

429110

5(3)42
69334

429110

金属材料手册

国营漓江机械厂编

1974

金属材料手册

国营漓江机械厂编

1974

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。停止的论点，悲观的论点，无所作为和骄傲自满的论点，都是错误的。

前 言

本手册系根据国家标准，冶金部标准、企业标准等有关部门摘录汇集而成。以供我厂广大工人，技术人员在生产与设计产品时参考。

由于我们政治与业务水平不高，内中必有很多谬误和错漏之处，请阅者提出宝贵意见，我们表示衷心的感谢。

国营漓江机械厂标准化室

1974.2.

目 录

黑色金属材料部分

第一章 黑色金属分类及命名方法	(1)
§1—1 黑色金属分类.....	(1)
§1—2 钢铁产品的命名方法.....	(2)
第二章 钢的基本知识简介	(4)
§2—1 钢和铁.....	(4)
§2—2 钢的冶炼基本知识.....	(4)
§2—3 钢的金相组织.....	(6)
§2—4 主要合金元素对钢性能的影响.....	(7)
§2—5 金属材料机械性能名词解释.....	(15)
§2—6 铁碳状态图.....	(16)
§2—7 钢的热处理知识.....	(17)
§2—8 各种材料的临界点值.....	(22)
§2—9 硬度介绍.....	(26)
§2—10 钢材的涂色标记.....	(28)
第三章 黑色金属材料牌号及技术条件	(30)
§3—1 铸铁.....	(30)
§3—2 普通炭素钢.....	(34)
§3—3 优质炭素结构钢.....	(36)
§3—4 普通低合金结构钢.....	(38)
§3—5 合金结构钢.....	(40)
§3—6 不锈钢.....	(45)

§3—7	耐热不起皮钢及电热合金	(47)
§3—8	易切结构钢	(48)
§3—9	轴承铬钢	(49)
§3—10	弹簧钢	(50)
§3—11	炭素工具钢	(51)
§3—12	合金工具钢	(52)
§3—13	高速工具钢	(57)
§3—14	精密合金	(58)
第四章	型钢品种规格	(83)
§4—1	圆钢和方钢品种	(83)
§4—2	六角钢、八角钢品种	(86)
§4—3	角钢品种	(88)
§4—4	槽钢品种	(92)
§4—5	扁钢品种	(94)
§4—6	工字钢品种	(96)
§4—7	钢管品种	(99)
第五章	钢板品种及技术条件	(105)
§5—1	轧制薄钢板品种	(105)
§5—2	热轧厚钢板品种	(107)
§5—3	镀锌用厚板和酸洗薄钢板品种	(107)
§5—4	优质炭素钢薄钢板技术条件	(107)
§5—5	优质炭素钢热轧厚钢板	(108)
§5—6	合金钢薄钢板	(108)
§5—7	不锈、耐酸及不起皮钢板	(111)
§5—8	热轧炭素工具钢板	(112)
§5—9	弹簧钢薄钢板	(113)
§5—10	酸洗薄钢板	(113)
§5—11	屋面薄钢板	(113)
§5—12	镀锌薄钢板	(113)

§5—13	深冲压用冷轧薄钢板	(114)
§5—14	镀铅薄钢板	(114)
第六章	钢带品种及技术条件	(115)
§6—1	普通炭素钢冷轧钢带	(115)
§6—2	普通炭素钢热轧钢带	(116)
§6—3	低碳钢冷轧钢带	(117)
§6—4	优质炭素钢冷轧钢带	(119)
§6—5	弹簧和工具冷轧钢带	(121)
§6—6	热镀锡钢带	(122)
§6—7	热处理弹簧钢带	(123)
§6—8	冷轧不锈钢带	(124)
第七章	钢丝、钢丝绳	(127)
§7—1	冷拉圆金属丝品种	(127)
§7—2	一般用途低碳钢丝	(135)
§7—3	重要用途低碳钢丝	(135)
§7—4	低碳结构钢丝	(136)
§7—5	中炭结构钢丝	(137)
§7—6	架空通讯用镀锌低碳钢丝	(138)
§7—7	一般用途热镀锌低碳钢丝	(138)
§7—8	一般用途电镀锌低碳钢丝	(139)
§7—9	冷顶锻用炭素钢丝	(139)
§7—10	冷顶锻用合金钢丝	(140)
§7—11	炭素工具钢丝	(141)
§7—12	不锈钢耐酸钢丝	(142)
§7—13	炭素弹簧钢丝	(143)
§7—14	重要用途弹簧钢丝	(145)
§7—15	合金弹簧钢丝	(145)
§7—16	铬钒弹簧钢丝	(146)
§7—17	高电阻电热合金丝	(147)

