

机械加工 工艺施工员 手册



机械加工工艺施工员手册

主编 陈宏钧
副主编 张建龙 洪寿春
主审 李桂芬 洪寿兰
参编 王学汉 李凤友 洪二芹 单立红 陈环宇

出版单位：机械工业出版社

京北一 书名：机械加工工艺施工员手册
作者：陈宏钧等著
出版时间：2008年1月
ISBN 978-7-111-25363-5

I. 机 II. 施工员 III. 工艺 IV. 图书 V. 工业设计 VI. TQ300-05
中图分类号：TS932.1 中国科学院图书馆 CIP 满页本册 (2008) 出版日期：2008-01-01



封面设计：王本朝
责任编辑：王本朝
责任校对：王本朝
责任印制：王本朝

机械工业出版社

(6) 刀磨时刃齿已磨掉
5. 装夹时工件松动
4. 工件装夹不牢
3. 工件装夹后未紧固
2. 工件装夹后未紧固
1. 工件装夹后未紧固

本手册的主要内容包括：常用技术资料，机械零件，机械零件测量方法，机械加工工序间加工余量，常用标准工具及应用，典型零件加工技术。本手册采用最新技术标准，技术内容规范；精心选材，以实际工作中常用的经过实践验证的技术内容为主；科学编排，以图表为主，便于查阅。

本手册是为中、小型企业，乡镇企业生产现场的工艺员精心打造的工具书，也适合于从事机械加工的高级工、技师、高级技师使用。

责任编辑
陈宏钧
副主编
李春英
兰铁群
审核
李桂英
王凤军
王学好
参编
单立华
李二海
李凤军
王学军

图书在版编目（CIP）数据

机械加工工艺施工员手册/陈宏钧主编. —北京：
机械工业出版社，2008.3
ISBN 978 - 7 - 111 - 23427 - 2

I. 机… II. 陈… III. 机械加工 - 工艺 - 技术手册
IV. TG506 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 016956 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：王英杰 徐 彤

责任编辑：王英杰 版式设计：霍永明 责任校对：吴美英
程俊巧

封面设计：姚 穗 责任印制：邓 博

北京京丰印刷厂印刷

2008 年 4 月第 1 版 · 第 1 次印刷

184mm × 260mm · 39.5 印张 · 2 插页 · 983 千字

0 001—4 000 册

标准书号：ISBN 978 - 7 - 111 - 23427 - 2

定价：90.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：(010) 68326294

购书热线电话：(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010) 88379761

封面无防伪标均为盗版

前　　言

机械加工工艺是实现产品设计，保证产品质量，节约能源，降低消耗的重要手段，是企业进行生产准备、计划调度、加工操作、技术检查、安全生产和健全劳动组织的依据，也是企业上品种、上质量、上水平，加速产品改进提高经济效益的技术保证。

在实际生产中从事机械加工的工艺设计员、工艺装备设计员和工艺施工员都期望能有一本属于自己的既实用又便于查阅的工具书。为此，我们编写了这套面向中、小型企业，乡镇企业从事工艺技术工作的“三大员”手册，即《机械加工工艺设计员手册》，《机械加工工艺装备设计员手册》和《机械加工工艺施工员手册》。每本手册都有独立的主题，但又能相互配合，组成一套完整的工艺技术手册。

本套手册在编写过程中，广泛收集资料及现行标准。以实用性、科学性、先进性相结合为宗旨，以少而精为原则，精选出在实际工作中常用的经过实践验证确实可靠的技术内容，并对所选资料经过反复核对和精心加工，以图表为主，语言简练，便于查找使用。

《机械加工工艺施工员手册》一书共六章，主要内容包括：常用技术资料及现场工艺管理规范、机械零件、机械零件测量方法、机械加工工序间加工余量、常用标准工具及应用、典型零件加工技术等。

