



**国产汽车** **底盘**

**电子系统故障诊断、**

**排除与检修**

**GUOCHAN QICHE**

DIPAN DIANZI XITONG GUZHANG ZHENDUAN  
PAICHU YU JIANXIU

吴基安 吴洋 主编

国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>



## 内 容 简 介

本书内容包括国产电喷汽车奥迪、红旗、捷达、桑塔纳、帕萨特、别克、雅阁、富康、夏利、奥拓、宝来和奇瑞等 12 种车型,各种车型均按其底盘电子系统的组成、故障诊断、故障排除与检修的内容进行编写。

本书思路明确,通俗易懂,举例恰当,适合从事汽车管理、驾驶及维护保养等工作的有关工程技术人员以及大中专、技校有关专业师生阅读参考,也可作为汽车电子方面的重要资料收集。

### 图书在版编目(CIP)数据

国产汽车底盘电子系统故障诊断、排除与检修/吴基安,吴洋主编.—北京:国防工业出版社,2004.1

ISBN 7-118-03326-X

I.国... II.①吴...②吴... III.汽车—底盘—电子系统:控制系统—车辆修理 IV.U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 106847 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

新艺印刷厂印刷

新华书店经售

\*

开本 787×1092 1/16 印张 23 插页 1 563 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:29.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

## 前 言

随着我国汽车工业和交通运输业的迅速发展,汽车在国民经济的各个领域和社会生活中发挥着越来越重要的作用。目前,电子控制技术在汽车上的应用越来越多,国产汽车也陆续采用电子技术(例如改用电喷发动机),尤其是装有多种电子产品的进口汽车在国内市场大量销售后,给汽车的使用、维修和保养工作带来了不少困难,很多驾驶员和修理工面对复杂的汽车电路束手无策,深感汽车电路基础知识的不足。为了满足广大汽车用户(包括驾驶员、修理工及有关技术人员)的迫切需求,使大家尽快熟悉、了解和掌握电喷汽车电路(包括自动变速器、ABS等电子系统)及有关知识,更好地从事汽车电器和电子装置(系统)的使用、维修和保养工作,特编写此书。

本书在编写过程中,得到中国汽车技术研究中心、天津市汽车研究所、天津大学、河北工业大学、天津科技大学、天津市交通局职工大学、天津市公用局技工学校、天津泰达汽车维修有限公司、天津太平洋汽车维修服务有限公司、中国进口汽车贸易公司天津分公司汽车维修中心、天津市公用汽车修理厂以及军事交通学院等单位的壮惟、张春润、杨生辉、李建文、齐志鹏、舒华、李良洪、董宏国、董素荣、杨华、朱先民、许洪军、刘金华、陈军、陈煜、门君、赵津、赵航、商国华、冯银靖、吴江、龙文翔、焦志勇、谈炳发等同志的热情支持和大力帮助,在此特表示衷心感谢。

由于编者水平有限,实践经验不足,书中可能会有不妥和错误之处,恳请读者批评、指正。

编 者

2003年6月于天津

# 目 录

<b>第 1 章 奥迪系列轿车底盘电子系统</b> .....	1
1.1 自动变速器 .....	1
1.1.1 自动变速器的结构原理与电子控制系统 .....	2
1.1.2 自动变速器的故障诊断、排除与检修 .....	17
1.2 制动防抱死系统(ABS) .....	27
1.2.1 ABS/EDS/ASR 的组成.....	27
1.2.2 ABS 的故障诊断、排除与检修 .....	33
<b>第 2 章 红旗系列轿车底盘电子系统</b> .....	40
2.1 ABS 的组成及电子控制电路 .....	40
2.1.1 基本组成.....	40
2.1.2 工作过程.....	44
2.2 ABS 的故障诊断与排除 .....	46
2.2.1 使用故障诊断仪读取故障码.....	47
2.2.2 利用闪光码进行故障诊断.....	49
2.3 ABS 主要装置的检修 .....	49
2.3.1 ABS、ECU 的检测 .....	49
2.3.2 车轮转速传感器的检修.....	50
2.3.3 ABS 指示灯的检查 .....	52
2.3.4 制动灯开关的检查.....	52
2.3.5 减压阀和阻断阀的检查.....	52
2.3.6 无故障代码时的故障检修.....	53
<b>第 3 章 捷达系列轿车底盘电子系统</b> .....	56
3.1 自动变速器.....	56
3.1.1 自动变速器的组成、功用及控制电路 .....	56
3.1.2 自动变速器的故障诊断与排除.....	63
3.1.3 自动变速器电控系统的检修.....	71
3.2 制动防抱死系统(ABS) .....	73
3.2.1 ABS 装置及控制电路 .....	73
3.2.2 ABS 的故障诊断、排除与检修 .....	79
<b>第 4 章 桑塔纳系列轿车底盘电子系统</b> .....	88
4.1 ABS 的组成及控制电路 .....	88
4.1.1 车轮转速传感器.....	88
4.1.2 电子控制单元(ECU) .....	90

