

# 中外常用金属材料手册

陕西省标准化情报研究所

R  
71-222073  
189

限内部发行

# 中外常用金属材料手册

编 者

安继儒 荆秀芝 曹翰香  
向学英 程泽兵 袁金华



一九八四年四月於西安

# 前 言

随着我国科学技术的发展和对外贸易的需要,以及与国外先进国家技术交流的不断加强,材料工作,处于十分重要的地位。根据当前科研、生产中遇到的问题,迫切需要广泛地、全面地熟悉和了解国外材料及其技术标准。为此我们在查阅国内现有各种中外新版材料手册、标准的基础上,根据编者的工作实践,编写了“中外常用金属材料手册”。

本手册主要编入了中国、苏联、美国、英国、法国、西德、日本等七个国家常用的金属材料;炭素和合金钢、不锈钢、高温合金、有色金属材料(铝、镁、铜、钛)等。内容包括材料牌号表示方法、牌号对照、化学成份、机械性能、特性用途及物理性能等。由于篇幅所限,电工钢及精密合金,只刊入了牌号对照部分,其它各章节,在内容编排上,也有所侧重。

本手册可供机械制造、冶金、石油化工、宇航、航空、航船及兵器等部门使用,是机械设计、冶金、标准化工作者,以及有关人员必备的一本材料应用工具书。

本手册由航空工业部所属国营红旗机械厂、国营庆安机器厂,国营西安机械厂及陕西省标准化情报研究所共同组织编写的。在编写过程中得到了有关单位的大力支持。秦锡初,段连富、王玉林、钟玉英、黄俊岐、陈文、程怀瑞、朱本一、校迎潮、夏文本等同志参加了国外资料的翻译工作,在此一并表示感谢。

本手册由陕西省标准化情报研究所组织出版发行。

由于时间仓促和参考文献、个人水平所限,不当之处,甚至错误难免,请批评指正。

编 者

1984年 5月

# “中外常用金属材料手册” 目录

第一章 各国材料牌号表示方法.....	1	6.5 法国.....	685
第二章 各国材料牌号对照.....	37	6.6 西德.....	708
第三章 炭素和合金钢.....	103	6.7 日本.....	720
3.1 中国.....	103	<b>第七章 镁合金</b> .....	735
3.2 苏联.....	127	7.1 中国.....	735
3.3 美国.....	155	7.2 苏联.....	738
3.4 英国.....	240	7.3 美国.....	742
3.5 .....	261	7.4 英国.....	746
3.6 西德.....	307	7.5 法国.....	750
3.7 日本.....	356	7.6 西德.....	751
<b>第四章 不锈钢</b> .....	371	7.7 日本.....	756
4.1 中国.....	371	<b>第八章 铜合金</b> .....	759
4.2 苏联.....	387	8.1 中国.....	759
4.3 美国.....	426	8.2 苏联.....	790
4.4 英国.....	455	8.3 美国.....	810
4.5 法国.....	470	8.4 英国.....	845
4.6 西德.....	499	8.5 法国.....	864
4.7 日本.....	514	8.6 西德.....	872
<b>第五章 高温合金</b> .....	545	8.7 日本.....	889
5.1 中国.....	545	<b>第九章 钛合金</b> .....	907
5.2 苏联.....	572	9.1 中国.....	907
5.3 美国.....	579	9.2 苏联.....	910
5.4 英国.....	590	9.3 美国.....	916
5.5 法国.....	596	9.4 英国.....	918
5.6 西德.....	600	9.5 法国.....	922
5.7 日本.....	608	9.6 西德.....	923
<b>第六章 铝合金</b> .....	611	9.7 日本.....	924
6.1 中国.....	611	<b>附录一</b> .....	925
6.2 苏联.....	629	<b>附录二</b> .....	926
6.3 美国.....	647	<b>附录三</b> .....	929
6.4 英国.....	678	<b>主要参考文献资料</b> .....	931

# 第一章 各国材料牌号表示方法

## 1. 标准代号

### 1.1. 中国标准

- 1) GB—国家标准代号
- 3) YB/Z—冶金部指导性技术文件代号

2) YB—冶金部标准代号

### 1.2. 苏联标准

- 1) ГОСТ—国家标准代号
- 3) МНТУ—机械工业部技术条件代号

2) ЧМТУ—黑色冶金工业部技术条件代号

### 1.3. 美国标准

- 1) ANSI—国家标准代号
- 3) AISI—美国钢铁学会
- 5) AMS—美国宇航材料标准
- 7) AA—美国铝业协会
- 9) ACI—美国铸造研究所
- 11) MIL—美国军用标准

- 2) ASTM—美国材料与试验协会标准代号
- 4) SAE—美国汽车工程协会
- 6) QQ—美国联邦标准
- 8) CDA—美国铜业协会
- 10) AWS—美国焊接协会
- 12) UNS—美国金属与合金统一编号系统

### 1.4. 英国标准

- 1) BS—国家标准代号
- 3) ADS—英国航空设计标准

2) DTD—英国航空材料标准

### 1.5. 法国标准

NF—国家标准代号

### 1.6. 西德标准

DIN—西德国家标准

### 1.7. 日本标准

JIS—日本工业标准

### 1.8. 其它有关标准

- 1) ISO—国际标准化组织代号
- 3) HDA—英国高功能合金公司
- 5) Krupp—西德克虏伯公司

- 2) AECMA—欧洲航空材料制造商协会
- 4) IMI—英国帝国金属工业公司
- 6) Crucible—美国坩埚公司

## 2. 各国钢号表示方法

2.1. 中国国家标准 (GB) 钢号的表示方法参见GB221—79

## 2.2 苏联国家标准 (ГОСТ) 钢号表示方法

苏联ГОСТ标准钢号表示方法, 大部分和我国GB及YB标准基本相同。

钢号中表示各合金元素的字母缩写见下表

代号	合金元素名称		相应的拉丁字母	代号	合金元素名称		相应的拉丁字母
	俄文原文	化学元素符号及汉字			俄文原文	化学元素符号及汉字	
А	—	高级优质的	А	Л	фосфор	P (磷)	P
А	Азот	N (氮)	А	Р	бор	B (硼)	R
Б	ниобий	Nb (铌)	В	С	кремний	Si (硅)	S
В	вольфрам	W (钨)	В	Т	титан	Ti (钛)	T
Г	марганец	Mn (锰)	Г	У	углерод	C (碳)	U
Д	мель	Cu (铜)	Д	Ф	ванадий	V (钒)	F
К	кобальт	Co (钴)	К	Х	хром	Cr (铬)	Kh
М	молибден	Mo (钼)	М	Ц	цирконий	Zr (锆)	Tg
Н	никель	Ni (镍)	Н	Ю	Алюминий	Al (铝)	Yu

