

高等学校教材
湖北省精品课程教材

主编 罗继相 王志海 **Metal
Technology**

金属工艺学



武汉理工大学出版社
Wuhan University of Technology Press

高等学校教材
湖北省精品课程教材

金属工艺学

主 编 罗继相 王志海

武汉理工大学出版社

武汉

内 容 提 要

本教材是根据教育部教学指导委员会“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的基本要求以及高等学校机械学科本科专业规范、培养方案和课程教学体系的要求,结合武汉理工大学《金属工艺学教学大纲》内容编写的。全书分 5 篇,共 23 章,包括工程材料导论、铸造、金属压力加工、焊接、金属切削加工等内容。每篇都介绍了有关的新工艺和新技术,以展示各种冷、热加工工艺的发展趋势。本书还系统地阐述了工程材料,各种冷热加工工艺的原理、工艺方法、自身的规律、相互联系及结构工艺性等内容。本书注重理论与实践结合、工艺与原理结合,每章开始前都注有教学提示和重点内容,章末都附有复习思考题,以便学生对所学知识进一步巩固和提高。

本书可作为高等工科院校、高等农林院校等机械类、近机类各专业的教材和参考书,也可供机械制造工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

金属工艺学/罗继相,王志海主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2009. 2

ISBN 978- 7-5629-2893-5

I. 金... II. ①罗... ②王... III. 金属加工-工艺学 IV. TG

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 018381 号

出版发行:武汉理工大学出版社(武汉市洪山区珞狮路 122 号 邮政编码:430070)

<http://www.techbook.com.cn> 理工图书网

经 销 者:各地新华书店

印 刷 者:荆州市鸿盛印务有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:25

字 数:640 千字

版 次:2009 年 2 月第 1 版

印 次:2009 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~1200 册

定 价:36.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027)87397097 87394412

E-mail:quswwutp@163.com wutp2005@126.com



《金属工艺学》是高等工业学校机械类各专业必修的技术基础课,是研究零件制造工艺方法的综合性技术学科。它主要研究工程材料的性能及其对加工工艺方法的影响、各种工艺方法自身的规律性及其相互联系与比较、各种加工方法的加工工艺过程和结构工艺性,着重阐述常用工程材料及主要加工方法的基本原理和工艺特点,全面讲述机械零件常用材料的选用、毛坯的选择、机械零件的加工方法和工艺路线的拟订及机械制造的新技术和新工艺。其兼有基础性、实用性、知识性、实践性与创新性等特点,是培养现代复合型人才的重要基础课程之一。

本教材是根据教育部教学指导委员会“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的基本要求,结合机械类各专业的实际需要,并适应高新技术的发展,本着理论与实践结合、工艺与原理结合的原则,系统阐述冷、热加工工艺方法、特点、规律性、应用及结构工艺性,以服务于后续课程和生产实践。本书主要内容有:工程材料导论、铸造、金属压力加工、焊接、金属切削加工等。

本教材具有下列特点:

(1)力求符合高等工科院校对本课程的实际需要,做到内容充实、重点突出、着眼实践,为教学和生产服务。各篇自成体系,适应性强,主要使用对象是机械类各专业的学生,同时也适合不同专业、不同学习背景、不同学时、不同层次的学生选用。

(2)本书注重学生获取知识、分析问题、解决工程技术问题能力的培养,注重学生工程素质与创新思维能力的培养。为此,本教材的编写既体现了现代制造技术、材料科学、现代信息技术的密切交叉与融合,又体现了工程材料和制造技术的历史传承和发展趋势。

(3)本书的编写力求适应机械类及近机类专业的实际应用,力求处理好常规工艺与现代新技术的关系,力求全面介绍现代机械制造技术的概念,反映机械制造新工艺和新成就,开阔学生的视野,培养学生的创新素质和能力,并使学生了解其发展趋势。

(4)为加深学生对课程内容的理解,掌握和巩固所学的基本知识,在分析问题和独立解决问题的能力方面得到应有的训练,本书每章后附有习题,供学生学完有关内容后及时进行消化和复习。

参加本书编写的人员有:但永红(第 2、3 章);陈云(第 9、16 章);熊新红(第 10、11、12、20 章,第 19 章 1、2、5 节);王玉伏(第 18、23 章);王志海(第 1、6、7 章);张崧(第 5 章);吴有章(第 17 章,第 19 章 3、4 节);胡建华(第 13、14 章);史晓亮(第 4 章);罗继相(绪论,第 8、15、21、22 章)。全书由罗继相统稿。

