

汽车电路分析系列丛书

天籁

车系电路分析与维修

案例集锦

广州市凌凯汽车技术开发有限公司 组编

雷丰中 主编



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

TIANLAI CHEXI DIANLU FENXI
YU WEIXIU ANLI JIJIN

汽车电路分析系列丛书

天籁车系电路分析 与维修案例集锦

广州市凌凯汽车技术开发有限公司 组编

主 编 雷丰中

参 编 胡欢贵 宁海忠 蔡永红 廖远强
于海东 钟利兰 韦立彪 丘益辉
许宝祥 姚科业 徐明敏 丁红艳
李丽娟 张金珠 谭秋平 李 杰



机械工业出版社

本书主要介绍和分析天籁车系各系统电路。包括充电、起动、点火、发动机、变速器等控制系统,通过对各系统进行拆分分析,详细介绍了各系统电路工作原理、检修原理,同时对各相关系统案例进行点评分析,以使读者更好地掌握方法。

图书在版编目(CIP)数据

天籁车系电路分析与维修案例集锦/雷丰中主编. —北京:机械工业出版社, 2009.9

(汽车电路分析系列丛书)

ISBN 978-7-111-27732-3

I. 天… II. 雷… III. ①轿车-电路分析②轿车-车辆修理
IV. U469.110.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第119032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:徐巍 责任编辑:徐巍

封面设计:马精明 责任印制:王书莱

三河市宏达印刷有限公司印刷

2009年10月第1版第1次印刷

285mm×210mm·5.75印张·183千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-27732-3

定价:39.00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://www.cmpbook.com

销售一部:(010) 68326294

教材网://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

丛 书 序

近年来,随着计算机技术的发展,汽车中的高新技术含量越来越高。突出的一点就是电子化趋势日益加强,如电控汽油喷射系统、安全气囊、防抱死制动系统,甚至还采用了先进的导航装置。以微处理器和传感器为基础的汽车电子控制技术在汽车领域得到了广泛应用。

汽车电子技术的高度发展,使得汽车电路功能不断完善,也越来越复杂,电路的维修难度也相应增大,也给汽车维修电工带来了新的挑战。纵观当前图书市场讲述汽车电器控制系统的资料很多,而有关电路维修方面的资料却很少,鉴于此,我们编了这套汽车电路分析系列丛书。它的出版将有利于提高维修技术人员的专业技术知识水平、分析问题和解决问题的能力。

每册介绍一种车型,通过对各车型的系统电路的详细分析以及对大量维修案例的点评,让读者在此过程中掌握电路图的分析方法和汽车维修思维的培养,从而达到举一反三,掌握维修技能的目的。

本系列丛书在编写过程中,借鉴和参考了大量相关的技术资料和已出版图书,在此对这些资料和图书的作者致以诚挚的谢意。

本系列丛书适合汽车一线维修人员、汽车初学者和有关汽车工作人员学习。

由于作者水平所限,疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

CONTENTS

丛书序

一、电路图识读指南	3
二、充电、起动电路	3
A/T (自动变速器) 车型起动电路分析	3
CVT (无级变速器) 车型起动电路分析	4
起动电路故障维修	4
充电电路分析	5
充电电路故障维修	5
三、发动机控制系统	6
发动机动力控制系统电路分析	6
(一) 发动机电脑供电与接地电路	7
1. 发动机ECU供电电路	7
2. 接地电路	7
(二) 信号输入电路	7
1. 质量型空气流量传感器 (MAF传感器)	7
2. 空气进气温度传感器 (IAT传感器)	8
3. 曲轴位置传感器 (CKP 传感器)	8
4. 凸轮轴位置传感器 (CMP 传感器)	9
5. 冷却液温度传感器 (ECT 传感器)	10
6. 节气门位置传感器	10
7. 爆燃传感器	11
8. 加速踏板位置传感器 (APP 传感器)	12
9. 氧传感器	12
10. 动力转向压力传感器 (PSP)	13
(三) 执行器电路	14
1. 点火电路	14
2. 喷油器电路	14
3. 燃油泵电路	15
4. 节气门控制电路	16

