

新闻出版系统技工学校印刷类专业统编配套教材

印刷机械 基础知识

► 白家旺 编著

印刷工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

印刷机械基础知识 / 白家旺编著. — 北京: 印刷工业出版社, 2006.2

新闻出版系统技工学校印刷类专业统编配套教材

ISBN 7-80000-472-4

I. 印... II. 白... III. 印刷机—技工学校—教材 IV. TS803

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 008603 号

印刷机械基础知识

编 著: 白家旺

责任编辑: 范 敏

出版发行: 印刷工业出版社 (北京市翠微路 2 号 邮编: 100036)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 河北高碑店鑫宏源印刷厂

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

字 数: 269 千字

印 张: 12

印 数: 3001—6000

印 次: 2006 年 2 月第 1 版 2006 年 6 月第 2 次印刷

定 价: 25.00 元

如发现印装质量问题请与本社发行部联系 发行部电话: 010-88275602 88275707

前 言

新闻出版总署于上世纪90年代末组织编写了新闻出版系统技工学校印刷类专业统编教材（第一版）。第一版教材为我国印刷中等职业学校普遍采用，对我国的印刷中等职业教育做出了突出的贡献。随着印刷技术的发展，职业教育理念的更新，第一版教材已越来越跟不上现代教学的需求，因此，经新闻出版总署批准，印刷工业出版社于2004年12月组织这套教材的各位主编和作者召开了教材修订研讨会，对本套教材进行了全面修订，出版新闻出版系统技工学校印刷类专业统编教材（第二版）。

新闻出版系统技工学校印刷类专业统编教材（第二版）包括：《印刷概论》、《印刷色彩》、《排版基础知识》、《排版工艺·方正书版》、《排版工艺·方正飞腾》、《印前工艺》、《晒版与打样工艺》、《平版胶印工艺》、《胶印机结构与调节》、《印刷材料》10本。

为满足新闻出版系统技工学校的教学需求，更好地服务于印刷行业，我社将陆续推出新闻出版系统技工学校印刷类专业统编配套教材，包括：《印刷机械基础知识》、《印刷电工基础知识》、《方正书版·应用实例及练习》、《方正飞腾·应用实例及练习》。感谢广大业内人士的大力支持，也欢迎提出各种意见、建议。

本社编辑部
2006.02

目 录

第一章 机械基本知识	(1)
第一节 机器和机构	(1)
一、机器	(2)
二、机构	(3)
三、构件和零件	(5)
第二节 机械传动的基本知识	(5)
第三节 印刷机械的组成及其特点	(8)
一、印刷机械的组成	(8)
二、印刷机械的特点	(9)
三、印刷机械基础研究的内容和任务	(10)
习题	(11)
第二章 平面机构运动简图及其自由度	(12)
第一节 平面机构的组成	(12)
一、平面机构的组成	(12)
二、平面运动副	(13)
三、构件的类型	(15)
第二节 平面机构运动简图	(15)
一、运动副的表示方法	(16)
二、构件的表示方法	(17)
三、平面机构运动简图的绘制方法	(19)

第三节 平面机构的自由度	(21)
一、构件的自由度	(21)
二、平面机构的自由度	(21)
三、运动副的三种特殊情况	(23)
习题	(27)
第三章 平面连杆机构	(29)
第一节 平面连杆机构基本概念	(29)
第二节 平面连杆机构基本类型和性质	(30)
一、曲柄摇杆机构	(31)
二、双曲柄机构	(36)
三、双摇杆机构	(38)
第三节 平面连杆机构的形式与尺寸的关系	(40)
第四节 曲柄滑块机构	(43)
第五节 摆动导杆机构及双滑块机构	(47)
一、摆动导杆机构	(47)
二、双滑块机构	(49)
习题	(50)
第四章 凸轮机构	(53)
第一节 凸轮机构的应用和分类	(53)
一、凸轮机构的组成和在印刷机械中的应用	(53)
二、凸轮机构的分类	(55)
第二节 从动件位移的分析	(56)
第三节 凸轮机构的传动性能	(59)
一、凸轮机构压力角与自锁	(59)
二、凸轮机构压力角与基圆	(60)

