

# 铸造标准汇编

(上)

中国标准出版社  
全国铸造标准化技术委员会 编



 中国标准出版社



责任编辑：韩基新  
封面设计：徐东彦  
版式设计：李 玲  
责任校对：慕晓鸣  
责任印制：邓成友

ISBN 7-5066-3973-4



9 787506 639736 >

ISBN 7-5066-3973-4/TH · 384

定价：145.00 元

# 铸造标准汇编(上)

---

中国标准出版社 编  
全国铸造标准化技术委员会

---

中国标准出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

铸造标准汇编. 上/中国标准出版社, 全国铸造标准化技术委员会编. —北京: 中国标准出版社, 2005  
ISBN 7-5066-3973-4

I. 铸… II. ①中…②全… III. 铸造-标准-汇编-中国 IV. TG2-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 159360 号

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 [www.bzcbbs.com](http://www.bzcbbs.com)

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 40.75 字数 1 127 千字

2006 年 10 月第一版 2006 年 10 月第一次印刷

\*

定价 145.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

# 出版说明

机械工业标准是组织产品生产、交货和验收的技术依据,是促进产品质量提高的技术保障,是企业获得最佳经济效益的重要条件。企业在生产经营活动中推广和应用标准化技术,认真贯彻实施标准,对缩短产品开发周期、控制产品制造质量、降低产品生产成本至关重要,对增强企业的市场竞争能力和发展规模经济、推进专业化协作将产生重要的影响。

本汇编收集了截止到2006年6月底以前批准发布的现行国家标准和机械行业标准。本汇编分为上、中、下,内容为通用基础及工艺,铸造用生铁及铁合金,节能与安全生产;铸铁,造型材料,性能试验方法;铸钢,熔模铸造,铸造有色合金,压铸合金。

鉴于本汇编所收录标准的发布年代不尽相同,我们对标准中所涉及到的有关量和单位的表示方法未做改动。本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB或GB/T),年号用四位数字表示。由于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以本目录上标明的为准。机械行业标准的属性与年号类同。

我们相信,本汇编的出版,对促进我国铸造质量的提高和铸造行业的发展将起到重要的作用。

中国标准出版社

2006年6月

# 目 录

## 一、通用基础及工艺

|                  |                      |     |
|------------------|----------------------|-----|
| GB/T 5611—1998   | 铸造术语                 | 3   |
| GB/T 5678—1985   | 铸造合金光谱分析取样方法         | 135 |
| GB/T 6060.1—1997 | 表面粗糙度比较样块 铸造表面       | 142 |
| GB/T 6414—1999   | 铸件 尺寸公差与机械加工余量       | 146 |
| GB/T 11351—1989  | 铸件重量公差               | 156 |
| GB/T 15056—1994  | 铸造表面粗糙度 评定方法         | 159 |
| JB/T 2435—1978   | 铸造工艺符号及表示方法          | 162 |
| JB/T 4022.1—1999 | 合金铸造性能测定方法 自由线收缩测定方法 | 180 |
| JB/T 4022.2—1999 | 合金铸造性能测定方法 热裂倾向的测定   | 185 |
| JB/T 5105—1991   | 铸件模样 起模斜度            | 192 |
| JB/T 5106—1991   | 铸件模样型芯头 基本尺寸         | 195 |
| JB/T 6983—1993   | 铸件材料消耗工艺定额计算方法       | 207 |
| JB/T 7528—1994   | 铸件质量评定方法             | 218 |
| JB/T 7699—1995   | 铸造用木制模样和芯盒技术条件       | 235 |

