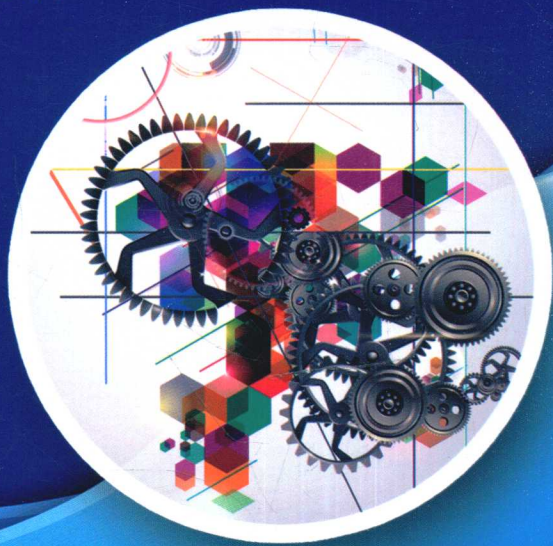


机械制造基础

实训教程

吴 文 主 编

刘海明 蔡 怡 副主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



机械制造基础实训教程

主 编 吴 文

副主编 刘海明 蔡 怡

参 编 张翼飞 霍亚光 邵雨虹 刘建华

主 审 付昌会



机械工业出版社

本书依据机械制造实习教学基本要求编写,主要介绍了机械加工过程的基本知识和基本方法。本书注重理论与应用相结合,侧重于对学生应用能力的培养。全书共分为13章,包括铸造、锻压、焊接、钢铁热处理、车削加工、铣削加工、磨削加工、钳工、数控车削加工、数控铣削加工、加工中心、数控电火花加工及数控火焰/等离子弧切割。本书的教学内容可结合学校金工实习的具体内容和要求进行合理安排。

本书既可作为高等学校机械类或近机械类金工实习的教材,也可供相关专业的工程技术人员作为参考书。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造基础实训教程/吴文主编. —北京:机械工业出版社,2015.8
ISBN 978-7-111-50919-6

I. ①机… II. ①吴… III. ①机械制造—高等职业教育—教材 IV.
①TH16

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第195577号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张秀恩

责任编辑:张秀恩 王 琰

责任校对:纪 敬 刘怡丹 封面设计:陈 沛

责任印制:李 洋

涿州市京南印刷厂印刷

2015年10月第1版第1次印刷

169mm×239mm·38.75印张·753千字

0 001— 3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-50919-6

定价:78.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88379833

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-88379649

机工官博:weibo.com/cmp1952

策划编辑:010-88379770

教育服务网:www.cmpedu.com

封面防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com



前言

本书是依据教育部高等学校机械基础课程教学指导分委员会工程材料及机械制造基础(金工)课程指导小组于2009年修订的《机械制造实习教学基本要求》的精神,结合教学改革的需要及高等学校工科金工实习实际,并考虑适应新世纪对高等学校工科本科机械类专业人才培养需要而编写的。

“机械制造技术基础”是一门重要的技术基础课,而“机械制造基础实训”是机械类和近机械类有关专业教学计划中重要的实践教学环节之一。学生通过实训,可以了解机械制造的一般过程,熟悉机械零件的常用加工方法及其所用主要设备的工作原理及典型结构,工、夹、量具的使用方法;掌握一定的操作技能,在劳动观点、质量、经济观念、理论联系实际和科学作风等工程技术人员应具有的基本素质方面受到培养和锻炼,为后续课程的学习和今后的工作打下一定的实践基础。

全书共分13章,主要内容包括铸造、锻压、焊接、钢铁热处理、车削加工、铣削加工、磨削加工、钳工、数控车削加工、数控铣削加工、加工中心、数控电火花加工及数控火焰/等离子弧切割。本书的特点主要体现在以下几个方面:

1) 实用性强。充分考虑实训的要求和设备实际情况,注重对学生实际操作技能和工程素养的培养。

2) 目标明确。本书主要适用于高等工科院校学生,也可作为相关工程技术人员参考书。

3) 图文并茂。书中使用了大量的图片和表格,以期为学生提供直观、形象的感性知识,方便学生融会贯通。

4) 传统加工方法与现代加工技术相结合。本书包含了传统加工中常用的冷、热加工方法,同时也涵盖了现代加工中的数控加工、电火花加工等技术,这些内容可以使学生对传统加工和现代加工有全面的认识。

全书名词术语和计量单位全部采用最新国家标准。

本书是长安大学规划出版教材,编者都是从事理论与实践教学的一线教师,经验丰富。本书由长安大学吴文任主编,刘海明、蔡怡任副主编,由长安大学现代工程训练中心主任付昌会审阅。参加编写的人员有刘海明(第1、2章)、吴文(第3、6、8章)、刘建华(第4章)、张翼飞(第5、7章)、霍亚光(第9、10章)、邵雨虹(第11章)、蔡怡(第12、13章),全书由吴文统稿。

