



下载地址: www.ccpres.com.cn

QICHE FADONGJI JIXIE WEIXIU



丛书总主审 朱 军

职业教育改革创新示范教材

汽车发动机机械维修

- ◎ 发动机传动带的检查和更换、发动机正时带与正时链的检查和更换
- ◎ 发动机动力不足的检修、冷却液的检查和更换、冷却液温度表指示发动机过热的检修
- ◎ 机油及机油滤清器的检查和更换、机油压力警告灯点亮的检修
- ◎ 空气滤清器的清洁和更换、燃油滤清器的更换、发动机总成的更换

主 编 王锦帮 欧阳可良
副主编 陈凡主 刘及时 程树青



人民交通出版社
China Communications Press

QICHE FADONGJI JIXIE WEIXIU



丛书总主审 朱 军

职业教育改革创新示范教材

汽车发动机机械维修

- ◎ 发动机传动带的检查和更换、发动机正时带与正时链的检查和更换
- ◎ 发动机动力不足的检修、冷却液的检查和更换、冷却液温度表指示发动机过热的检修
- ◎ 机油及机油滤清器的检查和更换、机油压力警告灯点亮的检修
- ◎ 空气滤清器的清洁和更换、燃油滤清器的更换、发动机总成的更换

主 编 王锦帮 欧阳可良

副主编 陈凡主 刘及时 程树青



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书是职业教育改革创新示范教材之一,其主要内容包括:发动机传动带的检查和更换、发动机正时带与正时链的检查和更换、发动机动力不足的检修、冷却液的检查和更换、冷却液温度表指示发动机过热的检修、机油及机油滤清器的检查和更换、机油压力警告灯点亮的检修、空气滤清器的清洁和更换、燃油滤清器的更换、发动机总成的更换。

本书可作为职业院校汽车运用与维修专业的教材,也可供汽车维修及相关技术人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机机械维修 / 王锦帮, 欧阳可良主编. —
北京: 人民交通出版社, 2012.5
ISBN 978-7-114-09549-8

I. ①汽… II. ①王… ②欧… III. ①汽车—发动机
—车辆修理—职业教育—教材 IV. ①U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 264289 号

职业教育改革创新示范教材

书 名: 汽车发动机机械维修

著 作 者: 王锦帮 欧阳可良

责任编辑: 钟 伟

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973, 85285659

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 15.5

字 数: 343 千

版 次: 2012年5月 第1版

印 次: 2012年5月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-09549-8

定 价: 29.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

职业教育改革创新示范教材 (汽车运用与维修专业)编委会

(排名不分先后)

- 主 任:**刘建平(广州市交通运输职业学校)
杨丽萍(深圳市第二职业技术学校)
- 副 主 任:**黄关山(珠海理工职业技术学校) 周志伟(深圳市宝安职业技术学校)
邱今胜(深圳市龙岗职业技术学校) 朱小东(中山市沙溪理工学校)
侯文胜(佛山市顺德区中等专业学校) 韩彦明(佛山市华材职业技术学校)
庞柳军(广州市交通运输职业学校) 程和勋(中山市中等专业学校)
冯 津(广州合赢教学设备有限公司) 邱先贵(广东文舟图书发行有限公司)
- 委 员:**谢伟钢、孟 婕、曾 艳(深圳市龙岗职业技术学校)
李博成(深圳市宝安职业技术学校)
罗雷鸣、陈根元、马 征(惠州工业科技学校)
邱勇胜、何向东(清远市职业技术学校)
刘武英、陈德磊、阮威雄、江 珠(阳江市第一职业技术学校)
苏小举(珠海理工职业技术学校)
陈凡主(中山市沙溪理工学校)
刘小兵(广东省轻工高级职业技术学校)
许志丹、谭智男、陈东海、任 丽(佛山市华材职业技术学校)
孙永江、李爱民(珠海市斗门区第三中等职业学校)
欧阳可良、马 涛(佛山市顺德区中等专业学校)
周德新、张水珍(河源理工学校)
谢立梁(广州市番禺工贸职业技术学校)
范海飞、闫 勇(广东省普宁职业技术学校)
温巧玉(广州市白云行知职业技术学校)
冯永亮、巫益平(佛山市顺德区郑敬怡职业技术学校)
王远明、郑新强(东莞理工学校)
程树青(惠州商业学校)
高灵聪(广州市信息工程职业学校)
黄宇林、邓津海(广东省理工职业技术学校)
张江生(湛江机电学校)
任家扬(中山市中等专业学校)
邹胜聪(深圳市第二职业技术学校)