## 二、铸造用生铁及铁合金

|                |                           |     |
|----------------|---------------------------|-----|
| GB/T 717—1998  | 炼钢用生铁                     | 245 |
| GB/T 718—2005  | 铸造用生铁                     | 249 |
| GB/T 1412—2005 | 球墨铸铁用生铁                   | 255 |
| GB/T 2272—1987 | 硅铁                        | 260 |
| GB/T 3282—1987 | 钛铁                        | 263 |
| GB/T 3648—1996 | 钨铁                        | 265 |
| GB/T 3649—1987 | 钼铁                        | 269 |
| GB/T 3650—1995 | 铁合金验收、包装、储运、标志和质量证明书的一般规定 | 271 |
| GB/T 3795—1996 | 锰铁                        | 275 |
| GB/T 4008—1996 | 锰硅合金                      | 280 |
| GB/T 4009—1989 | 硅铬合金                      | 284 |
| GB/T 4010—1994 | 铁合金化学分析用试样的采取和制备          | 286 |
| GB/T 4137—2004 | 稀土硅铁合金                    | 299 |
| GB/T 4138—2004 | 稀土镁硅铁合金                   | 305 |

注：本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB 或 GB/T)，年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的，现尚未修订，故正文部分仍保留原样；读者在使用这些国家标准时，其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。行业标准的属性和年号类同。

|                 |                       |     |
|-----------------|-----------------------|-----|
| GB/T 4139—2004  | 钒铁 .....              | 309 |
| GB/T 5683—1987  | 铬铁 .....              | 316 |
| GB/T 5684—1987  | 真空法微碳铬铁 .....         | 318 |
| GB/T 7737—1997  | 铌铁 .....              | 320 |
| GB/T 7738—1987  | 铁合金产品牌号表示方法 .....     | 323 |
| GB/T 8729—1988  | 铸造焦炭 .....            | 325 |
| GB/T 9971—2004  | 原料纯铁 .....            | 327 |
| GB/T 13247—1991 | 铁合金产品粒度的取样和检测方法 ..... | 340 |
| GB/T 14984—1994 | 铁合金术语 .....           | 346 |
| GB/T 15710—1995 | 硅钡合金 .....            | 351 |
| YB/T 092—1996   | 合金铸铁球 .....           | 354 |
| YB/T 093—1996   | 低铬合金铸铁段 .....         | 362 |
| YB/T 051—2003   | 电解金属锰 .....           | 367 |
| YB/T 065—1995   | 硅铝合金 .....            | 374 |
| YB/T 066—1995   | 硅钡铝合金 .....           | 377 |
| YB/T 067—1995   | 硅钙钡铝合金 .....          | 380 |
| YB/T 068—1995   | 脱碳低磷粒铁 .....          | 383 |
| YB/T 4025—1991  | 铌磷半钢 .....            | 387 |
| YB/T 4114—2003  | 低碳硅铁 .....            | 389 |
| YB/T 5036—1993  | 磷铁 .....              | 409 |
| YB/T 5051—1997  | 硅钙合金 .....            | 411 |
| YB/T 5129—1993  | 氧化钼块 .....            | 414 |
| YB/T 5140—1993  | 氮化铬铁 .....            | 416 |
| YB/T 5216—1993  | 铌锰铁合金 .....           | 418 |

三、节能与安全生产

|                 |                              |     |
|-----------------|------------------------------|-----|
| GB/T 1028—2000  | 工业余热术语、分类、等级及余热资源量计算方法 ..... | 423 |
| GB/T 2587—1981  | 热设备能量平衡通则 .....              | 428 |
| GB/T 2588—2000  | 设备热效率计算通则 .....              | 433 |
| GB/T 2589—1990  | 综合能耗计算通则 .....               | 437 |
| GB/T 3484—1993  | 企业能量平衡通则 .....               | 442 |
| GB/T 3485—1998  | 评价企业合理用电技术导则 .....           | 450 |
| GB/T 3486—1993  | 评价企业合理用热技术导则 .....           | 457 |
| GB 5083—1999    | 生产设备安全卫生设计总则 .....           | 466 |
| GB/T 6422—1986  | 企业能耗计量与测试导则 .....            | 474 |
| GB/T 8222—1987  | 企业设备电能平衡通则 .....             | 478 |
| GB 8959—1988    | 铸造防尘技术规程 .....               | 483 |
| GB/T 13234—1991 | 企业节能量计算方法 .....              | 527 |
| GB/T 13587—1992 | 铜及铜合金废料、废件分类和技术条件 .....      | 531 |
| GB/T 15316—1994 | 节能监测技术通则 .....               | 543 |
| GB 15577—1995   | 粉尘防爆安全规程 .....               | 546 |
| GB/T 15587—1995 | 工业企业能源管理导则 .....             | 550 |

