

汽车维修技能培训一本通

汽车维修初级技能 机械篇

Qiche Weixiu Chuji Jineng

Jixiepian

李元秀 编著



电子科技大学出版社

汽车维修技能培训一本通

汽车维修初级技能·机械篇

李元秀 编著

电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修初级技能. 机械篇 / 李元秀编著. — 成都:

电子科技大学出版社, 2011.6

(汽车维修技能培训一本通)

ISBN 978-7-5647-0604-3

I. ①汽… II. ①李… III. ①汽车—机械系统—车辆
修理 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 170696 号

汽车维修技能培训一本通

汽车维修初级技能·机械篇

李元秀 编著

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编:
610051)

策划编辑: 杜 倩

责任编辑: 杜 倩 李述娜

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 成都蜀通印务有限责任公司

成品尺寸: 170mm×235mm 1/16 12 字数 215 千字

版 次: 2011 年 6 月第一版

印 次: 2011 年 6 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-0604-3

定 价: 19.80 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83208003。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

本书的设计思路是以就业为导向,根据汽车运用与维修专业的学习特点,结合汽车维修企业生产的实际需要,将汽车维修基础知识的内容分解成若干个相对独立的教学内容,通过任务驱动型的项目活动,培养本专业汽车维修各工种的基本操作和动手能力,为进一步提高学生专业能力奠定良好的基础。

本书以汽车运用与维修中所需的基本机械技能为依据,以够用、实用为原则,采用图文形式编写,全书共分十一章。

本书的主要内容包括简单汽车机械零件图的绘制,装配图的识读,常用机械机构的认识,汽车中常用的传动系统、支撑零件、联接零件和液压系统的常识等项目。

本书适用于中等职业院校汽车及其相关专业,同时也可作为汽车运用与维修技术人员的阅读材料。

目 录

第一章 汽车的机械传动

认识链传动	1
认识带传动	5
认识齿轮传动	10

第二章 认识汽车常用轴和轴承

认识轴	17
认识轴承	21

第三章 汽车的平面连杆机构

机构的组成及其运动简图	33
平面连杆机构的类型及特性	38

第四章 汽车的带传动和链传动

带传动	47
链传动	54

第五章 汽车的连接

螺纹连接	63
键、花键和销连接	70

第六章 汽车的凸轮机构

凸轮机构的组成	77
凸轮机构的类型及特点	78



凸轮机构的应用实例	80
从动件常用的运动规律	81

第七章 汽车的齿轮传动和蜗杆传动

标准直齿圆柱齿轮传动	85
标准斜齿圆柱齿轮传动和标准直齿锥齿轮传动简介	92
蜗杆传动	99
轮系	104

第八章 汽车零件测绘

测绘连杆衬套	111
识读简单轴类零件图	122
识读箱体类零件图	143

第九章 汽车部件装配与机构

识读齿轮油泵装配图	147
认识铰链四杆机构	151
认识凸轮机构	157

第十章 汽车液压泵

液压泵的工作原理及工作条件	165
液压泵的类型及应用	166
液压泵的选用	171

第十一章 汽车液压控制阀

方向控制阀	173
压力及流量控制阀	178

第一章 汽车的机械传动

认识链传动

链传动的应用

1. 思考自行车上的链传动

根据日常生活中所积累的常识，观察如图 1-1 所示的 2×8 速变速自行车，分析它的传动机构主要由哪些部件组成。

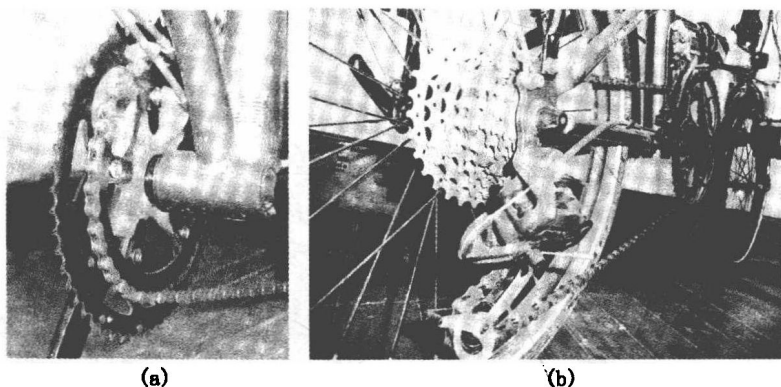


图 1-1 2×8 速变速自行车

(a) 前盘 (二挡) (b) 后盘 (八挡)

