

253929

基本馆藏

机械制造实用知识丛书

机械工程材料手册

周南兴 謝文循 編



江苏人民出版社

· 內 容 提 要 ·

这本手册以我国的机械工程材料为主，重点介绍材料种类和材料标准，说明钢铁型号、成分和机械性能，有色金属及成型品规格，详述了硬质合金刀片的刀型，滚珠轴承、油脂等规格性能，以及其他有关的参考资料。书中绝大部分列成表格，查阅起来比较方便。本手册可供机械工业部门的设计员、技术员和现场的工作人员，以及有关的工程技术人员参考。

机械制造实用知识丛书 机 械 工 程 材 料 手 册 周南兴 謝文循 編

江苏省书刊出版业营业许可证出C(0)一四
江 苏 人 民 出 版 社 出 版
南 京 湖 南 路 十 一 号
江苏省新华书店发行 宁印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张6 $\frac{7}{8}$ 字数146,000

一九五九年八月第一版
一九五九年八月南京第一次印刷
印数1—20,000

統一書号: T15100·195
定 价: (5) 四角六分

前 言

机械工程所用的材料是多种多样的，同一类材料由于品号不同，其化学成分与机械性能也是有所差别的，因此，在使用材料时，必须有目的地进行选择。机械制造者在按照图样设计制造机件时，能正确掌握材料的规格和性能，就可保证产品质量，为达到和超过国际水平创造有利条件。

编写这本手册的目的，就是为了帮助读者进一步了解祖国的机械工程材料种类和材料标准，以便在选用材料时有所依据。

手册中重点介绍一些最常用的我国机械工程材料的国家标准，阐述了钢铁型号、成分和机械性能，有色金属及成型品规格，详述了硬质合金刀片的刀型，滚珠轴承、油脂等的规格性能，以及其它有关的参考资料。其中绝大部分都列成表格，查阅起来比较方便。

● 编者限于水平，搜集的资料又不够全面，因之缺点一定很多，希读者提供宝贵意见，以便修正。

周南兴 謝文循

1959年3月

目 录

第一章 碳鋼	1
1. 中国鋼的品号	1
2. 合金鋼的化学元素符号表	2
3. 鋼鉄材料选用注音字母作为符号的根据	3
4. 材料的机械性質代号	4
5. 普通碳素鋼(甲)的机械性質	5
6. 普通碳素鋼(乙)的化学成分	6
7. 鍋爐鋼板的化学成分	7
8. 鍋爐鋼板的机械性質	7
9. 優質碳鋼的化学成分	8
10. 優質碳鋼的机械性質	9
11. 碳工具鋼	10
第二章 合金鋼	11
1. 合金結構鋼的化学成分	11
2. 合金結構鋼的机械性質	16
3. 不銹鋼、耐热鋼、高电阻合金的化学成分	18
4. 不銹鋼、耐酸鋼、耐热鋼的机械性質	21
5. 合金工具鋼的化学成分	22
6. 高速工具鋼的化学成分	23
7. 彈簧用热軋型鋼的化学成分	24
8. 彈簧用热軋型鋼的机械性質	25

9. 鉻合金滾珠軸承鋼的化學成分	25
10. 彈簧鋼線的強度	26
11. 彈簧鋼線與BWGNO對照表	26
12. 彈簧鋼線與SWGNO對照表	27
13. 碳素彈簧鋼線允差表	27
14. 合金彈簧鋼線允差表	28

第三章 型鋼.....29

1. 方鋼、六角鋼、圓鋼	29
2. 扁鋼	31
3. 等邊三角鋼	33
4. 不等邊三角鋼	36
5. 工字鋼	38
6. 槽鋼	39
7. 螺紋鋼	40
8. 鋼板	42
9. 洋釘綫材	45
10. 電綫套管規格表	46
11. 鋼管公稱尺寸對照表	46
12. 對縫焊接鋼管規格表	47
13. 無縫瓦斯管規格表	47
14. 一般用無縫鋼管規格表	48
15. 鍋爐用無縫鋼管規格表	49
16. 地質泵及壓縮機用無縫鋼管規格表	50