本书在编写过程中参考了有关的教材、专著、资料,并得到众多同志的支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于时间较紧,加之编者水平有限,书中难免有不妥和错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

2008 年 8 月

目 录

0 绪论	(1)
0.1 本课程的性质、内容和地位	(1)
0.2 本课程的目的、任务和特点	(2)
0.2.1 本课程的目的	(2)
0.2.2 本课程的主要任务	(2)
0.2.3 本课程的主要特点	(2)

第 1 篇 工程材料导论

1 金属材料的主要性能	(5)
1.1 金属材料的力学性能	(5)
1.1.1 强度	(5)
1.1.2 塑性	(6)
1.1.3 硬度	(7)
1.1.4 冲击韧度	(8)
1.1.5 疲劳强度	(8)
1.2 金属材料的物理、化学性能	(9)
1.2.1 物理性能	(9)
1.2.2 化学性能	(10)
1.3 金属材料的工艺性能	(10)
复习思考题	(11)
2 铁碳合金	(12)
2.1 金属及合金的晶体结构	(12)
2.1.1 晶体结构及同素异构转变	(12)
2.1.2 合金的晶体结构	(14)
2.2 铁碳合金相图及其应用	(16)
2.2.1 铁碳合金的基本相及组织	(17)
2.2.2 铁碳合金相图分析	(17)
2.2.3 相图中的铁碳合金分类	(19)
2.2.4 典型铁碳合金的结晶过程分析	(20)
2.2.5 碳对铁碳合金平衡组织和性能的影响	(25)
2.3 常用的金属材料及选用	(27)
2.3.1 钢中常存杂质元素对钢的性能的影响	(27)

2.3.2 钢的分类·····	(28)
2.3.3 碳钢的牌号和用途·····	(28)
2.3.4 零件选材的一般原则·····	(30)
复习思考题·····	(30)
3 钢的热处理 ·····	(31)
3.1 概述·····	(31)
3.2 退火和正火·····	(32)
3.2.1 退火·····	(32)
3.2.2 正火(空冷)·····	(34)
3.2.3 退火和正火的选择·····	(34)
3.3 淬火和回火·····	(35)
3.3.1 淬火·····	(35)
3.3.2 回火·····	(36)
3.4 表面淬火和化学热处理·····	(36)
3.4.1 表面淬火·····	(37)
3.4.2 化学热处理·····	(37)
复习思考题·····	(38)
4 非金属材料 ·····	(39)
4.1 高分子材料·····	(39)
4.1.1 工程塑料的组成与分类·····	(40)
4.1.2 常用工程塑料·····	(41)
4.2 陶瓷材料·····	(43)
4.2.1 陶瓷的性能·····	(43)
4.2.2 常用陶瓷材料及其应用·····	(44)
4.3 复合材料·····	(46)
4.3.1 复合材料的性能·····	(46)
4.3.2 复合材料的种类及其应用·····	(47)
4.4 纳米材料·····	(49)
复习思考题·····	(50)

第 2 篇 铸造

5 铸造工艺基础 ·····	(52)
5.1 液态合金的充型·····	(52)
5.1.1 合金的流动性·····	(52)
5.1.2 浇注条件·····	(54)
5.1.3 铸型填充条件·····	(54)
5.1.4 铸件结构·····	(55)
5.2 铸造合金的凝固与收缩·····	(55)
5.2.1 铸造合金的凝固·····	(55)

