



中等职业学校教学用书(汽车运用与维修专业)

汽车发动机构造 与维修

◎ 丁鸣朝 主编 朱 军 主审

本书配有

资料包

技能型紧缺人才培养



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

中等职业学校教学用书（汽车运用与维修专业）

汽车发动机构造与维修

丁鸣朝 主编
朱 军 主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书根据教育部《中等职业学校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写而成,主要讲述当代汽车发动机的结构特点、维修工艺、技术数据、检测和排除故障的方法等。每节均以故障实例引出教学重点,按照发动机的构造介绍了发动机机体、曲轴连杆机构、配气机构、化油器式燃油供给系、汽油喷射系、点火系、进排气控制系、润滑系和冷却系的结构及检修。本书内容丰富,图文并茂,通俗易懂,既可作为中等职业学校汽车运用与维修专业教学用书,同时也可作为汽车维修行业的技师和修理工提高技能的自学用书。

本书还配有电子教学参考资料包(包括教学指南、电子教案及习题答案),详见前言。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机构造与维修 / 丁鸣朝主编. —北京: 电子工业出版社, 2005.6

中等职业学校教学用书·汽车运用与维修专业

ISBN 7-121-01299-5

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 052312 号

责任编辑: 李 影 徐 萍

印 刷: 北京铁成印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 21.25 字数: 544 千字

印 次: 2005 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 26.50 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

中等职业学校教材工作领导小组

- 组 长:** 陈贤忠 安徽省教育厅厅长
- 副组长:** 李雅玲 信息产业部人事司技术干部处处长
尚志平 山东省教学研究室副主任
眭 平 江苏省教育厅职社处副处长
苏渭昌 教育部职业技术教育中心研究所所长
王传臣 电子工业出版社副社长
- 组 员:** (排名不分先后)
- 唐国庆 湖南省教科院
张志强 黑龙江省教育厅职成教处
李 刚 天津市教委职成教处
王润拽 内蒙古自治区教育厅职成教处
常晓宝 山西省教育厅职成教处
刘 晶 河北省教育厅职成教处
王学进 河南省职业技术教育教学研究室
刘宏恩 陕西省教育厅职成教处
吴 蕊 四川省教育厅职成教处
左其琨 安徽省教育厅职成教处
陈观诚 福建省职业技术教育中心
邓 弘 江西省教育厅职成教处
姜昭慧 湖北省职业技术教育研究中心
李栋学 广西壮族自治区教育厅职成教处
杜德昌 山东省教学研究室职教室
谢宝善 辽宁省基础教育教研培训中心职教部
安尼瓦尔·吾斯曼 新疆维吾尔自治区教育厅职成教处
- 秘 书 长:** 李 影 电子工业出版社
- 副秘书长:** 蔡 葵 电子工业出版社

前言



本书是由多年从事教学及汽车维修工作的中职教育一线教师和工程师编写的,他们根据汽车维修工的工作实践经验,从社会发展对高素质劳动者和中、初级汽车维修人才需要的实际出发,并着眼于“项目教学”职业教育改革的需要,编写了本教材。本书具有职业教育的特色,以培训学生分析问题和解决问题的能力为本,着重培养学生掌握汽车维修的动手能力,使其达到中、高级修理工的维修水平。

本书突出了新车型、新知识和新技术,能满足当代汽车维修市场的发展对维修人才的需要。书中内容丰富,注重实用,具有较翔实的实践经验介绍,有很强的实用性和可读性。本书既可作为中等职业学校汽车运用与维修专业及其他相关专业教材,同时也可作为汽车维修行业的技师和修理工提高技能的升级读物。

本书由北京创世科技培训学校丁鸣朝老师和张忠义老师、北京汽车维修工程学校冯玉芹老师、李刚老师和北京汽修五厂李玉茂高级工程师编写,最后由北京理工大学兼职副教授、北京汽车维修工程学校名誉校长朱军老师主审。本书还得到了北京汽修三厂李朋工程师和北京燕宏汽修厂总工程师邹长庚老师的大力支持,特在此表示衷心的感谢。

为方便教师教学,本书还配有教学指南、电子教案及习题答案(电子版),请有此需要的教师登录华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)下载,或与电子工业出版社联系(E-mail: ve@phei.com.cn),我们将免费提供。

