

# 目 录

## 第 6 篇 连接与紧固

### 第 1 章 连接总论

1 设计机械连接应考虑的问题 .....	6-3
2 连接的类型和选择 .....	6-3
2.1 按拆卸可能性分类 .....	6-3
2.2 按锁合分类 .....	6-3
3 连接设计的几个问题 .....	6-5
3.1 被连接件接合面设计 .....	6-5
3.2 减小接头的应力集中 .....	6-5
3.3 考虑环境和工作条件的要求 .....	6-6
3.4 使连接件受力情况合理 .....	6-6
4 紧固件的标准和检验 .....	6-6
4.1 紧固件的有关标准 .....	6-6
4.2 紧固件的检验项目 .....	6-6

### 第 2 章 螺纹连接

1 螺纹连接结构设计 .....	6-8
1.1 螺纹紧固件的类型选择 .....	6-8
1.2 螺栓组的布置 .....	6-9
1.3 螺纹零件的结构要素 .....	6-9
1.3.1 螺纹收尾、肩距、退刀槽、 倒角 .....	6-9
1.3.2 螺钉拧入深度和钻孔深度 .....	6-11
1.3.3 螺纹孔的尺寸 .....	6-12
1.3.4 扳手空间 .....	6-14
1.4 螺栓的扭紧和防松 .....	6-14
1.4.1 螺纹摩擦计算 .....	6-14
1.4.2 控制螺栓预紧力的方法 .....	6-15
1.4.3 螺纹连接常用的防松方法 .....	6-16
2 螺纹紧固件的性能等级和常用材料 .....	6-19
2.1 螺栓、螺钉和螺柱 .....	6-19
2.1.1 螺栓、螺钉和螺柱的机械性能 等级、材料和热处理 .....	6-19
2.1.2 螺纹紧固件的应力截面积 .....	6-20
2.1.3 最小拉力载荷和保证载荷 .....	6-20

2.2 螺母 .....	6-22
2.3 有效力矩型钢六角锁紧螺母 .....	6-24
2.4 不锈钢螺栓、螺钉、螺柱和螺母 .....	6-25
2.5 紧定螺钉 .....	6-27
2.6 自攻螺钉、自挤螺钉和自钻自攻 螺钉 .....	6-27
2.7 耐热用螺纹连接副 .....	6-28
2.8 有色金属螺纹连接件 .....	6-28
3 螺栓、螺钉、双头螺柱强度计算 .....	6-29
3.1 螺栓组受力计算 .....	6-29
3.2 按强度计算螺栓尺寸 .....	6-32
4 螺纹连接的标准元件和挡圈 .....	6-34
4.1 螺栓 .....	6-34
4.2 螺母 .....	6-53
4.3 螺钉 .....	6-70
4.4 垫圈和轴端挡圈 .....	6-97
4.5 螺钉、垫圈组合件 .....	6-115

### 第 3 章 键、花键和销连接

1 键连接 .....	6-119
1.1 键和键连接的类型、特点和应用 .....	6-119
1.2 键的选择和键连接的强度校核计 算 .....	6-120
1.3 键连接的尺寸系列、公差配合和 表面粗糙度 .....	6-120
1.3.1 平键 .....	6-120
1.3.2 半圆键 .....	6-120
1.3.3 楔键 .....	6-120
1.3.4 键和键槽的形位公差、配合 及尺寸标注 .....	6-127
1.3.5 切向键 .....	6-128
2 花键连接 .....	6-129
2.1 花键基本术语 .....	6-129
2.1.1 一般术语 .....	6-129
2.1.2 花键的种类 .....	6-130

2.1.3 齿廓 .....	6-130	3.4 油压装拆圆锥过盈连接的参数 选择 .....	6-169
2.1.4 基本参数 .....	6-131	3.5 设计计算例题 .....	6-170
2.1.5 误差、公差及测量 .....	6-131	3.6 结构设计 .....	6-172
2.2 花键连接的强度计算 .....	6-132	3.6.1 结构要求 .....	6-172
2.2.1 通用简单算法 .....	6-132	3.6.2 对结合面的要求 .....	6-172
2.2.2 矩形花键承载能力计算(精 确算法) .....	6-132	3.6.3 压力油的选择 .....	6-172
2.3 矩形花键连接 .....	6-138	3.6.4 装配和拆卸 .....	6-172
2.3.1 矩形花键基本尺寸系列 .....	6-138	3.7 螺母压紧的圆锥面过盈连接 .....	6-173
2.3.2 矩形花键的公差与配合 .....	6-139	4 胀套连接 .....	6-173
2.4 圆柱直齿渐开线花键连接 .....	6-139	4.1 胀套连接的特点和应用 .....	6-173
2.4.1 渐开线花键的模数和基本尺 寸计算 .....	6-139	4.2 胀套连接的类型和选择 .....	6-173
2.4.2 渐开线花键的尺寸系列 .....	6-139	4.3 胀紧连接套的选用和设计 .....	6-174
2.4.3 渐开线花键公差与配合 .....	6-142	4.4 胀紧连接安装和拆卸的一般要求 .....	6-175
2.4.4 渐开线花键参数标注与标记 .....	6-148	5 型面连接 .....	6-178
2.5 圆锥直齿渐开线花键 .....	6-149	5.1 结构、特点和应用 .....	6-178
2.5.1 术语代号和定义 .....	6-149	5.2 型面连接的廓形和尺寸 .....	6-178
2.5.2 几何尺寸计算公式 .....	6-149	5.3 强度计算公式 .....	6-179
2.5.3 圆锥直齿渐开线花键尺寸 系列 .....	6-150	6 星盘连接 .....	6-179
2.5.4 圆锥直齿渐开线花键公差 .....	6-152	<b>第5章 焊、粘、铆连接</b>	
2.5.5 参数表示示例 .....	6-153	1 焊接 .....	6-181
3 销连接 .....	6-153	1.1 焊接结构的特点 .....	6-181
3.1 销连接的类型、特点和应用 .....	6-153	1.2 焊接方法的选择 .....	6-181
3.2 销的选择和销连接的强度计算 .....	6-154	1.3 焊接材料 .....	6-181
3.3 销的标准件 .....	6-156	1.4 电弧焊接头的坡口选择和点焊、 缝焊接尺寸推荐值 .....	6-183
3.3.1 圆柱销 .....	6-156	1.5 焊接接头的静载强度计算 .....	6-184
3.3.2 圆锥销 .....	6-160	1.5.1 许用应力设计法 .....	6-184
3.3.3 开口销和销轴 .....	6-161	1.5.2 可靠性设计方法 .....	6-188
<b>第4章 过盈连接</b>		1.6 焊接接头的疲劳强度计算 .....	6-188
1 过盈连接的类型、特点和应用 .....	6-163	1.6.1 许用应力算法 .....	6-188
2 圆柱面过盈连接计算 .....	6-163	1.6.2 应力折减系数法 .....	6-189
2.1 计算方法 .....	6-163	2 粘接 .....	6-193
2.2 设计计算例题 .....	6-166	2.1 粘接的特点和应用 .....	6-193
2.3 配合选择 .....	6-168	2.2 胶粘剂的选择 .....	6-194
3 圆锥过盈配合的计算和选用 .....	6-168	2.2.1 胶粘剂的分类 .....	6-194
3.1 圆锥过盈连接的特点 .....	6-168	2.2.2 胶粘剂选择原则和常用胶 粘剂 .....	6-194
3.2 圆锥过盈连接的型式及应用 .....	6-168	2.3 粘接接头设计 .....	6-196
3.3 圆锥过盈连接的计算和选用 .....	6-169	2.3.1 粘接接头设计原则 .....	6-196
3.3.1 计算基础与假定条件 .....	6-169	2.3.2 常用粘接接头形式及其改进 结构 .....	6-197
3.3.2 计算要点 .....	6-169		

2.3.3 接头结构强化措施 .....	6-198	3.2 铆接结构设计中应注意的几个 问题 .....	6-202
3 铆接 .....	6-200	3.3 铆钉 .....	6-202
3.1 铆缝的设计 .....	6-200	3.4 击芯铆钉和抽芯铆钉 .....	6-208
3.1.1 确定钢结构铆缝的结构参数 .....	6-200	3.5 铆螺母 .....	6-213
3.1.2 受拉(压)构件的铆接 .....	6-200	参考文献 .....	6-217
3.1.3 铆钉连接计算 .....	6-201		
3.1.4 铆钉材料和连接的许用应力 .....	6-201		

