

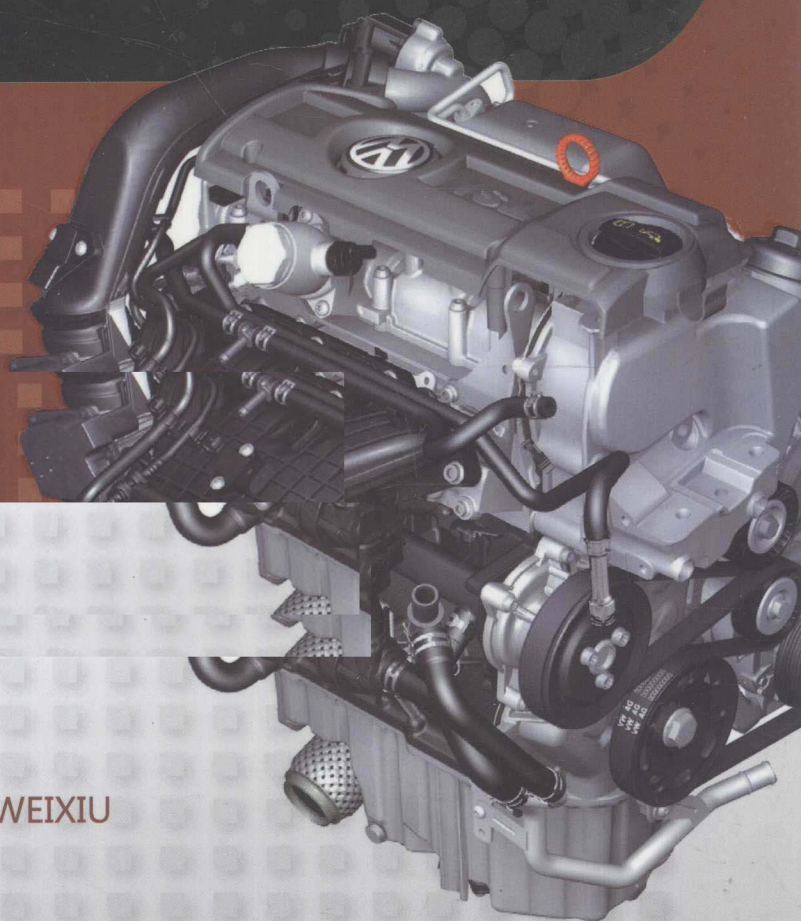
QICHE FADONGJI CHAIZHUANG WEIXIU TUJIE XILIE

汽车发动机拆装维修图解系列

图解

大众汽车发动机 拆装和维修

姚科业 主编



TUJIE DAZHONG QICHE
FADONGJI CHAIZHUANG HE WEIXIU



化学工业出版社

QICHE FADONGJI CHAIZHUANG WEIXIU TUJIE XILIE

汽车发动机拆装维修图解系列

图解 大众汽车发动机 拆装和维修

姚科业 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以图解形式,讲述了大众汽车发动机燃油喷射技术。为了加深读者对发动机结构的认知,本书着重从大众新宝来、奥迪 A6、大众 CC 等最新车型为例介绍典型发动机拆装与维修。全书分为发动机总体结构认识和解体、零部件和清洗与检测、发动机的装配与调试、零部件的更换,采用大量图片详解发动机的拆装与维修过程,对于操作技能的培养具有较好的效果。

全书理论联系实际,深入浅出,图文并茂,简明易懂,实用性强,适合汽车维修技术人员、汽车技术检测人员、汽车驾驶人员以及汽车爱好者阅读,也可作为各职业技术学院相关专业教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

图解大众汽车发动机拆装和维修/姚科业主编。
北京:化学工业出版社,2012.2

(汽车发动机拆装维修图解系列)

ISBN 978-7-122-13193-5

I. 图… II. 姚… III. ①汽车-发动机-装配(机械)-
图解②汽车-发动机-车辆修理-图解 IV. U472.43-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 000757 号

责任编辑:黄 滢 张兴辉
责任校对:郑 捷

文字编辑:张燕文
装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷:化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 19 $\frac{3}{4}$ 字数 451 千字 2012 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:59.00 元

版权所有 违者必究

《汽车发动机拆装维修图解系列》编委会

主任：姚科业

委员：姚科业 杨飞燕 李春辉 李琪龙 李善良 叶发金 郑跃伟 吴江平
廖叶茂 胡国帅 丁红艳 李丽娟 钟丽兰



前言

»图○解 大众汽车发动机拆装和维修

FOREWORD

发动机是汽车的重要组成部分——汽车的“心脏”，为汽车提供动力，使汽车能够正常行驶。因此，发动机维修可以说是汽车维修工作的重中之重，掌握汽车发动机维修技术是汽车维修技术人员做好汽车维修工作的关键。

随着汽车技术的快速发展，发动机技术也在不断更新，以便节省更多的能源和提供更强的动力。不同厂家相继推出各种发动机新技术，智能直喷涡轮增压发动机就是其中之一。

为了让读者更快、更容易地熟悉和了解智能直喷涡轮增压发动机新技术，我们特编写了汽车发动机拆装维修图解系列图书，包括《图解大众汽车发动机拆装和维修》、《图解别克汽车发动机拆装和维修》、《图解丰田汽车发动机拆装和维修》和《图解本田汽车发动机拆装和维修》。

本书是系列图书分册之一——《图解大众汽车发动机拆装和维修》。SDI、TDI、FSI、TFSI、TSI等燃油直喷技术目前广泛应用于大众旗下的大众、奥迪、柯斯达、西亚特品牌汽车上。本书特别选用了大众新宝来、奥迪A6、大众CC等车型为例，分别介绍了MPI、FSI、TSI技术的代表发动机的拆装和维修。