编者
2005年3月



目 录



第1章 发动机的拆装、分解与装配	1
1.1 发动机总成的拆卸和安装	1
1.1.1 拆装发动机总成操作规范	1
1.1.2 从车上拆下发动机总成的操作步骤	2
1.1.3 将发动机总成安装到车上的操作要点	4
1.2 发动机总成的分解和装配	4
1.2.1 发动机总成的分解	5
1.2.2 发动机总成的装配	9
本章小结	20
实训1	25
习题1	25
第2章 发动机机体结构与维修	26
2.1 发动机机体的结构与维修	26
2.1.1 汽油发动机总成的结构特点	26
2.1.2 柴油发动机总成的结构特点	29
2.1.3 汽缸体的检修	30
2.2 汽缸盖及汽缸垫的结构与检修	34
2.2.1 汽油机汽缸盖、汽缸垫的结构与检修	34
2.2.2 柴油机汽缸盖、汽缸垫的结构与检修	36
本章小结	39
实训2	39
习题2	41
第3章 曲轴连杆机构的结构与维修	42
3.1 活塞连杆组的结构与检修	42
3.1.1 活塞的结构和活塞的磨损	42
3.1.2 活塞的选配	44
3.1.3 活塞环的结构与检测	45
3.1.4 活塞销的结构与检修	48
3.1.5 连杆的结构与检修	51
3.1.6 活塞连杆组的组装	53
3.2 曲轴飞轮组的结构与检修	54
3.2.1 曲轴的结构与检修	55

3.2.2 飞轮的结构与检修	64
3.3 曲轴连杆机构常见故障的检查与排除	65
3.3.1 曲轴连杆机构常见异响的判断	66
3.3.2 汽缸压缩压力不足的检查与排除	69
3.3.3 曲轴连杆机构常见的故障实例	69
本章小结	70
实训 3	70
习题 3	71
第 4 章 配气机构的结构与维修	73
4.1 配气机构的布置形式及传动方式与检修	73
4.1.1 配气机构的结构特点	73
4.1.2 凸轮轴的传动方式与检修	75
4.2 气门组的结构与检修	83
4.2.1 气门的结构与检修	83
4.2.2 气门座的结构与检修	85
4.2.3 气门导管的结构与检修	87
4.2.4 气门弹簧的结构与检修	88
4.2.5 气门组的安装与检验	89
4.3 配气相位与配气机构异响的检修	91
4.3.1 配气相位	91
4.3.2 可变配气相位控制机构的结构与检修	92
4.3.3 气门间隙的检查与调整	94
4.3.4 配气机构异响的检查与排除	96
4.3.5 配气机构常见的故障实例	98
本章小结	100
实训 4	100
习题 4	101
第 5 章 化油器式燃油供给系的结构与维修	102
5.1 化油器式燃油供给系主要总成的结构与检修	102
5.1.1 化油器式燃油供给系的组成	102
5.1.2 可燃混合气的形成	102
5.1.3 发动机不同工况对可燃混合气成分的要求	103
5.1.4 化油器的结构与检修	104
5.1.5 汽油箱的结构与清洗	119
5.1.6 汽油滤清器的清洁和更换	120
5.1.7 汽油泵的结构与检修	121
5.2 化油器式燃油供给系常见故障的检查与排除	123
5.2.1 化油器式燃油供给系的常见故障部位	123
5.2.2 化油器式燃油供给系的常见故障	123

5.2.3 化油器式燃油供给系的故障实例	127
本章小结	129
实训 5	129
习题 5	131
第 6 章 电控汽油喷射系的结构与维修	132
6.1 电控汽油喷射系的分类与功能	132
6.1.1 汽油喷射系的历史	132
6.1.2 汽油喷射系的分类	133
6.1.3 电控喷射系的控制功能	136
6.2 电控汽油喷射系结构	137
6.2.1 燃油供给系的组成	138
6.2.2 怠速控制系统	143
6.2.3 车用计算机基本知识	148
6.2.4 各种传感器	153
6.2.5 随车诊断系统 OBD	165
6.2.6 CAN 数据传输系统 3000	167
6.3 桑塔纳 2000GSI 电喷系统的检修	171
6.3.1 概述	171
6.3.2 燃油供给系	174
6.3.3 点火系	175
6.3.4 怠速系统	177
6.3.5 传感器与附加信号	178
6.3.6 自诊断	182
6.3.7 测量	188
本章小结	194
实训 6	194
习题 6	195
第 7 章 点火系的结构与维修	197
7.1 传统点火系的结构与检修	197
7.1.1 传统点火系的组成	197
7.1.2 分电器总成的结构与检修	198
7.1.3 点火线圈的检查与测试	202
7.1.4 高压线的检查	203
7.1.5 火花塞的清洁和检查	203
7.1.6 检查和调整点火正时	205
7.2 电子点火系的结构与检修	206
7.2.1 电子点火系的分类	206
7.2.2 电子点火系部件的检修	209
7.3 点火系常见故障的检查与排除	212

