

电子设备结构设计标准手册

王健石 胡克全 胡泽安 欧关怀 编



中国标准出版社

电子设备结构设计标准手册

王健石 胡克全
胡泽安 欧关怀 编

中国标准出版社

(京)新登字 023 号

内 容 提 要

本手册汇集了电子设备结构设计常用的标准资料。

全书共十六章:量和单位;结构要素;产品图样绘制;特殊零件公差;螺纹联接;键联接;空心波导与波导法兰盘;传动;机箱与机柜;热设计;密封元件;弹性元件;隔振器;表面镀涂;接插件;塑料、包装材料及橡胶。

本书是电子设备结构设计师和标准化师必备的工具书。亦可供其他机械设计师及高等院校电子机械专业师生参考。

电子设备结构设计标准手册

王健石 胡克全 编

胡泽安 欧关怀

责任编辑 于苗路

*

中国标准出版社出版

(北京复外三里河)

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 787×1092 1/16 印张 43 字数 982 千字

1993 年 10 月第一版 1993 年 10 月第一次印刷

*

ISBN7-5066-0671-2/TH·057

印数 1—4 000 定价 28.00 元

*

科 目 293—61

前 言

为了便于广大电子设备结构设计师设计时应用或参考标准,提高产品质量和设计速度,促进产品标准化、通用化、系列化建设,我们编写了《电子设备结构设计标准手册》一书。

手册荟萃了电子设备结构设计常用的最新标准成果,内容丰富,数据可靠,可称为电子设备结构设计的数据库。设计师从中可获得大量的技术数据、曲线和图表。它将帮助设计人员完成各种电子设备的结构设计,使其工作得心应手。限于篇幅,本手册对机械设计中的标准资料未全部汇集,主要汇集其他机械手册没有而对电子设备结构设计又十分必要的资料。

本手册由王健石、胡克全、胡泽安、欧关怀同志编写。王健石编写第七章至第十四章;胡克全编写第二章至第六章及第十五章;胡泽安编写第十六章;欧关怀编写第一章。全书由王健石、胡克全统编。牟娜、王梅英承担全书的描图工作。

在编写本书过程中,得到了机电部第二十九研究所、中国标准出版社的大力支持。机电部第二十研究所、中国船舶工业总公司七二二研究所等二十八个单位、三十六名专家对本书进行了审稿。在此对给本书支持和关心的单位和个人,一并致谢。

由于编者水平有限和缺乏经验,书中不足和错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

1992年1月于成都

目 录

第一章 量和单位	(1)	(一)螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角	(50)
一、国际单位制	(1)	(二)外螺纹零件的末端	(53)
(一)国际单位制的构成	(1)	七、紧固件通孔及沉头座尺寸	(55)
(二)SI 基本单位	(1)	(一)螺栓和螺钉用通孔	(55)
(三)SI 辅助单位	(1)	(二)铆钉用通孔	(57)
(四)SI 导出单位	(1)	(三)沉头用沉孔	(57)
(五)SI 单位的倍数单位	(2)	(四)圆柱头用沉孔	(58)
(六)可与国际单位制单位并用的		(五)六角头螺栓和六角螺母用沉	
其他单位	(3)	孔	(59)
二、空间和时间的量和单位	(4)	第三章 产品图样绘制	(61)
三、周期及其有关现象的量和单位	(5)	一、电子产品图样绘制方法	(61)
四、力学的量和单位	(7)	(一)图样绘制一般要求	(61)
五、热学的量和单位	(9)	(二)图样绘制方法	(62)
六、电学和磁学的量和单位	(11)	(三)产品图样的标题栏和明细栏	(70)
七、光及有关电磁辐射的量和单位	(15)	(四)设计文件编号原则	(72)
八、声学的量和单位	(17)	二、文字符号和图形符号	(75)
第二章 结构要素	(19)	(一)文字符号	(75)
一、标准尺寸、球面半径	(19)	(二)电气设备用图形符号	(82)
(一)标准尺寸	(19)	(三)电子产品用字体和符号	(85)
(二)球面半径	(23)	三、焊缝符号及标注	(88)
二、锥度、斜度	(23)	(一)焊缝符号表示法	(88)
(一)锥度与锥角系列	(23)	(二)钎焊、封接代号及标注方法	(98)
(二)棱体的角度与斜度系列	(25)	第四章 特种零件公差	(101)
三、滚花、倒圆(角)、中心孔	(28)	一、铸件尺寸公差	(101)
(一)滚花	(28)	(一)铸件基本尺寸	(101)
(二)零件倒圆与倒角	(29)	(二)铸件尺寸公差	(102)
(三)中心孔	(31)	(三)铸件尺寸公差等级的选用	(104)
四、T 形槽、润滑槽、砂轮越程槽	(34)	二、未注公差角度的极限偏差	(105)
(一)T 形槽	(34)	(一)未注公差角度的极限偏差	(105)
(二)润滑槽	(38)	(二)标注	(105)
(三)砂轮越程槽	(41)	三、圆锥公差	(105)
五、轴伸	(43)	(一)基本圆锥	(105)
(一)圆柱形轴伸	(43)	(二)圆锥公差的项目和给定方法	(106)
(二)圆锥形轴伸	(45)	(三)圆锥公差数值	(106)
六、螺纹零件的结构要素	(50)	四、电子陶瓷零件公差	(111)