本手册由陈宏钧主编，参加编写的人员有张建龙、洪寿春、王学汉、李凤友、洪二芹、单立红、陈环宇，李桂芬、洪寿兰任主审。

由于我们水平有限，在编写中难免有不妥和错误之处，真诚希望广大读者批评指正。

编　　者

111	概论	1
112	常用技术资料及现场工艺管理规范	2
113	机械零件	3
114	机械零件测量方法	4
115	机械加工工序间加工余量	5
116	常用标准工具及应用	6
117	典型零件加工技术	7
118	附录	8
119	参考文献	9
120	索引	10
121	图例	11
122	单位换算表	12
123	常用公制螺纹	13
124	常用英制螺纹	14
125	常用非标螺纹	15
126	常用齿轮	16
127	常用键	17
128	常用销	18
129	常用轴	19
130	常用滚动轴承	20
131	常用冲压件	21
132	常用塑料件	22
133	常用橡胶件	23
134	常用紧固件	24
135	常用刀具	25
136	常用夹具	26
137	常用量具	27
138	常用热处理	28
139	常用表面处理	29
140	常用装配	30
141	常用试验方法	31
142	常用材料	32
143	常用力学性能	33
144	常用热处理	34
145	常用表面处理	35
146	常用装配	36
147	常用试验方法	37
148	常用材料	38
149	常用力学性能	39
150	常用热处理	40
151	常用表面处理	41
152	常用装配	42
153	常用试验方法	43
154	常用材料	44
155	常用力学性能	45
156	常用热处理	46
157	常用表面处理	47
158	常用装配	48
159	常用试验方法	49
160	常用材料	50
161	常用力学性能	51
162	常用热处理	52
163	常用表面处理	53
164	常用装配	54
165	常用试验方法	55
166	常用材料	56
167	常用力学性能	57
168	常用热处理	58
169	常用表面处理	59
170	常用装配	60
171	常用试验方法	61
172	常用材料	62
173	常用力学性能	63
174	常用热处理	64
175	常用表面处理	65
176	常用装配	66
177	常用试验方法	67
178	常用材料	68
179	常用力学性能	69
180	常用热处理	70
181	常用表面处理	71
182	常用装配	72
183	常用试验方法	73
184	常用材料	74
185	常用力学性能	75
186	常用热处理	76
187	常用表面处理	77
188	常用装配	78
189	常用试验方法	79
190	常用材料	80
191	常用力学性能	81
192	常用热处理	82
193	常用表面处理	83
194	常用装配	84
195	常用试验方法	85
196	常用材料	86
197	常用力学性能	87
198	常用热处理	88
199	常用表面处理	89
200	常用装配	90
201	常用试验方法	91
202	常用材料	92
203	常用力学性能	93
204	常用热处理	94
205	常用表面处理	95
206	常用装配	96
207	常用试验方法	97
208	常用材料	98
209	常用力学性能	99
210	常用热处理	100
211	常用表面处理	101
212	常用装配	102
213	常用试验方法	103
214	常用材料	104
215	常用力学性能	105
216	常用热处理	106
217	常用表面处理	107
218	常用装配	108
219	常用试验方法	109
220	常用材料	110
221	常用力学性能	111
222	常用热处理	112
223	常用表面处理	113
224	常用装配	114
225	常用试验方法	115
226	常用材料	116
227	常用力学性能	117
228	常用热处理	118
229	常用表面处理	119
230	常用装配	120
231	常用试验方法	121
232	常用材料	122
233	常用力学性能	123
234	常用热处理	124
235	常用表面处理	125
236	常用装配	126
237	常用试验方法	127
238	常用材料	128
239	常用力学性能	129
240	常用热处理	130
241	常用表面处理	131
242	常用装配	132
243	常用试验方法	133
244	常用材料	134
245	常用力学性能	135
246	常用热处理	136
247	常用表面处理	137
248	常用装配	138
249	常用试验方法	139
250	常用材料	140
251	常用力学性能	141
252	常用热处理	142
253	常用表面处理	143
254	常用装配	144
255	常用试验方法	145
256	常用材料	146
257	常用力学性能	147
258	常用热处理	148
259	常用表面处理	149
260	常用装配	150
261	常用试验方法	151
262	常用材料	152
263	常用力学性能	153
264	常用热处理	154
265	常用表面处理	155
266	常用装配	156
267	常用试验方法	157
268	常用材料	158
269	常用力学性能	159
270	常用热处理	160
271	常用表面处理	161
272	常用装配	162
273	常用试验方法	163
274	常用材料	164
275	常用力学性能	165
276	常用热处理	166
277	常用表面处理	167
278	常用装配	168
279	常用试验方法	169
280	常用材料	170
281	常用力学性能	171
282	常用热处理	172
283	常用表面处理	173
284	常用装配	174
285	常用试验方法	175
286	常用材料	176
287	常用力学性能	177
288	常用热处理	178
289	常用表面处理	179
290	常用装配	180
291	常用试验方法	181
292	常用材料	182
293	常用力学性能	183
294	常用热处理	184
295	常用表面处理	185
296	常用装配	186
297	常用试验方法	187
298	常用材料	188
299	常用力学性能	189
300	常用热处理	190
301	常用表面处理	191
302	常用装配	192
303	常用试验方法	193
304	常用材料	194
305	常用力学性能	195
306	常用热处理	196
307	常用表面处理	197
308	常用装配	198
309	常用试验方法	199
310	常用材料	200
311	常用力学性能	201
312	常用热处理	202
313	常用表面处理	203
314	常用装配	204
315	常用试验方法	205
316	常用材料	206
317	常用力学性能	207
318	常用热处理	208
319	常用表面处理	209
320	常用装配	210
321	常用试验方法	211
322	常用材料	212
323	常用力学性能	213
324	常用热处理	214
325	常用表面处理	215
326	常用装配	216
327	常用试验方法	217
328	常用材料	218
329	常用力学性能	219
330	常用热处理	220
331	常用表面处理	221
332	常用装配	222
333	常用试验方法	223
334	常用材料	224
335	常用力学性能	225
336	常用热处理	226
337	常用表面处理	227
338	常用装配	228
339	常用试验方法	229
340	常用材料	230
341	常用力学性能	231
342	常用热处理	232
343	常用表面处理	233
344	常用装配	234
345	常用试验方法	235
346	常用材料	236
347	常用力学性能	237
348	常用热处理	238
349	常用表面处理	239
350	常用装配	240
351	常用试验方法	241
352	常用材料	242
353	常用力学性能	243
354	常用热处理	244
355	常用表面处理	245
356	常用装配	246
357	常用试验方法	247
358	常用材料	248
359	常用力学性能	249
360	常用热处理	250
361	常用表面处理	251
362	常用装配	252
363	常用试验方法	253
364	常用材料	254
365	常用力学性能	255
366	常用热处理	256
367	常用表面处理	257
368	常用装配	258
369	常用试验方法	259
370	常用材料	260
371	常用力学性能	261
372	常用热处理	262
373	常用表面处理	263
374	常用装配	264
375	常用试验方法	265
376	常用材料	266
377	常用力学性能	267
378	常用热处理	268
379	常用表面处理	269
380	常用装配	270
381	常用试验方法	271
382	常用材料	272
383	常用力学性能	273
384	常用热处理	274
385	常用表面处理	275
386	常用装配	276
387	常用试验方法	277
388	常用材料	278
389	常用力学性能	279
390	常用热处理	280
391	常用表面处理	281
392	常用装配	282
393	常用试验方法	283
394	常用材料	284
395	常用力学性能	285
396	常用热处理	286
397	常用表面处理	287
398	常用装配	288
399	常用试验方法	289
400	常用材料	290
401	常用力学性能	291
402	常用热处理	292
403	常用表面处理	293
404	常用装配	294
405	常用试验方法	295
406	常用材料	296
407	常用力学性能	297
408	常用热处理	298
409	常用表面处理	299
410	常用装配	300
411	常用试验方法	301
412	常用材料	302
413	常用力学性能	303
414	常用热处理	304
415	常用表面处理	305
416	常用装配	306
417	常用试验方法	307
418	常用材料	308
419	常用力学性能	309
420	常用热处理	310
421	常用表面处理	311
422	常用装配	312
423	常用试验方法	313
424	常用材料	314
425	常用力学性能	315
426	常用热处理	316
427	常用表面处理	317
428	常用装配	318
429	常用试验方法	319
430	常用材料	320
431	常用力学性能	321
432	常用热处理	322
433	常用表面处理	323
434	常用装配	324
435	常用试验方法	325
436	常用材料	326
437	常用力学性能	327
438	常用热处理	328
439	常用表面处理	329
440	常用装配	330
441	常用试验方法	331
442	常用材料	332
443	常用力学性能	333
444	常用热处理	334
445	常用表面处理	335
446	常用装配	336
447	常用试验方法	337
448	常用材料	338
449	常用力学性能	339
450	常用热处理	340
451	常用表面处理	341
452	常用装配	342
453	常用试验方法	343
454	常用材料	344
455	常用力学性能	345
456	常用热处理	346
457	常用表面处理	347
458	常用装配	348
459	常用试验方法	349
460	常用材料	350
461	常用力学性能	351
462	常用热处理	352
463	常用表面处理	353
464	常用装配	354
465	常用试验方法	355
466	常用材料	356
467	常用力学性能	357
468	常用热处理	358
469	常用表面处理	359
470	常用装配	360
471	常用试验方法	361
472	常用材料	362
473	常用力学性能	363
474	常用热处理	364
475	常用表面处理	365
476	常用装配	366
477	常用试验方法	367
478	常用材料	368
479	常用力学性能	369
480	常用热处理	370
481	常用表面处理	371
482	常用装配	372
483	常用试验方法	373
484	常用材料	374
485	常用力学性能	375
486	常用热处理	376
487	常用表面处理	377
488	常用装配	378
489	常用试验方法	379
490	常用材料	380
491	常用力学性能	381
492	常用热处理	382
493	常用表面处理	383
494	常用装配	384
495	常用试验方法	385
496	常用材料	386
497	常用力学性能	387
498	常用热处理	388
499	常用表面处理	389
500	常用装配	390
501	常用试验方法	391
502	常用材料	392
503	常用力学性能	393
504	常用热处理	394
505	常用表面处理	395
506	常用装配	396
507	常用试验方法	397
508	常用材料	398
509	常用力学性能	399
510	常用热处理	400
511	常用表面处理	401
512	常用装配	402
513	常用试验方法	403
514	常用材料	404
515	常用力学性能	405
516	常用热处理	406
517	常用表面处理	407
518	常用装配	408
519	常用试验方法	409
520	常用材料	410
521	常用力学性能	411
522	常用热处理	412
523	常用表面处理	413
524	常用装配	414
525	常用试验方法	415
526	常用材料	416
527	常用力学性能	417
528	常用热处理	418
529	常用表面处理	419
530	常用装配	420
531	常用试验方法	421
532	常用材料	422
533	常用力学性能	423
534	常用热处理	

