

机械工程
手册

机械工程师手册

第5卷 机械设计(二)

机械工程手册
电机工程手册 编辑委员会

机械工业出版社

本卷是机械设计中的基础零部件部分,包括密封,机械制图与公差配合,零部件结构工艺性,焊接结构,联接与紧固,轴、联轴器、离合器、制动器,轴承,弹簧、飞轮八篇,为有关技术人员提供机械零部件设计所必需的理论与技术资料。

机 械 工 程 手 册

第5卷 机 械 设 计 (二)

机械工程手册 编辑委员会 编
电机工程手册

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $58 \frac{1}{2}$ · 插页 2 · 字数 1770 千字

1982年3月北京第一版·1982年3月北京第一次印刷

印数 00,001—26,200 定价 7.15元

统一书号: 15033·4676

封面设计 王 伦

编辑委员会

主任委员：沈 鸿

副主任委员：周建南 汪道涵 张 维 史洪志

委员(按姓氏笔划为序)：叶 铮 孙 琪 许力以 张 影

张大奇 陈文全 陈元直 寿尔康 金实藩 施泽均 俞宗瑞

陶亨咸 翁迪民 章洪深 曹维廉 程 光

《机械工程手册》特约编辑

(按姓氏笔划为序)

丁 淳 马恒昌 万定国 王万钧 王补宣 支少炎 史绍熙 匡 襄
朱广颐 朱景梓 刘庆和 刘晋春 孙珍宝 余 俊 李 策 李 嶽
李兴贵 李庆春 李华敏 陈力展 陈士梁 杜庆华 张作梅 张明之
张国良 张德庆 张鼎丞 杨绍侃 闵学熊 邱宣怀 吴敬业 沈增祚
孟少农 孟宪源 郑林庆 林宗棠 范景春 金福长 祝大年 胡茂弘
陶 炜 陶正耀 陶鼎文 徐 灏 高文彬 郭可谦 郭芷荣 凌业勤
袁裕生 曹 泛 黄明慎 程千亨 舒光冀 蔡习传 薛景瑄

《机械工程手册》编辑及编辑组负责人

(按姓氏笔划为序)

王力中 王光大 王兴垣 王自新 王树勋 王崇云 王德维 冯子珮
叶克明 刘 镇 刘向亭 朱亚冠 许绍高 曲彩云 任赞黄 陈 湖
陈文全 陈元直 陈庚文 陈国威 张 端 张大奇 张劲华 张继铤
张斌如 陆元章 杨谷芬 余果慈 李荫成 李增佐 吴恕三 吴曾评
郑秉衡 施泽均 姚洪朴 钱寿福 徐佳瑞 黄克孚 崔克明 康振章
曹敬曾 谢 健 栗 滋 韩云岑 韩丙告 韩宗贵 蒋聚培 蔡德洪

序

期望已久的《机械工程手册》和《电机工程手册》终于分卷合订成册,正式出版了。这是对我国机电工程科学技术领域的一个贡献。两部手册的编写队伍,由国内有专长、有经验的学者、专家所组成。这两部手册扼要地总结了我国机电工程各主要方面的科学技术成就,同时也吸收了一些国外的成熟经验。聚沙成塔,集腋成裘。名为手册,实则巨著。

读书不易,写书颇难,写工具书更难,写综合性工具书可谓难中之难。为了编好两部“立足全局,勾划概貌,反映共性,突出重点”,而又全面的、完整的、彼此协调的手册,同志们做了很大努力,从无到有,诸事草创,困难重重,艰辛备尝。恰似唐朝韩愈所说的:“贪多务得,细大不捐。焚膏油以继晷,恒兀兀以穷年。”值此合订本出版之际,我谨向各主编单位、各编写单位和印刷出版单位,向数以千计的全体编审同志,向遍及全国的为两部手册提供资料和其他方便条件的单位和同志们,表示衷心的感谢。

两部手册的第一版,现在完成了。对编写者来说,已经有了成果。而对阅读手册的工厂、学校、院所、机关同志们来说,还只是两朵鲜花。在成千上万人的应用中使鲜花结成果实——发展机电工程科学技术事业,为现代化建设服务——才是更丰硕的成果。这才是我们的目的。

一般说来,工具书分两种类型:一种是综合性的,一种是专业性的。综合性的工具书从广度来说是较为全面的,从深度来说是不足的;而专业性的工具书则反之。二者各有所长,相辅相成。我们这两部手

