

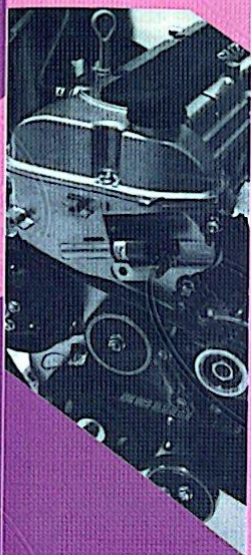
精品课程配套教材

21世纪应用型人才培养「十三五」规划教材

「双创」型人才培养优秀教材



汽车发动机电控技术与检修



主编◆魏运全 刘军 杨骏

QICHE FADONGJI
DIANKONG JISHU
YU JIANXIU

西北工业大学出版社

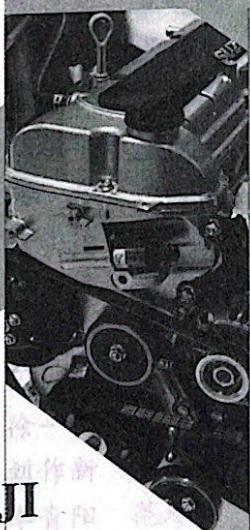
精品课程配套教材
21世纪应用型人才培养『十三五』规划教材
『双创』型人才培养优秀教材



汽车发动机电控技术与检修

主 编 魏运全 刘 军 杨 骏
副主编 林顺宝 何 英 周文平

QICHE FADONGJI
DIANKONG JISHU
YU JIANXIU



西北工业大学出版社
国家985、211大学出版社

【内容简介】 本书按照项目式教学的要求,以汽车发动机各单元电器的结构、原理、故障分析和维修为主线,介绍汽车电控故障诊断工具等基础知识,旨在强化对读者技能的培养。

本书内容主要包括发动机电控系统故障诊断常用工具与仪器的使用、发动机电控系统的认识、电控发动机燃油控制系统的检修、电控发动机进气控制系统的检修、怠速控制系统的检修、电控发动机点火控制系统的检修、电控发动机排放控制系统的检修、汽油机缸内直喷控制系统的检修及发动机电控系统故障诊断9个项目。

本书可作为各院校汽车类专业教材,也可供从事汽车设计制造、汽车运输管理、汽车修理人员与驾驶员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机电控技术与检修/魏运全,刘军,杨骏
主编. —西安:西北工业大学出版社,2017.7

21世纪应用型人才培养“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5612-5453-0

I. ①汽… II. ①魏…②刘…③杨… III. ①汽车—
发动机—电子系统—控制系统—车辆修理—高等学校—教
材 IV. ①U472.43

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第178129号

QICHE FADONGJI DIANKONG JISHU YU JIANXIU

汽车发动机电控技术与检修

责任编辑:王尧

策划编辑:付高明

责任校对:王梦妮

装帧设计:唐韵设计

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路127号

邮编:710072

电 话:(029) 88491757, 88493844

网 址:www.nwpup.com

印刷者:北京俊林印刷有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm

1/16

印 张:18

字 数:432千字

版 次:2017年8月第1版

2017年8月第1次印刷

定 价:39.50元

如有印装问题请与出版社联系调换

西北工业大学出版社
280家

项目七 电控发动机排放控制系统的检修	191
学习任务二十 氧传感器的检测	191
学习任务二十一 曲轴箱强制通风系统和燃油蒸发控制系统的检测	203
学习任务二十二 废气再循环控制 (EGR) 系统的检测	215
项目八 汽油机缸内直喷控制技术与检修	221
学习任务二十三 大众 TSI 控制技术与检修	221
项目九 发动机电控系统故障诊断	232
学习任务二十四 丰田轿车发动机电控系统故障诊断	232
学习任务二十五 大众轿车发动机电控系统故障诊断	260
参考文献	277

学习拓展

1. 查阅相关资料，比较本田 VTEC 系统和 VVT 系统的各自的特点。

学习任务十三 增压控制系统的检测



学习目标

1. 知识目标

- (1) 能叙述增压控制系统的结构和类型。
- (2) 能叙述增压控制系统的工作原理和控制方法。
- (3) 能够看懂增压控制系统相关电路图。

2. 技能目标

- (1) 学会基本检测工具的使用方法，能够判断传感器的好坏。
- (2) 能够使用工具正确检测不同类型的增压控制系统。
- (3) 能正确查阅维修手册，使用解码器读取相关故障码，并进行基本检查。
- (4) 了解和读取相关元件的基本数据流，能读懂相关线路图。
- (5) 能熟练分析、判断元件故障和线路短路、断路等故障。

