



“十三五”普通高等教育本科规划教材
高等院校机械类专业“互联网+”创新规划教材

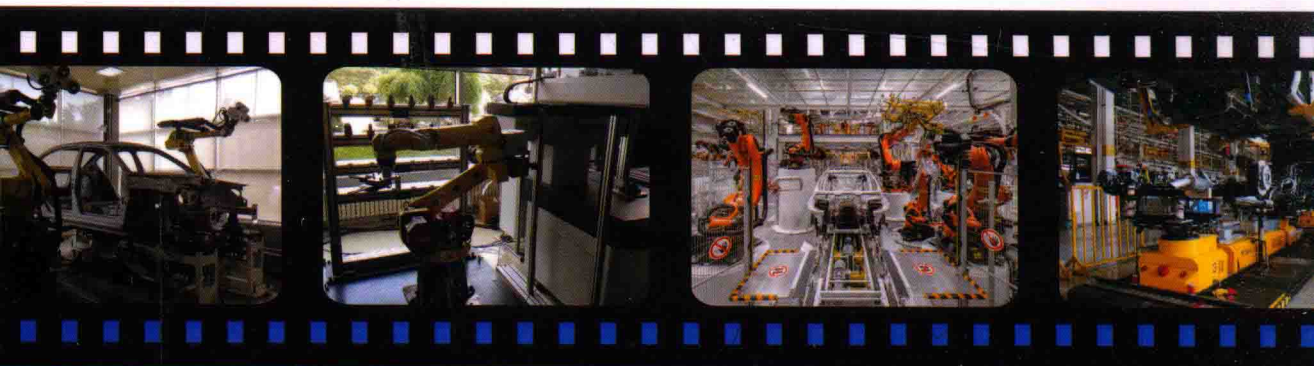


“十三五”江苏省高等学校重点教材

机械制造技术基础

(第2版)

李菊丽 郭华锋 主编



教材预览、申请样书



微信公众号: pupobook



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



“十三五”普通
高等院校机械类
规划教材



“十三五”江苏省高等学校重点教材 (编号: 2016-1-020)

机械制造技术基础 (第2版)

主 编	李菊丽	郭华锋
副 主 编	李连波	李健
主 审	袁军堂	章亚

藏 智 书 章



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书在第1版的基础上修订而成,知识体系更合理,内容编排更精练,并新增了高速切削技术、三维加工工艺设计和三维装配工艺设计等内容,突出实用性和创新性。全书共分为8章,内容包括机械制造概论、机械加工方法与装备、金属切削过程及控制、机床夹具设计原理、机械加工工艺流程设计、机械装配工艺基础、机械加工质量分析与控制、机械制造技术的发展。为便于教学和学生自学,本书配有相应的CAI课件。

本书可作为高等工科院校机械类(机械设计制造及其自动化、机械工程及自动化、车辆工程、机械电子工程、材料成型及控制工程等)专业的教材,也可作为职业技术学院、成人高校等相关专业的教材或参考书,还可供机械制造工程技术人员和企业管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造技术基础/李菊丽,郭华锋主编. —2版. —北京:北京大学出版社,2017.6
(高等院校机械类专业“互联网+”创新规划教材)

ISBN 978-7-301-28420-9

I. ①机… II. ①李… ②郭… III. ①机械制造工艺—高等学校—教材 IV. ①TH16

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第137047号

- 书 名** 机械制造技术基础(第2版)
Jixie Zhizao Jishu Jichu
- 著作责任者** 李菊丽 郭华锋 主编
- 策划编辑** 童君鑫
- 责任编辑** 黄红珍
- 数字编辑** 刘 蓉
- 标准书号** ISBN 978-7-301-28420-9
- 出版发行** 北京大学出版社
- 地 址** 北京市海淀区成府路205号 100871
- 网 址** <http://www.pup.cn> 新浪微博: @北京大学出版社
- 电子信箱** pup_6@163.com
- 电 话** 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667
- 印刷者** 北京鑫海金澳胶印有限公司
- 经 销 者** 新华书店
- 787毫米×1092毫米 16开本 22.25印张 513千字
2013年2月第1版
2017年6月第2版 2017年6月第1次印刷
- 定 价** 49.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱:fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话:010-62756370

第 2 版前言

本书是根据机械类专业本科应用型人才的培养目标及课程教学大纲的要求,在《机械制造技术基础》的基础上,结合现代制造技术的发展及编者多年的教学经验修订而成的。

机械制造技术基础是我国高等院校机械类专业一门重要的技术基础课。本书以机械制造工艺过程为主线,将基本理论、基础知识与工程应用有机地结合起来,系统地介绍了金属切削基本原理、机床、刀具、夹具等基本知识,机械加工和装配工艺规程的设计,机械加工精度及表面质量的分析与控制方法,现代生产管理模式及制造技术的发展趋势等。

本次修订主要包括以下内容:

(1) 基于互联网及二维码技术,实现了课程相关的视频、动画、图文等数字资源在移动终端的形象化呈现,丰富了教学内容,拓展了学生视野,并为其提供了立体化的学习平台。

(2) 为跟踪现代制造业和制造技术的发展,在第 2 章机械加工方法与装备部分,增加了“高速切削技术”一节,介绍了高速切削技术的特点、应用,以及高速切削机床、刀具技术、加工安全防护与监控技术等关键技术。

(3) 在第 5 章机械加工工艺规程设计部分,增加了“基于三维 CAD 模型的机械加工工艺设计简介”一节,介绍了基于三维 CAD 模型的机械加工工艺设计的基本原理、技术路线及操作流程,搭建起了三维 CAD/CAM 系统之间的信息桥梁。

(4) 在第 6 章机械装配工艺基础部分,增加了“三维装配工艺设计简介”一节,介绍了三维装配工艺设计的特点及操作流程,实现三维装配过程的规划、仿真和验证,帮助企业提高装配效率。

(5) 受教材篇幅的限制,删除第 2 章中车床部分“CA6140 卧式车床的主要部件”的内容(建议放在实验中学习)和第 5 章中典型零件加工工艺过程分析部分“圆柱齿轮加工”内容(建议放在生产实习中学习)。

本书可作为高等工科院校机械类(机械设计制造及其自动化、机械工程及自动化、车辆工程、机械电子工程、材料成型及控制工程等)专业的教材,也可作为职业技术学院、成人高校等相关专业的教材或参考书,还可供机械制造工程技术人员和企业管理人员参考使用。全书按 60~72 学时教学计划编写,各校在使用时可酌情增减有关内容。

