

拖拉机修理工作手册

第一篇 基础知识

《拖拉机修理工作手册》

编辑委员会编著

农业出版社

拖拉机修理工作手册

第一篇 基础知识

《拖拉机修理工作手册》编辑委员会编著

农业出版社

拖拉机修理工作手册

第一篇 基础知识

《拖拉机修理工作手册》编辑委员会编著

农业出版社出版（北京朝内大街130号）

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 34.5印张 792千字

1985年6月第1版 1985年8月北京第1次印刷

印数 1—8,300册

统一书号 15144·657 定价 5.95元

前 言

为了提高拖拉机修理质量，加强修理的科学性，原农林部农业机械化管理局邀请部分省农机修理主管部门和有关院校、研究所的同志，组成了编辑委员会，编著《拖拉机修理工作手册》一书。后随机构变动，由原农机部中国农业机械化服务总公司继续组织完成编著工作。

本书是资料性的工具书。搜集了社会保有量较多的东方红-75、东方红-54、东方红-40、东方红-30、东方红-28、东方红-20、丰收-37、丰收-35、丰收-27、铁牛-55、上海-50、东风-50、泰山-50、泰山-25、工农-11、东风-12、518-12等十七种拖拉机有关数据和资料。

全书共分七篇：第一篇，基础知识；第二篇，拖拉机发动机、底盘修理技术要求；第三篇，燃油供给系统修理技术要求；第四篇，电气系统修理技术要求；第五篇，液压悬挂系统修理技术要求；第六篇，恢复工艺；第七篇，修理工具和设备。各篇紧密结合我国修理工作实际，可供农机修理工作者、修理技工、工程技术人员在生产中进行查阅、参考；也可作为大、中专院校学生专业课的辅助材料。全书将分册出版。

《手册》承蒙河北、山西、辽宁、吉林、黑龙江、安徽、福建、江西、四川、贵州、陕西等省农机（机械）局的大力支持和部分有丰富经验的教授、讲师、工程师等工程技术人员参加资料搜集、编写、审稿工作。

《手册》的编写大纲，由北京农业机械化研究所杨荻荪副教授拟稿，并主持讨论定稿。

基础知识篇，由成都农机学院薛兆栋副教授主编，吉林农业大学查洪庆、吉林省农业机械化学校张贵中同志参加编著。

拖拉机发动机、底盘修理技术要求篇，发动机部分由江西共大易道根、丁淑继、胡健中等同志参加编著；底盘部分由贵州省农机局张剑亭、胡志淮同志编著。全篇由张剑亭同志负责统一校订。

燃油供给系统修理技术要求篇，由安徽省阜阳农业机械化学校李永裘同志主编。

电气系统修理技术要求篇，由陕西省汉中市农机修理运用研究所青克金同志主编。

液压悬挂系统修理技术要求篇，由河北省农业大学邝扑生同志主编，赵秀义副教授审订。

恢复工艺篇，由黑龙江省农机修理研究所于丕涛同志主编。

修理工具和设备篇，由辽宁省铁岭地区农业机械化研究所聂国松同志主编。

此外，安徽农学院许光臻、福建农学院杨立樞同志以及各有关拖拉机厂提供了大量原始资料和数据。

参加各篇审阅的还有：北京农业机械化学院欧南发、王言根，华南农学院何国洪、萧肖，东北农学院副教授蔡心怡、辜宣鸿和马国林，镇江农机学院洪清池，黑龙江省农机修理研究所孟繁儒，沈阳农学院康桂珍，西北农学院国培光等。