4.1.3	液压控制单元(HCU)和液压泵	91
4.1.4	故障警告灯	93
4.2	ABS的故障诊断、排除与检修	93
4.2.1	常规检查(一般检查)	93
4.2.2	利用专用故障诊断仪进行诊断	94
4.2.3	利用故障警告灯进行诊断	102
<b>第5章</b>	<b>帕萨特系列轿车底盘电子系统</b>	<b>103</b>
5.1	自动变速器	103
5.1.1	自动变速器的结构及电子控制装置	105
5.1.2	自动变速器电控系统的故障诊断、排除与检修	109
5.2	制动防抱死系统(ABS)	122
5.2.1	ABS的组成与电子控制电路	122
5.2.2	ABS的故障诊断、排除与检修	124
<b>第6章</b>	<b>别克系列轿车底盘电子系统</b>	<b>133</b>
6.1	自动变速器	133
6.1.1	4T65-E自动变速器规格型号与有关情况	133
6.1.2	4T65-E自动变速器电子控制系统及其主要装置	137
6.1.3	4T65-E自动变速器的操纵与使用	145
6.1.4	4T65-E自动变速器的故障诊断与排除	146
6.1.5	自动变速器主要电子装置的检测	157
6.2	制动防抱死/驱动防滑转(牵引力)控制系统(ABS/TCS)	159
6.2.1	ABS/TCS的组成	160
6.2.2	ABS/TCS的故障诊断与检修	167
<b>第7章</b>	<b>雅阁系列轿车底盘电子系统</b>	<b>173</b>
7.1	自动变速器	173
7.1.1	PAX型自动变速器的组成与控制	173
7.1.2	自动变速器的故障诊断与排除	181
7.1.3	自动变速器各电子装置的检测与故障分析	187
7.2	制动防抱死系统(ABS)	203
7.2.1	ABS的组成	203
7.2.2	ABS的故障诊断、排除与检修	212
<b>第8章</b>	<b>富康系列轿车底盘电子系统</b>	<b>222</b>
8.1	自动变速器	222
8.1.1	自动变速器的组成及电子控制装置	223
8.1.2	自动变速器的故障诊断与排除	234
8.1.3	自动变速器电控系统的检修	237
8.2	制动防抱死系统(ABS)	249
8.2.1	ABS的组成及工作原理	249
8.2.2	ABS的故障诊断、排除与检修	257
<b>第9章</b>	<b>夏利系列轿车底盘电子系统</b>	<b>262</b>

9.1	ABS 的组成 .....	262
9.2	ABS 的故障诊断与排除 .....	263
9.3	ABS 主要装置的检修 .....	268
<b>第 10 章</b>	<b>奥拓/羚羊系列轿车底盘电子系统</b> .....	<b>275</b>
10.1	ABS 的组成及电路 .....	275
10.1.1	轮速传感器 .....	276
10.1.2	ABS-ECU 及其电路 .....	277
10.2	ABS 的故障诊断、排除与检修 .....	281
10.2.1	读取故障码 .....	281
10.2.2	主要装置的检修 .....	284
<b>第 11 章</b>	<b>宝来系列轿车底盘电子系统</b> .....	<b>291</b>
11.1	自动变速器 .....	291
11.1.1	自动变速器的结构与控制 .....	291
11.1.2	自动变速器的故障诊断与排除 .....	297
11.2	制动防抱死系统(ABS) .....	309
11.2.1	Mark 60 型 ABS 电子控制装置及安装位置 .....	309
11.2.2	Mark 60 型 ABS 的故障诊断与排除 .....	314
11.2.3	Mark 60 型 ABS 的检修 .....	320
<b>第 12 章</b>	<b>奇瑞系列轿车底盘电子系统</b> .....	<b>328</b>
12.1	制动防抱死系统(ABS) .....	328
12.1.1	ABS 的结构、原理与控制电路 .....	328
12.1.2	ABS 的故障诊断、排除与检修 .....	333
12.2	动力转向系统 .....	344
12.2.1	动力转向系统的组成及原理 .....	345
12.2.2	动力转向系统的故障诊断与排除 .....	351
12.2.3	动力转向系统的检修与调整 .....	355

# 第 1 章 奥迪系列轿车底盘电子系统

奥迪 (Audi) A6 轿车底盘电子系统主要包括电控自动变速器和制动防抱死系统 (ABS)。

## 1.1 自动变速器

奥迪 A6 轿车采用的自动变速器为 01V 型,具有 5 个前进挡、1 个倒挡,装配于前轮驱动和四轮驱动两种驱动形式的汽车上,其技术参数见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 前轮驱动的自动变速器技术参数

自动变速器型号		01V.A	01V.F	01V.E	01V.J	
变速器	代 码	DPS	EBV	EBZ	EKC	
	制造日期	1997.07	1999.10	1999.10	1999.10	
变矩器	代 码	F31	K28	F31	N28	
匹 配	型 号	Audi A6 2000▶ China GUS	Audi A6 2000▶ China GUS	Audi A6 2000▶ China GUS	Audi A6 2000▶ China	
	发动机	2.8L 5V - 132kW	2.4L 5V - 121kW	2.8L 5V - 140kW	2.8L 5V - 140kW	
传动比	1 挡	3.665	3.665	3.665	3.665	
	2 挡	1.999	1.999	1.999	1.999	
	3 挡	1.407	1.407	1.407	1.407	
	4 挡	1.000	1.000	1.000	1.000	
	5 挡	0.742	0.742	0.742	0.742	
	倒 车 挡	4.096	4.096	4.096	4.096	
中间传动	齿数	驱动轮	29	29	29	29
		从动轮	34	35	34	25
	传 动 比	1.172	1.207	1.172	1.207	
主传动	齿数	主驱动轮	11	11	11	11
		盘形齿轮	32	30	30	34
	传 动 比	2.909	2.727	2.727	3.091	
CAN 总线		带 CAN 总线	带 CAN 总线	带 CAN 总线	带 CAN 总线	
电 子 油 门		不带电子油门	带电子油门	带电子油门	带电子油门	
液 压 控 制		E17	E18/2	E18/2	E18/2	

