

(机械部分)

实用电子机械设计 技术手册

邱召义 姚振南 主编



电子工业出版社

TH122-62

D22.

实用电子机械设计技术手册

(机械部分)

邓召义 姚振甫 主编

电子工业出版社

内 容 提 要

本书分为机械部分和电子部分两个分册,内容包括机械、电子产品设计的基础资料、常用联接件、工程材料、机械零部件选用与设计、常用机构、仪器仪表、弹性部件、电气传动、电子元器件选用与电路设计、可编程控制器设计、电子热设计、电子产品可靠性设计、振动与冲击设计及各种电子显示屏设计等。本书可供工程技术人员、设计人员参考。

实用电子机械设计技术手册 (机械部分)

邓召义 姚振甫 主编

责任编辑:和德林

*

电子工业出版社出版

北京市海淀区万寿路 173 信箱(100036)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

电子工业出版社计算机排版室排版

北京科技印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:89.25 字数:2278 千字

1996 年 8 月第一版 1996 年 8 月北京第一次印刷

印数:2000册 定价:135.00元

ISBN 7-5053-3235-X/TN·898

前 言

随着我国经济改革和对外开放的不断深入,对外贸易和国际交流将更加广泛,国外新产品、新设备、新材料等将大量引入,而国内电子、机械产品也将越来越多地出口,参与国际竞争,为了适应这一形势的发展需要,必须对传统的电子、机械产品进行技术改造,对进口电子、机械产品加速国产化,这就需要一本综合的电子、机械产品设计大型工具书,为此,我们组织编写了这本《实用电子机械设计技术手册》。

本手册是一本大型的电子、机械产品设计工具书,全面介绍了有关电子、机械产品的最新设计资料、设计方法和最新国家标准资料(包括许多90年代实施的国家标准)。内容包括机电元器件的选用与设计、常用电路设计、电子热设计、电磁屏蔽设计、防蚀设计、机箱机柜设计、人机工程与造型设计、电子可靠性设计、振动与冲击设计以及各种电子显示屏设计实例等内容。在编写时,我们力求使内容达到实用性、科学性、先进性和可靠性。

本手册由邓召义任主编,姚振甫任副主编。主编单位是上海大学。各章的编写情况如下:邓召义(第1、2、13章及附录),邓召义、陈是力(第3章),邓召义、倪晓霞(第4章),邓召义、张展、项英华(第5章),邓召义、项英华(第6章),郑柔娟(第7章),朱勤(第8、26章),邓召义、王国华(第9章),邓召义、孙美丽、周善森(第10章),王师华(第11章),张展(第12章),贺建华(第14章),戚红辉(第15章),陶人杰、杨德林、徐丽娟(第16章),顾琴芳、孙柏年(第17章),汪西川(第18章),徐美华、冉峰(第19章),汪晓钢(第20章),林其骥(第21章),张国贤(第22章),沈雪瑾、陈晓阳(第24章),沈雪瑾(第23、25章),陈晓阳、沈雪瑾(第27章),卢世济(第28章),胡进平、阚树林(第29章),冉峰、徐美华(第30章)。

本手册在编写过程中,引用了国内外出版的有关手册、标准中的资料、插图,在此谨向有关作者表示感谢。由于电子产品的飞速发展,本手册内容和作者水平所限,加上制图工作量很大,书中难免有缺点和不足之处,欢迎广大读者批评指正。

编者

1995年11月于上海大学本部

《实用电子机械设计技术手册》

编辑委员会

主编 邓召义 姚振甫

编委	张国贤	顾琴芳	汪西川	沈雪瑾
	冉 峰	徐美华	戚红辉	陶仁杰
	朱 勤	贺建华	陈晓阳	卢世济
	汪晓纲	王师华	胡近平	倪晓霞
	郑柔娟	阚树林	林其骥	杨德林

