

实用机构图册

第2版

申冰冰 主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



013071498

TH112-64
04-2

实用机构图册

第2版

主编 申冰冰

参编 黄继昌 徐巧鱼 张海贵 崔玲玲 李丽芳



北航 C1680436

机械工业出版社

TH112-64

04-2

883170310

本书是一本非常实用的机构设计图册。书中对各种常用及典型机构的工作原理和必要参数作了全面而系统的介绍。全书共分 22 章, 内容主要包括连接、轴承、联轴器、离合器、止动器、定位器、制动装置、带传动机构、链传动机构、齿轮机构、蜗杆蜗轮机构、行星齿轮机构、螺旋传动机构、轴、齿轮减速器、凸轮机构、平面连杆机构、间歇运动机构、棘轮机构、夹紧机构、液压传动机构、自动上下料机构以及机械手等。本书内容丰富系统, 叙述简明扼要, 图文并茂, 实用性极强。

本书可供机械工程设计人员使用, 也可供大专院校师生参考。

申冰 主编

黄丽梅 策划编辑 霍永明 责任编辑 肖琳 封面设计 姚毅 责任印制 杨曦

图书在版编目 (CIP) 数据

实用机构图册/申冰主编. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2013. 8

ISBN 978-7-111-42871-8

I. ①实… II. ①申… III. ①机构—图集 IV. ①TH112-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 127741 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 黄丽梅 责任编辑: 黄丽梅

版式设计: 霍永明 责任校对: 肖琳

封面设计: 姚毅 责任印制: 杨曦

北京双青印刷厂印刷

2013 年 9 月第 2 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 35.25 印张 · 785 千字

0 001 - 4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-42871-8

定价: 88.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

在科学技术迅猛发展的今天，机械工业仍然是各类工业的基础。实现工业现代化，得由机械技术与其他学科有机结合才能达到。这说明机械技术在任何时期都是不可缺少的。

作为一名机械工程技术人员，要想设计出更多、更新的机械装置，除了掌握必要的专业知识外，还得合理选择典型机构并将它们灵活地进行组合和应用，这就需要一本机构图册作为参考。针对这一情况，本书系统收集和整理了各种典型机构及重要构件结构，并对它们的工作原理及必要的参数进行了介绍，以满足广大机械工程技术人员的需要。

本书为《实用机构图册》的第2版，第1版出版后曾受到读者的广泛好评，此次按照国家最新标准重新修订，保留了原书的精华，删除了一些过时的部分，补充了一些新的机构、数据和实例。因此，本书对开拓机械设计思路，灵活运用机构会有所帮助，对从事机械设计的工程技术人员来说是一本实用的必备手册。本书对从事技术革新、机械设备维修的人员有很高的参考价值。

本书第1版由黄继昌、徐巧鱼、张海贵、程宝平、申冰冰、据保安、徐花鱼等同志编著。本书第1版承蒙山西兵器职工大学杨德成教授和惠丰机械厂张雨樵研究员级高级工程师给予认真的审校。

