

# 实用 机械 设计 手册

下

SHI YONG JI XIE

SHI JI SHOU CE

中国农业机械化学研究院 编

中国农业出版社

## 内 容 简 介

《实用机械设计手册》是一部内容广泛、实用性强的机械设计工具书。全书分上、下两册出版。内容主要是机械设计所需的各种标准规范和通用性的零、部件设计计算资料。

下册内容包括：联轴器、离合器和制动器；齿轮传动与蜗杆传动；链传动与胶带传动；弹簧；起重件；液压传动；输送装置、风扇、管路附件和行走轮等通用零部件；内燃机和电机、电器等。

除特殊情况外，本书一律采用国际单位制。齿轮强度的计算基本上按照国际标准化组织推荐的方法进行了简化。

本书引用的标准规范，尽量取材于现行最新的国家标准和部颁标准，并根据手册的特点和要求进行选材和整理。在编排方式上，尽量以图、表的形式列出，便于读者查阅、使用；文字叙述力求简明扼要，使本书在有限的篇幅内，尽可能满足读者对各种资料的需要。

本书可供机械设计、制造、使用等部门的有关人员使用。

## 实用机械设计手册

### 下 册

中国农业机械化科学研究院编

\*

中国农业机械出版社出版

北京市海淀区阜成路东钓鱼台乙七号

机械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

\*

787×1092 16开 61<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 印张 2 插页 1501 千字

1985年7月北京第一版·1985年7月北京第一次印刷

印数：00,001—49,800 定价：14.70 元

统一书号：15216·190

## 前 言

《实用机械设计手册》是一部内容广泛、实用性强的机械设计工具书。全书分上、下两册出版，主要内容是机械设计所需的各种标准规范和通用零、部件的设计计算资料。其内容选材广泛，基本上能满足各类常用机械产品设计的需要。为照顾在农村工作的科技人员从事机械设计的需要，选用了一些农业机械零、部件的设计资料作为实例，也选用了其他机械行业的一些实例。

《实用机械设计手册》中所使用的标准规范和资料，尽可能取材于现行最新国家标准和部标准，并根据手册的特点和实用的需要进行选材和整理。在编排方式上，尽量采用图、表的形式，辅以简明、扼要的文字说明，以求直观醒目，查找方便。《计量单位和常用单位换算》一节着重介绍“国际单位制”，同时列出各种常用单位与国际单位制计量单位的换算表，便于在推行国际单位制时进行必要的换算。在《公差与配合》一章中，除列出新的国家标准外，还保留了部分旧标准资料，以供新、旧交替时参考使用。

1984年2月27日国务院发布命令，在我国限期推行以国际单位制为基础的我国法定计量单位。《实用机械设计手册》中提供的设计计算公式和数据资料，计量单位全部采用国际单位制。因而为机械行业广大科技人员在实际工作中推行国际单位制提供了必要条件。在某些场合，除列出按国际单位制计算的数据外，还同时列出了另一种常用单位的换算数字。

在《实用机械设计手册》的编撰过程中，我们得到全国许多科研、设计、制造和教学部门的大力支持和热情帮助，有关的资料、标准部门为我们提供了许多宝贵的资料，在此，我们表示深切的谢意。