目 录

第1章 一般设计资料和结构要素

1.1 常用数据和通用标准	(1)	1.2.3.4 外螺纹紧固件末端尺寸	(45)
1.1.1 通用标准	(1)	1.2.3.5 各种螺纹收尾、肩距、退刀	
1.1.1.1 优先数和优先数系	(1)	槽的倒角	(45)
1.1.1.2 标准尺寸	(1)	1.2.4 铸造零件的结构要素	(51)
1.1.2 常用数据	(1)	1.2.4.1 铸造外、内圆角	(51)
1.1.2.1 常用材料弹性模量和泊松比	(1)	1.2.4.2 铸造斜度和过渡斜度	(51)
1.1.2.2 常用材料摩擦系数	(1)	1.2.4.3 铸造起模斜度	(51)
1.1.2.3 常用固体、液体和气体物料的特性	(1)	1.2.4.4 铸件最小壁厚	(51)
1.1.2.4 各种硬度值对照	(1)	1.2.4.5 灰铸铁件外壁、内壁和加强肋的厚度	(51)
1.1.2.5 机械传动效率值	(1)	1.2.4.6 铸造吊钩和起重孔	(51)
1.1.3 国内外部分标准代号	(1)	1.2.4.7 最小铸孔	(51)
1.1.3.1 国内部分标准代号	(1)	1.2.5 钢质模锻件的结构要素	(56)
1.1.3.2 国外部分标准代号	(1)	1.2.5.1 分模面和圆角半径	(56)
1.2 一般规范和结构要素	(20)	1.2.5.2 模锻斜度和腹板厚度	(57)
1.2.1 一般规范和加工零件结构要素	(20)	1.2.5.3 最小底厚和肋宽	(61)
1.2.1.1 锥度和锥角系列	(20)	1.2.5.4 最小冲孔直径、盲孔和连皮厚度	(62)
1.2.1.2 棱体角度与斜度系列	(21)	1.2.6 焊接结构要素和图形符号	(62)
1.2.1.3 中心孔	(23)	1.2.6.1 焊接结构要素	(62)
1.2.1.4 T形槽尺寸和偏差	(23)	1.2.6.2 焊接焊缝图形符号	(84)
1.2.1.5 滚花、倒角和倒圆及砂轮越程槽的尺寸	(26)	1.3 制图	(96)
1.2.1.6 润滑槽、孔和密封槽	(29)	1.3.1 机械制图	(96)
1.2.1.7 球面半径尺寸	(29)	1.3.1.1 一般规定	(96)
1.2.2 轴伸和机器轴高	(32)	1.3.1.2 图样画法	(104)
1.2.2.1 圆柱形轴伸	(32)	1.3.1.3 轴侧图	(110)
1.2.2.2 圆锥形轴伸	(33)	1.3.1.4 尺寸注法	(113)
1.2.2.3 旋转电机圆柱形轴伸	(33)	1.3.1.5 尺寸公差与配合注法	(119)
1.2.2.4 旋转电机圆锥形轴伸	(33)	1.3.2 常用机械零件的规定画法	(121)
1.2.2.5 机器轴高	(43)	1.3.2.1 花键画法	(121)
1.2.3 螺纹零件的结构要素	(44)	1.3.2.2 滚动轴承的简化画法和符号	(121)
1.2.3.1 六角产品的对边宽度	(44)	1.3.2.3 弹簧画法	(121)
1.2.3.2 紧固件沉孔尺寸	(44)	1.3.2.4 螺纹及其紧固件画法	(121)
1.2.3.3 铆钉和紧固件通尺寸	(45)	1.3.2.5 齿轮画法	(121)
		1.3.2.6 中心孔表示法	(121)

1.3.3 电子产品制图	(132)
1.3.3.1 电子产品图样绘制方法	(132)
1.3.3.2 电气设备用文字符号	(142)

第2章 常用公差与配合资料

2.1 公差与配合	(149)
2.1.1 公差与配合(圆柱)	(149)
2.1.1.1 标准公差数值	(149)
2.1.1.2 轴、孔的基本偏差数值	(149)
2.1.1.3 轴、孔公差与配合数值	(156)
2.1.1.4 基轴制和基孔制优先常用 配合及其选用	(184)
2.1.1.5 基轴制和基孔制常用极限 间隙或极限过盈	(185)
2.1.1.6 未注公差尺寸的极限 偏差	(191)
2.1.1.7 公差等级的选择	(194)
2.1.2 圆锥公差与配合	(198)
2.1.2.1 圆锥公差	(198)
2.1.2.2 圆锥配合	(202)
2.1.3 铸件尺寸公差和加工余量	(206)
2.1.3.1 铸件尺寸公差	(206)
2.1.3.2 铸件加工余量	(207)
2.1.4 焊接件公差	(212)
2.1.5 冲压件公差	(216)
2.1.5.1 冲压件尺寸公差	(216)
2.1.5.2 冲压件公差等级选择	(219)
2.1.5.3 冲压件角度公差	(220)
2.1.6 模锻件公差	(222)
2.1.6.1 模锻件公差值	(222)
2.1.6.2 模锻件机加工余量	(230)
2.1.7 木制件的公差与配合	(232)
2.1.7.1 标准公差和基本偏差	(232)
2.1.7.2 孔、轴公差带与配合	(233)
2.1.7.3 未注公差尺寸的极限 偏差	(239)
2.1.7.4 基轴制配合	(239)
2.1.7.5 尺寸>500mm的标准公差和 基本偏差	(240)
2.1.7.6 配合选用示例	(241)
2.2 形状和位置公差	(242)
2.2.1 形状和位置公差代号和标注 方法	(242)

2.2.1.1 形状和位置公差代号	(242)
2.2.1.2 形状和位置公差的标注 方法	(242)
2.2.2 形状和位置公差的定义和举例 说明	(248)
2.2.2.1 形状公差的定义和举例 说明	(248)
2.2.2.2 位置公差的定义和举例 说明	(248)
2.2.3 形状和位置公差值	(262)
2.2.4 公差原则的应用	(269)
2.2.5 各种加工方法所能达到的形位 公差等级	(269)
2.3 表面粗糙度	(274)
2.3.1 表面粗糙度代号及其注法	(274)
2.3.2 表面粗糙度的数值及其应用	(279)
2.3.3 木制件的表面粗糙度	(283)

