



中等职业学校电子信息类教材 实用电子技术专业

机械常识

陶月梅 宋明峰 主编
徐秀云 主审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

中等职业学校电子信息类教材(实用电子技术专业)

机 械 常 识

陶月梅 宋明峰 主编

徐秀云 主审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是受全国中等职业学校电子信息类教材编审委员会委托,为适应当前电子技术发展水平,根据学生的认知特点而编写的教学用书。主要内容包括:机械传动、常用机构及轴系零件、液压传动等几部分。在附录中,还介绍了液压传动元件、国家标准摘录等内容。本书以理论知识的讲授为主,辅以习题及技能训练,力求做到理论联系实际。

本书内容深浅适度、通俗易懂、由浅入深、理论联系实际,适合于职业中专、职业高中、普通中专、技校类电子技术专业的学生,也可用做机电专业培训教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

机械常识/陶月梅,宋明峰主编. —北京:电子工业出版社,2000.8

中等职业学校电子信息类教材(实用电子技术专业)

ISBN 7-5053-5837-5

I. 机… II. ①陶… ②宋… III. 机械学—专业学校—教材 IV. TH11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 05867 号

责任编辑:李 影

印 刷 者:北京京科印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:8.75 字数:224 千字

印 次:2004 年 6 月第 4 次印刷

印 数:3000 册 定价:12.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbxq@phei.com.cn。

出版说明

职业教育的教育质量和办学效益,直接关系到我国 21 世纪劳动者和专门人才的素质,关系到经济发展的进程。要培养具备综合职业能力和全面素质,直接在生产、服务、技术和管理第一线工作的跨世纪应用型人才,必须进一步推动职业教育教学改革,确立以能力为本位的教学指导思想。在课程开发和教材建设上,以社会和经济需求为导向,从劳动力市场和职业岗位分析入手,努力提高教育质量。

电子工业出版社受国家教育部的委托,负责规划、组织并出版全国中等职业技术学校计算机技术与实用电子技术两个专业的教材。电子工业出版社以电子工业为背景,以本行业的科技力量为依托,与教研、教学第一线的教研人员和教师相结合,已组织编写、出版计算机技术专业 and 实用电子技术专业的教材 70 余种,受到了广大职业学校师生的好评,为促进职业教育做出了积极的努力。

随着科学技术水平日新月异,计算机和电子技术的发展更是突飞猛进,而职业教育直接面向社会、面向市场,这就要求教材内容必须密切联系实际,反映新知识、新技术、新工艺和新方法。好的教材应该既要让学生学到专业知识,又能让学生掌握实际操作技能,而重点放在学生的操作和技能训练方面。在这一思想指导下,电子工业出版社根据《职业教育法》及劳动部颁发的《职业技能鉴定规范》,在教育部等相关部门的领导下,会同电子行业的专家、教育教研部门研究人员以及广大职业学校的领导和教师,在深入调查研究的基础上,制定了两个专业的指导性教学计划。该计划强调技能培养,充分考虑各学校课程设置、师资力量、教学条件的差异,突出了“宽基础多模块、大菜单小模块”灵活办学的宗旨。

新版教材具有以下突出的特点:

1. 发挥产业优势,以本行业的科技力量为依托,充分适应职业学校推行的学业证书和职业资格证书的双证制度,突出教材的实用性、先进性、科学性和趣味性。
2. 教材密切反映电子技术、特别是计算机技术的发展,不断推陈出新。实用电子技术专业教材突出数字化、集成化技术;计算机技术专业教材内容涉及多种流行软件及实用技术。
3. 教材与职业学校开设的专业课程相配套,注意贯穿能力和技能培养于始终,精心安排例题、习题,在把握难易、深广度时,以易懂、广度优先,理论原理为操作技能服务,够用即可。
4. 教材的编写一改过去又深又厚的模式,突出“小模块”的特点,为不同学校依据自己的师资力量和办学条件灵活选择不同专业模块组合提供方便。