3. 培养目标

- (1) 能够制订工作计划，独立完成工作学习任务。
- (2) 能够在工作过程中，与小组其他成员合作、交流并进行学习任务分工，具备团队合作和安全操作的意识。
- (3) 养成服从管理，规范作业的良好工作习惯。
- (4) 培养安全工作的习惯。



学习任务描述

一辆装备 1ZR 电控发动机的卡罗拉轿车，车主反映：怠速不稳，加速不良，油耗过大，故障指示灯常亮。需要对增压控制系统进行全面的检查，确定故障部位并排除故障。



注意事项

- (1) 在工作过程中要注意人身安全，认真执行 6S 管理。
- (2) 在工作过程中请根据操作步骤，规范操作，防止损坏设备和器材。
- (3) 严格按照工作要求正确使用仪器设备，出现问题及时报告，服从管理。

相关知识

一、废气涡轮增压系统的作用

一般发动机在空燃比达到某一值后,再增加燃油,除了黑烟和未燃尽的燃油排到大气中外,不会产生更多的功率。发动机供油越多,黑烟就越浓,油耗就越高,污染就越重。为获得更大的功率,目前在一些较高档次的汽车发动机上陆续安装废气涡轮增压器。废气涡轮增压发动机是利用发动机排出废气的能量将进入汽缸的新鲜空气预先进行压缩,使发动机获得更高的充气效率,由于增加了压缩空气的量,所以允许喷入较多的燃油,使发动机在尺寸不变的条件下产生更大的功率并具有更高的燃烧效率,降低了油耗。

二、废气涡轮增压系统的组成

帕萨特 1.8 T 轿车搭载的发动机有 AWL 和 BGC 等,其上装有的废气涡轮增压系统由废气涡轮增压器和增压压力控制系统组成。

废气涡轮增压器的实物如图 4-65 所示,由涡轮室和压气机室组成。在涡轮室上有两个废气接口,一个与发动机的排气总管相对接,位置设在涡轮径向中心上方;另一个与三元催化器相对接,位置设在涡轮的轴向中心部位,进入涡轮壳内的废气最终进入三元催化器进行催化净化。在压气机室上也有两个接口,一个与空气滤清器相对接,位置设在压气机叶轮的轴向中心部位;另一个接口即高压空气出口,经过压缩的空气提高了压力、密度和含氧量,通过管道进入中冷器(增压空气冷却器)进行降温,最终经节气门体、进气总管、进气歧管充入汽缸。增压压力控制系统,主要由发动机控制单元(J220)、增压压力传感器(G31,位于发动机舱左侧增压空气冷却器的上部)、增压压力限制电磁阀(N75,位于发动机舱齿形皮带罩右侧)、增压压力调节单元、增压器空气再循环电磁阀(N249,位于发动机舱进气歧管下方)、机械式空气再循环阀、真空罐以及连接管路等组成,如图 4-66 所示。废气涡轮和压气机叶轮安装在同一根轴上,当废气气流冲击涡轮时,涡轮高速旋转,同时带动压气机叶轮以相同的速度旋转,经空气滤清器滤清的洁净空气被吸入压气机室,压缩后压力升高,通过管道进入中冷器冷却,而后进入汽缸,从而提高了发动机的充气效率。

