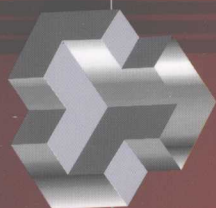
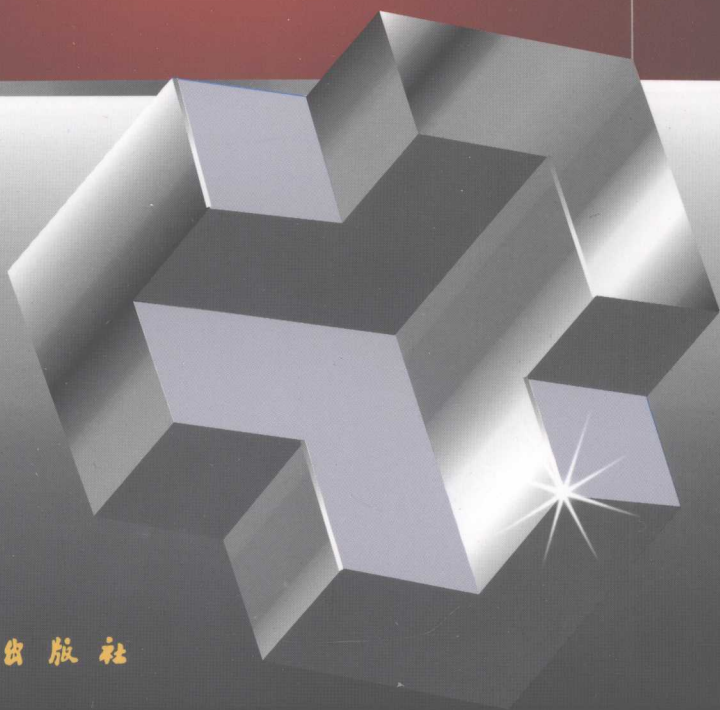


ZHUTIEJIAN
SHENGCHAN ZHINAN

铸铁件 生产指南



沈阳市铸造协会 组织编写
于尔元 王德祖 杨雅杰 等编

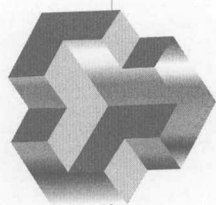


化学工业出版社

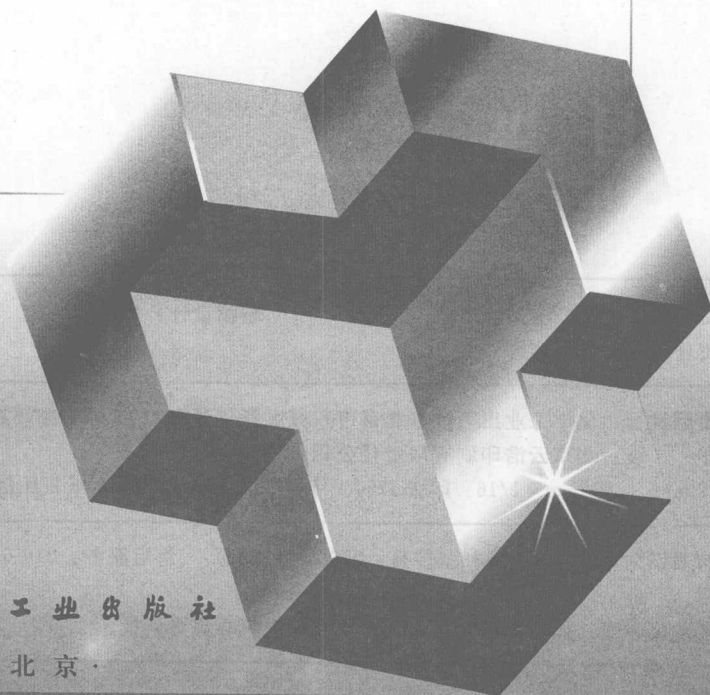
ZHUTIEJIAN

SHENGCHAN ZHINAN

铸铁件 生产指南



沈阳市铸造协会 组织编写
于尔元 王德祖 杨雅杰 等编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

铸铁件生产指南/于尔元等编. —北京: 化学工业出版社, 2008.1

ISBN 978-7-122-01728-4

I. 铸… II. 于… III. 铸铁件-铸造 IV. TG25

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 198407 号

责任编辑: 刘丽宏

装帧设计: 韩 飞

责任校对: 战河红

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京云浩印刷有限责任公司

720mm×1000mm 1/16 印张 17½ 字数 330 千字 2008 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