丛书总主审:朱 军

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》中提出:大力发展职业教育,把职业教育纳入经济社会发展和产业发展规划,把提高质量作为重点;以服务为宗旨,以就业为导向,推进教育教学改革。实行工学结合、校企合作、顶岗实习的人才培养模式;满足人民群众接受职业教育的需求,满足经济社会对高素质劳动者和技能型人才的需要。

职业教育的发展已作为国家当前教育发展的战略重点之一,但目前学校所使用的教材普遍存在以下几个方面的问题:

- (1) 学生反映难理解,教师反映不好教;
- (2) 企业反映脱离实际,与他们的需求距离很大;
- (3) 不适应新一轮教学改革的需要,汽车车身修复、汽车商务、汽车美容与装潢等专业教材急缺;
- (4) 立体化程度不够,教学资源质量不高,教学方式相对落后。

针对以上问题,结合人民交通出版社汽车类专业教材的出版优势,我们开发了《职业教育改革创新示范教材》。本套教材以“积极探索教学改革思路,充分考虑区域性特点,提升学生职业素质”的指导思想,采用职教专家、行业一线专家、学校教师、出版社编辑“四结合”的编写模式。教材内容的特点是:准确体现职业教育特点(以工作岗位所需的知识和技能为出发点);理论内容“必需、够用”;实训内容贴合工作一线实际;选图讲究,易懂易学。

该套教材将先进的教学内容、教学方法与教学手段有效地结合起来,形成课本、课件(部分课程配)和习题集(部分课程配)三位一体的立体教学模式。

本书由清新县职业技术学校王锦帮、佛山市顺德区中等专业学校欧阳可良担任主编,由中山市沙溪理工学校陈凡主、广东省高级技工学校刘及时、惠州商业学校程树青担任副主编,参加编写的还有李培军、李昱献、樊雅双、于林发、张凤云、康爱琴、王思霞、曹伟、陆炳仁。

限于编者的经历和水平,书中难免有不妥或错误之处,敬请广大读者批评指正,提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

职业教育改革创新示范教材编委会

2012 年 1 月

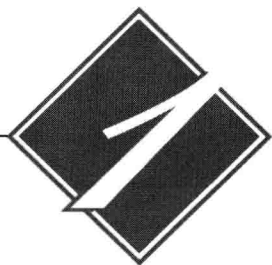
目 录

CONTENTS

学习任务一	发动机传动带的检查和更换	1
学习任务二	发动机正时带与正时链的检查和更换	15
学习任务三	发动机动力不足的检修(一)	44
学习任务四	发动机动力不足的检修(二)	90
学习任务五	冷却液的检查和更换	121
学习任务六	冷却液温度表指示发动机过热的检修	132
学习任务七	机油及机油滤清器的检查和更换	148
学习任务八	机油压力警告灯点亮的检修	160
学习任务九	空气滤清器的清洁和更换	175
学习任务十	燃油滤清器的更换	189
学习任务十一	发动机总成的更换	207
参考文献		238



学习任务一

Task

发动机传动带的检查和更换

学习目标

完成本学习任务后,你应当能:

1. 叙述发动机的功用和类型;
2. 明确发动机的总体构造和工作原理;
3. 明确传动带的功用、类型和更换周期;
4. 正确地使用工具和设备;
5. 正确地检查发动机传动带;
6. 规范地更换发动机传动带。