7.3.1 传统点火系常见故障的检查与排除	213
7.3.2 电控汽油喷射发动机点火系的故障实例	217
本章小结	218
实训 7	218
习题 7	220
第 8 章 进排气控制系的结构与维修	221
8.1 发动机进气系统的结构与检修	221
8.1.1 进气系统的组成	221
8.1.2 发动机进气增压装置的结构与检修	224
8.2 发动机排放控制系统的结构与检修	234
8.2.1 汽油发动机排放中的有害气体	235
8.2.2 排放控制系统的结构	235
8.2.3 排放控制系统的使用与检修	239
8.3 进排气控制系常见故障的检查与排除	243
8.3.1 电控燃油喷射发动机进排气系常见故障实例	244
8.3.2 柴油发动机进排气系常见故障	245
本章小结	247
实训 8	247
习题 8	248
第 9 章 柴油发动机燃油供给系的结构与维修	250
9.1 柴油机燃油供给系的组成、可燃混合气的形成与燃烧室	250
9.1.1 柴油机燃油供给系的组成	250
9.1.2 可燃混合气的形成与燃烧室	251
9.2 柴油机燃油供给系的结构与检修	253
9.2.1 喷油器的结构与检修	253
9.2.2 喷油泵的结构与检修	258
9.2.3 输油泵的结构与检修	265
9.2.4 燃油滤清器和水分离器的清洁与更换	266
9.3 柴油发动机燃油供给系常见故障的检查与排除	266
9.3.1 柴油机燃油供给系的常见故障部位	267
9.3.2 柴油机燃油供给系的常见故障	267
9.3.3 柴油机燃油供给系故障实例	272
9.4 柴油机电控控制系统的类型、组成及功能	273
9.4.1 对柴油机电控控制系统的要求	273
9.4.2 柴油机电控控制系统的类型和组成	273
9.4.3 柴油机电控控制系统的控制内容和功能	278
本章小结	279
实训 9	279
习题 9	281

第 10 章 润滑系的结构与维修	282
10.1 润滑系的组成和润滑油路	282
10.1.1 润滑系的作用和发动机润滑方式	282
10.1.2 润滑系的组成和润滑油路	283
10.2 润滑系主要总成及部件的结构与检修	284
10.2.1 齿轮式机油泵的结构与检修	285
10.2.2 转子式机油泵的结构与检修	287
10.2.3 机油集滤器的结构与检修	290
10.2.4 机油滤清器的结构与检修	291
10.2.5 机油冷却器的结构与检查	294
10.2.6 曲轴箱通风装置的结构与检修	295
10.3 润滑系常见故障的检查与排除	297
10.3.1 发动机润滑油的常见故障	298
10.3.2 润滑系常见故障实例	300
本章小结	301
实训 10	302
习题 10	303
第 11 章 冷却系的结构与维修	304
11.1 冷却系的组成和冷却液的循环	304
11.1.1 冷却系的组成	304
11.1.2 冷却液的循环	305
11.2 冷却系主要总成部件的结构与检修	308
11.2.1 散热器的结构与检修	309
11.2.2 水泵的结构与检查	311
11.2.3 检查调整风扇皮带的张紧度	313
11.2.4 冷却强度调节装置的结构与检查	314
11.3 冷却系常见故障的检查与排除	319
11.3.1 冷却系的常见故障	319
11.3.2 冷却系的故障实例	321
本章小结	322
实训 11	322
习题 11	324
参考文献	325

第1章 发动机的拆装、分解与装配



【本章任务】

通过本章的学习,使学生了解,现代汽车发动机故障中约 60%是人为故障,其原因主要是由于使用、维护和维修操作不当造成的。因此,掌握现代汽车发动机的拆装、分解和装配操作技能,是保证发动机维修质量的关键,是汽车维修人员必须学会的基本功。

1.1 发动机总成的拆卸和安装

【本节任务】

通过本节的学习,使学生熟悉从车上拆装发动机总成的操作规范。现代汽车发动机燃油系和点火系多数采用电控装置,电路和管路较多。由于拆装不当,往往造成人为故障。要求学生必须养成遵守拆装发动机总成的操作规范、文明生产的良好习惯,正确使用拆装发动机的常用设备和工具。