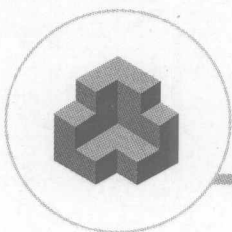
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究



前言

铸造是多学科知识与实践相结合的一门实践性很强的应用技术。提起“翻砂”（铸造技术），很多人都认为很简单，其实不然，很多领域的产品，如航空航天、汽车工业、船舶车辆及各类机械制造等高技术产品，往往因为铸件（关键部件）不合格，使先进的设备发展受阻。铸件的研发、试验、生产都需要有一定铸造知识的人去做，铸造人才匮乏是影响铸造行业振兴发展的关键问题。

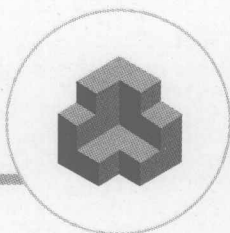
为此，我们组织编写了《铸铁件生产指南》、《铸钢件生产指南》、《有色金属铸件生产指南》等实用技术图书，将铸造生产相关基本知识，老一辈铸造专家的实践经验、操作技巧，成熟的铸造方法整理出来，供铸造领域的技术人员阅读，以期读者从中学到更多的铸造知识，为市场提供铸造精品，发展我国铸造业。

铸铁件在国民经济各个领域的应用是非常广泛的。近十年来，我国铸造生产和技术发展迅速，2006年我国铸件产量已达2809万吨，铸件年产量连续8年居世界第一。在我国铸件年产量中，铸铁件产量为2127万吨，占铸件总量的75.8%以上。可见，铸铁件产量之大，用途之广，发展之快。专家预测，铸铁件还将有较大的发展前景。同时，铸铁件的市场也面临着严峻的挑战：对铸铁件的质量要求越来越高，如铸件的外观质量、尺寸精度；铸件材质要满足力学性能、耐磨性、耐蚀性、切削性、气密性等要求；铸件的制造成本要低，铸造过程要节能、环保。铸件结构复杂程度及对材质的要求都将随市场需求发生巨大的变化。铸造工作者要掌握铸造技术，不断创新，以应对铸铁件市场的挑战。

《铸铁件生产指南》一书针对广大铸造生产一线的工程技术人员、技术人员及中等技术学校师生的阅读需要，适应铸造生产规模化、零部件专业化发展的趋势，介绍了铸造成形机理、铸铁熔炼、造型材料、铸造工艺装备以及铸件后序处理等铸铁件生产的全过程。本书编写人员都是在铸造企业工作多年，有丰富实践经验、有较深铸造技术理论基础的高级工程师，全书内容力求简洁、易懂，尽量减少理论性论述，增强实践性和可操作性；铸造过程内容多，辅助过程内容少，读者可根据书中介绍，合理选用铸造原辅材料和设备。

沈阳市铸造协会具有二十多年的会史，多年来，广泛组织铸造行业交流，为促进行业技术进步，提升管理水平，为我国铸造行业发展做出过一定贡献。

前言

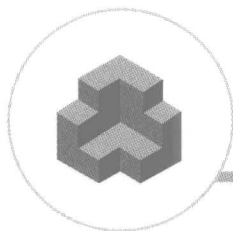


沈阳市铸造协会先后组织十几位铸造专家参加本书的编写工作，几十位专家参与本书的评审，特别是得到了《铸造》杂志社和全国铸造标准化技术委员会的支持。本书主要由于尔元、王德祖、杨雅杰编写，参加编写的人员还有段永文、李长发。全书由张寅主审，刘冬梅参审。

本书在编写过程中还得到了沈阳铸造厂、沈阳重型机器厂、沈阳机车车辆厂、中国一航沈阳黎明航空发动机（集团）有限责任公司、沈阳新光华旭铸造厂、沈阳气压机厂、沈阳水泵厂等企业的大力支持，借此对本书编写提供帮助和支持的单位和人员表示最诚挚的感谢！

沈阳市铸造协会会长 葛厚彦

2008年1月



目 录

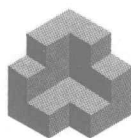
第 1 章 绪 论

- 1.1 铸铁及铸铁件的特点 1
- 1.2 铸铁件的生产环节和要求 2
 - 1.2.1 熔化环节 2
 - 1.2.2 铸型环节 2
 - 1.2.3 铸件后处理 3