(一)尺寸公差	(111)	三、用螺纹密封的管螺纹	(184)
(二)形状和位置公差	(112)	(一)牙型	(184)
(三)角度极限偏差	(114)	(二)基本尺寸	(186)
(四)公差等级对应的工艺方法	(114)	(三)公差	(186)
五、冷冲压零件尺寸公差	(115)	(四)标记	(188)
(一)精度等级与公差取向	(115)	四、非螺纹密封的管螺纹	(189)
(二)尺寸公差	(115)	(一)牙型	(189)
(三)精度等级的选用	(116)	(二)基本尺寸及公差	(189)
六、塑料制件尺寸公差	(116)	(三)标记	(193)
(一)尺寸公差	(116)	五、自攻螺纹	(193)
(二)精度等级的选用	(118)	(一)型式、尺寸	(193)
七、塑料窗基本尺寸公差	(119)	(二)自攻螺钉预孔的参考值	(195)
(一)公差和精度	(119)	六、60°圆锥管螺纹	(195)
(二)检测方法	(119)	(一)牙型	(195)
八、木制件的公差与配合	(120)	(二)基本尺寸及公差	(196)
(一)标准公差与基本偏差	(120)	(三)标记	(199)
(二)孔、轴公差带与配合	(121)	第六章 键联接	(201)
(三)未注公差尺寸的极限偏差	(128)	一、平键	(201)
(四)基轴制配合	(128)	(一)键和键槽的剖面尺寸	(201)
(五)尺寸大于500mm的标准公差		(二)普通平键的型式尺寸	(203)
与基本偏差	(130)	(三)导向平键的型式尺寸	(205)
(六)配合选用示例	(131)	二、半圆键	(206)
九、表面粗糙度	(131)	(一)键和键槽的剖面尺寸	(206)
(一)表面粗糙度参数值及给定要		(二)半圆键的型式尺寸	(208)
求	(131)	三、楔键	(209)
(二)表面粗糙度代号及其注法	(133)	(一)键和键槽的剖面尺寸	(209)
十、木制件的表面粗糙度	(138)	(二)普通楔键的型式尺寸	(210)
(一)评定木制件表面粗糙度的参		(三)钩头楔键的型式尺寸	(212)
数及其数值	(138)	四、薄型平键	(213)
(二)取样长度的数值和选用	(138)	(一)键和键槽的剖面尺寸	(213)
(三)不同加工方法不同材质所能		(二)薄型平键的型式尺寸	(215)
达到的粗糙度数值范围	(138)	五、花键	(216)
第五章 螺纹联接	(141)	(一)矩形花键的基本尺寸和形状	(216)
一、普通螺纹	(141)	(二)矩形花键的公差与配合	(218)
(一)普通螺纹的基本牙型和基本		(三)矩形花键的标记示例	(220)
尺寸	(141)	第七章 空心波导与波导法兰	
(二)普通螺纹公差与配合	(147)	盘	(221)
(三)普通螺纹偏差表	(157)	一、扁矩形波导	(221)
二、梯形螺纹	(173)	二、中等扁矩形波导	(222)
(一)梯形螺纹的基本牙型和基本			
尺寸	(173)		
(二)梯形螺纹公差	(176)		