根据图 1-1 想象一下用这辆变速自行车在各种路况 (如上坡、平路和微下坡等) 下骑行时，一般应该如何合理选用自行车的前盘 (大盘挡、小盘挡) 和后盘 (1~8 挡) 的各个挡位呢？请读者仔细思考，然后把表 1-1 填写完整。

表 1-1 合理选择挡位

路况 \ 挡位	前盘	后盘 (各挡位)
上坡		
平路		
微下坡	大盘	7、8 挡

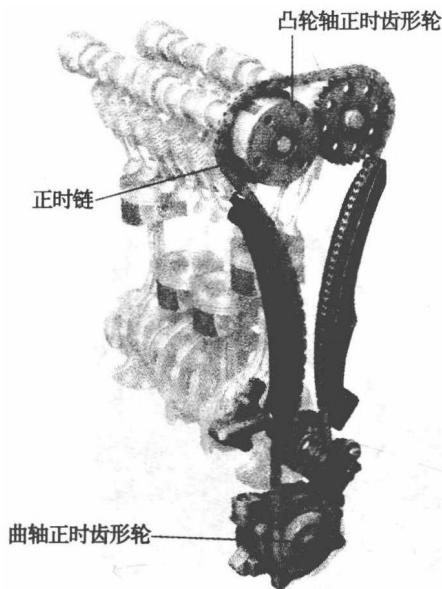


提示：后盘分为 8 个挡位，从大齿开始依次以 1, 2, 3, …, 8 来代表各挡位。

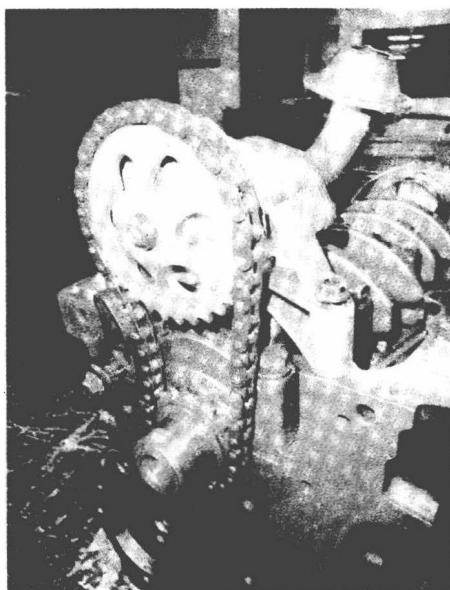
根据以上日常生活中的例子，思考为什么要在不同的路况选择不同的挡位来骑行。

2. 链传动在汽车上的应用

链传动是通过链条和链轮的啮合来传递运动和动力的一种传动方式，广泛用于运输、起重等各种机械传动装置中。图 1-2 所示为汽车发动机上采用的链传动装置。



(a) 配气机构



(b) 机油泵

图 1-2 汽车发动机上的链传动

配气机构的功用是按照发动机各缸工作过程的需要，定时地开启或关闭进、排气门，使可燃混合气或空气及时进入气缸，废气及时排出气缸。

3. 链传动的优点

因配气机构需要精确控制进、排气门，故需要准确的传动比（即传动时无弹性滑动和打滑现象），而且能够在较高温度、水和油等恶劣环境下可靠地工作。链传动符合以上基本要求，而且还具有传动效率高、结构紧凑、适合远距离传动等优点，所以配气机构和机油泵采用了链传动。

