

新编非标准设备设计手册

上 册

岑军健 主编

国防工业出版社



新编非标准设备设计手册

上 册

岑军健 主编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

新编非标准设备设计手册 上册/岑军健主编. — 北京：
国防工业出版社,1999.1
ISBN 7-118-01634-9

I. 新… II. 岑… III. 工业-设备, 非标准-设计-技术手
册 IV. TB4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 10069 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 13 号)

(邮政编码 100044)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

开本 787×1092 1/16 印张 98 2300 千字

1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月北京第 1 次印刷

印数：1—3000 册 定价：150.00 元

(本书如有印装错误，我社负责调换)

新编非标准设备设计手册

编著委员会

主编 岑军健

副主编 赵菊初 张妙杭 李永亨 黎庶慰

编委 岑军健 赵菊初 张妙杭 李永亨

黎庶慰 冯心海 李祖鑫 麦宜佳

何健成 张起锋 季毓梅

ABF 46//
200

前　　言

非标准设备设计作为一门独立的专业技术,始于我国建国初期。由于高等学校没有设置相应的专业,非标准设备设计者所学的专业都不是直接与工作对口的。加上在本世纪80年代以前没有这门专业的设计工具书,使得非标准设备设计较标准设备设计所遇到的困难更多。设计者只能在工作中逐步摸索并积累经验。我国第一代的非标准设计人员就是在这种条件下成长起来的。1980年国防工业出版社出版了由我主编的《非标准设备设计手册》,首次为非标准设备设计提供了一套适用的工具书。这套工具书曾受到广大读者普遍欢迎和好评,并纷纷要求再版。鉴于改革开放以来技术进步和市场经济的发展十分迅速,原手册的内容和编写方法已不能适应新形势发展的需要,于是我们及时地组织了在非标准设备设计方面卓有成果的老专家和新秀,以及其他相关领域中学有所成的专家和教授,在总结原手册优缺点的基础上,经过近四年的努力,几经易稿,重新编写成这套《新编非标准设备设计手册》。

《新编非标准设备设计手册》的内容丰富、取材新颖、实用性强。它包容了截至1996年底以前国内外有关非标准设备设计的新技术、新产品、新标准和新材料;使原手册近90%的内容都得到更新,而且编入了“机电一体化设计”、“气垫技术及其应用”、“重要结构件的有限元分析”、“直线滚动部件及其应用”、“无键连接”、“环境保护技术”等在一般设计手册中难以找到的新内容。这对推动设计者采用新技术和重视设计中的环保问题都是十分有用的。

考虑到市场经济的特点和增加手册的实用性,我们改变了一般设计手册那种只编入设计标准而不编入相应的产品的传统写法。我们根据长期的工作经验筛选编入了对设计用处较大、使用频率较高的产品资料,并在许多章节中介绍了大量具有国际先进水平的引进产品和国外产品,而且列入了大部分外购产品生产厂家的联系资料,以便设计者直接采用或与生产厂联系。此外,还尽可能列出产品的参考价格,供设计者从经济角度衡量和选取。

随着市场经济的发展和社会分工的变化,非标准设备设计者的设计观念和设计方法都会产生相应的改变。非标准设备所需采用的许多部件和元件,都可以直接采购而不必自行设计,所以我们不再花大量的篇幅去介绍其工作原理及有关知识,而只着重介绍如何选用的有关知识。为了引导设计者认识多采用外购部件和元件的重要性,我们介绍了组合设计的概念和方法,从非标准设备的经济性、可靠性、设计效率和制造周期来说明改变设计观念和设计方法的重要意义。

本手册是根据市场经济发展的需要和非标准设备设计的特点而编写的。由于它的内容牵涉的技术面广,新的标准资料多、产品资料丰富和编写方式方法符合设计工作的实际需要,所以它的适用面广。它适用于在轻重工业领域,特别适用于机械、化工、食品、医药、建筑、兵器等工业企业以及设计研究单位和高等院校中从事非标准设备设计、技术革新、

引进消化创新的广大工程技术人员。我们相信,《新编非标准设备设计手册》的出版,将为广大设计者提供一套很有实用价值的工具书,并将为提高我国非标准设备设计水平起到积极的推动作用。限于我们的工作经验和知识水平,本手册难免有错漏和不足之处,恳请读者提出宝贵意见,以便再版时改正。