册是综合性的工具书, 主要供从事技术工作的各类人员查阅使用。对于搞专业性技术工作的人员来说, 还可从中猎取相邻专业和其他有关专业的知识, 帮助他们从专业分工的局限性中开拓思路, 从科学技术各个环节的相互联系上, 综合地、全面地研究和解决技术问题。也唯有以渊博的科学技术知识作为基础, 才能不断创新。在编写这两部手册时, 考虑到专业手册还比较少, 而且一时又出不了那么多, 因此在内容的深度上也予以顾及, 以适当满足专业工作的需要。所以, 它的篇幅已经超过一般常见的综合性手册了。实践是检验真理的唯一标准。我们将严肃认真地听取广大读者的反映和意见, 作为评价和改进两部手册的主要依据。国外这类工具书已经有了几十年、甚至百余年的历史, 而我们则刚刚开始。现在是从无到有, 将来是精益求精。让我们在新的长征途中, 戮力同心, 再接再厉, 去完成时代赋予我们的光荣使命。

机械工程手册
电机工程手册

编辑委员会主任委员

沈 鸿

一九八二年 北京

编 辑 说 明

一、《机械工程手册》、《电机工程手册》的分卷合订工作是在试用本的基础上进行的。试用本的编写工作始于一九七三年,一九七七年以后陆续出版发行,一九八一年出齐。这次分卷合订主要做了三方面工作:一是在技术内容上做了订正;二是尽可能用已颁布的新标准取代老标准;三是按卷编制了索引。

二、《机械工程手册》包括基础理论、机械工程材料、机械设计、机械制造工艺、机械制造过程的机械化与自动化、机械产品等六个部分,共七十九篇,二千余万字,分为十四卷。《电机工程手册》包括基础理论、电工材料、电力系统与电源、电机、输变电设备、工业电气设备、仪器仪表与自动化等七个部分,共五十篇,一千余万字,分为九卷。

三、参加这两部手册编写工作的,有全国许多地区和部门的工厂、科研设计院所、高等院校,近五百个单位,作者两千余人。提供资料和参加审定稿件的单位和人员,更为广泛。各篇在编写、协调、审查、定稿等环节中,既注意发挥学者、专家的骨干作用,又注意集中群众的智慧和力量。

四、这两部手册因系初版,囿于条件,所采用的名词、术语、符号、代号以及单位制,尚有不尽统一之处。此外,内容上也有重复、遗漏、甚至错误的地方;在设计、印刷、装帧等方面也还存在一些问题。我们将通过手册的不断修订再版,逐步改进。

五、手册合订本的署名,采用单位和个人相结合的方式。各篇的主编单位、编写单位和主编、编写人均按篇署名,置于相应篇的前面。编写人的署名以其编写的章号为序。特约编辑以姓氏笔划为序,集中署于卷首。编辑(包括总编辑、副总编辑)及编辑组负责人亦按姓氏笔划为序,署于卷首。

另外,参加两部手册编写、审查、组织、协调的单位和同志还很多,恕不一一署名。

机 械 工 程 手 册
电 机 工 程 手 册 编辑委员会编辑组

目 录

序

编辑说明

第 23 篇 密 封

常用符号

第 1 章 概 述

- 1 阻漏机理与密封分类.....23-1
- 2 密封力、载荷系数与平衡系数.....23-3
- 3 追随性与卡紧.....23-3
- 4 密封系统.....23-4
 - 4.1 密封剂与隔离腔.....23-4
 - 4.2 润滑.....23-4
 - 4.3 冷却(保温、保冷)与冲洗.....23-4
- 5 常用密封性能范围.....23-7
- 6 经济分析.....23-7

第 2 章 静 密 封

- 1 法兰连接密封.....23-7
 - 1.1 法兰.....23-7
 - 1.2 密封垫片与密封胶.....23-10
 - 1.3 螺栓力计算.....23-13
- 2 管道连接密封.....23-17
- 3 高压容器密封.....23-19
 - 3.1 高压容器密封结构.....23-19
 - 3.2 平垫密封.....23-21
 - 3.3 双锥密封.....23-22
 - 3.4 C形环密封.....23-23
- 4 金属空心O形环密封.....23-23
 - 4.1 设计计算.....23-24
 - 4.2 O形环的制作和充气方法.....23-25
- 5 中分面密封.....23-25
 - 5.1 中分面.....23-25
 - 5.2 螺栓力.....23-25
- 6 高温、低温、真空条件下的密封.....23-26
 - 6.1 高温密封.....23-26
 - 6.2 低温密封.....23-26

