



汽车机械 维修实训

Qiche Jixie
Weixiu Shixun

主编◎单立新

汽车机械维修实训

主 编 单立新
参 编 武 彤 李 晔 王朝军
李沐晨 刘永利 张书东 刘 洋

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车机械维修实训/单立新主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2015.7

ISBN 978-7-5682-0240-4

I. ①汽… II. ①单… III. ①汽车—机械维修 IV. ①U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第018928号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(总编室)

82562903(教材售后服务热线)

68948351(其他图书服务热线)

网 址/<http://www.bitpress.com.cn>

经 销/全国各地新华书店

印 刷 北京京华虎彩印刷有限公司

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/6.75

字 数/168千字

版 次/2015年7月第1版 2015年7月第1次印刷

定 价/20.00元

责任编辑/洪晓英

文案编辑/李玉昌

责任校对/周瑞红

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

Preface

前言

本书的内容重在技能训练,用图文并茂的形式,以拆装、故障诊断与排除为主,解决汽车实际故障。

在编写过程中,本书根据本职业的工作特点,以学习情境为主线,促进学生将专业基础知识与实际故障现象相结合,加强学生解决实际问题的能力。以能力培养为根本出发点,采用模块化的编写方式。

本书坚持教材开发与课程开发同步,以学习情境描述为线索,拟定学习目标及要求,以技术资讯为依据,根据操作过程来指引学生进行操作。全书共分为两个大模块。第一模块为发动机部分,主要内容是机油压力的检查与机油泵的更换;冷却系密封性能的检查与散热器的更换;燃油泵及燃油滤清器的更换;喷油器的检查及更换;清洗、更换节气门体;更换点火线圈;三元催化转换器的检查与更换。第二模块为底盘部分,主要内容是离合器踏板行程的检查与调整;手动变速器油的检查及更换;变速杆的检查与调整;动力转向液的更换与动力转向泵的更换;车轮动平衡与跳动的检查;减震器的检查与更换;制动液的更换;制动盘的检查与更换;驻车制动器拉线的更换与调整。

本书由大连市交通口岸职业技术学校单立新担任主编,武

彤、李晔、王朝军、李沐晨、刘永利、张书东、刘洋参与编写。

本书可以满足不同学制、不同办学条件的学校的教学需求，希望各用书单位在使用过程中注意总结经验并及时发现、纠正问题，使之不断完善。

由于编者水平有限，书中难免出现不妥之处，敬请批评指正。

编 者

目 录

contents

第一模块 发动机部分	1
学习情境一 机油压力的检查与机油泵的更换	1
学习情境二 冷却系统密封性能的检查与散热器的更换	7
学习情境三 燃油泵及燃油滤清器的更换	13
学习情境四 喷油器的检查及更换	20
学习情境五 清洗、更换节气门体	31
学习情境六 更换点火线圈	38
学习情境七 三元催化转换器的检查与更换	44
第二模块 底盘部分	50
学习情境八 离合器踏板行程的检查与调整	50
学习情境九 手动变速器油的检查及更换	55
学习情境十 变速杆的检查与调整	61
学习情境十一 动力转向液的更换与动力转向泵的更换	67
学习情境十二 车轮动平衡与跳动的检查	73
学习情境十三 减震器的检查与更换	79
学习情境十四 制动液的更换	86
学习情境十五 制动盘的检查与更换	93
学习情境十六 驻车制动器拉线的更换与调整	98

第一模块

发动机部分

学习情境一 机油压力的检查与机油泵的更换

学习情境描述

车主反映，发动机机油指示灯报警，随后到店维修。技师进行常规检查后发现，机油量正常，但机油压力偏低，怀疑是机油泵损坏、管路堵塞或机油压力感应塞故障。

学习目标要求

知识目标：借助维修手册、教学指导书查阅相关维修技术操作规程及相关数据，能对机油泵进行检查，了解机油压力检测方法并设计工作计划。

技能目标：能正确安装机油压力表并检测机油压力，用正确方法对机油泵进行更换，保证安全生产、文明作业。



技术资讯

一、发动机机油压力不正常的原因及危害

发动机工作时，必须保持正常油压。如果油压过低，各摩擦表面会因得不到足够的润滑而加快磨损；如果油压过高，容易压坏油封、油管，消耗发动机动力。汽车行驶时，润滑油的压力一般保持在 $0.2 \sim 0.5 \text{ MPa}$ 。发动机怠速运转时，油压应不低于 0.1 MPa 。

