



中等职业学校规划教材

中等职业教育规划教材审定委员会审定

机械常识与钳工实训

(非机类通用)

主编 付宏生 孟献军

北京出版集团公司
北京出版社

机械常识与钳工实训

(非机类通用)

JIXIECHANGSHIYUQIANGONGSHIXUN
FEIJILEITONGYONG

主编 付宏生 孟献军



北京出版集团公司
北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械常识与钳工实训：非机类通用 / 付宏生，孟献军主编. — 北京：北京出版社，2010.7（2021重印）
ISBN 978-7-200-08331-6

I. ①机… II. ①付… ②孟… III. ①机械学—专业学校—教材②钳工—专业学校—教材 IV. ①TH11 ②TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 148209 号

机械常识与钳工实训（非机类通用）

JIXIE CHANGSHI YU QIANGONG SHIXUN (FEIJILEI TONGYONG)

主 编：付宏生 孟献军

出 版：北京出版集团公司

北 京 出 版 社

地 址：北京北三环中路 6 号

邮 编：100120

网 址：www.bph.com.cn

总发行：北京出版集团公司

经 销：新华书店

印 刷：定州市新华印刷有限公司

版 次：2010 年 7 月第 1 版 2021 年 9 月修订 2021 年 10 月第 6 次印刷

开 本：787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张：12.5

字 数：271 千字

书 号：ISBN 978-7-200-08331-6

定 价：32.00 元

质量监督电话：010-82685218 010-58572162 010-58572393

目 录

理论篇

项目一 机械常识概述	3
任务一 什么是机器	3
任务二 机器的组成	5
任务三 机器是怎样做成的	7
练习题	8
项目二 机械识图	9
单元一 机械识图常识	9
任务一 了解识图基本知识	9
任务二 基本几何体三视图的识读	14
任务三 简单组合体三视图的识读	17
练习题	22
单元二 机械图样的表达方法	25
任务一 零件外形的表达方法	25
任务二 零件内形的表达方法	28
任务三 零件剖面的表达方法	32
练习题	34



单元三 零件图	36
任务一 零件图的作用和内容	36
任务二 零件的分类及视图选择	44
任务三 零件图的识读	47
练习题	53
单元四 装配图	54
任务一 装配图的作用和内容	54
任务二 装配图的视图表达方法	58
任务三 装配图的识读	62
练习题	64
项目三 常用机械传动	67
单元一 带传动	67
任务一 带传动的类型及应用特点	67
任务二 带传动的使用与维护	70
练习题	71
单元二 齿轮传动	72
任务一 齿轮传动的类型及应用特点	72
任务二 渐开线直齿圆柱齿轮	74
练习题	77
单元三 机械润滑与密封	78
任务一 工业用润滑油及润滑脂简介	78
任务二 机械润滑与机械密封	81
练习题	82

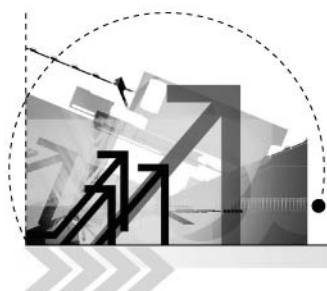
项目四 常用工程材料	83
任务一 金属材料的性能	83
任务二 碳素钢	87
任务三 合金钢	89
任务四 金属材料的热处理	91
练习题	94

实训篇

项目五 钳工基础训练	97
单元一 钳工入门	97
任务一 钳工场地入门实训	97
单元二 常用量具	103
任务一 游标卡尺、千分尺认识实训	103
任务二 万能角度尺、塞尺认识实训	109
任务三 内径百分表认识实训	114
单元三 划线	121
任务一 划线工具认识实训	121
任务二 平面划线实训	129
单元四 锯削	132
任务一 锯削姿势实训	132
任务二 深缝锯削实训	139



单元五 锉削	145
任务一 锉削姿势实训	145
任务二 长方体锉削实训	153
单元六 钻削	158
任务一 钻孔	158
单元七 螺纹加工	168
任务一 攻螺纹实训	168
任务二 套螺纹实训	176
单元八 综合实训	180
任务一 手锤制作实训	180
项目六 机械拆装技术基础	183
任务一 减速器的装配与调整实训	183
参考文献	192



