

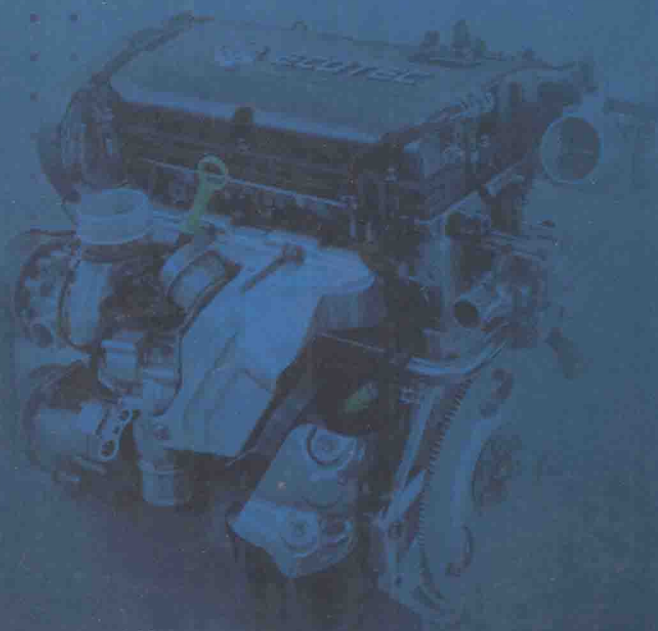
职业教育技能型人才培养“十二五”规划教材
国家级中等职业教育改革发展示范校建设项目成果
国家示范性中等职业学校汽车维修重点支持专业建设教材

汽车发动机构造与维修

(上册)

QICHE FADONGJI GOUZA0 YU WEIXIU

主 编 / 华 杰 主 审 / 王富强



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

职业教育技能型人才培养“十四五”规划教材
国家级中等职业教育改革发展示范校建设项目成果
国家示范性中等职业学校汽车维修重点支持专业建设教材

汽车发动机构造与维修

(上册)

主 编 华 杰

主 审 王富强

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

汽车发动机构造与维修. 上册 / 华杰主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2013.8
职业教育技能型人才培养“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5643-2612-8

I. ①汽… II. ①华… III. ①汽车—发动机—构造—
中等专业学校—教材②汽车—发动机—车辆修理—中等专
业学校—教材 IV. ①U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 203145 号

职业教育技能型人才培养“十二五”规划教材
汽车发动机构造与维修

(上册)

主编 华杰

责任编辑	孟苏成
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川省印刷制版中心有限公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	10.25
字 数	200 千字
版 次	2013 年 8 月第 1 版
印 次	2013 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-2612-8
定 价	35.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

成都交通高级技工学校
国家示范性中等职业学校汽车维修重点支持专业建设
教材编审委员会

主 任 陈昌辉

副主任 唐 勇

委 员 石 琳 陈沛林 周林福 赖 敏

潘 峰 王富强 廖新华 魏 倩

华 杰 黄光宇 寻显阔

秘 书 曾 嘉 冀 承

总序

GENERAL PREFACE

我国汽车工业的飞速发展,给汽车维修相关专业毕业生提供了广阔的就业空间和良好的发展前景,同时也对学校开展汽车维修相关专业教学提出了更高的要求。根据教育部、人力资源社会保障部、财政部《关于实施国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划的意见》的要求,我们开展了国家示范性中等职业学校建设工作,将汽车维修专业作为重点支持专业开展了为期两年的建设。

通过走访成都市内具有影响力的汽车销售服务公司以及一汽大众、一汽丰田等汽车制造厂,我们完成了大范围的市场调研。在系统总结学校汽车维修专业建设和教学改革实践的基础上,构建了校企合作、工学结合的“1+2+2”人才培养模式。通过不断深化教学改革、创新教学模式,建立了基于工作过程的一体化课程体系,确立了任务驱动、项目引领教学方法的主体地位,把汽车维修行业典型工作任务与学校实践教学条件的实际情况相结合,并构建了“汽车发动机构造与维修”、“汽车电气设备构造与维修”、“汽车底盘构造与维修”、“汽车二级维护”等四门核心课程。

为保证教材质量,我们整合了四川省内中职、高职院校汽车专业及汽车企业的优质资源,由相关专家、教学骨干组成教材编审委员会,确保本套教材的编写质量满足“国示”建设的需要,同时希望本套教材的出版,可起到“抛砖引玉”的作用,为中职教改提供有益的借鉴,为我国职业教育的改革发展做出我们应有的贡献。

