

工
程
叢
書

金 屬 材 料

陸
志
鴻
著

中 國 工 程 師 學 會 出 版

工
程
叢
書

金 屬

江苏工业学院图书馆
藏书章

料

陸
志
鴻
著

中國工程師學會出版

版權所有



翻印必究

金屬材料

編著者：陸 志 鴻

出版者：中國工程師學會

總經銷：科技圖書股份有限公司

台北市重慶南路一段49號四樓之一

電話：3118308・3118794

郵政劃撥帳號 0015697-3

七十四年一月四版

特價新台幣 120 元

第十一篇

金屬材料

目 錄

頁

第一章 一般資料

A 物理性質	11- 1
B 金屬薄板與金屬線之號規	11- 37
C 標準試棒	11- 44
D 合金材料	11- 50

第二章 鐵及鋼

A 概說	11- 75
B 鑄鐵	11- 78
C 鑄鋼	11- 88
D 工業純鐵	11- 95
E 鍛造用碳鋼	11- 95
F 鍛造用合金鋼	11-106
G 工具鋼	11-127
H 超耐熱合金	11-137

第三章 鋁及鋁合金

第四章 鎂合金

第五章 銅及銅合金

第六章 鋅及鋅合金

第七章 鎳及鎳合金

第八章 磁性材料

第九章 軸承合金

第十章 熔接及焊接材料

附錄：有關於金屬材料之中國國家標準節錄

1. 鋼鐵化學成分符號命名法 CNS 2800, G 63(56年10月公布)……11—247
2. 生鐵 CNS 2065, G 38 (52年6月公布) ……11—271
3. 灰口鐵鑄件 CNS 2472, G 49 (54年9月公布) ……11—274
4. 鑄鐵管及管件檢驗標準 CNS 788, B 304 (56年8月修訂) ……11—279
5. 球狀石墨鑄鐵管及檢驗管件標準 CNS 2780, B 505(56年8月公布) 11—286
6. 黑心展性鑄鐵件 CNS 2936, G 74 (57年4月公布) ……11—291
7. 白心展性鑄鐵件 CNS 2937, G 75 (57年5月公布) ……11—293
8. 波來鐵展性鑄鐵件 CNS 2938, G 76 (57年4月公布)……11—296
9. 球狀石墨鑄鐵鑄件 CNS 2869, G 65(暫行標準)(57年1月公布)…11—299
10. 鋼料之檢驗通則 CNS 2608, G 52 (55年6月公布) ……11—302
11. 金屬材料拉伸試驗試棒 CNS 2112, Z 237 (52年6月公布) ……11—304
12. 一般結構用軋鋼料 CNS 2473, G 50 (58年6月修訂) ……11—311
13. 碳鋼鍛件 CNS 2673, G 60 (55年9月公布) ……11—319
14. 碳鋼鑄件 CNS 2906, G 68 (57年11月公布)……11—322
15. 鋼筋檢驗標準 CNS 479, A 3 (51年7月修訂) ……11—325
16. 竹節鋼筋 CNS 560, A 21 (建築用) (52年6月修訂) ……11—327
17. 鋼線 CNS 1468, G 35 (外銷用) (51年4月公布)……11—329
18. 鋼線料 CNS 2066, G 39 (58年7月修訂) ……11—333
19. 熱浸法鍍鋅鋼皮檢驗法 CNS 1361, B 461 (50年6月公布) …11—335
20. 熱浸法鍍錫鋼皮檢驗法 CNS 826, B 321 (59年5月修訂) ……11—337
21. 彈簧鋼 CNS 2905, G 67 (57年11月公布) ……11—341
22. 高碳鉻軸承鋼 CNS 3014, G 81 (58年7月公布) ……11—347
23. 軸承用鋼珠 CNS 2861, B 522 (57年10月公布) ……11—352
24. 碳工具鋼 CNS 2964, G 78 (58年1月公布) ……11—357
25. 合金工具鋼 CNS 2965, G 79 (58年1月公布) ……11—360
26. 高速鋼 CNS 2904, G 66 (57年11月公布) ……11—370
27. 電絕緣材料之分類 CNS 2147, C 161 (52年6月公布) ……11—372