链传动的组成

链传动主要由主动链轮、链条和被动链轮组成，如图 1-3 和图 1-4 所示。

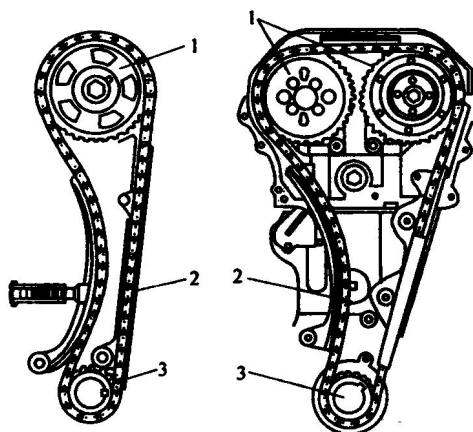
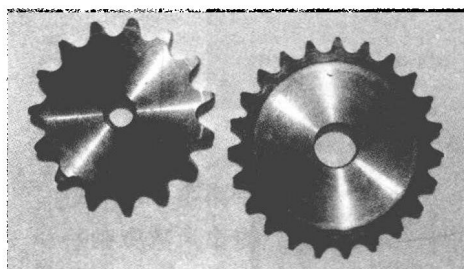
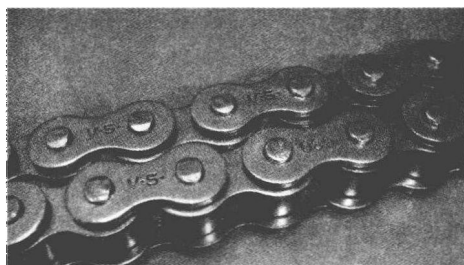


图 1-3 链传动布置形式

1—被动链轮 2—链条 3—主动链轮



(a) 链轮



(b) 链条

图 1-4 链轮与链条

链传动的类型

按照用途的不同，链传动可分为以下几种。

1. 起重链

起重链主要用于传递力，起牵引、悬挂物品的作用，其工作速度 $v \leq 0.25\text{m/s}$ ，如图 1-5 所示。

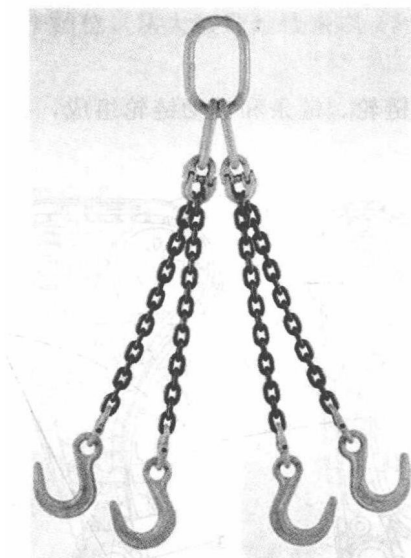


图 1-5 起重链

2. 输送链

输送链用于输送物品、工件和材料等，其工作速度 $v \leq 0.25\text{m/s}$ ，如图 1-6 所示。

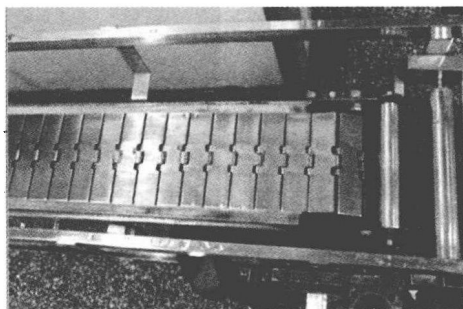


图 1-6 输送链

3. 传动链

传动链应用广泛，主要应用在一般机械中传递运动和动力，也可用于输送场合。通常工作速度 $v \leq 15\text{m/s}$ ，如图 1-2 所示的汽车发动机上的链传动属于传动链。