主编 岑军健

1996年12月于广州

内 容 简 介

本手册编入了大量实用的新技术、新材料、新产品、新标准和新设计方法。全手册分为上、中、下册出版。

上册有 14 章, 内容包括非标准设备设计概论, 一般数据资料, 设计计算资料, 重要结构件的有限元分析, 工程材料, 热处理及表面处理, 公差配合及表面粗糙度, 联接与紧固, 弹簧, 直线滚动部件及其应用, 滚动轴承, 滑动轴承, 密封和仪表。中册有 14 章, 内容包括带传动, 链传动, 齿轮传动, 普通圆柱蜗杆传动, 轴、联轴器、离合器及制动器, 减速器, 无级变速器, 润滑与润滑器, 常用机构, 物料输送及其技术, 起重搬运零件及操作件, 减振与平衡, 气垫技术及其应用, 常用槽子及其加热与冷却。下册有 12 章, 内容包括液压传动, 液压泵及液压马达, 液压元件及液压站, 气动及其元件, 管道联接件, 阀门, 电气原理, 电气器件, 电动机与变压器, 机电一体化设计, 泵与风机, 环境保护技术。

本手册可供从事非标准设备设计、技术改造、引进消化创新工作的工程技术人员和技师使用和参考。

目 录

第一章 非标准设备设计概论

一、非标准设备设计对工业企业发展的重要作用	1
(一) 推动新产品的开发与加快产品的更新换代	1
(二) 填补市场空隙与开拓国内外市场	2
(三) 促进企业技术改造	3
二、非标准设备设计的新趋势	3
(一) 效果和效益已成为衡量非标准设备设计成败的主要标准	3
(二) 尽量采用商品化的标准零部件	5
1. 提高非标设备的工作可靠性	5
2. 降低非标设备的制造成本	5
3. 提高设计效率与缩短制造周期	6
(三) 设计范围日益扩大与设计工作牵涉面广	6
(四) 应用新技术、采用新的设计方法和手段	7
1. 应用新技术	7
2. 采用新的设计方法和设计手段	8
三、非标准设备的设计步骤和方法	9
(一) 设计步骤	9
(二) 原始设计参数的确定	10
(三) 设计方案的拟定	13
1. 确定工作原理	13
2. 拟定设备的结构方案	14
(四) 零件的合理设计	16
1. 合理确定零件的结构形状和尺寸	16
2. 设计零件要有良好的加工工艺性和装配工艺性	18

3. 合理确定加工精度、配合种类及表面质量	18
4. 合理选择热处理及表面处理方法	22

第二章 一般数据资料

一、常用字母和标准代号	24
(一) 汉语拼音字母	24
(二) 希腊字母	24
(三) 英文字母	25
(四) 俄文字母	25
(五) 罗马数字	26
(六) 国家、部、局(专业)标准代号	26
二、材料的物理性能及其它数据	27
(一) 常用材料密度	27
(二) 气体的密度	30
(三) 液体的密度	31
(四) 金属材料的熔点及比热容	32
(五) 膨胀系数	33
(六) 热导率	35
(七) 材料弹性模量及泊松比	37
(八) 材料的电阻率和电阻系数	38
(九) 摩擦系数	40
(十) 机械传动效率的概略数值	43
(十一) 各种硬度值对照	45
(十二) 材料熔点和沸点	47
三、环境物理数据	49
(一) 水的物理化学常数	49
(二) 空气	50
(三) 某些气体	51
(四) 热带电工产品使用环境条件	52
四、法定计量单位及其换算	53
(一) 国际单位制	53
(二) 国家选定的非国际单位制	