目 录

前言	内容	104
第一章 常用技术资料		
一、法定计量单位及其换算	1	105
1. 国际单位制	1	106
2. 常用法定计量单位与非法定计量 单位的换算	2	106
3. 常用单位换算	4	107
二、极限与配合、形状和位置公差、 表面粗糙度	7	107
(一) 极限与配合	7	108
1. 术语和定义	7	108
2. 基本规定	10	109
3. 孔、轴的极限偏差与配合	14	109
4. 一般公差	66	110
(二) 形状和位置公差	67	110
1. 形状和位置公差符号	67	110
2. 形位公差的标注方法	68	110
3. 图样上注出公差值的规定	73	110
4. 公差值表	73	110
5. 形位公差未注公差值	78	110
(三) 表面粗糙度	79	110
1. 评定表面粗糙度的参数	79	110
2. 表面粗糙度的符号、代号及标注	82	110
3. 表面粗糙度代号在图样上的标注 方法	85	110
4. 各级表面粗糙度的表面特征及 应用举例	89	110
三、机械加工一般标准规范	89	110
1. 60°中心孔	89	110
2. 各类槽	91	110
3. 零件倒圆与倒角	93	110
4. 球面半径	94	110
5. 螺纹零件	94	110
6. 紧固件用通孔和沉孔	101	110
四、现场工艺管理规范	104	110
(一) 生产现场工艺管理	104	110
1. 生产现场工艺管理的主要任务及		
2. 生产现场定置管理方法及考核		105
(二) 工艺纪律管理		106
1. 基本要求		106
2. 工艺纪律的主要内容		106
3. 工艺纪律的考核		107
(三) 工艺验证		107
1. 工艺验证的范围		107
2. 工艺验证的基本任务		108
3. 主要验证内容		108
4. 验证程序		108
5. 工艺验证书		109
(四) 工艺文件修改		110
1. 工艺文件修改的一般原则		110
2. 工艺文件修改程序		110
3. 修改方法		110
4. 工艺文件更改通知单		110
第二章 机械零件		113
一、螺纹		113
(一) 普通螺纹		113
1. 普通螺纹牙型		113
2. 普通螺纹直径与螺距系列		113
3. 普通螺纹的基本尺寸		116
4. 普通螺纹的公差		120
5. 标记方法及示例		133
(二) 梯形螺纹		134
1. 梯形螺纹的牙型		134
2. 梯形螺纹直径与螺距系列		135
3. 梯形螺纹基本尺寸		136
4. 梯形螺纹公差		141
5. 梯形螺纹旋合长度		148
6. 梯形螺纹代号与标记		149
(三) 锯齿形螺纹		150
1. 锯齿形 (3°、30°) 螺纹牙型		150
2. 锯齿形螺纹的直径与螺距系列		151
3. 锯齿形螺纹基本尺寸		152
4. 锯齿形螺纹公差		156

5. 锯齿形螺纹标记	162	5.2.5 最大圆锥角误差	202
(四) 55°管螺纹	163	5.2.6 圆锥角公差 AT	203
1. 55°密封管螺纹	163	第三章 机械零件的测量方法	206
2. 55°非密封管螺纹	165	3.1 测量与测量误差	206
(五) 60°密封管螺纹	168	3.1.1 测量常用术语	206
1. 螺纹术语及代号	168	3.1.2 测量方法的分类	206
2. 螺纹牙型及牙型尺寸	169	3.1.3 测量误差的分类、产生原因及消除方法	206
3. 圆锥管螺纹的基本尺寸及其公差	170	3.2 螺纹的检测	207
4. 圆柱内螺纹的基本尺寸及公差	171	3.2.1 螺纹单项测量方法及测量误差	207
5. 有效螺纹的长度	171	3.2.2 三针测量方法	207
6. 倒角对基准平面理论位置的影响	171	3.2.3 单针测量方法	212
7. 螺纹特征代号及标记示例	172	3.2.4 综合测量方法	212
(六) 米制管螺纹	173	3.3 齿轮检测	213
1. 一般密封米制管螺纹	173	3.3.1 公法线长度的测量	213
2. 非密封米制管螺纹	175	3.3.2 分度圆弦齿厚的测量	217
第二章 齿轮	175	3.3.3 固定弦齿厚的测量	219
(一) 渐开线圆柱齿轮	175	3.3.4 齿厚上偏差及公差	219
1. 基本齿廓和模数	175	四、形位误差的检测	222
2. 圆柱齿轮的几何尺寸计算	177	4.1 形位误差的检测原则	222
3. 齿轮精度	178	4.2 直线度误差的常用测量方法	223
4. 齿坯公差	181	4.3 平面度误差的常用测量方法	223
(二) 齿条	182	4.4 圆度误差的常用测量方法	224
1. 齿条的几何尺寸计算	182	4.5 轮廓度误差的常用测量方法	225
2. 齿条精度	183	4.6 定向误差的常用测量方法	226
(三) 锥齿轮	184	4.7 定位误差的常用测量方法	229
1. 锥齿轮基本齿廓尺寸参数	184	4.8 跳动量的常用测量方法	231
2. 模数	184	5 表面粗糙度的检测	233
3. 直齿锥齿轮几何尺寸计算	185	5.1 表面粗糙度的测量方法、特点及应用	233
4. 锥齿轮精度	187	5.2 表面粗糙度标准器具	233
5. 锥齿轮齿坯要求	188	第四章 机械加工工序间的加工余量	236
(四) 圆柱蜗杆和蜗轮	189	4.1 装夹及下料尺寸余量	236
1. 圆柱蜗杆的类型及基本齿廓	189	4.1.1 棒材、板材及焊接后的板材结构件各部分加工余量	236
2. 圆柱蜗杆的主要参数	190	4.1.2 夹持长度及夹紧余量	236
3. 圆柱蜗杆传动几何尺寸计算	196	4.1.3 下料尺寸余量	237
4. 圆柱蜗杆、蜗轮精度	197	4.2 轴的加工余量	246
5. 齿坯要求	199	4.2.1 外圆柱表面加工余量及偏差	246
第三章 锥度、锥角及公差	200	4.2.2 轴端面加工余量及偏差	250
(一) 圆锥的术语及定义	200	4.2.3 槽的加工余量及公差	252
(二) 锥度与锥角系列	201		
1. 一般用途圆锥的锥度与锥角	201		
2. 特定用途的圆锥	201		
(三) 圆锥公差	202		
1. 圆锥直径公差 (T_D) 所能限制的	202		