理论篇

项目一 机械常识概述

项目二 机械识图

项目三 常用机械传动

项目四 常用工程材料

项目一 机械常识概述

任务一 什么是机器

一、任务描述

现代化生产离不开机器，那么什么是机器呢？认识它、弄清它非常必要。例如颞式破碎机广泛应用于选矿、建筑材料、硅酸盐和陶瓷等工业部门，让我们通过分析颞式破碎机（图 1-1）来认识机器。

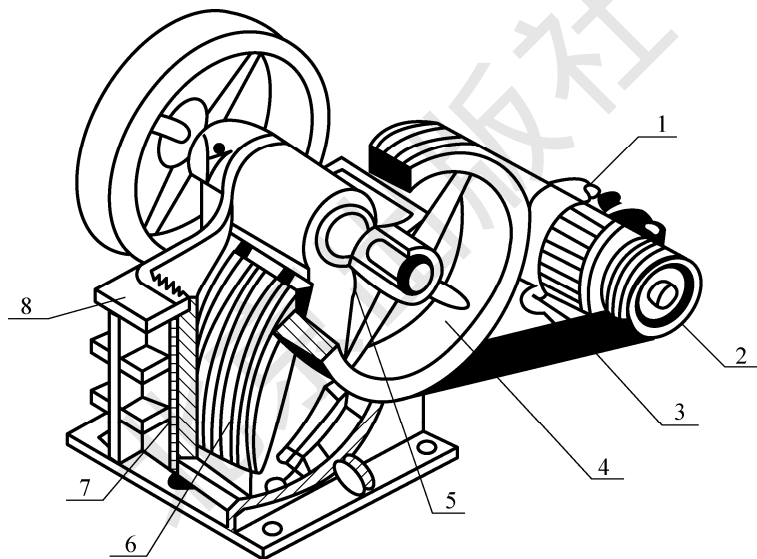


图 1-1 颞式破碎机

二、任务要求

1. 能够理解机器的概念、特点。
2. 能够区分机构与机器。

三、基本内容

1. 机器

(1) 机器的概念

颞式破碎机由电动机 1、带轮 2 和 4、V 带 3、偏心轴 5、动颞板 6、肘板 7 及机架 8 等组成，它们均为人为实体。电动机经传动带带动偏心轴转动，从而使动颞板作平面运动。



动颚板作平面运动，与定颚板一起将物料压碎。

由此可定义，机器是由多个人为实体组成的具有机械运动的装置，用以变换或传递能量、物料与信息。这里的“人为实体”多指经过人为机械加工的物体——零件，这里的“物料”是指被加工的对象、被搬运的重物。

机器的定义从组成部分、运动的确定性、机器的功能关系进行了分析，由此得出所有机器都具有下列三个共同的特征：

- ① 机器是多个人为实体的组合。
- ② 机器中的构件之间具有确定的相对运动。
- ③ 机器可以用来代替（或减轻）人的劳动去完成有用的机械功或者实现能量变换。

怎样判别一种具有确定的相对运动的装置是机器还是机构？要根据上面三个共同的特征，尤其是第三条特征进行判别。

（2）机器的分类

机器种类繁多，按工作类型的不同可以将机器分为动力机器、工作机器和信息机器。

① 动力机器实现其他形式的能与机械能的变换，如内燃机、电动机、涡轮机、发电机等属于动力机器。

② 工作机器利用机械能完成有用的机械功或搬运物品，如金属切削机床、汽车、洗衣机等属于工作机器。

2. 机构

（1）机构的概念

如果从实现机械运动的角度分析，机器中含有一个或多个基本机构。机构也是人为实体的组合，用以传递运动和动力或改变运动形式。如内燃机中的曲柄机构、千斤顶、机床中的变速装置等。

