

目 录

第四篇 热处理质量检验及试验方法

第一章 钢种的火花鉴别	4-1
第一节 试验设备及方法	4-1
第二节 火花的形状及成因	4-2
一、火花的形状	4-2
二、火花形成的原因	4-5
第三节 不同钢种的火花图谱	4-5
一、碳素钢的火花	4-6
二、合金钢的火花	4-10
第二章 宏观及显微组织检验方法	4-19
第一节 宏观检验	4-19
一、钢的酸蚀试验	4-19
二、印痕显示成分偏析的方法	4-28
三、有色合金的宏观检查	4-29
第二节 断口检验	4-30
一、断口试样的制备	4-30
二、断口的检查方法	4-31
三、断口类型	4-31
第三节 显微组织检验	4-45
一、金相试样的制备和显示方法	4-45
二、显微检验设备	4-69
三、奥氏体晶粒大小测定	4-81
四、非金属夹杂物的检验	4-88
五、铸铁中石墨的评级	4-107
六、化学成分偏析的检验	4-114
第三章 力学性能试验方法	4-118
第一节 硬度试验	4-118
一、硬度试验的特点和应用	4-119
二、布氏硬度试验	4-119

三、洛氏硬度试验	4-126
四、维氏硬度试验	4-132
五、努氏硬度试验	4-136
六、显微硬度试验	4-139
七、肖氏硬度试验	4-139
八、莫氏硬度试验	4-141
九、各种硬度值之间及硬度与强度之间的换算	4-141
第二节 拉力试验	4-152
一、试样及试验机	4-153
二、应力—应变图	4-158
三、拉力试验各项指标的含义及求法	4-161
四、拉力试验断口分析	4-167
五、缺口试样拉力试验	4-168
六、高温短时拉力试验	4-170
七、低温拉力试验	4-171
第三节 压缩、弯曲及扭转试验	4-171
一、压缩试验	4-171
二、弯曲试验	4-176
三、扭转试验	4-179
第四节 一次冲击试验	4-184
一、横梁式冲击弯曲试验	4-184
二、系列冲击试验	4-188
三、影响冲击值的外在因素	4-190
四、整理一次冲击试验结果时的注意事项	4-192
五、其它类型的一次冲击试验	4-193
六、关于一次冲击试验的讨论	4-193
第五节 多次冲击试验	4-195
一、多次冲击试验机	4-196
二、多次冲击弯曲试验	4-199
三、多次冲击拉伸试验	4-201
四、关于多次冲击试验的讨论	4-202
第六节 疲劳试验	4-204
一、疲劳抗力指标	4-206

二、旋转弯曲疲劳试验	4-208
三、其它疲劳试验方法	4-212
四、热处理等工艺因素对疲劳性能的影响	4-213
第七节 磨损试验	4-216
一、磨损的一般概念	4-216
二、磨损的种类	4-217
三、磨损试验机及试样	4-218
四、磨损量的测量及表示方法	4-225
五、磨损试验注意事项	4-226
第八节 高温长时力学性能试验	4-228
一、蠕变试验	4-228
二、持久强度试验	4-234
三、应力松弛试验	4-237
四、高温长时力学性能的简易试验	4-241
第九节 断裂韧性	4-242
一、应力水平因子和断裂韧性的概念	4-243
二、断裂韧性 K_{Ic} 的测定	4-247
三、断裂韧性的一些应用	4-251
第四章 无损检验方法	4-257
第一节 零件的无损探伤方法	4-261
一、射线探伤	4-261
二、超声波探伤	4-267
三、磁粉探伤	4-275
四、渗透探伤	4-279
五、涡流探伤	4-283
第二节 热处理质量的无损检测	4-287
一、硬度的无损检查	4-287
二、表面硬化层深度的无损检查	4-303
三、混料的分选	4-312
四、用超声波法检测材料的弹性模量和性能	4-315
第五章 内应力测定方法	4-317
第一节 宏观应力的测定方法	4-317
一、机械法	4-317