说明: 在英、德、日文中, 对于ГОСТ钢号常采用相应的拉丁字母表示。

常用的各类钢号表示方法说明及举例见下表

钢 类	钢 号 表 示 方 法 说 明	钢 号 举 例
2.1 普通碳素钢	普通碳素钢分为A类、B类、V类三种。	
1) A类钢	是保证机械性能的钢。钢号一律冠以“СТ”《钢》, 后面用阿拉伯数字顺序编号。数字由0~6, 随着数字增大, 其抗拉强度增高。每组钢又分为1、2、3三类。	Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6。
2) B类钢	是按化学成份交货的钢。钢号一律冠以“БСт”, 后面用阿拉伯数字顺序编号。数字由0~6。随着数字增大, 其含碳量增高。每组钢又分为1、2两类。	БСт0~БСт6
3) V类钢	是按机械性能和化学成份交货的钢。钢号一律冠以“ВСт”。每组钢又分为1、2、3、4、5、6类。 为标明脱氧程度, 在钢号后面另加标记: Кп—沸腾钢 Сп—镇静钢 Пс—半镇静钢 为标明钢类, 在钢号末尾增加相应的钢类号。 对含锰量较高的半镇静钢, 应在钢种号的后面加字母“Г”。 在未标明脱氧程度的钢号中, 牌号和分类号之间用符号“—”隔开	ВСт1, ВСт2, ВСт3, ВСт4, ВСт5, ВСт6, ВСт7, ВСт8, ВСт9, ВСт10, ВСт11, ВСт12, ВСт13, ВСт14, ВСт15, ВСт16, ВСт17, ВСт18, ВСт19, ВСт20, ВСт21, ВСт22, ВСт23, ВСт24, ВСт25, ВСт26, ВСт27, ВСт28, ВСт29, ВСт30, ВСт31, ВСт32, ВСт33, ВСт34, ВСт35, ВСт36, ВСт37, ВСт38, ВСт39, ВСт40, ВСт41, ВСт42, ВСт43, ВСт44, ВСт45, ВСт46, ВСт47, ВСт48, ВСт49, ВСт50, ВСт51, ВСт52, ВСт53, ВСт54, ВСт55, ВСт56, ВСт57, ВСт58, ВСт59, ВСт60, ВСт61, ВСт62, ВСт63, ВСт64, ВСт65, ВСт66, ВСт67, ВСт68, ВСт69, ВСт70, ВСт71, ВСт72, ВСт73, ВСт74, ВСт75, ВСт76, ВСт77, ВСт78, ВСт79, ВСт80, ВСт81, ВСт82, ВСт83, ВСт84, ВСт85, ВСт86, ВСт87, ВСт88, ВСт89, ВСт90, ВСт91, ВСт92, ВСт93, ВСт94, ВСт95, ВСт96, ВСт97, ВСт98, ВСт99, ВСт100。
2.2 化质碳素结构钢	钢一律以平均含碳量的万分之几表示, 例如平均含碳量为0.25%, 钢号表示为“25”。 对含锰量较高的钢, 应将锰元素标出, 例如平均含碳量为0.6%, 锰含量为0.70~1.00%的钢, 钢号“60Г”。 按照脱氧程度, 钢分为沸腾钢——Кп, 半镇静钢——Пс, 镇静钢——无标注。	10, 25, 45 60Г, 65Г, 70Г
2.3 碳素工具钢	钢号前冠以“У”, 以平均含碳量的千分之几的数字表示, 例如平均碳含量为0.8%的钢, 钢号为“У8”。 锰含量较高者, 在钢号后标出锰元素。例如, “У8Г”。 高级优质碳素工具钢, 在钢号末尾增加“А”。 无符号者, 为优质碳素工具钢	У7, У8, У10 У8Г У8А У12
2.4 低合金高强度钢、合金结构钢和弹簧钢	钢的含碳量一律以平均含碳量的万分之几的数字表示。钢中主要合金元素含量, 一般以百分之几的数字表示。合金元素含量小于1.5%时, 钢号中只标明元素符号, 而不标明含量, 当其平均含量等于或大于1.5%, 2.5%, 3.5%……时, 在元素后面还要标出含量, 相应地写为2、3、4……等。例如,	15ГФ, 10Г2С1, 30ХГСА 30ХГСА

