

航空材料标准手册

(金属部分)

第三机械工业部三〇一研究所

航空材料标准手册

(金属部分)

内 容 简 介

本手册分金属部分和非金属部分两册。

金属部分主要内容：国内外金属材料牌号表示方法；航空用金属材料 and 标准；冶金产品内部标准汇编等。

本手册可供从事航空产品生产和研制的工人和技术人员参考。

前 言

《航空材料标准手册》(1968年版)是在无产阶级文化大革命中产生的,是贯彻中央军委一〇三次会议精神,为加速航空材料标准化,实现图纸、技术文件中国化工作服务的。近六年的实践证明,这本手册发挥了它应有的作用。

随着航空工业的发展,为进一步满足设计、制造、使用的要求,1972年三机部、六院“航空标准化工作会议”决定修订这本手册(《1972~1973年航空标准化工作计划》第59项)。

本手册分《金属部分》和《非金属部分》两册。《金属部分》包括两部分内容,第一部分是以牌号表示方法、牌号及标准对照为主,在内容上补充了遗漏项目,增加了与美、英、法、西德、日本等国的对照关系。由于各国的合金系统和工艺的不同,这种对照也只是相似的关系,不能理解为完全相同或可以替代的关系。另外,还增加了材料比重,性能符号和计量单位的换算等资料。

第二部分系根据当前航空工业生产和科研的需要,汇编了冶金部作为内部发行的结构钢、不锈钢,高温合金、精密合金和铝、镁、钛及其合金等方面的技术标准和检验方法(还包括部分航空技术标准)。这样连同技术标准出版社1973年出版的《标准汇编》(黑色金属七册,有色金属五册、检验方法二册),基本满足了航空工业生产和科研工作的需要,并便于设计、冶金、供应、检验人员的使用和查阅。

本手册所引用的资料,主要取自国内、外现行标准和有关资料。

由于我们水平有限,收集的资料还很不全,缺点、错误之处,请同志们批评指正。

第三机械工业部

《航空材料标准手册》修订小组

一九七四年七月

第 一 部 分

航空金属材料牌号及标准

2. YB675—73	航空用不锈及耐热钢钢棒技术条件	(183)
3. YB676—73	航空用结构钢厚壁无缝钢管	(190)
4. YB677—71	航空用不锈冷轧薄钢板	(196)
5. YB678—71	航空用不锈无缝钢管	(200)
6. YB679—71	航空用18A空心铆钉薄壁无缝钢管	(203)
7. YB680—71	航空用结构薄壁无缝钢管	(206)
8. YB681—71	航空用导管20A 薄壁无缝钢管	(209)
9. YB685—73	特殊用途易切银亮钢丝技术条件	(213)
10. YB647—67	特殊用途炭素弹簧钢丝	(215)

二、高温合金

11. YB507—65	高温合金冷轧薄板技术条件	(219)
12. YB508—65	GH39 高温合金热轧板技术条件	(221)
13. YB509—65	GH30 高温合金棒材技术条件	(223)
14. YB510—65	GH32 和 GH33 高温合金棒材技术条件	(225)
15. YB511—65	GH36 高温合金棒材技术条件	(228)
16. YB512—65	GH34 和 GH36 高温合金圆饼技术条件	(231)
17. YB634—67	GH35 冷轧薄板技术条件	(235)
18. YB635—67	GH37 和 GH43 热轧棒材技术条件	(236)
19. YB636—67	GH49 热轧棒材技术条件	(239)
20. YB637—67	GH36 冷拉及低热拉制棒材技术条件	(241)
21. YB638—67	高温合金冷拉焊丝技术条件	(242)
22. YB639—67	GH140 冷轧薄板技术条件	(245)
23. YB640—67	GH140 热轧板材技术条件	(246)
24. YB641—67	GH140 热轧及锻制棒材技术条件	(247)
25. YB642—67	GH130 热轧棒材技术条件	(248)
26. YB643—67	GH33 直径 20~55 毫米以外的棒材技术条件	(250)
27. YB644—67	GH135 圆饼锻件技术条件	(252)
28. YB645—67	GH33 圆饼锻件	(254)