三、内孔加工余量及偏差	252	八、攻螺纹前底孔直径和套螺纹前圆杆	252
1. 基孔制7级精度(H7)孔的加工	252	直径尺寸的确定	266
2. 基孔制8级精度(H8)孔的加工	253	1. 普通螺纹钻底孔用钻头的直径	266
3. 用金刚石刀精镗孔加工余量	254	尺寸	266
4. 研磨孔加工余量	254	2. 英制螺纹钻底孔用钻头的直径	267
5. 单刃钻后深孔加工余量	255	尺寸	267
6. 刮孔加工余量	255	3. 圆柱管螺纹钻底孔用钻头的直	268
7. 多边形孔拉削余量	255	径尺寸	268
8. 内花键拉削余量	256	4. 圆锥管螺纹钻底孔用钻头的直	268
四、平面加工余量及偏差	256	径尺寸	268
1. 平面第一次粗加工余量	256	5. 套螺纹前圆杆的直径尺寸	269
2. 平面粗刨后精铣加工余量	256	第五章 常用标准工具及应用	270
3. 铣平面加工余量	256	一、切削工具	270
4. 磨平面加工余量	257	(一) 常用刀具材料	270
5. 铣及磨平面时的厚度偏差	257	1. 各种高速钢牌号及适用范围	270
6. 刮平面加工余量及偏差	258	2. 硬质合金	271
7. 凹槽加工余量及偏差	258	(二) 车刀类型及规格尺寸	274
8. 研磨平面加工余量	258	1. 高速钢车刀条	274
9. 外表面拉削余量	258	2. 焊接车刀	275
五、切除渗碳层的加工余量	259	3. 可转位车刀	279
六、齿轮和花键的精加工余量	259	4. 机夹车刀	290
1. 精滚齿和精插齿的齿厚加工余量	259	(三) 钻头	293
2. 剃齿的齿厚加工余量	260	1. 麻花钻	293
3. 磨齿的齿厚加工余量	260	2. 中心钻	298
4. 直径大于400mm渗碳齿轮的磨齿		(四) 铰刀	299
齿厚加工余量	260	1. 铰刀的主要几何参数	299
5. 环齿加工余量	260	2. 常用铰刀的形式、标准代号及规	
6. 交错轴斜齿轮精加工的齿厚加工		格范围	300
余量	260	(五) 铣刀	303
7. 锥齿轮精加工的齿厚加工余量	261	1. 常用铣刀类型、规格范围及标准	
8. 蜗轮精加工的齿厚加工余量	261	代号	303
9. 蜗杆精加工的齿厚加工余量	261	2. 可转位铣刀	310
10. 精铣花键的加工余量	261	(六) 齿轮加工刀具	315
11. 磨花键的加工余量	261	1. 盘形齿轮铣刀基本形式和尺寸	315
七、有色金属及其合金零件的加工余量	262	2. 盘形锥齿轮铣刀的形式和基本	
1. 有色金属及其合金零件孔加工和		尺寸	316
端面加工的加工余量	262	3. 渐开线齿轮滚刀的形式和基本	
2. 有色金属及其合金圆筒形零件的		尺寸	317
加工余量	263	4. 盘形剃齿刀的形式和主要尺寸	322
3. 有色金属及其合金圆盘形零件的		5. 直齿插齿刀的形式和主要尺寸	323
加工余量	264	(七) 螺纹工具	327
4. 有色金属及其合金壳体类零件的		1. 丝锥	327
加工余量	265	2. 板牙	331

第二章 磨料磨具	333
(一) 普通磨料磨具	333
1. 磨料的品种、代号及其应用范围	333
2. 磨料粒度号及其选择	334
3. 磨具硬度代号	335
4. 磨具组织号及其适用范围	335
5. 结合剂的代号、性能及其适用范围	336
6. 磨具代号	336
7. 普通磨具的最高工作速度	351
(二) 超硬磨料	351
1. 超硬磨料的品种、代号及应用范围	352
2. 粒度	352
3. 超硬磨料结合剂及其代号、性能和应用范围	353
4. 浓度代号	354
5. 砂轮、磨石（油石）及磨头的尺寸代号和术语	354
6. 砂轮、油石及磨头的形状代号	355
7. 标记示例	360
8. 超硬磨料制品形状代号及主要用途	361
第三章 通用夹具	363
1. 顶尖	363
2. 夹头、卡环	369
3. 拨盘	372
4. 卡盘	373
5. 过渡盘	378
6. 花盘	381
7. 分度头	382
8. 机用平口虎钳	383
9. 常用回转工作台	385
10. 吸盘	390
11. 铣头、插头、镗头	392
第四章 常用计量器具	395
1. 游标类量具规格及示值误差	395
2. 螺旋测微量具规格及示值误差	397
3. 机械式测微仪规格及示值误差	402
4. 角度量具	405
5. 量块及量规	410
第六章 典型零件加工技术	425
一、车削加工	425
1. 车床加工范围	425
2. 车削圆锥面	427
3. 车削偏心工件	430
4. 车削成形面	432
5. 车削球面	435
6. 车削表面的滚压加工及滚花	436
7. 车削薄壁工件	441
8. 车削细长轴	443
9. 冷绕弹簧	448
10. 卧式车床加工常见问题的产生原因及解决方法	449
二、螺纹加工	450
1. 车螺纹	450
2. 用板牙和丝锥切削螺纹	465
三、铣削加工	466
1. 铣削加工范围	466
2. 分度头及分度方法	469
3. 铣削离合器	473
4. 铣削凸轮	476
5. 铣削球面	478
6. 铣削花键轴	478
7. 铣削链轮	482
8. 铣削加工常见问题产生原因及解决方法	489
四、齿轮加工	490
1. 齿轮加工方法	490
2. 盘状成形铣刀铣削齿轮	494
3. 飞刀展成铣蜗轮	500
4. 滚齿	503
5. 交换齿轮表	516
五、镗削加工	520
1. 卧式镗床基本工作范围	520
2. 卧式镗床的加工精度	522
3. 卧式镗床基本定位方法	522
4. 导向装置布置的形式与特点	524
5. 工件定位基准及定位方法	525
6. 镗削基本类型及加工精度分析	527
7. 基本镗削方法	530
8. 镗孔坐标尺寸的计算	538
9. 卧式镗床常用测量方法及精度	540
10. 卧式镗床的镗削用量	541
11. 卧式镗床加工中常见的质量问题与解决方法	542
六、磨削加工	543
1. 常见的磨削方式	543