5. EVAP 炭罐清洁量控制电磁阀	16
6. 进气门正时控制电磁阀 (IVT 电磁阀)	17
发动机故障维修	17
1. 发动机故障码	17
2. 如何清除故障码	19
四、自动变速器	20
自动变速器电路分析	20
(一) 电源电路	20
(二) 信号输入电路	20
1. A/T油温传感器	20
2. 涡轮转速传感器 (动力传动系转速传感器)	21
3. 转速传感器	21
4. 车速传感器	21
5. 驻车/空档位置开关 (PNP开关)	22
(三) 执行器	23
1. A/T 换档锁止系统	23
2. 换档电磁阀A	24
3. 超越离合器电磁阀	24
4. 液力变矩器离合器电磁阀	25
5. 管路压力电磁阀	25
6. A/T指示灯电路	26
(四) 自动变速器故障维修	26
1. 自动变速器TCM端子检测	26
2. 自动变速器故障诊断	26
五、防抱死制动系统	33
ABS系统电路分析	33
1. 供电电路	33

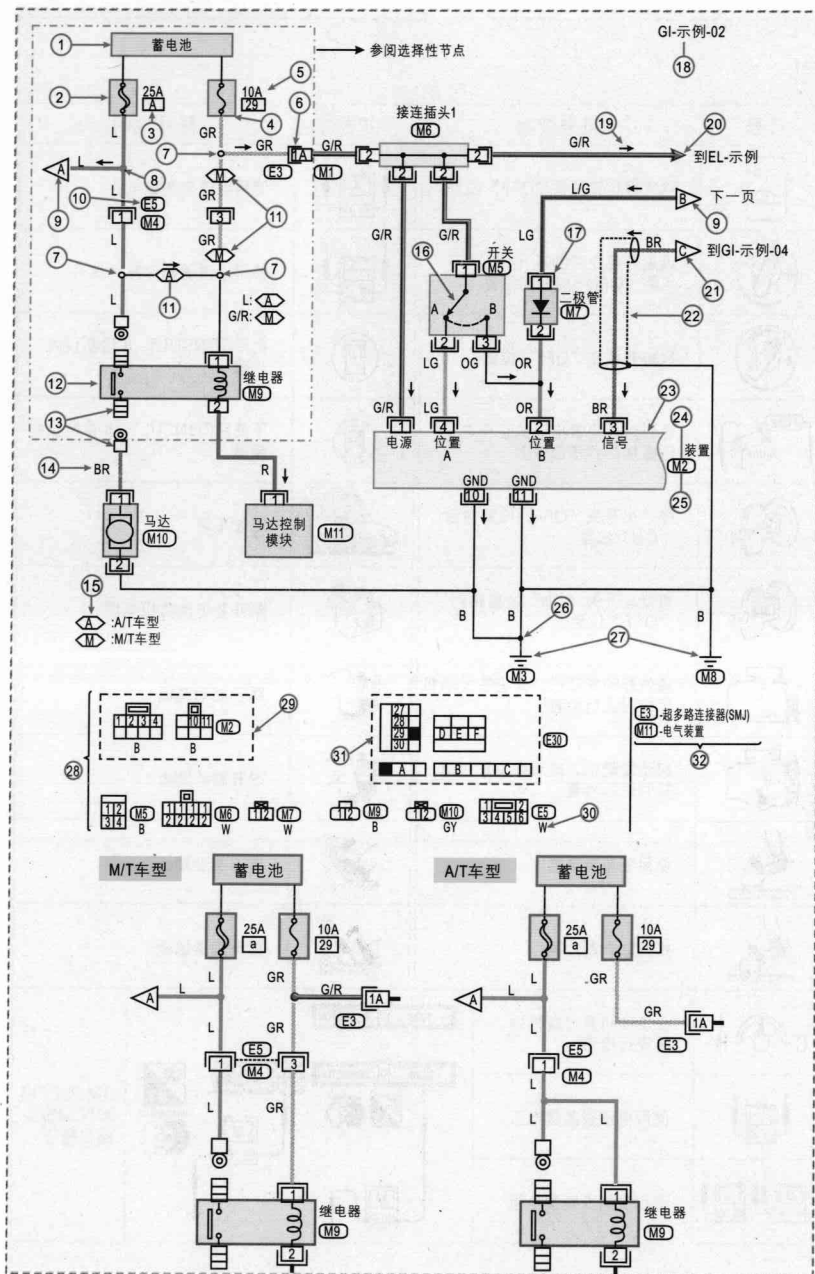
2.信号输入电路	34
3.信号输出电路	34
VDC/TCS/ABS系统电路分析	34
1.供电电路	34
2.信号输入电路	35
3.信号输出电路	36
ABS系统电路故障诊断	36
1.故障诊断操作步骤	36
2.故障码清除	36
六、组合仪表	37
组合仪表电路分析	37
1.电源和接地电路	37
2.一体化仪表控制单元	37
3.告警灯	38
七、照明系统	40
照明系统电路分析	40
1.前照灯	40
2.自动灯光系统	41
3.前照灯灯光控制	42
4.雾灯电路	43
5.驻车灯、牌照灯和尾灯	45
6.室内照明电路	46
7.照明电路	48
8.倒车灯电路	49
9.制动灯电路	49
10.转向信号和危险告警灯	50
11.主动转向辅助照明系统 (AFS)	51
八、电动装置	52
电动装置电路分析	52
1.电动座椅	52
2.气动式按摩座椅	53
3.后气动式按摩座椅	54