《实用机械设计手册》编辑组由王万钧任主编，胡中任副主编，成员有汪祥芝、王亚军、倪忠仁、乐秀梅。

中国农业机械化科学研究院

1984年3月

# 目 录

## 第八章 联轴器、离合器、制动器

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第一节 联轴器                 | 1  |
| 1 分类和选择                 | 1  |
| 1.1 联轴器的分类              | 1  |
| 1.2 联轴器的选择              | 1  |
| 2 联轴器的性能、特点及应用          | 2  |
| 3 联轴器的尺寸和性能参数           | 4  |
| 3.1 刚性固定式联轴器            | 4  |
| 3.1.1 套筒联轴器             | 4  |
| 3.1.2 凸缘联轴器             | 6  |
| 3.1.3 夹壳联轴器             | 8  |
| 3.1.4 紧箍夹壳联轴器           | 9  |
| 3.2 刚性可移式联轴器            | 9  |
| 3.2.1 齿轮联轴器             | 9  |
| CL 型齿轮联轴器 (Q/ZB104—73)  | 10 |
| CLZ 型齿轮联轴器 (Q/ZB105—73) | 11 |
| 齿轮联轴器的选用与计算             | 12 |
| 3.2.2 链条联轴器             | 14 |
| 单排链链条联轴器                | 14 |
| 双排链链条联轴器                | 17 |
| 3.2.3 十字滑块联轴器           | 20 |
| 3.2.4 NZ 挠性爪型联轴器        | 23 |
| 3.2.5 万向联轴器             | 24 |
| 铰链联轴器                   | 24 |
| 小尺寸万向连接轴                | 26 |
| 3.3 万向节                 | 27 |
| 万向节传动设计要点               | 28 |
| 农业机械万向节传动零部件 (NJ5—79)   | 30 |
| 节叉叉腿尺寸                  | 30 |
| 花键孔节叉尾部尺寸               | 31 |
| 键槽圆孔节叉尾部尺寸              | 32 |
| 带槽节叉尾部的尺寸               | 32 |
| 带槽柠檬管节叉尾部的尺寸            | 33 |
| 带槽方孔节叉及带槽圆孔节叉尾部尺寸       | 33 |
| 方孔、圆孔及外定位圆孔节叉尾部尺寸       | 34 |
| 十字轴、滚针轴承尺寸              | 35 |
| 固定滚针轴承用挡圈的型式和尺寸         | 35 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 伸缩轴的型式和截面尺寸 .....          | 36  |
| 万向节传动轴零件材料 .....           | 37  |
| 3.4 弹性联轴器 .....            | 37  |
| 3.4.1 簧片联轴器 .....          | 37  |
| 3.4.2 弹性圈柱销联轴器 .....       | 39  |
| 3.4.3 TD 型胎形弹性联轴器 .....    | 43  |
| 3.4.4 水泵用爪型弹性联轴器 .....     | 46  |
| 3.4.5 柱销联轴器 .....          | 48  |
| 3.4.6 棒销联轴器 .....          | 56  |
| 3.4.7 带制动轮柱销联轴器 .....      | 67  |
| 3.5 安全联轴器 .....            | 69  |
| 第二节 离合器 .....              | 70  |
| 1 分类和要求 .....              | 70  |
| 1.1 离合器的分类 .....           | 70  |
| 1.2 对离合器的基本要求 .....        | 70  |
| 2 常用离合器的型式、结构尺寸和性能参数 ..... | 71  |
| 2.1 常用离合器的型式和特点 .....      | 71  |
| 2.2 常用离合器的结构尺寸和性能参数 .....  | 74  |
| 2.2.1 牙嵌离合器 .....          | 74  |
| 牙嵌离合器的牙形 .....             | 74  |
| 三角尖齿离合器爪齿结构尺寸 .....        | 76  |
| 矩形、梯形齿离合器爪齿结构尺寸 .....      | 77  |
| 端面牙嵌离合器 .....              | 78  |
| 双面牙嵌离合器 .....              | 79  |
| 简易传动用矩形牙的牙嵌离合器 .....       | 79  |
| 牙嵌离合器的常用材料 .....           | 80  |
| 牙嵌离合器的计算 .....             | 81  |
| 2.2.2 摩擦离合器 .....          | 82  |
| 多片摩擦离合器 .....              | 83  |
| 双圆锥离合器 .....               | 84  |
| 圆盘摩擦片结构形式 .....            | 84  |
| 摩擦片常用材料和性能 .....           | 86  |
| 选择摩擦片的参考数据 .....           | 86  |
| 摩擦离合器的计算 .....             | 87  |