|                 |                           |     |
|-----------------|---------------------------|-----|
| GB 16543—1996   | 高炉喷吹烟煤系统防爆安全规程 .....      | 555 |
| YS/T 101—2002   | 铜冶炼企业产品能耗 .....           | 563 |
| YS/T 103—2004   | 铝生产能源消耗 .....             | 573 |
| YS/T 443—2001   | 铜加工企业检验、测量和试验设备配备导则 ..... | 590 |
| YS/T 444—2001   | 铝加工企业检验、测量和试验设备配备规范 ..... | 596 |
| JB/T 5710—1991  | 铸铁件焊补加热炉能耗分等 .....        | 605 |
| JB/T 5713—1991  | 工频无芯感应熔铁炉能耗分等 .....       | 608 |
| JB/T 5714—1991  | 钢包精炼炉能耗分等 .....           | 610 |
| JB/T 6953—1993  | 铸造冲天炉烟尘排放标准 .....         | 612 |
| JB/T 50151—1999 | 炼钢电弧炉炉座能耗分等 .....         | 613 |
| JB/T 50152—1999 | 炼钢平炉能耗分等 .....            | 616 |
| JB/T 50155—1999 | 冲天炉能耗分等 .....             | 620 |
| JB/T 50157—1999 | 棕刚玉冶炼电炉能耗分等 .....         | 623 |
| JB/T 50165—1999 | 感应熔铜炉能耗分等 .....           | 626 |
| JB/T 50166—1999 | 感应熔铝炉能耗分等 .....           | 629 |
| JB/T 50167—1999 | 熔铜燃料炉能耗分等 .....           | 632 |
| JB/T 50168—1999 | 熔铝燃料炉能耗分等 .....           | 634 |
| JB/T 50169—1999 | 碳化硅冶炼电炉能耗分等 .....         | 636 |
| JB/T 50170—1999 | 白刚玉冶炼电炉能耗分等 .....         | 638 |
| JB/T 50184—1999 | 砂型干燥炉能耗分等 .....           | 640 |

## 一、通用基础及工艺



## 前 言

本标准是对 GB 5611—85《铸造名词术语》的修订。

本标准共采纳铸造及与铸造密切相关的基本术语 1254 条,其中保留了原标准的 566 条,新增 688 条。术语的分类由原标准的 10 类改为 8 类。

本标准中采用的符号有方括号“[ ]”和圆括号“( )”两种。

### 1. 方括号的使用说明

“[ ]”前的中文名称为该条术语的推荐使用的名称(正词),“[ ]”中的中文名称是正词的同义词。同义词分为两类:一类是同一术语的其他中文名称,例如“铸造有色合金[铸造非铁合金]”;另一类是该术语的缩写词,例如“球墨铸铁[球铁]”。

正词和同义词均可在文献中使用。缩写词是为了在表述文献内容时文字简练或便于组成复合词,例如“压力铸造[压铸]”中的“压铸”,可组成压铸机、压铸件、压铸合金等新术语。

建议在文献的标题及章节标题中优先采用术语的正词。

### 2. 圆括号“( )”的使用说明

“( )”内的文字主要用于说明、限定或替代圆括号前的词语。

(1) 用于说明,例如“共晶成分(12.6%Si)的铝硅合金”,表明“共晶铝硅合金的含硅量为 12.6%”。

(2) 用于限定,例如“流动性(金属)”,限定为“金属液的流动性”。

(3) 用于替代,例如“型(芯)砂”,表示“型砂和/或芯砂”。

本标准的附录 A 和附录 B 都是标准的附录。

本标准从实施之日起,同时代替 GB 5611—85。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国铸造标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:沈阳铸造研究所。