第十一篇

金屬材料

陸志鴻

第一章 一般資料

A 物理性質

表 1.1 為週期律表中重要金屬元素及合金元素之物理性質。表 1.2 為重要合金之導熱度。表 1.3 為重要合金之線膨脹係數。表 1.4 為各種導電材料（包括電阻材料）在室溫附近之性質。表 1.5 為重要合金之重量。表 1.6 為通常所用熱電偶（thermocouple）線之熱電動力與溫度之關係。表 1.7 至表 1.9 為鋼之各種硬度數換算表。表 1.10 為 18-8 鋼之軋延板硬度數換算表。表 1.11 為鋁合金及銅在冷軋狀態之硬度數換算數。

表 1.2 重要合金之導熱度

合	金	室溫附近之導熱度	
		cal/cm ² /cm/ °C/sec.	Btu/sq ft/in/ °F/sec.
鋁 及 鋁 合 金			
鍛 造 用			
2S	(99.0+ Al)	0.53	0.43
3S	1.2 Mn	0.46	0.37
11S	5.5 Cu, 0.5 Pb, 0.5 Bi	0.37	0.30
14S	4.4 Cu, 0.8 Si, 0.8 Mn, 0.4 Mg	0.46	0.37
17S	4 Cu, 0.5 Mg, 0.5 Mn	0.41	0.33
18S	4 Cu, 2 Ni, 0.5 Mg	0.46	0.37
24S	4.5 Cu, 1.5 Mg, 0.6 Mn	0.45	0.36
25S	4.5 Cu, 0.8 Mn, 0.8 Si	0.37	0.30
32S	12.5 Si, 1.0 Mg, 0.9 Cu, 0.9 Ni	0.37	0.30

合	金	室溫附近之導熱度	
		cal/cm ² /cm/ °C/sec.	Btu/sq ft/in/ °F/sec.
A51S	1.0 Si, 0.6 Mg, 0.25 Cr	0.50	0.40
52 S	2.5 Mg, 0.25 Cr	0.33	0.27
53 S	1.3 Mg, 0.7 Si, 0.25 Cr	0.41	0.33
56 S	5.2 Mg, 0.1 Mn, 0.1 Cr	0.28	0.23
61 S	1.0 Mg, 0.6 Si, 0.25 Cu, 0.25 Cr	0.41	0.33
75 S	5.5 Zn, 2.5 Mg, 1.5 Cu	0.29	0.23
鑄 造 用			
43	5 Si	0.35	0.28
108	4 Cu, 3 Si	0.29	0.23
113	7 Cu, 2 Si, 1.7 Zn	0.28	0.23
122	10 Cu, 0.2 Mg	0.38	0.31
142	4 Cu, 2 Ni, 1.5 Mg	0.40	0.32
195	4.5 Cu	0.33	0.27
214	3.8 Mg	0.33	0.27
356	7 Si, 0.3 Mg	0.35	0.28
220	10 Mg	0.21	0.17
A108	5.5 Si, 4.5 Cu	0.34	0.27
A132	12 Si, 2.5 Ni, 1.2 Mg, 0.8 Cu	0.28	0.23
B195	4.5 Cu, 2.5 Si	0.33	0.27
A214	3.8 Mg, 1.8 Zn	0.31	0.25
13	12 Si	0.37	0.30
85	5 Si, 4 Cu	0.27	0.22
218	8 Mg	0.25	0.20
360	9.5 Si, 0.5 Mg	0.35	0.28
380	8.5 Si, 3.5 Cu	0.26	0.21
750	6.5 Sn, 1 Cu, 1 Ni	0.42	0.34
銅 及 銅 合 金			
純銅		0.941	0.759
電解 tough pitch 銅		0.934	0.753
除氧銅(99.94 Cu, 0.02 P)		0.81	0.65
鍛 造 用			
擬金合金 95 Cu, 5 Zn		0.56	0.45
工業青銅 90 Cu, 10 Zn		0.45	0.36