第 2 章 铸铁的基本知识及铸铁件的成形过程

- 2.1 概述 4
 - 2.1.1 铸铁的分类 4
 - 2.1.2 铸铁牌号的表示方法 5
 - 2.1.3 各种铸铁件的特点及应用 7
- 2.2 铸铁的结晶过程 8
 - 2.2.1 金属结晶过程的基本知识 8
 - 2.2.2 铁碳平衡相图 9
 - 2.2.3 铸铁的结晶过程 10
- 2.3 影响铸铁组织和性能的因素 11
 - 2.3.1 化学成分的影响 11
 - 2.3.2 冷却速度的影响 12
 - 2.3.3 孕育处理的影响 13
 - 2.3.4 炉料的影响 13
 - 2.3.5 铁液过热的影响 14
- 2.4 铸铁的基体组织和石墨状态 14
 - 2.4.1 灰铸铁件的基体组织、石墨状态、共晶团、碳化物和磷共晶 14
 - 2.4.2 球墨铸铁件的基体组织和石墨状态 17
 - 2.4.3 蠕墨铸铁件的基体组织和石墨状态 20
 - 2.4.4 可锻铸铁的基本组织和石墨状态 21
- 2.5 五元素在铸铁件中的作用、选择与控制 21
 - 2.5.1 碳和硅 22
 - 2.5.2 锰 23
 - 2.5.3 磷 24
 - 2.5.4 硫 24
- 2.6 合金元素及微量元素在铸铁件中的作用与控制 25
 - 2.6.1 各种合金元素在铸铁件中的作用与控制 25
 - 2.6.2 微量元素在铸铁件中的作用与控制 26
- 2.7 铸铁件成形的基本原理 26
 - 2.7.1 铁液性质及充型能力 26
 - 2.7.2 铸铁件的凝固 27
 - 2.7.3 铸铁的结晶及其宏观组织的控制 29
 - 2.7.4 偏析 29
 - 2.7.5 气体和非金属夹杂物 30
 - 2.7.6 铸铁件的收缩和收缩缺陷 32

目 录



第 3 章 铸铁熔炼及设备

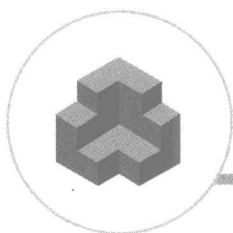
3.1 铸铁熔炼技术的发展概况	34	炉内铸铁化学成分的变化	52
3.2 冲天炉熔炼技术	35	3.2.6 冲天炉炉料配料	58
3.2.1 冲天炉的主要结构及参数选择	35	3.2.7 冲天炉熔炼的检测技术	60
3.2.2 冲天炉主要工艺参数的选择	43	3.3 感应电炉熔炼	67
3.2.3 冲天炉操作要点	46	3.3.1 无芯感应炉熔炼技术	67
3.2.4 改善冲天炉熔炼效果的有关措施	48	3.3.2 炉衬分类、捣制、烧结	69
3.2.5 冲天炉熔炼的冶金过程及		3.3.3 炉内电磁现象的正确运用	75
		3.3.4 装料及熔炼作业	76
		3.4 铸铁的双重熔炼技术	77

第 4 章 造型材料及其制备

4.1 造型材料的重要性	78	4.4 涂料	117
4.2 造型材料的分类	79	4.4.1 涂料的作用和分类	117
4.3 型(芯)砂的制备及性能控制	80	4.4.2 涂料的组成物	117
4.3.1 黏土型(芯)砂	80	4.4.3 铸铁件用涂料的配方和制备	118
4.3.2 合脂砂	99	4.4.4 涂料的性能和检测	119
4.3.3 水玻璃砂	102	4.4.5 涂料的涂覆方法	121
4.3.4 树脂砂	106	4.4.6 涂料的质量控制	121

第 5 章 砂型铸造生产过程

5.1 砂型铸造概况	123	5.2.2 机器造型	141
5.1.1 铸型的构成	123	5.2.3 手工制芯	149
5.1.2 砂型铸造基本工序	123	5.2.4 机器制芯	163
5.1.3 手工造型的基本操作	125	5.3 合箱与浇注	166
5.2 造型和制芯	133	5.3.1 合箱	166
5.2.1 手工造型	133	5.3.2 浇注	171



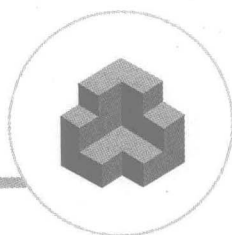
目 录

5.4 落砂与清理	175	5.4.3 铸件的浸渗	182
5.4.1 铸件的落砂	175	5.4.4 铸件的涂漆	184
5.4.2 铸件的清理	177	5.4.5 铸铁件的时效处理和热处理	185

