

轿车电控发动机 自动变速器

电池

变换器

的故障诊断与排除

发电机

卢梦法 张利生 编

电动机

发动机



机械工业出版社

轿车电控发动机 自动变速器的故障诊断与排除

卢梦法 张利生 编

机械工业出版社

本书主要介绍了常见的中高档轿车电控发动机和自动变速器的结构和功用、常见的故障现象、故障原因与排除方法，收集整理了故障诊断方法、诊断部位和故障码，并介绍了电控发动机和自动变速器的使用与保养方法。主要车种有：奥迪、现代、大宇、本田、丰田、马自达、五十铃、奔驰、福特、欧宝、绅宝、通用、三菱、克莱斯勒、沃尔沃等。

本书可供驾驶员、修理工及管理技术人员学习，亦可供交通运输和汽车运用工程类专业的师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

轿车电控发动机自动变速器的故障诊断与排除/卢梦法、张利生编.
—北京：机械工业出版社，1998.10

ISBN 7-111-06765-7

Ⅰ. 轿… Ⅱ. ①卢… ②张… Ⅲ. ①轿车-发动机-故障诊断 ②轿车-发动机-故障-维修 ③轿车-变速装置-故障诊断 ④轿车-变速装置-故障-维修 N.U469.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 28949 号

机械工业出版社出版 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑：王 虹 版式设计：张世琴 责任校对：李秋荣

封面设计：海之帆 责任印制：路 琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000 年 2 月第 1 版第 2 次印刷

787mm×1092mm¹/₃₂·7.125 印张·154 千字

3 001—5 000 册

定价：12.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

前 言

随着现代轿车工业的飞速发展,国外轿车大量涌进国内,仅1996年国内进口的轿车就达50万辆。随着现代轿车生产水平的提高,中、高档轿车大多装用了新型的电控发动机和自动变速器。由于它结构新、省油、加速性能好、安全性好、操作方便以及对大气的污染小,因而用电控发动机和自动变速器取代传统的化油器式发动机和手动变速器已是大势所趋。1967年美国福特汽车公司进行了电控系统的实用性研究。1975—1976年以后电控发动机和自动变速器得到了较大的发展。1978—1979年电控发动机和自动变速器基本上得到了完善,并成为定型产品。目前,在日本和美国,已很难找到装有化油器的汽油机了。在西欧一些国家,一半以上的汽车也都用先进的电子控制燃油喷射和自动变速器取代了化油器式发动机和手动变速器。在国内引进的奥迪轿车V₆汽油机以及桑塔纳、红旗、切诺基等轿车上也装用了电控发动机和自动变速器。

本书主要介绍中、高档轿车(奥迪、奔驰、宝马、丰田、本田、马自达、福特、克莱斯勒、三菱、现代、大宇、沃尔沃、绅宝、欧宝等)的电控发动机、自动变速器的故障现象,故障原因与排除方法,并收集整理各种车的故障诊断部位、诊断方法以及故障码的识别,给驾驶员提供了电控发动机和自动变速器的使用方法,以及保养时应注意的事项,为维修人员提供了快速准确的检测部位、检测方法,使之能及时排

IV

除故障。

由于编者技术水平和实践经验有限,本书尚有不足之处,敬请读者批评、指正。

编者

1998年5月

目 录

前言

第一篇 电控发动机	1
第一章 电控发动机的类型、结构与检修	1
第一节 电控发动机的分类方法	1
第二节 常见轿车电控发动机的类型	8
第三节 电控发动机的使用和保养方法	10
第四节 电控发动机主要部件的结构和检修	12
第二章 电控发动机常见故障现象、原因及排除方法	43
第一节 奔驰系列电控发动机	43
第二节 丰田子弹头电控发动机	45
第三节 皇冠 3.02JZ-GE 型电控发动机	48
第四节 韩国现代轿车电控发动机	49
第三章 电控发动机的故障诊断与测试	56
第一节 电控发动机的检测设备	56
第二节 诊断座的安装部位及诊断方法	58
第三节 电控发动机故障码	69
第四章 电控发动机故障排除实例	144
第二篇 自动变速器	154
第五章 自动变速器的结构与特点	154
第一节 自动变速器的结构与工作原理	154
第二节 自动变速器的特点和使用方法	158
第三节 自动变速器的正确维护	160