第四节 圆柱凸轮	(62)
第五节 平面凸轮轮廓的画法	(63)
第六节 凸轮材料	(64)
习题	(65)
第五章 齿轮传动	(67)
第一节 概 述	(67)
一、齿轮传动的特点	(68)
二、齿轮传动的分类	(68)
三、齿轮传动的要求	(70)
第二节 齿廓啮合的基本定律	(71)
第三节 渐开线的形成及其特性	(74)
一、渐开线的形成	(74)
二、渐开线的特性	(75)
第四节 渐开线齿轮各部分的名称和尺寸	(76)
一、齿轮各部分的名称	(76)
二、模数、压力角和分度圆	(77)
三、几何尺寸	(80)
四、径节制齿轮	(82)
第五节 渐开线齿轮的啮合传动	(83)
一、渐开线齿廓能保证定传动比传动	(84)
二、渐开线齿轮正确啮合的条件	(86)
三、渐开线齿轮的啮合传动过程	(88)
四、渐开线齿轮连续传动的条件	(90)
五、中心距的可分性	(91)
第六节 斜齿圆柱齿轮传动	(92)
一、斜齿圆柱齿轮的形成及啮合特点	(92)

二、斜齿圆柱齿轮的主要参数及几何尺寸计算	(95)
三、斜齿圆柱齿轮正确啮合和连续传动的条件	(99)
第七节 直齿圆锥齿轮传动	(100)
一、直齿圆锥齿轮的形成原理	(100)
二、直齿圆锥齿轮的啮合传动	(103)
三、直齿圆锥齿轮的几何尺寸	(105)
第八节 齿轮齿条啮合传动	(107)
一、齿条的形成及其特点	(107)
二、齿轮与齿条的啮合特性	(108)
三、齿条各部分的几何尺寸	(110)
第九节 齿轮的受力分析	(110)
一、直齿圆柱齿轮的受力分析	(111)
二、斜齿圆柱齿轮的受力分析	(112)
三、直齿圆锥齿轮的受力分析	(114)
第十节 齿轮轮齿常见的失效形式和齿轮材料	(116)
一、轮齿的失效形式	(116)
二、齿轮的常用材料	(122)
习题	(126)
第六章 蜗杆传动	(128)
第一节 蜗杆传动的特点和类型	(128)
一、阿基米德蜗杆	(129)
二、延伸渐开线蜗杆	(130)
三、渐开线蜗杆	(130)
第二节 蜗杆传动的的基本参数和几何尺寸计算	(131)
一、蜗杆传动的基本参数	(131)

二、蜗杆传动的几何尺寸计算	(134)
第三节 蜗杆传动的滑动速度、效率和润滑	(135)
一、齿面间相对滑动速度	(135)
二、蜗杆传动的效率	(137)
三、蜗杆传动的润滑	(137)
第四节 蜗杆传动的受力分析	(138)
一、蜗杆传动的受力分析	(138)
二、蜗杆蜗轮回转方向的判断	(139)
第五节 蜗杆传动的失效形式及常用材料	(140)
一、蜗杆传动的失效形式	(140)
二、蜗杆传动常用材料	(141)
习题	(142)
第七章 轮 系	(143)
第一节 轮系及其分类	(143)
第二节 定轴轮系及其传动比计算	(145)
第三节 周转轮系及其传动比计算	(149)
第四节 轮系在印刷机械中的应用	(154)
第五节 渐开线少齿差行星齿轮传动和 摆线针轮行星齿轮传动	(156)
一、渐开线少齿差行星齿轮传动	(157)
二、摆线少齿差传动（摆线针轮行星齿轮传动）	(158)
习题	(160)
第八章 带 传 动	(161)
第一节 带传动的特点和类型	(161)
一、带传动的特点	(161)

二、带传动的类型	(162)
第二节 V 带传动	(164)
一、V 带的结构与规格	(164)
二、带传动的几何参数	(167)
三、带的工作情况分析	(169)
四、V 带传动的使用与调整	(172)
第三节 同步齿形带的传动	(174)
一、同步齿形带的应用和特点	(174)
二、同步齿形带的结构和规格	(174)
三、同步齿形带传动的使用与安装	(175)
习题	(175)
第九章 链传动	(177)
第一节 概 述	(177)
第二节 传动链的种类	(179)
一、套筒滚子链	(179)
二、链轮	(182)
三、齿形链	(183)
第三节 链传动的运动特性	(183)
一、链传动运动的分析	(184)
二、链传动的失效形式	(187)
第四节 链传动的使用与润滑	(189)
一、链传动的使用	(189)
二、链传动的润滑	(191)
习题	(191)