| 2.2.3 电磁离合器 .....          | 89  |
| 电磁离合器的结构特点和使用范围 .....      | 90  |
| 摩擦片电磁离合器的容量选择原则和计算公式 ..... | 91  |
| DLM5 系列湿式多片电磁离合器 .....     | 91  |
| DLY0 系列牙嵌式电磁离合器 .....      | 92  |
| 2.2.4 超越离合器 .....          | 93  |
| 超越离合器的结构尺寸 .....           | 94  |
| 超越离合器的性能参数 .....           | 96  |
| 滚柱式超越离合器 .....             | 101 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 滑锁式超越离合器 .....                           | 103 |
| 超越离合器的常用材料 .....                         | 105 |
| 超越离合器的计算 .....                           | 106 |
| 2.2.5 离心离合器 .....                        | 106 |
| 带弹簧闸块离心离合器 .....                         | 106 |
| 无弹簧闸块离心离合器 .....                         | 107 |
| 离心离合器的计算 .....                           | 109 |
| 2.2.6 安全离合器 .....                        | 110 |
| 牙嵌安全离合器 .....                            | 110 |
| 钢珠安全离合器 .....                            | 110 |
| 片式安全离合器 .....                            | 111 |
| 齿垫式安全离合器 .....                           | 115 |
| 安全离合器的计算 .....                           | 116 |
| 第三节 制动器 .....                            | 117 |
| 1 分类和选择 .....                            | 117 |
| 常用制动器分类 .....                            | 117 |
| 2 制动力矩的确定 .....                          | 117 |
| 制动力矩的计算 .....                            | 118 |
| 常用旋转体飞轮矩的计算式 .....                       | 120 |
| 3 外抱块式(闸瓦式)制动器 .....                     | 121 |
| 3.1 外抱块式制动器的特点和应用 .....                  | 121 |
| 3.2 设计计算 .....                           | 121 |
| 3.2.1 弹簧紧闸长行程块式制动器 .....                 | 121 |
| 3.2.2 弹簧紧闸短行程块式制动器 .....                 | 124 |
| TJ2 交流电磁铁制动器 .....                       | 125 |
| TZ2 直流电磁铁制动器 .....                       | 126 |
| JCZ200~600 交流长行程电磁铁制动器(Q/ZB115—73) ..... | 127 |
| 制动轮(Q/ZB118—73) .....                    | 129 |
| YDWZ200~800 液压电磁制动器(Q/ZB119—73) .....    | 130 |
| YWZ200~500 液压准杆制动器(Q/ZB120—73) .....     | 132 |
| 4 内张蹄式制动器 .....                          | 133 |
| 4.1 内张蹄式制动器的型式和特点 .....                  | 133 |
| 4.2 设计计算 .....                           | 134 |
| 5 带式制动器 .....                            | 136 |
| 带式制动器尺寸的计算 .....                         | 136 |
| 6 盘式制动器 .....                            | 137 |
| 盘式制动器的计算 .....                           | 138 |
| 7 拖拉机常用制动器的结构型式举例 .....                  | 139 |
| 8 摩擦材料 .....                             | 142 |
| 8.1 对摩擦材料性能的基本要求 .....                   | 142 |
| 8.2 摩擦材料的种类和摩擦副计算用数据 .....               | 142 |
| 8.2.1 金属摩擦材料和非金属摩擦材料 .....               | 142 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 8.2.2 摩擦副计算用数据 ..... | 144 |
|----------------------|-----|

