



全国电力职业教育规划教材
职业教育电力技术类专业培训用书

电力机械基础

魏书印 主编



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>



全国电力职业教育规划教材
职业教育电力技术类专业培训用书
电力职业技术教育教学改革系列教材

电力机械基础

电力职业技术教育教学改革系列教材
建设委员会

主 任	张效胜				
副 主 任	李启涛	张 伟			
委 员	杨立久	苏庆民	王庆民	王焕金	
	杨新德	朱正堂	侯仰东	郭光宏	
	高洪雨	孙奎明	蔡卫敏	马明礼	
本书主编	魏书印				
编 写	高炳岩				
主 审	王寨田				



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为全国电力职业教育规划教材。

本书的编写以电力职业技术教育的教学目标和学生的现状为依据,以强化应用、培养技能为重点,以“必需、够用”为原则,以电力生产一线人员应具备的基本素质为出发点,以电力机械设备的功能、结构、材料及力学分析为主线,打破了机械理论体系的固有模式,主要介绍一些必需的电力机械方面的基础知识,为后续课程的学习打下基础,是一本难度适中、内容新颖的机械基础教材。

全书共六章,主要内容包括常见机构、机械传动、通用机械零件、电力机械常用金属材料、构件的静力分析和承载能力分析,并在各章之后配有精心选择的习题。

本书可作为电力职业院校非机械类专业机械基础课程的教材,也可作为电力行业培训用书,还可供有关专业工程技术人员学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力机械基础/魏书印主编. —北京:中国电力出版社, 2008

全国电力职业教育规划教材

ISBN 978-7-5083-7661-5

I. 电… II. 魏… III. 电机学-职业教育-教材
IV. TM3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 096897 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2008 年 7 月第一版 2008 年 7 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 9.25 印张 224 千字

定价 14.80 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前言

随着电力体制改革和教育体制改革的不断深入，电力职业技术教育基本完成了体制和机制的重大变革。分布在全国各地的电力职工大学、电力高等专科学校、中等专业学校和电力技校，已逐步分化为三种模式：一是结合职业技能资格证书的推广，改建成为当地的电力职工培训和鉴定中心，基本转为职后教育，不再开展职前学历教育；二是响应国家“企业不再办社会”的号召，离开了传统的电力系统，并入当地教育系统；三是坚持全方位开展电力职业教育。部分高等职业技术学院、部分电力学校，在保持相当规模的职前学历教育的同时，又为电力企业开展各种培训和鉴定服务。在电力职业教育的管理体制上，也由原来的行业管理转变为双重管理，即教育资源行业管理，教育职能属地化。这些变革使得电力职业技术教育的教材建设工作处在又一个新的探索期。

《电力职业技术教育教学改革系列教材》主要有以下特点。

(1) 针对性强，实现了理论和实践的紧密结合。根据电力职业技术教育的特点和培养应用型人才的教育目标界定教材内容，针对学生特点和教学实际，删繁就简，精选教材内容。文化基础课突出素质教育；专业基础课坚持“必须、够用”的原则，不片面强调学科体系的完整性；专业课则强调贴近生产实际。

(2) 实用性强，实现了传授知识和培养技能的紧密结合。坚持教材内容的针对性、科学性和先进性，在删去一些复杂分析计算的同时，充实了部分技术性、工艺性、实用性强的内容。对于固定格式的分析计算，只教会学生使用工具书或计算机；对于技术性的内容，则通过实践训练切实变成学生的操作技能。

(3) 趣味性强，有利于提高学生的学习积极性，改善学习效果。借鉴科普读物的编排方式，适当穿插和学科有关的趣味阅读材料。在教材内容编排上，采用分层次、模块化结构，穿插引导、提示、对比、小结内容，使枯燥的理论课变得生动有趣。

本书作为该系列教材之一，很好地体现了以上特点。

本书主要有以下特色。

一、教材体系新颖

本书打破了机械理论体系的固有模式，按照从感性到理性的认知规律，确定了以电力机械设备的功能、结构、材料及力学分析为主线的编写思路，知识层次循序渐进。全书除绪论外共六章。通过对绪论的学习，读者能够对电力生产基本过程和常见电力机械的类型、功能有初步的感性认识；第一章主要讲述电力机械中常见的机构类型、特点和应用；第二章是机械设备中常用机械传动装置的类型、特点及应用；第三章为从电力机械设备中归纳出的通用机械零件；电力机械常用金属材料的特点、分类、牌号和选用为第四章内容；第五章和第六章从理论层面对构件的受力和承载能力进行了分析，理论性和实践性并重。这种兼顾知识层次的衔接和充分融合的教材体系是突破性的尝试。

二、内容整合力度大

本书将电力生产概论、机械设计基础、金属材料和工程力学四门课程集于一册，显然是要动大手术的。如将工程力学中的空间力系、应力状态理论、组合变形、压杆稳定等多章内容删除，运动学和动力学部分内容以“扩展知识”的形式并入附录，其余内容按由浅入深的顺序整合成两章；将机械设计基础中的设计部分内容删除，在机械传动部分增加了电力机械传动实例，贴近了电力生产实践；将金属材料中的结晶、二元合金相图和热处理内容删除，增加了通用机械零件的金属材料等。

