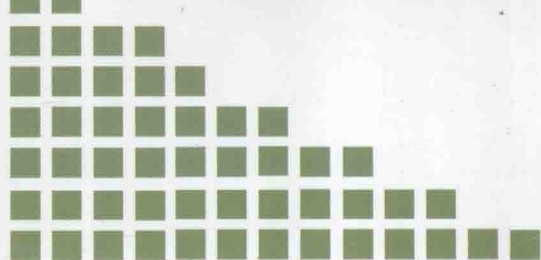




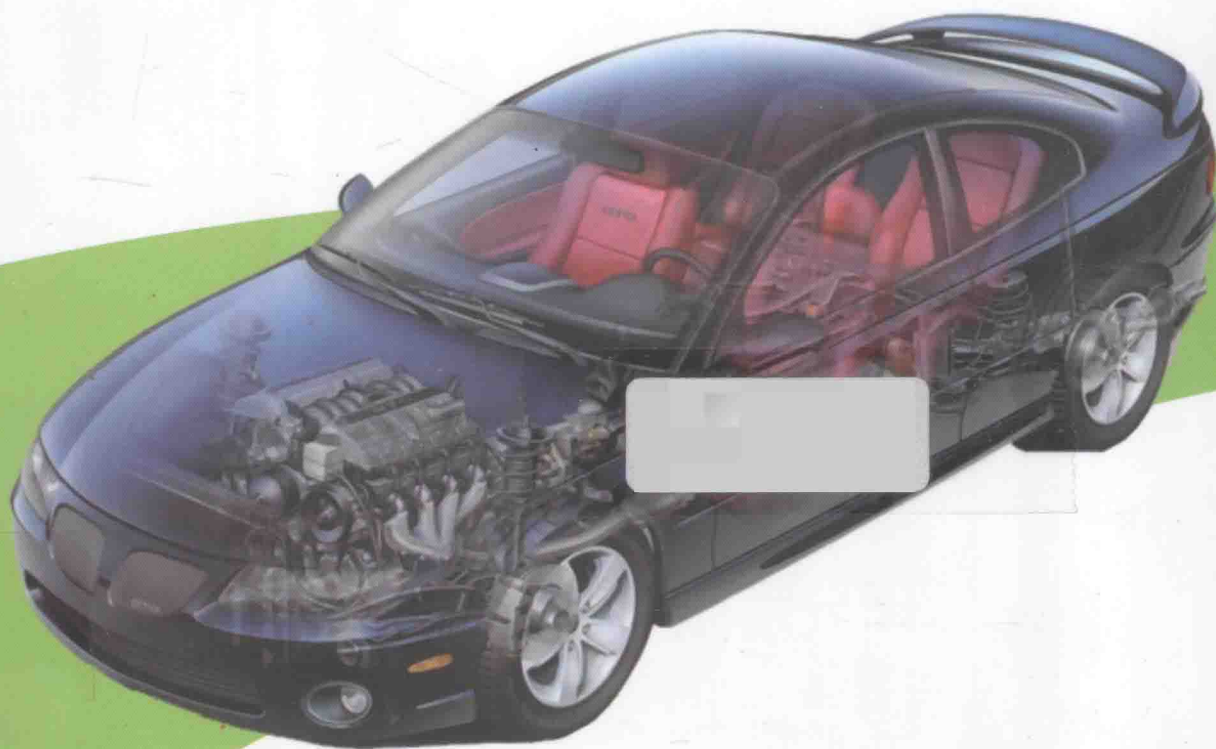
普通高等职业教育规划教材
21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材



汽车发动机构造与检修

实训项目作业书

组编 华汽教育
主编 于得江
主审 夏令伟



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



普通高等职业教育规划教材
21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材

汽车发动机构造与检修

实训项目作业书

组 编 华汽教育
主 编 于得江
副主编 孙兴海
编 写 夏建林 朱自强 陈 强
主 审 夏令伟



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书是“汽车发动机构造与检修”课程的配套实训教材,在内容安排上本着近期“必需够用”和将来“迁移可用”的原则,以培养学生实际工作的基本能力和基本技能为目的。