三、精密合金

29. YB129—70(I)	铁镍软磁合金	(256)
30. YB129—70(II)	铁镍软磁合金	(263)
31. YB130—70	铁钴钕软磁合金	(266)
32. YB131—69	铁钴钕永磁合金技术条件	(269)
33. YB132—69	变形永磁钢技术条件	(271)
34. YB133—69	低膨胀合金 4J36、4J32	(274)
35. YB134—70	铁镍定膨胀合金	(276)
36. YB135—69	铁镍钴玻璃封接合金 4J29	(278)
37. YB136—62	膨胀合金无缝管技术条件	(279)
38. YB137—69	热双金属技术条件	(281)

目 录

第一部分 航空金属材料牌号及标准

一、金属材料牌号表示方法简介	(1)
(一)钢铁产品牌号表示方法简介	(1)
附 世界几个国家钢号表示方法简介	(9)
(二)有色金属及合金产品牌号表示方法简介	(23)
附 世界几个国家有色金属及合金牌号表示方法简介	(29)
(三)精密合金牌号表示方法简介	(34)
(四)金属制品代号表示方法简介	(34)
1. 铝及铝、镁合金挤压型材代号表示方法及分类	(34)
2. 金属丝编织方孔网网号表示方法及分类	(35)
3. 焊条分类及型号编制方法	(35)
(五)铸造合金牌号表示方法简介	(38)
二、航空金属材料牌号和技术标准	(40)
(一)航空金属材料及半成品牌号、标准一览表	(40)
1. 黑色金属材料	(40)
2. 有色金属材料及合金	(76)
3. 精密合金	(82)
4. 高温合金	(86)
(二)航空金属材料牌号及标准对照	(87)
1. 航空金属材料牌号对照表	(87)
2. 航空金属材料标准对照	(128)
3. 试验方法标准对照	(140)
参考资料	(152)
1. 我国及外国标准代号	(152)
2. 字母符号及读音	(159)
3. 常用金属材料比重表	(161)
4. 金属及合金物理、机械性能符号、单位及其含义	(162)
5. 国家科委关于“统一公制计算单位中文名称方案”	(166)
6. 公制和英制常用单位换算因子及换算表	(169)

第二部分 标准汇编

一、结构钢和不锈钢

1. YB674—73 航空用结构钢钢棒技术条件	(173)
--------------------------------	-------

39. YB138—73	弹性元件用合金	(285)
40. YB140—73	无磁、耐腐蚀、高弹性合金	(288)
41. YB660—69	磁滞合金技术条件	(291)
42. YB662—69	铁镍钴瓷封合金 4J34、4J31、4J33	(295)
43. YB663—70	铁镍铬封接合金 4J6、4J47、4J48、4J49	(296)
44. YB664—70	铁铬玻璃封接合金 4J28	(298)
45. YB665—70	膨胀合金的品种、尺寸及公差、表面质量、检验方法、 验收规则	(300)
46. YB666—69	镍铬合金电阻细丝	(304)
47. YB667—70	恒导磁合金	(310)
48. YB668—70	磁温度补偿合金	(312)
49. YB669—70	铁铝系磁性合金	(314)
50. YB670—73	轴尖用合金 3J22	(318)
51. YB/Z2—73	频率元件用恒弹性合金 3J53、3J58	(320)

四、铝及铝、镁合金

52. YB604—66	铝及铝合金加工产品的化学成分	(322)
53. YB605—66	铝及铝合金板材品种	(325)
54. YB606—66	不可热处理强化的铝及铝合金板	(328)
55. YB607—66	可热处理强化的铝及铝合金板	(331)
56. YB608—66	铝及铝合金热轧板	(338)
57. YB609—66	铝及铝合金板材包装	(342)
58. YB610—66	铝及铝合金管品种	(344)
59. YB611—66	铝及铝合金薄壁管	(352)
60. YB612—66	铝及铝合金挤压厚壁管	(357)
61. YB613—66	铝及铝合金挤压棒	(360)
62. YB614—66	铝合金高强度挤压棒	(367)
63. YB615—66	铝及铝合金挤压型材	(368)
64. YB616—66	铝及铝合金焊条用线材	(374)
65. YB617—66	铝及铝合金铆钉线材	(376)
66. YB618—66	大型铝及铝合金板	(380)
67. YB619—66	LY2合金挤压带板	(385)
68. YB620—66	铝线	(388)
69. YB621—66	工业用铝箔	(392)
70. YB622—66	铝合金锻件和模锻件	(396)
71. YB623—66	大外廓铝合金锻件和模锻件	(400)
72. YB624—66	铝合金模锻桨叶	(403)
73. YB625—66	LC4 合金大梁模锻件	(408)
74. YB626—66	LD7 合金锻件和模锻件	(412)
75. YB627—66	镁合金加工产品化学成分	(415)