本标准主要起草人:朱文高、葛晨光、张允华。

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5611—1998

## 铸 造 术 语

代替 GB 5611—85

Foundry terminology

### 1 范围

本标准规定了铸造用材料、铸造合金、铸造工艺和铸造设备等方面的基本术语和定义。  
本标准适用于铸造标准制定、技术文件编制、教材和书刊编写以及文献翻译等。

### 2 基本术语

#### 2.1 铸造 casting, founding, foundry

熔炼金属,制造铸型,并将熔融金属浇入铸型,凝固后获得具有一定形状、尺寸和性能金属零件毛坯的成形方法。

#### 2.2 砂型铸造 sand casting process

在砂型中生产铸件的铸造方法。

#### 2.3 特种铸造 special casting process

与砂型铸造不同的其他铸造方法。如熔模铸造、壳型铸造、陶瓷型铸造、金属型铸造、压力铸造、低压铸造、离心铸造、连续铸造等。

#### 2.4 铸件 casting

将熔融金属注入铸型,凝固后得到的具有一定形状、尺寸和性能的金属零件或零件毛坯。

#### 2.5 毛坯铸件 rough casting

待进一步加工成为零件或成品的铸件,一般应符合铸件图的要求。

#### 2.6 砂型铸件 sand casting

用砂型铸造法生产的铸件。同样,其他铸造方法生产的铸件可相应称为压铸件、离心铸件、熔模铸件等。

#### 2.7 试制铸件 pilot casting

用正式投入生产前的模样试制的少量铸件。用以检查铸造合金、铸造工艺和工艺装备是否合乎要求。

#### 2.8 铸态铸件 as-cast casting

铸造后已经过落砂和去除浇冒口,未经精整、机械加工和性能处理的铸件。

#### 2.9 铸型[型] mold

用型砂、金属或其他耐火材料制成,包括形成铸件形状的空腔、型芯和浇冒口系统的组合整体。砂型用砂箱支撑时,砂箱也是铸型的组成部分。不准将铸型称为“铸模”或“模型”。

#### 2.10 铸造工艺 casting process, foundry technology

应用铸造有关理论和系统知识生产铸件的技术和方法。包括造型材料制备、造型、制芯、金属熔炼、浇注和凝固控制等。

#### 2.11 铸造用材料 foundry materials

国家质量技术监督局 1998-07-31 批准

1999-07-01 实施

用于铸造生产的原材料和工艺材料。

2.12 铸造工艺材料 consumable materials

在铸造生产的熔炼、浇注、造型材料制备、造型(芯)等过程中所用的消耗性材料。不包括可转化为铸件的金属材料。

2.13 铸造设备 foundry equipment, foundry facilities

铸造生产中所使用的各种机械和设备的总称。

2.14 铸工 caster, founder, foundry worker

从事铸造生产的工人,包括直接生产工人和辅助生产工人,但不包括模样制造工人。

2.15 铸造工作者 foundryman

在工厂、科研机构、学校、管理部门从事铸造生产、技术、管理、科研和教学的工作人员。

2.16 铸造车间 foundry shop

生产铸件的车间。通常由熔化、造型、浇注、清理和砂处理等工部组成。

2.17 铸造厂 foundry

生产铸件的工厂。一般指独立进行生产、管理和经营的专业铸造厂。

2.18 铸造分厂 attached foundry, captive foundry, tied foundry

附属企业或主机制造厂的相对独立的铸造厂。通常是为本企业或母公司生产铸件。

2.19 铸造三废 foundry effluent

从铸造车间排出的废气、废水和废渣的总称。

2.20 一批 a batch

铸件交货验收基本单位。指在一段时间内,在同一生产厂,用相同设备和相同工艺(包括热处理)生产的具有相同品质的铸件集合。

2.21 一炉 a cast, a heat, a melt

一次熔化获得的金属液总量或一次热处理铸件装炉量。对于冲天炉熔炼,一次熔化量指一次出铁量或二次隔焦间的出铁量。

2.22 铸焊 cast welding, flow welding

将高温金属液浇入待焊接处的铸型中,使其与被连接件熔接成一体焊接方法。主要用于连接钢轨或其他对焊接质量要求不高的大截面构件。