## 第九章 齿 轮 传 动

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第一节 渐开线圆柱齿轮传动 ..... | 148 |
|---------------------|-----|

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 1 渐开线圆柱齿轮的基准齿形及模数系列 ..... | 148 |
| 2 标准圆柱齿轮传动的几何计算 .....     | 150 |
| 3 变位齿轮传动的几何计算 .....       | 163 |
| 3.1 变位齿轮原理和功用 .....       | 163 |
| 3.2 变位系数的选择 .....         | 165 |
| 3.3 变位圆柱齿轮传动几何尺寸计算 .....  | 180 |
| 4 渐开线圆柱齿轮传动设计计算 .....     | 180 |
| 4.1 主要参数的选择 .....         | 180 |
| 4.2 主要尺寸和参数的确定及强度计算 ..... | 181 |
| 4.3 齿轮材料的选择 .....         | 194 |
| 4.4 齿轮传动设计举例 .....        | 194 |
| 5 圆柱齿轮齿形画法 .....          | 197 |
| 6 圆柱齿轮结构 .....            | 198 |
| 7 渐开线圆柱齿轮传动公差 .....       | 201 |
| 7.1 误差的定义和代号 .....        | 201 |
| 7.2 精度等级 .....            | 205 |
| 7.3 齿轮公差及检验 .....         | 206 |
| 7.4 齿轮副的接触斑点 .....        | 206 |
| 7.5 齿轮副侧隙 .....           | 206 |
| 7.6 毛坯公差和齿轮表面光洁度 .....    | 207 |
| 7.7 齿轮精度的标注 .....         | 207 |
| 7.8 齿轮精度数值表 .....         | 207 |
| 7.9 农业机械铸齿圆柱齿轮的公差 .....   | 213 |
| 8 渐开线圆柱齿轮零件工作图 .....      | 214 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第二节 渐开线直齿圆锥齿轮传动 ..... | 215 |
|-----------------------|-----|

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 1 直齿圆锥齿轮的几何尺寸计算 .....     | 215 |
| 2 直齿圆锥齿轮传动设计计算 .....      | 215 |
| 2.1 主要参数的选择原则 .....       | 215 |
| 2.2 主要参数的初步确定及强度计算 .....  | 219 |
| 2.3 圆锥齿轮传动设计举例 .....      | 219 |
| 3 直齿圆锥齿轮齿形画法 .....        | 222 |
| 4 圆锥齿轮结构 .....            | 223 |
| 5 圆锥齿轮传动公差及表面光洁度 .....    | 224 |
| 5.1 适用范围及精度等级 .....       | 224 |
| 5.2 传动公差的基本定义和代号 .....    | 225 |
| 5.3 推荐的检验项目 .....         | 227 |
| 5.4 圆锥齿轮的齿坯精度和表面光洁度 ..... | 227 |
| 5.5 偏差、公差数值表 .....        | 228 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 5.6 农业机械铸齿圆锥齿轮的公差 .....   | 233 |
| 6 直齿圆锥齿轮零件工作图 .....       | 234 |
| 第三节 圆柱蜗杆传动 .....          | 235 |
| 1 主要参数的选择和几何尺寸计算 .....    | 236 |
| 2 圆柱蜗杆传动的强度计算 .....       | 241 |
| 3 蜗杆传动材料的选择 .....         | 243 |
| 4 蜗杆、蜗轮的结构 .....          | 245 |
| 5 蜗杆传动的精度和公差 .....        | 246 |
| 6 计算例题及工作图 .....          | 252 |
| 第四节 行星齿轮传动 .....          | 254 |
| 1 分类和性能 .....             | 254 |
| 2 齿轮齿数及行星轮的确定 .....       | 261 |
| 3 齿轮变位方法的选择 .....         | 262 |
| 4 行星传动的齿轮强度计算 .....       | 264 |
| 5 设计计算举例 .....            | 265 |
| 6 少齿差行星齿轮传动 .....         | 270 |
| 第五节 齿轮的测绘 .....           | 273 |
| 1 直齿圆柱齿轮的测绘 .....         | 273 |
| 1.1 直齿圆柱齿轮的测绘程序 .....     | 274 |
| 1.2 直齿圆柱齿轮几何尺寸的测定 .....   | 274 |
| 1.3 直齿圆柱齿轮基本参数的确定 .....   | 276 |
| 1.4 变位直齿圆柱齿轮有关参数的确定 ..... | 278 |
| 2 直齿圆锥齿轮的测绘 .....         | 278 |
| 2.1 圆锥齿轮的测绘程序 .....       | 279 |
| 2.2 圆锥齿轮几何尺寸的测定 .....     | 280 |
| 2.3 圆锥齿轮几何参数的确定 .....     | 280 |
| 3 普通圆柱蜗杆、蜗轮的测绘 .....      | 282 |
| 3.1 蜗杆传动测绘程序 .....        | 282 |
| 3.2 蜗轮、蜗杆几何参数的测定 .....    | 282 |
| 3.3 蜗轮、蜗杆基本参数的确定 .....    | 283 |
| 3.4 变位蜗轮的识别 .....         | 284 |