- 6.3 真空密封.....23-26

第 3 章 弹塑性体接触动密封

- 1 软填料密封.....23-27
 - 1.1 软填料及其应用.....23-27
 - 1.2 填料箱.....23-30
 - 1.3 软填料密封计算.....23-32
- 2 成型填料.....23-32
 - 2.1 橡胶挤压型密封圈.....23-32
 - 2.2 橡胶唇型密封圈.....23-36
 - 2.3 组合式橡胶密封圈.....23-40
 - 2.4 塑料密封圈.....23-40
 - 2.5 皮革密封圈.....23-43
- 3 油封.....23-43
 - 3.1 油封类型.....23-44
 - 3.2 油封性能参数与结构参数.....23-46
 - 3.3 标准型油封.....23-48
 - 3.4 油封安装结构.....23-48
 - 3.5 动压型油封.....23-50
- 4 防尘密封.....23-52
 - 4.1 旋转型防尘密封.....23-52
 - 4.2 往复型防尘密封.....23-56
 - 4.3 全封闭型防尘密封.....23-59

第 4 章 非弹性体接触动密封

- 1 机械密封.....23-59
 - 1.1 类型及标准.....23-59
 - 1.2 设计计算.....23-68
 - 1.3 润滑、冲洗和冷却.....23-70
 - 1.4 材料选用.....23-71
 - 1.5 应用.....23-71
 - 1.6 受控膜机械密封.....23-78
- 2 硬填料密封.....23-80
 - 2.1 密封环结构形式.....23-80

VIII 目 录

2.2 硬填料密封组	23-80
2.3 计算	23-84
3 活塞环	23-86
3.1 金属活塞环	23-86
3.2 无油润滑活塞环	23-89
3.3 胀圈旋转密封	23-90

第5章 流阻型非接触动密封

1 间隙密封	23-91
1.1 浮动环密封	23-92
1.2 石墨浮动环密封	23-98
1.3 固定环密封	23-99
1.4 背压套筒密封	23-101
2 迷宫密封	23-102
2.1 工作原理	23-102
2.2 漏泄量计算	23-102
2.3 结构型式	23-105
2.4 迷宫密封系统	23-109

第6章 动力密封及特殊动密封

1 离心密封	23-109
1.1 离心密封的承压能力	23-110
1.2 离心密封的功率消耗	23-110
2 螺旋密封	23-110
2.1 层流工况下的密封压差与功率消耗	23-110
2.2 紊流工况	23-112
2.3 封液的选择	23-112
2.4 设计举例	23-112
3 螺旋迷宫密封	23-113

4 停车密封	23-113
4.1 自解脱式停车密封	23-113
4.2 外操纵式停车密封	23-115
5 铁磁流体密封	23-116
5.1 铁磁流体	23-116
5.2 密封结构	23-116
5.3 铁磁流体密封的性能	23-117
6 组合密封	23-117
6.1 多级串联	23-117
6.2 降压与阻漏结合	23-117
6.3 分解处理	23-117
6.4 防尘密封与主密封的组合	23-118
7 全封闭密封	23-118

第7章 密封材料

1 石棉	23-121
2 皮革	23-122
3 密封胶	23-123
4 碳素材料	23-123
5 橡胶	23-123
6 塑料	23-127
7 工程陶瓷	23-127
8 硬质合金	23-128
9 堆焊硬合金材料	23-128
10 硬质涂层材料	23-128
11 铸铁	23-130
12 钢与有色金属	23-130
参考文献	23-132

第24篇 机械制图与公差

第1章 机械制图

1 制图的基本规定	24-1
2 ISO 及某些国家制图标准简介	24-2
2.1 视图 ISO/R 128-1959	24-2
2.2 图线及其应用	24-2
2.3 剖面符号	24-5
2.4 螺纹	24-9

2.5 齿轮	24-10
3 装配图	24-12
4 零件图	24-14
4.1 零件结构形状的表达方法	24-15
4.2 零件图上的尺寸标注	24-15
4.3 零件图上技术要求的编写	24-22
4.4 几种特殊零件图例	24-23
5 金属焊接件图	24-24