第3章 联接件与紧固件

3.1 销联接件	(286)
3.1.1 销的类型、特点和应用	(286)
3.1.2 销的结构和尺寸	(287)
3.1.2.1 圆柱销	(287)
3.1.2.2 圆锥销	(287)
3.1.2.3 开口销和销轴	(287)
3.2 键联接件	(295)
3.2.1 键的类型、特点和应用	(295)
3.2.2 键的形式和尺寸	(296)
3.2.2.1 普通平键	(296)
3.2.2.2 薄型平键	(296)
3.2.2.3 导向平键	(296)
3.2.2.4 半圆键	(296)
3.2.2.5 楔键	(303)
3.2.2.6 切向键	(303)
3.2.3 键的选择和强度校核	(308)
3.3 花键联接件	(308)
3.3.1 类型、特点和应用	(308)
3.3.2 花键联接件的强度计算	(309)
3.3.3 矩形花键联接件	(309)
3.3.4 渐开线花键	(313)
3.3.4.1 基本参数和基本尺寸 系列	(313)
3.3.4.2 渐开线花键公差	(313)

3.3.4.3 渐开线花键设计计算和标记 实例	(314)	4.1.2.13 合金工具钢	(490)
3.3.4.4 渐开线花键的尺寸表	(336)	4.1.2.14 高速工具钢	(492)
3.4 螺纹	(359)	4.1.2.15 变形耐蚀合金	(494)
3.4.1 普通螺纹	(359)	4.1.3 型钢	(495)
3.4.1.1 普通螺纹的基本尺寸	(359)	4.1.3.1 热轧等边角钢	(495)
3.4.1.2 普通螺纹的公差和配合	(365)	4.1.3.2 热轧不等边角钢	(501)
3.4.1.3 商品紧固件用普通螺纹	(375)	4.1.3.3 热轧工字钢	(505)
3.4.2 梯形螺纹	(383)	4.1.3.4 热轧槽钢	(507)
3.4.2.1 梯形螺纹牙型和基本尺寸	(383)	4.1.3.5 不锈钢热轧等边角钢	(509)
3.4.2.2 梯形螺纹公差与配合	(385)	4.1.3.6 热轧扁钢	(511)
3.4.2.3 梯形螺纹的标记	(425)	4.1.3.7 热轧圆钢和方钢	(513)
3.4.3 管螺纹和锥螺纹	(425)	4.1.3.8 热轧六角钢和八角钢	(514)
3.4.3.1 米制锥螺纹	(425)	4.1.4 钢板和钢带	(515)
3.4.3.2 60°锥管螺纹	(426)	4.1.4.1 不锈钢热轧钢板	(515)
3.4.3.3 用螺纹密封的管螺纹	(433)	4.1.4.2 碳素结构钢和低合金结构 钢热轧钢带	(518)
3.4.3.4 非螺纹密封的管螺纹	(435)	4.1.4.3 优质碳素结构钢冷轧薄钢板 和钢带	(519)
3.4.4 锯齿形螺纹	(436)	4.1.4.4 不锈钢冷轧钢板	(520)
3.4.4.1 锯齿形螺纹牙型和基本 尺寸	(436)	4.1.5 钢丝	(524)
3.4.4.2 锯齿形螺纹公差与配合	(440)	4.1.5.1 不锈钢丝	(524)
		4.1.5.2 碳素弹簧钢丝	(525)
第4章 工程材料		4.2 有色金属	(526)
4.1 黑色金属	(445)	4.2.1 铸造非铁合金	(526)
4.1.1 铸铁和铸钢	(445)	4.2.1.1 铸造铝合金	(526)
4.1.1.1 灰铸铁件	(445)	4.2.1.2 铸造铜合金	(529)
4.1.1.2 球墨铸铁件	(448)	4.2.1.3 铸造轴承合金	(533)
4.1.1.3 可锻铸铁件	(449)	4.2.1.4 铸造黄铜锭	(534)
4.1.1.4 一般工程用铸造碳钢	(450)	4.2.1.5 铸造青铜锭	(535)
4.1.2 变形钢及合金	(450)	4.2.1.6 铸造镁合金	(538)
4.1.2.1 碳素结构钢	(450)	4.2.1.7 压铸锌合金	(539)
4.1.2.2 优质碳素结构钢	(452)	4.2.2 铝及铝合金	(539)
4.1.2.3 低合金结构钢	(457)	4.2.3 铜及铜合金	(547)
4.1.2.4 合金结构钢	(460)	4.2.3.1 加工铜	(547)
4.1.2.5 耐候钢	(471)	4.2.3.2 加工黄铜	(548)
4.1.2.6 易切削钢	(471)	4.2.3.3 加工青铜	(552)
4.1.2.7 保证淬透性结构钢	(473)	4.2.3.4 加工白铜	(558)
4.1.2.8 弹簧钢	(473)	4.2.4 加工镁合金	(560)
4.1.2.9 轴承钢	(473)	4.2.5 加工钛及钛合金	(563)
4.1.2.10 不锈钢	(473)	4.2.6 有色棒材	(569)
4.1.2.11 耐热钢	(482)	4.2.6.1 优质铝及铝合金挤压棒 材	(569)
4.1.2.12 碳素工具钢	(488)	4.2.6.2 铜及铜合金拉制棒	(572)

