

SHUYUNXINZHI
书韵新知

百科知识全书

机械知识

一本通

中 一/编著



机械是一种人为的实物构件的组合各部分之间具有确定的相对运动。本书主要讲述了机械概述、机械制造、机械工程、简单机械、机器人、机械高科技等方面的基础知识，读者在阅读本书时即可以提高他们的动手能力，扩大知识面，又可以了解机械世界的奥妙。

 企业管理出版社
ENTERPRISE MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

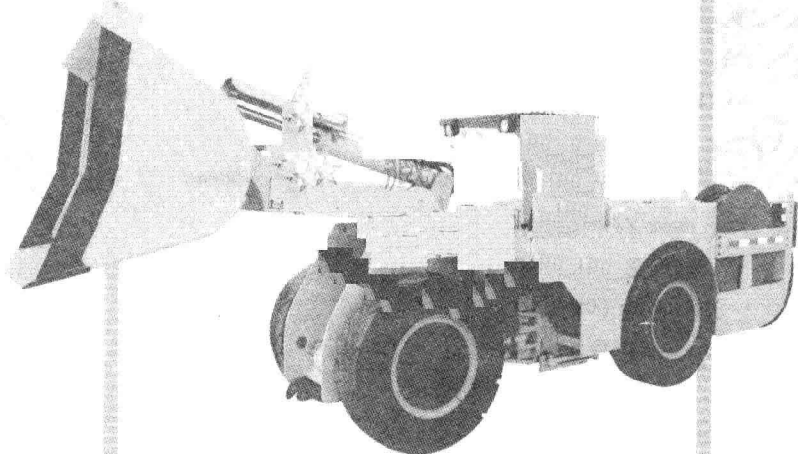
SHUYUNXINZHI
书韵新知

百科知识全书

机械知识

一本通

中 一 / 编著



 企业管理出版社
ENTERPRISE MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

机械知识一本通 / 中一编著. —北京: 企业管理出版社, 2013. 6

ISBN 978-7-5164-0370-9

I. ①机… II. ①中… III. ①机械学 - 基本知识
IV. ①TH11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 104635 号

书 名: 机械知识一本通

作 者: 中 一

选题策划: 申先菊

责任编辑: 申先菊

书 号: ISBN 978-7-5164-0370-9

出版发行: 企业管理出版社

地 址: 北京市海淀区紫竹院南路 17 号 邮编: 100048

网 址: <http://www.emph.com>

电 话: 总编室 (010) 68701719 发行部 (010) 68701073

编辑部 (010) 68456991

电子信箱: emph003@sina.cn

印 刷: 北京兴星伟业印刷有限公司

经 销: 新华书店

规 格: 160 毫米 × 230 毫米 16 开本 13 印张 130 千字

版 次: 2013 年 6 月第 1 版 2013 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 28.00 元

版权所有 翻印必究 · 印装有误 负责调换

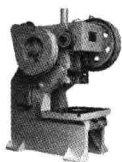


目录

第一章 认识机械

- 什么是机械 /001
- 机械的特点 /003
- 机械的概念 /003
- 了解机械原理 /005
- 什么是机电一体化 /006
- 什么是机械工程 /009
- 地热能 /010
- 太阳能 /015
- 风能 /016
- 风能利用技术 /018
- 核聚变能 /021
- 潮汐能 /023
- 节能减排技术 /026
- 流量测量仪表与压力测量仪表 /029





第二章 了解机械制造技术

- 机械制造方法 /034
- 机械制造过程 /038
- 机械制造生产类型 /042
- 计算机辅助设计 /043
- 铸造技术 /048
- 模具制造流程 /051
- 电介质物理学 /056
- 冲模 /064
- 冷冲模 /065
- 加速器 /067
- 劳伦斯与回旋加速器 /068
- 前苏联科学家维克斯列尔 /068
- 美国科学家麦克米伦 /069
- 美国科学家科斯特 /070
- 意大利科学家陶歇克 /071
- 压力机 /072
- 剃齿机 /074
- 压气机 /074
- 离心式压气机 /075
- 升降机 /076
- 内燃机 /079
- 制冷机 /087

