



进城务工
实用知识与技能丛书



【机械加工系列】

JIXIE JIAGONG XILIE

JINCHENG WUGONG SHIYONG ZHISHI YU JINENG CONGSHU

ZHUZAOGONG

铸造工

■ 蔡小龙 张 华 唐 伦 编

■ 邹开耀 董代进 主审



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

铸造工

蔡小龙 张 华 唐 伦 编
邹开耀 董代进 主审

重庆大学出版社

内 容 简 介

全书共四章。主要介绍安全文明生产;铸造技术中必备的一些基础知识;砂型铸造,以及常用的几种造型方法;特种铸造,包括:金属型铸造、压力铸造、离心铸造和熔模铸造。

本书是农民工的培训教材,也可作为中等职业学校铸造专业的教材和学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

铸造工/蔡小龙,张华,唐伦编. —重庆:重庆大学出版社,2006.12
(进城务工实用知识与技能丛书. 机械加工系列)
ISBN 7-5624-3886-2

I. 铸... II. ①蔡...②张...③唐... III. 铸造—基本知识 IV. TG2
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 143692 号

铸 造 工

蔡小龙 张 华 唐 伦 编

邹开耀 董代进 主审

责任编辑:曾显跃 版式设计:曾显跃

责任校对:夏 宇 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

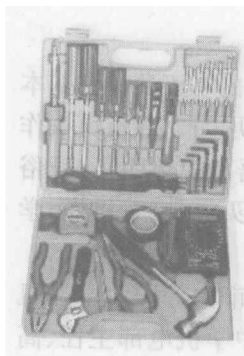
重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:4 字数:90千
2006年12月第1版 2006年12月第1次印刷
印数:1—3 000

ISBN 7-5624-3886-2 定价:5.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究



编者的心声

党的“十六大”报告明确提出,“农村富余劳动力向非农产业和城镇转移,是工业化和现代化的必然趋势。”转移农村劳动力,实现农村城镇化,是我国的一个重要国策。随着农村改革的不断深入,以及工业化、城市化、现代化的大力推进,实现农村劳动力的充分就业,是农业社会向工业社会发展进程中的一个阶段,是加快农村经济发展,实现农民增收的关键措施。加强对农村劳动力的职业技能培训,是提高农民就业能力、增强我国产业竞争力的一项重要基础性工作,因此,为了适应农民工朋友进城务工的需要,为他们学好技术,达到上岗就业的要求,重庆大学出版社推出了这套《进城务工实用知识与技能丛书》。

本书系《进城务工实用知识与技能丛书》机械加工系列之一。

本系列书的作者均是双师型教师,具有深厚的教学功底,较强的实际操作能力,丰富的理论知识和教材编写经验,特别是有从事农民工培训的实践经验。他们能准确把握农民工朋友的特点,了解农民工朋友从事机械制造业的现状,能够将培训农民工朋友的规律,农民工朋友学习理解知识和掌握技能的

特点充分体现在书中。

本系列书以初中文化为起点,以各工种的初级要求为基本依据,根据农民工朋友的特点,强调安全文明生产,注重可操作性和实用性,强化上岗培训,讲究科学性,语言简单明了、通俗易懂,每本书短小精悍,目的是让农民朋友买得起、看得懂、学得会、用得上,能够一学就会,一用就灵。

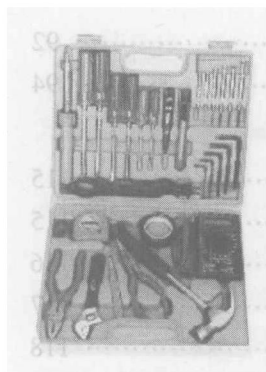
本系列书由重庆大学出版社组织重庆市中等职业学校机械类优秀教师编写,由重庆市龙门浩职业中学机电部主任、高级教师邹开耀任编写组组长,重庆市龙门浩职业中学高级教师、机械工程师董代进任副组长,并由邹开耀、董代进担任本系列书的主审。

此系列书共 25 本,一个工种一本书,基本上涵盖了农民工从事机械制造业的所有工种。

我们衷心希望系列书能给农民朋友带来实惠,为建设社会主义新农村做出贡献。并希望能得到读者的批评与指正,以便逐步调整、完善、补充,使之更符合农村劳动力培训实际。

编 者

2006 年 12 月



目 录

第一章 安全文明生产	1
第一节 砂型铸造生产过程及工作场地布置	1
第二节 现场管理和个人文明	3
第三节 砂型铸造安全文明生产	4
第二章 基础知识	6
第一节 法定计量单位及铸件质量的计算	6
第二节 砂型铸造常用设备、工装及工具	11
第三章 砂型铸造	14
第一节 概述	14
第二节 配砂	16
第三节 砂箱造型	30
第四节 制芯	42
第五节 合箱	58
第六节 浇口和冒口	68