## 第 7 篇 弹 簧

### 第 1 章 螺旋弹簧

1 圆柱螺旋弹簧的型式、代号及参数 系列 .....	7-3
2 弹簧材料及许用应力 .....	7-4
3 压缩、拉伸弹簧的设计 .....	7-9
3.1 弹簧结构和载荷—变形图 .....	7-9
3.2 设计计算 .....	7-10
3.3 验算弹簧的疲劳强度、共振、 稳定性和钩环强度 .....	7-10
3.4 组合弹簧的设计计算 .....	7-16
4 扭转弹簧的设计 .....	7-16
4.1 弹簧结构和载荷—变形图 .....	7-16
4.2 设计计算 .....	7-16
5 圆柱螺旋弹簧技术要求 .....	7-17
5.1 弹簧特性和尺寸的极限偏差 .....	7-17
5.2 弹簧的热处理和其他技术要求 .....	7-21
6 设计计算例题 .....	7-21
7 圆锥螺旋压缩弹簧的设计计算 .....	7-25

### 第 2 章 碟形弹簧

1 碟形弹簧的结构和尺寸系列 .....	7-27
2 碟形弹簧的设计计算 .....	7-29
2.1 单片碟形弹簧的计算 .....	7-29
2.2 组合碟形弹簧的计算 .....	7-31
3 碟形弹簧的许用应力和疲劳极限 .....	7-32
4 碟形弹簧的技术要求 .....	7-32
5 计算例题 .....	7-33

### 第 3 章 片弹簧和线弹簧

1 片弹簧的结构与特点 .....	7-36
-------------------	------

2 片弹簧的设计计算 .....	7-36
3 片弹簧的应力集中 .....	7-40
4 片弹簧的材料和许用应力 .....	7-40
5 线弹簧 .....	7-41
6 设计计算例题 .....	7-41

### 第 4 章 扭杆弹簧

1 扭杆弹簧的结构和特点 .....	7-43
2 扭杆弹簧的设计计算 .....	7-43
2.1 单根扭杆的计算 .....	7-43
2.2 扭杆和转臂组合时的计算 .....	7-44
3 扭杆端部结构和有效工作长度 .....	7-45
4 扭杆弹簧的材料和许用应力 .....	7-46
5 计算例题 .....	7-46

### 第 5 章 环形弹簧

1 环形弹簧的结构、特点和应用 .....	7-47
2 环形弹簧的设计计算 .....	7-47
2.1 应力和变形量的计算 .....	7-47
2.2 设计参数的选择和几何尺寸的 计算 .....	7-48
3 环形弹簧的材料及许用应力 .....	7-48
4 环形弹簧的技术要求 .....	7-48

### 第 6 章 平面蜗卷弹簧

1 非接触型平面蜗卷弹簧的设计计算 .....	7-49
2 接触型平面蜗卷弹簧 .....	7-49
2.1 结构和特性线 .....	7-49
2.2 设计计算 .....	7-50
3 弹簧的材料和许用应力 .....	7-51
4 设计计算例题 .....	7-51

## 第 7 章 橡胶弹簧

1 橡胶弹簧的特点 .....	7-53
2 橡胶材料的静弹性特性 .....	7-53
3 橡胶材料的动弹性特性 .....	7-54
4 橡胶弹簧的设计计算 .....	7-54
4.1 单块橡胶弹簧的计算 .....	7-54
4.2 组合橡胶弹簧的计算 .....	7-59
4.3 橡胶弹簧的稳定性计算 .....	7-59
5 橡胶弹簧的材料和许用应力 .....	7-59

6 设计计算例题 .....	7-60
----------------	------

## 第 8 章 空气弹簧

1 空气弹簧的结构和特性 .....	7-61
2 空气弹簧的刚度计算 .....	7-61
2.1 空气弹簧的轴向刚度 .....	7-62
2.2 空气弹簧的径向刚度 .....	7-63
3 空气弹簧的强度计算 .....	7-64
参考文献 .....	7-64

## 第 8 篇 起重运输机械零部件、操作件和小五金

## 第 1 章 起重机零部件

1 机构的工作类型 .....	8-3
2 钢丝绳 .....	8-3
2.1 分类、特点与用途 .....	8-3
2.2 钢丝绳标记代号 .....	8-8
2.3 钢丝绳的标记方法 .....	8-9
2.4 选择计算 .....	8-10
2.5 钢丝绳的主要用途推荐 .....	8-28
3 绳具 .....	8-29
3.1 钢丝绳夹 .....	8-29
3.2 钢丝绳用普通套环 .....	8-30
3.3 钢丝绳用重型套环 .....	8-31
3.4 钢丝绳夹使用方法 .....	8-31
3.5 钢丝绳用楔形接头 .....	8-31
3.6 一般起重用锻造卸扣 .....	8-33
3.7 索具螺旋扣 .....	8-34
3.7.1 螺旋扣主要零件强度等级和材料 .....	8-36
4 卷筒 .....	8-37
4.1 卷筒的类型 .....	8-37
4.2 卷筒几何尺寸 .....	8-38
4.3 卷筒技术条件 .....	8-41
4.4 钢丝绳在卷筒上的固定 .....	8-42
4.5 钢丝绳在卷筒上固定的计算 .....	8-43
4.6 卷筒毂 .....	8-43
4.7 齿轮联接盘 .....	8-44
4.8 齿轮联接盘配合尺寸 .....	8-45

4.9 齿轮联接盘卷筒组尺寸 .....	8-45
4.10 周边大齿轮卷筒组 .....	8-45
4.11 卷筒和滑轮最小直径的计算 .....	8-48
4.12 钢丝绳允许偏角 .....	8-49
4.13 卷筒强度计算 .....	8-49
5 滑轮和滑轮组 .....	8-49
5.1 滑轮 .....	8-49
5.1.1 滑轮结构和材料 .....	8-49
5.1.2 滑轮的主要尺寸 .....	8-50
5.1.3 滑轮直径与钢丝绳直径匹配关系 .....	8-51
5.1.4 滑轮形式 .....	8-52
5.1.5 A 型滑轮轴套和隔环 .....	8-52
5.1.6 A 型滑轮挡盖 .....	8-56
5.1.7 B 型滑轮隔套和隔环 .....	8-57
5.1.8 B 型滑轮挡盖 .....	8-58
5.1.9 滑轮技术条件 .....	8-59
5.1.10 滑轮强度计算 .....	8-59
5.2 滑轮组 .....	8-60
5.2.1 滑轮组的设计与计算 .....	8-60
6 起重链和链轮 .....	8-60
6.1 起重链条的选择 .....	8-60
6.2 链条 .....	8-61
6.2.1 起重用短环链 .....	8-61
6.2.2 板式链及端接头 .....	8-63
6.3 焊接链轮 .....	8-67
6.4 板式链用槽轮 .....	8-67
6.5 焊接链的滑轮与卷筒 .....	8-68