认识带传动

带传动的应用

1. 拆卸风扇皮带

(1) 旋松张紧轮螺母, 如图 1-7 所示。

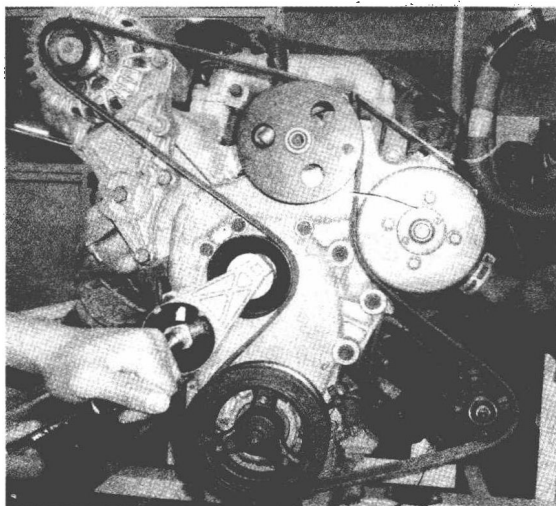


图 1-7 旋松张紧轮螺母

(2) 拿下多楔带, 如图 1-8 所示。

仔细观察风扇皮带、皮带轮, 根据如图 1-9 所示的结构思考风扇皮带与正时带有何异同。

2. 带传动在汽车上的应用

带传动在汽车上主要用来驱动发动机冷却水风扇, 同时也带动发电机、水泵、空调泵及空气压缩机等, 如图 1-10 (a) 所示。汽车上配气机构中的正时带也采用带传动, 如图 1-10 (b) 所示。

3. 带传动的优缺点

带传动属于挠性传动, 传动平稳, 噪声小, 可缓冲吸振, 允许较大的中心距, 结构简单, 制造、安装和维护较方便, 且成本低廉, 以上优点是选用带传动的主要原因。

但是对于摩擦型带传动, 由于带与带轮之间存在滑动, 传动比无法保持

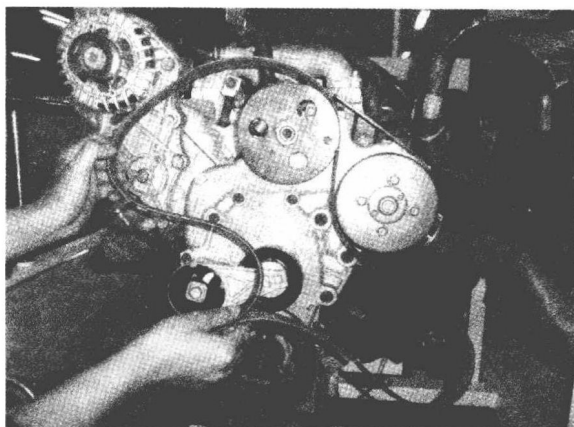
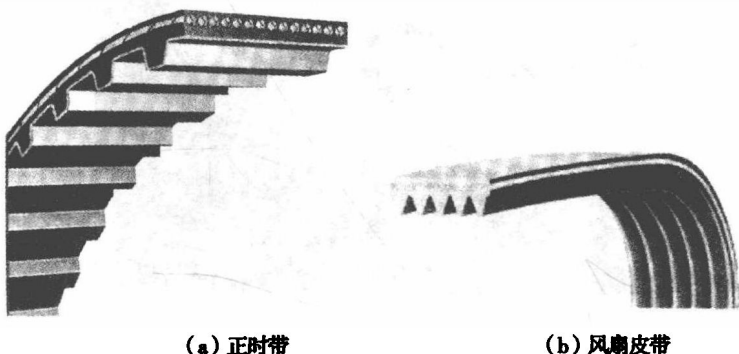


