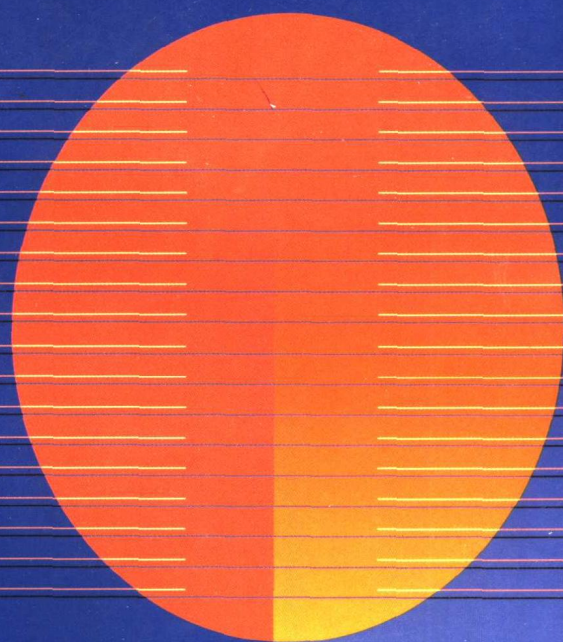


铸件热处理 实用手册

陈 琦 彭兆弟 主 编



龍 門 書 局

铸件热处理实用手册

陈 琦 彭兆弟 主 编

龍 門 書 局

2000

内 容 简 介

本手册主要用于铸件热处理,共分三篇。第一篇为基础篇,概述了铸件的基本概念及其热处理的基本原理、方法和所采用的设备仪器、材料燃料以及生产管理的若干问题等;第二篇为标准守则篇,收录了涉及铸件及其相关的热处理标准和守则规定;第三篇为应用实例篇,在介绍了铸钢件、铸铁件和铸造非铁合金件热处理应用的基础上,又选录了381种各类铸件的热处理实例进行介绍,这对于开阔广大铸造工作者和热处理工作者的视野,对于进一步提高和发展当前的铸件热处理生产都具有一定的实际意义。

本手册可供从事铸件热处理方面的铸造与热处理的工程技术人员和中级高级技术工人使用,也可供大中专院校的铸造专业与热处理专业的师生参考。

铸件热处理实用手册

陈 琦 彭兆弟 主编

责任编辑 杨 岭 王兴垣 郭惠娟

北 京 出 版 社

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

新 华 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

*

2000年1月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2000年1月第一次印刷 印张:58

印数:1-1 000 字数:1 846 000

ISBN 7-80111-313-6/TH·3

定价:116.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈北燕〉)

主 编 陈 琦 彭兆弟

编写人

黄占有	逢 伟	李 泉	赵佩英
袁国宪	祖兴民	于泉珠	陈健
赵广涛	孙守己	李桂洲	陆鑫云
秦治绍	于深泓	朱秀德	方周颖
张世箴	胡济川	陈志冲	孟军君
徐敬业	朱海波	张继东	贺昌时
田杰	舒理广	马陆安	张民道
钱立健	苏文生	沈波庆	张刘慧
陈永如	陈喜喜	王世智	胡天登
刘广慧	齐卓	库仁勇	李张武
陈德森	何基	张陈琦	师明杰
徐果俊	彭李	金胡云	武何伟
张敬德	胡成	何光华	王建民
贺汉正	何仁端	吴铁民	刘英俊
武正泽	许王芳	刘秀梅	李世明
金成山	李果	李杜杰	李杜桑
刘爽	徐东海	黄方珊	周发民
徐珊	朱钱	秦林	方明智
黄实	林世		秦明
周仅	赵博		孟繁义
钱波			
林木			
孟忠			

主 审 王兴垣

前 言

铸件具有金属合金构造,在许多情况下可以通过下列热处理:

- 固溶强化
- 晶粒细化强化
- 相变强化
- 析出强化
- 弥散强化

来进一步提高其铸件的强度、韧性、塑性、耐疲劳性、耐磨性和耐蚀性,以充分发挥铸件在机电产品和日常生活用品中的使用潜力。

用户常要求铸造生产厂家所生产的铸件以热处理状态供货,铸造生产厂家也常通过热处理使铸件毛坯达到用户所需的性能要求,因此,在铸件生产中铸件热处理占有相当大的比重(见下表)。

