

高铬铸铁

生产及应用实例

王春景 邓宏运 陈自立 章舟 编著



化学工业出版社

高铬铸铁

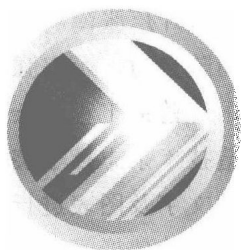
生产及应用实例

王春景 邓宏运 陈自立 章舟 编著



化学工业出版社

·北京·



前言

高铬铸铁具有优良的抗磨性能和高温塑性，其生产的耐磨件广泛用于冶金、矿山、建材、铁路、煤矿、军工、能源等领域。但由于高铬铸铁的冲击韧性较差，为了使其获得最佳的抗磨性能和使用效果，从事高铬铸铁铸造生产的工作者，不断地通过调整化学成分、微合金化变质、孕育处理等改变其基体组织，细化晶粒，从而显著地提高了高铬铸铁的性能和使用效果。

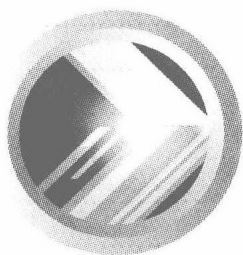
本书编者长期从事高铬铸铁生产研究，从 1992 年首届耐磨材料会议以来，不断积累和整理高铬铸铁方面的技术资料结合自身的实践经验编著成本书。书中结合国家标准对高铬铸铁及其铸件的特性和生产要求的规定，全面介绍了高铬铸铁的组织、性能特点和各项生产技术以及典型应用实例。尤其是书中结合编者多年来的生产实践，详细阐述了高铬铸铁孕育处理、悬浮铸造技术和双金属复合铸造技术等，列举了大量生产应用实例，说明了高铬铸铁件热处理和铸造生产的注意事项和设计技巧。内容紧密结合高铬铸铁生产实践，有助于读者全面学习高铬铸铁生产工艺知识，提高解决实际问题的能力。

本书由王春景、邓宏运、陈自立、章舟编著，其中第 5 章主要由长安大学汤娟编写，参加编写的还有西安机电研究所颜文非、沈阳恒丰实业有限公司孟昌辉。本书的编写得到了北京工业大学符寒光，湖北机电研究院冯胜山，昆明水泵厂李京隆，扬州电力修造厂

王海珊，罗田机械设备厂李艳明，大丰上海黄海磨片厂张鸿鸣，龙游横山钢球厂罗有根，湘潭润金新材料有限公司陈自力，永安强力耐磨金属铸造厂杜其新，镇江耐磨材料厂周心国，铸造工程师杂志社的编审等诸多友人和专家的支持和帮助；铸造技术杂志社李晓霞编辑，中冶陕压重工设备有限公司靖林对全书的文字及图表进行计算机标准化处理，全书的文字由铸造工程师杂志社陈倩倩录入，同时对西安工业大学、西安理工大学、长安大学、铸造工程师杂志社、西安机电研究所、西安中电电炉有限公司、西安泉特科技有限公司等单位在本书编写过程中的支持，深表感谢！

由于水平有限，书中不当之处谨请广大读者批评指正。

编著者



目 录

第 1 章 高铬铸铁概述

1.1 耐磨铸铁的发展	1
1.2 高铬铸铁的种类和成分	5
1.3 白口抗磨铸铁的铸造性能	16
1.4 抗磨铸铁的热处理	18
1.5 高铬耐磨铸铁生产技术	26
1.5.1 高铬铸铁的熔炼	26
1.5.2 生产工艺关键	27
1.5.3 高铬铸铁的热处理	28
1.5.4 高铬合金铸铁的性能	30

第 2 章 高铬铸铁生产的新工艺技术

2.1 高铬铸铁的悬浮铸造技术	31
2.1.1 悬浮铸造特征	33
2.1.2 悬浮剂分类与组成	34
2.1.3 悬浮剂的选择	35
2.1.4 悬浮剂的加入量	35
2.1.5 外浇口系统	36
2.1.6 悬浮铸造方法的发展	38
2.1.7 悬浮铸造耐磨铸铁的组织 and 性能	40
2.2 固溶混合铸造高铬铸铁技术	42