4.2.6.3 铜及铜合金挤制棒	(575)	4.4.1.12 聚乙烯热收缩薄膜	(642)
4.2.6.4 铜及铜合金矩形棒	(580)	4.4.1.13 硬聚乙烯板材	(642)
4.3 电工材料	(581)	4.4.2 橡胶及其制品	(645)
4.3.1 磁性材料	(581)	4.4.2.1 丁苯橡胶 SBR1502	(645)
4.3.1.1 电工用热轧硅钢薄钢板	(581)	4.4.2.2 再生橡胶	(645)
4.3.1.2 电磁纯铁热轧厚板	(583)	4.4.2.3 压缩空气用橡胶软管 (2.5MPa)	(646)
4.3.1.3 电磁纯铁冷轧薄板	(583)	4.4.2.4 聚合物增强热性材料排吸 软管	(647)
4.3.1.4 冷轧电工钢带(片)	(584)	4.4.2.5 焊接及切割用橡胶软管氧气 和乙炔橡胶软管	(647)
4.3.2 电工合金	(587)	4.4.2.6 钢丝增强液压橡胶软管及其 组合件	(648)
4.3.2.1 热双金属带材	(587)	4.4.2.7 橡胶软管增强用钢丝	(650)
4.3.2.2 高电阻电热合金	(587)	4.4.2.8 胶管用钢丝绳	(650)
4.3.2.3 热电偶用补偿导线	(593)	4.5 焊接材料	(651)
4.3.3 绝缘材料	(594)	4.5.1 碳素钢焊条	(651)
4.3.3.1 电热设备用云母板	(594)	4.5.2 低合金钢焊条	(653)
4.3.3.2 换向器云母板	(595)	4.5.3 不锈钢焊条	(656)
4.3.3.3 酚醛层压纸板	(595)	4.5.4 堆焊焊条	(660)
4.3.3.4 酚醛层压布板	(597)	4.5.5 铸铁焊条及焊丝	(663)
4.3.3.5 环氧层压纸板	(600)	4.5.6 有色金属焊条和焊丝	(664)
4.3.3.6 酚醛层压玻璃布板	(601)	4.6 胶粘剂	(666)
4.3.4 电线电缆	(602)	4.6.1 胶粘剂的品种与性能	(666)
4.3.4.1 电工圆铜杆	(602)	4.6.2 各种胶粘剂的耐介质性能	(667)
4.3.4.2 镀镍圆铜线	(603)	4.6.3 胶粘剂的耐老化性能	(668)
4.3.4.3 漆包圆绕组线	(604)	4.6.4 各类胶粘剂的耐热范围	(668)
4.3.4.4 塑料绝缘和橡皮绝缘电话 软线	(609)	4.6.5 胶粘剂的选用	(669)
4.3.4.5 塑料绝缘控制电缆	(610)	4.6.6 常用胶粘剂的性能和用途	(669)
4.4 非金属材料	(624)	4.7 其他非金属材料	(686)
4.4.1 塑料及其制品	(624)	4.7.1 涂料	(686)
4.4.1.1 酚醛模塑料	(624)	4.7.1.1 涂料产品分类、命令和 型号	(686)
4.4.1.2 悬浮法聚氯乙烯树脂	(626)	4.7.1.2 金属油漆涂层的类型及其 选择	(688)
4.4.1.3 通用型模压用聚四氟乙烯 树脂	(627)	4.7.2 木材	(690)
4.4.1.4 低密度聚乙烯树脂	(627)	4.7.2.1 木材名词术语	(690)
4.4.1.5 高密度聚乙烯树脂	(630)	4.7.2.2 常用木材的力学性能	(691)
4.4.1.6 聚丙烯树脂	(633)	4.7.2.3 普通锯材的规格和材质 标准	(695)
4.4.1.7 聚苯乙烯树脂	(637)	4.7.3 硬质纤维板	(695)
4.4.1.8 塑料、橡胶软管内径尺寸和 长度公差	(638)	4.7.4 绝热用玻璃棉及其制品	(696)
4.4.1.9 热塑性塑料管材的公称外径 和通用壁厚	(639)		
4.4.1.10 硬聚氯乙烯管材外径和壁厚 极限偏差	(640)		
4.4.1.11 软聚氯乙烯管	(640)		