单位	54	(八)扳子空间	118
(三)国际单位制词头	55	八、铸件结构要素	120
(四)常用法定计量单位的换算	56	(一)最小壁厚	120
五、机械制图	61	(二)外壁、内壁与肋的厚度	120
(一)机械制图标准	61	(三)铸造内圆角及过渡尺寸	121
1. 图纸幅面及格式(GB4457.1—84)	61	(四)铸造外圆角	122
2. 标题栏(GB10609.1—89)	63	(五)壁的连接	122
3. 明细栏(GB10609.2—89)	63	九、焊铆与粘接	125
4. 比例、图线、剖面符号	63	(一)常用焊接方法的特点及应用	125
5. 图样画法(GB4458.1—84)	67	(二)常用金属的焊接性	127
6. 尺寸注法	77	(三)焊条的分类及选用原则	130
7. 国外制图标准简介	81	(四)焊缝符号表示法(GB324—88)	130
(二)微型计算机绘图	85	(五)塑料焊接	140
六、机械加工一般规范	86	(六)板材、管材最小弯曲半径	143
(一)标准尺寸	86	(七)型材、管材最小弯曲半径	147
(二)锥度与锥角系列(GB157—83)	91	计算公式	147
(三)圆锥公差(GB11334—89)	93	(八)铆钉、钻孔、沉头座及长度	150
(四)未注公差角度的极限偏差	93	(九)粘接	152
(GB11335—89)	95	十、通用技术条件	158
(五)滚花(GB6403.3—86)	96	(一)部分通用技术条件的标准	158
(六)T形槽(GB158—84)	96	代号	158
(七)燕尾槽(JB/ZQ4241—86)	97	(二)特殊规定的技术条件	158
(八)插齿空刀槽	98	(三)零件的静平衡和动平衡	160
(九)弧形槽端部半径	99	十一、集装箱主要结构参数及常用	162
(十)砂轮越程槽(GB6403.5—86)	99	包装储运标志	162
(十一)中心孔(GB145—85)	101	(一)集装箱主要结构参数	162
(十二)刻度	103	(二)几种常用包装储运标志	163
七、零件结构要素	104	第三章 设计计算资料	
(一)螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角	104	一、常用数学资料	164
(二)双头螺栓或螺钉正常拧入深度比 H/d	112	(一)常用数学符号	164
(三)粗牙螺栓、螺钉拧入深度	112	(二)常用数学公式	167
(四)螺塞与连接螺孔尺寸	113	1. 代数	167
(五)螺栓凸台及座孔	113	2. 三角函数与双曲函数	176
(六)连接零件沉头座及通孔尺寸、螺栓孔的凸缘和螺栓配置	115	3. 几何	180
(七)地脚螺栓的凸台和孔径	118	4. 解析几何	183
		5. 微积分	188

二、工程力学计算资料	192	(一)轴类零件载荷和载荷列阵	266
(一)运动学的一些基本公式	192	(二)计算公式	269
(二)静力学的一些定理与法则	194	(三)轴类结构算例	271
(三)动力学的一些基本公式	197	四、轮盘的有限元应力分析	275
(四)速度图和加速度图的作法	198	(一)概述	275
(五)截面的几何特性和力学特性	199	(二)轮盘主要受力分析	275
(六)材料力学的基本计算公式	205	(三)轴对称轮盘	275
(七)强度理论及其常用参数	209	(四)非轴对称轮盘	279
(八)材料力学的有关计算公式	211	五、离心叶轮的有限元应力分析	284
(九)受冲击载荷梁的计算公式	217	(一)受力分析	284
(十)等截面直杆扭转时惯性矩与 应力计算	218	(二)有关公式	284
(十一)平板弯曲计算	221	(三)离心叶轮算例	287
(十二)接触强度	226	六、叶片的有限元应力分析	293
(十三)厚壁圆筒	228	(一)受力分析	293
(十四)高速旋转圆盘计算	231	(二)有关公式	293
三、工程热力学主要计算公式	232	(三)叶片的计算程序	295
(一)工程热力学有关定律	232	(四)叶片应力计算实例	297
(二)常用热力过程计算	235	七、齿轮、花键的有限元应力分析	301
(三)主要热力循环热效率	237	(一)齿轮、花键接触问题的处理	301
四、传热学的基本计算	238	(二)位移、力的边界条件	301
(一)对流换热	238	(三)网格的划分	302
(二)导热	238	(四)齿轮的算例	302

第四章 重要结构件的有限元分析

一、有限元法的位移法的基本原理	242
(一)有限元法的概念	242
(二)位移模式和插值函数	243
(三)单元等效节点载荷和载荷 列阵	245
(四)单元的应变和应力	246
(五)单元刚度矩阵及结构的总刚 度矩阵	246
二、等参数单元	257
(一)等参数单元的概念	257
(二)等参数单元的形态分析	257
(三)雅可比矩阵及高斯积分	262
(四)基本公式	265
三、轴的有限元应力分析	265

第五章 工程材料	
一、黑色金属	313
(一)钢铁材料中常用化学元素	313
(二)铸铁	313
1. 铸铁牌号的表示方法	313
2. 灰铸铁	314
3. 可锻铸铁	315
4. 球墨铸铁	316
5. 中锰抗磨球墨铸铁	317
6. 耐磨铸铁	317
7. 耐热铸铁	318
8. 耐蚀铸铁	319
(三)钢	319
1. 钢牌号表示方法	319