4.车外后视镜	55
5.电动车窗	56
6.电动天窗	59
7.刮水器与洗涤器电路	60
8.前照灯洗涤器	61
9.遮阳板电路	62
九、电热装置	64
电热装置电路分析	64
后车窗除雾器电路维修	65
十、电声装置	65
电声装置电路分析	65
1.喇叭电路	65
2.告警蜂鸣器	66
3.音响、视频、导航和电话系统	67
十一、自动空调	71
自动空调电路分析	71
1.供电电路	71
2.输入信号电路	71
3.信号输出电路	72
自动空调维修资料	73
十二、通信装置	74
车载网络 (CAN总路线) 电路分析	74
十三、安全气囊系统	75
安全气囊系统电路分析	75
1.供电电路	75
2.信号输入与输出电路	75
安全气囊系统故障诊断	76
1.自诊断功能 (没有CONSULT-II 诊断仪)	76
2.如何删除自诊断结果	76
十四、防盗系统	77
电动门锁系统电路分析	77
1.供电电路	77
2.闭锁操作	77

3.开锁操作.....	77
4.车门开关.....	78
5.电动门锁电路维修.....	78
智能钥匙系统电路分析.....	78
1.供电电路.....	80

智能钥匙系统故障维修.....	81
日产防盗系统 (NATS)	82
行李箱盖开启器电路分析.....	83
燃油加注口盖开启器电路分析.....	83

一、电路图识读指南



编号	项目	说明
1	电源情况	• 这说明系统接收蓄电池正极电压时的情况(可工作)
2	熔断器	• 双线表示此处为熔断器 • 空心圈表示电流流入，黑圈表示电流流出
3	熔断器/熔丝位置	• 这表示熔断器或熔丝在熔断器或熔丝盒中的位置
4	熔丝	• 单线表示此处为熔丝 • 空心圈表示电流流入，黑圈表示电流流出
5	额定电流	• 这表示允许流过熔断器或熔丝的最大电流值
6	连接器	• 这表示接头E3是插座，接头M1是插头 • G/R线位于两个接头的1A端口处 • 带字母的端口号(1A、5B等)表示此接头是SMJ接头
7	选择性节点	• 空心圈表示此节点是可选的，可根据车辆用途决定是否选用
8	节点	• 黑圈表示所有车型上都有这个节点
9	跨页	• 这个箭头表示电路连接到相邻页的电路图上 • A标记应与前页或后页的A标记对应
10	普通接头	• 端口间的点划线表示这些端口属于同一接头
11	选装缩写标记	• 表示此电路是可选的，可根据车辆用途决定是否选用
12	继电器	• 表示继电器的内部电路
13	连接器	• 表示用螺栓或螺母将接头连接到车身或端口上
14	电线颜色	• 这表示电线的颜色代码 B=黑色 G=绿色 GY或GR=灰色 DG=深绿色 BR=棕色 W=白色 L=蓝色 SB=天蓝色 Y=黄色 OR或O=橙色 R=红色 PU或V(紫)=紫色 CH=深棕色 LG=浅绿色 P=粉色 当电线有条纹时，则前面给出的是底色，后面给出的是条纹的颜色： 示例：L/W=蓝底白色条纹
15	选装说明	• 表示本页中出现的选装项目的说明
16	开关	• 表示当开关在A位置时，端口1和2之间导通。当开关在B位置时，端口1和3之间导通
17	总成零件	• 零部件中的接头端口表示它是一个带线束的总成
18	单元代码	• 根据章节、系统以及电路图页码的组合，来识别每一张电路图
19	电流箭头	• 箭头表示电流方向，特别是标准流向(垂直向下、或从左向右水平流动)难以确定的地方 • 双箭头“ $\longleftrightarrow$ ”表示根据电路工作情况，电流可以向任一方向流动
20	系统分支	• 表示此系统与另外一个由单元代码标识(部分和系统名称)的系统相连
21	跨页	• 这个箭头表示电路连接到另一页由单元代码标识的电路 • 标记c与系统内其他页(除前一页和后一页外)上的c标记相对应
22	屏蔽线	• 虚线包围的线路表示屏蔽线路
23	波浪线部件框	• 表示此零部件的另外部分出现在本系统内的其他页上(用波浪线表示)
24	元件名称	• 表示元件名称
25	接头编号	• 表示接头编号 • 字母表示接头所在的线束 • 示例：M：主线束
26	接地	• 在电线颜色下面的连接和接地线表示接地线在接地接头处连接
27	接地	• 表示接地
28	接头视图	• 表示本页电路图中零部件接头的端口图
29	同一部件	• 用虚线圈起来的接头属于同一零部件
30	接头颜色	• 这表示接头的颜色代码
31	熔断器和熔丝盒	• 这里显示熔断器和熔丝的布置，用于查看供电、接地和电路元件部分中的“电源供电线路”的接头，无阴影的正方形表示电流流入，有阴影正方形表示电流流出
32	参考区	• 表示在手册末尾有更多的关于超级多路连接器(SMJ)和连接接头的信息