三、方形波导	(223)	(二)蜗杆各检验项目的公差或极限	
四、普通矩形波导	(224)	偏差	(278)
五、圆形波导	(226)	(三)蜗轮各检验项目的公差或极限	
六、扁矩形波导法兰盘	(229)	偏差	(278)
七、中等扁矩形波导法兰盘	(232)	(四)蜗杆传动各检验项目的数值	(282)
八、方形波导法兰盘	(238)	(五)蜗杆量柱测量距上偏差 E_{MS}	(282)
九、普通矩形波导法兰盘	(240)	(六)蜗杆量柱测量距公差 T_M	(284)
十、圆形波导法兰盘	(250)	(七)蜗轮双啮中心距极限偏差	(285)
十一、软波导组件性能	(254)	八、圆柱蜗杆基本齿廓	(286)
第八章 传动	(258)	(一)基本齿廓及尺寸参数	(286)
一、渐开线圆柱齿轮模数	(258)	(二)基本蜗杆的齿形角或铲形角	(286)
二、小模数渐开线圆柱齿轮传动链精度计算方法	(258)	九、圆柱蜗杆模数和直径	(287)
(一)符号、代号	(258)	(一)模数 m	(287)
(二)空程计算	(260)	(二)蜗杆分度圆直径 d_1	(287)
(三)传动误差计算	(262)	十、齿轮图样格式示例	(288)
(四)计算示例	(262)	十一、小模数圆柱齿轮减速器基本参数和尺寸	(293)
三、可调中心距小模数渐开线圆柱齿轮传动精度计算方法	(266)	(一)外形和安装尺寸	(293)
(一)符号、代号	(266)	(二)减速比公称值	(293)
(二)空程计算	(267)	第九章 机箱与机柜	(295)
(三)传动误差计算	(268)	一、高度进制 20mm 的台式机箱基本尺寸系列	(295)
(四)空程及传动误差计算示例	(268)	(一)台式机箱基本尺寸系列	(295)
(五)可调中心距齿轮副空程的均值系数、标准差系数和取值系数计算	(269)	(二)台式机箱与架柜相配尺寸	(296)
四、小模数 ($m_m < 1\text{mm}$) 锥齿轮基本齿廓	(270)	二、高度进制 20mm 的插箱、插件基本尺寸系列	(296)
五、小模数 ($m_m < 1\text{mm}$) 锥齿轮精度	(271)	(一)插箱基本尺寸系列	(296)
(一)定义及代号	(271)	(二)插件基本尺寸系列	(299)
(二)公差或极限偏差	(271)	三、军用微型计算机机箱、插件的基本尺寸系列	(301)
(三)齿向公差	(274)	(一)机箱的基本尺寸系列	(301)
(四)最小法向间隙	(274)	(二)插件的基本尺寸系列	(302)
(五)中点分度圆齿厚上偏差	(275)	四、台式型材机箱	(309)
(六)齿厚公差	(276)	(一)台式型材机箱(一)	(309)
六、小模数 ($m < 1\text{mm}$) 圆柱蜗杆基本齿廓	(276)	(二)台式型材机箱(二)	(309)
(一)尺寸参数	(276)	(三)台式型材机箱(三)	(310)
(二)齿形角	(277)	(四)台式型材机箱(四)	(310)
七、小模数 ($m < 1\text{mm}$) 圆柱蜗杆、蜗轮精度	(277)	(五)台式型材机箱(五)	(311)
(一)定义及代号	(278)	(六)台式型材机箱(六)	(311)
		五、机载电子设备机箱、安装架的安装形式和基本尺寸	(312)
		(一)机箱	(312)