2. 工程用铸造碳钢	320	(2) 优质碳素结构钢钢带	414
3. 合金铸钢	321	(3) 弹簧钢、工具钢钢带	414
4. 特殊性能高合金铸钢	322	(4) 不锈钢、耐热钢钢带	415
5. 不锈耐酸铸钢	322	4. 钢管	415
(四) 工业用钢	323	(1) 无缝钢管	415
1. 钢的牌号表示方法	324	(2) 专用钢管	424
2. 碳素结构钢	325	(3) 不锈钢及不锈耐酸钢无缝钢管	426
3. 优质碳素结构钢	327	5. 钢丝	430
4. 低合金结构钢	329	(1) 冷拉圆钢丝	430
5. 合金结构钢	332	(2) 一般用途低碳钢丝	432
6. 弹簧钢	341	(3) 一般用途热镀锌低碳钢丝	432
7. 滚动轴承钢	341	(4) 重要用途低碳钢丝	433
8. 易切削钢	343	(5) 优质碳素结构钢丝	434
9. 焊接结构用耐候钢	343	(6) 冷顶锻用钢丝	434
10. 船体用结构钢	344	(7) 弹簧钢丝	436
11. 桥梁用结构钢	345	(8) 合金结构钢丝	438
12. 碳素工具钢	346	(9) 不锈钢丝	440
13. 合金工具钢	347	二、有色金属材料	442
14. 高速工具钢	352	(一) 有色金属及其合金牌号表示 方法	442
15. 不锈钢	354	1. 有色金属及合金代号	442
16. 耐热钢	361	2. 加工产品状态、铸造及热处理方 法代号	442
17. 低温用钢	366	3. 牌号表示方法	443
18. 高电阻电热合金	367	(二) 铝及铝合金	444
19. 国内外常用钢号对照	369	1. 铝及铝合金加工产品	444
(五) 钢材	378	(1) 化学成分	444
1. 型钢	378	(2) 机械性能及用途	449
(1) 热轧圆钢和方钢	378	2. 铸造铝合金	451
(2) 热轧六角钢和八角钢	379	(1) 牌号及化学成分	451
(3) 冷拉圆钢、方钢、六角钢	381	(2) 机械性能	451
(4) 热轧等边角钢	382	(三) 铜及铜合金	453
(5) 热轧不等边角钢	386	1. 加工铜及铜合金	453
(6) 热轧普通槽钢	389	(1) 牌号及化学成分	453
(7) 热轧轻型槽钢	390	(2) 机械性能	461
(8) 热轧普通工字钢	391	2. 铸造铜合金	466
(9) 扁钢	393	(1) 牌号及化学成分	466
2. 钢板	395	(2) 机械性能及用途	468
(1) 热轧钢板	395	(四) 轴承合金	470
(2) 冷轧钢板	397	(五) 锌合金	471
(3) 热镀锌、锌钢板	399	(六) 钛及钛合金	471
(4) 合金结构钢钢板	400	1. 牌号及化学成分	471
(5) 不锈钢钢板	401	2. 机械性能	473
(6) 锅炉、容器用钢板	408	(七) 国内外有色金属牌号对照	476
3. 钢带	412		
(1) 普通碳素结构钢钢带	412		

(八)有色金属及合金型材	483	1. 常用橡胶的性能	542
1. 棒材	483	2. 橡胶制品	544
(1)铝及铝合金棒材	483	(1)橡胶板	544
(2)铜及铜合金棒材	486	①工业用硫化橡胶板	544
2. 板材	489	②电绝缘橡胶板	546
(1)铝及铝合金板材	489	③石棉橡胶板	546
(2)铜及铜合金板材	495	④耐油橡胶板	547
①纯铜板	495	(2)橡胶管	548
②黄铜板	497	①工业用织物增强软管	548
③青铜板	499	②普通全胶管	548
④白铜板	500	③空气、输水和吸水胶管	549
3. 管材	502	④氧气胶管	549
(1)铝及铝合金管	502	⑤乙炔胶管	550
(2)铜及铜合金管	505	⑥液化石油气胶管	550
4. 箔材	509	⑦液压胶管	551
(1)铝箔	509	(三)其它非金属材料	552
(2)铜箔	511	1. 石墨制品	552
三、非金属材料	513	(1)石墨的性能及规格	552
(一)工程塑料	513	(2)石墨电极	553
1. 常用工程塑料的性能及用途	513	2. 玻璃制品	554
(1)物理机械性能	513	(1)普通平板玻璃	554
(2)特性及用途	517	(2)玻璃马赛克	555
2. 塑料原料质量指标	519	(3)钢化玻璃	556
(1)低密度聚乙烯	519	(4)石英玻璃及石英玻璃管	556
(2)高密度聚乙烯	521	3. 保温材料	558
3. 塑料制品	526	(1)常用保温材料	558
(1)板材及棒材	526	(2)硅酸铝纤维	559
①硬聚氯乙烯板	526	4. 石棉及其制品	560
②软聚氯乙烯板	527	(1)石棉成分及性质	560
③聚四氟乙烯板、棒	527	(2)石棉板	560
④酚醛层压布板	529	(3)石棉绳	561
⑤热固性树脂层压棒	530	5. 工业用毛毡	561
⑥酚醛层压玻璃布板	531	(1)工业用毛毡分类及编号	561
⑦环氧层压玻璃布板	532	(2)平面毛毡	562
⑧改性聚丙烯层压板	532	6. 木材	564
⑨有机玻璃板、棒	534	(1)胶合板	564
(2)管材	534	(2)普通锯材	564
①热塑性塑料管规格系列	534	(3)木材物理机械性能	565
②化工用硬聚氯乙烯管	535		
③软聚氯乙烯管	537		
④聚四氟乙烯管材	537		
⑤环氧层压玻璃布管	538		
(3)泡沫塑料	539		
(4)塑料薄膜	541		
(二)橡胶	542		
		第六章 热处理及表面处理	
		一、热处理	567
		(一)钢铁材料的热处理	567
		1. 铁碳合金相图与组织	567
		2. 钢铁材料的热处理方法	569