本书主要内容包括四章：第1章介绍了大众集团的燃油直喷技术；第2章介绍了MPI技术代表发动机，第3章介绍了FSI技术代表发动机，第4章介绍了TSI技术代表发动机。第2章至第4章具体介绍发动机总成拆装、曲柄连杆机构与活塞、汽缸盖和气门机构、润滑系统、冷却系统、排气装置、燃油喷射系统、点火系统和维修技术要点等内容。

本书内容理论联系实际，图文并茂、简明易懂，重点讲解发动机的拆装和维修步骤方法和技术要领。

本书适合汽车维修技术人员、汽车技术检测人员、汽车驾驶人员以及汽车爱好者阅读，也可作为汽车院校、职业培训机构的教材，以及从事汽车营销相关工作人员的自学用书。

本书由姚科业主编，杨飞燕、李春辉、李琪龙参编。

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者朋友批评指正。

编 者



目录

>>图●解 大众汽车发动机拆装和维修

CONTENTS

Chapter 1	第 1 章 大众汽车发动机燃油喷射技术	1
	1.1 柴油发动机技术	1
	1.1.1 SDI 技术	1
	1.1.2 TDI 技术	1
	1.2 汽油发动机技术	2
	1.2.1 MPI 技术	2
	1.2.2 FSI、TFSI、TSI 技术	2
Chapter 2	第 2 章 MPI 发动机—2008 新宝来	5
	2.1 发动机总成	5
	2.1.1 拆卸发动机总成	5
	2.1.2 脱开发动机和手动变速箱	8
	2.1.3 脱开发动机和自动变速箱	9
	2.1.4 在装配架上固定发动机	10
	2.1.5 安装发动机	11
	2.1.6 发动机总成支承测试和调整	12
	2.2 发动机曲柄连杆机构、活塞	14
	2.2.1 分解和组装发动机	14
	2.2.2 密封法兰和飞轮/从活动盘	16
	2.2.3 曲轴	21
	2.2.4 活塞和连杆	22
	2.3 汽缸盖、气门机构	24
	2.3.1 汽缸盖	24
	2.3.2 气门机构	30
	2.4 润滑系统	36
	2.4.1 发动机机油	36
	2.4.2 润滑系统部件	37
	2.5 冷却系统	40
	2.5.1 冷却系统部件装配图	40
	2.5.2 冷却液软管连接图	40
	2.5.3 排放并添加冷却液	41

2.5.4	拆装冷却液泵	42
2.5.5	拆装节温器	43
2.5.6	拆装散热器风扇	44
2.5.7	拆装散热器	44
2.5.8	检查冷却系统的密封性	45
2.6	供油系统	46
2.6.1	燃油箱	46
2.6.2	燃油供给装置	49
2.6.3	电子油门	56
2.6.4	活性炭罐	57
2.7	燃油准备、喷射装置	58
2.7.1	喷射装置	58
2.7.2	部件检查	64
2.7.3	发动机控制单元 (ECU)	66
2.8	排气装置	68
2.8.1	尾气排放装置部件	68
2.8.2	二次空气系统	70
2.9	点火系统	72
2.10	维修技术要点	72
2.10.1	发动机编号	72
2.10.2	发动机特征	73
2.10.3	点火系统检测数据	73

Chapter 3

第3章	FSI 发动机—2010 奥迪 A6	74
3.1	发动机总成	74
3.1.1	带有手动变速箱的车辆	74
3.1.2	带有 multitronic 变速箱的车辆	93
3.1.3	带有自动变速箱 09L 的汽车	101
3.2	曲柄连杆机构与活塞	111
3.2.1	皮带轮侧汽缸体	111
3.2.2	变速箱侧汽缸体	114
3.2.3	拆装曲轴	118
3.2.4	分解和组装活塞和连杆	121
3.3	汽缸盖和气门机构	123
3.3.1	链条驱动机构	123
3.3.2	拆装汽缸盖	139
3.3.3	修理气门机构	150
3.4	润滑系统	158
3.4.1	油底壳下部件、油底壳上部件、油泵、油冷却器	158
3.4.2	机油滤清器壳、机油压力开关	162
3.4.3	机油关断阀、油分离器	165

3.5 冷却系统	166
3.5.1 冷却系统	166
3.5.2 冷却液泵、冷却液调节器、冷却液管	169
3.5.3 冷却器和冷却器风扇	174
3.6 排气装置	178
3.6.1 消音器	178
3.6.2 排气歧管	183
3.7 燃油喷射系统	185
3.7.1 安全措施	185
3.7.2 燃油喷射装置修理 (Simos)	186
3.7.3 发动机控制器	198
3.8 点火系统	200
3.8.1 点火系统一般说明与安全措施	200
3.8.2 点火系统的修理	200
3.9 维修技术要点	201
3.9.1 发动机编号	201
3.9.2 发动机特征	201
3.9.3 点火系统检测数据	201

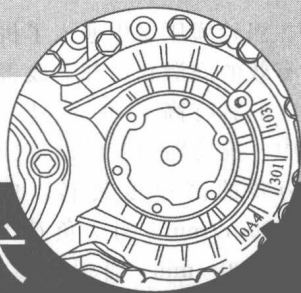
Chapter 4

第4章 TDI 发动机—2010 国产 CC	202
4.1 拆卸和安装发动机	202
4.1.1 拆卸发动机	202
4.1.2 脱开发动机和双离合器变速箱	210
4.1.3 在装配架上固定发动机	211
4.1.4 安装发动机	212
4.2 发动机机组支架的调整	213
4.2.1 机组支架装配图	213
4.2.2 检查机组支架的调整	213
4.2.3 调整机组支架	213
4.3 曲柄连杆机构	214
4.3.1 皮带轮侧汽缸体	214
4.3.2 变速箱侧汽缸体	219
4.3.3 曲轴	221
4.3.4 活塞和连杆	223
4.4 汽缸盖、气门机构	225
4.4.1 链条驱动装置	225
4.4.2 汽缸盖	235
4.4.3 气门机构	239
4.5 润滑	244
4.5.1 油底壳和机油泵	244
4.5.2 发动机机油	251