本书第2版主要由申冰冰同志对原著进行重新编写，其余同志进行了资料收集和图纸整理工作，最后由黄继昌同志进行了认真的审校。

在编写本书的过程中，参阅了许多手册和文献资料，在此向原作者致以衷心的感谢。

由于编著者水平有限，书中难免有错漏和不妥之处，望读者予以批评指正。

编著者

目 录

前言

| | |
|-----------------------------|----|
| 第1章 概述 | 1 |
| 1.1 机构的基本知识 | 1 |
| 1.1.1 机器、机构与构件 | 1 |
| 1.1.2 运动副与运动链 | 2 |
| 1.1.3 构件的自由度与约束 | 3 |
| 1.1.4 平面机构的自由度 | 4 |
| 1.1.5 机构简图 | 6 |
| 1.2 传动机构类型、特点及应用 | 7 |
| 1.2.1 机械传动的功用及类型 | 7 |
| 1.2.2 常用传动机构的特点及应用 | 8 |
| 1.2.3 机械传动选型主要参考参数 | 10 |
| 1.3 机构运动简图符号 | 11 |
| 1.4 实现功能的机构和结构 | 19 |
| 1.4.1 直线运动导向及直线运动传动机构 | 19 |
| 1.4.2 回转运动机构及回转运动和直线运动的变换机构 | 21 |
| 1.4.3 上下直线运动、平行移动机构 | 21 |
| 1.4.4 实现动作转换的机构 | 22 |
| 1.4.5 产生各种变形的机构 | 23 |
| 1.4.6 实现承载功能的结构 | 23 |
| 1.4.7 实现传递力及力矩功能的结构 | 24 |
| 1.4.8 实现定位功能的机构及结构 | 25 |
| 1.4.9 实现零件固定、连接功能的结构 | 26 |
| 1.4.10 实现零件间位置配合功能的结构 | 27 |
| 1.5 各种零件的基本形状及其功能 | 28 |
| 第2章 连接 | 30 |
| 2.1 连接的类型、特点及应用 | 30 |
| 2.2 螺纹连接 | 30 |
| 2.2.1 常用螺纹的特性及应用 | 30 |
| 2.2.2 螺纹连接的计算 | 32 |
| 2.2.3 螺纹连接的主要尺寸关系 | 36 |
| 2.2.4 螺纹连接常用紧固件 | 36 |

| | | |
|------------|-------------------------|-----------|
| 2.2.5 | 螺纹连接的防松装置 | 40 |
| 2.2.6 | 螺纹连接示例 | 43 |
| 2.3 | 销连接 | 46 |
| 2.3.1 | 销的类型、特点及应用 | 46 |
| 2.3.2 | 销连接的计算 | 48 |
| 2.3.3 | 销连接的几种形式 | 50 |
| 2.3.4 | 销连接的应用示例 | 50 |
| 2.4 | 铆钉连接 | 51 |
| 2.4.1 | 常用铆钉的类型及应用 | 51 |
| 2.4.2 | 铆钉连接尺寸的确定 | 52 |
| 2.4.3 | 铆钉的连接形式 | 53 |
| 2.5 | 焊接 | 55 |
| 2.5.1 | 焊缝的形式 | 55 |
| 2.5.2 | 焊缝的坡口形式 | 55 |
| 2.5.3 | 焊缝实例 | 56 |
| 2.6 | 粘接 | 56 |
| 2.6.1 | 常用粘接接头形式 | 56 |
| 2.6.2 | 典型粘接接头结构 | 57 |
| 2.7 | 过盈连接 | 57 |
| 2.7.1 | 过盈连接的常见类型 | 57 |
| 2.7.2 | 压配合连接实例 | 58 |
| 2.8 | 键连接 | 58 |
| 2.8.1 | 常用键的类型、特点及应用 | 58 |
| 2.8.2 | 常用键的强度计算 | 59 |
| 2.8.3 | 键连接的应用实例 | 60 |
| 2.9 | 花键连接 | 62 |
| 2.9.1 | 花键连接的类型、特点及应用 | 62 |
| 2.9.2 | 花键连接的强度计算 | 63 |
| 2.9.3 | 花键连接应用实例 | 64 |
| 第3章 | 轴承 | 66 |
| 3.1 | 滑动轴承 | 66 |
| 3.1.1 | 概述 | 66 |
| 3.1.2 | 滑动轴承的构造 | 66 |
| 3.1.3 | 滑动轴承的分类、特点及应用 | 67 |
| 3.1.4 | 常用轴瓦和轴套材料的性能及用途 | 68 |
| 3.1.5 | 滑动轴承常用润滑油及润滑脂的主要特性及应用范围 | 70 |
| 3.1.6 | 常用滑动轴承结构示例 | 72 |