第十章 间歇机构	(193)
第一节 棘轮机构	(193)
一、棘轮机构的基本形式及工作原理	(193)
二、棘轮机构的特点与应用	(195)
三、棘轮机构的调节方法	(198)
第二节 槽轮机构	(198)
一、槽轮机构的基本形式及工作原理	(199)
二、槽轮机构的特点与应用	(200)
三、槽轮机构的传动性能	(201)
第三节 摩擦式间歇机构	(203)
第四节 不完全齿轮机构	(205)
习题	(208)
第十一章 轴和轴毂联接	(209)
第一节 轴	(209)
一、轴的功用与分类	(209)
二、轴的结构	(212)
三、轴的结构设计	(213)
四、轴的材料及选择	(218)
第二节 轴毂联接	(219)
一、键和键联接	(220)
二、销和销联接	(225)
习题	(228)
第十二章 螺纹联接和螺旋传动	(229)
第一节 螺纹参数与分类	(229)
一、螺纹的形成及螺纹参数	(229)

二、螺纹的种类	(232)
第二节 螺纹的联接和防松	(233)
一、螺纹联接的类型	(233)
二、螺纹联接的防松装置	(234)
第三节 螺旋传动	(237)
习题	(239)
第十三章 联轴器和离合器	(240)
第一节 联轴器	(240)
一、联轴器的功用与类型	(240)
二、固定式联轴器	(241)
三、可移式联轴器	(242)
第二节 离合器	(244)
一、离合器的功用与种类	(244)
二、牙嵌式离合器	(245)
三、单圆盘式摩擦离合器	(246)
四、电磁摩擦离合器	(247)
习题	(248)
第十四章 轴 承	(249)
第一节 滑动轴承的摩擦状态	(249)
第二节 滑动轴承的结构类型和特点	(251)
第三节 滑动轴承的轴瓦与轴衬	(252)
一、轴瓦结构	(252)
二、轴瓦和轴衬的材料	(253)
第四节 滑动轴承的润滑与维护	(255)
一、润滑剂	(255)

二、润滑方式与润滑装置	(260)
第五节 滚动轴承的构造、类型及特点	(261)
一、滚动轴承的基本构造	(261)
二、滚动轴承的类型及特点	(262)
第六节 滚动轴承的代号	(266)
第七节 滚动轴承的选择与使用	(271)
一、滚动轴承的选择	(271)
二、滚动轴承内外圈的固定	(272)
三、滚动轴承的装拆	(273)
四、滚动轴承的润滑	(274)
习题	(274)
第十五章 弹 簧	(276)
第一节 弹簧的功用、种类及其在印刷机械中的应用 ...	(276)
一、弹簧的功用	(276)
二、弹簧的种类	(277)
三、弹簧在印刷机械中的应用	(278)
第二节 弹簧的基本结构及尺寸	(280)
一、压缩弹簧	(280)
二、拉伸弹簧	(282)
三、圆柱形螺旋拉伸、压缩弹簧的几何计算	(282)
第三节 弹簧的工作性能	(283)
一、弹簧指数	(284)
二、弹簧的稳定性	(284)
三、弹簧的特性曲线	(285)
四、弹簧的强度计算	(286)

第四节 弹簧的材料与制造	(287)
一、弹簧的材料	(287)
二、弹簧的制造	(289)
三、弹簧的精度	(290)
习题	(291)
第十六章 常用量具与检测	(292)
第一节 游标卡尺	(292)
一、游标卡尺的结构	(292)
二、游标卡尺的刻线原理	(294)
三、游标卡尺的读数方法	(295)
四、游标卡尺的使用方法	(296)
五、其他游标卡尺	(298)
第二节 百分尺	(299)
一、百分尺的结构形状	(300)
二、百分尺的刻线和读数原理	(301)
三、百分尺的读数方法	(302)
四、百分尺的使用方法	(302)
第三节 百分表	(305)
一、百分表的结构	(305)
二、百分表的读数原理	(306)
三、百分表的读数方法	(306)
四、百分表的使用方法	(307)
五、其他百分表	(308)
第四节 厚薄规	(309)
第五节 水平仪	(310)