对编写《手册》参加组织、编著、审阅等工作和提供资料的单位及同志表示感谢。

组织编写《拖拉机修理工作手册》一书，我们缺乏经验，难免存在一些不足之处，恳切希望广大读者批评指正。

《拖拉机修理工作手册》编辑委员会

编辑说明

本书是《拖拉机修理工作手册》的第一篇，与有关图书相比，具有以下特点：

第一，材料宽度的取舍，在适当照顾科学系统性的同时，主要以拖拉机修理的实际需要为选择依据。

第二，在材料规格和标准等方面，都采用了国家的新规定和新标准，同时并进行了新旧标准的对照，以利查对，如公差配合、焊条种类、材料种类等。

第三，在第九章和第十章中，编入了机器修理的必需金属学知识和恢复工艺金相图谱等内容，为提高机械维修质量，提供有关理论依据。

编者

目 录

第一章 常用资料及单位换算	1
第一节 常用资料	1
第二节 常用单位换算	5
第三节 常用计算公式	20
第四节 传动示意符号	22
第二章 机械制图	27
第一节 一般规定	27
一、视图名称	27
二、图纸幅面	29
三、图样比例	30
四、图线及其画法	30
五、剖面符号	31
第二节 尺寸注法和尺寸公差注法	35
一、基本规则	35
二、一般尺寸注法	36
三、尺寸简化注法	39
四、各种孔（光孔、螺孔、沉孔、锥销孔等）的尺寸注法	41
五、螺纹尺寸注法	42
六、尺寸公差的注法	43
第三节 技术要求代号和注法	44
一、零件表面光洁度的代号	44
二、零件表面光洁度	45
第四节 常用零件的规定画法	46
一、螺纹及螺纹连接的画法	46
二、齿轮、蜗杆及链传动的规定画法	48
三、花键的画法及尺寸注法	51
四、弹簧画法	52
第三章 公差配合与形位公差	53
第一节 光滑圆柱体的公差与配合	53
一、基准制的选择	53
二、公差等级的选择	53
三、配合的选择	54
四、未注公差尺寸的极限偏差	100
五、“公差与配合”新旧国家标准对照表	101
第二节 表面光洁度	136

第三节 表面形状和位置公差	139
一、形位公差的概念	140
二、形位公差的名称、类别及其符号	152
三、形位公差标注方法实例	152
四、形位公差值及其精度等级	155
第四节 键与花键的公差与配合	163
一、键连接的种类、特点及应用范围	163
二、键的公差与配合	163
三、花键连接的种类、特点及应用范围	166
四、矩形花键的公差与配合	166
五、渐开线花键的公差与配合	169
六、三角形花键的公差与配合	171
第五节 滚动轴承的配合	172
一、滚动轴承精度等级	172
二、滚动轴承套圈配合的选择	173
三、与轴承配合表面的形位公差和表面光洁度	177
第六节 锥度和角度标准及其公差	178
第七节 圆柱齿轮传动公差	180
一、公差与极限偏差的代号	180
二、精度等级	181
三、齿轮公差与检验	181
四、传动的接触斑点	182
五、传动侧隙	182
六、在不具有互换性时, 允许采用的公称值	182
七、齿坯精度和齿轮表面光洁度的选择	182
八、图纸代号	183
九、新旧代号的对照	183
十、各项参数公差值表	184
第八节 圆锥齿轮传动公差 (JB180—60)	192
第九节 尺寸链	200
一、尺寸链计算中的一些名词	201
二、尺寸链草图	201
三、尺寸链的查找	201
四、尺寸链解法	202
五、尺寸链公差计算顺序	202
六、尺寸链计算举例	204
第四章 焊接及喷涂材料	208
第一节 焊条及其选择	208
一、焊条的组成	208
二、焊条的选择	208
第二节 焊条牌号及焊药	209

一、焊条牌号编制方法说明	209
二、各种焊条牌号编制方法	210
三、焊药	214
第三节 碳素结构钢焊条	215
第四节 合金钢焊条	216
第五节 铸铁焊条	218
第六节 有色金属及合金焊条	219
第七节 堆焊焊条	219
第八节 特种焊条	220
第九节 焊丝	220
一、低碳钢焊丝	221
二、合金钢焊丝	221
三、堆焊焊丝	221
四、有色金属气焊丝及铸铁气焊丝	222
第十节 埋弧焊焊剂	223
第十一节 喷镀金属粉	225
第十二节 电焊条统一牌号与旧牌号对照表	226
第五章 非金属材料及其制品	231
第一节 轮胎	231
一、轮胎规格表示方法和轮胎胎侧标志	231
二、农用拖拉机充气轮胎的规格及技术标准	232
三、轮胎的物理机械性能	233
四、拖拉机与农业机械用轮胎外观质量标准 (HG4—69—64)	234
第二节 胶管	235
一、胶管的分类	235
二、夹布胶管和编织胶管	235
三、水箱胶管 (HG4—549—67)	237
四、输油胶管 (HG4—548—67)	238
五、各类胶管产品	240
第三节 油封	241
一、骨架式橡胶油封 (HG4—692—67)	241
二、O型橡胶密封圈	243
三、毡封油圈及槽 (ZB68—62)	247
四、皮封油圈 (ZB70—62)、纸封油圈 (ZB71—62)	248
第四节 石棉制品	249
一、石棉的种类、化学成分及主要性质	249
二、石棉盘根	249
三、石棉橡胶板 (JC125—66)	250
四、衬垫石棉板 (JC69—64)	251
五、石棉刹车带、刹车片和离合器片 (建材标准 48—61)	251
六、石棉钢片	252