6.5.1 焊接链的滑轮 .....	8-68	1.1 输送带 .....	8-94
6.5.2 焊接链的卷筒 .....	8-68	1.2 滚筒 .....	8-96
7 取物装置 .....	8-68	1.3 托辊 .....	8-112
7.1 吊钩 .....	8-68	1.4 拉紧装置 .....	8-120
7.1.1 吊钩的分类 .....	8-68	1.5 清扫器 .....	8-123
7.1.2 吊钩的力学性能 .....	8-68	1.6 带式输送机参数选择与计算 .....	8-124
7.1.3 吊钩的起重量 .....	8-68	1.6.1 输送带 .....	8-124
7.1.4 吊钩毛坯 .....	8-69	1.6.2 阻力与功率的计算 .....	8-126
7.1.5 吊钩毛坯制造允许公差 .....	8-71	2 气垫带式输送机 .....	8-128
7.1.6 吊钩的尺寸 .....	8-72	2.1 气垫带式输送机工作原理 .....	8-128
7.1.7 吊钩材料 .....	8-72	2.2 气垫带式输送机主要参数的计算 .....	8-129
7.1.8 吊钩的应力计算 .....	8-73	2.3 气垫带式输送机设计时应注意的问题 .....	8-131
7.1.9 吊钩附件 .....	8-75	3 输送链和链轮 .....	8-131
7.2 吊耳 .....	8-76	3.1 标准长节距输送链和链轮 .....	8-131
7.3 起重电磁铁 .....	8-78	3.1.1 标准长节距输送链和链轮的型式和尺寸 .....	8-131
7.4 抓头 .....	8-78	3.1.2 链轮公差 .....	8-137
8 车轮和轨道 .....	8-79	3.2 标准单铰、双铰输送用平顶链和链轮 .....	8-137
8.1 车轮 .....	8-79	4 逆止器 .....	8-139
8.1.1 车轮踏面疲劳强度计算 .....	8-79	<b>第3章 操作件及小五金</b>	
8.1.2 起重机钢轨允许最大轮压 .....	8-80	1 操作件 .....	8-141
8.1.3 车轮尺寸及车轮组 .....	8-81	1.1 手柄 .....	8-141
8.1.4 车轮踏面与轨道的匹配 .....	8-85	1.2 手柄球 .....	8-146
8.1.5 材料 .....	8-86	1.3 手柄座 .....	8-148
8.1.6 热处理 .....	8-86	1.4 手轮 .....	8-150
8.1.7 精度 .....	8-86	1.5 把手 .....	8-154
8.2 轨道 .....	8-86	1.6 嵌套 .....	8-156
9 缓冲器 .....	8-87	1.7 操作件技术要求 .....	8-156
9.1 弹簧缓冲器 .....	8-87	1.7.1 材料 .....	8-156
9.2 起重机橡胶缓冲器 .....	8-90	1.7.2 表面质量 .....	8-158
10 棘轮逆止器 .....	8-91	1.7.3 尺寸和形位公差 .....	8-158
10.1 棘轮齿的强度计算 .....	8-91	2 小五金 .....	8-158
10.2 棘爪的强度计算 .....	8-92	参考文献 .....	8-165
10.3 棘爪轴的强度计算 .....	8-92		
10.4 棘轮齿形与棘爪端的外形尺寸及画法 .....	8-92		
<b>第2章 运输机械零部件</b>			
1 普通带式输送机及其主要组成部分 .....	8-94		

## 第 9 篇 机架、箱体及导轨

## 第 1 章 机架设计概论

1 机架设计一般要求 .....	9-3
1.1 定义及分类 .....	9-3
1.2 一般要求和设计步骤 .....	9-3
1.2.1 机架设计准则 .....	9-3
1.2.2 机架设计的一般要求 .....	9-3
1.2.3 设计步骤 .....	9-3
2 机架的常用材料及热处理 .....	9-4
2.1 机架常用材料 .....	9-4
2.1.1 金属铸造机架常用材料 .....	9-4
2.1.2 非金属机架常用材料 .....	9-5
2.2 机架的热处理及时效处理 .....	9-6
2.2.1 铸钢机架的热处理 .....	9-6
2.2.2 铸铁机架时效处理 .....	9-6
3 机架的截面形状、肋的布置及壁板上 的孔 .....	9-8
3.1 机架的截面形状 .....	9-8
3.2 肋的布置 .....	9-10
3.2.1 肋的作用 .....	9-10
3.2.2 肋的合理布置 .....	9-10
3.3 机架壁板上的孔 .....	9-17
4 铸造机架 .....	9-19
4.1 壁厚及肋的尺寸 .....	9-19
4.2 铸造机架结构设计的工艺性 .....	9-20
5 焊接机架 .....	9-21
5.1 焊接机架与铸造机架特点比较 .....	9-21
5.2 焊接件设计中一般应注意的问题 .....	9-21
5.3 机架的焊接结构 .....	9-22
5.3.1 焊接机架的结构型式 .....	9-22
5.3.2 金属切削机床中机架的焊接 结构 .....	9-22
5.3.3 柴油机焊接机体 .....	9-26
5.3.4 曲柄压力机闭框式组合焊接 机身 .....	9-27
5.4 机架的电渣焊结构 .....	9-28
5.4.1 电渣焊的接头形式 .....	9-28
5.4.2 结构设计中应注意的问题 .....	9-29

6 机架的联接结构设计 .....	9-31
7 非金属机架 .....	9-33
7.1 混凝土机架 .....	9-33
7.1.1 金属切削机床混凝土床身 .....	9-33
7.1.2 预应力钢筋混凝土液压机 机架 .....	9-34
7.2 塑料壳体设计 .....	9-35
7.2.1 塑料壳体设计中的几个问题 .....	9-35
7.2.2 塑料壳体的结构设计 .....	9-36

## 第 2 章 机架的设计与计算

1 框架式及梁柱式机架的设计与常规 计算 .....	9-43
1.1 轧钢机机架的设计与常规计算 .....	9-43
1.1.1 初定基本尺寸并选择立柱、 横梁的截面形状 .....	9-43
1.1.2 机架的强度计算和变形计算 .....	9-45
1.1.3 机架的尺寸公差、形位公差 和表面粗糙度 .....	9-52
1.2 预应力钢丝缠绕机架的设计与 计算 .....	9-53
1.2.1 机架的结构及缠绕方式 .....	9-54
1.2.2 半圆梁机架的强度和刚度 计算 .....	9-55
1.2.3 拱梁机架的强度计算 .....	9-55
1.2.4 机架的缠绕设计 .....	9-55
1.3 曲柄压力机闭式机身的常规计算 .....	9-63
1.4 开式曲柄压力机机身的设计与 计算 .....	9-66
1.5 桥式起重机箱形双梁桥架的设计 与计算 .....	9-69
1.5.1 箱形双梁桥架的结构设计 .....	9-69
1.5.2 箱形双梁桥架的计算 .....	9-76
1.5.3 通用桥式起重机桥架的技术 要求 .....	9-88
2 齿轮传动箱体的设计与计算 .....	9-90
2.1 概述 .....	9-90
2.2 焊接箱体设计 .....	9-90