三、内容简明，突出实用性

本书编写过程中充分考虑了目前电力职业院校非机械类专业的特点，结合电力生产实践，注重培养学生基本理论知识和解决实际问题的能力，对复杂理论推导与计算部分进行了删减，同时列举了较多的电力工程图例、表格、标准和实例以便查找应用，增强了实用性，便于理解与学习。

四、本书采用最新国家标准

本书采用最新国家标准和法定计量单位，所用符号尽量采用国家标准规定的物理量符号。

参加本书编写的有：魏书印（前言、绪论、第一章~第四章）、高炳岩（第五章、第六章、附录）。全书由魏书印主编，王寨田主审。

本书在编写过程中，得到了华北电力大学范孝良教授、山东电力高等专科学校宋云京教授、长沙电力职业技术学院李爱国副教授热情帮助，并得到了山东省电力学校苏庆民、马明礼、王庆民、姚传志、柴象伦、只爽等同志的大力支持和指导，对书稿提出了许多宝贵意见和建议，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，疏漏之处在所难免，恳切希望广大读者批评指正。

编 者

2008年5月

目 录

前言	
绪论	1
第一章 常见机构	6
第一节 平面连杆机构	6
第二节 凸轮机构	10
第三节 间歇运动机构	12
思考与练习	14
第二章 机械传动	15
第一节 带传动	15
第二节 齿轮传动	19
第三节 蜗杆传动	27
第四节 链传动	31
第五节 螺旋传动	32
第六节 轮系	34
第七节 电力机械机构与传动综合实例	37
第八节 机械的润滑与密封	40
思考与练习	43
第三章 通用机械零件	46
第一节 螺纹联接	46
第二节 键联接	51
第三节 轴	54
第四节 滑动轴承	59
第五节 滚动轴承	61
第六节 联轴器和离合器	67
思考与练习	71
第四章 电力机械常用金属材料	73
第一节 金属材料的性能	73
第二节 铁碳合金	76
第三节 合金钢	80
第四节 有色金属	82
第五节 锅炉用钢	84
第六节 汽轮机用钢	87
第七节 火电厂通用机械零件常用金属材料	89

第八节 电气设备常用磁性材料	93
思考与练习	94
第五章 构件的静力分析	96
第一节 受力分析	96
第二节 平衡方程及应用	102
思考与练习	111
第六章 构件的承载能力分析	113
第一节 轴向拉伸与压缩	113
第二节 剪切和挤压	120
第三节 圆轴的扭转	124
第四节 平面弯曲	129
思考与练习	134
附录	137
扩展知识 1: 点和刚体的运动	137
扩展知识 2: 动力学基础知识	139
参考文献	142

绪 论

一、机械

机械是“机器”和“机构”的总称。

机器的种类繁多，结构千差万别，性能和用途也各不相同。但从其组成、运动和功能角度看，都具有以下三个共同特征：

- (1) 由若干个实体组成；
- (2) 各实体之间具有确定的相对运动；
- (3) 能完成机械功或转换机械能。

凡将其他形式的能量转换为机械能的机器称为原动机，如内燃机、电动机、电厂中的汽轮机；凡利用机械能做有用机械功的机器称为工作机，如颞式破碎机、洗衣机、起重机、电厂中的水泵、风机等。

只具有上述前两个特征的组合体称为机构。即机构也是由若干个实体所组成，并且各实体间具有确定的相对运动。机构的作用是传递力、传递运动或转变运动形式。例如机械钟表的驱动机构，其作用仅是使各指针以一定的转速转动。机器由机构组成，多数机器都包含若干个机构，最简单的机器可能只包含一个机构。例如，内燃机中包括齿轮机构、连杆机构、凸轮机构等，可见内燃机是由多个机构所组成的。

二、构件与零件

组成机构的各个相对运动实体称为构件。构件可以是单一的整体，也可以是几个基本实体的刚性组合。每一基本实体称为机械零件，一般简称零件。例如，图 0-1 所示颞式破碎机的传动带（V 带）就是由一个零件组成的构件；颞式破碎机的偏心轴（见图 0-2）也是如此。图 0-3 所示颞式破碎机的动颞，是由动体、动颞板、压板和螺钉固定在一起的构件。再如，齿轮、轴和键是三个被分别加工制造的零件，若三者刚性地连接在一起，成为一个运动的整体，则组成一个构件。如图 0-4 所示的转子，在汽轮机中是作为一个整体运动的，所以它也是一个构件，但从制造的角度来看，它却是由分别加工的轴、叶片、叶轮、喷嘴、螺栓、螺母等多个零件组成的。由此可知，构件是运动的基本单元，而零件是加工制造的基本单元。