第五节 纸板	253
一、衬垫纸板	253
二、防水纸板 (QB219—62)	254
三、软钢纸板 (QB365—63)	254
四、滤芯纸板 (QB135—73)	254
第六节 防冻材料	255
第七节 清洗液	256
第八节 工程塑料	257
一、热固性塑料	258
二、热塑性塑料	259
第九节 橡胶制品	260
一、汽车、拖拉机风扇带 (HG4—401—66)	260
二、拖拉机气缸套筒密封圈 (HG4—557—67)	262
三、拖拉机挠性万向节橡胶衬套 (HG4—558—67)	263
四、拖拉机橡胶零件 (HG4—556—67)	264
第六章 油料	267
第一节 石油产品主要物理和化学指标	267
第二节 燃油	268
一、汽油	268
二、轻柴油	269
三、重柴油	270
第三节 润滑油	270
一、汽油机油	270
二、柴油机润滑油	271
三、齿轮油、双曲线齿轮油	272
四、机械油	272
五、液压油	273
六、变压器油	274
七、切削液	275
八、制动液	276
第四节 润滑脂	278
一、润滑脂的分类	278
二、钙基脂和合成钙基脂	278
三、钙钠基润滑脂及复合钙基润滑脂	279
四、钠基脂和合成钠基脂	280
五、二硫化钼	280
第五节 油料的识别和检验方法	281
第七章 滚动轴承	284
第一节 滚动轴承代号表示方法	284
第二节 常用滚动轴承的类型、特点和用途	286
第三节 单列向心球轴承	287

一、基本结构型式的单列向心球轴承	287
二、外圈有止动槽的单列向心球轴承	289
三、带防尘盖的单列向心球轴承	291
第四节 双列向心球轴承	292
第五节 单列向心短圆柱滚子轴承	293
第六节 双列向心球面滚子轴承	296
第七节 单列向心推力球轴承	297
第八节 单列圆锥滚子轴承	298
第九节 单向、双向推力球轴承	301
一、单向推力球轴承	301
二、双向推力球轴承	303
第十节 滚针轴承	304
第十一节 钢球规格 (GB308—64)	305
第八章 金属材料	306
第一节 钢材	306
一、名词解释	306
二、钢的分类和钢号	306
三、各类钢材涂色标记	309
四、普通碳素钢 (GB700—65)	310
五、低合金高强度钢 (YB13—69)	312
六、表面硬化钢	315
七、调质结构钢	321
八、易切削钢	325
九、冷冲压钢	326
十、弹簧钢	327
十一、滚动轴承钢	329
十二、工具钢	330
十三、特殊性能钢	336
十四、铸钢	338
十五、我国钢号和各国钢号对照	339
第二节 铸铁	346
一、各种铸铁的特性	346
二、灰铸铁	348
三、球墨铸铁	351
四、可锻铸铁	352
五、特殊性能铸铁	353
六、有关国家的铸铁牌号与性能	356
第三节 有色金属及其合金	361
一、铜及其合金	361
二、铝及其合金	369
三、铸造轴承合金	371