2.2.1	固溶混合铸造高铬铸铁的制备及性能试验	42
2.2.2	提高拉伸冲击性能	44
2.3	孕育处理提高高铬合金铸铁耐磨性工艺	44
2.3.1	低合金耐磨铸铁变质处理	46
2.3.2	普通白口铸铁变质处理	46
2.3.3	钨合金白口铸铁变质处理	47
2.3.4	高铬白口铸铁变质处理	49
2.4	高铬铸铁的过滤处理技术	57
2.4.1	金属熔液过滤净化机理	58
2.4.2	铸铁过滤处理	62
2.5	高铬白口铸铁的加硼生产工艺	65
2.5.1	高铬白口铸铁 ($\text{Cr} \geq 12\%$)	65
2.5.2	高铬白口铸铁生产新工艺	70
2.6	高铬铸铁以锰代钼生产工艺	71
2.6.1	试验过程	71
2.6.2	试验结果	73
2.6.3	分析讨论	74
2.7	高铬铸铁中铌的应用工艺	76
2.7.1	试验方法	77
2.7.2	试验结果与讨论	77
2.7.3	含铌高铬铸铁应用实例	80
2.8	铬系白口铸铁中稀土的应用	80
2.9	含钒高铬铸铁的生产技术	84
2.9.1	V 对 Fe-C-Cr-V 合金凝固过程的影响	84
2.9.2	含 V 高铬铸铁的抗磨性能	85
2.10	高铬白口铸铁的高温形变处理	86
2.11	高铬铸铁的深冷处理技术	93
2.12	高铬铸铁“正火液”的特性与应用	99
2.13	铸铁件冷却正火液及其冷却正火方法	104

第3章 高铬铸铁的双金属复合铸造

3.1 双金属复合材料的研究	109
3.1.1 双金属复合材料的铸造工艺	110
3.1.2 双金属复合材料的性能	110
3.1.3 双金属复合材料的工业性试验与效果	114
3.2 高铬铸铁-碳钢双金属材料复合层的组织与性能	114
3.2.1 试验条件	114
3.2.2 试验结果及分析	115
3.2.3 试验讨论	119
3.3 立浇式金属复合耐磨材料	121
3.3.1 材料的选择	122
3.3.2 试验结果分析	122
3.3.3 立浇式复合铸造工艺及评论	126
3.3.4 结合面的组织结构	128
3.4 高铬铸铁-碳钢复合板水平浇注铸造工艺	130
3.4.1 试验方法	131
3.4.2 试验分析	132
3.5 双金属复合冲击板	134
3.5.1 研制过程	135
3.5.2 检测分析	136
3.6 双金属复合铸造破碎机颚板	138
3.6.1 基体材料选择	138
3.6.2 颚板的制造生产过程	139
3.7 高铬铸铁复合锤头铸造技术	140
3.7.1 多元高铬铸铁复合锤头	140
3.7.2 锤头的双金属复合铸造工艺	145
3.7.3 双金属锤头的生产及应用	148
3.7.4 双金属耐磨复合锤头的研制和应用	153
3.7.5 锤式破碎机复合锤头铸造与热处理工艺	157

3.8 离心复合高铬铸铁轧辊	159
3.8.1 试样的切取部位	160
3.8.2 试验结果与分析	160
3.9 农用粉碎机锤片铸造复合材料的研制	166
3.9.1 试验方法与原材料	167
3.9.2 试验结果与分析	167