本书由徐州工程学院李菊丽、郭华锋担任主编,南京理工大学泰州科技学院李连波、常州大学李健、金陵科技学院智淑亚担任副主编,具体编写分工如下:第 1 章、第 2 章第 1~3 节和第 3 章由李菊丽编写,第 2 章第 4~10 节、第 5 章第 3、4 节、第 6 章第 4 节和第 8 章由郭华锋编写,第 4 章和第 6 章第 1~3 节由李连波编写,第 5 章第 1、2 节由李健编写,第 7 章由智淑亚编写。全书由徐州工程学院李菊丽教授统稿。

南京理工大学袁军堂教授担任本书主审,提出了许多宝贵建议,编者在此致以深切的谢意!在本书的编写过程中,编者得到了徐州工程学院、南京理工大学、常州大学、金陵科技学院等院校有关领导和老师的大力支持和帮助,同时参阅了相关图书、学术论文及网络资料,在此向支持、帮助者及资料作者表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏和不妥之处,敬请同行和读者批评指正。



第 1 版前言

本书是为适应机械类专业本科应用型人才的培养目标及课程教学大纲的要求，结合编者多年的教学实践及教学研究成果编写而成的。

机械制造技术基础是我国高等院校机械类及近机类专业一门重要的技术基础课。本书以机械制造工艺过程为主线，将基本理论、基础知识与工程应用有机地结合起来，系统地介绍了金属切削基本原理，机床、刀具、夹具等基本知识，机械加工和装配工艺规程的设计，机械加工精度及表面质量的分析与控制方法，现代生产管理模式及制造技术的发展趋势等。

本书具有以下特点：

(1) 除对传统经典内容加以精选外，注意将新知识、新技术写入教材，使用最新国家标准 GB/T 15375—2008《金属切削机床型号编制方法》、GB/T 12204—2010《金属切削基本术语》等进行编写。

(2) 本书在知识体系设计上力求符合认知规律，先介绍机械制造的总过程，然后分述所需的专业知识和关键点，以利于读者系统掌握和应用所学知识。

(3) 本书面向应用型人才培养，理论以“够用”为度，强化案例教学，突出实用性。

(4) 每章后都附有习题，题型多样，并有参考答案，以便于读者全面掌握各章内容。

本书可作为高等院校机械类(机械设计制造及其自动化、机械工程及自动化、车辆工程、机械电子工程、材料成型及控制工程等)专业的教材，也可作为职业技术学院、成人高校等相关专业的教材或参考书，还可供机械制造工程技术人员和企业管理人员参考使用。全书按 60~72 学时教学计划编写，各校在使用时可酌情增减有关内容。

本书由徐州工程学院李菊丽、何绍华担任主编，南京理工大学分院李连波、常州大学李健、金陵科技学院智淑亚担任副主编，具体编写分工如下：第 1 章、第 2 章第 1 节、第 3 章、第 8 章第 3~4 节由李菊丽编写，第 2 章第 2~9 节、第 8 章第 1~2 节由何绍华编写，第 4 章和第 6 章由李连波编写，第 5 章由李健编写，第 7 章由智淑亚编写。全书由李菊丽统稿。

南京理工大学袁军堂教授担任本书主审，提出了许多宝贵建议，编者在此致以诚挚的谢意！在本书的编写过程中，编者得到了北京大学出版社、徐州工程学院、南京理工大学、常州大学、金陵科技学院等有关领导和老师的大力支持及帮助，在此表示衷心的感谢！在编写中，编者参阅了相关图书、学术论文及网络资料，在此一并向其作者表示衷心的感谢！