机构中固定不动的构件称为机架，运动规律已知或由外界给定的构件称为原动件，除原动件以外的活动构件统称为从动件。原动件通常与机架相连。

为便于研究，将零件分为专用零件和通用零件两类。凡是具有专门功用及特定性能，只在特殊的机械设备中才使用的零件称为专用零件，如

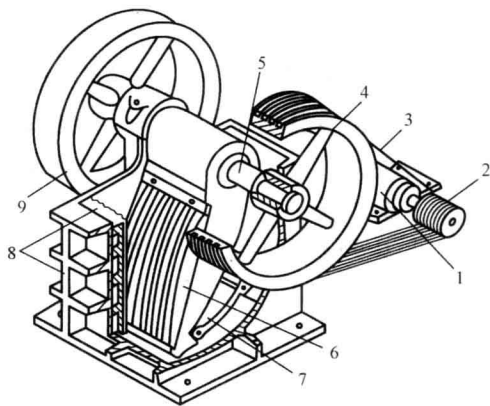


图 0-1 颞式破碎机

- 1—电动机；2—带轮；3—V 带；4—带轮；
5—偏心轴；6—动颞（板）；7—肘板；
8—定颞；9—飞轮

汽轮机的叶片、斗轮堆取料机的斗轮、发电机的转子、内燃机的活塞、曲轴等；凡是在各类机械设备中都要用到，且作用相同的零件称为通用零件，如螺钉、齿轮、带轮、轴、轴承等。

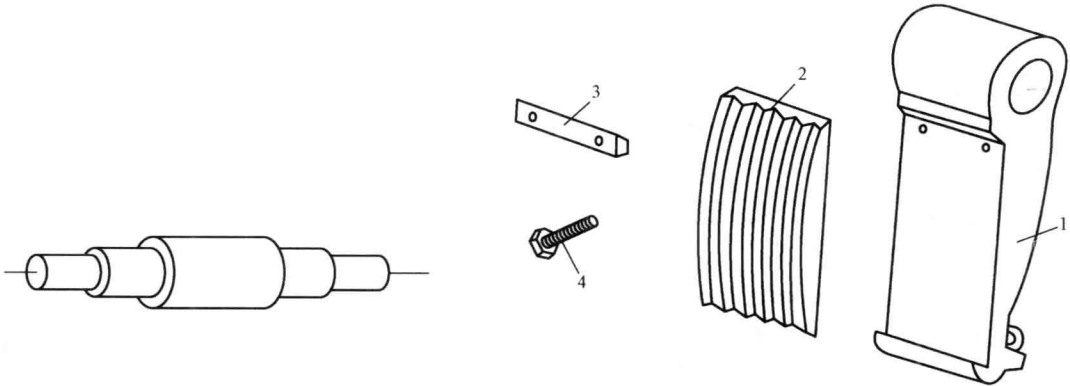


图 0-2 偏心轴

图 0-3 颚式破碎机的动颚

1—动体；2—动颚板；3—压板；4—螺钉

实际中，能够实现特定功能的构件、机构或机器，均可称为设备。

三、常见的电力机械

电力机械一般可分为电力生产机械、电力施工机械两大类。其中，电力生产机械主要指热力设备、电气设备和辅助生产机械；电力施工机械主要指电厂、电网建设或维护专用的机械。

广义的电力生产过程实质上是电能的生产和使用的全过程。电力生产的主要特点是生产、流通和消费同时进行，并由此决定了电力生产过程是一个不可分割的有机整体。电力生产可以概括为电能的生产（发电）、电能的传输（输电）、电能的分配（配电）和电能的利用（用电）四个环节，每一个环节都有大量的机械在发挥作用。狭义的电力生产机械主要是发电机及其原动机。在火力发电厂或原子能发电厂，发电机的原动机都是汽轮机；在水力发电厂，发电机的原动机为水轮机。下面以火力发电厂为例，介绍电力生产过程中的主要机械。

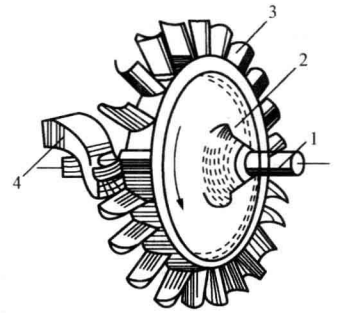


图 0-4 单级汽轮机原理结构示意图

1—轴；2—叶轮；3—动叶片；
4—喷嘴

火力发电厂的生产过程如图 0-5 所示。

习惯上，锅炉、汽轮机、发电机被称为火力发电厂的三大主机。

锅炉由锅炉本体和辅助设备两大部分组成。锅炉本体实际上就是一个庞大的热交换器，由“锅”和“炉”两部分组成的，其主要作用是将燃料的化学能转变为水蒸气的热势能。“锅”是指锅炉的汽水系统，主要由直径不等、材料不同的钢管组成形状不同的各种受热面，根据受热面内工质（汽、水）的不同状态及受热面在锅炉中所处的不同位置，给出相应不同的名称，如汽包、省煤器、水冷壁、过热器、再热器等。水变为过热蒸汽的吸热过程在“锅”内完成。炉是指锅炉的燃烧系统，由炉膛、燃烧器、烟道、风道、空气预热器等组成。