## 第十章 链传动和胶带传动

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第一节 链传动 .....          | 285 |
| 1 套筒滚子链传动 .....        | 286 |
| 1.1 套筒滚子传动链条 .....     | 286 |
| 1.2 套筒滚子传动链链轮 .....    | 288 |
| 1.3 套筒滚子链传动的设计计算 ..... | 300 |
| 1.4 套筒滚子链传动计算实例 .....  | 304 |
| 2 钩式链传动 .....          | 306 |
| 2.1 钩式传动链条 .....       | 306 |
| 2.2 铸造链轮 .....         | 307 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 3 链传动的张紧装置和传动布置 .....      | 310 |
| 4 链传动的润滑 .....             | 312 |
| 第二节 平型带传动 .....            | 313 |
| 1 平型传动带 .....              | 313 |
| 2 平胶带接头 .....              | 315 |
| 3 平胶带的传动设计 .....           | 316 |
| 4 平胶带的张紧 .....             | 317 |
| 5 平胶带传动的计算 .....           | 318 |
| 6 平胶带传动计算实例 .....          | 322 |
| 7 平型带带轮 .....              | 323 |
| 第三节 三角胶带传动 .....           | 324 |
| 1 三角胶带 .....               | 324 |
| 1.1 类型 .....               | 324 |
| 1.2 普通三角胶带和汽车拖拉机风扇胶带 ..... | 325 |
| 1.3 双面三角胶带 .....           | 327 |
| 1.4 活络三角胶带 .....           | 328 |
| 2 三角胶带的传动设计 .....          | 328 |
| 3 三角胶带的张紧 .....            | 331 |
| 4 三角胶带传动的计算 .....          | 333 |
| 5 三角胶带传动计算实例 .....         | 336 |
| 6 多被动轮三角胶带传动 .....         | 337 |
| 7 三角胶带带轮 .....             | 338 |
| 7.1 带轮的槽形断面尺寸 .....        | 338 |
| 7.2 带轮的结构型式与尺寸 .....       | 340 |
| 7.3 三角胶带张紧轮 .....          | 347 |
| 7.4 圆胶带带轮 .....            | 351 |
| 第四节 三角胶带变速器 .....          | 351 |
| 1 结构型式 .....               | 351 |
| 2 三角胶带变速器的传动三角胶带 .....     | 356 |
| 3 变速带轮 .....               | 357 |
| 4 三角胶带变速器的传动计算和设计计算 .....  | 360 |
| 4.1 传动计算 .....             | 360 |
| 4.2 变速器三角胶带长度计算 .....      | 361 |
| 4.3 变速器的中心距 .....          | 362 |
| 4.4 三角胶带牵引能力的计算 .....      | 362 |
| 4.5 变速带轮圆盘上的轴向力 .....      | 363 |
| 4.6 三角胶带变速器的设计要点 .....     | 363 |
| 4.7 三角胶带变速器的设计计算程序 .....   | 364 |
| 4.8 三角胶带变速器计算实例 .....      | 365 |
| 第五节 多楔带和同步齿形带传动 .....      | 370 |
| 1 多楔带传动 .....              | 370 |
| 2 同步齿形带传动 .....            | 372 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 2.1 同步齿形带 .....      | 372 |
| 2.2 同步齿形带传动的计算 ..... | 374 |
| 2.3 同步齿形带带轮 .....    | 375 |