2. 常用磨削液的名称及性能	544
3. 砂轮修整工具及其选用	546
4. 外圆磨削	547
5. 内圆磨削	554
6. 圆锥面磨削	559
7. 平面磨削	563
七、刨削、插削加工	571
1. 刨削	571
刨式壳体刮刀	
工时系数	2
刨削率	1
用刨削	5
工时消耗	3
刨削工时消耗	1
刨式复合夹具夹持	5
器合离削	3
凸凹削	4
面刨削	2
峰刨削	6
斜剖削	7
刨削工时消耗	8
刨式	
工时消耗	4
刨式工时系数	1
刨削带齿刮刀刨削系数	5
刨削带钩刮刀系数	3
齿	
刨削齿交	2
工时消耗	5
刨削工本系数左侧	1
刨削工时的系数左侧	3
刨式边坡本系数左侧	3
刨已知位置布置向量	4
刨式边坡系数布置工	2
刨食变剖工时系数类本基削	6
刨式削本基	5
刨削带刃架坐位削	8
变削及刨式量削常量量系数	9
量量削的量量系数	10
量量向量量量常中工时消耗系数	11
刨式壳	
工时消耗	6
刨式削量量常	1

2. 插削	583
八、锯工加工	588
1. 刮削	588
2. 研磨	695
3. 钻削	608
4. 扩孔	615
5. 镗孔	615
6. 铰削	617
刨削工高精度具磨削	5
刨削剪断(二)	321
刨削油压号升, 剃品刨削要领	1
刨削	3
刨削, 剃削其结合刮削要领	3
刨削油压麻	2
刨升削	4
十七种米制风(音)刀, 铣刀, 铣刀	2
雷朱味号升	3
导升升削风压刀, 铣刀, 铣刀	6
刨示刮削	5
要主述号升处剃品剃削要领	8
刨	
具夹锯削	3
尖顶	1
不才, 夹才	5
翻	3
热斗	4
盖剥块	2
盖剥	6
夹复长	5
刮口平削	2
合削工削回用管	9
盒迎	10
夹削, 夹削, 夹持	11
具备量长削常	4
盖吴削示风游削具备量类剥削	1
盖吴削示风游削具备量游削剥削	5
盖吴削示风游削剥削类剥削	3
具备量	4
游量及夹量	2
木削工削抖零垫典	章六集
工削削卒	1
刨削工削未卒	1
面削圆削卒	2

第一章 常用技术资料

一、法定计量单位及其换算

1. 国际单位制 (SI) (GB 3100—1993)

1) 国际单位制的基本单位见表 1-1。

表 1-1 国际单位制的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号	量的名称	单位名称	单位符号
长 度	米	m	热力学温度	开 [尔文]	K
质 量	千克 (公斤)	kg	物质的量	摩 [尔]	mol
时 间	秒	s	发光强度	坎 [德拉]	cd
电 流	安 [培]	A			

注: 1. 圆括号中的名称, 是它前面的名称的同义词, 下同。

- 无方括号的量的名称与单位名称均为全称。方括号中的字, 在不致引起混淆、误解的情况下, 可以省略。去掉方括号中的字即为其名称的简称。下同。
- 本标准所称的符号, 除特殊指明外, 均指我国法定计量单位中所规定的符号以及国际符号, 下同。
- 人民生活和贸易中, 质量习惯称为重量。

2) 国际单位制中具有专门名称和符号的导出单位 见表 1-2。

表 1-2 国际单位制中具有专门名称和符号的导出单位

量的名称	SI 导出单位		
	名 称	符 号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
[平面] 角	弧 度	rad	$1\text{ rad} = 1\text{m/m} = 1$
立体角	球面度	sr	$1\text{ sr} = 1\text{m}^2/\text{m}^2 = 1$
频率	赫 [兹]	Hz	$1\text{ Hz} = 1\text{s}^{-1}$
力	牛 [顿]	N	$1\text{ N} = 1\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$
压力, 压强, 应力	帕 [斯卡]	Pa	$1\text{ Pa} = 1\text{N/m}^2$
能 [量], 功, 热量	焦 [耳]	J	$1\text{ J} = 1\text{N} \cdot \text{m}$
功率, 辐 [射能] 通量	瓦 [特]	W	$1\text{ W} = 1\text{J/s}$
电荷 [量]	库 [仑]	C	$1\text{ C} = 1\text{A} \cdot \text{s}$
电压, 电动势, 电位 (电势)	伏 [特]	V	$1\text{ V} = 1\text{W/A}$
电容	法 [拉]	F	$1\text{ F} = 1\text{C/V}$
电阻	欧 [姆]	Ω	$1\Omega = 1\text{V/A}$
电导	西 [门子]	S	$1\text{ S} = 1\Omega^{-1}$ 或 1 A/V
磁通 [量]	韦 [伯]	Wb	$1\text{ Wb} = 1\text{V} \cdot \text{s}$
磁通 [量] 密度, 磁感应强度	特 [斯拉]	T	$1\text{ T} = 1\text{Wb/m}^2$
电感	亨 [利]	H	$1\text{ H} = 1\text{Wb/A}$
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$	$1^{\circ}\text{C} = 1\text{K}$
光通量	流 [明]	lm	$1\text{ lm} = 1\text{cd} \cdot \text{sr}$
[光] 照度	勒 [克斯]	lx	$1\text{ lx} = 1\text{lm/m}^2$

3) 国际单位制词头 见表 1-3

表 1-3 国际单位制词头

因数	词头名称	符号	因数	词头名称	符号
10^{24}	尧[它]	Y	10^{-1}	分	d
10^{21}	泽[它]	Z	10^{-2}	厘	c
10^{18}	艾[可萨]	E	10^{-3}	毫	m
10^{15}	拍[它]	P	10^{-6}	微	μ
10^{12}	太[拉]	T	10^{-9}	纳[诺]	n
10^9	吉[咖]	G	10^{-12}	皮[可]	p
10^6	兆	M	10^{-15}	飞[母托]	f
10^3	千	k	10^{-18}	阿[托]	a
10^2	百	h	10^{-21}	仄[普托]	z
10^1	十	da	10^{-24}	幺[科托]	y

4) 可与国际单位制单位并用的我国法定非国际单位制计量单位见表 1-4。

表 1-4 我国选定的非国际单位制单位

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系
时间	分 [小时] 日(天)	min h d	$1\text{ min} = 60\text{ s}$ $1\text{ h} = 60\text{ min} = 3600\text{ s}$ $1\text{ d} = 24\text{ h} = 86400\text{ s}$
[平面]角	[角]秒 [角]分 度	" ° "	$1'' = (\pi/648000)\text{ rad}$ (π 为圆周率) $1' = 60'' = (\pi/10800)\text{ rad}$ $1^\circ = 60' = (\pi/180)\text{ rad}$
旋转速度	转每分	r/min	$1\text{ r/min} = (1/60)\text{ s}^{-1}$
长度	海里	n mile	$1\text{ n mile} = 1852\text{ m}$ (只用于航程)
速度	节	kn	$1\text{ kn} = 1\text{ n mile/h} = (1852/3600)\text{ m/s}$ (只用于航行)
质量	吨 原子质量单位	t u	$1\text{ t} = 10^3\text{ kg}$ $1\text{ u} \approx 1.660540 \times 10^{-27}\text{ kg}$
体积	升	L(l)	$1\text{ L} = 1\text{ dm}^3 = 10^{-3}\text{ m}^3$
能	电子伏	eV	$1\text{ eV} \approx 1.602177 \times 10^{-19}\text{ J}$
级差	分贝	dB	
线密度	特[克斯]	tex	$1\text{ tex} = 10^{-6}\text{ kg/m} = 1\text{ g/km}$
面积	公顷	hm ²	$1\text{ hm}^2 = 10^4\text{ m}^2$