建议完成本学习任务的时间为 6 课时。

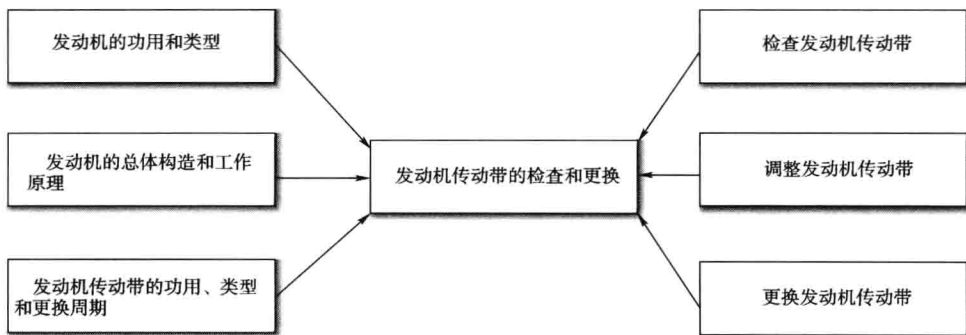


学习任务描述

一辆卡罗拉(1.6L)轿车,行驶了 75000km,到维修站检查,车主反映最近一段时间,汽车启动时好像听到发动机舱内传动带有异响,要求维修人员按照“维护标准和要求”对发动机传动带进行检查和更换。



学习内容



一、资料收集

引导问题1 汽车由哪几部分组成？

汽车是指由动力驱动,具有4个或4个以上车轮的非轨道承载的车辆,主要用于载运人员和货物、牵引载运人员和货物的车辆以及特殊用途的车辆。

汽车通常由发动机、底盘、车身和电气设备四大部分组成。汽车总体构造如图1-1所示。

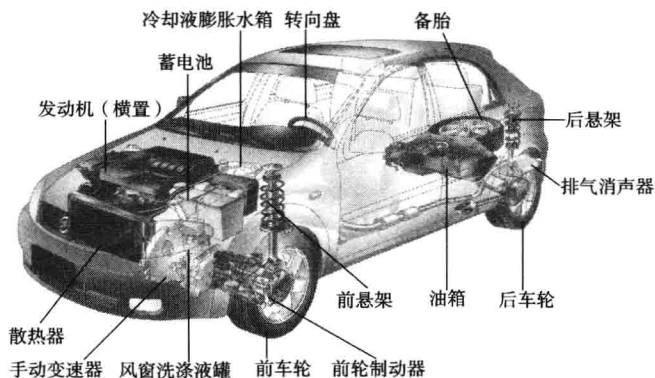


图1-1 汽车的基本组成

引导问题2 发动机的功用是什么？有哪些类型？

1 发动机的功用

发动机是将某一种形式的能转换为机械能的机器。

汽车用发动机外观如图 1-2 所示,它是汽车的心脏,是汽车的动力源。汽车发动机一般是将液体燃料或气体燃料和空气混合后直接输入机器内部燃烧产生热能,热能再转变为机械能,因此又称内燃机。

2 发动机的类型

汽车发动机可以按不同特征进行分类,常用分类方法有以下几种:

(1)按使用燃料分类。按使用燃料的不同,汽车发动机可分为汽油机、柴油机、单燃料燃气发动机、两用燃料发动机、混合燃料发动机等。

(2)按点火方式分类。按点火方式的不同,汽车发动机可分为点燃式发动机和压燃式发动机。

点燃式发动机是利用高压电火花点燃汽缸内的混合气来完成做功的,如汽油机。它所使用的燃料一般是点燃温度低、自燃温度高的燃料。

压燃式发动机是利用高温、高压使汽缸内的混合气自行着火燃烧来完成做功的,如柴油机。它所使用的燃料一般是点燃温度较高,但自燃温度较低的燃料。

(3)按活塞运动的方式分类。按活塞运动方式的不同,汽车发动机可分为往复活塞式发动机和旋转活塞式(转子式)发动机。现代汽车发动机多采用往复活塞式发动机。

往复活塞式发动机按完成一个工作循环所需活塞的行程数不同,又可分为四冲程发动机和二冲程发动机。活塞上下往复四个行程完成一个工作循环的发动机称为四冲程发动机。活塞上下往复两个行程完成一个工作循环的发动机称为二冲程发动机。现代汽车发动机多采用四冲程发动机。

(4)按冷却的方式分类。按冷却的方式不同,汽车发动机可分为水冷式发动机和风冷式发动机。现代汽车发动机绝大多数采用水冷式。

(5)按汽缸数目分类。按汽缸数目的不同,汽车发动机可分为单缸发动机和多缸发动机。现代汽车发动机多采用四缸发动机、六缸发动机和八缸发动机。

(6)按汽缸布置的方式分类。按汽缸布置的方式不同,汽车发动机可分为直列式发动机、V 形发动机和水平对置式发动机。

(7)按进气方式分类。按进气方式的不同,汽车发动机可分为自然吸气(非增压)式发动机和强制进气(增压)式发动机。



图 1-2 发动机外形图

引导问题 3 发动机的总体构造如何?