本书在编写过程中,得到了长安大学教务处、工程机械学院以及现代工程训



练中心的大力支持和热忱帮助，也得到了机械工业出版社有关同志的大力帮助，特此致谢！特别要感谢惠记庄教授的无私帮助！本书参阅了大量文献，在此向各位作者表示由衷的感谢！

由于编者水平有限，书中难免有欠妥或错误之处，敬请读者批评指正。

编者

2015年2月

目 录

前言

第1章 铸造 1

1.1 概述 1

1.1.1 铸造的定义及其应用范围 ... 1

1.1.2 铸造的特点及分类 2

1.2 砂型铸造 2

1.2.1 砂型铸造典型工艺过程 2

1.2.2 铸造工艺方案的确定 3

1.2.3 制造模样和芯盒 16

1.2.4 制备型砂和芯砂 17

1.2.5 制造砂型 21

1.2.6 制造型芯 34

1.2.7 砂型（芯）的烘干 38

1.2.8 合型为铸型 38

1.2.9 熔炼金属 39

1.2.10 浇注 44

1.2.11 落砂 45

1.2.12 清砂 46

1.2.13 检验 46

1.2.14 铸件的热处理 48

1.2.15 铸件的缺陷分析 49

1.3 特种铸造 51

1.3.1 熔模铸造 51

1.3.2 壳型铸造 52

1.3.3 实型铸造 53

1.3.4 金属型铸造 53

1.3.5 压力铸造 54

1.3.6 连续铸造 54

1.3.7 低压铸造 55

1.3.8 离心铸造 55

1.4 铸造生产安全知识 56

第2章 锻压 57

2.1 概述 57

2.1.1 锻压的定义及其应用 57

2.1.2 锻造的工艺流程 59

2.2 自由锻造 65

2.2.1 手工自由锻造 65

2.2.2 机器自由锻造 67

2.2.3 自由锻造的基本工序 70

2.2.4 自由锻件的锻造示例 77

2.3 模型锻造 78

2.3.1 锤上模锻 78

2.3.2 胎模锻 79

2.3.3 曲柄压力机模锻 80

2.3.4 平锻机模锻 81

2.3.5 摩擦压力机模锻 83

2.4 冲压 84

2.4.1 冲压的分类 84

2.4.2 冲压设备 85

2.4.3 冲压基本工序 85

2.5 锻件质量检验与缺陷分析 89

2.5.1 锻件质量检验 89

2.5.2 锻件缺陷分析 89

2.6 锻造生产安全知识 94

第3章 焊接 96

3.1 概述 96

3.1.1 焊接的定义 96

3.1.2 焊接的分类及特点 96

3.2 焊条电弧焊 98

3.2.1 焊条电弧焊的焊接过程 98

3.2.2 焊条电弧焊机 100

3.2.3 焊条 102



3.2.4 焊条电弧焊的辅助工具	107	5.1.3 车削加工的特点	160
3.2.5 焊条电弧焊工艺	109	5.2 车床	160
3.2.6 焊条电弧焊焊接参数的选择	111	5.2.1 车床的型号	161
3.2.7 焊接前准备及操作技术	113	5.2.2 车床的分类	163
3.2.8 常见缺陷的产生原因及防止措施	117	5.2.3 卧式车床的特点	168
3.2.9 焊条电弧焊的安全操作规程	122	5.2.4 卧式车床的组成	168
3.3 气体保护焊	123	5.2.5 卧式车床的传动	172
3.3.1 氩弧焊	123	5.3 车刀	173
3.3.2 二氧化碳气体保护焊	130	5.3.1 车刀的组成及结构型式	173
3.4 切割	132	5.3.2 车刀的分类	174
3.4.1 气割	133	5.3.3 车刀切削部分的材料	174
3.4.2 等离子弧切割	135	5.3.4 车刀的几何角度	178
3.5 其他焊接方法	136	5.3.5 车刀的刃磨	182
3.5.1 埋弧焊	136	5.4 车削加工基本操作	184
3.5.2 电渣焊	136	5.4.1 车床安全操作规程	184
3.5.3 电阻焊	137	5.4.2 车床上各部件的调整及各手柄的使用方法	185
3.5.4 摩擦焊	142	5.4.3 工件与刀具的安装	186
第4章 钢铁热处理	143	5.4.4 车削外圆	195
4.1 概述	143	5.4.5 车削台阶	196
4.1.1 热处理的定义	143	5.4.6 车端面	197
4.1.2 钢	144	5.4.7 孔的加工	198
4.1.3 热处理设备	146	5.4.8 车削圆锥面	200
4.1.4 常用炉型的选择	148	5.4.9 车削成形面和滚花	203
4.1.5 热处理测量工具	149	5.4.10 车槽与切断	205
4.2 钢铁热处理工艺	150	5.4.11 车削螺纹	209
4.2.1 钢的普通热处理工艺	150	5.4.12 车削工件时常见的缺陷、产生原因及对策	215
4.2.2 钢的表面热处理	153	第6章 铣削加工	219
4.2.3 钢的热处理常见缺陷	157	6.1 概述	219
4.2.4 热处理生产安全知识	158	6.1.1 铣削加工简介	219
第5章 车削加工	159	6.1.2 铣削加工范围	219
5.1 概述	159	6.1.3 铣削的特点	220
5.1.1 车削加工简介	159	6.2 铣床	220
5.1.2 车削加工的范围	159	6.2.1 铣床的型号	220
		6.2.2 铣床的分类	220