第4章 高铬铸铁应用及铸造工艺实例

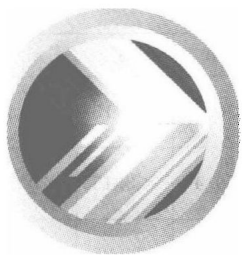
4.1 高铬铸球在水泥工业上的应用	170
4.1.1 国内高铬铸球的发展	171
4.1.2 高铬铸球在水泥工业上的应用	172
4.1.3 高铬铸球的技术性能	174
4.1.4 对水泥磨球耐磨性的探测	174
4.2 高铬合金铸铁衬板在水泥球磨机中的应用	178
4.2.1 高铬抗磨白口铸铁	179
4.2.2 高铬合金铸铁衬板	183
4.3 消失模铸造高铬铸铁抛丸机衬板	188
4.3.1 衬板的结构特点及技术要求	188
4.3.2 衬板材料化学成分确定	188
4.3.3 衬板的铸造与热处理	189
4.4 V法铸造高铬铸铁(Cr26)条	192
4.5 金属型铸造高铬铸铁磨球	197
4.6 砂型铸造高铬抗磨白口铸铁磨片	201
4.7 砂型(水玻璃砂芯)铸造高铬铸铁转子	206
4.8 砂型铸造高铬铸铁及浆泵耐磨件	211
4.9 有机酯水玻璃砂铸造高韧性高铬铸铁衬板	216
4.10 多元合金高铬铸铁算条	221
4.11 呋喃树脂砂铸造高铬铸铁泥浆泵叶轮	226
4.12 砂型(干、湿)铸造稀土高铬铸铁生产挤压机铰刀	230

4.13	砂型铸造提高高铬铸铁抛丸机叶片寿命	234
4.13.1	叶片的试制	237
4.13.2	装机试验及结果分析	240
4.14	砂型铸造 Cr18 高铬白口铸铁在矿浆泵上的应用	243
4.14.1	化学成分设计	244
4.14.2	铸造工艺和热处理	245
4.14.3	分析讨论	247
4.15	油淬低成本高铬铸铁衬板的技术	250
4.16	Cr20 型高铬铸铁的耐磨性	256
4.16.1	试验结果	256
4.16.2	Cr20 耐磨性能机理探讨	258
4.17	Cr26 型高铬铸铁磨球的铸造技术	260
4.17.1	成分设计	260
4.17.2	熔炼及浇注	262
4.17.3	铸造工艺	263
4.17.4	热处理工艺	264
4.17.5	性能检验	264
4.18	高铬铸铁衬板加钢筋网的铸造技术	271
4.18.1	加钢筋网高铬铸铁衬板的制造	272
4.18.2	衬板的应用	275
4.19	高铬铸铁颧板加钢筋网铸造技术	275
4.19.1	耐磨铸铁颧板强韧化工艺	275
4.19.2	高铬铸铁颧板热处理工艺	277
4.19.3	高铬铸铁颧板的检测	279

第 5 章 高铬铸铁中频感应电炉熔炼

5.1	中频电磁感应熔炼炉的工作原理及组成	281
5.1.1	中频感应炉的工作原理	281
5.1.2	中频感应炉的组成	284

5.2	铸造高铬铸铁熔炼感应电炉的选型	295
5.3	提高熔炼高铬铸铁中频炉炉衬寿命的筑炉工艺	304
5.4	感应电炉成型炉衬的应用	307
5.5	中频炉熔炼操作规程	315
5.6	中频感应电炉的试炉及熔炼操作注意的问题	317
5.7	中频感应电炉的维护保养与安全操作及事故处理	320
5.8	中频感应熔炼炉启动时 6 种故障分析及处理	324
5.9	中频感应熔炼炉运行中 14 种故障处理	327
参考文献		335