全书共 14 个实训,包括:发动机总体构造认识、气缸体和气缸盖的拆装及平面度的测量、活塞连杆组拆装与检测、曲轴飞轮组的拆装与检测、气缸磨损度检测、配气机构的拆装与检测、汽油供给系统的组成与结构认识、传统柴油供给系统的组成与结构、传统柴油供给系统的故障分析与排除、电控共轨柴油供给系统、润滑系统的检测与维护、冷却系统的检测与维护、发动机装配、调整及大修竣工验收、柴油机发动机大修竣工验收等。

本书不仅可以作为在校学生学习“汽车发动机构造与检修”实践操作技能的教材,也可以作为汽车从业人员业务培训和汽车维修职业技能资格考核的教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机构造与检修实训项目作业书/于得江主编;
夏建林,朱自强,陈强编写. —上海:同济大学出版社,
2010.8

ISBN 978 - 7 - 5608 - 4398 - 8

I. 汽… II. ①于…②夏…③朱…④陈… III. ①汽车—
发动机—构造—高等学校:技术学校—教学参考资料
②汽车—发动机—车辆修理—高等学校:技术学校—教
学参考资料 IV. ①U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 149714 号

普通高等职业教育规划教材
21 世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材

汽车发动机构造与检修实训项目作业书

组编 华汽教育 主编 于得江 副主编 孙兴海 编写 夏建林 朱自强 陈 强 主审 夏令伟
责任编辑 姚烨铭 责任校对 徐春莲 封面设计 庞 波 项目执行 陈佳蔚

出版发行 同济大学出版社(www.tongjipress.com.cn 地址:上海市四平路 1239 号
邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店
印 刷 常熟市大宏印刷有限公司
开 本 889 mm×1194 mm 1/16
印 张 12.5
印 数 1—3 500
字 数 400 000
版 次 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978 - 7 - 5608 - 4398 - 8

定 价 27.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究



前言

加强实训是高等职业院校提高教学质量的重点。《发动机构造与检修实训项目作业书》是“汽车发动机构造与检修”课程的配套实训教材,在内容安排上本着近期“必需够用”和将来“迁移可用”的原则,以培养学生实际工作的基本能力和基本技能,具备受益一生的职业岗位关键能力,并努力使学生通过实训教学获得就业的技能和创业的本领。

本书的特色和说明如下:

1. 本书结合高等职业教育特点,在对汽车企业进行实践和广泛调研的基础上,结合了目前汽车维修市场的实际状况,根据汽车维修企业对汽车维修人员的岗位能力要求,按照模块化教学方法的要求进行了知识和技能的整合,突出了技能培训。

2. 本书将传统的实训指导书、实训报告和当前流行的工作页进行整合,将各优点集合在一起,实用简练,具有很强的可操作性,可以作为教师的实训指导、课前实训设备与材料的准备依据;也可供学生实训课前的自学与预习、实训操作的辅导、实训操作过程的记录和实训后的复习与思考,巩固实训效果。

3. 本书突出了基本理论知识对实训操作的指导,规范学生操作,培养学生自主学习和工作业务的研究方法。不仅具有工作页的基本特点,而且具有培养高职学生全局观念和综合分析能力的作用。

4. 我国汽车维修企业类型有汽车制造厂的售后 4S 服务站、综合修理厂和快修店等,本书中的拆装操作方法与步骤基本参照原厂维修资料,同时考虑到综合修理厂难以购置到个别专用拆装工具,所以个别拆装方法和工具的选用兼顾参照综合修理厂的维修方法。

5. 为了便于实训教学,购置拆装的发动机需要考虑规格型号相同,能批量购置、价格低廉等因素,所以本书中的实训机采用丰田 5A 发动机。

6. 为了环保和低碳,目前汽油发动机上的化油器燃油供给系统和传统柴油发动机上的燃油供给系统已停止生产,使用中的也正快速淘汰,所以《汽车发动机构造与检修》教材只对这两种燃油供给系统作简单介绍,主要介绍电控汽油发动机和电控共轨柴油发动机的燃油供给系统。与教材配套的本书也作相应的改变,重点介绍认识电控汽油发动机和电控共轨柴油发动机的燃油供给系统,对汽油发动机上的化油器燃油供给系统和柴油发动机上