第四节	自动变速器零件的检验	162
第五节	自动变速器的试验	165
第六章	自动变速器常见故障与排除方法	172
第一节	韩国现代轿车 KM175 型自动变速器故障与 排除	172
第二节	丰田子弹头 A46DE、DF 型自动变速器故障与 排除	179
第三节	马自达自动变速器故障与排除	181
第四节	沃尔沃车系 AW70、70L、71、72L 型自动变 速器故障与排除	187
第五节	福特 AXOD 型自动变速器故障与排除	189
第七章	自动变速器的故障自诊断	199
第一节	自动变速器故障码	199
第二节	自动变速器典型故障排除实例	217
参考文献		219

第一篇 电控发动机

第一章 电控发动机的类型、结构与检修

第一节 电控发动机的分类方法

轿车发动机按发动机缸数分为：四缸、六缸、八缸、十二缸汽油机，以及四缸、五缸、六缸柴油机。电控发动机按其控制方式分为：机械控制式、机电混合式和电控式；按喷射型式分为：单点喷射和多点喷射；按其空气量的检测方法分为：歧管压力计量式、翼片式（叶片式）、卡门旋涡式、热线式和热膜式。

机械控制式（又称 K 型喷射）电控发动机的工作原理是电动燃油泵将燃油吸出并加压，流经滤清器和蓄压器，消去杂质和脉动后送入燃油量分配器。分配器可在不同的控制压力作用下，根据空气流量计所馈送的吸入空气量的信息，将所需的燃油量分配给各缸的喷油器。喷油器在一定的压力下将汽油连续地喷入各缸的进气管道中与吸入的空气相混合，当发动机的进气门一开启，燃油与空气混合气便被吸入气缸如图 1-1 所示。机械控制式电控发动机被广泛用于奔驰、伯萨特、奥迪、大众、沃尔沃等轿车上。

机电混合式（KE—Jetronie）电控发动机是在机械控制式的基础上发展起来的改进型，如图 1-2 所示。它配备了信号传

感器、一个电控单元和一个电液混合气调节器，主要用于奔驰 380SE、500SL 等车型上。

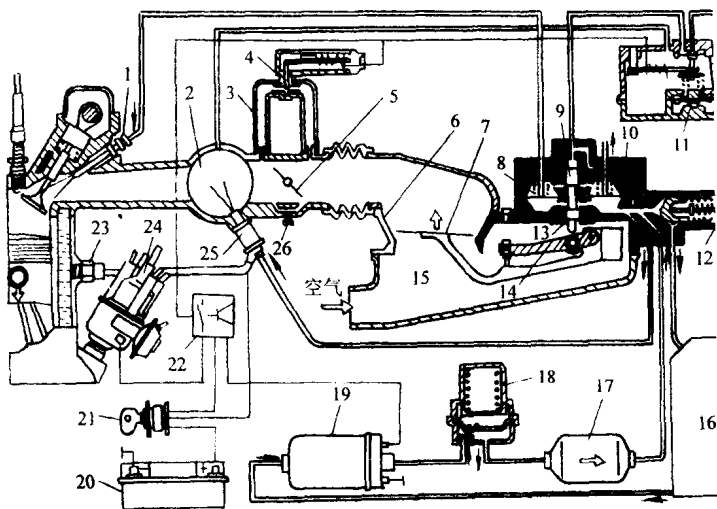


图 1-1 波许 K 型机械式喷射系统

1—喷油器 2—公共进气管 3—辅助空气装置 4—补充空气调节阀 5—节流阀 6—空气漏斗 7—气流传感器盘 8—差动压力阀 9—计量槽 10—燃油量分配器 11—暖机调节器 12—主油路压力调节器 13—控制柱塞 14—气流传感器 15—空气计量器 16—汽油箱 17—燃油滤清器 18—燃油蓄压器 19—电动汽油泵 20—蓄电池 21—点火开关 22—控制继电器 23—热校正正时开关 24—分电器 25—冷起动阀 26—怠速调节螺钉