5.1 焊接件图样的基本要求和内容	24-24
5.2 焊接件图的表达形式和特点	24-25
5.3 焊缝代号	24-27
5.4 国外焊缝基本符号、辅助符号对照	24-35
6 展开图	24-36
6.1 可展曲面的展开	24-36
6.2 不可展曲面的展开	24-36

第2章 公差与配合

1 公差与配合的基本概念	24-44
2 公差与配合旧国标 (GB 159~174-59)	24-47
3 公差与配合新国标 (GB 1800~1804-79)	24-50
3.1 标准公差	24-50
3.2 基本偏差	24-52
3.3 优先、常用和一般用途公差带及配合	24-59
3.4 未注公差尺寸的极限偏差	24-92
4 检验制	24-92
4.1 基准温度	24-92
4.2 测量力	24-93
4.3 极限尺寸判断原则(泰勒原则)	24-93
4.4 测量误差安全裕度	24-93
4.5 超越极限	24-93
5 公差与配合新旧国标对照	24-97
6 公差与配合的选择	24-98
6.1 基准制的选择	24-98
6.2 公差等级的选择	24-98
6.3 配合的选择	24-99

第3章 尺寸链

1 基本术语	24-101
2 尺寸链的作用	24-102
3 装配尺寸链的分析计算	24-102
3.1 装配尺寸链的建立	24-102
3.2 装配尺寸链计算方法	24-103
4 零件尺寸链分析计算	24-104
5 尺寸链计算举例	24-105

第4章 形状和位置公差

1 名词及解释	24-109
2 形状和位置公差的代号及注法	24-110
2.1 形位公差的项目名称及符号	24-110
2.2 形状和位置公差的注法	24-112
3 形状公差	24-116
4 位置公差	24-119
5 相关公差	24-127
5.1 名词及解释	24-127
5.2 最大实体原则	24-128
5.3 0 $\oplus$ 的意义	24-129
5.4 最大实体原则的应用	24-129
6 孔的中心距公差	24-130
6.1 符号及说明	24-130
6.2 用尺寸公差控制孔中心距的误差	24-130
6.3 用位置度控制孔的中心距的误差	24-133
6.4 尺寸公差和位置度公差的换算	24-134
7 尺寸公差与形状、位置公差的关系	24-134
7.1 尺寸公差与形状公差的关系	24-134
7.2 尺寸公差与位置公差的关系	24-135
7.3 形状公差与位置公差的关系	24-136
7.4 未注形位公差的要求	24-136
8 形状和位置公差值选择的参考原则	24-136

第5章 表面光洁度

1 表面光洁度的基本术语	24-137
2 表面光洁度的评定标准	24-137
2.1 表面光洁度的两种评定基准	24-137
2.2 表面光洁度的评定参数	24-138
2.3 表面光洁度国家标准 (GB 1031-68)	24-141
2.4 表面光洁度评定参数数值系列	24-142
2.5 表面特性的标注方法 (ISO 1302-74)	24-145
3 表面光洁度等级的选择	24-147
3.1 表面光洁度等级的应用范围	24-147
3.2 表面光洁度与尺寸公差的关系	24-148

X 目 录

3.3 典型零件的表面光洁度	24-149	光洁度	24-153
3.4 各种加工方法能达到的表面		参考文献	24-156

第 25 篇 零部件结构工艺性

第 1 章 零件结构的铸造工艺性

1 常用合金铸件结构的特点	25-2
2 铸件结构与铸件缺陷	25-3
3 铸件结构与铸造工艺	25-8
4 铸件的结构要素	25-12
4.1 最小允许壁厚	25-12
4.2 铸件壁的连接与过渡	25-13
4.3 加强筋	25-18
4.4 法兰铸造过渡斜度	25-20
4.5 结构斜度	25-20
5 熔模铸件结构的设计原则	25-20
6 压铸件结构的设计	25-23
6.1 压铸件结构的设计原则	25-23
6.2 压铸件设计的基本参数	25-24
6.3 镶嵌件	25-24

