

汽车修理工高级技术培训教材（试用）

汽车常用零件 设计基础与汽车材料

彭 侃 尚兰福 编

人民交通出版社



汽车修理工高级技术培训教材(试用)

QICHE CHANGYONG LINGJIAN
SHEJI JICHU YU QICHE CAILIAO

汽车常用零件
设计基础与汽车材料

彭侃 尚兰福 编

人民交通出版社

(京) 新登字 091 号

内 容 提 要

本书两篇共二十章。第一篇：汽车常用零件设计基础，详细介绍了汽车上常用机构的基础知识和通用零件的构造、特点、标准、工作原理与设计方法。第二篇：汽车材料，着重阐述汽车用黑色金属材料的性能、组织结构、牌号及其选用，并扼要叙述了非金属汽车配件及所用材料的基本知识。可作为高级汽车修理工的培训教材，也可供拖拉机 etc 机动车修理工、驾驶员、以及专业技术学校的师生参考。

责任编辑：阎东坡

汽车修理工高级技术培训教材（试用）

汽车常用零件设计基础与汽车材料

彭 侃 尚兰福 编

正文设计：王文生

责任校对：张 捷

人民交通出版社出版发行

(100013北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

北京市怀柔黄坎印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：14.5 字数：310千

1990年4月 第1版

1993年5月 第1版 第3次印刷

印数：16701—26700册 定价：6.00元

ISBN 7-114-00935-6

U · 00599

《汽车修理工高级技术培训教材(试用)》

编写委员会名单

主任委员：于天栋

副主任委员：邓华鸿 黄采绚 徐国富

杨奕城 阿不都热合曼·赫力里

委 员：戴学光 单成昕 马德俊

吴析林 庞洪柱 黄日铜

张永高 秦声玉 原 勇

黄志刚 李振洋 张锦星

前 言

为了配合交通行业的工人技术培训和技师聘任工作，根据交通部（1987年）交劳字896号“关于颁发《汽车修理专业工人技术等级标准》（试行）的通知”及交通部教育司（1989年）教成字94号“关于征求汽车驾驶员、汽车修理工高级技术培训教学计划意见的函”的精神，新疆维吾尔自治区交通厅成立了“汽车驾驶员、修理工高级技术培训教材（试用）编写委员会”，并组织科研、工程技术人员、专业教师，编写了两套培训教材。

本套教材适用于高级汽车修理工培训。本套教材包括：
①《机械制图》；②《汽车常用零件设计基础与汽车材料》；
③《汽车构造与原理》；④《汽车维修与检测技术》；⑤《汽车修理工操作技能训练教程》，共计五册。

在培训教材的整个编写过程中，我们力求各册内容符合教学大纲要求，理论联系实际重实用，针对读者对象，文字通俗易懂，便于修理工自学。

本书第一篇由彭侃编，第二篇由尚兰福编。本书承蒙李玉明、吴祈林两同志主审和邓华鸿、周厚志、徐国富同志参与审稿，借本书出版之际顺致谢意。

由于编者水平有限，敬请读者批评指正。

《汽车修理工高级技术培训教材（试用）》
编写委员会

目 录

第一篇 汽车常用零件设计基础

第一章	平面连杆机构	1
第一节	机构的组成	1
第二节	机构运动简图	2
第三节	平面连杆机构的类型及应用	7
第四节	有关连杆机构的一些基本知识	12
第二章	凸轮机构	22
第一节	凸轮机构的应用和分类	22
第二节	推杆的运动规律	26
第三节	凸轮轮廓的画法	36
第四节	凸轮机构设计中的几个问题	41
第三章	间歇运动机构	49
第四章	联接	60
第一节	螺纹联接	60
第二节	键、花键和销联接	79
第五章	带传动和链传动	93
第一节	带传动	93
第二节	链传动	118
第六章	齿轮传动和蜗杆传动	132
第一节	齿轮传动	132
第二节	蜗杆传动	183
第七章	轴和轴承	200

第一节	轴	200
第二节	滑动轴承	217
第三节	滚动轴承	240
第八章	联轴器和离合器	261
第一节	联轴器、离合器的类型和应用	261
第二节	联轴器	263
第三节	离合器	269