的传统燃油供给系统仅作简单介绍,只要求学生了解其组成、作用和基本工作原理。

本书不仅可以作为在校学生学习“汽车发动机构造与检修”实践操作技能的教材,也可作为汽车从业人员业务培训和汽车维修职业技能资格考核的教材。

本书由无锡南洋职业技术学院于得江任主编,无锡南洋职业技术学院孙兴海任副主编,无锡南洋职业技术学院朱自强,以及中锐教育集团夏建林、陈强编写,夏令伟担任主审。在编写过程中,借鉴了丰田维修资料,在此表示衷心的感谢。

由于水平有限,不足之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见。

编 者

2010年6月



序

汽车产业是我国最重要的支柱产业之一,对国民经济的发展起着重要的作用。经过几代人的共同努力,20世纪90年代初我国的汽车产业进入了前所未有的全面快速发展阶段。2009年国内汽车产业实现了历史性跨越,以年产、销量均超1 000余万辆而居全球之首。

我们国家虽已成为汽车大国,但还远不是汽车强国。我们还没有大型国际化汽车公司,没有世界知名的自主汽车品牌,没有完全掌握汽车工业的核心技术,对国外汽车市场的开拓尚处于起步阶段。显然,要成为汽车强国,任重而道远。

汽车产业具有人才密集、资金密集、技术密集、装备集约化和生产规模化的特点。在这些产业要素中,专业人才具有极为重要的地位。无论是在汽车的研发、制造等汽车产业链的前端,还是在汽车的销售、应用、维修乃至报废处理等汽车产业链的后端,都需要大批具备基本理论知识、掌握现代汽车核心技术、具有熟练操作技能的工程技术人员和技术工人。

就汽车后市场而言,随着我国汽车产业的加速发展、汽车技术的不断进步、汽车社会保有量的持续增加,从事汽车技术服务与营销、汽车检测与维修的从业人员已日益增多,对高质量、高技能人才的需求仍将不断扩大,各类训练有素的高技能人才的短缺是不争的事实,这已引起全国上下的广泛关注。

开展多层次、多种形式的职业教育,加强从业人员的职前和职后培训,是解决汽车专业人才紧缺的有效途径。为此,许多高等职业院校增设了汽车专业,与汽车技术普及和提高相关的各类培训机构和技能鉴定机构亦大量涌现,职业教育呈现出良好的发展势头。然而,由于传统教学体制和教学理念的局限性,高等职业院校的专业建设水准与汽车产业发展的实际需要还有很大差距;各类培训机构也同样面临提高培训质量的问题。诚如教育部“教高[2006]16号文件《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》”中所指出的,“随着我国走新型工业化道路、建设社会主义新农村和创新型国家对高技能人才要求的不断提高,高等职业教育既面临着极好的发展机遇,也面临着严峻的挑战”。显然,提高教育质量和技能培训质量是当前高等职业教育面临的最大挑战。

教材建设是高等职业院校专业建设的基石,是人才培养计划得以成功的必要条件,是提高高等职业教育质量的重要保障。为认真贯彻党的十七大会议精神和《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,根据教育部大力推动技能型紧缺人才培养培训的指导思想,同济大学出版社联合上海中锐教育集团旗下的华汽教育、无锡南洋职业技术学院以及与中锐教育集团合作开办汽车相关专业的全国15所高等职业院校,在总结近几年教学经验的基础上,组织编撰了“普通高等职业教育规划教材·21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材”丛书。

为了做好教材的组编工作,编撰人员深入探讨了国内高等职业院校的特点和教学规律,对德国、美国、日本等发达国家的汽车职业教育进行了多次考察,同时结合中锐教育集团为汽车生产厂商开发企业内部培训课程的经验,力求在“因材施教、学以致用”上有所突破;力求在“淡化学科分类、突出综合应用”