第三章 机械材料科技与工业交通

棉纺织业的技术革新 /090

其他行业的发展 /095

发明蒸汽机的条件 /096

巴本“蒸骨锅”、塞维利蒸汽机和纽科门
蒸汽机 /098

瓦特蒸汽机走向成功的关键 /102

蒸汽动力的推动 /104

交通运输业的变革 /106

机器制造业的蓬勃发展 /111

钢铁时代 /114

轻量化材料 /117

常用轻量化材料 /118

汽车轻量化材料的应用 /121

高强钢的应用 /122

铝及其合金的应用 /123

镁及其合金的应用 /125

钛合金的应用 /127

塑料及复合材料的应用 /129

航空工业的轻量化 /131

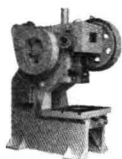
限制高速列车质量的因素 /134

实现列车车体质量的方式 /135

实现列车轻量化的途径 /136

常用的高速列车轻量化的新材料 /137





船舶制造的轻量化 /139

第四章 机械科技

电梯 /143

电梯的组成 /146

电梯的工作原理 /148

雷达 /149

多普勒天气雷达 /152

火箭的历史由来 /153

火箭分类与组成 /156

人造地球卫星 /159

载人飞船 /161

载人飞船组成 /162

汽车 /163

汽车车身演变 /165

中国国产磁悬浮列车 /170

磁悬浮列车的优点 /171

磁悬浮列车的缺点 /172

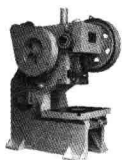
磁悬浮列车技术系统 /172

风车 /175

动力机械 /175

第五章 机械自动化与未来

- 机器人 /177
- 机器人发展史 /179
- 机器人分类 /182
- 机器人品种 /184
- 太空机器人 /188
- 玩电脑 /188
- 提款机 /189
- 机器老鼠走迷宫 /189
- 自动化是什么 /190
- 机器人现身 /191
- 解剖机器人 /192
- 机器人的广泛应用 /192
- 工业自动化 /193
- 农业自动化 /194
- 商业自动化 /195
- 土木运输自动化 /196
- 网络时代 /197
- 未来的样子 /197
- 地铁与自动化 /198





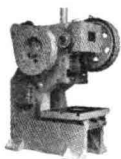
第一章 认识机械

◎什么是机械

西方最早的“机械”定义是古罗马建筑师维特鲁威在其著作《建筑十书》给定的：“机械是把木材结合起来的装置，主要对于搬运重物发挥效力。”机械和工具做了区别：“机械和工具之间似乎有着以下的区别。即机械是以多数人工和很大的力量而发生效果的，如重弩炮和葡萄压榨机等。而工具则是一名操纵人员慎重地处理来达到目的，如，蝎形轻弩炮或不等圆的螺旋装置。因此，工具和机械都是利用上不可缺少的东西。”亚历山大利亚·希罗在1世纪最早讨论了机械的基本要素，他认为机械的要素有五类：轮与轴、杠杆、滑车、尖劈、螺旋。希罗的论述反映了古典机械的特征。

1724年德国莱比锡机械士廖波尔特给机械的定义为：“机械或工具是一种人造的设备，用它来产生有利的运动；同时，在不能用其他方法节省时间和力量的地方，它能做到节省。”英国机械学家威





利斯在其《机构学原理》所给的定义是：“任何机械都是由用各种不同方式连接起来的一组构件组成，使其一个构件运动，其余构件将发生一定的运动，这些构件与最初运动的构件的相对运动关系取决于它们之间连接的性质。”德国机械学家勒洛在其《理论运动学》中的定义为：“机械是多个具有抵抗力之物体的组合体，其配置方式使得能够借助它们强迫自然界的机械力做功，同时伴随着一定的确定运动。”

在中国，“机械”词语由“机”与“械”两个汉字组成。“机”——原指局部的关键；“械”——在中国古代原指某一整体器械或器具。这两字连在一起，组成“机械”一词，便构成一般性的机械概念。

“机”在古汉语中原指某种、某类特定的装置，后来又泛指一般的机械。《尚书·太甲》有“若虞机张，往省括于度，则释。”《庄子·齐物论》：“其发若机括。”《释文》称：“机，弩牙；括，箭括。”《说文解字》对“机”的解释是“机，主发者也”，指弩机。《庄子·山林》道：“丰狐，文豹……不免于网罗机辟之患”即指夹子一类的装置。古代之“机杼”指织布机，《淮南子·泛论》载“伯余之初作衣也，……手经指挂，其成犹网罗。后世为之机杼胜复以便其用”。《史记·郈生传》有“农夫释耒，二女下机”。由此可知，“机”之本义指机械装置中构成转动副的转动构件。