6.2.3 常用装夹工具	224	7.2.5 平面磨床	291
6.2.4 卧式升降台铣床 X6132 ...	233	7.2.6 内圆磨床	292
6.2.5 立式升降台铣床 X5032 ...	236	7.2.7 磨床的安全操作规程	293
6.2.6 铣床的安全操作规程	238	7.2.8 磨工实训安全知识	294
6.3 铣刀	239	7.3 磨削工具	294
6.3.1 铣刀的分类	239	7.3.1 砂轮的组成	294
6.3.2 铣刀的规格及标记	242	7.3.2 砂轮标记	295
6.3.3 铣刀切削部分的材料	243	7.3.3 砂轮的安裝	301
6.3.4 铣刀的主要几何角度	244	7.3.4 砂轮的检查、平衡和修整	301
6.3.5 铣刀的安裝	246	7.4 磨削加工方法	303
6.3.6 铣刀安裝后的检查	247	7.4.1 磨削运动	303
6.4 铣削加工方法	249	7.4.2 磨削用量	304
6.4.1 铣削用量四要素	249	7.4.3 磨外圆	305
6.4.2 铣削方式	250	7.4.4 磨内圆	308
6.4.3 粗铣和精铣	252	7.4.5 无心磨削	309
6.4.4 铣平面	252	7.4.6 磨平面	310
6.4.5 铣斜面	254	7.4.7 磨台阶面	312
6.4.6 铣台阶面	257	7.4.8 磨削工件时常见的缺陷和解决方法	313
6.4.7 铣沟槽	258	7.5 先进磨削技术	316
6.4.8 铣牙嵌离合器	265	7.5.1 精密及超精密磨削	316
6.4.9 铣削工件时常见的缺陷和解决方法	269	7.5.2 高效磨削	317
6.5 齿轮齿形加工	272	7.5.3 磨削自动化	318
6.5.1 成形法	272	第8章 钳工	320
6.5.2 展成法	275	8.1 概述	320
第7章 磨削加工	280	8.1.1 钳工的主要内容	320
7.1 概述	280	8.1.2 钳工的工作场地	321
7.1.1 磨削加工简介	280	8.2 划线	324
7.1.2 磨削加工范围	280	8.2.1 划线简述	324
7.1.3 磨削的特点	281	8.2.2 划线工具	325
7.1.4 磨削原理和磨削过程	281	8.2.3 划线前的准备工作	330
7.2 磨床	283	8.2.4 划线基准的选择	331
7.2.1 磨床的型号	283	8.2.5 划线的步骤和实例	332
7.2.2 磨床的分类	283	8.3 錾削	334
7.2.3 万能外圆磨床	286	8.3.1 錾削简述	334
7.2.4 无心外圆磨床	289		



8.3.2 銑削工具	334	第9章 数控车削加工	383
8.3.3 銑削方法	337	9.1 数控机床概论	383
8.3.4 銑削操作	340	9.1.1 数控机床的工作原理	383
8.3.5 銑削安全操作规程	341	9.1.2 数控机床的优点	384
8.3.6 銑削常见的缺陷、产生原因 和预防措施	342	9.1.3 数控机床的缺点	385
8.4 锉削	342	9.1.4 数控机床最适合加工的 零件类型	385
8.4.1 锉削简述	342	9.1.5 数控机床的坐标系	385
8.4.2 锉刀	343	9.1.6 数控系统的指令集	388
8.4.3 锉削方法	346	9.2 数控车床	398
8.4.4 锉削操作	348	9.2.1 数控车床加工对象	398
8.4.5 锉削安全规程	350	9.2.2 数控车床的分类	399
8.4.6 锉削常见的缺陷、产生原因 和预防措施	351	9.2.3 数控车床特点及布局	402
8.5 锯削	351	9.2.4 数控车床的组成	404
8.5.1 锯削简述	351	9.3 数控车床 CKA6150	406
8.5.2 手锯	352	9.3.1 CKA6150 型数控车床结构 特点及组成	406
8.5.3 锯削方法	353	9.3.2 CKA6150 型数控车床的 传动系统	408
8.5.4 锯削操作	354	9.3.3 安全须知	409
8.5.5 锯削的安全技术	356	9.3.4 操作说明	411
8.5.6 锯削的损坏形式、产生原因 及预防措施	356	9.3.5 数控车床编程实训	411
8.6 钻孔、扩孔、铰孔和铰孔	357	9.4 华中世纪星 (HNC-21/22T) 数控车床	418
8.6.1 钻孔和麻花钻	357	9.4.1 华中世纪星 (HNC-21/22T) 数控系统简介	418
8.6.2 扩孔和扩孔钻	364	9.4.2 华中世纪星 (HNC-21/22T) 数控系统的编程指令 体系	418
8.6.3 铰孔和铰刀	365	第10章 数控铣削加工	421
8.6.4 铰孔和铰钻	368	10.1 数控铣床简介	421
8.6.5 孔加工时的损坏形式、产 生原因及预防措施	369	10.1.1 适用于数控铣削加工的 主要对象	421
8.7 攻螺纹和套螺纹	371	10.1.2 不适用于数控铣削加工的 对象	423
8.7.1 攻螺纹	371	10.1.3 数控铣床的分类	423
8.7.2 套螺纹	375	10.1.4 数控铣床的功能	426
8.7.3 加工螺纹时产生废品的原因 及预防措施	376		
8.8 钳工综合训练实例	377		
8.8.1 銑口锤体的制作工艺	377		
8.8.2 六方螺母的制作工艺	379		