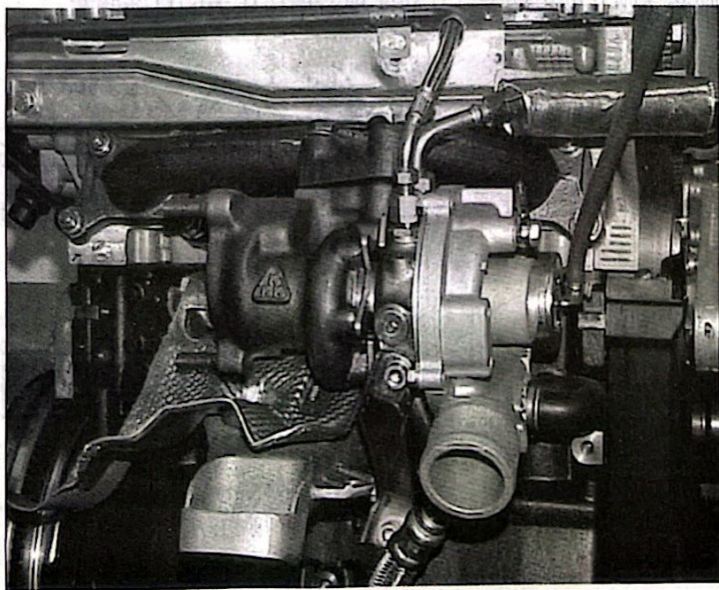


图 4-65 帕萨特废气涡轮增压器实物图

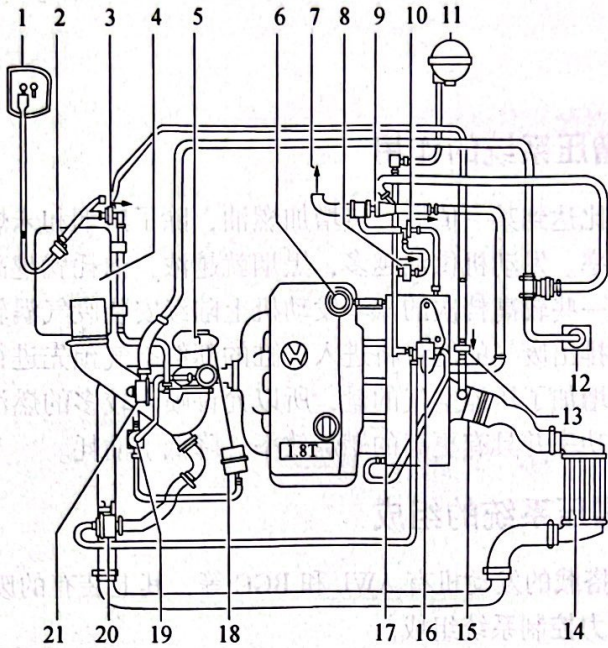


图 4-66 废气涡轮增压系统在发动机上的布置情况

- 1—活性炭罐；2—活性炭罐电磁阀 N80；3—活性炭罐单向阀；4—空气滤清器；
- 5—废气涡轮增压器；6—燃油压力调节器；7—接制动助力器；8—单向阀（在制动助力器与进气歧管之间）；
- 9—抽气泵；10—单向阀；11—真空罐；12—曲轴箱通风装置；13—单向阀（在活性炭罐与进气歧管之间）；
- 14—增压空气冷却器（带增压压力传感器 G31）；15—节气门控制单元 J338；
- 16—增压器空气再循环阀 N249；17—进气歧管；18—增压压力调节单元；
- 19—增压压力限制电磁阀 N75；20—机械式空气再循环阀；21—曲轴箱通风压力调节阀

三、增压压力控制系统的工作原理

增压压力调节单元安装在涡轮增压器前端，其膜片式控制阀通过橡胶软管经增压压力限制电磁阀（N75）与增压器压气机外壳出口相连接，涡轮室内的废气旁通阀由增压压力调节单元的膜片阀通过推杆控制。当冲击涡轮的废气量增加时，涡轮转速加快，增压压力提高。当增压压力达到一定值时，增压压力调节单元内膜片阀移动，通过推杆和杠杆运动使废气旁通阀打开一个角度，此时冲击涡轮的废气量减少，涡轮转速下降，相应地增压压力也下降，如图4-67所示。如增压压力继续增大，则旁通阀开度也增大，从而实现自动调节。