注：1. 公顷的国际通用符号为 ha。

2. 升的符号中，小写字母 l 为备用符号。

2. 常用法定计量单位与非法定计量单位的换算 (表 1-5)

表 1-5 常用法定计量单位与非法定计量单位的换算

物理量名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
长度	米	m	公里		$1\text{ 公里} = 10^3\text{ m}$
	海里	n mile	费密		$1\text{ 费密} = 1\text{ fm} = 10^{-15}\text{ m}$
			埃	Å	$1\text{ Å} = 0.1\text{ nm} = 10^{-10}\text{ m}$

(英)

(续)

物理量名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
长度	米	m	英尺	ft	$1\text{ft} = 0.3048\text{m}$
	海里	nmile	英寸	in	$1\text{in} = 0.0254\text{m}$
			英里	mile	$1\text{mile} = 1609.344\text{m}$
			密耳	mil	$1\text{mil} = 25.4 \times 10^{-6}\text{m}$
面积	平方米	m^2	公亩	a	$1\text{a} = 10^2\text{m}^2$
	公顷	hm^2	平方英尺	ft^2	$1\text{ft}^2 = 0.092903\text{m}^2$
			平方英寸	in^2	$1\text{in}^2 = 6.4516 \times 10^{-4}\text{m}^2$
			平方英里	mile^2	$1\text{mile}^2 = 2.58999 \times 10^6\text{m}^2$
体积、容积	立方米	m^3	立方英尺	ft^3	$1\text{ft}^3 = 0.0283168\text{m}^3$
	升	L (l)	立方英寸	in^3	$1\text{in}^3 = 1.63871 \times 10^{-5}\text{m}^3$
			英加仑	UKgal	$1\text{UKgal} = 4.54609\text{dm}^3$
			美加仑	USgal	$1\text{USgal} = 3.78541\text{dm}^3$
质量	千克 (公斤)	kg	磅	lb	$1\text{lb} = 0.45359237\text{kg}$
	吨	t	英担 (英)	cwt (UK)	$1\text{cwt} = 50.8023\text{kg}$
	原子质量	u	英吨 (长吨)	ton	$1\text{ton} = 1016.05\text{kg}$
	单位		美吨 (短吨)	sh ton	$1\text{sh ton} = 907.185\text{kg}$
			盎司	oz	$1\text{oz} = 28.3495\text{g}$
			格令	gr, gn	$1\text{gr} = 0.06479891\text{g}$
			夸特	qr, qtr	$1\text{qr} = 12.7006\text{kg}$
			[米制] 克拉		$1[\text{米制}] \text{克拉} = 2 \times 10^{-4}\text{kg}$
热力学温度	开 [尔文]	K			表示温度差和温度间隔时:
	摄氏度	°C			$1\text{°C} = 1\text{K}$
					$1\text{°F} = 1\text{°R} = \frac{5}{9}\text{K}$
					表示温度的数值时: $\frac{t}{\text{°C}} = \frac{T}{\text{K}} - 273.15$
			华氏度	°F	$\frac{t_{\text{F}}}{\text{°F}} = \frac{9}{5} \frac{t}{\text{°C}} + 32 = \frac{9}{5} \frac{T}{\text{K}} - 459.67$
			兰氏度	°R	$\frac{t_{\text{R}}}{\text{°R}} = \frac{9}{5} \frac{T}{\text{K}} = \frac{9}{5} \frac{t}{\text{°C}} + 491.67$
力	牛 [顿]	N	达因	dyn	$1\text{dyn} = 10^{-5}\text{N}$
			千克力	kgf	$1\text{kgf} = 9.80665\text{N}$
			磅力	lbf	$1\text{lbf} = 4.44822\text{N}$
			吨力	tf	$1\text{tf} = 9.80665 \times 10^3\text{N}$
压力, 压强, 应力	帕 [斯卡]	Pa	巴	bar	$1\text{bar} = 10^5\text{Pa}$
			千克力每平方厘米	kgf/cm^2	$1\text{kgf/cm}^2 = 0.0980665\text{MPa}$
			毫米水柱	mmH_2O	$1\text{mmH}_2\text{O} = 9.80665\text{Pa}$
			毫米汞柱	mmHg	$1\text{mmHg} = 133.322\text{Pa}$

(续)

物理量名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
压力、压强、 应力	帕(斯卡)	Pa	托	Torr	1Torr = 133.322Pa 1at = 98066.5Pa = 98.0665kPa 1atm = 101325Pa = 101.325kPa 1lbf/ft ² = 47.8803Pa 1lbf/in ² = 6894.76Pa = 6.89476kPa
速度	米每秒 节 千米每小时 米每分	m/s kn km/h m/min	英尺每秒 英寸每秒 英里每〔小〕时	ft/s in/s mile/h	1ft/s = 0.3048m/s 1in/s = 0.0254m/s 1mile/h = 0.44704m/s 1km/h = 0.277778m/s 1m/min = 0.0166667m/s
加速度	米每二次方秒	m/s ²	标准重力加速度 英尺每二次方秒 伽	gn 1ft/s ² Gal	1gn = 9.80665m/s ² 1ft/s ² = 0.3048m/s ² 1Gal = 10 ⁻² m/s ²
密度	千克每立方米	kg/m ³	磅每立方英尺 磅每立方英寸	lb/ft ³ lb/in ³	1lb/ft ³ = 16.0185kg/m ³ 1lb/in ³ = 27679.9kg/m ³
力矩	牛〔顿〕·米	N·m	千克力米 磅力英尺 磅力英寸	kgf·m lbf·ft lbf·in	1kgf·m = 9.80665N·m 1lbf·ft = 1.35582N·m 1lbf·in = 0.112985N·m

3. 常用单位换算(表1-6~表1-16)

表1-6 长度单位换算

米 (m)	厘米 (cm)	毫米 (mm)	英寸 (in)	英尺 (ft)	码(yd)	市尺
1	10 ²	10 ³	39.37	3.281	1.094	3
10 ⁻²	1	10	0.394	3.281 × 10 ⁻²	1.094 × 10 ⁻²	3 × 10 ⁻²
10 ⁻³	0.1	1	3.937 × 10 ⁻²	3.281 × 10 ⁻³	1.094 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻³
2.54 × 10 ⁻²	2.54	25.4	1	8.333 × 10 ⁻²	2.778 × 10 ⁻²	7.62 × 10 ⁻²
0.305	30.48	3.048 × 10 ²	12	1	0.333	0.914
0.914	91.44	9.14 × 10 ²	36	3	1	2.743
0.333	33.333	3.333 × 10 ²	13.123	1.094	0.365	1