钢 类	钢 号 表 示 方 法 说 明	钢 号 举 例
2.5 合金工具钢	<p>钢号36Г2С, 平均含碳量0.36%, 含锰1.5~1.8%, 含硅0.4~0.7%。</p> <p>在合金结构钢中, 有意加入铜、钒、钛、硼……等元素, 虽然含量很低, 仍应在钢号中标出。例如, 20ГФ——平均含碳0.2%, 锰1.00~1.30%, 钒0.07~0.12%, 硼0.001~0.005%。</p> <p>高级优质合金结构钢, 弹簧钢在牌号尾部加符号“A”。</p> <p>钢的平均含碳量<math>\geq 1.0\%</math>, 不标出含碳量, 只标出合金元素符号, 钢中合金元素含量表示方法, 基本上和合金结构钢相同。</p> <p>例如: X12M的C: 1.45~1.65%, Cr: 11.0~12.5%, Mo: 0.4~0.6%</p> <p>钢的平均含碳量<math>&lt; 1.0\%</math>时, 以含碳量的千分之几表示, 并加上有关的合金元素符号, 钢中合金元素含量表示方法, 基本上和合金结构钢相同。例如, 4X<sub>2</sub>ВФМ的C: 0.30~0.40%, Cr: 2.00~3.00%, W: 4.50~5.50%, V: 0.60~1.00%, Mo: 0.60~1.00%</p>	<p>38XA, 50XA</p> <p>X12M</p> <p>4X<sub>2</sub>ВФМ 4X<sub>3</sub>В<sub>2</sub>Ф<sub>2</sub>M<sub>2</sub></p> <p>4XC</p>
2.6 高速工具钢	<p>钢号冠以“P”。钢号不标出含碳量, 一般只标出钨、钴、钼、钒四个元素符号及其含量的百分之几数字, 在钢号标志中, 铬含量不标出, 钨含量<math>&lt; 1\%</math>时亦不标出。例如, P18—平均含W: 18%, P18K5Ф2—平均含W: 18%, Co: 5%, V: 2%, P9M4K8—平均含W: 9%, Mo: 4%, Co: 8%。</p>	<p>P18, P9, P<sub>3</sub>Ф<sub>3</sub>, P<sub>14</sub>Ф<sub>4</sub>, P<sub>15</sub>Ф<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>K<sub>5</sub>, P<sub>3</sub>K<sub>10</sub>, P<sub>10</sub>K<sub>5</sub>Ф<sub>5</sub>, P<sub>18</sub>K<sub>5</sub>Ф<sub>2</sub></p>
2.7 焊条钢	<p>钢号冠以字母“Св”, 并用短横线与后面的钢号隔开, 以便区分其他钢类。例如, Св—18ХГСА可区别于合金结构钢18ХГСА。</p>	<p>Св—18ХГСА</p>
2.8 铬滚动轴承钢	<p>钢号冠以表示用途的缩写字母“Ш”。钢号不标出含碳量, 含铬量以千分之几的数字表示。例如, ШX15—平均含铬量1.5%。</p> <p>其它合金元素含量以百分之几的数字表示。例如, ШX15CG。</p>	<p>ШX6, ШX9, ШX15, ШX15CG</p>
2.9 易切削钢	<p>以平均碳含量的万分之几数字表示, 钢号冠以“A”。例如, A12。</p> <p>锰含量较高者, 在钢号后标出锰(Г)。例如, “A40Г”。</p>	<p>A12</p> <p>A40Г</p>
2.10 不锈钢耐酸耐热和热强合金钢	<p>钢号是由元素字母代号和它后面的数字组成的。字母后面的数字表示合金元素平均含量为百分之几(含量极少的元素除外)。第一个字母前面的数字表示碳的平均含量或最大含量(没有下限时)为万分之几。</p> <p>代号A(氮)不能用在牌号末尾。</p> <p>用特殊方法冶炼的钢及合金, 还应在牌号后边加“—”用字母注明: ВД—真空自耗, Ш—电渣, ВИ—真空感应。</p>	<p>耐酸钢和合金: 08X13, 12X13, 95X18, 12X25T, 12X21H5T, 03X18H13, 06XH28MДT, 09X16H4B等。</p> <p>耐热钢和合金: 15X5, 40X9C<sub>2</sub>, 15X6CЮ, 15X18CЮ, 15X28, 12X18H9, ХН70Ю, ХН28ВМAB等。热强钢和合金: 15X5M, 12X8ВФ, 20X1312X13, 18X12MБФР, 12X18H10T, ХН70Ю等。</p>
2.11 磁钢	<p>钢号冠以字母“E”。当平均含碳量<math>\geq 1.00\%</math>时, 不标出含碳量, 只表示合金元素含量的百分值。例如, “EX<sub>3</sub>”——表示含C: 0.90~1.10%, Cr: 2.80~3.60%的磁钢。</p> <p>当平均含碳量<math>&lt; 1.00\%</math>时, 需标出含碳量, 以千分之几数字表示。例如, “E7B6”——表示含C: 0.68~0.78%, W: 5.20~6.20%的磁钢。</p>	<p>EX<sub>3</sub></p> <p>E7B6</p>
2.12 电工用硅钢	<p>钢号冠以字母“Э”。字母后的第一位数字(1、2、3、4)表示钢片含硅量等级; 第二数字(1、2、3、4)表示钢片保证的电磁性能; 第三、四两位数字(0.00)表示冷轧钢片的晶粒取向程度。有的钢号末尾还标以字母“A”, 表示特低单位铁损。</p>	<p>Э11, Э12, Э13, Э330, Э330A, Э360, Э360A, Э380, Э1100, Э1200, Э1300,</p>
2.13 铸钢	<p>钢号末尾标以字母“Л”, 并用短横线与前面的钢号隔开, 以区别其他类钢号。例如, “35—Л”表示35号钢铸钢, 以区别于35号钢。</p>	<p>35—Л</p>
2.14 铸铁	<p>牌号冠以字母“СЧ”, 随后采用两组两位数字表示铸铁的机械性能。前一组数字表示抗拉强度(<math>\sigma_b</math>)值(公斤力/毫米<sup>2</sup>), 后一组数字表示抗弯强度(<math>\sigma_{bb}</math>)值(公斤力/毫米<sup>2</sup>), 两组数字之间用短横线隔开。例如, “СЧ18—36”<math>\sigma_b = 18</math>公斤力/毫米<sup>2</sup>, <math>\sigma_{bb} = 36</math>公斤力/毫米<sup>2</sup>的灰口铁铸件。</p>	<p>СЧ—18—36</p>

## 2.3 美国标准的钢号表示方法。

美国 AISI, SAE, ACl, FS, ASTM及 UNS 标准的钢号表示方法。

### 2.3.1 结构钢

结构钢的钢号一般大都采用 AISI 和 SAE 标准的钢号表示方法, 也有采用 FS 标准体系的。实际上这三个标准体系的表示方法基本上是相同的, 只是前置符号有些不同。

### 2.3.2 铬滚动轴承钢

铬滚动轴承钢的钢号一般采用 AISI 和 SAE 标准的钢号体系, 也有采用 FS 标准的钢号体系。三者的钢号表示方法基本是相同的, “AISI” 在钢号前冠以 “E”, “FS” 在钢号前冠以 “FS”, 均是由五位数字组成:

第一位数字是 “5” 表示铬钢; 第二位数字表示含铬量的高低; 最后三位数字表示平均含碳量。

### 2.3.3 工具钢

广泛采用 AISI, SAE 的统一编号系统。钢号由表示钢类别和顺序数字组成, 具体编号系统为:

WX——水淬工具钢 (含少量 Cr、V 的一般系碳素工具钢)。

X——为顺序号数字 (下同)。例如, W<sub>3</sub>。

SX——耐冲击工具钢 (含 C: 0.50~1.45% 的 CrW 钢、SiMo 钢、CrMoW 钢)。

OX——油淬冷作工具钢 (C: 0.9~1.45% 的 CrWMn CrWMn 钢、Mn 钢、SiMo 钢、CrMoW

AX——空冷硬化中合金冷作工具钢 (含 C: 0.70~1.00% 的 CrMo 钢、CrMnMo 钢)。

DX——高碳高铬型冷作工具钢 (含 C: 1.00~2.25% 的 Cr 钢、CrMo 钢、CrWSi 钢、CrWCo 钢)。

H<sub>1</sub>X——中碳中铬型热作模具钢 (含 C: 0.35~0.55%, Cr: 5.0~7.0% 的 CrMo 钢、CrMoV 钢、CrMoWV 钢)。

H<sub>2</sub>X——钨系热作模具钢 (含 C: 0.35~0.50%, W: 9.0~18.0% 的 CrW 钢、CrWV 钢)。

H<sub>4</sub>X——钼系热作模具钢 (含 C: 0.55~0.65%, Mo: 5.0~8.0% 的 Cr~MoV 钢、CrMoWV 钢)。

TX——钨系高速工具钢

MX——钼系高速工具钢

LX——低合金特殊用途工具钢 (含 C: 0.5~1.1% 的 Cr 钢、CrV 钢、CrMnMo 钢、CrNiMo 钢、CrMo 钢)。

FX——碳钨工具钢 (含 C: 1.0~1.25%, W:

1.25~3.50% 的 W 钢、CrW 钢)。

PX——低碳型工具钢 (含 C: <0.07~0.30% 的 Cr 钢、CrNi 钢、CrMo 钢、CrNiMo 钢)。

### 2.3.4 不锈钢、耐热钢

不锈钢、耐热钢钢号主要采用 AISI 和 SAE 标准的编号系统。亦采用 AC 标准的编号系统。UNS 系统还包括沉淀硬化不锈钢钢号系列。现分述如下:

a、AISI 标准的钢号表示方法: 钢号均由三位数字组成; 第一数字表示钢的类型, 其他二位数字只表示顺序号。具体编号系统为:

2 × ×——铬锰镍氮奥氏体钢, × ×——为顺序号数字 (下同)。例如 “202” 为含 C: <0.15%, Mn: 0.75~10.0%, Cr: 17~19%, Ni: 4.0~6.0%, N: 0.25% 的奥氏体不锈钢耐热钢。

3 × ×——镍铬奥氏体钢。例如, “302” 相当于我国 GB 标准的 1Cr18Ni9 奥氏体不锈钢。

4 × ×——高铬马氏体钢、低碳高铬铁素体不锈钢耐热钢。例如 “403” 钢, 相当于我国 GB 的 1Cr13 钢; “430” 钢, 相当于我国 GB 的 Cr17 钢。

5 × ×——低铬马氏体钢。例如 “501” 钢, 相当于我国 GB 的 Cr5Mo 耐热钢。

b、SAE 标准的钢号表示方法: 钢号采用五位数字来表示, 前三位数字表示钢的类型, 后两位数字只表示顺序号。具体编号系统为:

303 × ×——镍铬奥氏体不锈钢耐热锻钢, × ×——为顺序号数字 (下同), 例如, “30316” 相当于 AISI 的 “316” 钢。

514 × ×——高铬马氏体和低碳高铬铁素体不锈钢耐热钢 (锻造钢)。例如, “51410” 相当于 AISI 的 “410” 钢。

515 × ×——低铬马氏体型耐热锻钢, 例如 “51501” 相当于 AISI 的 “501” 钢。

60 × × ×——用于 650℃ 以下的耐酸钢 (铸造), × × ×——为与 AISI 相同的编号数字, 例如, “60316” 相当于 AISI 的 “316” 钢。

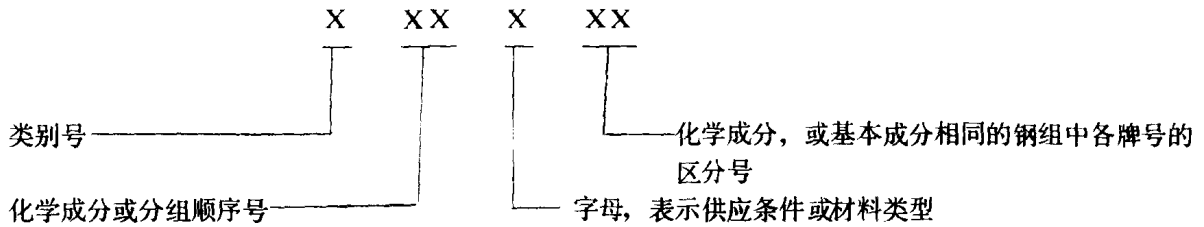
70 × × ×——用于 650℃ 以上的耐酸钢 (铸造), × × ×——为与 AISI 相同的编号数字, 例如 “70334” 相当于 AISI 的 “334” 钢。

## 2.4 英国标准的钢号表示方法

碳素钢、合金钢、不锈钢新的牌号体系共有六位符号 (中间第四位为英文字母, 其余为数字), 基本结



构为:



碳素钢 (从左向右) 第一位数字为“0~2”, 表示含义如下:

0——表示普通含锰量碳素钢 (一般含锰量为: 1.00%以下)

1——表示较高含锰量碳素钢 (一般含锰量为: 1.00%以上);

2——表示易切削碳素钢

第二、三位数字表示含义如下:

a、对普通含锰量碳素钢, 表示平均含锰量的万分之几数值。例如, 040A10——表示含锰量为0.30~0.50%, 含碳量为0.08~0.13%的且保证化学成分的普通含锰量碳素钢。075H40——表示含锰量为0.50~1.00%, 含碳量为0.30~0.44%的且保证淬透性的普通含锰量碳素钢。

b、对较高含锰量碳素钢, 加上第一位数字共同表示平均含锰量的万分之几数值。例如, 120M36——表示含锰量为1.00~1.40%, 含碳为0.32~0.40%, 且保证机械性能的较高含锰量碳素钢 (即碳锰钢)。

c、对易切削碳素钢, 表示最小或平均含硫量的万分之几数值。例如, 216M28表示含硫量0.12~0.20%, 含碳量为0.24~0.32%的且保证机械性能的易切削碳素钢。

第四位为英文字母, 表示供应条件, 字母含义如下:

A——保证化学成分; M——保证机械性能;  
H——保证淬透性

第五、六位数字表示平均含碳量万分之几数值。

合金钢 (包括弹簧钢、合金结构钢、轴承钢等) 第一位数字为“5~9”。

用一、二、三位数字共同表示合金系列组别。

第四位数为英文字母 (A、M、H) 表示供应条件字母含义与碳素钢相同。第五、六位数字表示平均含碳量万分之几数值。

不锈钢 (包括耐热钢、阀门钢在内)

第一位数字为3~4, 其中:

3——为奥氏体不锈钢系列;

4——为马氏体和铁素体不锈钢系列。

第二、三位数字表示不同组别的顺序号, 并且多数常用牌号与美国钢铁协会 (AISI) 的数字体系相同。

第四位为英文字母“S”, 广义地表示不锈钢, 无其他含义。

第五、六位数字分为两种情况:

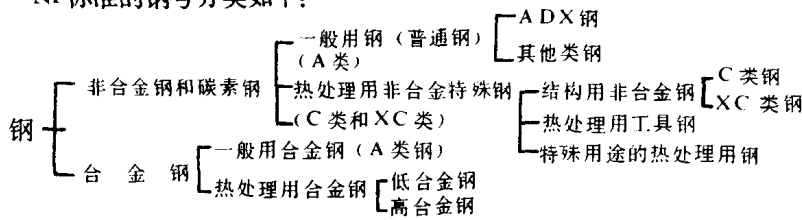
(1) 每种钢的基本成分均用“01”表示, 标在五、六位上, 成份范围规定的比较宽。