汽油发动机通常由两大机构、五大系统组成,而柴油发动机由两大机构、四大系统组成。两大机构是指曲柄连杆机构和配气机构,五大系统是指燃料供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统(柴油机无此系统)和起动系统。汽油发动机的总成构造如图 1-3 和图 1-4 所示。

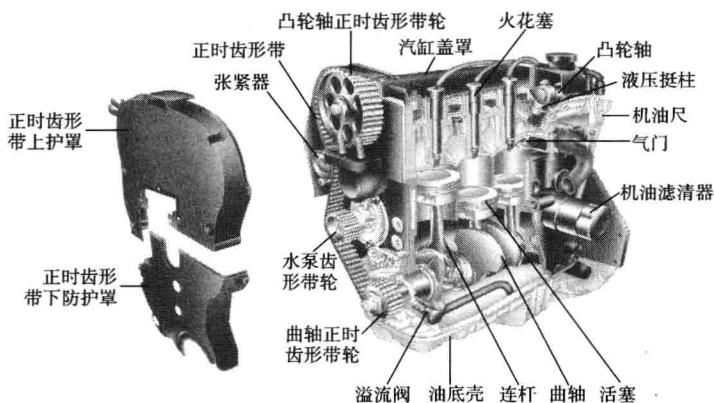


图 1-3 汽油发动机纵剖图

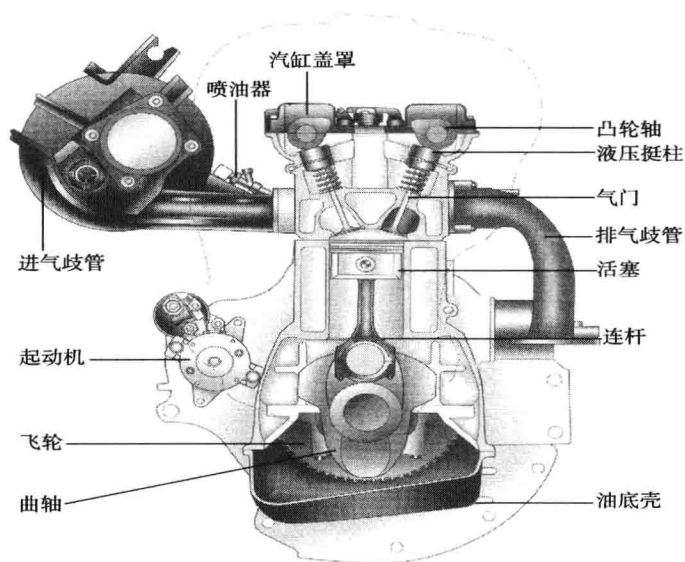


图 1-4 汽油发动机横剖图

(1) 曲柄连杆机构。曲柄连杆机构是发动机借以产生动力,并将活塞的往复直线运动转变为曲轴的旋转运动而输出动力的机构。

曲柄连杆机构主要由汽缸盖、汽缸体、活塞、连杆、曲轴和飞轮等组成。

(2) 配气机构。配气机构的功用是根据发动机的工作需要,适时地打开进气门或排气门,使可燃混合气及时地充入汽缸,或使废气及时地从汽缸内排出;而在发动机不需要进气或排气时,则利用气门将进气通道或排气通道关闭,以保证汽缸密封。

