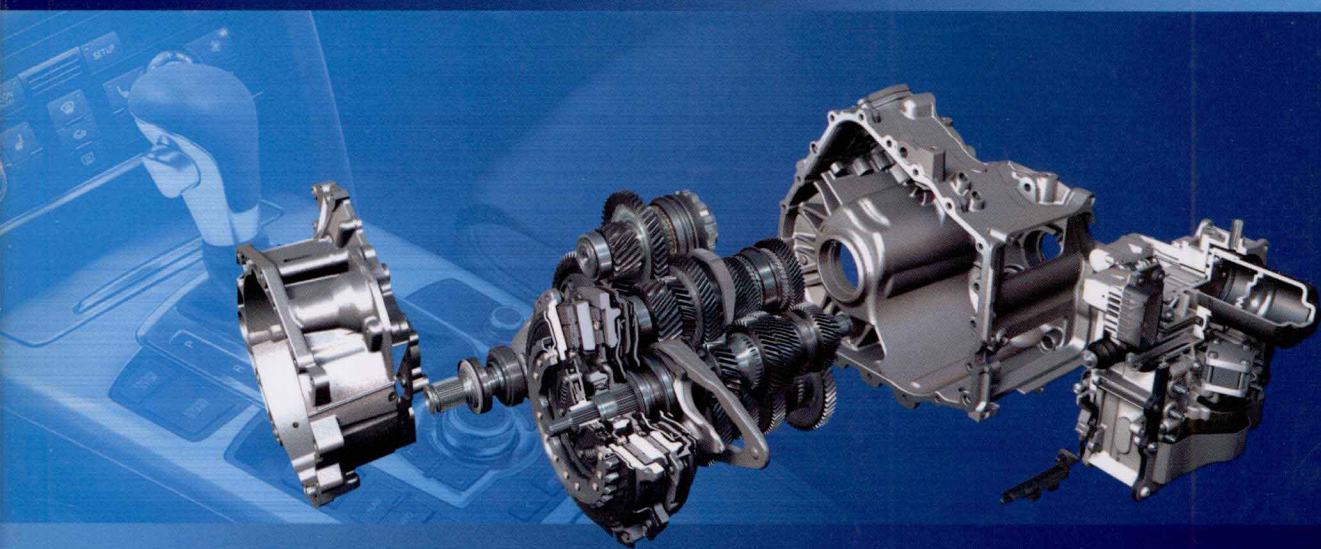


汽车专项维修技术精华丛书

汽车自动变速器

(第2集) 维修精华



曹利民 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



汽车专项维修技术精华丛书

汽车自动变速器维修精华

(第2集)

曹利民 主编

机械工业出版社

本书精选了国内保有量大, 技术含量高, 款型新的 15 款自动变速器, 涵盖了几十个车型, 对各款自动变速器的基本参数、使用保养、结构特点、动力传递路线分析、控制原理、故障诊断及各部件的维修拆装要领等作了较为全面的阐述。本书在叙述上深入浅出, 通俗易懂, 图文并茂, 可供汽车维修人员和大专院校相关专业的师生学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车自动变速器维修精华. 第 2 集/曹利民主编. —北京: 机械工业出版社, 2011. 1

(汽车专项维修技术精华丛书)

ISBN 978-7-111-32479-9

I. ①汽… II. ①曹… III. ①汽车 - 自动变速装置 - 车辆修理
IV. ①U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 221166 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 齐福江 责任编辑: 齐福江 刘 焯

版式设计: 霍永明 责任校对: 陈延翔

封面设计: 王伟光 责任印制: 杨 曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2011 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 39 印张 · 1341 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-32479-9

定价: 98.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版



前 言

随着新款国产轿车的上市，也出现了与之相配的新款自动变速器，这些自动变速器向着更多挡位、精密控制的方向发展。无论是从新技术学习，还是指导修理实践的角度，广大修理工都急需介绍这些新款自动变速器的书籍。自动变速器集机械、电子、液压于一体，且结构复杂，种类繁多，不同车型自动变速器的结构差异较大，其故障诊断与维修难度高居汽车的各大总成之首。正是基于以上原因，为满足广大汽车修理人员的上述要求，我们邀请国内权威自动变速器专家，组织编写了这本《汽车自动变速器维修精华（第2集）》。

本书精选了国内保有量大、技术含量高，款型新的15款自动变速器，对各款自动变速器的基本参数、使用保养、结构特点、动力传递路线分析、控制原理、故障诊断及各部件的维修拆装要领等做了较为详细的全面阐述。本书在叙述上深入浅出，通俗易懂，图文并茂，可供具有一定修理经验的汽车维修技术人员、汽车维修管理人员及汽车工程技术人员和大专院校相关专业的师生学习参考。本书具有如下特点：

1. 详细介绍新款自动变速器所采用的新技术

本书所选自动变速器，均是在近期上市且社会保有量较大的车型，普通修理人员都有可能遇到。同时，这些车型采用了许多新技术，在编写时，着重对这些新技术作了详细介绍，对每一车型自动变速器的动力传递路线进行了详细分析，对电、液控制原理进行了介绍，这部分内容可满足广大汽车修理工对自动变速器新知识学习的需要。

2. 涵盖车型广

本书精选了国内保有量大、技术含量高、款型新、技术含量高的15款自动变速器，并且全部是在国内生产的新型。

3. 针对性强

本书按车型分章，每章介绍一种型号的变速器，读者在修理中遇到某具体型号的自动变速器故障时，可对号入座，完全解决此型变速器的问题。

4. 提高故障诊断能力

七分诊断，三分修理已成为汽车维修业内的共识，对自动变速器而言更是如此。要正确诊断自动变速器故障，必须了解该自动变速器的动力传递路线及控制原理；解体修理则需要该自动变速器的结构/装配图及间隙调整数据。在每个车型自动变速器章节中，都有该自动变速器动力传递路线的分析，其目的就是提高自动变速器修理人员的故障诊断能力。另外，在各章自动变速器维修部分，附有该车型自

动变速器的故障诊断流程。

5. 注重实用

本书从实用出发,对自动变速器的使用、日常保养、正确操作、检查调整、结构与装配、故障诊断与排除及维修数据等加以详细介绍,为此,本书对所选车型自动变速器都附有电控系统电路图、机械结构装配图、解体与装配步骤及间隙调整数据,而对广大修理人员都已熟悉和掌握的内容则从略。