§7—18	钢丝绳用钢丝	(147)
§7—19	钢丝绳	(148)
§7—20	金属丝编织网	(154)
第八章	常用黑色金属材料的特性及用途	(157)
§8—1	普通碳素钢	(157)
§8—2	优质碳素钢	(157)
§8—3	合金钢、不锈钢	(161)
§8—4	易切钢、工具钢	(162)
第九章	冶金部推荐的新钢种	(165)
§9—1	合金结构钢	(165)
§9—2	弹簧钢	(173)
§9—3	轴承钢	(174)
§9—4	合金工具钢	(175)
§9—5	高速钢	(176)
§9—6	耐热不起皮钢	(177)
§9—7	不锈钢耐酸钢	(179)

有色金属部分

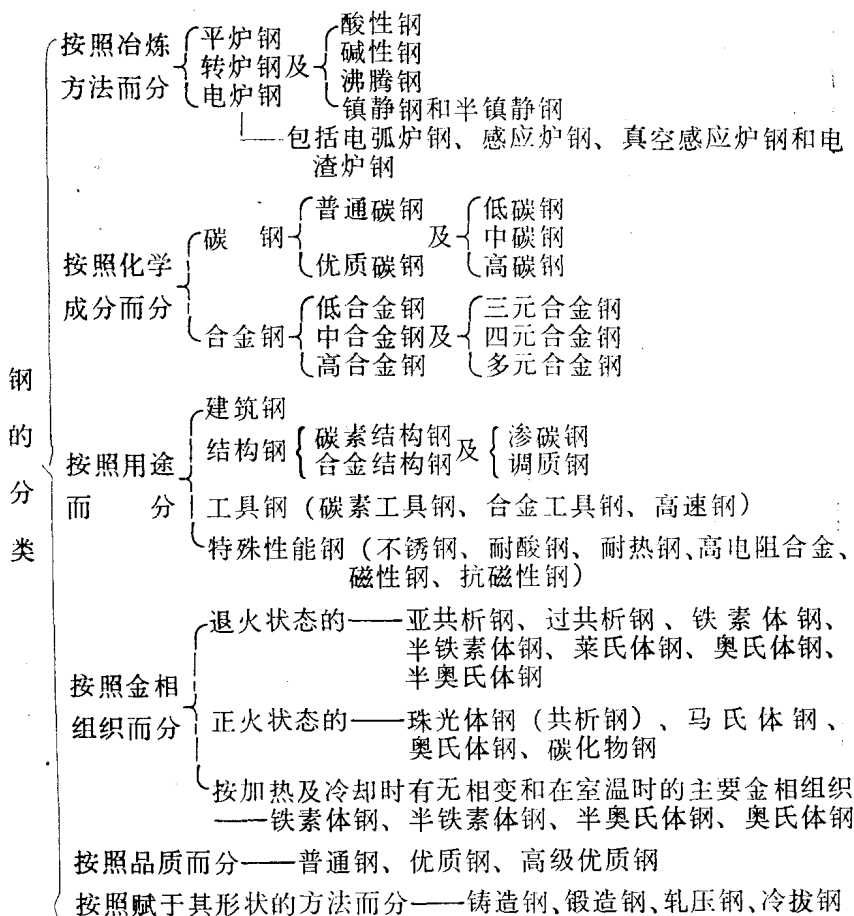
第一章	有色金属及合金牌号表示方法	(181)
§1—1	常用有色金属和合金名称及代号	(181)
§1—2	专用有色金属和合金名称及代号	(181)
§1—3	有色金属产品状态名称及代号	(182)
§1—4	有色金属分类	(183)
第二章	铜及铜合金	(185)
§2—1	纯铜	(185)
§2—2	黄铜	(200)
§2—3	锡青铜	(216)
§2—4	硅青铜	(220)