配气机构主要由气门、气门弹簧、液压挺柱、凸轮轴、正时齿轮等组成。

(3) 燃料供给系统。燃料供给系统的功用是向汽缸内供给可燃混合气,并控制进入汽缸内的可燃混合气的数量,以调节发动机的输出功率和转速,最后将燃烧后的废气排出汽缸。

汽油机的燃料供给系由燃油箱、燃油滤清器、燃油泵、节气门体、喷油器、空气滤清器、进



排气歧管和排气消声器等组成。

(4) 点火系统(柴油机无此系统)。汽油机点火系统的功用是按一定时刻向汽缸内提供电火花,及时地点燃汽缸中被压缩的可燃混合气。

点火系统通常由电源(蓄电池和发电机)、点火开关、点火线圈和火花塞等组成。

(5) 冷却系统。冷却系统的功用是利用冷却液冷却高温零件,并通过散热器将热量散发到大气中去,以保证发动机正常工作。

水冷式冷却系统通常由水泵、散热器、风扇、节温器和水套等组成。

(6) 润滑系统。润滑系统的功用是将清洁的润滑油分送至各个摩擦表面,以减小摩擦和磨损,并清洗、冷却摩擦表面,从而延长发动机的使用寿命。

润滑系统一般由机油泵、机油滤清器、集滤器、限压阀、润滑油道和油底壳等组成。

(7) 起动系统。起动系统的功用是带动飞轮旋转以获得必要的动能和起动转速,使静止的发动机起动并转入自行运转状态。

起动系统包括起动机及其附属装置。

引导问题4 四冲程发动机是怎样工作的?

四冲程发动机的每一个工作循环都有4个活塞行程,按其作用分别称为进气行程、压缩行程、做功行程和排气行程,如图1-5和图1-6所示。

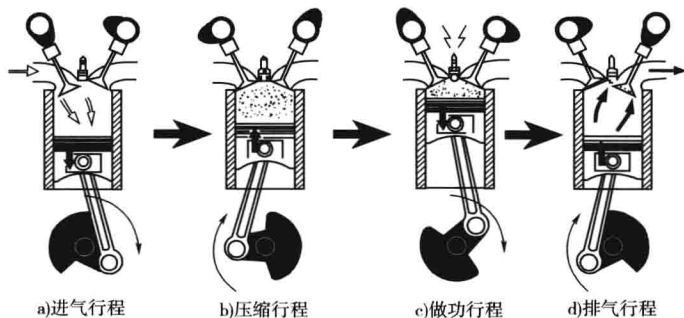


图 1-5 四冲程汽油发动机的工作原理

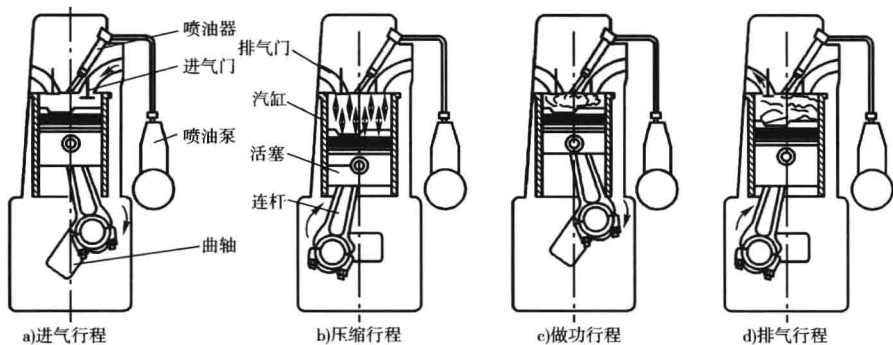


图 1-6 四冲程柴油发动机的工作原理

引导问题5 发动机前端的附属装置有哪些？如何驱动？

为了实现汽车及发动机各系统的正常工作,在发动机的前端还安装了发电机、空调压缩机、动力转向油泵和水泵等一些附属装置,这些附属装置都由发动机曲轴带轮通过发动机传动带驱动,不同车型,其传动带的布置形式也不同,如图 1-7 所示。