表 1-2 四轮驱动自动变速器技术参数

自动变速器型号		01V.7	01V.1	
变速器	代 码	DPT	ECD	
	制造日期	1997.07	1999.10	
变矩器	代 码	F31	F31	
匹 配	型 号	Audi A6 2000 ▶ China GUS	Audi A6 2000 ▶ China	
	发 动 机	2.8L 5V - 132kW	2.8L 5V - 140kW	
传 动 比	1 挡	3.665	3.665	
	2 挡	1.999	1.999	
	3 挡	1.407	1.407	
	4 挡	1.000	1.000	
	5 挡	0.742	0.742	
	倒 车 挡	4.096	4.096	
中间传动—前驱	齿 数	主动轮	19	19
		从动轮	34	34
	传 动 比	1.172	1.172	
主传动—前驱	齿 数	主传动轮	11	11
		盘形齿轮	32	32
	传 动 比	2.909	2.909	
中间传动—后驱	齿 数	主动轮	41	41
		从动轮	34	34
	传 动 比	0.829	0.829	
主传动—后驱	齿 数	主传动轮	9	9
		盘形齿轮	37	37
	传 动 比	4.111	4.111	
CAN 总线		带 CAN - 总线	带 CAN - 总线	
电子油门		不带电子油门	带电子油门	
液压控制		E17	E18/2	

### 1.1.1 自动变速器的结构原理与电子控制系统

该自动变速器与其它自动变速器的结构基本相同,主要由液力变矩器、行星齿轮机构、液压操纵系统、电子控制系统等组成(见图 1-1)。

**液力变矩器** 它装有一个短接耦合器,工作时按其负载和转速进行接合,使 3 挡、4 挡和 5 挡均处于刚性工作状态(即不打滑)。

**行星齿轮机构** 采用的是腊文脑(拉威挪)式,前后两排行星齿轮机构,共用一个行星架。

**液压操纵** 由于两种变速器的不同而有所区别。带 E17 液压控制的变速器的输入转



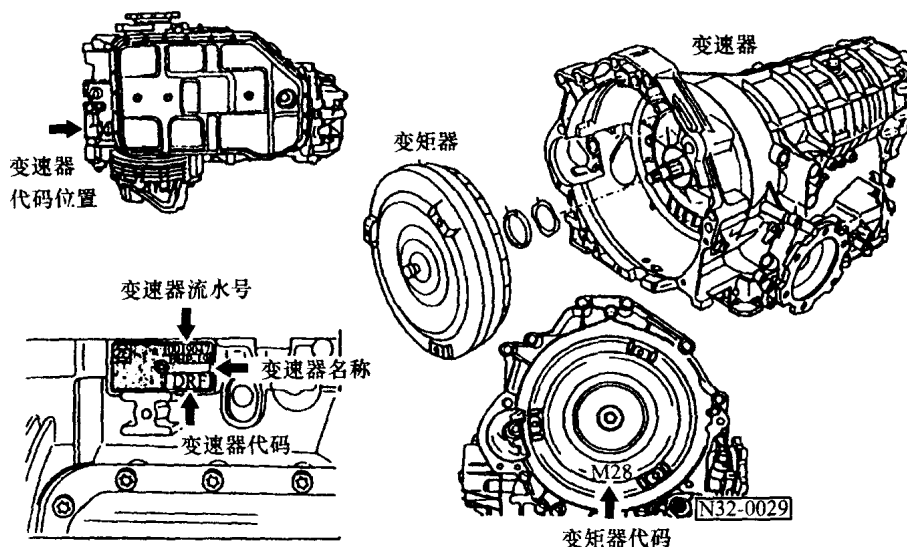


图 1-1 奥迪 A6 轿车自动变速器

速传感器(感应传感器)固定在滑阀箱下部,带 E18/2 液压控制的变速器,其输入转速传感器(霍耳传感器)固定在滑阀箱后部。

电子控制 由自动变速器控制器(J217)从传感器及附加信号接收信号后,经过内部换挡时刻的对比与计算,向执行元件和附加信号发出执行信号来进行自动控制。

#### 1.1.1.1 前轮驱动自动变速器工作原理

如图 1-2 所示,发动机 1 为纵置式,发动机曲轴通过带短接耦合器的变矩器 2 带动行

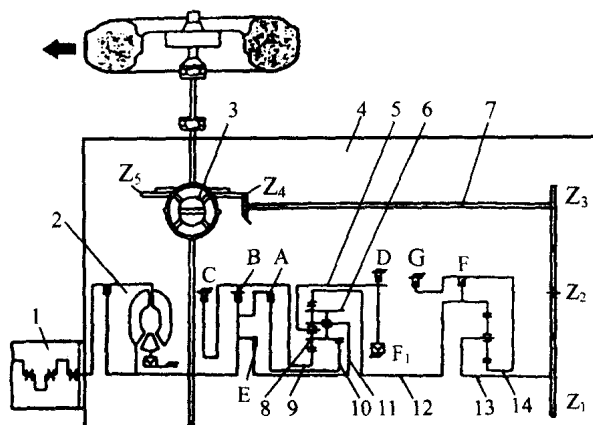


图 1-2 前轮驱动自动变速器工作原理

- 1—发动机; 2—带短接耦合器的变矩器; 3—差速器; 4—自动变速箱; 5—第一级行星齿轮架; 6—长行星齿轮;  
7—主传动齿轮轴; 8—短行星齿轮; 9—第一级太阳轮; 10—第二级太阳轮; 11—第二级行星齿轮架;  
12—齿圈; 13—第三级行星齿轮架; 14—第三级太阳轮; A—离合器 A; B—离合器 B; E—离合器 E;  
F—离合器 F; C—制动器 C; D—制动器 D; G—制动器 G; F<sub>1</sub>—单向离合器; Z<sub>1</sub>—主动小齿轮;  
Z<sub>2</sub>—中间小齿轮; Z<sub>3</sub>—输出轴小齿轮; Z<sub>4</sub>—主传动轮; Z<sub>5</sub>—盘形齿轮。

星齿轮变速器,再经主动小齿轮  $Z_1$ 、中间小齿轮  $Z_2$ 、输出轴小齿轮  $Z_3$  再传动主传动轮  $Z_4$  和盘形齿轮  $Z_5$ ,最后由差速器 3 通过驱动轴(万向轴)带动前车轮转动。