铸件生产类型	铸件热处理约占比例		铸件生产类型	铸件热处理约占比例	
	生产铸件总重量(%)	生产铸件总数量(%)		生产铸件总重量(%)	生产铸件总数量(%)
金属切削机床铸件生产	80 左右	—	橡胶机械铸件生产	80 以上	—
锻压设备铸件生产	—	96.0	纺织机械铸件生产	50 以上	—
空分制氧机铸件生产	—	60.4	汽轮机铸件生产	85 左右	69.0
高中压阀门铸件生产	—	66.7	抽油机铸件生产	几乎 100	—
造纸机械铸件生产	60 左右	—	电力机车铸件生产	84.8	46.6

铸件热处理与锻件热处理、轧制件热处理有基本相同点,也有某些不同点。主要不同点是:由于铸件的铸态组织中常有粗大的枝晶及偏析,因此热处理时,其加热温度应稍高于类同成分的锻件和轧制件,其固溶保温时间和时效时间也要适当延长。

因此,在铸件生产中,要重视和注意热处理问题。本手册的编写目的正是为了使铸造工作者和热处理工作者更好地理解 and 掌握铸件的热处理技术,它与已出版的铸造手册和热处理手册所不同之处,正好是一部两者有机溶合为一体的专门供铸件热处理参考使用的工具书。

本手册共分三篇:第一篇为铸件热处理基础篇,第二篇为铸件及其相关热处理标准守则篇,第三篇为铸件热处理应用实例篇。

铸件热处理应用实例篇是由 98 位在生产第一线从事铸造和热处理工作的人员集体创作的,主要取材于生产实际和大量的参考文献,并收录和编写出 12 大类 40 小类机电产品中的 381 种铸件热处理实例,涉及到各种牌号的铸钢件、铸铁件和铸造非铁合金件的热处理,可充分开阔现场广大铸造工作者和热处理工作者进行铸件热处理的视野,特别

是工作在城区和乡镇企业的广大铸造工作者和热处理工作者更具有参照使用价值。

在本手册编写过程中,得到了许多同事、同行与工厂的热情关心和大力支持,在此一并表示衷心感谢!

由于编者水平和取材有限,错误和不周之处在所难免,恳切希望广大铸造工作者和热处理工作者加以指正和充实,以便再版时订正。

陈 琦 彭兆弟

1999年4月14日

于沈阳

目 录

前 言

第一篇 铸件及其热处理基础

第一章 铸件	(1)	1. 铝合金铸件热处理用合金相图	(109)
一、铸件的基本概念	(1)	2. 铜合金铸件热处理用合金相图	(115)
1. 铸件的基本含义	(1)	3. 锌合金铸件热处理用合金相图	(117)
2. 铸件的商品属性和商品化	(1)	4. 镁合金铸件热处理用合金相图	(118)
二、铸件的分类	(2)	5. 钛合金铸件热处理用合金相图	(118)
1. 铸件按材质类型的分类	(2)	6. 铸造轴承合金件热处理用合金相图	(120)
2. 铸件按产品用途的分类	(5)	7. 铸造高温合金件热处理用合金相图	(121)
三、铸件的材质牌号	(6)	第三章 铸件热处理方法	(125)
1. 铸钢件的材质牌号	(6)	一、铸件整体热处理	(125)
2. 铸铁件的材质牌号	(8)	1. 退火	(125)
3. 铸造非铁合金件的材质牌号	(11)	2. 正火	(130)
四、对铸件的技术与质量要求	(17)	3. 淬火	(134)
1. 对铸钢件的技术与质量要求	(17)	4. 回火	(137)
2. 对铸铁件的技术与质量要求	(30)	5. 固溶处理	(140)
3. 对铸造非铁合金件的技术与质量要求	(43)	6. 时效处理	(144)
第二章 铸件热处理原理	(76)	二、铸件表面热处理	(147)
一、铸件为什么能进行热处理	(76)	1. 感应加热表面淬火	(147)
1. 铸件是种合金构造	(76)	2. 火焰加热表面淬火	(154)
2. 合金相图是进行铸件热处理的依据	(78)	3. 电接触加热表面淬火	(157)
3. 依据合金相图可分析判断铸件的热处理强化方法	(91)	4. 激光加热表面淬火	(158)
二、铸钢铸铁件热处理用铁碳合金相图	(93)	三、铸件化学热处理	(161)
1. 铁碳合金相图	(93)	1. 渗碳处理	(163)
2. 铁碳合金铸件的分类及其平衡结晶过程	(100)	2. 渗氮处理	(169)
3. 铸钢件在加热和冷却时的组织转变	(105)	3. 碳氮共渗处理	(173)
4. 铸铁件在加热和冷却时的组织转变	(108)	4. 渗硫、硫氮共渗、硫碳氮共渗处理	(178)
三、铸造非铁合金件热处理用合金相图	(109)	四、铸件其它热处理	(180)
		1. 应用可控气氛的热处理	(181)
		2. 真空热处理	(184)
		第四章 铸件热处理常用设备与仪器	(187)
		一、铸件常用热处理炉	(187)