第1章 高铬铸铁概述

1.1 耐磨铸铁的发展

(1) 镍硬铸铁的发展

耐磨白口铸铁（即耐磨铸铁）的发展分为普通白口铸铁、镍硬白口铸铁（即镍硬铸铁）和高铬白口铸铁（即高铬铸铁）3个阶段。其中应用最成功、最广泛的当属镍硬铸铁和高铬铸铁。镍硬白口铸铁是在普通白口铸铁中加入质量分数为3.0%~5.0%的镍和1.5%~3.0%的铬，化学成分见表1-1。铸态组织为 $(\text{Fe}, \text{Cr})_3\text{C}$ +马氏体+奥氏体。在较高含铬量的镍硬Ⅳ型铸铁中，出现了部分 M_7C_3 型碳化物，从一定程度上破坏了碳化物的网状分布，从而改善了韧性。

镍硬白口铸铁在强度、硬度和耐磨性方面都优于普通白口铸铁且生产工艺简单，较早得到了广泛应用。这种铸铁多用于泥浆泵泵体、球磨机衬板、球磨机磨辊和冶金轧辊等。由于碳化物主要是连续片状的渗碳体，其脆性较大。近来通过热处理方法获得贝氏体+回火马氏体，以得到较高综合力学性能和耐磨料磨损能力的良好配合。为了节约镍，国外进行了以锰、铜代镍的研究，结果表明，要得到相同的性能，镍只能被部分代替。



表 1-1 镍硬铸铁的化学成分

种 类	化学成分(质量分数)/%							
	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	S	P
镍硬 I 型	3.0~ 3.6	0.3~ 0.5	0.3~ 0.7	3.3~ 4.8	1.5~ 2.6	<0.4	<0.15	<0.3
镍硬 II 型	2.5~ 3.0	0.3~ 0.5	0.3~ 0.7	3.3~ 5.0	1.4~ 2.0	<0.4	<0.15	<0.3
镍硬 III 型	2.9~ 3.7	0.4~ 0.7	0.4~ 0.7	4.0~ 4.8	1.4~ 1.8	—	<0.05	<0.05
镍硬 IV 型	2.6~ 3.2	1.8~ 2.0	0.4~ 0.6	5.0~ 6.0	8.0~ 9.0	—	<0.10	<0.06

(2) 高铬铸铁的发展

高铬白口铸铁几乎是与镍硬铸铁同时发展起来的。在 1930 年美国对高铬铸铁进行了研究, 由于铬含量较高, 因此在冲天炉熔炼时一方面铬易和碳结合, 使碳含量不易控制; 又由于铬在冲天炉的氧化带极易氧化烧损, 使得铬的收得率低, 在电炉熔炼十分稀少的情况下, 高铬铸铁没有获得大规模应用。二次世界大战后随着电炉的大规模使用, 高铬铸铁才得到了较大的发展和应用。

高铬铸铁问世以来一直被认为是比较理想的耐磨材料, 应用广泛。我国在 20 世纪 70 年代初, 对高铬铸铁在耐磨铸件上的应用进行了深入研究, 广泛应用于冶金、矿山、建材、电力、交通、机械等领域, 尤其在矿山、建材、电力球磨机中的应用取得了良好的经济效益。高铬铸铁还成功应用于大型破碎机磨环、锤头、抛丸机叶片等。高铬铸铁还用于高温环境中的耐磨部件, 如轧辊、高炉料钟以及高炉衬板等长期在低于 800℃ 下工作的部件。

高铬白口铸铁常分为亚共晶及过共晶两大类, 目前工业中一般使用的高铬铸铁多为亚共晶组织, 如我国耐磨材料国家标准中的 KmTBCr15Mo3 铸铁和 KmTBCr26 铸铁。亚共晶高铬白口铸铁中, 共晶碳化物呈孤立条状、断网状分布, 因而亚共晶高铬铸铁具有较



高的耐磨性能和相对较佳的韧性，可用于生产承受一定冲击的部件，如反击式破碎机板锤、球磨机衬板、磨球及渣浆泵过流部件等。

亚共晶高铬铸铁被认为是优良的耐磨材料，在严重磨损的工况下寿命相当短，如用亚共晶高铬铸铁 $KmTBCr26$ 生产某高能破碎机喷射口衬板，使用寿命只有 150h 左右。 $KmTBCr26$ 高铬铸铁渣浆泵叶轮、护套和护板等过流部件在选矿厂的平均使用寿命只有 120h 左右。