§2—5	铝青铜	(222)
§2—6	铍青铜	(226)
§2—7	镉青铜	(229)
§2—8	白铜	(231)
§2—9	铬青铜板	(236)
第三章 铝及铝合金		(237)
§3—1	铝及铝合金的分类	(237)
§3—2	铝及铝合金棒	(240)
§3—3	铝及铝合金板	(244)
§3—4	工业用铝箔	(250)
§3—5	铝及铝合金铆钉线材	(251)
§3—6	铝及铝合金管材	(252)
§3—7	铸造铝合金	(257)
第四章 其它有色金属		(260)
§4—1	金及其合金	(260)
§4—2	银及其合金	(263)
§4—3	镍及镍合金	(265)
§4—4	铅及铅合金	(273)
§4—5	锌	(275)
§4—6	镉	(276)
§4—7	锡	(277)
§4—8	双金属	(278)
§4—9	纯铂丝	(280)
第五章 焊料		(281)
§5—1	锡铅焊料	(281)
§5—2	铜焊料	(284)
§5—3	锡锌焊料	(284)
§5—4	银焊料	(285)
§5—5	其它焊料	(287)

§5—6	电(气)焊器材	(288)
第六章	有色金属热处理知识介绍	(300)
§6—1	变形铝合金热处理	(300)
§6—2	铸造铝合金的热处理	(302)
§6—3	铜及铜合金的热处理	(303)
第七章	铝合金挤压型材	(305)
§7—1	铝合金型材分类	(305)
§7—2	铝合金挤压型材型号	(308)
附录一	钢材标注示例	(412)
附录二	金属材料比重	(422)
附录三	硬度值对照表	(424)
附录四	新旧洛氏硬度基准值对照表	(426)
附录五	金属材料新旧牌对照	(432)
附录六	金属材料标准索引	(444)
附录七	化学元素符号	(452)
附录八	金属材料状态符号	(453)
附录九	金属的可焊性	(457)
附录十	钢材重量计算表	(459)
附录十一	金属材料选用表(本厂)	(463)
附录十二	我厂常用金属材料热处理规程	(471)

第一章 黑色金属分类及命名方法

§ 1—1 黑色金属分类：



§ 1—2 钢铁产品的命名方法 (GB221—63)

1. 按化学元素命名:

元 素 符 号				元 素 符 号			
元素名称	国际化学符号	旧牌号中注音字母	苏联牌号中俄文字母	元素名称	国际化学符号	旧牌号中注音字母	苏联牌号中俄文字母
铬	Cr	ㄉ	X	硼	B	—	P
镍	Ni	ㄝ	H	钴	Co	《	K
硅	Si	ㄒ	C	氮	N	—	—
锰	Mn	ㄌ	Г	铌	Nb	ㄣ	B
磷	P	—	П	钽	Ta	—	—
钨	W	ㄨ	B	钙	Ca	—	—
钼	Mo	ㄇ	M	钶	Ac	—	—
钒	V	ㄩ	Ф	碳	C	ㄊ	y
钛	Ti	ㄎ	T	铈	Ce	—	—
铜	Cu	—	Д	铯	Cs	—	—
铁	Fe	—	—	锆	Zr	—	—
铝	Al	ㄎ	Ю	镧	La	—	—

2.按产品名称、用途、冶炼方法和浇注方法命名:

名 称	元 素 符 号		旧 元 素 符 号	
	汉字	拼音字母代 号	旧拼 字母代 号	苏联牌号中 俄文字母
平炉	平	P	ㄨ	M
酸性侧吹转炉	酸	S	ㄅ	Б
碱性侧吹转炉	碱	J	ㄇ	Т
顶吹转炉	顶	D	—	—
沸腾钢	沸	F	沸	КП
半镇静钢	半	b	半镇	ПС
铸造生铁	铸	Z	ㄗ	ЛК
冷铸车轮生铁	冷	L	ㄅ	ВК
电器工业用硅钢	电	D	—	Э
电器工业用纯铁	电铁	DT	—	Э
易切钢	易	y	ㄆ	А
磁钢	磁	C	—	Е
碳素工具钢	碳	T	ㄗ	y
焊条用钢	焊	H	—	СВ
滚珠轴承用钢	滚	G	ㄚ	Ш
高级优质钢	高	A	4	А
特级	特	E	—	—
船用钢	船	C	—	—
桥梁钢	桥	q	—	—
锅炉钢	锅	g	—	—
钢轨钢	轨	U	—	—
甲类钢	甲	A	t	CT
乙类钢	乙	B	ㄗt, ㄅt, ㄇt	McT, БcT, TcT
特类钢	特	C	—	—
铆螺钢	铆螺	ML	—	—
高频率(电工硅钢用)	高	G	—	—
弱磁场(电工硅钢用)	弱	R	—	—
中磁场(电工硅钢用)	中	H	—	—
地质钻探钢管用钢	地质	DZ	—	—

第二章 钢的基本知识简介

§ 2—1 钢 和 铁

生铁含碳量在1.7~4.5%之间，其中硅、锰、硫、磷等杂质的含量也大于钢。铁的性质脆，不能锻打轧制，没有韧性，有一定的机械强度，熔点较低（1100~1250℃），可以铸造。

钢含碳量在1.7%以下，所含杂质也控制在一定范围内。钢在凝固后，具有高度韧性、延展性，熔点较高（1400~1500℃），可锻、可铸，通过热处理方法，还可以改善和提高其机械性能。通常依据其含碳量的多少又分为低碳钢、中碳钢和高碳钢，在碳钢中增加各种合金元素的含量，又可制炼成具有各种特殊性能的合金钢。合金元素总量少于3%的钢称为低合金钢；合金元素总量为3~5%时称为中合金钢；合金元素总量超过5%时为高合金钢。

§ 2—2 钢的冶炼基本知识

1、概述

炼钢的过程中，主要是将生铁中所含的大量的杂质元素，在氧化反应的作用下，转变成氧化物进入炉气和炉渣中而除去。所以炼钢的过程也就是氧化过程。

2、钢的冶炼知识

按冶炼方法和设备不同，可分为平炉钢、转炉钢、电炉钢和坩埚钢。

按炼钢炉炉衬材料不同，又可分为酸性钢和碱性钢。

平炉钢（又称马丁炉钢）：

它是利用拱形炉顶的反射原理，在平炉中加热熔化，把含碳少的

铁屑和含碳高的生铁炼成含碳适中的钢件。因为有火焰的氧化作用，可以把杂质用氧化的方法去除掉。平炉钢分酸性和碱性两种。平炉钢质量较均匀，容易控制。一般受力结构用钢多用平炉钢，同时产量大，是现代炼钢中的主要方法。

转炉钢：

主要是通过转炉底（吹管）以高压空气吹入液态生铁中，把生铁中的杂质氧化，因而发生高热，使铁水变成钢水。转炉钢分酸性和碱性两种。转炉钢的成份不易控制，用在一般对质量要求不严格的地方，炼出来的是普通碳钢。

电炉钢：

它是利用电热炼成的。电炉有电弧炉、感应加热炉和高阻炉三种，电炉钢的特点是冶炼时钢液不和空气、煤气、焦炭等燃烧火焰接触，清除杂质并不困难，温度也容易准确地控制，因此质量较高，一般优质钢都是用电炉炼成的。

坩埚钢：

它是把熟铁和粗炼的钢料加在用石墨和粘土制成的坩埚中，闭紧坩埚盖，不使燃料及火焰和钢液接触，这样加热2~4小时以后，注入砂模，就成了坩埚钢。这种钢的质量很高。它主要用于炼制合金钢。但成本高，产量少。自从高频电炉被广泛应用以后，用这种方法炼钢的就很少了。