(2) 在某种钢基本成份的基础上, 增加一种元素, 调整含碳量、或对某些元素含量范围有较严格要求的以及有特殊要求的某种特定的钢则在“11~99”范围内用两位数表示。

工具钢: 分为六类, 即高速工具钢, 热作工具钢, 冷作工具钢、耐冲击工具钢、特殊用钢及水淬工具钢。英国的工具钢牌号表示方法, 1971年的新标也作了改进, 分类和牌号表示方法也基本与美国钢铁协会 (AISI) 的相同, 是把各类工具钢牌号都冠以字母“B”。

## 2.5 法国 (NF) 标准的钢号表示方法

NF标准的钢号分类如下:



### 2.5.1 非合金钢和碳素钢

#### 2.5.1.1 一般用钢 (A类钢)

- ADX钢: 这是一般商业钢, 要求有一定延展性, 抗拉强度为 $33 \sim 50 \text{ kg/mm}^2$
- 其它类钢: 表示通式为:

A ↓ 类	XX ↓ 抗拉强度值	X ↓ 专门用途代表字母	X ↓ 质量等级	符号	P <sub>0.01</sub>	S <sub>0.01</sub>	(P + S <sub>0.01</sub> )	X ↓ 状态或可焊性
A类钢 表示 一般用钢	33; 33~40 kg/mm <sup>2</sup>	T—结构用钢	1;	符 号	P <sub>0.01</sub>	S <sub>0.01</sub>	(P + S <sub>0.01</sub> )	
	37; 37~44	N—船体用钢	2.	a	0.09	0.065	0.11	
	42; 42~50	C—锅炉或受压 装置用钢	2 bis	b	0.08	0.06	0.12	r—退火状态
	48; 48~56		3.	c	0.06	0.05	0.10	
	56; 56~65	BA—混凝土用钢 筋	3 bis	d	0.05	0.05	0.09	s—可焊性
	65; 65~75		4.	e	0.04	0.04	0.07	
	75; 75~85		4 bis	f	0.04	0.04	0.065	
	85; 85~95		bis表示 冷加工 状态	g	0.025	0.025	0.060	
	95; 95~105			h	0.030	0.030	0.055	
				k	0.020	0.020	0.045	
				m	0.020	0.020	0.035	

例如: A37T2 bis为抗拉强度 $37 \sim 44 \text{ kg/mm}^2$  A类钢, 冷加工状态的, 质量等级为2的, 结构用钢P含量为0.08%, S含量为0.06%, 退火状态。

#### 2.5.1.2 热处理用非合金钢

- 结构用非合金钢: 表示通式为



C类钢 XC类钢(较C类钢优质, 碳范围小, P、S含量少)	钢中含碳量, 以万分之几表示。	钢中P、S含量与A类钢相同。	S—表示可焊接的钢
-----------------------------------	-----------------	----------------	-----------

例如: C10S为平均含C: 0.10%的可焊接C类碳素钢。

XC10d为平均含C: 0.05~0.15%, S、P含量为d级的XC类碳素钢。

工具钢按P、S、(P+S)含量划分的等级

等 级 分 类	P, %	S, %	(P + S), %
Extra-fins (最高级)	<0.015	<0.02	<0.03
Fins (高级)	<0.025	<0.03	<0.05
Qualite Courdnte (一般)	<0.04	<0.04	<0.07

b. 热处理用工具钢 普通用的工具钢都属于XC类钢。钢中硫、磷含量分三个等级，其代号尾注钢号之后。详见上表。例如：XC95fms为含C: 0.95%，S、P含量等级为高级碳素工具钢。

### 2.5.2 合金钢

2.5.2.1 一般用合金钢 (A类钢)：表示通式为：

A ↓ 类 别	X ↓ 可 焊 性	X X ↓ 抗 拉 强 度 值	X ↓ 主 要 合 金 元 素 代 表 字 母
A类钢 (一般用合金钢)	S—表示可焊接的钢	钢的抗拉强度值 (不低于值)	钢中主要合金元素代表字母 (详见2.5.2.2节)。

例如：AS55M为抗拉强度55公斤/mm<sup>2</sup>、含Mn 1%、可焊接的锰钢。

2.5.2.2 热处理用合金钢：表示通式为：

X ↓ 类 别	X X ↓ 含 碳 量	X ↓ 主 要 合 金 元 素 代 表 字 母	X - X ↓ 主 要 合 金 元 素 含 量	X ↓ 硫 磷 含 量
无符号——低合金钢  Z——高合金钢	钢中含碳量，以C%的100倍表示。(即相当于万分之几的数值)。	钢中主要合金元素代表字母见2.5.2.2节	1. 钢中主要合金元素含量，是采用元素实际平均含量 (%) 乘以下表所列该元素指数来表示的。 2. 钢中主要合金元素的含量如低于下表所列的含量数值时，则钢号中不必标出。 1. 合金元素含量以百分之几表示，不再乘以指数。 2. 当合金元素含量数字小于10时，则在该数字前加上“0”。	

例如 1：“42CD4” 其中：42—C%  $42 \div 100 = 0.42\%$ ；4—Cr%  $4 \div 4 = 1\%$ 。即表示含C: 0.42%，Cr: 1%，Mo>0.1%的Cr—Mo钢。

例如 2：“Z8CN18—08” 其中：Z—高合金钢，8—C%  $8 \div 100 = 0.08\%$ ；18—Cr% (18%)，08—N% (8%)。即表示含C: 0.08%，Cr: 18%，Ni 8%的Cr—Ni钢

合金元素缩写字母和含量指数

元 素	代 号	指 数	元 素	代 号	指 数	元 素	代 号	指 数
Cr	C	4	Si	S	4	Sn	E	10
						Mg	G	10
Co	K	4	Al	A	10	Mo	D	10
						P	P	10
Mn	M	4	Be	Be	10	W	W	10
						V	V	10
Ni	N	4	Cu	U	10	Zn	Z	10

元 素 名 称	Mn和Si	Ni	Cr	Mo	V
含 量 %	1.20	0.50	0.25	0.10	0.05

为书写和标记方便,常采用简化钢号如下表

钢 类	应 表 示 的 钢 号	简 化 的 钢 号
非合金特殊钢	XC <sub>1,2</sub> f	C12
	28C <sub>4</sub> e	2C <sub>4</sub>
低合金钢	50CV <sub>4</sub>	5CV <sub>4</sub>
	Z <sub>4</sub> CNT <sub>18</sub>	CNT18
高合金钢	Z <sub>70</sub> WK <sub>12-05</sub>	WK <sub>12-05</sub>

