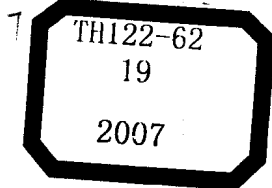


袖珍 机械设计师手册

第3版

毛谦德 李振清 主编





袖珍机械设计师手册

第 3 版

主 编 毛谦德 李振清
编 者 张玉荣 孔凌嘉 周 勇
冯宗青 杨淑贞 彭荣济
黄祖德 吴克晋

机 械 工 业 出 版 社

这是一本实用性强、查阅方便的机械设计用工具书。该手册按照一般机械产品设计的实际需要进行选材，主要内容包括机械工程设计常用的资料数据、数学、力学公式、工程材料、通用零部件的标准规范和设计方法，以及在机械设计中经常用到的液压、气动和电动机等，共 23 章。

手册引用的标准规范尽量取材于最新的国家标准和行业标准，全书采用以国际单位为基础的我国法定计量单位。编写方式以直观醒目的图表形式为主，辅以必要的说明和算例，以帮助读者使用手册进行设计。

本手册可供从事机械设计或工艺工作的工程技术人员、科研人员，以及大专院校、成人教育等工科专业的师生使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

袖珍机械设计师手册/毛谦德,李振清主编. —3 版. 北京:机械工业出版社,2006.9

ISBN 7-111-19861-1

I. 袖 ... II. ①毛 ... ②李 ... III. 机械设计 - 技术手册
IV. TH122-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 105083 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:张秀恩 责任编辑:张秀恩、王兴垣 版式设计:冉晓华
责任校对:李秋荣 封面设计:姚毅 责任印制:杨曦

北京机工印刷厂印刷

2007 年 1 月第 3 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 42.25 印张 · 3 插页 · 2430 千字

0 001 - 4 000 册

定价:118.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

编辑热线电话 (010) 88379770

封面无防伪标均为盗版

第3版前言

《袖珍机械设计师手册》第2版于2001年出版以来，继续得到广大工程设计人员和大专院校师生们的关爱和认可。反映在需求量上，迄今已印刷了6次。说明它的内容选择和编排合适，实用性强，符合机械设计实践和教学的需要，因而受到广大读者的欢迎。

近5年来，我国的机械工业和科学技术又有了新的发展，特别是国家标准和行业标准变化很大。为了适应客观形势的发展，满足广大读者的需求，我们再次组织并完成了该手册的修订工作。《袖珍机械设计师手册》第3版即将和读者见面。

这次的修订工作继续遵循了求新、实用和简明等原则，对所有章节都进行了不同程度的增补和修改，个别章节作了较大的调整。例如在第23章中，删除了与机械设计工作直接关系不十分密切的低压电器部分，而从先进性和实用性出发，加强了电动机方面的内容。特别是仔细核对了所有相关的国家标准和行业标准，从而保证了手册内容的新颖性。对于个别有实用价值的内容，虽然原标准已作废（如JB/ZQ等），但没有替代标准，暂时继续保留下来，以供设计参考。

本手册由北京理工大学毛谦德、李振清主编。参加编写的人员为：第1、8、9、15章：张玉荣；第2、12、14章：孔凌嘉；第3、4、19章：李振清；第5、10、13章：毛谦德；第6、21、23章：周勇；第7章：冯宗青、杨淑贞；第11、16、20章：彭荣济；第17、18章：黄祖德；第22章：吴克晋。

由于编者水平有限，手册中可能会有错误和不当之处，诚请广大读者批评指正。

编者

目 录

第3版前言

第1章 一般常用资料

1 常用符号	1
1.1 拉丁字母	1
1.2 希腊字母	1
1.3 汉语拼音字母	2
1.4 常用化学元素名称及符号	2
1.5 常用物理量名称及符号	2
2 国内和国外部分标准代号	4
2.1 国内部分标准代号	4
2.2 国外部分标准代号	4
3 常用物理量的法定计量单位和常用单位换算	5
3.1 常用物理量的法定计量单位	5
3.2 常用法定计量单位及其换算	6
3.3 可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位	11
4 常用数据	11
4.1 常用物理量常数	11
4.2 钢铁(黑色金属)硬度及强度换算	12
4.3 钢铁的洛氏硬度与肖氏硬度对照	17
4.4 常用材料极限强度的近似关系	18
4.5 常用材料弹性模量及泊松比	18
4.6 金属材料的比热容和热导率	18
4.7 材料线膨胀系数	20
4.8 常用材料的密度	20
4.9 松散物料的堆密度和安息角	21
5 常用材料的摩擦系数	22
5.1 常用材料的滑动摩擦系数	22
5.2 常用材料的滚动摩擦系数	23
5.3 摩擦副的摩擦系数	23
5.4 滑动摩擦系数与速度的关系	24

6 机械传动效率和各种传动的传动比	24
6.1 机械传动效率	24
6.2 各种传动的传动比	25

第2章 常用数学、力学公式

1 常用数学公式	26
1.1 代数	26
1.2 平面三角	29
1.3 常用曲线表	32
1.4 微积分	34
1.5 常用几何体的体积、面积及重心位置	37
2 常用力学公式	39
2.1 运动学、动力学基本公式	39
2.2 转动惯量	41
2.3 主应力及强度理论公式	41
2.4 常用截面的几何及力学特性	41
2.5 杆件计算的基本公式	41
2.6 受静载荷等截面静定梁的剪力、弯矩、挠度和转角的计算公式	41
2.7 受冲击载荷梁的计算公式	61
2.8 矩形平板和圆形平板计算公式	61
2.9 压杆的稳定性	63
2.10 接触应力和接触变形计算	65