第七节 浇注、落砂和清理 92

第八节 铸件缺陷和修补 94

第四章 特种铸造简介 115

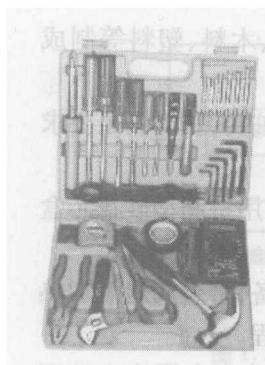
第一节 金属型铸造 115

第二节 压力铸造 116

第三节 离心铸造 117

第四节 熔模铸造 118

参考文献 121



第一章 安全文明生产

第一节 砂型铸造生产过程 及工作场地布置

一、砂型铸造生产过程

砂型铸造过程如图 1.1 所示。

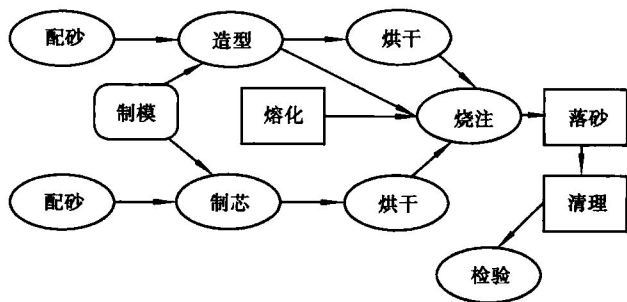


图 1.1 砂型铸造的生产过程

配砂:将砂子和黏土以及其他辅助材料等按一定比例混合,制成型(芯)砂的工作过程。

制模:为了在造型时获得型腔,用金属、木料、塑料等制成与铸件大致相同的模子的工作过程。

造型:在砂箱中,用型砂将模子埋住并桩实,获得满足要求型腔的工作过程。

制芯:为了在铸件上获得孔洞、沟槽等,用特制型砂在芯盒中制出一定形状、尺寸的型砂件的工作过程。

熔化:用冲天炉、中频炉等熔炼加热设备,将金属熔炼加热成一定成分一定温度的液态金属的工作过程。

浇注:用装液态金属的工具(浇包),将液态金属注入砂型型腔中的工作过程。

烘干:用烘干炉将需要烘干的砂型(干型)、砂芯等烘干的工作过程。

落砂:用相关设备将已浇注好的铸件表面的型砂、孔洞中的芯砂大量清除的工作过程。

清理:用相关设备或工具,将铸件表面的粘砂、夹砂、浇口、冒口等清理去除的工作过程。

检验:通过观察或利用一定的工具、仪器等,对铸件尺寸、形状、内部及外部缺陷进行检查,并判断其是否合格的工作过程。

二、砂型铸造工作场地布置

鉴于砂型铸造生产过程的特点,通常将配砂、造型、制芯、熔化、烘干、浇注这些工艺放在同一车间;落砂时,灰尘大,另为一车间;清理和检验应为同一车间;使得各车间之间分而不散,便于各工作之间的衔接和流畅(如图 1.2 所示)。

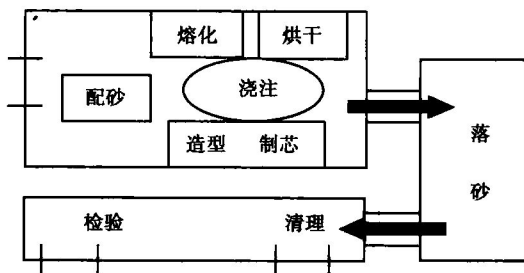


图 1.2 常见砂型铸造工作场地流程图

第二节 现场管理和个人文明

一、设备维护

- ①工作前,要检查设备的维护、保养是否到位,运转是否正常。
- ②不得随意按动设备上的开关。
- ③设备应有专人负责管理。

二、工具管理

- ①认真分析工作的内容和目的,有针对性地借用工量具。
- ②在工作场地,工量具应摆放有序。
- ③使用前,熟悉工量具的使用方法和使用要求。
- ④工量具应有专人负责管理。