【学习目标】

通过学习,使学生掌握拆装现代汽车发动机总成的操作技能。

【故障实例】车型: 奥迪 100 2.6E 轿车

- 故障现象: 该车更换离合器,将发动机抬下、抬上,更换离合器后,发动机不能启动、无高压电。
- 检查方法: 检查故障部位,使用奥迪 100 轿车 V6 型发动机电脑控制系统故障诊断专用发动机故障诊断仪 V.A.G1551 进行诊断操作。查询出故障码 00513、00514、00515,分别是发动机转速传感器、点火基准传感器、霍尔传感器无信号,经检查发动机右侧插头处,点火基准传感器的黑色插头与转速传感器的灰色插头插反所致。
- 故障原因: 修理工将传感器插头插错。控制单元监测发动机转速和点火基准信号不正确,产生故障码。点火基准传感器共同识别三缸上止点,二者中一个出故障会连带另一个产生故障码。
- 排除方法: 正确连接传感器插头,发动机启动顺利、工作正常。

1.1.1 拆装发动机总成操作规范

现代汽车不同车型的发动机,从车上拆下的方法也不同,本书以国产奥迪、帕萨特轿车为例,介绍大众系列车型从车上拆下发动机总成的操作要领。

现代发动机燃料系和点火系多数采用电控装置,附属装置多,真空软管和电线也较多。在修理中,由于拆装不当,往往会造成发动机不能正常工作,动力性、经济性和工作可靠性



降低。大修发动机时,应将发动机从车体上吊下后才能开展修理工作。拆卸时,必须遵守以下操作规范。

① 拆卸真空软管和电线插头时,应在接头外用标签注明连接位置,以防安装时出现差错而产生人为故障。

② 卸下真空软管时,应牵拉软管端口处,不能牵拉软管的中间部分。

③ 拉开电线插头时,应牵拉插座,不能牵拉引线部分,以免损伤线头,造成通电不良。

④ 拆卸传感器或继电器之类的电器时要防止碰伤,如果掉落在硬地上,不可再使用,应予以更换。

⑤ 应正确使用机修工具,不得用套筒扳手拆卸和安装温度开关及温度传感器,不能猛敲猛打,以防损坏零件。

⑥ 用真空压力表时,不得将软管勉强装入过大的接头上,因为这样可能会由于软管接头不合适而损坏软管,引起泄漏现象。

⑦ 使用起重设备时应有合适的吊具或专用的吊爪,吊起前应检查吊链、绳索等有无损坏、裂缝,以及工件是否捆扎牢固。

⑧ 不准在吊起或举起的工件下面工作,必须在专用的台架上进行总成或组成合件的分解工作。

⑨ 当汽车用千斤顶顶起而未用支架垫稳时,不准在车上或车底下工作。

1.1.2 从车上拆下发动机总成的操作步骤

不同车型的发动机,从车架上拆下的方法也不同。以帕萨特轿车为例,从车上拆下发动机时可按以下要领进行操作。

① 查取车载收录机代码。关闭点火开关,拆下蓄电池搭铁线。

② 拆下发动机罩和油底壳护板。

③ 拆下散热器下端的动力转向液压冷却管,如图 1.1 所示。拆下动力转向系统相关部件。

④ 拆下散热器上的防水堵,排放发动机冷却液。如图 1.2 所示,拆下冷却管和真空管时,先拆下冷却液螺堵。

⑤ 拔出前照灯线束插头和风扇温度传感器线束插头,如图 1.3 所示。

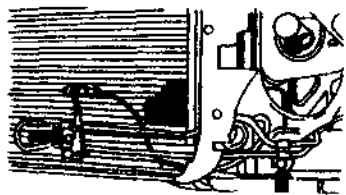


图 1.1 拆下动力转向液压冷却管

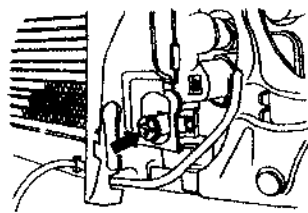


图 1.2 拆下冷却液螺堵

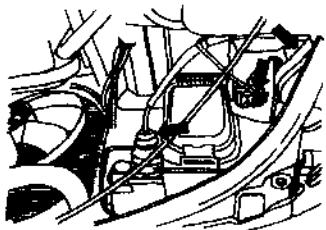


图 1.3 拔出前照灯线束插头和风扇温度传感器线束插头

⑥ 拔出 ABS 控制单元前的防盗报警装置、空调离合器和喇叭线束插头,如图 1.4 所示。

⑦ 拔掉空气流量计和油箱通风电磁阀线束插头,如图 1.5 所示。

⑧ 拆下发动机控制单元 (ECU), 拔掉 ECU 线束插头,如图 1.6 所示。

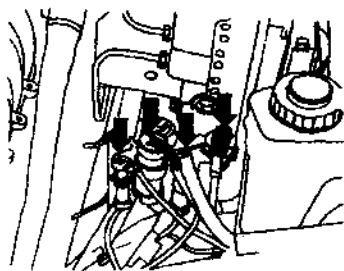


图 1.4 拔出报警装置、空调离合器
和喇叭线束插头

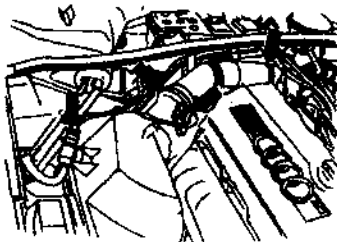


图 1.5 拔掉空气流量计和油箱
通风电磁阀线束插头

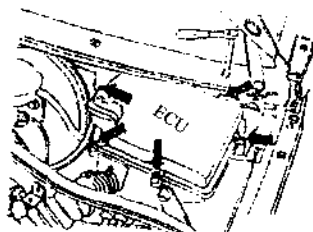


图 1.6 拆下 ECU

⑨ 拆下接地搭铁线和支架，如图 1.7 所示。

⑩ 拆下节气门拉线，如图 1.8 所示。

⑪ 松开动力转向泵、硅油风扇和多楔带，如图 1.9 所示。

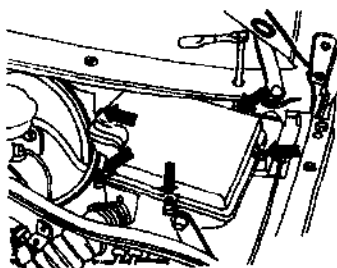


图 1.7 拆下接地搭铁线和支架

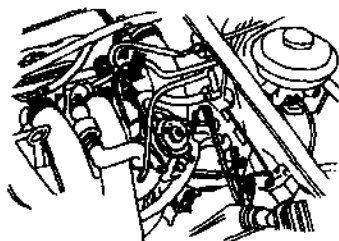


图 1.8 拆下节气门拉线

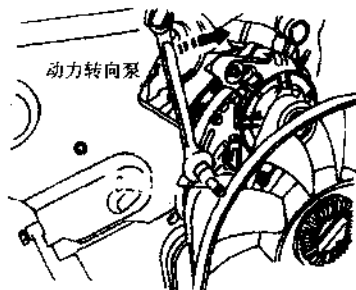


图 1.9 松开动力转向泵等

⑫ 拆下空调压缩机多楔带张紧器螺栓和空调压缩机多楔带，如图 1.10 所示。

⑬ 拆下硅油风扇带轮，如图 1.11 所示。

⑭ 拆下水泵带轮和多楔带，如图 1.12 所示。

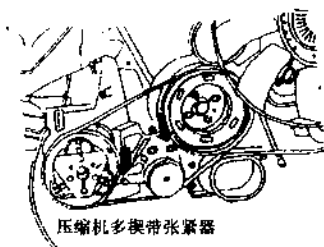


图 1.10 拆下空调压缩机部件

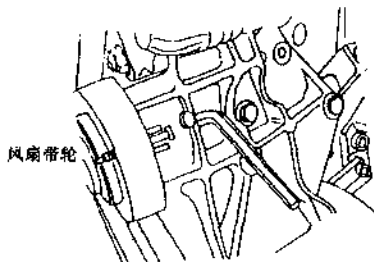


图 1.11 拆下硅油风扇带轮

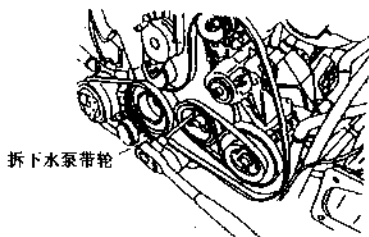


图 1.12 拆下水泵带轮和多楔带

取下动力转向泵带轮，拆下起动机，松开发动机悬架固定螺栓。

⑮ 拆下起动机、前排气管。将发动机和变速器顶起，拆下发动机和变速器下部的连接螺栓，将发动机与变速器分开。拆下发动机上部左、右两边支承的固定螺母。如图 1.13 所示，用小吊车将发动机缓缓吊出，在吊的过程中，应轻轻摆放发动机，并注意不要碰伤其他机件。

⑯ 将拆下的发动机固定在 VW540 支架上进行检修。

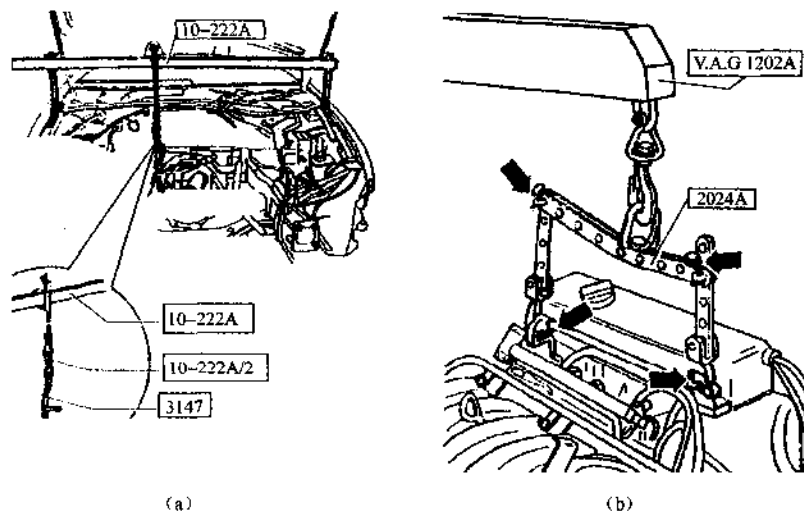


图 1.13 吊装发动机

1.1.3 将发动机总成安装到车上的操作要点

将发动机安装到车上时应按拆卸的相反顺序予以安装，但要注意以下事项。

- ① 应更换密封件、衬垫、自锁螺母，安装时按规定力矩拧紧螺栓。
- ② 在分离轴承与输入轴之间涂少许 G000 100 润滑油，分离轴承的导向套不必润滑。
- ③ 注意安放发动机中间板的正确位置和缸体上的定位销，以确保发动机与变速器同心安装；更换发动机支承的自锁螺母；摇转发动机使其安装到位，并注意有无卡滞现象。
- ④ 查询故障存储并将其删除，匹配发动机控制单元与节气门控制单元。
- ⑤ 主要螺栓及螺母的拧紧力矩如下所示：

M6 (10N·m)；M8 (20N·m)；M10 (45N·m)；M12 (60N·m)；排气管 (30N·m)；变速箱与发动机 (65N·m)。

1.2 发动机总成的分解和装配

【本节任务】

通过本节的学习，使学生熟悉发动机总成的分解和装配工艺规范，明白正确装配发动机是保证发动机维修质量良好的重要环节。

【学习目标】

使学生掌握发动机总成的分解和装配操作技能。

【故障实例】车型：奥迪 100 轿车

- 故障现象：车辆行驶中，发动机突然熄火，再也无法起动。
- 检查方法：检测汽缸压力，各缸压缩压力均为 0，发现正时皮带损坏且不能转动，有 4 个气门被活塞顶弯。正时皮带与正时齿形带轮如图 1.14 所示。
- 故障原因：没有定期更换正时皮带，导致皮带磨损严重不能使用。按规定行驶