(1) 机油压力过低。这种情况会造成润滑、清洁和冷却达不到工作要求，将引起零件黏着磨损。曲轴主轴颈及连杆轴颈和轴承之间间隙过大，滤芯破裂、机油黏度过低都会造成油压过低。

(2) 机油压力过高。这种情况虽然不多见,但同样会破坏正常的润滑条件。如机油黏度过大、变质结胶,滤芯和油道堵塞,调压阀调整不当或不能开启都会造成油压过高。

(3) 机油消耗过多。这种情况的原因除漏机油外,更多的是烧机油。其主要原因是:活塞与缸壁间隙过大;活塞环磨损过甚或弹力不足;气门导管磨损过甚;气门杆油封损坏。

二、发动机机油泵

发动机机油泵是用来使机油压力升高、保证一定的油量,并向各摩擦表面强制供油的部件。该油泵内燃机广泛采用齿轮式和转子式两种。齿轮式机油泵的结构简单,加工方便,工作可靠,使用寿命长,泵油压力高,得到广泛应用。转子式机油泵的转子形体复杂,多用粉末冶金压制,这种泵具有齿轮泵同样的优点,但结构紧凑,体积小。

当发动机工作时,凸轮轴上的驱动齿轮带动机油泵的传动齿轮,使固定在主动齿轮轴上的主动齿轮旋转,从而带动从动齿轮作反方向的旋转,将机油从进油腔沿齿隙与泵壁送至出油腔。这样,进油腔处因形成低压而产生吸力,把油底壳内的机油吸进油腔。由于主、从动齿轮不断地旋转,机油便不断地被压送到需要的部位。



操作过程

一、机油压力的检测

- (1) 拆下发动机机油压力开关。
- (2) 从机油压力开关上取下密封圈,装到机油压力表上。
- (3) 装上并拧紧机油压力表至机油泵壳体。
- (4) 连接机油压力表并拧紧接头,如图 1-1 所示。

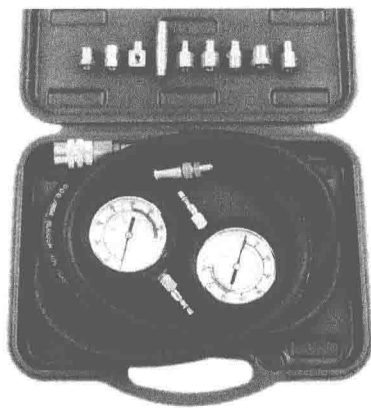


图 1-1 机油压力表及接头示意图

- (5) 检查发动机机油。

- (6) 启动并运行发动机直到其达到正常的工作温度。
- (7) 当发动机在怠速 3 000 r/min 工况时, 请注意机油压力表的读数。
- (8) 关闭发动机, 拧开压力表的接头, 拧下适配器。
- (9) 擦拭溢出的机油, 装上机油压力开关。
- (10) 再次检查发动机机油油位, 必要时予以添加。

二、机油泵的更换

1. 拆卸机油泵

- (1) 将蓄电池负极断开。
- (2) 拆掉正时皮带罩, 如图 1-2 所示。
- (3) 拆卸储油盘。
- (4) 拆卸正时皮带。
- (5) 拆卸吸油管路。
- (6) 拆卸固定螺栓, 如图 1-3 所示。



图 1-2 拆掉正时皮带罩



图 1-3 拆卸固定螺栓

- (7) 拆下机油泵。

2. 安装机油泵

- (1) 将密封胶涂在机油泵衬垫上, 螺栓上涂胶。
- (2) 将组装好的机油泵安装到发动机缸体上。
- (3) 将密封唇口涂上润滑脂薄膜, 安装新机油泵。
- (4) 安装吸油管和螺栓。
- (5) 安装储油盘。
- (6) 安装正时皮带及正时皮带罩。
- (7) 连接蓄电池负极。

机油压力检查与机油泵的更换工作页见表 1-1。

表 1-1 机油压力检查与机油泵的更换工作页

一、工作前检查			
选用工具			
车辆信息			
二、完成任务流程			
收集维修资讯	1. 汽车行驶时，润滑油的压力一般保持在_____ MPa。 2. 发动机怠速运转时，油压应不低于_____ MPa。		
分析原因、确定工作思路			
工作过程	操作步骤	操作方法	结论
竣工检查、自我总结			
结论反馈			
三、心得体会			