4.5.3 机油滤清器、机油冷却器和机油压力开关	251
4.6 冷却装置	253
4.7 燃油供油装置	263
4.7.1 安全措施	263
4.7.2 清洁规定	264
4.7.3 燃油箱	264
4.7.4 修理燃油供应装置	268
4.7.5 电子油门	274
4.7.6 活性炭罐设备	275
4.8 增压	277
4.8.1 废气涡轮增压器	277
4.8.2 增压空气系统	281
4.9 燃油准备、喷射装置	284
4.9.1 喷射装置	284
4.9.2 检查部件	296
4.9.3 发动机控制单元	299
4.10 排气装置	300
4.11 点火装置	303
4.11.1 一般提示和安全措施	303
4.11.2 修理点火装置	303
4.12 点火装置维修技术要点	304
4.12.1 发动机编号	304
4.12.2 发动机特征	304
4.12.3 安全措施	304
4.12.4 清洁规定	304
4.12.5 点火系统检测数据	305

第 I 章

大众汽车发动机燃油喷射技术



1.1 柴油发动机技术

1.1.1 SDI 技术

SDI 是英文 Suction Direct Injection 的缩写,意为自然吸气直接喷射(柴油发动机),见图 1-1。

这种柴油机采用压缩空气的办法提高空气温度,使空气温度超过柴油的自然燃点,这时再喷入柴油、柴油喷雾和空气混合的同时自己点火燃烧。因此,柴油发动机无需点火系。同时,柴油机的供油系统也相对简单,但是由于是自然吸气,它的升功率并不是很高,转速也无法和汽油发动机相比。

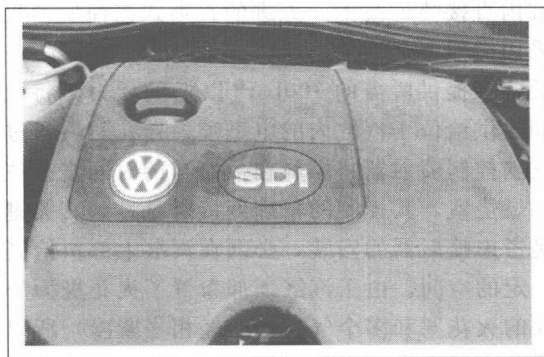


图 1-1 SDI 标识

1.1.2 TDI 技术

TDI 是英文 Turbo Direct Injection 的缩写,意为涡轮增压直接喷射(柴油发动机)。为了解决 SDI 的先天不足,而在柴油机上加装了涡轮增压装置,使得进气压力大大增加,压缩比一般都到 10 以上,这样就可以在转速很低的情况下达到很大的扭矩,而且由于燃烧更

加充分,排放物中的有害颗粒含量也大大降低。

TDI 技术使燃油经由一个高压喷射器直接喷射入汽缸,因为活塞顶的造型是一个凹陷式的碗状设计,燃油会在汽缸内形成一股螺旋状的混合气。

直喷式涡轮增压柴油发动机(TDI)技术是大众集团首创的先进技术,它是在 SDI 发动机的基础上增加了一个涡轮增压器。大众汽车的发动机使用 TDI 技术时都会在发动机盖上和车辆尾部标有“TDI”字样,见图 1-2。

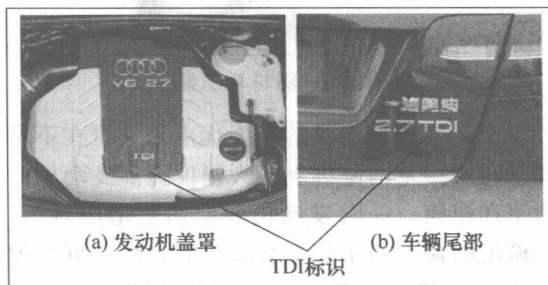


图 1-2 TDI 标识

涡轮增压器(见图 1-3)由发动机的排气作废气驱动。涡轮由两部分组成,一部分是新鲜空气增压端(压缩涡轮),另一部分为废气驱动端(废气涡轮),两端各有一个叶轮,在同一轴上的两边涡轮之间还有一个泄压触发器设在废气涡轮一侧,当压缩涡轮压力过大,压力便会推动触发器将废气涡轮的阀门打开,降低气压。涡轮轮轴的支承为轴套,轴套里边的轴承设计可以分为滚珠轴承和浮动轴承。涡轮增压器叶轮的旋转动力来自于废气。废气带动涡轮,在涡轮的另一侧,叶片压缩空气。涡轮增压器壳体为镍、铬和硅合金材料,轴为铬和钼合金材料。更重要的是,涡轮增压器是在高温、高速条件下工作的,为保证其正常工作,

2 >> 图●解 大众汽车发动机拆装和维修

在涡轮增压器中通入了机油和冷却液,以保证有效的润滑和冷却,改善工作条件。发动机排出的具有高温和一定压力的废气进入增压器中,推动轴的叶轮以每分钟高达数万甚至几十万转的高速度旋转,怠速时,叶轮转速为12000r/min,当全负荷时,叶轮转速可超过135000r/min,普通的轴承是无法承受如此高速而产生的高温和磨损的,所以在涡轮增压系统里边机油的润滑和冷却作用至关重要。柴油发动机也有不少装配涡轮增压系统的,而且柴油发动机的最大增压值普遍比汽油发动机的最大值高。