| | | |
|------------|---------------------|------------|
| 3.1.7 | 滑动轴承的润滑装置 | 79 |
| 3.1.8 | 不完全润滑轴承的选用计算 | 81 |
| 3.2 | 滚动轴承 | 82 |
| 3.2.1 | 滚动轴承的构造及结构特性 | 82 |
| 3.2.2 | 滚动轴承的代号 | 85 |
| 3.2.3 | 常用滚动轴承的类型及特性 | 88 |
| 3.2.4 | 滚动轴承的配合 | 89 |
| 3.2.5 | 滚动轴承的固定方式 | 90 |
| 3.2.6 | 滚动轴承的密封形式 | 93 |
| 3.2.7 | 实用轴承密封结构示例 | 96 |
| 3.2.8 | 滚动轴承的润滑部件结构 | 99 |
| 3.2.9 | 滚动轴承的常见支承结构 | 100 |
| 3.2.10 | 轴承支座结构示例 | 103 |
| 3.2.11 | 滚动轴承组合的典型结构类型示例 | 105 |
| 第4章 | 联轴器和离合器 | 107 |
| 4.1 | 概述 | 107 |
| 4.1.1 | 一般概念 | 107 |
| 4.1.2 | 联轴器和离合器的选用 | 108 |
| 4.2 | 联轴器 | 111 |
| 4.2.1 | 常用联轴器的性能、特点及应用 | 111 |
| 4.2.2 | 常用联轴器结构 | 116 |
| 4.3 | 离合器 | 128 |
| 4.3.1 | 离合器的类别 | 128 |
| 4.3.2 | 常用典型离合器的结构 | 128 |
| 4.3.3 | 手动离合器操纵装置结构 | 140 |
| 第5章 | 止动器与定位器 | 142 |
| 5.1 | 概述 | 142 |
| 5.1.1 | 止动器与定位器在机械中的应用 | 142 |
| 5.1.2 | 专门定位机构的类型 | 142 |
| 5.2 | 常见止动器与定位器的形式 | 143 |
| 5.3 | 常见插入和退出定位器的机构 | 147 |
| 5.3.1 | 使用凸轮的插入和退出定位器机构 | 147 |
| 5.3.2 | 使用电磁铁的插入和退出定位器机构 | 147 |
| 5.3.3 | 使用液压缸或气缸的插入和退出定位器机构 | 148 |
| 第6章 | 制动器 | 150 |
| 6.1 | 概述 | 150 |
| 6.1.1 | 制动器的用途及分类 | 150 |

| | | |
|------------------|--------------|-----|
| 6.1.2 | 制动器的简要计算 | 151 |
| 6.2 | 制动器的结构 | 153 |
| 6.2.1 | 块式制动器 | 153 |
| 6.2.2 | 带式制动器 | 156 |
| 6.2.3 | 盘式制动器 | 157 |
| 第7章 带传动机构 | | 162 |
| 7.1 | 概述 | 162 |
| 7.1.1 | 带传动的特点 | 162 |
| 7.1.2 | 常见带传动的类型 | 162 |
| 7.1.3 | 传动带的类型、特点及应用 | 163 |
| 7.2 | 平带传动 | 166 |
| 7.2.1 | 常用平带的规格 | 166 |
| 7.2.2 | 平带的接头形式及特点 | 167 |
| 7.2.3 | 平带传动的形式 | 168 |
| 7.2.4 | 平带传动设计计算 | 170 |
| 7.2.5 | 平带带轮结构 | 173 |
| 7.2.6 | 高速平带传动 | 176 |
| 7.3 | V带传动 | 177 |
| 7.3.1 | 常用V带的规格 | 177 |
| 7.3.2 | V带传动的有关计算 | 179 |
| 7.3.3 | V带轮结构 | 185 |
| 7.3.4 | 特殊形式V带轮结构示例 | 190 |
| 7.3.5 | V带无级变速传动机构 | 191 |
| 7.4 | 带传动的张紧及安装 | 193 |
| 7.4.1 | 带传动的张紧方法 | 193 |
| 7.4.2 | 带传动的安装要求 | 194 |
| 7.5 | 带传动的应用 | 195 |
| 7.6 | 带传动带轮工作图示例 | 199 |
| 第8章 链传动机构 | | 200 |
| 8.1 | 概述 | 200 |
| 8.1.1 | 链传动的特点 | 200 |
| 8.1.2 | 常用传动链的类型及应用 | 201 |
| 8.2 | 滚子链传动 | 202 |
| 8.2.1 | 滚子链的结构及规格 | 202 |
| 8.2.2 | 滚子链传动参数的确定 | 208 |
| 8.2.3 | 滚子链链轮尺寸及齿形 | 216 |
| 8.2.4 | 滚子链轮结构 | 218 |