(二)安装架	(317)	(三)导热板(层)印制板的热计算	(362)
(三)机箱在安装架上的安装尺寸	(319)	(四)空芯印制板的换热计算	(363)
(四)紧定	(319)	四、机箱的热设计	(364)
(五)后连接器	(324)	(一)密封机箱温升的推算和散热	
六、电力系统二次回路控制、保护装		限度	(364)
置用插箱及插件面板基本尺寸系		(二)通风机箱温升的推算和散热	
列	(327)	限度	(365)
(一)插箱基本尺寸系列	(327)	(三)强制风冷通风机箱温升的推	
(二)插件面板基本尺寸系列	(328)	算	(366)
七、铝合金型材机柜	(329)	五、热管冷却	(366)
八、面板、机架和机柜的基本尺寸系		(一)热管结构、特性和工作原理	(366)
列	(331)	(二)热阻网络图	(367)
(一)电子设备典型结构	(331)	(三)传热极限	(370)
(二)面板	(332)	(四)热管工质	(371)
(三)机架和机柜	(333)	(五)热管吸液芯	(371)
(四)安装尺寸	(334)	(六)热管的相容性	(374)
九、电力系统二次回路控制、保护屏		六、冷板设计	(375)
及柜基本尺寸系列	(335)	(一)冷板的换热计算	(375)
十、电子设备方舱外形尺寸系列	(337)	(二)冷板的设计计算	(376)
十一、电子产品防护、包装和装箱等		七、冷却技术的极限	(378)
级	(337)	(一)在海平面使用的设备冷却极	
(一)防护、包装和装箱等级	(337)	限	(378)
(二)防护等级选用导则	(338)	(二)各种冷却技术极限	(378)
十二、电信设备人工控制机构操作方		(三)常用冷却技术单位面积的最	
向的标记	(338)	大功耗	(378)
(一)人工控制机构最终效应的表		(四)模件微电子器件强迫风冷技	
示方法	(338)	术极限	(379)
(二)人工控制机构的种类	(340)	八、减小热阻方法	(379)
(三)停止位置	(342)	(一)减小传导热阻的方法	(379)
第十章 热设计	(343)	(二)降低接触热阻的方法	(379)
一、热设计基本公式	(343)	(三)减小自由对流热阻的方法	(379)
(一)电子设备的自然冷却	(343)	(四)减小强迫对流热阻的方法	(379)
(二)电子设备的强迫冷却	(346)	(五)减小辐射热阻的方法	(379)
二、机载雷达热设计	(350)	(六)减小安装热阻的方法	(379)
(一)机载雷达常用冷源	(350)	九、常用晶体管散热器	(380)
(二)雷达常用的冷却方法及其选		(一)叉指形散热器	(380)
择原则	(351)	(二)型材散热器	(383)
(三)雷达冷却系统的飞机性能代		(三)组合散热器	(388)
偿损失	(358)	十、常用热电偶分度表	(393)
三、印制板组装件热设计	(360)	(一)铜-铜镍(康铜)热电偶分度表	(393)
(一)一般印制板的热设计	(360)	(二)镍铬-铜镍(康铜)热电偶分度	
(二)导热条印制板的热计算	(361)	表	(395)

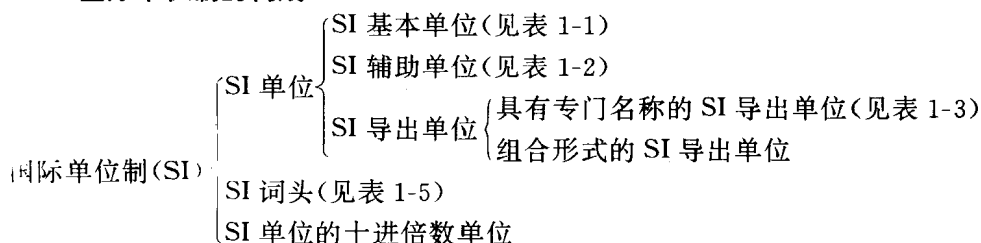
第十一章 密封元件	(400)	第十三章 隔振器	(503)
一、液压气动用 O 形橡胶密封圈	(400)	一、电子设备隔振器的选用	(503)
(一) 尺寸系列及公差	(400)	(一) 隔振器选用原则	(503)
(二) O 形橡胶密封圈表面缺陷的 最大允许极限	(403)	(二) 隔振器型式及设计程序	(504)
(三) 沟槽尺寸和设计计算准则	(403)	二、隔振器种类	(505)
二、旋转轴唇形密封圈结构尺寸系列	(428)	(一) JP 型隔振器	(505)
(一) 内包骨架旋转轴唇形密封圈	(428)	(二) JW 型隔振器	(512)
(二) 外露骨架旋转轴唇形密封圈	(437)	(三) JQZ 型隔振器	(516)
(三) 装配式旋转轴唇形密封圈	(446)	(四) JWZ 型隔振器	(519)
第十二章 弹性元件	(454)	(五) JG 加固型隔振器	(521)
一、弹簧计算公式	(454)	(六) JF 型隔振器	(523)
(一) 压缩弹簧的计算公式	(454)	(七) JH 型隔振器	(529)
(二) 拉伸弹簧的计算公式	(455)	(八) JZ 支柱型隔振器	(530)
(三) 扭转弹簧的计算公式	(455)	(九) JJ 支脚型隔振器	(532)
二、普通圆柱螺旋弹簧尺寸系列	(456)	(十) JK 框架型隔振器	(533)
(一) 弹簧材料的截面直径 d 系列	(456)	(十一) JC 衬套型隔振器	(534)
(二) 弹簧的中径 D_2 系列	(456)	(十二) JQ 球型隔振器	(535)
(三) 压缩弹簧和拉伸弹簧的有效 圈数 n 系列	(457)	(十三) 金属干摩擦隔振器	(536)
(四) 压缩弹簧自由高度 H_0 系列	(457)	(十四) JHX 小型隔振器	(539)
三、普通圆柱螺旋拉伸弹簧(半圆钩 环型)尺寸	(457)	第十四章 表面镀涂	(542)
(一) 弹簧的型式、尺寸、参数	(457)	一、镀层分类	(542)
(二) 选用举例	(472)	二、金属镀层使用条件	(542)
(三) 计算说明	(474)	三、接触偶的选择	(543)
四、普通圆柱螺旋拉伸弹簧(圆钩环 压中心型)尺寸	(477)	(一) 接触腐蚀等级	(543)
(一) 弹簧的型式、尺寸、参数	(477)	(二) 金属标准电化学电位系列	(545)
(二) 选用举例	(494)	四、金属镀层及化学处理表示方法	(545)
五、普通圆柱螺旋压缩弹簧(两端圆 并紧磨平或锻平型)尺寸	(496)	(一) 金属镀层的表示方法	(545)
(一) 弹簧的型式、尺寸、参数及代 号	(496)	(二) 化学与电化学处理的表示方 法	(545)
(二) 计算说明	(498)	(三) 镀覆方法、处理方法、镀层特 性、处理特征、处理名称	(546)
六、金属膜片尺寸系列	(500)	(四) 镀层厚度表示方法	(547)
(一) 膜片的尺寸	(500)	(五) 颜色表示方法	(547)
(二) 膜片材料	(502)	(六) 合金镀层的表示方法	(548)
(三) 膜片标记示例	(502)	(七) 多层镀层的表示方法	(548)
		(八) 准备工序	(548)
		(九) 光亮等级及锻面等级参考表	(549)
		五、镀层厚度系列及应用范围	(550)
		六、螺纹紧固件电镀层	(560)
		(一) 镀层厚度系列	(560)