2.3 齿轮箱体噪声分析与控制 .....	9-92	3.3 填充氟塑软带导轨典型制造工艺 ...	9-122
2.4 压力铸造传动箱体的结构设计 .....	9-94	3.4 软带导轨技术条件 .....	9-122
2.4.1 肋的设计 .....	9-94	3.4.1 材料要求 .....	9-122
2.4.2 箱体上的通孔及紧固孔的设 计 .....	9-95	3.4.2 设计要求 .....	9-122
2.4.3 箱体壁厚 .....	9-97	3.4.3 粘接要求 .....	9-123
2.5 按刚度设计圆柱齿轮减速器箱座 .....	9-97	3.4.4 加工与装配要求 .....	9-123
2.6 机床主轴箱的刚度计算 .....	9-103	3.4.5 检验要求 .....	9-123
<b>第 3 章 导 轨</b>			
1 概述 .....	9-107	3.5 环氧涂层材料技术通则 .....	9-123
1.1 导轨的类型及其特点 .....	9-107	3.5.1 摩擦磨损性能 .....	9-123
1.2 导轨的设计要求 .....	9-107	3.5.2 机械物理性能 .....	9-123
1.3 导轨的设计程序及内容 .....	9-107	3.6 环氧涂层导轨通用技术条件 .....	9-123
1.4 精密导轨的设计原则 .....	9-107	3.6.1 环氧涂层导轨的设计要求 .....	9-123
2 滑动导轨 .....	9-108	3.6.2 配对导轨的要求 .....	9-123
2.1 滑动导轨截面形状、特点及 应用 .....	9-108	3.6.3 环氧涂层滑动导轨的要求 .....	9-124
2.1.1 直线滑动导轨 .....	9-108	3.6.4 涂层导轨与配对导轨接触 精度 .....	9-124
2.1.2 圆运动滑动导轨 .....	9-109	3.7 通用塑料导轨材料的粘接举例 .....	9-124
2.2 滑动导轨尺寸 .....	9-110	3.7.1 铸铁(或钢)导轨与尼龙 (或酚醛、环氧树脂层压板) 板的粘接 .....	9-124
2.2.1 三角形导轨尺寸 .....	9-110	3.7.2 聚四氟乙烯的粘接 .....	9-124
2.2.2 燕尾形导轨尺寸 .....	9-110	3.8 耐磨涂层的配方 .....	9-124
2.2.3 矩形导轨尺寸 .....	9-111	4 滚动导轨 .....	9-124
2.2.4 卧式车床导轨尺寸关系 .....	9-112	4.1 滚动导轨的特点、类型及应用 .....	9-124
2.3 导轨间隙调整装置 .....	9-112	4.2 滚动直线导轨副 .....	9-125
2.3.1 导轨间隙调整装置设计 要求 .....	9-112	4.2.1 结构与特点 .....	9-125
2.3.2 镶条、压板尺寸系列 .....	9-112	4.2.2 额定寿命计算 .....	9-126
2.4 导轨材料与热处理 .....	9-115	4.2.3 载荷计算 .....	9-127
2.4.1 导轨材料的要求和匹配 .....	9-115	4.2.4 摩擦力 .....	9-130
2.4.2 导轨材料与热处理 .....	9-115	4.2.5 尺寸系列 .....	9-130
2.5 导轨的技术要求 .....	9-116	4.2.6 精度及预加载荷 .....	9-134
2.5.1 表面粗糙度 .....	9-116	4.2.7 选用计算举例 .....	9-135
2.5.2 几何精度 .....	9-116	4.2.8 安装与使用 .....	9-136
2.6 滑动导轨压强的计算 .....	9-116	4.2.9 设计和使用注意事项 .....	9-140
2.6.1 导轨的许用压强 .....	9-116	4.3 滚柱交叉导轨副 .....	9-141
2.6.2 压强的分布与假设条件 .....	9-116	4.3.1 结构与特点 .....	9-141
2.6.3 导轨的受力分析 .....	9-117	4.3.2 额定寿命 .....	9-141
2.6.4 导轨压强的计算 .....	9-119	4.3.3 载荷及滚子数计算 .....	9-141
3 塑料导轨 .....	9-120	4.3.4 编号规则及尺寸系列 .....	9-141
3.1 塑料导轨的特点 .....	9-120	4.3.5 精度 .....	9-143
3.2 塑料导轨的材料 .....	9-120	4.3.6 安装与使用 .....	9-143
		4.4 滚柱导轨块 .....	9-143
		4.4.1 结构、特点及应用 .....	9-143

4.4.2 精度和尺寸系列 .....	9-144	4.7.1 导轨的主要优缺点 .....	9-156
4.4.3 编号规则 .....	9-144	4.7.2 导轨的结构 .....	9-156
4.4.4 寿命计算 .....	9-144	4.7.3 轴承组的布置方案 .....	9-156
4.4.5 安装型式和方法 .....	9-144	4.7.4 预加载荷和间隙的调整方法 .....	9-158
4.4.6 安装注意事项 .....	9-146	4.7.5 导轨面的要求 .....	9-158
4.5 滚动直线导轨套副 .....	9-146	4.7.6 导轨的计算 .....	9-158
4.5.1 结构、特点与应用 .....	9-146	4.7.7 应用举例 .....	9-158
4.5.2 精度 .....	9-147	5 压力机导轨设计特点 .....	9-159
4.5.3 尺寸系列 .....	9-147	5.1 导轨的形式和特点 .....	9-159
4.5.4 编号规则 .....	9-150	5.2 导轨尺寸和验算 .....	9-160
4.5.5 寿命计算及举例 .....	9-150	5.2.1 导轨长度 .....	9-160
4.5.6 安装与调整 .....	9-150	5.2.2 导轨工作面宽度及其验算 .....	9-160
4.6 滚动花键导轨副 .....	9-151	5.3 导轨材料 .....	9-160
4.6.1 结构、特点与应用 .....	9-151	5.4 导轨间隙的调整 .....	9-160
4.6.2 编号规则 .....	9-151	6 导轨的防护 .....	9-161
4.6.3 精度 .....	9-151	6.1 导轨防护装置的类型及特点 .....	9-161
4.6.4 寿命计算 .....	9-152	6.2 导轨刮屑板 .....	9-161
4.6.5 尺寸系列 .....	9-153	6.3 刚性套缩式导轨防护罩 .....	9-161
4.6.6 设计和使用注意事项 .....	9-155	6.4 柔性伸缩式导轨防护罩 .....	9-162
4.7 滚动轴承导轨 .....	9-156	参考文献 .....	9-162

## 第 10 篇 密封件、密封与润滑

### 第 1 章 密封件、密封

1 常用静密封的分类、特点及应用 .....	10-3	4.4.2 液态密封胶的性能和选用 .....	10-23
2 常用动密封的分类、特点及应用 .....	10-4	4.5 厌氧胶 .....	10-24
3 垫片密封 .....	10-6	5 填料密封 .....	10-25
3.1 常用垫片类型及应用 .....	10-6	5.1 软填料的结构形式和材料选用 .....	10-25
3.2 高压设备密封 .....	10-6	5.2 填料腔结构设计 .....	10-27
3.3 超高压设备密封 .....	10-12	5.2.1 常用填料腔的结构 .....	10-27
3.4 真空密封 .....	10-13	5.2.2 填料腔尺寸的确定 .....	10-27
3.5 超真空密封 .....	10-19	6 成形填料密封 .....	10-28
3.6 高温、低温条件下的密封 .....	10-21	6.1 橡胶密封件 .....	10-28
3.6.1 高温密封 .....	10-21	6.1.1 O形橡胶密封圈 .....	10-28
3.6.2 低温密封 .....	10-21	6.1.2 V <sub>D</sub> 形橡胶密封圈 .....	10-31
4 胶密封 .....	10-21	6.1.3 往复运动用密封圈 .....	10-34
4.1 聚硫橡胶密封胶 .....	10-21	6.1.4 管道法兰连接结构中心 U形 密封圈 .....	10-41
4.2 硅橡胶密封胶 .....	10-22	6.2 聚四氟乙烯密封圈 .....	10-41
4.3 非硫化型密封胶 .....	10-22	6.3 硬填料密封 .....	10-42
4.4 液态密封胶 .....	10-22	7 油封与防尘密封 .....	10-43
4.4.1 液态密封胶的种类 .....	10-22	7.1 油封 .....	10-43
		7.1.1 油封的结构 .....	10-43