第3章 一般标准规范

1 机械制图部分标准	68
1.1 图纸幅面及图框格式	68
1.2 标题栏及明细栏	69
1.3 图样比例	70
1.4 图线	71
1.5 剖面符号	73
1.6 常用零件规定画法	74

1.7 中心孔表示法	78	1.1 标准公差和基本偏差系列	111
1.8 机械运动简图符号	79	1.2 孔、轴公差带及其极限偏差值	112
2 机械加工一般标准规范	86	1.3 线性尺寸的一般公差 (未注公差)	167
2.1 标准尺寸	86	1.4 公差带和配合的选择	167
2.2 锥度与锥角系列	89	2 形状和位置公差(形位公差)	173
2.3 棱体的角度与斜度	91	2.1 形位公差符号及框格	173
2.4 中心孔	92	2.2 形位公差的标注	174
2.5 球面半径	94	2.3 形位公差值	182
2.6 滚花	94	2.4 形位公差等级选用实例	187
2.7 零件倒圆与倒角	95	3 表面粗糙度	189
2.8 砂轮越程槽	96	3.1 表面粗糙度主要评定参数	189
2.9 T形槽和相应螺栓	97	3.2 主要评定参数系列值	190
2.10 三面刃铣刀	99	3.3 表面粗糙度参数的选用	190
2.11 插齿、滚齿退刀槽	100	3.4 表面粗糙度符号、意义及其标注	193
2.12 燕尾槽	101		
3 铸件的基本结构要素	102	第5章 工程材料	
3.1 铸件最小壁厚	102	1 钢铁(黑色)金属	200
3.2 铸件外壁、内壁与肋的厚度	102	1.1 常用符号、代号和一般说明	200
3.3 铸造斜度	102	1.2 钢铁(黑色)金属材料	206
3.4 铸造过渡斜度	103	1.3 钢铁(黑色)金属型材	227
3.5 铸件壁厚的过渡形式与尺寸	103	2 非铁(有色)金属	254
3.6 铸造内圆角半径	104	2.1 常用符号、代号和一般说明	254
3.7 铸造外圆角半径	105	2.2 非铁(有色)金属材料	258
3.8 非铁(有色)合金压铸件基本 参数推荐值	105	2.3 非铁(有色)金属型材	264
4 锻件的基本结构要素	106	3 非金属材料及其制品	282
4.1 模锻件的最小内、外圆角半径	106	第6章 螺 纹	
4.2 模锻件的锻造斜度	106	1 螺纹的种类、特点和应用	302
4.3 模锻件的筋高宽比	106	2 螺纹的主要几何参数	304
4.4 模锻件筋的最小距离	107	3 普通螺纹	304
4.5 锻件凹腔深宽比值的限制	107	3.1 普通螺纹的基本牙型	304
4.6 固定模锻的冲孔连皮尺寸	107	3.2 普通螺纹的标准尺寸系列	304
4.7 锻件腹板上冲孔的限制	107	3.3 普通螺纹的公差与配合	311
5 操作件结构要素	108	3.4 普通螺纹标记	321
5.1 手柄球	108	4 管螺纹	322
5.2 手柄套	108	4.1 55°非密封管螺纹	322
5.3 手柄杆	109	4.2 55°密封管螺纹	324
5.4 定位手柄座	110	4.3 60°密封管螺纹	327
		4.4 米制锥螺纹	332
第4章 公差及表面粗糙度			
1 极限与配合	111		

5	小螺纹	333
6	梯形螺纹	334
6.1	梯形螺纹的牙型和尺寸	334
6.2	梯形螺纹的公差	340
6.3	梯形多线螺纹的公差	343
6.4	梯形螺纹的标记示例	343
7	锯齿形 (3°、30°) 螺纹	344
7.1	锯齿形螺纹的设计牙型与 尺寸关系	344
7.2	锯齿形螺纹的基本尺寸	344
7.3	锯齿形螺纹公差	349
7.4	锯齿形螺纹的标记	350
8	螺纹零件的结构要素	350
8.1	普通螺纹收尾、肩距、退刀槽和 倒角	350
8.2	紧固件通孔及沉孔尺寸	352
8.3	内、外螺纹余留长度, 钻孔余留 长度, 螺栓突出螺母的末端长度	355
8.4	底座地脚螺栓孔尺寸	355
8.5	螺栓孔与凸缘尺寸	356
8.6	扳手空间	356

第7章 紧固件

1	螺纹连接	359
1.1	螺纹连接的基本类型及其应用	359
1.2	螺纹连接的预紧	359
1.3	螺纹连接的防松	361
1.4	螺栓组连接设计	363
2	螺纹连接件标准	369
2.1	螺栓与螺柱标准	369
2.2	螺钉标准	392
2.3	螺母标准	416
2.4	垫圈和挡圈标准	431
2.5	钢丝螺套	452
3	销连接	457
3.1	销的选择及强度计算	457
3.2	销的类型、特点及其应用	458

第8章 焊接和粘接

1	焊接基本知识	465
---	--------	-----

1.1	常用焊接方法的特点与选用指南	465
1.2	金属的焊接性	468
2	焊条	469
2.1	焊条类别和型号	469
2.2	焊条选择的基本要点	472
3	焊缝符号	474
3.1	基本符号、辅助符号、补充符号	474
3.2	焊缝尺寸符号及标注示例	476
3.3	焊缝坡口基本形式与尺寸	480
4	焊接接头结构设计	489
5	焊接接头的强度计算	493
6	粘接	495
6.1	粘接的特点	495
6.2	常用粘接剂	495
6.3	粘接接头设计	500

第9章 键及花键连接

1	键连接	504
1.1	键和键连接的类型、特点和应用	504
1.2	键的选择及连接的强度计算	505
1.3	键连接的尺寸标准和公差	505
2	花键连接	519
2.1	花键连接的类型、特点和应用	519
2.2	花键连接的强度计算	520
2.3	矩形花键	520
2.4	渐开线花键简介	525

第10章 轴

1	概述	528
1.1	轴的用途和分类	528
1.2	轴设计中的主要问题和 一般设计步骤	529
2	轴的材料	529
3	轴的结构设计	532
3.1	轴上零件的定位和固定	532
3.2	轴的结构工艺性	539
3.3	提高轴疲劳强度的结构措施	540
4	轴的强度计算	541
4.1	轴的强度计算方法	541
4.2	轴的受力、弯矩与转矩图	548

5 轴的刚度计算	553	1.1 滚动轴承的分类	621
5.1 轴的扭转刚度计算	554	1.2 常用滚动轴承的结构型式与特性	621
5.2 轴的弯曲刚度计算	554	1.3 滚动轴承的代号	621
6 轴的振动	558	2 滚动轴承的类型选择	634
6.1 轴的平衡	558	3 滚动轴承的尺寸选择	635
6.2 轴的临界转速校核	559	3.1 基本概念	635
第 11 章 联轴器、离合器和制动器		3.2 根据基本额定动载荷选择轴承 尺寸	635
1 联轴器	562	3.3 根据基本额定静载荷选择轴承 尺寸	639
1.1 联轴器的类型、特点和应用	562	3.4 滚动轴承的极限转速	640
1.2 联轴器的选择	568	3.5 角接触向心轴承的载荷计算	640
1.3 凸缘联轴器	569	3.6 设计计算实例	641
1.4 滚子链联轴器	569	4 常用滚动轴承尺寸及性能	642
1.5 TGL 型 (尼龙内齿圈) 齿式 联轴器	569	5 轴承滚动体	709
1.6 弹性套柱销联轴器	569	5.1 钢球	709
1.7 带制动轮弹性套柱销联轴器	575	5.2 圆柱滚子	709
1.8 弹性柱销联轴器	575	5.3 滚针	709
1.9 梅花形弹性联轴器	575	6 滚动轴承的配合、轴向定位及 预紧	711
1.10 轮胎式联轴器	575	6.1 滚动轴承的配合	711
1.11 膜片联轴器	575	6.2 滚动轴承的轴向定位	713
1.12 十字轴式万向联轴器	575	6.3 滚动轴承的预紧	715
1.13 钢球式节能安全联轴器	575	7 角接触向心轴承和推力轴承的 轴向游隙	716
1.14 液压式安全联轴器	594	8 滚动轴承的润滑与密封	717
1.15 剪销式安全联轴器	595	8.1 滚动轴承的润滑	717
2 离合器	595	8.2 滚动轴承的密封	717
2.1 离合器分类	595	9 滚动轴承座	719
2.2 牙嵌离合器	596	10 轴承盖和套杯	723
2.3 机械式摩擦离合器	598	第 13 章 滑动轴承	
2.4 片式电磁离合器	605	1 滑动轴承的类型和应用特点	725
2.5 磁粉离合器	608	2 滑动轴承座、轴瓦及轴瓦材料	725
2.6 气压离合器	609	2.1 滑动轴承座	725
2.7 超越离合器	612	2.2 滑动轴承轴瓦	729
2.8 安全离合器	615	2.3 轴瓦和轴承衬的材料	745
3 制动器	617	3 滑动轴承的润滑	749
3.1 制动器的选用	617	3.1 滑动轴承的润滑方式	749
3.2 块式制动器	618		
3.3 电磁制动器	619		
第 12 章 滚动轴承			
1 滚动轴承的类型、特性及代号	621		

3.2	润滑孔与润滑槽	749
3.3	滑动轴承用润滑剂和添加剂	750
4	液体动压滑动轴承设计	754
4.1	动压滑动轴承的基本型式	754
4.2	液体动压径向滑动轴承的设计 计算	756
5	非液体润滑滑动轴承设计	766
5.1	混合润滑滑动轴承	766
5.2	粉末冶金(含油)轴承	767
5.3	干摩擦轴承	768
6	关节轴承	770

第 14 章 润滑与密封

1	润滑剂	779
1.1	润滑脂	779
1.2	润滑油	779
1.3	固体润滑剂	789
1.4	添加剂	791
1.5	润滑剂的选用原则	793
2	润滑方式和润滑装置	793
2.1	润滑方式	793
2.2	润滑装置	795
3	密封	800
3.1	常用密封类型	800
3.2	常用密封材料	800
3.3	常用密封装置	800

第 15 章 带 传 动

1	带传动的类型、特性和应用	821
2	V 带传动	822
2.1	V 带尺寸规格	822
2.2	V 带传动设计计算	825
2.3	V 带带轮	834
2.4	V 带传动设计计算示例	838
3	平带传动	840
3.1	平带尺寸规格	840
3.2	平带传动设计计算	842
3.3	高速带传动	845
3.4	平带带轮	846
4	同步带传动	848

4.1	同步带尺寸规格	848
4.2	同步带传动设计计算	852
4.3	同步带带轮	856
4.4	同步带传动设计计算示例	860
5	带传动的张紧	862

第 16 章 链 传 动

1	传动用滚子链的结构、基本参数 与尺寸	866
2	滚子链传动的设计计算	869
3	带附件的链条	874
4	滚子链链轮设计	875
4.1	齿形	875
4.2	链轮的主要尺寸和公差	877
4.3	链轮的材料	879
4.4	链轮结构	879
4.5	链轮工作图	881
5	链传动的布置与张紧	882
6	链传动的润滑	884
7	多从动轴链传动的计算特点	885

第 17 章 渐开线齿轮传动

1	渐开线圆柱齿轮传动	887
1.1	渐开线圆柱齿轮基准齿形及 模数系列	887
1.2	渐开线圆柱齿轮的齿形修缘	888
1.3	圆柱齿轮传动的几何尺寸计算	888
1.4	圆柱齿轮传动的设计计算	907
1.5	渐开线圆柱齿轮精度	928
1.6	圆柱齿轮工作图示例	943
2	渐开线锥齿轮传动	948
2.1	锥齿轮传动的分类及特点	948
2.2	锥齿轮的基准齿制和模数	948
2.3	锥齿轮传动的几何尺寸计算	948
2.4	锥齿轮传动的设计计算	954
2.5	锥齿轮精度	958
2.6	锥齿轮工作图示例	980

第 18 章 蜗 杆 传 动

1	蜗杆传动的种类和特点	982
---	------------	-----

2 圆柱蜗杆基本齿廓	983	3.8 滚珠丝杠(滚动螺旋)副的 精度	1042
3 蜗杆、蜗轮的主要标准参数	984	3.9 滚珠丝杠副的代号及标注	1042
4 圆柱蜗杆传动的几何尺寸计算	985	4 液体静压螺旋传动	1046
4.1 普通圆柱蜗杆传动	985	第 20 章 减 速 器	
4.2 圆弧圆柱蜗杆传动	990	1 减速器的类别、特点和应用	1047
5 蜗杆传动的承载能力计算	994	2 ZDY、ZLY、ZSY 型硬齿面 圆柱齿轮减速器	1055
5.1 齿上受力分析及滑动速度计算	994	2.1 特点、代号与公称传动比	1055
5.2 普通圆柱蜗杆传动设计	995	2.2 减速器的外形尺寸及装配型式	1056
5.3 圆弧圆柱蜗杆传动承载能力计算	998	2.3 减速器的承载能力和选用	1060
6 蜗杆、蜗轮的结构及尺寸	1001	2.4 减速器的润滑	1066
6.1 蜗杆结构	1001	3 同轴式圆柱齿轮减速器	1066
6.2 蜗轮结构	1001	3.1 特点与代号	1066
7 设计计算举例	1001	3.2 减速器外形和安装尺寸	1067
8 蜗杆、蜗轮精度	1003	3.3 减速器承载能力和选用	1067
8.1 蜗杆、蜗轮误差定义及代号	1003	4 GS 型高速渐开线圆柱齿轮箱	1070
8.2 蜗杆传动精度及检验项目	1008	4.1 特点	1070
8.3 蜗杆传动的侧隙	1008	4.2 齿轮箱外形、安装尺寸及 装配型式	1071
8.4 图样标注	1009	4.3 齿轮箱的承载能力和选用	1071
8.5 蜗杆、蜗轮和传动各项误差 数值表	1009	4.4 高速齿轮箱的润滑	1071
8.6 公差或极限偏差应用示例	1017	5 DB、DC 型圆锥—圆柱齿轮 减速器	1076
9 蜗杆、蜗轮工作图示例	1018	5.1 特点与代号	1076
第 19 章 螺旋传动		5.2 减速器的公称中心距和公称 传动比	1077
1 分类、特点与应用	1022	5.3 减速器外形、安装尺寸及 装配型式	1077
2 滑动螺旋传动	1023	5.4 减速器的承载能力和选用	1077
2.1 滑动螺旋螺母的结构	1023	5.5 减速器的润滑	1081
2.2 滑动螺旋副的设计计算	1023	6 圆弧圆柱蜗杆减速器	1081
2.3 滑动螺旋副的材料和热处理	1027	6.1 减速器的外形尺寸、承载能力 和选用	1081
2.4 滑动螺旋副的精度	1028	6.2 减速器的效率与润滑	1091
2.5 螺杆(丝杠)和螺母工作图 示例	1031	7 NGW 型行星齿轮减速器	1092
3 滚动螺旋传动(滚珠丝杠副)	1032	7.1 特点与代号	1092
3.1 滚珠丝杠副的结构形式	1032	7.2 减速器的规格和公称传动比	1092
3.2 基本定义	1034	7.3 减速器外形、安装尺寸及	
3.3 滚动螺旋副的尺寸系列	1039		
3.4 滚动螺旋副的设计计算	1039		
3.5 滚动螺旋副的几何尺寸	1039		
3.6 滚动螺旋副的预紧	1041		
3.7 滚动螺旋副的材料和热处理	1041		

装配型式	1092	1.2 液压与气动的性能比较	1137
7.4 减速器的承载能力和选用	1092	1.3 液压系统公称压力和公称排量 系列	1137
7.5 减速器的润滑	1102	1.4 液压系统压力分级	1137
8 谐波传动减速器	1102	1.5 常用液压与气动图形符号	1137
9 减速器电动机组合 (减速 电动机)	1105	2 液压系统基本回路	1142
10 减速器所承受载荷的类别	1109	2.1 方向控制回路	1142
11 减速器的典型结构	1112	2.2 压力控制回路	1142
		2.3 速度 (流量) 控制回路	1142
第 21 章 圆柱螺旋弹簧			
1 常用弹簧的主要类型	1116	3 液压泵与液压马达	1149
2 圆柱螺旋弹簧的参数与尺寸	1118	3.1 液压泵与液压马达的基本参数	1149
2.1 圆柱螺旋弹簧的基本参数	1118	3.2 齿轮泵与齿轮马达	1149
2.2 圆柱螺旋弹簧的标准尺寸系列	1119	3.3 叶片泵与叶片马达	1155
2.3 圆柱螺旋弹簧的端部结构	1120	3.4 柱塞泵与柱塞马达	1164
3 常用弹簧材料	1121	4 液压阀与液压缸	1196
3.1 常用弹簧材料及其应用特点	1121	4.1 液压阀	1196
3.2 常用弹簧钢丝的力学性能	1124	4.2 液压缸	1230
3.3 弹簧材料参数的选择	1128	5 液压辅件	1235
4 圆柱螺旋压缩 (拉伸) 弹簧的 设计	1129	5.1 管接头	1235
4.1 几何参数计算	1129	5.2 密封件	1244
4.2 强度计算	1129	5.3 过滤器	1244
4.3 压缩 (拉伸) 弹簧的刚度与 变形计算	1130	6 气动	1247
4.4 压缩弹簧的稳定性校核	1130	6.1 气动基本回路	1247
4.5 弹簧的强度校核	1131	6.2 气缸	1248
4.6 弹簧的振动校核	1132	6.3 气马达 (叶片型)	1257
4.7 拉伸弹簧的初切应力校核	1132	6.4 气阀	1258
5 圆柱螺旋扭转弹簧的设计	1132	6.5 气动辅件	1264
5.1 扭转弹簧的强度计算	1132	第 23 章 电动机	
5.2 扭转弹簧的变形量与刚度计算	1133	1 电机产品型号编制方法	1268
5.3 扭转弹簧其他参数的确定	1133	1.1 非控制类旋转电机产品型号 编制方法	1268
6 设计计算示例	1133	1.2 控制电机型号命名方法	1269
7 弹簧标记	1136	2 旋转电机的定额和性能	1270
		2.1 工作制	1270
		2.2 定额	1273
		3 电机结构及安装型式	1274
		3.1 电机轴中心高	1274
		3.2 电机结构及安装型式	1274
		4 电机尺寸和输出功率等级	1279
第 22 章 液压与气动			
1 液压与气动通用标准	1137		
1.1 液压与气动定义	1137		

4.1 旋转电机尺寸和输出功率等级	1279	8.3 YR 系列绕线转子三相异步电动机	1305
4.2 小功率装入式电动机尺寸	1282	8.4 YB 系列防爆三相异步电动机	1306
4.3 控制电机基本外形结构型式	1284	8.5 YH 系列高转差率三相异步电动机	1309
5 旋转电机外壳防护分级 (IP 代码)	1291	8.6 YEP 系列旁磁制动三相异步电动机	1312
5.1 防护等级的标志含义	1291	8.7 YD 系列变极多速异步电动机	1313
5.2 防护等级的标志方法	1291	8.8 YVP 系列变频调速三相异步电动机	1316
6 电机的线端标志	1293	8.9 小功率电动机	1316
7 电机类型与应用选择	1293	8.10 伺服电动机	1323
7.1 常用电机类型及其应用特点	1293	8.11 步进电动机	1332
7.2 电动机的应用选择	1294	8.12 Z4 系列直流电动机	1334
8 常用电动机	1297	参考文献	1337
8.1 Y 系列三相异步电动机	1297		
8.2 Y2 系列三相异步电动机	1299		

第 1 章 一般常用资料

1 常用符号

1.1 拉丁字母 (表 1-1)

表 1-1 拉丁字母

正 体		斜 体		名称 (国际音 标注音)	正 体		斜 体		名称 (国际音 标注音)
大 写	小 写	大 写	小 写		大 写	小 写	大 写	小 写	
A	a	<i>A</i>	<i>a</i>	[ei]	N	n	<i>N</i>	<i>n</i>	[en]
B	b	<i>B</i>	<i>b</i>	[bi:]	O	o	<i>O</i>	<i>o</i>	[ou]
C	c	<i>C</i>	<i>c</i>	[si:]	P	p	<i>P</i>	<i>p</i>	[pi:]
D	d	<i>D</i>	<i>d</i>	[di:]	Q	q	<i>Q</i>	<i>q</i>	[kju:]
E	e	<i>E</i>	<i>e</i>	[i:]	R	r	<i>R</i>	<i>r</i>	[a:]
F	f	<i>F</i>	<i>f</i>	[ef]	S	s	<i>S</i>	<i>s</i>	[es]
G	g	<i>G</i>	<i>g</i>	[dʒi:]	T	t	<i>T</i>	<i>t</i>	[ti:]
H	h	<i>H</i>	<i>h</i>	[eitʃ]	U	u	<i>U</i>	<i>u</i>	[ju:]
I	i	<i>I</i>	<i>i</i>	[ai]	V	v	<i>V</i>	<i>v</i>	[vi:]
J	j	<i>J</i>	<i>j</i>	[dʒei]	W	w	<i>W</i>	<i>w</i>	[ˈdʌblju:]
K	k	<i>K</i>	<i>k</i>	[kei]	X	x	<i>X</i>	<i>x</i>	[eks]
L	l	<i>L</i>	<i>l</i>	[el]	Y	y	<i>Y</i>	<i>y</i>	[wai]
M	m	<i>M</i>	<i>m</i>	[em]	Z	z	<i>Z</i>	<i>z</i>	[zed]

1.2 希腊字母 (表 1-2)

表 1-2 希腊字母

正体		斜体		英文名称 (国际音标注音)	正体		斜体		英文名称 (国际音标注音)
大写	小写	大写	小写		大写	小写	大写	小写	
A	α	<i>A</i>	<i>α</i>	alpha [ˈælfə]	N	ν	<i>N</i>	<i>ν</i>	nu [nju:]
B	β	<i>B</i>	<i>β</i>	beta [ˈbi:tə]	Ξ	ξ	<i>Ξ</i>	<i>ξ</i>	xi [ksai]
Γ	γ	<i>Γ</i>	<i>γ</i>	gamma [ˈgæmə]	Ο	ο	<i>Ο</i>	<i>ο</i>	omicron [ouˈmaikrən]
Δ	δ	<i>Δ</i>	<i>δ</i>	delta [ˈdeltə]	Π	π	<i>Π</i>	<i>π</i>	pi [pai]
E	ε, €	<i>E</i>	<i>ε</i>	epsilon [ˈepsilən]	P	ρ	<i>P</i>	<i>ρ</i>	rho [rou]
Z	ζ	<i>Z</i>	<i>ζ</i>	zeta [ˈzi:tə]	Σ	σ	<i>Σ</i>	<i>σ</i>	sigma [ˈsigmə]
H	η	<i>H</i>	<i>η</i>	eta [ˈi:tə]	T	τ	<i>T</i>	<i>τ</i>	tau [tau]
Θ	θ, ϑ	<i>Θ</i>	<i>θ, ϑ</i>	theta [ˈθi:tə]	Υ	υ	<i>Υ</i>	<i>υ</i>	upsilon [ˈju:psilən]
I	ι	<i>I</i>	<i>ι</i>	iota [aiˈoutə]	Φ	φ, ϕ	<i>Φ</i>	<i>φ, ϕ</i>	phi [fai]
K	κ, κ	<i>K</i>	<i>κ</i>	kappa [ˈkæpə]	X	χ	<i>X</i>	<i>χ</i>	chi [kai]
Λ	λ	<i>Λ</i>	<i>λ</i>	lambda [ˈlæmdə]	Ψ	ψ	<i>Ψ</i>	<i>ψ</i>	psi [psi:]
M	μ	<i>M</i>	<i>μ</i>	mu [mju:]	Ω	ω	<i>Ω</i>	<i>ω</i>	omega [ˈoumige]

注: 摘自 GB3101—1993。

1.3 汉语拼音字母 (表 1-3)

表 1-3 汉语拼音字母

大写	小写	名称		大写	小写	名称		大写	小写	名称	
		拼音	汉字注音			拼音	汉字注音			拼音	汉字注音
A	a	a	啊	J	j	jie	基	S	s	ès	思
B	b	bé	玻	K	k	kê	科	T	t	tê	特
C	c	cê	雌	L	l	êl	勒	U	u	u	乌
D	d	dê	得	M	m	êm	摸	V	v	vê	物
E	e	e	鹅	N	n	nê	讷	W	w	wa	蛙
F	f	êf	佛	O	o	o	喔	X	x	xi	希
G	g	gê	哥	P	p	pê	坡	Y	y	ya	呀
H	h	ha	哈	Q	q	qiu	欺	Z	z	zê	资
I	i	i	衣	R	r	ar	日				

注：1. 名称栏内的汉字注音是按普通话的近似音。
 2. “V” 只用来拼写外来语、少数民族语言和方言。

1.4 常用化学元素名称及符号 (表 1-4)