在炼钢时，大多数钢都是从钢桶中浇注入钢锭模内凝固而成。根据钢锭型式和脱氧情况，钢又分为镇静钢、半镇静钢和沸腾钢。

镇静钢：

脱氧很完全，浇注后能安静平稳地凝固，可铸成紧密坚实的钢锭，但是上部成形的缩孔较深。重要用途的优质碳钢和合金钢大都是镇静钢。

沸腾钢：

脱氧不完全，浇注后在钢锭模中放出大量气体，造成沸腾现象。沸腾钢无收缩孔，但组织较稀松。这个缺点可以通过轧制时的压合作

用得到克服，因而仍能保证所轧制的钢材具有相当的强度和坚固性。从经济角度来看，沸腾钢可大大地节省脱氧剂。又没有收缩孔的废弃部分，所以成本降低很多。沸腾钢大量用以轧制型钢——工字钢、槽钢、角钢、钢板以及线材等。用沸腾钢轧成的薄板，能很好的焊接，也很好冲压。

§ 2—3 钢的金相组织

1、铁素体：

是一种很软而又很韧的组织，它是碳元素溶解在 α -铁中的固溶体。它溶解碳元素的能力很少，因它属于体心立方体晶格，所以感磁性很强。铁素体硬度和强度虽然很低，但韧性和延展性却特别好，所以含铁素体组织多的钢料（软钢），可用来做软而韧的可压挤冲板且耐冲击震动的构件。

2、渗碳体：

是一种极硬而又极脆的组织，是铁和碳的化合物。因碳元素在铁中溶解度很少，所以在常温下，钢铁组织内大部分的碳都是以渗碳体（或其他碳化物）形式出现。

3、珠光体：

是一种比较强韧的组织，是铁素体和渗碳体的共析混合物。它有三种状态：（1）片状珠光体，（2）球状珠光体，（3）索氏珠光体（较球状珠光体细密）。它的性质是介于铁素体和渗碳体之间，硬度和强度比铁素体要高得多，韧性要低些，但并不脆。

4、奥氏体：

是碳元素溶解在 γ -铁中的固溶体。奥氏体组织除了在高温转变时产生以外，在常温时亦存在于不锈钢、高铬钢、高锰钢中，它的性质较软而展性也很好，硬度与珠光体差不多。

5、莱氏体：

是珠光体和渗碳体的共晶混合体，具有较高的硬度($HB > 700$)，

是一种较粗的组织。

6、马氏体：

它是钢(铁)经过淬火或淬火后再经 200°C 左右回火所得到的不稳定组织，它具有很大的内应力，因之性质很硬且很脆，延展性也很低，经不起震动和冲击。

7、托氏体：

是淬火成马氏体的钢经 $300\sim 450^{\circ}\text{C}$ 温度回火后所生成的组织，它是铁素体和渗碳体的极细密混合物，有些像马氏体。它的硬度($\text{HB}=330\sim 400$)和强度比马氏体低，而延展性和韧性比马氏体好。

8、贝氏体：

是钢在等温淬火时所生成的组织，具有很高的冲击韧性。

9、索氏体：

可分回火索氏体和淬火索氏体。它和珠光体一样是铁素体和渗碳体的共析混合物，不过比珠光体要细密得多，比托氏体粗大些。索氏体硬度并不高($\text{HB}=250\sim 320$)，但冲击韧性却非常好。

§ 2—4 主要合金元素对钢性能的影响

镍：

使钢具有很高的强度，很高的塑性和韧性，当镍含量少于20%时，其强度随着镍的增加而增加，塑性随着镍的增加而降低；当镍含量大于20%时，强度逐渐降低，而塑性升高。镍还可以提高钢对疲劳的抗力和减少钢对缺口的敏感性，还能降低钢的低温脆化转变温度。在含镍量较低时，钢的线胀系数随着镍的增加而有急剧的减少。镍对钢的导电性和导热性有着很强烈的影响，所以常用来制造高含镍的电阻合金。镍能提高钢对大气、海水、酸（当镍含量超过15-20%时，对硫酸、盐酸有很高的抗腐蚀性能）、碱、盐等的抗蚀能力。镍钢特别适用于需要表面硬化处理的渗碳零件，它能得到硬度高而韧性好的表面层来抵抗磨损和疲劳，同时又有良好的心部性能。镍虽属稀贵金