另外,为满足广大职业学校教师的教学需要,我们还将根据每种教材的具体情况推出配套的教师辅助参考书以及供学生使用的上机操作/练习指导书。

随着教育体制改革的进一步深化,加之科学技术的迅猛发展,编写职业技术学校教材始终是一个新课题。希望全国各地职业学校的广大师生多提宝贵意见,帮助我们紧跟职业教育和科学技术的发展,不断提高教材的编写质量,以便更好地为广大师生服务。

全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

1998 年 12 月

全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

组长：

姚志清(原电子工业部人事教育司副司长)

副组长：

牛梦成(教育部职成教司教材处处长)

蔡继顺(北京市教委职教处副处长)

李 群(黑龙江省教委职教处处长)

王兆明(江苏省教委职教办主任)

陈观诚(福建省职业技术教育学会副秘书长)

王 森(解放军军械工程学院计算机应用研究所教授)

吴金生(电子工业出版社副社长)

成员：

褚家蒙(四川省教委职教处副处长)

尚志平(山东省教学研究室副主任)

赵丽华(天津市教育局职教处处长)

潘效愚(安徽省教委职教处处长)

郭菊生(上海市教委职教处)

翟汝直(河南省教委研究室主任)

李洪勋(河北省教委职教处副处长)

梁玉萍(江西省教委职教处处长)

吴永发(吉林省教育学院职教分院副院长)

王家治(上海现代职业技术学校副校长)

郭秀峰(山西省教委职教处副处长)

彭先卫(新疆教委职教处)

李启源(广西教委职教处副处长)

彭世华(湖南省职教研究中心主任)

许淑英(北京市教委职教处副处级调研员)

姜昭慧(湖北省职教研究中心副主任)

张雪冬(辽宁省教委中职处副处长)

王志伟(甘肃省教委职教处助理调研员)

李慕瑾(黑龙江教委职教教材站副编审)

何雪涛(浙江省教科院)

杜锡强(广东省教育厅职业与成人教育处副处长)

秘书长：

林 培(电子工业出版社)

全国职业高中电子信息类教材编审委员会

名誉主任委员：

杨玉民(原北京市教育局副局长)

主任委员：

马叔平(北京市教委副主任)

副主任委员：

邢 晖(北京市教科院职教所副所长)

王家诒(上海现代职业技术学校副校长)

王 森(解放军军械工程学院计算机应用研究所教授)

韩广兴(天津广播电视大学高级工程师)

[实用电子技术编审组]

组长：

刘志平(北京市职教所教研部副主任)

副组长：

陈其纯(苏州市高级工业学校特级教师)

杜德昌(山东省教学研究室教研员)

白春章(辽宁教育学院职教部副主任)

张大彪(河北师大职业技术学院电子系副主任)

王连生(黑龙江省教育学院职教部副教授)

组员：

李蕴强(天津市教育教研室教研员)

孙介福(四川省教科所职教室主任)

沈大林(北京市回民学校教师)

朱文科(甘肃省兰州职业中专)

郭子雄(长沙市电子工业学院高级教师)

金国砥(杭州中策职业高级中学教研组长)

李佩禹(山东省家电行业协会副秘书长)

邓 弘(江西省教委职教处助理调研员)

刘 杰(内蒙古呼和浩特市第一职业中专教师)

高宪宏(黑龙江省佳木斯市职教中心)

朱广乃(河南省郑州市教委职教室副主任)

黄新民(上海现代职业技术学校)

[计算机技术编审组]

组长：

吴清萍(北京市财经学校副校长)

副组长：

史建军(青岛市科协计算机普及教育中心副主任)

钟 葆(上海现代职业技术学校教研组长)

周察金(四川省成都市新华职业中学教研组长)

组员：

刘逢勤(郑州市第三职业中专教研组长)

戚文正(武汉市第一职教中心教务主任)

肖金立(天津市电子计算机职业中专教师)

严振国(无锡市电子职业中学教务副主任)

魏茂林(青岛市教委职教室教研员)

陈民宇(太原市实验职业中学教研组长)