### 2.5.3 工具钢:

根据工具的工作条件,工具钢分为:

- 1.冷作碳素工具钢;
- 2.冷作合金工具钢
- 3.热作合金工具钢;
- 4.高速工具钢;

当工具钢的成份很接近于一种用于机械制造的钢(热处理钢)的成份时,这种工具钢则用前置符号“Y”。有时也根据表示其质量组的指数来区别于它的同系钢种。例如:Y10OC6; Y35NCD16。

冷作碳素工具钢:这类钢种又分为三个质量组。缩简标号包括前置符号Y(下分Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>),然后,一个数字表示平均含碳量(按百分比计)。微量的添加元素钒或铬用符号“V”或“C”表示,如果“V”“C”超出总含量范围,这种钢不属合金钢)。

高速工具钢:其化学成分包括0.70%的碳和碳化物形成元素。分成:

- 1.在任何情况下, 4%的铬和不同含量的钒。

2.不同比例的W、Mo。

3.部分钢号含有Co。根据这个公式制订了一个模拟标号。

无Co钢:用三个数字按W、Mo、V的顺序表示出这三者的含量。

Co钢:则用四个数字按W、Mo、V、Co的顺序表示出这四者的含量。铬的含量不标出。

例如1:高速工具钢:“18.0.1”表示W≈18%  
Mo<sub>2</sub>≈0%, V≈1%, Cr≈4%。

例如2:高速工具钢:“6.5.2.5”表示W≈6%、Mo≈5%、V≈2%、Co≈5%、Cr≈4%。

工具钢的数字标号:

这个标号包括四个数码,具体编号系统详见工具钢分类一览表

工 具 钢 分 类 一 览 表

第一类:冷作碳素工具钢						
组 号	共 同 特 性		亚 组 号	添 加 元 素	牌 号 举 例	
	C<1.5%	前置符号			牌 号	化学成份(按百分比计)
11	超高质量工具钢	Y <sub>1</sub>	110	—	1101Y <sub>1</sub> 120	C: 1.20, Mn: 0.10/0.30 Si: 0.10/0.25, $\frac{P}{S} \leq 0.020$
			116	V	1161~1165Y <sub>1</sub> xxV (钒钢)	
12	高质量工具钢	Y <sub>2</sub>	120	—	1201Y <sub>2</sub> 120	C: 1.20, Mn: 0.10/0.40, Si: 0.10/0.30, $\frac{P}{S} \leq 0.025$
			123	Cr	1230~1234Y <sub>2</sub> xxC (铬钢优质)	
13	一般用途工具钢	Y <sub>3</sub>	130	—	1303Y <sub>3</sub> 90	C: 0.90, Mn: 0.40/0.60, Si: 0.15/0.40, $\frac{P}{S} \leq 0.035$

第二类: 冷作合金工具钢					
21	耐磨性 C: >0.90% (有石墨化组织钢)	212	Si	2121: 140 SMD	C: 1.4, Mn: 1.0, Si: 1.0, Mo: 0.3,
		213	Cr (0.75 ~ 2%)		
22	不变形的: 较好的耐磨性 特高的耐磨性	214	W	2221: 90 MV 8	C: 0.9, Mn: 2.0, Si: 1.0, V: 0.2
		221	Mn		
23	(机械) 冲击强度 0.3% < C < 0.7%	223	Cr (5% 或 12%)	2321: Y <sub>45</sub> S <sub>75</sub>	C: 0.45, Mn: 0.6, Si: 1.8
		232	Si		
27	耐某些腐蚀的性能 C: >0.3%	273	Cr: (>12% 和另外 可能添加剂)	2731: Z <sub>70</sub> C <sub>15</sub>	C: 0.7, Mn: 2.3, Si: 0.3, Ni: < 0.5 Cr: 15.0
		283	Cr (≈ 5%)		
28	在压力下有良好的冲 压性 (C: < 0.20%)	288	Ni, Cr		
第三类: 热作合金工具钢					
33	机械冲击强度	333	Cr	3337: 45 CDV <sub>6</sub>	C: 0.45, Mn: 0.3, Si: 0.3, Cr: 1.5, Mo: 0.8, V: 0.25
		338	Ni		
34	热冲击强度	343	Cr (≈ 5%)	3431: Z <sub>33</sub> CDV <sub>5</sub>	C: 0.38, Mn: 0.3, Si: 1.0, Cr: 5, Mo: 1.25, V: 0.5
		345	Mo		
35	(奥氏体钢)	354	W (≥ 5%)	3541: Z <sub>40</sub> WCV <sub>5</sub>	C: 0.40, Mo: 0.3, Si: 0.3, Cr: 4.0 Mo: 0.5 W: 5.0 V: 0.5
		355	Mo		
36	耐高温性能	363	Cr, Ni	3632: Z <sub>12</sub> CNS <sub>2520</sub>	C: 0.12, Mn: 1.5, Si: 1.5, Ni: 20.0 Cr: 25.0
		368	Ni, Cr + Ti		
第四类: 高速工具钢					
41	W ≈ 12%	415	Mo	4151: Z <sub>30</sub> WCD V <sub>12-04-02-02</sub> 简明符号: 12-2-2	C: 0.8, Cr: 4, W: 12, Mo: 2, V: 2
		416	V > 3% (高碳的)		
42	W ≈ 8%	417	不同含量的钴 (Co)	4201: Z <sub>30</sub> WCV <sub>18-04-01</sub> 简明符号: 18-0-1	C: 0.8, Cr: 4, W: 18, Mo: 0.5, V: 1
		420	不同含量的钴 (Co)		
43	W ≈ 6%	427	不同含量的钴 (Co)	4301: 285 WDC V <sub>06-05-04-02</sub> 简明 符号 6-5-2	C: 0.85, Cr: 4, W: 6, Mo: 5, V: 2
		430	V > 3% (高碳的)		
44	Mo ≈ 8%	436	不同含量的钴 (Co)	4441: Z <sub>85</sub> DCWV <sub>08-04-02-02</sub> 简明符号: 2-8-2	C: 0.85, Cr: 4, W: 2, Mo: 8, V: 1.5
		437	不同含量的钴 (Co)		
		444	W ≈ 22%		
		447	不同含量的钴 (Co)		

注: 第一、二、三类工具钢添加元素按 C、Mn、Si、Ni、Cr、Mo、W、V、Co、Ti……顺序排列。

一些可能的合金无添加剂 (Mo、V) 列在括中, S 和 P 的正常含量都低于 0.030。

钢的偶含量列于括号中, Mn 和 S 的含量一般为 0.3%, 很少列外。P 和 S 的含量均低于 0.030%, 某些钢种可以提高含 S 量, 以改进可切削性能, 其含 S 量约为 0.10%。