76. YB628—73	镁合金板材	(416)
77. YB630—66	镁合金挤压管材	(421)
78. YB631—66	镁合金挤压棒材	(425)
79. YB632—66	镁合金挤压型材	(428)
80. YB633—66	镁合金锻件和模锻件	(431)
五、钛及钛合金		
81. YB696—70	海绵钛	(434)
82. YB761—70	钛及钛合金牌号和化学成分	(436)
83. YB762—70	钛和钛合金板材	(438)
84. YB763—70	钛带	(442)
85. YB764—70	钛及钛合金焊丝	(444)
86. YB765—70	钛及钛合金锻制饼材	(445)
87. YB766—70	钛及钛合金棒材	(448)
88. YB767—70	钛及钛合金管	(452)
89. YB768—70	钛及钛合金材包装、标志、运输和保管	(454)
六、贵金属		
90. HB801—66	航空用贵金属材料半成品技术条件	(455)
91. HB802—66	航空用贵金属电位计绕线材料技术条件	(462)
92. HB803—66	航空用贵金属电刷材料技术条件	(466)
93. HB804—66	航空用贵金属导电环材料技术条件	(468)
七、金属制品		
94. YB261—73	航空用钢丝绳	(469)
95. HB1862—73	金属编织方孔网	(479)
八、焊条及焊接标准		
96. HB458—65	航空工业用焊条的质量检验	(485)
97. HB459—65	HT-1 焊条技术条件	(492)
98. HB460—65	HT-2 焊条技术条件	(494)
99. HB461—65	HT-3 焊条技术条件	(496)
100. HB462—65	HT-4 焊条技术条件	(498)
101. HB463—65	HT-5 焊条技术条件	(500)
102. HB464—65	结构钢和不锈钢熔焊接头的质量检验及缺陷修补标准	(502)
103. HB465—65	变形铝合金气焊接头的质量检验及缺陷修补标准	(512)
104. HB466—65	变形铝合金电阻点焊和滚焊的质量检验及缺陷修补标准	(519)
九、铸造合金和铸件技术标准		
105. HB962—70	铸造铝合金标准	(525)
106. HB963—70	铝合金铸件技术条件	(530)
107. HB964—70	铸造镁合金标准	(535)
108. HB965—70	镁合金铸件技术条件	(537)

109. HB5001—73	结构钢精密铸件技术标准	(541)
110. HB5012—74	铝合金压铸件技术标准	(548)

十、试验方法

111. YB513—65	高温合金棒材纵向断口试验法	(556)
112. YB514—65	高温合金棒材纵向低倍组织酸浸试验法	(557)
113. YB515—65	高温合金横向低倍组织酸浸试验法	(558)
114. YB516—65	GH32 及 GH33 高温合金显微组织试验法	(560)
115. YB517—65	高温合金板材晶粒度试验法	(562)
116.	高温合金低倍和断口评级图	(563)
117. YB647—67	变形铝及铝合金拉伸试验法	(572)
118. YB648—67	变形铝及铝合金线材剪切试验法	(584)
119. YB649—67	变形铝及铝合金线材铆接试验法	(588)
120. YB650—67	变形铝及铝合金管压缩试验法	(589)
121. YB659—69	膨胀合金(4J29)化学分析方法	(590)
122. YB769—70	钛及钛合金分析方法	(593)

一、金属材料牌号表示方法

(一) 钢铁产品牌号表示方法简介

(根据GB221—63)

1. 钢铁产品牌号命名的原则

(1) 钢铁产品牌号的命名, 除化学元素按国际化学符号表示外(见下表), 产品用途、冶炼方法和浇注方法采取汉字和汉语拼音方案中规定的汉语拼音字母并用的原则(见附表1)。在标准中将两种符号同时列入, 相互对照。

(2) 用汉字和汉语拼音字母表示产品用途、冶炼方法和浇注方法的原则是:

1) 汉字命名采用名称的缩写, 以便看出它的含意。如“电器工业用纯铁”写成“电铁”, 并将名称缩写同汉语拼音字母“DT”对照;

2) 采用的符号原则上只取一个字母, 一般不超过两个字母。尽可能取第一个汉字拼音的第一个字母, 当和另一个符号重复时, 取第一个汉字拼音的第二个字母或第三个字母, 若再重复则取前两个汉字拼音的第一个字母。