6. 权威性强

参加本书编写的人员有国内知名专家、相关厂家和科研院所的汽车科技人员及维修一线的技术人员,使本书集实用性与权威性于一身。

7. 内容新颖,通俗易懂

本书对目前自动变速器的先进技术加以全面介绍,但在叙述上深入浅出,通俗易懂,图文并茂,具有初中以上文化程度的维修人员即可读懂。

本书由曹利民担任主编,参加本书编写的人员有郭中起、耿勤武、李飞跃、杨亚敏、郑永、薛灿、秘伟、冯力平、赵津哲、李英、何宝文、黄刚、张强、刘双利、杜强、马吉安、范英浦、白世君、吴利军、张彦峰、李淑颖、高贵娟、陈石庄、雷辉、高文斌、薄秀芳、郝丽芬、李耀、王文春、曹同振、高志合、刘汉文、雷建伟、曹车晓、高连桥、张士行、高乐、高连江、柏亚兵、颜静宁、高瑞文、高连广、刘瑞波、曹香岭、刘汉文、刘稳娟、刘稳芳、王烨、张宪、宋豪亮、侯立国、郑秀坡、唐帅、唐军伟、孙存安、代爱民、庞亚辉、代敬会、解江春、赵玉山、代改素、马金秀、黄庆亮、郑亚成、代爱好、侯军立、侯爱亮、解向军、郑良才、雷立华、雷立永等。本书在编写过程中,参考了大量国内外技术文献,也得到了有关汽车生产厂家的帮助,在此一并致谢。由于作者水平有限,书中差错和疏漏在所难免,恳请广大读者及各位同仁指正。

编 者

目 录

前言

第一章 广州丰田凯美瑞轿车 U241E

自动变速器 1

第一节 技术参数与结构特点 1

一、主要技术参数 1

二、结构特点 1

第二节 动力传递路线分析 2

第三节 自动变速器控制系统 5

一、电子控制系统 5

二、液压控制系统 11

第四节 自动变速器的维修 13

一、电控系统维修 13

二、基本检查与诊断 15

三、自动变速器部件分解图 17

四、自动变速器的解体 17

五、主要部件的检查、测量及调整 28

六、自动变速器的装配 30

第二章 广州丰田凯美瑞轿车 U250E

自动变速器 37

第一节 技术参数与结构特点 37

一、主要技术参数 37

二、结构特点 37

第二节 动力传递路线分析 39

第三节 自动变速器控制系统 41

一、电子控制系统 41

二、控制阀体 47

第四节 自动变速器的维修 48

一、电控系统维修 48

二、基本检查与诊断 48

三、自动变速器部件分解图 53

四、自动变速器的解体 54

五、主要部件的检查、测量及调整 64

六、自动变速器的装配 66

第三章 一汽丰田皇冠/锐志/红旗

HQ3 轿车 A760E/A761E/

A960E 自动变速器 75

第一节 技术参数与结构特点 75

一、技术参数 75

二、结构特点 76

第二节 动力传递路线分析 77

第三节 自动变速器控制系统 81

一、电子控制系统 81

二、液压控制系统 86

第四节 自动变速器的维修 89

一、电控系统故障码 89

二、基本检查与诊断 89

三、部件分解图 94

四、自动变速器的解体 94

五、主要部件的检查 106

六、自动变速器的装配 108

七、离合器鼓和输入轴总成的拆解、检查

与装配 113

第四章 本田 BCLA&MCLA 自动

变速器 123

第一节 本田平行轴式自动变速器 123

一、本田平行轴式自动变速器的特点 123

二、动力传递路线 124

第二节 BCLA&MCLA 自动变速器

概述 127

一、技术参数 127

二、动力传递路线 127

第三节 BCLA&MCLA 自动变速器

控制系统 132

一、电子控制系统 132

二、控制阀体 132

第四节 BCLA&MCLA 自动变速器

的维修 136

一、主要部件的拆卸 136

二、离合器间隙的检测 141

三、故障诊断与维修 143

第五章 日产轩逸/骐达/颐达轿车

RE4F03B 自动变速器 150

第一节 技术参数与结构特点 150

一、基本参数与结构特点 150

二、其他技术参数 151

第二节 换挡执行元件与动力传递

分析	152	二、部件分解	300
一、换挡执行元件	152	三、自动变速器的组装	304
二、动力传递路线分析	153	第八章 福特蒙迪欧 (2.5) 5F31J/南汽	
第三节 自动变速器控制系统	158	名爵(MG)JF506 自动变速器	318
一、电子控制系统	158	第一节 技术参数与结构特点	318
二、液压控制系统	159	一、主要技术参数	318
第四节 自动变速器的维修	167	二、总体构造	318
一、电控系统的维修	167	第二节 动力传递路线	322
二、基本检查与诊断	171	一、工作元件表	322
三、自动变速器的解体	184	二、动力传递路线分析	323
四、主要部件的维修	191	第三节 自动变速器控制系统	326
五、部件分解图	202	一、自动变速器控制模块及其控制特点	326
六、自动变速器的组装	203	二、输入信号	328
第六章 日产天籁轿车 RE4F04B 自动		三、输出元件	330
变速器	213	四、电控系统电路图	331
第一节 技术参数与结构特点	213	五、阀体及主要滑阀	339
一、技术参数	213	六、阀体的解体与装配	342
二、结构特点与动力传递	214	第四节 自动变速器的维修	347
第二节 自动变速器控制系统	217	一、电控系统故障码说明	347
一、电子控制系统	217	二、自动变速器的基本检查	347
二、液压控制系统	221	三、主要总成部件的分解与组装	350
第三节 主要机械部件	226	四、自动变速器的装配	355
一、执行元件说明	226	第九章 福特福克斯轿车 4F27E 自动	
二、部件分解图	234	变速器	361
第四节 自动变速器的维修	240	第一节 结构特点与技术参数	361
一、电控系统的维修	240	一、结构特点	361
二、基本检查与诊断	243	二、技术参数	361
三、自动变速器的解体	245	第二节 动力传递路线	363
四、自动变速器的组装	254	一、行星齿轮机构	363
第七章 奥迪 (A8/09E、A6L/09L)		二、动力传递路线分析	364
轿车、宝马 (E60、E65) 轿车		第三节 控制系统	366
6HP-19/26/32 自动变速器	264	一、电子控制系统	366
第一节 技术参数与结构特点	264	二、控制阀体	371
第二节 动力传递路线	264	第四节 自动变速器的维修	373
一、行星齿轮机构	264	一、电控系统故障码表	373
二、动力传递路线分析	267	二、自动变速器的基本检查	375
第三节 自动变速器控制系统	270	三、主要部件分解图	376
一、电子控制系统 (奥迪)	270	四、各分总成分解、测量、组装及	
二、液压控制部件 (奥迪)	283	规格数据	382
三、宝马 GA6HP26Z 自动变速器		五、变速器壳体部件的组装	383
控制系统	286	第十章 别克君越 (2.4L) 轿车 4T45E	
第四节 自动变速器的维修	298	自动变速器	388
一、6HP26 自动变速器解体	298	第一节 技术参数与结构特点	388