2.23 铸锭 ingot

将熔融金属浇入锭型铸成的用作金属炉料或供进一步热加工的金属锭块。例如钢锭、生铁锭、铝锭等。

### 3 铸造合金及熔炼、浇注

#### 3.1 铸造合金基本术语

##### 3.1.1 铸造合金 cast alloy

具有适当的铸造性能,用于生产铸件的合金。

##### 3.1.2 共晶合金系 eutectic alloy system

在结晶过程中经历共晶转变的合金系。包括共晶合金、亚共晶合金和过共晶合金。

##### 3.1.3 共晶合金 eutectic alloy

处于共晶点成分,凝固组织全部由共晶体组成的合金。

##### 3.1.4 亚共晶合金 hypoeutectic alloy

溶质含量低于共晶成分,凝固时初生相为基体相的共晶系合金。

##### 3.1.5 过共晶合金 hypereutectic alloy

溶质含量高于共晶成分,凝固时初生相是溶质相的共晶系合金。

- 3.1.6 共晶团 eutectic cell  
共晶系合金在共晶凝固阶段由溶质相与基体相共生生长成的晶粒团。例如铸铁中的奥氏体-石墨或奥氏体-渗碳体共晶团。
- 3.1.7 共晶温度 eutectic temperature  
共晶系合金在升温过程中共晶体熔化或凝固过程中析出共晶体的温度。
- 3.1.8 共晶转变 eutectic reaction, eutectic transformation  
在平衡条件下,共晶成分的合金液冷却至共晶温度时,同时结晶出两种或两种以上固相的过程。共晶转变的产物称为共晶体。在非平衡条件下,合金液须过冷至共晶温度以下才发生共晶转变。
- 3.1.9 共晶组织 eutectic structure  
由共晶转变形成的两相或多相组织。
- 3.1.10 铸造复合材料 cast composite  
用铸造方法获得的金属基复合材料。
- 3.1.11 定向共晶复合材料 directional eutectic composite  
共晶成分的合金,通过定向结晶,溶质相与基体相沿单一热流方向共生生长成的显微组织为柱状晶的铸造复合材料。具有优良的耐热性、耐磨性和高温力学性能。
- 3.1.12 非晶态合金 noncrystalline alloy  
通过快速凝固(冷却速度达  $10^6 \sim 10^{10}$  K/s)或深过冷(过冷度达  $10^2$  K),使熔融合金凝固时不发生结晶转变,而按玻璃状固化得到的合金。
- 3.1.13 合金元素 alloying element  
合金中用以获得所要求的成分、组织和性能的化学元素。
- 3.1.14 杂质元素 tramp element  
金属或合金中非有意加入的化学元素。其含量不多,但对金属的组织 and 性能往往有明显的不良影响。
- 3.1.15 合金遗传性 alloy heredity  
重熔后金属或合金仍保持重熔前的某些性质。
- 3.1.16 铸态组织 as-cast structure  
合金在铸造后未经任何加工处理的原始宏观和微观组织。
- 3.1.17 铁碳相图 iron-carbon phase diagram  
用纵坐标表示温度,横坐标表示含碳量的铁碳合金不同相的平衡图。根据加热和冷却速度的不同,分为铁碳平衡(Fe-C)相图和铁碳亚平衡(Fe-Fe<sub>3</sub>C)相图。两种相图重叠在同一坐标系上时称为铁碳双重相图。
- 3.1.18 碳化物 carbide  
碳与一种或多种金属元素化合成的物质。铁碳合金中含碳量超出其在基体相中的固溶度时所形成的间隙化合物。
- 3.1.19 渗碳体 cementite  
铁碳合金按亚稳定平衡系统凝固和冷却转变时析出的 Fe<sub>3</sub>C 型碳化物。分为一次渗碳体(从液相中析出)、二次渗碳体(从奥氏体中析出)和三次渗碳体(从铁素体中析出)。一次渗碳体与奥氏体组成的共晶组织通常为莱氏体,二次渗碳体与铁素体组成的共析组织通常为珠光体。
- 3.1.20 碳化物形成元素 carbide forming element  
钢铁中促使或容易与碳形成碳化物的合金元素。
- 3.1.21 单铸试块 separated test bar of casting  
在单独制成的试块铸型中浇注的试块。单铸试块必须用与浇注铸件同炉或同包的金属液浇注。用于加工成试样供检验化学成分、金相组织和力学性能等。