图 1-8 拿下多楔带



(a) 正时带

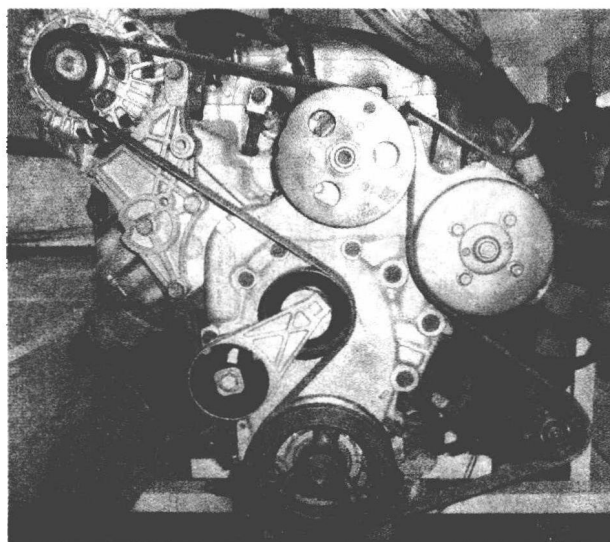
(b) 风扇皮带

图 1-9 不同的传动带的结构

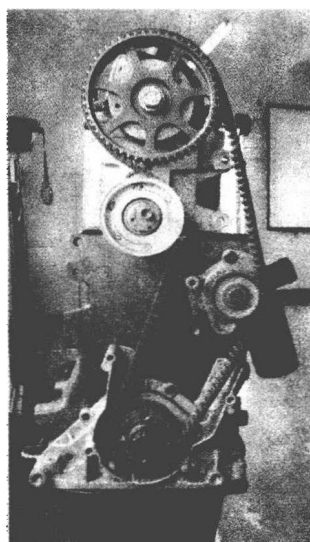
不变，即带传动的传动效率较低，所以工作时需要张紧装置，这样带对带轮轴有一定的压力，故带的寿命一般较短，需要经常更换。