## 第十一章 弹 簧

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第一节 圆柱螺旋弹簧 .....            | 378 |
| 1 类型及尺寸系列 .....             | 378 |
| 2 弹簧材料 .....                | 381 |
| 3 压缩与拉伸弹簧的计算 .....          | 383 |
| 4 圆柱螺旋压缩与拉伸弹簧计算实例 .....     | 391 |
| 5 组合圆柱螺旋弹簧 .....            | 394 |
| 5.1 组合弹簧设计要点 .....          | 394 |
| 5.2 组合弹簧计算实例 .....          | 394 |
| 6 压缩和拉伸弹簧的调整 .....          | 395 |
| 7 圆柱螺旋扭转弹簧 .....            | 396 |
| 7.1 扭转弹簧的计算 .....           | 396 |
| 7.2 圆柱螺旋扭转弹簧计算实例和典型结构 ..... | 398 |
| 8 圆柱螺旋弹簧的技术要求及工作图 .....     | 399 |
| 第二节 板簧和碟形弹簧 .....           | 402 |
| 1 板簧的类型和计算 .....            | 402 |
| 2 弓形板簧结构示例 .....            | 405 |
| 3 碟形弹簧 .....                | 407 |
| 3.1 型式与特点 .....             | 407 |
| 3.2 碟形弹簧的系列尺寸和参数 .....      | 407 |
| 3.3 碟形弹簧的材料和技术要求 .....      | 410 |
| 3.4 碟形弹簧的设计计算 .....         | 411 |
| 3.5 组合碟形弹簧 .....            | 416 |
| 3.6 碟形弹簧计算实例 .....          | 417 |
| 3.7 碟簧典型工作图 .....           | 418 |

## 第十二章 起 重 件

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第一节 钢丝绳的选择及绳具 .....       | 419 |
| 起重机钢丝绳直径选择 .....          | 419 |
| 钢丝绳夹 .....                | 420 |
| 楔套与楔 .....                | 421 |
| 钢索索节(GB654—67) .....      | 421 |
| 船用索具套环(GB560—65) .....    | 422 |
| 索具套环(沪Q/JB45—66) .....    | 422 |
| 钢绳卡套 .....                | 423 |
| 索具卸扣(沪Q/JB44—66) .....    | 423 |
| 船用索具开式螺旋扣(GB561—65) ..... | 424 |
| 开式索具螺旋扣(沪Q/JB43—66) ..... | 425 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 拉杆头部和叉形接头(Q/ZB162—73) .....      | 426 |
| 联接叉 .....                        | 426 |
| 起重孔的尺寸 .....                     | 427 |
| 第二节 卷筒和滑轮 .....                  | 427 |
| 卷筒的主要几何尺寸 .....                  | 428 |
| 钢丝绳卷绕方式及允许最大偏斜角 $\alpha$ 值 ..... | 428 |
| 卷筒强度计算 .....                     | 429 |
| 钢丝绳在卷筒上固定的计算 .....               | 430 |
| 钢丝绳卷筒槽形横断面尺寸(Q/ZB160—73) .....   | 430 |
| 钢绳压板与绳槽 .....                    | 431 |
| 钢绳压板 .....                       | 431 |
| 卷筒的规格和尺寸 .....                   | 432 |
| 卷筒绳槽长度 $L = Zt$ .....            | 434 |
| 齿轮联接盘 .....                      | 437 |
| 卷筒毂 .....                        | 438 |
| 钢丝绳用滑轮轮缘断面尺寸(Q/ZB159—73) .....   | 439 |
| 滑轮强度计算 .....                     | 439 |
| 钢绳进出滑轮时的允许偏角 .....               | 439 |
| H系列通用起重滑车系列表(JB1204—71) .....    | 441 |
| 起重机用滑轮 .....                     | 444 |
| H系列滑车用滑轮 .....                   | 445 |
| 第三节 起重链条和链轮 .....                | 446 |
| 起重链的选择 .....                     | 446 |
| 焊接小链(CB21—76) .....              | 447 |
| 手拉葫芦起重链 .....                    | 447 |
| 板式起重链 .....                      | 448 |
| 平滑滚子曳引链 .....                    | 448 |
| 焊接链的滑轮 .....                     | 449 |
| 焊接链的卷筒 .....                     | 449 |
| 焊接链链轮 .....                      | 449 |
| 焊接链链轮的计算 .....                   | 450 |
| 手拉葫芦用起重链轮 .....                  | 451 |
| 第四节 吊钩 .....                     | 452 |
| 吊钩主要尺寸的确定 .....                  | 452 |
| 吊钩的计算 .....                      | 452 |
| H系列起重滑车用吊钩(I型断面) .....           | 455 |
| 电动葫芦用吊钩(T型断面) .....              | 456 |
| 桥式起重机吊钩(梯形断面) .....              | 457 |
| 铸件吊钩(Q/ZB153—73) .....           | 458 |
| 钩形吊钩 .....                       | 458 |
| 焊接件吊钩(Q/ZB154—73) .....          | 459 |
| 常用吊钩装置的主要尺寸 .....                | 460 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第五节 棘轮停止器 .....          | 460 |
| 1 棘轮齿强度计算 .....          | 460 |
| 2 棘爪的强度计算 .....          | 461 |
| 3 棘爪销轴的强度计算 .....        | 462 |
| 4 棘轮齿形与棘爪端的外形尺寸及画法 ..... | 462 |

|                  |     |
|------------------|-----|
| 第六节 载重螺旋 .....   | 463 |
| 1 螺杆直径计算 .....   | 463 |
| 2 螺纹牙的强度计算 ..... | 464 |
| 3 螺杆强度计算 .....   | 464 |
| 4 螺旋自锁的验算 .....  | 465 |
| 5 螺杆稳定性的计算 ..... | 465 |
| 6 螺母其他尺寸 .....   | 466 |