由于编者水平和经验所限，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请同行和读者批评指正。

编 者

2012 年 12 月

北京大学出版社教材书目

◇ 欢迎访问教学服务网站 www.pup6.com, 免费查阅已出版教材的电子书(PDF 版)、电子课件和相关教学资源。

◇ 欢迎征订投稿。联系方式: 010-62750667, 童编辑, 13426433315@163.com, pup_6@163.com, 欢迎联系。

序号	书 名	标准书号	主 编	定价	出版日期
1	机械设计	978-7-5038-4448-5	郑 江, 许 瑛	33	2007.8
2	机械设计	978-7-301-15699-5	吕 宏	32	2013.1
3	机械设计	978-7-301-17599-6	门艳忠	40	2010.8
4	机械设计	978-7-301-21139-7	王贤民, 霍仕武	49	2014.1
5	机械设计	978-7-301-21742-9	师素娟, 张秀花	48	2012.12
6	机械原理	978-7-301-11488-9	常治斌, 张京辉	29	2008.6
7	机械原理	978-7-301-15425-0	王跃进	26	2013.9
8	机械原理	978-7-301-19088-3	郭宏亮, 孙志宏	36	2011.6
9	机械原理	978-7-301-19429-4	杨松华	34	2011.8
10	机械设计基础	978-7-5038-4444-2	曲玉峰, 关晓平	27	2008.1
11	机械设计基础	978-7-301-22011-5	苗淑杰, 刘喜平	49	2015.8
12	机械设计基础	978-7-301-22957-6	朱 玉	38	2014.12
13	机械设计课程设计	978-7-301-12357-7	许 瑛	35	2012.7
14	机械设计课程设计	978-7-301-18894-1	王 慧, 吕 宏	30	2014.1
15	机械设计辅导与习题解答	978-7-301-23291-0	王 慧, 吕 宏	26	2013.12
16	机械原理、机械设计学习指导与综合强化	978-7-301-23195-1	张占国	63	2014.1
17	机电一体化课程设计指导书	978-7-301-19736-3	王金娥 罗生梅	35	2013.5
18	机械工程专业毕业设计指导书	978-7-301-18805-7	张黎骅, 吕小荣	22	2015.4
19	机械创新设计	978-7-301-12403-1	丛晓霞	32	2012.8
20	机械系统设计	978-7-301-20847-2	孙月华	32	2012.7
21	机械设计基础实验及机构创新设计	978-7-301-20653-9	邹旻	28	2014.1
22	TRIZ 理论机械创新设计工程训练教程	978-7-301-18945-0	蒯苏苏, 马履中	45	2011.6
23	TRIZ 理论及应用	978-7-301-19390-7	刘训涛, 曹 贺等	35	2013.7
24	创新的方法——TRIZ 理论概述	978-7-301-19453-9	沈萌红	28	2011.9
25	机械工程基础	978-7-301-21853-2	潘玉良, 周建军	34	2013.2
26	机械工程实训	978-7-301-26114-9	侯书林, 张 炜等	52	2015.10
27	机械 CAD 基础	978-7-301-20023-0	徐云杰	34	2012.2
28	AutoCAD 工程制图	978-7-5038-4446-9	杨巧绒, 张克义	20	2011.4
29	AutoCAD 工程制图	978-7-301-21419-0	刘善淑, 胡爱萍	38	2015.2
30	工程制图	978-7-5038-4442-6	戴立玲, 杨世平	27	2012.2
31	工程制图	978-7-301-19428-7	孙晓娟, 徐丽娟	30	2012.5
32	工程制图习题集	978-7-5038-4443-4	杨世平, 戴立玲	20	2008.1
33	机械制图(机类)	978-7-301-12171-9	张绍群, 孙晓娟	32	2009.1
34	机械制图习题集(机类)	978-7-301-12172-6	张绍群, 王慧敏	29	2007.8
35	机械制图(第 2 版)	978-7-301-19332-7	孙晓娟, 王慧敏	38	2014.1
36	机械制图	978-7-301-21480-0	李风云, 张 凯等	36	2013.1
37	机械制图习题集(第 2 版)	978-7-301-19370-7	孙晓娟, 王慧敏	22	2011.8
38	机械制图	978-7-301-21138-0	张 艳, 杨晨升	37	2012.8
39	机械制图习题集	978-7-301-21339-1	张 艳, 杨晨升	24	2012.10
40	机械制图	978-7-301-22896-8	臧福伦, 杨晓冬等	60	2013.8
41	机械制图与 AutoCAD 基础教程	978-7-301-13122-0	张爱梅	35	2013.1
42	机械制图与 AutoCAD 基础教程习题集	978-7-301-13120-6	鲁 杰, 张爱梅	22	2013.1
43	AutoCAD 2008 工程绘图	978-7-301-14478-7	赵润平, 宗荣珍	35	2009.1
44	AutoCAD 实例绘图教程	978-7-301-20764-2	李庆珍, 刘晓杰	32	2012.6
45	工程制图案例教程	978-7-301-15369-7	宗荣珍	28	2009.6
46	工程制图案例教程习题集	978-7-301-15285-0	宗荣珍	24	2009.6
47	理论力学(第 2 版)	978-7-301-23125-8	盛冬发, 刘 军	38	2013.9
48	材料力学	978-7-301-14462-6	陈忠安, 王 静	30	2013.4
49	工程力学(上册)	978-7-301-11487-2	毕勤胜, 李纪刚	29	2008.6
50	工程力学(下册)	978-7-301-11565-7	毕勤胜, 李纪刚	28	2008.6
51	液压传动(第 2 版)	978-7-301-19507-9	王守城, 容一鸣	38	2013.7
52	液压与气压传动	978-7-301-13179-4	王守城, 容一鸣	32	2013.7

序号	书 名	标准书号	主 编	定价	出版日期
53	液压与液力传动	978-7-301-17579-8	周长城等	34	2011.11
54	液压传动与控制实用技术	978-7-301-15647-6	刘 忠	36	2009.8
55	金工实习指导教程	978-7-301-21885-3	周哲波	30	2014.1
56	工程训练(第4版)	978-7-301-28272-4	郭永环, 姜银方	42	2017.6
57	机械制造基础实习教程	978-7-301-15848-7	邱 兵, 杨明金	34	2010.2
58	公差与测量技术	978-7-301-15455-7	孔晓玲	25	2012.9
59	互换性与测量技术基础(第3版)	978-7-301-25770-8	王长春等	35	2015.6
60	互换性与技术测量	978-7-301-20848-9	周哲波	35	2012.6
61	机械制造技术基础	978-7-301-14474-9	张 鹏, 孙有亮	28	2011.6
62	机械制造技术基础	978-7-301-16284-2	侯书林 张建国	32	2012.8
63	机械制造技术基础(第2版)	978-7-301-28420-9	李菊丽, 郭华锋	49	2017.6
64	先进制造技术基础	978-7-301-15499-1	冯宪章	30	2011.11
65	先进制造技术	978-7-301-22283-6	朱 林, 杨春杰	30	2013.4
66	先进制造技术	978-7-301-20914-1	刘 璇, 冯 凭	28	2012.8
67	先进制造与工程仿真技术	978-7-301-22541-7	李 彬	35	2013.5
68	机械精度设计与测量技术	978-7-301-13580-8	于 峰	25	2013.7
69	机械制造工艺学	978-7-301-13758-1	郭艳玲, 李彦蓉	30	2008.8
70	机械制造工艺学(第2版)	978-7-301-23726-7	陈红霞	45	2014.1
71	机械制造工艺学	978-7-301-19903-9	周哲波, 姜志明	49	2012.1
72	机械制造基础(上)——工程材料及热加工工艺基础(第2版)	978-7-301-18474-5	侯书林, 朱 海	40	2013.2
73	制造之用	978-7-301-23527-0	王中任	30	2013.12
74	机械制造基础(下)——机械加工工艺基础(第2版)	978-7-301-18638-1	侯书林, 朱 海	32	2012.5
75	金属材料及工艺	978-7-301-19522-2	于文强	44	2013.2
76	金属工艺学	978-7-301-21082-6	侯书林, 于文强	32	2012.8
77	工程材料及其成形技术基础(第2版)	978-7-301-22367-3	申荣华	58	2016.1
78	工程材料及其成形技术基础学习指导与习题详解(第2版)	978-7-301-26300-6	申荣华	28	2015.9
79	机械工程材料及成形基础	978-7-301-15433-5	侯俊英, 王兴源	30	2012.5
80	机械工程材料(第2版)	978-7-301-22552-3	戈晓岚, 招玉春	36	2013.6
81	机械工程材料	978-7-301-18522-3	张铁军	36	2012.5
82	工程材料与机械制造基础	978-7-301-15899-9	苏子林	32	2011.5
83	控制工程基础	978-7-301-12169-6	杨振中, 韩致信	29	2007.8
84	机械制造装备设计	978-7-301-23869-1	宋士刚, 黄 华	40	2014.12
85	机械工程控制基础	978-7-301-12354-6	韩致信	25	2008.1
86	机电工程专业英语(第2版)	978-7-301-16518-8	朱 林	24	2013.7
87	机械制造专业英语	978-7-301-21319-3	王中任	28	2014.12
88	机械工程专业英语	978-7-301-23173-9	余兴波, 姜 波等	30	2013.9
89	机床电气控制技术	978-7-5038-4433-7	张万奎	26	2007.9
90	机床数控技术(第2版)	978-7-301-16519-5	杜国臣, 王士军	35	2014.1
91	自动化制造系统	978-7-301-21026-0	辛宗生, 魏国丰	37	2014.1
92	数控机床与编程	978-7-301-15900-2	张洪江, 侯书林	25	2012.10
93	数控铣床编程与操作	978-7-301-21347-6	王志斌	35	2012.10
94	数控技术	978-7-301-21144-1	吴瑞明	28	2012.9
95	数控技术	978-7-301-22073-3	唐友亮 余 勃	45	2014.1
96	数控技术(双语教学版)	978-7-301-27920-5	吴瑞明	36	2017.3
97	数控技术与编程	978-7-301-26028-9	程广振 卢建湘	36	2015.8
98	数控技术及应用	978-7-301-23262-0	刘 军	49	2013.10
99	数控加工技术	978-7-5038-4450-7	王 彪, 张 兰	29	2011.7
100	数控加工与编程技术	978-7-301-18475-2	李体仁	34	2012.5
101	数控编程与加工实习教程	978-7-301-17387-9	张春雨, 于 雷	37	2011.9
102	数控加工技术及实训	978-7-301-19508-6	姜永成, 夏广岚	33	2011.9
103	数控编程与操作	978-7-301-20903-5	李英平	26	2012.8
104	数控技术及其应用	978-7-301-27034-9	贾伟杰	40	2016.4
105	现代数控机床调试及维护	978-7-301-18033-4	邓三鹏等	32	2010.11
106	金属切削原理与刀具	978-7-5038-4447-7	陈锡渠, 彭晓南	29	2012.5
107	金属切削机床(第2版)	978-7-301-25202-4	夏广岚, 姜永成	42	2015.1
108	典型零件工艺设计	978-7-301-21013-0	白海清	34	2012.8
109	模具设计与制造(第2版)	978-7-301-24801-0	田光辉, 林红旗	56	2016.1
110	工程机械检测与维修	978-7-301-21185-4	卢彦群	45	2012.9