1. 热处理电阻炉	(187)	二、铸件热处理常用筑炉材料	(257)
2. 热处理燃料炉	(192)	1. 常用耐火材料	(259)
3. 热处理浴炉	(208)	2. 常用绝热材料	(268)
二、真空热处理设备	(212)	三、铸件热处理常用电热元件	(269)
1. 外热式真空电阻炉	(212)	1. 常用金属电热元件	(269)
2. 内热式真空电阻炉	(213)	2. 常用非金属电热元件	(273)
3. 等离子热处理炉	(217)	3. 常用柔性加热器	(275)
三、可控气氛制备设备	(218)	4. 常用电热辐射管	(276)
1. 气体发生装置	(218)	5. 常用管状电加热器	(278)
2. 气体净化装置	(221)	四、铸件热处理常用燃料	(278)
四、表面加热装置	(223)	1. 常用固体燃料	(278)
1. 高频感应加热装置	(223)	2. 常用液体燃料	(279)
2. 中频感应加热装置	(224)	3. 常用气体燃料	(282)
3. 工频感应加热装置	(225)	4. 燃料燃烧计算及燃料换算	(283)
4. 感应加热淬火机床	(225)	第六章 铸件热处理生产管理若干	
5. 火焰表面加热装置	(227)	方面	(291)
五、冷却设备	(229)	一、铸件热处理工艺性分析与方案设计	
1. 淬火设备	(229)		(291)
2. 冷处理设备	(231)	1. 铸件热处理工艺性分析	(291)
六、辅助设备	(231)	2. 铸件热处理工艺流程与工艺方案	
1. 清洗设备	(231)	设计	(293)
2. 清理及强化设备	(233)	3. 编制铸件热处理的工艺规程	(298)
3. 吊具及夹具	(235)	二、铸件热处理质量检验及其缺陷防止	
4. 矫直设备	(235)		(311)
5. 起重运输设备	(238)	1. 铸件热处理质量检验	(311)
七、温度测量仪器	(239)	2. 铸件热处理缺陷分析及其防止	(343)
1. 温度计	(239)	三、铸件热处理成本核算	(351)
2. 热电偶与补偿导线	(240)	1. 热处理车间或工部总成本核算	(351)
第五章 铸件热处理常用材料与燃料		2. 铸件热处理质量成本核算	(359)
.....	(244)	四、铸件热处理生产安全技术与环境保护	
一、铸件常用热处理工艺材料	(244)		(360)
1. 常用热处理溶剂	(244)	1. 铸件热处理一般生产安全技术	(360)
2. 常用热处理脱氧剂	(247)	2. 各热处理工种的安全操作规程	(360)
3. 常用热处理淬火介质	(251)	3. 环境保护	(365)
4. 常用热处理冷冻剂	(257)		

第二篇 铸件及其相关热处理标准守则

第一章 铸件热处理状态名称代号

及其相关术语

一、铸钢件热处理状态的名称、定义及代号

..... (367)