上有所突破;力求在高等职业院校教材的内容、体例、风格上有所突破。

本丛书是为培养高素质、高技能紧缺人才而编写的,为此组建了以高等院校、高等职业技术学院、汽车工程学术组织、汽车技术研究机构、汽车生产企业、汽车经销服务企业、汽车维修行业协会、汽车流通行业协会以及汽车职业技能培训机构等各方人士相结合的教材编审委员会,以保证教材质量,促进我国高等职业教育事业的发展,造福于莘莘学子。

真诚地希望本丛书的出版能对我国的职业教育和技能培训有所裨益,热切期待广大读者提出宝贵意见和建议,使教材更臻完善。

李理光

2010年7月



目 录

序 前言

实训一 发动机总体构造认识	1
一、实训指导	1
(一) 实训目标	1
(二) 安全要求及注意事项	1
(三) 设备/工具/耗材要求	1
(四) 实训操作指导	1
1. 查找发动机钢印编号的位置	1
2. 拓印普桑车发动机钢印编号	2
3. 查找乘用车 VIN 码位置	2
4. 汽油发动机总体认识	3
5. 柴油发动机总体认识	4
二、工作页	4
三、复习思考题	5
实训二 气缸体、气缸盖的拆装及平面度的测量	7
一、实训指导	7
(一) 实训目标	7
(二) 安全要求及注意事项	7
(三) 设备/工具/耗材要求	7
(四) 实训操作指导	7
1. 拆卸气缸盖总成	7
2. 气缸体、气缸盖的清洗	8
3. 气缸体、气缸盖的检测	9
4. 气缸盖的安装	11
(五) 技术要点	12
二、工作页	12
三、复习思考题	14
实训三 活塞连杆组的拆装与检测	15
一、实训指导	15



(一) 实训目标	15
(二) 安全要求及注意事项	15
(三) 设备/工具/耗材要求	15
(四) 实训操作指导	15
1. 活塞连杆组的拆解	15
2. 活塞连杆组的检测	19
3. 活塞连杆组的安装	24
(五) 技术要点	29
二、工作页	29
三、复习思考题	30
实训四 曲轴飞轮组的拆装与检测	31
一、实训指导	31
(一) 实训目标	31
(二) 安全要求及注意事项	31
(三) 设备/工具/耗材要求	31
(四) 实训操作指导	31
1. 分解曲轴飞轮组	31
2. 曲轴飞轮组的清洗	35
3. 曲轴飞轮组的检修	36
4. 曲轴飞轮组的安装	40
(五) 技术要点	44
二、工作页	44
三、复习思考题	45
实训五 气缸磨损度检测	47
一、实训指导	47
(一) 实训目标	47
(二) 安全要求及注意事项	47
(三) 设备/工具/耗材要求	47
(四) 实训操作指导	47
1. 气缸体磨损的分析	47
2. 量具的作用	48
3. 气缸磨损度检测	52
(五) 技术要点	56
二、工作页	56
三、复习思考题	57
实训六 配气机构的拆装与检测	59
一、实训指导	59
(一) 实训目标	59



(二) 安全要求及注意事项	59
(三) 设备/工具/耗材要求	59
(四) 实训操作指导	60
1. 配气机构的拆装	60
2. 配气机构的检测	66
3. 配气机构的安装	77
(五) 技术要点	85
二、工作页	85
三、复习思考题	86
实训七 汽油供给系统的组成与结构认识	87
一、实训指导	87
(一) 实训目标	87
(二) 安全要求及注意事项	87
(三) 设备/工具/耗材要求	87
(四) 实训操作指导	87
1. 化油器式燃油供给系统	87
2. 电控燃油供给系统	92
(五) 技术要点	96
二、工作页	96
三、复习思考题	98
实训八 传统柴油供给系统的组成与结构	100
一、实训指导	100
(一) 实训目标	100
(二) 安全要求及注意事项	100
(三) 设备/工具/耗材要求	100
(四) 实训操作指导	101
1. 认识传统柴油供给系统的组成部件	101
2. 柴油供给系统油路	101
3. 认识各种类型的喷油泵、输油泵和喷油器	102
4. 了解 VE 型单柱塞式分配泵的结构	103
5. 了解调速器、喷油器和输油泵的结构	103
6. 了解涡轮增压器的组成与工作原理	105
(五) 技术要点	106
二、工作页	106
三、复习思考题	107
实训九 传统柴油供给系统的故障分析与排除	108
一、实训指导	108
(一) 实训目标	108