序号	书 名	标准书号	主 编	定价	出版日期
111	工程机械电气与电子控制	978-7-301-26868-1	钱宏琦	54	2016.3
112	工程机械设计	978-7-301-27334-0	陈海虹, 唐绪文	49	2016.8
113	特种加工(第2版)	978-7-301-27285-5	刘志东	54	2017.3
114	精密与特种加工技术	978-7-301-12167-2	袁根福, 祝锡晶	29	2011.12
115	逆向建模技术与产品创新设计	978-7-301-15670-4	张学昌	28	2013.1
116	CAD/CAM 技术基础	978-7-301-17742-6	刘 军	28	2012.5
117	CAD/CAM 技术案例教程	978-7-301-17732-7	汤修映	42	2010.9
118	Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 实用教程	978-7-5038-4437-X	黄卫东, 任国栋	32	2007.7
119	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 实例教程	978-7-301-12359-1	张选民	45	2008.2
120	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 曲面设计实例教程	978-7-301-13182-4	张选民	45	2008.2
121	Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 实用教程	978-7-301-16841-7	黄卫东, 郝用兴	43	2014.1
122	Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 实例教程	978-7-301-20133-6	张选民, 徐超辉	52	2012.2
123	SolidWorks 三维建模及实例教程	978-7-301-15149-5	上官林建	30	2012.8
124	UG NX 9.0 计算机辅助设计与制造实用教程(第2版)	978-7-301-26029-6	张黎黎, 吕小荣	36	2015.8
125	CATIA 实例应用教程	978-7-301-23037-4	于志新	45	2013.8
126	Cimatron E9.0 产品设计与数控自动编程技术	978-7-301-17802-7	孙树峰	36	2010.9
127	Mastercam 数控加工案例教程	978-7-301-19315-0	刘 文, 姜永梅	45	2011.8
128	应用创造学	978-7-301-17533-0	王成军, 沈豫浙	26	2012.5
129	机电产品学	978-7-301-15579-0	张亮峰等	24	2015.4
130	品质工程学基础	978-7-301-16745-8	丁 燕	30	2011.5
131	设计心理学	978-7-301-11567-1	张成忠	48	2011.6
132	计算机辅助设计与制造	978-7-5038-4439-6	仲梁维, 张国全	29	2007.9
133	产品造型计算机辅助设计	978-7-5038-4474-4	张慧姝, 刘永翔	27	2006.8
134	产品设计原理	978-7-301-12355-3	刘美华	30	2008.2
135	产品设计表现技法	978-7-301-15434-2	张慧姝	42	2012.5
136	CorelDRAW X5 经典案例教程解析	978-7-301-21950-8	杜秋磊	40	2013.1
137	产品创意设计	978-7-301-17977-2	虞世鸣	38	2012.5
138	工业产品造型设计	978-7-301-18313-7	袁涛	39	2011.1
139	化工工艺学	978-7-301-15283-6	邓建强	42	2013.7
140	构成设计	978-7-301-21466-4	袁涛	58	2013.1
141	设计色彩	978-7-301-24246-9	姜晓微	52	2014.6
142	过程装备机械基础(第2版)	978-301-22627-8	于新奇	38	2013.7
143	过程装备测试技术	978-7-301-17290-2	王毅	45	2010.6
144	过程控制装置及系统设计	978-7-301-17635-1	张早校	30	2010.8
145	质量管理与工程	978-7-301-15643-8	陈宝江	34	2009.8
146	质量管理统计技术	978-7-301-16465-5	周友芬, 杨 飒	30	2010.1
147	人因工程	978-7-301-19291-7	马如宏	39	2011.8
148	工程系统概论——系统论在工程技术中的应用	978-7-301-17142-4	黄志坚	32	2010.6
149	测试技术基础(第2版)	978-7-301-16530-0	江征风	30	2014.1
150	测试技术实验教程	978-7-301-13489-4	封士彩	22	2008.8
151	测控系统原理设计	978-7-301-24399-2	齐永奇	39	2014.7
152	测试技术学习指导与习题详解	978-7-301-14457-2	封士彩	34	2009.3
153	可编程控制器原理与应用(第2版)	978-7-301-16922-3	赵 燕, 周新建	33	2011.11
154	工程光学	978-7-301-15629-2	王红敏	28	2012.5
155	精密机械设计	978-7-301-16947-6	田 明, 冯进良等	38	2011.9
156	传感器原理及应用	978-7-301-16503-4	赵 燕	35	2014.1
157	测控技术与仪器专业导论(第2版)	978-7-301-24223-0	陈毅静	36	2014.6
158	现代测试技术	978-7-301-19316-7	陈科山, 王 燕	43	2011.8
159	风力发电原理	978-7-301-19631-1	吴双群, 赵丹平	33	2011.10
160	风力机空气动力学	978-7-301-19555-0	吴双群	32	2011.10
161	风力机设计理论及方法	978-7-301-20006-3	赵丹平	32	2012.1
162	计算机辅助工程	978-7-301-22977-4	许承东	38	2013.8
163	现代船舶建造技术	978-7-301-23703-8	初冠南, 孙清洁	33	2014.1
164	机床数控技术(第3版)	978-7-301-24452-4	杜国臣	43	2016.8
165	机械设计课程设计	978-7-301-27844-4	王 慧, 吕 宏	36	2016.12
166	工业设计概论(双语)	978-7-301-27933-5	窦金花	35	2017.3
167	产品创新设计与制造教程	978-7-301-27921-2	赵 波	31	2017.3