(1)普通热处理	569	孔极限偏差	679
①退火与正火	569	2. 尺寸大于3150mm至10000mm的标准	
②淬火、回火、时效及冷处理	572	公差和基本偏差	682
③钢的淬透性	576	3. 大尺寸公差与配合选用特点(附配	
(2)表面热处理	578	制配合简介)	684
①表面淬火	578	(七)小尺寸的公差与配合	685
②化学热处理	580	(八)未注公差尺寸的极限偏差	693
3. 常用材料的热处理及机械性能	585	(九)美国标准介绍	696
4. 热处理技术条件的标注	594	1. 配合类别与等级	697
5. 机器零件材料及热处理方法的		2. 常用表格	700
选用	596	二、形状和位置公差	701
6. 热处理对零件设计的要求	604	(一)公差代号及其标注	701
(二)有色金属材料的热处理	610	(二)未注公差	709
二、表面处理	612	(三)图样上注出公差值的规定	711
(一)电镀	612	(四)位置度公差的计算	716
(二)化学镀、热浸镀、真空镀膜及		三、表面粗糙度	717
塑料电镀	616	(一)代号及其注写	717
(三)铝及铝合金的氧化与着色	618	(二)主要参数及其数值	721
(四)金属的氧化、磷化和钝化	622	1. 高度参数	721
(五)喷丸及滚压处理	623	2. 间距参数	722
(六)金属的喷涂与喷焊	625	(三)表面粗糙度的选用	722
(七)塑料喷涂	634	(四)国外标准简介	725
(八)油漆	635	1. 美国标准与我国标准对比	725

第七章 公差配合及表面粗糙度

一、公差与配合	642
(一)标注及查表索引	642
(二)公差等级与标准公差数值	643
(三)优先、常用和一般用途的轴、	
孔公差带	645
1. 公差带的定位	645
2. 优先、常用和一般用途的轴、孔公	
差带	645
(四)配合与基准制	666
(五)公差与配合的选用	673
1. 基准制的选择	673
2. 公差等级的选择	673
3. 优先、常用配合的选用(附新、旧国	
标配合代号对照)	675
(六)大尺寸的公差与配合	679
1. 尺寸大于500mm至3150mm常用轴、	

孔极限偏差	679
2. 尺寸大于3150mm至10000mm的标准	
公差和基本偏差	682
3. 大尺寸公差与配合选用特点(附配	
制配合简介)	684
(七)小尺寸的公差与配合	685
(八)未注公差尺寸的极限偏差	693
(九)美国标准介绍	696
1. 配合类别与等级	697
2. 常用表格	700
二、形状和位置公差	701
(一)公差代号及其标注	701
(二)未注公差	709
(三)图样上注出公差值的规定	711
(四)位置度公差的计算	716
三、表面粗糙度	717
(一)代号及其注写	717
(二)主要参数及其数值	721
1. 高度参数	721
2. 间距参数	722
(三)表面粗糙度的选用	722
(四)国外标准简介	725
1. 美国标准与我国标准对比	725
2. 日本标准	725
第八章 联接与紧固	
一、螺纹联接	727
(一)螺纹的种类、特点及应用	727
(二)普通螺纹	728
(三)梯形螺纹	745
(四)管螺纹	748
(五)粗牙、细牙螺纹的保证载荷	752
(六)螺栓、螺钉、螺柱和螺母的性	
能等级及材料	754
(七)紧定和自攻螺钉的机械性能	
和材料	757
(八)不锈钢螺栓、螺钉、螺柱和螺	
母的性能标记和材料	758
(九)螺纹紧固件联接的强度计算	759
(十)紧固件的标记方法和紧固件	