| | | |
|----------------------|--------------------|-----|
| 8.3 | 齿形链传动 | 222 |
| 8.3.1 | 标准齿形链的结构及基本参数 | 222 |
| 8.3.2 | 齿形链链轮的齿形尺寸 | 227 |
| 8.4 | 输送链 | 231 |
| 8.4.1 | 常见输送链的类型及特点 | 231 |
| 8.4.2 | 带附件输送链的形式示例 | 233 |
| 8.4.3 | 链式输送机的类型及功能 | 234 |
| 8.4.4 | 链式输送机的链条选择方法 | 235 |
| 8.5 | 链传动的布置、张紧及润滑 | 238 |
| 8.5.1 | 链传动的布置 | 238 |
| 8.5.2 | 链条的张紧装置 | 240 |
| 8.5.3 | 链传动的润滑方法 | 242 |
| 8.6 | 链传动机构工作图示例 | 242 |
| 8.7 | 链传动的应用实例 | 245 |
| 第9章 渐开线圆柱齿轮机构 | | 250 |
| 9.1 | 基本知识 | 250 |
| 9.1.1 | 齿轮传动机构的特点 | 250 |
| 9.1.2 | 渐开线圆柱齿轮机构的类型及特点 | 250 |
| 9.1.3 | 渐开线齿轮啮合的主要特点 | 252 |
| 9.1.4 | 渐开线标准齿轮主要部位名称及尺寸计算 | 252 |
| 9.1.5 | 一些传动关系的计算 | 254 |
| 9.1.6 | 圆柱齿轮传动的作用力 | 255 |
| 9.1.7 | 齿轮常用材料及力学性能 | 255 |
| 9.1.8 | 制造精度 | 256 |
| 9.1.9 | 变位齿轮 | 257 |
| 9.1.10 | 非圆柱齿轮机构的工作原理 | 259 |
| 9.2 | 齿轮结构 | 260 |
| 9.2.1 | 轴齿轮 | 260 |
| 9.2.2 | 实心结构齿轮 | 260 |
| 9.2.3 | 腹板式锻造齿轮 | 261 |
| 9.2.4 | 腹板式铸造齿轮 | 262 |
| 9.2.5 | 轮辐式铸造齿轮 | 263 |
| 9.2.6 | 铸造齿轮的轮辐 | 264 |
| 9.2.7 | 组合齿轮 | 264 |
| 9.2.8 | 焊接齿轮 | 265 |
| 9.2.9 | 剖分齿轮 | 266 |
| 9.2.10 | 胶木板拼制齿轮 | 267 |

| | |
|-------------------------|------------|
| 9.2.11 仪表齿轮 | 268 |
| 9.3 渐开线圆柱齿轮机构应用实例 | 269 |
| 9.4 渐开线圆柱齿轮机构工作图示例 | 275 |
| 第10章 渐开线锥齿轮机构 | 278 |
| 10.1 基本知识 | 278 |
| 10.1.1 锥齿轮的分类及特点 | 278 |
| 10.1.2 标准直齿锥齿轮的几何尺寸计算 | 280 |
| 10.1.3 锥齿轮的传动比 | 281 |
| 10.1.4 直齿锥齿轮传动作用力的计算 | 282 |
| 10.2 锥齿轮结构 | 282 |
| 10.2.1 连轴锥齿轮 | 282 |
| 10.2.2 盘式锥齿轮 | 283 |
| 10.2.3 锻造锥齿轮 | 284 |
| 10.2.4 铸造锥齿轮 | 285 |
| 10.2.5 组合式锥齿轮 | 286 |
| 10.3 锥齿轮的支承结构 | 287 |
| 10.3.1 锥齿轮的支承结构形式、特点及应用 | 287 |
| 10.3.2 锥齿轮支承示例 | 288 |
| 10.4 工作图示例 | 289 |
| 第11章 蜗杆蜗轮机构 | 292 |
| 11.1 基本知识 | 292 |
| 11.1.1 蜗杆蜗轮机构的分类及特点 | 292 |
| 11.1.2 普通蜗杆蜗轮传动的几何尺寸计算 | 294 |
| 11.1.3 普通蜗杆蜗轮传动的一些重要参数 | 296 |
| 11.1.4 蜗杆蜗轮常用材料 | 299 |
| 11.1.5 蜗杆蜗轮受力情况 | 300 |
| 11.1.6 蜗杆蜗轮的制造精度 | 301 |
| 11.1.7 蜗杆传动的公差项目 | 302 |
| 11.2 蜗杆蜗轮机构 | 302 |
| 11.2.1 普通圆柱蜗杆结构 | 302 |
| 11.2.2 蜗轮结构 | 303 |
| 11.2.3 蜗杆和蜗轮的布局 | 304 |
| 11.2.4 蜗杆传动的润滑及冷却方式 | 305 |
| 11.3 蜗杆蜗轮工作图示例 | 307 |
| 11.4 滚动摩擦蜗杆传动简介 | 310 |
| 第12章 行星齿轮机构 | 312 |
| 12.1 概述 | 312 |