用汉字和汉语拼音字母表示钢铁产品牌号以及用国际化学符号表示钢铁产品牌号的方法, 在某些特殊情况下, 可以混合使用, 以避免代号重复。

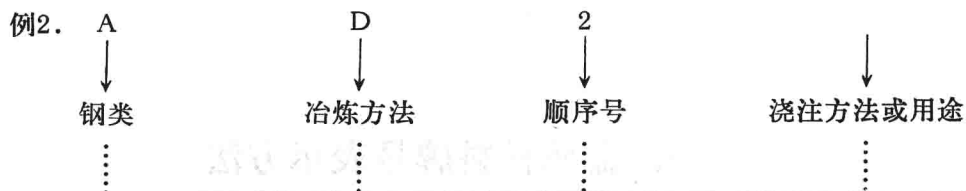
常用国际化学元素符号表

元素中文名称	国际化学元素符号	元素中文名称	国际化学元素符号
铬	Cr	硼	B
镍	Ni	钴	Co
硅	Si	氮	N
锰	Mn	铌	Nb
铝	Al	钽	Ta
磷	P	钙	Ca
钨	W	铜	Ac
钼	Mo	碳	C
钒	V	铈	Ce
钛	Ti	铯	Cs
铜	Cu	锆	Zr
铁	Fe	镧	La

2. 各类钢铁产品牌号的表示方法

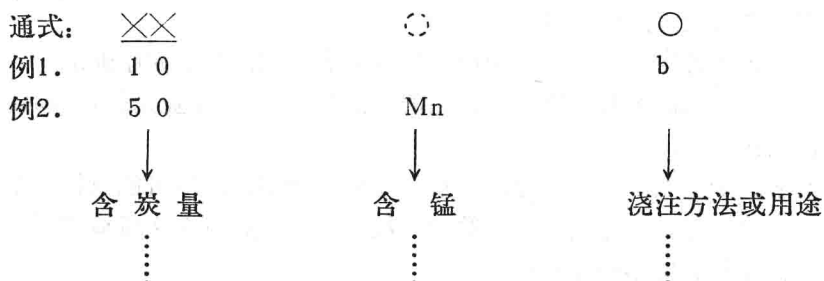
(1) 普通炭素钢

通式: $\bigcirc$ $\bigcirc$ $\times$ $\bigcirc$
例1. A J 3 F



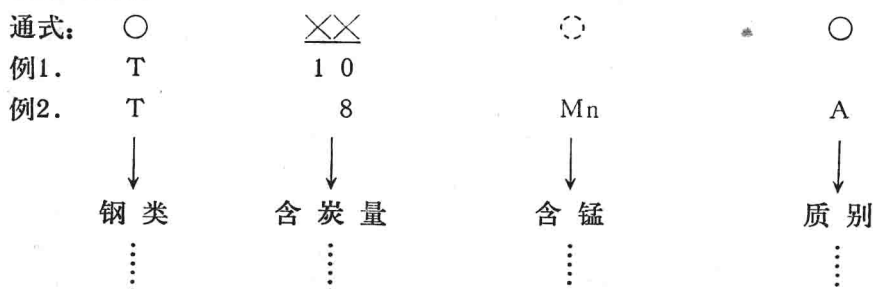
符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义
A(甲)——甲类钢 B(乙)——乙类钢 C(特)——特类钢	无符号——平炉钢 J(碱)——碱性转炉 S(酸)——酸性转炉 D(顶)——顶吹转炉	表示钢号顺序	无符号——镇静钢 b(半)——半镇静钢 F(沸)——沸腾钢 用途符号见附表1

(2) 优质炭素钢



符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义
钢中炭含量, 以万分之几表示。	对含锰量较高的 (0.70~1.00%), 应将锰元素标出, 一般的均不标出。	无符号——镇静钢 b(半)——半镇静钢 F(沸)——沸腾钢 用途符号见附表1

(3) 炭素工具钢



符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义
T(炭)——炭素工具钢	钢中含炭量, 以千分之几表示。	对含锰量较高的 (0.35~0.60%), 应将锰元素标出, 一般的均不标出。	无符号——优质钢 A——高级优质钢

注: ① $\circ$ ——表示文字或符号 $\times$ ——表示数字,
 ② $\odot$, $\times$ ——表示一般不表示出的符号(文字)和数字。

(4) 易切削钢

通式: ○

例1. Y

例2. Y



钢 类



XX

1 2

4 0



炭 含 量



○

Mn



含 锰



符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义
Y(易)——易切削钢	钢中含炭量,以万分之几表示	对含锰量较高的(1.20 ~ 1.55%),应将锰元素标出,一般的均不标出。

(5) 合金结构钢和弹簧钢

通式:

XX

○ X

○ X

.....