汽车维修重点支持专业建设教材编审委员会

2013年5月

前言

PREFACE

《汽车发动机构造与维修(上册)》是国家中等职业教育改革发展示范学校建设项目汽车维修重点支持专业建设系列教材之一。全书共七个学习任务：一、发动机传动带检测与更换；二、发动机正时带的检查与更换；三、配气机构的检修；四、气缸盖与气缸体的检修；五、活塞连杆组的检修；六、曲轴飞轮组的检修；七、冷却系统的检修。

本教材深入贯彻国家中等职业教育改革发展要求，紧贴我国中职教学改革的实际，紧扣我校汽车维修专业人才培养方案，具有如下特色：

一、以企业需求为基本依据、以就业为导向

教材编写以就业为导向，以能力为本位，能够满足企业生产需求，提高学生学习的主动性和积极性。

二、适应汽车技术发展，体现教学内容的先进性和前瞻性

教材关注我国汽车制造和维修企业的最新技术发展，准确把握教材内容，突出本专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法。每本教材结合专业要求，使学生在专业基本知识和基本技能的基础上，及时了解、掌握本领域的最新技术及相关技能，实现专业教材基础教学的基础性与先进性的统一。

三、以学生为主体、教师为主导，方便采用任务驱动教学法

教材强调学生学习的主动性和有效性，是帮助学生实现有效学习的重要工具，其核心任务是帮助学生学会怎样学习，如何工作。在学习与工作一体化的情境下，通过系统化的引导问题，引领学生完成一个个学习任务。每个学习任务将知识学习与技能操作有机地结合在一起，注重对学习目标和引导问题的设计，体现以学生为主体，强化学生的地位，给学生留下充分思考、实践与合作交流的时间和空间，让学生亲身经历观察、操作、交流、反思等活动过程。

四、教材具有可操作性和实用性

教材注重激发学生的学习兴趣，引导学生自主学习。教材编写中制作和拍摄了大量高质量的图片，减少了文字描述，提高了直观感受，符合学生的认知规律，具有很好的可操作性和实用性。

本教材由成都交通高级技工学校华杰、冀承、钟梁、陈政、叶峰利编写，华杰担任主编，王富强担任主审。

由于水平有限，时间仓促，书中难免有不足处，敬请教学单位在积极使用和推广本系列教材的同时，及时提出修改意见和建议，以便在再版修订时改正，在此表示衷心的感谢！

编 者

2013 年 5 月

目 录

CONTENTS

学习任务一	发动机传动带检测与更换	1
学习任务二	发动机正时带的检查与更换	10
学习任务三	配气机构的检修	20
学习任务四	气缸盖与气缸体的检修	38
学习任务五	活塞连杆组的检修	55
学习任务六	曲轴飞轮组的检修	69
学习任务七	冷却系统的检修	83
学习任务八	润滑系统的检修	99
学习任务九	发动机空气供给系统机械部分检修	114
学习任务十	发动机燃油供给系统机械部分检修	128
学习任务十一	发动机主要传感器和执行器元件检查	143
参考文献		153

学习任务一 发动机传动带检测与更换



任务描述

一辆桑塔纳 2000 轿车发动机运转时或在冷车启动时出现嘶哑的“尖叫声”，可能是因为传动皮带打滑造成的，需对发动机传动带进行检查和调整。



学习目标

通过本学习任务的学习，应当能：

- (1) 知道发动机传动带的材料、结构。
- (2) 分析发动机传动带张紧度对充电系统和空调系统的影响。
- (3) 明确发动机传动带的更换周期。
- (4) 正确拆卸发动机传动带。
- (5) 对发动机传动带进行检查。
- (6) 对发动机传动带的安装及张紧度进行检查。

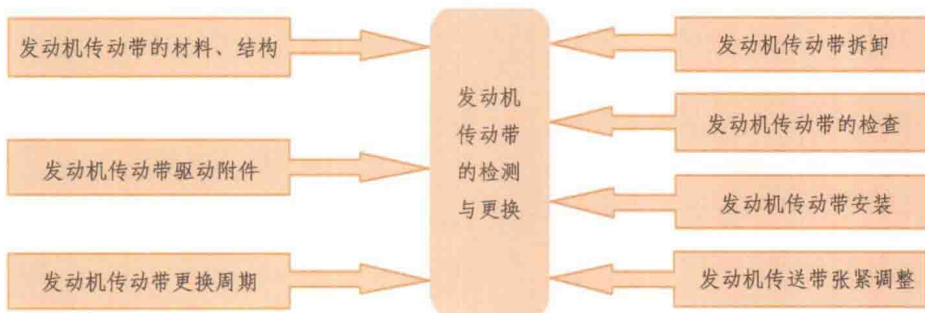


建议学时

6 课时



学习内容



一、任务准备

引导问题 1：发动机传动带的结构形状和现在主要使用什么材料制成？

(1) 汽车传动带一般以多层挂胶帆布、_____、_____和钢丝等作抗拉层，覆合橡胶后经成型、硫化而制成。现在很多多楔同步带采用了 HNBR (_____) 和 EPDM (_____) 等。