如您需要免费纸质样书用于教学, 欢迎登陆第六事业部门户网(www.pup6.com)填表申请, 并欢迎在线登记选题以到北京大学出版社来出版您的大作, 也可下载相关表格填写后发到我们的邮箱, 我们将及时与您取得联系并做好全方位的服务。

目 录

第 1 章 机械制造概论	1
1.1 机械制造业在国民经济中的地位和作用.....	3
1.1.1 制造业的发展过程.....	3
1.1.2 制造业在国民经济中的地位 and 作用.....	3
1.2 机械产品的制造过程与生产组织.....	4
1.2.1 机械产品的制造过程.....	5
1.2.2 生产类型与生产模式.....	6
1.3 零件的制造方法与制造过程.....	8
1.3.1 零件的制造方法.....	8
1.3.2 零件的制造过程.....	9
1.4 本课程的性质、教学内容和学习方法.....	11
习题.....	12
第 2 章 机械加工方法与装备	13
2.1 金属切削加工的基础知识.....	14
2.1.1 工件表面的形成方法及所需的运动.....	14
2.1.2 机床的基本知识.....	18
2.1.3 刀具的几何角度.....	24
2.1.4 刀具材料.....	29
2.2 车削加工.....	34
2.2.1 车削加工的工艺特点.....	34
2.2.2 车床.....	34
2.2.3 车刀.....	41
2.3 钻削、铰削和镗削加工.....	44
2.3.1 钻削加工.....	44
2.3.2 铰削加工.....	48
2.3.3 镗削加工.....	50
2.4 铣削加工.....	53
2.4.1 铣削加工的特点.....	53
2.4.2 铣床.....	54
2.4.3 铣刀.....	55
2.4.4 铣削方式.....	57
2.5 刨削和拉削加工.....	58
2.5.1 刨削加工.....	58
2.5.2 拉削加工.....	61
2.6 磨削加工.....	63
2.6.1 磨削加工的特点.....	63
2.6.2 磨床.....	63
2.6.3 磨料与磨具.....	65
2.6.4 常用磨削加工方法.....	68
2.6.5 精密与光整加工.....	71
2.7 齿轮齿面加工.....	73
2.7.1 齿轮齿面加工方法.....	73
2.7.2 齿轮加工机床.....	75
2.7.3 齿轮加工刀具.....	77
2.8 数控机床与加工中心.....	79
2.8.1 数控机床.....	79
2.8.2 加工中心.....	81
2.9 高速切削技术.....	82
2.9.1 高速切削技术的概念.....	82
2.9.2 高速切削技术的特点及应用.....	83
2.9.3 高速切削的关键技术.....	84
2.10 特种加工.....	86
2.10.1 电火花加工.....	87
2.10.2 电解加工.....	88
2.10.3 激光加工.....	88
2.10.4 超声波加工.....	89
习题.....	90
第 3 章 金属切削过程及控制	93
3.1 金属切削过程.....	94
3.1.1 切屑形成过程及变形区的划分.....	94
3.1.2 变形程度的表示方法.....	95
3.1.3 刀-屑接触区的挤压摩擦与积屑瘤.....	96
3.1.4 已加工表面的形成.....	97
3.1.5 切屑的类型及控制.....	98
3.2 切削力.....	99
3.2.1 切削力的来源及力的分解.....	99
3.2.2 切削力与切削功率的计算.....	100
3.2.3 影响切削力的主要因素.....	102