线束指示

- 测试表探针旁边的字母表示线束(接头)中的电线颜色。
- 单线圆圈中的接头代码M33表示线束插头。

部件指示

双线圆圈中的接头编号F211表示零部件接头。

开关位置

电路图中所示的开关位置是车辆处于“正常”状态下的情况。所谓的车辆“正常”状态是：

- 点火开关在“OFF”位置。
- 车门、发动机罩和行李箱盖/尾门都处于关闭状态。
- 踏板均未被踩下。
- 驻车制动器处于松开状态。

可检测线路和不可检测线路

在某些电路图中，有两种线路，用粗细不同的两种线条来表示。

●标准宽度的线条(宽线)表示“DTC(故障码)可检测线路”。

“DTC(故障码)可检测线路”是ECM可以通过车载诊断检测其故障的电路。

●较窄的线条(细线)表示“DTC(故障码不可检测)线路”。

“DTC(故障码不可检测)线路”是ECM不能通过车载诊断系统检测其故障的电路。

多路开关

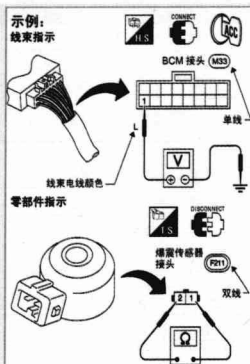
多路开关的导通性可以用下面的两种方式表示。



	OFF	INT	LO	HI	WASH
1					
2					
3					
4					
5					
6					

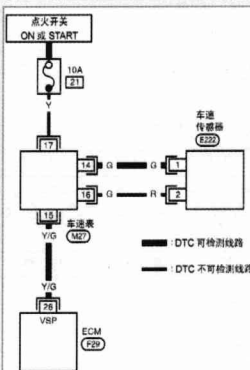
(开关表)