徐少军(兰州市职业技术学校教师)

白德淳(吉林省冶金工业学校高级教师)

陈文华(温州市职业技术学校教研组长)

邢玉华(齐齐哈尔市职教中心学校主任)

谭枢伟(牡丹江市职教中心学校)

谭玉平(石家庄第二职教中心副校长)

要志东(广东省教育厅职业教育研究室教研员)

[通信技术编审组]

组长：

徐治乐(广州市电子职业高级中学副校长)

副组长：

陶宏伟(北京市西城电子电器职高主任)

陈振源(厦门教育学院职业教育教研室高级教师)

组员：

赖晖煜(福建省厦门电子职业中专学校主任)

许林平(石家庄市职业技术教育中心主任)

邱宝盛(山东省邮电学校副校长)

邹开跃(重庆龙门浩职业中学主任)

前 言

本书是受全国中等职业学校电子信息类教材编审委员会委托,为适应当前电子技术发展水平,根据学生的认知特点而编写的教学用书。编写时,力求学以致用、深浅适度、通俗易懂、由浅入深、理论联系实际。适合于职业中专、职业高中、普通中专、技校类电子技术专业的学生,也可用做机电专业培训教材。

本书共分为三篇十章。在第一篇“机械传动”中,主要掌握摩擦、螺旋、链、齿轮传动的应用特点和计算。对于螺旋传动,重点掌握不同牙型的应用。

在第二篇“常用机构及轴系零件”中,简要介绍铰链四杆机构的基本类型的应用及演化,并使学生对凸轮机构和其他常用机构及轴系零件有初步的认识。

第三篇“液压传动”简介中,介绍了液压传动最基本的概念。

本书各章后附有习题及技能训练题,供教学中选用;附录中有液压元件简介、平均传动比和瞬时传动比分析,常用轴承的基本类型及应用特点,还有模拟试题供参考。

教学中可选用和全国技工学校机械类通用教材《机械基础》相配套的有关模型教具和挂图,也可根据条件自制课件,采用电化教学手段。

本教材的总教学时数定为 51 学时,各部分内容的课时分配建议如下:

篇 章	理论教学	技能训练	其 他	合 计
绪 论	2 学时	1 学时		25 学时
第一篇				
第一章	3 学时	1 学时		
第二章	4 学时			
第三章	9 学时	1 学时		
第四章	4 学时			18 学时
第二篇				
第五章	6 学时			
第六章	2 学时			
第七章	3 学时			
第八章	5 学时	2 学时		5 学时
第三篇				
第九章	3 学时			
第十章	2 学时			2 学时
考 试			2 学时	
机 动			1 学时	
总 计	43 学时	5 学时	3 学时	51 学时

在编写过程中主要参考了劳动部培训司组织编写的《机械基础》、第二汽车制造厂教育委员会编写的《机械基础知识》、山东工业学院机械原理及机械零件教研室编写的《机械设计》和全国中等职业学校机械专业教材编写组编写的《机械基础》等宝贵文献。

本书编写过程中受到了山东省教学研究室杜德昌同志的大力支持和细致指导,受到了张店第一职业中专高级讲师、本书主审徐秀云同志的指导和帮助,在此表示衷心谢意。

本书的编写力图符合中等职业学校电子信息类专业的教学特点,为科教兴国做出贡献。由于时间较紧,编者经验不足,水平有限,书中不足之处在所难免,欢迎提出批评和改进意见。

编者

2000年6月

目 录

绪论	(1)
一、引言	(1)
二、本课程的性质、任务和学习内容	(1)
三、机械常识概述	(1)
习题	(3)