1. 标准类别与代号

2. 标准主题与应用

3. 标准内容与规定

二、铸铁件热处理状态的名称、定义及

代号

1. 标准类别与代号

2. 标准主题与应用

3. 标准内容与规定

三、铸造铝、镁及其合金热处理状态的

名称、定义及代号

1. 标准类别与代号	(371)	3. 标准内容与规定	(428)
2. 标准主题与应用	(371)	九、钢的渗碳与碳氮共渗淬火回火处理	(433)
3. 标准内容与规定	(371)	1. 标准类别与代号	(433)
四、金属热处理术语	(372)	2. 标准主题与应用	(433)
1. 标准类别与代号	(372)	3. 标准内容与规定	(433)
2. 标准主题与应用	(373)	十、气体氮碳共渗工艺	(438)
3. 标准内容与规定	(373)	1. 标准类别与代号	(438)
第二章 铸件热处理工艺及其质量		2. 标准主题与应用	(438)
检验	(390)	3. 标准内容与规定	(438)
一、球墨铸铁热处理工艺及质量检验	(390)	十一、钢的气体渗氮处理	(440)
1. 标准类别与代号	(390)	1. 标准类别与代号	(440)
2. 标准主题与应用	(390)	2. 标准主题与应用	(440)
3. 标准内容与规定	(390)	3. 标准内容与规定	(440)
4. 标准附录与说明	(393)	十二、离子渗氮	(444)
二、灰铸铁接触电阻加热淬火质量检验和评级	(394)	1. 标准类别与代号	(444)
1. 标准类别与代号	(394)	2. 标准主题与应用	(444)
2. 标准主题与应用	(394)	3. 标准内容与规定	(445)
3. 标准内容与规定	(394)	4. 标准附录与说明	(449)
4. 标准附录与说明	(397)	十三、硼砂熔盐渗铬工艺	(451)
三、镁合金铸件热处理	(398)	1. 标准类别与代号	(451)
1. 标准类别与代号	(398)	2. 标准主题与应用	(451)
2. 标准主题与应用	(398)	3. 标准内容与规定	(451)
3. 标准内容与规定	(398)	十四、真空热处理	(455)
4. 标准附录与说明	(401)	1. 标准类别与代号	(455)
四、不锈钢和耐热钢热处理	(402)	2. 标准主题与应用	(455)
1. 标准类别与代号	(402)	3. 标准内容与规定	(455)
2. 标准主题与应用	(402)	第三章 铸件及其相关热处理工艺	
3. 标准内容与规定	(402)	规程守则	(457)
五、钢的正火与退火处理	(410)	一、铸铁件热处理工艺规程	(457)
1. 标准类别与代号	(410)	1. 标准类别与代号	(457)
2. 标准主题与应用	(410)	2. 标准主题与应用	(457)
3. 标准内容与规定	(410)	3. 标准内容与规定	(457)
六、钢的淬火回火处理	(415)	二、热时效工艺守则	(459)
1. 标准类别与代号	(415)	1. 守则类别	(459)
2. 标准主题与应用	(415)	2. 守则主题与应用	(459)
3. 标准内容与规定	(415)	3. 守则内容与规定	(459)
七、钢铁件的火焰淬火回火处理	(422)	三、退火与正火工艺守则	(460)
1. 标准类别与代号	(422)	1. 守则类别	(460)
2. 标准主题与应用	(422)	2. 守则主题与应用	(460)
3. 标准内容与规定	(422)	3. 守则内容与规定	(460)
八、钢铁件的感应淬火回火处理	(428)	四、淬火与回火工艺守则	(464)
1. 标准类别与代号	(428)	1. 守则类别	(464)
2. 标准主题与应用	(428)	2. 守则主题与应用	(464)

3. 守则内容与规定	(464)	十五、中温盐浴脱氧工艺守则	(502)
五、火焰淬火工艺守则	(472)	1. 守则类别	(502)
1. 守则类别	(472)	2. 守则主题与应用	(502)
2. 守则主题与应用	(472)	3. 守则内容与规定	(502)
3. 守则内容与规定	(472)	十六、高温盐浴脱氧工艺守则	(503)
六、高频感应加热淬火、回火工艺守则	(474)	1. 守则类别	(503)
1. 守则类别	(474)	2. 守则主题与应用	(503)
2. 守则主题与应用	(474)	3. 守则内容与规定	(503)
3. 守则内容与规定	(474)	第四章 铸件热处理工艺材料及其	
七、中频感应加热淬火、回火工艺守则	(478)	技术要求	(505)
1. 守则类别	(478)	一、热处理常用淬火介质技术要求	(505)
2. 守则主题与应用	(478)	1. 标准类别与代号	(505)
3. 守则内容与规定	(479)	2. 标准主题与应用	(505)
八、调质工艺守则	(483)	3. 标准内容与规定	(505)
1. 守则类别	(483)	4. 标准附录与说明	(507)
2. 守则主题与应用	(483)	二、氯化钙水溶液淬火介质技术条件	(510)
3. 守则内容与规定	(483)	1. 标准类别与代号	(510)
4. 守则附录与说明	(485)	2. 标准主题与应用	(510)
九、气体渗碳工艺守则	(486)	3. 标准内容与规定	(511)
1. 守则类别	(486)	三、热处理用盐	(513)
2. 守则主题与应用	(486)	1. 标准类别与代号	(513)
3. 守则内容与规定	(486)	2. 标准主题与应用	(513)
十、气体碳氮共渗工艺守则	(490)	3. 标准内容与规定	(513)
1. 守则类别	(490)	4. 标准附录与说明	(516)
2. 守则主题与应用	(490)	四、高、中温热处理盐浴校正剂	(518)
3. 守则内容与规定	(490)	1. 标准类别与代号	(518)
十一、气体氮碳共渗工艺守则	(491)	2. 标准主题与应用	(518)
1. 守则类别	(491)	3. 标准内容与规定	(518)
2. 守则主题与应用	(492)	4. 标准附录与说明	(522)
3. 守则内容与规定	(492)	五、固体渗碳剂	(525)
十二、气体渗氮工艺守则	(494)	1. 标准类别与代号	(525)
1. 守则类别	(494)	2. 标准主题与应用	(526)
2. 守则主题与应用	(494)	3. 标准内容与规定	(526)
3. 守则内容与规定	(494)	4. 标准附录与说明	(527)
十三、离子渗氮工艺守则	(497)	六、固体渗硼及渗硼剂	(530)
1. 守则类别	(497)	1. 标准类别与代号	(530)
2. 守则主题与应用	(497)	2. 标准主题与应用	(530)
3. 守则内容与规定	(497)	3. 标准内容与规定	(531)
十四、油煮定性工艺守则	(501)	七、防渗涂料技术条件	(534)
1. 守则类别	(501)	1. 标准类别与代号	(534)
2. 守则主题与应用	(501)	2. 标准主题与应用	(534)
3. 守则内容与规定	(501)	3. 标准内容与规定	(534)
		第五章 铸件热处理安全技术及其工	
		业卫生规定	(538)