5.2.2 铸造合金的收缩.....	(57)
5.2.3 铸件中的缩孔与缩松.....	(58)
5.3 铸造内应力、变形与裂纹	(61)
5.3.1 铸造应力的形成.....	(61)
5.3.2 铸件的变形.....	(63)
5.3.3 铸件的裂纹.....	(64)
5.4 铸件的气孔与偏析.....	(65)
5.4.1 铸件的气孔.....	(65)
5.4.2 铸件的偏析.....	(67)
复习思考题	(68)
6 常用合金铸件的生产.....	(69)
6.1 铸铁件的生产.....	(69)
6.1.1 铸铁的结晶过程和石墨化.....	(70)
6.1.2 灰口铸铁.....	(73)
6.1.3 可锻铸铁.....	(77)
6.1.4 球墨铸铁.....	(78)
6.1.5 蠕墨铸铁.....	(83)
6.1.6 合金铸铁.....	(84)
6.2 铸钢件的生产.....	(85)
6.2.1 铸钢的种类.....	(85)
6.2.2 铸钢的铸造工艺特点.....	(86)
6.3 铸造有色合金件的生产.....	(87)
6.3.1 铝合金铸件的生产.....	(87)
6.3.2 铜合金铸件的生产.....	(89)
复习思考题	(91)
7 砂型铸造.....	(93)
7.1 造型方法的选择.....	(93)
7.1.1 常见的造型(芯)方法.....	(94)
7.1.2 造型生产线.....	(97)
7.2 浇注位置和分型面的选择.....	(97)
7.2.1 浇注位置的选择原则.....	(98)
7.2.2 铸型分型面的确定原则.....	(99)
7.3 铸造工艺参数的选择	(101)
7.3.1 机械加工余量和铸孔	(101)
7.3.2 铸造收缩率	(103)
7.3.3 拔模斜度	(103)
7.3.4 铸造圆角	(103)
7.3.5 型芯及其固定	(104)

7.3.6	浇注系统、冒口和冷铁	(105)
7.3.7	铸造工艺图中工艺符号及其表示方法	(107)
7.3.8	铸造工艺图的绘制及工艺分析举例	(108)
7.4	铸件的结构设计	(109)
7.4.1	铸造工艺对铸件结构的要求	(109)
7.4.2	合金铸造性能对铸件结构的要求	(112)
7.4.3	不同铸造方法对铸件结构的要求	(115)
	复习思考题	(117)
8	特种铸造	(118)
8.1	金属型铸造	(118)
8.1.1	金属铸型的构造及铸造工艺特点	(118)
8.1.2	金属型铸造的特点和应用范围	(119)
8.2	压力铸造	(120)
8.2.1	压铸机及其工艺过程	(120)
8.2.2	压力铸造的特点及适用范围	(121)
8.3	低压铸造	(123)
8.3.1	低压铸造的工艺过程	(123)
8.3.2	低压铸造的特点及适用范围	(123)
8.4	离心铸造	(124)
8.4.1	工艺过程及分类	(124)
8.4.2	离心铸造特点及应用	(124)
8.5	熔模铸造	(125)
8.5.1	熔模铸造的工艺过程	(125)
8.5.2	熔模铸造的特点及适用范围	(126)
8.6	陶瓷型铸造	(126)
8.6.1	工艺过程	(126)
8.6.2	陶瓷型铸造的特点及适用范围	(127)
8.7	消失模铸造	(127)
8.7.1	消失模铸造成形原理	(127)
8.7.2	消失模铸造主要特点及应用	(128)
8.8	挤压铸造	(128)
8.8.1	挤压铸造工艺原理	(128)
8.8.2	挤压铸造工艺特点及应用	(129)
8.9	半固态铸造	(130)
8.9.1	半固态铸造技术原理	(130)
8.9.2	半固态铸造技术特点及应用	(131)
8.10	常用铸造方法的比较	(131)
	复习思考题	(133)

第3篇 金属压力加工

9 金属压力加工基础	(135)
9.1 金属塑性变形的实质	(135)
9.1.1 金属的变形	(135)
9.1.2 金属塑性变形的实质	(135)
9.2 塑性变形对金属组织和性能的影响	(137)
9.2.1 金属的加工硬化与回复、再结晶	(137)
9.2.2 冷变形与热变形	(138)
9.2.3 纤维组织变化	(138)
9.3 金属的可锻性	(140)
9.3.1 金属的本质(内在因素)	(140)
9.3.2 加工条件(外在因素)	(140)
复习思考题	(142)
10 常用的锻造方法	(143)
10.1 自由锻	(143)
10.1.1 锻造坯料准备	(143)
10.1.2 自由锻的基本工序	(145)
10.1.3 自由锻件结构设计的要求	(146)
10.2 模锻	(148)
10.2.1 胎模锻	(149)
10.2.2 固定模锻	(150)
10.2.3 模锻件结构工艺性	(159)
复习思考题	(161)
11 板料冲压	(163)
11.1 板料冲压的基本工序	(163)
11.1.1 分离工序	(163)
11.1.2 变形工序	(168)
11.2 冲压件结构设计要求	(172)
11.3 板料冲压设备	(173)
11.4 冲压模具	(174)
11.4.1 简单模	(174)
11.4.2 连续模	(174)
11.4.3 复合模	(175)
复习思考题	(176)
12 特种压力加工方法简介	(177)
12.1 精密模锻	(177)
12.2 高速锤锻造	(177)
12.3 径向锻造	(178)