产品标志方法	764	(二)螺旋弹簧常见失效形式与 主要预防措施	975
(十一)螺栓	767	(三)螺旋弹簧许用应力的确定	976
(十二)螺钉	794	(四)圆柱螺旋压缩弹簧的设计	978
(十三)螺母	812	1. 端部结构	978
(十四)垫圈及挡圈	830	2. 弹簧结构参数的选取	978
二、铆钉联接	860	3. 用查表法设计弹簧	979
(一)铆缝的形式	860	4. 用计算方法设计弹簧	991
(二)铆钉的距离	861	5. 组合弹簧设计	993
(三)钢结构铆缝的设计	861	6. 组合弹簧计算示例	994
(四)铆钉用通孔及长度的选择	863	7. 压缩弹簧工作图及技术要求	995
(五)铆钉	864	(五)圆柱螺旋拉伸弹簧的设计	995
三、销键联接	870	1. 拉伸弹簧端部结构	995
(一)销的类型、特点和应用	870	2. 拉伸弹簧设计的特点	996
(二)销的选择和联接的强度计算	873	3. 初拉力 P_0 的确定	997
(三)销标准元件	874	4. 工作圈数与钩环位置的关系	998
(四)键的类型、特点和应用	884	5. 圆柱拉伸弹簧的设计计算示例	998
(五)键的选择和联接的强度计算	885	6. 拉伸弹簧工作图及技术要求	999
(六)键联接的标准	888	(六)圆柱螺旋扭转弹簧的设计	1000
四、花键联接	898	1. 扭转弹簧的端部结构	1000
(一)花键联接的类型、特点和 应用	899	2. 扭转弹簧的结构及设计特点	1000
(二)花键联接的强度校核	899	3. 扭转弹簧设计计算示例	1002
(三)矩形花键	900	4. 扭转弹簧工作图及技术要求	1003
(四)渐开线花键	906	(七)圆柱螺旋弹簧制造精度	1003
五、无键联接	918	1. 圆柱螺旋弹簧制造精度与允许 偏差	1003
(一)无键联接的原理	918	2. 压缩及拉伸弹簧尺寸偏差对工作 性能的影响	1003
(二)无键联接的优点	919	二、碟形弹簧	1006
(三)无键联接的分类	919	(一)碟形弹簧的特点及分类	1006
(四)胀套	919	1. 碟形弹簧的特点	1006
(五)锁紧盘	935	2. 碟形弹簧的分类	1006
(六)无键联轴器	955	(二)碟形弹簧的材料、许用应力及 危险点的确定	1007
第九章 弹簧			
一、圆柱螺旋弹簧	965	(三)碟形弹簧的制造	1007
(一)螺旋弹簧材料	965	(四)碟形弹簧的组合型式及特性	1008
1. 螺旋弹簧材料标准、规格及热 处理方法	965	(五)组合碟形弹簧的设计应 注意事项	1008
2. 螺旋弹簧常用材料物理机械性能	967	(六)标准碟形弹簧的选择及有关 计算	1010
3. 螺旋弹簧材料的选择	968	1. 碟形弹簧标准及选择注意事项	1010