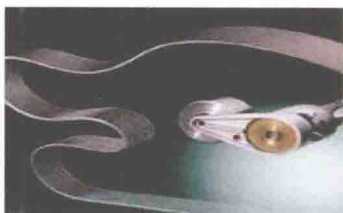
(2) 汽车传动带是汽车发动机重要的零部件，也是传动带重要的组成部分。请写出图 1.1 中各种不同结构形状的传动带名称。



(a)



(b)



(c)



(d)

图 1.1 各种传动带的结构形状

(a) _____；(b) _____；(c) EPDM 多楔带；(d) _____。

引导问题 2：发动机附件是怎样驱动的？

大多数发动机通过传动带驱动各种附件的运转，例如驱动空调压缩机、交流发电机、液压助力泵等。

(1) 发动机传动带过松或过紧的危害是什么？

(2) 如图 1.2 所示为发动机传动带驱动附件图，请填写图中各个序号名称。

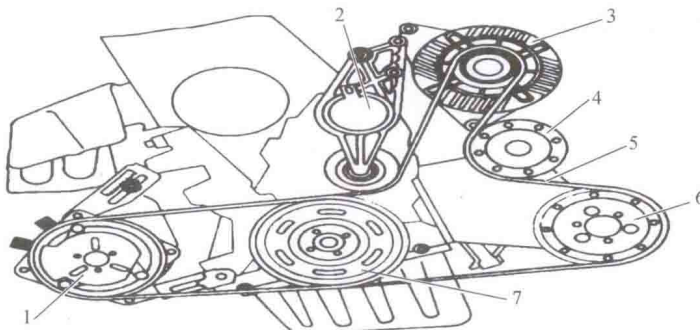


图 1.2 发动机传动带驱动附件

1. _____; 2. _____; 3. _____; 4. _____; 5. _____;
6. _____; 7. _____。

(3) 常见传动带张紧力的调节方法分为_____调节和_____调节。

引导问题 3：为何要定期更换传动带？

汽车生产厂家都要求汽车在规定的_____或_____内，需要维修人员对发动机传动带进行检查，如果有损坏则更换。不同车型的传动带更换周期不相同，具体可以参考维修手册，上海大众规定传动带_____km 必须进行更换。

二、任务实施

引导问题 4：完成本任务，需要使用的主要工、量具有哪些？

在表 1.1 中填写本任务所需要使用的工、量具。

表 1.1 工、量具名称及型号

名 称	型 号

引导问题 5：怎样规范拆卸传动带？

如图 1.3～图 1.8 所示，为发动机传动带拆卸流程图。根据图例，选择与之对应的正确操作步骤。

操作步骤选项：

- A. 举升车辆到所需位置并锁止。
 - B. 拆卸右前轮。
 - C. 拆卸右前挡泥板。
 - D. 松开空调压缩机多楔皮带张紧轮紧固螺栓，松开皮带并拆下。
 - E. 拆卸多楔带前，需用粉笔标出旋转方向。如果皮带沿错误方向旋转，可能导致皮带断裂。安装时，应确保皮带正确坐落在皮带轮槽内。
 - F. 放松多楔带，转动张紧装置，拆下多楔带，放开张紧装置。
- (1) 如图 1.3 所示，操作步骤 ()。
- (2) 如图 1.4 所示，操作步骤 ()。



图 1.3



图 1.4

(3) 如图 1.5 所示, 操作步骤 ()。

(4) 如图 1.6 所示, 操作步骤 ()。



图 1.5



图 1.6

- (5) 如图 1.7 所示, 操作步骤 ()。
- (6) 如图 1.8 所示, 操作步骤 ()。

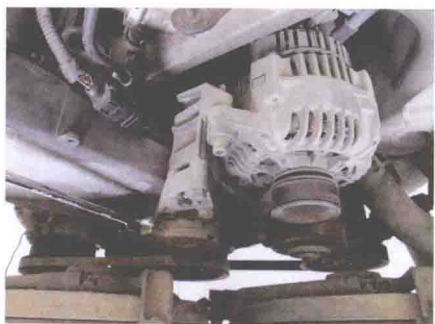


图 1.7



图 1.8

小贴士:

更换传动带带时, 必须使皮带的张力降到最低, 才能取出, 严禁传动带在有高张力的情况下, 利用非专业的工具硬性撬下来。另外, 拆装空调多楔皮带传动机构时注意切勿打开空调制冷环路。

引导问题 6: 怎样检查传动带?