和共晶高铬铸铁相比，过共晶高铬铸铁的碳含量和铬含量均较高，碳化物体积分数明显增加，可促进材料耐磨性的提高。亚共晶和过共晶高铬铸铁典型组织对比。过共晶高铬铸铁中出现了粗大的初生碳化物，导致铸铁的韧性急剧下降，在铸造和热处理过程中易出现裂纹，使铸件废品率增加，过共晶高铬铸铁应用甚少。随着过共晶高铬铸铁碳化物的细化和韧性的提高，今后的应用范围将不断扩大。

对于高铬铸铁显微组织和性能的研究已取得了很大的进展。研究发现，在高铬铸铁中加入一定数量的钒，在铸态下可以获得高硬度的马氏体组织，可以省去高铬铸铁的高温热处理工艺。对高铬铸铁进行加硼和采取合适的热处理工艺，可以使高铬铸铁的碳化物细化，基体淬透性增加，并使高铬铸铁的硬度和韧性同时得到提高，从而增加了材料的耐磨性。

在高铬铸铁提高韧性方面，主要采用合金化、除气处理、热塑性变形、高温处理、悬浮铸造和过滤处理等手段，试图改变碳化物的形态，使之变为断续状或颗粒状，以提高高铬耐磨铸铁的韧性，满足在较大冲击载荷下的应用。此外，还出现了各种镶铸工艺以解决高铬耐磨铸铁件硬度与韧性的矛盾。

(3) 其他耐磨铸铁的发展

我国开发了中锰白口铸铁、贝氏体球墨铸铁、硼系合金白口



铸铁和钨系白口铸铁等。中锰白口铸铁的各项力学性能可与国外镍硬铸铁相比，用于生产磨料低应力冲刷的磨损件，如矿山砂泵泵体、分级机衬板等，均取得很好的经济效益；用于制作冲击磨损件和高应力凿削磨损件，如球磨机衬板和磨球，无论在硬度和冲击韧性上，都需要进一步提高。中锰白口铸铁经稀土变质处理可以使碳化物由连续网状分布变为断网状和逐渐成为孤立状分布，冲击韧性可以达到 $5 \sim 12 \text{ J/cm}^3$ 。硬度的提高则依赖于合金化和热处理，来消除组织中残留奥氏体及获得大量的马氏体或贝氏体。

采用合理的成分设计以及特殊的变质处理工艺，则无须等温淬火处理即可获得马氏体-贝氏体球墨铸铁，其硬度适中（ $48 \sim 55 \text{ HRC}$ ）、冲击韧性较高（ $a_k \geq 100 \text{ kJ/m}^2$ ），适用于制作球磨机、衬板等多种耐磨部件，特别是在具有腐蚀介质的湿式磨损工况中，其优越性更为显著。采用该材质生产的球磨机磨球（金属型铸造），其成本与普通铬铸铁相当，但其耐磨性在铅锌矿中是低铬铸铁的两倍左右。

以硼为主要合金元素的低合金白口铸铁，其许多性能接近于高铬铸铁，且成本大大低于高铬铸铁，具有较高的使用价值和广阔的发展前景；但这种铸铁淬透性不高，难以直接应用于壁厚较大的耐磨部件。若加入质量分数为 $4.0\% \sim 5.0\%$ 的锰，可以提高硼白口铸铁的淬透性和淬硬性，有利于改善耐磨性。中锰白口铸铁和硼系合金白口铸铁成分和性能见表 1-2。

表 1-2 中锰白口铸铁和硼系合金白口铸铁成分和性能

类型	化学成分(质量分数)/%								力学性能		
	C	Si	Mn	Mo	Cu	B	Ti	其他	HRC	$a_k /$ (kJ/m^2)	/MPa
中锰 白口	2.5~ 3.5	0.6~ 1.5	5.0~ 6.5	0~ 0.6	0~ 1.0	—	—	1.0Cr	57~ 62	40~ 100	—