○

例1.

1 2

Cr

2

Ni

4

A

例2.

3 0

Cr

Mn

Si

A



含 炭 量



合 金 元 素



合 金 元 素 含 量



质 别



符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义
钢中含炭量,以万分之几表示。	1. 钢中主要合金元素,用国际化学元素符号表示 2. 钼、钒、钛、硼.....等元素,如系有意加入的,虽含量很低,仍应在钢号中标出。	合金元素含量,以百分之几表示: (1) 平均含量 < 1.5% 时,钢号中只标示元素,一般不标明含量; (2) 平均含量 ≥ 1.5%, 2.5%, 3.5%.....时,相应写成 2, 3, 4.....; (3) 区别两个化学成分基本相同,且其平均含量都小于 1.5 时,这时应将含量较高者在元素的后面标加“1”字,以示区别,如 12CrMoV 和 12Cr1MoV 其含铬量分别为 0.40~0.60% 和 0.90~1.20%。	无符号——优质钢 A——高级优质钢

(6) 合金工具钢和高速工具钢

通式: $\times$

例1.

例2. 3



含炭量



$\bigcirc \times \bigcirc \times \dots\dots\dots$

Cr Mn

Cr 2 W 8 V



合金元素



合金元素含量



符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义
钢中含炭量: (1) 当平均含量 $\geq 1.00\%$ 时, 不标出含炭量; (2) 当平均含量 $< 1.00\%$ 时, 要标出含炭量,以千分之几表 示; (3) 高速工具钢不标出含炭 量。	钢中主要合金元素,用国际化 学元素符号表示。	合金元素含量,以百分之几表 示,与结构钢表示方法一样,但对 低铬工具钢,含铬量以千分之几表 示,并在含量之前加一个“0”字, 如“Cr06”。

(7) 不锈钢、耐热不起皮钢和电热合金

通式: $\times$

例1.

例2. 1



含炭量



$\bigcirc \times \bigcirc \times \dots\dots\dots$

Cr 17 Ni 2

Cr 18 Ni 9 Ti



合金元素



合金元素含量



符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义
钢中含炭量,一般不标出,当 区别牌号或含炭量较高时,应将 含炭量标出,以千分之几表示。	1. 钢中主要合金元素,用国 际化学元素符号表示。 2. 氮、钛、铌……等合金元 素,虽含量很少,仍应在钢号中 标出。	合金元素含量,以百分之几表 示,表示规定与合金结构钢相同。

(8) 高温合金

通式: $\bigcirc$

例1. GH

例2. K



$\times \times$

3 3

5



类 别

顺 序 号

符 号 意 义	符 号 意 义
GH——高温合金(变形合金) K——铸造高温合金	表示合金顺序。

(9) 滚珠轴承钢

通式: $\times$

例1. G

例2. G

↓
钢 类

○

Cr

Cr

↓
合 金 元 素

$\times$

15

15 Si Mn

↓
合 金 元 素 含 量

符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义
G(滚)——滚珠轴承钢	钢中主要合金元素,用国际化学元素符号表示。	合金元素含量,含铬量以千分之几表示,其它合金元素含量以百分之几表示。表示规定与合金结构钢相同。