行星齿轮变速器由三个行星齿轮机构组成。前两级行星齿轮机构为拉威挪式,采用一大一小的两个太阳轮 10、9,分别由三个长行星齿轮 6 和三个短行星齿轮 8 组成,所有的行星齿轮共用一个齿圈 12。小太阳轮 9 与短行星齿轮 8 再和齿圈啮合,长行星齿轮 6 与大太阳轮 10 啮合,以齿圈 12 作为动力输出(长、短行星齿轮还相互啮合)。

第三级行星齿轮机构的齿圈与前两级行星齿轮机构的齿圈为一整体,再由第三级行星齿轮架 13 传动主动小齿轮  $Z_1$ 。

发动机动力用三个多片离合器,分别由离合器 A 驱动大太阳轮 10,由离合器 B 驱动小太阳轮 9,由离合器 E 驱动第二级行星齿轮架 11。离合器 F 的作用是:当其接合时,使齿圈 12 与第三级太阳轮 14 变为一个整体。

三个制动器分别为:制动器 C 制动小太阳轮 9;制动器 D 制动第一级行星齿轮架 5;制动器 G 制动第三级太阳轮 14。

一个单向离合器 F 使第一级行星齿轮架 5 只能顺时针转动。

当 1 挡时:离合器 A 接合,变矩器 2 的涡轮轴驱动第二级太阳轮 10 顺时针转动,并使长行星齿轮 6 逆时针转动。因为单向离合器  $F_1$  阻止第一级行星齿轮架 5 逆时针转动,迫使短行星齿轮 8 与齿圈 12 均作顺时针转动。此时因制动器 G 起制动作用,制动住第三级太阳轮 14,因此齿圈 12 再带动第三级行星齿轮架 13 作顺时针转动,再经齿轮  $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ ,最后使  $Z_5$  向前转动。

当 2 挡时:离合器 A 接合,变矩器 2 的涡轮轴驱动第二级太阳轮 10 顺时针转动,并使长行星齿轮 6 逆时针转动。此时制动器 C 起作用,制动住第一级太阳轮 9,迫使短行星齿轮 8 绕第一级太阳轮 9 作顺时针转动,再带动齿圈 12 顺时针转动。由于此时制动器 G 仍制动住第三级太阳轮 14,因此齿圈 12 继续带动第 3 级行星齿轮架 13 作顺时针转动,再经齿轮  $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ ,最后使  $Z_5$  向前运动。

当 3 挡时:离合器 A 接合,变矩器 2 的涡轮轴驱动第二级太阳轮 10 作顺时针转动。此时制动器 C 仍制动住第一级太阳轮 9,短行星齿轮 8 仍绕第一级太阳轮 9 作顺时针转动,再带动齿圈 12 顺时针转动。但此时离合器 F 接合,使齿圈 12 与第三级太阳轮 14 变为一整体,并由第三级行星齿轮架 13 用同等的转速输出。

当 4 挡时:离合器 A 接合,离合器 E 接合,使第二级太阳轮 10 和第二级行星齿轮架 11 一起转动,因此经短行星齿轮 8 带动齿圈 12 转动。此时离合器 F 也接合,使齿圈 12 与第三级太阳轮 14 为一整体,因此变为直接传动。

当 5 挡时:离合器 E 接合,变矩器 2 的涡轮轴驱动第二级行星齿轮架 11,同时制动器 C 起作用,制动住第一级太阳轮 9,使长短行星齿轮 6、8 绕第一级太阳轮 9 作顺时针转动,带动齿圈 12 也作顺时针转动。因此时离合器 F 接合,使齿圈 12 与第三级太阳轮 14 变为一整体,从而使第三级行星齿轮架 13 作同样的转动。

当倒挡时:离合器 B 接合,变矩器 2 的涡轮轴驱动第一级太阳轮 9 顺时针转动,此时制动器 D 起作用,制动住第一级行星齿轮架 5,致使短行星齿轮逆时针转动,也带动齿圈 12 作逆时针转动。又因制动器 G 起作用,制动住第三级太阳轮 14。齿圈 12 带动第三级行星齿轮架 13 绕第三级太阳轮 14 作逆时针转动,再经过齿轮  $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ ,最后使  $Z_5$  向后转动。

### 1.1.1.2 四轮驱动自动变速器工作原理

如图 1-3 所示,前面的传动与前驱动式相同,只是在主动小齿轮  $Z_1$  后面加了一个分动箱,其中包括 Torsen 差速器 7、后传动主动齿轮  $Z_6$  和后传动从动齿轮  $Z_7$ 。 $Z_7$  带动万向轴 8(后驱动轴),再由后主传动齿轮  $Z_8$  带动后盘形齿轮  $Z_9$ ,经差速器 9 驱动后车轮。

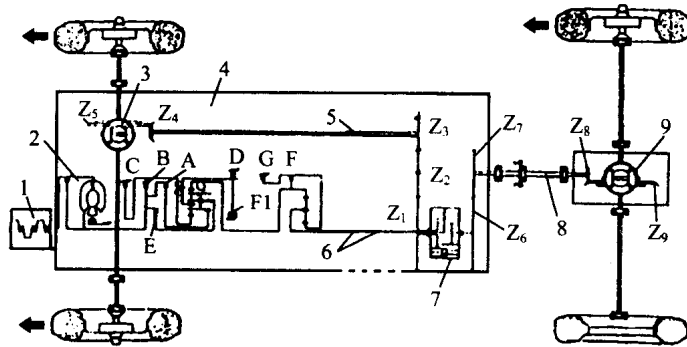


图 1-3 四轮驱动自动变速器工作原理

- 1—发动机; 2—带短接耦合器的变矩器; 3—差速器,前部; 4—自动变速器; 5—主传动齿轮轴; 6—输出轴;  
7—Torsen 差速器; 8—万向轴; 9—差速器,后部; A—离合器 A; B—离合器 B; E—离合器 E;  
F—离合器 F; C—制动器 C; D—制动器 D; G—制动器 G; F1—单向离合器;  $Z_1$ —主动小齿轮;  
 $Z_2$ —中间小齿轮;  $Z_3$ —输出轴小齿轮;  $Z_4$ —前主传动轮;  $Z_5$ —前盘形齿轮;  
 $Z_6$ —后传动主动齿轮;  $Z_7$ —后传动从动齿轮;  $Z_8$ —后主传齿轮;  $Z_9$ —后盘形齿轮。