二、X射线法	4-324
第二节 微观应力的测定方法	4-344
一、测量原理简介	4-345
二、测量方法	4-346
第三节 超微观应力的测定方法	4-351
一、测量原理简介	4-352
二、测量方法	4-352
第六章 相分析及相变过程的试验研究方法	4-354
第一节 相分析方法	4-354
一、相分析试样的制备	4-354
二、各种相分析法简介	4-366
第二节 临界点及膨胀系数的测定	4-374
第三节 奥氏体等温冷却及连续冷却转变图的测定	4-376
一、奥氏体等温转变曲线图 (S 曲线) 的测定	4-376
二、连续冷却转变曲线的测定	4-379
第四节 残余奥氏体量的测定	4-386
一、金相法和磁性金相法	4-386
二、磁性法	4-386
三、X射线衍射法	4-387
第七章 腐蚀试验方法	4-389
第一节 概述	4-389
第二节 腐蚀试验方法	4-395
一、不锈钢晶间腐蚀试验	4-395
二、全浸和间浸腐蚀试验	4-397
三、应力腐蚀开裂试验和腐蚀疲劳试验	4-399
四、点腐蚀试验和缝隙腐蚀试验	4-409
五、电偶腐蚀试验	4-413
六、金属腐蚀的电化学测试方法	4-417
七、高温氧化试验	4-425
八、大气腐蚀试验	4-429

附 录

一、常用物理、化学数据	附-1
-------------------	-----

(一) 化学元素的物理性能	附-2
(二) 常见的碳化物和金属间化合物的点阵结构	附-8
(三) 化学元素周期表	插页
二、度量单位及其换算表	附-9
(一) 长度单位及其换算表	附-9
(二) 面积单位及其换算表	附-15
(三) 体积和容积单位换算表	附-18
(四) 重量单位换算表	附-19
(五) 应力单位及其换算表	附-20
(六) 功、功率单位及其换算表	附-25
(七) 热工单位及其换算表	附-26
(八) 温度单位及其换算表	附-27
三、常用钢种的牌号、化学成分、临界温度及力学性能	附-32
(一) 我国钢号的表示方法	附-32
(二) 常用钢种的化学成分	附-37
1. 普通碳素钢	附-37
2. 优质碳素结构钢	附-38
3. 易切结构钢	附-39
4. 普通低合金结构钢	附-40
5. 合金结构钢	附-42
6. 弹簧钢	附-54
7. 滚动轴承钢	附-56
8. 碳素工具钢	附-58
9. 合金工具钢	附-60
10. 高速工具钢	附-68
11. 不锈、耐酸、耐热钢	附-70
12. 碳素钢铸件	附-78
13. 合金结构钢铸件	附-78
(三) 常用钢种的临界温度	附-79
(四) 普通碳素钢及普通低合金结构钢的力学性能	附-84
四、常用钢种热处理工艺参考数据	附-87
(一) 钢中奥氏体等温转变曲线	附-87
1. 优质碳素结构钢	附-91

2. 普通低合金结构钢	附-99
3. 合金结构钢	附-101
4. 弹簧钢	附-151
5. 滚动轴承钢	附-161
6. 碳素工具钢	附-167
7. 合金工具钢	附-175
8. 高速工具钢	附-198
9. 不锈钢耐热钢	附-204
10. 铸钢	附-211
(二) 钢中奥氏体连续冷却转变曲线	附-213
1. 优质碳素结构钢	附-214
2. 合金结构钢	附-216
3. 弹簧钢	附-229
4. 滚动轴承钢	附-231
5. 碳素工具钢	附-232
6. 合金工具钢	附-234
7. 不锈钢耐热钢	附-241
(三) 钢的淬透性曲线	附-242
1. 优质碳素结构钢	附-244
2. 合金结构钢	附-252
3. 弹簧钢	附-279
4. 滚动轴承钢	附-283
5. 碳素工具钢	附-286
6. 合金工具钢	附-287
(四) 淬火钢在不同温度回火后的力学性能曲线	附-293
1. 优质碳素结构钢	附-295
2. 合金结构钢	附-304
3. 弹簧钢	附-322
4. 滚动轴承钢	附-326
5. 碳素工具钢	附-326
6. 合金工具钢	附-333
7. 高速工具钢	附-343
8. 不锈钢耐酸钢	附-346

一、常用物理、化学数据

附 录

(一机部机械院机电研究所 汉川机床厂)