(二) 安全要求及注意事项·····	108
(三) 设备/工具/耗材要求·····	108
(四) 实训操作指导·····	108
1. 发动机不能起动,排气管不冒烟·····	108
2. 个别缸不工作·····	109
3. 根据排气颜色判断故障·····	109
4. 排除燃油供给系统中的空气·····	110
5. 调整怠速转速·····	111
(五) 技术要点·····	111
二、工作页·····	112
三、复习思考题·····	113
实训十 电控共轨柴油供给系统·····	114
一、实训指导·····	114
(一) 实训目标·····	114
(二) 安全要求及注意事项·····	114
(三) 设备/工具/耗材要求·····	114
(四) 实训操作指导·····	114
1. 认识电控共轨柴油发动机·····	114
2. 长城哈弗电控共轨柴油发动机主要技术参数·····	117
3. 实训台操作步骤·····	120
(五) 技术要点·····	120
二、工作页·····	120
三、复习思考题·····	121
实训十一 润滑系统的检测与维护·····	123
一、实训指导·····	123
(一) 实训目标·····	123
(二) 安全要求及注意事项·····	123
(三) 设备/工具/耗材要求·····	123
(四) 实训操作指导·····	124
1. 排放发动机润滑油·····	124
2. 拆卸与分解机油泵·····	126
3. 机油泵齿轮间隙的检修·····	129
4. 机油泵总成的组装与安装·····	129
5. 更换机油滤清器·····	133
6. 加注润滑油·····	134
7. 检测机油压力·····	135
(五) 技术要点·····	136
二、工作页·····	136
三、复习思考题·····	137



实训十二 冷却系统的检测与维护	138
一、实训指导	138
(一) 实训目标	138
(二) 安全要求及注意事项	138
(三) 设备/工具/耗材要求	138
(四) 实训操作指导	139
1. 冷却系统零部件的拆解	139
2. 冷却系统零部件的检查	150
3. 冷却系统零部件的安装	152
4. 加注冷却液	163
5. 检查冷却系统的密封性	164
(五) 技术要点	165
二、工作页	165
三、复习思考题	166
实训十三 汽油发动机装配、调整及大修竣工验收	168
一、实训指导	168
(一) 实训目标	168
(二) 安全要求及注意事项	168
(三) 设备/工具/耗材要求	169
(四) 实训操作指导	169
1. 发动机装配	169
2. 发动机磨合与试验	175
3. 发动机竣工验收	180
(五) 技术要点	181
二、复习思考题	182
实训十四 柴油发动机大修竣工验收	183
一、实训指导	183
(一) 实训目标	183
(二) 安全要求及注意事项	183
(三) 设备/工具/耗材要求	183
(四) 实训操作指导	183
1. 发动机外观	183
2. 发动机装配	183
3. 发动机性能	184
4. 质量保证	185
5. 包装	185
二、复习思考题	185