- 3.1.22 附铸试块 test lug  
连在铸件上,切除以后不损坏铸件本体的试块。加工成试样后用于检验铸件的化学成分、金相组织、力学性能等。
- 3.1.23 本体试样 test specimen from casting itself  
为检测铸件本体的成分、组织和性能,在铸件本体规定部位切取的试样。
- 3.1.24 过热 superheating  
加热金属超过熔点或加热合金超过液相线温度。
- 3.1.25 过冷 supercooling, undercooling  
熔融金属或合金冷却到平衡的凝固点或液相线温度以下而没有发生凝固的现象。这是一种不稳定平衡状态,比平衡状态的自由能高,有转变成固态的自发倾向。
- 3.1.26 成分过冷 constitutional supercooling  
合金凝固过程中,由于溶质再分配使凝固界面前沿液相中溶质分布不均匀,导致液相线温度变化而引起的凝固过冷。
- 3.1.27 过冷度 degree of undercooling  
熔融金属平衡状态下的相变温度与实际相变温度的差值。
- 3.1.28 加热相变点[Ac相变点] Ac transformation temperature  
铁-碳合金在固态范围内加热时的相变温度。加热相变点高于平衡相变点,加热速度越快,两者的差值也越大。各加热相变点的物理意义如下:Ac<sub>1</sub>表示珠光体向奥氏体转变开始温度;Ac<sub>3</sub>表示先共析铁素体全部溶入奥氏体的温度;Ac<sub>m</sub>表示先共析渗碳体全部溶入奥氏体的温度。
- 3.1.29 冷却相变点[Ar相变点] Ar transformation temperature  
铁-碳合金在固态范围内冷却时的相变温度。冷却相变点低于平衡相变点,冷却速度越快,两者的差值也越大。各冷却相变点的物理意义为:Ar<sub>1</sub>表示奥氏体向珠光体转变开始温度;Ar<sub>3</sub>表示奥氏体开始析出先共析铁素体的温度;Ar<sub>m</sub>表示奥氏体开始析出先共析渗碳体的温度。
- 3.1.30 结晶 crystallization  
液态金属凝固时原子占据晶格的规定位置形成晶体的过程。结晶过程经历形核和生长两个阶段,并持续到液相完全转变成固相为止。
- 3.1.31 形核[成核] nucleation  
过冷金属液中生成晶核的过程,是结晶的初始阶段。在一定过冷度下,由于温度和浓度起伏,使液态金属中的一些原子团或外来质点达到临界尺寸而成为固态质点,当周围原子向上堆砌时将使其自由能进一步降低,这些原子团即形成晶核。
- 3.1.32 均质形核[自发形核] homogeneous nucleation  
熔融金属仅因过冷而产生晶核的形核过程。
- 3.1.33 非均质形核[非自发形核] heterogeneous nucleation  
以熔融金属内原有的或加入的异质质点作为晶核或晶核衬底的形核过程。
- 3.1.34 动力形核 dynamic nucleation  
在凝固过程中,用振动、搅拌、液流冲击、旋转铸型等机械或物理方法促进形核和晶核增殖。
- 3.1.35 大冲击形核 big bang nucleation  
动力形核方法之一。浇注时扰动液流,使液态金属与冷型壁接触所生成的部分小晶体或枝晶臂从型壁脱落并均匀分布于型内各处。当浇注金属液过热度小时,这些小晶体作为晶核迅速生长而获得全部等轴晶。
- 3.1.36 形核剂 nucleant  
加入金属液中能作为晶核,或虽未能作为晶核,但能与液态金属中某些元素相互作用产生晶核或有效形核质点的添加剂。