3.3 切削热与切削温度	104	4.4.2 铣床夹具	165
3.3.1 切削热的产生与传导	104	4.4.3 车床夹具	166
3.3.2 切削温度的分布	105	4.4.4 组合夹具	168
3.3.3 影响切削温度的 主要因素	106	4.4.5 成组夹具	170
3.4 刀具的磨损、破损及使用寿命	107	习题	172
3.4.1 刀具的磨损形式	107	第5章 机械加工工艺规程设计	178
3.4.2 刀具磨损的原因	108	5.1 概述	179
3.4.3 刀具磨损过程及磨钝标准	110	5.1.1 生产过程和工艺过程	179
3.4.4 刀具使用寿命及与切削 用量的关系	110	5.1.2 机械加工工艺过程的 组成	180
3.4.5 刀具的破损	112	5.2 机械加工工艺规程设计	182
3.5 工件材料的切削加工性	113	5.2.1 机械加工工艺规程的设计 步骤及内容	182
3.5.1 衡量材料切削加工性的 指标	113	5.2.2 工艺路线的拟订	185
3.5.2 材料的物理力学性能对切削 加工性的影响	114	5.2.3 工序尺寸及公差确定	199
3.5.3 改善材料切削加工性的 途径	116	5.2.4 工艺方案的技术经济 分析	209
3.6 切削条件的合理选择	116	5.2.5 工艺文件的编制	215
3.6.1 刀具几何参数的合理选择	116	5.2.6 典型零件加工工艺过程 分析	219
3.6.2 刀具使用寿命的选择	120	5.3 成组技术与计算机辅助工艺 规程设计	230
3.6.3 切削用量的合理选择	121	5.3.1 成组技术	230
3.6.4 切削液的合理选用	126	5.3.2 计算机辅助工艺规程 设计	232
习题	127	5.4 基于三维 CAD 模型的机械加工 工艺设计简介	235
第4章 机床夹具设计原理	130	5.4.1 基于三维 CAD 模型的机械加工 工艺设计的基本原理及技术 路线	235
4.1 概述	131	5.4.2 KM3DCAPP-M 软件的主要 功能及特点	235
4.1.1 机床夹具的组成	131	5.4.3 基于三维 CAD 模型的机械 加工工艺设计的基本 流程	237
4.1.2 机床夹具的分类	132	习题	244
4.1.3 机床夹具的功用	133	第6章 机械装配工艺基础	253
4.2 工件在夹具中的定位	133	6.1 概述	254
4.2.1 六点定位原理	134	6.1.1 装配的基本概念	254
4.2.2 常见定位方法与定位元件	137	6.1.2 装配工作的基本内容	255
4.2.3 定位误差的分析计算	145	6.1.3 装配精度与装配 尺寸链	256
4.3 工件在夹具中的夹紧	152		
4.3.1 夹紧装置的组成和基本 要求	152		
4.3.2 夹紧力的确定	152		
4.3.3 常用夹紧机构	154		
4.3.4 联动夹紧机构	159		
4.3.5 定心夹紧机构	160		
4.4 典型机床夹具	161		
4.4.1 钻床夹具	162		

6.2 机械产品的装配工艺方法	259	7.2.5 工件内应力引起的加工 误差	296
6.2.1 互换装配法	259	7.3 加工误差的统计分析	298
6.2.2 选择装配法	261	7.3.1 加工误差的性质	298
6.2.3 修配装配法	263	7.3.2 加工误差的统计分析	299
6.2.4 调整装配法	263	7.4 提高加工精度的主要途径	309
6.3 装配工艺规程设计基础	265	7.5 机械加工表面质量	311
6.3.1 装配工艺规程概念	265	7.5.1 加工表面质量概述	311
6.3.2 制订装配工艺规程的基本 原则和原始资料	265	7.5.2 影响加工表面质量的因素	313
6.3.3 装配工艺规程的内容及 制订步骤	266	7.5.3 提高加工表面质量的途径	318
6.4 三维装配工艺设计简介	269	习题	319
6.4.1 三维装配工艺设计的概念及 特点	269	第 8 章 机械制造技术的发展	321
6.4.2 KM3DAST 软件的主要 功能	269	8.1 超精密加工与纳米加工技术	322
6.4.3 三维装配工艺设计的 基本流程	271	8.1.1 超精密加工概述	322
习题	276	8.1.2 金刚石超精密切削	324
第 7 章 机械加工质量分析与控制	279	8.1.3 超精密磨削	324
7.1 机械加工精度概述	280	8.1.4 超精密特种加工	325
7.1.1 加工精度与加工误差	280	8.1.5 纳米级加工技术	325
7.1.2 零件获得加工精度的方法	280	8.2 机械制造自动化技术	327
7.1.3 研究机械加工精度的目的和 方法	282	8.2.1 刚性自动化	327
7.2 影响加工精度的因素	282	8.2.2 柔性自动化	328
7.2.1 加工原理误差	282	8.3 快速响应制造技术	331
7.2.2 工艺系统的几何误差	283	8.3.1 新产品的快速研制	331
7.2.3 工艺系统受力变形引起的 加工误差	288	8.3.2 制造资源的快速重组	333
7.2.4 工艺系统热变形引起的 加工误差	293	8.4 绿色制造技术	334
		8.4.1 概述	334
		8.4.2 绿色制造过程	335
		8.4.3 绿色产品	337
		习题	337
		参考文献	339

第 1 章

机械制造概论



教学目标

1. 了解机械制造业在国民经济中的地位和作用；
2. 了解机械产品的制造过程及制造系统，掌握生产纲领、生产类型、生产模式的概念；
3. 掌握机械零件制造方法的三种类型，了解零件的制造过程；
4. 了解本门课程的教学内容、性质和学习方法。



教学要求

知识要点	能力要求	相关知识
制造业、制造技术	了解机械制造业在国民经济中的地位和作用	制造业的发展过程
机械产品制造过程	了解机械产品的制造过程及制造系统	制造企业生产活动的三个阶段
生产纲领、生产类型	掌握生产纲领、生产类型、生产模式的概念	不同生产类型的工艺特征
零件的制造方法	掌握零件制造方法的三种类型	快速成型(RP)技术
零件的制造过程	了解零件的制造过程	机械加工工艺规程、工艺路线



导入案例

观察我们周围的各种物品,如手机、水笔、勺子、自行车等,会发现这些物品都具有不同的形状,但它们已经不是天然的状态了,而是由各种原材料转变和装配成为现在的物品。有些物品是单个零件,如勺子、塑料衣架。然而大多数物品是由不同材料制成多个零件后再装配而成的,如水笔、洗衣机、汽车等。一支普通的水笔由几个零件组成,一辆中型轿车由几万个零件装配而成。



基本概念

制造就是将各种原材料转变为产品的过程。它主要包括三方面的内容:产品设计、材料选择及产品制造。材料只有经过各种加工成为产品,才能体现其功能和价值。

制造业即从事制造活动的行业,包括30个行业。它不仅为人们物质文化生活提供各种产品,也为工业、农业、国防建设、交通运输等各部门提供技术装备(阅读材料1-1表中带*号的属于装备制造业)。由此可见,制造业是国民经济的支柱产业,是国家综合实力的重要体现。



阅读材料1-1

制造业的分类

序号	主要分类	序号	主要分类
01	农副食品加工业	16	化学纤维制造业
02	食品制造业	17	橡胶制品业
03	饮料制造业	18	塑料制品业
04	烟草制品业	19	非金属矿物制品业
05	纺织业	20	黑色金属冶炼及压延加工业
06	纺织服装、鞋、帽制造业	21	有色金属冶炼及压延加工业
07	皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业	22*	金属制品业
08	木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业	23*	通用设备制造业
09	家具制造业	24*	专用设备制造业
10	造纸及纸制品业	25*	交通运输设备制造业
11	印刷业和记录媒介的复制	26*	电气机械及器材制造业
12	文教体育用品制造业	27*	通信设备、计算机及其他电子设备制造业
13	石油加工、炼焦及核燃料加工业	28*	仪器仪表及文化、办公用机械制造业
14	化学原料及化学制品制造业	29	工艺品及其他制造业
15	医药制造业	30	废弃资源和废旧材料回收加工业