### 1.1.1.3 电子控制系统的组成

自动变速器电子控制系统主要由电子控制器(ECU)、传感器及各种开关、执行元件三大部分组成。其主要装置如图 1-4 所示。

电子控制器(J217)安装在右座位前脚地毯下面,其插座上有 88 个插孔。

传感器中有节气门电位计(G69)(与燃油电喷系统共用)、变速器输出轴转速传感器(G38)、多功能开关(J125)、制动灯开关(F)、强制低速挡开关(F8)、变速器机油温度传感器(G93)、变速器输入转速传感器(G182)、Tiptronic 变速器开关(F189)及速度调节装置开关(E45)。

执行元件中有滑阀箱,其中包括电磁阀 1(N88)、电磁阀 2(N89)、电磁阀 3(N90)、电磁阀 4(N91)、电磁阀 5(N92)、电磁阀 6(N93)、电磁阀 7(N94)等(其中电磁阀 4 又称压力调节阀 1(N215)、电磁阀 5 又称压力调节阀 2(N216)、电磁阀 6 又称压力调节阀 3(N217)、电磁阀 7 又称压力调节阀 4(N218)。还有变速杆锁止电磁铁(N110)、启动锁止继电器(J207)。附加信号有发动机控制单元(J220)、空调装置、变速杆位置显示 Y6。

#### 1) 电子控制器(J217)

如图 1-5 所示,自动变速器电子控制器(J217)从传感器及开关接收信号后,经过内部换挡时刻的比较和计算,向执行元件发出执行的命令。J217 插头(88 孔)各插孔的功用如表 1-3 所列。

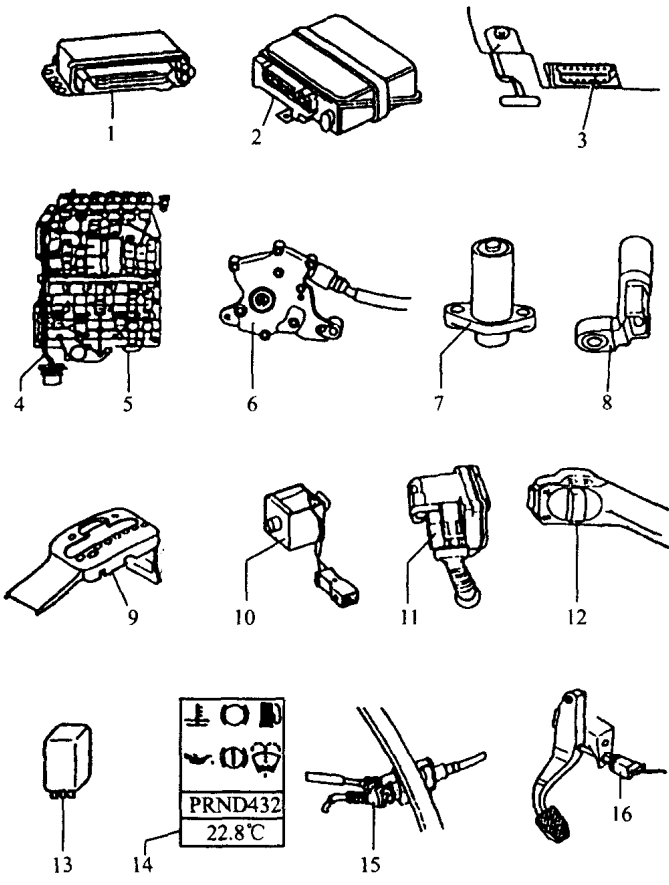


图 1-4 电子控制系统主要装置

- 1—自动变速器控制器(J217); 2—发动机控制单元(J220); 3—自诊断接口; 4—变速器内部带有一体的变速器机油温度传感器(G93)的线束; 5—滑阀箱; 6—多功能开关; 7—变速器输入轴转速传感器(G182);
- 8—变速器输出轴转速传感器(G38)(同样变速器输出转速传感器(G195)也用它来标识);
- 9—Tiptronic 变速器开关(F189); 10—变速杆锁死磁铁(N110); 11—节气门电位计(G69);
- 12—速度调节装置开关(E45); 13—启动锁死继电器(J207); 14—变速杆位置显示(Y6);
- 15—强制低速挡开关(F8); 16—制动灯开关(F)。

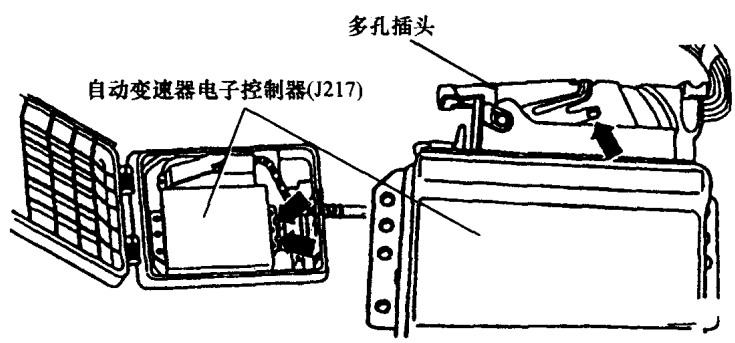


图 1-5 自动变速器电子控制器(J217)