第二篇 汽车材料

汽车用金属材料

第九章	金属机械性能	276
第一节	强度和塑性	276
第二节	冲击韧性	283
第三节	疲劳	284
第四节	其它机械性能	287
第五节	硬度	291
第十章	金属结构、结晶、塑性变形与铁碳合金	298
第一节	金属的晶体结构	298
第二节	纯金属的结晶	299
第三节	金属的塑性变形	301
第四节	铁碳合金	304
第十一章	碳素钢和合金钢基本知识	310
第一节	碳素钢概述	310
第二节	碳素结构钢	313
第三节	碳素工具钢	317
第四节	合金钢概述	318
第五节	合金结构钢	324
第六节	合金工具钢	325
第七节	特殊钢	328
第十二章	钢的热处理及金属的防腐	329

第一节	钢的普通热处理	336
第二节	钢的表面热处理	347
第三节	金属的腐蚀及防腐方法	358
第十三章	铸铁	363
第一节	铸铁的一般概念	363
第二节	灰口铸铁	364
第三节	球墨铸铁	367
第四节	可锻铸铁及合金铸铁	370
第五节	铸件缺陷名称及分类	372
第十四章	有色金属	374
第一节	铝及铝合金	374
第二节	铜及铜合金	377
第三节	镁合金在汽车工业中的应用	379
第四节	轴承合金	381
第五节	形状记忆合金及其在汽车上的应用	384
汽车用非金属材料		
第十五章	橡胶	388
第一节	橡胶的基本知识	388
第二节	橡胶在汽车中的应用	393
第十六章	塑料	399
第一节	塑料的基本知识	399
第二节	汽车上常用的塑料	402
第三节	粘合剂在汽车修理中的应用	409
第十七章	无机非金属材料	414
第一节	陶瓷材料	414
第二节	陶瓷在汽车上的应用	417
第三节	汽车玻璃	418
第十八章	粉末冶金技术在汽车工业中的应用	422
第一节	金属粉末的性能及其制取方法	422

第二节 粉末冶金技术在汽车工业中的应用	426
第十九章 复合材料	428
第一节 概述	429
第二节 复合材料在汽车上的应用	431
第二十章 汽车上典型零部件介绍	433
附录	446
参考资料	456

第一篇 汽车常用零件设计基础

第一章 平面连杆机构

第一节 机构的组成

在各个生产部门，我们可以看到各种各样的机器，当我们着手设计这些机器时，必须保证所设计的机器能够运动，而且是完全确定的运动。那么怎样才能使机器具有完全确定的运动呢？为了解决这个问题，就需要首先对机构的组成加以研究。

一、零件和构件

众所周知，任何机器都是由零件组成的。所谓零件，是指机器中每一个单独加工的单元体。

由一个或几个零件刚性地联接在一起，作为一个整体而运动（例如内燃机的连杆就是由连杆体、连杆盖、螺栓和螺母等刚性地联接在一起的）。这些刚性地联接在一起的零件之间不能产生任何相对运动，构成了一个刚性系统。显然，从运动的观点来看，每一个由某些零件组成的刚性系统，和一个独立的零件是没有区别的。我们特把由零件组成的每一个这样的刚性系统称为一个构件。显然，一个不与其他任何零件刚性联接在一起的单独的零件，也可以说是一个最简单

的构件（例如内燃机的曲轴等）。因此构件是运动的单元，零件是加工制造的单元。

二、运动副及其分类

在机构中，一个构件与另一构件相联接，彼此之间有一定的相对运动。我们将由两个构件组成的、能产生某些相对运动的联接，称为运动副。例如，活塞与气缸的联接（即两者相配合），拖板与导轨的联接（即两者相接触）等等，都构成了运动副。根据运动副中两构件的接触形式，又可分为通过点或线的接触而构成的高副和通过面的接触而构成的低副。运动副又常根据构成运动副的两构件之间的相对运动的不同来分类。例如把两构件在联接处只允许作相对移动的运动副，称为移动副；把两构件在接触处只允许作相对转动的运动副，称为转动副；把两构件在接触处只允许作螺旋运动的运动副称为螺旋副等等。

低副的接触表面一般是平面或圆柱面，制造维修较容易，承受载荷时的单位面积压力较小。但它是滑动摩擦，摩擦力大，效率较低。

高副由于是点或线的接触，在承受载荷时的单位面积压力较大，接触处容易磨损，制造和维修较困难，但它能传递复杂的运动。

第二节 机构运动简图

在设计新的机器或对现有的机器进行分析研究时，都要首先作出能够表明其运动情况的机构运动简图。而机构各部分的运动情况，是由其原动件的运动规律和该机构中各运动副的性质（如移动副，转动副或高副等）及位置（如转动副