60 000km 应更换皮带。

➤ 排除方法：更换正时皮带和气门，使发动机正常工作。

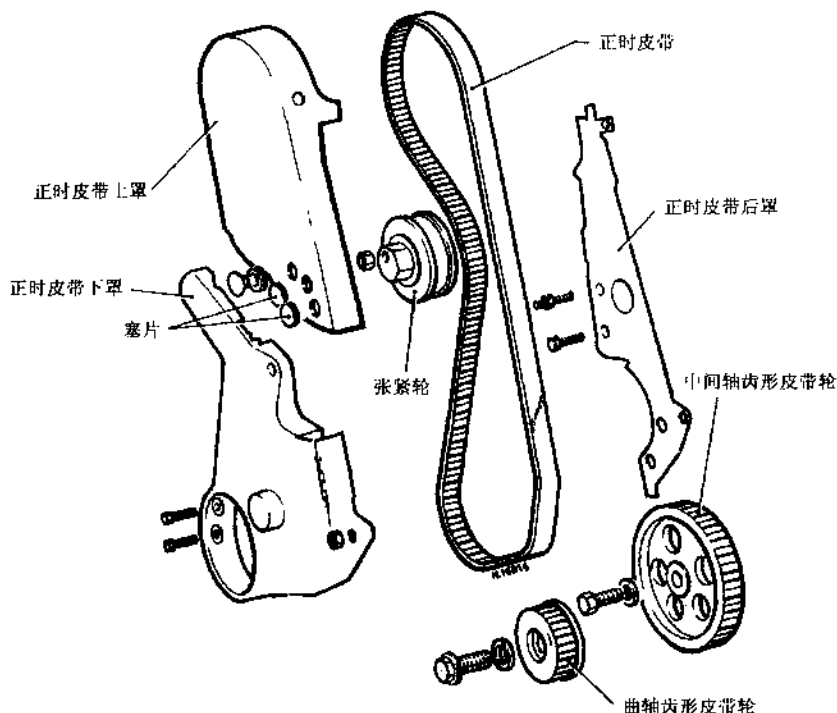


图 1.14 奥迪 100 轿车正时皮带与正时齿形带轮

1.2.1 发动机总成的分解

1. 分解发动机总成的技术要求

在发动机总成的分解中，应遵守分解的技术要求、合理的工艺顺序和良好的操作规程，以保证修理质量，安全生产，同时应保持作业场地的清洁整齐。

发动机的分解步骤通常分三步进行：首先放出机油，拆下发动机外表上的附属设施；其次拆下发动机本体的各组合件；最后对各组合件进行分解。

分解工作的好坏将直接影响发动机的修理质量和修理速度，因此在拆卸时，应充分考虑到拆卸后的修理和装配工作。分解发动机总成的技术要求如下。

① 分解发动机总成时，应按照分解顺序进行。对有公差配合要求和不应互换的零件，如连杆轴承等，在拆卸时应做记号，如图 1.15 所示。

② 应正确使用修理工具，如图 1.16 所示。不准猛打猛敲，以防损坏机件；不准用扳手、钳子代替榔头使用；使用扳手时，应注意受力方向。

③ 拆卸静配合的销、轴、衬套时，应使用专用铰头，并可用铜棒将其打出，如图 1.17 所示，不可直接敲打工件。

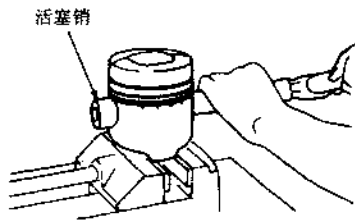
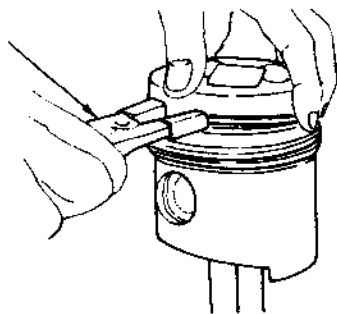


图 1.15 在连杆轴承上做记号 图 1.16 用活塞环拆卸器拆下活塞环 图 1.17 用铜棒打出活塞销

④ 拆卸带轮、齿轮和油封时，应使用专用工具，如图 1.18 所示。

⑤ 如遇机件锈蚀难以拆卸时，可用汽油或洗油浸泡，用榔头轻轻敲击四周或加热后进行分解。

⑥ 对铝合金部件，拆卸时要十分小心，防止损坏和擦伤零件。

⑦ 分解后的总成及所有零件应彻底清洗干净。橡胶、胶木、铝合金等零件，不允许用碱性溶液清洗。橡胶件不能在洗油中清洗，以防橡胶制品变形变质。

⑧ 各种 O 形橡胶密封圈、自锁螺母及开口销等不能重复使用，必须更换新件。

⑨ 各种气管、油管、水管内部应彻底清洁，保持畅通。

⑩ 将拆下的零部件按正确顺序排好，以便装配时对号入座，如图 1.19 所示。

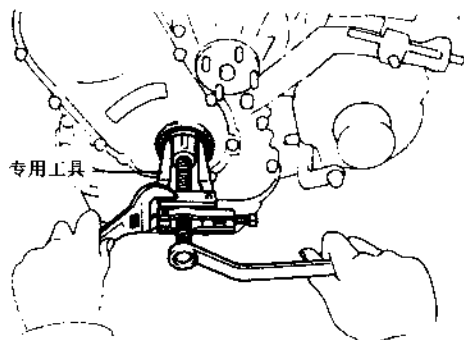


图 1.18 用专用工具拆下油封

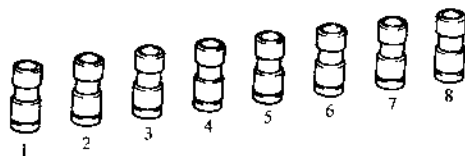


图 1.19 保持气门挺杆的正确顺序

2. 发动机外表附件的拆卸

(1) 拆下发动机驱动皮带（多楔带）

发动机驱动皮带如图 1.20 所示，拆卸前，应在多楔带上做出旋转方向标记，以确保多楔带安装正确。如果多楔带安装方向错误，可能导致多楔带断裂。

(2) 拆下发动机正时皮带

拆卸正时皮带前，应在正时皮带上做出旋转方向记号，如图 1.21 所示。转动曲轴，使第一缸活塞处于压缩上止点位置；用专用支架 10-222A 支承住发动机；拆下驱动皮带张紧装置，将曲轴转到第一缸上止点位置；拆下齿形皮带上护罩，在皮带上标注皮带的运转方向；拆下扭转减振器/皮带轮，拆下齿形皮带下护罩。