1.1 机械制造业在国民经济中的地位和作用



【参考视频】

1.1.1 制造业的发展过程

制造与使用工具,是人和动物的本质区别。因此,人类的文明史,首先就是制造和使用工具的历史。人类最早的制造活动可以追溯到新石器时代,当时人们用石器作为劳动工具。到了青铜器和铁器时代,出现了冶炼和锻造等较为原始的制造活动。制造业发展的历史性转折点是18世纪以英国人发明蒸汽机和气缸镗床为标志的第一次工业革命,它揭开了机械化生产时代的序幕。以后相继发明了车床、铣床、刨床、钻床等各种类型的机床,推动了工业社会的向前发展。19世纪中后期,内燃机、电气产品和通信工具的发明及广泛应用引发了第二次工业革命,人类跨入了电气化时代。20世纪初,以内燃机为动力的飞机飞上蓝天,实现了人类翱翔太空的梦想。以福特汽车生产线为代表的大批量生产模式和泰勒创立的科学管理方法,导致了劳动分工和制造系统的功能分解,使生产成本大幅度降低,标志着自动化时代的到来。

第二次世界大战后,计算机技术、微电子技术、自动化技术的飞速发展及市场需求多样化的趋势,导致了制造技术向程序控制方向发展,柔性制造单元、柔性生产线、计算机集成制造等相继问世,引发了生产模式和管理技术的革命。以集成电路为代表的微电子技术的广泛应用,有力地推动了微电子制造工艺和制造装备业的快速发展。由微型计算机控制的机器人能上天入海,采来月球上的标本,捞出落海的氢弹,还会洗衣做饭。激光的出现导致了巨大的光通信产业及激光测量、激光加工和激光快速成型技术的发展。20世纪末,信息技术革命促进了传统制造技术与以计算机为核心的信息技术和现代管理技术三者的有机结合,形成了现代先进制造技术和制造业,人类进入了信息化时代。进入21世纪,经济全球化进程加快,市场变得更加广阔和多元化,提高制造企业快速响应市场变化的能力,成为企业赢得市场竞争的关键,许多先进的制造模式不断发展,如敏捷制造、虚拟制造、智能制造和绿色制造等。

2013年4月,德国政府在汉诺威工业博览会上正式提出“工业4.0”战略,其核心是利用物联网信息系统将生产中的供应、制造和销售信息数据化、智慧化,最终达到快速、有效、个性化的产品供应。其目的是为了提升德国工业的竞争力,提升制造业的智能化水平,在新一轮工业革命中占领先机,被业内誉为“第四次工业革命”。



【参考图文】

2014年12月,我国首次提出“中国制造2025”概念,2015年5月8日,国务院正式印发了《中国制造2025》。这是在新的国际国内环境下,中国政府立足于国际产业变革大势,做出的全面提升中国制造业发展质量和水平的重大战略部署。其根本目的在于改变中国制造业“大而不强”的局面,通过“三步走”实现制造强国的战略目标。

纵观200多年来制造业发展的历史,是科学技术不断进步、制造产业不断发展创新的过程。

1.1.2 制造业在国民经济中的地位和作用



机械是人类生产和生活的基本工具要素之一。机械制造业是制造业中的核心产业,它担负着向国民经济各部门提供技术装备、向用户提供机电产品等任

【参考视频】



务。因此,机械制造业的技术水平是衡量一个国家工业化程度和国民经济综合实力的重要标志。

制造技术是完成制造活动所使用的一切手段的总和,包括设备工具、操作技能、工艺方法、运用知识信息能力等。制造技术是制造企业生存与发展的根本动力,忽视制造技术的发展将导致制造业的萎缩和国民经济的衰退。美国一直是制造业的大国,但在20世纪70年代到80年代间,曾受制造业已成为“夕阳工业”的思潮影响,一度忽视制造技术的提高和发展,致使制造业急剧滑坡,在汽车、家电等方面日本不仅抢占了美国原来的国际市场,而且大量进入美国国内市场,导致了美国经济的衰退。这使得美国决策层不得不重新调整自己的产业政策,先后制定并实施了一系列振兴制造业的计划,并特别将1994年确定为美国的制造技术年,制造技术是美国当年财政重点扶植的唯一领域。这些措施使先进制造技术在美国得到长足发展,促进了美国经济的复苏,夺回了许多丧失的市场。

我国经过60多年的发展,已经成为名副其实的制造业大国,所取得的成就举世瞩目。“两弹一星”的问世及21世纪的“神舟号”遨游太空,表明了我国综合国力的提高。目前,全国电力、钢铁、石油、交通、矿山等基础工业部门所拥有的机电产品自给率已超过80%,其中12000m特深井石油钻机、五轴联动数控机床、70万kW水轮发电机组等一批重大技术装备已达到国际先进水平。2016年我国汽车产销量双双突破2800万辆,许多与人民生活密切相关的机电产品(如电冰箱、家用空调等)的产量均位居世界前列。但是与工业发达国家相比,我国制造业的整体水平和国际竞争力仍有较大的差距。许多产品的精度、自动化程度及综合使用性能不高,机电产品的国际市场竞争能力明显偏弱,高技术附加值产品的国内市场也被外国产品占领。我国经济建设和高新技术产业所需的重大装备、精密仪器等还主要依赖进口。企业对市场需求的快速响应能力还不高,人均生产率较低,具有自主知识产权的产品较少。我国制造业仍存在能源资源消耗高、污染排放严重、自主创新能力薄弱、区域产业结构趋同、服务增值率低、高水平人才短缺等亟待解决的问题。随着经济全球化,贸易自由化,产品需求多样化和市场竞争激烈化,我国制造业正面临着前所未有的发展机遇和挑战。