一、主要技术参数·····	388	第二节 动力传递路线·····	492
二、结构特点·····	389	一、工作元件表·····	492
第二节 动力传递路线与换挡		二、动力传递路线分析·····	492
执行元件·····	392	第三节 控制系统·····	494
一、动力传递路线分析·····	392	一、控制系统的特点·····	494
二、换挡执行元件·····	396	二、主要电控部件说明·····	498
第三节 控制系统·····	403	三、控制电路·····	499
一、电子控制系统·····	403	四、液压控制部件·····	499
二、液压控制系统·····	410	第四节 自动变速器的维修·····	510
第四节 自动变速器的维修·····	416	一、电控系统的维修·····	510
一、故障码表·····	416	二、部件分解图·····	515
二、故障诊断仪数据定义·····	418	三、自动变速器的解体与装配·····	520
三、基本检查与保养·····	420	四、基本检查与诊断·····	525
四、自动变速器的解体与装配·····	422	五、故障症状检查表·····	532
五、机械部件分解图·····	431	第十四章 上汽荣威轿车、上海通用	
第十一章 别克 4T65E 自动变速器·····	435	雪弗兰科帕奇汽车 55-51	
一、电控系统说明·····	435	自动变速器·····	539
二、控制电路·····	437	第一节 上汽荣威轿车 55-51SN	
第十二章 别克新君越/新君威/英朗/GL8/		自动变速器·····	539
雪弗兰克鲁兹轿车 6T40E 系列		一、技术参数与结构特点·····	539
自动变速器·····	443	二、动力传递路线·····	539
第一节 结构特点与技术参数·····	443	三、控制系统·····	543
一、结构特点·····	443	四、自动变速器小修·····	548
二、主要技术参数·····	443	第二节 雪弗兰科帕奇汽车 55-51LE	
第二节 动力传递路线·····	446	自动变速器规格参数与控制	
一、行星齿轮机构与换挡执行元件·····	446	系统·····	554
二、动力传递路线分析·····	446	一、规格参数·····	554
第三节 控制系统·····	448	二、控制系统·····	554
一、电子控制系统·····	448	第三节 雪弗兰科帕奇汽车 55-51LE	
二、液压控制部件·····	458	自动变速器的维修·····	563
第四节 自动变速器的维修·····	460	一、常规检查与小修保养·····	563
一、主要机械部件分解图·····	460	二、部件分解图·····	567
二、电控系统故障诊断·····	460	第十五章 新款一汽奔腾、马自达 6 轿车	
三、自动变速器的基本检查·····	470	FS5A-EL 自动变速器·····	581
四、自动变速器的解体与装配·····	474	第一节 技术参数与结构特点·····	581
第十三章 2007 款凯迪拉克赛威 SLS、		第二节 动力传递路线分析·····	583
2008 款凯迪拉克 CTS、2008		第三节 控制系统及维修·····	586
款凯迪拉克凯雷德、2010 款		一、电子控制系统·····	586
别克林荫大道轿车 6L50E/		二、液压控制系统及维修·····	594
80E 自动变速器·····	489	第四节 自动变速器的维修·····	597
第一节 结构特点与技术参数·····	489	一、部件分解图·····	597
一、结构特点·····	489	二、变速器的解体、检查与装配·····	601
二、主要技术参数·····	489		

第一章 广州丰田凯美瑞轿车 U241E 自动变速器

第一节 技术参数与结构特点

一、主要技术参数

1. 基本参数

广州丰田凯美瑞 2.0 搭载 U241E 型电子控制 4 速自动变速器, 其基本参数见表 1-1。

表 1-1 U241E 自动变速器的基本参数

发 动 机	1AZ - FE
自动变速器类型	U241E
1 挡传动比	3. 943
2 挡传动比	2. 197
3 挡传动比	1. 413
4 挡传动比	1. 020
倒挡传动比	3. 145
差速器传动比	3. 120
失速转速	(2550 ± 150) r/min
变矩器失速转矩比	1. 8
自动变速器油容量	8. 1L
自动变速器油类型	ATF WS

2. 其他机械参数

U241E 自动变速器的其他机械参数见表 1-2。

表 1-2 U241E 自动变速器的其他机械参数

C1	前进挡离合器	摩擦片数量	4
C2	直接离合器		3
C3	U/D 离合器		3
B1	2 挡制动器		3
B2	1 挡和倒挡制动器		5
B3	U/D 制动器		3

(续)

F1	1 号单向离合器	楔块数量	22
F2	2 号单向离合器		15
前行星齿轮排	太阳轮齿数		43
	行星轮齿数		17
	齿圈齿数		77
后行星齿轮排	太阳轮齿数		31
	行星轮齿数		19
	齿圈齿数		69
U/D 行星齿轮排	太阳轮齿数		32
	行星轮齿数		26
	齿圈齿数		83
中间轴齿轮	主动齿轮齿数		50
	从动齿轮齿数		51

二、结构特点

U241E 自动变速器的总体构造如图 1-1 所示, 内部行星齿轮机构与换挡执行元件的布置如图 1-2 所示, 其行星齿轮机构有两组, 第一组是改进辛普森式行星齿轮机构, 前排齿圈与后排行星架连接在一起; 前排行星架/后排齿圈连接在一起, 是动力输出端; 两个太阳轮独立运动。这样的行星齿轮机构本可以形成 4 个前进挡位, 但该型自动变速器只使用了 3 个挡位。第二组是一个简单的行星齿轮机构, 在 1、2、3 挡时是减速运动, 在 4 挡时是直接传动。在原厂资料中, 将典型的辛普森式行星齿轮机构分开称为前行星齿轮机构和后行星齿轮机构; 将简单的行星齿轮机构称为 U/D 行星齿轮机构。