“械”在古代中国指器械、器物等实物。《庄子·天地》载“有械于此，一日浸百畦，用力甚寡而见功多”，其“械”在此为一般器械或器具；《墨子·公输》：“公输般为楚造云梯之械”在此指兵器；《汉书·司马迁传》载：“淮阴（韩信），王也，受械于陈”，在此“械”指刑具。

《庄子·外篇·天地第十二》载“……子贡曰：‘有械于此，一日浸百畦，用力甚寡而见功多，夫子不欲乎？’为圃者仰而视之曰：‘奈何？’曰：‘凿木为机，后重前轻，挈水若抽，数如汤，其名曰槔。’为圃者愤然作色而笑曰：‘吾闻之吾师，有机械者必有机事，有机事者必有机心。机心存于胸中，则纯白不备。纯白不备，则神生不定。神生不定者，道之所不载也。吾非不知，羞而不为也。’子贡瞠然，俯而不对。”这段子贡与老人的对话给出了机械的概念界定即“机械是能用力甚寡而见功多的器械”。《韩非子》卷十五《难》二中有类似的论述：“审于地形、舟车、机械之利，用力少，致功大，则人多。”故此，中国最迟在战国时期已形成了与现代机械工程学的“机械”含义较相近的概念。

◎机械的特点

机械是一种人为的实物构件的组合，机械各部分之间具有确定的相对运动。机器除了具备机构的特征外，还必须具备第三个特征即能代替人类的劳动以完成有用的机械功或转换机械能，故机器能转换机械能或完成有用的机械功的机构。从结构和运动的观点来看，机构和机器并无区别泛称为机械。

◎机械的概念

机构和机器的定义来源于机械工程学，属于现代机械原理中的





最基本的概念，中文机械的现代概念多源自日语的“机械”一词，日本的机械工程学对机械的概念做如下定义（即符合下面三个特征称为机械 machine）：

机械是物体的组合，假定力加到其各个部分也难以变形。

这些物体必须实现相互的、单一的、规定的运动。

把施加的能量转变为最有用的形式，或转变为有效的机械功。

通常的解释：

机械是简单的装置，它能够将能量、力从一个地方传递到另一个地方。它能改变物体的形状结构创造出新的物件，在生活中，我们周围有数不清的不同种类的机械在为我们工作。

机械的通常的理解是机械装置，也就是各种机器与器械。

重要性的解释：

从机械专业的角度来说，机械具有相当重要的基础地位。

机械是现代社会进行生产和服务的五大要素（即人、资金、能量、材料和机械）之一。

在马克思说到工业社会时候，说工业社会，尤其是大工业社会，即用机器生产机器的时代。

无论从生活中接触的各种物理的装置，如电灯、电话、电视机、冰箱、电梯，等等，都包含有机器的成分，或者包含在广义的机械之中，而从生产中来看，各种机床、自动化装备、飞机、轮船、神五、神六等，都缺不了机械，更不用说化工厂、电厂等。所以，毫不夸张地说，机械是现代社会的一个基础。如果有人要说农业也是基础的话，也无可厚非，但是在现代的社会来说，机械作为整个工业和工程的基础，可以毫不夸张地认为也是社会一根大柱子。任何现代产业和工程领域都需要应用机械，就是人们的日常生活，也越

来越多地应用各种机械了，如汽车、自行车、钟表、照相机、洗衣机、冰箱、空调机、吸尘器等。

◎ 了解机械原理

机械原理是研究机械中机构的结构和运动，以及机器的结构、受力、质量和运动的学科。人们一般把机构和机器合称为机械。机构是由两个及以上的构件通过活动连接以实现规定运动的组合体。机器是由一个或一个以上的机构组成，用来作用有的功或完成机械能与其他形式的能量之间的转换。这一学科的主要组成部分为机构学和机械动力学。

不同的机器往往由有限的几种常用机构组成，如内燃机、压缩机和冲床等的主体机构都是曲柄滑块机构。这些机构的运动不同于一般力学上的运动，它只与其几何约束有关，而与其受力、构件质量和时间无关。1875年，德国的F. 勒洛把上述共性问题从一般力学中独立出来，编著了《理论运动学》一书，创立了机构学的基础。书中提出的许多概念、观点和研究方法至今仍在沿用。1841年，英国的R. 威利斯发表《机构学原理》。19世纪中叶以来，机械动力学也逐步形成。进入20世纪，出现了把机构学和机械动力学合在一起研究的机械原理。1934年，中国的刘仙洲所著《机械原理》一书出版。1969年，在波兰成立了国际机构和机器原理协会，简称IF-TOMM。