第四章 鍛鋼.....51

1. 一般碳鋼鍛件的分類	51
--------------	----

2. 一般合金鋼鍛件的分类	52
第五章 澆鋼	53
1. 普通澆鋼的化学成分	53
2. 普通澆鋼的机械性質	53
3. 高級澆鋼的化学成分	54
4. 高級澆鋼的机械性質	54
5. 特級澆鋼的化学成分	54
6. 特級澆鋼的机械性質	55
7. 澆鋼的磷硫成分	55
第六章 生鉄	56
1. 炼鋼用焦炭生鉄的化学成分	56
2. 鑄造用焦炭生鉄的化学成分	57
3. 特殊鑄造生鉄的化学成分	57
第七章 鑄鉄	58
1. 鑄鉄的化学成分	58
2. 鑄鉄的机械性質	59
3. 鑄鉄的显微組織	59
4. 鑄鉄的应用范围	60
第八章 合金鉄	61
1. 合金錳鉄的化学成分	61
2. 合金硅鉄的化学成分	61
3. 合金鎢鉄的化学成分	62
4. 低碳錳鉄的化学成分	63

5. 合金鉻鐵的化学成分	63
6. 合金鉬鐵的化学成分	63
7. 合金鈦鐵的化学成分	64
8. 合金釩鐵的化学成分	64

第九章 硬質合金.....65

1. 硬質合金的化学成分	65
2. 硬質合金的机械性質	66
3. 硬質合金的应用范围	67
4. 机械切削用的硬質合金刀片	68
5. 硬質合金刀片規格	69

第十章 热处理資料.....94

1. 热处理术语概說	94
2. 渗碳時間	96
3. 氰化時間	97
4. 普通碳鋼微粒化退火溫度	97
5. 普通碳鋼退火后的硬度	98
6. 普通碳鋼乙类鋼的淬火溫度	98
7. 優質碳素熱軋鋼与退火鋼的硬度	99
8. 優質碳鋼的热处理規准	100
9. 工具碳鋼的正火溫度	101
10. 工具碳鋼的退火溫度及硬度	101
11. 工具碳鋼的淬火溫度及硬度	101
12. 合金鋼的軟化退火溫度及硬度	102
13. 合金鋼的热处理規准	104
14. 不銹鋼、耐热鋼的热处理規准	106

15. 不銹鋼退火后的硬度	106
16. 合金工具鋼的退火溫度及硬度	107
17. 合金工具鋼的淬火溫度及硬度	108
18. 高速工具鋼的熱處理	109
19. 高速工具鋼退火后的硬度	109
20. 彈簧鋼的熱處理規准	109
21. 彈簧鋼退火后的硬度	110
22. 鉻合金滾珠軸承鋼的熱處理規准	111
23. 鉻合金滾珠軸承鋼的退火溫度及硬度	111

第十一章 有色金屬及有色金屬合金 112

1. 銅錠的化學成分	112
2. 銅的應用範圍	113
3. 紫銅材的化學成分	113
4. 紫銅材成型品的機械性質	114
5. 黃銅材的化學成分	114
6. 黃銅材成型品的機械性質	115
7. 青銅材的化學成分	116
8. 青銅材成型品的機械性質	117
9. 錫青銅合金的化學成分	118
10. 磷青銅合金的化學成分	118
11. 鉛青銅合金的化學成分	118
12. 硅青銅合金的化學成分	119
13. 錳青銅合金的化學成分	119
14. 鋁青銅合金的化學成分	119
15. 鎳青銅合金的化學成分	119
16. 磷銅合金的化學成分	120

17. 鋁銅合金的化學成分	120
18. 鋁銅硅合金的化學成分	120
19. 硅鋁合金的化學成分	120
20. 鉛基軸承合金的化學成分及用途	121
21. 錫基軸承合金的化學成分及用途	122
22. 鉛的化學成分	123
23. 鉛的應用範圍	124
24. 鋅的化學成分	124
25. 鋅的應用範圍	125
26. 錫的化學成分	125
27. 錫的應用範圍	126
28. 鎘的化學成分	126
29. 鎘的應用範圍	127
30. 銻的化學成分	127
31. 銻的應用範圍	128
32. 銻的化學成分及應用範圍	128
33. 鋇的化學成分	128
34. 鋇的應用範圍	129
35. 鐳的化學成分	130
36. 鐳的應用範圍	130
37. 氧化鋁的化學成分	131
38. 氧化鋁的應用範圍	131
39. 鈦鐵砂的化學成分及應用範圍	132
40. 獨居石的化學成分及應用範圍	132
41. 鎳陽極板的化學成分	132
42. 鎳陽極板的品種規格	133
43. 銀陽極板的規格	133