第5章 小模数齿轮传动及其装置		
5.1 概述	(698)	
5.1.1 分类特点	(698)	
5.1.2 传动类型的选择	(698)	
5.1.3 模数和齿数的确定	(699)	
5.2 小模数渐开线圆柱齿轮传动	(699)	
5.2.1 小模数渐开线圆柱齿轮基本齿廓	(699)	
5.2.2 几何计算	(700)	
5.2.2.1 直齿标准圆柱齿轮传动的几何计算	(700)	
5.2.2.2 变位齿轮传动的几何计算	(701)	
5.2.2.3 斜齿圆柱齿轮传的几何计算	(705)	
5.2.2.4 齿条传动的几何计算	(709)	
5.2.2.5 交错轴斜齿轮副的几何计算	(709)	
5.2.3 小模数渐开线圆柱齿轮精度	(712)	
5.3 小模数锥齿轮传动	(732)	
5.3.1 小模数锥齿轮基本齿廓	(732)	
5.3.2 几何计算	(732)	
5.3.3 小模数锥齿轮精度	(735)	
5.4 小模数蜗杆传动	(747)	
5.4.1 小模数圆柱蜗杆基本齿廓	(747)	
5.4.2 几何计算	(747)	
5.4.3 小模数圆柱蜗杆、蜗轮精度	(753)	
5.5 小模数齿轮传动装置的结构	(769)	
5.5.1 齿轮的结构	(769)	
5.5.2 箱体的结构形式	(777)	
5.5.3 常用的齿轮材料	(777)	
5.6 小模数渐开线齿轮传动精度计算方法	(778)	
5.6.1 可调中心距小模数渐开齿轮传动精度计算方法	(778)	
5.6.2 小模数渐开线齿轮传动精度计算方法	(783)	
5.7 齿轮制图标准格式示例	(788)	
5.8 小模数齿轮传动装置	(788)	
5.8.1 小模数圆柱齿轮减速器通用技术条件	(788)	
5.8.2 小模数圆柱齿轮减速器基本参数和尺寸	(791)	
5.8.2.1 外形和安装尺寸	(791)	
5.8.2.2 减速比公称值及其分配	(791)	
5.8.3 谐波传动减速器基本参数和尺寸	(793)	
第6章 带传动		
6.1 V带传动	(804)	
6.1.1 概述	(804)	
6.1.1.1 V带类型和尺寸	(804)	
6.1.1.2 V带传动形式	(806)	
6.1.2 V带的张紧方法	(808)	
6.1.3 V带传动额定功率的计算	(810)	
6.1.4 普通V带传动设计计算	(811)	
6.1.5 V带轮	(824)	
6.1.6 窄V带传动设计计算	(834)	
6.1.6.1 窄V带传动的主要尺寸	(834)	
6.1.6.2 窄V带传动设计步骤	(837)	
6.2 平带传动	(847)	
6.2.1 概述	(847)	
6.2.1.1 平带类型和接头	(847)	
6.2.1.2 平带传动形式	(850)	
6.2.2 平带张紧方法	(851)	
6.2.3 平带传动的设计计算	(852)	
6.2.4 平带传动计算实例	(856)	
6.2.5 平带轮	(857)	
6.3 同步带传动	(858)	
6.3.1 同步带的尺寸和机械性能	(858)	
6.3.2 同步带传动设计计算	(860)	
6.3.3 同步带带轮	(870)	
6.3.4 同步带传动设计实例	(874)	
第7章 轴		
7.1 概述	(876)	
7.1.1 轴的分类和设计要求	(876)	
7.1.2 轴的常用材料	(876)	
7.2 轴的结构设计	(878)	
7.2.1 轴上零件的固定	(879)	
7.2.1.1 轴上零件的轴向固定	(879)	
7.2.1.2 轴上零件的周向固定	(880)	
7.2.2 提高轴疲劳强度的结构措施	(882)	
7.2.3 轴的加工和装配工艺性	(884)	
7.2.4 滑动轴承的轴颈结构尺寸	(884)	
7.2.5 轴伸	(885)	

7.3 轴的强度计算	(890)	8.5.5 设计计算实例	(938)
7.3.1 初步计算	(890)	8.5.5.1 计算承载量系数	(938)
7.3.1.1 按许用扭转剪应力初步 计算	(890)	8.5.5.2 偏心率	(939)
7.3.1.2 按许用弯曲应力初步 计算	(890)	8.5.5.3 计算由动压引起的泄 油量	(939)
7.3.2 精确计算	(892)	8.5.5.4 计算轴承功耗	(939)
7.3.2.1 疲劳强度安全系数校核	(892)	8.5.5.5 计算润滑油的温升	(939)
7.3.2.2 静强度安全系数校核	(896)	8.5.5.6 计算油膜刚度和阻尼	(939)
7.4 轴的刚度计算	(901)	8.5.5.7 计算失稳转速	(939)
7.4.1 轴的扭转变形计算	(902)	8.6 滑动轴承的标准尺寸	(942)
7.4.2 弯曲变形计算	(902)		
7.4.2.1 当量直径法	(902)	第9章 联轴器和联轴节	
7.4.2.2 能量法	(903)	9.1 联轴器	(956)
7.5 轴强度、刚度计算的电算算例	(903)	9.1.1 机械式联轴器的分类	(956)
		9.1.2 联轴器轴孔和键槽形式及 尺寸	(961)
第8章 滑动轴承		9.1.2.1 圆柱形轴孔和键槽形式及 尺寸	(961)
8.1 滑动轴承	(908)	9.1.2.2 圆锥形轴孔和键槽形式及 尺寸	(964)
8.1.1 滑动轴承性能比较	(909)	9.1.3 选择联轴器的原则	(966)
8.1.2 径向动压轴承和止推轴承的基本 形式	(911)	9.1.4 联轴器的尺寸和性能参数	(968)
8.2 常用滑动轴承材料	(913)	9.1.4.1 AMN 内张摩擦式安全联 轴器	(968)
8.2.1 常用滑动轴承材料的许用值	(913)	9.1.4.2 弹性阻尼簧片联轴器	(970)
8.2.2 滑动轴承材料的性能	(915)	9.1.4.3 膜片联轴器	(982)
8.3 润滑油性能	(916)	9.1.4.4 蛇形弹簧联轴器	(989)
8.4 滑动轴承设计资料	(916)	9.1.4.5 十字轴万向联轴器	(994)
8.5 液体动压径向轴承	(917)	9.1.4.6 十字轴(SWP 型剖分轴承座) 万向联轴器	(995)
8.5.1 基本公式	(917)	9.1.4.7 弹性块联轴器	(1000)
8.5.1.1 雷诺方程	(917)	9.2 联轴节	(1018)
8.5.1.2 承载能力	(918)	9.2.1 弹性管联轴节	(1018)
8.5.1.3 泄油量	(918)	9.2.2 薄膜联轴节	(1019)
8.5.1.4 摩擦阻力	(919)	9.2.3 十字滑块联轴节	(1020)
8.5.1.5 油膜动特性系数	(919)	9.2.4 波纹管联轴节	(1021)
8.5.2 几种常用径向滑动轴承的几何 关系	(920)		
8.5.2.1 圆柱轴承	(920)	第10章 滚动轴承和关节轴承	
8.5.2.2 错位圆柱轴承	(921)	10.1 滚动轴承	(1023)
8.5.2.3 椭圆轴承	(922)	10.1.1 滚动轴承的代号表示方法	(1023)
8.5.2.4 均布多油叶轴承	(924)	10.1.1.1 一般滚动轴承的代号表示 方法	(1023)
8.5.3 几种常用径向滑动轴承的结构简图 及受力情况	(926)	10.1.1.2 带座外球面球轴承代号表示	
8.5.4 几种常用径向滑动轴承的特性 数值表	(926)		