| | | |
|--------------------|-----------------|------------|
| 12.1.1 | 行星齿轮的构成 | 312 |
| 12.1.2 | 行星齿轮机构的特点 | 313 |
| 12.2 | 行星齿轮机构的分类 | 313 |
| 12.2.1 | 按中心轮的数量分类示例 | 313 |
| 12.2.2 | 按活动的自由度分类示例 | 313 |
| 12.3 | 传动比计算 | 316 |
| 12.3.1 | 传动比计算方法 | 316 |
| 12.3.2 | 传动比计算举例 | 317 |
| 12.4 | 行星齿轮机构的结构 | 318 |
| 12.4.1 | 合理选择结构形式 | 318 |
| 12.4.2 | 均载机构的形式与特点 | 318 |
| 12.4.3 | 一些常见行星齿轮的结构 | 322 |
| 12.5 | 少齿差行星齿轮机构 | 323 |
| 12.5.1 | 渐开线齿廓的少齿差行星齿轮机构 | 324 |
| 12.5.2 | 摆线针轮行星机构 | 324 |
| 12.6 | 行星齿轮机构应用实例 | 325 |
| 第13章 螺旋传动机构 | | 331 |
| 13.1 | 概述 | 331 |
| 13.1.1 | 螺旋传动的特点 | 331 |
| 13.1.2 | 螺旋传动的类型 | 331 |
| 13.1.3 | 螺旋传动的应用形式 | 332 |
| 13.2 | 普通滑动螺旋传动 | 333 |
| 13.2.1 | 螺纹的形成及类型 | 333 |
| 13.2.2 | 螺纹的主要参数 | 334 |
| 13.3 | 静压螺旋传动 | 335 |
| 13.3.1 | 静压螺旋传动的结构 | 335 |
| 13.3.2 | 传动原理简介 | 336 |
| 13.4 | 滚珠螺旋传动 | 336 |
| 13.4.1 | 滚珠螺旋传动的特点 | 336 |
| 13.4.2 | 滚珠螺旋传动的工作原理 | 336 |
| 13.5 | 螺旋传动应用实例 | 337 |
| 第14章 轴 | | 342 |
| 14.1 | 概述 | 342 |
| 14.1.1 | 轴的种类及应用特点 | 342 |
| 14.1.2 | 轴的常用材料及力学性能 | 343 |
| 14.2 | 轴的结构 | 346 |
| 14.2.1 | 轴径的确定 | 346 |

| | | |
|---------------|-----------------|------------|
| 14.2.2 | 轴上零件的轴向固定方法 | 347 |
| 14.2.3 | 零件在轴上的周向定位与固定 | 349 |
| 14.2.4 | 降低轴上应力集中的结构方法 | 351 |
| 14.2.5 | 滑动轴承的轴颈结构 | 352 |
| 14.3 | 轴的典型结构示例 | 353 |
| 14.3.1 | 装在滚动轴承上的转轴典型结构 | 353 |
| 14.3.2 | 装在滑动轴承上的转轴典型结构 | 354 |
| 第 15 章 | 齿轮减速器 | 355 |
| 15.1 | 减速器的分类及应用 | 355 |
| 15.1.1 | 减速器的主要类型 | 355 |
| 15.1.2 | 减速器的主要技术要求 | 355 |
| 15.1.3 | 常用减速器的形式、特点及应用 | 356 |
| 15.2 | 减速器结构 | 360 |
| 15.2.1 | 减速器的整体结构设计概述 | 360 |
| 15.2.2 | 常用减速器结构 | 361 |
| 第 16 章 | 凸轮机构 | 368 |
| 16.1 | 概述 | 368 |
| 16.1.1 | 凸轮机构的组成 | 368 |
| 16.1.2 | 凸轮机构的分类及应用 | 368 |
| 16.2 | 从动件的运动规律 | 373 |
| 16.2.1 | 几种常用的从动件运动规律曲线 | 373 |
| 16.2.2 | 常用从动件运动规律的特性及应用 | 374 |
| 16.2.3 | 从动件运动规律的选择 | 376 |
| 16.3 | 凸轮及滚子结构 | 377 |
| 16.3.1 | 凸轮与传动轴的连接 | 377 |
| 16.3.2 | 常见的滚子结构 | 378 |
| 16.4 | 凸轮机构应用实例 | 379 |
| 第 17 章 | 平面连杆机构 | 383 |
| 17.1 | 概述 | 383 |
| 17.1.1 | 平面四杆机构的结构形式 | 383 |
| 17.1.2 | 铰链四杆机构的结构特点及应用 | 384 |
| 17.1.3 | 铰链四杆机构的性质 | 385 |
| 17.1.4 | 带有移动副的四杆机构形式及特点 | 387 |
| 17.2 | 连杆机构的结构 | 388 |
| 17.2.1 | 构件的结构形式、特点与应用 | 388 |
| 17.2.2 | 移动副的结构形式 | 389 |
| 17.3 | 连杆曲线及其应用 | 390 |