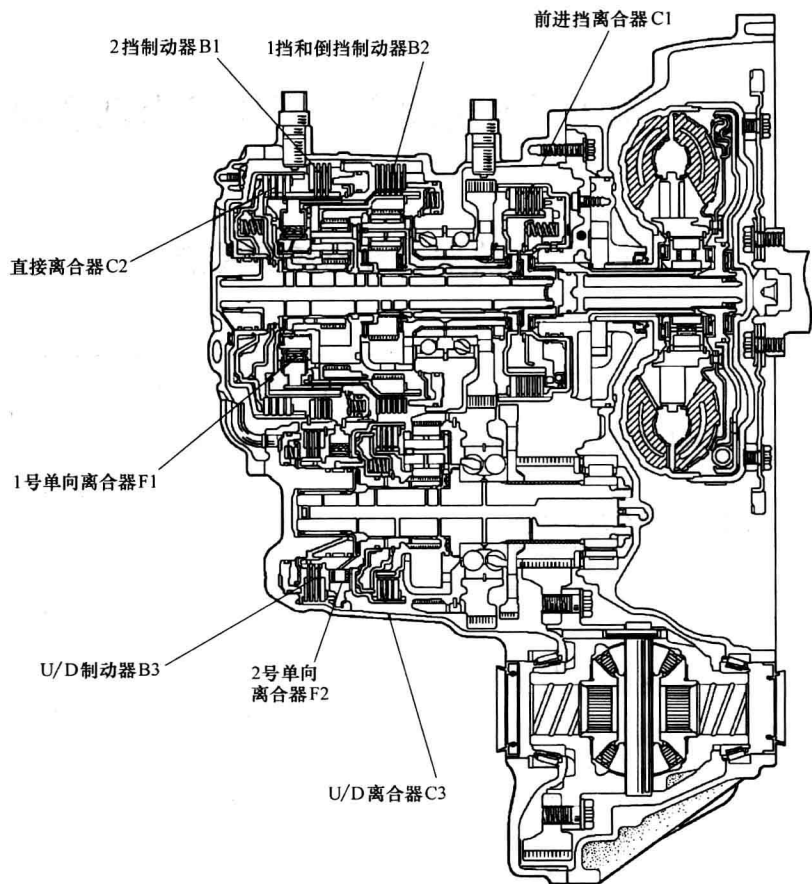


图 1-1 U241E 自动变速器的总体构造

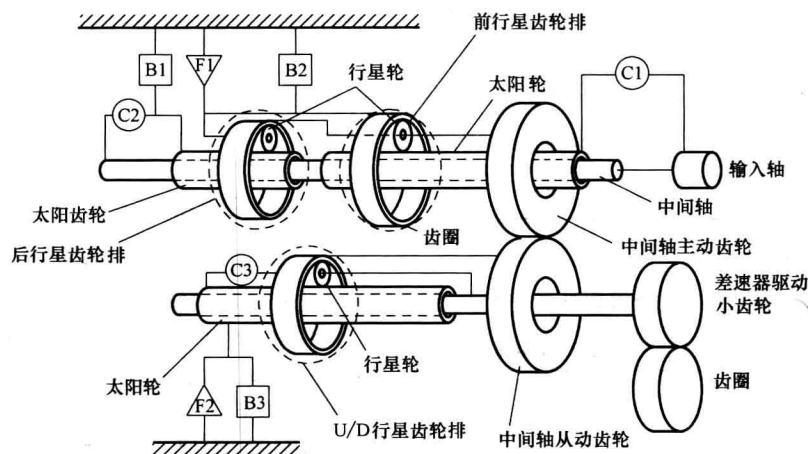


图 1-2 行星齿轮机构与换挡执行元件的布置

第二节 动力传递路线分析

U241E 自动变速器动力传递路线示意图如图 1-3 所示，换挡执行元件包括三个离合器、三个制动器和

两个单向离合器。各换挡执行元件的作用见表 1-3，执行元件工作表见表 1-4。

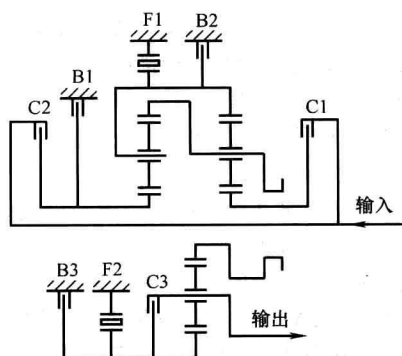


图 1-3 动力传递路线示意图

C1—前进挡离合器 C2—直接离合器 C3—U/D 离合器
B1—2 挡制动器 B2—1 挡和倒挡制动器 B3—U/D 制动器
F1—1 号单向离合器 F2—2 号单向离合器

表 1-3 U241E 自动变速器各换挡执行元件的作用

元 件	作 用
C1	前进挡离合器 连接输入轴和前行星齿轮机构太阳轮
C2	直接离合器 连接输入轴和后行星齿轮机构太阳轮
C3	U/D 离合器 连接 U/D 太阳轮和 U/D 行星架
B1	2 挡制动器 固定后行星齿轮机构太阳轮
B2	1 挡和倒挡制动器 固定后行星架/前齿圈
B3	U/D 制动器 固定 U/D 行星齿轮机构太阳轮
F1	1 号单向离合器 防止前齿圈/后行星架逆时针旋转
F2	2 号单向离合器 防止 U/D 太阳轮顺时针旋转

表 1-4 执行元件工作表

挡 位	执行元件	C1	C2	C3	B1	B2	B3	F1	F2
P/N							●		
R			●			●	●		
D	1	●					●	●	●
	2	●			●		●		●
	3	●	●				●		●
	4	●	●	●					
2	1	●					●	●	●
	2	●			●		●		●
L	1	●				●	●	●	●

注：●—执行元件工作。

1. R 位动力传递路线分析

(1) 主行星齿轮机构 R 位动力传递路线如图 1-4 所示，倒挡时，直接离合器 C2 接合，将输入轴和后行星齿轮机构太阳轮连接在一起。1 挡和倒挡制动器 B2 接合，固定后行星架/前齿圈，则前行星架/后齿圈反向减速旋转（输出）。

(2) U/D 行星齿轮机构 动力由前排行星架/后排

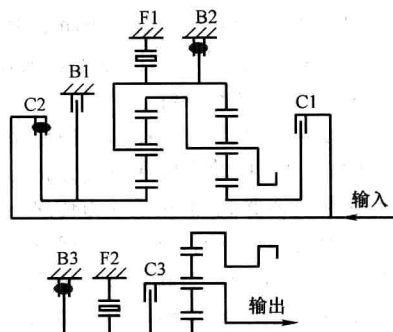


图 1-4 R 位动力传递路线

内齿圈经一对外啮合齿轮后，传递到 U/D 行星齿轮机构齿圈，故 U/D 行星齿轮机构齿圈（动力输入端）的旋转方向与主行星齿轮机构的前行星架/后齿圈（输出端）的旋转方向是相反的。U/D 制动器 B3 接合，固定 U/D 行星齿轮机构太阳轮，则 U/D 行星架同向减速旋转（与 U/D 行星齿轮机构齿圈输入端的转速相比）。

2. D1 挡动力传递路线分析

(1) 主行星齿轮机构 D1 挡动力传递路线如图 1-5 所示，在 D1 挡时，前进挡离合器 C1 接合，将输入轴和前行星齿轮机构太阳轮连接在一起，太阳轮顺时针旋转，前排行星齿轮逆时针旋转，前行星齿轮机构行星架是输出端，与车体连接在一起，可视为固定或约束转速，则前排齿圈有逆时针旋转的趋势。1 号单向离合器锁止，防止前齿圈/后行星架逆时针旋转，则前排行星齿轮带动前排行星架沿齿圈顺时针转动，即前行星架/后齿圈同向减速旋转（输出）。