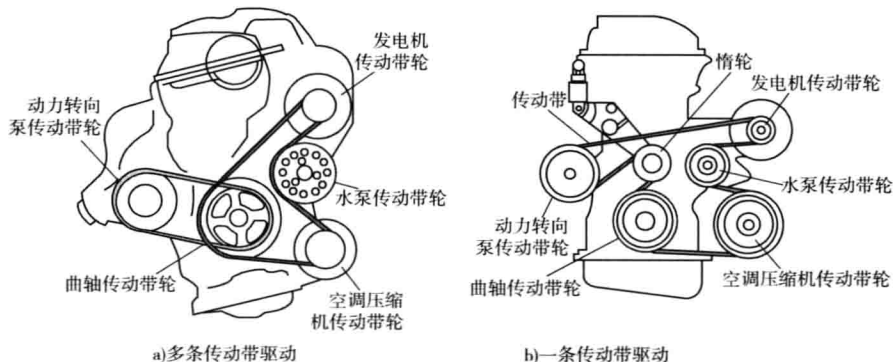


图 1-7 发动机附属装置的传动形式

引导问题6 传动带的形式有哪些？各有何特点？

目前发动机传动带有 V 形带和多楔形带两种,如图 1-8 所示。

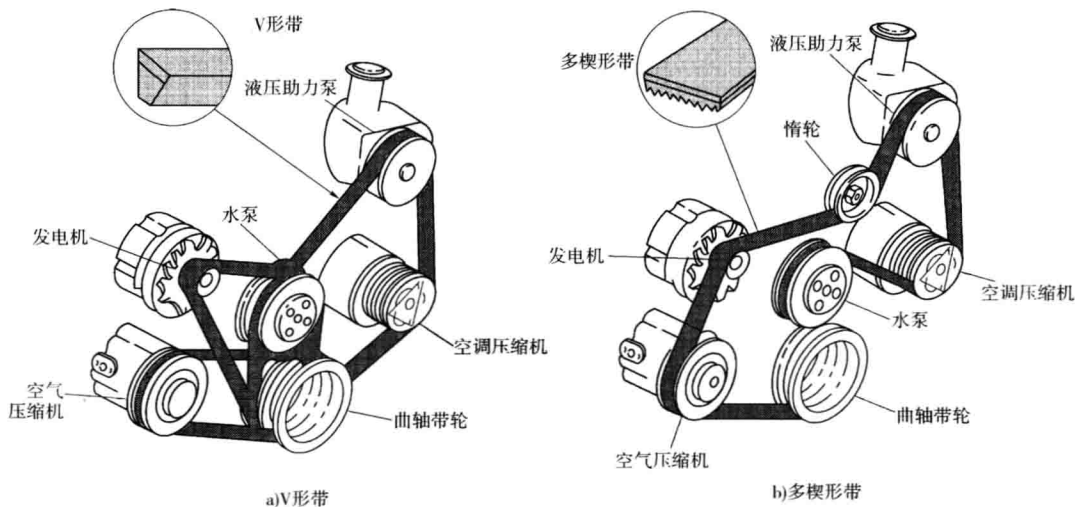


图 1-8 传动带的形式

V 形带的传动力矩大,使用寿命较长,正常情况下汽车可行驶 40000 ~ 50000km。V 形带最早用于发动机散热传动,目前已经逐渐被多楔形带所取代。



多楔形带集柔性好和 V 形带的传动功率大等优点于一身,其传动时受力均匀、传动比高、具有适应高速小轮径传动且可反向多轮传动等优点,目前发动机上多采用多楔形带。

引导问题 7 传动带的张紧形式有哪些? 其张紧力如何检查?

为保证传动带能正常驱动发动机的附属装置,传动带必须保持适当的张紧力。现在发动机上都通过安装传动带张紧机构来保证传动带的张紧力。根据张紧机构结构的不同,张紧机构可分为自动张紧机构(图 1-9)和手动张紧机构(图 1-10),手动张紧机构根据有无惰轮和调整螺栓又可分为无惰轮(有调整螺栓)类型、无惰轮(无调整螺栓)类型和有惰轮类型。