10.1.5 数控铣床的特点	428	11.3.2 自动选刀	511
10.1.6 数控铣床的基本组成	429	11.3.3 刀具交换装置	514
10.2 数控铣削加工工艺流程的 制订	429	11.4 VDL-1400A 立式加工中心 ...	520
10.2.1 数控铣削加工工艺分析的 主要内容	430	11.4.1 VDL-1400A 立式加工 中心简介	520
10.2.2 数控铣削加工工艺设计 ...	432	11.4.2 VDL-1400A 立式加工中心 操作说明	522
10.2.3 数控加工专用技术文件的 编写	450	11.4.3 编程简介	529
10.3 数控铣床编程	456	11.4.4 报警信息及处理方法	530
10.3.1 数控铣床的坐标系	456	11.4.5 加工中心安全操作 规则	532
10.3.2 数控铣床编程简介	460	第 12 章 数控电火花加工	533
10.4 XK715D 立式数控铣床	462	12.1 电火花成形加工	533
10.4.1 机床简介	462	12.1.1 电火花加工的原理	534
10.4.2 XK715D 立式数控铣床 传动系统	463	12.1.2 电火花加工的条件	534
10.4.3 机床操作安全须知	464	12.1.3 电火花加工的特点	535
10.4.4 XK715D 立式数控铣床 操作说明	465	12.1.4 电火花加工在模具制造中的 主要应用	536
10.5 实训安全规程	471	12.2 电火花成形机床	536
第 11 章 加工中心	473	12.2.1 电火花成形机床分类	536
11.1 加工中心概述	473	12.2.2 HCD300ZK 数控电火花 成形机	540
11.1.1 加工中心适宜加工的主要 零件类型	473	12.2.3 HCD300ZK 数控电火花 成形机的组成	541
11.1.2 加工中心的分类	476	12.2.4 电火花成形加工 操作流程	549
11.1.3 加工中心的特点	479	12.2.5 电火花成形机安全 操作规程	570
11.1.4 加工中心的组成与 结构	480	12.3 数控电火花线切割概述	571
11.2 加工中心的工具系统	482	12.3.1 电火花线切割加工 原理	571
11.2.1 工具系统简介	482	12.3.2 电火花线切割的形成 条件	572
11.2.2 加工中心工具系统的 分类	483	12.3.3 电火花线切割的特点	572
11.2.3 加工中心的刀柄	487	12.3.4 电火花线切割加工的 应用范围	573
11.2.4 加工中心用刀具	491	12.4 数控电火花线切割机床	573
11.3 加工中心刀具自动交换 系统	505		
11.3.1 加工中心刀库	506		



12.4.1 数控电火花线切割机床简介	573	13.2 数控火焰/等离子弧切割机 ...	597
12.4.2 BDK7740 数控电火花线切割机床	576	13.2.1 数控火焰/等离子弧切割质量的评价指标	597
12.5 数控线切割加工工艺的制订	583	13.2.2 数控火焰/等离子弧切割机概况	598
12.5.1 数控电火花线切割加工的步骤	583	13.3 数控火焰/等离子弧切割机操作指导	600
12.5.2 分析零件图	583	13.3.1 BODA-2000T 数控火焰/等离子弧切割机床简介	600
12.5.3 准备工作环节	583	13.3.2 BODA-2000T 数控火焰/等离子弧切割机床编程说明 ...	602
12.5.4 加工及检验	593	13.3.3 BODA-2000T 数控火焰/等离子弧切割机床键盘操作 ...	605
第13章 数控火焰/等离子弧切割	595	13.3.4 BODA-2000T 数控火焰/等离子弧切割机床常见问题及解决方法	605
13.1 火焰/等离子弧切割概述	595	参考文献	607
13.1.1 金属切割分类	595		
13.1.2 两种常用热切割的原理及特点	595		