- 3.1.37 形核率 nucleation rate  
一定过冷度下,单位体积金属液中每秒钟产生的晶核数。它代表液态金属的形核能力。
- 3.1.38 生长 growth  
金属结晶时,晶核长大成晶体的过程。
- 3.1.39 内生生长 endogenous growth  
液态合金结晶过程中,在界面前方的液体内部自己形核和生长的方式。等轴晶的形成属于内生生长。
- 3.1.40 外生生长 exogenous growth  
液态合金结晶过程中,晶体只是由已形成的固-液界面向液体内部生长的方式。平面生长和枝晶生长等都属于外生生长。
- 3.1.41 共生生长 coupled growth  
共晶合金结晶时,两相交替析出,形成共同的生长界面,然后共同生长。共生界面的形成过程是共晶合金的形核过程。
- 3.1.42 小平面型生长 faceted growth  
在原子尺度上,原子在平整界面上堆砌的晶体生长方式。平整面是晶体的密排面,生长速度慢,晶体生长方向是由这些晶面形成的锥尖方向。其热力学条件是熔化熵  $\Delta S_m > 2R$  ( $R$  为气体常数)。
- 3.1.43 非小平面型生长 nonfaceted growth  
在原子尺度上,原子在粗糙界面上堆砌的晶体生长方式。在金相观察中,枝晶前端的生长面呈圆滑锥面,生长方向为锥尖指向。其热力学条件为熔化熵  $\Delta S_m \leq 2R$  ( $R$  为气体常数)。大多数金属晶体的生长属非小平面型生长。
- 3.1.44 晶体生长界面[界面] growth interface of crystal, interface  
晶体生长时,原子向上堆砌的生长表面。在原子尺度上,根据熔化熵  $\Delta S_m$  与气体常数  $R$  的关系,分为平整界面( $\Delta S_m > 2R$ )和粗糙界面( $\Delta S_m \leq 2R$ )两类。平整界面上原子不易堆砌,生长速度慢;粗糙界面上原子易堆砌,生长速度快。
- 3.1.45 吸气(金属) gas absorption(metal)  
熔融金属和固态金属溶解和/或结合气体的过程。
- 3.2 铸钢
- 3.2.1 铸钢 cast steel  
在凝固过程中不经历共晶转变的用于生产铸件的铁基合金的总称。分为铸造碳钢和铸造合金钢两大类。
- 3.2.2 铸造碳钢 carbon cast steel  
以碳为主要合金元素并含有少量其他元素的铸钢。根据含碳量高低可分为低碳钢、中碳钢和高碳钢。
- 3.2.3 铸造合金钢 alloy cast steel  
为改善性能而添加的合金元素含量超过铸造碳钢范围的铸钢。按合金元素含量分为微量合金化铸钢、低合金铸钢、中合金铸钢和高合金铸钢。
- 3.2.4 低合金铸钢 low alloy cast steel  
合金元素总量(质量分数)一般小于 5% 的铸钢。
- 3.2.5 微量合金化铸钢 micro-alloying cast steel, trace alloying cast steel  
以元素周期表中 V B 族的钒、铌、钽, N B 族的钛、锆, II A 族的铍, III A 族的硼和稀土元素等为合金化元素的铸钢。这些合金化元素在钢中的含量一般不超过 0.10%。
- 3.2.6 铁素体铸钢 ferritic cast steel