方法	(1039)	11.2.4.1 机构受力分析方法	(1155)
10.1.2 滚动轴承的载荷计算	(1047)	11.2.4.2 压力角与传动角	(1156)
10.1.3 滚动轴承公差与配合	(1051)	11.2.5 死点位置	(1156)
10.1.3.1 滚动轴承公差	(1051)	11.2.6 机构尺度综合	(1157)
10.1.3.2 滚动轴承配合及其 选择	(1064)	11.2.6.1 给定连杆位置设计四杆 机构	(1157)
10.1.4 常用轴承的结构和外形 尺寸	(1082)	11.2.6.2 给定两连架杆对应位移设计四杆 机构	(1162)
10.1.4.1 常用的深沟球轴承	(1082)	11.2.6.3 给定输出杆尺寸及行程速比系数 K 设计四杆结构	(1168)
10.1.4.2 圆柱滚动轴承	(1087)	11.3 凸轮机构	(1174)
10.1.4.3 各种滚针轴承	(1093)	11.3.1 凸轮机构的基本形式和 特点	(1176)
10.1.4.4 角接触向心球轴承	(1100)	11.3.2 从动件常用运动规律	(1176)
10.1.4.5 调心滚子轴承	(1103)	11.3.3 凸轮轮廓曲线设计	(1188)
10.1.4.6 圆锥滚子轴承	(1107)	11.3.3.1 用图解法设计凸轮轮廓 曲线	(1188)
10.1.4.7 推力轴承	(1112)	11.3.3.2 用解析法设计凸轮轮廓 曲线	(1193)
10.1.5 滚动轴承零件及其附件	(1117)	11.3.4 凸轮机构基本尺寸确定	(1196)
10.1.5.1 滚针轴承零件	(1117)	11.3.4.1 作用力与压力角的关系	(1196)
10.1.5.2 滚动轴承用钢球	(1121)	11.3.4.2 凸轮基圆半径的确定	(1196)
10.1.5.3 滚动轴承用圆柱滚子	(1122)	11.3.4.3 滚子从动件滚子半径的 选择	(1200)
10.1.5.4 滚动轴承的附件	(1125)	11.3.4.4 凸轮的结构及工作图	(1201)
10.2 关节轴承	(1127)	11.4 棘轮机构	(1202)
10.2.1 关节轴承代号表示方法	(1127)	11.4.1 棘轮机构应用示例	(1203)
10.2.2 常用关节轴承的尺寸和 结构	(1129)	11.4.2 棘轮机构的常见形式和 特点	(1205)
10.2.3 关节轴承的公差、配合和 游隙	(1140)	11.4.3 棘轮机构设计准则	(1206)
		11.4.4 棘轮转角的调节方法	(1208)
第 11 章 常用机构		11.5 槽轮机构	(1210)
11.1 概述	(1143)	11.5.1 槽轮机构应用示例	(1210)
11.1.1 电气机构的组成与特点	(1143)	11.5.2 槽轮机构的常见形式和 特点	(1210)
11.1.2 常用机构的类型与分类	(1144)	11.5.3 槽轮机构运动特性分析	(1213)
11.1.2.1 常用机构的基本类型	(1144)	11.5.4 槽轮机构几何尺寸计算	(1217)
11.1.2.2 常用机构的分类	(1145)	11.6 不完全齿轮机构	(1218)
11.1.3 常用机构简图的图示符号	(1146)	11.6.1 不完全齿轮机构应用示例	(1218)
11.2 连杆机构	(1150)	11.6.2 不完全齿轮机构的常见形式和 特点	(1218)
11.2.1 平面四杆机构的结构形式	(1150)	11.6.3 不完全齿轮机构运动特性	
11.2.2 机构的可动性分析	(1150)		
11.2.3 机构的运动特性分析	(1150)		
11.2.3.1 用图解法分析机构运动 特性	(1152)		
11.2.3.2 用解析法分析机构运动 特性	(1153)		
11.2.4 机构的动力特性分析	(1155)		