12.4 轧制	(178)
12.5 挤压	(180)
12.6 拉拔	(182)
12.7 超塑性成形	(182)
12.8 高速高能成形	(184)
复习思考题	(185)

第4篇 焊接

13 焊接工艺基础	(187)
13.1 概述	(187)
13.1.1 焊接方法的分类	(187)
13.1.2 焊接方法的特点	(188)
13.1.3 焊接方法的应用	(189)
13.2 电弧焊工艺基础	(189)
13.2.1 焊接电弧	(189)
13.2.2 电弧焊冶金过程及特点	(190)
13.2.3 焊条	(191)
13.3 焊接接头组织与性能	(194)
13.4 焊接应力与变形	(196)
13.4.1 焊接应力与变形的产生	(196)
13.4.2 焊接变形的基本形式	(197)
13.4.3 防止和减小焊接变形的措施	(197)
复习思考题	(199)
14 常用的焊接方法	(200)
14.1 手工电弧焊和埋弧焊	(200)
14.1.1 手工电弧焊	(200)
14.1.2 埋弧焊	(201)
14.2 气体保护焊	(202)
14.2.1 氩弧焊	(202)
14.2.2 CO ₂ 气体保护焊	(203)
14.3 电渣焊	(203)
14.4 等离子弧焊与切割	(204)
14.4.1 等离子弧焊接	(205)
14.4.2 等离子弧切割	(205)
14.5 压力焊	(205)
14.5.1 电阻焊	(205)
14.5.2 摩擦焊	(207)
14.6 钎焊	(207)
复习思考题	(208)

15 常用金属材料的焊接	(209)
15.1 金属材料的焊接性.....	(209)
15.1.1 金属焊接性的概念.....	(209)
15.1.2 金属焊接性的评定.....	(209)
15.2 碳钢的焊接.....	(211)
15.2.1 低碳钢的焊接.....	(211)
15.2.2 中碳钢的焊接.....	(211)
15.2.3 高碳钢的焊接.....	(212)
15.3 合金结构钢的焊接.....	(212)
15.3.1 合金结构钢的焊接.....	(212)
15.3.2 珠光体耐热钢的焊接.....	(212)
15.3.3 不锈钢的焊接.....	(213)
15.4 铸铁的补焊.....	(213)
15.4.1 铸铁的补焊方法.....	(213)
15.4.2 铸铁补焊时产生白口的原因及预防措施.....	(214)
15.5 有色金属的焊接.....	(215)
15.5.1 铝及铝合金的焊接.....	(215)
15.5.2 铜及铜合金的焊接.....	(216)
15.6 焊接缺陷与检验.....	(217)
15.6.1 焊缝常见缺陷.....	(217)
15.6.2 焊接检验过程.....	(218)
15.6.3 焊接接头检验方法.....	(218)
15.6.4 常用非破坏检验方法.....	(219)
复习思考题.....	(220)
16 焊接件的结构设计	(221)
16.1 焊接规范.....	(221)
16.1.1 分析工作条件并提出性能要求.....	(221)
16.1.2 提出设计方案和优化设计.....	(221)
16.1.3 按照设计内容分步进行设计.....	(221)
16.2 焊接方法的选择.....	(221)
16.3 焊接结构件材料的选择.....	(225)
16.4 焊接接头工艺设计.....	(225)
16.4.1 焊接接头及坡口形式的确定.....	(225)
16.4.2 焊缝的合理布置.....	(227)
16.5 焊接件结构工艺设计.....	(230)
16.5.1 结构工艺性.....	(230)
16.5.2 改善结构工艺性的实例.....	(232)
复习思考题.....	(233)