开关位置	导通电路
OFF	3-4
INT	3-4, 5-6
LO	3-6
HI	2-6
WASH	1-6



正常开路

正常闭路



测量或诊断过程中使用的符号索引

符号	符号说明	符号	符号说明	符号	符号说明
	断开		空气循环开关在“OFF”位置		使用电流表测量电流
	连接待测接头后再检查		风扇开关在“ON”位置。(除“OFF”以外的位置)		使用示波器检测脉冲信号
	将钥匙插入点火开关		风扇开关在“OFF”位置		使用CONSULT-II 诊断仪的步骤
	将钥匙拔出点火开关		通过熔丝将蓄电池的正极电压直接加到零部件上		不使用CONSULT-II 诊断仪的步骤
	将点火开关转到“OFF”位置		将点火开关“OFF”位置转到“ON”位置		驾驶车辆
	将点火开关转到“ON”位置		将点火开关“ON”位置转到“OFF”位置		断开蓄电池负极电缆
	将点火开关转到“START”位置		请勿起动发动机，或者在发动机运转时进行检查		踩下制动踏板
	将点火开关从“OFF”转到“ACC”位置		起动发动机，或者在发动机运转时进行检查		松开制动踏板
	将点火开关从“ACC”转到“OFF”位置		使用驻车制动器		踩下加速踏板
	使用通用诊断工具 (GST、OBD-II 等诊断工具) 的步骤		松开驻车制动器		松开加速踏板
	不使用CONSULT、CONSULT-II 或GST的步骤		在发动机充分暖机后，再进行检查	SMJ型ECM和TCM接头端口检查	
	A/C开关在“ON”位置		使用电压表测量电压		
	空气循环开关在“ON”位置		使用欧姆表测量电阻		

二、充电、起动电路

A/T (自动变速器) 车型起动电路分析

图2-1所示为A/T车型的起动电路。

供电电路：蓄电池电压供电给发动机室智能电源分配模块：其中第一路经15A熔丝71后供电给发动机室智能电源分配模块内部CPU的+B端；第二路经15A熔丝78后供电给发动机室智能电源分配模块内部CPU的+B端；第三路到点火继电器的触点，当点火开关位于ON或START档时，电源电压→发动机室智能电源分配模块内部点火继电器线圈→发动机室智能电源分配模块38脚→E1或E31端搭铁。此时点火继电器线圈通电，其触点闭合，蓄电池电压经点火继电器触点后又分两路：一路供电给发动机室智能电源分配模块内部CPU的+IG端；另一路到10A熔丝83→发动机室智能电源分配模块的26脚。

第一级控制电路：当点火开关置于ST档且驻车/空档位置开关置于P或N位置时，起动机继电器线圈通电，其电路通电为：发动机室智能电源分配模块26脚→驻车/空档位置开关1脚→驻车/空档位置开关→驻车/空档位置开关2脚→发动机室智能电源分配模块53脚→起动机继电器线圈→发动机室智能电源分配模块内部CPU的STARTER脚。此时起动机继电器触点闭合。

第二级控制电路：蓄电池电压→40A熔丝→点火开关→发动机室智能电源分配模块4脚→发动机室智能电源分配模块内部起动机继电器触点→发动机室智能电源分配模块3脚→起动机F33（或F34）的1脚后分两路：一路经起动机内部保持线圈→搭铁；另一路经起动机内部吸拉线圈→起动机→搭铁。此时电磁开关闭合。

主电路：蓄电池正极→起动机2脚→电磁开关→起动机→搭铁。此时起动机转动曲轴，发动机起动。

A/T车型

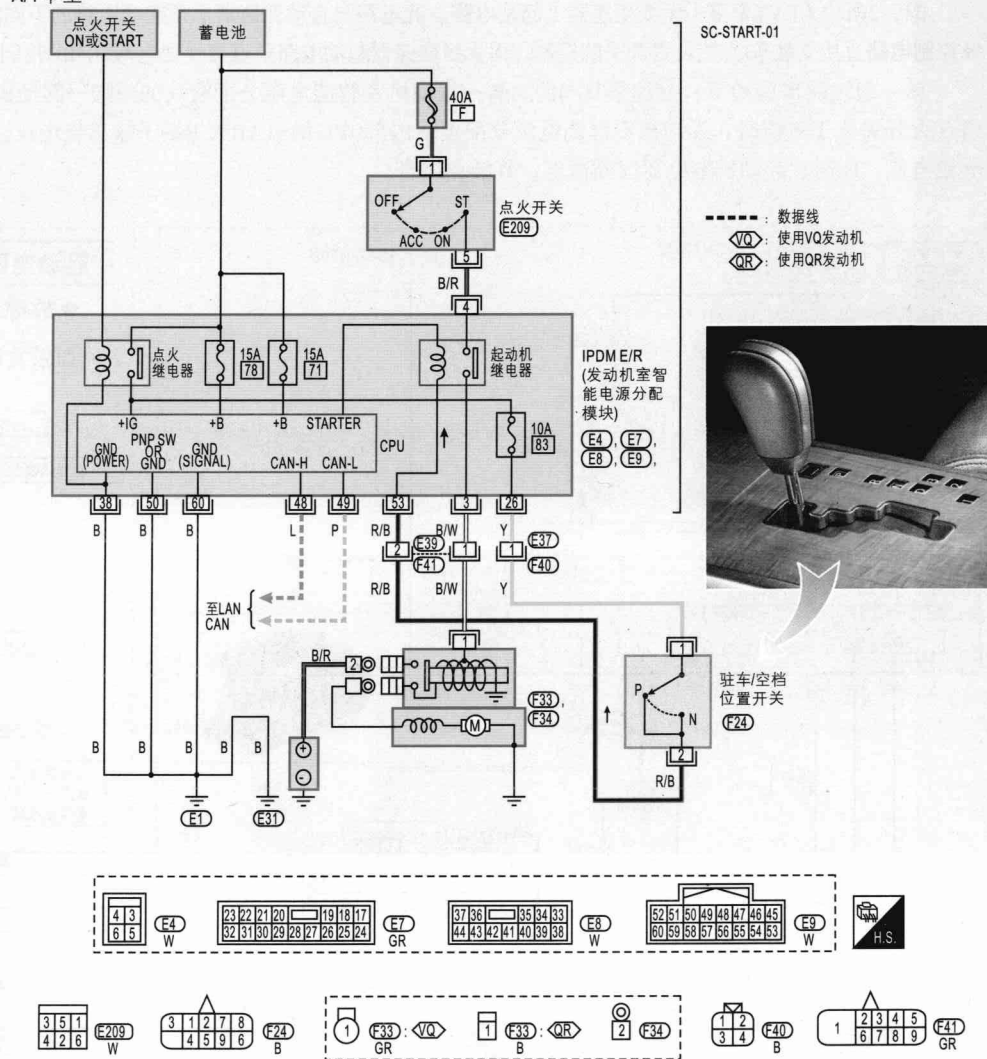


图2-1 起动电路图 (A/T车型)



CVT (无级变速器) 车型起动电路分析

图2-2所示为CVT车型(无级变速器)起动电路。此电路与自动变速器车型起动电路的不同之处在于第一级控制电路,带自动变速器车型有驻车/空档位置开关,第一级控制电路直接受驻车/空档位置开关的控制。而无级变速器起动电路是直接受变速器TCM的控制。

第一级控制电路如下:变速器TCM的24脚→发动机室智能电源分配模块的53脚→起动机继电器线圈→发动机室智能电源分配模块内部CPU的STARTER端子。当点火开关置于ST档时,发动机室智能电源分配模块内部CPU的STARTER端子输出低电压。同时当驻车/空档位置开关置于P位或N位时,变速器TCM的24脚输出蓄电池电压。此时,起动机继电器线圈通电,其触点闭合。

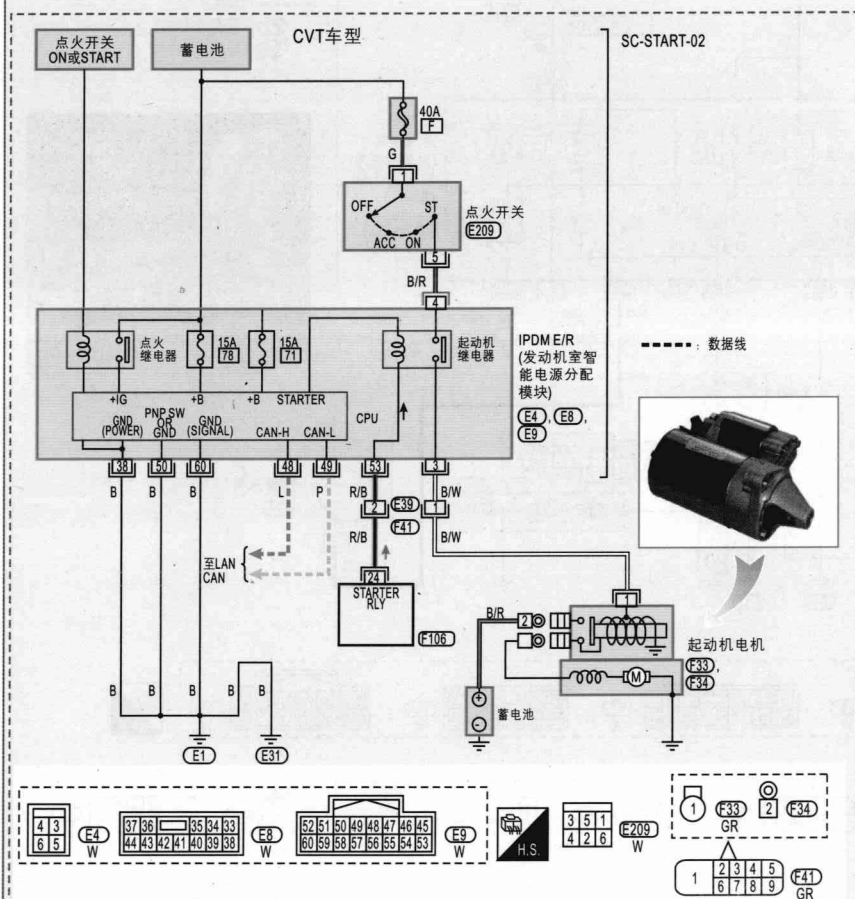
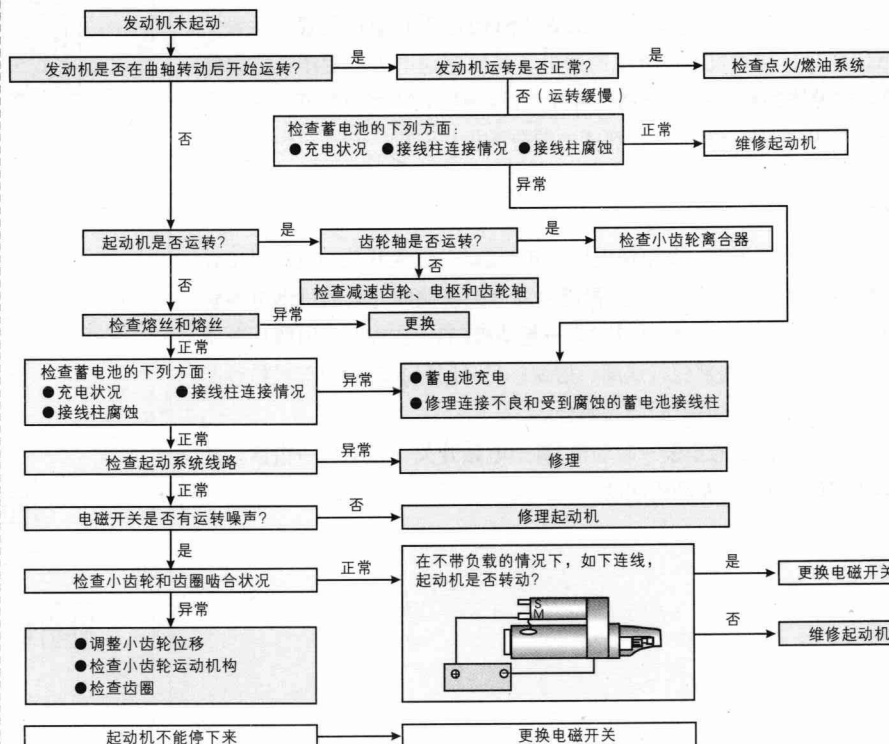


图2-2 起动电路 (CVT车型)

起动电路故障维修

◆故障诊断

如果发现任何异常,迅速断开蓄电池负极接线柱。



充电电路分析

充电电路如图2-3所示。发电机提供直流电压给汽车电气系统供电并保持蓄电池的充电状态。电压的输出由IC 调节器来控制。

发电机对蓄电池进行充电的充电电路：从发电机插接器1脚（B端）→熔丝支架内120A熔丝A→蓄电池。

发电机插接器2脚（E端）经E2搭铁。

发电机插接器4脚为蓄电池电压检测端，其电路连接如下：4脚（S端）→10A熔丝→蓄电池。

发电机插接器3脚（L端）接充电指示灯。当点火开关位于ON或START位置时，从点火开关来的电压→熔丝盒内10A熔丝14→组合仪表的8脚→组合仪表内的充电指示灯→组合仪表的22脚→发电机插接器3脚（L端）。当发动机未起动或发电机3脚（L端）电压低于蓄电池电压时，充电指示灯不亮。发动机起动后，3脚（L端）电压不断上升，当发电机3脚电压（L端）等于或高于蓄电池电压时，充电指示灯亮。