一、热处理安全技术的一般规定	(538)	2. 标准主题与应用	(555)
1. 标准类别与代号	(538)	3. 标准内容与规定	(555)
2. 标准主题与应用	(538)	五、热处理电热浴炉能耗分等	(557)
3. 标准内容与规定	(538)	1. 标准类别与代号	(557)
二、热处理车间空气中有害物质的限值	(539)	2. 标准主题与应用	(557)
1. 标准类别与代号	(539)	3. 标准内容与规定	(557)
2. 标准主题与应用	(540)	六、箱式多用热处理炉能耗分等	(558)
3. 标准内容与规定	(540)	1. 标准类别与代号	(558)
第六章 铸件热处理炉加热区测定		2. 标准主题与应用	(559)
方法及其能耗分等	(542)	3. 标准内容与规定	(559)
一、热处理炉有效加热区测定方法	(542)	七、传送式、震底式、推送式、滚筒式热 处理连续电阻炉能耗分等	(561)
1. 标准类别与代号	(542)	1. 标准类别与代号	(561)
2. 标准主题与应用	(542)	2. 标准主题与应用	(561)
3. 标准内容与规定	(542)	3. 标准内容与规定	(561)
二、热处理炉能耗分等	(550)	4. 标准附录与说明	(562)
1. 标准类别与代号	(550)	八、辊底式热处理炉能耗分等	(564)
2. 标准主题与应用	(550)	1. 标准类别与代号	(564)
3. 标准内容与规定	(550)	2. 标准主题与应用	(564)
三、热处理箱式、台车式电阻炉能耗分等	(553)	3. 标准内容与规定	(564)
1. 标准类别与代号	(553)	4. 标准附录与说明	(566)
2. 标准主题与应用	(554)	九、罩式热处理炉能耗分等	(566)
3. 标准内容与规定	(554)	1. 标准类别与代号	(566)
四、热处理井式电阻炉能耗分等	(555)	2. 标准主题与应用	(566)
1. 标准类别与代号	(555)	3. 标准内容与规定	(566)
		4. 标准附录与说明	(568)
第三篇 铸件热处理应用与实例			
第一章 铸件热处理应用	(569)	6. 抗磨铸铁件的热处理应用	(649)
一、铸钢件热处理应用	(569)	7. 耐热铸铁件的热处理应用	(654)
1. 铸钢件热处理应用概况	(569)	8. 耐蚀铸铁件的热处理应用	(655)
2. 碳钢铸件的热处理应用	(578)	三、铸造非铁合金件热处理应用	(656)
3. 中、低合金钢铸件的热处理应用	(584)	1. 铸造非铁合金件热处理应用概况	(656)
4. 高锰钢铸件的热处理应用	(595)	2. 铝合金铸件的热处理应用	(674)
5. 耐蚀不锈钢铸件的热处理应用	(596)	3. 镁合金铸件的热处理应用	(680)
6. 耐热钢铸件的热处理应用	(602)	4. 钛合金铸件的热处理应用	(684)
7. 工模具钢铸件的热处理应用	(605)	5. 铜合金铸件的热处理应用	(686)
8. 低温钢铸件的热处理应用	(607)	6. 锌合金铸件的热处理应用	(687)
二、铸铁件热处理应用	(608)	7. 高温合金铸件的热处理应用	(690)
1. 铸铁件热处理应用概况	(608)	第二章 铸件热处理实例	(691)
2. 灰铸铁件的热处理应用	(612)	一、通用机械类铸件热处理实例 1~67	(691)
3. 球墨铸铁件的热处理应用	(624)		
4. 蠕墨铸铁件的热处理应用	(640)		
5. 可锻铸铁件的热处理应用	(642)		