(10) 焊条钢

通式: ○

例1. H

例2. H

↓
类 别

□

2 Cr 13

GH 30

↓
钢 牌 号

符 号 意 义	符 号 意 义
H(焊)——焊条钢	钢的牌号

(11) 电器工业用硅钢

通式: ○

例1. D

例2. D

↓
类 别

○

G

↓
磁 场 条 件

$\times$

4

3

↓
含 硅 量 等 级

$\times$

1

1

↓
电 磁 性 能

$\times \times$

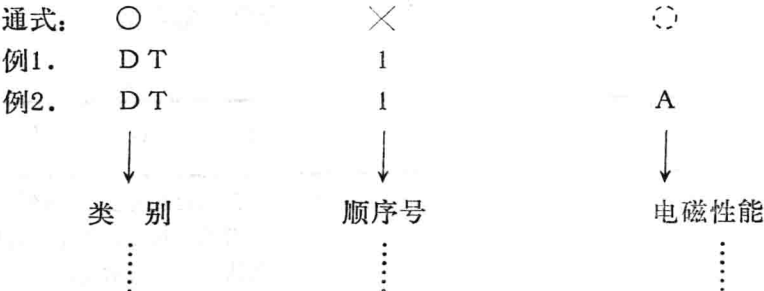
0 0

0 0

↓
晶 粒 取 向

符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义
D(电)——电器工业用硅钢。	表示检验硅钢时的磁场条件, 其中: G(高)——400周波检验; H(中)——中磁场检验; R(弱)——弱磁场检验; 无符号——50周波强磁场检验。	表示钢中的含硅量等级, 其中: 1——低硅钢 (0.8~1.8%Si) 2——中硅钢 (1.8~2.8%Si) 3——较高硅钢 (2.8~3.8%Si) 4——高硅钢 (3.8~4.8%Si)	表示钢所保证的电磁性能, 共分1, 2, 3, 4四个等级。在同一含硅量等级和同一磁场条件下, 数字愈大表示钢的电磁性能愈好。	表示冷轧钢板晶粒取向的程度: 0——晶粒取向的; 00——晶粒取向程度小的。

(12) 电器工业用纯铁



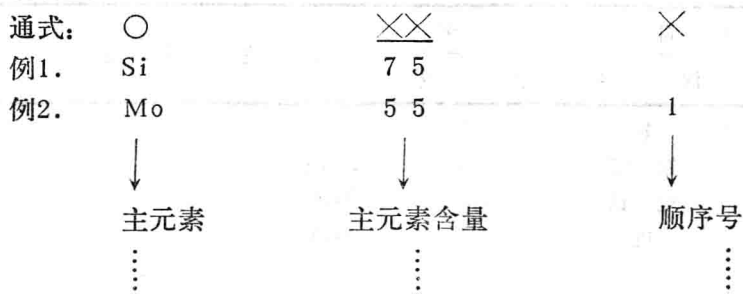
符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义
DT(电铁)——电器工业用纯铁。	表示牌号顺序	表示纯铁的电磁性能的区别, A(高)——电磁性能较好的; E(特)——电磁性能特别好的; C(超)——电磁性能为超级的; 无符号——为一般的。

(13) 生 铁



符 号 意 义	符 号 意 义
Z(铸)——铸造生铁; L(冷)——冷铸车轮生铁; P(碱平)——平炉生铁; S(酸转)——酸性转炉生铁; J(碱转)——碱性侧吹转炉生铁。	生铁中含硅量, 以千分之几表示。

(14)铁合金



符 号 意 义	符 号 意 义	符 号 意 义
铁合金中主元素(除铁以外), 用国际化学元素符号表示。	铁合金中主元素的含量,以百 分之几表示。	当主元素含量相同,而其它杂 质含量不同,则用顺序号加以区 分。
注: 锰铁和铬铁表示方法例外: 锰铁是在元素名称之后标以顺序数字表示,如Mn1, Mn2……。 铬铁是在元素名称之后以位数数字表示(表示含炭量不同),如Cr0000, Cr000……。		

附表1. 产品名称、用途、冶炼和浇注方法代号

名 称	符 号		其 它 国 家 代 号
	汉 字	代 号	
甲 类 钢	甲	A	CT(苏)
乙 类 钢	乙	B	
特 类 钢	特	C	
平 炉	平	P	C(美)、M(苏、西德)
碱性侧吹转炉	碱	J	T(苏)、WB(西德)
酸性侧吹转炉	酸	S	B(美)、B(苏)、WY(西德)
顶吹转炉	顶	D	K(苏)
沸 腾 钢	沸	F	KП(苏)、U(西德)
半沸腾钢	半	b	ΠC(苏)、H(西德)
易切削钢	易	Y	F(美)、A(苏)
磁 钢	磁	C	E(苏)
炭素工具钢	炭	T	Υ(苏)、SK(日)
焊 条 钢	焊	H	CB(苏)、SS(西德)
滚珠轴承钢	滚	G	Ш(苏)、SUJ(日)
高级优质钢	高	A	A(苏)
特 级	特	E	
高温合金*	高	G	
炮 钢*	炮	P	
船 用 钢	船	C	N(法)
桥 梁 钢	桥	q	
锅 炉 钢	锅	g	