一、常用物理、化学数据

(一) 化学元

元素符号	元素名称	原子序数	密度 d (20°C) (克/厘米 ³)	熔 点 °C	沸 点 °C	比热 C (20°C) (卡/克·°C)	溶解热 (卡/克)
Ac	镧	89	10.07	1050	3200	—	—
Ag	银	47	10.49	960.8	2210	0.0559	25
Al	铝	13	2.6984	660.1	2500	0.215	94.6
Am	镅	95	11.7	~1200	~2500	—	—
Ar	氩	18	1.784×10^{-3}	-189.2	-185.7	0.125	6.7
As	砷	33	5.73	814(36atm)	613 (升华)	0.082	88.5
Au	金	79	19.32	1063	2966	0.0312	16.1
B	硼	5	2.34	2300	3675	0.309	—
Ba	钡	56	3.5	710	1640	0.068	—
Be	铍	4	1.84	1283	2970	0.45	260
Bi	铋	83	9.80	271.2	1420	0.0294	12.5
Br	溴	35	3.12(液态)	-7.1	58.4	0.070	16.2
C	碳	6	2.25(石墨)	3727	4830	0.165	—
Ca	钙	20	1.55	850	1440	0.155	52
Cd	镉	48	8.65	321.03	765	0.055	13.2
Ce	铈	58	6.90	804	3468	0.042	8.5
Cl	氯	17	3.214×10^{-3}	-101	-33.9	0.116	21.6
Co	钴	27	8.9	1492	2870	0.099	58.4
Cr	铬	24	7.19	1903	2642	0.11	96
Cs	铯	55	1.90	28.6	685	0.052	3.8
Cu	铜	29	8.96	1083	2580	0.092	50.6
Dy	镝	66	8.56	1407	2300	0.041	25.2
Er	铒	68	9.16	1500	~2600	0.04	24.5
Eu	铕	63	5.30	~830	~1430	0.039	16.5
F	氟	9	1.696×10^{-3}	-219.6	-188.2	0.18	10.1
Fe	铁	26	7.87	1537	2930	0.11	65.5
Ga	镓	31	5.91	29.8	2260	0.079	19.16
Gd	钆	64	7.87	1312	~2700	0.0574	23.5
Ge	锗	32	5.323	958	2880	0.073	7.3
H	氢	1	0.0899×10^{-3}	-259.04	-252.61	3.45	15.0

素的物理性能

导热系数 λ (卡/厘米· 秒·°C)	线胀系数 α (0~100°C) 10 ⁻⁶ /°C	电阻系数 ρ (0°C) (10 ⁻⁶ 欧姆· 厘米)	电阻温度 系数 (0°C) 10 ⁻³ /°C	磁化率 χ (18°C) (10 ⁻⁶ 厘米 ³ /克)	弹性模量 E (公斤/毫米 ²)	元素 符号
—	—	—	4.23	—	—	Ac
1.0	19.7	1.5	4.29	-0.1813	7000~8200	Ag
0.53	23.6	2.655	4.23	+0.62	6900~7200	Al
—	50.8	145	—	—	—	Am
0.406 × 10 ⁻⁴	—	—	—	-0.45	—	Ar
—	4.7	35.0	3.9	-0.31	790	As
0.71	14.2	2.065	3.5	-0.142	7900~8000	Au
—	8.3(40°C)	1.8 × 10 ¹²	—	-0.63	—	B
—	19.0	50	—	+0.9	1290	Ba
0.35	11.6 (20~60°C)	6.6	6.7	-1.00	31500~28980	Be
0.020	13.4	106.8	4.2	-1.35	3234	Bi
—	—	6.7 × 10 ⁷	—	-0.39	—	Br
0.057	0.6~4.3	1375	0.6~1.2	-0.49	490	C
0.3	22.3	3.6	3.33	+1.1	2000~2600	Ca
0.22	31.0	7.51	4.24	-0.182	5350	Cd
0.026	8.0	75.3(25°C)	0.87	+17.5	3060	Ce
0.172 × 10 ⁻⁴	—	10 × 10 ⁹	—	-0.57	—	Cl
0.165	12.4	5.06(α)	6.6	铁磁性(α)	21400	Co
0.16	6.2	12.9	2.5	+2.65	25900	Cr
—	97	19.0	4.96	+0.1	—	Cs
0.94	17.0	1.67~1.68 (20°C)	4.3	-0.086	11700~12650	Cu
0.024	7.7	56.0	1.19	铁磁性	6435	Dy
0.023	10.0	107	2.01	低温时为铁磁性	7475	Er
—	—	81.3	4.30	—	—	Eu
—	—	—	—	—	—	F
0.18	11.76	9.7(20°C)	6.0	铁磁性	20000~21550	Fe
0.07	18.3	13.7	3.9	-0.225	—	Ga
0.021	0.0~10.0	134.5	1.76	铁磁性	5730	Gd
0.14	5.92	0.86 × 10 ⁶	1.4	-0.12	—	Ge
4.06 × 10 ⁻⁴	—	~52 × 10 ⁶	—	-1.97	—	H