第 2 章 零件结构的锻造工艺性

1 锻造方法对锻件结构的要求	25-25
2 材料种类对锻件结构形状的影响	25-26
3 锻件的设计原则	25-26
3.1 自由锻件的设计原则	25-27
3.2 锤和压力机上模锻件的设计原则	25-27
3.3 胎模锻零件的设计特点	25-29
3.4 平锻机上顶锻零件的设计原则	25-30
4 锤和压力机上模锻件的结构要素	25-31
4.1 模锻斜度	25-31
4.2 圆角半径	25-32
4.3 腹板厚度	25-33
4.4 筋的高宽比	25-34
4.5 凹腔和孔	25-34
5 模锻件结构与锻造缺陷的关系	25-35

第 3 章 零件结构的冲压工艺性

1 冲压件材料的选用	25-37
2 冲压件的尺寸精度	25-37
2.1 冲裁件	25-37
2.2 圆筒拉伸件	25-39
2.3 控制冲压件精度的方法	25-40
3 冲压件的结构要素	25-40
3.1 冲裁件	25-40
3.2 弯曲件	25-42
3.3 成形件	25-43
4 冲压件的结构示例	25-45

第 4 章 零件结构的热处理工艺性

1 影响零件结构热处理工艺性的因素	25-49
1.1 零件材料的选择	25-49
1.2 零件的几何形状和刚度	25-50
1.3 零件的尺寸	25-50
1.4 零件的表面状态	25-51
2 热处理对零件结构的要求	25-51

第 5 章 零件结构的切削加工工艺性

1 切削加工对零件结构的要求	25-54
2 改进零件切削加工工艺性的基本原则	25-54
2.1 提高切削效率	25-54
2.2 便于加工	25-59
2.3 减少切削加工量	25-64
2.4 其他	25-66
2.5 在数控机床上加工, 对零件设计的要求	25-67

第 6 章 零部件结构的装配工艺性

1 改进零部件装配工艺性的基本原则	25-67
1.1 避免装配时的切削加工	25-67

1.2 尽量避免装配时的手工修配.....25-67	1.7 尽可能组成单独部件或装配单元, 便于平行装配.....25-70
1.3 应使装配方便.....25-68	1.8 应便于起吊.....25-70
1.4 应使拆卸方便.....25-69	1.9 自动装配对零件结构的要求.....25-71
1.5 应有正确的装配基面.....25-69	参考文献.....25-72
1.6 选择合适的调整补偿环.....25-70	

第26篇 焊接结构

常用符号

第1章 机器制造中的焊接结构

1 焊接结构的特点和应用.....26-1
2 采用焊接结构时应注意的问题.....26-2
3 焊接结构的设计原则.....26-2

第2章 焊接接头

1 焊接接头的特点.....26-4
2 常用焊接接头形式及其特性.....26-4
2.1 电弧焊接头.....26-4
2.2 电阻焊接头.....26-6
3 焊接接头的静载强度计算.....26-7
3.1 电弧焊接头的静载强度简易计算方法.....26-7
3.2 点焊和缝焊接头的静载强度计算.....26-12
3.3 焊缝的许用应力.....26-14
4 焊接接头的疲劳强度.....26-15
4.1 焊接接头的疲劳强度及其影响因素.....26-15
4.2 提高焊接接头疲劳强度的措施.....26-16
4.3 焊接接头的疲劳强度计算.....26-17
5 在焊接结构中应用断裂力学时 必须考虑的几个因素.....26-19

第3章 杆系的焊接结构

1 杆系中基本构件的设计.....26-20
1.1 焊接梁.....26-20
1.2 焊接柱.....26-22
2 杆系结点的设计.....26-24
2.1 刚架结点的设计.....26-24
2.2 桁架结点的设计.....26-24
2.3 管子桁架.....26-25

第4章 机体的焊接结构

1 机床的基础件.....26-25
1.1 提高动刚度的主要途径.....26-25
1.2 尺寸的稳定性.....26-26
1.3 导轨.....26-26
1.4 实例.....26-26
2 锻压设备焊接机身.....26-27
2.1 C形机身.....26-28
2.2 框架整体式机身.....26-29
2.3 框架组合式机身.....26-30
3 减速箱体.....26-31
3.1 单壁板整体式箱体.....26-31
3.2 单壁板圆形箱体.....26-31
3.3 单壁板剖分式箱体.....26-31
3.4 双壁板减速箱体.....26-32
4 电机机座.....26-32
4.1 卧式电机机座.....26-32
4.2 立式电机机座.....26-33
4.3 注意事项.....26-33