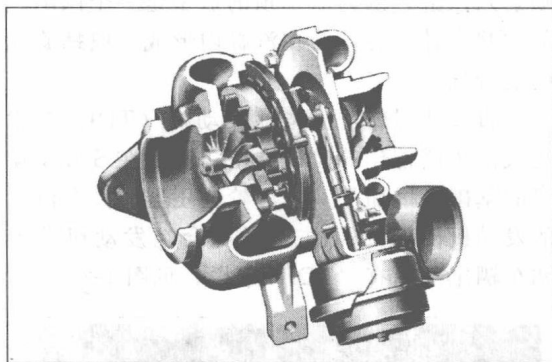


图 1-3 涡轮增压器

涡轮增压发动机的最大优点是它可在不增加发动机排量的基础上,大幅度提高发动机的功率和扭矩。一台发动机装上涡轮增压器后,其输出的最大功率与未装增压器相比,可增加大约40%甚至更多。

1.2 汽油发动机技术

1.2.1 MPI 技术

MPI是Multi Points Injection的简称,中文含义是多点燃油喷射。

多点喷射系统是在每缸进气口处装有一点喷油器,由电控单元(ECU)控制进行分缸单独喷射或分组喷射,汽油直接喷射到各缸的进气前方,再与空气一起进入汽缸形成混合气。

多点喷射又称多气门喷射(MPI)或顺序

燃油喷射(SFI)或单独燃油喷射(IFI)。由于多点喷射系统是直接向进气门前方喷射,因此多点喷射是气流的后段将燃油喷入气流,属于后段喷射。

1.2.2 FSI、TFSI、TSI 技术

1.2.2.1 FSI

FSI是Fuel Stratified Injection的缩写,燃料分层喷射技术代表着传统汽油引擎的一个发展方向。

缸内直喷技术在发动机中被广泛运用,其中大众集团可以算是导入缸内直喷科技最具代表性的例子,目前包含Audi和VW都已将名为FSI(奥迪品牌)或TSI(大众、斯柯达品牌)的缸内直喷发动机列为旗下车款的高阶动力来源。

传统的汽油发动机是通过电脑采集凸轮位置以及发动机各相关工况从而控制喷油嘴将汽油喷入进气歧管。但由于喷油嘴离燃烧室有一定的距离,汽油同空气的混合情况受进气气流和气门开关的影响较大,并且微小的油颗粒会吸附在管道壁上,所以希望喷油嘴能够直接将燃油喷入汽缸。FSI就是大众集团开发的用来改善传统汽油发动机供油方式的不足而研制的缸内直接喷射技术,先进的直喷式汽油发动机采用类似于柴油发动机的供油技术,通过一个活塞泵提供所需的100bar^①以上的压力,将汽油提供给位于汽缸内的电磁喷射器。然后通过电脑控制喷射器将燃料在最恰当的时间直接注入燃烧室,其控制的精确度接近毫秒,其关键是考虑喷射器的安装,必须在汽缸上部留给其一定的空间。由于汽缸顶部布置了火花极为环保的火花塞和多个气门,已经相当紧凑,所以将其布置在靠近进气门侧。由于喷射器的加入导致了设计和制造的要求都相当高,如果布置不合理、制造精度达不到要求导致刚度不足甚至漏气只能得不偿失。

燃油直喷技术(Injection)

缸内燃油直接喷射(见图1-4)是指供油系统采用缸内直喷设计的最大优势,就在于燃油是以极高压力直接注入燃烧室中,因此除了喷油嘴的构造和位置都异于传统供油系统,在油气的雾化和混合效率上也更为优异。加上近

① 1bar=10⁵Pa。

来车上各项电子系统的控制技术大幅进步, 计算机对于进气量与喷油时机的判读与控制也愈加精准, 因此在搭配上缸内直喷技术以使得发动机的燃烧效率大幅提升下, 除了发动机得以产生更大动力, 对于环保和节能也都有正面的帮助。

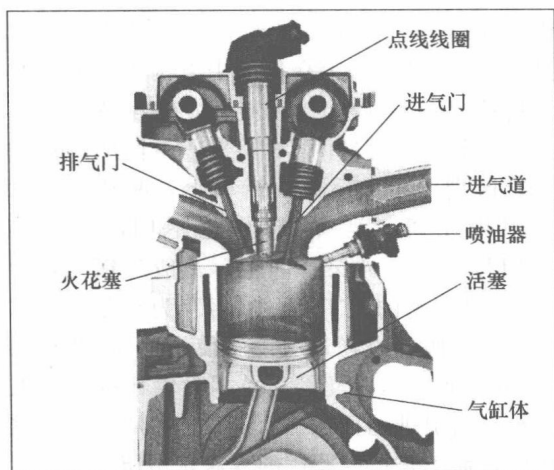


图 1-4 缸内直接喷射

1.2.2.2 TFSI

TFSI 就是带涡轮增压 (T) 的 FSI 发动机, 简称 TFSI, 一般奥迪系列车型会这么称呼, 大众系列直喷且带增压的发动机简称为 TSI。燃油分层喷射技术是发动机稀薄燃烧技术的一种。就是发动机混合气中的汽油含量低, 汽油与空气之比可达 1:25 以上。

废气涡轮增压器 (turbo charger)

废气涡轮增压器 (图 1-5) 是利用发动机排出的废气惯性冲力来推动涡轮室内的涡轮, 涡轮又带动同轴的叶轮, 叶轮压送由空气滤清器管道送来的空气, 使之增压进入汽缸。当发动机转速加快, 废气排出速度与涡轮转速也同步加快, 叶轮就压缩更多的空气进入汽缸, 空气的压力和密度增大可以燃烧更多的燃料, 相应增加燃料量和调整发动机的转速, 就可以增加发动机的输出功率了。与机械增压器合称双增压 (Twincharger)。

由于涡轮增压器是靠排气推动的, 因此在发动机转速低时涡轮并不工作。但在这个时候涡轮还是转动的, 只是排气压力不够, 达不到增大进气压力的效果。随着转速的上升 (约