(二)电镀层的使用条件	(561)	第十六章 塑料、包装材料及橡	
(三)标准的普通螺纹可容纳的镀		胶	(631)
层厚度	(562)	一、塑料	(631)
七、金属镀层及化学处理表示方法		(一)高密度聚乙烯(HDPE)	(631)
对照表	(563)	(二)聚苯乙烯(PS)	(631)
八、涂料涂覆	(566)	(三)聚酰胺(PA)	(632)
(一)涂料涂覆的分类	(566)	(四)有机玻璃	(633)
(二)使用环境条件	(566)	(五)硬聚氯乙烯板材	(634)
(三)外观等级	(567)	(六)聚四氟乙烯	(636)
(四)涂覆标记	(567)	(七)3240 环氧酚醛层压玻璃布板	(650)
(五)常用涂料	(569)	(八)印制电路覆铜箔环氧玻璃布	
第十五章 接插件	(572)	层压板	(652)
一、视频同轴连接器	(572)	二、包装材料	(654)
(一)SL10 型视频同轴连接器	(572)	(一)胶合板	(654)
(二)SL12 型视频同轴连接器	(575)	(二)硬质纤维板	(656)
(三)SL16 型视频同轴连接器	(580)	(三)包装用钢带	(656)
二、射频同轴连接器	(585)	(四)包装用聚乙烯薄膜	(658)
(一)N 型射频同轴连接器	(585)	(五)包装用瓦楞纸箱	(659)
(二)BNC 型射频同轴连接器	(590)	(六)出口产品包装用瓦楞纸板	(659)
(三)SMA 型射频同轴连接器	(598)	(七)瓦楞纸板	(660)
三、圆形插头座	(608)	(八)聚苯乙烯泡沫塑料	(661)
(一)X 型小圆形插头座	(608)	(九)软质泡沫塑料	(662)
(二)Q 型小圆形插头座	(613)	三、橡胶	(664)
四、印制电路插头座	(618)	(一)航空橡胶板	(664)
(一)CY251 型印制电路插头座	(618)	(二)电绝缘橡胶板	(665)
(二)CH1 型印制电路插头座	(620)	(三)通用纯胶管	(666)
(三)CY401 型印制电路插头座	(628)	(四)棉线编织胶管	(669)
		(五)钢丝编织胶管	(674)