合	金	室溫附近之導熱度	
		cal/cm ² /cm/ °C/sec.	*Btu/sq ft/in/ °F/sec.
紅黃銅	85 Cu, 15 Zn.....	0.38	0.31
低黃銅	80 Cu, 20 Zn.....	0.33	0.27
彈壳黃銅	70 Cu, 30 Zn.....	0.29	0.23
黃黃銅	65 Cu, 35 Zn.....	0.29	0.23
孟慈合金	60 Cu, 40 Zn.....	0.29	0.23
含鉛工業青銅	89 Cu, 1.75 Pb, 9.25 Zn.....	0.43	0.34
低鉛黃銅	67 Cu, 0.5 Pb, 32.5 Zn.....	0.28	0.23
中鉛黃銅	64.5 Cu, 1.0 Pb, 34.5 Zn.....	0.28	0.23
高鉛黃銅	62.5 Cu, 1.75 Pb, 35.75 Zn.....	0.28	0.23
易切黃銅	61.5 Cu, 3 Pb, 35.5 Zn.....	0.28	0.23
易切孟慈合金	60.5 Cu, 1.1 Pb, 38.4 Zn.....	0.28	0.23
鍛造黃銅	60 Cu, 2 Pb, 38 Zn.....	0.28	0.23
建築黃銅	57 Cu, 3 Pb, 40 Zn.....	0.29	0.23
海軍合金	71 Cu, 1 Sn, 28 Zn.....	0.26	0.21
海軍黃銅	60 Cu, 0.75 Sn, 39.25 Zn.....	0.28	0.23
藍青銅	58.5 Cu, 1 Sn, 1.4 Fe, 39 Zn, 0.1 Mn.....	0.26	0.21
鋁黃銅	76 Cu, 22 Zn, 2 Al.....	0.24	0.19
磷青銅 1.25%E	98.75 Cu, 1.25 Sn.....	0.49	0.39
磷青銅 5%A	95 Cu, 5 Sn.....	0.19	0.15
磷青銅 8%C	92 Cu, 8 Sn.....	0.15	0.12
磷青銅 10%D	90 Cu, 10 Sn.....	0.12	0.10
白銅 18%A	65 Cu, 18 Ni, 17 Zn.....	0.09	0.07
白銅 18%B	55 Cu, 18 Ni, 27 Zn.....	0.07	0.06
鈔青銅A級	97 Cu, 3 Si.....	0.09	0.07
鈔青銅B級	98.5 Cu, 1.5 Si.....	0.14	0.11
銅青銅 5%	95 Cu, 5 Al.....	0.193	0.160
銅青銅	90 Cu, 10 Al.....	0.144	0.116
銅青銅	82.5 Cu, 2.5 Fe, 10 Al, 5 Ni.....	0.091	0.073
銅鎳 15%	85 Cu, 15 Ni.....	0.112	0.0902
銅鎳 20%	80 Cu, 20 Ni.....	0.087	0.070
銅鎳 30%	70 Cu, 30 Ni.....	0.07	0.06
鈹銅	98 Cu, 2 Be.....	0.20	0.16