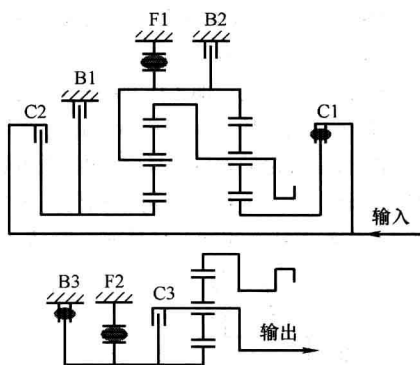


图 1-5 D1 挡动力传递路线

(2) U/D 行星齿轮机构 动力由前排行星架/后排齿圈经一对外啮合齿轮后，传递到 U/D 行星齿轮机构内齿圈，故 U/D 齿圈逆时针旋转，U/D 行星架是输出端，与车体连接在一起，可视为固定或约束转速，则 U/D 行星齿轮机构太阳轮有顺时针放置的趋势，单向离合器 F2 锁止，防止 U/D 太阳轮顺时针旋转。U/D 制

器 B3 接合, 固定 U/D 行星齿轮机构太阳轮, 则 U/D 行星架与 U/D 齿圈输入端的转速相比作同向减速旋转。

3. L1 挡动力传递路线分析

(1) 主行星齿轮机构 L1 挡动力传递路线如图 1-6 所示, 由以上 D1 挡动力传递路线分析可知, 在 D1 挡, 1 号单向离合器 F1 锁止是动力传递不可缺少的条件, 当动力反向传递时, F1 会超越滑转, 故没有发动机制动。在 L1 挡, 为获得发动机制动, 1 挡和倒挡制动器 B2 工作, 它与 F1 并联, 双向固定后行星架/前齿圈, 故在 L1 挡会有发动机制动。

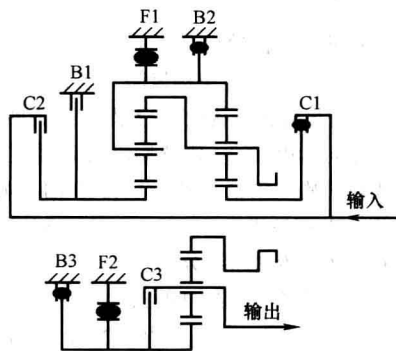


图 1-6 L1 挡动力传递路线

(2) U/D 行星齿轮机构 同 D1 挡。

4. 2 挡动力传递路线

(1) 主行星齿轮机构 2 挡动力传递路线如图 1-7 所示, 在 1 挡时, 前排行星架/后排齿圈是动力输出端, 与车体相连, 作同向 (顺时针) 减速旋转, 后行星架/前齿圈被固定, 后行星齿轮也作顺时针旋转, 则后太阳轮逆时针旋转。在 2 挡时, 驱动部件与 1 挡相同, 只是固定部件不同, 即 2 挡制动器 B1 接合, 固定后行星齿轮机构太阳轮, 而后行星齿轮在作顺时针旋转, 则后行星齿轮带动后行星架/前齿圈沿后排太阳轮顺时针转动。再看前排行星齿轮机构, 在 1 挡和 2 挡时前排太阳轮的状态相同, 只是前齿圈/后行星架

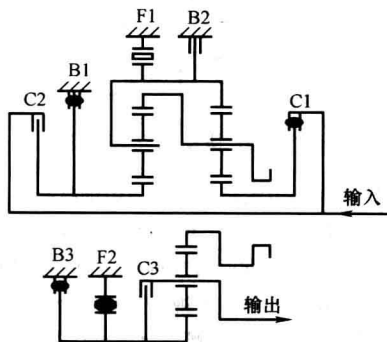


图 1-7 2 挡动力传递路线

的状态不同, 在 1 挡时它是固定, 在 2 挡时它是顺时针减速旋转, 所以在 2 挡时, 前排行星架/后排齿圈同向减速旋转 (输出), 但转速比 1 挡时要快。

(2) U/D 行星齿轮机构 同 D1 挡。

5. 3 挡动力传递路线

(1) 主行星齿轮机构 3 挡动力传递路线如图 1-8 所示, 在 3 挡时, 前进挡离合器 C1 接合, 将输入轴和前行星齿轮机构太阳轮连接在一起。同时, 直接离合器 C2 接合, 连接输入轴和后行星齿轮机构太阳轮, 行星齿轮机构中有两个部件被同时驱动, 则整个行星齿轮机构以一个整体旋转, 为直接传动, 传动比为 1。

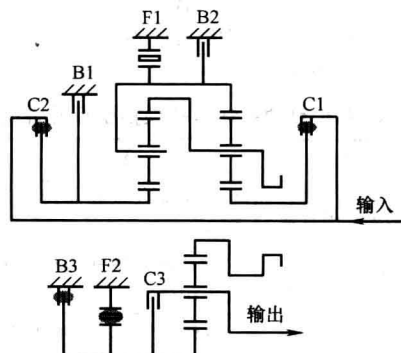


图 1-8 3 挡动力传递路线

(2) U/D 行星齿轮机构 同 D1 挡, 是减速传动, 故 3 挡时总的传动比大于 1。

6. 4 挡动力传递路线

(1) 主行星齿轮机构 同 3 挡, 是直接传动。

(2) U/D 行星齿轮机构。4 挡动力传递路线如图 1-9 所示, U/D 离合器 C3 接合, 连接 U/D 太阳轮和 U/D 行星架, U/D 行星齿轮机构也连接为一体, 传动比是 1。在 4 挡时, 主行星齿轮机构和 U/D 行星齿轮机构都是直接传动, 传动比是 1。再结合主行星齿轮机构和 U/D 行星齿轮机构的中间传动齿轮, 总的传动比仍大于 1, 是 1.020, 还是减速传动。