第5篇 金属切削加工

17 金属切削加工基础知识	(235)
17.1 切削运动及切削要素.....	(235)
17.1.1 零件表面的形成及切削运动.....	(235)
17.1.2 切削用量.....	(236)
17.1.3 切削层参数.....	(238)
17.2 刀具材料及结构.....	(238)
17.2.1 刀具材料.....	(238)
17.2.2 刀具几何参数.....	(241)
17.2.3 刀具结构.....	(246)
17.3 金属切削过程.....	(247)
17.3.1 切屑形成过程及切屑种类.....	(247)
17.3.2 积屑瘤.....	(248)
17.3.3 切削力和切削功率.....	(249)
17.3.4 切削热和切削温度.....	(251)
17.3.5 刀具磨损和刀具耐用度.....	(252)
17.4 切削加工技术经济简析.....	(254)
17.4.1 切削加工主要技术经济指标.....	(254)
17.4.2 切削用量的合理选择.....	(257)
17.4.3 切削液的选用.....	(260)
17.4.4 材料切削加工性的改善.....	(261)
复习思考题.....	(262)
18 常用金属切削加工方法	(264)
18.1 车削加工.....	(264)
18.1.1 车削的工艺特点.....	(264)
18.1.2 车削的应用.....	(265)
18.2 钻削和镗削加工.....	(266)
18.2.1 钻削加工.....	(267)
18.2.2 镗孔.....	(271)
18.3 刨削和拉削加工.....	(274)
18.3.1 刨削.....	(274)
18.3.2 拉削.....	(275)
18.4 铣削加工.....	(277)
18.4.1 铣削的工艺特点.....	(277)
18.4.2 铣削方式.....	(277)
18.4.3 铣削的应用.....	(279)
18.5 磨削加工.....	(281)
18.5.1 磨削过程.....	(281)

18.5.2 磨削的工艺特点	(282)
18.5.3 磨削的应用和发展	(283)
复习思考题	(289)
19 数控加工基础	(290)
19.1 数控的基本原理	(290)
19.1.1 数控机床的工作原理及基本组成	(290)
19.1.2 数控机床加工的插补原理	(292)
19.1.3 数控加工程序段格式及程序结构	(292)
19.2 数控机床的分类	(293)
19.2.1 按工艺用途分类	(293)
19.2.2 按运动的方式分类	(294)
19.2.3 按伺服系统的类型分类	(294)
19.3 数控加工工艺特点	(295)
19.4 数控加工工艺设计需考虑的因素	(296)
19.5 数控加工方法	(297)
19.5.1 平面孔系零件的加工	(298)
19.5.2 旋转体类零件的加工	(298)
19.5.3 平面轮廓零件的加工	(298)
19.5.4 立体轮廓表面的加工	(298)
复习思考题	(300)
20 零件典型表面加工方法的选择	(301)
20.1 外圆面的加工方法	(301)
20.1.1 外圆表面的车削加工	(301)
20.1.2 外圆表面的磨削加工	(303)
20.1.3 外圆表面的光整加工	(303)
20.1.4 外圆表面加工方案的选择	(304)
20.2 孔的加工方法	(305)
20.2.1 钻、扩、铰、镗、拉孔	(306)
20.2.2 磨孔	(307)
20.2.3 孔的光整加工	(307)
20.2.4 孔的加工方案的选择	(307)
20.3 平面的加工方法	(308)
20.3.1 平面的车削加工	(308)
20.3.2 平面的铣、刨加工	(309)
20.3.3 平面的拉削加工	(309)
20.3.4 平面磨削	(309)
20.3.5 平面研磨	(310)
20.3.6 平面加工方法的选择	(310)
20.4 成形面的加工方法	(311)

20.4.1	成形刀具法加工成形面·····	(311)
20.4.2	运动轨迹法加工成形面·····	(312)
20.4.3	成形刀具与运动轨迹复合成形法加工成形面·····	(314)
20.5	螺纹的加工方法·····	(314)
20.5.1	车螺纹·····	(314)
20.5.2	铣螺纹·····	(315)
20.5.3	用丝锥、板牙加工螺纹·····	(315)
20.5.4	磨削螺纹·····	(316)
20.5.5	滚压螺纹·····	(316)
20.6	齿轮加工(齿轮齿形加工)方法·····	(318)
20.6.1	概述·····	(318)
20.6.2	滚齿法和插齿法·····	(320)
	复习思考题·····	(323)
21	机械加工工艺的基本知识·····	(324)
21.1	基本概念·····	(324)
21.1.1	生产过程和工艺过程·····	(324)
21.1.2	生产纲领与生产类型·····	(326)
21.1.3	制定零件机械加工工艺规程的原则、内容及步骤·····	(327)
21.2	毛坯选择的一般原则·····	(328)
21.2.1	材料的使用性能原则·····	(328)
21.2.2	材料的工艺性能原则·····	(329)
21.2.3	经济性原则·····	(330)
21.2.4	毛坯的种类·····	(330)
21.2.5	毛坯种类的选择·····	(331)
21.3	工件的安装与夹具·····	(334)
21.3.1	工件的安装方式·····	(334)
21.3.2	基准及其选择·····	(335)
21.3.3	工件的定位原理·····	(339)
21.4	工艺路线的拟定·····	(341)
21.4.1	加工方法的选择·····	(341)
21.4.2	加工阶段的划分·····	(343)
21.4.3	工序的集中与分散·····	(344)
21.4.4	加工顺序的安排·····	(345)
21.5	典型零件的加工工艺过程实例·····	(346)
21.5.1	轴的机械加工工艺的制定·····	(346)
21.5.2	圆柱齿轮的机械加工工艺过程的制定·····	(348)
	复习思考题·····	(349)
22	特种加工简介·····	(351)
22.1	特种加工方法的特点及分类·····	(351)