1. 压缩机类铸件热处理实例 1~14	5. 建材机械类铸件热处理实例 175~
..... (691)	177 (762)
2. 制冷机类铸件热处理实例 15~23	五、电力机械类铸件热处理实例 178~232
..... (699)	 (764)
3. 空分制氧机类铸件热处理实例	1. 汽轮机类铸件热处理实例 178~204
24~32 (706)	 (764)
4. 风机类铸件热处理实例 33~35 ... (709)	2. 水轮机类铸件热处理实例 205~219
5. 减速机类铸件热处理实例 36~41	 (778)
..... (709)	3. 发电机类铸件热处理实例 220~227
6. 液压件类铸件热处理实例 42~43	 (781)
..... (713)	4. 线路器材类铸件热处理实例 228~
7. 泵类铸件热处理实例 44~59 (713)	232 (782)
8. 阀门类铸件热处理实例 60~67 ... (717)	六、石油化工机械类铸件热处理实例 233
二、机床类铸件热处理实例 68~92 (722)	~263 (784)
1. 金属切削机床及刀具类铸件热处	1. 石油机械类铸件热处理实例 233~
理实例 68~84 (722)	251 (784)
2. 冲压设备类铸件热处理实例 85~86	2. 化工机械类铸件热处理实例 252~
..... (729)	263 (800)
3. 锻压设备类铸件热处理实例 87~89	七、农业机械类铸件热处理实例 264~
..... (731)	283 (802)
4. 铸造设备类铸件热处理实例 90~92	1. 拖拉机类铸件热处理实例 264~280
..... (733)	 (802)
三、轻纺机械类铸件热处理实例 93~111	2. 收获机械类铸件热处理实例 281~
..... (736)	283 (805)
1. 造纸机械类铸件热处理实例 93~95 (736)	八、汽车类铸件热处理实例 284~322
2. 印刷机械类铸件热处理实例 96~97	 (806)
..... (738)	1. 载重汽车类铸件热处理实例 284~
3. 橡胶机械类铸件热处理实例 98~100	315 (806)
..... (740)	2. 汽车配件类铸件热处理实例 316~
4. 纺织机械类铸件热处理实例 101~106	322 (821)
..... (743)	九、铁路机车类铸件热处理实例 323~343
5. 食品机械类铸件热处理实例 107~	 (823)
111 (747)	1. 铁路电力机车类铸件热处理实例
四、重型机械类铸件热处理实例 112~	323~327 (823)
177 (749)	2. 铁路内燃机车类铸件热处理实例
1. 冶金机械类铸件热处理实例 112~	328~334 (826)
119 (749)	3. 铁路蒸汽机车类铸件热处理实例
2. 矿山机械类铸件热处理实例 120~	335~343 (827)
169 (751)	十、船舶机械类铸件热处理实例 344~351
3. 起重机械类铸件热处理实例 170~	 (829)
172 (756)	1. 船用机械类铸件热处理实例 344~
4. 运输机械类铸件热处理实例 173~	349 (829)
174 (761)	2. 港口机械类铸件热处理实例 350~
	351 (833)

十一、内燃机类铸件热处理实例 352~364	2. 汽油机类铸件热处理实例 361~364
..... (834)	 (835)
1. 柴油机类铸件热处理实例 352~360	十二、其他类铸件热处理实例 365~381
..... (834)	 (838)
参考文献 (844)	 (861)
附录一、国内外铸件合金相近牌号对照 ... (846)	1. 国内热处理工艺代号 (861)
1. 国内外铸钢件合金相近牌号对照	2. 常用钢铁的临界温度 (863)
..... (846)	附录三、国外铸件热处理规范参照 (868)
2. 国内外铸铁件合金相近牌号对照	1. 美国铸件热处理规范参照 (868)
..... (849)	2. 前苏联铸件热处理规范参照 (882)
3. 国内外铸造非铁合金件合金相近牌	3. 日本铸件热处理规范参照 (899)
号对照 (853)	4. 德国铸件热处理规范参照 (910)
附录二、国内热处理代号及钢铁临界温度	

第一篇 铸件及其热处理基础

第一章 铸 件

一、铸件的基本概念

1. 铸件的基本含义

铸件是用铸造方法获得的金属物件。

通常,是把熔炼好的液态金属,用浇注、压射、吸入或其它方法注入预先准备好的铸型中,冷却凝固后经落砂、清理和后处理,得到具有所需形状、尺寸和性能的物件。

铸件具有优良的力学、物理性能,并可以有各种不同的强度、硬度和韧性相配合的综合性能,还可兼有一种或多种特殊性能,如耐磨、耐高温或低温、耐腐蚀等,通过热处理还可进一步提高其性能和使用效果。