第四节 粉末冶金	373
一、粉末冶金铁基结构材料	373
二、硬质合金	375
第五节 型材	376
一、钢带	376
二、钢板	378
三、圆钢和方钢	380
四、六角钢	382
五、盘钢	383
六、角钢	383
七、工字钢	388
八、槽钢	389
九、扁钢	391
十、弹簧钢薄钢板	392
十一、钢丝	392
十二、无缝钢管	395
十三、铜管	398
十四、滤网	399
第九章 热处理与覆盖层组织	401
第一节 热处理的定义	401
第二节 铁—碳合金状态图	401
第三节 热处理工艺基础	404
一、碳钢的组织转变	404
二、合金钢的组织转变	411
三、铸铁的组织转变	414
四、铝合金的时效	416
第四节 热处理种类	418
一、钢热处理种类	418
二、铸铁热处理种类	424
三、铸铝热处理	428
第五节 恢复工艺的冶金基础	429
一、恢复工艺的一般特性	429
二、恢复工艺的化学反应	434
三、覆盖层的金属组织	435
四、热影响区的组织	438
五、恢复零件的热处理	442
第六节 零件热处理缺陷	443
一、钢铁材料的原始缺陷	443
二、热处理缺陷	444
三、热处理应力	445
第七节 拖拉机典型零件热处理	447

一、活塞环	447
二、活塞销	448
三、连杆	451
四、曲轴	452
五、凸轮轴	457
六、气门挺杆	458
七、排气门	461
八、半轴	463
九、油泵柱塞副和喷油嘴偶件	465
十、拖拉机履带板	467
十一、齿轮	468
十二、铝活塞	470
十三、弹簧	471
十四、螺栓、螺母和销	473
第八节 热处理电炉	476
第十章 恢复工艺金相图谱	478
第一节 氧—乙炔火焰喷焊金相组织	478
一、镍基耐磨自熔合金	478
二、铁基耐磨自熔合金	479
第二节 等离子喷焊(镀)金相组织	499
第三节 低温镀铁金相组织	505
第四节 电喷镀金相组织	509
第五节 堆焊金相组织	513
第六节 钢号火花鉴别	516
一、碳钢火花	516
二、合金钢火花	520
附录	522
一、主要农用拖拉机简要技术规格	522
二、内燃机及部分零、部件的编号规则	533

第一章 常用资料及单位换算

第一节 常用资料

常用化学元素性能、金属材料熔点和比热、常用材料比重等，见表1-1-1至表1-1-4。

表1-1-1 常用化学元

常用元素名称	原子量	原 子	比 重	熔 点	热 容 量	线膨胀	比 电 阻		机	
		体 积	(密度) γ	t_m	(在20℃时)	系 数	$\rho \times 10^2$		σ_b	σ_p
	A	V_A	(克/厘米 ³)	(℃)	(卡/克℃)	$\alpha \times 10^6$ (毫米/ 米℃)	(欧毫 米 ² /米)	$\alpha_p \times 10^3$	(公斤/ 毫米 ²)	(公斤/ 毫米 ²)
铝 Al	26.97	10	2.70	660	0.21	23.9	0.0269	4.26	8—11	3.0
铍 α -Be	9.02	4.9	1.816	1284	0.425	12.3	0.065	6.67	14	6
硼 B	10.82	—	2.32	2300	—	—	—	—	—	—
钒 V	50.95	8.5	5.96	1710	0.11	—	—	—	—	—
钨 α W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
钨 β -W	183.29	9.5	19.3	3370	0.036	3.36	0.0601	4.64	120—140	—
铁 α -Fe	55.85	7.1	7.86	1535	0.102	11.9	0.09065	6.57	25—33	12
铁 γ -Fe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
镉 α -Cd	112.41	13.0	8.65	320.9	0.055	29.8	0.108	4.24	6.4	0.3
钴 α -Co	58.94	6.8	8.90	—	0.10	12.08	0.104	3.66	24	—
钴 β -Co	—	—	—	1430	—	—	—	—	—	—
硅 Si	28.06	11.6	2.4	1420	0.17	6.95	60至1000	~1.2	—	—
镁 Mg	24.32	14.0	1.74	651	0.24	26.1	0.047	3.9	17—20	1.2
锰 α -Mn	54.93	7.4	7.2	—	0.11	22.8	0.044	1.7	}	脆
锰 β -Mn	—	—	—	—	—	—	—	—		
锰 γ -Mn	—	—	—	1260	—	—	—	—		
铜 Cu	63.57	7.15	8.92	1083	0.091	16.42	0.017	4.33	22	1.5
钼 Mo	95.95	9.3	10.20	2620 ± 10	—	—	0.0478	4.35	70	—
镍 α -Ni	58.69	6.7	8.90	—	0.106	13.3	0.13	5.21	40—50	8
镍 β -Ni	—	—	—	1452	—	—	—	—	—	—
铌 Nb	92.91	—	8.4	1950	—	—	0.187	3.95	35	—
锡(灰) α -Sn	118.70	—	5.75	(-163 +18°)	—	—	—	—	—	—
锡(白) β -Sn	118.70	16.3	7.31	231.85	0.53	23.8	0.124	4.47	2—4	0.15
铅 Pb	207.21	18.3	11.337	327.5	0.03	29.1	0.20	4.22	1.8	0.25
硫(黄的) S	256.05	15.5	2.076	112.8	—	—	—	—	—	—
(103°) β -S	256.48	—	1.96	119	—	—	—	—	—	—
钛 α -Ti	47.90	10.7	4.50	—	0.11	—	0.90	4.25	60	—
钛 β -Ti	—	—	—	1800	—	—	—	—	—	—
碳(金刚石) C	12.01	3.42	3.51	>3500	0.11	1.18	—	—	—	—
(石墨) C	12.01	5.35	2.26	>3500	0.16	7.86	—	—	—	—
磷(黑的) P	123.92	17.0	2.69	—	0.18	125.3	—	—	—	—
铬 α -Cr	52.01	7.5	7.1	—	0.105	6.6(8.1)	0.026 (0℃)	—	—	脆
铬 β -Cr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
铬 γ -Cr	—	—	—	1615	—	—	—	—	—	—
锆 α -Zr	91.22	—	6.4	—	—	—	0.41	4.4	95(金属丝)	—
锆 β -Zr	—	—	—	1700	—	—	—	—	—	—
锌 Zn	65.38	7.74	7.140	419.4	0.088	39.5	0.0623	4.17	11—15	—