表 1-3 自动变速器电子控制器(J217)88 孔功用

序号	功 用	序号	功 用
1	电磁阀 5 - N92	37	多功能开关 - F125 L3
2	变速杆锁止电磁铁 N110	38	未用
3	未用	39	未用
4	电磁阀 7 - N94	40	发动机转速信号 <sup>①</sup>
5	电磁阀 4 - N91	41	节气门值(负载信号) <sup>①</sup>
6	功率消耗地线(31 号线)	42	变速器转速传感器 - G38
7	未用	43	未用
8	多功能开关 F125 L2	44	变速器输入转速传感器 - G182
9	多功能开关 F125 L4, 速度调节装置供给电压	45	未用
10	灯开关 F(电子油门和 V6 - TDI 无)	46	Tiptronic 加挡
11	未用	47	Tiptronic 减挡
12	未用	48	未用
13	Tiptronic 识别	49	未用
14	变速器转速传感器 G38	50	未用
15	变速器转速传感器 G38(屏蔽)	51	加/减挡信号(发动机切入) <sup>①</sup>
16	变速器输入转速传感器 G182	52	电磁阀供给电压
17	故障显示信号(OBD II - 要求) <sup>①②</sup>	53	电磁阀供给电压
18	强制减挡开关 F8(电子油门和 V6 - TDI 发动机无)	54	供给电压(15 号线)
19	ABS 控制器对变速器影响	55	供给电压(15 号线)
20	发动机切入(影响点火角) <sup>①</sup>	56	未用
21	变速器机油温度传感器 G93	—	
22	变速器机油温度传感器 G93	—	
23	变速器输入转速传感器 G182(屏蔽)	—	
24	未用	—	
25	变速杆位置显示(High - Line 组合仪表上无)	—	
26	供给电压(30 号线), 有或无保险 ⇒ 电路图	—	
27	空调强制减挡	—	插孔 57 到 83 未用
28	电气系统地线(31 号线)	—	
29	电磁阀 6 - N93	—	
30	电磁阀 1 - N88	—	
31	未用	—	
32	电磁阀 3 - N90	84	未用
33	电磁阀 2 - N89	85	CAN 总线 <sup>③</sup>
34	功率消耗地线(31 号线)	86	CAN 总线 <sup>③</sup>
35	燃油消耗信号(发动机实际转矩) <sup>①</sup>	87	未用
36	多功能开关 - F125 L1	88	自诊断 K 电缆

① 只用于无 CAN 总线车辆。

② 发动机控制器把信号传输给变速器控制器, 并且只能在测量值块内检查此信号。

③ 只用于带 CAN 总线车辆。

## 2) 滑阀箱与电磁阀(N88~N94)

如图 1-6 所示,滑阀箱装在变速器壳体下面,用变速器油底壳挡住。在滑阀箱上固定有电磁阀 N88~N94,其中的 N91~N94 也用来表示压力调节阀 1(N215)~4(N218)。滑阀箱上有很多换挡用液压阀和油道,用压力油液控制各离合器及制动器。各液压阀则由电磁阀控制,电磁阀由 J217 控制。电磁阀有两种:一种电磁阀(N88、N89、N90)为是非阀,打开或关闭某一油道;另一种电磁阀(N91、N92、N93、N94)是调节阀,用来调节离合器压力的大小。油压由 J217 控制,油压低时离合器压力大,反之离合器压力小。另一个作用是使换挡平顺。如果电磁阀有故障,J217 进入应急状态,自诊断记录为:电磁阀(N88~N94)“断路/对地短路”。各电磁阀与 J217 连接的插孔含义:32 为电磁阀(N90)负电源;4 为电磁阀(N94)负电源;5 为电磁阀(N91)负电源;33 为电磁阀(N89)负电源;30 为电磁阀(N88)负电源;1 为电磁阀(N92)负电源;29 为电磁阀(N93)负电源;52、53 为电磁阀的正电源。各电磁阀在变速器各挡位上的作用见表 1-4 所列。

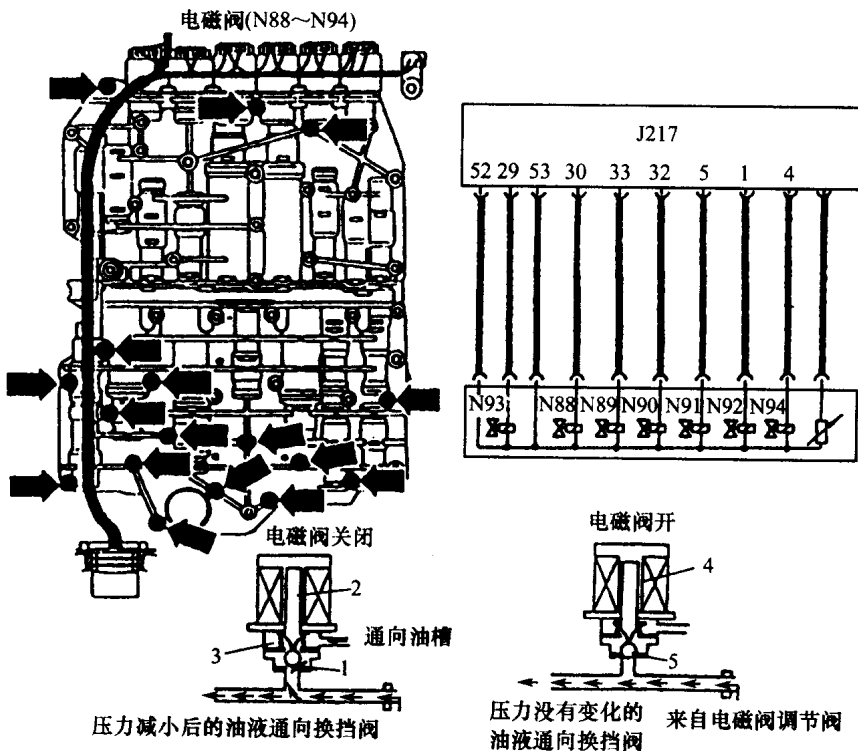


图 1-6 滑阀箱与电磁阀及其电路

1—液流; 2—铁心; 3—回位弹簧; 4—电磁线圈; 5—单向阀。

表 1-4 各电磁阀在不同挡位的工作情况

位置/挡位	电磁阀				压力调节阀				离合器				制动器			单向离合器
	1	2	3	4	1	2	3	4	A	B	E	F	C	D	G	1挡
R=倒挡	×				×		×			×				×	×	
N=空挡	×	×			×		×					×	-		×	-
直接1挡	×	×			×		×		×						×	
直接2挡	×	×			×	×	×		×				×		×	