第5章 旋转体的焊接结构

1 轮式旋转体.....26-34
1.1 轮缘.....26-34
1.2 轮辐.....26-35
1.3 轮毂.....26-36
1.4 轮缘、轮辐和轮毂的连接.....26-36
2 筒式旋转体.....26-36
2.1 筒身.....26-36
2.2 端盖.....26-38
2.3 筒身、端盖和轴颈的连接.....26-38
3 转子.....26-39
3.1 汽轮机转子.....26-39
3.2 电机转子.....26-39

目 录

4 其他旋转体	26-40
4.1 水轮机转轮	26-40
4.2 风机叶轮	26-41
4.3 汽车轮心	26-41

第6章 受压容器的焊接结构

1 受压容器的一般介绍	26-42
2 受压容器常用的焊接接头	26-42
2.1 主体的焊接接头	26-42
2.2 接管、法兰、补强圈、凸缘和管嘴的焊接接头	26-43
2.3 管板与筒体及管子的焊接接头	26-45
2.4 支座及其与主体的连接	26-46
3 避免和降低应力集中的措施	26-48

第7章 薄壁焊接结构

1 提高刚性和稳定性的途径	26-49
2 薄壁焊接结构的连接	26-50

2.1 纵梁与横梁的连接	26-50
2.2 纵梁与垂直支杆的连接	26-51
2.3 薄板与薄板的连接	26-51

3 薄壁焊接构件截面形状变化的

设计	26-52
4 设计注意事项	26-52

第8章 重型机器的电渣焊结构

1 箱形电渣焊结构	26-55
1.1 设计中应注意的结构问题	26-55
1.2 设计中应注意的工艺性问题	26-56
2 圆筒形电渣焊结构	26-58
2.1 结构分段的注意事项	26-58
2.2 焊接面的加工及加工余量	26-58
3 大截面电渣焊结构	26-59
3.1 结构分段的注意事项	26-59
3.2 对焊接截面的要求	26-59
参考文献	26-61

第27篇 联接与紧固

第1章 螺 纹

1 普通螺纹	27-3
2 管螺纹	27-5
3 梯形螺纹	27-7
4 30°锯齿形螺纹	27-11
5 螺纹的自锁和效率	27-13
5.1 螺纹的自锁	27-13
5.2 螺纹的效率	27-13
6 螺纹零件的结构要素	27-13

第2章 螺纹联接

1 螺纹联接的拧紧力矩	27-16
2 螺栓组联接的设计	27-16
3 螺栓联接的强度	27-18
3.1 预紧螺栓的应力状态	27-19
3.2 螺纹牙的强度	27-19
3.3 不预紧联接	27-20
3.4 靠摩擦力传递横向载荷的预紧联接	27-20
3.5 靠铰制孔用螺栓传递横向载荷的	

预紧联接	27-20
3.6 受轴向静载荷的预紧联接	27-21
3.7 受轴向变载荷的预紧联接	27-23
3.8 受偏心载荷的预紧联接	27-23
3.9 受复合载荷的预紧联接	27-23
3.10 高温联接	27-24
3.11 低温联接	27-24
3.12 螺纹紧固件的强度级别、材料和许用应力	27-24

4 提高受轴向载荷螺栓强度的措施	27-26
4.1 改善螺纹牙间的载荷分布	27-26
4.2 减小螺栓的应力幅	27-27
4.3 减小应力集中	27-27
4.4 避免附加弯曲应力	27-27
4.5 工艺措施	27-28
5 预紧力的控制与防松	27-28
5.1 预紧力的大小	27-28
5.2 预紧力的控制	27-28
5.3 防松	27-28
6 螺纹紧固件的特殊结构	27-30

7 螺纹联接的标准元件	27-32
7.1 标准元件的品种和规格范围	27-32
7.2 螺栓	27-38
7.3 螺柱	27-39
7.4 螺钉	27-40
7.5 螺母	27-42
7.6 垫圈	27-44
7.7 特殊用途紧固件	27-45

第3章 键、销联接

1 键联接	27-47
1.1 键的选择和联接的强度计算	27-48
1.2 键联接的尺寸系列和公差配合	27-50
2 销联接	27-56
2.1 销的选择和联接的强度计算	27-57
2.2 销联接的标准元件	27-59