第 6 章 砂型铸造工艺设计

6.1 铸造工艺设计的内容	188	6.5.3 灰铸铁件浇注系统设计	205
6.2 铸造工艺方案的确定	188	6.5.4 球墨铸铁件浇注系统设计	207
6.2.1 铸件的工艺性分析	188	6.5.5 一箱多铸小件浇注系统设计	207
6.2.2 造型和制芯方法的选择	190	6.5.6 过滤式浇注系统	208
6.2.3 铸型种类的选择	191	6.6 冒口、冷铁和铸筋	209
6.2.4 确定铸件浇注位置	192	6.6.1 铸铁件冒口种类、形状和位置	209
6.2.5 铸型分型面的选择	192	6.6.2 铸铁件冒口尺寸	210
6.3 砂芯设计	194	6.6.3 冒口数量的确定	211
6.3.1 砂芯数量和形状的确定	194	6.6.4 铸铁件冷铁	213
6.3.2 芯头结构	196	6.6.5 铸筋	213
6.4 铸造工艺参数选择	199	6.7 铸造工艺文件	214
6.4.1 铸造收缩率	199	6.7.1 铸造工艺图	214
6.4.2 机械加工余量	200	6.7.2 铸件图	215
6.4.3 起模斜度	200	6.7.3 铸型装配图和铸造工艺卡片	215
6.4.4 工艺补正量	200	6.8 铸造工艺实例分析	217
6.4.5 分型负数	201	6.8.1 球墨铸铁活塞裙	217
6.4.6 砂芯负数和分芯负数	201	6.8.2 选择造型、制芯方法	217
6.4.7 反变形量	202	6.8.3 浇注位置及分型面	219
6.5 浇注系统设计	202	6.8.4 浇注系统计算	219
6.5.1 浇注系统的结构组成及作用	202	6.8.5 工艺出品率的计算	219
6.5.2 浇注系统的类型、特点及应用	203		

目 录



第 7 章 铸造工艺装备设计

7.1 金属模样	220	7.3 金属芯盒	228
7.1.1 金属模样尺寸的计算	220	7.3.1 普通金属芯盒的结构形式	228
7.1.2 金属模样的结构设计	221	7.3.2 金属芯盒设计	229
7.1.3 金属模样的壁厚和加强筋	222	7.4 砂箱	232
7.2 模底板和模板框	223	7.4.1 砂箱设计的基本原则和主要内容	232
7.2.1 模底板的结构	224	7.4.2 砂箱本体设计	233
7.2.2 模底板基本类型	224	7.4.3 砂箱加工的技术要求	237
7.2.3 模板框	227		

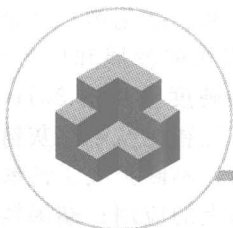
第 8 章 铸铁件缺陷及防止方法

8.1 铸件缺陷种类及其特征	238	8.2.7 夹砂结疤	249
8.2 铸件缺陷产生的原因及防止方法	243	8.2.8 铸件变形	250
8.2.1 气孔与针孔（皮下气孔）	243	8.3 铸件缺陷分析	250
8.2.2 缩孔类缺陷	244	8.3.1 铸件缺陷的分析过程	251
8.2.3 砂眼	246	8.3.2 铸件缺陷与过程控制的关系	252
8.2.4 夹渣	246	8.3.3 产品质量分析报告	253
8.2.5 裂纹	247	8.4 铸件缺陷的修补	253
8.2.6 粘砂	248		

第 9 章 铸件质量检验

9.1 铸件质量和质量等级	257	9.2.2 铸件质量检验方法	259
9.2 铸件质量检验方法	258	9.3 铸件质量检验报告	267
9.2.1 铸件质量检验方式	258	9.4 铸件质量检验规程编制	267

参考文献	269
------------	-----



第1章 绪论

铸铁件广泛地应用在装备制造业、冶金、建筑、农机、给排水以及国防工业各部门，如在机械制造业中，铸铁件所占比重约为机械重量的 40%~85%。生产的铸铁件也是多种多样的，质量从十几克到几百吨；厚度可以薄到 2mm，也可以达到 500mm；长度可以由 1cm 做到 30m 的各种形状、各种用途、各种尺寸的铸铁件。

1.1 铸铁及铸铁件的特点

① 熔化的铸铁熔液有很好的流动性，能够充填很复杂、薄壁的铸型，能够得到很复杂形状的铸铁件，如缸体、缸盖、机床床身、水泵叶轮、液压阀体等。

② 铸铁的收缩小，在一定条件下常常在没有冒口的条件下也可以得到完整致密的铸件，并且形成应力和裂纹的倾向也很小。

③ 铸铁的熔点较低，熔化的方法、采用的原料也简单，较其他材料加工成形方法如锻造、焊接等，铸铁件生产成本相对较低廉。

④ 铸铁件能够迅速吸收振动。由于铸铁的基体中有石墨存在，割裂了金属基体的相互联系，使得在振动时，尤其是机器在高速运动时，能够迅速吸收振动。铸铁件用在机器底座有最好的效果。