考核评价

机油压力检查与机油泵的更换专业能力评价见表 1-2；职业能力评价见表 1-3。

表 1-2 机油压力检查与机油泵的更换专业能力评价

序号	项目	考核内容	分值	评价标准	得分
1	机油压力的检查及机油泵的更换	5S 管理	5 分	1. 场地、工具、零件清理、清扫 (2 分) 2. 工具、仪器使用正确、规范，注意摆放位置 (1 分) 3. 服装整洁 (1 分) 4. 仪容仪表、无首饰项链等 (1 分)	
		机油压力检查	20 分	1. 工量具准备充分 (2 分) 2. 润滑系统基本检查 (2 分) 3. 断开蓄电池负极 (2 分) 4. 选择合适机油 (2 分) 5. 拆下机油压力开关 (2 分) 6. 选用仪表正确 (1 分) 7. 测量步骤 (4 分) 8. 读取结果 (1 分) 9. 结果分析 (2 分) 10. 按照规定方法拆装 (2 分)	
		更换机油泵	10 分	1. 工具使用正确 (1 分) 2. 操作流程正确 (1 分) 3. 正时校对 (2 分) 4. 更换机油泵 (2 分) 5. 密封处理 (2 分) 6. 装复后检查 (2 分)	
		数据的填写	5 分	1. 填写字迹清楚 (2 分) 2. 测量数据正确 (3 分)	
		时间要求	5 分	1. 时间的合理掌握 2. 机油压力检测部分超过 25 min 后每分钟扣 1 分，扣完为止 3. 机油泵更换超过 50 min 后每分钟扣 1 分，扣完为止	
2	安全文明生产	遵守安全操作规程，无人身、设备事故	5 分	1. 不遵守安全操作规程扣 2 分 2. 违规操作造成人身、设备事故者计为 0 分	
3	合计		50 分		

表 1-3 机油压力检查与机油泵的更换职业能力评价

项 目	评价内容	组别			
		评价等级			
		好	一般	差	
活动 准备	1. 工具的领用准确，具备责任心				
	2. 实践计划详细可行，并能根据实际情况与组员协商完善				
	3. 实践活动所需材料准备充分				
活动 管理	1. 责任心强，履行职责，协调好本组组员与他组组员之间的关系				
	2. 纪律严明，注意言行举止				
	3. 实习过程的安全				
活动 开展	1. 严格按照实践活动计划开展工作				
	2. 听从实践小组同学的安排				
	3. 学生积极主动，勤学好问，能够理论联系实际				
	4. 积极参加实习安排的集体活动				
	5. 学生在人际交往能力、沟通协调能力、反应能力、学习能力、团队意识等综合素质方面表现				
活动 成效	1. 圆满完成实践活动计划				
	2. 对实践单位小组提出建设性意见				
小组 评语 及建议		教师签名： 年 月 日			

学习情境二 冷却系统密封性能的检查与散热器的更换

学习情境描述

车主反映驾驶车辆时经常发生发动机过热现象，车辆行驶几百千米后，发动机冷却液降至最低线。经维修人员检查节温器、水泵完好，因此怀疑是冷却系统管路或散热器问题。

学习目标要求

知识目标：能归纳冷却系统密封性能检查的条件和相关数据，知道更换散热器方法并设计工作计划。

技能目标：能正确使用工具检查冷却系统密封性能，使用正确方法更换散热器。



技术资讯

一、冷却水温度过高故障

冷却水温度的过高或过低，都会引起发动机功率下降，油耗增加。因此，在正常情况下，冷却水温度应保持在 $80^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$ 。在使用过程中，冷却系统的技术状况逐渐变坏，使冷却系统冷却水温度过高或过低，其主要原因如下：

- (1) 冷却液过少，有渗漏处。
- (2) 散热器水管堵塞或渗漏。
- (3) 冷却系统内有水垢导致冷却液循环不畅。
- (4) 风扇皮带打滑。
- (5) 节温器失灵等。

二、汽车散热器的作用

散热器是汽车水冷发动机冷却系统中不可缺少的重要部件，其作用是将发动机的水套内冷却液所携带的多余热量经过二次热交换，在外界强制气流的作用下从高温零件所吸收的热量散发到空气中的热交换装置。因此，冷却系统中散热器性能的好坏直接影响汽车发动机的散热效果及其动力性、经济性和可靠性，乃至正常工作和安全行驶的问题。