电控式燃油喷射是把各种传感器输来的发动机工况信号经微处理机进行处理后控制燃油喷射量的。电控式分为：D—Jetronic（速度密度型间歇喷射）、L—Jetronic（质量流量型间歇喷射）、Mono—Jetronic（单点喷射）和 Motronic（集中控

制质量流量型燃油喷射) 等。

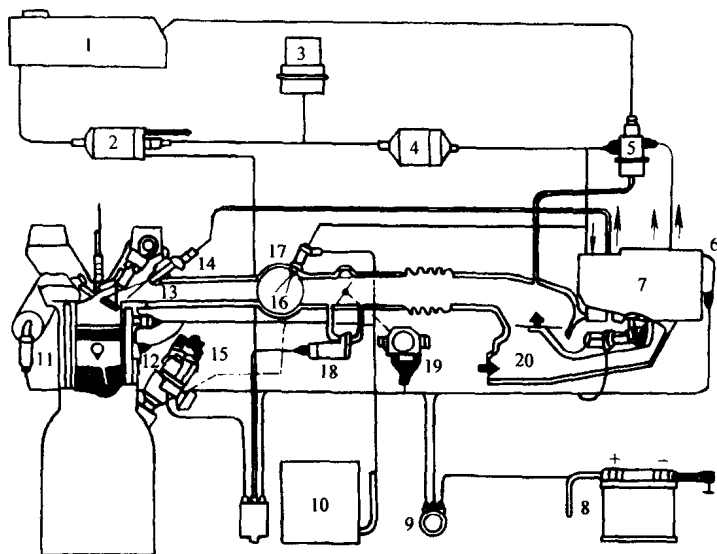


图 1-2 KE 机电混合式汽油喷射系统

- 1—汽油箱 2—电动汽油泵 3—蓄压器 4—汽油滤清器 5—系统压力调节器 6—电液混合气调节器 7—燃油分配器 8—蓄电池 9—点火起动开关 10—电控单元 11— λ 传感器 12—温度传感器 13—温度-时间开关 14—喷油器 15—分电器 16—进气总管 17—冷起动阀 18—怠速稳定阀 19—节气门开关 20—空气计量器

D 型燃油喷射系统是根据进气压力和发动机转速来确定空气量的。它不适用于具有废气再循环的发动机，开始只在沃尔沃 164 型车上用。后来，经过改进被广泛用在达特桑、杰戈娃、梅塞德斯、奔驰、雷诺、伯萨特、大众，以及凯迪拉克等车上。其结构如图 1-3 所示。