铸件应用历史悠久,古代,人们用铸件作钱币、祭器、兵器、工具和一些生活用具;近代,铸件主要用作机器零部件的毛坯,有些精密铸件也可直接用作机器的零部件。

铸件在机械产品中占有很大的比重,如拖拉机中约占整机重量的 60%~80%、内燃机中约占 70%~90%、机床中约占 70%~90%、橡塑机械中约占 60%~90%、煤矿机械中约占 60%~70%。

铸件在现代技术发展中也发挥着巨大的潜在作用,无论是航天飞行器进入太空,还是智能机器人步入深海;也无论是计算机装置的更新一日千里,还是工程科学的飞速发展,都离不开高质量铸件的使用和支持。

铸件也与日常生活有密切的关系,如经常使用的门把、门锁、暖气片、上下水管道、铁锅、煤气炉架、熨头等,也都是铸件。

铸件的重量和尺寸范围都很宽,重量最轻的只有几克,最重的可达到 400t,壁厚最薄的只有 0.5mm,最厚可超过 1m,长度可由几毫米到十几米,可满足各工业部门的使用要求。

2. 铸件的商品属性和商品化

铸件是一种半成品,更是一种商品,并具有商品的一般属性:

- 1) 铸件是一定社会劳动凝聚的一种产品,具有价值,满足了作为商品的必要条件。
- 2) 铸件具有使用价值,一部分可用来与各种机电产品配套,另一部分可直接用做机电产品的零部件或人们日常生活用品,具备一般商品的自然属性。
- 3) 铸件具有交换性,随着社会化协作生产的发展,许多工厂生产的铸件已不单单是为了自身工厂的使用,而是为了满足社会生产的需要,进行交换。

铸件作为一种特殊商品,也更具有自身的个性:

- 1) 除铸铁管、铸铁暖气片、铸铁锅等铸件以社会最终产品进入市场交换外,大部分机电产品用的铸件是以半成品或社会中间产品的形式进入市场进行交换。
- 2) 由专业铸造厂生产的铸件基本上都作为商品铸件,而由主机厂铸造分厂(或车间)生产的铸件一般都不作为商品铸件,且铸件对主机产品市场的兴衰有很大的依赖性。

3) 由于与凝聚同样劳动时间的产品相比,铸件价格仍偏低,从而影响了铸件的商品化。应该看到:铸件作为一种商品的重要性正被人们重视,并活跃在国内外市场。

二、铸件的分类

铸件是许多机电产品和日常生活用品中的重要构件,分类方法较多,主要有:

- 铸件按材质类型,分类为:铸钢件、铸铁件、铸造有色合金件等。
- 铸件按产品用途,分类为:通用机械类铸件、机床工具类铸件、轻纺机械类铸件、重型机械类铸件、电力机械类铸件、仪器仪表类铸件、石油化工类铸件、农林牧副渔业类铸件、制药商业粮食机械类铸件、汽车摩托车类铸件、铁路机车类铸件、船舶机械类铸件、航空航天类铸件、国防工业类铸件、内燃机类铸件、日常生活用品类铸件和艺术装饰品类铸件等。
- 铸件按重量等级,分类为:重型铸件、中型铸件、轻型铸件等。
- 铸件按尺寸大小,分类为:大型铸件、中型铸件、小型铸件等。
- 铸件按壁厚厚度,分类为:厚壁铸件、薄壁铸件等。
- 铸件按结构状况,分类为:复杂结构铸件、简单结构铸件等。
- 铸件按形状状态,分类为:圆形铸件、方形铸件、长方形铸件、环形铸件等。
- 铸件按铸造方法,分类为:砂型铸件、金属型铸件、压铸件、熔模铸件、离心铸造件、真空吸铸件、石膏型铸件等。

通常,铸件最常用的是按材质类型分类,有时也采用几种分类方法合并统称,比如:机床铸铁件就是按产品用途和材质类型分类统称的;重大型铸钢件就是按重量等级、尺寸大小和材质类型分类统称的;压铸铝铸件就是按铸造方法和材质类型分类统称的。