| | | |
|--------------------|----------------|-----|
| 17.3.1 | 连杆构件上的轨迹曲线 | 390 |
| 17.3.2 | 连杆曲线应用示例 | 391 |
| 17.4 | 平面连杆机构应用实例 | 392 |
| 第18章 间歇运动机构 | | 400 |
| 18.1 | 概述 | 400 |
| 18.2 | 棘轮机构 | 401 |
| 18.2.1 | 棘轮机构常用形式 | 401 |
| 18.2.2 | 其他形式的棘轮机构 | 402 |
| 18.3 | 槽轮机构 | 403 |
| 18.3.1 | 槽轮机构的工作原理 | 403 |
| 18.3.2 | 槽轮机构的基本形式 | 404 |
| 18.4 | 不完全齿轮机构 | 406 |
| 18.4.1 | 不完全齿轮机构的工作原理 | 406 |
| 18.4.2 | 不完全齿轮机构的应用 | 407 |
| 18.5 | 其他形式的间歇运动机构 | 408 |
| 18.6 | 间歇运动机构实例 | 409 |
| 第19章 夹紧机构 | | 413 |
| 19.1 | 概述 | 413 |
| 19.1.1 | 夹紧机构及装置 | 413 |
| 19.1.2 | 夹紧机构的种类 | 413 |
| 19.2 | 斜楔夹紧机构 | 414 |
| 19.2.1 | 斜楔面夹紧机构 | 414 |
| 19.2.2 | 斜楔面柱塞移动式夹紧机构 | 415 |
| 19.3 | 螺旋夹紧机构 | 416 |
| 19.3.1 | 直接夹紧式螺旋夹紧机构 | 416 |
| 19.3.2 | 移动压板式螺旋夹紧机构 | 416 |
| 19.3.3 | 铰链压板式螺旋夹紧机构 | 417 |
| 19.3.4 | 可拆卸压板式螺旋夹紧机构 | 417 |
| 19.3.5 | 其他形式的压板式螺旋夹紧机构 | 417 |
| 19.3.6 | 快速螺旋夹紧机构 | 417 |
| 19.4 | 偏心夹紧机构 | 422 |
| 19.4.1 | 偏心夹紧原理 | 422 |
| 19.4.2 | 典型的偏心夹紧机构 | 423 |
| 19.5 | 端面凸轮夹紧机构 | 425 |
| 19.6 | 铰链夹紧机构 | 426 |
| 19.7 | 联动(浮动)夹紧机构 | 428 |
| 19.7.1 | 多点联动夹紧机构 | 428 |