素名称、符号及性能

机械性能					结晶格子的类型	晶格常数(Å)		原子间距	原子
σ_s (公斤/毫米 ²)	δ (%)	ϕ (%)	E (公斤/毫米 ²)	HB		a	C (或轴与轴之间的角 α)	(最近的) (Å)	半径 (Å)
3—7	40	85	7.200	20—35	面心立方体	4.0414	—	2.8578	1.43
—	—	—	30.000	140	密排六角体	2.281	3.5771	2.236	1.13
—	—	—	—	—	四角体	8.73	5.03	—	0.91
—	—	—	—	—	体心立方体	3.0338	—	2.6274	1.34
—	—	—	—	—	立方体	5.0408	—	2.519	1.26
75	—	—	42.000	350	体心立方体	3.154	—	2.7354	1.40
12.5	25—55	70—85	21.000	50	体心立方体	2.8608	—	2.4778	1.26
—	—	—	—	—	面心立方体	3.649	—	2.580	1.29
1.0	20	50	5.300	20	密排六角体	2.9731	5.6069	3.9731	1.56
—	5	—	20.750	125	密排六角体	2.507	4.072	2.499	1.25
—	—	—	—	—	面心立方体	3.545	—	2.506	1.25
—	—	—	11.450	240	立方体(金刚石类型)	5.4198	—	2.3458	1.34
2—6	15	20	4.360	25	密排六角体	3.2028	5.1998	3.190	1.595
性					立方体	8.894	—	2.494	1.30
					立方体	6.300	—	2.53	1.26
1.35	40	—	—	310	面心四角体	3.774	3.533	2.670	1.29
6—8	60	75	13.200	35	面心立方体	3.6077	—	2.5512	1.28
—	30	—	33.000	125	体心立方体	3.1400	—	2.720	1.39
12	40	70	20.500	60—80	密排六角体	2.49	4.080	2.49	1.24
—	—	—	—	—	面心立方体	3.5168	—	2.4878	1.244
—	—	30	—	250	体心立方体	3.2941	—	2.8528	1.45
—	—	—	—	—	金刚石类型立方体	6.46	—	2.80	1.40
—	40	75	5.500	5	体心四角体	5.8197	3.1749	3.0161	1.58
0.5—1.0	50	100	1.700	4—6	面心立方体	4.9396	—	3.4924	1.75
—	—	—	—	—	面心正交体	10.90	4.550	2.12	1.06
—	—	—	—	—	单斜体	10.90, $b=11.96$	11.020	—	—
44	28	—	10.500	230	密排六角体	2.9504	4.6833	2.900	1.458
—	—	—	—	—	体心立方体	3.32	—	2.875	1.438
—	—	—	—	—	金刚石类型立方体	3.597	—	1.511	0.771
—	—	—	—	—	六角体	2.456	6.696	1.42	0.710
—	—	—	—	—	正交体	3.31, $b=10.5$	4.38	2.17	1.30
铁	—	—	25.200	220	体心立方体	2.8796	—	2.4929	1.27
—	—	—	—	—	密排六角体	2.717	4.418	2.709	1.355
—	—	—	—	—	立方体	8.17	—	2.444	1.222
—	—	—	7.000	82	密排六角体	3.223	5.123	3.165	1.60
—	—	—	—	—	体心立方体	3.61	—	3.126	1.56
9—10	5—20	—	9.400	30—42	密排六角体	2.6595	4.9369	2.6595	1.39