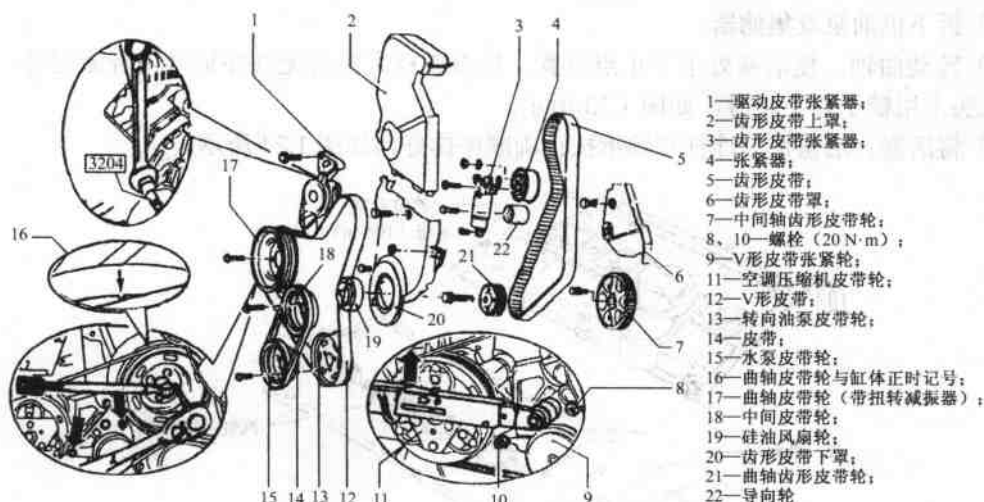


图 1.20 发动机驱动皮带

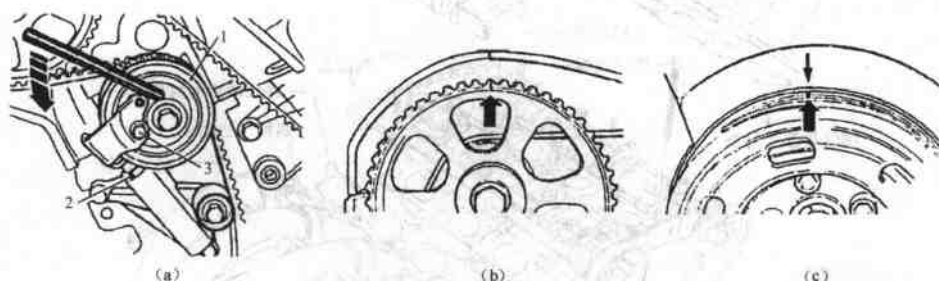


图 1.21 做记号并拆下发动机正时带

如图 1.21 所示, 用 8mm 的六角扳手逆时针扳动齿形皮带张紧轮 1 (不能松开螺栓 3), 使张紧器的圆柱体和张紧件的孔相重叠, 此时用一销插到孔 2 中去; 取下齿形皮带, 将曲轴逆时针转少许, 防止活塞顶坏气门。

若更换齿形皮带, 应将凸轮轴正时齿轮上的标记对准汽缸盖罩的标记。把齿形皮带装到凸轮轴皮带轮上 (注意安装位置), 用 $25\text{N} \cdot \text{m}$ 力矩固定扭转减振器/皮带轮螺栓 (注意安装位置); 将曲轴转到第一缸上止点位置, 装上齿形皮带并张紧, 其方法是: 用 8mm 的内六角扳手逆时针扳动张紧轮, 直至销子拔出, 用 $25\text{N} \cdot \text{m}$ 力矩紧定张紧器螺栓; 检查曲轴与凸轮轴的标记在参考点上是否对准。

若齿形皮带仅从凸轮轴皮带轮上取下, 只需转动凸轮轴对准正时记号, 再转动曲轴使第一缸到上止点位置, 装齿形皮带并张紧, 用 $25\text{N} \cdot \text{m}$ 力矩固定张紧器的螺栓。

3. 发动机本体各组件的拆卸

(1) 拆下进、排气歧管和汽缸盖

如图 1.22 所示, 松开汽缸盖罩紧固螺栓, 卸下汽缸盖罩, 取下密封垫。按规定顺序逐步松开凸轮轴轴承螺栓, 按原位置顺序取下轴承盖, 并做好记号。按规定的顺序分三次逐步地松开并拆下汽缸盖螺栓。

(2) 拆卸活塞连杆组

① 从两端向中间逐个松开并取下油底壳螺栓, 取下油底壳。