第4章 花键联接

1 矩形花键联接	27-63
1.1 尺寸系列	27-63
1.2 定心方式	27-65
1.3 公差和配合	27-65
1.4 标记方法	27-68
2 渐开线花键联接	27-68
2.1 要素	27-68
2.2 尺寸系列和定心方式	27-69
2.3 精度、公差和配合	27-70

2.4 标记方法	27-71
3 三角花键联接	27-71
4 花键联接的校核计算	27-72

第5章 过盈联接

1 圆柱面过盈联接	27-73
1.1 联接的计算	27-73
1.2 联接的合理结构	27-78
2 圆锥面过盈联接	27-80
2.1 液压装拆的圆锥面过盈联接	27-80
2.2 螺母压紧的圆锥面过盈联接	27-82
3 弹性环联接	27-82

第6章 铆钉联接

1 铆缝的形式	27-84
2 钢结构铆缝的结构参数	27-84
3 钢结构铆缝的设计	27-85
3.1 构件受拉(压)的铆缝	27-85
3.2 构件受力矩的铆缝	27-85
4 钢铆钉联接的许用应力	27-86
5 非铁金属或异性材料铆缝的 结构参数	27-86
6 铆接结构设计应注意的几个问题	27-86
7 铆钉	27-87
附表 最小扳手空间尺寸	27-88
参考文献	27-88

第28篇 轴、联轴器、离合器、制动器

常用符号

第1章 轴

1 轴的材料	28-1
2 轴的结构设计	28-1
3 轴的强度计算	28-3
3.1 许用扭应力算法	28-3
3.2 许用弯曲应力算法	28-4
3.3 安全系数校核算法	28-6
3.4 轴的强度计算举例	28-7
4 轴的刚度计算	28-15

4.1 轴的弯曲变形计算	28-15
4.2 轴的扭转变形计算	28-17
4.3 轴的刚度计算举例	28-18

第2章 软 轴

1 软轴的结构型式和规格	28-20
1.1 钢丝软轴	28-20
1.2 软管	28-20
1.3 软轴接头	28-21
1.4 软管接头	28-22
2 软轴的选择和使用	28-22

第3章 联 轴 器

1 分类和选择	28-24
1.1 联轴器的分类	28-24
1.2 联轴器的选择	28-24
2 刚性固定式联轴器	28-25
2.1 套筒联轴器	28-25
2.2 凸缘联轴器	28-26
2.3 夹壳联轴器	28-27
2.4 紧箍夹壳联轴器	28-27
3 刚性可移式联轴器	28-28
3.1 齿轮联轴器	28-29
3.2 链条联轴器	28-30
3.3 十字滑块联轴器	28-33
3.4 NZ 挠性爪型联轴器	28-34
3.5 万向联轴器	28-36
4 弹性联轴器	28-41
4.1 弹性联轴器的刚度	28-41
4.2 弹性联轴器的弹性 元件	28-42
4.3 簧片联轴器	28-43
4.4 盘绕弹簧联轴器	28-45
4.5 卷簧联轴器	28-45
4.6 弹性圈柱销联轴器	28-46
4.7 轮胎联轴器	28-46
4.8 高弹性橡胶联轴器	28-48
4.9 橡胶套筒联轴器	28-49
4.10 爪形弹性联轴器	28-51
4.11 橡胶板联轴器	28-51
4.12 尼龙柱销联轴器	28-53
4.13 尼龙棒销联轴器	28-55
5 安全联轴器	28-55