(续)

位置/挡位	电磁阀			压力调节阀				离合器				制动器			单向离合器
	1	2	3	1	2	3	4	A	B	E	F	C	D	G	1挡
直接3挡		×	× -	×	×			×			×	×			
直接4挡			× -	×				×		×	×				
直接5挡	×		× -	×	×					×	×	×			
2,1挡	×			×		×		×					×	×	×
D,5挡到4挡	×		×	×	×		×	(×)		×	×	(×)			

注: × = 元件起作用; × - = 元件不起作用; (×) = 根据行驶状态起作用。

两种不同型号的变速器,其滑阀箱也不同:带 E17 液压控制变速器的输入转速传感器固定在滑阀箱下侧。带 E18/2 液压控制变速器的输入转速传感器固定在滑阀箱后变速器壳体上。

### 3) 发动机电子控制器(J220)与节气门电位计(G69)

如图 1-7 所示,发动机电子控制器(简称控制器)(J220)位于压力舱左侧电器盒内。节气门电位计将节气门的位置和油门踏板踏下的速度信息传给发动机控制器(J220),再由 J220 将信息传给自动变速器控制器(J217)的插孔(41)。此信号用于计算按载荷变化的换挡时刻;调整按载荷变化的自动变速器的油压(按挡位进行)。若信号中断:自动变速器控制器(J217)会用发动机平均负载来确定换挡时刻;自动变速器油压按挡位调整到油门全开时的油压;自动变速器控制器(J217)不再执行换挡程序。自诊断故障记录为:节气门电位计(G69)“信号”超出允许值;发动机与变速器电器联接上均“无信号”。

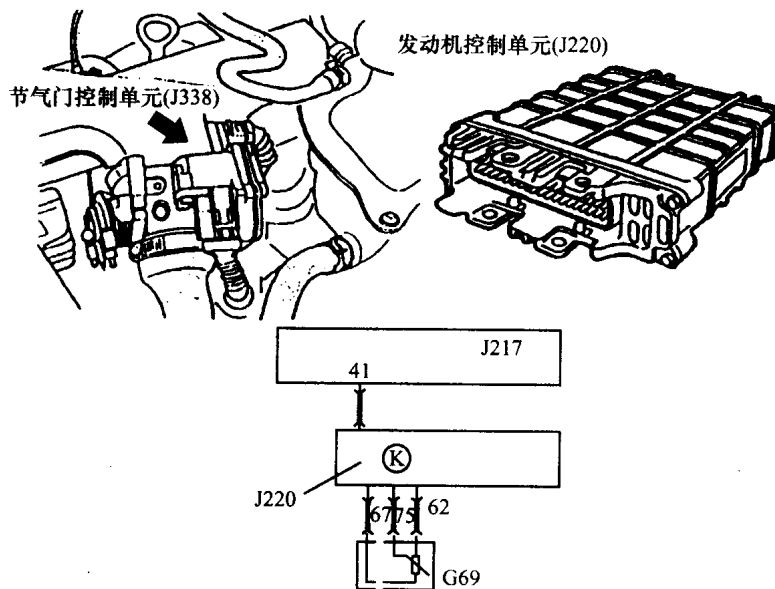


图 1-7 发动机控制器(J220)与节气门电位计(G69)及其电路

节气门电位计(G69)集成到节气门控制单元(J338)(箭头)上。对于 TDI 发动机和电子油门发动机,用油门板位置传感器(G79, G185)来实现节气门电位计的功能。J220 插孔含义:62 为正电源(5V);67 为负电源;75 为信号线。J217 插孔含义:41 为信号线。

4) 变速器输入轴转速传感器(G182)

如图 1-8 所示,变速器输入轴转速传感器(G182)位于带液压控制 E17 的变速器的滑阀箱下部(见图(a)),是感应式传感器。对于带液压控制 E18/2 的变速器,变速箱输入转速传感器(G182)固定在变速器外壳上滑阀箱后部(见图(b))。这种变速器的传感器是霍尔传感器。