### 第十三章 通用零部件

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 第一节 管路附件 .....               | 467 |
| 管和管路附件的公称通径(GB1047—70) ..... | 467 |
| 1 螺纹管件 .....                 | 467 |
| 螺纹管接头 .....                  | 467 |
| 水、煤气管管件 .....                | 468 |
| 异径水、煤气管管件 .....              | 469 |
| 2 管路法兰 .....                 | 470 |
| 管路附件法兰类型(JB75—59) .....      | 470 |
| 法兰密封面型式(JB77—59) .....       | 471 |
| 铸铁法兰(JB78—59) .....          | 472 |
| 平焊钢法兰(JB81—59) .....         | 475 |
| 对焊钢法兰(JB82—59) .....         | 478 |
| 3 管路附件技术要求 .....             | 483 |
| 管路附件材料 .....                 | 483 |
| 合金钢管路附件(经过热处理)的机械性能 .....    | 484 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 第二节 行走轮 .....                       | 484 |
| 1 轮子的配置 .....                       | 484 |
| 2 轮子的滚动阻力、驱动力和传动力 .....             | 485 |
| 3 金属轮 .....                         | 486 |
| 4 橡胶气胎轮 .....                       | 489 |
| 4.1 充气轮胎 .....                      | 489 |
| 4.2 气胎轮轮辋 .....                     | 491 |
| 几种拖拉机和东风-5 联合收获机驱动轮的基本尺寸 .....      | 493 |
| 几种拖拉机和东风-5 联合收获机导向轮的基本尺寸 .....      | 494 |
| 土壤体积压缩系数与轮胎气压 .....                 | 495 |
| 轮胎花纹特点和用途 .....                     | 495 |
| 拖拉机与农业机械充气轮胎(GB1192—74) .....       | 495 |
| 载重汽车、大客车、无轨电车和挂车用轮胎(GB516—74) ..... | 496 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 马车充气轮胎(GB517—74) .....              | 498 |
| 力车充气轮胎(GB1702—79) .....             | 498 |
| 拖拉机和农业、林业机械用轮辋 (GB3373—82) .....    | 499 |
| W和DW型轮辋尺寸 .....                     | 500 |
| C、D、E、F型轮辋的尺寸 .....                 | 501 |
| C、D、E、F型对开式轮辋的尺寸 .....              | 502 |
| F、H型轮辋尺寸 .....                      | 502 |
| R、S、T型轮辋尺寸 .....                    | 503 |
| $\beta = 5^\circ$ 轮辋直径及周长 .....     | 504 |
| 轮辋的检测 .....                         | 504 |
| 4.3 实芯橡胶轮 .....                     | 506 |
| 实芯橡胶轮胎规格 (HG4—561—67) .....         | 506 |
| 铁芯橡胶轮 .....                         | 507 |
| 铝质活络脚 .....                         | 507 |
| 铁质活络脚 .....                         | 508 |
| 插头式脚轮 (WS2—159—65) .....            | 508 |
| 平板式脚轮 .....                         | 509 |
| 吊铁车脚 .....                          | 509 |
| 第三节 输送装置 .....                      | 509 |
| 1 带式输送机 .....                       | 509 |
| 1.1 输送带宽度、速度、传动滚筒轴功率的确定 .....       | 510 |
| 1.2 输送带的估算 .....                    | 512 |
| 1.3 输送带的联接 .....                    | 514 |
| 1.4 滚筒 .....                        | 514 |
| 1.5 支承装置 .....                      | 519 |
| 1.6 张紧装置 .....                      | 522 |
| 1.7 给料装置及卸料装置 .....                 | 522 |
| 2 螺旋输送机 .....                       | 524 |
| 2.1 螺旋面型的选择 .....                   | 525 |
| 农业机械输送螺旋(NJ175—79) .....            | 526 |
| 2.2 螺旋输送管槽 .....                    | 527 |
| 2.3 特殊螺旋输送机的结构 .....                | 529 |
| 2.4 生产率和功率的计算 .....                 | 530 |
| 2.5 螺旋直径的计算 .....                   | 532 |
| 2.6 螺旋转速 .....                      | 532 |
| 3 刮板式和板条式输送机 .....                  | 533 |
| 3.1 生产率和功率 .....                    | 536 |
| 3.2 刮板链条的计算 .....                   | 537 |
| 3.3 刮板链条 .....                      | 537 |
| 3.4 农业机械输送机链条及链轮 .....              | 537 |
| 3.4.1 农业机械铸造钩式链条 (NJ2—75) .....     | 538 |
| 3.4.2 农业机械冲压钩式链条 (NJ6—75) .....     | 539 |
| 3.4.3 农业机械套筒滚子输送链条 (NJ106—75) ..... | 539 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 4 斗式升运机 .....                    | 540 |
| 4.1 料斗 .....                     | 547 |
| 4.2 料斗牵引装置 .....                 | 550 |
| 4.3 装卸料装置与机壳 .....               | 552 |
| 4.4 斗式升运机的计算 .....               | 555 |
| 5 气力输送装置 .....                   | 556 |
| 5.1 供料装置 .....                   | 558 |
| 5.2 物料分离器 .....                  | 563 |
| 5.3 输送管道系统部件 .....               | 564 |
| 5.4 卸料器 .....                    | 567 |
| 5.5 气力输送设计计算 .....               | 567 |
| 5.5.1 悬浮速度 .....                 | 568 |
| 5.5.2 输送气流速度 .....               | 570 |
| 5.6 气力输送压力损失计算 .....             | 571 |
| 5.7 管件的局部阻力系数 .....              | 577 |
| 5.8 计算举例 .....                   | 581 |
| 第四节 风机 .....                     | 583 |
| 1 农机常用风机的一般结构参数 .....            | 584 |
| 2 风机叶轮 .....                     | 585 |
| 3 风机机壳 .....                     | 590 |
| 4 风机的调节 .....                    | 594 |
| 5 选择风机的基本要求 .....                | 594 |
| 叶轮设计常用公式 .....                   | 595 |
| 6 风机的设计计算 .....                  | 597 |
| 通风机性能计算公式 .....                  | 597 |
| 两个几何相似风机换算式 .....                | 599 |
| 粗略估算顺序 .....                     | 600 |
| 叶片强度计算 .....                     | 602 |
| 7 计算举例 .....                     | 604 |
| 8 离心通风机的标注方法 (摘自JB1418—74) ..... | 610 |
| 第五节 牵引联接装置 .....                 | 612 |
| 牵引联接装置接头的类型 .....                | 612 |
| 牵引安全装置 .....                     | 613 |
| 第六节 操作件及座位 .....                 | 614 |
| 闸把 (JB1332—73) .....             | 614 |
| 摇把 .....                         | 615 |
| 手柄 (JB1332—73) .....             | 616 |
| 小转动手柄 (JB1334—73) .....          | 617 |
| 转动手柄 (JB1335—73) .....           | 618 |
| 球头手柄 (JB1336—73) .....           | 619 |
| 手轮 (JB1353—73) .....             | 624 |
| 波纹手轮 (JB1355—73) .....           | 626 |