第 1 章 铸 造

1.1 概述

1.1.1 铸造的定义及其应用范围

1. 什么是铸造？

铸造是将金属熔炼成符合一定要求的液体并浇进铸型里，经冷却凝固、清整处理后得到有预定形状、尺寸和性能的铸件的工艺过程。铸造的成型原理如图 1-1 所示，采用这种方法生产出的毛坯与零件统称为铸件。

铸造是毛坯生产最重要的方法之一。

2. 铸造的应用范围

铸造是比较经济的毛坯成型方法，对于形状复杂的零件更能显示出它的经济性。铸造毛坯已近乎成型，达到了免机械加工或少量加工的目的，降低了成本，并在一定程度上减少了制作时间，因此铸造是现代机械制造业的基础工艺之一。铸造业的发展水平标志着一个国家的生产实力。

铸件广泛应用于机床、动力、交通运输、轻纺机械和冶金机械等设备。在各种机械和设备中，铸件在质量上占有很大的比例，汽车的零部件中 50% ~ 60% 采用铸件，金属切削机床、内燃机达 70% ~ 80%，重型机械设备则可高达 90%。但由于铸造工艺环节多，易发生多种铸造缺陷，且一般铸件的晶粒粗，力学性能不如锻件，因此铸件一般不适宜制作受力复杂和受力大的重要零件，而主要用于受力不大或受简单静载荷的零件，如箱体、床身、支架、机座以及精致的艺术品等。图 1-2 所示为一些常见铸件。

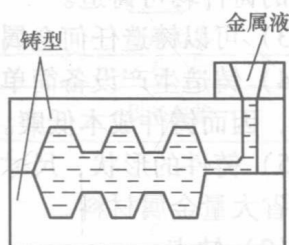


图 1-1 铸造的成型原理

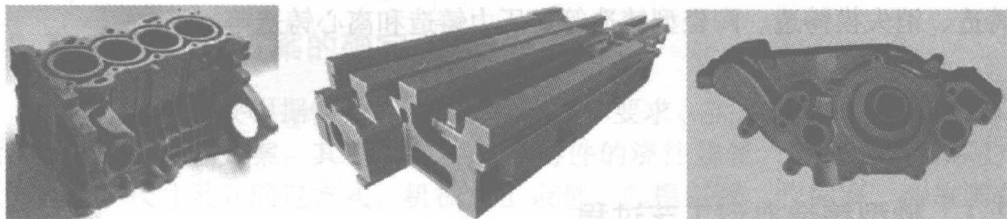


图 1-2 铸件



随着铸造合金、铸造工艺技术的发展,特别是精密铸造的发展和新型铸造合金的成功应用,铸件的表面质量、力学性能都有显著提高,铸件的应用范围日益扩大。

1.1.2 铸造的特点及分类

1. 铸造的特点

(1) 优点

1) 可以制成外形和内腔十分复杂的铸件,如箱体、机架、床身和气缸体等。

2) 铸件的尺寸与重量几乎不受限制,小至几毫米、几克,大至十几米、数百吨的铸件均可铸造。

3) 可以铸造任何金属和合金铸件。

4) 铸造生产设备简单,投资少,铸造用原材料来源广泛,价格低并可回炉重熔,因而铸件成本低廉。

5) 铸件的形状、尺寸与成品零件较接近,因此减少了切削加工的工作量,可节省大量金属材料。

(2) 缺点

1) 铸造生产工艺过程复杂,工序繁多,工艺过程较难控制,因此铸件易产生缺陷,如气孔、缩孔、夹渣和砂眼等。

2) 铸件的尺寸均一性差,尺寸精度低。

3) 与相同形状、尺寸的锻件相比,铸件力学性能比锻件差,承载能力不及锻件。

4) 铸造生产的工作环境差,特别是砂型铸造,温度高,粉尘多,劳动强度大。

2. 铸造方法分类

铸造生产方法很多,按造型方法可分为两大类:

(1) 砂型铸造 其是用型砂紧实成型的铸造方法,包括湿砂型、干砂型和化学硬化砂型三类。型砂来源广泛,价格低廉,且砂型铸造方法适应性强,因而是目前生产中用得最多、最基本的铸造方法。