煤的燃烧放热过程在“炉”内完成。

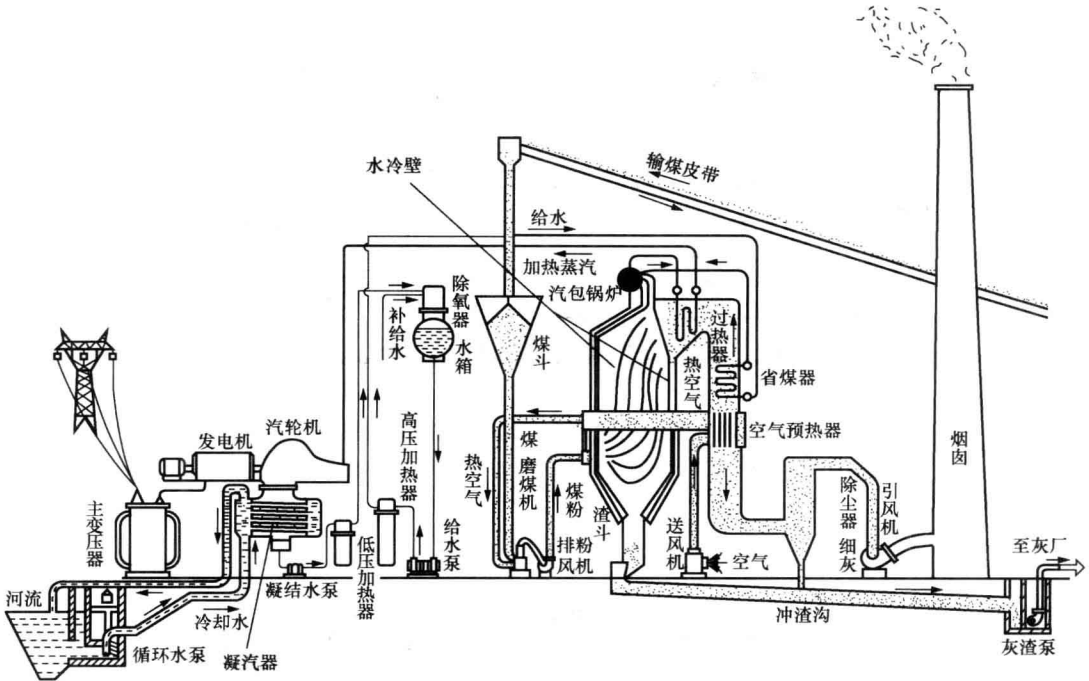


图 0-5 火电厂的生产过程

为保证锅炉正常工作，还需要大量的辅助设备，主要包括：提供合格燃料的输煤设备、制粉设备等；提供合格水源的水处理设备、水泵等；保证正常燃烧的送风机、引风机等；另外还有除尘、除渣设备。可见，锅炉设备中有大量的机械。但从严格意义上讲，锅炉本体不属于机械，而只是一个庞大的“构件”。

汽轮机是将蒸汽热能转换成机械能的高速旋转设备。汽轮机设备由汽轮机本体和汽轮机辅助设备两部分组成。汽轮机本体由静止部分（如汽缸、喷嘴、隔板等）和转动部分（如大轴、叶轮、叶片等）组成。最简单的冲动式汽轮机如图 0-4 所示。汽轮机中能量转换的主要部件是喷嘴和叶片。蒸汽进入汽轮机后，蒸汽的热能转变为动能，高速气流冲动装在叶轮上的叶片，使叶轮带动轴旋转，完成了热能到机械能的转换。

汽轮机的主要辅助设备包括：凝汽设备（如凝汽器、凝结水泵、循环水泵、抽气设备等）、回热加热器、除氧器、调速设备和冷却、润滑等辅助系统。其中，凝汽器和锅炉设备相似，也是一个热交换场所，是构件而非机械。

汽轮发电机是由汽轮机作原动机拖动转子旋转，利用电磁感应原理将机械能转换为电能的设备。汽轮发电机一般为卧式，其结构示意图如图 0-6 所示。从图中可以看出，发电机主要由定子和转子两大部分组成。转子部分包括转子铁芯和转子线圈。转子铁芯是由整块优质合金钢制成的，具有优良的导电性能。转子铁芯上开有放置转子线圈的齿槽。在转子线圈中通入直流电流，转子就形成了一个电磁铁。正常运行时，发电机转子铁芯和线圈高速旋转，就形成了高速旋转的磁场。转子本体结构如图 0-7 所示。在大多数情况下，转子实际上就是发电机的磁极。