22.2	电火花加工	(352)
22.2.1	电火花加工的基本原理	(352)
22.2.2	电火花加工的特点	(353)
22.2.3	电火花加工的应用	(353)
22.3	电火花线切割加工	(354)
22.3.1	电火花线切割加工原理	(354)
22.3.2	电火花线切割加工的特点及应用	(355)
22.4	电解加工	(355)
22.4.1	电解加工的基本原理	(355)
22.4.2	电解加工的特点及应用	(356)
22.5	激光加工	(356)
22.5.1	激光加工的基本原理	(356)
22.5.2	激光加工的工艺特点	(357)
22.5.3	激光加工的应用	(357)
22.6	超声波加工	(358)
22.6.1	超声波加工的基本原理	(358)
22.6.2	超声波加工的工艺特点及应用	(359)
22.7	电子束加工	(359)
22.7.1	电子束加工原理	(359)
22.7.2	电子束加工的工艺特点及应用	(360)
22.8	离子束加工	(361)
22.8.1	离子束加工原理	(361)
22.8.2	离子束加工的工艺特点及应用	(361)
	复习思考题	(363)
23	零件的结构工艺性	(364)
23.1	结构工艺性的基本概念	(364)
23.2	切削加工对零件结构工艺性的要求	(365)
23.2.1	尽量采用标准化参数	(365)
23.2.2	便于装夹	(366)
23.2.3	便于加工	(367)
23.2.4	便于提高生产效率	(370)
23.2.5	便于测量	(372)
23.3	装配结构工艺性	(372)
23.3.1	便于装配	(373)
23.3.2	便于拆卸	(374)
23.3.3	应有正确的装配基面	(374)
	复习思考题	(375)
	附录	(376)
	参考文献	(385)

0 绪 论

金属工艺学是一门介绍有关制造金属零件工艺方法的综合性技术基础课。它主要传授各种工艺方法本身的规律性及其在机械制造中的应用和相互联系、金属零件的加工工艺过程和结构工艺性、常用金属材料性能对加工工艺的影响、工艺方法的综合比较等内容。

0.1 本课程的性质、内容和地位

金属工艺学是学生要学习的机械制造系列课程中必不可少的先修课程,是机械类专业学生必修的一门主干技术基础课程,也是近机类和部分非机类专业普遍开设的一门课程。金属工艺学是一门实践性很强的技术基础课程,是研究产品从原材料到合格零件或机器的制造工艺技术的科学。机械制造的生产过程一般是先用铸造、压力加工或焊接等成形方法将材料制作成零件的毛坯(或半成品),再经切削加工制成尺寸精确的零件,最后把零件装配成为机器。毛坯材料和成形方法的选用直接影响零件的质量、成本和生产率。要合理选择毛坯种类和成形方法,必须掌握各种材料的性能、特点、应用及各种成形方法的工艺实质、成形特点和选择方法。

机械制造的概念是指将毛坯(或材料)和其他辅助材料作为原料,经过存储、运输、加工、检验等环节,最后形成符合要求的零件或产品。概括地讲,机械制造就是将原材料转变为成品的各种劳动总和。其过程如图 0-1 所示。