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| 把手 (JB1357—73) .....                                     | 627 |
| 圆头把手 (JB1358—73)、十字把手 (JB1359—73)、星形把手 (JB1360—73) ..... | 627 |
| 嵌套 (JB1363—73) .....                                     | 628 |
| 驾驶盘 .....                                                | 630 |
| 座位 .....                                                 | 630 |

## 第十四章 液 压 传 动

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 第一节 概述 .....                        | 635 |
| 第二节 通用标准 .....                      | 637 |
| 1 基础标准 .....                        | 637 |
| 2 管道和管接头 .....                      | 642 |
| 2.1 焊接式管接头 .....                    | 644 |
| 2.2 卡套式管接头 .....                    | 654 |
| 2.3 扩口式管接头 .....                    | 668 |
| 2.4 钢丝编织胶管接头 .....                  | 679 |
| 2.5 快速接头 .....                      | 689 |
| 3 密封件 .....                         | 690 |
| 3.1 O形橡胶密封圈 .....                   | 691 |
| 3.2 U形夹织物橡胶密封圈 .....                | 698 |
| 3.3 Y形橡胶密封圈 .....                   | 701 |
| 3.4 孔用 Y <sub>x</sub> 形密封圈 .....    | 703 |
| 3.5 轴用 Y <sub>x</sub> 形密封圈 .....    | 705 |
| 3.6 V形夹织物橡胶密封圈 .....                | 706 |
| 3.7 活塞环 .....                       | 710 |
| 3.8 L形橡胶密封圈 .....                   | 712 |
| 3.9 J形橡胶密封圈 .....                   | 714 |
| 第三节 齿轮泵 .....                       | 715 |
| 1 CB 系列齿轮泵 .....                    | 716 |
| 2 CB3 系列齿轮泵 .....                   | 716 |
| 3 CBN-E 系列齿轮泵 .....                 | 718 |
| 4 多联齿轮泵 .....                       | 720 |
| 5 其它系列齿轮泵 .....                     | 721 |
| 第四节 柱塞泵及柱塞马达 .....                  | 725 |
| 1 QXB型轴向柱塞泵 .....                   | 725 |
| 1.1 QXB-E50 型定量轴向柱塞泵 .....          | 728 |
| 1.2 QXBSC-E50 型手动伺服变量轴向柱塞泵 .....    | 728 |
| 1.3 QXBQP-E※型流量和压力补偿器控制 .....       | 729 |
| 1.4 QXBS-E※型手动螺杆变量轴向柱塞泵 .....       | 730 |
| 1.5 QXBSU-E※型手动杠杆变量柱塞泵 (带辅助泵) ..... | 730 |
| 2 TH-50 型恒压变量轴向柱塞泵 .....            | 732 |
| 3 V 系列轴向柱塞泵 .....                   | 734 |
| 4 E 系列轴向柱塞泵 .....                   | 737 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 4.1 TA19 型液压变速器                | 737 |
| 5 CY14-1B 型轴向柱塞泵               | 738 |
| 5.1 主体部分                       | 739 |
| 5.2 变量机构                       | 739 |
| 5.3 CY14-1B 型轴向柱塞泵技术规格和外形尺寸    | 744 |
| 6 ZB 型轴向柱塞泵                    | 747 |
| 7 XB※-G※型轴向柱塞泵、马达和液压无级变速器      | 748 |
| 7.1 结构原理                       | 751 |
| 7.2 液压无级变速器                    | 754 |
| 8 PV 型轴向柱塞泵、马达和液压传动装置          | 757 |
| 8.1 10 系列                      | 757 |
| 8.2 20 系列                      | 757 |
| 8.3 30 系列 (SPV3、SMV3、SMF3)     | 758 |
| 9 BPV 型轴向柱塞泵和 BMV 型斜轴马达        | 758 |
| 9.1 BPV 型轴向柱塞泵                 | 758 |
| 9.2 BMV 型斜轴式变量马达               | 769 |
| 9.3 静液压驱动系统                    | 771 |
| 10 A※F、A※V 斜轴泵和通轴泵系列           | 772 |
| 10.1 斜轴式泵 (马达) 系列              | 772 |
| 10.2 A <sub>4</sub> V 通轴式变量柱塞泵 | 777 |
| 11 TZB 100 型轴向柱塞泵              | 780 |
| 12 DP 静液压传动装置                  | 781 |
| 13 JD 恒压径向柱塞泵                  | 784 |
| 14 液压无级变速器的特性                  | 786 |
| 第五节 控制阀                        | 788 |
| 1 控制阀的类型和特征                    | 788 |
| 2 各类控制阀的结构、工作原理与应用             | 788 |
| 3 控制阀的选用                       | 797 |
| 4 控制阀的规格                       | 799 |
| 4.1 溢流阀                        | 799 |
| 4.2 减压阀                        | 801 |
| 4.3 顺序阀                        | 802 |
| 4.4 流量控制阀                      | 803 |
| 4.5 节流阀                        | 804 |
| 4.6 单向节流阀                      | 804 |
| 4.7 单路稳定分流阀                    | 805 |
| 4.8 溢流节流阀                      | 805 |
| 4.9 电磁换向阀                      | 806 |
| 4.10 多路换向阀                     | 807 |
| 4.11 分配器                       | 809 |
| 第六节 液压缸                        | 809 |
| 1 双作用液压缸                       | 812 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 1.1 SG1 系列农机用双作用液压缸的结构 ..... | 812 |
| 1.2 其他农机用双作用液压缸 .....        | 812 |
| 1.3 其它双作用液压缸 .....           | 816 |
| 2 单作用液压缸 .....               | 816 |
| 2.1 ZG1 系列农机用单作用液压缸 .....    | 816 |
| 2.2 其他农机用单作用液压缸 .....        | 820 |
| 3 伸缩式套筒液压缸 .....             | 820 |
| 3.1 TG1 系列农机用伸缩式套筒液压缸 .....  | 820 |
| 3.2 自卸汽车用液压缸 .....           | 822 |
| 3.3 起重机用双作用伸缩式套筒液压缸 .....    | 822 |
| 4 其它液压缸 .....                | 823 |
| 4.1 单叶片式摆动液压缸 .....          | 823 |
| 4.2 齿条传动活塞液压缸 .....          | 823 |
| 5 液压缸一般性能计算 .....            | 823 |
| 6 液压缸的缓冲、限位及缓降 .....         | 823 |
| 7 液压缸主要部分的结构 .....           | 825 |
| 7.1 缸体端部联接结构 .....           | 825 |
| 7.2 活塞与活塞杆的联接结构 .....        | 826 |
| 7.3 活塞与缸筒的密封 .....           | 826 |
| 7.4 活塞杆的导向、密封与防尘 .....       | 826 |
| 7.5 液压缸的安装和联接结构 .....        | 826 |
| 7.6 排气塞(阀) .....             | 830 |
| 第七节 低速液压马达 .....             | 830 |
| 1 摆线液压马达 .....               | 830 |
| 2 球塞液压马达 .....               | 831 |
| 2.1 轴向球塞液压马达 .....           | 832 |
| 2.2 径向球塞液压马达 .....           | 834 |
| 第八节 全液压转向器及转向系统 .....        | 838 |
| 1 转向器的结构 .....               | 838 |
| 2 转向器的工作原理 .....             | 840 |
| 3 转向器的使用要求 .....             | 842 |
| 4 转向系统的设计 .....              | 842 |
| 第九节 辅助件 .....                | 847 |
| 1 滤油器 .....                  | 847 |
| 2 蓄能器 .....                  | 849 |
| 3 冷却器 .....                  | 852 |
| 4 高压软管 .....                 | 854 |
| 5 液压油 .....                  | 855 |
| 6 油箱设计 .....                 | 856 |
| 第十节 典型液压系统 .....             | 857 |
| 1 液压传动系统压力的确定 .....          | 857 |
| 2 液压缸(液压马达)动作的控制 .....       | 857 |