表1-7 面积单位换算

米 ² (m ²)	厘米 ² (cm ²)	毫米 ² (mm ²)	英寸 ² (in ²)	英尺 ² (ft ²)	码 ² (yd ²)	市尺 ²
1	10 ⁴	10 ⁶	1.550 × 10 ³	10.764	1.196	9
10 ⁻⁴	1	10 ²	0.155	1.076 × 10 ⁻³	1.196 × 10 ⁻⁴	9 × 10 ⁻⁴
10 ⁻⁶	10 ⁻²	1	1.55 × 10 ⁻³	1.076 × 10 ⁻⁵	1.196 × 10 ⁻⁶	9 × 10 ⁻⁶
6.452 × 10 ⁻⁴	6.452	6.452 × 10 ²	1	6.944 × 10 ⁻³	7.617 × 10 ⁻⁴	5.801 × 10 ⁻³
9.290 × 10 ⁻²	9.290 × 10 ²	9.290 × 10 ⁴	1.44 × 10 ²	1	0.111	0.836
0.836	8361.3	0.836 × 10 ⁶	1296	9	1	7.524
0.111	1.111 × 10 ³	1.111 × 10 ⁵	1.722 × 10 ²	1.196	0.133	1

表 1-8 体积单位换算

米 ³ (m ³)	升 (L)	厘米 ³ (cm ³)	英寸 ³ (in ³)	英尺 ³ (ft ³)	美加仑 (USgal)	英加仑 (UKgal)
1	10 ³	10 ⁶	6.102 × 10 ⁴	35.315	2.642 × 10 ²	2.200 × 10 ²
10 ⁻³	1	10 ³	61.024	3.532 × 10 ⁻²	0.264	0.220
10 ⁻⁶	10 ⁻³	1	6.102 × 10 ⁻²	3.532 × 10 ⁻⁵	2.642 × 10 ⁻⁴	2.200 × 10 ⁻⁴
1.639 × 10 ⁻⁵	1.639 × 10 ⁻²	16.387	1	5.787 × 10 ⁻⁴	4.329 × 10 ⁻³	3.605 × 10 ⁻³
2.832 × 10 ⁻²	28.317	2.832 × 10 ⁴	1.728 × 10 ³	1	7.481	6.229
3.785 × 10 ⁻³	3.785	3.785 × 10 ³	2.310 × 10 ²	0.134	1	0.833
4.546 × 10 ⁻³	4.546	4.546 × 10 ³	2.775 × 10 ²	0.161	1.201	1

表 1-9 质量单位换算

千克 (kg)	克 (g)	毫克 (mg)	吨 (t)	英吨 (ton)	美吨 (Sh ton)	磅 (lb)
1000	10 ⁶	10 ⁹	1	0.9842	1.1023	2204.6
1	1000	10 ⁶	0.001	9.842 × 10 ⁻⁴	1.1023 × 10 ⁻³	2.2046
0.001	1	1000	10 ⁻⁶	9.842 × 10 ⁻⁷	1.1023 × 10 ⁻⁶	2.2046 × 10 ⁻³
1016.05	1.016 × 10 ⁶	1.016 × 10 ⁹	1.0161	1	1.12	2240
907.19	9.072 × 10 ⁵	9.072 × 10 ⁸	0.9072	0.8929	1	2000
0.4536	453.59	4.536 × 10 ⁵	4.536 × 10 ⁻⁴	4.465 × 10 ⁻⁴	5.0 × 10 ⁻⁴	1

注：1 千克即 1 公斤，英吨又名长吨 (Long Ton)，美吨又名短吨 (Short Ton)。

表 1-10 力单位换算

牛顿 (N)	千克力 (kgf)	克力 (gf)	达因 (dyn)	磅力 (lbf)	磅达 (pdl)
1	0.102	1.02 × 10 ²	10 ⁵	0.2248	7.233
9.80665	1	10 ³	9.80665 × 10 ⁵	2.2046	70.93
10 ⁻⁵	1.02 × 10 ⁻⁵	1.02 × 10 ⁻³	1	2.248 × 10 ⁻⁶	7.233 × 10 ⁻⁵
4.448	0.4536	4.536 × 10 ²	4.448 × 10 ⁵	1	32.174
0.1383	1.41 × 10 ⁻²	1.41 × 10 ⁻⁵	1.383 × 10 ⁴	3.108 × 10 ⁻²	1

表 1-11 压力单位换算

工程大气压 (at)	标准大气压 (atm)	千克力/毫米 ² (kgf/mm ²)	毫米水柱 (mmH ₂ O)	毫米汞柱 (mmHg)	牛顿/米 ² (N/m ²)
1	0.9678	0.01	10 ⁴	735.6	98067
1.033	1	1.033 × 10 ⁻²	10332	760	101325
100	96.78	1	10 ⁶	73556	9.807 × 10 ⁶
0.0001	9.678 × 10 ⁻⁵	1.0 × 10 ⁻⁶	1	0.0736	9.807
0.00136	0.00132	1.36 × 10 ⁻⁵	13.6	1	133.32
1.02 × 10 ⁻⁵	0.99 × 10 ⁻⁵	1.02 × 10 ⁻⁷	0.102	0.0075	1

表 1-12 功率单位换算

瓦 (W)	千瓦 (kW)	[米制] 马力 (法 ch, CV; 德 PS)	英马力 (hp)	千克力·米/秒 (kgf·m/s)	英尺·磅力/秒 (ft·lbf/s)	千卡/秒 (kcal/s)
1	10^{-3}	1.36×10^{-3}	1.341×10^{-3}	0.102	0.7376	2.39×10^{-4}
1000	1	1.36	1.341	102	737.6	0.239
735.5	0.7355	1	0.9863	75	542.5	0.1757
745.7	0.7457	1.014	1	76.04	550	0.1781
9.807	9.807×10^{-3}	1.333×10^{-4}	1.315×10^{-4}	1	7.233	2.342×10^{-3}
1.356	1.356×10^{-3}	1.843×10^{-3}	1.82×10^{-3}	0.1383	1	3.24×10^{-4}
4186.8	4.187	5.692	5.614	426.935	3083	1

表 1-13 温度换算

摄氏度(°C)	华氏度(°F)	兰氏①度(°R)	开尔文(K)
°C	$\frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32$	$\frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 491.67$	$^{\circ}\text{C} + 273.15^{\circ}\text{R}$
$\frac{5}{9}(^{\circ}\text{F} - 32)$	°F	°F + 459.67	$\frac{5}{9}(^{\circ}\text{F} + 459.67)$
$\frac{5}{9}(^{\circ}\text{R} - 491.67)$	°R - 459.67	°R	$\frac{5}{9}^{\circ}\text{R}$
K - 273.15 ^②	$\frac{5}{9}\text{K} - 459.67$	$\frac{5}{9}\text{K}$	K

① 原文是 Rankine, 故也叫兰金度。

② 摄氏温度的标定是以水的冰点为一个参照点作为 0°C, 相对于开尔文温度上的 273.15K。开尔文温度的标定是以水的三相点为一个参照点作为 273.15K, 相对于摄氏 0.01°C (即水的三相点高于水的冰点 0.01°C)。