#### 2.5.4. 电工用硅钢:

(a) 冷轧和热轧无取向硅钢, 钢号前冠以“FeV”, 字母之后, 前二、三位数字表示在 P10/50 时最大铁损值 (瓦/公斤), 后两位数字表示硅钢片的厚度 (mm), 两数字之间用“—”短横线隔开。钢号尾注 HA、HB、AC 分别表示冷轧、热轧 (连续炉中退火的); 热轧 (成垛退火的)。例如: Fev110—35HA”, (冷轧); “Fev90—35HB”, (热

轧在连续炉中退火的)”，“FeV20-50HC(热轧成垛退火的)。

(b) 冷轧取向硅钢：钢号前冠以“FeM”，字母后，前二、三位数字表示在P15/50时，最大铁损值(瓦/公斤)，后两位数字表示硅钢片厚度(mm)，两数之间用“—”短横线隔开。例如：FeM89—27。

## 2.6 西德(DIN)标准的钢号表示方法

DIN是西德通用工业标准，其标有DIN17006和DIN17007系统两种，分述如下：

### 2.6.1 DIN17006系统的钢号表示方法：

为了钢号命名的方便，DIN17006首先对各类钢的概念作了如下规定：

非合金钢——钢中Si<0.5%，Mn<0.8%，Al或钛<0.1%，Cu<2.5%者。

合金钢——钢中上连成分超过者或特意加入其他合金元素的。

低合金钢——钢中总合金含量在5%以下者。

高合金钢——钢中总合金含量在5%以上者。

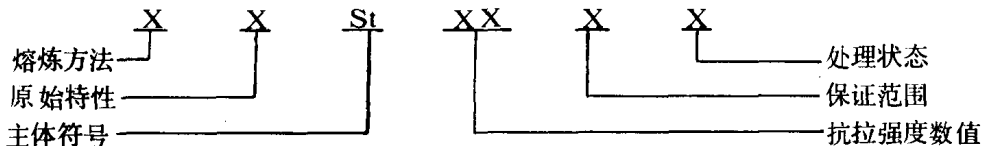
根据DIN17006对钢号表示方法的规定，它的钢号是由三部分组成的：①表示钢的强度或化学成分的主体部分；②冠在主体前面表示冶炼或原始特性的缩写字母；③附在主体后面的代表保证范围的数字和处理状态的缩写字母。不过②、③两部分在非必需时应予省略。钢号中所采用的字母和数字的含义见下表。

DIN 17006系统钢号的主体部分以及所采用的字母和数字的涵义

熔 炼 方 法 (代表字母)	原 始 特 征 (代表字母)	主 体 部 分	保 证 范 围 (代表数字)	处 理 状 态 (代表字母)
B—贝氏炉钢	A—耐时效的	按照材料强度： 主体符号	1—屈服点	A—经回火的
E—电炉钢(一般的)	G—含较高的磷和 (或)硫	“St”	2—弯曲或顶锻试验	B—经处理获得最好的 可切削性
I—感应电炉钢	H—半镇静浇铸的	抗拉强度下限	3—冲击韧性	E—经渗碳淬火的
LF—电弧炉钢	K—含较低的磷和 (或)硫	按照化学成分： 碳素符号	4—屈服点和弯曲或顶锻 试验	G—经软化退火的
M—平炉钢	L—耐碱脆的	含碳量	5—弯曲或顶锻试验及冲 击韧性	H—经淬火的
PP—熟铁	P—可压焊的(可锻 焊的)	合金元素符号	6—屈服点及冲击韧性	HF—表面经火焰淬火的
SS—焊接用钢	Q—可冷锻的(可压 挤的，可冷变形的)	合金含量 或 前置字母X	7—屈服点和弯曲或顶锻 试验及冲击韧性	H1—表面经高频感应淬 火的
T—托马斯钢	R—镇静浇铸的	含碳量	8—高温强度或蠕变强度	K—经冷加工的(如冷 轧、冷拉等)
Ti—坩锅钢	S—可熔焊的	合金元素符号	9—电气特性或磁性	N—经正火的
W—转炉代用钢	U—沸腾浇铸	合金含量	无数字——弯曲或顶锻试 验(每炉一个试 样)	NT—经渗氮的
附加字母： B—碱性 Y—酸性	Z—可拉伸的			S—经消除应力退火的 U—未经处理的 V—经调质的

DIN17006系统的钢号分为按照材料强度和按照化学成分来表示二种；除此之外，还有铸钢的钢号表示方法。分述如下：

#### 2.6.1.1 按照材料强度的表示方法：



例如：MASt45.6N”是耐时效的平炉钢，其抗拉强度不小于45Kg/mm<sup>2</sup>，保证屈服点及冲击韧性，经正

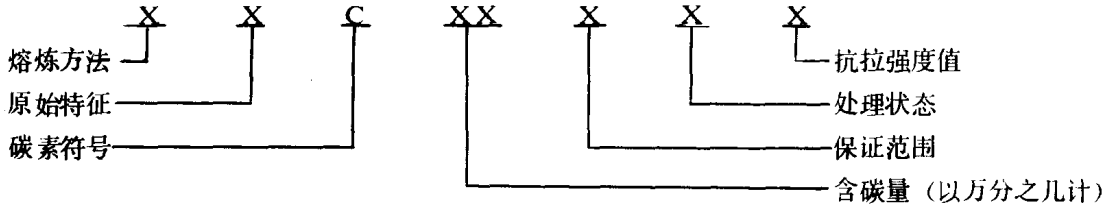
火的钢。

2.6.1.2 按照化学成份的表示方法:

这种表示方法适用于非合金钢, 低合金钢和高合金钢。

A) 非合金钢:

对于碳素钢来说, 只有在使用时, 当钢的其他性



例如 1: “C 35N” ——经正火的平均含碳0.35%的调质钢。

例如 2: “MYC 35V 70” ——含碳0.35%酸性平炉钢, 经调质处理后强度不低于70kg/mm<sup>2</sup>。

按照对碳素钢的不同质量要求 (P、S 量的限制程度) 以及不同用途, 还可以在钢号冠以 Ck、Cm、Cf、Cg 等字母:

Cxx —— 钢中 P、S ≤ 0.045 (xx —— 表示平

能比抗拉强度更重要, 或钢材需要用户自己进行热处理时 (如渗碳钢, 调质钢), 才采用按化学成份的表示方法。如必要时同样可以在主体前或后加前表所列的各种字母或数字。

他的钢号的主体是由碳素符号 “C” 和随后的表示平均含碳量万分之几的数字组成。其表示通式为:

均碳含量万分之几数字, 下同)。

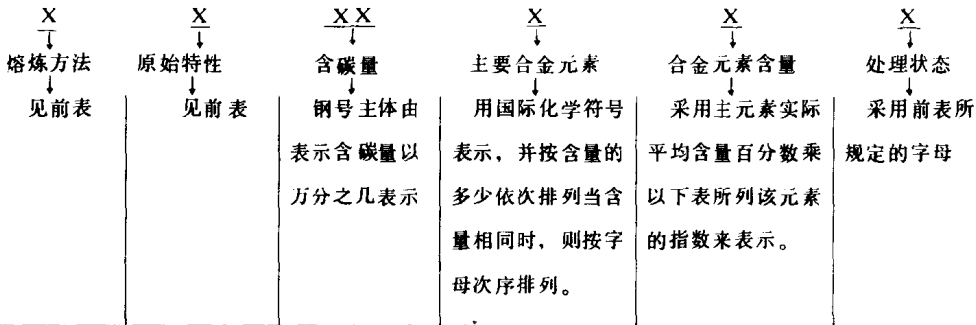
Cmxx —— 控制 P、S 含量的优质钢。S: 0.020 ~ 0.035

Cfxx —— 表面淬火用钢。

Cgxx —— 冷墩用钢。

Ckxx —— 控制 P、S 含量的优质钢。

B) 低合金钢: 其表示通式为:



例如 1: 13Cr —— 表示平均含 C: 0.13%, 平均含铬 (2 ÷ 4) % = 0.5% 的铬钢。

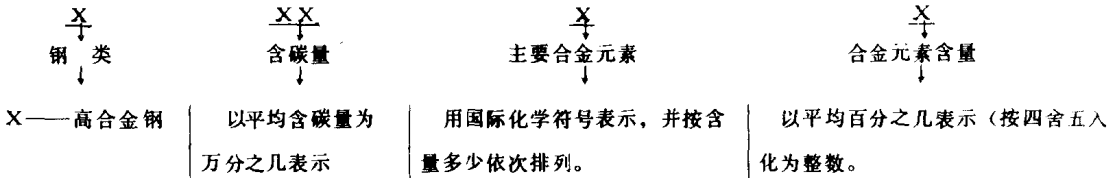
例如 2: 25CrM04 —— 表示平均含 C: 0.25%, 平均含铬 (4 ÷ 4) % = 1%, 还含钼的铬钼钢。

在有些图纸或资料上, 如需注明其热处理状态, 则采用前表所规定的代表字母: 13CrE —— 表示平均含碳量 C: 0.13%, 平均含铬 (2 ÷ 4) % = 0.5% 的铬钢, 表示经渗碳淬火的。

低合金钢合金元素含量指数

合金元素	指数
Cr、Co、Mn、Ni、Si、W	4
Al、Cu、Mo、Nb、Ta、Ti、V	10
C、N、P、S	100

C) 高合金钢: 其表示通式为:



例如 1: X10CrNi18.8, 含0.10% C, 18% Cr, 8% Ni 的不锈钢。

例如 2: 10CrNiTi18.9.2. 含0.10%, 18% Cr, 9% Ni, 2% Ti 的不锈钢。如果由于含碳量无关重要的不必注明, 则字母“X”也可省略。

D) 碳素工具钢:

他的钢号主体和上述非合金钢表示方法一致, 是由字母“C”和表示平均碳含量的数字组成, 后面加上“WX”符号, 以区别钢的质量和用途。

CxxW1——钢中含P、S < 0.020 (xx——表示平均碳含量万分之几的数字, W——表示工具钢, 下同)。

CxxW2——钢中含P、S < 0.030

CxxW3——钢中含P、S < 0.035

CxxWs——特殊用途工具钢

E) 高速工具钢:

这类钢属于高合金钢, 过去的钢号曾采用高合金钢的表示方法, 但由于合金元素多因而钢号太长, 使用不便, 改为现在的钢号表示方法:

<a> 钢号冠以字母“S”, 表示高速工具钢。

<b> 后面由代表合金元素平均含量的 3~4 组数字组成, 每组之间用“-”短横线隔开。各组按W—Mo—V—Co次序排列, Cr不必表示。

<c> 用数字表示的合金元素含量直接以平均含量的百分数来表示, 不必乘以指数。

<d> 不含Mo的高速工具钢, 则用数字“O”表示, 而不含Co的高速工具钢, 则只用前三组数字表示即可, 不必再用“O”表示。

例如: S<sub>12-4-5</sub>——表示平均(含W12%, Mo1% V4%, Co5% [Cr4%]) 的高速工具钢。

例如 2: S<sub>18-0-1</sub>——表示平均含W18%, 不含Mo, V1%, (Cr4%) 的高速工具钢。

2.6.2. 铸钢的钢号表示方法:

它的钢号冠以“GS”或G。在需要时, 铸模浇

注可在短线前加“K”, 离心浇注加“Z”。例如: GSK—XX或GSZ—XX。

在其他方面, 铸钢的钢号表示方法和上述变形钢是相同的。在需要时也可采用前两表中的各种字母或数字及指数。对于非合金钢可按强度或化学成分表示, 而合金铸钢只能用化学成分表示, 举例如下:

<a> 非合金铸钢 (按强度表示)

GS—52 抗拉强度为 52k g/mm<sup>2</sup> 的铸钢。

GS—L45 抗拉强度为 45k g/mm<sup>2</sup> 耐碱脆

铸钢。

<b> 非合金铸钢 (按化学成分表示)

GS—C10 含C: 0.1% 的铸钢。

GS—C10MnSi 含C: 0.35%, 含Mn较高常用Si脱氧的铸钢

GS—C35F60 含C: 0.35%, 抗拉强度为 60k g/mm<sup>2</sup> 的铸钢。

<c> 低合金铸钢 (按化学成分表示)

GS—15CrE——表示含C: 0.15%, Cr: 0.75% 的铬钢, 经渗碳淬火。

GS—25CrMo 56V + S65 表示含C: 0.25%, 含Cr: 1.2%, 钒0.6% 的铬钼铸钢, 经调质后抗拉强度达 65 k g/mm<sup>2</sup>, 经消除应力退火。

GS—E 55Cr6G——表示含C: 0.55%, Cr: 1.5% 的电炉铸钢, 经软化退火。

<d> 高合金铸钢 (按化学成分表示)

G—X15CrNi188——表示含C: 0.15%, Cr18%, Ni8% 的不锈钢。

G X<sub>40</sub>CrNi2614 表示含C: 0.40%, Cr26%, Ni14% 的耐热铸钢。

2.6.2 DIN17007 系统的数字材料号 (W—Nr) 表示方法:

2.6.2.1 材料号 (W—Nr) 系由 7 位数字组成, 数字所表示的涵义如下:

