

现代汽车新知识丛书

现代汽车电喷系统维护系列

捷达

轿车电喷系统维护



中国劳动社会保障出版社

现代汽车维修实训教材

现代汽车电控系统检修实训

捷达

轿车电控系统维护



北京人民交通出版社

现代汽车新知识丛书
现代汽车电喷系统维护系列

捷达轿车电喷系统维护

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

捷达轿车电喷系统维护/鲍际平编写. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2003
现代汽车新知识丛书 现代汽车电喷系统维护系列
ISBN 7-5045-4184-2

I. 捷… II. 鲍… III. 轿车, 捷达-电子控制-喷油器-维护 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 095237 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

世界知识印刷厂印刷装订 新华书店经销

787毫米×960毫米 16开本 9.75印张 209千字

2004年2月第1版 2004年2月第1次印刷

印数: 5000册

定价: 16.00元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

前 言

我国汽车年产量突破 100 万辆用了几十年的时间，突破 200 万辆用了 8 年的时间，突破 300 万辆可能只需要两年的时间。作为国民经济的支柱产业，我国的汽车工业正以惊人的加速度突飞猛进地向前发展。随之而来的，是高新技术、现代化生产手段在汽车制造业中得到广泛应用；是汽车营销理念的更加成熟与先进；是汽车服务业的更加多元化、个性化，更具人文色彩。汽车业的发展现状与未来，迫切要求广大汽车维修人员、汽车销售人员、汽车服务人员以及相关从业者，不断更新专业知识，提高专业素质与技能。正是为了顺应这一社会需求，我们邀请有关方面的专家、资深从业人员编写了这套“现代汽车新知识丛书”。

该套丛书分汽车维修、汽车营销、汽车服务与文化三个部分，各部分都由相应的专业系列所构成。比如，在汽车维修部分中，结合现代汽车已普遍应用电子新技术和高科技产品的特点，分列了“现代汽车电喷系统维护系列”“现代汽车电气系统维护系列”“现代汽车自动变速器与安全系统维护系列”等，并在每一系列中都涉及了目前国内汽车市场中的热销车型。

在该套丛书的组织编写过程中，我们始终坚持贯彻知识新、技术新、理念新的宗旨，力求能够全方位地为渴望掌握汽车新知识、新技能的各方面人士提供系列化服务，并真诚地希望我们的努力能够对广大读者有所帮助。

劳动和社会保障部教材办公室

内 容 简 介

现代汽车已普遍装配了发动机电子控制燃油喷射系统（简称电喷系统），了解电喷系统的结构与工作原理，掌握电喷系统的故障诊断、维修保养技术，熟悉电喷系统专用检测设备的功能和使用方法，是当前汽车维修业对广大汽车维修人员新的技能要求。

本书是“现代汽车新知识丛书”之“现代汽车电喷系统维护系列”中的一本，主要介绍了一汽大众汽车有限公司生产的捷达系列轿车电喷系统的结构与工作原理、故障诊断方法、维修保养技术，并全面、系统地介绍了目前最常用的几种电喷系统专用检测设备。

也许您已经积累了一定的汽车维修经验，也许您刚刚从事汽车维修工作，本书都将会给您带来新的知识、新的收获。本书由鲍际平编写，王书茂审稿。

目 录

第一章 捷达系列轿车的基本参数及技术使用	(1)
§ 1—1 捷达系列轿车的型号及基本参数	(1)
§ 1—2 捷达系列轿车的电气装置及使用要领	(4)
§ 1—3 捷达系列轿车的走合及维护	(9)
第二章 捷达系列轿车电喷系统概述	(13)
§ 2—1 汽车电控基础知识简介	(13)
§ 2—2 汽车燃油电子控制喷射系统的类型及工作原理	(15)
§ 2—3 捷达系列轿车 EA113 型发动机电喷系统构造原理	(20)
§ 2—4 捷达前卫轿车 ATK 型发动机电喷系统构造特点	(41)
第三章 汽车电喷系统的测试仪器及使用方法	(50)
§ 3—1 汽车故障解码器系统介绍	(50)
§ 3—2 汽车故障解码器操作方法	(54)
§ 3—3 最新汽车故障诊断仪器简介	(72)
第四章 捷达系列轿车电喷系统的故障检测	(76)
§ 4—1 捷达系列轿车电喷系统的自诊断	(76)
§ 4—2 捷达系列轿车电喷系统故障检测	(100)
第五章 捷达系列轿车电喷系统电路与维修实例	(115)
§ 5—1 捷达系列轿车电喷系统检测注意事项	(115)
§ 5—2 捷达系列轿车电喷系统基本电路	(120)
§ 5—3 捷达系列轿车电喷系统维修实例	(131)
参考文献	(148)

第一章

捷达系列轿车的基本参数及技术使用

一汽-大众汽车有限公司是由中国第一汽车集团公司和德国大众汽车股份公司、奥迪汽车股份公司及德国大众汽车（中国）投资有限公司合资经营的大型轿车生产企业，是我国第一个按经济规模起步建设的现代化轿车工业基地。公司拥有国内一流的先进技术和设备，主要生产捷达、奥迪、宝来等系列轿车，其中捷达系列轿车在短短的几年中，由普通捷达轿车经历了新捷达、捷达王、都市捷达等多次换代改造，现已成为国内最知名的品牌之一。

§ 1—1 捷达系列轿车的型号及基本参数

一、捷达系列轿车的型号及特点

捷达系列轿车的车型众多，按其基本特点划分为主要的几种类型：普通捷达、新捷达、捷达王及都市捷达；其主要区别见表 1—1。

表 1—1 捷达系列轿车

车型	发动机型号	气缸数及气门数	点火方式	变速器类型
普通捷达 Gi	EA827	4 气缸 2 气门/气缸	分电器点火	手动 5 挡变速器
普通捷达 CL				
普通捷达 GL				
新捷达 CEX	EA827/ATK	4 气缸 2 气门/气缸	电子控制点火	手动 5 挡变速器
新捷达 GEX				
捷达前卫 GiX				
捷达前卫 GiX				
捷达王 CT	EA113	4 气缸 5 气门/气缸	全微机控制四缸独立点火	手动 5 挡变速器
捷达王 GT				
新捷达王 GTX				
都市阳光	EA113	4 气缸 5 气门/气缸	全微机控制 四缸独立点火	4 挡自动变速器
都市先锋 AT				

二、捷达系列轿车发动机的基本参数

捷达系列轿车发动机主要分为两大类：EA827 型及 EA113 型，具体参数见表 1—2。

表 1—2 捷达系列轿车发动机主要参数

型 号	EA827	ATK	EA113
机械构造型式	普通直列四缸水冷发动机		四缸水冷五气门电喷发动机
最大功率 (kW/r/min)	53/5 200	64/5 800	74/5 800
最大扭矩 (N·m/r/min)	121/3 500	135/2 800	150/4 000
排量 (L)	1.595		
缸径/行程 (mm)	81/77.4		
压缩比	8.5	9.0	9.3
发动机布置方式	发动机于前方横向布置		
机体材料	铝合金缸盖、铸铁机体		
配气机构	单顶置凸轮轴、齿形带传动、 每缸 2 气门、液压挺杆驱动		双顶置凸轮轴、齿形带传动、 每缸 5 气门、液压挺杆驱动
供油方式	化油器 1	多点电控顺序喷射	多点电控顺序喷射

三、捷达系列轿车主要车型整车参数及性能对比

捷达系列轿车有多种型号，按其最高车速可划分为 160 km/h、180 km/h 及 190 km/h 三种类型。其中有代表性的轿车为：捷达前卫 (CiX)、新捷达王 (GTX) 及捷达都市先锋 (AT)。其主要性能及参数对比见表 1—3。

表 1—3 捷达系列主要车型技术参数对比

技术参数	捷达前卫 (CiX)	新捷达王 (GTX)	捷达都市先锋 (AT)
外形尺寸： 长/宽/高 (mm)	4 428/1 660/1 420	4 428/1 660/1 420	4 428/1 660/1 420
轴距 (mm)	2 471	2 471	2 471
最小离地间隙 (mm)	137	137	125
满载质量 (kg)	1 460	1 480	1 500
整备质量 (kg)	1 050	1 070	1 100
燃油箱容积 (L)	55	55	55
最高车速 (km/h)	170	180	160
0~100 km/h 加速时间 (s)	14.5	12.5	13.5
最小转弯半径 (m)	5.25	5.25	5.25

续表

技术参数	捷达前卫 (GiX)	新捷达王 (GTX)	捷达都市先锋 (AT)
90 km/h 车速下 百公里等速油耗 (L)	6.9	6.5	7.1
发动机排量 (L)	1.595	1.595	1.595
最大功率 (kW/r/min)	64/5 800	74/5 800	74/5 800
最大扭矩 (N·m/r/min)	135/2 800	150/4 000	150/4 000
轮胎型号	175/70R13T	185/60R14T	185/60R14T
轮辋型号	5.5J×13	6J×14 (铝合金)	6J×14 (铝合金)
变速器	四、五速同步器	五速全同步器	四速全自动变速器
转向系统	机械式齿轮齿条	助力式齿轮齿条	助力式齿轮齿条
空调制冷剂	R12	R134a	R134a
CO 排放 (%)	<1.5	<1.5	<1.5
CH 排放 ($\times 10^{-6}$)	<500	<500	<500
整车统一装备	空调、防盗系统、2 喇叭中档收音机、后安全带、后头枕、电动门窗、中控门锁	无氟空调、防盗系统、ABS、4 喇叭高档收音机、四幅方向盘、电动天线、后安全带、后头枕、电动门窗、电控后视镜、中控门锁、助力转向、14 英寸盘式制动系统、绿色玻璃窗、金属漆、铝轮毂、天鹅绒座椅	在 GTX 型装备之上，新增自动变速器、排放催化转换器、CD 唱机、司机安全气囊
选装配置	CD 唱机、安全气囊、电动天线、绿色玻璃窗、铝合金轮毂	CD 唱机、前排座椅安全气囊、自动变速箱 (AG4)、排放催化转换器	副司机安全气囊

§ 1—2 捷达系列轿车的电气装置及使用要领

一、仪表板的构造及使用要领

仪表板实时指示汽车的技术状况和运行状态，是驾驶人员正确操控的依据，其基本构造如图 1—1 所示。

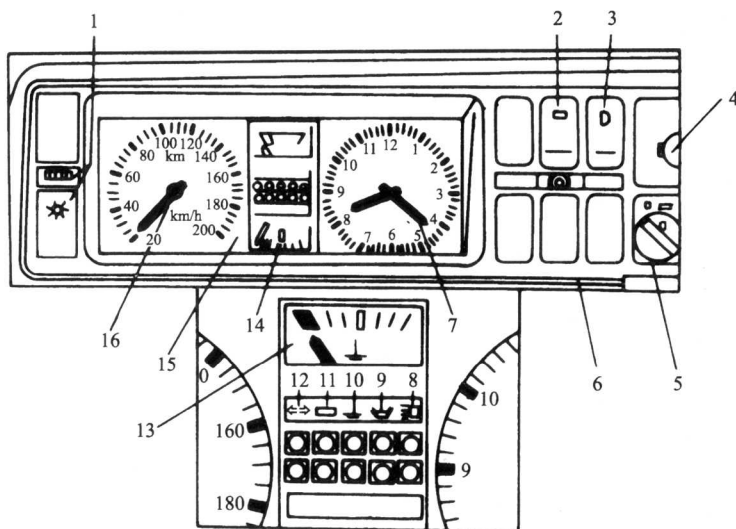


图 1—1 仪表板构造

- 1—车灯开关 2—后窗加热器开关 3—雾灯开关 4—收放机 5—空调开关 6—制动系统指示灯
7—指针式时钟 8—远光指示灯 9—机油压力报警灯 10—冷却液报警灯 11—发电报警灯
12—转向指示灯 13—冷却液温度表 14—燃油表 15—组合仪表总成 16—车速里程表

1. 照明灯总控开关的基本功能及使用要领 照明灯总控开关 1 位于仪表板左侧，它具有两个挡位：一挡用于控制视宽灯和仪表照明灯；二挡用于控制汽车前大灯，包括远光灯及近光灯。其大灯开关受点火开关的控制，若将点火开关关闭，则大灯熄灭；若点火开关置于启动位置，大灯自动关闭以利于启动发动机启动。其中仪表照明灯可由该开关上面的旋钮调节亮度，以适应驾驶员的个性及视觉。

2. 组合仪表总成的不同配置及基本功能 捷达系列轿车所采用的组合仪表主要有两种类型：普通捷达轿车一般采用带有指针式时钟的仪表总成，如图 1—2a 所示；捷达王一般采用带有数字时钟及发动机转速表的仪表总成，如图 1—2b 所示。

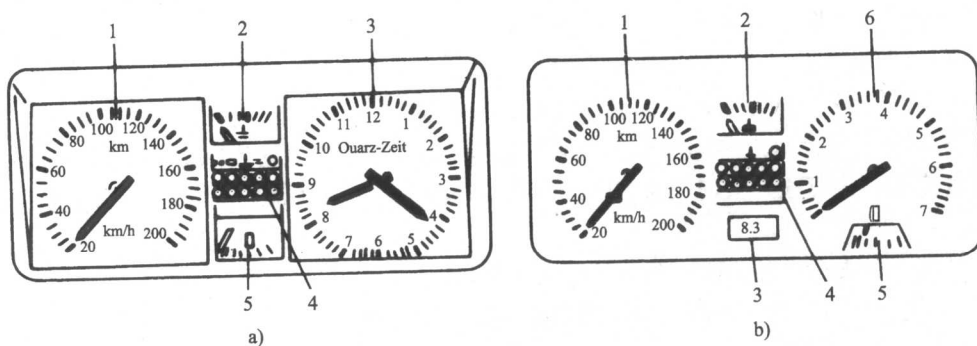


图 1—2 组合仪表构造

a) 指针式时钟组合仪表 b) 数字式时钟组合仪表

1—车速里程表 2—冷却液温度表 3—时钟 4—指示灯组 5—燃油表 6—发动机转速表

组合仪表指示汽车当前的运行状态和工况，包括：燃油数量是否充足、机油压力是否正常、冷却液温度及数量是否正常、发电机是否工作正常、发动机当前转速、汽车行驶车速、转向灯及大灯的开启状态及当前的时间等。

二、主要的电气开关及基本功能

捷达系列轿车具有一系列的电气开关，主要包括：点火开关、组合开关、雨刷开关等。

1. 点火开关的主要功能和使用要领 点火开关是汽车控制系统的关键部件，其位于汽车转向柱的右侧，具有 3 个操控位置，分别为：熄火关机位置、正常工作位置和启动位置，如图 1—3 所示。捷达系列轿车随车配备有主钥匙和副钥匙，这两种钥匙均可控制点火开关。