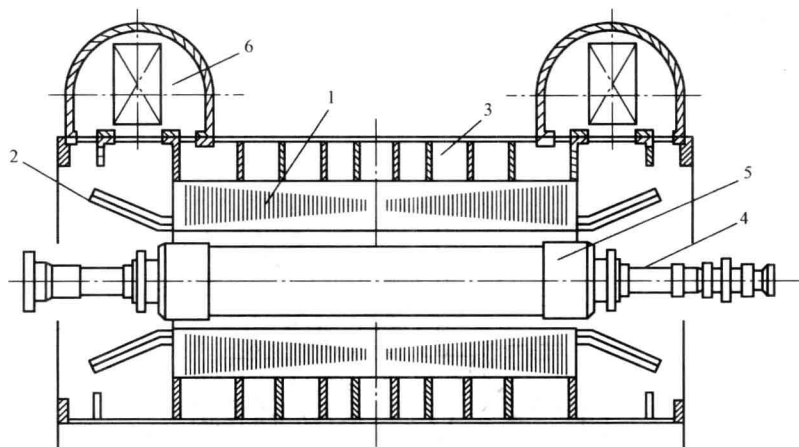


图 0-6 汽轮发电机结构剖面示意图

1—定子铁芯；2—定子线圈；3—冷却风道；4—转子大轴；
5—转子铁芯线圈；6—氢气冷却器

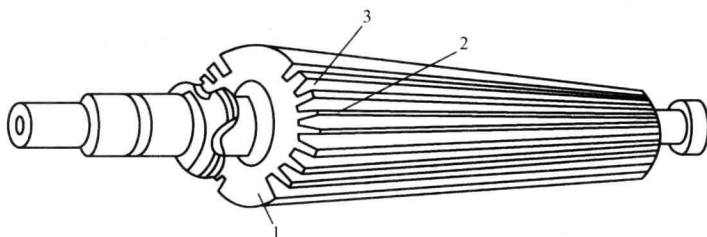


图 0-7 转子本体结构

1—大齿；2—小齿；3—嵌线槽

定子由铁芯、线圈、外壳等组成，铁芯由环形的硅钢片叠压而成，其内圆开有齿槽，放置定子线圈。高速旋转的转子磁场切割定子线圈，会在定子线圈中感应出电势，若定子线圈外连接导线、接上负荷，就会产生电流，机械能通过发电机变成了电能。

为保证发电机正常工作，还必须配备冷却系统、励磁系统、润滑系统等辅助系统，一系列辅助机械都在发挥作用。

电力生产专用设备中的开关电器是一类特殊的机械，其主要作用是通过机构的动作实现电路的接通或断开。高压断路器和高压隔离开关的操作机构的维护是配电装置运行维护的重点环节之一。电力建设中还有一些专用的机器、设备，如电力抢险工程车、机动铰磨等，尽管有其独特之处，但从机械的角度，均是由不同的零件、构件组成的机构或机器。了解掌握电力机械的原理结构，熟悉常见的典型构件和机构，对于我们完成电力生产和管理任务是十分必要的。

四、本课程的性质和任务

电力机械基础是一门技术基础课程。本课程以电力机械作为研究对象，以电力机械的功能、结构、材料及力学分析作为主线，首先分析电力机械中的常见机构、机械零件，然后介绍电力机械（设备）常用的金属材料，最后对工程力学的基本原理在电力设备中的应用加以

分析，为学习专业课及今后解决实际工作中有关问题打下基础。

通过本课程的教学，应努力实现以下目标：

- (1) 掌握主要电力机械设备的功能、结构、材料及力学原理；
- (2) 熟悉常用机构的结构、特性、应用及工作原理；
- (3) 熟悉通用零件的工作原理、特点、结构、材料选用等方面的知识；
- (4) 初步具有处理一般机械问题的能力。

思考与练习

- 0-1 解释下列名词：机器、机械、机构。
- 0-2 何谓构件、零件、通用零件、专用零件？
- 0-3 在日常生活中使用的自行车、缝纫机、洗衣机等是机构还是机器？为什么？
- 0-4 为什么说锅炉设备是“构件”而不是“机械”？
- 0-5 螺钉、起重机吊钩、齿轮和带轮，哪些属于通用零件？

常见机构

机械设备常见机构主要包括：平面连杆机构、凸轮机构和间歇运动机构。本章主要研究这些常见机构的类型、特点及应用。

第一节 平面连杆机构

一、运动副

在机构中，每个构件都以一定的方式与其他构件连接起来，构件之间能产生一定的相对运动，这种使两个构件直接接触并能产生一定相对运动的连接称为运动副。运动副中两构件的接触形式有点、线、面三种。根据两构件的接触特性，通常将运动副分为高副和低副两类。

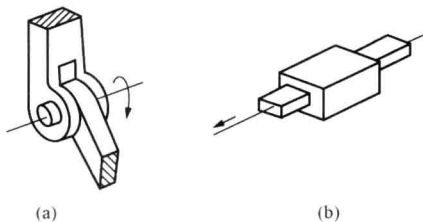


图 1-1 转动副与移动副
(a) 转动副；(b) 移动副

两构件通过面接触组成的运动副称为低副。按两构件之间的运动形式，低副还可以分为转动副（铰链）和移动副两种。图 1-1 (a) 所示为转动副，两构件只能绕某轴线做相对转动；图 1-1 (b) 所示为移动副，两构件仅能沿某一方向做相对移动。

两构件通过点或线接触组成的运动副称为高副。如图 1-2 (a) 所示的车轮 1 与钢轨 2、1-2 (b) 所示的凸轮 1 与从动件 2、1-2 (c) 所示的齿轮 1 和齿轮 2 分别在接触处组成高副。