- (1) 检查传动带是否有裂纹、偏磨、开裂和断层等现象, 如有就必须更换。
- (2) 检查张紧轮接触面是否出现划伤沟痕、偏磨、凹陷等损伤, 张紧轮是否松旷, 是否有卡滞或阻力过大等现象, 如有, 应更换张紧轮。
- (3) 检查各传动带轮和导轮表面是否出现划伤沟痕、偏磨、凹陷等损伤, 运转是否松旷, 是否有卡滞或阻力过大等现象。
- (4) 请将检查结果和处理措施填写在表 1.2 中。

表 1.2 传动带的检查

检查项目	目测状态		
	正 常	不正常	处理措施
空调压缩机传动带			
发电机传动带			
张紧轮			
皮带轮和带轮			

引导问题 7: 怎样规范安装发动机传动带?

发动机传动带的装复, 按分解时的相反顺序进行。在操作步骤前, 填写正确的操作序号。

操作步骤:

- () 在皮带轮上套装动力转向泵、发电机和黏液型风扇多楔带。
- () 启动发动机, 检查皮带运转是否正常。
- () 安装隔音板。
- () 在皮带轮上套装水泵和动力转向泵皮带。
- () 套装空调压缩机多楔带。
- () 检查发动机传动带张紧度。
- () 用 $25 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的拧紧力矩拧紧皮带轮。
- () 安装右前挡泥板。
- () 安装右前轮。
- () 连接蓄电池负极。
- () 下降车辆至地面。
- () 收起翼子板罩和水箱护罩, 清点工具, 打扫场地。
- () 将扭力扳手装在张紧轮紧固螺栓上, 以 $25 \text{ N} \cdot \text{m}$ 力矩拧紧。同时, 以 $20 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的力矩拧紧螺栓 A。

() 将多楔带套装在黏液型风扇上, 并用 $45 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的拧紧力矩固定黏液型风扇。

引导问题 8: 怎样规范检查发动机传动带张紧度?

新的传动带与重复使用的传动带的张紧度大小必须有所区别。

1. 经验法

- (1) 手指用 98 N 的压力按压传动带中部, 传动带产生适当挠度变形 [见图 1.9 (a)]。
- (2) 用直尺量取变形量应为 _____ mm [见图 1.9 (b)]。

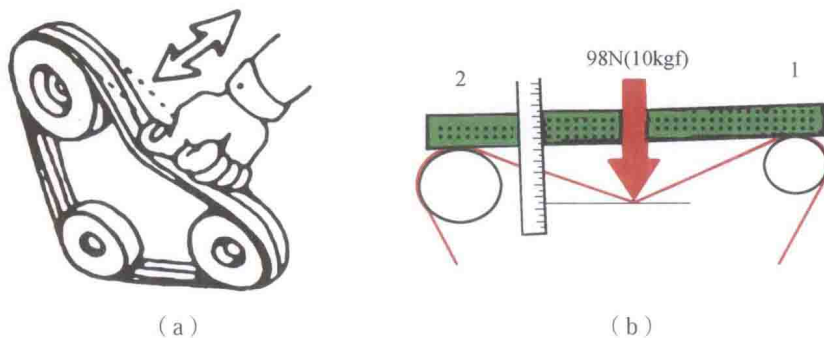


图 1.9

2. 仪器法

如图 1.10~图 1.12 所示, 为发动机传动带张紧度检查流程图。根据图例, 选择与之对应

的正确操作步骤。

操作步骤选项：

- A. 旋转张紧力计上重置杠杆来重置针阀。
- B. 握紧张紧力计上的把手和手柄，将张紧力计安装到传动带上。
- C. 将手松开后，指针指示值显示传动带张紧力的大小。
- D. 找到传动带张力度检测点。