实训一 发动机总体构造认识

姓名：_____ 班级：_____ 日期：_____

一、实训指导

(一) 实训目标

1. 熟悉发动机的基本组成；
2. 了解四冲程汽油机的主要组成及工作原理；
3. 了解四冲程柴油机的主要组成及工作原理。

(二) 安全要求及注意事项

1. 遵守实训场地的安全制度；
2. 爱护所有实训场地的实训设备；
3. 保持实训场地的清洁。

(三) 设备/工具/耗材要求

设备：解剖发动机一台、可供拓印发动机钢印的发动机乘用车若干台、可运行的电控汽油发动机台架一台、可运行的柴油发动机台架一台。

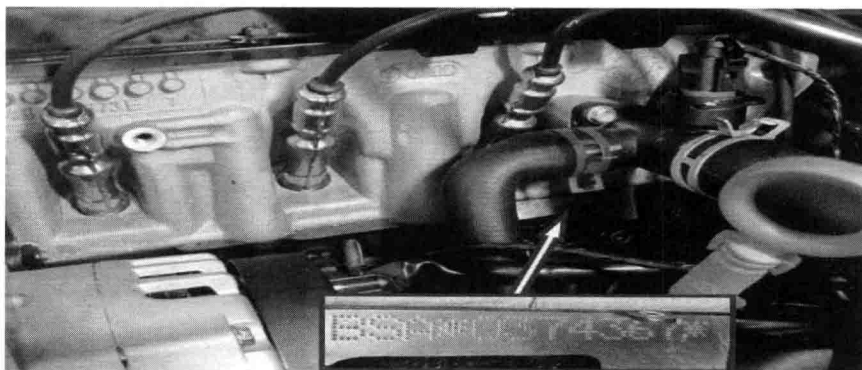
工具：无。

耗材：红印泥一盒，拓印透明胶黏纸，海绵。

(四) 实训操作指导

1. 查找发动机钢印编号的位置

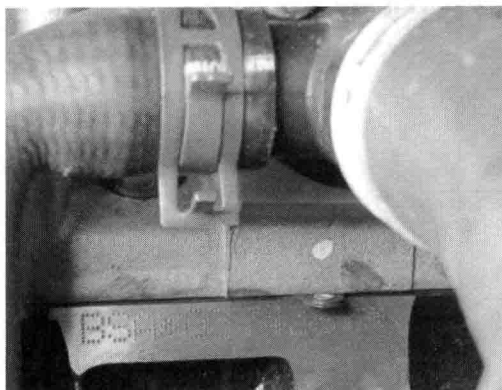
下图为普桑车发动机钢印编号的位置。



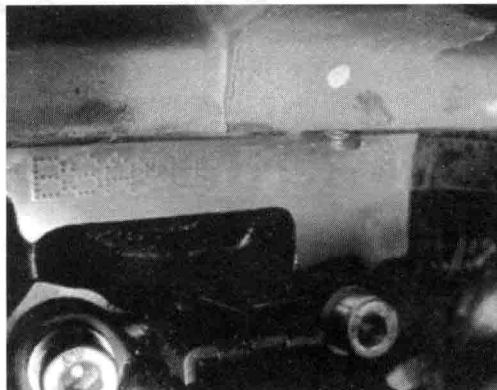


2. 拓印普桑车发动机钢印编号

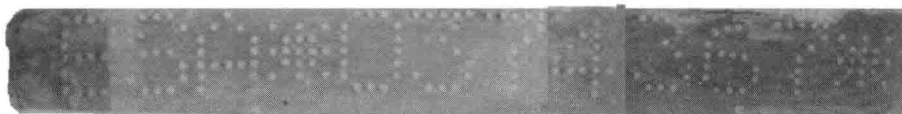
(1) 将海绵蘸上红印泥,均匀、薄薄地涂在发动机钢印编号表面上,钢印字内不要涂上印泥。