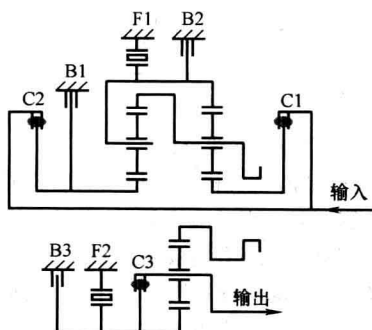


图 1-9 4 挡动力传递路线

第三节 自动变速器控制系统

一、电子控制系统

1. 电控系统的组成及控制说明

U241E 自动变速器电子控制系统框图如图 1-10

所示, 各电子部件的组成及位置如图 1-11 所示, 电控系统电路图如图 1-12 和图 1-13 所示。有关控制说明见表 1-5。

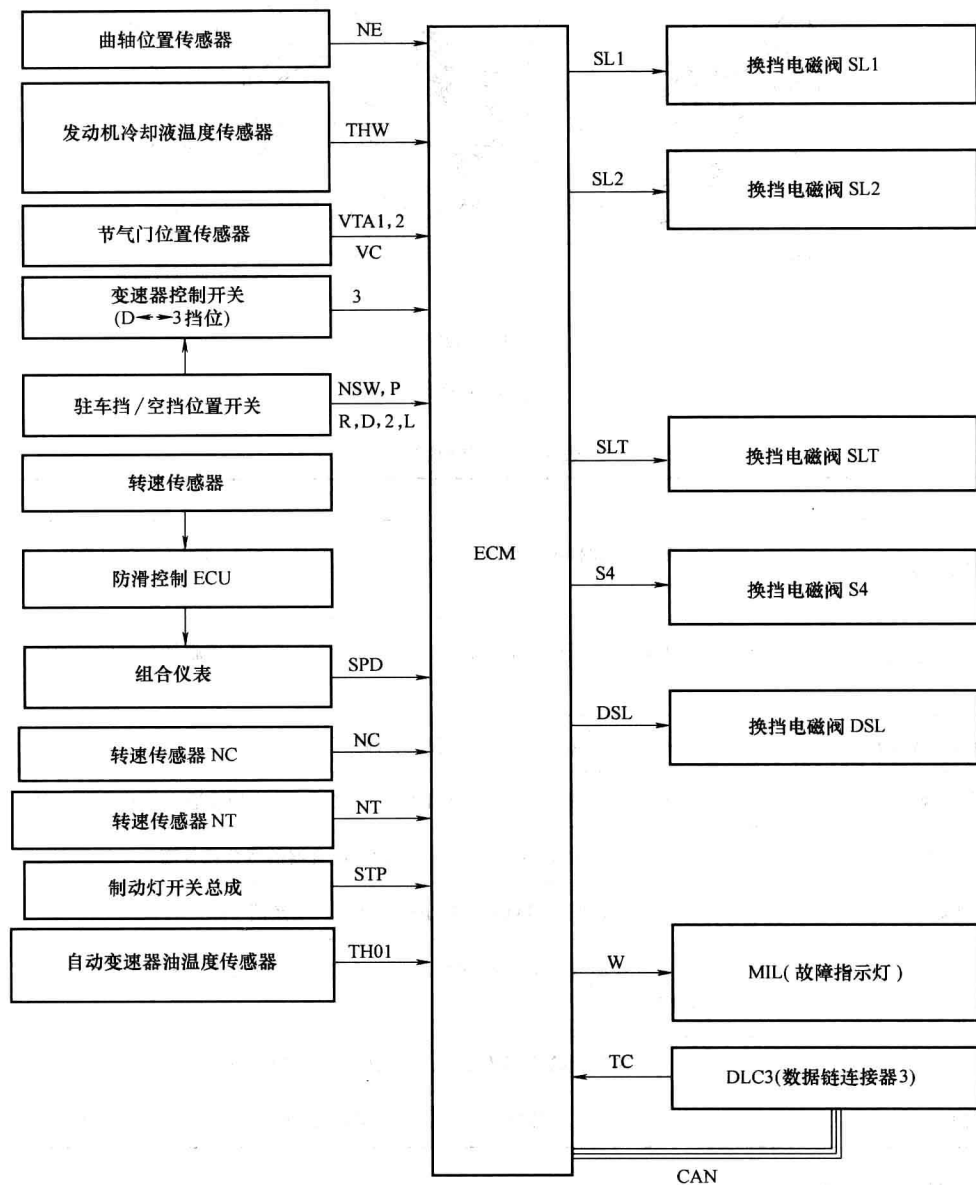


图 1-10 电子控制系统框图

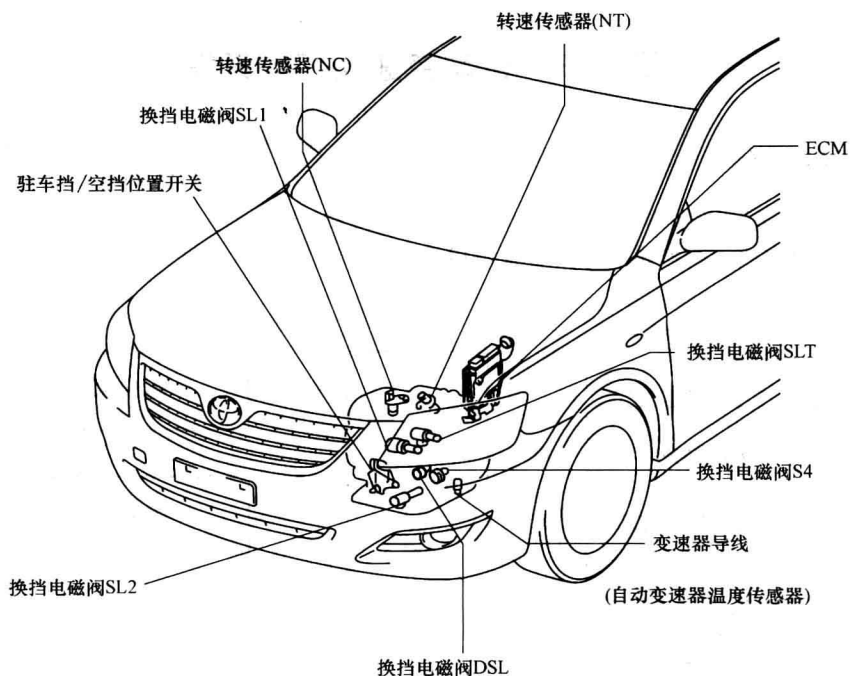


图 1-11 电子部件的组成及位置

表 1-5 控制说明

控制项目	控制说明
换挡时间控制	控制单元根据各输入信号,向2个电磁阀(SL1和SL2)发出指令,控制变速器换挡
离合器压力控制	控制单元通过2个电磁阀(SL1和SL2)控制直接施加到制动器B1、离合器C2的压力
管路压力最优化控制	控制单元通过SLT电磁阀控制管路压力
上坡/下坡换挡控制	控制单元判断是否上坡或下坡,以控制4挡换挡及适当的发动机制动
锁止定时控制	控制单元通过DSL电磁阀控制锁止离合器的接合或分离
发动机转矩控制	通过推迟发动机点火,减小输出转矩,使换挡平顺
N→D换挡控制	变速杆由N位到D位换挡时,变速器暂时换到2挡,然后再换至1挡,以减小挂挡冲击
自诊断	当控制单元检测到故障时,会记忆相应的故障码
失效保护	当控制单元检测到传感器或电磁阀有故障时,启动失效保护控制