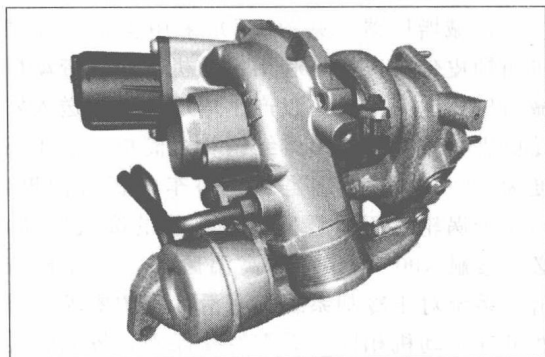


图 1-5 废气涡轮增压器

1500r/min 或以上), 排气压力逐渐加大, 涡轮就进入了正常的工作状态, 达到增压的目的和效果。

但是, 当转速接近额定的时候 (约 5000r/min 或以上), 发动机本身的内压超过了排气压力, 这时的涡轮同样是不工作的。实际上发动机的一般工作区间在 1500~5000r/min 内, 所以涡轮增压以它优越的经济性和动力性得到了众多用户的认可。不过怎么说还是有些缺陷, 这两个区间存在动力缺失的问题, 高转速可以换个大些的涡轮, 可是低转速的动力空挡也会同时加大。

1.2.2.3 TSI

TSI 是 Twincharger Stratified Injection 的简称, 指双增压 (涡轮和机械增压) 分层喷射技术, 见图 1-6。

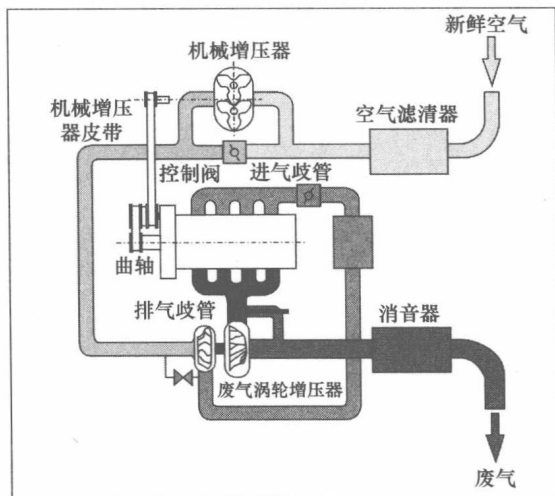


图 1-6 TSI 系统

机械增压器 (super-charging)

机械增压器 (见图 1-7) 采用皮带与发动机曲轴皮带盘连接, 利用发动机转速来带动机械增压器内部叶片, 以产生增压空气, 送入发动机进气歧管内, 整体结构相当简单, 工作温度为 $70\sim 100^{\circ}\text{C}$, 这是普通轿车的正常温度, 不同于涡轮增压器靠发动机排放的废气驱动, 必须接触 $400\sim 900^{\circ}\text{C}$ 的高温废气, 因此机械增压系统对于冷却系统、润滑油脂的要求与自然进气发动机相同, 无需特殊保养, 较低的转速也令其使用寿命大大加长。机械增压发动机的出力表现与自然吸气发动机极为相似, 既没有了涡轮增压介入时的鲁莽, 又赚取了更大的功率和扭矩, 所以机械增压发动机在加速时的表现更加顺滑和线性。

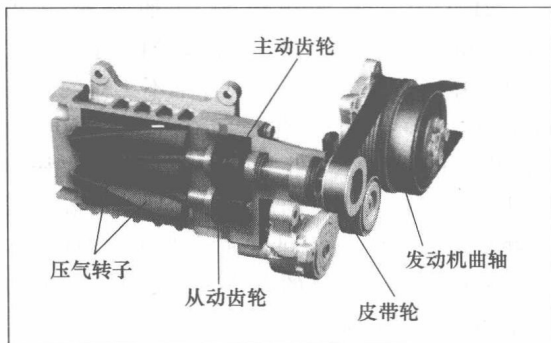


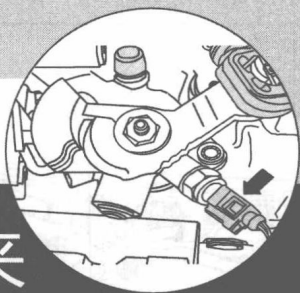
图 1-7 机械增压器

国产的 TSI

国内南北 (上海、一汽) 大众引进国产的 TSI 发动机省略了机械增压和分层燃烧部分 (Fuel Stratified Injection), 只有单涡轮和缸内直喷技术的搭配。省略的原因, 除了高成本的价格门槛外, 双增压会大副提高发动机的压缩比, 相对应地使用燃油的标准也大大提高。一汽大众目前在大连生产的 TSI 发动机其实就是 TFSI 发动机, 大众集团中有两种不同的发动机技术都称为 TSI, 这显然很容易让人迷惑。目前大众通过两个 “TSI” 不同的颜色来将其区别, 在车尾部的后标上, 两种 “TSI” 标识中字母 “I” 的颜色也不同, 真正的 “TSI” 三个字母保持同色, 一般为银色, 而由 TFSI 而来的 “TSI” 中 “I” 为红色。比如速腾冠军版、迈腾、明锐所使用的 1.8TSI 的 I 就是红色的, 因此都是单涡轮增压的直喷发动机, 而引进国内的 1.4TSI 也将是单涡轮增压版, 而不是德国原厂的双涡轮增压版。

第 2 章

MPI发动机—2008新宝来



2.1 发动机总成

2.1.1 拆卸发动机总成

提示:



开始拆卸工作前必须断开蓄电池的接地线。因此检查是否安装了已设码的收音机设备,在必要时先查询防盗设码。

将发动机连同变速箱一起向下拆下。

所有在拆卸发动机时松开或切断的电缆扎带,在安装发动机时应再次在同一位置复原。

注意

NOTICE

由于发动机舱内空间狭窄,在装配工作过程中注意

下列说明:

正确敷设所有类型的管路(例如燃油、液压、活性炭罐装置、冷却液和制冷剂、制动液、真空系统)和电气导线,以便重建原始的布置。

为了避免损坏管路和导线,应注意到所有运动的或热的部件要有足够的距离。

- ① 关闭点火开关后断开蓄电池接线。
- ② 拆下发动机罩。
- ③ 排放冷却液。
- ④ 拆下空气滤清器。
- ⑤ 旋出螺母(箭头),断开插头 1,见图 2-1。
- ⑥ 拆下蓄电池。
- ⑦ 拧出螺栓(箭头)并取下蓄电池支架,见图 2-2。

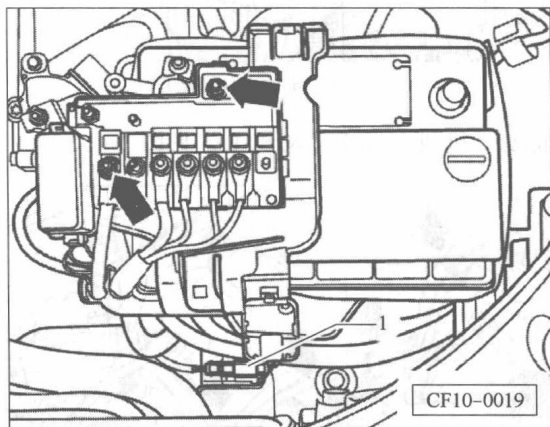


图 2-1 旋出螺母

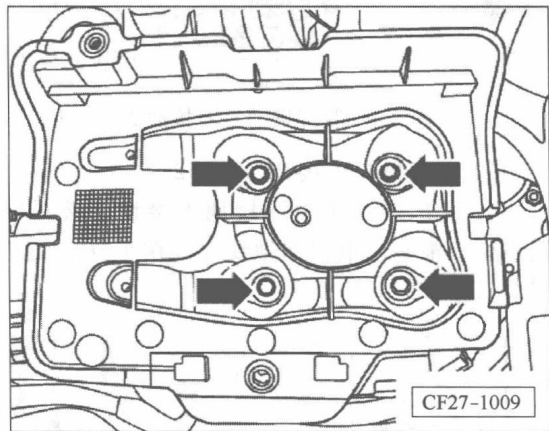


图 2-2 拆下蓄电池支架

- ⑧ 从发动机控制单元上拔下线束插头 1,见图 2-3。
- ⑨ 松开卡子 2,沿箭头方向拔出线束压板,见图 2-3。
- ⑩ 脱开发动机对接插头 1 松开导线扎带(箭头 A),见图 2-4。
- ⑪ 用撬杆 80-200 拆下绕线夹(箭头 B),