L 型燃油喷射系统采用空气流量计检测空气质量流量，

是一种多点式间歇燃油喷射装置。按其结构不同，它又分为：LH、LE、LU 三种基本改进型。其结构如图 1-4、图 1-5 所示。

它们的主要区别是：LH 型采用了热线式空气流量计；LE

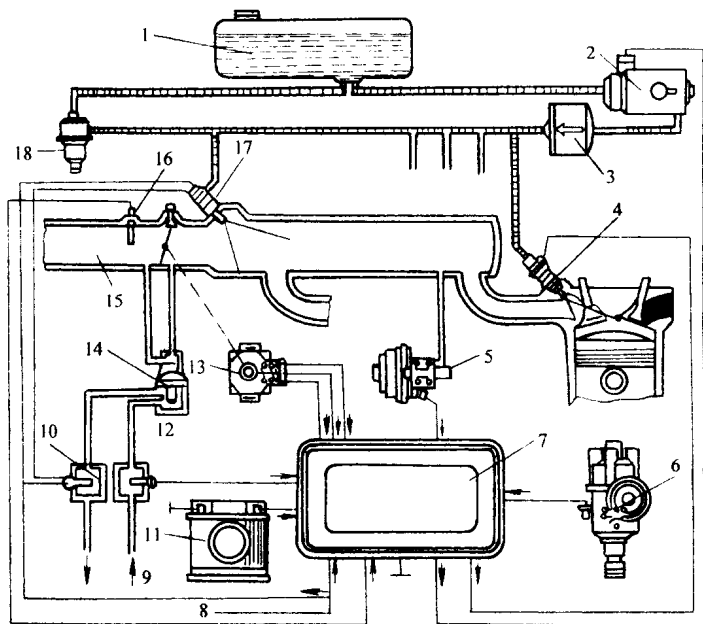


图 1-3 波许 D 型汽油喷射系统

- 1—油箱 2—电动输油泵 3—滤油器 4—电磁线圈操纵的喷油器 5—压力传感器 6—带触发器触头的点火分电器 7—电子控制装置 8—接点火开关 9—冷却液 10—温控时间开关 11—蓄电池 12—温度传感器 13—节气门限位开关 14—辅助空气阀 15—进气歧管 16—温度传感器 17—冷起动阀 18—油压调节器

型采用的是叶片式空气流量计；LU 型增设了氧传感器，可用于装有三元催化器的发动机。L 型燃油喷射装置已广泛用在宝马、雷诺、奥佩尔、波尔舍等车上。

D 型和 L 型电控发动机的主要区别在于空气流量计的检测方式不同。即 D 型分电器中带有转速传感器触头，而 L 型分电器不带转速传感器触头。

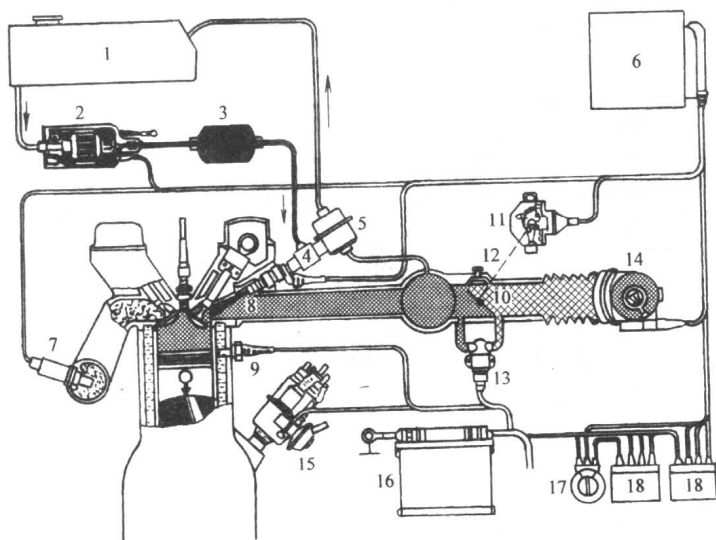


图 1-4 波许 LH 型汽油喷射系统

- 1—汽油箱 2—电动汽油泵 3—汽油滤清器 4—分配油管 5—油压调节阀 6—电脑 7—氧传感器 8—喷油器 9—水温传感器 10—节气门 11—节气门位置传感器 12—怠速调整螺钉 13—怠速控制阀 14—空气流量计 15—曲轴位置传感器 16—蓄电池 17—点火开关 18—继电器

Mono-Jetronic 是一种单点喷射系统,如图 1-6 所示。很多美国轿车都采用这种单点喷射。如通用、福特和克莱斯勒公司的一些车型。

Motronic 是集中控制型燃油喷射系统,是将燃油喷射控制、点火控制、怠速控制、EGR 控制、爆震控制、自动变速器控制故障诊断等功能集中起来由一个微机同时控制,如日本本田车等。