44. 錫鉛焊料的化学成分	134
45. 銀焊料的化学成分	134
46. 主要有色金属的物理性質	135

第十二章 滚动軸承 136

1. 中央重工业部国家标准关于球和 滾珠軸承代号的規定	136
2. 軸承內径表示法	137
3. 軸承系列表示法	138
4. 軸承类型表示法	140
5. 軸承构造特点表示法	140
6. 軸承精度表示法	140
7. 各种精度軸承允許公差表	141
8. 中国滚动軸承型号与苏联滚动軸承型号 对照表	147

第十三章 潤滑油脂 159

1. 高速机械油的物理及化学性質	159
2. 仪器油的物理及化学性質	159
3. 机械油的物理及化学性質	160
4. 車用机油的物理及化学性質	161
5. 汽缸油的物理及化学性質	161
6. 透平油的物理及化学性質	162
7. 低速柴油机油的物理及化学性質	163
8. 变压器油的物理及化学性質	164
9. 工业用鈣基潤滑脂的物理及化学性質	164
10. 鈣基潤滑脂的物理及化学性質	165

11. 車用汽油的物理及化学性質	166
12. 煤油的物理及化学性質	167
13. 輕柴油的物理及化学性質	167
14. 重柴油的物理及化学性質	168
15. 頁岩輕柴油的物理及化学性質	169
16. 頁岩重柴油的物理及化学性質	170
17. 燃料油的物理及化学性質	171
18. 溶解油的物理及化学性質	171
19. 淬火油的物理及化学性質	172
20. 液压油的物理及化学性質	172
21. 風動工具油的物理及化学性質	173
22. 電容器油的物理及化学性質	173
23. 軸承脂的物理及化学性質	174
24. 鋼絲繩油脂的物理及化学性質	174
25. 石油瀝青的物理及化学性質	175
26. 石蜡的物理及化学性質	177
27. 石油焦的物理及化学性質	177
28. 炭黑的物理及化学性質	178
29. 潤滑油脂的几項重要的物理及 化学性質的意义	179

第十四章 鋼纜、鏈索、焊接鋼條、電綫電纜 183

1. 鋼纜	183
2. 精制鏈索的規範	187
3. 非精制鏈索的規範	183
4. 焊接鋼條的化学成分及应用范围	189
5. 電焊條的机械性質	190

6. 电焊条的应用范围·····	190
7. 电线电缆的规范和性能·····	191
第十五章 三角带及橡胶 ·····	192
1. 三角带尺寸·····	192
2. 三角带长度·····	193
3. 橡胶的机械性质及分类·····	194
4. 橡胶的应用范围·····	195
第十六章 焊蜡 ·····	196
1. 锡铅焊蜡的化学成分及应用范围·····	196
2. 铝焊蜡的化学成分·····	197
第十七章 塑胶材料 ·····	198
塑胶材料的制法和用途·····	198
第十八章 石棉和塑胶石棉 ·····	200
1. 石棉布组别与规格·····	200
2. 塑胶石棉的制法和用途·····	201
第十九章 砂轮 ·····	202
1. 砂轮磨料·····	202
2. 砂轮结合剂·····	203
3. 砂轮粒度·····	203
4. 砂轮硬度的符号·····	204
5. 砂轮形状与代号·····	205
6. 砂轮结合剂的符号·····	206