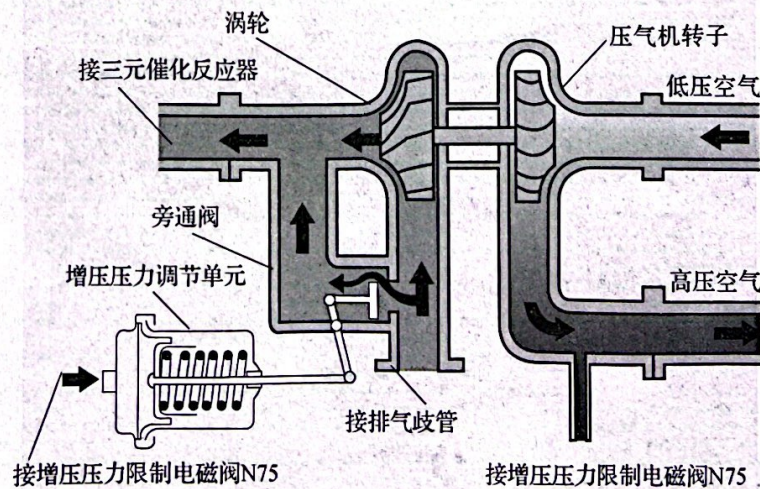


图 4-67 涡轮增压器结构示意图

增压压力限制电磁阀(N75)上有3个管口A, B, C, 通过橡胶软管分别与增压器压气机出口、增压压力调节单元及低压进气管(压气机入口)相连接, 如图4-68所示。发动机控制单元根据需要以占空比方式给增压压力限制电磁阀通电, 改变加在增压压力调节单元膜片阀上的气压以调节增压压力。在中低速小负荷时, 增压压力限制电磁阀的A端与B端连通, 允许增压压力调节单元自动调节增压压力; 在加速或高速大负荷时, 该电磁阀由发动机控制单元以占空比的方式供电, 低压通气端与另两端连通, 使加在增压压力调节单元膜片阀上的压力下降, 废气旁通阀开度减小, 增压压力提高, 占空比越大增压压力越高。压力调节单元膜片阀上的气压以调节增压压力。在中低速小负荷时, 增压压力限制电磁阀的A端与B端连通, 允许增压压力调节单元自动调节增压压力; 在加速或高速大负荷时, 该电磁阀由发动机控制单元以占空比的方式供电, 低压通气端与另两端连通, 使加在增压压力调节单元膜片阀上的压力下降, 废气旁通阀开度减小, 增压压力提高, 占空比越大增压压力越高。作用于膜片上时, 阀开启, 增压后的部分空气又返回低压进气管。

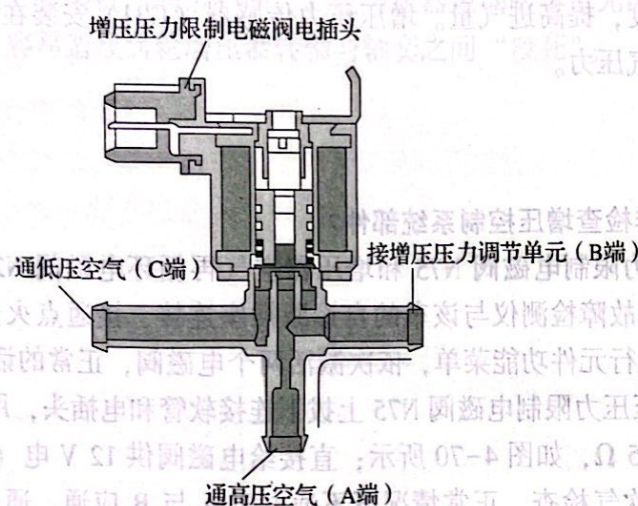


图 4-68 增压压力限制电磁阀 N75 结构示意图

增压器空气再循环电磁阀 N249 安装在进气歧管下面。如图 4-69 所示, 阀上的 3 个管接头 A, B, C 分别与进气歧管、机械式空气再循环阀和真空罐相连接。该阀受发动机控制单元控制; 不通电时进气歧管与机械式空气再循环阀的膜片室相通, 通电时真空罐与机械式空气再循环阀的膜片室相通。在发动机怠速或小负荷工况时, 进气歧管的真空度较大, 发动机进气不需要增压, 此时增压器空气再循环电磁阀不通电, 进气歧管的真空度作用于机械式空气再循环阀使阀开启, 增压器压气机出口的高压空气流回到低压端, 此时增压器不起作用; 在车辆高速行驶急减速时, 节气门突然关闭, 瞬间增压器需要卸荷。因此此时进气歧管内的真空度不足以开启机械式空气再循环阀, 故发动机控制单元将立即给增压器空气再循环电磁阀 N249 通电, 使真空罐与机械式空气再循环阀接通, 在真空罐强大的真空吸力作用下阀开启, 增压器被卸荷。增压器卸荷的目的是使增压器压气机室至节气门前存在的高压压力瞬间被卸掉, 使压气机叶轮旋转的阻力不致过大, 这样一是减轻高压气体对压气机叶轮的冲击, 二是能使涡轮增压器保持在较高的转速, 使增压器在需要时能更迅速地向发动机提供所需的增压压力, 减小涡轮增压器的“迟滞”现象。