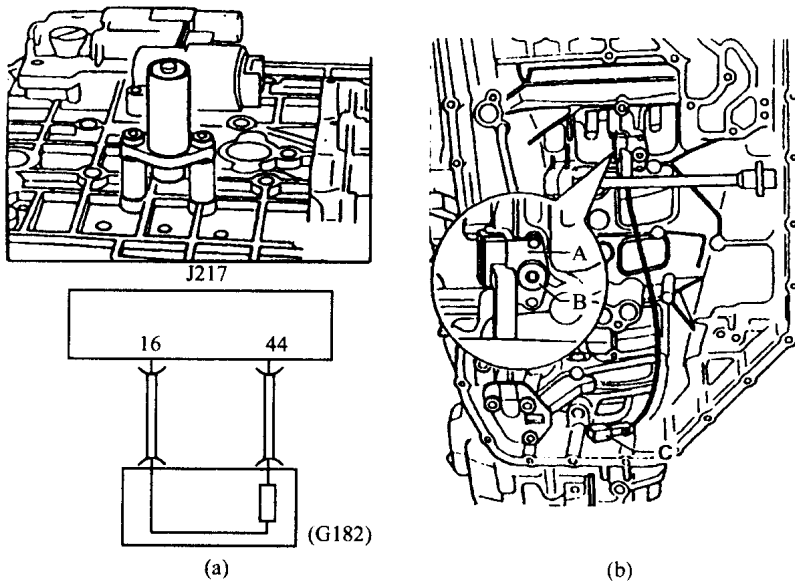


图 1-8 变速器输入轴转速传感器(G182)及其电路  
(a)感应式传感器; (b)霍尔传感器。

转速传感器的信号作用是:J217 将此转速信号与车速进行比较,按转速差,识别出锁止离合器打滑的情况。如果滑动过大(即转速差过大),J217 便会增大锁止离合器的油压,使滑动减小。同时,该转速传感器的信号可作为车速传感器出现故障后信号的替代值。转速信号中断后,J217 进入应急状态。自诊断故障记录为:变速器输入轴转速传感器(G182)“无转速信号”。J217 插孔含义:16 为负信号线;44 为正信号线。

5) 变速器输出轴转速传感器(G38)

如图 1-9 所示,变速器输出轴转速传感器(G38)的安装位置在变速箱左侧后部。同样也用它来标识变速箱输出转速传感器(G195),它是电磁感应式传感器,用于指示行星齿轮

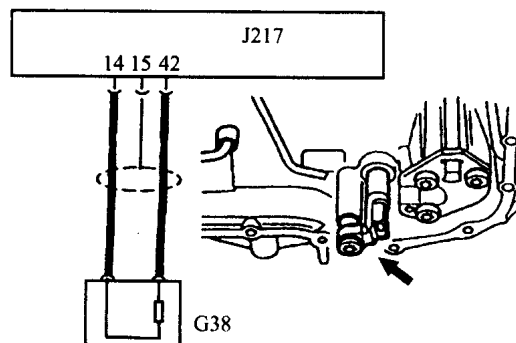


图 1-9 变速器输出轴转速传感器(G38)及其电路



变速器中第二级太阳轮的转速,插头为白色。此信号为利用第二级太阳轮的转速,使 J217 准确地识别换挡时刻;在换挡过程中,通过计算减小点火角来减小发动机扭矩;控制多片离合器。此信号中断后,控制单元(J217)进入应急状态。自诊断故障记录为:变速器转速传感器(G38)“无信号”。

J217 的插孔含义:42 为信号线;15 为屏蔽线;14 为电源。

#### 6) 变速器油温传感器(G93)

如图 1-10 所示,变速器机油温度传感器集成在自动变速器内滑阀箱上的传输线束内,用于感知变速器机油的温度。变速器机油温度传感器为一负温度系数电阻,当机油温度升高时,其电阻降低,信号电流变大。当机油温度达到最高值 150℃时,J217 使锁止离合器接合,变矩器卸荷,机油温度应开始下降,J217 便会使变速器自动降一档。若信号中断时,无替代信号。自诊断故障记录为:变速器机油温度传感器(G93)“无法识别故障类型”。J217 插孔含义:21 为变速器机油温度信号线;22 为电源电压。

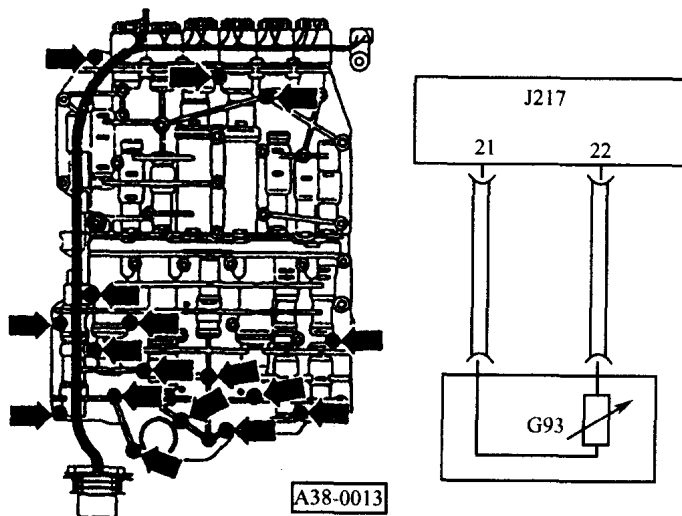


图 1-10 变速器油温传感器(G93)及其电路

#### 7) 多功能开关(F125)

如图 1-11 所示,此开关位于变速器左侧,由变速杆拉索控制。多功能开关将变速杆的位置信号传给 J217 后执行下列功能:接通倒车灯;挂入挡位后,锁住起动机;接通或断开速度调节装置。当此开关信号中断,J217 进入应急状态,J217 认为变速杆处于超速挡(D 挡)位置。自诊断故障记录为:多功能开关(F125)“开关状态不固定”。J217 插孔含义:36 为挡位 P、R 或 R、D 信号;8 为挡位 N、D 信号;37 为挡位 D、4 信号;9 为挡位 4、3 或 3、2 信号。

#### 8) 强制低速挡开关(F8)

如图 1-12 所示,此开关与油门拉索为一体,强制低速挡开关(F8)无电子油门汽油机安装位置位于车身前板后压力舱内,并集成在油门拉线内(箭头)。TDI(涡轮增压直喷柴油机)发动机和电子油门发动机安装位置:强制低速挡开关集成在油门踏板位置传感器内(G79,G185)。拆装强制减挡开关时要拆装油门拉线及更换油门踏板位置(G79,G185)传感器。如果要拆油门踏板位置传感器、更换发动机控制单元或者拆下蓄电池线,对于 TDI 发动机和电子油门发动机要进行一次对强制减挡开关点的自适应。

当油门踏板踏到底,并超过油门全开位置时,便会压下此开关,变速器马上换入相邻低