| | | |
|-------------|---------------|------------|
| 19.7.2 | 多件联动(浮动)夹紧机构 | 430 |
| 19.8 | 定心夹紧机构 | 432 |
| 19.8.1 | 定心夹紧机构的工作原理 | 432 |
| 19.8.2 | 等速移动定心夹紧机构 | 433 |
| 19.8.3 | 弹性变形定心夹紧机构 | 433 |
| 19.9 | 夹紧机构应用实例 | 438 |
| 19.9.1 | 钻床夹具 | 438 |
| 19.9.2 | 车床夹具 | 443 |
| 19.9.3 | 铣床夹具 | 448 |
| 第20章 | 液压传动机构 | 451 |
| 20.1 | 液压传动的基本概念 | 451 |
| 20.1.1 | 液压传动的优缺点 | 451 |
| 20.1.2 | 液压传动的的基本工作原理 | 452 |
| 20.1.3 | 液压传动系统的组成 | 452 |
| 20.1.4 | 液压传动在机械工业中的应用 | 453 |
| 20.2 | 液压泵 | 454 |
| 20.2.1 | 液压泵的工作原理 | 454 |
| 20.2.2 | 液压泵的常用种类 | 455 |
| 20.2.3 | 液压泵的流量及压力 | 455 |
| 20.2.4 | 液压泵的性能与特点 | 455 |
| 20.2.5 | 常用液压泵的结构 | 456 |
| 20.3 | 液压缸 | 461 |
| 20.3.1 | 液压缸的种类及特点 | 461 |
| 20.3.2 | 液压缸的缓冲装置 | 463 |
| 20.3.3 | 常用缸体端部连接结构 | 465 |
| 20.3.4 | 密封装置 | 466 |
| 20.3.5 | 液压缸的结构 | 469 |
| 20.4 | 液压控制阀 | 473 |
| 20.4.1 | 液压控制阀的类型及用途 | 473 |
| 20.4.2 | 方向控制阀的结构 | 474 |
| 20.4.3 | 常用压力控制阀的结构 | 479 |
| 20.4.4 | 常用流量控制阀的结构 | 482 |
| 20.5 | 液压辅件 | 483 |
| 20.5.1 | 油箱 | 483 |
| 20.5.2 | 过滤器 | 484 |
| 20.5.3 | 蓄能器 | 485 |
| 20.5.4 | 管路连接件 | 486 |

| | | |
|---------------------|----------------|------------|
| 20.6 | 液压传动基本回路 | 487 |
| 20.6.1 | 压力控制回路 | 488 |
| 20.6.2 | 方向控制回路 | 490 |
| 20.6.3 | 速度控制回路 | 491 |
| 20.6.4 | 顺序动作回路 | 493 |
| 第21章 自动上下料机构 | | 496 |
| 21.1 | 概述 | 496 |
| 21.1.1 | 使用自动上下料机构的意义 | 496 |
| 21.1.2 | 自动上下料机构的种类 | 496 |
| 21.2 | 带(板)料自动送料机构 | 497 |
| 21.2.1 | 由杠杆传动的钩式送料机构 | 497 |
| 21.2.2 | 由杠杆斜面传动的送料机构 | 498 |
| 21.2.3 | 凸轮钳式送料机构 | 498 |
| 21.2.4 | 杠杆送料机构 | 499 |
| 21.2.5 | 夹持送料机构 | 499 |
| 21.2.6 | 滚轴送料机构 | 499 |
| 21.3 | 棒料自动送料机构的形式 | 500 |
| 21.3.1 | 没有送料筒夹的送料机构 | 500 |
| 21.3.2 | 具有送料筒夹的送料机构 | 501 |
| 21.4 | 件料自动上下料机构的基本构件 | 501 |
| 21.4.1 | 件料自动上下料机构的组成 | 501 |
| 21.4.2 | 常用料斗的结构形式 | 502 |
| 21.4.3 | 常用定向机构 | 503 |
| 21.4.4 | 料道的主要形式 | 503 |
| 21.4.5 | 隔料器的形式 | 506 |
| 21.4.6 | 弹簧上料抓取机构 | 508 |
| 21.4.7 | 剔除器的形式 | 508 |
| 21.4.8 | 合路器与分路器 | 509 |
| 21.4.9 | 减速器的形式 | 509 |
| 21.5 | 件料料仓式上下料机构 | 510 |
| 21.5.1 | 直线往复上料机构 | 510 |
| 21.5.2 | 齿轮齿条式上下料机构 | 510 |
| 21.5.3 | 摆动式上料机构 | 511 |
| 21.5.4 | 复合运动的上料机构 | 511 |
| 21.5.5 | 凸轮推杆式自动上下料机构 | 511 |
| 21.5.6 | 气缸拖板式自动上下料机构 | 512 |
| 21.6 | 件料料斗式自动上料机构 | 513 |