续表

类型	化学成分(质量分数)/%								力学性能		
	C	Si	Mn	Mo	Cu	B	Ti	其他	HRC	a_k / (kJ/m ²)	/MPa
高碳 ·低硼	2.9~ 3.2	0.9~ 1.6	0.5~ 1.0	0.5~ 0.7	0.8~ 1.2	0.14 ~ 0.25	< 0.18	0.02 ~ 0.08 RE	62~ 65	44~ 81	440~ 560
低碳 高硼	2.2~ 2.4	0.9~ 1.6	0.5~ 1.0	0.5~ 0.7	0.8~ 1.2	0.40 ~ 0.55	< 0.18	0.02 ~ 0.08 RE	63~ 65	33~ 41	450~ 540

钨合金白口铸铁具有硬度高、耐磨性好等优点，用于制作搅拌机叶片、渣浆泵泵体，使用寿命已达到高铬铸铁的水平。钨合金白口铸铁中，钨 $w(W) < 6\%$ 时，碳化物呈 M_3C 型，呈连续网状分布； $w(W) \approx 20\%$ 时，碳化物以 M_6C 型为主，少量为 $M_{23}C_6$ 型及 MC 型，其形貌呈紧密结构的孤立块状，为奥氏体所包围； $w(W) = 13\% \sim 15\%$ 时，碳化物以 M_6C 型为主，有少量的 M_7C_3 型及 M_3C 型，其形貌呈断网状或孤立状。低钨合金白口铸铁成本低，但其共晶碳化物呈连续网状分布，脆性大，在承受冲击载荷的工况下安全性差，用铈-钾-钠处理低钨合金白口铸铁，其共晶碳化物的网状组织全部消失，成团块状、部分呈团球分布，力学性能明显提高。

1.2 高铬铸铁的种类和成分

随着工业的迅速发展，高铬白口铸铁的使用范围也愈来愈广，目前，我国制定了高铬铸铁磨球、高铬白口铸铁种类、化学成分的国标及部标，如表 1-3。英国高铬耐磨白口铸铁 (BS4844—86) 见表 1-4。



表 1-3 高铬铸铁磨球、高铬白口铸铁种类、化学成分

名称牌号	化学成分/%							力学性能 HRC		备 注
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Cu	Ni	P	S	
高铬铸铁磨球	2.0~2.8	≤1.0	0.5~1.5	22~28	0~0.1	0~1.5	0~1.5	≤0.10	≤0.06	GB/T17445—1998
高铬铸铁磨球	2.0~2.8	≤1.0	0.5~1.5	18~22	0~2.5	0~1.5	0~1.5	≤0.10	≤0.06	
高铬铸铁磨球	2.0~3.0	≤1.0	0.5~1.5	13~17	0~3.0	0~1.5	0~1.5	≤0.10	≤0.06	
KmTBCr12	2.0~3.3	<1.5	<2.0	11~14	<1.2	<2.5	<2.5	<0.10	<0.06	铸态≥46, 硬化态≥56, 退火<41
KmTBCr15Mo	2.0~3.3	<1.2	<2.0	14~18	<1.2	<2.5	<2.5	<0.10	<0.06	
KmTBCr20Mo	2.0~3.3	<1.2	<2.0	18~23	<1.2	<2.5	<2.5	<0.10	<0.06	
KmTBCr26	2.0~3.3	<1.2	<2.0	23~30	<2.0	<2.5	<2.5	<0.10	<0.06	
ZQCr26	2.0~3.3	≤1.2	≤2.0	23~30	≤3.0	≤2.50	≤2.5	<0.10	<0.06	磨机衬板
ZQCr15	2.0~3.3	≤1.2	≤2.0	14~18	≤3.0	≤1.2	≤2.5	<0.10	<0.06	
ZQCr12	2.0~3.3	≤1.5	≤2.0	11~14	≤3.0	≤1.2	≤2.5	<0.10	<0.06	
KmTBCr15Mo	2.0~3.3	≤1.2	≤2.0	14~18	≤3.0	≤2.0	≤2.5	<0.10	<0.06	