合	金	室溫附近之導熱度	
		cal/cm ² /cm/ °C/sec.	Btu/sq ft/in/ °F/sec.
鑄 造 用			
含鉛錫軸承青銅	7 Cu, 10 Sn, 1 Pb, 2 Zn.....	0.11	0.090
高鉛錫青銅	80 Cu, 10 Sn, 10 Pb.....	0.11	0.090
高強度黃黃銅	62 Cu, 26 Zn, 5.5 Al, 3.5 Mn, 3 Fe	0.12	0.10
鉛青銅	89 Cu, 10 Al, 1 Fe	0.13	0.105
鐵 及 鐵 合 金			
純鐵		0.178	0.144
鑄鐵	3.16 C, 1.54 Si, 0.57 Mn.....	0.112	0.0903
碳鋼	0.23 C, 0.635 Mn	0.124	0.100
碳鋼	1.22 C, 0.35 Mn	0.108	0.0871
合金鋼	0.34 C, 0.55 Mn, 0.78 Cr, 3.53 Ni, 0.05 Cu, 0.39 Mo	0.079	0.064
不銹鋼 410	12 Cr	0.057	0.046
不銹鋼 304	18 Cr, 8 Ni	0.036	0.029
W-Cr-V 鋼	0.715 C, 0.25 Mn, 4.26 Cr, 18.45 W, 1.0 V	0.058	0.047
鉛 及 鉛 合 金			
純鉛(99.73+ Pb)		0.083	0.067
1 %含銻鉛	99 Pb, 1 Sb	0.080	0.067
硬鉛	96 Pb, 4 Sb	0.073	0.059
硬鉛	94 Pb, 6 Sb	0.069	0.056
8 %含銻鉛	92 Pb, 8 Sb	0.065	0.052
蓄電池極板合金	91 Pb, 9 Sb	0.064	0.052
鉛基巴比合金	15 Sb, 5 Sn	0.058	0.047
鉛基巴比合金	15 Sb, 10 Sn	0.057	0.046
錫鉛焊劑	95 Pb, 5 Sn	0.085	0.068
錫鉛焊劑	80 Pb, 20 Sn.....	0.089	0.072
錫鉛焊劑	50 Pb, 50 Sn	0.111	0.0895
鎂 及 鎂 合 金			
純鎂(99.80 Mg)		0.376	0.303
A10	10 Al, 0.1 Mn	0.17	0.14
AZ91	9 Al, 0.7 Zn, 0.2 Mn	0.17	0.14
AZ92	9 Al, 2 Zn, 0.1 Mn	0.17	0.14
A8	8 Al, 0.2 Mn.....	0.18	0.14

合	金	室溫附近之導熱度	
		cal/cm ² /cm/ °C/sec.	Btu/sq ft/in/ °F/sec.
A Z 61X	6 Al, 1 Zn, 0.2 Mn	0.19	0.15
AM 244	4 Al, 0.2 Mn	0.23	0.19
A Z 80X	8.5 Al, 0.5 Zn, 0.15 Mn	0.18	0.14
A Z 63	6 Al, 3 Zn, 0.2 Mn	0.18	0.14
A Z 51X	5 Al, 1 Zn, 0.25 Mn	0.21	0.17
A Z 31X	3 Al, 1 Zn, 0.3 Mn	0.23	0.19
M1	1.5 Mn	0.30	0.24
鎳 及 鎳 合 金			
純鎳(99.95Ni+Co)		0.22	0.18
"A"鎳(99.4Ni+Co)		0.145	0.117
"D"鎳	95.2 Ni, 4.5 Mn	0.115	0.0927
蒙納合金	30 Cu, 1.4 Fe, 1.0 Mn	0.062	0.050
"K"蒙納合金	66 Ni, 29 Cu, 3 Al	0.045	0.036
海史斗合金A	60 Ni, 20 Mo, 20 Fe	0.04	0.03
海史斗合金B	65 Ni, 30 Mo, 5 Fe	0.027	0.022
海史斗合金C	58 Ni, 17 Mo, 15 Cr, 5 W, 5 Fe	0.03	0.02
海史斗合金D	85 Ni, 8~11 Si, 3 Cu	0.05	0.04
Inconel	80 Ni, 14 Cr, 6 Fe	0.036	0.029
Chromel A	80 Ni, 20 Cr	0.032	0.026
Nichrome	60 Ni, 24 Fe, 16 Cr	0.0325	0.0262
康史坦銅	55 Cu, 45 Ni	0.0546	0.0440
Chromax	35 Ni, 15 Cr, 50 Fe	0.031	0.025
錫 及 錫 合 金			
純錫		0.157	0.127
軟焊劑	63 Sn, 37 Pb	0.121	0.0976
錫箔	92 Sn, 8 Zn	0.141	0.114
鋅 及 鋅 合 金			
純鋅		0.27	0.22
Zamak 2	92 Zn, 4 Al, 3 Cu, 0.03 Mg	0.25	0.20
Zamak 3	95 Zn, 4 Al, 0.04 Mg	0.27	0.22
Zamak 5	94 Zn, 4 Al, 1 Cu, 0.04 Mg	0.26	0.21
工業軋延鋅	0.08 Pb	0.257	0.207
工業軋延鋅	0.06 Pb, 0.06 Cd	0.257	0.207