第一篇 机械传动

第一章 摩擦轮传动和带传动	(6)
第一节 摩擦轮传动	(6)
一、摩擦轮传动的特点及传动比	(6)
二、摩擦轮传动的类型和应用场合	(8)
第二节 带传动	(8)
一、带传动概述	(8)
二、平带传动	(9)
三、V带传动	(10)
四、带传动的张紧装置	(13)
习题一	(13)
第二章 螺旋传动	(15)
第一节 螺纹的种类及应用	(15)
一、螺纹的种类和应用	(15)
二、普通螺纹的主要参数	(17)
三、螺纹代号与标记	(19)
第二节 螺旋传动的应用形式	(20)
一、普通螺旋传动	(20)
二、差动螺旋传动	(21)
三、滚珠螺旋传动	(22)
习题二	(22)
第三章 链传动和齿轮传动	(24)
第一节 链传动的传动类型及应用特点	(24)
一、链传动的传动比和传动类型	(24)
二、链传动的应用特点	(25)
第二节 齿轮传动的类型及应用特点	(26)
一、齿轮传动的应用特点	(26)
二、齿轮传动的常用类型	(27)
第三节 渐开线齿形	(27)
一、渐开线齿廓的形成	(27)

第四节 直齿圆柱齿轮	(29)
一、直齿圆柱齿轮的主要参数	(29)
二、外啮合标准直齿圆柱齿轮各部分几何尺寸计算	(30)
三、渐开线齿轮的啮合特点	(33)
第五节 其他齿轮简介	(34)
一、斜齿圆柱齿轮传动	(34)
二、直齿圆锥齿轮传动	(34)
三、齿轮齿条传动	(34)
四、蜗杆传动	(36)
习题三	(37)
第四章 轮系	(39)
第一节 定轴轮系	(39)
一、定轴轮系的转向	(39)
二、定轴轮系的传动比计算	(41)
第二节 周转轮系	(42)
一、行星轮系	(42)
二、差动轮系	(44)
习题四	(45)

第二篇 常用机构及轴系零件

第五章 平面连杆机构	(46)
第一节 铰链四杆机构的组成及基本性质	(46)
一、铰链四杆机构的组成	(46)
二、铰链四杆机构的基本性质	(46)
第二节 铰链四杆机构的基本类型和应用	(47)
一、曲柄摇杆机构	(47)
二、双曲柄机构	(50)
三、双摇杆机构	(50)
第三节 铰链四杆机构的演化和应用	(51)
一、曲柄滑块机构	(51)
二、导杆机构	(51)
习题五	(52)
第六章 凸轮机构和其他常用机构	(54)
第一节 凸轮机构的应用和分类	(54)
第二节 间歇运动机构	(56)
一、棘轮机构	(56)
二、槽轮机构	(58)
习题六	(59)
第七章 联轴器、离合器和制动器	(60)
第一节 联轴器的结构和应用	(60)
一、固定式联轴器	(60)
二、可移式联轴器	(61)

二、安全联轴器	(63)
四、万向联轴器	(63)
第二节 离合器的结构和应用	(64)
一、侧齿式离合器	(64)
二、摩擦离合器	(64)
三、超越离合器	(66)
第三节 制动器的结构和应用	(66)
一、锥形制动器	(66)
二、带状制动器	(67)
三、闸瓦制动器	(67)
习题七	(68)
第八章 轴系零件	(70)
第一节 键、销及其联接	(70)
一、键联接的类型和应用特点	(70)
二、销联接的形式和应用	(72)
第二节 轴	(73)
第三节 轴承	(75)
一、滑动轴承的结构、轴瓦	(75)
二、滚动轴承的结构及应用类型	(77)
习题八	(80)

第三篇 液 压 传 动

第九章 液压传动的基本概念	(82)
第一节 液压传动的原理及其系统组成	(82)
一、液压传动原理	(82)
二、液压传动系统的组成	(83)
第二节 流量和压力	(84)
一、流量和平均流速	(84)
二、液流连续性原理	(85)
三、压力的传递规律	(86)
习题九	(87)
第十章 液压传动系统	(89)
第一节 液压传动控制	(89)
一、基本控制要求	(89)
二、控制阀的作用	(89)
第二节 液压系统的应用	(90)
一、举例	(90)
二、液压传动的组成部分	(92)
附录一 模拟试题	(93)
附录二 瞬时传动比和平均传动比的概念	(96)