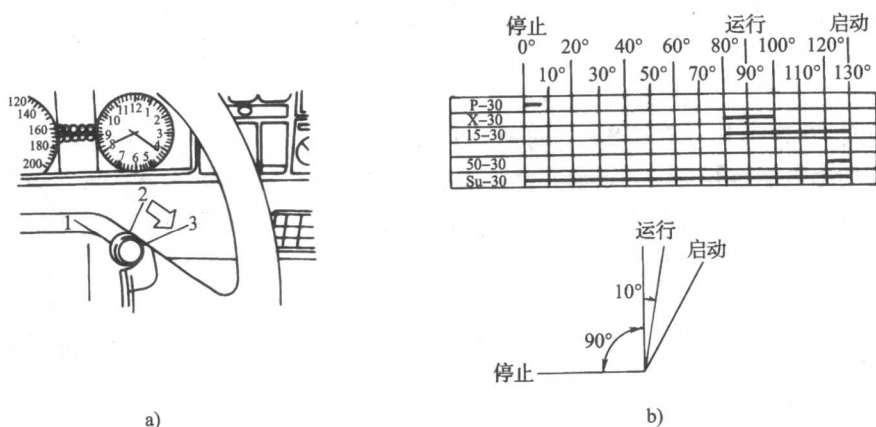


图 1—3 点火开关的位置及功能原理

a) 点火开关位置 b) 点火开关端子

(1) 点火开关的电路。如图 1—3 所示, 点火开关具有 30、50、15、P、X、Su 等 6 个接线端子, 各端子的接线情况如下:

30 端子: 为点火开关的电源输入端。

50 端子: 为点火开关电源向启动电动机供电输出的控制端。

15 端子: 为点火开关向汽车小功率用电器供电的输出端 (含汽车电子控制系统)。

X 端子: 为点火开关向接通中间继电器的电源供电的输出端, 为大电流用电器提供电源。

P 端子: 为点火开关向驻车监视灯提供电源的输出端子。

Su 端子: 为点火开关向收音机提供电源的输出端子。

(2) 点火开关的功能及工作原理。操控点火开关不同的工作位置, 可实现如下基本功能:

1) 点火开关处于位置 1 (停止位)。此时, 点火开关处于关闭状态, 发动机熄火停机, 汽车方向盘被锁止, 具有防盗功能, 汽车钥匙只有在此位置方可拔插。由图 1—3b 可见, 在此工况下, 点火开关内部的供电端子 30 与 P 端子和 Su 端子接通, 收音机和驻车监视灯仍可工作。

2) 点火开关处于位置 2 (运行位)。如图 1—3b 所示, 在此工况下点火开关内部的供电端子 30 与 P 端子断开, 与 15 端子、X 端子及 Su 端子接通, 此时, 驻车监视系统供电终止, 汽车电子控制系统可正常工作, 其他用电器均可正常使用, 汽车钥匙在此位置不可拔出。

3) 点火开关处于位置 3 (启动位)。如图 1—3b 所示, 在此工况下点火开关内部的供电端子 30 与 X 端子及 P 端子断开, 与 15 端子、50 端子及 Su 端子接通, 此时, 驻车监视系统及大电流用电器 (包括汽车大灯) 供电终止, 汽车电子控制系统可正常工作, 同时启动电动机电路接通并启动发动机, 启动发动机时收音机仍可正常使用, 汽车钥匙在此位置不可拔出。

(3) 点火开关的使用要领及注意事项。

1) 捷达系列轿车的随车钥匙有两种: 主钥匙和副钥匙。主钥匙可打开汽车上全部车锁, 而副钥匙只能打开车门、点火开关及油箱, 而不能打开行李箱和杂物箱。这一功能是保证汽车主人临时将车借给别人使用时设置的, 关键的证件及物品可放在杂物箱或行李箱中, 而只将副钥匙交给借车人。

2) 由于启动电流非常大, 应特别注意: 启动发动机的操作持续时间不得超过 30 s, 必要时须间隔 1 min 后方可进行第二次启动; 需要进行第二次启动时, 应先将钥匙旋回关闭发动机的位置再进行第二次启动操作。

3) 点火开关具有锁止方向盘的功能。当关闭发动机后, 若锁止孔未能对准时, 只要微微转动方向盘, 就可听到防盗锁销的啮入声; 当启动发动机后, 方向盘的锁止状态会自动解除, 但偶尔锁销会被方向盘卡住, 此时只要反向微微转动方向盘, 锁销就会弹回而解