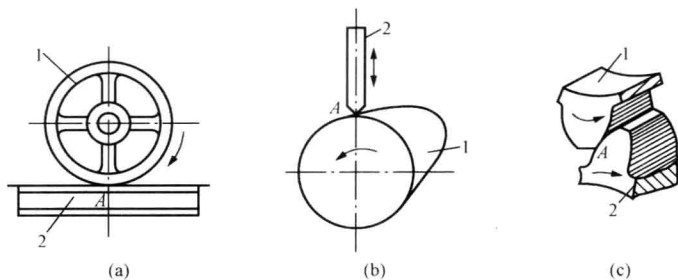


图 1-2 平面高副

在承受相同的载荷时，由于低副中两构件为面接触，故压强较低，不易磨损；而高副中两构件为点或线接触，因而压强较高，容易磨损。

二、平面连杆机构的特点

平面连杆机构是由若干个构件用平面低副（转动副和移动副）连接而成的机构。由于低副是面接触，压强小，耐磨损，承载能力大，而且接触面是圆柱面或平面，制造简便，容易

获得较高的制造精度，因此，平面连杆机构在各种机械和仪器中获得广泛应用。其缺点是：低副中存在难以消除的间隙，数目较多的低副会引起累积运动误差。另外，它的设计复杂，不易准确地实现复杂的运动规律。平面连杆机构用来传递动力及改变运动形式。其种类很多，最简单的是由四个构件组成的铰链四杆机构。

三、铰链四杆机构的基本类型

由四个构件组成，各构件之间全部用转动副（铰链）连接的平面连杆机构称为铰链四杆机构。如图 1-3 所示，固定构件 AD 称为机架，用转动副与机架相连的构件 AB 、 CD 称为连架杆，连接两连架杆的构件 BC 称为连杆。图 1-3 中所示的连架杆 AB 能做整周回转，称为曲柄；连架杆 CD 仅能在一定范围内摆动，称为摇杆。根据两连架杆是曲柄还是摇杆，铰链四杆机构可分为曲柄摇杆机构、双曲柄机构和双摇杆机构三种基本类型。

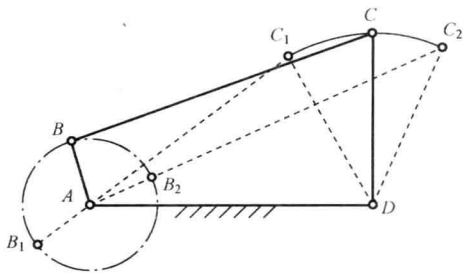


图 1-3 曲柄摇杆机构

1. 曲柄摇杆机构

在铰链四杆机构的两个连架杆中，一个为曲柄，另一个为摇杆，则称为曲柄摇杆机构。通常曲柄为匀速转动的主动件，摇杆为变速摆动的从动件。也可以摇杆为主动件，曲柄为从动件。

如图 1-4 所示的活塞泵机构为曲柄摇杆机构，当曲柄 1 转动时，通过连杆 2 使摇杆 3 摆动，从而带动齿条活塞 4 在气缸 5 中上下移动。在该机构中曲柄 1 为主动件，摇杆 3 为从动件。

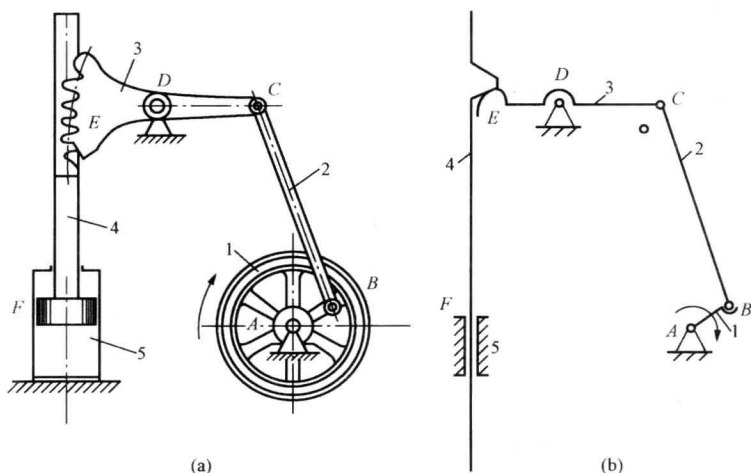


图 1-4 活塞泵机构及其简图

(a) 活塞泵机构；(b) 活塞泵机构简图

1—轮（曲柄）；2—连杆；3—齿轮扇（摇杆）；4—齿条活塞；5—气缸

如图 1-5 所示的缝纫机踏板机构，当踏板（摇杆） CD 上下摆动时，通过连杆 BC 可实现曲柄 AB 的连续转动，在该机构中，摇杆为主动件，曲柄为从动件。

2. 双曲柄机构

两个连架杆均为曲柄的铰链四杆机构称为双曲柄机构。图 1-6 所示的惯性筛煤机中, $ABCD$ 为双曲柄机构, 当曲柄 AB 做匀速转动时, 曲柄 CD 做变速转动, 通过构件 CE 使筛体往复做变速直线运动, 筛体内的物料由于惯性而来回抖动, 从而筛分物料。