第六节 量具的维护和保养	(311)
习题	(312)
第十七章 公差与配合	(313)
第一节 概 述	(313)
一、互换性的基本概念	(313)
二、互换性的作用	(314)
三、误差与公差	(314)
第二节 公差配合的术语和定义	(315)
一、尺寸	(315)
二、尺寸公差与偏差	(316)
第三节 尺寸公差与配合	(320)
一、标准公差	(320)
二、基准制	(322)
三、基本偏差	(324)
四、公差与配合在图上的标注	(327)
五、公差与配合的选用	(327)
第四节 表面粗糙度	(330)
一、概述	(330)
二、表面粗糙度的评定参数	(331)
三、表面粗糙度的选用与标注	(332)
第五节 形状与位置公差	(338)
一、概述	(338)
二、形位公差的项目及其符号	(340)
三、形状公差	(341)
四、位置公差	(344)

习题	(350)
第十八章 印刷机械的维修	(352)
第一节 概 述	(352)
第二节 零件的磨损	(353)
一、零件的磨损特性	(354)
二、影响零件磨损的因素	(355)
第三节 零件的变形	(358)
一、零件在使用中变形的原因	(359)
二、减轻零件变形的措施	(361)
第四节 零件的破损	(362)
第五节 机械的拆卸	(363)
一、机械拆卸的原则	(363)
二、典型零部件连接的拆卸	(364)
第六节 机械的装配	(365)
一、装配中的共同性问题	(365)
二、典型零件的装配	(366)
三、装配后的调试	(368)
习题	(369)

第一章 机械基本知识

第一节 机器和机构

机械是人类在长期的生产实践中为满足自身生活需要而创造出来的生产工具。从杠杆、斜面、滑轮的应用到蒸汽机、内燃机、电动机的发明以及各种类型的机械，如汽车、飞机、机床、印刷机、包装机械等现代机械发展到机械手、机器人的制造及应用。它不仅可以减轻和代替人的体力劳动，而且还可以减轻和代替人的脑力劳动。现代机器已成为人们从事生产及生活中不可缺少的重要的技术装置。机械工业已成为现代工业的基础。机械制造业的发展水平已成为衡量一个国家技术水平和现代化程度的重要标志。

本课程的研究对象是机械，机械是机器和机构的统称。以下介绍机器和机构的基本概念。

一、机器

机器的种类很多，其构造、用途和性能各不相同。但是，从机器的组成、运动的确定性，和功与能的关系来看，它们却有着相同的特征。

图 1-1 所示为广泛应用于矿山、建材和化工工业中的颚式破碎机，在电动机 1 的轴上安装带轮 2，通过 V 带 3 带动大带轮 4 转动，因大带轮装在偏心轴上，使偏心轴 5 随之转动，动颚 6 装在偏心轴上，带动动颚产生摆动，从而破碎置于动颚与定额 8 之间的物料，完成有用的机械功。动颚做功的动力来自于电动机，是通过带传动来带动偏心轮和动颚的。

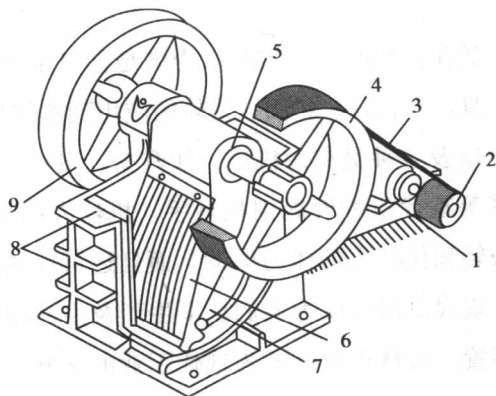


图 1-1 颚式破碎机

1 - 电动机 2、4 - 带轮 3 - 带 5 - 偏心轮
6 - 动颚 7 - 肘板 8 - 定额 9 - 轮

再如，汽车中广泛使用的内燃机可以把燃气的热能转变为机械能，金属切削机床能够改变工件的形状，运输机械可以改变物体在空间的位置，印刷机械完成印刷，可以实现物料和信息的传