⑤ 铸铁件具有良好的切削加工性能。这也是因为铸铁中有石墨存在，使切削容易断裂，并成为天然的润滑剂。同时铸铁件有较小的切口敏感性。

⑥ 铸铁件报废时，铸件可以回炉重熔，铸铁件的回用性好。

正因为铸铁件有一系列的优点，铸铁件的生产占铸件生产总量的比重最大，在我国 2006 年生产 2800 万吨铸件中，铸铁件的产量有 2100 万吨之多。铸铁件的品种几乎涵盖了从机械制造到日常生活的各种零部件，从工作母机的床身箱体到汽车的缸体缸盖，从采暖锅炉、排水管道到水泵阀门以及钟、鼎等艺术品和日常生活的炊具等。

随着现代科学技术的发展，人们对铸铁本质认识水平的提高，铸铁件得到了



广泛的应用。如高强度、高弹性模量的灰铸铁在机床铸件的应用,由于熔化设备的改进和造型制芯技术的进步以及国产的系列孕育剂、球化剂、蠕化剂的商品化,使高强度、薄壁铸件铸造生产技术得到了很快的发展和广泛的应用,使最薄壁厚仅4~16mm的缸体缸盖铸件本体断面的硬度差小于30HB,组织均匀致密。灰铸铁表面激光强化技术应用于生产,人工智能技术在灰铸铁性能预测技术的应用,都使灰铸铁件质量有大幅度的提高,不断扩大了铸铁件的应用范围。如:稀土球墨铸铁在汽车、柴油机缸体产品上的应用;蠕墨铸铁在汽车排气管和大马力柴油机缸盖上的应用,使汽车排气管使用寿命提高4~5倍;钒钛耐磨铸铁在机床导轨、缸套和活塞环上的应用使用寿命提高1~2倍;高、中、低铬耐磨铸铁在磨球、衬板、杂质泵、双金属复合轧辊的应用,使用寿命大幅度提高;应用铁液过滤技术在高强度薄壁件铸造生产中,减少了夹杂、气孔缺陷,改善了铸件的内部质量;国产的水平连铸生产线投入市场,可以生产直径30~250mm圆形以及相应尺寸的矩形或异形截面的灰铸铁和球墨铸铁型材,与砂型铸造比,力学性能提高1~2个牌号,铁液利用率提高95%,节能30%,节材30%~50%,毛坯加工合格率达到95%以上。

总之,高强度、高性能的铸铁件、球墨铸铁件以及合金铸铁件今后还会有一个更大的发展,这是铸铁件生产当前发展和应用的总趋势。

1.2 铸铁件的生产环节和要求

铸铁件生产有三个环节,一是使用熔化手段,制备出符合化学成分和性能要求的铁液;二是使用各种不同的方法制备与所需要的零件形状相适应的铸型和型芯;三是将铁液浇注铸型,并在铸型中冷却凝固后进行必要的后处理,就成了人们所需要的铸铁件了。

随着近十几年的技术进步,铸铁件生产的三个环节都有很大的发展。

1.2.1 熔化环节

有传统的冲天炉熔化铁液,如三排风口酸性冷风冲天炉,熔化率为1~20 t/h;还有炉外热风冲天炉、水冷无炉衬冲天炉、水冷无炉衬净尘冲天炉。近十几年电炉化铁得到了广泛的应用,以中频感应电炉为主,也有工频感应电炉,特殊用途的也有高频感应电炉和真空感应电炉。冲天炉和电炉双联近十几年在汽车厂铸铁件生产线、球墨铸铁管生产线上也获得广泛的应用。

1.2.2 铸型环节

依据铸件结构、重量、尺寸、数量不同,可选择不同的造型方式。在全部铸件产量中,60%~70%的铸件是用砂型生产的,而且其中70%左右是用湿型砂生产的。主要原因是砂型铸造较之其他铸造方法成本低、生产工艺简单、生产周期



短。所以汽车的发动机汽缸体、汽缸盖、曲轴等铸件都是用湿型砂工艺生产的。当湿型不能满足要求时可以考虑使用湿型表干砂型、干砂型或其他砂型。湿型砂铸造的铸件重量可从几公斤到几十公斤，而湿型表干型生产的铸件可重达十几吨。