表 1-14 热导率单位换算

瓦/ (米·K) [W/(m·K)]	千卡/ (米·时·℃) [kcal/(m·h·℃)]	卡/ (厘米·秒·℃) [cal/(cm·s·℃)]	焦耳/ (厘米·秒·℃) [J/(cm·s·℃)]	英热单位/ (英尺·时·°F) [Btu/(ft·h·°F)]
1.16	1	0.00278	0.0116	0.672
418.68	360	1	4.1868	242
1	0.8598	0.00239	0.01	0.578
100	85.98	0.239	1	57.8
1.73	1.49	0.00413	0.0173	1

注: 法定计量单位为瓦 [特] 每米开 [尔文], 单位符号为 W/(m·K)。

表 1-15 速度单位换算

米/秒(m/s)	千米/时(km/h)	英尺/秒(ft/s)
1	3.600	3.281
0.278	1	0.911
0.305	1.097	1

表 1-16 角速度单位换算

弧度/秒(rad/s)	转/分(r/min)	转/秒(r/s)
1	9.554	0.159
0.105	1	0.017
6.283	60	1

二、极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度

(一) 极限与配合 (GB/T 1800.1—1997、GB/T 1800.2~3—1998、GB/T 1800.4—1999、GB/T 1801—1999)

1. 术语和定义

(1) 轴 通常指工件的圆柱形外表面，也包括非圆柱形外表面（由两平行平面或切面形成的被包容面）。

基准轴 在基轴制配合中选作基准的轴。对本标准极限与配合制，即上偏差为零的轴。

(2) 孔 通常指工件的圆柱形内表面，也包括非圆柱形内表面（由两平行平面或切面形成的包容面）。

基准孔 在基孔制配合中选作基准的孔。对本标准极限与配合制，即下偏差为零的孔。

(3) 尺寸 以特定单位表示线性尺寸值的数值。

基本尺寸：通过它应用上、下偏差可算出极限尺寸的尺寸，见图 1-1（基本尺寸可以是一个整数或一个小数值，例如：32, 15, 8.75, 0.5…）。

实际尺寸：通过测量获得的某一孔、轴的尺寸。

局部实际尺寸：一个孔或轴的任意横截面中的任一距离，即任何两相对点之间测得的尺寸。

极限尺寸：一个孔或轴允许的尺寸的两个极端。实际尺寸应位于其中，也可达到极限尺寸。

最大极限尺寸：孔或轴允许的最大尺寸。

最小极限尺寸：孔或轴允许的最小尺寸。

极限制 经标准化的公差与偏差制度。

零线 在极限与配合图解中，表示基本尺寸的一条直线，以其为基准确定偏差和公差，见图 1-1。通常零线沿水平方向绘制，正偏差位于其上，负偏差位于其下，见图 1-2。

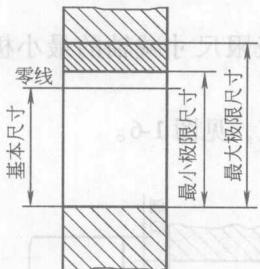


图 1-1 基本尺寸、最大极限尺寸和最小极限尺寸

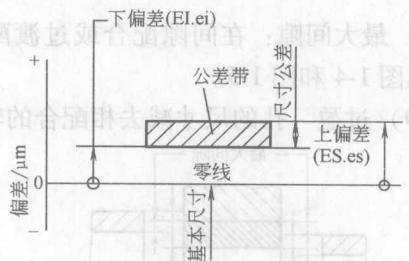


图 1-2 公差带图解

(6) 偏差 某一尺寸（实际尺寸、极限尺寸等）减其基本尺寸所得的代数差。

1) 极限偏差：上偏差和下偏差。轴的上、下偏差代号用小写字母 es、ei 表示；孔的

上、下偏差代号用大写字母 ES、EI 表示。

2) 上偏差：最大极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

3) 下偏差：最小极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

4) 基本偏差：在本标准极限与配合制中，确定公差带相对零线位置的那个极限偏差（它可以是上偏差或下偏差，一般为靠近零线的那个偏差为基本偏差）。

(7) 尺寸公差（简称公差） 最大极限尺寸减最小极限尺寸之差，或上偏差减下偏差之差。它是允许尺寸的变动量（尺寸公差是一个没有符号的绝对值）。

1) 标准公差 (IT)：本标准极限与配合制中，所规定的任一公差（字母 IT 为“国际公差”的符号）。

2) 标准公差等级：本标准极限与配合制中，同一公差等级（例如 IT7）对所有基本尺寸的一组公差被认为具有同等精确程度。

3) 公差带：在公差带图解中，由代表上偏差和下偏差或最大极限尺寸和最小极限尺寸的两条直线所限定的一个区域。它是由公差大小和其相对零线的位置如基本偏差来确定，见图 1-2。

4) 标准公差因子 (i , I)：在本标准极限与配合制中，用以确定标准公差的基本单位，该因子是基本尺寸的函数（标准公差因子 i 用于基本尺寸至 500mm；标准公差因子 I 用于基本尺寸大于 500mm）。

(8) 间隙 孔的尺寸减去相配合轴的尺寸之差为正值，见图 1-3。

1) 最小间隙：在间隙配合中，孔的最小极限尺寸减轴的最大极限尺寸之差，见图 1-4。

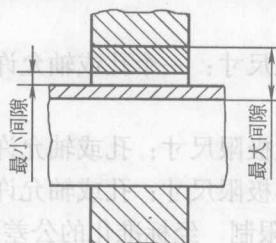
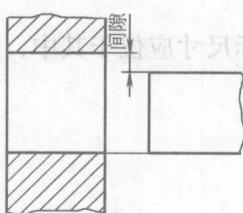


图 1-3 间隙

图 1-4 间隙配合

2) 最大间隙：在间隙配合或过渡配合中，孔的最大极限尺寸减轴的最小极限尺寸之差，见图 1-4 和图 1-5。

(9) 过盈 孔的尺寸减去相配合的轴的尺寸之差为负值，见图 1-6。

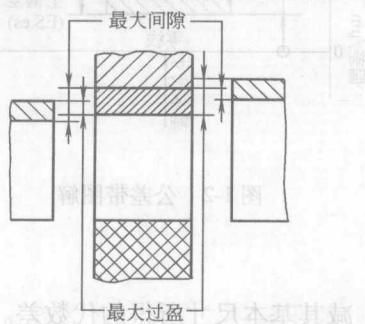


图 1-5 过渡配合

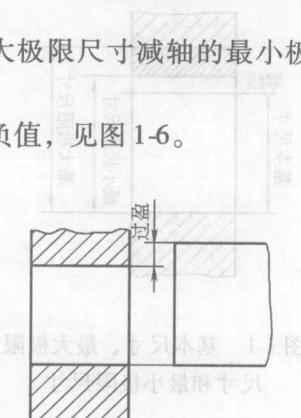


图 1-6 过盈