元素符号	元素名称	原子序数	密度 d (20°C) (克/厘米 ³)	熔 点 $^{\circ}\text{C}$	沸 点 $^{\circ}\text{C}$	比热 C (20°C) (卡/克 $\cdot^{\circ}\text{C}$)	熔解热 (卡/克)
He	氦	2	0.1785×10^{-3}	-269.5(103atm)	-268.9	1.25	0.825
Hf	铪	72	13.28	2225	5400	0.0351	—
Hg	汞	80	13.546(液态)	-38.87	356.58	0.033	2.8
Ho	铥	67	8.8	1461	~2300	0.039	24.9
I	碘	53	4.93	113.8	183	0.052	14.2
In	铟	49	7.31	156.61	2050	0.057	6.8
Ir	铱	77	22.4	2443	5300	0.0323	—
K	钾	19	0.87	63.2	765	0.177	14.5
Kr	氪	36	3.743×10^{-3}	-157.1	-153.25	—	—
La	镧	57	6.18	920	3470	0.048	17.3
Li	锂	3	0.531	180	1347	0.79	104.2
Lu	镥	71	9.74	1730	1930	0.037	26.29
Mg	镁	12	1.74	650	1108	0.245	88 $\pm$ 2
Mn	锰	25	7.43	1244	2150	0.115	63.7
Mo	钼	42	10.22	2625	4800	0.66	~69.8
N	氮	7	1.25×10^{-3}	-210	-195.8	0.247	6.2
Na	钠	11	0.9712	97.8	892	0.295	27.5
Nb	铌	41	8.57	2468	5130	0.065	69
Nd	钕	60	7.00	1024	3180	0.045	11.78
Ne	氖	10	0.8999×10^{-3}	-248.6	-246.0	—	—
Ni	镍	28	8.90	1453	2732	0.105	73.8
Np	钚	93	20.25	637	—	—	—
O	氧	8	1.429×10^{-3}	-218.83	-182.97	0.218	3.3
Os	锇	76	22.5	~3045	5500	0.031	—
P	磷 (白)	15	1.83	44.1	280	0.177	5.0
Pa	镤	91	15.4	~1230	~4000	—	—
Pb	铅	82	11.34	327.3	1750	0.0306	6.26
Pd	钯	46	12.16	1552	~3980	0.0584	3.42
Pm	钷	61	—	~1000	~2700	—	—

(续)

导热系数 λ (卡/厘米·秒·°C)	线胀系数 α (0~100°C) $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	电阻系数 ρ (0°C) (10^{-8} 欧姆·厘米)	电阻温度 系数 (0°C) $10^{-3}/^{\circ}\text{C}$	磁化率 χ (18°C) (10^{-6} 厘米 ³ /克)	弹性模量 E (公斤/厘米 ²)	元素 符号
3.32×10^{-4}	—	—	10^{21} (20°C)	-0.47	—	He
0.223	5.9	32.7~43.9	4.43	—	9800~14060	Hf
0.0196	182	94.07	0.99	-0.177	—	Hg
—	—	87.0	1.71	—	6840	Ho
10.4×10^{-4}	93	1.3×10^{15}	—	-0.36	—	I
0.057	33.0	8.2	4.9	-0.11	1070~1125	In
0.14	6.5	4.85	4.1	+0.133	52500~53830	Ir
0.24	83	6.55	5.4	+0.455(30°C)	—	K
0.21×10^{-4}	—	—	-0.39	—	—	Kr
0.033	5.1	56.8(20°C)	2.18	+1.04	3820~3920	La
0.17	56	8.55	4.6	+0.50	500	Li
—	—	79.0	2.40	—	—	Lu
0.367	24.3	4.47	4.1	+0.49	4570	Mg
0.0119 (-192°C)	37	185(20°C)	1.7	+9.9	20160	Mn
0.34	4.9	5.17	4.71	+0.04	32200~35000	Mo
6×10^{-5}	—	—	—	+0.8	—	N
0.32	71	4.27	5.47	+0.51~+0.66	—	Na
0.125~0.13	7.1	13.1~ 15.22	3.95	+1.5~+2.28	8720	Nb
0.031	7.4	64.3(25°C)	1.64	+36	3865	Nd
0.00011	—	—	—	+0.33	—	Ne
0.22	13.4	6.81	5.0~6.0	铁磁性	19700~22000	Ni
—	50.8	145(20°C)	—	+2.6	—	Np
59×10^{-6}	—	—	—	+106.2	—	O
—	5.7~6.57	9.66	4.2	+0.052	56000	Os
—	125	1×10^{17}	-0.456	-0.90	—	P
—	—	—	—	+2.6	—	Pa
0.083	29.3	18.8	4.2	-0.12	1600~1828	Pb
0.168	11.8	9.1	3.79	+5.4	11280~12360	Pd
—	—	—	—	—	—	Pm