合	金	室溫附近之導熱度	
		cal/cm ² /cm/ °C/sec.	Btu/in ² ft/in/ °F/sec.
Zilloy 15	98 Zn, 1 Cu, 0.01 Mg	0.25	0.20
	貴 金 屬		
金(Au)		0.71	0.57
鈀(Pd)		0.168	0.135
鉑(Pt)		0.165	0.133
銀(Ag)		1.0	0.81

表 1.3 重要合金之線膨脹係數

合 金 及 其 成 分		溫 度 °C	每°C線膨脹係數
鋁 及 鋁 合 金			
鋁 (99.95%)		20~100	23.9 × 10 ⁻⁶
鍛 造 用			
2S	99.0 Al	20~100	23.5 "
3S	1.2 Mn	20~100	23.2 "
11S	5.5 Cu, 0.5 Pb, 0.5 Bi	20~100	22.9 "
14S	4.4 Cu, 0.8 Si, 0.8 Mn, 0.4 Mg	20~100	22.5 "
17S	4 Cu, 0.5 Mn, 0.5 Mg	20~100	23.0 "
18S	4 Cu, 2 Ni 0.5 Mg	20~100	22.4 "
24S	4.5 Cu, 1.5 Mg, 0.6 Mn	20~100	22.8 "
25S	4.5 Cu, 0.8 Mn, 0.8 Si	20~100	22.8 "
32S	12.5 Si, 1.0 Mg, 0.9 Cu, 0.9 Ni	20~100	19.4 "
A51S	1.0 Si, 0.6 Mg, 0.25 Cr	20~100	23.1 "
53S	2.5 Mg, 0.25 Cr	20~100	23.8 "
52S	1.3 Mg, 0.7 Si, 0.25 Cr	20~100	22.9 "
56S	5.2 Mg, 0.1 Mn 0.1 Cr	20~100	24.3 "
61S	1.0 Mg, 0.6 Si, 0.25 Cu, 0.25 Cr	20~100	23.5 "
75S	5.5 Zn, 2.5 Mg, 1.5 Cu	20~100	23.2 "
鑄 造 用			
43	5 Si	20~100	22.0 "
108	4 Cu, 3 Si	20~100	22.0 "

合 金 及 其 成 分		溫 度 °C	每°C 線膨脹係數
113	7 Cu, 2 Si, 1.7 Zn	20~100	22.0×10^{-6}
122	10 Cu, 0.2 Mg	20~100	22.0 "
142	4 Cu, 2 Ni, 1.5 Mg	20~100	22.5 "
195	4.5 Cu	20~100	23.0 "
214	3.8 Mg	20~100	24.0 "
220	10 Mg	20~100	24.5 "
355	5 Si, 1.3 Cu, 0.5 Mg	20~100	22.0 "
356	7 Si, 0.3 Mg	20~100	21.5 "
A108	5.5 Si, 4.5 Cu	20~100	21.5 "
A132	12 Si, 2.5 Ni, 1.2 Mg, 0.8 Cu	20~100	19.0 "
B195	4.5 Cu, 2.5 Si	20~100	22.0 "
750	6.5 Si, 1 Cu, 1 Ni	20~100	23.1 "
13	12 Si	20~100	20.0 "
85	5 Si, 4 Cu	20~100	21.0 "
218	8 Mg	20~100	23.7 "
360	9.5 Si, 0.5 Mg	20~100	19.5 "
銅 及 銅 合 金			
純銅		20~100	16.5 "
電解 tough pitch 銅		20~300	17.7 "
除氧銅		20~300	17.7 "
鍛 用			
鍍金合金 (gilding metal)	95 Cu, 5 Zn	20~300	18.1 "
工業青銅	90 Cu, 10 Zn	20~300	18.4 "
紅黃銅	85 Cu, 15 Zn	20~300	18.7 "
低黃銅	80 Cu, 20 Zn	20~300	19.1 "
彈壳黃銅	70 Cu, 30 Zn	20~300	19.9 "
孟慈合金	60 Cu, 40 Zn	20~300	20.8 "
含鉛工業青銅	89 Cu, 1.75 Pb, 9.25 Zn	20~300	18.4 "
低鉛黃銅	67 Cu, 0.5 Pb, 32.5 Zn	20~300	20.2 "
高鉛黃銅	62.5 Cu, 1.75 Pb, 35.75 Zn	20~300	20.3 "
易切黃銅	61.5 Cu, 3 Pb, 35.5 Zn	20~300	20.5 "
含鉛孟慈合金	60 Cu, 0.5 Pb, 39.5 Zn	20~300	20.8 "
鍛造黃銅	60 Cu, 2 Pb, 38 Zn	20~300	20.7 "