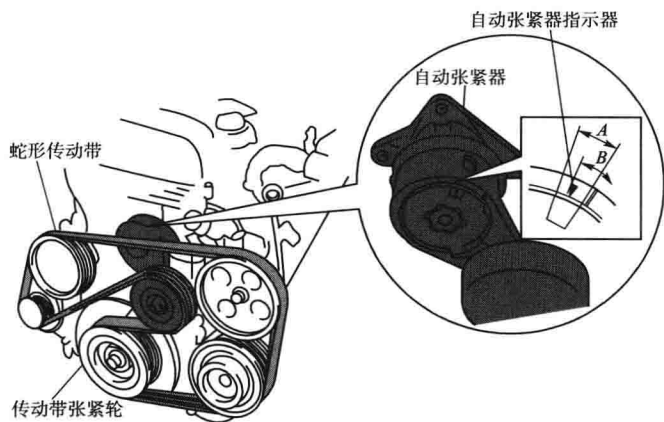


图 1-9 自动张紧机构

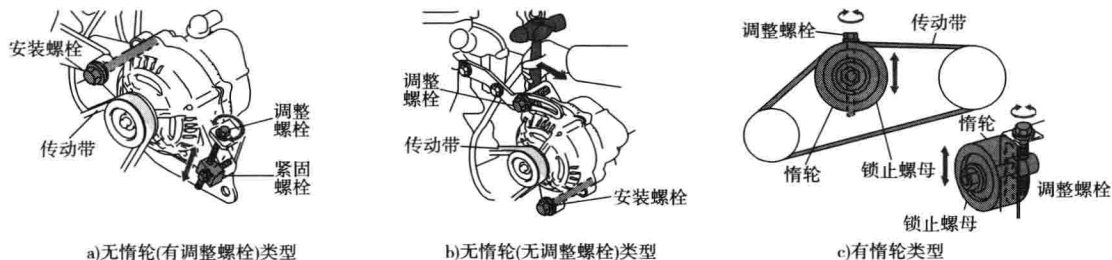


图 1-10 手动张紧机构类型

对于装有自动张紧机构的传动带,其张紧力是靠自动张紧机构中弹簧的弹力将张紧力施加到传动带上的,所以没有必要调整张紧力。检查时,只要自动张紧器指示器指示在正常范围内即可。对于装有手动张紧装置的传动带,其张紧力是通过调整张紧机构的调整螺栓来移动附属装置实现的,因此可通过调整相应的调整螺栓来实现传动带张紧力的调整,不同车型其调整的方法和部位不同,可查阅相关车型的维修手册。

引导问题8 为何要定期检查传动带？如何检查？

发动机通过传动带驱动空调压缩机、动力转向油泵和交流发电机等附属装置工作,如果传动带断裂了,或者出现了打滑,都将使相关的附属装置无法工作,或使其性能下降,从而影响汽车的正常使用。因此,定期检查传动带非常必要,一般每行驶 15000km 进行一次检查,在维修发电机等附属装置时,也要对传动带进行不定期检查。

传动带的检查方法十分简单。首先,检查传动带的磨损情况,检查传动带的整个外围是否有磨损、裂纹、层离或者其他损坏(图 1-11),如果无法检查传动带的整个外围,则通过转动发动机曲轴传动带轮检查传动带,如果出现上述情况,表示传动带可能会断裂,必须立即更换。

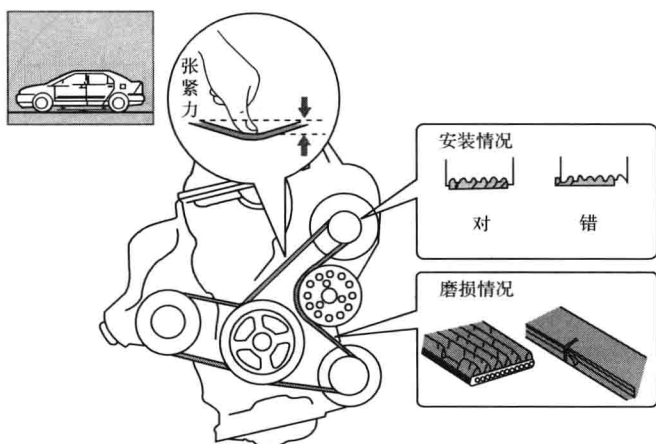


图 1-11 传动带的检查

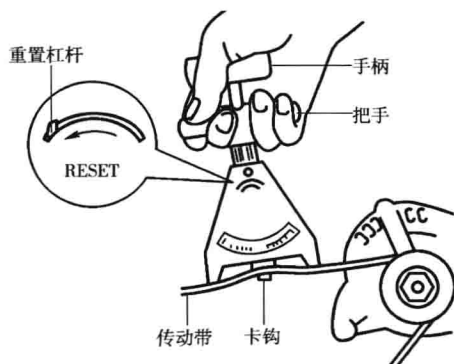
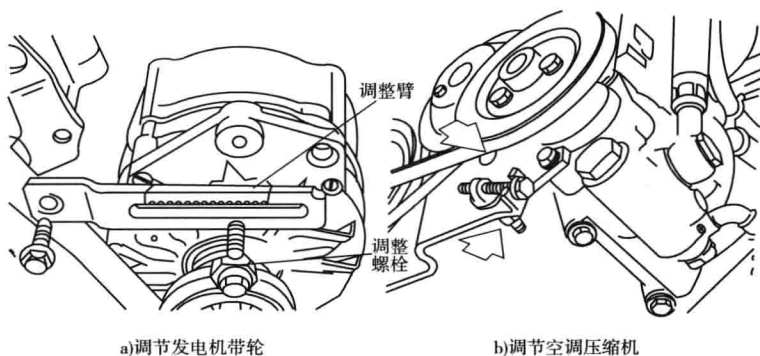