元素 符号	元素 名称	原子 序数	密 度 d (20°C) (克/厘米 ³)	熔 点 °C	沸 点 °C	比 热 C (20°C) (卡/克·°C)	熔解热 (卡/克)
Po	钋	84	9.4	254	960	—	—
Pr	镨	59	6.77	935	3020	0.045	11.71
Pt	铂	78	21.45	1769	4530	0.0324	26.9
Pu	钷	94	19.0~19.8	639.5	3235	0.032	—
Ra	镭	88	5.0	700	1500	—	—
Rb	铷	37	1.53	38.8	680	0.080	6.5
Re	铼	75	21.03	3180	5900	0.033	—
Rh	铑	45	12.44	1960	4500	0.059(0°C)	—
Rn	氡	86	9.960×10^{-8}	71	-61.8	—	—
Ru	钌	44	12.2	2400	4900	0.057(20°C)	—
S	硫	16	2.07	115	444.6	0.175	9.3
Sb	锑	51	6.68	630.5	1440	0.049	38.3
Sc	钪	21	2.992	1539	2730	0.134	84.52
Se	硒	34	4.808	220	685	0.077	16.4
Si	硅	14	2.329	1412	3310	0.162(0°C)	432
Sm	钐	62	7.53	1052	1630	0.042	17.29
Sn	锡	50	7.298	231.91	2690	0.054	14.5
Sr	锶	38	2.60	770	1460	0.176	25
Ta	钽	73	16.67	2980	5400	0.034	38
Tb	铽	65	8.267	1356	2530	0.044	24.54
Tc	锝	43	11.46	~2100	4600	—	—
Te	碲	52	6.24	450	990	0.047	32
Th	钍	90	11.724	1695	4200	0.034	<19.82
Ti	钛	22	4.508	1677	3530	0.124	104
Tl	铊	81	11.85	~304	1470	0.031	5.04
Tm	铥	69	9.325	1545	1700	0.038	26.04
U	铀	92	19.05	1132	3930	0.0275	—
V	钒	23	6.1	1910	3400	0.127	—
W	钨	74	19.3	3380	5900	0.034	44
Xe	氙	54	5.495×10^{-8}	-112	-108	—	—
Y	钇	39	4.475	1509	~3200	0.071	46
Yb	镱	70	6.966	824	1530	0.035	12.71
Zn	锌	30	7.134(25°C)	419.505	907	0.0925	24.09
Zr	锆	40	6.507	1852 ± 2°	3580	0.068	~60

(续)

导热系数 λ (卡/厘米· 秒·°C)	线胀系数 α (0~100°C) 10 ⁻⁶ /°C	电阻系数 ρ (0°C) (10 ⁻⁶ 欧姆· 厘米)	电阻温度 系数 (0°C) 10 ⁻³ /°C	磁 化 率 % (18°C) (1 ⁻⁶ 厘米 ³ /克)	弹性模量 E (公斤/毫米 ²)	元素 符号
—	24.4	42 ± 10(α) 44 ± 10(β)	4.6(α) 7.0(β)	—	—	Po
0.028	5.4	68(25°C)	1.71	+25	3590	Pr
0.165	8.9	9.2~9.6	3.99	+1.1	15470~17000	Pt
0.020	50.8	145(28°C)	-0.21	+2.2~+2.52	10125	Pu
—	—	—	—	—	—	Ra
—	90.0	11	4.81	+0.196(30°C)	—	Rb
0.17	6.7	19.5	1.73	+0.046	47100~47600	Re
0.21	8.3	6.02	4.35	+1.1	28000	Rh
—	—	—	—	—	—	Rn
—	9.1	7.157	4.49	+0.427	42000	Ru
6.31 × 10 ⁻⁴	64	2 × 10 ²³ (20°C)	—	-0.48	—	S
0.045	8.5~10.8	39.0	5.1	-0.736	7900	Sb
—	—	61(22°C)	—	+0.18	—	Sc
7~18.3 × 10 ⁻⁴	37	12	4.45	-0.32	5500	Se
0.20	2.8~7.2	10	0.8~1.8	-0.12	11500	Si
—	—	88.0	1.48	—	3475	Sm
0.150	23	11.5	4.4	-0.40	4150~4780	Sn
—	—	30.7	3.83	-0.2	—	Sr
0.130	6.55	13.1	3.85	+0.93	18820~19200	Ta
—	—	—	—	—	5865	Tb
—	—	—	—	—	—	Tc
0.014	17.0	1 × 10 ⁵ ~ 2 × 10 ⁵	—	-0.301	4350	Te
0.090	11.3~11.6	19.1	2.26	+0.57	7420	Th
0.036(α)	8.2	42.1~47.8	3.97	+3.2	7870	Ti
0.093	28.0	15~18.1	5.2	-0.215	810	Tl
—	—	79.0	1.95	—	—	Tm
0.071	6.8~14.1	29.0	2.18~2.76	+2.6	16100~16800	U
0.074	8.3	24.8~26	2.8	+4.5	12950~14700	V
0.397	4.6(20°C)	5.1	4.82	+0.284	35000~41530	W
1.24 × 10 ⁻⁴	—	—	—	—	—	Xe
0.035	—	—	—	+5.3	6760	Y
—	25	30.3	1.30	—	1815	Yb
0.27	39.5	5.75	4.2	-0.157	9400~13000	Zn
0.211(25°C)	5.85	39.7~40.5	4.35	-0.45	7980~9770	Zr