表 1-4 英国高铬耐磨白口铸铁 (BS4844—86)

名称	化学成分/%										英国 BS 铸造 标准
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Cu	Ni	P	S	HRC	
3A	1.8~3.0	≤0.10	0.5~1.5	14~17	≤2.5	≤2.5	≤2.0	≤2.0	≤0.10	≤0.10	>600HB
3B	3.0~3.6	≤0.10	0.5~1.5	14~17	≤3.0	≤3.0	≤2.0	≤2.0	≤0.10	≤0.10	>650HB
3C	1.8~3.0	≤0.10	0.5~1.5	17~22	≤3.0	≤3.0	≤2.0	≤2.0	≤0.10	≤0.10	>600HB
3D	2.0~2.8	≤0.10	0.5~1.5	22~28	≤1.5	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤0.10	≤0.10	>600HB
3E	2.8~3.5	≤0.10	0.5~1.5	22~28	≤1.5	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤0.10	≤0.10	>600HB
3F	2.0~2.7	≤0.10	0.5~1.5	11~13	≤2.5	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤0.10	≤0.10	>600HB
3G	2.7~3.4	≤0.10	0.5~1.5	11~13	≤3.0	≤3.0	≤2.0	≤2.0	≤0.10	≤0.10	>650HB



在高合金白口抗磨铸铁中用的最广泛的是含铬 12%~26% 的高铬白口铸铁。在这类铸铁的金相组织中, Cr 与 C 形成 M_7C_3 型碳化物。在 Fe-Cr-C 系液相面图 (图 1-1) 上选定化学成分以后, 可预计到刚凝固后铸铁中应有的组成体。从图中可见, 大多数高铬铸铁具有亚共晶成分 (图中细点表示三角区的大部分)。图 1-2 是 Fe-Cr-C 系简化的室温切面。由此两图可以看到:

- ① 高碳低铬时容易出现 M_3C 。
- ② 低碳高铬时容易出现 M_4C 。
- ③ 碳与铬配合于三角区域中, 则可得到 M_7C_3 。
- ④ 在平衡条件下, 室温时只有铁素体是稳定的。
- ⑤ 随铬量增加, 共晶碳量不断下降。Cr 5% 时, 共晶碳量约为 3.9%; Cr13% 时, 则共晶碳量减至 3.6%; Cr25% 时, 共晶碳量又减至 3.3%; Cr28% 时共晶碳量为 2.8%。

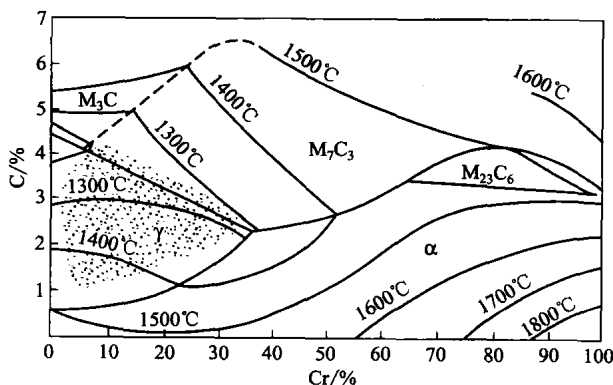


图 1-1 Fe-Cr-C 系液相面

从图 1-1 可见, 刚凝固的铸铁中金属基体应该是奥氏体, 此奥氏体只有在高温时才是稳定的, 而且被碳、铬、钼等元素所饱和。温度降低时奥氏体将发生转变。为了提高高铬白口铸铁的抗磨性, 希望奥氏体能充分转变成马氏体, 但铸态下这种转变是不充分的, 甚至会出现珠光体类的转变产物, 所以高铬白口铸铁通常需要高温