7.1.2 油封的材料 .....	10-43	10.2 浮环密封装置的结构型式 .....	10-66
7.1.3 油封密封的设计 .....	10-43	11 螺旋密封 .....	10-66
7.1.4 用作油封的旋转轴唇形密封 圈 .....	10-45	11.1 普通螺旋密封 .....	10-66
7.1.5 毡圈油封 .....	10-47	11.1.1 螺旋密封的结构分类 .....	10-66
7.2 防尘密封 .....	10-47	11.1.2 螺旋密封设计计算 .....	10-67
7.2.1 非标准橡胶和金属防尘密封 ..	10-47	11.2 螺旋迷宫密封 .....	10-67
7.2.2 防尘密封圈的型式和尺寸 系列 .....	10-47	<b>第 2 章 润滑方法及润滑装置</b>	
8 机械密封 .....	10-50	1 润滑方法及润滑装置的分类、特点 与应用 .....	10-69
8.1 机械密封的分类及应用范围 .....	10-50	2 一般润滑件 .....	10-70
8.2 机械密封结构的选用 .....	10-52	2.1 油杯 .....	10-70
8.3 常用机械密封材料 .....	10-53	2.2 油枪 .....	10-73
8.3.1 摩擦副材料与选择 .....	10-53	2.3 油标 .....	10-73
8.3.2 辅助密封圈材料 .....	10-53	3 集中润滑系统的分类和图形符号 .....	10-75
8.3.3 弹簧和波纹管材料及选择 .....	10-53	3.1 集中润滑系统的分类 .....	10-75
8.3.4 金属构件材料及选择 .....	10-53	3.2 集中润滑系统的图形符号 .....	10-76
8.4 机械密封的设计和计算 .....	10-55	4 稀油集中润滑系统 .....	10-78
8.4.1 设计顺序 .....	10-55	4.1 稀油集中润滑系统的设计 .....	10-78
8.4.2 主要零件结构型式的确定 .....	10-55	4.1.1 稀油集中润滑系统设计的 任务 .....	10-78
8.4.3 主要零件尺寸的确定 .....	10-57	4.1.2 稀油集中润滑系统设计步骤 ..	10-78
8.4.4 弹簧比压和端面比压的选择 ..	10-57	4.2 稀油集中润滑系统的主要设备 .....	10-79
8.5 机械密封的辅助系统 .....	10-58	4.2.1 润滑油泵及润滑油泵装置 .....	10-79
8.5.1 冲洗(直接冷却) .....	10-58	4.2.2 稀油润滑装置 .....	10-83
8.5.2 几种冷却方式 .....	10-58	4.2.3 其他设备 .....	10-88
8.5.3 清除杂质方式 .....	10-59	5 干油集中润滑系统 .....	10-95
8.6 特殊工况下的机械密封 .....	10-60	5.1 干油集中润滑系统的分类与组成 ..	10-95
8.7 组合密封技术 .....	10-61	5.2 干油集中润滑系统的设计计算 .....	10-95
8.8 机械密封有关国内外标准 .....	10-62	5.2.1 设计计算步骤 .....	10-95
8.8.1 密封箱标准 .....	10-62	5.2.2 自动干油集中润滑站能力的 确定 .....	10-97
8.8.2 易挥发物逸出量控制指南 STLE SP-30 .....	10-62	5.3 干油集中润滑系统的主要设备 .....	10-98
8.8.3 离心泵与转子泵的轴封系统 标准 API682 .....	10-62	5.3.1 润滑油泵、干油站与装置 .....	10-98
8.8.4 国内机械密封标准 .....	10-62	5.3.2 其他辅助装置 .....	10-99
9 迷宫密封 .....	10-63	6 油雾润滑 .....	10-103
9.1 迷宫的气体密封 .....	10-63	6.1 油雾润滑的工作原理、系统及 装置 .....	10-103
9.1.1 迷宫密封的结构型式 .....	10-63	6.1.1 工作原理 .....	10-103
9.1.2 迷宫密封常用材料 .....	10-64	6.1.2 油雾润滑系统和装置 .....	10-103
9.1.3 迷宫密封的型式和用途 .....	10-64	6.1.3 油雾润滑系统的计算步骤 .....	10-103
9.2 迷宫油封 .....	10-64	7 油气润滑 .....	10-106
10 浮环密封 .....	10-65	7.1 油气润滑系统 .....	10-106
10.1 工作原理 .....	10-65		

7.1.1 供油部分 .....	10-106
7.1.2 供气部分 .....	10-106
7.1.3 油气混合部分 .....	10-107
7.2 油气润滑的优点 .....	10-107

### 第3章 润 滑 剂

1 润滑剂选用的一般原则和润滑剂(油、脂)的主要质量指标 .....	10-108
1.1 润滑剂选用的一般原则 .....	10-108

1.2 润滑剂(油、脂)的主要质量指标 .....	10-108
2 常用润滑油的牌号、性能及应用 .....	10-109
3 常用润滑脂 .....	10-115
3.1 润滑脂选择的一般原则 .....	10-115
3.2 常用润滑脂的牌号、性能及应用 .....	10-116
4 固体润滑脂 .....	10-119
参考文献 .....	10-122

## 第11篇 管道与管道附件

### 第1章 管道的定义与分类

1 管道的定义 .....	11-3
2 管道的分类与分级 .....	11-3

### 第2章 管道设计

1 管道与管道附件图示符号 .....	11-4
1.1 管道图示符号 .....	11-4
1.1.1 管道图示 .....	11-4
1.1.2 管道联接形式图示 .....	11-5
1.1.3 管道中介质类别代号 .....	11-5
1.1.4 管道的标注 .....	11-6
1.2 管件图示符号 .....	11-6
1.2.1 管接头 .....	11-6
1.2.2 管架 .....	11-7
1.2.3 伸缩器 .....	11-7
1.2.4 管帽及其他 .....	11-7
1.3 阀门和控制元件图示符号 .....	11-7
2 管道设计内容及程序 .....	11-8
2.1 管道设计基础资料 .....	11-8
2.2 管道设计主要内容 .....	11-8
2.3 管道设计方法程序 .....	11-8
2.4 国际通用设计模式和程序 .....	11-9
3 管道工程标准化 .....	11-10
3.1 公称通径 .....	11-10
3.2 公称压力 .....	11-10
4 管道布置 .....	11-10
4.1 管道布置一般原则 .....	11-10
4.2 管道敷设方式 .....	11-10

4.2.1 明设 .....	11-10
4.2.2 暗设 .....	11-10
4.3 管道布置具体要求 .....	11-11
4.4 机、泵、阀管道布置 .....	11-12
4.4.1 压缩机管道布置 .....	11-12
4.4.2 泵管道布置 .....	11-12
4.4.3 阀门管道布置 .....	11-13

### 第3章 管道计算

1 管道设计条件和设计基准 .....	11-16
1.1 设计条件 .....	11-16
1.1.1 设计压力确定 .....	11-16
1.1.2 设计温度确定 .....	11-16
1.2 设计基准 .....	11-16
2 管径及管道壁厚度计算 .....	11-16
2.1 确定管径的原则 .....	11-16
2.2 管径计算与确定 .....	11-16
2.2.1 由常用流速计算管径 .....	11-16
2.2.2 最经济管径的确定 .....	11-18
3 管道壁厚计算 .....	11-18
4 管道阻力损失计算 .....	11-19
4.1 沿程阻力损失 .....	11-19
4.2 局部阻力损失 .....	11-20
4.3 气液两相流阻力损失 .....	11-25
4.3.1 气液两相流体流动类型 .....	11-25
4.3.2 气液两相流体流动类型确定 .....	11-25
4.3.3 气液两相流阻力损失计算 .....	11-26
4.4 上升管段静压阻力损失 .....	11-27
4.5 加速度阻力损失 .....	11-27