表1-1-2 常用金属材料熔点、导热系数、比热

名 称	熔 点 (°C)	导 热 系 数 (千卡/米·小时°C)	比 热 (卡/克°C)	名 称	熔 点 (°C)	导 热 系 数 (千卡/米·小时°C)	比 热 (卡/克°C)
灰 口 铁	1200	40—80	0.13	铝	658	175	0.216
铸 钢	1425		0.117	铅	327	30	0.031
软 钢	1400—1500	40	0.12	锡	232	54	0.056
黄 铜	950	80	0.094	锌	419	95	0.094
青 铜	995	55	0.092	镍	1452	51	0.108
紫 铜	1083	338	0.09				

注：1.表中的导热系数值指0—100°C的范围内

2.导热系数 = $\frac{\text{传导热量} \cdot \text{导热距离}}{\text{导热面积} \cdot \text{温差} \cdot \text{时间}}$

3.比热 = $\frac{\text{热量}}{\text{物体} \cdot \text{质量} \cdot \text{温升}}$

表1-1-3 常用材料比重

名 称	比 重 (克/厘米³)	名 称	比 重 (克/厘米³)	名 称	比 重 (克/厘米³)
结 构 钢	7.85	通 用 机 油	0.94	开 关 机 油	0.95
铸 钢	7.8	压 缩 机 油	0.93	水 (4°C)	1
灰 铸 铁	6.8—7.2	防 水 纸	1.0—1.0	蓄 电 池 电 液	1.27—1.285
可 锻 铸 铁	7.2—7.4	毛 毡	0.24—0.38	无 烟 煤	1.4—1.8
硬质合金 (钨)	13.9—14.9	橡 胶	1.3—1.8	焦 炭	0.27
硬质合金 (钛钨)	9.5—12.2	软 木	0.25—0.45	普 通 水 泥	3.05—3.15
压力加工铝合金	2.67—2.8	云 母	2.8—3.2	汽 油	0.66—0.75
铸 造 铝 合 金	2.6—2.85	泡 沫 塑 料	0.2	煤 油	0.78—0.82
巴 氏 合 金	7.5—10.5	石 棉	2.2—3.2	酒 精	0.807—0.810
铸 造 锌	6.872	石 棉 橡 胶 板	1.5—2	丙 酮	0.792
压力加工黄铜	8.4—8.35	聚 苯 乙 烯	1.05—1.08	苯	0.879
铸 造 黄 铜	8.3—8.6	聚 乙 烯	0.92—0.95	二 甲 苯	0.88
铸 造 无 锡 青 铜	7.5—8.6	夹 布 胶 木	1.3—1.4	石 油	0.73—0.94
压力加工锡青铜	8.65—8.9	聚 氯 乙 烯 塑 料	1.28—1.37	二 硫 化 碳	1.263
滑 石	2.6—2.8	赛 璐 珞	1.35—1.40	松 节 油	0.86—0.87
沸 石	0.9—1.5	有 机 玻 璃	1.18	甲 醇	0.791
石 蜡	0.9	普 通 玻 璃	2.5—2.7	甲 苯	0.867
陶 瓷	2.3—2.45	石 英 玻 璃	2.65	硝 酸	1.539
木材 (湿度15%)	0.4—0.75	皮 革	0.86—1.02	醋 酸	1.049
衬 垫 纸	0.9	石 墨	1.9—2.3	盐 酸	1.20
纤 维 纸 板	1.1—1.4	木 炭	0.27—0.58	硫 酸	1.834
石 油 (原油)	0.82	有 烟 煤	1.2—1.5	磷 酸	1.70
轻 柴 油	0.83	齿 轮 油	0.95	黄 铜 (含90%)	8.80
中 柴 油	0.86	变 压 器 油	0.89	(80%)	8.65
重 柴 油	0.92	涡 轮 机 油	0.935	(62%)	8.50
冬 用 机 油	0.93	电 机 油	0.9	工 业 镁	1.74
夏 用 机 油	0.945	气 缸 油	0.94	工 业 镍	8.80