中心的位置、移动副中心线的位置及高副接触点的位置等)来决定的。所以我们可以用由运动副的代表符号(见表1-1)和确定运动副位置关系的简单线条(有时还需采用部件和机构的示意符号,需要时参见GB4460—84)所构成的图形,把机器的运动情况表示出来。这种表示机器运动情况的简单图形,就是**机构运动简图**。

在绘制机构运动简图时,首先要分析该机器的实际构造和运动情况。将其原动部分和执行部分定出来,然后再循着运动传递的路线,找出原动部分和执行部分之间的传动部分。即分清该机器原动部分的运动是怎样经过其传动部分传递到其执行部分的。从而分清该机器是由多少构件组成的,各构件之间构成了何种运动副。这样,才能正确地绘出其机构运动简图。

为了将机构运动简图表示清楚,需要恰当地选择投影面。为此,一般可以选择机构的多数构件的运动平面为投影面。必要时也可以就机器的不同部分选择两个或两个以上的投影面,然后展开到同一图面上。或者把主运动简图上难以表示清楚的部分,另绘一局部简图。总之,以能简单清楚地把机器的运动情况正确地表示出来为原则。

在选定投影面后,便可选择适当的比例尺,定出各运动副之间的相对位置,并以简单的线条和各种运动副的符号,将机构运动简图画出来。


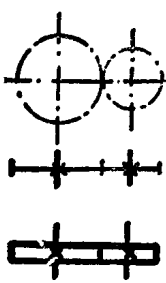

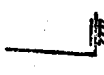
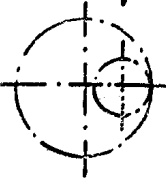
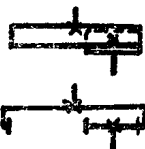


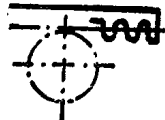

为了具体说明机构运动简图的画法,下面我们举个例子。

例1-1绘制图1-1a所示内燃机的机构运动简图。




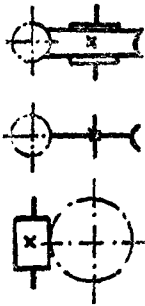

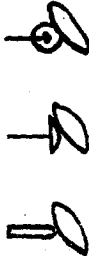

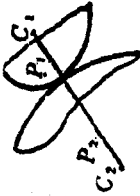
解:图1-1a所示的内燃机是由活塞1、连杆2、曲轴3与气缸体4组成的曲柄滑块机构;同曲轴3固联的齿轮5、

常用运动副的代表符号 (参考GB4460-84)

表 1-1

运动副类别	代 表 符 号	运动副类别	代 表 符 号
与固定支座 组成移动副		外啮合圆柱 齿轮高副	
与固定支座 组成转动副	 <p data-bbox="559 934 590 1068">在运动平面内</p>  <p data-bbox="559 756 590 890">垂直运动平面</p>	内啮合圆柱 齿轮高副	 
两运动构件 组成移动副	 	齿轮齿条 啮合高副	 

续上表

运动副类别	代 表 符 号	运动副类别	代 表 符 号
两运动构件 组成转动副	 在运动平面内	圆锥齿轮 啮合高副	
两构件组成 转动副	 垂直运动平面	蜗杆蜗轮 啮合高副	
两构件组成 螺旋副	 整体螺母 对开螺母	凸轮高副	
两构件组成 球面副		曲面高副	