4.6 管道总阻力损失 .....	11-27	1.3.5 浇灌式保温结构 .....	11-46
4.7 降低管道阻力损失的途径 .....	11-27	1.3.6 法兰和阀门保温结构 .....	11-46
5 管道的膨胀和补偿 .....	11-27	2 管道防腐 .....	11-46
5.1 管道热应力计算 .....	11-27	2.1 地上管道的防腐 .....	11-46
5.2 管道热膨胀量计算 .....	11-28	2.1.1 常用涂料 .....	11-46
5.3 管道补偿 .....	11-28	2.1.2 涂漆方法及技术要求 .....	11-47
5.3.1 方形补偿器 .....	11-28	2.2 埋地钢制管道的防腐 .....	11-47
5.3.2 填料式补偿器 .....	11-29	2.2.1 土壤腐蚀性确定 .....	11-47
5.3.3 波形补偿器 .....	11-30	2.2.2 防腐层种类及适用范围 .....	11-48
5.3.4 球形补偿器 .....	11-30	2.2.3 防腐层施工质量要求 .....	11-48
5.3.5 L形和Z形补偿器 .....	11-31	3 管道识别涂漆 .....	11-48
6 管道支承 .....	11-31	<b>第5章 管道材料</b>	
6.1 管架间距确定 .....	11-31	1 管道 .....	11-50
6.1.1 固定管道管架的最大间距 .....	11-31	1.1 温度压力基准 .....	11-50
6.1.2 管架间距计算 .....	11-31	1.2 常用管材适用范围 .....	11-51
6.2 管架型式及管架结构选择 .....	11-32	1.2.1 钢管 .....	11-53
6.2.1 管架型式 .....	11-32	1.2.2 有色金属管 .....	11-64
6.2.2 管架结构选择 .....	11-33	1.2.3 非金属管 .....	11-65
6.3 管架推力计算 .....	11-33	1.3 钢管壁厚表示方法 .....	11-66
6.4 常用管架 .....	11-35	1.3.1 以管子表号(Sch)表示壁厚 .....	11-66
6.4.1 活动管架 .....	11-35	1.3.2 以管道重量表示壁厚 .....	11-66
6.4.2 固定管架 .....	11-37	1.3.3 以钢管壁厚尺寸表示壁厚 .....	11-66
6.4.3 导向管架 .....	11-37	1.3.4 钢管选用 .....	11-66
6.4.4 吊架 .....	11-38	1.4 管子、法兰及垫片选用 .....	11-69
6.4.5 低强度管道管架 .....	11-38	2 管件 .....	11-89
6.5 管架安装固定 .....	11-38	2.1 弯头 .....	11-90
6.6 管架安装固定技术条件 .....	11-39	2.2 大小头 .....	11-90
<b>第4章 管道绝热与防腐</b>		2.3 活接头 .....	11-90
1 管道绝热 .....	11-40	2.4 螺纹短节 .....	11-90
1.1 绝热材料 .....	11-40	2.5 管箍 .....	11-90
1.1.1 对绝热材料的基本要求 .....	11-40	2.6 丝堵 .....	11-90
1.1.2 绝热材料种类 .....	11-40	3 法兰和垫片 .....	11-100
1.1.3 常用绝热材料 .....	11-40	3.1 钢制管法兰 .....	11-100
1.2 绝热计算 .....	11-40	3.1.1 平面整体钢制管法兰 .....	11-100
1.2.1 热损失计算 .....	11-40	3.1.2 凸面整体钢制管法兰 .....	11-100
1.2.2 表面温度计算 .....	11-42	3.1.3 凹凸面整体钢制管法兰 .....	11-100
1.2.3 保温层厚度计算 .....	11-42	3.1.4 榫槽面整体钢制管法兰 .....	11-100
1.3 管道保温结构 .....	11-45	3.1.5 环联接面整体钢制管法兰 .....	11-100
1.3.1 涂抹式保温结构 .....	11-45	3.1.6 平面对焊钢制管法兰 .....	11-113
1.3.2 预制装配式保温结构 .....	11-45	3.1.7 凸面对焊钢制管法兰 .....	11-116
1.3.3 缠包式保温结构 .....	11-45	3.1.8 凹凸面对焊钢制管法兰 .....	11-123
1.3.4 填充式保温结构 .....	11-46		

3.1.9 榫槽面对焊钢制管法兰 .....	11-127	3.3.3 凹凸面型钢制管法兰用石棉 橡胶垫片 .....	11-172
3.1.10 环联接面对焊钢制管法兰 .....	11-134	3.3.4 榫槽面型钢制管法兰用石棉 橡胶垫片 .....	11-172
3.1.11 平面带颈平焊钢制管法兰 .....	11-137	3.3.5 钢制管法兰联接用八角形金 属环垫 .....	11-173
3.1.12 凸面带颈平焊钢制管法兰 .....	11-139	3.3.6 钢制管法兰联接用椭圆形金 属环垫 .....	11-174
3.1.13 凹凸面带颈平焊钢制管法 兰 .....	11-143	4 阀门 .....	11-176
3.1.14 榫槽面带颈平焊钢制管法 兰 .....	11-147	4.1 阀门种类 .....	11-176
3.2 钢制管法兰盖 .....	11-151	4.2 阀门产品型号表示方法 .....	11-176
3.2.1 平面钢制管法兰盖 .....	11-151	4.3 阀门产品标志及识别涂漆 .....	11-178
3.2.2 凸面钢制管法兰盖 .....	11-152	4.4 各种阀门结构及特点 .....	11-179
3.2.3 凹凸面钢制管法兰盖 .....	11-158	4.5 阀门联接形式和结构长度 .....	11-189
3.2.4 榫槽面钢制管法兰盖 .....	11-162	4.5.1 阀门联接形式 .....	11-189
3.2.5 环联接面钢制管法兰盖 .....	11-166	4.5.2 阀门结构长度 .....	11-189
3.3 垫片 .....	11-169	4.6 各类阀门参数及适用范围 .....	11-193
3.3.1 平面型钢制管法兰用石棉 橡胶垫片 .....	11-169	参考文献 .....	11-202
3.3.2 凸面型钢制管法兰用石棉 橡胶垫片 .....	11-170		

## 第 12 篇 传动总论

### 第 1 章 传动的分类、特性和选用

1.1 传动的功能、分类和特点 .....	12-3
1.2 机械传动的分类 .....	12-3
1.3 摩擦轮传动、带传动和链传动的 特点和性能 .....	12-5
1.4 齿轮传动的特点和性能 .....	12-5
1.5 机械无级变速器的特点和性能 .....	12-7
1.6 机械传动装置类型的选用 .....	12-8

### 第 2 章 传动系统的匹配与动态品质

2.1 动力机、传动装置与工作机的匹 配 .....	12-11
2.2 传动系统运行状态过渡过程的动 态品质 .....	12-12

### 第 3 章 传动装置设计中的载荷

3.1 载荷的分类 .....	12-14
3.2 传动载荷的确定和使用系数 .....	12-14
3.3 当量载荷 .....	12-15
3.4 使用系数、工况系数、过载系数 和服务系数 .....	12-16

### 第 4 章 机械传动装置的模块 化设计和标准化

4.1 机械传动装置的模块化设计 .....	12-18
4.2 机械传动的标准化 .....	12-20

### 附录 机械传动国家标准和行业标 准 .....

参考文献 .....	12-24
------------	-------

## 第 13 篇 机 构

## 第 1 章 机构的基本概念和分析方法

1 常用名词术语 .....	13-3	3.2 双摇杆往复运动机构 .....	13-41
2 运动副的表示方法 .....	13-3	3.3 滑块往复移动机构 .....	13-42
3 机构运动简图 .....	13-5	3.4 凸轮式往复运动机构 .....	13-43
4 机构自由度 .....	13-11	3.5 齿轮式往复运动机构 .....	13-45
4.1 平面机构自由度 .....	13-11	4 行程放大和可调行程机构 .....	13-45
4.2 空间机构自由度 .....	13-14	4.1 行程放大机构 .....	13-45
4.2.1 单闭环空间机构 .....	13-14	4.2 可调行程机构 .....	13-48
4.2.2 多闭环空间机构 .....	13-14	4.2.1 棘轮调节机构 .....	13-48
5 平面机构的结构分析 .....	13-17	4.2.2 偏心调节机构 .....	13-49
5.1 高副替换成低副 .....	13-17	4.2.3 螺旋调节机构 .....	13-50
5.2 杆组及其分类 .....	13-17	4.2.4 摇杆调节机构 .....	13-50
5.3 平面机构级别的判定 .....	13-19	5 间歇运动机构 .....	13-51
6 平面机构的运动分析 .....	13-20	5.1 间歇转动机构 .....	13-51
6.1 I 级机构的运动分析 .....	13-20	5.1.1 棘轮间歇机构 .....	13-51
6.2 高级机构的运动分析 .....	13-24	5.1.2 槽轮间歇机构 .....	13-52
7 平面机构的动态静力分析 .....	13-25	5.1.3 凸轮间歇机构 .....	13-54
7.1 机械工作过程中所受的力 .....	13-26	5.1.4 不完全齿轮间歇转动机构 .....	13-55
7.2 I 级机构的动态静力分析 .....	13-26	5.1.5 偏心轮分度定位机构 .....	13-55