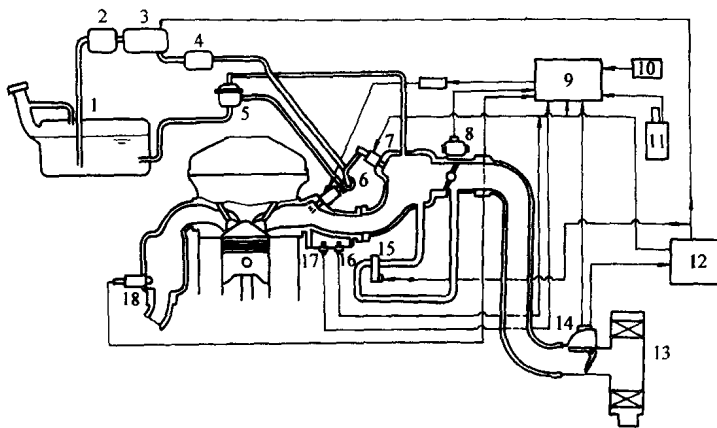


图 1-5 波许 L 型汽油喷射系统

- 1—汽油箱 2—进油滤网 3—电动汽油泵 4—汽油滤清器 5—油压调节器 6—喷油器 7—冷起动喷油器 8—节气门开关 9—电脑 10—曲轴位置传感器 11—点火线圈 12—电动汽油泵继电器 13—空气滤清器 14—空气流量计(内含进气温度传感器) 15—附加空气阀 16—冷起动温度开关 17—水温传感器 18—氧传感器

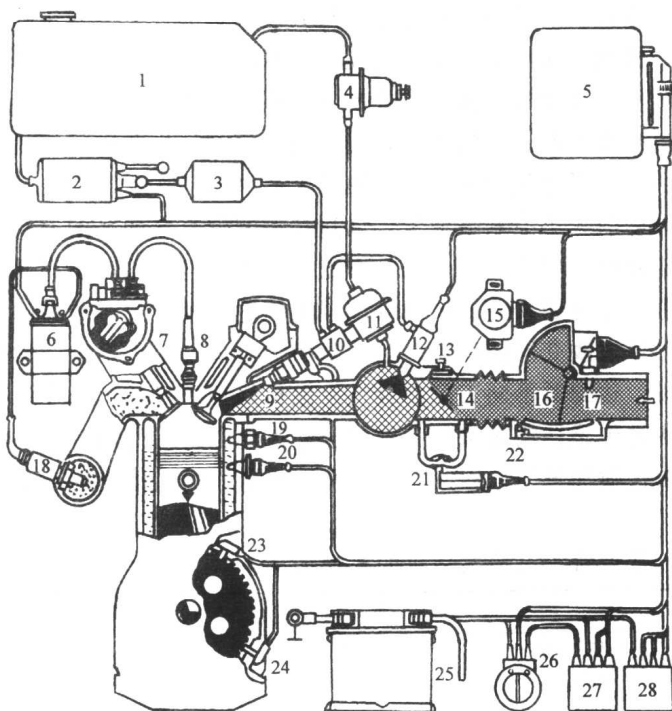


图 1-6 波许 M 型汽油喷射系统

- 1—汽油箱 2—电动汽油泵 3—汽油滤清器 4—油压缓冲器 5—电脑 6—点火线圈 7—分电器 8—火花塞 9—喷油器 10—分配油管 11—油压调节器 12—冷起动喷油器 13—怠速调节螺钉 14—节气门 15—节气门位置传感器 16—空气流量计 17—进气温度传感器 18—氧传感器 19—冷起动温度开关 20—水温传感器 21—附加空气阀 22—怠速混合调节螺钉 23—曲轴位置传感器 24—转速传感器 25—蓄电池 26—点火开关 27—主继电器 28—电动汽油泵继电器

第二节 常见轿车电控发动机的类型

电控发动机燃油喷射系统按其喷油量的控制方式主要分为：机械式（K型）、机电混合式（KE型）、电控式（L和D型）等。由于它们采用的控制方式不同，所装用的信号传感器也有所不同。如机械式是根据空气流量计检测空气流量的大小后，通过传动机构使燃油分配器柱塞动作，以燃油计量槽开度的大小控制喷油量，以达到控制混合气的目的。它多用于奔驰、奥迪、沃尔沃等车上。而机电混合式则不同，它装用一个电脑来控制燃油分配器上的电液式压差调节器的动作，通过改变同分配器燃油计量槽进出口油压差，以调节供油量，达到对不同工况混合气空燃比修正的目的。电控式是把各种传感器输送来的各种信号通过电脑进行处理后来控制喷油器喷油量的。因此，车型不同所装用的燃油喷射系统也不同。

常见轿车电控发动机的类型如下：

车 型	电控发动机类型
奥迪 (AuDI) 100	KE
奥迪 (AuDI) 200	M
奥迪 (AuDI) 4000	K、KE
奥迪 (AuDI) 400Quattro	KE
奥迪 CoPE5EGT	K
奥迪 (AuDI) 5000	K
奥迪 (AuDI) 5000 TURBO	K
宝马 (BMW) 318i (四缸)	K、Lu
宝马 (BMW) 325E (六缸)	M
宝马 (BMW) 528E (美国)	M
宝马 (BMW) 533i	M
宝马 (BMW) 535i	M

(续)

车 型	电控发动机类型
宝马 (BMW) 633CSi	M
大众 (VW) RABBIT1.7	K
大众 (VW) BABBIT GT1	K
大众 (VW) PASSAT	K
大众 (VW) JETTA1.8GLI	K
奔驰 (BEAZ) 190E	KE
奔驰 (BEAZ) 280E、CE、SE、SL	K
奔驰 (BEAZ) 300SD、SE、SL	K
奔驰 (BEAZ) 600SEV ₁₂	LH
奔驰 (BEAZ) 500 SEL/SEC	K
丰田 (TOYOTA) CAMRY2.0	L
丰田 (TOYOTA) SUPPA	L
丰田 (TOYOTA) CRESSIDE	L
丰田 (TOYOTA) VAN	L
丰田 (TOYOTA) SOARER	L
丰田 (TOYOTA) CELICA、TURBO	L
丰田 (TOYOTA) CARINA	L
本田 (HONDA ACCORD)	M
本田 (HONDA ACCORD) 2.2L	
日产 (NISSAN STANZA)	L
日产 (NISSAN 200SX2.0L)	L
日产 (NISSAN) 200SX1.8L TURBO	L
日产 (NISSAN) MAXIAM (尼桑)	L
日产 (NISSAN) ZX COUPE/2+2	L
日产 (NISSAN) XZ TURBO	L
日产 (NISSAN) 300ZX	L
日产 (NISSAN) 300ZX TURBO	L
日产 (NISSAN) LEDRICV ₆	M
日产 (NISSAN) LEDICV ₆ TURBO	M
日产 (NISSAN) BLUOBIRD	M
三菱 MITSUBISHI GLANT TUBO BUICK CENTURY	M
马自达 (MAZDA) 626	M

(续)

车 型	电控发动机类型
尼桑 (MAXIMA) VG30E	LH
现代 (HYUNDAI)	M
大宇 (DAEWOO)	M
福特 (FORD) TEMPO GL	M
克莱斯勒 (CHRYSLER) LE、BARON、GLS	M
福特 (FORD) MUSTANG SVO	M
劳蒂克部 PONTIAC 200 (美国)	L
PARISIENNE LB4	M
标致 (PEUGEOT) 504V ₆	K
标致 (PEUGEOT) 505T ₁ ST ₁	K
雷诺 (RENAULT) R ₅ TURBO	K
雷诺 (RENAULT) R ₁₈	L
沃尔沃 (VOLVO) 240 SERIES GTL	K
沃尔沃 (VOLVO) GL2.3	
沃尔沃 (VOLVO) 2.2L	LH
沃尔沃 (VOLVO) SERIEY 760GLE	K
宝马 (BMW) 535i	M
马自达 (MAZDA) MPV	L

第三节 电控发动机的使用和保养方法

电控发动机的结构比较复杂, 如果使用和保养不当就会出现故障, 影响发动机的使用性能, 甚至造成不应有的损坏。因此在使用和保养中应注意以下几点:

(1) 无线电设备、音响的天线, 应安装在距 EFI 较远的地方, 以防对 EFI 的干扰。禁止使用 10W 以上大功率的无线电对讲机等设备。

(2) 在保养和维修发动机时不要碰撞 EFI, 并防止侵入