一、矩形轮齿齿轮的传动比分析	(96)
一、渐开线齿廓的齿形能保证瞬时传动比不变	(97)
附录三 液压传动元件简介	(99)
一、液压泵	(99)
二、液压缸	(102)
三、液压控制阀	(104)
四、液压辅助元件	(109)
附录四 国家标准摘录	(111)
一、中华人民共和国法定计量单位(GB3100-86 摘录)	(111)
二、机构运动简图符号(GB4460-84 摘录)	(111)
三、常用液压系统图图形符号(GB786-76 摘录)	(122)
四、常用的滚动轴承类型、尺寸系列代号、基本代号和特点	(126)
参考文献	(128)

绪 论

一、引言

机械是人类进行生产劳动的主要工具,也是社会生产力发展水平的重要标志。从古代人类使用的杠杆、滚子、绞盘等简单机械,到 18 世纪中叶,随着蒸汽机、发电机以及现代的电子计算机的诞生,出现了由原动机、传动机、工作机组成的近代机器,以及机电一体化和电脑控制的多种技术综合运用的高效率、高自动化的现代机器。

无论是日常生活中的自行车、收音机、收录机、电视机、VCD、微机,还是社会生产中的各种各样的生产设备,它们或是以机械为主,或是以电子为主,或是机电一体多种技术相结合,都离不开机械。随着知识经济时代的到来,机械会以数倍、甚至数十倍于以前的速度迅猛地向前发展。所以,我们必须努力学习好《机械常识》这门课程,掌握各种设备中机械的构造原理和运动规律,以便于将来能够合理地使用、维护和改造它们。

二、本课程的性质、任务和学习内容

《机械常识》是一门电子技术专业的技术基础课。学生应通过学习,熟悉和掌握机械传动、常用机构及轴系零件和液压传动的基本知识、工作原理和应用特点;懂得分析机械工作原理的基本方法;能做简单的有关计算,从而接受必要的基本技能训练,为学习专业技术知识和今后的工作提供必要的基础知识和能力,以适应社会发展的需要。

本课程的内容是介绍机械传动(摩擦轮传动、带传动、螺旋传动、链传动和齿轮传动、轮系)、常用机构及轴系零件(平面连杆机构、凸轮机构、其他常用机构、轴系零件)以及液压传动。

学习本课程应贯彻理论联系实际的原则。从感性认识出发,联系日常生活、常见设备上的具体实例,提高到理论上进行分析,培养观察、分析和解决问题的能力。同时还要认真做好习题,以使学习取得良好的效果。

三、机械常识概述

《机械常识》是以研究机构和机器为对象的入门学科。

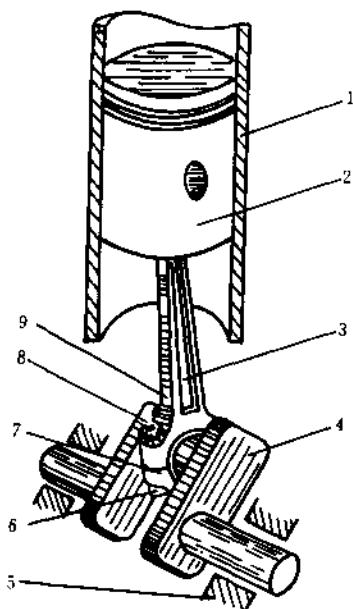
1. 机器

机器有多种多样,从机器的组成部分和运动的确定性以及机器的功能关系来分析,有以下三个共同的特征:

(1)机器是以许多构件组合而成的。例如:图绪.1 所示的单缸内燃机中的曲柄滑块机构,它是由气缸 1、活塞 2、连杆 3、曲轴 4 等构件组合而成的。自行车则是由车架、车把、车轮、链轮和其他若干个构件共同组成的。

(2)机器中的构件之间具有确定的相对运动。例如:图绪.1 所示的活塞相对气缸的往复直线运动,转换为曲轴的连续转动。自行车大链轮的慢速转动转换为车轮的快速转动。

(3)机器可以用来代替人的劳动,完成有用的机械功或者实现能量转换。例如:自行车可以代替人的步行,省力且速度更快;吊车可以改变物体的空间位置;内燃机可以将燃料产生的化