2. 有关计算公式及辅助值	1014	部件	1060
3. 有关参数的确定	1015	(一) 直线滚动导轨	1060
4. 标准碟簧计算示例	1017	(二) 滚动花键	1087
(七) 非标准碟形弹簧的设计	1018	(三) 线性滚动轴套	1104
1. 有关参数的选择	1018	(四) 滚动丝杠	1113
2. 非标准碟簧设计注意事项	1019		
3. 非标准碟簧主要计算公式	1019		
4. 非标准碟形弹簧计算示例	1022		
(八) 碟形弹簧的允许偏差	1024		
(九) 碟形弹簧的工作图及技术 要求	1026		
1. 单个碟形弹簧的工作图及技术 要求	1026		
2. 组合碟簧工作图	1027		
三、发条弹簧	1027		
(一) 发条弹簧材料	1027		
(二) 发条弹簧的许用应力	1028		
(三) 有关参数的选择	1029		
(四) 发条弹簧端部固定型式	1029		
1. 外端固定型式	1029		
2. 内端固定型式	1030		
(五) 发条弹簧的设计计算	1030		
四、片弹簧	1031		
(一) 弹簧材料及许用应力	1031		
(二) 片弹簧结构及参数的选择	1032		
(三) 片弹簧计算示例	1032		
第十章 直线滚动部件及其应用			
一、概述	1034		
二、选用直线滚动部件的有关计算	1034		
(一) 工作寿命的计算	1034		
(二) 许用静负荷的计算	1036		
(三) 摩擦力的计算	1036		
三、安装、调试及使用注意事项	1037		
四、国产直线滚动部件	1037		
(一) SGDA 型直线滚动导轨副	1037		
(二) GGB 型直线滚动导轨	1043		
(三) FF/C _b F 型精密滚珠丝杠副	1049		
(四) JCS 型滚珠丝杠	1059		
五、日本 THK 公司的直线滚动			
部件	1060		
(一) 直线滚动导轨	1060		
(二) 滚动花键	1087		
(三) 线性滚动轴套	1104		
(四) 滚动丝杠	1113		
第十一章 滚动轴承			
一、常用滚动轴承的结构型式及 特性	1138		
二、滚动轴承代号	1149		
三、滚动轴承的选择	1153		
(一) 类型选择	1153		
(二) 精度选择	1157		
(三) 游隙选择	1157		
(四) 轴承尺寸的选择	1162		
1. 按疲劳寿命选择轴承尺寸	1162		
(1) 轴承所需额定动负荷的计算	1162		
(2) 当量动负荷的计算	1163		
(3) 角接触轴承轴向负荷的计算	1168		
2. 按静负荷选择轴承	1169		
(1) 按所需额定静负荷选择轴承	1170		
(2) 当量静负荷的计算	1170		
(五) 推力轴承的最小轴向负荷	1171		
四、滚动轴承的配合	1172		
(一) 轴承配合的选择	1172		
(二) 滚动轴承配合的特点	1175		
(三) 配合表面的形位公差和粗 糙度	1176		
(四) 无内圈滚针轴承的配合	1177		
五、滚动轴承的支承型式与轴向 固定	1177		
(一) 支承型式	1177		
1. 两端固定支承	1177		
2. 一端固定一端游动支承	1178		
3. 两端游动支承	1178		
(二) 轴向定位和固定	1178		
(三) 安装尺寸	1183		
六、滚动轴承的预紧及游隙调整	1184		
(一) 轴承的预紧	1184		
1. 轴向预紧	1184		

(1) 定位预紧	1184	承座	1253
(2) 定压预紧	1186	(二) 用于圆柱孔轴承的滚动轴承	
2. 径向预紧	1186	座	1255
3. 预紧负荷的选择	1187	十一、滚动轴承零件	1257
(二) 轴承游隙的调整	1190	(一) 钢球	1257
七、滚动轴承的润滑与密封	1191	(二) 滚针	1259
(一) 轴承的润滑	1191	十二、轴承、滚动体、轴承附件的	
1. 脂润滑	1191	主要生产厂	1261
2. 油润滑	1193	第十二章 滑动轴承	
3. 固体润滑剂润滑	1195	一、滑动轴承的分类及应用特点	1265
(二) 轴承的密封	1195	二、滑动轴承设计的基本知识	1266
八、滚动轴承尺寸与性能	1198	(一) 径向滑动轴承的选用原则、	
(一) 深沟球轴承	1198	结构设计与验算	1266
(二) 深沟球轴承(带密封圈、带防		1. 选用原则	1266
尘盖、带止动槽)	1204	2. 结构设计	1266
(三) 调心球轴承	1206	(1) 轴瓦的结构尺寸	1266
(四) 圆柱滚子轴承	1212	(2) 轴瓦的定位	1269
(五) 调心滚子轴承	1221	(3) 轴套的联接固定	1269
(六) 滚针轴承	1226	(4) 润滑槽	1270
(七) 螺旋滚子轴承	1229	(5) 轴颈与轴瓦的推荐配合	1271
(八) 角接触球轴承	1230	(6) 常用标准轴套	1272
(九) 圆锥滚子轴承	1235	3. 校核验算	1274
(十) 推力球轴承	1241	(1) 比压的验算	1274
(十一) 推力调心滚子轴承	1245	(2) 发热因素 $p\omega$ 值的验算	1277
(十二) 专用轴承	1246	(二) 推力滑动轴承的结构型式	
1. 双列圆柱滚子轴承(机床主轴用)	1246	与验算	1277
2. 角接触球轴承(高速磨削主轴用)	1248	1. 推力轴承的结构型式	1277
3. 双向推力角接触球轴承(机床上		2. 校核验算	1277
轴用)	1248	(1) 比压的验算	1277
九、其它滚动轴承简介	1249	(2) 发热因素 $p\omega$ 值的验算	1278
(一) 带座外球面球轴承	1249	(三) 滑动轴承的润滑	1279
(二) 转盘轴承	1250	1. 润滑方式的选择	1279
(三) 组合轴承	1250	2. 润滑脂的选用	1279
(四) 特种性能轴承	1251	3. 润滑油的选用	1279
(五) 机器人用的薄壁密封轴承	1251	三、常用滑动轴承及其零件	1280
(六) 变速传动轴承	1251	(一) 整体有衬正滑动轴承及其	
(七) 柔性轴承	1252	轴套	1280
(八) 单元化轴承	1252	1. 整体有衬正滑动轴承	1280
十、滚动轴承座	1253	2. 整体有衬正滑动轴承用轴套	1281
(一) 用于带紧定套轴承的滚动轴		(二) 对开式滑动轴承	1282