三、现场清洁

- ①应保证各工作地之间道路畅通,间隔分明。
- ②各工作地的工具、装备以及要工作的对象等应按要求



放置。

③工作完后应打扫现场,清理工量具和装备等,及时归还所借物件。

四、现场个人文明

①文明用语,行为规范。

②谦虚谨慎,认真工作。

③根据工作需要,穿戴好工作服、工作帽或其他劳保用品和用具。

第三节 砂型铸造安全文明生产

一、熟悉砂型铸造现场

①了解砂型铸造的整个过程。

②熟悉每个工作过程的工作内容、工作目的和工作重点。

③熟悉每个工作过程中所应具备的设备、工装和工具。

④熟悉每个工作过程在现场的分布情况。

二、现场管理

①保证各工作地之间分而不散,以便于各工作之间的衔接和流畅。

②保证各工作地环境整洁,道路畅通。

③砂型铸造所使用的材料、工装、工具以及铸造出来的铸件等,应按要求堆放或搬运。

④每个工作过程都应制订详细的工艺规程和安全操作规程。

⑤每个工作重点的责任应落实到人。

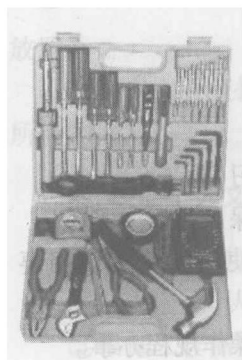
三、个人要求

①文明用语,礼貌待人,虚心向别人学习。

②工作时必须穿戴好工作服和其他劳保用品。

③熟悉现场工作设备、工装和工具的使用方法和使用要求,不得乱动工装、设备和工具。

④严格按工作现场的工艺规程和安全操作规程办事。



第二章 基础知识

第一节 法定计量单位及铸件质量的计算

一、法定计量单位

1. 长度

长度单位见表 2.1。

2. 质量

$$1 \text{ 吨(t)} = 1\,000 \text{ 千克(kg)} = 1\,000 \text{ 公斤}$$

$$1 \text{ 公斤} = 2 \text{ 市斤}$$

注:千克(kg)为质量国际单位。

3. 时间

$$1 \text{ 天(d)} = 24 \text{ 小时(h)} = 3\,600 \text{ 秒(s)}$$

注:秒(s)为时间国际单位。

4. 温度

(1)表示温度差和温度间隔时

$$1 \text{ 摄氏度(}^{\circ}\text{C)} = 1 \text{ 开(K)}$$

(2)表示温度数值时

$$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273.15$$

注:开(K)为热力学温度,而平时用摄氏温度($^{\circ}\text{C}$)较多。

表 2.1 长度单位

单位名称	符 号	备 注
千米	km	1 千米(km) = 1 000 米(m) = 1 公里
米	m	1 米(m) = 10 分米(dm) = 100 厘米(cm) = 1 000 毫米(mm)
分米	dm	1 毫米(mm) = 10 丝米(dmm) = 100 忽米(cmm)
厘米	cm	(cmm) = 1 000 微米(μm)
毫米	mm	1 忽米(cmm) = 1 道 = 1 丝 = 0.01 毫米(mm)
丝米	dmm	1 英尺(ft) = 12 英寸(in)
忽米	cmm	1 英寸(in) = 25.4 毫米(mm)
微米	μm	注:米(m)为长度国际单位。道、丝为工作现场术语。厘米有时在现场也被称为“公分”。毫米在图样上不标出。英尺(ft)、英寸(in)为英制单位。
英尺	ft	
英寸	in	

二、铸件质量的计算

在铸造生产的许多环节上,都需要知道铸件的质量。例如,熔炼时,炉料质量的决定;浇注时,金属液质量的计算,浇包大小的准备等。特别是较大的铸件,铸件质量会决定浇注方案的选择。例如,是否需用两个熔炉同时进行熔炼,用两部吊车同时起吊等。同时,铸件质量又是计算浇、冒口的主要依据。

计算铸件质量常用的方法有下述两种:

1. 根据铸件形状尺寸计算

计算公式如下:

$$M = V \cdot \rho$$

式中： M ——铸件的质量，公斤或千克；

V ——铸件的体积，立方米；

ρ ——铸件金属的密度，千克/立方米。

2. 铸件体积的计算

铸造生产中，由于木模受潮而变形、起模前松模量的大小、型腔在金属液作用下胀大的程度等原因，会不同程度地造成体积的差异，即使是同一批浇出的铸件，质量也不完全一样，所以对于铸件质量计算，一般只要精确到两位有效数字就可以了。