(2) 将拓印透明胶黏纸覆盖在已涂抹红印泥的发动机钢印编号上。



(3) 取下已拓印好发动机钢印编号的拓印纸。

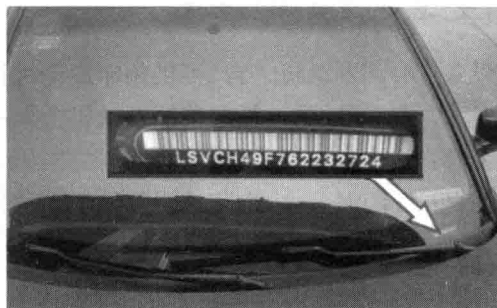


3. 查找乘用车 VIN 码位置

(1) 普通桑塔纳车 VIN 码位置。



(2) 帕萨特车 VIN 码位置。

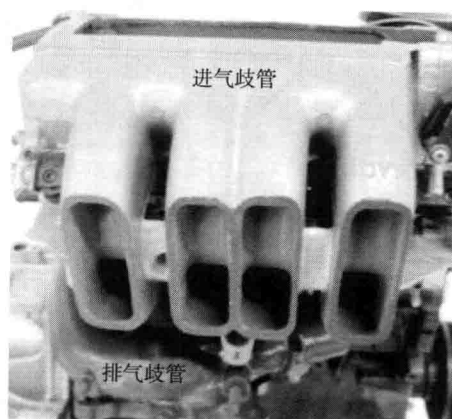
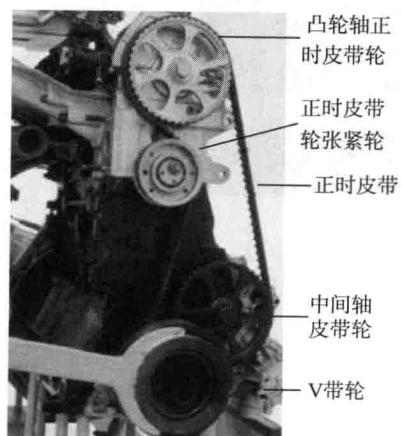
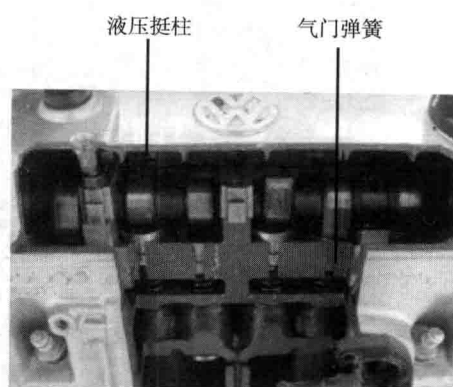
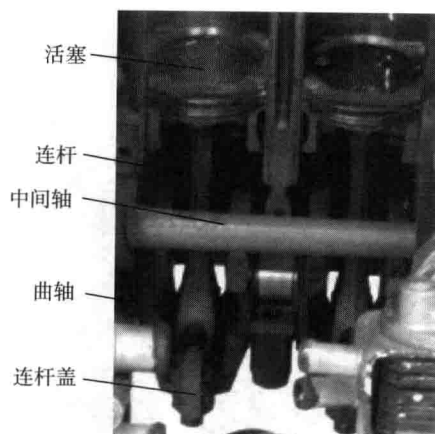
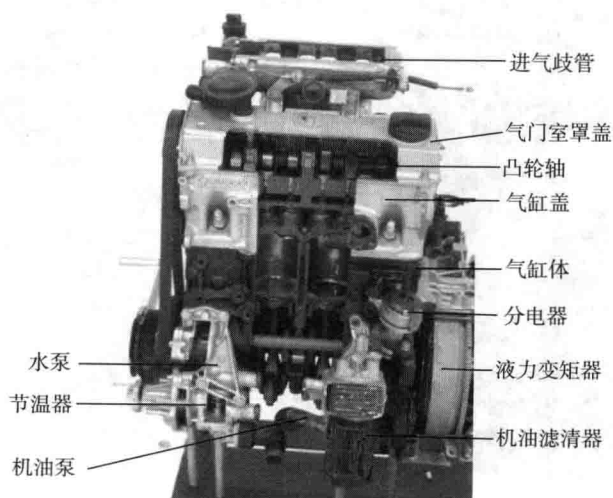