1. 铸件按材质类型的分类

(1) 铸钢件的分类

铸钢件可按铸钢的化学成分分类为:铸造碳钢件和铸造合金钢件。

铸钢件也可按铸钢的使用特性分类为:工程与结构用铸钢件、铸造特殊钢件、铸造工具钢件和专业铸造用钢件。

铸钢件的上述分类见表 1.1-1。

表 1.1-1 铸钢件分类

按铸铁的化学成分	铸造碳钢件	低碳钢铸件($C < 0.25\%$) 中碳钢铸件($C 0.25\% \sim 0.60\%$) 高碳钢铸件($C > 0.60 \sim 2.00\%$)
	铸造合金钢件	低合金钢铸件(合金元素总量 $< 5\%$) 中合金钢铸件(合金元素总量 $5\% \sim 10\%$) 高合金钢铸件(合金元素总量 $> 10\%$)
按铸钢的使用特性	工程与结构用铸钢件	碳素结构钢铸件 合金结构钢铸件
	铸造特殊钢件	不锈钢铸件 耐热钢铸件 抗磨钢铸件 镍基合金钢铸件 其它合金钢铸件
	铸造工具钢件	刀具钢铸件 模具钢铸件
	专业铸造用钢件	

(2) 铸铁件的分类

铸铁件可按铸铁的断口特征分类为：灰口铸铁件（灰铸铁件）、白口铸铁件和麻口铸铁件。

铸铁件也可按铸铁的石墨形态分类为：灰铸铁件、蠕墨铸铁件、球墨铸铁件和可锻铸铁件。

铸铁件也可按铸铁的化学成分分类为：普通铸铁件和合金铸铁件。

铸铁件也可按铸铁的共晶度分类为：亚共晶铸铁件、共晶铸铁件和过共晶铸铁件。

铸铁件也可按铸铁的特殊性能分类为：耐磨铸铁件、抗磨铸铁件、耐热铸铁件、耐蚀铸铁件和无磁性铸铁件。

铸铁件的上述分类见表 1.1-2。

表 1.1-2 铸铁件分类

按铸铁的断口特征	灰口铸铁件	普通灰口铸铁件（普通灰铸铁件） 高强度灰口铸铁件（高强度灰铸铁件）
	白口铸铁件	普通白口铸铁件 合金白口铸铁件
	麻口铸铁件	—
按铸铁的石墨形态	灰铸铁件 （石墨呈片状）	（同灰口铸铁件）
	蠕墨铸铁件 （石墨呈蠕虫状）	铁素体蠕墨铸铁件 铁素体珠光体蠕墨铸铁件 珠光体蠕墨铸铁件
	球墨铸铁件 （石墨呈球状）	铁素体球墨铸铁件 铁素体珠光体球墨铸铁件 珠光体球墨铸铁件 贝氏体球墨铸铁件 奥氏体球墨铸铁件
	可锻铸铁件 （石墨呈团絮状）	黑心可锻铸铁件 白心可锻铸铁件
按铸铁的化学成分	普通铸铁件	—
	合金铸铁件	铝铸铁件 镍铸铁件 铬铸铁件 钨铸铁件 硼铸铁件 锑铸铁件 ⋮ ⋮ ⋮
按铸铁的共晶度	亚共晶铸铁	—
	共晶铸铁	—
	过共晶铸铁	—

续表 1.1-2

按铸铁的特殊性能	耐磨铸铁件	磷系耐磨铸铁件 锑系耐磨铸铁件 钨系耐磨铸铁件 硼系耐磨铸铁件 钒钛系耐磨铸铁件 镍铬系耐磨铸铁件 铝铜系耐磨铸铁件 铬铝铜系耐磨铸铁件 稀土系耐磨铸铁件
	抗磨铸铁件	普通白口铸铁件 合金白口铸铁件 中锰球墨铸铁件
	耐热铸铁件	含硅耐热铸铁件 含铝耐热铸铁件 含铬耐热铸铁件
	耐蚀铸铁件	高硅耐酸铸铁件 高硅铝抗氯铸铁件 铝铸铁件 高铬铸铁件 镍铸铁件 抗碱铸铁件
	无磁性铸铁件	片状石墨奥氏体铸铁 球状石墨奥氏体铸铁

(3) 铸造非铁合金件的分类

铸造非铁合金件主要是按铸造非铁合金的化学成分和用途分类为:铝合金铸件、铜合金铸件、锌合金铸件、镁合金铸件、钛合金铸件、轴承合金铸件和高温合金铸件,见表 1.1-3。

表 1.1-3 铸造非铁合金件分类

按铸造非铁合金的化学成分	铝合金铸件	铝硅合金铸件 铝铜合金铸件 铝镁合金铸件 铝锌合金铸件
	铜合金铸件	紫铜铸件 青铜铸件 黄铜铸件
	锌合金铸件	锌铝铸件 锌铝铜铸件
	镁合金铸件	—
	钛合金铸件	—
	轴承合金铸件	锡基轴承合金铸件 铅基轴承合金铸件 铜基轴承合金铸件 铝基轴承合金铸件 锌基轴承合金铸件
	高温合金铸件	镍基高温合金铸件 铁镍基高温合金铸件 钴基高温合金铸件