除锁止功能。

2. 组合开关的主要功能及使用要领 组合开关是集多种开关于一体的部件, 其主要包括汽车大灯的变光控制开关、左右转向指示灯的控制开关、紧急警报灯开关以及驻车信号指示灯开关等, 如图 1—4 所示。

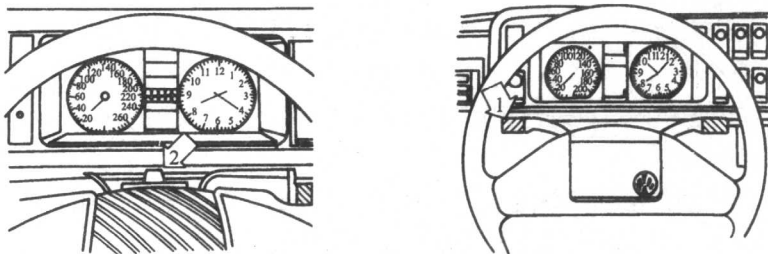


图 1—4 组合开关

1—转向信号及变光手柄 2—紧急警示灯开关

(1) 组合开关的主要功能。组合开关可实现对汽车大灯的控制, 当汽车正常行驶时, 可将汽车前照灯的远光灯打开; 但在会车时或在行人较多的路段行驶时, 可将汽车前照灯转换成近光灯, 以照顾对方来车和行人的视线。此外, 组合开关可在汽车行驶中指示变换方向和车道, 若有紧急情况还可双向闪烁用以警示行人和对方来车。再有, 夜间停车后, 可开启驻车灯以警示其他车辆防止意外碰撞。

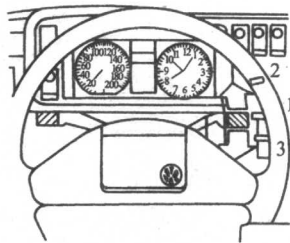
(2) 组合开关的操作要领。由于组合开关是一个多功能开关, 其操作的效果是受到相关开关的约束和限制的, 具体操作如下:

1) 大灯变光控制开关。其操作的前提是点火开关位于正常运行位置, 大灯开关必须开启, 当将变光手柄沿垂直于方向盘方向向上方扳动后, 即开启远光灯, 反之即恢复近光状态; 若大灯开关处于关闭状态, 上述操作可使大灯闪烁, 用于白天行车中警示对方来车注意。

2) 转向指示灯控制开关。其操作的前提是点火开关打开, 当将转向指示灯手柄向前上方拨动后, 即开启右转向灯, 反之向后下压该手柄即开启左转向灯; 若点火开关处于关闭状态, 则操纵该手柄将开启驻车警示灯。

3) 紧急警示灯开关。若将紧急警示灯开关打开, 则紧急警示灯闪烁以实现紧急情况下的警示作用。该开关打开后, 即使关闭点火开关该灯仍然闪烁, 以实现故障车在不利位置停车或被牵引行驶时的警示作用。

3. 风窗雨刷开关 风窗雨刷开关的位置如图 1—5 所示, 该开关设有相对垂直于方向盘方向及平行于方向盘



1—5 风窗雨刷开关

1—短时慢速刮水位置 2—快速刮水位置
3—间歇刮水位置

方向各 3 个挡位，可分别实现对汽车前、后风窗玻璃的喷淋及清刷功能。具体操作方法如下：

(1) 前风窗玻璃的清洗。将雨刷开关手柄沿垂直于方向盘平面方向向上扳动，即打开前雨刷电动机开关；若在压力平衡点沿平行于方向盘方向向前拨动（如图 1—5 所示的 1 位置），则实现短时慢速刮水的作用；若将雨刷开关手柄继续沿平行于方向盘的方向向前拨动（如图 1—5 所示的 2 位置），则可实现快速刮水的功能；若将雨刷开关手柄沿平行于方向盘的方向向后拨动（如图 1—5 所示的 3 位置），则可实现间歇刮水的功能，雨刷约在每 6 s 间隔时间内工作一次；若将雨刷开关手柄向方向盘方向拨动，还可打开喷淋装置，可实现自动喷水清洗。