(2) 特种铸造 其是与砂型铸造不同的其他铸造方法,如熔模铸造、金属型铸造、消失模铸造、陶瓷型铸造等、压力铸造和离心铸造等。

1.2 砂型铸造

1.2.1 砂型铸造典型工艺过程

砂型铸造是指将固态金属熔化成具有一定温度、一定化学成分的金属液浇注



到与零件形状相适应的铸型型腔中，待其凝固成型后，获得具有一定形状和性能的毛坯与零件的方法。因为砂型铸造利用砂作为铸型材料，所以又称砂铸、翻砂。

砂型铸造工艺过程主要包括铸型准备（制造模样和芯盒、制备型砂和芯砂、制造砂型、制造型芯）、铸造金属准备（熔炼金属、合型为铸型、浇注）和铸件处理（落砂、清砂、检验等），如图1-3所示。

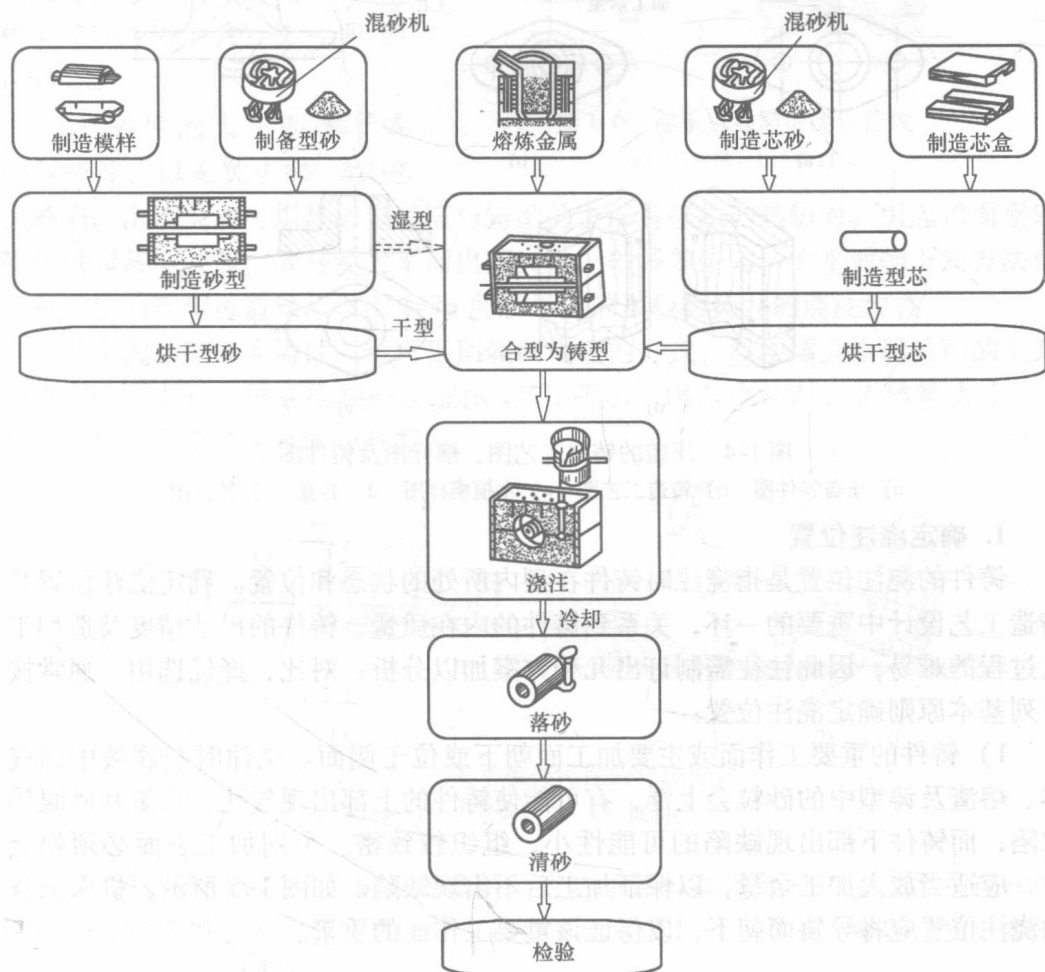


图 1-3 砂型铸造工艺过程

1.2.2 铸造工艺方案的确定

生产时，首先要根据铸件的结构特征、技术要求、生产批量和生产条件等因素，确定铸造工艺方案。其主要内容包括铸件的浇注位置，分型面，型芯的数量、形状、尺寸及其固定方式，机械加工余量，起模斜度，收缩率，铸造圆角，浇冒口系统，冷铁的尺寸与安放位置等，以及用规定的工艺符号或文字绘制成的铸造工艺图。铸造工艺图是制造模样、铸型、生产准备和验收的最基本的工艺文



件,也是大批量生产中绘制铸件图、模样图及铸型装配图的主要依据。图 1-4 所示为压盖的铸造工艺图、模样图及铸件图。

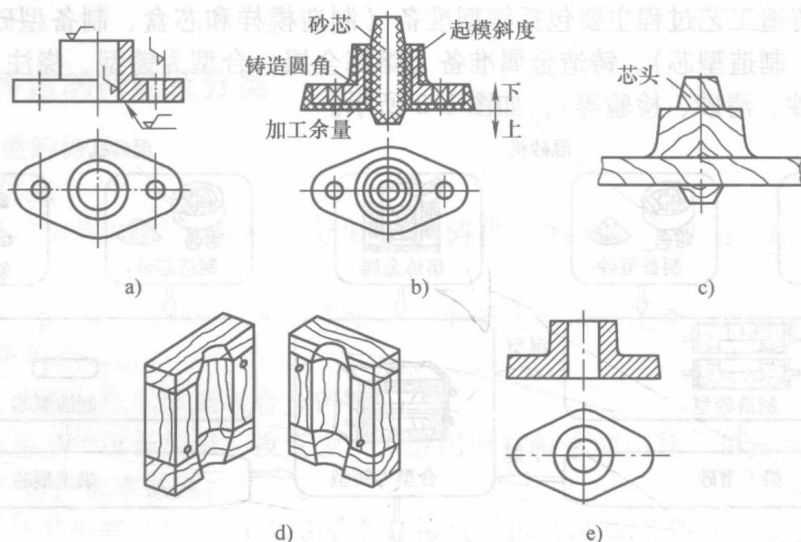


图 1-4 压盖的铸造工艺图、模样图及铸件图

a) 压盖零件图 b) 铸造工艺图 c) 木模模样图 d) 芯盒 e) 铸件图

1. 确定浇注位置

铸件的浇注位置是指浇注时铸件在型内所处的状态和位置。确定浇注位置是铸造工艺设计中重要的一环,关系到铸件的内在质量、铸件的尺寸精度及造型工艺过程的难易,因此往往需制订出几种方案加以分析、对比,择优选定。通常按下列基本原则确定浇注位置:

1) 铸件的重要工作面或主要加工面朝下或位于侧面。浇注时金属液中的气体、熔渣及铸型中的砂粒会上浮,有可能使铸件的上部出现气孔、夹渣和砂眼等缺陷,而铸件下部出现缺陷的可能性小,组织较致密。个别加工表面必须朝上时,应适当放大加工余量,以保证加工后不出现缺陷。如图 1-5 所示,机床床身的浇注位置应将导轨面朝下,以保证该重要工作面的质量。

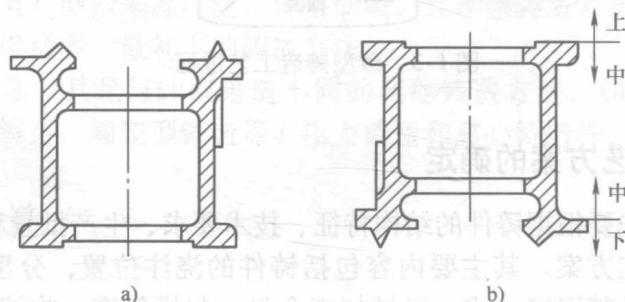


图 1-5 铸铁床身的正确浇注位置

a) 不合理 b) 合理



缸筒和卷筒等圆筒形铸件的重要表面是内、外圆柱面,要求加工后金相组织均匀、无缺陷,其最佳浇注位置应是内、外圆柱面呈直立状态,如起重机卷筒的浇注位置(见图1-6)。

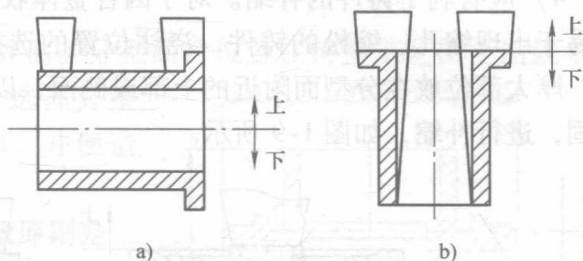


图1-6 起重机卷筒的浇注位置

a) 不合理 b) 合理

2) 铸件的大平面朝下或倾斜浇注,以避免夹砂、结疤类缺陷。由于浇注时炽热的金属液对铸型上部有强烈的热辐射,引起顶面型砂膨胀拱起甚至开裂,故易使大平面出现夹砂、砂眼等缺陷。大平面朝下的方法可避免大平面产生铸造缺陷。图1-7a所示为大的平板类铸件的浇注位置。

对于大的平板类铸件,也可采用倾斜浇注的方式,以便增大金属液面的上升速度,防止夹砂、结疤类缺陷,如图1-7b所示。倾斜浇注时,依砂箱大小, H 值一般控制在200~400mm范围内。

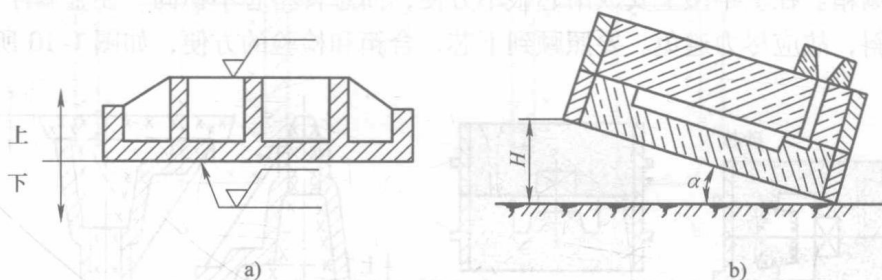


图1-7 大的平板类铸件的浇注位置

a) 铸件的大平面朝下 b) 倾斜浇注

3) 铸件的薄壁朝下、侧立或倾斜。为防止铸件薄壁部分产生浇不足或冷隔现象,应将面积较大的薄壁部分置于铸型下部或使其处于垂直、倾斜位置,如图1-8所示。

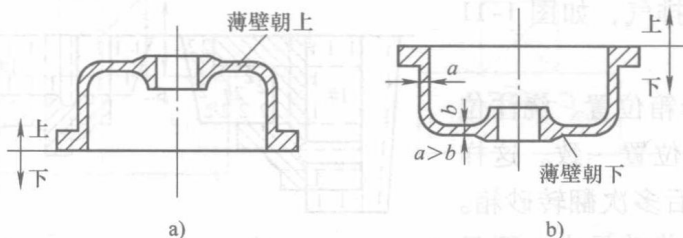


图1-8 面积大的薄壁部分朝下

a) 不合理 b) 合理



4) 应有利于铸件的补缩。对于因合金体收缩率大或铸件结构上厚薄不均匀而易于出现缩孔、缩松的铸件, 浇注位置的选择应优先考虑实现顺序凝固的条件, 厚大部位放在分型面附近的上部或侧面, 以便于安放冒口、冷铁, 实现定向凝固, 进行补缩, 如图 1-9 所示。

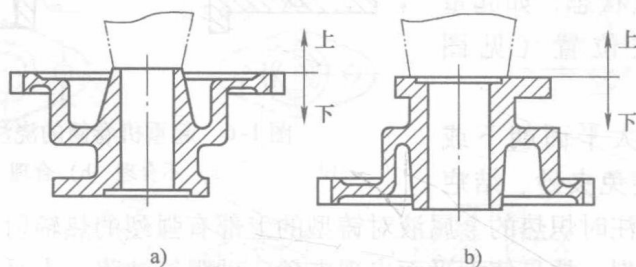


图 1-9 收缩率大的钢铸件的浇注位置选择

a) 不利于补缩 b) 有利于补缩

5) 尽可能避免使用吊砂、吊芯或悬臂式型芯。经验表明, 吊砂在合箱、浇注时容易塌箱。在上半型上安放吊芯很不方便, 而悬臂型芯不稳固, 在金属浮力作用下易偏斜, 故应尽力避免。要照顾到下芯、合箱和检验的方便, 如图 1-10 所示。

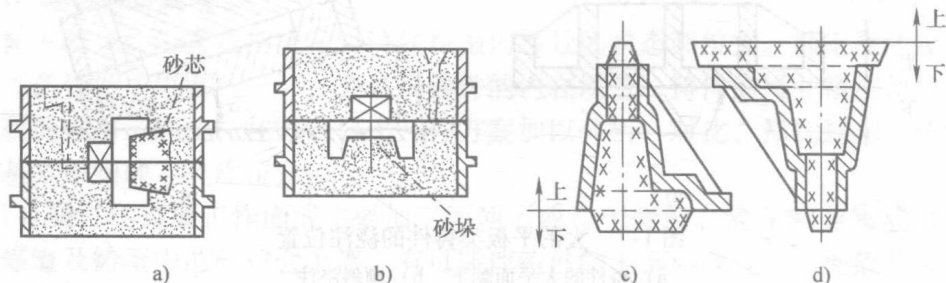


图 1-10 避免使用吊砂、吊芯或悬臂式型芯

a) 不合理 b) 合理 c) 不合理 d) 合理

6) 应减少型芯的数量, 便于型芯固定和排气, 如图 1-11 所示。

7) 应使合箱位置、浇注位置和铸件冷却位置一致。这样可避免在合箱后多次翻转砂箱。翻转铸型不仅劳动量大, 而且易引起型芯移动、掉砂, 甚至跑火等缺陷。

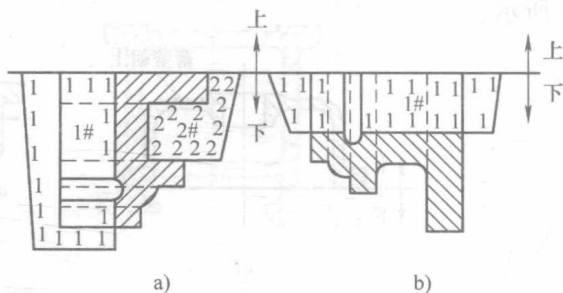


图 1-11 应减少型芯的数量

a) 不合理 b) 合理