带传动的组成

带传动是利用张紧在带轮上的传动带与带轮之间的摩擦或啮合来传递运动和动力的。带传动主要由主动轮、被动轮和传动带组成，如图 1-11 所示。

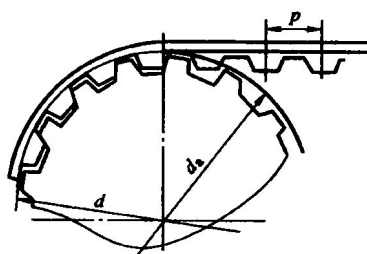


(a) 发动机上的带传动

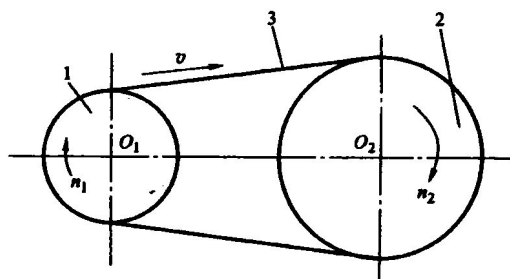


(b) 正时带

图 1-10 带传动在汽车上的应用



(a) 啮合型带传动



(b) 摩擦型带传动

图 1-11 带传动

1—主动轮 2—被动轮 3—传动带

带传动的类型

按照传动原理不同，带传动分为如图 1-11 (a) 所示的啮合型带传动和如图 1-11 (b) 所示的摩擦型带传动。

1. 啮合型带传动

如图 1-11 (a) 所示的依靠带内侧凸齿与带轮外缘上的齿槽相啮合实现传



动的形式称为啮合型带传动，如齿形带传动就属于啮合型带传动，如图 1—12 所示。

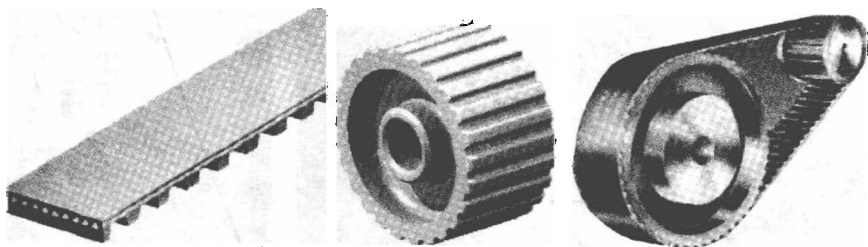


图 1—12 齿形带传动

2. 摩擦型带传动

如图 1—11 (b) 所示的依靠传动带与带轮间的摩擦力实现传动的形式称为摩擦型带传动，如平带传动、多楔带传动、V 带传动等都属于摩擦型带传动。

(1) 平带 平带的截面形状为矩形，内表面为工作面，如图 1—13 所示。

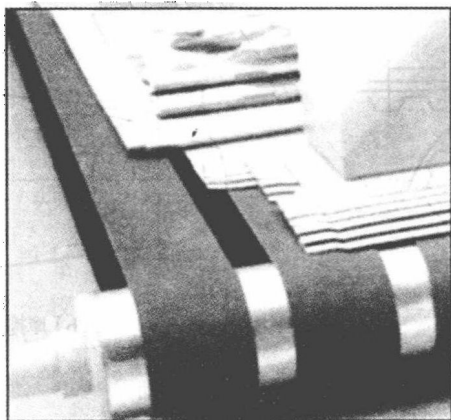


图 1—13 平带传动

(2) 多楔带 多楔带是在平带基体上由多根 V 带组成的传动带，可传递很大的功率，如图 1—14 所示。

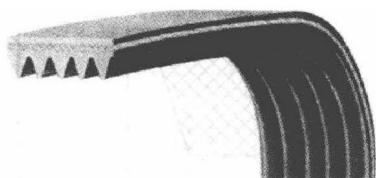
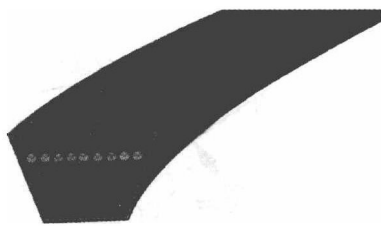


图 1-14 多楔带

(3) V 带 V 带的截面形状为梯形，两侧面为工作表面，如图 1-15 所示。



(a) V 带传动



(b) V 带截面

图 1-15 V 带

V 带的安装

由于带传动装置中，带对带轮轴有一定的压力，故带的寿命一般较短，需要经常更换，所以正确选用、调整、维护和安装是保证 V 带正常工作和延长使用寿命的有效措施。在使用过程中要注意以下几点：

(1) 选用的 V 带型号和基准长度应适当，以保证 V 带在轮槽中处于正确的位置，如图 1-16 (a) 所示。V 带型号选用不当有两种情况，一种是 V 带截面过小，使 V 带底面与轮槽底面接触，由此导致 V 带两工作侧面接触不良而在轮槽中打滑，如图 1-16 (b) 所示。另一种是 V 带截面过大，使 V 带两侧工作面不能完全与轮槽接触，由此造成 V 带传动的能力降低，如图 1-16 (c) 所示。