分析	(1221)
11.6.4 不完全齿轮机构设计问题 研究	(1222)
11.6.5 外啮合不完全齿轮机构设计 计算	(1224)
11.6.5.1 主要几何尺寸计算	(1224)
11.6.5.2 设计示例	(1225)
11.7 常用机构的组合形式及应用	(1226)
11.7.1 联动凸轮式组合机构	(1227)
11.7.2 凸轮—齿轮式组合机构	(1229)
11.7.3 凸轮—连杆式组合机构	(1231)
11.7.4 齿轮—连杆式组合机构	(1233)
11.7.5 常用机构应用示例	(1235)
第12章 弹性元件	
12.1 圆柱螺旋弹簧	(1238)
12.1.1 圆柱螺旋弹簧的形式、特点及 应用	(1238)
12.1.2 弹簧材料及许用应力	(1240)
12.1.3 圆柱螺旋弹簧制造精度及技术 要求	(1242)
12.2 小型圆柱螺旋拉伸弹簧尺寸及 参数	(1248)
12.2.1 拉伸弹簧的计算公式	(1248)
12.2.2 拉伸弹簧基本尺寸及参数	(1250)
12.3 小型圆柱螺旋压缩弹簧尺寸及 参数	(1283)
12.3.1 压缩弹簧的计算公式	(1283)
12.3.2 压缩弹簧基本尺寸及参数	(1285)
12.4 扭转弹簧的计算公式	(1299)
12.5 片弹簧	(1300)
12.5.1 片弹簧材料及许用应力	(1300)
12.5.2 片弹簧的计算公式	(1300)
12.6 金属膜片尺寸系列	(1302)
12.6.1 膜片的尺寸系列	(1302)
12.6.2 膜片材料	(1302)

第13章 常用检测仪器及仪表

13.1 温度检测仪表	(1305)
13.1.1 常用温度检测仪表的分类和 性能	(1305)
13.1.2 膨胀式温度计	(1306)
13.1.3 压力式温度计	(1308)

13.1.4 电阻式温度计	(1308)
13.1.5 热电偶	(1314)
13.1.6 非接触式高温计	(1324)
13.2 压力检测仪表	(1326)
13.2.1 压力检测仪表的工作原理和选用 原则	(1326)
13.2.2 压力检测仪表的型号和主要技术 数据	(1327)
13.3 流量检测仪表	(1330)
13.3.1 电磁流量计	(1331)
13.3.2 椭圆齿轮流量计	(1332)
13.3.3 涡轮流量计	(1333)
13.4 物位检测仪表	(1334)
13.4.1 物位检测仪表的类型和 性能	(1334)
13.4.2 物位检测仪表的型号和 参数	(1335)

第14章 电机

14.1 概述	(1337)
14.2 伺服电动机	(1337)
14.2.1 交流伺服电动机	(1337)
14.2.1.1 结构与基本工作原理	(1337)
14.2.1.2 交流伺服电动机的控制 方式	(1338)
14.2.1.3 交流伺服电动机的静态特性 和动态特性	(1338)
14.2.1.4 交流伺服电动机产品 介绍	(1340)
14.2.2 直流伺服电动机	(1348)
14.2.2.1 直流伺服电动机的控制 方式	(1348)
14.2.2.2 直流伺服电动机的静态特性 和动态特性	(1348)
14.2.2.3 直流伺服电动机产品 介绍	(1349)
14.3 步进电动机	(1356)
14.3.1 基本工作原理	(1358)
14.3.2 矩角特性、最大静转矩和起动 转矩	(1359)
14.3.3 若干技术指标名词术语 介绍	(1359)
14.3.4 步进电动机产品介绍	(1359)

14.4 小功率同步电动机	(1365)	14.6 自整角机	(1380)
14.4.1 磁阻(反应式)同步电动机	(1365)	14.6.1 KL 系列自整角机	(1380)
14.4.1.1 结构、基本工作原理	(1365)	14.6.2 BD、BS 系列无接触式自整角机	(1384)
14.4.1.2 机械特性	(1365)	14.7 旋转变压器	(1388)
14.4.1.3 磁阻同步电动机产品介绍	(1365)	14.7.1 XX、XZ、XL 系列旋转变压器	(1388)
14.4.2 磁滞同步电动机	(1366)	14.8 测速发电机	(1388)
14.4.2.1 结构、基本工作原理	(1366)	14.8.1 直流测速发电机	(1388)
14.4.2.2 特性	(1367)	14.8.1.1 永磁式直流测速发电机产品介绍	(1390)
14.4.2.3 磁滞同步电动机产品介绍	(1367)	14.8.2 交流测速发电机	(1390)
14.4.3 电子设备中常用小功率永磁同步电动机产品介绍	(1368)	14.8.2.1 交流测速发电机产品介绍	(1391)
14.4.3.1 45TYZ 系列爪极永磁同步电动机	(1368)	14.9 电子产品中常用小功率直流电动机产品介绍	(1396)
14.4.3.2 45TRY 系列永磁容分同步电动机	(1370)	14.9.1 M 系列永磁直流电动机	(1396)
14.4.3.3 TYG 系列永磁式低速同步电动机	(1370)	14.10 电子设备中轴流风机产品介绍	(1398)
14.5 直流力矩电动机	(1374)	14.10.1 FZY-S、FZY-D 系列小型工频轴流风机	(1398)
14.5.1 LY 系列永磁直流力矩电动机	(1374)	14.10.2 FZW 型无刷直流轴流风机	(1398)
14.5.2 SYZ 系列直流力矩电动机	(1379)	14.11 小功率异步电动机	(1402)
		14.11.1 AO2、BO2、CO2、DO2 系列小功率异步电动机	(1402)