图绪.1 单缸内燃机的曲柄滑块机构

1—气缸;2—活塞;3—连杆;

4—曲轴;5—轴承;6—螺栓;

7—连杆盖;8—螺母;9—连杆体

学能转换为机械能;发电机则可以把机械能转换为电能。

因此,我们可以说:“机器就是构件的组合,它的各部分之间具有确定的相对运动,并能用来代替人劳动完成有用的机械功或实现能量转换。”

机器中的构件,就是指相互之间能作相对运动的物体。如图绪.1 中所示的气缸 1、活塞 2、连杆 3 和曲轴 4 等就是构件。自行车中的车把、车架、车轮等也是构件。而组成构件的相互之间没有相对运动的物体叫零件。如图绪.1 中的连杆是一个构件,它是由螺栓 6、连杆盖 7、螺母 8 和连杆体 9 等零件组成的。自行车的车把是由方向把、前叉以及其他几个联结零件共同组成的。因此,构件是运动的单元,而零件是制造的单元。

2. 机构

机构与机器有所不同,机构只具有机器的前两个特征,而没有最后一个特征。例如:图绪.1 只是内燃机中的曲柄滑块机构,它的功用在于传递或转变运动的形式。除此之外,还要有其他若干个机构和它正确的组合在一起,才能成为内燃机,真正起到能量转换的作用。而自行车则是由链传动机构、刹车系统的多杆机构等多种机构组合而成的。

由上述可知,机器一般是由机构组成,机构是由构件组成,构件又由零件组成。机构和机器统称为机械。

3. 机器的组成

一般的机器基本上都是由原动部分、工作部分和传动部分组成的。原动部分是机器动力的来源。常用的原动机有电动机、内燃机和空气压缩机等。工作部分是完成机器预定的动作,处于整个传动的终端,其结构取决于机器的用途。例如:汽车的原动部分是发动机,工作部分是车轮。传动部分是使原动部分的运动和动力传递给工作部分的中间环节。例如:汽车从发动机到车轮的减速箱、传动轴等一系列传动机构。而自行车的原动部分是人力,工作部分是车轮,传动部分是链传动机构等。在自动化机器中还可以有第四部分,即自动控制部分。

4. 运动副

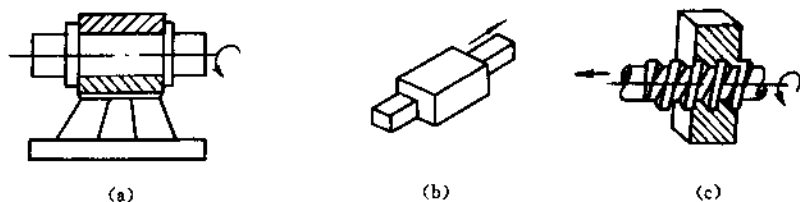
在机构中,每个构件都以一定的方式与其他构件相互联接,并且相互联接的两构件间存在着一定的相对运动。这种使两构件直接接触而又能产生一定相对运动的联接,称为运动副。根据运动副中两构件的接触形式不同,运动副可分为低副和高副。

(1)低副 低副是指两构件之间作面接触的运动副。因而接触比线或点接触时的单位面积压力较小(低),所以叫作低副。按两构件的相对运动情况,又分为:

1)转动副 两构件在接触处只允许作相对转动。如图绪.2(a)所示,由轴与轴承组成的运动副。

2)移动副 两构件在接触处只允许作相对移动。如图绪.2(b)所示,由滑块与导槽组成的运动副。

3)螺旋副 两构件在接触处只允许作一定关系的转动和移动的复合运动,如图绪.2(c)所示的丝杠与螺母构成的运动副。



图绪.2 低副

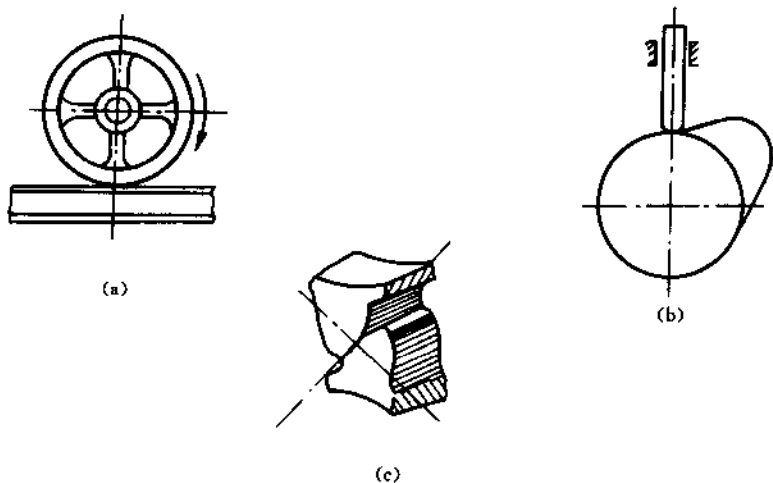
(a) 转动副; (b) 移动副; (c) 螺旋副

(2) 高副 高副是指两构件之间作点或线接触的运动副。因点或线接触比面接触时的单位面积压力较大(高),所以叫作高副。常见的几种高副接触形式,如图绪.3所示。

低副和高副由于接触部分的几何特点不同,因此在使用上也具有不同的特点。

低副的接触表面一般是平面或圆柱面,比较容易制造和维修,承受载荷时的单位面积压力较小,但低副是滑动摩擦,摩擦大而效率较低。

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,构件接触处容易磨损,制造和维修困难,但高副能传递较复杂的运动。



图绪.3 高副

(a) 滚动轮接触; (b) 凸轮接触; (c) 齿轮接触

习 题

一、填空

1. 机器就是_____的组合,它的各部分之间具有_____,并能用来代替人们的劳动完成_____或实现_____。
2. 机器一般由_____,_____和_____三部分组成。在自动化机器中还可以有第四部分,即_____。
3. 运动副就是使两构件_____而又能产生_____的联接,运动副按接触形式不同,可分为_____和_____两大类。

二、判断(正确的画√,错误的画×)

1. 传动的终端是机器的工作部分。 ()
2. 机构就是具有相对运动构件的组合。 ()
3. 轴和滑动轴承组成高副。 ()
4. 固定自行车轮的螺栓和螺母组成螺旋副。 ()
5. 齿轮机构组成高副。 ()
6. 自行车的链轮与链条组成转动副。 ()
7. 内燃机的活塞与缸体组成移动副。 ()
8. 高副由于是点或线接触,在承受载荷时的单位面积压力较小。 ()

三、选择(把选择结果的题号填入括号内)

1. 汽车的车轮是()。
A. 原动部分 B. 工作部分 C. 传动部分 D. 自动控制部分
2. 我们把各部分之间具有确定的相对运动构件的组合称为()。
A. 机器 B. 机械 C. 机构 D. 机床
3. 能够传递较复杂运动的运动副接触形式是()。
A. 螺旋接触 B. 凸轮接触 C. 带与带轮接触 D. 活塞与缸壁接触
4. 效率较低的运动副接触形式是()。
A. 齿轮接触 B. 凸轮接触 C. 螺旋面接触 D. 滚动轮接触

四、名词解释

1. 零件
2. 构件
3. 机械
4. 机构
5. 机器

五、问答

1. 机构和机器在功用方面有什么区别?试举例说明。
2. 构件和零件有什么区别?试举例说明。
3. 运动副中的高副和低副是如何区分的?它们在使用中有何特点?

六、技能训练

1. 拆卸自行车方向把,观察分析其是由几个零件构成的?前轮和前轮轴是否都与方向把为同一构件?
2. 观察分析自行车上有哪些运动副?哪些为高副?哪些为低副?