（2）机器与机构的区别

机器与机构的主要区别在于：机构主要用来传递和变换运动，而机器主要用来传递或变换能量、物料与信息。

但从运动和结构的观点来看，机构与机器之间并无区别。因此，通常将机构和机器统称机械。

任务二 机器的组成

一、任务描述

拆装机器时，弄清它们的组成是工作的前提。我们通过拆卸一台颚式破碎机来分析它的组成。

二、任务要求

1. 掌握一台完整的机器的组成。
2. 从机器系统角度熟悉机器的组成。
3. 会具体分析实例机器（如车床、破碎机、汽车等）。

三、基本内容

1. 机器的组成

剖析一台机器。可以看到任何一台完整的机器，通常都是由动力部分、传动部分和工作部分组成的。在复杂的机器中，还有自动控制装置与信息测量和处理系统，如图 1-2 所示。

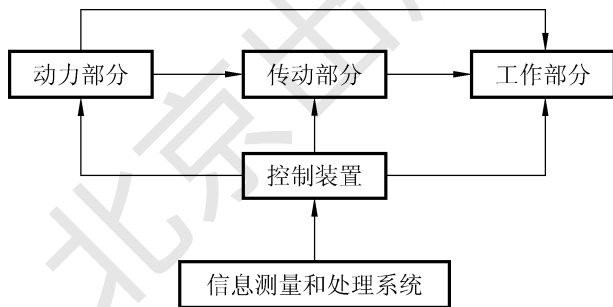


图 1-2 机器的组成

(1) 动力部分，又称为原动机或发电机，它是机器动力的来源。常用的原动机有电动机、内燃机和空气压缩机等。

(2) 传动部分，又称为传动机构或传动装置，将动力部分的运动和动力传递给工作部分的中间环节。如金属切削机床中常用的带传动、螺旋传动、齿轮传动、连杆机构、凸轮机构等。

传动部分的主要作用有：

- ① 改变运动速度，即减速、增速或变速；
- ② 转换运动形式，即转动与往复直线运动（或摆动）可以相互转化。

(3) 工作部分，又称为工作机构，它是直接完成工艺动作的部分，处于整个传动部分的终端，随机器的不同而不同。如颚式破碎机中的动颚与定颚是工作部分；车床的主轴与刀架等是工作部分。

(4) 控制装置, 是控制机器各部分工作的装置。控制装置可采用机械、电气、电子、光波等技术。

(5) 信息测量和处理系统, 是采集、处理、传输信息的装置, 多数由计算机完成, 如数控机床就具有信息处理系统。

2. 实例分析

如图 1-1 所示, 颚式破碎机的动力部分为电动机, 传动部分为小带轮→V 带→大带轮→偏心轴等, 工作部分为动颚和定颚。

另一方面, 一台机器常包含机械、电气、控制、监测、润滑和密封等部分, 但机器的主体仍是它的机械系统, 从这个角度分析, 机器由机构组成, 机构由构件组成, 构件由零件组成。

组成机构的各个相对运动的实体称为构件。机械不可拆分的制造单元体称为零件。构件可以是单一的零件, 如内燃机的曲轴(图 1-3); 也可以是多个零件的组合体, 如内燃机的连杆(图 1-4)。

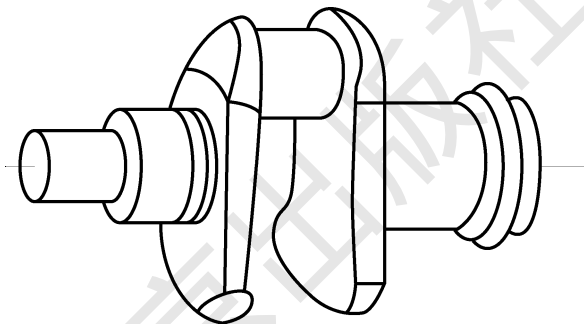


图 1-3 曲轴

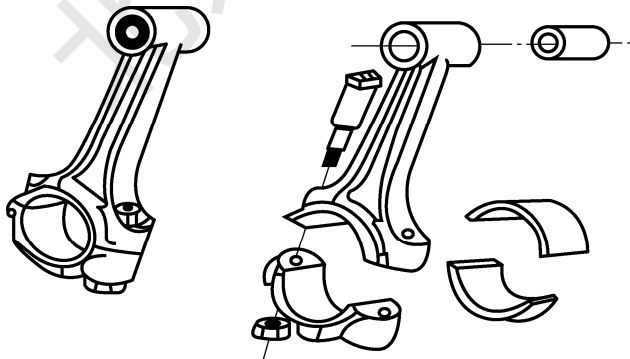


图 1-4 连杆

零件可以分为两类。一类是通用零件, 如螺栓、螺母、螺钉、齿轮、弹簧等。按国家标准做成一定规格和尺寸的通用零件称为标准件, 如螺纹制件、滚动轴承、键、销等。另一类是专用零件, 如内燃机中的活塞和曲轴、汽轮机叶片等。