表1-1-4 常用金属材料的膨胀系数

材 料 名 称	温 度 范 围 (°C)		
	20—100	100—200	200—300
工 业 用 钢	$(16.6—17.1) \times 10^{-6}$	$(17.1—17.2) \times 10^{-6}$	$(17.2—17.6) \times 10^{-6}$
紫 铜	17.2×10^{-6}	17.5×10^{-6}	17.9×10^{-6}
黄 铜	17.8×10^{-6}	18.8×10^{-6}	20.9×10^{-6}
锡 青 铜	17.6×10^{-6}	17.9×10^{-6}	18.2×10^{-6}
碳 钢	$(10.6—12.2) \times 10^{-6}$	$(12.2—13) \times 10^{-6}$	$(13—13.5) \times 10^{-6}$
铬 钢	11.2×10^{-6}	11.8×10^{-6}	12.4×10^{-6}
40CrSi	11.7×10^{-6}	—	—
30CrMnSiA	11.0×10^{-6}	—	—
3CrB	10.2×10^{-6}	11.1×10^{-6}	11.6×10^{-6}
1Cr18Ni9Ti	16.6×10^{-6}	17.0×10^{-6}	17.2×10^{-6}
铸 铁	$(8.7—11.1) \times 10^{-6}$	$(11.1—11.6) \times 10^{-6}$	$(11.6—12.2) \times 10^{-6}$
镍 铬 合 金	14.5×10^{-6}	—	—
铝	23.8×10^{-6}	—	—
铝 青 铜	17.6×10^{-6}	17.9×10^{-6}	19.2×10^{-6}

注: 1. 线膨胀系数 = 长度膨胀量 / 长度 · 温度

2. 体膨胀系数 = 3 × 线膨胀系数

第二节 常用单位换算

常用计量、长度、面积、重量、速度、力、功、功率等单位的换算及对照, 见表 1-1-5 至表 1-1-34。

表1-1-5 常用计量单位及换算关系

类 别	制 度	单 位	符 号	换 算 关 系
长 度	米	微 米	μ	$1\mu = 10^{-6}m$
		忽 米	mm	$1\text{mm} = 10^{-3}m$
		丝 米	dmm	$1\text{dmm} = 10^{-4}m$
		毫 米	mm	$1\text{mm} = 10^{-3}m$
		厘 米	cm	$1\text{cm} = 10^{-2}m$
		分 米	dm	$1\text{dm} = 10^{-1}m$
		米	m	
		公 里	km	$1\text{km} = 10^3m$
	市	分		$1\text{分} = 0.003m$
		寸		$1\text{寸} = 0.033m$
		尺		$1\text{尺} = 0.333m$
		丈		$1\text{丈} = 3.33m$
		里		$1\text{里} = 0.5 \times 10^3m$
	英	英 寸	in	$1\text{in} = 0.0254m$
		英 尺	ft	$1\text{ft} = 12\text{in} = 0.3048m$
		英 码	yd	$1\text{yd} = 3\text{ft} = 0.9141m$
		英 里	mi	$1\text{mi} = 1760\text{yd} = 1609.3m$
		海 里		$1\text{海里} = 1.825 \times 10^3m$
	日	日 尺		$1\text{日尺} = 0.303m$
		日 里		$1\text{日里} = 36\text{町} = 2160\text{间} = 12.96\text{日尺} = 3.921m$