| | | |
|---------------|-----------------------|------------|
| 21.6.1 | 侧边刮板式上料机构 | 513 |
| 21.6.2 | 磁盘式上料机构 | 513 |
| 21.6.3 | 旋转钩式自动上料机构 | 514 |
| 21.6.4 | 摩擦盘式上料机构 | 515 |
| 21.6.5 | 钩式上料机构 | 515 |
| 21.6.6 | 滚筒式上料机构 | 516 |
| 21.6.7 | 振动式筒形料斗上料机构 | 516 |
| 第 22 章 | 机械手 | 518 |
| 22.1 | 概述 | 518 |
| 22.1.1 | 机械手的发展及应用 | 518 |
| 22.1.2 | 机械手的组成 | 518 |
| 22.1.3 | 机械手的分类 | 519 |
| 22.1.4 | 机械手运动的自由度形式 | 520 |
| 22.1.5 | 机械手的主要技术参数 | 521 |
| 22.1.6 | 机械手传动系统的方式、特点比较 | 521 |
| 22.2 | 手部机构 | 522 |
| 22.2.1 | 手部机构的分类及应用 | 522 |
| 22.2.2 | 手指夹紧力的计算 | 523 |
| 22.2.3 | 常见手部机构工作原理 | 524 |
| 22.2.4 | 手部机构图例 | 529 |
| 22.3 | 腕部机构 | 534 |
| 22.3.1 | 腕部机构的动作范围及使用 | 534 |
| 22.3.2 | 腕部机构常用形式 | 535 |
| 22.3.3 | 腕部机构图例 | 535 |
| 22.4 | 臂部机构 | 539 |
| 22.4.1 | 常见臂部机构及工作原理 | 539 |
| 22.4.2 | 常见的手臂导向结构形式 | 541 |
| 22.4.3 | 臂部机构图例 | 542 |
| 参考文献 | | 545 |

第 1 章 概 述

1.1 机构的基本知识

1.1.1 机器、机构与构件

1. 机器

在生产过程和日常生活中，人们广泛地使用着名目繁多的各种机器。它们虽然有着不同的构造和用途，但都是由许多不同的机构和构件组成的。组成机器的各个部分都有着确定的相对运动，能代替人类的劳动去作有用的功（如各种机床可以加工零件、起重机械吊起重物等），或进行能量转换（如内燃机将热能转换为机械能）。任何一部完整的机器，其主体都是由原动部分、传动部分和执行部分组成的。

2. 机构

在机器中使用的机构类型很多，但它们大都由刚性体所组成（有的机构使用挠性体，如传动带、链条等），且组成机构的各刚性体之间互相作用有规律的相对运动，各刚性体在完成运动的传递和变换的同时，也完成力的传递和变换。因此可以说，机构是一个具有一定相对运动的刚性体的组合系统。通常把机器和机构统称为机械。

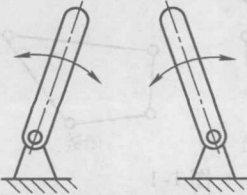
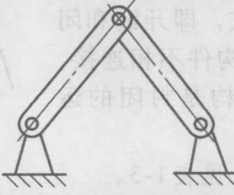
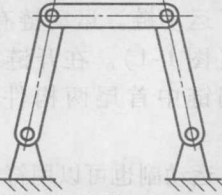
随着电子技术、液压技术及其他新技术的发展，在现代机器中所使用的机构范围日益扩大，但多数机器常用的典型机构大致有以下几种：①齿轮传动机构；②带传动机构；③链条传动机构；④凸轮机机构；⑤连杆机构；⑥斜面与螺旋机构；⑦步进传动机构；⑧液压传动机构；⑨由上述机构组成的各种复合及应用机构。本书将对这些机构的工作原理及应用分章予以介绍。同时对组成这些机构的重要构件也作必要的介绍。

3. 构件

在机构中，参与运动的刚性体称为机构的构件。构件与零件是有区别的，构件可以是单一的零件，也可以是由若干零件连接而成的刚性结构。

构件之间用运动副按照一定的规律进行连接就组成了机构，否则构件就会失去全部运动，而成为一个不能运动的机械结构，见表 1-1 所示例子。

表 1-1

| 可运动的构件 | 构件组成的刚性结构 | 构件组成的四连杆机构 |
|---|---|--|
|  |  |  |