## 第 2 章 机构选型

1 匀速转动机构 .....	13-29	5.2 间歇摆动机构 .....	13-55
1.1 定传动比转动机构 .....	13-29	5.2.1 单侧停歇摆动机构 .....	13-55
1.1.1 摩擦传动机构 .....	13-29	5.2.2 双侧停歇摆动机构 .....	13-56
1.1.2 齿轮轮系传动机构 .....	13-30	5.2.3 中途停歇摆动机构 .....	13-57
1.1.3 平行四杆机构 .....	13-32	5.3 间歇移动机构 .....	13-57
1.1.4 联轴器与转动导杆机构 .....	13-33	5.3.1 单侧停歇移动机构 .....	13-57
1.2 可变传动比转动机构 .....	13-34	5.3.2 双侧停歇移动机构 .....	13-58
1.2.1 有级变速传动机构 .....	13-34	5.3.3 中途停歇移动机构 .....	13-58
1.2.2 无级变速传动机构 .....	13-35	6 换向、单向机构 .....	13-59
2 非匀速转动机构 .....	13-37	6.1 换向机构 .....	13-59
2.1 非圆齿轮机构 .....	13-37	6.2 单向机构 .....	13-60
2.2 双曲柄四杆机构 .....	13-38	7 差动机构 .....	13-61
2.3 转动导杆机构 .....	13-38	7.1 差动螺旋机构 .....	13-61
2.4 组合机构 .....	13-39	7.2 差动棘轮和差动齿轮机构 .....	13-62
3 往复运动机构 .....	13-40	7.3 差动连杆机构 .....	13-64
3.1 曲柄摇杆往复运动机构 .....	13-40	7.4 差动滑轮机构 .....	13-64
		8 实现预期轨迹的机构 .....	13-65
		8.1 直线机构 .....	13-65
		8.1.1 精确直线机构 .....	13-65
		8.1.2 近似直线机构 .....	13-66

8.2 特殊曲线绘制机构	13-67	5.2 用解析法实现两连架杆角位置的函数关系设计平面四杆机构	13-96
8.3 工艺轨迹机构	13-68	5.2.1 按两连架杆预定的对应位置设计	13-96
9 气、液驱动连杆机构	13-70	5.2.2 按两连架杆角位置呈连续函数关系设计铰链四杆机构	13-97
10 增力和夹持机构	13-72	5.3 按从动杆的急回特性设计平面四杆机构	13-98
11 伸缩机构和装置	13-73	5.3.1 曲柄摇杆机构的设计	13-98
12 间隙消除装置	13-75	5.3.2 曲柄滑块机构的设计	13-98
12.1 齿轮啮合间隙消除装置	13-75	5.3.3 导杆机构的设计	13-98
12.2 螺旋间隙消除机构和装置	13-76	5.4 按从动杆近似停歇要求设计平面四杆机构	13-98
13 过载保险装置	13-78	5.4.1 曲柄摇杆机构的设计	13-98
14 定位机构和联锁装置	13-81	5.4.2 曲柄滑块机构的设计	13-99

### 第 3 章 连杆机构设计

1 平面四杆机构的应用和基本形式	13-84	6 轨迹机构的设计	13-99
1.1 平面连杆机构的特点和应用	13-84	6.1 按连杆曲线与给定曲线近似地重合来设计平面四杆机构	13-99
1.2 平面四杆机构的基本型式及其曲柄存在条件	13-84	6.2 利用连杆曲线设计输出杆近似停歇和直线导向的平面四杆机构	13-100
1.3 平面四杆机构的急回特性	13-85	6.3 实现同一轨迹的相当机构	13-102
1.4 平面四杆机构的压力角与传动角	13-86	7 气液动连杆机构	13-102
1.5 平面四杆机构的运动连续性	13-86	7.1 气液动连杆机构的特点和基本型式	13-102
1.6 平面四杆机构应用举例	13-87	7.2 气液动连杆机构位置参数的计算	13-103
2 常用平面四杆机构的运动分析公式	13-88	7.3 气液动连杆机构运动参数和动力参数的计算	13-103
3 平面连杆机构设计的基本问题和方法	13-89	7.4 气液动连杆机构基本参数的选择	13-104
3.1 平面连杆机构设计的基本问题	13-89	7.5 气液动连杆机构的设计	13-104
3.2 平面连杆机构的设计方法	13-90	8 空间连杆机构	13-105
4 导引机构的设计	13-90	8.1 空间连杆机构的特点和应用	13-105
4.1 几何法的基本原理	13-90	8.2 空间四杆机构的设计	13-105
4.1.1 转动极点	13-90	8.2.1 按主、从动杆三组对应位置设计 RSSR 机构	13-105
4.1.2 等视角关系	13-90	8.2.2 按给定函数关系设计 RSSR 机构	13-107
4.1.3 相对转动极点	13-91	8.2.3 按从动杆摆角和急回特性设计 RSSR 机构	13-107
4.2 实现连杆两个位置的平面四杆机构的设计	13-91	8.2.4 按主、从动杆三组对应位置设计 RSSP 机构	13-108
4.3 实现连杆三个位置的平面四杆机构的设计	13-92		
4.4 定长法设计实现连杆三个位置的平面四杆机构	13-92		
4.5 定长法设计实现连杆四个位置的平面四杆机构	13-94		
5 函数机构的设计	13-94		
5.1 用几何法按输入杆和输出杆满足几组对应位置设计平面四杆机构	13-94		
5.1.1 满足两组对应位置的设计	13-94		
5.1.2 满足三组对应位置的设计	13-95		

### 第 4 章 共扼曲线机构设计

1 定速比传动的共扼曲线机构设计	13-109
------------------	--------

1.1 坐标转换 .....	13-109	2.2.1 多项式的一般形式及其求解 方法 .....	13-134
1.2 应用包络法求共轭曲线 .....	13-110	2.2.2 典型边界条件下多项式的通 用公式 .....	13-134
1.3 应用齿廓法线法求共轭曲线 .....	13-110	2.3 组合运动规律 .....	13-136
1.4 应用卡姆士定理求一对共轭曲线 ..	13-111	2.4 用数值微分法求速度和加速度 .....	13-138
1.5 过渡曲线 .....	13-111	3 凸轮机构的压力角、凸轮的基圆半径 和最小曲率半径 .....	13-145
1.6 共轭曲线的曲率半径及其关系 .....	13-112	3.1 压力角 .....	13-145
1.7 啮合角、压力角、滑动系数和重 合度 .....	13-112	3.2 凸轮轮廓的基圆半径 .....	13-147
1.8 啮合界限点和干涉界限点 .....	13-114	3.3 凸轮轮廓的曲率半径 .....	13-149
2 变速比传动的非圆齿轮设计 .....	13-114	3.3.1 滚子从动件凸轮轮廓的曲率 半径 .....	13-149
2.1 非圆齿轮瞬心线计算的一般方法 ..	13-115	3.3.2 平底从动件凸轮轮廓的曲率 半径 .....	13-150
2.2 非圆齿轮设计计算和切齿计算 .....	13-115	3.4 用线图法找压力角、曲率半径和基 圆半径等的关系 .....	13-150
2.2.1 用展成法加工一对非圆齿轮 的原理 .....	13-115	3.4.1 对心、尖顶或带滚子的直动从 动件盘形凸轮机构 .....	13-150
2.2.2 瞬心线的两个条件 .....	13-116	3.4.2 尖顶或带滚子的摆动从动件盘 形凸轮机构 .....	13-151
2.2.3 非圆齿轮的齿数、模数和压 力角 .....	13-116	3.4.3 平底从动件盘形凸轮机构 .....	13-155
2.2.4 应用数控机床加工非圆齿轮 时的数值计算法 .....	13-117	4 盘形凸轮轮廓的设计 .....	13-156
2.3 椭圆齿轮 .....	13-117	4.1 作图法 .....	13-156
2.3.1 一对全等的椭圆齿轮传动 .....	13-119	4.2 解析法 .....	13-157
2.3.2 卵形齿轮传动 .....	13-120	4.2.1 滚子从动件盘形凸轮 .....	13-157
2.4 偏心圆齿轮 .....	13-122	4.2.2 平底从动件盘形凸轮 .....	13-162
2.4.1 一对全等的偏心圆齿轮传动 ..	13-122	5 空间凸轮的设计 .....	13-163
2.4.2 偏心圆齿轮与非圆齿轮传动 ..	13-124	6 凸轮和滚子的结构、材料、强度、精度 和工作图 .....	13-163
<b>第 5 章 凸轮机构设计</b>			
1 概述 .....	13-127	6.1 凸轮和滚子的结构 .....	13-163
1.1 凸轮机构的术语和符号 .....	13-127	6.1.1 凸轮结构举例 .....	13-163
1.2 凸轮机构的基本类型 .....	13-128	6.1.2 滚子结构举例 .....	13-163
1.2.1 平面凸轮机构的基本类型和 特点 .....	13-128	6.2 凸轮和从动件常用材料 .....	13-163
1.2.2 空间凸轮机构的基本类型和 特点 .....	13-129	6.3 凸轮机构强度计算 .....	13-165
1.3 凸轮机构的封闭方式 .....	13-129	6.4 凸轮精度 .....	13-165
1.4 凸轮机构设计的一般问题 .....	13-129	6.5 凸轮工作图 .....	13-165
2 从动件的运动规律 .....	13-130	<b>第 6 章 棘轮机构、槽轮机构和 不完全齿轮机构</b>	
2.1 一般概念 .....	13-130	1 棘轮机构设计 .....	13-167
2.1.1 从动件的运动类型 .....	13-130	2 槽轮机构设计 .....	13-170
2.1.2 无因次运动参数 .....	13-130	3 不完全齿轮机构设计 .....	13-178
2.1.3 运动规律的特性值及选择运 动规律的原则 .....	13-132		
2.2 多项式运动规律 .....	13-134		