(2) 后风窗玻璃的清洗。将雨刷开关手柄沿垂直于方向盘平面方向向下扳动，即打开后雨刷电动机开关；可实现后雨刷的间歇或连续工作的不同模式。

三、空调器控制开关及其使用要领

捷达系列轿车一般采用制冷采暖综合空调系统，可保证车内温度终年恒定。使用空调系统应保证发动机工作正常，前风窗进风口必须畅通，后风窗台板处及行李箱侧壁排风口不得堵塞。

1. 空调器出风口的布局 空调器出风口布局如图 1—6 所示，分别设有除霜出风口、中央出风口及下部出风口。其中，中央出风口可由专门的旋钮开关加以控制，并可通过出风口内的栅格调节出风气流的方向。

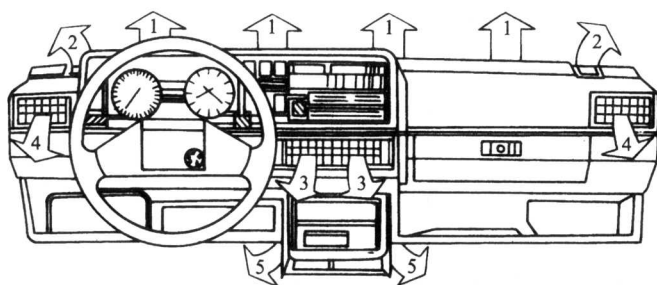


图 1—6 空调器出风口的布局

1—主除霜出风口 2—侧除霜出风口 3—主中央出风口 4—侧中央出风口 5—下部出风口

2. 空调器操纵机构 空调器操纵机构如图 1—7 所示，主要由功能滑键 A、温度滑键 B 及送风开关 C 组成。其中功能滑键 A 可控制关闭系统、最大制冷、常规制冷、适度调节、通风、采暖及除霜等功能；温度滑键 B 可随意调节气流的温度，滑键左移使温度下降，右移滑键使温度上升；送风开关 C 可实现四挡风量的变换。

3. 空调器的使用 通过前述功能滑键 A、温度滑键 B 及送风开关 C 三个开关的开度组合，可实现多种工况的匹配，具体操作如下：

(1) 风窗及侧窗除霜。功能滑键 A 拨至位置 7，温度滑键 B 拨至最右端，送风开关 C

调到挡位 4，关闭中央出风口，调节侧面出风口使其对准侧窗；若要使前风窗快速除霜，则应关闭侧面出风口。

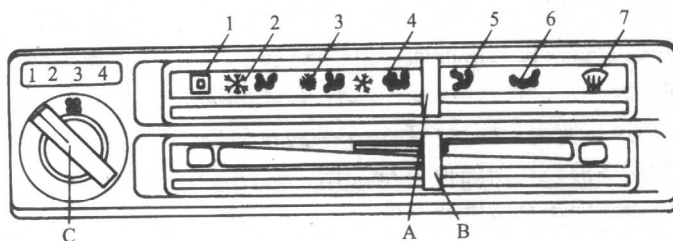


图 1—7 空调器的操纵开关

A—功能滑键 B—温度滑键 C—送风开关

1—关闭 2—最大制冷 3—常规制冷 4—适度制冷 5—通风 6—采暖 7—除霜

(2) 快速暖车。功能滑键 A 拨至采暖位置 6，温度滑键 B 拨至最右端，送风开关 C 调到挡位 4，关闭中央出风口，调节侧面出风口使其对准侧窗。

(3) 车内常规制冷。功能滑键 A 拨至位置 3 或位置 4，温度滑键 B 拨至所需位置以设定合适温度，送风开关 C 调到所需要的合适挡位，根据需要调节中央出风口及侧面出风口，该工况下，空调系统会实现循环制冷。