常见的几何体如图2.1所示，其体积的近似计算公式如下：

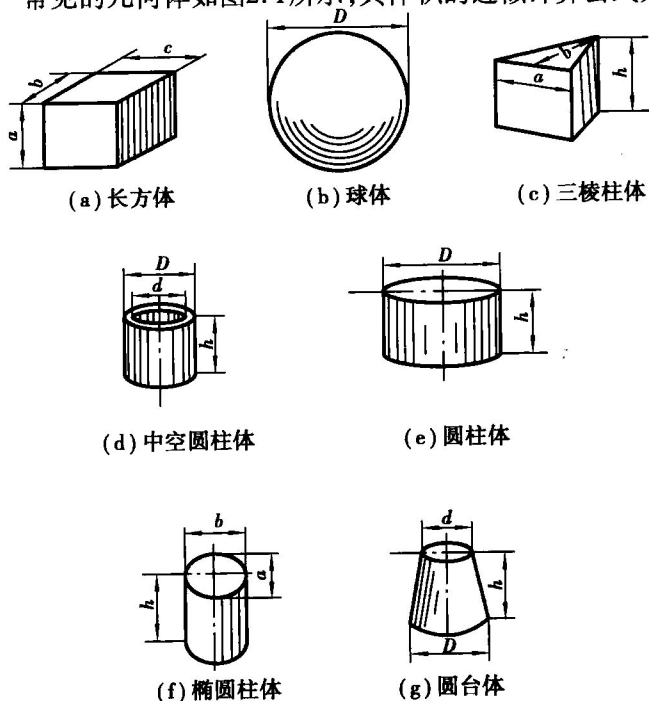


图 2.1 常见几何体

- (a) 长方体 $V = abc$
 (b) 球体 $V = 0.52D^3$
 (c) 三棱柱体 $V = 0.5abh$
 (d) 中空圆柱体 $V = 0.8(D^3 - d^3)$
 (e) 圆柱体 $V = 0.8D^2h$
 (f) 椭圆柱体 $V = 0.8abh$
 (g) 圆台体 $V = 0.26(D^2 - d^2 + Dd)h$

对于有些形状简单的铸件,可直接用近似公式计算。但在实际生产中,铸件的形状一般比较复杂,计算铸件体积时可用下述方法处理:

①将复杂的铸件分解为若干简单的形体,分别算出分解后的各个形体的体积,再求出铸件的体积。

②有的铸件可以通过变形,转化为容易计算的形体进行计算。

3. 根据铸模质量计算

对于一些用实样模无泥芯造型的铸件,还可根据铸模的质量来求得铸件的质量。因为当铸件材料和铸模材料一定时,铸件质量和铸模质量的比值也就一定,应用这个比值,就可求得铸件的质量。举例说明如下:

例 2.1 铸件用实样模造型,无泥芯。已知一红松制的木模重 2 公斤,浇出的灰铸铁为 32 公斤;另一红松制的木模为 5 公斤,浇出的灰铸铁件质量应为多少公斤?

解 铸件质量和铸模质量的比值 $K = 32/2 = 16$

铸件质量 $M = 16 \times 5 = 80$ (公斤)

若能知道铸件材料和铸模材料的密度,还可应用两者的密度求出比值 K ,进而求得铸件质量。

例 2.2 已知铝合金的密度为 2 600 公斤/米³,铸钢的密



度为7 800 公斤/米³,若铝模的质量为1.7 公斤,浇出的铸钢件质量应为多少公斤?

解 比值 $K = 7\,800 / 2\,600 = 3$

铸件质量 $M = 3 \times 1.7 = 5.1$ (公斤)

常见铸造金属的密度见表 2.2,木模常用木材的密度见表 2.3 和表 2.4。

表 2.2 常用铸造金属的密度 (千克/米³)

金 属	密 度	金 属	密 度
灰口铁	7 000 ~ 7 300	铝锌合金	2 800 ~ 2 900
白口铁	7 300 ~ 7 600	镁合金	1 800 ~ 1 900
可锻铸铁	7 100 ~ 7 400	锌合金	6 700 ~ 6 800
球墨铸铁	7 100 ~ 7 300	黄铜	8 600 ~ 8 700
碳 钢	7 800 ~ 7 850	铅青铜	8 900 ~ 9 700
合金钢	7 500 ~ 8 100	锡青铜	8 600 ~ 8 900
铝铜合金	2 800 ~ 2 900	铝青铜	7 300 ~ 7 600
铝硅合金	2 500 ~ 2 600	锰青铜	7 700 ~ 8 000
铝镁合金	2 600 ~ 2 700	硅青铜	8 200 ~ 8 400

表 2.3 含水率为 15% 的国产木材密度 (千克/米³)

木材名称	密 度	木材名称	密 度
红 松	440	黄山松	570
华东马尾松	480 ~ 530	油 松	550
华山松	440 ~ 480	东北落叶松	590 ~ 640