一、密封性检查

(1) 在发动机不工作时,将 50 kPa 的压缩空气从散热器放水阀注入,如果气压不降低,表示散热器加注口密封完好。

(2) 启动发动机,在发动机热起后,再通入 20 kPa 的压缩空气,若冷却系统工作正常,气压表指针应抖动,不抖动即表示节温器阻塞。如果指针迅速上升至 50 kPa,表示散热器阻塞。

(3) 通过专用冷却系统压力检测设备,检查冷却系统的管路和水冷却液盖保压情况,目的是确认冷却系统泄漏的确切位置。

①若冷态时加压 1.5 bar^①,保压 5 min,数值应不变化。

②若轻微渗漏,则需要保压较长时间。

图 2-1 为气压表;图 2-2 为冷却系统压力检测设备。



图 2-1 气压表

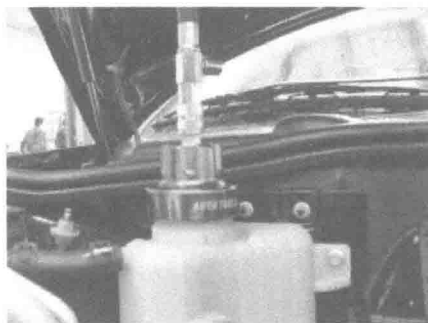


图 2-2 冷却系统压力检测设备

^① 1 bar=100 kPa。

二、散热器的更换

1. 拆卸散热器

- (1) 断开蓄电池负极。
- (2) 排出发动机冷却液。
- (3) 将散热器上部管路和储水箱的管路拆卸下来。
- (4) 卸下冷却风扇。
- (5) 举升车身并牢固地支撑住，从散热器上卸下下部管路。
- (6) 卸下固定支架，抬出散热器。

2. 安装散热器

- (1) 检查散热器管路，看是否存在裂纹、硬化、膨胀变形或流动不畅等迹象。若有，则应更换。注意：维修时不要损坏进水口和出水口。布置好散热器管路，接口处大部分采用弹簧式管路卡箍，如果要更换，则应采用同一型号的弹簧卡箍。
- (2) 将散热器落座进入原位。
- (3) 安装固定支架，连接下部管路。
- (4) 安装液力耦合冷却风扇。
- (5) 连接上部管路及储水箱管路。
- (6) 加注冷却液。
- (7) 连接蓄电池负极，启动汽车发动机待节温器开通，加满冷却液。
- (8) 待汽车冷却后，再检查冷却液液位。



工作页

冷却系统密封性能的检查与散热器的更换工作页见表 2-1。

表 2-1 冷却系统密封性能的检查与散热器的更换工作页

一、工作前检查	
选用工具	
车辆信息	
二、完成任务流程	
收集维修资讯	1. 汽车发动机正常的工作温度为_____。 2. 检查密封性时充入压缩空气，要求至少保压_____ min。

续表

分析原因、确定工作思路			
工作过程	操作步骤	操作方法	结论
竣工检查、自我总结			
结论反馈			
三、心得体会			



考核评价

冷却系统密封性能的检查与散热器的更换专业能力评价见表 2-2；职业能力评价见表 2-3。

表 2-2 冷却系统密封性能的检查与散热器的更换专业能力评价

序号	项目	考核内容	分值	评价标准	得分
1	冷却系统密封性能的检查与散热器的更换	5S 管理	5 分	1. 场地、工具、零件清理、清扫 (2 分) 2. 工具、仪器使用正确、规范, 注意摆放位置 (1 分) 3. 服装整洁 (1 分) 4. 仪容仪表、无首饰项链等 (1 分)	
		密封性能检查	20 分	1. 工量具准备 (3 分) 2. 正确充入压缩空气 (4 分) 3. 保压实验 (4 分) 4. 结果判定 (3 分) 5. 节温器堵塞实验 (3 分) 6. 散热器堵塞实验 (3 分)	
		更换散热器	10 分	1. 释放冷却液 (1 分) 2. 正确拆卸 (2 分) 3. 核对配件号 (1 分) 4. 安装散热器 (3 分) 5. 安装风扇及管路 (2 分) 6. 安装状况检查 (1 分)	
		工具的使用及更换方法	5 分	1. 正确使用工具 (2 分) 2. 检查及更换方法正确 (3 分)	
		时间要求	5 分	1. 时间的合理掌握 2. 时限 20 min, 每超 1 min 扣 1 分, 直到扣完为止	
2	安全文明生产	遵守安全操作规程, 无人身、设备事故	5 分	1. 不遵守安全操作规程扣 2 分 2. 违规操作造成人身、设备事故者计为 0 分	
3	合计		50 分		