第4章 离 合 器

1 概述	28-59
2 接合元件	28-59
2.1 啮合元件	28-60
2.2 摩擦元件	28-62
3 机械离合器	28-66
3.1 牙嵌离合器	28-66
3.2 转键离合器	28-66
3.3 圆盘摩擦片离合器	28-67
3.4 圆盘摩擦块离合器	28-67
3.5 圆锥离合器	28-67
3.6 涨圈离合器	28-70
3.7 扭簧离合器	28-70
3.8 接合机构	28-70
3.9 离合器计算	28-71
4 气动离合器	28-71
4.1 活塞式气动离合器	28-71
4.2 隔膜式气动离合器	28-78
4.3 气胎式离合器	28-78
4.4 离合器计算	28-81
5 液压离合器	28-81
5.1 柱塞式液压离合器	28-81
5.2 活塞式液压离合器	28-81
5.3 隔膜式液压离合器	28-82
5.4 离合器计算	28-82
6 电磁离合器	28-82
6.1 牙嵌电磁离合器	28-82
6.2 摩擦片电磁离合器	28-84
6.3 扭簧电磁离合器	28-86
6.4 磁粉电磁离合器	28-86
7 超越离合器	28-90
7.1 滚柱超越离合器	28-90
7.2 楔块超越离合器	28-91
7.3 非接触型超越离合器	28-91
7.4 制造精度、材料及许用接触应力的 选择	28-92
7.5 离合器计算	28-92
8 离心离合器	28-92
8.1 带弹簧闸块离心离合器	28-92
8.2 无弹簧闸块离心离合器	28-96
8.3 钢珠离心离合器	28-96
8.4 离合器计算	28-101
9 安全离合器	28-101
9.1 牙嵌安全离合器	28-101
9.2 钢珠安全离合器	28-101
9.3 圆盘安全离合器	28-102
9.4 圆锥安全离合器	28-103
9.5 离合器计算	28-103

第5章 制 动 器

1 概 述	28-107
2 制动力矩的确定	28-107
2.1 制动类型	28-107
2.2 负载力矩的计算	28-108
2.3 传动系统的等效飞轮矩	28-108
2.4 给定条件下的负载力矩	28-110
3 外抱块式制动器	28-110
3.1 结构型式	28-110
3.2 设计计算	28-112
4 内张蹄式制动器	28-116
4.1 结构型式	28-116
4.2 设计计算	28-117
5 带式制动器	28-119
5.1 结构型式	28-119
5.2 设计计算	28-120
6 盘式制动器	28-121
6.1 结构型式	28-121
6.2 设计计算	28-125
7 其他制动器和辅助装置	28-126
7.1 磁粉制动器	28-126
7.2 磁涡流制动器	28-127
7.3 摩擦块磨损间隙的自动补偿装置	28-128
8 制动器的发热验算	28-129
9 制动器的驱动装置	28-130
9.1 制动电磁铁	28-130
9.2 电力液压推动器	28-130
9.3 电磁液压推动器	28-130
9.4 离心推动器	28-131

9.5 滚动螺旋推动器	28-132
9.6 气力驱动装置	28-132
9.7 人力操纵机构	28-133

10 摩擦材料

10.1 对摩擦材料性能的基本要求	28-133
10.2 摩擦材料的种类	28-134
10.3 摩擦副计算用数据	28-136

附表1 轴的常用材料及其试件的主要机械性能	28-136
-----------------------------	--------

附表2 各种强化处理的表面质量系数 β_s	28-138
-----------------------------------	--------

附表3 轴的挠度 γ 与偏转角 θ 的计算公式	28-139
---	--------

附图1 零件的绝对尺寸影响系数 ε_σ 和 ε_τ	28-140
---	--------

附图2 各种加工情况的表面质量系数 β_1	28-140
-----------------------------------	--------

附图3 腐蚀情况的表面质量系数 β_2	28-140
---------------------------------	--------

附图4 弯曲时圆角的有效应力集中系数 K_σ	28-141
-------------------------------------	--------

附图5 扭转时圆角的有效应力集中系数 K_τ	28-141
-----------------------------------	--------

附图6 弯曲时轴上配合零件边缘处有效应力集中系数与尺寸系数之比值 $K_\sigma/\varepsilon_\sigma$	28-142
--	--------

附图7 扭转时轴上配合零件边缘处有效应力集中系数与尺寸系数之比值 K_τ/ε_τ	28-142
--	--------

附图8 弯曲时, 螺纹、槽、横孔的有效应力集中系数 K_σ	28-143
--	--------

附图9 扭转时, 螺纹、键槽、横孔的有效应力集中系数 K_τ	28-143
---	--------

参考文献	28-144
------------	--------

第29篇 轴 承

常用符号

第1章 滚 动 轴 承

1 滚动轴承的结构、特性和代号	29-1
1.1 结构和特性	29-1
1.2 代 号	29-9
2 滚动轴承的负荷与寿命	29-10
2.1 额定寿命	29-10

2.2 额定动负荷	29-10
2.3 当量动负荷	29-11
2.4 寿命计算	29-15
2.5 额定静负荷与当量静负荷	29-19

3 滚动轴承的使用性能

3.1 精度	29-20
3.2 游隙	29-21
3.3 极限转速	29-26