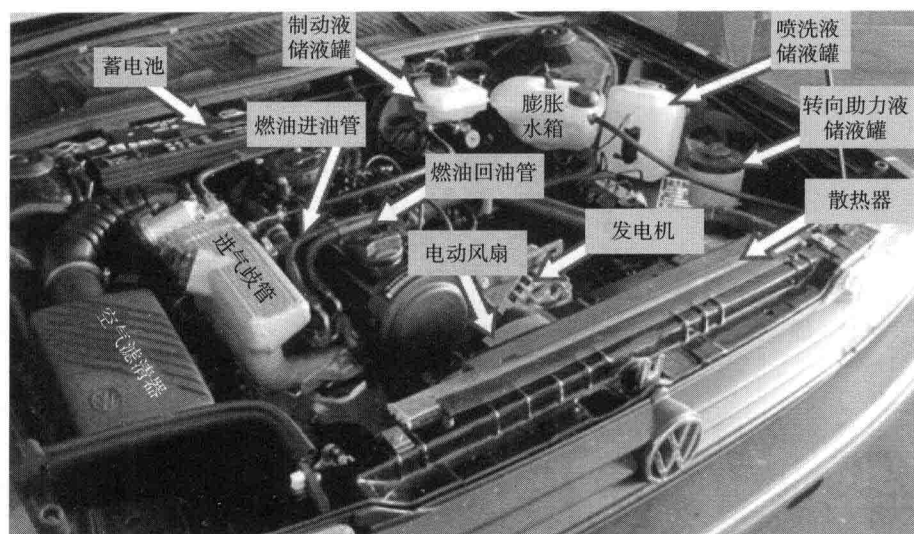
(3) 别克君越车 VIN 码位置。



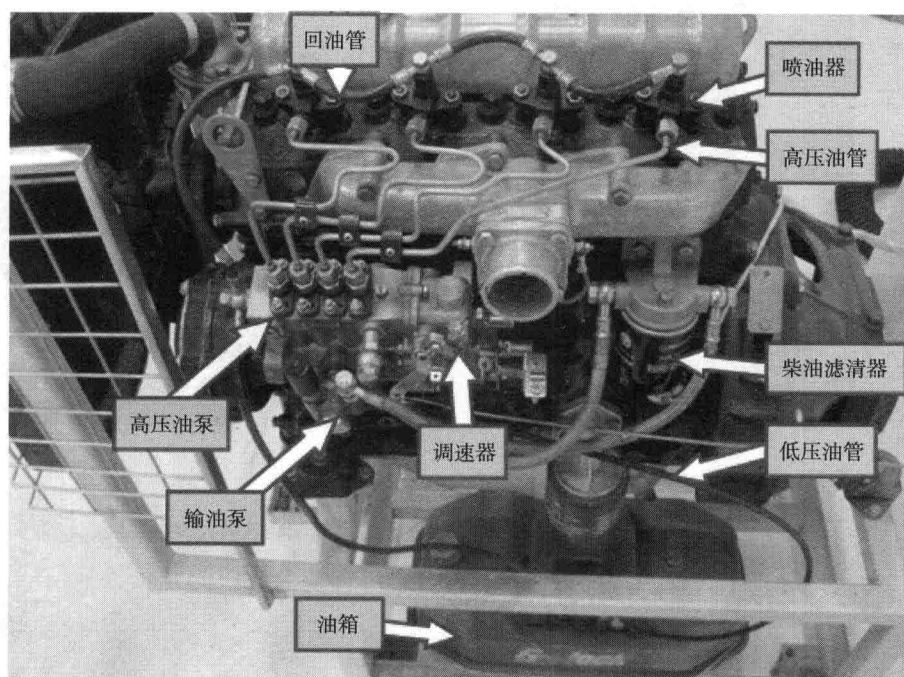


4. 汽油发动机总体认识





5. 柴油发动机总体认识



二、工作页

1. 拓印一号实训车发动机的钢印,将拓印纸粘贴在下面。



2. 拓印二号实训车发动机的钢印,将拓印纸粘贴在下面。

3. 查看一号实训车 VIN 码,并写在下面。

4. 查看二号实训车 VIN 码,并写在下面。

三、复习思考题

1. 发动机由哪些系统组成?

2. 如何观察区别汽油发动机与柴油发动机?