(2) 两带轮的轴线应保持平行，主动轮和从动轮的轮槽应在同一平面内。

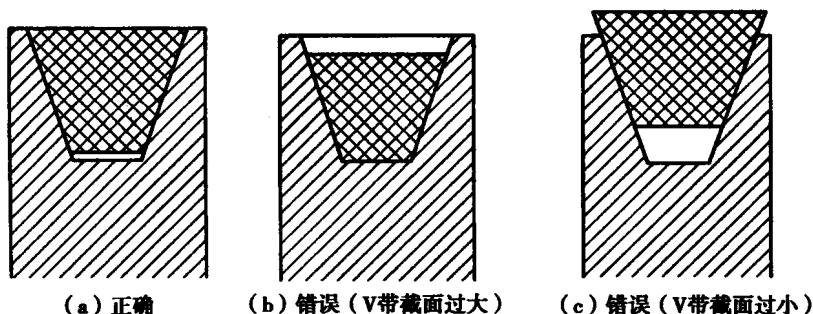


图 1-16 V 带在轮槽中的正确位置

(3) V 带的张紧程度要适当, 在中等中心距的情况下, 以大拇指能将带按下 15mm 为适当, 如图 1-17 所示。

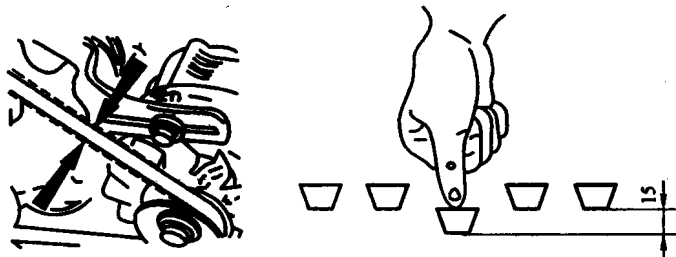


图 1-17 V 带的张紧程度要适当

(4) 多根成组使用的 V 带, 如有其中一根失效, 一般应同时更换同组的其他 V 带, 以免造成新老 V 带的受力不均匀。

认识齿轮传动

齿轮传动的应用

1. 观察齿轮传动过程

(1) 齿轮传动的传动比 观察如图 1-18 所示的齿轮传动过程, 主动齿轮的转速 n_1 和从动齿轮的转速 n_2 之间的比值称为传动比 i_{12} , 即

$$i_{12} = \frac{n_1}{n_2}$$

(2) 判断转速 根据如图 1-18 所示的过程, 思考如图 1-19 所示的结构, 假设左边的输入轴 (主动轴) 转速不变, 请判断右边的输出轴 (从动轴)

转速是升高还是降低。

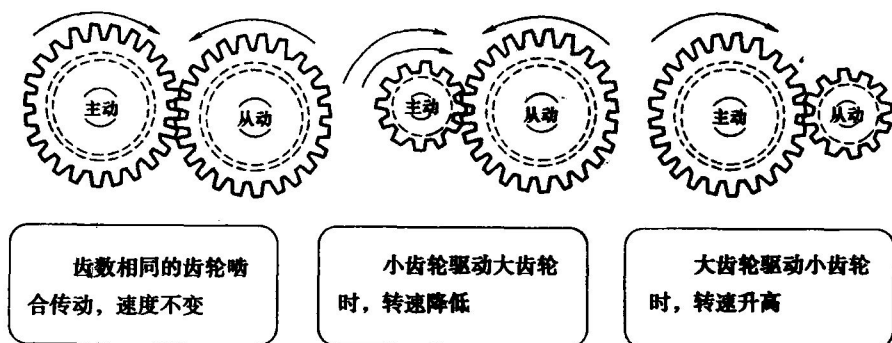


图 1-18 齿轮传动过程

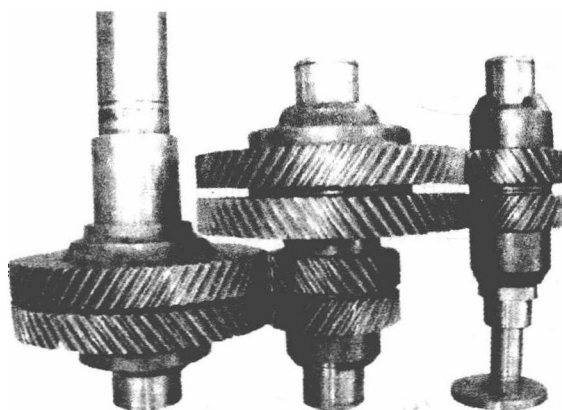


图 1-19 变速器输入与输出轴

2. 齿轮传动在汽车上的应用

齿轮副是两个相互啮合的齿轮所组成的基本机构, 齿轮传动是利用齿轮副来传递运动和动力的一种机械机构, 是现代机械中应用最广的一种机械传动形式。汽车的变速器、减速器、差速器等都采用了齿轮传动, 如图 1-20 所示。

汽车变速器是一种机械式变速箱, 主要应用了齿轮传动的降速原理, 就是利用变速器内多组传动比不同的齿轮副来传递动力, 汽车行驶时的换挡也是通过操纵机构使变速器内不同的齿轮副工作, 从而传递不同的输出转矩, 如在低速时, 让传动比大的齿轮副工作, 而在高速时, 让传动比小