现代机械制造技术发展的总趋势是机械制造技术与材料科学、电子科学、信息科学和管理科学等的交叉融合,目前正朝着精密化、自动化、敏捷化和可持续化方向发展。

1.2 机械产品的制造过程与生产组织

机械制造企业的生产活动通常围绕新产品的研发、产品制造、产品销售和服务三个阶段进行。新产品的研发主要是在市场需求的驱动下,根据新技术的发展和企业的资源特征,通过设计、试制、生产准备等一系列活动完成的,它保证了企业的发展与未来。产品制造主要是根据市场和订单所确定的产品批量及要求,通过毛坯制造、加工、装配、检验及制造过程的组织管理等方式完成的。产品销售和服务主要是把生产出来的产品以一定的渠道推向市场,并提供促进销售的服务,把产品变成企业实际的利润,实现制造活动及产品本身的价值。

随着科学技术的迅速发展,现代制造正在不断吸收信息论、控制论、材料学、管理学

及能源学等的技术成果,并将其综合应用于从产品设计、加工制造到市场乃至回收的全过程,从而形成了制造系统(广义,也即生产系统)的概念。制造系统的概念扩大和丰富了制造技术学科的内容,也指明了它的研究方向。

按照制造系统的观点来分析处理问题时,以满足市场需求作为战略决策的核心,能够取得理想的技术经济效果。同时,它也为“优质、高效、低耗”附加了新的内涵。“优质”不单是产品的加工质量好,而且包含满足市场需求的程度;“高效”不单是产品的加工效率高,更重要的是响应市场要快,产品更新快;“低耗”不仅指产品的成本低,而且企业的综合效益要好;用户不仅购买产品便宜,而且使用、维护经济,售后服务好,以保证稳定的产品市场。

1.2.1 机械产品的制造过程

本课程主要介绍机械产品的制造过程,即从原材料转变为产品的全过程,包括零部件及整机的制造,也称为生产过程。制造过程由一系列的制造活动组成,包括生产设计、技术准备、毛坯制造、机械加工、热处理、装配、质量检验及储运等。按制造系统(狭义)的观点看,产品的制造过程是物料转变、信息传递和能量转化的过程,如图1.1所示。原材料、毛坯、加工中的半成品、零部件及产品整机形成了物流;产品的装配图、零部件图,各种工艺文件、CAD软件、CAM软件,产品的订单、生产调度计划等形成了制造系统的信息流;电能、机械能、热能等形成了能量流。物流是制造系统的本质,在物料流动的过程中,原材料变成了产品。能量流为物流提供了动力,电能驱动电动机,再驱动各种机械运动,实现加工和运输;热能用来加热金属进行铸造、锻造、热处理等。信息流则控制物料如何运动,控制能量如何做功。在整个制造过程中,人和设备是制造活动的支撑条件,所有的制造活动都受各种条件和环境的约束。

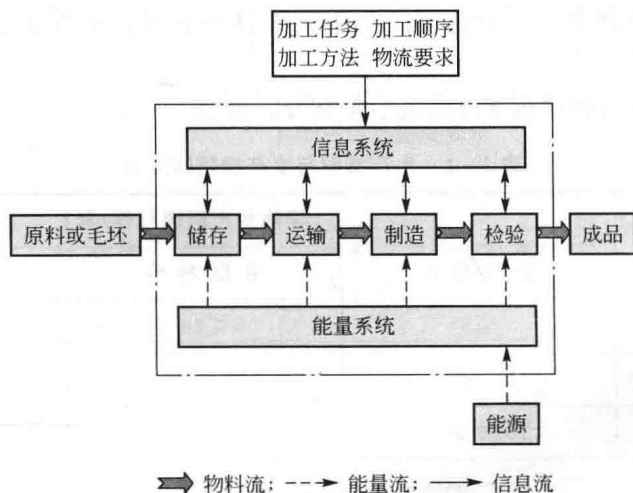


图 1.1 机械制造系统

制造过程实质上是一个资源(人力资源、自然资源等)向零件或产品转变的过程。但这个过程是不连续的(离散的),其系统状态因产品类型、品种数量、交货期,以及人员素质、设备状况等综合因素的变化而变化,故机械制造系统是离散的动态系统。



应用案例 1-1



齿轮减速器的制造过程

常用的齿轮减速器主要由箱体、箱盖、齿轮、传动轴、键、轴承、轴承盖、密封圈、螺栓、螺母等零件组成。

【参考图文】

箱体、箱盖形状比较复杂,通常选择灰铸铁材料,毛坯为铸件,再经过切削加工而成。上面的轴承孔是先将箱体、箱盖组合装配打入定位销后再精镗孔而成。

齿轮、传动轴为传动零件,一般选择45钢,毛坯为圆钢或锻件,经调质处理,传动轴经过车削、铣键槽、磨削加工而成。齿轮还要经齿轮机床加工,齿面硬度要求高的经表面淬火后再进行珩齿。

轴承盖受力不大,可以选择铸铁材料,毛坯为铸件,再经过车削加工而成。

键、轴承、螺栓、螺母等零件为标准件,根据需要选择合适的型号。

以上零件加工完成或备齐后,进行减速器的装配。先将齿轮、轴、轴承等装成组件后装入箱体,再装上箱盖、定位销、轴承盖、螺栓、螺母等,最后调整间隙、验收试验、涂漆包装等。

1.2.2 生产类型与生产模式

1. 生产类型

机械产品的制造过程不仅受到产品结构、技术要求的影响,而且与生产类型有很大关系。生产类型是指产品生产的专业化程度,由生产纲领决定。产品的生产纲领就是产品的年产量,而零件的生产纲领 N 则由式(1-1)计算:

$$N = Qn(1+a)(1+b) \quad (1-1)$$

式中, Q 为产品的年产量; n 为每台产品中该零件的数量; a 为备品率(%); b 为废品率(%)。

生产类型按照生产纲领和零件的大小来划分,见表1-1。

表1-1 生产类型与生产纲领的关系

生产类型	零件生产纲领/(件/年)		
	重型零件	中型零件	小型零件
单件生产	≤ 5	≤ 20	≤ 100
小批生产	6~100	21~200	101~500
中批生产	101~300	201~500	501~5000
大批生产	301~1000	501~5000	5001~50000
大量生产	> 1000	> 5000	> 50000

产品的用途不同,决定了其市场需求量是不同的。因此不同的产品可能有不同的生产批量。例如,家电产品的市场需求往往是几千万台,而专用模具、长江三峡的巨型发电机组等的需求则可能是单件。