2. 驻车挡/空挡位置开关

驻车挡/空挡位置开关也叫空挡起动开关,它检测变速杆的位置,然后向ECM发送信号。出于安全考虑,发动机只在变速杆处于P位或N位的时候起

动。ECM通过CAN通信网络向仪表发送挡位信息,在仪表上显示正确的挡位。驻车挡/空挡位置开关电路如图1-14所示。

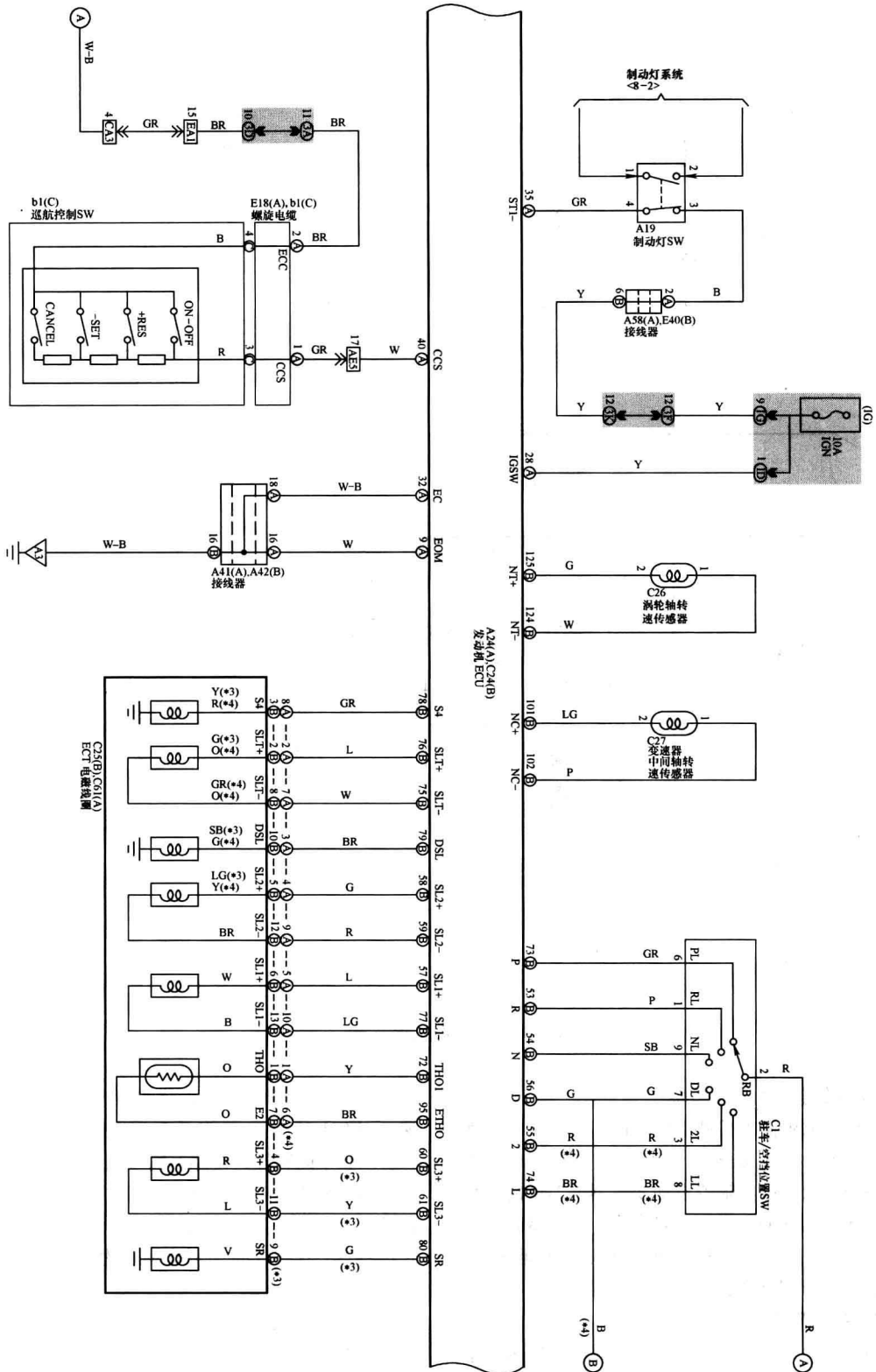


图 1-12 电控系统电路图 (一)

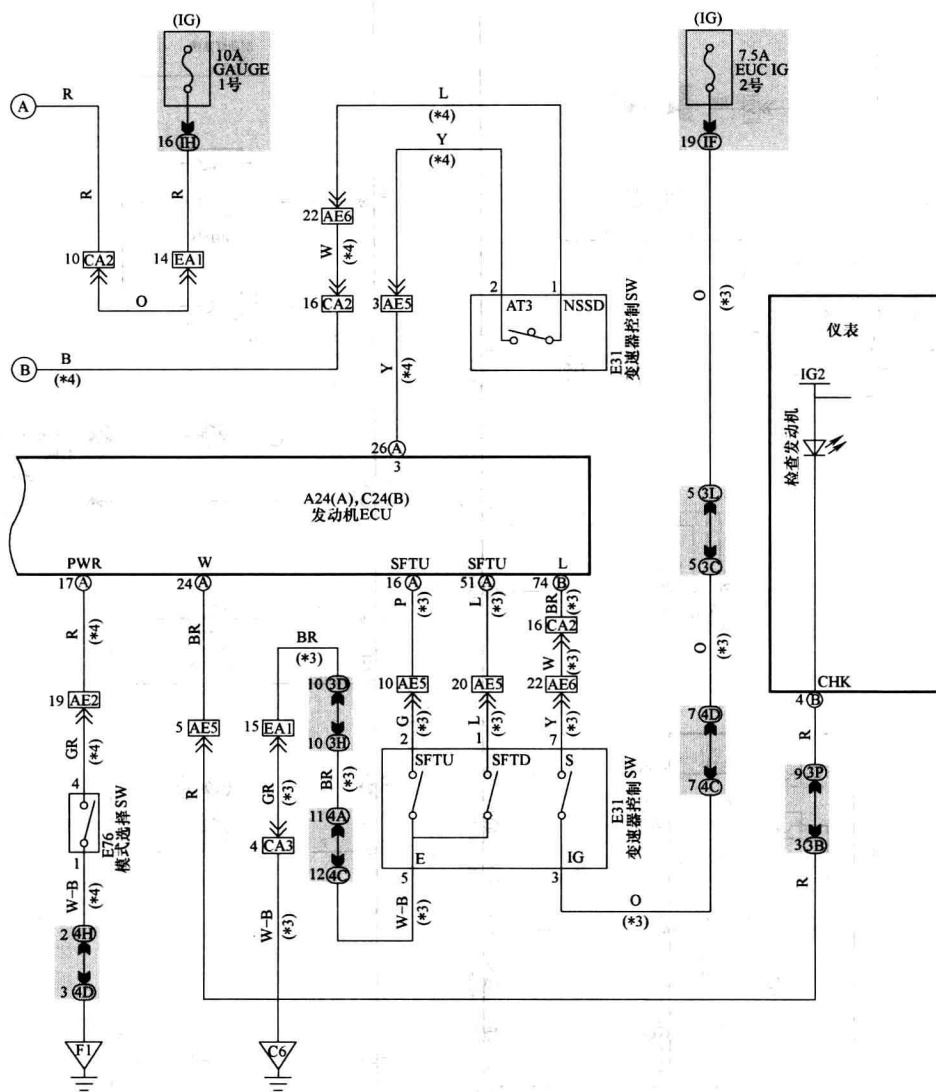


图 1-13 电控系统电路图 (二)