第一章 碳 鋼

1. 中国鋼的品号

各国金属材料均用簡略的符号来表示；这种符号常代表其化学成分与品質，有时还指出其生产方法。

我国的金属材料品号，在中央重工业部国家标准中已有規定。

一般鋼料按化学成分分为两类，即碳素鋼和合金鋼。

碳素鋼按照其質量的要求，又分为优質碳素鋼及普通質量的碳素鋼两种。

普通質量的碳素鋼，按其性質还分为甲、乙两类：甲类按机械性質，不限化学成分，一般不用热处理者。乙类按化学成分，一般可以用于热处理。

普通質量碳鋼的品号中数字是代表机械性質的高低，有时还表示制造方法。例如， Y_0 、 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 、 Y_5 、 Y_6 、 Y_7 ， Y_0 、 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 、 Y_5 、 Y_6 、 Y_7 ， Y_0 、 Y_3 、 Y_4 、 Y_5 、 Y_6 等鋼号中，数字小的机械性質低，数字大的机械性質高，如 Y_2 的抗张强度是32—42公斤/公厘²， Y_7 的抗张强度70公斤/公厘²以上； Y 表示碱性平爐鋼， Y 表示酸性轉爐鋼。

优質碳素鋼，是用来做构造材料的，它的品号用两位数字代表。这些数字表示鋼中所含的碳量有百分之零点儿。例如：

10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70，表示在这种鋼中平均含碳量是0.10%、0.15%、0.20%、0.25%、0.30%、0.35%、0.40%、0.45%、0.50%、0.55%、0.60%、0.65%、0.70%。³在这种鋼中含有有害的成分硫和磷都不超过0.045%的，是合乎标准限度的；在航空工业应用的鋼材中，硫和磷的含量必須特別低。硫和磷的成分低的鋼，則在代表碳素成分数字后面加4字，例如104、154、204、254、304、354等。其它鋼的品号后面附4字的，表示品質优良的意思，即硫和磷的成分都很低。

合金鋼的品号中，前面的两位数字表示平均含碳量(百分之零点儿)；数字后面的字母代表化学成分，字母后面沒有数字的是表示該种元素的含量在百分之一左右，或不到百分之一。例如，50CrNi4 是表示鉻鈹鋼，含碳量約0.50%，鉻的成分0.80—1.10%，鈹的成分0.10—0.20%，硫和磷的成分都非常低微。

2. 合金鋼的化学元素符号表

合金鋼品号中化学元素的符号如下表所示。不过鋼的品号仅表示大致的成分和性質，如要知道詳細成分，必須查閱后面的表格。

元素名称	一般化学符号	中国标准在鋼品号中所用的代表符号	元素名称	一般化学符号	中国标准在鋼品号中所用的代表符号
碳	C	ㄘ	鎳	Ni	ㄋ
錳	Mn	ㄌ	鉬	Mo	ㄇ
硅	Si	ㄒ	鎢	W	ㄨ
硫	S	—	鈹	V	ㄩ
磷	P	—	鋁	Al	ㄌ
鉻	Cr	ㄘ	鈦	Ti	ㄊ

3. 鋼鉄材料选用注音字母作为符号的根据

标准类别	标准中用注音字母、缩写文字所表示的意义	表示左行意义采用的注音字母或文字	采用该注音字母的根据
铁	碱性平爐煉鋼用生鉄	父	根据“平”字拼音“父1ㄥ”的“父”。
	酸性轉爐用煉鋼生鉄	ㄅ	根据“貝”字拼音“ㄅㄣ”的“ㄅ”。
	鑄造用焦炭生鉄	虫	根据“鑄”字拼音“虫ㄨ”的“虫”。
类	冷鉄車輪用生鉄	ㄣ	根据“輪”字拼音“ㄌㄨㄣ”的“ㄣ”。(因“ㄌ”与“ㄨ”已用于表示“鉻”与“鎢”故用“ㄣ”。)
	鋼(指重4—55中的甲类鋼)	尤	根据“鋼”字拼音“ㄍㄨ”的“尤”。(因“ㄍ”保留为表示“鉻”用。)
鋼	平爐鋼(屬重4—55中的乙类鋼)	父尤	根据“平”字拼音“父1ㄥ”的“父”，与“鋼”字拼音“ㄍㄨ”的“尤”。
	酸性轉爐(屬重4—55中的乙类鋼)	ㄅ尤	根据“貝”字拼音“ㄅㄣ”的“ㄅ”，与“鋼”字拼音“ㄍㄨ”的“尤”。
	碳	ㄘ	根据“碳”字拼音“ㄘㄢ”的“ㄘ”。
	硅	ㄊ	根据“硅”字拼音“ㄊㄩ”的“ㄊ”。
	錳	ㄌ	根据“錳”字拼音“ㄇㄌ”的“ㄌ”。(因“ㄇ”已用于表示“鉬”。)
	鉻	ㄌ	根据“鉻”的拼音“ㄌㄨㄣ”的“ㄌ”。
	鉬	ㄣ	根据“鉬”字拼音“ㄣㄨ”的“ㄣ”。
	鈾	ㄣ	根据“鈾”字拼音“ㄣㄨ”的“ㄣ”。
	鎳	ㄘ	根据“鎳”字拼音“ㄋㄣ”的“ㄘ”。(因ㄋ与阿拉伯数字“3”相似,为避免混乱故不采用,而“ㄣ”因其发音不如“ㄘ”更接近于“鎳”字的音,故亦不用而用“ㄘ”。)
	鎢	ㄨ	根据“鎢”字拼音“ㄨ”。
	鈦	ㄨ	根据“鈦”字拼音“ㄘㄨ”的“ㄨ”。(因“ㄘ”已用于表示“碳”。)
	鋁	ㄣ	根据“鋁”字拼音“ㄌㄣ”的“ㄣ”。因“ㄌ”已用于表示“鉻”。)
	銅	ㄨ	根据“銅”字拼音“ㄘㄨ”的“ㄘ”。
	滾珠与滾柱軸承鋼	ㄣ	根据“承”字拼音“ㄣㄥ”的“ㄣ”。
	高速工具鋼	ㄣ	根据“速”字拼音“ㄘㄨ”的“ㄣ”。
	高級優質鋼	ㄣ	根据“甲”字拼音“ㄣㄩ”的“ㄣ”。
	沸騰靜鋼	沸	根据其意义,采用“沸”作标记。
	半鎮靜鋼	半鎮	根据其意义,采用“半鎮”作标记。
	作冲击試驗的碳素鋼	冲	根据其意义,采用“冲”作标记。
类			

4. 材料的机械性質代号

名 称	代 号	单 位
抗 张		
抗张强度 (抗张破坏强度, 抗张最后强度)	σ_b	公斤/公厘 ²
屈 服 点 (物理的)	σ_s	公斤/公厘 ²
弹 性 极 限 强 度	σ_e	公斤/公厘 ²
延 伸 率		
$L_0=2.5d$	$\delta 2.5$	%
$L_0=5d$	$\delta 5$	%
$L_0=10d$	$\delta 10$	%
断面收缩率	ψ	%
扭 曲		
抗扭极限强度 (法定的)	τ_b	公斤/公厘 ²
抗扭屈服点强度 (法定的)	$\tau_{0.2}$	公斤/公厘 ²
抗扭弹性极限强度	τ_p	公斤/公厘 ²
疲 劳		
应力周数	N	—
耐疲劳强度 (对称应力)		
1. 垂直方向应力	σ_{-1}	公斤/公厘 ²
2. 切线方向应力	τ_{-1}	公斤/公厘 ²
耐疲劳极限强度 (非对称应力)		
1. 垂直方向应力	σ_{-K}	公斤/公厘 ²
2. 切线方向应力	τ_{-K}	公斤/公厘 ²
周期非对称系数	K	—
冲 击		
弯曲的冲击值	A_K	公斤公尺
弯曲的单位冲击值	a_K	公斤公尺/公分 ²

5. 普通碳素鋼(甲)的机械性質

鋼 号	抗 张 强 度 (公斤/平方公厘) σ_b	延 伸 率 δ		屈 伏 点 (公斤/平方公厘) 不 小 于 σ_s
		长試样 δ_{10}	短試样 δ_5	
		% 不 小 于		
尤 0	32—47	18	22	19
尤 1	32—40	28	33	—
尤 2	34—42	26	31	22
尤 3	38—40	23	27	24
	41—43	22	26	
	44—47	21	25	
尤 4	42—44	21	25	26
	45—48	20	24	
	49—52	19	23	
尤 5	50—53	17	21	28
	54—57	16	20	
	58—62	15	19	
尤 6	60—63	13	15	31
	64—67	12	14	
	68—72	11	13	
尤 7	70—74	9	11	—
	75—79	8	10	
	80及大于80	7	9	