表 1-4 常用化学元素名称及符号

名称	铜	银	铝	金	硼	铍	碳	钙	镉	铀	钴	铬	铯	铜	铁	汞	铟
符号	Ac	Ag	Al	Au	B	Be	C	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Hg	In
名称	铱	钾	镧	锂	锰	钼	氮	钠	铌	镍	磷	铅	铂	镭	铼	硫	锑
符号	Ir	K	La	Li	Mn	Mo	N	Na	Nb	Ni	P	Pb	Pt	Ra	Re	S	Sb
名称	硅	锡	钽	钿	钛	铀	钒	钨	锌	锆							
符号	Si	Sn	Ta	Th	Ti	U	V	W	Zn	Zr							

1.5 常用物理量名称及符号 (表 1-5)

表 1-5 常用物理量名称及符号 (摘自 GB 3102.1 ~ 7—1993)

量的名称	符号	量的名称	符号	量的名称	符号
时间和空间		重力加速度, 自由落体加速度	g	力学	
[平面]角	$\alpha, \beta, \gamma, \theta, \varphi$	周期		质量	m
立体角	Ω	周期	T	体积质量, 密度	ρ
长度	l, L	时间常数	τ	相对密度	d
宽度	b	频率	f, ν	质量体积, 比体积	v
高度	h	转速, 旋转频率	n	线质量, 线密度	ρ_l
厚度	d, δ	角频率, 圆频率	ω	面质量, 面密度	$\rho_A, (\rho_s)$
半径	r, R	波长	λ	动量	p
直径	d, D	波数	σ	动量矩, 角动量	L
程长	s	角波数	k	转动惯量, (惯性矩)	J, I
距离	d, r	场[量]级	L_F	力	F
面积	$A, (S)$	功率[量]级	L_P	重量	$W, (P, G)$
体积, 容积	V	阻尼系数	δ	引力常量	$G, (f)$
时间, 时间间隔	t	对数减缩	Λ	力矩	M
隔, 持续时间		衰减系数	α	转矩, 力偶矩	M, T
角速度	ω	相位系数	β	压力, 压强	p
角加速度	a	传播系数	γ	正应力	σ
速度	v, c, u, w			切应力	τ
加速度	a				

(续)

量的名称	符号	量的名称	符号	量的名称	符号
线应变	ϵ, e	表面传热系数	$h, (\alpha)$	磁化强度	$M, (H_i)$
切应变	γ	[总]传热系数	$K, (k)$	[直流]电阻	R
体应变	θ	热绝缘系数	M	[直流]电导	G
泊松比	μ, ν	热阻	R	电阻率	ρ
弹性模量	E	热导	G	电导率	γ, σ
切变模量, 刚量模量	G	热扩散率	α	磁阻	R_m
体积模量, 压缩模量	K	热容	C	磁导	$\Delta, (P)$
[体积]压缩率	κ	比热容	c	阻抗, (复数阻抗)	Z
截面二次矩	$I_n, (I)$	比热[容]比	γ	电抗	X
截面二次极矩	I_p	等熵指数	κ	[交流]电阻	R
截面系数	W, Z	熵	S	导纳, (复数导纳)	Y
摩擦因数	$\mu, (f)$	质量熵, 比熵	s	电纳	B
[动力]粘度	$\eta, (\mu)$	热力学能	$U, (E)$	[交流]电导	G
运动粘度	ν	光视效能	K	有功功率	P
表面张力	γ, σ	光视效率	V	[有功]电能[量]	W
能[量]	$E, (W)$	折射率	n	声	
功	$W, (A)$	焓	$H, (I)$	声速	c
势能, 位能	$E_p, (V)$	比内能	$u, (e)$	声能密度	D, w
动能	$E_k, (T)$	比焓	$h, (i)$	声[源]功率	W, P
功率	P	电学和磁学		声能通量	Φ
质量流量	q_m	电流	I	声强[度]	I
体积流量	q_v	电荷[量]	Q	声阻抗率	Z_s
光		面积电荷[体]密度	$\rho, (\eta)$	[声]特性阻抗	Z_c
发光强度	$I, (I_v)$	面积电荷,		声阻抗	Z_a
光通量	$\Phi, (\Phi_v)$	电荷面密度	σ	声阻	R_c
光量	$Q, (Q_v)$	电场强度	E	声抗	X_s
[光]亮度	$L, (L_v)$	电位, (电势)	V, φ	声质量	M_s
光出射度	$M, (M_v)$	电位差, (电势差), 电压	$U, (V)$	声导纳	Y_s
[光]照度	$E, (E_v)$	电动势	E	声导	G_s
曝光量	H	电通[量]密度	D	声纳	B_s
热学		电通[量]	Ψ	损耗因数, (损耗系数)	δ
热力学温度	T, θ	电容	C	反射因数, (反射系数)	r
摄氏温度	t, θ	面积电流, 电流密度	$J, (S)$	透射因数, (透射系数)	τ
线[膨]胀系数	α_l	线电流, 电流线密度	$A, (\alpha)$	吸收因数, (吸声系数)	α
体[膨]胀系数	$\alpha_v, (\alpha\gamma)$	磁场强度	H	隔声量	R
相对压力系数	α_p	磁位差, (磁势差)	U_m	吸声量	A
压力系数	β	磁通势, 磁动势	F, F_m	响度级	L_N
压缩率	κ	磁通[量]密度, 磁感应强度	B	响度	N
热, 热量	Q	磁通[量]	Φ		
热流量	Φ	磁导率	μ		
热流[量]密度	q, φ				
热导率, (导热系数)	λ, k				