图 1-12 用张紧力计检查传动带张紧情况

其次,检查传动带的安装情况,检查传动带是否正确地安装在传动带轮槽内(图 1-11),如果没有正确安装,则重新安装传动带。

最后,检查传动带张紧情况,通过在规定的区域施加一个 98N 的力按压传动带检查松紧程度,如图 1-11 所示;也可用传动带张紧力计检查传动带的张紧力来判断传动带张紧情况,如图 1-12 所示。

如果传动带过松,就可能造成传动带打滑、传动不完全;如果传动带过紧,则会使传动带易拉伸变形,同时,也会加速传动带轮及轴承磨损。传动带的张紧情况一般是通过调整螺栓调节相应附属装置固定带轮进行调整(图 1-13)。



a)调节发电机带轮

b)调节空调压缩机

图 1-13 传动带的调整部位

引导问题 9 传动带的更换周期如何?

车型不同,传动带的更换周期也不同,可根据维修手册的要求进行更换,见表 1-1。

传动带的检查和更换周期表

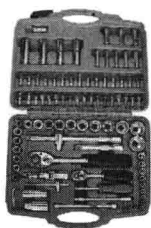
表 1-1

车 型	更 换 周 期
桑塔纳 2000GSI	每 15000km 检查,建议 60000km 更换
丰田卡罗拉(1.6L)	每 20000km 检查,必要时更换
别克凯越(1.6L)	每 30000km 检查,必要时更换

二、实 施 作 业

引导问题 10 作业需用哪些工具、设备和材料?

(1)组合工具、螺丝刀、钳子、扭力扳手、传动带张紧力计、精密直尺等,如图 1-14 所示。



a)组合工具



b)扭力扳手



c)传动带张紧力计

图 1-14 组合工具、扭力扳手和传动带张紧力计

(2)磁力护裙(图 1-15)、转向盘护套、变速杆手柄套、脚垫和座椅套等。

(3)举升机和卡罗拉(1.6L)轿车,如图 1-16 所示。



图 1-15 磁力护裙



图 1-16 举升机和卡罗拉(1.6L)轿车

(4) 卡罗拉(1.6L)轿车维修手册。

引导问题 11 通过查询和查找,填写以下信息。

生产年份_____,车牌号码_____,行驶里程_____,发动机型号及排量_____,车辆识别代码(VIN)_____。

引导问题 12 作业前的准备工作有哪些?

- (1) 汽车进入工位前,将工位清理干净,准备好相关的器材。
- (2) 将汽车停驻在举升机中央位置。
- (3) 拉紧驻车制动器操纵杆,并将变速杆置于空挡或驻车挡(P 位)位置,如图 1-17 所示。

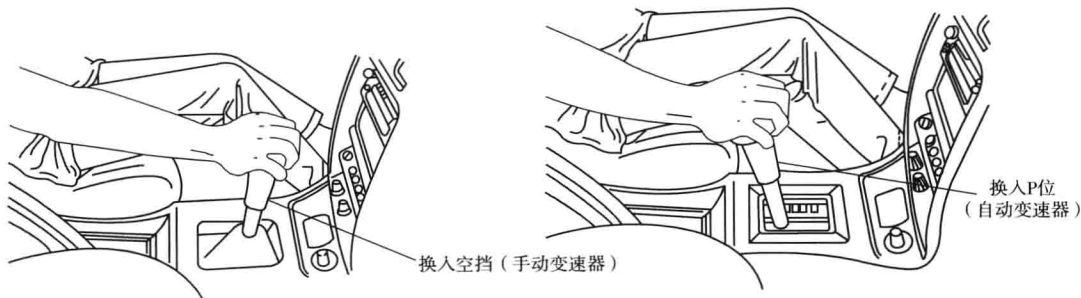


图 1-17 换入空挡或驻车挡

- (4) 套上转向盘护套、变速杆手柄套和座位套,铺设脚垫,如图 1-18 所示。
- (5) 在车内拉动发动机罩手柄,在车外打开并支撑发动机罩,如图 1-19 所示。
- (6) 粘贴翼子板和前格栅磁力护裙,如图 1-20 所示。