第一章 量和单位

一、国际单位制(摘自 GB 3100—86)

(一) 国际单位制的构成



国际单位制的单位包括 SI 单位以及 SI 单位的十进倍数单位。

(二) SI 基本单位

国际单位制以表 1-1 中的七个单位为基础,这七个单位称为 SI 基本单位,又称为国际单位制的基本单位。

表 1-1 SI 基本单位

量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m
质量	千克(公斤)	kg
时间	秒	s
电流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd

注:① 圆括号中的名称,是它前面的名称的同义词,下同。

② 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简称。无方括号的单位名称、简称与全称同,下同。

③ GB 3100 所称的符号,除特殊指明者外,均指我国法定计量单位中所规定的符号,下同。

④ 人民生活和贸易中,质量习惯称为重量。表示力的概念时,应称为重力。

(三) SI 辅助单位

表 1-2 SI 辅助单位

量的名称	单位名称	单位符号
[平面]角	弧度	rad
立体角	球面度	sr

(四) SI 导出单位

导出单位是用基本单位和(或)辅助单位以代数形式所表示的单位。这种单位符号中的

乘和除使用数学符号。如速度的 SI 单位为米每秒(m/s),角速度的 SI 单位为弧度每秒(rad/s)。属于这种形式的单位称为组合单位。

某些 SI 导出单位国际计量大会通过了专门的名称和符号,见表 1-3 和表 1-4。

表 1-3 具有专门名称的 SI 导出单位

量的名称	SI 导出单位			
	名称	符号	其他表示式	
			用 SI 单位示例	用 SI 基本单位
频率	赫[兹]	Hz	—	s^{-1}
力,重力	牛[顿]	N	—	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
压力,压强,应力	帕[斯卡]	Pa	N/m^2	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
能[量],功,热量	焦[耳]	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
功率,辐[射能]通量	瓦[特]	W	J/s	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
电荷[量]	库[仑]	C	—	$s \cdot A$
电压,电动势,电位,(电势)	伏[特]	V	W/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
电容	法[拉]	F	C/V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
电阻	欧[姆]	Ω	V/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
电导	西[门子]	S	A/V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
磁通[量]	韦[伯]	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
磁通[量]密度,磁感应强度	特[斯拉]	T	Wb/m^2	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
电感	亨[利]	H	Wb/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}C$	—	K
光通量	流[明]	lm	—	$cd \cdot sr$
[光]照度	勒[克斯]	lx	lm/m^2	$m^{-2} \cdot cd \cdot sr$

表 1-4 由于人类健康安全防护上的需要而确定的具有专门名称的 SI 导出单位

量的名称	SI 导出单位			
	名称	符号	其他表示式	
			用 SI 单位示例	用 SI 基本单位
[放射性]活度	贝可[勒尔]	Bq	—	s^{-1}
吸收剂量 比授[予]能 比释动能 吸收剂量指数	戈[瑞]	Gy	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
剂量当量 剂量当量指数	希[沃特]	Sv	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$

(五) SI 单位的倍数单位

表 1-5 确定词头(SI 词头)的名称、简称及符号。词头用于构成 SI 单位的倍数单位,但不得单独使用。

词头与所紧接的单位¹⁾,应作为一个整体对待,它们一起组成一个新单位(十进倍数单位),并具有相同的幂次,而且还可以根据习惯和其他单位构成组合单位。

注: 1) 这里的单位一词仅指 SI 基本单位, SI 辅助单位和具有专门名称的 SI 导出单位,而不是指组合单位整体。

表 1-5 SI 词头

因 数	词 头 名 称		符 号
	原 文(法)	中 文	
10^{18}	exa	艾〔可萨〕	E
10^{15}	peta	拍〔它〕	P
10^{12}	téra	太〔拉〕	T
10^9	giga	吉〔咖〕	G
10^6	méga	兆	M
10^3	kilo	千	k
10^2	hecto	百	h
10^1	déca	十	da
10^{-1}	déci	分	d
10^{-2}	centi	厘	c
10^{-3}	milli	毫	m
10^{-6}	micro	微	μ
10^{-9}	nano	纳〔诺〕	n
10^{-12}	pico	皮〔可〕	p
10^{-15}	femto	飞〔母托〕	f
10^{-18}	atto	阿〔托〕	a