<b>第 7 章 组合机构</b>	
1 齿轮连杆机构 .....	13-190
1.1 获得近似等速往复运动的齿轮 连杆机构 .....	13-190
1.2 获得大摆角的齿轮连杆机构 .....	13-191
1.3 获得近似停歇运动的齿轮连杆 机构 .....	13-192
1.3.1 行星轮系连杆机构 .....	13-192
1.3.2 齿轮曲柄摇杆机构 .....	13-193
2 凸轮连杆机构 .....	13-196
2.1 实现特定运动规律的凸轮连杆 机构 .....	13-196
2.2 实现特定运动轨迹的凸轮连杆 机构 .....	13-197
3 齿轮凸轮机构 .....	13-198
3.1 实现特定运动规律的齿轮凸轮 机构 .....	13-198
3.2 实现特定运动轨迹的齿轮凸轮 机构 .....	13-198
4 联动凸轮机构 .....	13-199
<b>第 8 章 机构精确度</b>	
1 误差的基本概念 .....	13-200
1.1 误差的定义 .....	13-200
1.2 误差分类 .....	13-200
1.3 机构精度的评定指标 .....	13-200
1.4 随机误差 .....	13-200
1.5 系统误差 .....	13-201
2 机构误差 .....	13-201
2.1 机构误差的基本概念 .....	13-201
2.2 机构误差的产生原因和构件原始 误差的分类 .....	13-201
2.3 机构误差的一般关系式 .....	13-202
3 平面连杆机构的原始位置误差分析 .....	13-203
3.1 转化机构微小位移法 .....	13-203
3.2 影响系数法 .....	13-205
4 凸轮机构原始位置误差分析 .....	13-206
5 齿轮机构原始位置误差分析 .....	13-206
5.1 基本概念 .....	13-206
5.2 齿轮机构原始位置误差的简化 计算 .....	13-207
5.3 齿轮机构空程误差的估算 .....	13-207
5.3.1 空程误差的基本概念 .....	13-207
5.3.2 齿轮机构空程误差的估算 .....	13-207
6 机械传动系统位置误差的分析 .....	13-209
6.1 机构串联系统位置误差分析 .....	13-209
6.2 机构并联系统位置误差分析 .....	13-209
6.3 机构混联系统位置误差分析 .....	13-210
7 设计时提高机构传动精度的一般原 则和方法 .....	13-210
8 按给定的精度要求制定公差的一般 方法 .....	13-211
8.1 等公差法 .....	13-211
8.2 原始误差等效作用法 .....	13-211
8.3 简易算法 .....	13-211
8.4 误差补偿法 .....	13-212
参考文献 .....	13-212

## 第 14 篇 带传动和链传动

<b>第 1 章 带 传 动</b>	
1 传动带的种类及其选择 .....	14-3
1.1 带和带传动的形式 .....	14-3
1.2 带传动设计的一般内容 .....	14-5
1.3 带传动的效率 .....	14-6
2 V 带传动 .....	14-6
2.1 尺寸规格 .....	14-6
2.2 V 带传动的设计 .....	14-9
2.2.1 主要失效形式 .....	14-9
2.2.2 设计计算 .....	14-9
2.3 带轮 .....	14-23
2.3.1 带轮设计的要求 .....	14-23
2.3.2 带轮材料 .....	14-23
2.3.3 带轮的结构 .....	14-23
2.3.4 带轮的技术要求 .....	14-27
2.4 V 带传动设计中应注意的问题 .....	14-27
2.5 设计实例 .....	14-27



3 联组窄 V 带 (有效宽度制) 传动	7.2.1 汽车同步带规格 .....	14-68
及其设计特点 .....	7.2.2 汽车同步带轮 .....	14-69
3.1 尺寸规格 .....	7.3 汽车多楔带 .....	14-71
3.2 设计计算 .....	8 工业用变速宽 V 带 .....	14-71
3.3 带轮 .....	9 农业机械用 V 带 .....	14-72
4 平带传动 .....	9.1 农业机械用变速 (半宽)	
4.1 平型传动带的尺寸与公差 .....	V 带和带轮 .....	14-72
4.2 胶帆布平带 .....	9.2 农业机械用普通 V 带 .....	14-73
4.2.1 规格 .....	9.3 农业机械用双面 V 带 .....	14-74
4.2.2 设计计算 .....	10 多从动轮带传动 .....	14-76
4.3 锦纶片复合平带 .....	11 塔轮传动 .....	14-76
4.3.1 规格 .....	12 半交叉传动 .....	14-77
4.3.2 设计计算 .....	13 带传动的张紧 .....	14-77
4.4 高速带传动 .....	13.1 张紧方法 .....	14-77
4.4.1 规格 .....	13.2 张紧力的控制 .....	14-77
4.4.2 设计计算 .....	13.2.1 V 带的预紧力 .....	14-78
4.5 带轮 .....	13.2.2 平带的预紧力 .....	14-79
5 同步带传动 .....	13.2.3 同步带的预紧力 .....	14-79
5.1 同步带传动常用术语 .....	13.2.4 多楔带的预紧力 .....	14-80
5.2 一般传动用同步带的类型和标		
记 .....		
5.3 梯形同步带传动设计 .....		
5.3.1 梯形同步带的规格 .....		
5.3.2 梯形齿同步带的选型和基准		
额定功率 .....		
5.3.3 设计计算 .....		
5.3.4 梯形齿同步带带轮 .....		
5.3.5 设计实例 .....		
5.4 圆弧齿同步带传动设计 .....		
5.4.1 圆弧齿同步带的规格 .....		
5.4.2 圆弧齿同步带的选型和		
额定功率 .....		
5.4.3 圆弧齿同步带传动设计		
计算 .....		
5.4.4 圆弧齿同步带带轮 .....		
6 多楔带传动 .....		
6.1 多楔带的规格 .....		
6.2 设计计算 .....		
6.3 设计实例 .....		
6.4 多楔带带轮 .....		
7 汽车用传动带 .....		
7.1 汽车 V 带 .....		
7.2 汽车同步带 .....		
	<b>第 2 章 链 传 动</b>	
	1 链传动的特点与应用 .....	14-81
	2 滚子链传动 .....	14-82
	2.1 滚子链的基本参数和尺寸 .....	14-82
	2.2 滚子链传动的设计 .....	14-84
	2.2.1 滚子链传动选择指导 .....	14-84
	2.2.2 滚子链传动的设计计算 .....	14-84
	2.2.3 润滑范围选择 .....	14-87
	2.2.4 滚子链的静强度计算 .....	14-88
	2.2.5 滚子链的使用寿命计算 .....	14-88
	2.2.6 滚子链的耐磨损工作能力	
	计算 .....	14-88
	2.3 滚子链链轮 .....	14-90
	2.3.1 基本参数和主要尺寸 .....	14-90
	2.3.2 齿槽形状 .....	14-90
	2.3.3 轴向齿廓 .....	14-92
	2.3.4 链轮公差 .....	14-92
	2.3.5 链轮材料及热处理 .....	14-93
	2.3.6 链轮结构 .....	14-93
	2.4 滚子链传动设计计算示例 .....	14-95
	3 齿形链传动 .....	14-96
	3.1 齿形链的基本参数和尺寸 .....	14-96
	3.2 齿形链传动的设计计算 .....	14-98