第 1 章 一般设计资料和结构要素

1.1 常用数据和通用标准

1.1.1 通用标准

1.1.1.1 优先数和优先数系(GB321-91)

(1) 优先数系的基本系列和补充系列(见表 1-1)

(2) 派生系列

派生系列是在基本系列中,递次隔 2、3、4……或几个项数选取优先数值导出的系列。例如,在 R5 系列中,每隔 1 项选取一项可得 R5/2 系列;在 R10 系列中,每隔 3 项选取一项可得 R10/4 系列;在 R20 系列中,每隔 6 项选取一项可得 R20/7 系列;在 R40 系列中,每隔 5 项选取一项,可得 R40/6 系列。

(3) 复合系列

复合系列是由几个不同相对差的分段组成的一个系列。例:复合系列 R40/7(0.4, … 2.2), R40/6(2.2, … 25), R40/5(25, … 80), R10(80, … 100)。其中第一段的相对差为 50%;第二段的相对差为 40%;第三段的相对差为 32%;第四段的相对差为 25%。

1.1.1.2 标准尺寸(见表 1-2)

1.1.2 常用数据

1.1.2.1 常用材料弹性模量和泊松比(见表 1-3)

1.1.2.2 常用材料摩擦系数(见表 1-4~表 1-6)

1.1.2.3 常用固体、液体和气体物料的特性(见表 1-7~表 1-9)

1.1.2.4 各种硬度值对照(见表 1-10)

1.1.2.5 机械传动效率值(见表 1-11)

1.1.3 国内外部分标准代号

1.1.3.1 国内部分标准代号(见表 1-12~表 1-13)

1.1.3.2 国外部分标准代号(见表 1-14)

表 1-1 优先数和优先数系 (GB321-91)

基 本 系 列					化整值	优先数的序号 <i>N</i>			计算值	基本系列的数值 与计算值之间的 误差 (%)	对数尾数	补充系列 R80	
R5	R10	R20	R40	0.1~1		1~10	10~100						
数 <													

续表

基 本 系 列					化整值	优先数的序号 N			计算值	基本系列的数值 与计算值之间的 误差 (%)	对数尾数	补充系列 R80	
	R5	R10	R20	R40		0.1~1	1~10	10~100					
数 值	6.30	6.30	6.30	6.30	(6.0)	-8	32	72	6.3096	-0.15	800	2.50	8.00
				6.70		-7	33	73	6.6834	+0.25	825	2.58	8.25
			7.10	7.10	(7.0)	-6	34	74	7.0795	+0.29	850	2.65	8.50
				7.50		-5	35	75	7.4989	+0.01	875	2.72	8.75
		8.00	8.00	8.00		-4	36	76	7.9433	+0.71	900	2.80	9.00
				8.50		-3	37	77	8.4140	+1.02	925	2.90	9.25
			9.00	9.00		-2	38	78	8.9125	+0.98	950	3.00	9.50
				9.50		-1	39	79	9.4406	+0.63	975	3.07	9.75
	10.00	10.00	10.00	10.00		0	40	80	10.000	0	000		
	公比	$5\sqrt{10}$ ≈ 1.6	$10\sqrt{10}$ ≈ 1.25	$20\sqrt{10}$ ≈ 1.12	$40\sqrt{10}$ ≈ 1.06								$80\sqrt{10} \approx 1.03$
	主要特性	1. 基本系列中任意两项之积和商,任意一项之整数乘方或开方,都为优先数,其运算应通过序号 N 去实现。 2. 大于 10 或小于 1 的优先数均可用 10、100、1000……或用 0.1、0.01……乘以基本系列或补充系列优先数求得。											

注: 1. 序号 N 的运用

(1) 求优先数之积

当求优先数 M_1 、 M_2 之积时,只需将这两个优先数相应的序号相加,求得新序号,与之对应的优先数为所求之值。

例如:求两优先数之积: 3.15×1.6

对应序号之和: $20 + 8 = 28$

对应于序号 28 之优先数为 5(相当于 3.15×1.6 之优先数)。

(2) 求优先数之商

当求优先数 M_1 、 M_2 之商时,只需将这两个优先数相应的序号相减,求得新序号,与之对应的优先数为所求之值。

例如:求两优先数之商: $4.25 \div 25$

对应序号之差: $25 - 36 = -11$

对应于序号 -11 之优先数为 0.17(相当于 $4.25 \div 25$ 之优先数)。

(3) 求优先数之乘方

当求优先数 M 之 n 次乘方(M^n)时,只需将乘方指数 n 乘以 M 的相应序号求得新序号,与之对应的优先数为所求之值。

例如:求优先数之平方: $(1.18)^2$

对应序号与乘方指数之积: $3 \times 2 = 6$

对应于序号 6 之优先数为 1.4(相当于 1.18^2 之优先数)。

(4) 求优先数之开方

当求优先数 M 之 n 次方根($\sqrt[n]{M}$)时,只需将 M 的相应序号除以根指数求得新序号,与之对应的优先数为所求之值。

例如:求优先数之平方根: $\sqrt{0.16}$

对应序号与根指数之间: $-32 \div 2 = -16$

对应于序号 -16 之优先数为 0.4(相当于 $\sqrt{0.16}$ 之优先数)。