合 金 及 其 成 分		溫 度 °C	每°C 線膨脹係數
建築青銅	57 Cu, 3 Pb, 40 Zn	20~300	20.9×10^{-6}
海軍合金	71 Cu, 1 Sn, 28 Zn	20~300	20.2 "
海軍黃銅	60 Cu, 0.75 Sn, 39.25 Zn	20~300	21.2 "
錳青銅	58.5 Cu, 1 Sn, 1.4 Fe, 39 Zn, 0.1 Mn	20~300	21.2 "
鋁黃銅	76 Cu, 22 Zn, 2 Al	20~300	18.5 "
磷青銅 1.25%E	98.75 Cu, 1.25 Sn	20~300	17.8 "
磷青銅 5%A 級	95 Cu, 5 Sn	20~300	17.8 "
磷青銅 8%C 級	92 Cu, 8 Sn	20~300	18.2 "
磷青銅 10%D 級	90 Cu, 10 Sn	20~300	18.4 "
銅鎳 30%	70 Cu, 30 Ni	20~300	16.2 "
白銅 18%A 級	65 Cu, 17 Zn, 18 Ni	20~300	16.2 "
白銅 18%B 級	55 Cu, 27 Zn, 18 Ni	20~300	16.7 "
矽青銅 A 級	97 Cu, 3 Si	20~300	18.0 "
矽青銅 B 級	98.5 Cu, 1.5 Si	20~300	17.9 "
鋁青銅 8%	92 Cu, 8 Al	20~300	18.2 "
鉍銅	98 Cu, 2 Be	20~300	16.6 "
鑄 造 用			
含鉛錫青銅	88 Cu, 6 Sn, 1.5 Pb, 4.5 Zn	21~260	18.5 "
含鉛錫軸承青銅	87 Cu, 10 Sn, 1 Pb, 2 Zn	21~177	18.0 "
Ounce metal	85 Cu, 5 Sn, 5 Pb, 5 Zn	21~204	19.1 "
含鉛黃黃銅	71 Cu, 1 Sn, 3 Pb, 25 Zn	21~260	21.6 "
高强度黃黃銅	62 Cu, 26 Zn, 3 Fe, 5.5 Al, 3.5 Mn	21~260	19.8 "
含鉛錳青銅	59 Cu, 0.75 Sn, 0.75 Pb, 37 Zn, 1.25 Fe, 0.75 Al, 0.5 Mn	21~204	20.5 "
鋁青銅 (89-1-10)	89 Cu, 1 Fe, 10 Al	21~260	17.1 "
鐵 及 鐵 合 金			
純鐵		20	11.7 "
Fe-C 合金	0.06% C	20~100	11.7 "
	0.22% C	20~100	11.7 "
	0.40% C	20~100	11.3 "
	0.56% C	20~100	11.0 "
	1.08% C	20~100	10.8 "
	1.45% C	20~100	10.1 "