2 国内和国外部分标准代号

2.1 国内部分标准代号 (表 1-6 和表 1-7)

表 1-6 国家标准代号及含义

标准代号	含 义	标准代号	含 义
GB	国家标准	GBJ ^②	国家工程建设标准
GBn ^①	国家内部标准	GJB	国家军用标准
GWKB	国家污染物控制标准	GHZB	国家环境质量标准
GWPB	国家污染物排放标准	GBZ	国家质量卫生标准

注：在代号后加“Z”为指导性技术文件，在代号后加“T”为推荐性标准，在代号后不加符号的为强制性标准。余同。

① 国家内部标准 GBn 已作废。

② 国家工程建设标准，已并入国家标准 GB50000 类。

表 1-7 部分行业标准代号及含义

标准代号	含 义	标准代号	含 义
BB	包装行业标准	MH	民用航空行业标准
CB	船舶行业标准	MT	煤炭行业标准
CH	测绘行业标准	NY	农业行业标准
CJ	城市建设行业标准	QB	轻工行业标准
DL	电力行业标准	QC	汽车行业标准
DZ	地质矿业行业标准	QJ	航天工业行业标准
EJ	核工业行业标准	SH	石油化工行业标准
FZ	纺织行业标准	SJ	电子行业标准
HB	航空工业行业标准	SL	水利行业标准
HG	化工行业标准	SY	石油天然气行业标准
HJ	环境保护行业标准	TB	铁道行业标准
JB	机械行业标准	WB	物资行业标准
JC	建材行业标准	WJ	民工民品行业标准
JG	建筑工业行业标准	XB	稀土行业标准
JT	交通行业标准	YB	黑色冶金行业标准
LD	劳动和劳动安全行业标准	YD	通信行业标准
LY	林业行业标准	YS	有色冶金行业标准

2.2 国外部分标准代号 (表 1-8)

表 1-8 国外部分标准代号

名 称	标准代号	名 称	标准代号
国际标准化组织标准	ISO ^①	德国工业标准	DIN
国际标准化协会标准	ISA	德国工程师协会标准	VDI
国际电工委员会标准	IEC	加拿大标准协会标准	CSA
联合国工业发展组织标准	IDO	美国国家标准	ANSI
法国标准协会标准	AFNOR	美国汽车协会标准	SAE
法国国家标准	NF	美国国家标准局标准	NBS
日本工业标准	JIS	美国标准协会标准	ASA
日本工业产品标准统一调查会标准	JES	美国钢铁学会标准	AISI
日本机械学会标准	JSME	美国齿轮制造者协会标准	AGMA
日本齿轮工业协会标准	JGMA	美国机械工程师学会标准	ASME
英国标准	BS	美国材料试验标准	ASTM

(续)

名称	标准代号	名称	标准代号
美国航空材料的技术规格	AMS	意大利国家标准	UNI
俄罗斯国家标准	ГОСТ P	瑞典国家标准	SIS
捷克国家标准	ČSN		

① ISO 的前身为 ISA。

3 常用物理量的法定计量单位和常用单位换算

3.1 常用物理量的法定计量单位

(1) SI 词头 (表 1-9)

表 1-9 SI 词头 (GB 3100—1993)

因数	词头名称		符号	因数	词头名称		符号
	英文	中文			英文	中文	
10^{24}	yotta	尧 [它]	Y	10^{-1}	deci	分	d
10^{21}	zetta	泽 [它]	Z	10^{-2}	centi	厘	c
10^{18}	exa	艾 [可萨]	E	10^{-3}	milli	毫	m
10^{15}	peta	拍 [它]	P	10^{-6}	micro	微	μ
10^{12}	tera	太 [拉]	T	10^{-9}	nano	纳 [诺]	n
10^9	giga	吉 [咖]	G	10^{-12}	pico	皮 [可]	p
10^6	mega	兆	M	10^{-15}	femto	飞 [母托]	f
10^3	kilo	千	k	10^{-18}	atto	阿 [托]	a
10^2	hecto	百	h	10^{-21}	zepto	仄 [普托]	z
10^1	deca	十	da	10^{-24}	yocto	幺 [科托]	y

(2) SI 基本单位 (表 1-10)

表 1-10 SI 基本单位 (GB 3100—1993)

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。

2. 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。

3. 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。

4. 人民生活 and 贸易中, 质量习惯称为重量。

(3) SI 辅助单位与导出单位 (表 1-11)

表 1-11 包括 SI 辅助单位在内的具有专门名称的 SI 导出单位 (GB 3100—1993)

量的名称	SI 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		名称	符号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
[平面] 角	弧度	rad	$1\text{rad} = 1\text{m}/\text{m} = 1$	频率	赫 [兹]	Hz	$1\text{Hz} = 1\text{s}^{-1}$
立体角	球面度	sr	$1\text{sr} = 1\text{m}^2/\text{m}^2 = 1$	力	牛 [顿]	N	$1\text{N} = 1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$