1. ZHC ₂ 二螺栓正滑动轴承	1282
2. ZHC ₄ 四螺栓正滑动轴承	1283
3. XHC ₄ 四螺栓斜滑动轴承	1284
4. ZHC、XHC 型滑动轴承座用零件	1285
(1)轴瓦	1285
(2)轴瓦固定套	1286
(三)凸缘式滑动轴承	1287
1. 二螺栓凸缘有衬滑动轴承	1287
2. 四螺栓凸缘有衬滑动轴承	1288
3. 凸缘有衬滑动轴承用轴套	1289
(四)关节轴承	1290
1. 向心关节轴承	1290
(1)E、ES 和 DS 型向心关节轴承	1290
(2)ES-2RS 型向心关节轴承	1293
(3)C 型自润滑向心关节轴承	1294
(4)CS-2Z 型自润滑向心关节轴承	1295
(5)单缝外圈向心关节轴承	1296
2. 角接触关节轴承	1297
3. 推力关节轴承	1298
4. 杆端关节轴承	1299
(1)组装(E 系列)杆端关节轴承(内螺纹)	1299
(2)组装(E 系列)杆端关节轴承(外螺纹)	1300
(五)粉末冶金轴承	1301
1. 粉末冶金筒形轴承型式与尺寸	1301
2. 粉末冶金带挡边筒形轴承型式与尺寸	1302
3. 粉末冶金球形轴承型式与尺寸	1304
4. 上海纺织机械厂含油轴衬产品	1305
(1)铁基或铜基含油轴衬标准尺寸系列	1305
(2)球形及带凸台铜基含油轴承	1306
(3)该厂推荐的专业标准尺寸系列	1307
5. 上海粉末冶金厂含油轴承产品	1311
(1)铁基或铜基含油轴承规格	1311
(2)含油轴承	1313
(3)带挡边直筒形含油轴承尺寸	1314
(4)球形及带凸台含油轴承尺寸	1314
6. 含油轴承材料的性能	1315
7. 安装含油轴承的轴承座与轴的尺寸公差	1315
8. 含油轴承的选用计算	1316
(1)含油轴承的许用载荷值与轴转速有关, 可按表 12-3-34 选取	1316
(2)直接按含油轴承的允许负荷查取	1316
(六)覆有减摩塑料层的双金属	
轴套	1317
1. 覆有减摩塑层的双金属轴套	1317
2. 卷制轴套	1318
(七)塑料轴承	1321
1. 轴承用塑料的性能	1321
2. 塑料轴承的配合间隙	1321
3. 尼龙轴套的设计	1322
(1)尼龙轴承的 Pv 值	1322
(2)尼龙轴套的结构及允差	1322
(3)尼龙轴套设计举例	1323
(八)橡胶轴承	1324
1. 橡胶轴承材料	1324
(1)长轴深井泵橡胶轴承用橡胶的性能	1324
(2)轴流式清水泵橡胶轴承用橡胶的性能	1324
2. 橡胶轴承的型式、基本参数和要求	1324
(1)橡胶轴承的型式	1324
(2)橡胶轴承和轴套的基本参数和要求	1324
第十三章 密封	
一、密封的基本概念	1326
(一)密封的原理和方法	1326
(二)设计密封装置时应考虑的因素	1327
二、密封材料及其适应的工作条件	1329
三、静密封	1334
(一)静密封的选择	1334
(二)螺栓力及垫片组装应力的计算	1334
(三)组合密封垫圈	1335
(四)石棉橡胶垫片	1336
(五)O 形橡胶密封圈	1339
(六)液态密封胶	1351
(七)其它静密封	1354
四、往复运动密封	1355
(一)往复运动密封材料及应用范围	1355
(二)O 形橡胶密封圈	1356
(三)唇形密封件	1363