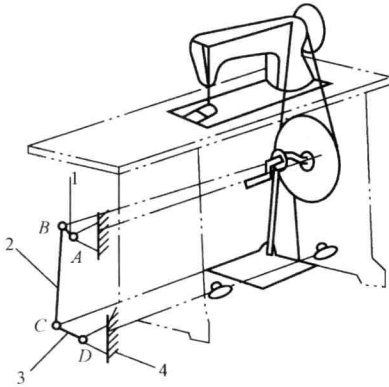


图 1-5 缝纫机脚踏板机构

1—曲柄；2—连杆；3—摇杆；4—机架

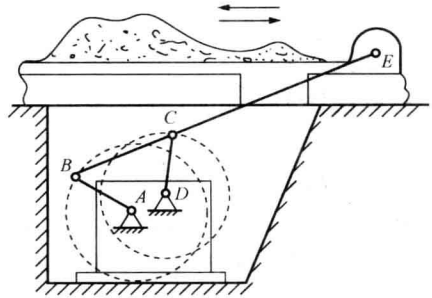


图 1-6 惯性筛煤机

3. 双摇杆机构

两个连架杆均为摇杆的铰链四杆机构称为双摇杆机构。如图 1-7 所示的手动合闸机构, 属于双摇杆机构, 摇杆 AB 受到手柄的作用力而摆动, 通过连杆 BC 带动摇杆 CD 绕着 D 点摆动, 使得动触头 D' 与静触头结合与分离, 从而达到合闸与分闸的目的。当合闸终止时, 开关反作用力很大, 而人的力量有限, 为了保证顺利合闸, 常将 BAC 三点连成一线, 再大的反作用力也难以将开关分离。

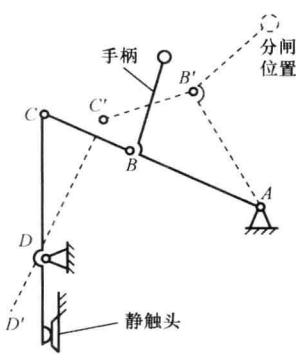


图 1-7 手动合闸机构

图 1-8 (a) 所示为鹤式起重机, AB 、 CD 为摇杆, 当杆 AB 摆动时, CD 杆也摆动, 连杆 CB 上 E 点的运动轨迹近似于水平直线, 使在该点起吊的重物做水平移动, 可避免不必要的升降而增加能量的消耗。其机构简图如图 1-8 (b) 所示。

四、铰链四杆机构的演化类型

1. 曲柄滑块机构

曲柄滑块机构可看作由曲柄摇杆机构演化而成。在图 1-3 所示的曲柄摇杆机构中, 若将摇杆 CD 做成滑块形式, 并将摇杆的长度增至无限大, 则 C 点的运动轨迹将由曲线 C_1C_2 变为直线 mm [图 1-9 (a)], 于是曲柄摇杆机构便演化为曲柄滑块机构。可见, 曲柄滑块机构含有三个转动副和一个移动副。

当滑块 3 移动导路中心线 mm 通过曲柄转动中心时, 称为对心曲柄滑块机构, 如图 1-9 (a) 所示; 当导路中心线 mm 不通过曲柄转动中心时, 称为偏置曲柄滑块机构, 如图 1-9 (b) 所示, 其中 e 为偏心距 (在对心曲柄滑块机构中 $e=0$)。曲柄滑块机构能实现

回转运动与往复直线运动的相互转换，广泛应用于内燃机、活塞式空压机及各种冲压机械中。

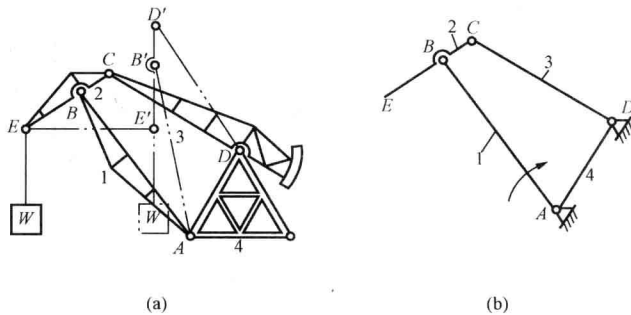


图 1-8 鹤式起重机构及其简图

(a) 鹤式起重机；(b) 双摇杆机构简图

1、3—摇杆；2—连杆；4—机架

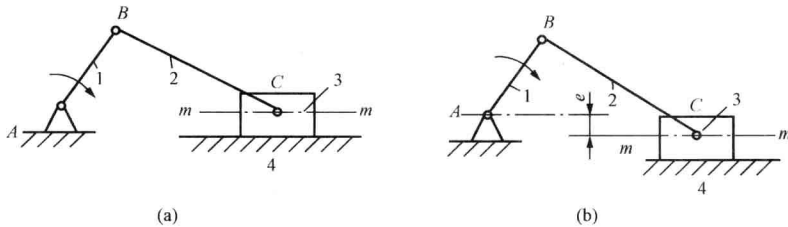


图 1-9 曲柄滑块机构

(a) 对心曲柄滑块机构；(b) 偏置曲柄滑块机构

1—曲柄；2—连杆；3—滑块；4—机架

曲柄滑块机构在电器中应用也很多，图 1-10 所示为多油断路器中的曲柄滑块机构。当曲柄 1 转动时，通过连杆 2 带动滑块 3 做直线移动，从而使得固结在滑块上的动触头往复移动，实现动、静触头的结合与分离。