(六) 可与国际单位制单位并用的其他单位

可与 SI 并用的我国法定计量单位列于表 1-6。根据习惯在某些情况下,表 1-6 中的单位可以与国际单位制的单位构成组合单位。例如,kg/L,km/h。

表 1-6 与 SI 并用的法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系
时间	分	min	1min=60s
	〔小〕时	h	1h=60min=3 600s
	日,(天)	d	1d=24h=86 400s
〔平面〕角	度	(°)	1°=(π /180)rad
	〔角〕分	(')	1'=(1/60)°=(π /10 800)rad
	〔角〕秒	(")	1"=(1/60)'=(π /648 000)rad
体积,容积	升	L,(l)	1L=1dm ³ =10 ⁻³ m ³
质量	吨	t	1t=10 ³ kg
	原子质量单位	u	1u $\approx$ 1.660 565 5 $\times$ 10 ⁻²⁷ kg
旋转速度	转每分	r/min	1r/min=(1/60)s ⁻¹

续表 1-6

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系
长度	海里	n mile	1 n mile = 1 852 m (只用于航程)
速度	节	kn	1 kn = 1 n mile/h = (1 852/3 600) m/s (只用于航行)
能	电子伏	eV	1 eV $\approx$ 1.602 189 2 $\times 10^{-19}$ J
级差	分贝	dB	
线密度	特〔克斯〕	tex	1 tex = 10^{-6} kg/m

注：① 平面角单位度、分、秒的符号，在组合单位中应采用(°)、(′)、(″)的形式。例如，不用°/s 而用(°)/s。

② 升的两个符号属同等地位，可任意选用。今后是否取消其中之一，待国际上有新规定后再行修改。

二、空间和时间的量和单位(摘自 GB 3102.1—86)

表 1-7 空间和时间的量和单位

量			单 位		
量的名称	符号	定 义	单位名称	符号	定 义
〔平面〕角	$\alpha, \beta,$ $\gamma, \theta,$ $\varphi,$ 等	平面角是以两射线交点为圆心的圆被射线所截的弧长与半径之比	弧度	rad	弧度是圆内两条半径之间的平面角，这两条半径在圆周上所截取的弧长与半径相等
			度	(°)	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
			〔角〕分	(′)	$1' = \frac{1^\circ}{60}$
			〔角〕秒	(″)	$1'' = \frac{1'}{60}$
立体角	Ω	锥体的立体角为，以锥体的顶点为球心作球面，该锥体在球表面截取的面积与球半径平方之比	球面度	sr	球面度是一立体角，其顶点位于球心，而它在球面上所截取的面积等于以球半径为边长的正方形面积
长度	$l, (L)$		米	m	米是光在真空中
宽度	b				(1/299 792 458)s
高度	h				时间间隔内所经路径的长度
厚度	$\delta, (d, t)$				
半径	r, R				
直径	d, D				
程长，距离	s		海里	n mile	1 海里 = 1 852 m (本定义为 1929 年国际水文会议所采用，只用于航程)

续表 1-7

量			单 位		
量的名称	符号	定 义	单位名称	符号	定 义
面积	$A, (S)$		平方米	m^2	$1m^2$ 是以 1 米为边长的正方形面积
体积, 容积	V		立方米	m^3	$1m^3$ 是以 1 米为边长的立方体的体积
			升	$L, (l)$	$1L=1dm^3$
时间, 时间间隔, 持续时间	t		秒	s	秒是铯-133 原子基态的两个超精细能级之间跃迁所对应的辐射的 9 192 631 770 个周期的持续时间
			分	min	$1min=60s$
			[小]时	h	$1h=60min$
			天(日)	d	$1d=24h$
角速度	ω	$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$	弧度每秒	rad/s	
角加速度	a	$a = \frac{d\omega}{dt}$ (此式适用于绕固定轴的旋转, 通常也适用于 ω 与 a 均为矢量的情况)	弧度每二次方秒	rad/s^2	
速度	u, v, ω, c	$v = \frac{ds}{dt}$	米每秒	m/s	
			千米每小时	km/h	
			节	kn	$1kn=1n \text{ mile/h}$
加速度	a	$a = \frac{dv}{dt}$	米每二次方秒	m/s^2	
重力加速度, 自由落体加速度	g				

注: 可与 SI 并用或暂时并用的非国际单位制单位, 用虚线同相应的 SI 单位隔开, 本章下同。

三、周期及其有关现象的量和单位(摘自 GB 3102.2—86)