基体组织为铁素体的铸钢。包括铁素体耐蚀铸钢、铁素体耐热铸钢和磁性钢。

### 3.2.7 奥氏体铸钢 austenitic cast steel

基体组织为奥氏体的铸钢。包括奥氏体耐蚀铸钢、奥氏体耐热铸钢、高锰钢和无磁性铸钢。

### 3.2.8 不锈钢 stainless steel

具有能抵抗大气、酸、碱、盐等腐蚀作用的合金钢。包括奥氏体不锈钢、铁素体不锈钢、马氏体不锈钢和沉淀硬化不锈钢等。

### 3.2.9 无磁性铸钢 non-magnetic cast steel

组织为奥氏体的低磁导率抗磁化铸钢。用于铸造汽轮发电机的定子、压圈等。主要牌号有 ZG25Mn18Cr4、ZG40Mn18Cr3 等牌号。

### 3.2.10 高锰钢 austenitic manganese steel, high manganese steel

化学成分(质量分数)中含碳 1.0%~1.35%、锰 11%~14% 的奥氏体铸钢。

### 3.2.11 高强度铸钢 high strength cast steel

抗拉强度  $\sigma_b \geq 1\,000$  MPa 的低合金铸造结构钢,合金元素总含量(质量分数)一般  $\leq 5\%$ 。综合力学性能较好,具有较高的抗拉强度,良好的塑性和韧性,很高的断裂韧性和较小的裂纹扩展速率。

### 3.2.12 超高强度铸钢 ultra high strength cast steel

用于制造承受极高应力的结构件的铸造合金钢。一般屈服强度大于 1 180 MPa,抗拉强度大于 1 380 MPa,具有足够的韧性及较高的比强度和屈强比,并有良好的焊接和铸造性能。分为低合金、中合金和高合金超高强度铸钢三类。

### 3.2.13 耐磨铸钢 wear resisting cast steel

具有良好耐磨性能的铸钢。常用的耐磨铸钢有锰钢、硅锰钢、铬锰硅钢、铬锰钼钢、高锰钢、石墨钢等。

### 3.2.14 耐热铸钢 heat resisting cast steel

在超过 500℃ 的高温下工作,具有较好抗氧化性的铸钢。常含有能形成牢固、稳定、连续氧化膜的元素,如铬、硅或铝。既抗氧化又有一定热强度的耐热铸钢称为热强铸钢。按金相组织不同分为珠光体、马氏体、铁素体、奥氏体四类耐热铸钢。

### 3.2.15 耐蚀铸钢 corrosion resisting cast steel

在特定的腐蚀性介质中能抵抗腐蚀的铸钢。按基体组织不同可分铁素体、马氏体、奥氏体及双相耐蚀铸钢。

### 3.2.16 石墨钢 graphitic steel

成分(质量分数)为碳 1.25%~1.45%、硅 1%~1.25%、锰 0.3%~0.5%,经适当热处理,一部分碳以石墨形态析出的过共析铸钢。具有良好的铸造性能和耐磨性。

### 3.2.17 铸造锚链钢 cast steel for chain cables

具有较高力学性能,适于铸造锚链的铸钢。

## 3.3 铸铁

### 3.3.1 铸铁 cast iron

在凝固过程中经历共晶转变,用于生产铸件的铁基合金的总称。在这些合金中,碳当量超过了在共晶温度时能使碳保留在奥氏体固溶体中的量。

### 3.3.2 合成铸铁 synthetic cast iron

在用高比例废钢炉料(60%~80%废钢+20%~40%回炉料)经感应炉熔得的低碳铁液中,加入石墨电极和碳化硅增碳增硅后获得的灰铸铁。其石墨以 A 型为主,长度较短且均匀,铸件断面敏感性小,组织和硬度均匀性好。

### 3.3.3 共晶铸铁 eutectic cast iron