合 金 及 其 成 分		溫 度 °C	每°C 線膨脹係數
Fe-C 合金	1.97% C	20~100	9.0×10^{-6}
	2.24% C	20~100	9.6 "
	3.66% C	20~100	8.6 "
Invar	Fe, 36 Ni	室溫	0~2 "
	13 Mn, 1.2 C	室溫	18 "
	13 Cr, 0.35 C	20~100	10.0 "
	12.3 Cr, 0.4 Ni, 0.09 C	20~100	9.8 "
	17.7 Cr, 9.6 Ni, 0.06 C	20~100	16.5 "
	18 W, 4 Cr, 1 V	0~100	11.2 "
灰鑄鐵		0~100	10.5 "
展性鑄鐵		—	12 "
鉛 及 鉛 合 金			
純鉛 (99.73%)		17~100	29.3 "
1% 含銻鉛		20~100	28.8 "
硬鉛	96 Pb, 4 Sb	20~100	27.8 "
硬鉛	94 Pb, 6 Sb	20~100	27.2 "
8% 含銻鉛	92 Pb, 8 Sb	20~100	26.7 "
蓄電池極板合金	(Grid metal) 91 Pb, 9 Sb	—	26.4 "
鉛基巴比合金	80 Pb, 15 Sb, 5 Sn	20~100	24.0 "
鉛基巴比合金	75 Pb, 15 Sb, 10 Sn	20~100	19.6 "
錫鉛焊劑	95 Pb, 5 Sn	15~110	28.7 "
錫鉛焊劑	80 Pb, 20 Sn	15~110	26.5 "
錫鉛焊劑	50 Pb 50 Sn	15~110	23.4 "
鎂 及 鎂 合 金			
純鎂 (99.80%) 及一般鎂合金		40	26 "
鎳 及 鎳 合 金			
純鎳 (99.95 Ni+Co)		0~100	13.3 "
"A" 鎳 (99.4 Ni+Co)		25~100	13.3 "
鎳	1.5 Si, 0.5 Mn, 0.5 C	25~100	13.0 "
"Z" 鎳	4.5 Al	0~100	13.0 "
蒙納合金	30 Cu, 1.4 Fe, 1.0 Mn 0.15 C	0~100	14.0 "
"K" 蒙納合金	29 Cu, 3 Al	25~100	14.0 "
"S" 蒙納合金	30 Cu, 4 Si, 2 Fe	21~100	12.2 "

合 金 及 其 成 分		溫 度 °C	每°C 線膨脹係數
鑄造蒙納合金	32 Cu, 1.6 Si, 0.2 C	25~100	12.9×10^{-6}
海史斗合金A	20 Mo, 20 Fe	0~100	11.0 "
海史斗合金B	30 Mo, 5 Fe	0~100	10.0 "
海史斗合金C	17 Mo, 15 Cr, 5 W, 5 Fe	0~100	11.3 "
海史斗合金D	8~11 Si, 3 Cu	0~100	11.0 "
Inconel	14 Cr, 6 Fe	0~100	11.5 "
Chromel A	20 Cr	70~1000	17.6 "
Nichrome	24 Fe, 16 Cr	20~1000	17.0 "
Chromax	50 Fe, 15 Cr	20~500	15.8 "
康史坦銅	45 Ni	20~1000	18.8 "
錫 及 錫 合 金			
純錫		0~100	23.0 "
軟焊劑	70 Sn, 30 Pb	15~110	21.6 "
共晶焊劑	63 Sn, 37 Pb	15~100	24.7 "
鋅 及 鋅 合 金			
純鋅		20~250	39.7 "
Zamak 3	4 Al, 0.04 Mg	20~100	27.4 "
Zamak 5	4 Al, 1 Cu, 0.04 Mg	20~100	27.4 "
工業軋延鋅	99 Zn, 0.08 Pb	縱向20~40 橫向20~40	32.5 " 23 "
工業軋延鋅	0.06 Pb, 0.06 Cd	縱向20~40 橫向20~40	32.5 " 23 "
工業軋延鋅	0.3 Pb, 0.3 Cd	縱向20~98 橫向20~98	33.9 " 23.4 "
其 他 純 金 屬			
鎘 (Cd)		20	29.8 "
鉻 (Cr)		20	6.2 "
鈷 (Co)		20~100	12.3 "
金 (Au)		20	14.2 "
鉬 (Mo)		25~100	4.9 "
銀 (Ag)		0~100	19.7 "
鎢 (W)		20	4.3 "

表 1.4 導電材料之性質 (室溫附近)