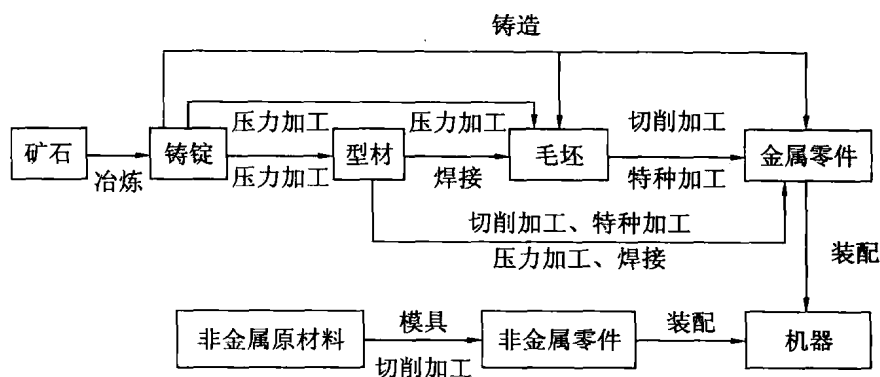


图 0-1 机械制造框图

从图 0-1 可以看出,多数零件是先用铸造、压力加工或焊接等方法制成毛坯,再用切削加工的方法加工而成。为了改善材料的加工性能,在各工序中间常穿插各种不同的热处理。与此相对应,本书分 5 大篇:第 1 篇为“工程材料导论”,主要讲述工程材料的性能、金属的内部结构与结晶、热处理方法和常用工程材料的种类及其选择;第 2、3、4 篇分别为“铸造”、“压力加工”和“焊接”,分别讲述了各自的工艺基础、常用成形方法、特点和零件的结构设计;第 5 篇为

“金属切削加工”，主要讲述零件加工方法的基础知识、常用加工方法综述、数控加工基础、零件典型表面加工方法的选择、机械加工工艺的基础知识、精密加工和特种加工、零件的结构设计等。

0.2 本课程的目的、任务和特点

金属工艺学是实践性很强的技术基础课，它有利于对学生进行技能训练，有利于培养学生的动手能力和开拓精神。通过本课程的学习，学生将在工程实践过程中通过独立实践操作和综合工艺过程训练将所获得的丰富的感性知识条理化，并将其上升到理性知识层面。工科院校是培养工程师的摇篮，金属工艺学是提供工程师所应具备的基本知识和工程素质、实践能力、创新设计能力的基础课程。

金属工艺学是研究常用机械零件制造工艺方法的综合性课程，是工科院校、高职高专机械类各专业必修的课程。它主要传授各种工艺方法本身的规律性及其在机械制造中的应用和相互联系，金属零件的加工工艺过程和结构工艺性，常用工程材料的性能、改性、应用及对加工工艺的影响，工艺方法的综合分析等内容。

0.2.1 本课程的目的

(1) 提高三个能力，即选材能力、选毛坯和切削加工方法的能力以及工艺分析能力。

(2) 两个了解，即了解各种主要加工方法所用设备与工具的组成、结构和工作原理；了解现代机械制造的新技术和发展方向。

0.2.2 本课程的主要任务

本课程的任务是使学生获得常用工程材料及机械零件加工工艺的基础知识，培养工艺实践的初步能力，为学习其他有关课程和以后从事涉及机械设计及加工制造方面的工作奠定必要的基础。

(1) 掌握工程材料和材料热加工工艺与现代机械制造的完整概念，培养良好的工程意识。

(2) 掌握金属材料的成分、组织、性能之间的关系，强化金属材料的基本途径，钢的热处理原理和方法，常用金属材料和非金属材料的性质、特点、用途和选用原则，初步具有正确选用常用金属材料 and 常规热处理工艺的能力。

(3) 掌握各种热加工工艺方法的成形原理、工艺特点和应用场合，初步具有选用毛坯种类、成形方法和制定简单毛坯(零件)加工工艺过程的能力。

(4) 掌握毛坯(零件)的结构工艺性，具有分析零件结构工艺性的基本能力，能够进行简单产品的结构设计和工艺设计，培养综合运用知识的能力。

(5) 了解金属切削过程的物理现象和规律，掌握各种切削方法，正确地选择机械加工工艺过程。

0.2.3 本课程的主要特点

(1) 综合性强

本课程系统地介绍了从工程材料到成形技术，包括铸造、压力加工、焊接、热处理等工艺在内的机械产品生产过程。它既具有高度浓缩的基础理论知识，也具有实践性很强的应用技术