2. 其他演化机构

在图 1-11 (a) 所示的曲柄滑块机构中，若取不同的构件作为机架，该机构便演化为导杆机构、摇块机构 1-11 (d) 和定块机构 1-11 (e)。导杆机构包括转动导杆机构 1-11 (b) 和摆动导杆机构 1-11 (c) 两种，广泛应用于插床插刀机构、牛头刨床刨刀机构中。货车自卸机构（见图 1-12）应用了摇块机构，当液压缸 3（即摇块）中的液压油推动活塞杆 4 运动时，车厢 1 便绕回转副中心 B 转动，当车厢倾斜到一定的角度时，物料便会卸下。定块机构又称移动导杆机构，如图 1-13 所示的手动抽水机即为定块机构的应用实例，摆动手柄 1，驱动构件 4（活塞）在固定滑块 3 中上下移动，实现抽水。

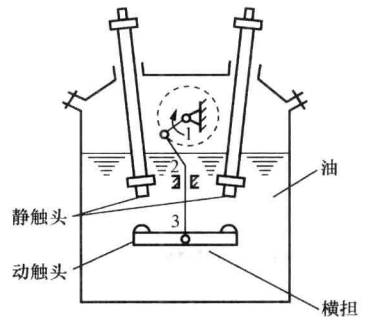


图 1-10 多油断路器

1—曲柄；2—连杆；3—滑块

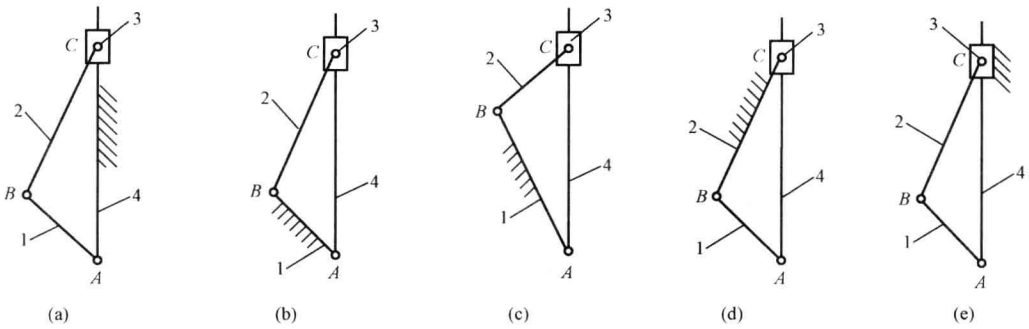


图 1-11 曲柄滑块机构的演变

(a) 曲柄滑块机构；(b) 转动导杆机构；(c) 摆动导杆机构；
(d) 摇块机构；(e) 定块机构

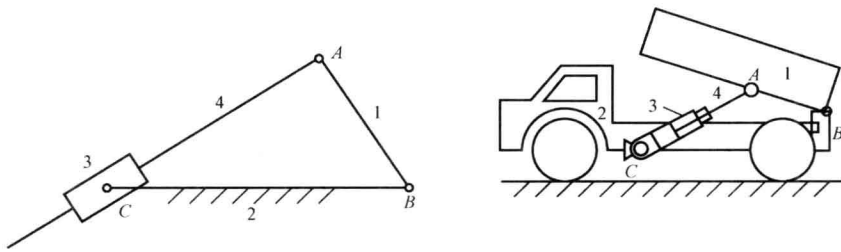


图 1-12 货车自卸机构

1—车厢；2—车身；3—液压缸（摇块）；4—活塞杆

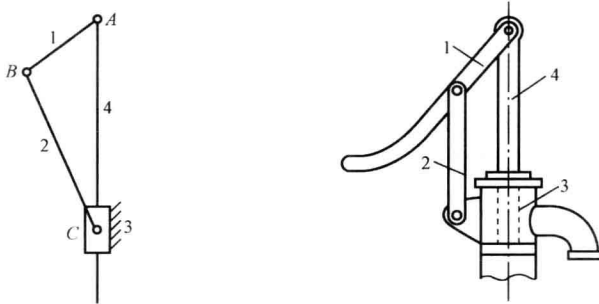


图 1-13 手动抽水机

1—摆动手柄；2—连杆；3—固定滑块；4—驱动构件（活塞）

第二节 凸轮机构

一、凸轮机构的组成、特点及应用

在自动或半自动机械中，为实现某种特殊或复杂的运动规律，通常采用凸轮机构。凸轮机构一般由凸轮、从动件和机架组成，如图 1-14 所示。凸轮机构主要用于将凸轮的连续转动或移动转换为从动件的连续或间歇的移动或摆动。