材 料	比 電 阻		電阻之溫度係數		最 高 使 用 溫度 °C	比 重 g/cc	抗拉強度 (退火) kg/mm ²	線膨脹係 數每 °C × 10 ⁻⁶
	microhm-cm 0°C	20°C	溫度 °C	α				
銅(退火, 標準銅).....	1.589	1.7241	0~100	0.00427	500	8.96	25	17
電解銅.....	1.56		0~100	0.00428				
銅(硬拉線).....	1.60	1.77	0~100	0.00408	600	8.92	32	16.6
鋁(純).....	2.62		0~100	0.00423				
鋁線.....	2.607	2.828	18	0.0039	300	2.7	25	24
康史坦銅 60 Cu, 40 Ni.....	49.0	49	0~100	0.0000±			44	
			12	0.000008				
			25	0.000002				
			100	-0.000033				
			200	-0.000020				
			500	0.000027				
Copel 55 Cu, 45 Ni.....		48.8	0~100	0.00002	500	8.86	42	14.9
Advance 55Cu, 45Ni.....		48.8	20~100	0.00002	535	8.9	42	14.9
Eureka.....	47		0	0.00005				
Lucero 76 Ni, 30 Cu.....		48.2	20~250	0.0010	600	8.9	70	12.5
Ia Ia(軟) 60 Cu, 40 Ni.....	47.1	47.1	20	0.000005		8.92		
Ia Ia(硬拉) 60 Cu, 40 Ni.....	50.2	50.2	20	0.000011		8.92		
Ideal 40 Ni, 58 Cu, 1 Fe, 1 Mn.....	49		0~100	0.0000±				
			20	0.000005	520	8.9	46	14
Manganin 84 Cu, 12 Mn, 4 Ni.....		48.2	15~35	0.000015	100	8.9	42	18.7

材 料	比 電 阻		電阻之溫度係數		最 高 使 用 溫度 °C	比 重 g/cc	抗拉強度 (退火) kg/mm ²	線膨脹係 數每°C × 10 ⁻⁶
	0°C	20°C	溫度 °C	"				
Mangan 84 Cu, 12 Mn, 4 Ni.....			25	0.000000				
			100	-0.000042				
Therlo Cu, Mn, Al	46.7	46.7	20	56 × 10 ⁻⁷	200	8.15	55	19.4
Chromel A 80 Ni, 20 Cr		108	20~500	0.00013	1,100	8.4	67	17
Chromel C 60 Ni, 16 Cr, 24 Fe		112	20~500	0.00017	900	8.24	67	17
Chromel D 30 Ni, 20 Cr, 50 Fe		99.5	20~500	0.00032	500	7.94	49	16
Nichrome 61 Ni, 15 Cr, 24 Fe		112.0	20~500	0.00017	980	8.25	34	17
Nichrome V 80 Ni, 20 Cr, Ni		108	20~500	0.00013	1,100	8.41	37	17
Kanthal D 23 Cr, 3Al, 2 Co, Fe bal,		135	20~500	0.00003	1300	7.0	70	16
Chromax 30 Ni, 20 Cr, 50 Fe...		100	20~500	0.00031	1,100	7.95	49	15.8
Chronin 83.7 Ni, 14.7 Cr								
同 Chromel A								
Comet 30 Ni, 4.75 Cr, 65.25 Fe...		95	20~500	0.00088	600	8.15	39	15
Phenix 20 Ni, 75 Fe		83.1	20	0.0011	400	8.10	53	14
Nirex 13 Cr, 8 Fe, 79 Ni.....		98.1	20~500	0.00012	1,100	8.55	91	16.1
Ohmax 20 Cr, 5~8.8 Al, 0~5 Co Fe bal.		166	20~500	0.000066	500	6.8	91	15.8
Alferon 14.25 Cr, 3.5 Al, 82.25 Fe...		112	20~500	0.00016	1,100	7.31	70	11.4
Calido 59 Ni, 16 Cr, 25 Fe.....		110	20	0.00025	1,000	8.15	63	16
Evanohm 20 Cr, 2.5 Al, 2.5 Cu, Ni bal.		133	-50~100	±0.00002	900		70	14
Excello 85 Ni, 14 Cr, 0.5 Fe, 0.5 Mn	91.4	92	20	0.00016	1,150			
Peerless 78.5 Ni, 16 Cr, 3 Fe, 2 Mn		95.5	20	0.00018	1,000	8.05		