构件和零件的区别在于: 构件是运动的单元, 而零件是制造的单元。

任务三 机器是怎样做成的

一、任务描述

一支钢笔，由笔帽、笔尖、笔杆等零件组成；一辆自行车，由车轮、车把、车座、脚踏、链轮等零部件组成。那么，一台机器是怎样做成的呢？

二、任务要求

1. 了解常见的毛坯种类。
2. 熟悉工艺过程、机械加工工艺过程的概念。

三、基本内容

1. 机器的制造过程

一台机器从开发到制成要经历两个主要过程：机械的设计过程和机械的制造过程。机械设计是产品生命周期中的第一个环节；机械制造是产品在开发过程中最重要的环节。随着科学技术的不断进步，新材料、新工艺、新设备等不断被应用，但制造机械的主要过程基本上是不变的，熟悉它很有实际生产意义。

任何机器或部件都是由许多零件按一定的设计和工艺要求制造与装配而成的。机械制造过程一般是：将金属材料通过铸造、锻造（或焊接）等方法制成毛坯，将毛坯经切削加工和热处理制成零件，将零件装配和调试组成机器。简述之，其过程为：金属材料→毛坯→零件→机构→机器。

2. 毛坯的种类

常见的毛坯种类有以下几种：

- (1) 铸件，用于形状复杂的零件毛坯，如箱体、机座宜采用铸造方法制造。
- (2) 锻件，用于强度要求较高、形状比较简单的零件毛坯。
- (3) 焊接件，用于大件毛坯，制造简单方便，但变形较大。
- (4) 型材，分热轧与冷拉两种。热轧型材用于一般零件的加工；冷拉型材多用于毛坯精度高、批量较大的中小件生产。常用型材的断面有圆形、方形、长方形、六角形以及管材、板材、带料等。
- (5) 冷冲压件，用于形状复杂的板料零件毛坯。
- (6) 其他，有挤压件、热轧件、粉末冶金件等毛坯。

因此，毛坯的主要制造方法有铸造、锻压、焊接等。金属切削加工的主要方法有车削、铣削、钻削、磨削、镗削、刨削等。

3. 常用机器制造概念

常用机器制造概念如下：



(1) 机械制造工艺，它是各种机械的制造方法和过程的总称，是一门研究机械制造的工艺方法和工艺过程的学科。

(2) 生产过程，机械产品的生产过程是将原材料转为成品的全过程。它是错综复杂的，不仅包括直接作用于生产对象的工作，也包括生产准备工作和生产辅助工作。

(3) 工艺过程，在生产过程中，改变生产对象的形状、尺寸及相对位置和性质等，使其成为成品或半成品的过程称为工艺过程。毛坯制造、机械加工、热处理和装配等过程，均为工艺过程。

(4) 机械加工工艺过程，用切削的方法逐步改变毛坯的形状、尺寸和表面质量，使之成为合格的零件所进行的生产过程，称为机械加工工艺过程。在机械制造业中，机械加工工艺过程是最主要的工艺过程。工序是机械加工工艺过程的基本单元，可将工序进一步分为装夹、工步等。

练 习 题

1. 何谓机器？机器分为哪几类？
2. 机构与机器的异同点是什么？列举两个机器实例，说明其功能及所包含的机构。
3. 什么是构件？什么是零件？构件与零件关系如何？试举例说明。
4. 一般机器主要由哪些部分组成？各部分的作用是什么？
5. 常见的毛坯种类有哪些？
6. 什么是工艺过程？
7. 什么是机械加工工艺过程？