机构学的研究对象是机器中的各种常用机构，如连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、螺旋机构和间歇运动机构（如棘轮机构、槽轮



机构等)以及组合机构等。它的研究内容是机构结构的组成原理和运动确定性,以及机构的运动分析和综合等。机构学在研究机构的运动时仅从几何的观点出发,而不考虑力对运动的影响。

机械动力学的研究对象是机器或机器的组合。研究内容是确定机器在已知力作用下的真实运动规律及其调节、摩擦力和机械效率、惯性力的平衡等问题。

按机械原理的传统研究方式,一般不考虑构件接触面间的间隙、构件的弹性或温差变形以及制造和装配等所引起的误差,这对低速运转的机械一般是可行的。但随着机械向高速、高精度方向发展,还必须研究由上述因素引起的运动变化。因而从20世纪40年代开始,又提出了机构精确度问题。由于航天技术以及机械手和工业机器人的飞速发展,机构精确度问题已越来越引起人们的重视,并成为机械原理的不可缺少的一个组成部分。

◎什么是机电一体化

机电一体化技术概念

日本企业界在1970年左右最早提出“机电一体化技术”这一概念,当时他们取名为“Mechatronics”,即结合应用机械技术和电子技术于一体。随着计算机技术的迅猛发展和广泛应用,机电一体化技术获得了前所未有的发展,总体分解成相互关联的若干成为一门综合计算机与信息技术、自动控制技术、传感检测技术、伺服传动技术和机械技术等交叉的系统技术,目前正向光机电一体化技术方

向发展，应用范围愈来愈广。

机电一体化技术，具体包括以下内容：

(1) 机械技术。机械技术是机电一体化的基础，机械技术的着眼点在于如何与机电一体化技术相适应，利用其他高、新技术来更新概念，实现结构上、材料上、性能上的变更，满足减小重量、缩小体积、提高精度、提高刚度以及改善性能的要求。在机电一体化系统制造过程中，经典的机械理论与工艺应借助于计算机辅助技术，同时其中的信息交换、存取、运算、判断与决策、人工智能技术、专家系统技术、神经网络技术均属于计算机信息处理技术。

(2) 系统技术。系统技术即以整体的概念组织应用各种相关技术，将总体分解成相互关联的若干功能单元，接口技术是系统技术中一个重要方面，它是实现系统各部分有机连接的保证。

(3) 自动控制技术。其范围很广，在控制理论指导下，进行系统设计，设计后的系统仿真，现场调试，控制技术，包括高精度定位控制、速度控制、自适应控制、自诊断校正、补偿、再现、检索等。

(4) 传感检测技术。传感检测技术是系统的感受器官，是实现自动控制、自动调节的关键环节。其功能越强，系统的自动化程序就越高。现代工程要求传感器能快速、精确地获取信息并能经受严酷环境的考验，它是机电一体化系统达到高水平的保证。

(5) 伺服传动技术。伺服传动技术包括电动、气动、液压等各种类型的传动装置，伺服系统对实现电信号到机械动作的转换装置与部件、对系统的动态性能、控制质量和功能有决定性的影响。





机电一体化专业

(1) 培养目标。本专业培养德、智、体、美、劳全面发展的具有机械、电子、液（气）压一体化技术基本理论，掌握机电一体化设备的操作、维护、调试和维修，掌握应用机电一体化设备加工的工艺设计和加工工艺系统控制要求向机械系统提的基本方法级工程技术人才。

(2) 主干课程。包括电工技术、电子技术、机械设计基础、机械加工机床、机械加工等。

机电一体化组成

(1) 机械本体。机械本体包括机架、机械连接、机械传动等，它是机电一体化的基础，起着支撑系统中其他功能单元、传递运动和动力的作用。与纯粹的机械产品相比，机电一体化系统的技术性能得到提高，功能得到增强，这就要求机械本体在机械结构、材料、加工工艺性以及几何尺寸等方面能够与之相适应，具有高效、多功能、可靠和节能、小型、轻量、美观的特点。

(2) 检测传感部分。检测传感部分包括各种传感器及其信号检测电路，其作用就是检测机电一体化系统工作过程中本身和外界环境有关的参量的变化，并将信息传递给电子控制单元，电子控制单元根据检查到的信息向执行器发出相应的控制。

(3) 电子控制单元。电子控制单元又称和节奏发出相应的指令，控制整个系统有目的地进行。

(4) 执行器。执行器的作用是根据电子控制单元的指令驱动机械部件的运动。执行器是运动部件，通常采用电力驱动、气压驱动