3. 自动变速器油温度传感器

自动变速器油温度传感器位于阀体线束上,再连接到变速器阀体上,如图 1-15 所示,它是一个负温度系数热敏电阻,电阻随着自动变速器油温度的变化而变化。随着温度的升高,电阻降低。传感器的一个端子接地,保证温度升高的情况下传感器电阻减小,电压降低。ECM 基于电压信号计算油温。

4. 转速传感器

U241E 有两个转速传感器,称为涡轮轴转速传感器和中间轴转速传感器,这两个转速传感器均安装在变速器壳体上。如图 1-16 所示,涡轮轴转速输入信

号 (NT) 检测离合器 C2 鼓的转速 (即涡轮输入转速),ECM 通过比较涡轮轴转速传感器输入信号 (NT) 和中间轴转速传感器输入信号 (NC),检测换挡时间,并根据各种条件适当控制发动机转矩和变速器液压,提供平稳的挡位切换。2 个传感器均是电磁式传感器,在 20℃ 时,其电阻值为 560 ~ 680Ω。

5. 制动灯开关

踩下制动踏板时,制动灯开关将信号传送到 ECM,然后在制动过程中,ECM 取消锁止离合器的操作。该电路的目的是防止车辆在锁止状态行驶中突然制动时造成发动机失速。

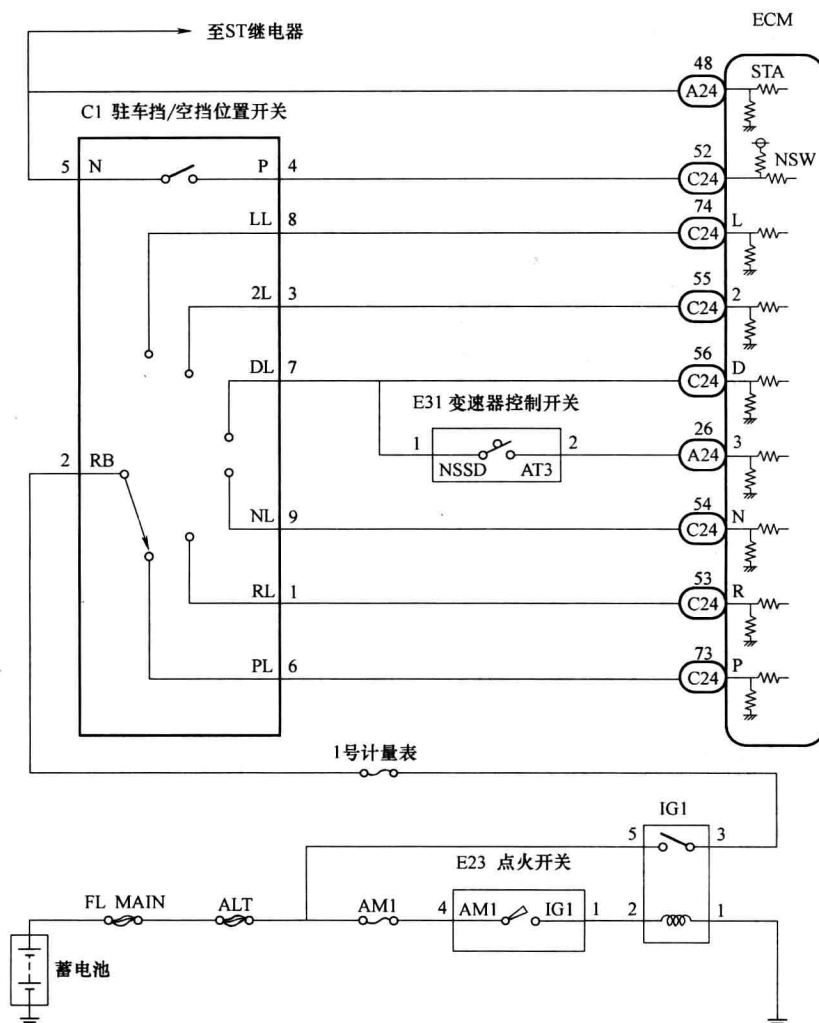


图 1-14 驻车挡空挡位置开关电路

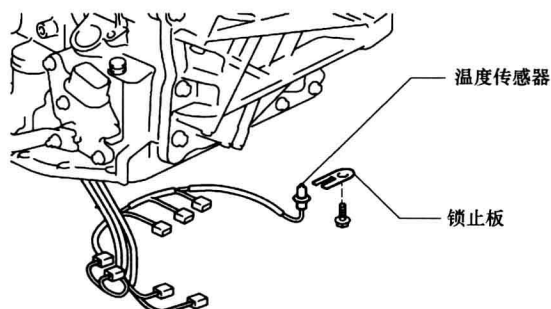


图 1-15 自动变速器油温度传感器

6. 电磁阀

U241E 自动变速器各电磁阀的位置如图 1-17 所示。电磁阀 SL1、SL2 和 SLT 的基本结构相同，其工作示意图如图 1-18 所示，所控制部件见表 1-6，当控制电流增大时，输出压力降低。S4 和 DSL 是三位电磁阀，其工

作示意图如图 1-19 所示，电磁阀开启时，输出控制压力，电磁阀关闭时，控制压力被泄放。电磁阀 S4 用于控制 3-4 换挡阀，通过转换施加到 B3 制动器和 C3 离合器的液压来建立 4 挡。在换到 R 位或 L 位时，电磁阀 DSL 通过 C2 锁止阀控制 B2 控制阀，从而控制制动器 B2。同时，在锁止过程中，DSL 还通过电磁继动阀控制锁止继动阀，以控制变矩器锁止离合器。

表 1-6 电磁阀 SL1、SL2 和 SLT 所控制部件

电 磁 阀	功 能
SL1	- 制动器 B1 压力控制 - 锁止离合器压力控制
SL2	锁止离合器压力控制
SLT	- 管路压力控制 - 二次压力控制