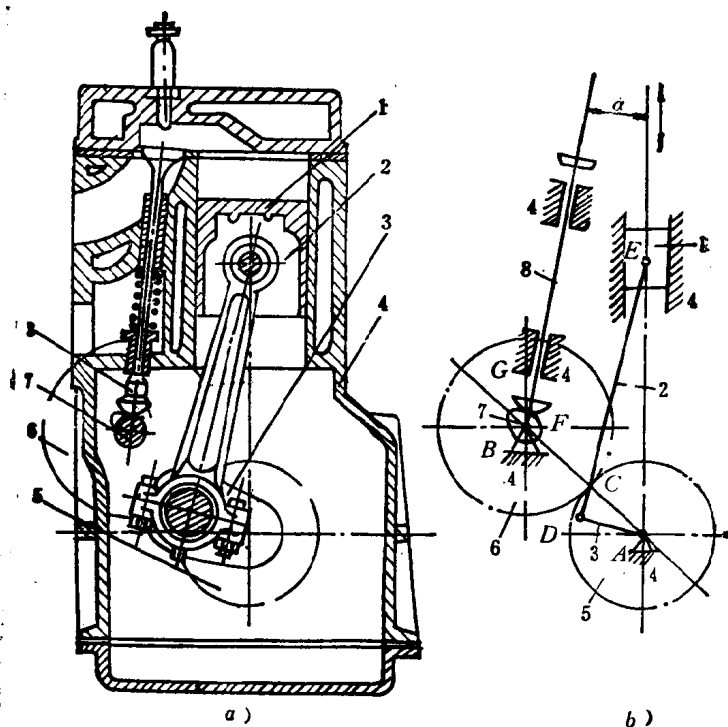


图1-1 内燃机及其机构运动简图

同凸轮轴 7 固联的齿轮 6 与气缸体 4 组成的齿轮机构；凸轮轴 7、进气阀顶杆 8 与气缸体 4 组成的凸轮机构（排气阀在图中未画出）共同组成的。气缸体 4 作为机架，是固定件；燃气推动下的活塞 1 是原动件；其余构件都是从动件。

各构件之间的联接方式如下：5 和 6、7 和 8 之间构成高副；1 和 4、8 和 4 之间构成移动副；7 和 4、2 和 1、2 和 3、3 和 4 之间均为相对转动，构成回转副。

选取一定的比例尺，定出各运动副的相对位置，用构件与运动副的符号可以绘出此机构的运动简图，如图 1-1b 所示。图中齿轮副用齿轮的节圆来表示，这是一种常用的习惯表示方法。

第三节 平面连杆机构的类型及应用

平面连杆机构的类型很多，应用很广。本节介绍几种最常用的平面连杆机构。

一、铰接四杆机构

如图 1-2 所示的铰接四杆机构，杆 AD 代表固定不动的基座，称为静件或机架；能绕轴 A 作整周旋转的杆 AB ，称为曲柄；只能绕轴 D 作往复摆动的杆 CD ，称为摇杆；不与机架相联，且在一般情况下作复杂平面运动的杆 BC ，称为连杆； AB 、 CD 两杆也称为连架杆。

在铰接四杆机构中，根据两连架杆运动形式的不同又可分为：

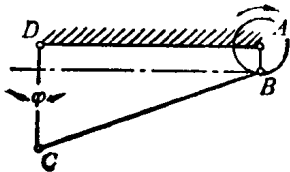


图1-2 铰接四杆机构

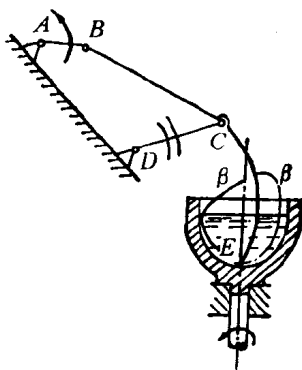


图1-3 搅拌机机构

1) 曲柄摇杆机构

若四杆机构中除机架和连杆外(即两连架杆), 一个为曲柄而另一个为摇杆时, 则称其为**曲柄摇杆机构**。如图 1-3 所示的搅拌机, 图 1-4 所示的砂轮机以及图 1-5 所示的颚式碎石

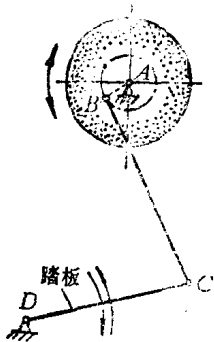


图1-4 砂轮机机构

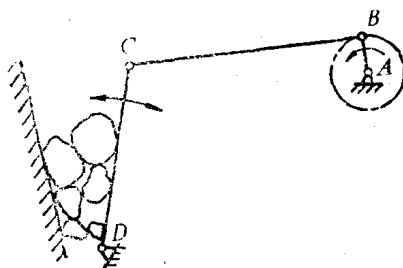


图1-5 颚式碎石机构

机中的四杆机构都是曲柄摇杆机构。

2) 双曲柄机构

若四杆机构的两连架杆均为曲柄, 则称其为**双曲柄机构**。在图 1-6 所示的插床机构中, $ABCD$ 即为双曲柄机构。

在双曲柄机构中, 如两曲柄的长度相等, 连杆与机架的

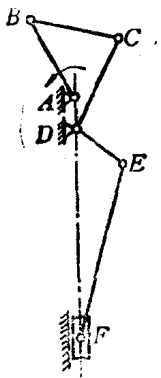


图1-6 插床机构

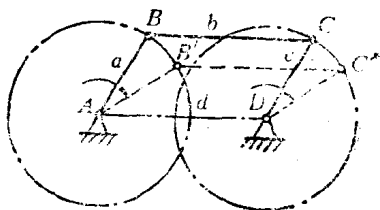


图1-7 平行四边形机构