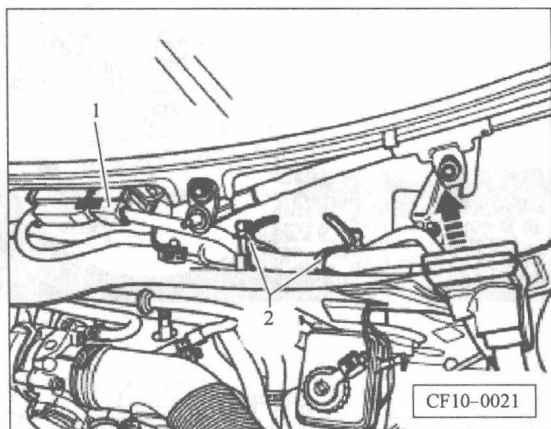


图 2-3 拔下线束插头

将发动机线束置于发动机上, 见图 2-4。

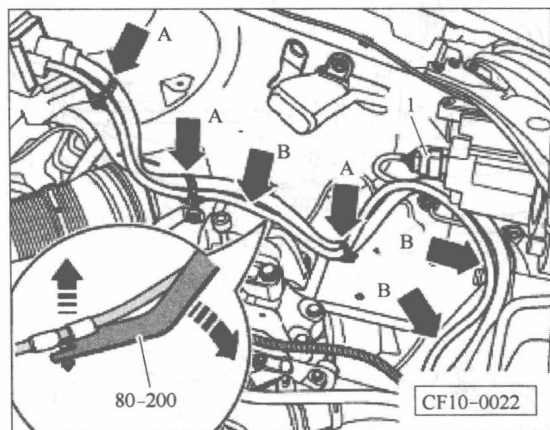


图 2-4 脱开发动机对接插头

⑫ 断开插头连接 2, 见图 2-5。

⑬ 旋出螺母 1 脱开接地连接线, 松开导线支架 (箭头) 取出接地线 3 放在车身上, 见图 2-5。

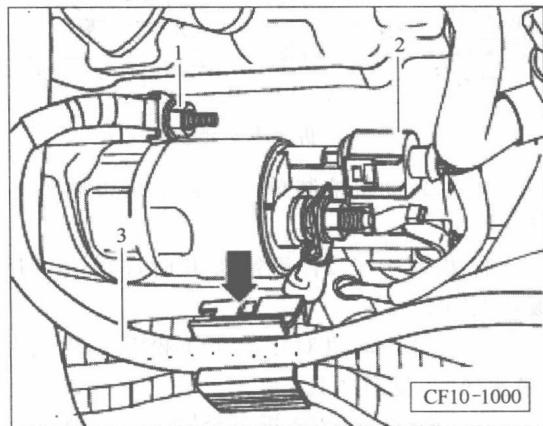


图 2-5 断开插头连接

⑭ 脱开二次空气泵插头 2 和转向助力开关连接插头 1, 从导线支架中脱出线束并放在车身上, 见图 2-6。

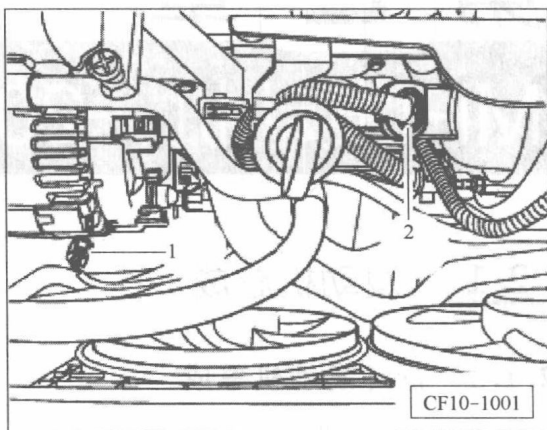


图 2-6 脱开二次空气泵插头

⑮ 将真空管 (箭头) 从进气管上拔下, 见图 2-7。

⑯ 脱开通往热交换器的水管卡子 (箭头) 拔出水管, 见图 2-7。

⑰ 断开散热器上部水管连接。

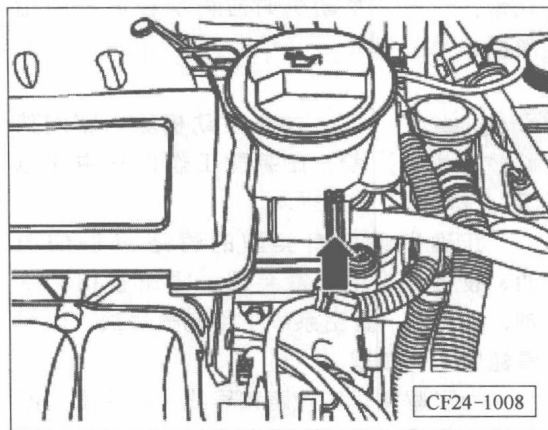


图 2-7 真空管

⑱ 断开储液罐上部连接软管 1、电器连接插头 5 和下部连接软管 4, 见图 2-8。

⑲ 脱开燃油管路 2, 见图 2-8。

提示:

封闭管路, 避免燃油系统受污染。脱开燃油管路时按压卡箍。

⑳ 断开至活性炭罐的连接软管 3, 见图 2-8。

㉑ 拆下发电机。

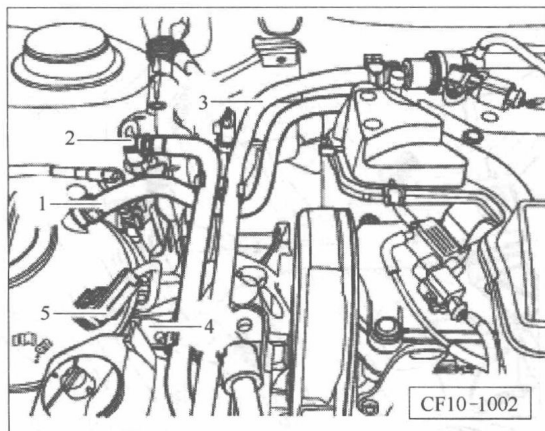


图 2-8 脱开燃油管路

为了可以在不打开制冷剂循环回路的情况下拆卸和安装发动机：

② 从附加动力总成支架上拆下空调压缩机。

提示：

为了避免损坏冷凝器以及制冷剂管路/软管，不要过度拉伸、弯折或扭曲制冷剂管路和软管。

③ 将空调压缩机吊在锁支架上。

带有手动变速器的汽车：

④ 从变速箱上拆下换挡操纵机构拉索。

⑤ 拆下离合器从动缸（箭头），不要打开管路，见图 2-9。

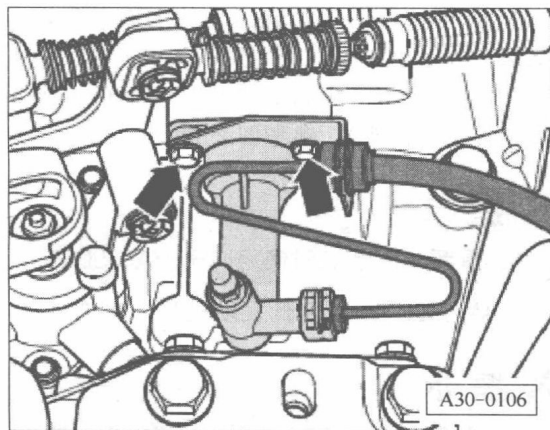


图 2-9 拆下离合器从动缸

提示：

在拆下离合器从动缸后不要再踩下离合器踏板。

装配自动变速箱的汽车：

⑥ 将换挡拉线从变速箱上拆下来。

⑦ 仅将发动机总成支承螺栓（箭头）略微松动（少于 1 圈），见图 2-10。

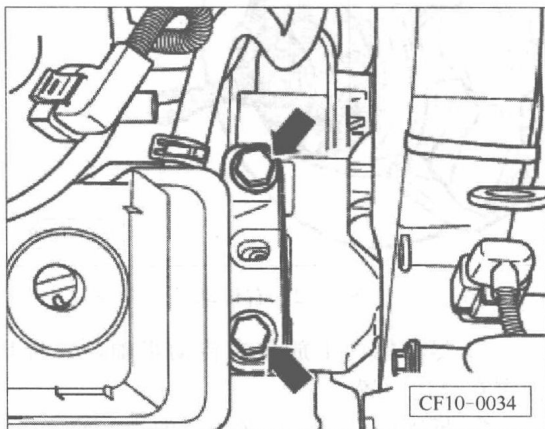


图 2-10 略微松动发动机总成支承螺栓

⑧ 将变速箱总成支承螺栓（箭头）略微松动（少于 1 圈），见图 2-11。

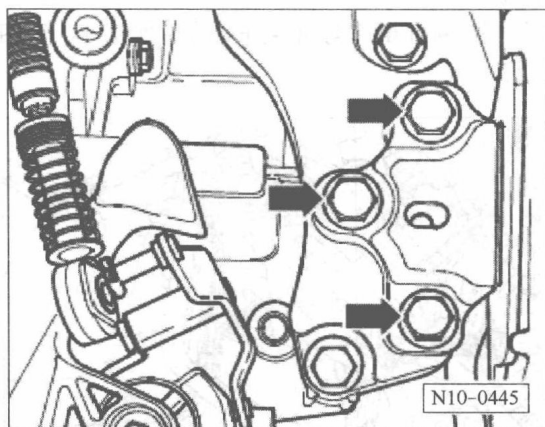


图 2-11 略微松动变速箱总成支承螺栓

装配手动变速器的汽车：

⑨ 拆下右前车轮及万向传动轴 12 角自锁螺母。

⑩ 断开变速箱上左右两侧万向传动半轴的螺栓连接。

⑪ 用压出器 3283 将右传动轴从车轮中压出，取下右传动轴，见图 2-12。

装配自动变速箱的汽车：

⑫ 从变速箱上拆下左右两侧万向传动半轴。

以下适用于所有汽车：

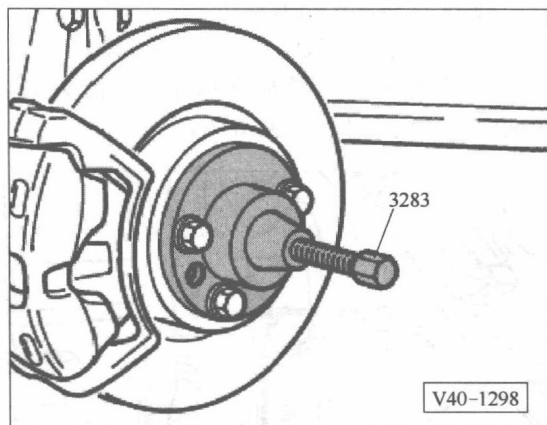


图 2-12 右传动轴

③ 尽可能向上放置右传动半轴，并将其固定在合适位置。

④ 拆下带尾气催化净化器的排气前管。

⑤ 从附加动力总成支架上拆下转向助力叶片泵。

⑥ 松开转向助力管路固定螺栓（箭头），见图 2-13。

⑦ 断开倒车灯开关 F4 插头连接 1，见图 2-13。

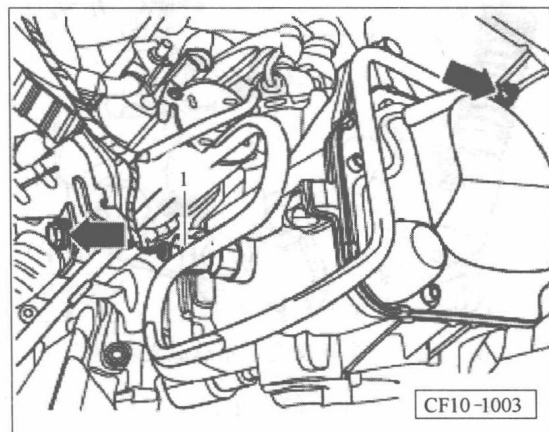


图 2-13 松开转向助力管路固定螺栓

⑧ 旋出螺栓（箭头）并拆下摆动支承，见图 2-14。

⑨ 安装发动机支架 T10012，用 $20\text{N} \cdot \text{m}$ 的拧紧力矩拧紧汽缸体前面的螺钉 $\text{M}10 \times 25/8.8$ ，见图 2-15。

⑩ 将发动机和变速箱用发动机和变速箱举升装置 V.A.G 1383A 略微举起，见图 2-15。

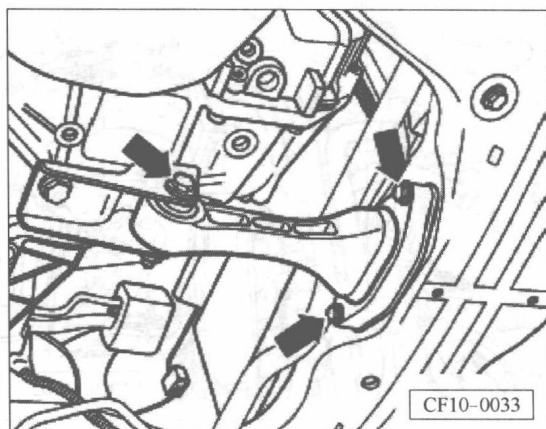


图 2-14 拆下摆动支承

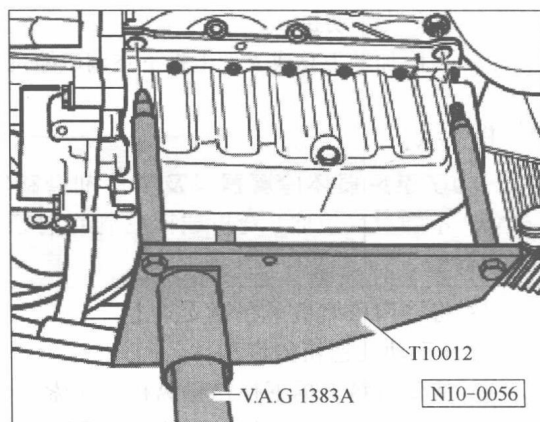


图 2-15 安装发动机支架

⑪ 将发动机侧总成支承从上面的发动机支架上拧下（箭头），参考图 2-10。

⑫ 将变速箱侧总成支承从上面的变速箱支架拧下（箭头），参考图 2-11。

提示： 拆卸紧固螺栓时使用梯子 VAS 5085。

⑬ 小心地向下降低发动机与变速箱。

提示： 降低发动机与变速箱时必须小心地引导，以免损坏车身及相关部件。

2.1.2 脱开发动机和手动变速箱

前提条件：发动机-变速箱机组已从车上拆下。