全部产品图样和设计文件。设计阶段又分为初步设计、技术设计和工作图设计三阶段设计工作。

(1) 初步设计 初步设计是完成产品总体方案的设计。编制技术任务书(通用产品)或技术建议书(专用产品),确定产品的基本参数及主要技术性能指标,总体布局及主要部件结构,产品主要工作原理及各工作系统配置,标准化综合要求等。必要时进行试验研究,提出试验研究报告。对初步设计进行评审,通过后可作为技术设计的基础。

(2) 技术设计 技术设计是设计、计算产品及其组成部分的结构、参数并绘制产品总图及其主要零、部件图样的工作。在试验研究、设计计算及技术经济分析的基础上修改总体设计方案,编制技术设计说明书,并对技术任务书中确定的设计方案、性能参数、结构原理等变

更情况、原因与依据等予以说明。

(3) 工作图设计 工作图设计是绘制产品全部工作图样和编制必需的设计文件的工作,以供加工、装配、供销、生产管理及随机出厂使用。要严格贯彻执行各级各类标准,要进行标准化审查和产品结构工艺性审查。工作图设计又称为详细设计或施工设计。

3) 试制阶段

该阶段通过样机试制和小批试制,验证产品图样、设计文件和工艺文件、工装图样等的正确性,产品的适用性和可靠性。

4) 定型投产阶段

该阶段是完成正式投产的准备工作,对工艺文件、工艺装备定型,对设备、检测仪器进行配置、调试和标定等。要求达到正式投产条件,具备稳定的批量生产能力。

[习题与思考题]

1. 什么是机械制造装备? 有哪些类型? 其功能是什么?
2. 概括说明新时期对机械制造装备设计的要求。
3. 产品设计工作有哪些基本类型? 其主要工作步骤和内容如何?



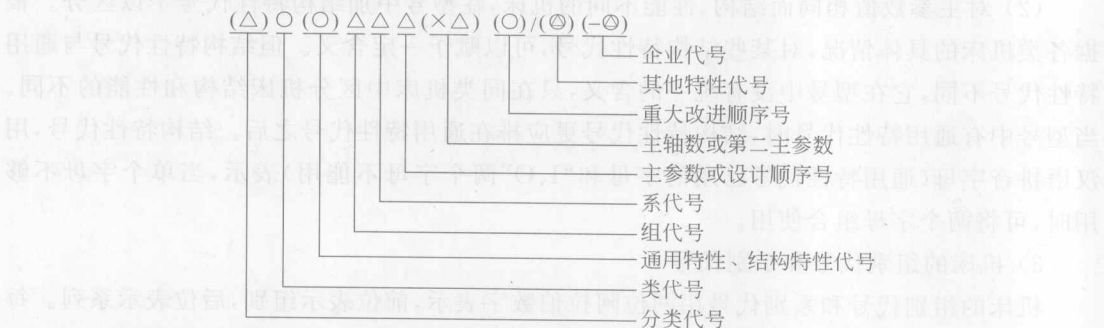
传统机械制造装备

1.1 金属切削机床的型号编制

金属切削机床的品种和规格繁多,为了便于区别、使用和管理,需要对机床加以分类,并编制型号。关于机床的分类,在绪论里已经进行介绍,这里不再重复。本节主要介绍机床型号的编制方法。

机床型号是机床产品的代号,用于简明地表示机床的类型、通用特性、结构特性、主要技术参数等。自1957年第一次颁布以来,我国的机床型号编制方法,随着机床工业的发展,曾作过多次修订和补充。现行按1994年颁布的GB/T 15375—1994《金属切削机床型号编制方法》执行,这种编制方法适用于各类通用及专用金属切削机床、自动线,不包括组合机床、特种加工机床。

1. 通用机床型号的表示方法



注: ① 有“()”的代号或数字,当无内容时,则不表示;若有内容则不带括号。

② 有“○”符号者,为大写的汉语拼音字母。

③ 有“△”符号者,为阿拉伯数字。

④ 有“◎”符号者,为大写的汉语拼音字母,或阿拉伯数字,或两者兼有之。

1) 机床的类别代号

机床的类别代号用大写的汉语拼音字母表示,对应其相应的汉字字意读音。必要时,每类可分为若干分类。分类代号在类别代号之前,作为型号的首位,并用阿拉伯数字表示。第一分类代号前的“1”省略,第“2”、“3”分类代号则应予以表示。机床的类和分类代号见表1.1。