(二) 常见的碳化物和金属间化合物的点阵结构

化 合 物	晶 型	点阵参数, Å			晶胞中原子数
		a	b	c	
(Co,W) ₆ C	立 方	10.9~11.05			112(金属96, C16)
(Cr,Fe) ₂ C	面心立方, 具有点阵缺陷	3.618			
Cr ₃ C ₂	正 交	11.48	5.63	2.827	20(Cr12, C8)
Cr ₇ C ₃	六角(菱形)	14.01		4.532	80(Cr56, C24)
Cr ₂₃ C ₆	立 方	10.53~10.66			116(Cr92, C24)
FeAl	简单立方	2.89			2
Fe ₃ Al	面心立方	5.78			16
FeB	正 交	4.05	5.50	2.95	8
Fe ₂ B	四 方	5.10		4.24	12
Fe ₃ C	正 交	4.524	5.089	6.743	16(Fe12, C4)
FeCo	简单立方	2.8504			2
(Fe, Mo) ₆ C } (Fe, W) ₆ C }	立 方	11.05~11.09			112(金属96, C16)
Mo ₂ C	六 角	3.00		4.72	3
NbC	立 方	4.44~4.46			8(Nb4, C4)
NiAl	简单立方	2.88			2
NiAl ₃	正 交	6.60	7.35	4.80	16
SiC	六角(另有多种六角及菱形结构)	3.08		10.08	8
TiAl	四 方	3.99		4.07	2
TiAl ₃	四 方	5.436		8.596	8
TiC	面心立方	4.311			8(Ti4, C4)
VC	立方	4.14~4.31			8(V4, C4)
WC	六角	2.916		2.844	2
W ₂ C	六角	2.937		4.722	3
ZrC	立方	4.66~4.68			8(Zr4, C4)

二、度量单位及其换算表

(一)长度单位及其换算表

1. 长度单位换算表

公 制				市 制		英 美 制			日 制		俄制(苏联旧制)		国际单位 (海里)	
毫米 (mm)	厘米 (cm)	米 (m)	公里 (km)	市尺	市里	英寸 (in)	英尺 (ft)	码 (yd)	英里 (mi)	日尺	日里	俄尺	俄里	
1	0.1000	0.0010		0.0030		0.03937	0.003281			0.0033		0.003281		
10	1	0.0100		0.0300		0.3937	0.03281			0.0330		0.03281		
1000	100	1	0.0010	3	0.0020	39.3701	3.2808	1.0936	0.000621	43.3000	0.0002546	3.2808	0.0009374	0.0005296
		1000	1	3000	2	3280.833	1093.611	0.3645	0.62134	3300	0.2546	3280.833	0.9374	0.5796
333.33	33.333	0.3333	0.00033	1	0.00067	13.1234	1.0936	0.3645	0.3107	1.1000	0.1273	1.0936	0.4687	0.00018
		500	0.5000	1500	1	1640	546.80	0.0278	0.00019	1.0058		1640	0.4687	0.2698
25.4000	2.5400	0.0254		0.0762		1	0.0833	0.0278	0.00019	1.0058		0.0833		
304.800	30.480	0.3048		0.9144		12	1	0.3333	0.00057	3.0175		1.0000		
	91.4402	0.9144	0.0009144	2.7432		36	3	1	0.00057	3.0175		3		
		1609.344	1.6093	4828	3.2187	5280	1760	1760	1	5310.8	0.4098	5280	1.5086	0.8684
30.303	0.30303			0.9091		11.9268	0.9939	0.3313		1	0.000077	0.9939		
		3.9273		7.8545					2.4403	12960	1	1	3.6819	2.1207
		0.3048		0.9144		12	1.0000	0.3333		1.0058			0.0002857	
30.480		1066.8	1.0668	3200.4	2.1336	42000	3500	1166.6	0.6640	3520.44	0.2716	3500	1	0.5756
		1.8522	1.8522	3.704					1.1508	0.4716			1.7353	1