对于批量生产小型铸件，可以采用水平分型或垂直分型的无箱高压造型机生产线。对于中件可选用各种有箱高压造型机生产线、气冲造型线，以适应快速、高精度铸件造型生产线的要求，制芯方法可选用冷芯盒、热芯盒、壳芯等高效制芯方法。

中等批量的大型铸件可以考虑应用树脂自硬砂造型和制芯。

单件小批生产的重型铸件，手工造型仍是重要的方法，手工造型能适应各种复杂的要求，比较灵活，不要求很多工艺装备。采用地坑造型法成本低，投产快。批量生产或长期生产的定型产品采用多箱造型、劈箱造型法比较适宜，虽然模具、砂箱等开始投资高，但可从节约造型工时、提高产品质量方面得到补偿。

造型方法有按机器和手工造型分类；有按湿型与干型分类；有按自硬与人工硬化分类等多种方法。图 1-1 是按砂型黏结剂不同分类。

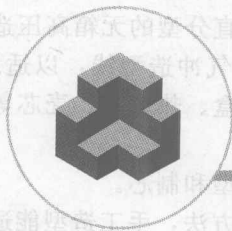


图 1-1 按砂型黏结剂不同分类

1.2.3 铸件后处理

铸件后处理包括落砂、清理、热处理、精整、涂漆等。随着铸件的商品化铸件的后处理愈来愈受到人们的重视，铸件后处理的设备也有了很大发展和进步，可以根据需要选用。

总之，铸铁件生产的方法很多，随着铸造技术的不断发展，铸件技术要求的不断提高，铸造方法向更科学、更环保、更节能的方向发展。



第2章 铸铁的基本知识及 铸铁件的成形过程

2.1 概述

铸铁一般是指含碳量在 2.0% 以上的多组元的铁碳合金。工业上用的铸铁的含碳量一般都在 2.5%~4.0%。铸铁的基本元素为铁、碳、硅。常存在的元素为锰、硫、磷。碳、硅、锰、硫、磷被称为铸铁的五元素。

铸铁是一种历史悠久，用途很广的铸造合金。它不仅成本低，产量大，而且种类繁多，可以适应于制造出各种性能的铸件。如有被广泛应用于发动机缸体/缸盖的灰铸铁，由于吸振性能好，铸造性能好，强度，耐磨性、耐蚀性之间有很好的配合，成为制造特等复杂形状铸件的首选。

2.1.1 铸铁的分类

铸铁的种类较多，通常按断口特征、化学成分、石墨形态、使用性能等进行分类，见表 2-1。

表 2-1 铸铁的分类

分类方法	类 别		特 征
按断口特征	灰铸铁		断口呈暗灰色，碳主要以石墨形式存在，少量溶于基体中，部分以碳化铁形式组成珠光体
	白口铸铁		断口呈放射状白亮冰茬状，碳大部分以碳化铁形式存在，少量溶于基体，没有石墨
	麻口铸铁		断口呈白亮而带有灰墨斑点的花茬状。组织中自由碳化物与石墨并存
按化学成分	普通铸铁		一般由原生铁、回炉铁和废钢熔炼而成。常存在碳、硅、锰、硫、磷的元素含量在规定的范围以内，不加特殊合金元素
	合金铸铁	低合金铸铁	通常合金元素含量在 3% 以下
		中合金铸铁	通常合金元素含量在 3%~10%
		高合金铸铁	通常合金元素含量在 10% 以上



续表

分类方法	类 别			特 征	
按石墨形态	灰铸铁			片状石墨	
	球墨铸铁			球状石墨	
	白口铸铁			无石墨,碳绝大部分以渗碳体形式存在	
	蠕墨铸铁			蠕虫状石墨	
	可锻铸铁			团絮状石墨	
按使用性能	以力学性能为主	灰铸铁		有一定强度,好的减振性能和铸造性能	
		球墨铸铁	铁素体	有较高的韧性和塑性	
			珠光体-铁素体型	有较高的强度和韧性	
			珠光体型	有较高的强度和耐磨性	
			贝氏体型	有很高的强度和耐磨性	
		蠕墨铸铁		有较高的强度和导热性	
		可锻铸铁	珠光体型	有较高的强度和耐磨性	
	铁素体型		有较高的韧性和强度		
	以特殊性能为主	耐磨铸铁	白口铸铁	普通白口铸铁	抗磨,脆
			合金白口铸铁	抗磨,有一定强度	
			冷硬铸铁		冷硬层硬度高,耐磨,其余部分有一定强度
			机床类耐磨铸铁		含 P,Cu,Ti,V,Mo 或稀土,耐磨
			动力机械类耐磨铸铁		含 Cr,Mo,B 等
		耐热铸铁		含 Si,Cr,Al 等合金,耐热	
		耐蚀铸铁		含 Si,Al,Mo 或稀土等合金,耐腐蚀	

2.1.2 铸铁牌号的表示方法

各种铸铁的名称、代号及牌号的表示方法是由国家标准 GB 5612—1985 铸铁牌号表示方法规定的。铸铁牌号表示方法实例见表 2-2。

表 2-2 铸铁名称、代号及牌号表示方法

铸 铁 名 称	代 号	牌号表示方法实例
灰铸铁	HT	HT250
蠕墨铸铁	RuT	RuT420
球墨铸铁	QT	QT400-15
黑心可锻铸铁	KTH	KTH300-06
白心可锻铸铁	KTB	KTB350-04
珠光体可锻铸铁	KTZ	KTZ450-06

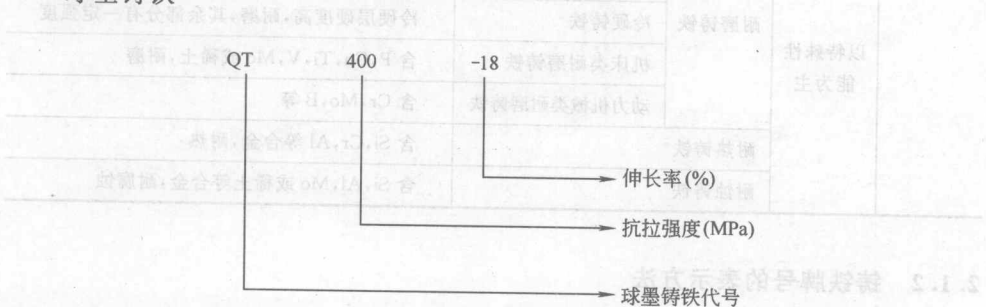


续表

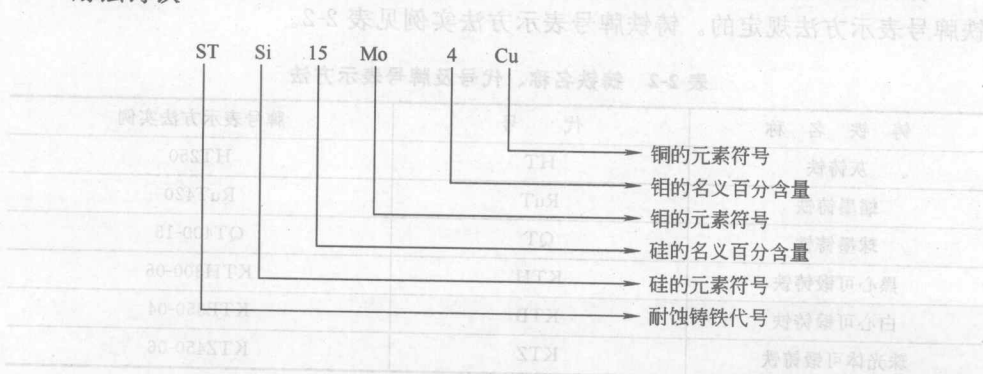
铸 铁 名 称	代 号	牌号表示方法实例
耐磨铸铁	MT	MTCu1PTi-150
抗磨白口铸铁	KmTB	KmTBMn5Mo2Cu
抗磨球墨铸铁	KmTQ	KmTQMn6
冷硬铸铁	LT	LTCrMoR
耐蚀铸铁	ST	STSi15R
耐蚀球墨铸铁	STQ	STQAl5Si5
耐热铸铁	RT	RTCrZ
耐热球墨铸铁	RTQ	RTQAl6
奥氏体铸铁	AT	

各种铸铁代号, 由表示该铸铁特征的汉语拼音字母的第一个大写正体字母组成, 当两种铸铁代号相同时, 在大写字母后加小写字母来区别。合金元素以其元素符号和名义含量 (小于 1% 时, 一般不标注) 表示。后面第一组数字表示抗拉强度, 第二组数字表示伸长率。示例说明为下:

球墨铸铁

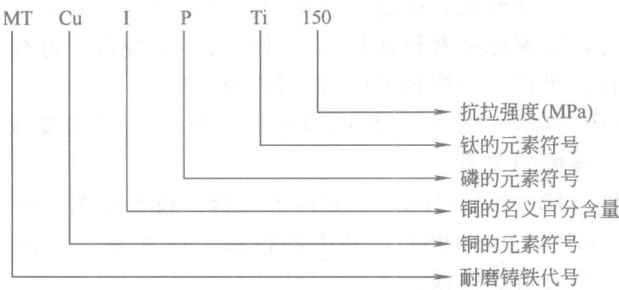


耐蚀铸铁





耐磨铸铁



2.1.3 各种铸铁件的特点及应用

各种铸铁件的特点和应用见表 2-3。

表 2-3 几种铸铁的特点和应用

名称及牌号			性能特点	应 用
灰 铸 铁	低牌号	HT100	强度低,好的减振性和铸造性能	力学性能要求不高的零件
		HT150		
		HT200	较好的强度和耐磨性,好的减振性和铸造性能	承受中等静载荷的零件,耐中等压力的液压件
	高牌号	HT250		
		HT300		
		HT350	较高的强度和耐磨性,较好的减振性	承受较大静载荷的零件,耐较高压力的液压件
球 墨 铸 铁	铁素体	QT400-18	高韧性和塑性	承受高的冲击、振动和扭转,要求高的韧性和塑性的零件
		QT400-15		
		QT450-10		
	铁素体+珠光体	QT500-7	较高的韧性和强度	承受较大动载荷和静载荷的零件
	珠光体+铁素体	QT600-3	较高的强度和耐磨性	要求较高强度和耐磨性的动载荷零件
	珠光体	QT700-2		
		QT800-2		
	贝氏体或回火马氏体	QT900-2	很高的强度和耐磨性	要求很高的强度和耐磨性,受力条件恶劣的动载荷零件
蠕 墨 铸 铁	铁素体	RuT260	较好的塑性、韧性和导热性	承受冲击载荷和热疲劳的零件
	铁素体+珠光体	RuT300	强度、硬度适中,热导率较高	要求较高强度和热疲劳性能的零件
	珠光体+铁素体	RuT340	强度、硬度高,耐磨性、导热性较好	要求较高强度、硬度和耐磨性零件
	珠光体	RuT380	强度高,耐磨性好,导热性能好	要求强度、耐磨性高的零件
		RuT420		



应该指出,各种铸铁作为工程结构材料的应用极其广泛,各种铸铁在制成铸铁件时的技术要求、力学性能、硬度、硬度与抗拉强度的关系以及加工余量、热处理和检验规则等,国家标准及行业标准都做出具体的规范,可根据具体情况查阅相关的标准。在这里提供一些相关的铸铁件的标准。

灰铸铁件 (GB 9439—1988),其内容包括:牌号、技术要求、力学性能、强度、硬度与抗拉强度的关系。

机床灰铸铁件 (JB 3997—1985),其内容包括:技术要求、检验等。

可锻铸铁件 (GB 9440—1988),其内容包括:技术要求、黑心可锻铸铁和珠光体可锻铸铁、白心可锻铸铁。

球墨铸铁铸件 (GB 1348—1988),其内容包括:技术要求和力学性能。

蠕墨铸铁件 (JB 4403—1987),其内容包括:技术要求、力学性能。

耐热铸铁件 (GB 9437—1988),其内容包括:技术要求、化学成分、力学性能。

高硅耐热铸铁铸件 (GB 8491—1987),其内容包括:技术要求、化学成分、力学性能、加工余量、铸件缺陷及铸件的热处理。

抗磨白口铸铁件 (GB 8263—1987),其内容包括:技术要求、化学成分、力学性能、金相组织以及铸件的热处理。

灰铸铁阀门技术条件 (GB 12228—1989)和球墨铸铁阀门技术条件 (GB 12227—1989),其内容包括:力学性能、检验规则、质量要求、标志。

铸铁轧辊 (GB 1504—1979),其内容包括:技术要求、化学成分、白口深度、尺寸偏差。

铸铁管件 (GB 3421—1982、GB 3422—1982、GB 6483—1986),其内容包括:通用技术条件、砂型离心铸铁管尺寸和重量、连续铸铁管尺寸和重量、柔性机械接口灰铸铁管的尺寸和重量。

汽缸盖铸件 (NJ 308—1986),其内容包括:力学性能、铸件公差、铸造缺陷、试样。

稀土镁中锰球墨铸铁磨球 (DL 104—1981),其内容包括:化学成分、力学性能、外形规格、金相组织、外观检查、验收规则、包装。

2.2 铸铁的结晶过程

2.2.1 金属结晶过程的基本知识

金属的结晶由两阶段完成:成核与长大。在液态金属内,首先生成众多的结晶核心,然后晶核不断凝聚,逐渐长大,直到各晶体相互接触,最后全部液体变成固体,结晶过程便告结束。开始时形成的晶核越多,则金属的晶粒数也越多,晶粒就细。反之,就形成粗大晶粒。