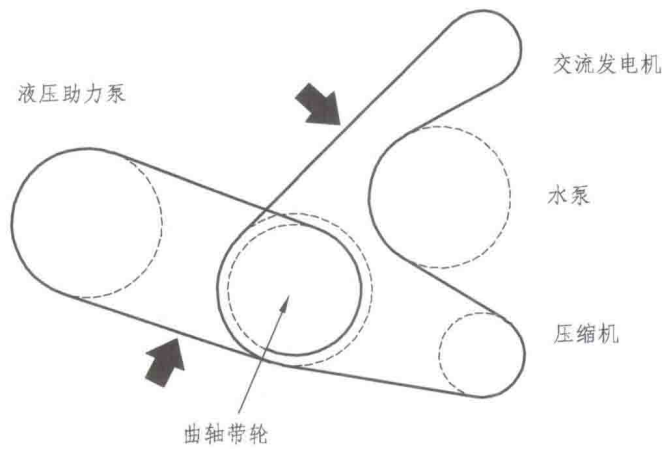


图 1.10

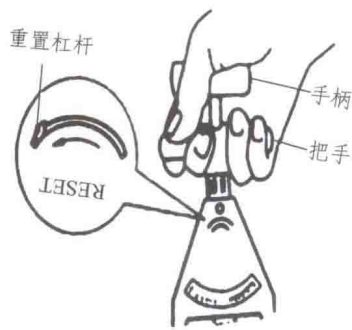


图 1.11

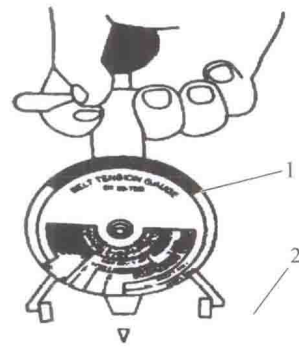


图 1.12

1—张力计；2—传动带

- (1) 如图 1.10 箭头所示，操作步骤 ()。
- (2) 如图 1.11 所示，操作步骤 ()。
- (3) 如图 1.12 所示，操作步骤 ()。
- (4) 张紧力大小是_____N · m。

三、评价与反馈

1. 任务实施考核成绩评定 (表 1.3)

表 1.3 发动机传动带检测与更换考核表

考核项目 及分值	考核内容	评分标准	评分 记录
准备工作 10 分	清洁工量具及其工作台	1. 未清洁工量具扣 1 分 2. 未清洁工作台扣 1 分	
传动带拆卸 20 分	安装 5 件套 正确举升车辆并锁止 拆卸车轮和挡泥板 拆下隔音板 用粉笔标出旋转方向 松开张紧轮紧固螺栓 拆下多楔带	1. 未正确拆卸各个部件一次扣 2 分 2. 未标记传动带旋转方向扣 5 分 3. 未正确说出部件名称一次扣 2 分 4. 未正确按照操作步骤拆卸一次扣 3 分	
传动带检查 10 分	检查传动带 检查张紧轮 检查各传动带轮和导轮	1. 未清洁扣 5 分 2. 检查方法错扣 5 分 3. 检查部位错误扣 5 分 4. 传动带翻转检查扣 8 分	
传动带安装 30 分	安装多楔带 按规定力矩拧紧螺栓 启动发动机, 检查皮带运转是否正常	1. 未正确安装各个部件一次扣 2 分 2. 未正确说出部件名称一次扣 2 分 3. 未正确按照操作步骤安装一次扣 3 分	
传动带张 紧度检测 20 分	检查发动机传动带张紧度	1. 检查方法错误扣 5 分 2. 读数错误扣 5 分	
收尾工作 10 分	清洁工具、量具、工作台 工、量具应摆放整齐	1. 未清洁扣 1~3 分 2. 未摆放整齐扣 1 分	
考核时限	完成全部考核内容规定用时为 20 分钟	1. 超时每分钟扣 5 分 2. 超时 5 分钟即停止记分	

2. 任务过程评价与反馈（表 1.4 和表 1.5）

表 1.4 任务过程评价表（教师填写）

考核项目	评分标准	分数	成绩	过程评价
劳动纪律	有无迟到、早退和旷工	5		
团队合作	是否和谐	5		
活动参与	是否精彩	5		
安全生产	有无安全隐患	10		
操作过程	是否正确、熟练	30		
任务质量	是否圆满完成	10		
工具、设备使用	是否规范、标准	10		
工作页填写	是否完整、规范	15		
现场 5S	是否做到	10		
总 分		100		

注：没有按照操作流程操作，出现人身伤害或设备严重事故，本任务考核结果为 0 分。

表 1.5 任务过程反馈表（学生填写）

反馈内容	回答
你是否完成本学习任务，并得到老师的确认？	
你是否能准确有效地收集、分析和组织完成资料，正确地交流信息？	
你是否已经掌握预期的知识和必备的技能？	
你是否充分使用学习资源和按计划有组织地完成任务？	
操作完成水平： 上述表格中的项目应为肯定回答。若不是，应咨询老师。你可以要求附加相关活动，以便完成相关的操作技能。 教师签字：_____ 学生签字：_____ 完成日期：_____	