2. 英尺—→米的换算表

英尺 (ft)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	米(m)									
0	—	0.305	0.610	0.914	1.219	1.524	1.829	2.134	2.438	2.743
10	3.048	3.353	3.658	3.962	4.267	4.572	4.877	5.182	5.486	5.791
20	6.006	6.401	6.706	7.010	7.315	7.620	7.925	8.229	8.534	8.839
30	9.144	9.449	9.753	10.058	10.363	10.668	10.972	11.277	11.582	11.887
40	12.192	12.496	12.801	13.106	13.411	13.716	14.020	14.325	14.630	14.935
50	15.239	15.544	15.849	16.154	16.459	16.763	17.068	17.373	17.678	17.983
60	18.287	18.592	18.897	19.202	19.507	19.811	20.116	20.421	20.726	21.031
70	21.335	21.640	21.945	22.250	22.555	22.859	23.164	23.469	23.774	24.079
80	24.383	24.688	24.993	25.298	25.602	25.907	26.212	26.517	26.822	27.126
90	27.431	27.736	28.041	28.346	28.651	28.955	29.260	29.565	29.870	30.174
100	30.479	30.784	31.089	31.394	31.698	32.003	32.308	32.613	32.918	33.222

3. 英寸—→毫米换算表

英寸	毫 米	英寸	毫 米	英寸	毫 米	英寸	毫 米
$\frac{1}{64}$	0.3969	$\frac{1}{4}$	6.3500	$\frac{31}{64}$	12.3031	$\frac{23}{32}$	18.2562
$\frac{1}{32}$	0.7937	$\frac{17}{64}$	6.7469	$\frac{1}{2}$	12.7000	$\frac{47}{64}$	18.6531
$\frac{3}{64}$	1.1906	$\frac{9}{32}$	7.1437	$\frac{33}{64}$	13.0969	$\frac{3}{4}$	19.0500
$\frac{1}{16}$	1.5875	$\frac{19}{64}$	7.5406	$\frac{17}{32}$	13.4937	$\frac{49}{64}$	19.4469
$\frac{5}{64}$	1.9844	$\frac{5}{16}$	7.9375	$\frac{35}{64}$	13.8906	$\frac{25}{32}$	19.8437
$\frac{3}{32}$	2.3812	$\frac{21}{64}$	8.3344	$\frac{9}{16}$	14.2875	$\frac{51}{64}$	20.2406
$\frac{7}{64}$	2.7781	$\frac{11}{32}$	8.7312	$\frac{37}{64}$	14.6844	$\frac{13}{16}$	20.6375
$\frac{1}{8}$	3.1750	$\frac{13}{64}$	9.1281	$\frac{19}{32}$	15.0812	$\frac{53}{64}$	21.0344
$\frac{9}{64}$	3.5719	$\frac{3}{8}$	9.5250	$\frac{39}{64}$	15.4781	$\frac{27}{32}$	21.4312
$\frac{5}{32}$	3.9687	$\frac{25}{64}$	9.9219	$\frac{5}{8}$	15.8750	$\frac{55}{64}$	21.3281
$\frac{11}{64}$	4.3656	$\frac{13}{32}$	10.3187	$\frac{41}{64}$	16.2719	$\frac{7}{8}$	22.2250
$\frac{3}{16}$	4.7625	$\frac{27}{64}$	10.7156	$\frac{21}{32}$	16.6687	$\frac{57}{64}$	22.6219
$\frac{13}{64}$	5.1594	$\frac{7}{16}$	11.1125	$\frac{43}{64}$	17.0656	$\frac{29}{32}$	23.0187
$\frac{7}{32}$	5.5562	$\frac{29}{64}$	11.5094	$\frac{11}{16}$	17.4625	$\frac{59}{64}$	23.4156
$\frac{15}{64}$	5.9531	$\frac{15}{32}$	11.9062	$\frac{45}{64}$	17.8594	$\frac{15}{16}$	23.8125

(续)