(4) 新鲜空气摄取。功能滑键 A 拨至通风位置 5，温度滑键 B 拨至合适位置，送风开关 C 调到合适挡位，调节中央出风口及侧面出风口的气流方向至所需位置。

§ 1—3 捷达系列轿车的走合及维护

一、捷达系列轿车所使用的运行材料

1. 汽油的正确选择 捷达系列轿车应选用 90 号汽油 (GB 484—88)，不能使用低于 90 号的汽油；因汽油牌号越低，其抗爆性越差，使用低牌号汽油将导致爆燃，加剧发动机早期磨损。

2. 机油的选择与使用 捷达系列轿车应使用符合德国大众 VW—50101 标准的发动机油，该机油的品质相当于美国 API CC/SF 级，为最高级别的机油。选用时，应参考环境温度，发动机油适用的温度范围如图 1—8 所示，A 级为高级

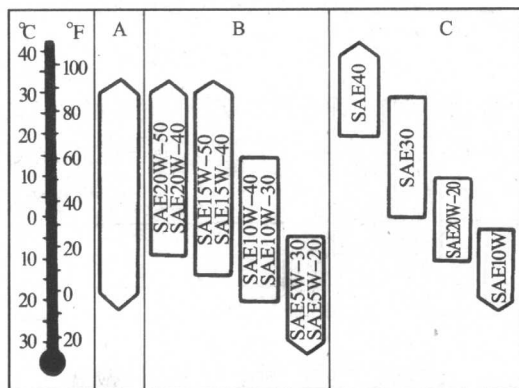


图 1—8 发动机机油适用的温度范围

机油或轻机油（如 W50101），应优先选用；B级为多标号机油，适用温度范围较宽；C级为单标号机油，适用范围较窄。

3. 变速箱齿轮油的选择与使用 捷达系列轿车出厂时，已经加注了符合要求的优质齿轮油，一般无须检查各部位润滑油面，但特殊情况下，如果发现有渗漏者除外。机械变速器及主减速器的齿轮油规格为：API—GL4，SAE80 或 G50，SAE75W—90。

4. 制动液的选择与使用 捷达系列轿车一般仅使用原厂的制动液或者使用美国标准 FMSS116DOT4 的制动液，切勿随便自行选用。制动液为有毒液体，对人体有害且对车身及漆面有腐蚀作用，加注时应格外小心。

由于制动液有吸湿作用，故应定期更换，一般最长使用期限不超过 1 年。

5. 冷却液的选择与使用 捷达系列轿车出厂时已加注了永久性使用的冷却液，此种冷却液长年无须更换。

冷却液由水和 G11 冷却液添加剂按一定配比合成。G11 冷却液添加剂是由防腐剂与乙二醇组成，该冷却液除具有降低冰点和防腐作用外，还可提高冷却液的沸点，有利于提高制冷强度。

冷却液的使用应根据环境的最低气温来加以选择和配比，具体配比参见表 1—4。

发动机冷却液罐上有液面标记，当发动机处于冷态下，液面高度应在 max 和 min 两标记之间，如图 1—9 所示。

表 1—4 冷却液配比

环境温度 (°C)	G11 添加剂 (L)	软化水 (L)
-25	2.4	3.6
-35	3.0	3.0

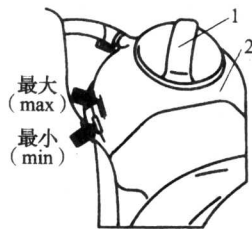


图 1—9 冷却液罐

1—贮液罐盖 2—贮液罐

6. 轮胎的正确选择与使用 轮胎的气压直接关系到汽车的综合性能及轮胎的使用寿命，故汽车使用中至少每月要检查一次轮胎气压。轮胎压力应符合表 1—5 的规定。

表 1—5 轮胎正常的充气压力值

轮胎气压	前轮	后轮	备用胎
半载	0.2	0.18	0.26
满载	0.2	0.26	0.26

二、捷达系列轿车新车使用前的检查与走合

1. 新车使用前的检查 汽车出厂后，经过多次转运，有很多不可预料的因素，所以在接收新车时，应特别注意进行下述检查：