表 1-8 周期及其有关现象的量和单位

量			单 位		
量的名称	符号	定 义	单位名称	符号	定 义
周期	T	一个循环的时间	秒	s	
时间常数	$t, (T)$	若一个量 $F(t)$ 是时间 t 的函数: $F(t) = A + Be^{-t/\tau}$ 则 τ 是时间常数	秒	s	

续表 1-8

量			单 位		
量的名称	符号	定 义	单位名称	符号	定 义
频率	$f, (\nu)$	$f = \frac{1}{T}$	赫[兹] 每秒	Hz s^{-1}	$1\text{Hz} = 1s^{-1}$
旋转速度(转速), 旋转频率	n	转数除以时间	转每分	r/min	
角频率, 圆频率	ω	$\omega = 2\pi f$	弧度每秒 每秒	rad/s s^{-1}	
波长	λ		米 埃	m $\text{\AA}$	
波数 圆波数, 角波数	σ k	$\sigma = \frac{1}{\lambda}$ $k = 2\pi\sigma$	每米	m^{-1}	
振幅级差, 场级差	L_F	$L_F = 10 \lg(F_1/F_2)$ 其中 F_1 和 F_2 代表两个同类量的振幅	分贝	dB	1 分贝是当 $20 \lg(F_1/F_2) = 1$ 时的振幅级差
功率级差	L_P	$L_P = \frac{1}{2} \lg(P_1/P_2)$ 其中 P_1 和 P_2 代表两个功率	分贝	dB	1 分贝是当 $10 \lg(P_1/P_2) = 1$ 时的功率级差
阻尼系数	δ	若一个量 $F(t)$ 是时间 t 的函数: $F(t) = Ae^{-\delta t} \sin[\omega(t-t_0)]$ 则 δ 为阻尼系数 〔量 $\tau = 1/\delta$ 为振幅的时间常数 量 $\omega(t-t_0)$ 称为相位〕	每秒 分贝每秒	s^{-1} dB/s	
对数减缩率	Λ	$\Lambda = T \cdot \delta$	分贝	dB	
衰减系数 相位系数 传播系数	α β γ	若一个量 $F(x)$ 是距离 x 的函数: $F(x) = Ae^{-\alpha x} \cos[\beta(x-x_0)]$ 则 α 为衰减系数, β 为相位系数, 而传播系数 $\gamma = \alpha + j\beta$ (量 $l = 1/\alpha$ 被称为衰减长度 量 $\beta(x-x_0)$ 称为相位)	每米	m^{-1}	

四、力学的量和单位(摘自 GB 3102.3—86)

表 1-9 力学的量和单位

量			单 位		
量的名称	符号	定 义	单位名称	符号	定 义
质量	m		千克 (公斤)	kg	千克为质量单位;它等于国际千克原器的质量
			吨	t	1t=1 000kg
			原子质量单位	u	
密度	ρ	$\rho = \frac{m}{V}$ V : 体积	千克每立方米 吨每立方米 千克每升	kg/m ³ t/m ³ kg/L	
相对密度	d	在给定条件下某一物质的密度 ρ_1 与另一参考物质的密度 ρ_2 之比: $d = \frac{\rho_1}{\rho_2}$			
比容,(比体积)	v	$v = \frac{V}{m}$	立方米每千克	m ³ /kg	
线密度	ρ_l	$\rho_l = \frac{m}{l}$ l : 长度	千克每米 特〔克斯〕	kg/m tex	1tex=1g/km(用于纺织业)
面密度	$\rho_A, (\rho_s)$	$\rho_A = \frac{m}{A}$ A : 面积	千克每平方米	kg/m ²	
动量	P	$P = mv$ v : 速度	千克米每秒	kg·m/s	
动量矩,角动量	L	质点对一点的动量矩等于从这一点到质点的矢径与质点的动量的矢量积	千克二次方米每秒	kg·m ² /s	
转动惯量	$I, (J)$	$I = \int r^2 dm$ r : 质量元到轴的距离	千克二次方米	kg·m ²	
力 重力	F $W, (P, G)$	$F = \frac{d(mv)}{dt}$ $W = mg$	牛〔顿〕	N	加在质量为 1kg 的物体上使之产生 1m/s ² 加速度的力为 1N
引力常数	G	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ r : 质点 m_1, m_2 间的距离 [$G = (6.672 \ 0 \pm 0.004 \ 1) \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$]	牛〔顿〕二次方米每二次方千克	N·m ² /kg ²	