英寸	毫 米	英寸	毫 米	英寸	毫 米	英寸	毫 米
$\frac{61}{64}$	24.2094	$\frac{127}{32}$	46.831	$\frac{225}{32}$	70.644	$\frac{323}{32}$	94.456
$\frac{31}{32}$	24.6062	$\frac{17}{8}$	47.625	$\frac{213}{16}$	71.38	$\frac{33}{4}$	95.250
$\frac{63}{64}$	25.003	$\frac{129}{32}$	48.419	$\frac{227}{32}$	72.231	$\frac{325}{32}$	96.044
1	25.400	$\frac{115}{16}$	49.213	$\frac{27}{8}$	73.025	$\frac{313}{16}$	96.838
$\frac{17}{32}$	26.194	$\frac{131}{32}$	50.006	$\frac{229}{32}$	73.819	$\frac{327}{32}$	97.631
$\frac{17}{16}$	26.988	2	50.800	$\frac{215}{16}$	74.613	$\frac{37}{8}$	98.425
$\frac{13}{32}$	27.781	$\frac{21}{32}$	51.594	$\frac{231}{32}$	75.406	$\frac{329}{32}$	99.219
$\frac{17}{8}$	28.575	$\frac{21}{16}$	52.388	3	76.200	$\frac{315}{16}$	100.013
$\frac{15}{32}$	29.369	$\frac{23}{32}$	53.181	$\frac{31}{32}$	76.994	$\frac{331}{32}$	100.806
$\frac{13}{16}$	30.163	$\frac{21}{8}$	53.975	$\frac{31}{16}$	77.788	4	101.600
$\frac{17}{32}$	30.956	$\frac{25}{32}$	54.769	$\frac{33}{32}$	78.581	$\frac{41}{32}$	102.394
$\frac{17}{4}$	31.750	$\frac{23}{16}$	55.563	$\frac{31}{8}$	79.375	$\frac{41}{16}$	103.188
$\frac{19}{32}$	32.544	$\frac{27}{32}$	56.356	$\frac{35}{32}$	80.169	$\frac{43}{32}$	103.981
$\frac{15}{16}$	33.338	$\frac{21}{4}$	57.150	$\frac{33}{16}$	80.963	$\frac{41}{8}$	104.775
$\frac{111}{32}$	34.131	$\frac{29}{32}$	56.943	$\frac{37}{32}$	81.757	$\frac{45}{32}$	105.569
$\frac{13}{8}$	34.925	$\frac{25}{16}$	58.738	$\frac{31}{4}$	82.550	$\frac{43}{16}$	106.363
$\frac{113}{32}$	35.719	$\frac{211}{32}$	59.531	$\frac{39}{32}$	83.344	$\frac{47}{32}$	107.156
$\frac{17}{16}$	36.513	$\frac{23}{8}$	60.325	$\frac{35}{16}$	84.138	$\frac{41}{4}$	107.950
$\frac{115}{32}$	37.306	$\frac{213}{32}$	61.119	$\frac{311}{32}$	84.931	$\frac{49}{32}$	108.744
$\frac{17}{2}$	38.100	$\frac{27}{16}$	61.913	$\frac{33}{8}$	85.725	$\frac{45}{16}$	109.538
$\frac{117}{32}$	38.894	$\frac{215}{32}$	62.706	$\frac{313}{32}$	86.519	$\frac{411}{32}$	110.331
$\frac{19}{16}$	39.688	$\frac{21}{2}$	63.500	$\frac{37}{16}$	87.313	$\frac{43}{8}$	111.125
$\frac{119}{32}$	40.481	$\frac{217}{32}$	64.294	$\frac{315}{32}$	88.106	$\frac{413}{32}$	111.919
$\frac{15}{8}$	41.275	$\frac{29}{16}$	65.088	$\frac{31}{2}$	88.900	$\frac{41}{16}$	112.713
$\frac{121}{32}$	42.069	$\frac{219}{32}$	65.881	$\frac{317}{32}$	89.694	$\frac{415}{32}$	113.506
$\frac{111}{16}$	42.863	$\frac{25}{8}$	66.675	$\frac{31}{16}$	90.488	$\frac{41}{2}$	114.300
$\frac{123}{32}$	43.656	$\frac{221}{32}$	67.469	$\frac{319}{32}$	91.281	$\frac{417}{32}$	115.094
$\frac{13}{4}$	44.450	$\frac{211}{16}$	68.263	$\frac{35}{8}$	92.075	$\frac{49}{16}$	115.888
$\frac{125}{32}$	45.244	$\frac{233}{32}$	69.056	$\frac{321}{32}$	92.869	$\frac{419}{32}$	116.681
$\frac{113}{16}$	46.038	$\frac{23}{4}$	69.850	$\frac{311}{16}$	93.663	$\frac{45}{8}$	117.475