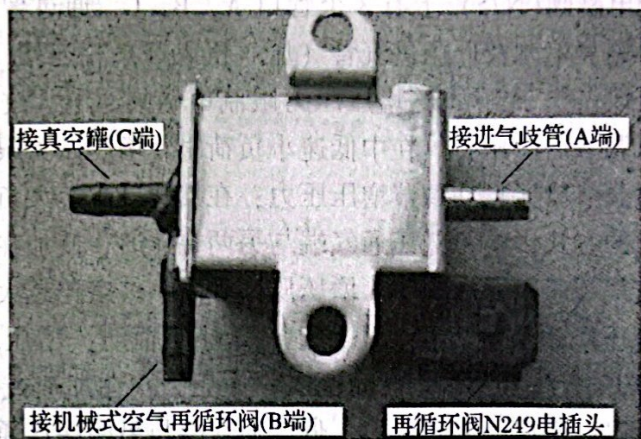


图 4-69 增压器空气再循环电磁阀 N249

增压空气冷却器安装在废气涡轮增压器之后、节气门之前，其作用是将增压后的较热空气进行冷却以增加密度，提高进气量。增压压力传感器（G31）安装在空气冷却器出口处，用于检测冷却后的进气压力。

实施作业

引导问题 1：怎样检查增压控制系统部件？

(1) 检查增压压力限制电磁阀 N75 和增压器空气再循环电磁阀 N249。将金奔腾“彩圣”JBT-CS538T 汽车故障检测仪与该车的自诊断插座连接，接通点火开关，操作检测仪，键入 01-4 进入测试执行元件功能菜单，依次激活两个电磁阀，正常的话每个都应能听到咔嗒咔嗒的响声。从增压压力限制电磁阀 N75 上拔下连接软管和电插头，用万用表测量线圈阻值，正常值应为 25~35 Ω，如图 4-70 所示；直接给电磁阀供 12 V 电（注意极性要与实车相同）并同时用软管吹气检查，正常情况下不通电时 A 与 B 应通，通电时 A、B、C 应互通。用万用表测量增压器空气再循环电磁阀 N249 的阻值，正常值应为 27~30 Ω；直接给电磁阀供 12 V 电，正常情况下不通电时 A、B 两端应相通，通电时 B、C 两端应相通。

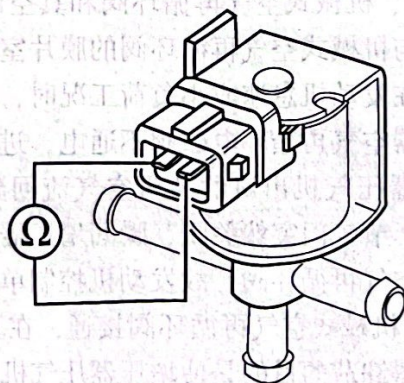


图 4-70 增压压力限制电磁阀 N75 线圈电阻的测量

(2) 检查增压压力调节单元及连接管路。让发动机怠速运转 5 min，之后急踩油门使发动机转速迅速升高到 5 000 r/min，增压压力调节单元的推杆应能正常移动，无卡滞现象。

(3) 检查机械式空气再循环阀。从车上拆下机械式空气再循环阀，通过软管将该阀真

封面设计：唐瀚设计

21世纪应用型人才培养“十三五”规划教材

汽车电气设备构造与维修

汽车文化

汽车故障诊断与检测

电工与电子技术

汽车机械基础

汽车保险与理赔

汽车专业英语

汽车电控技术

汽车发动机构造与维修

汽车底盘构造与维修

汽车传感器与检测技术

汽车电工电子技术

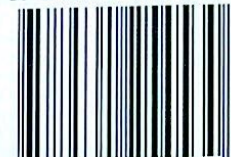
汽车拆装与调整

汽车配件管理与营销

汽车装饰与美容

◆ 汽车发动机电控技术与检修

ISBN 978-7-5612-5453-0



9 787561 254530 >

定价：39.50元