如果在发动机运转时充电指示灯点亮，则表明出现了故障。

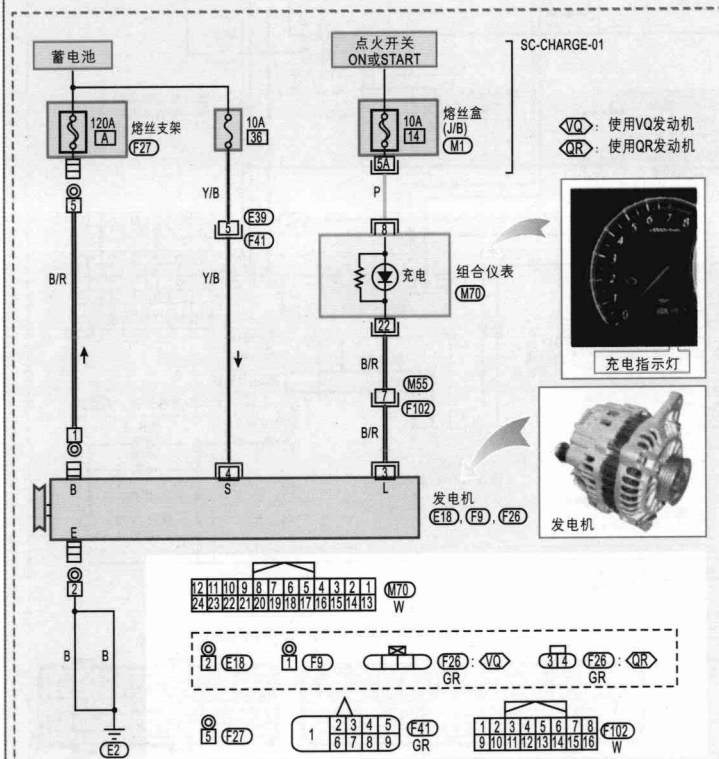


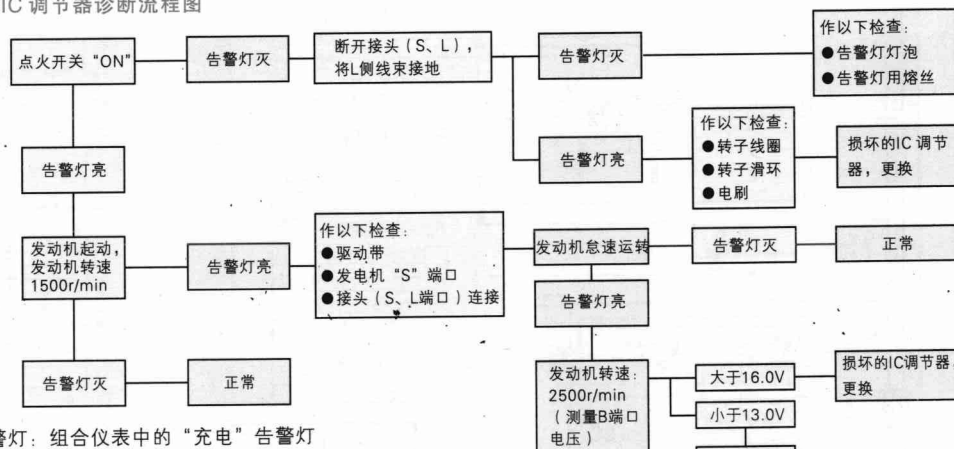
图2-3 充电电路

充电电路故障维修

◆故障诊断

进行发电机测试前，应确定蓄电池已经充足电。测试时需要使用一个30V电压表以及合适的测试探针。起动前，检查熔丝。按下列流程图所示对发电机进行检查。

带IC 调节器诊断流程图



告警灯：组合仪表中的“充电”告警灯

注意：

●如果充电系统失效，而检查结果仍是正常，则应检查端口“B”的连接情况（检查拧紧力矩）和电压降。

●检查转子线圈、转子滑环、电刷和定子线圈的状况。如果需要，就更换故障零部件。

三、发动机控制系统

发动机动力控制系统电路分析

发动机ECU接受和处理各传感器输入的发动机状态信号，并驱动各执行器工作。使发动机按照规定的程序工作，确保汽车具有良好的动力性、燃油经济性和排放标准。发动机动力控制电路如图3-1所示。

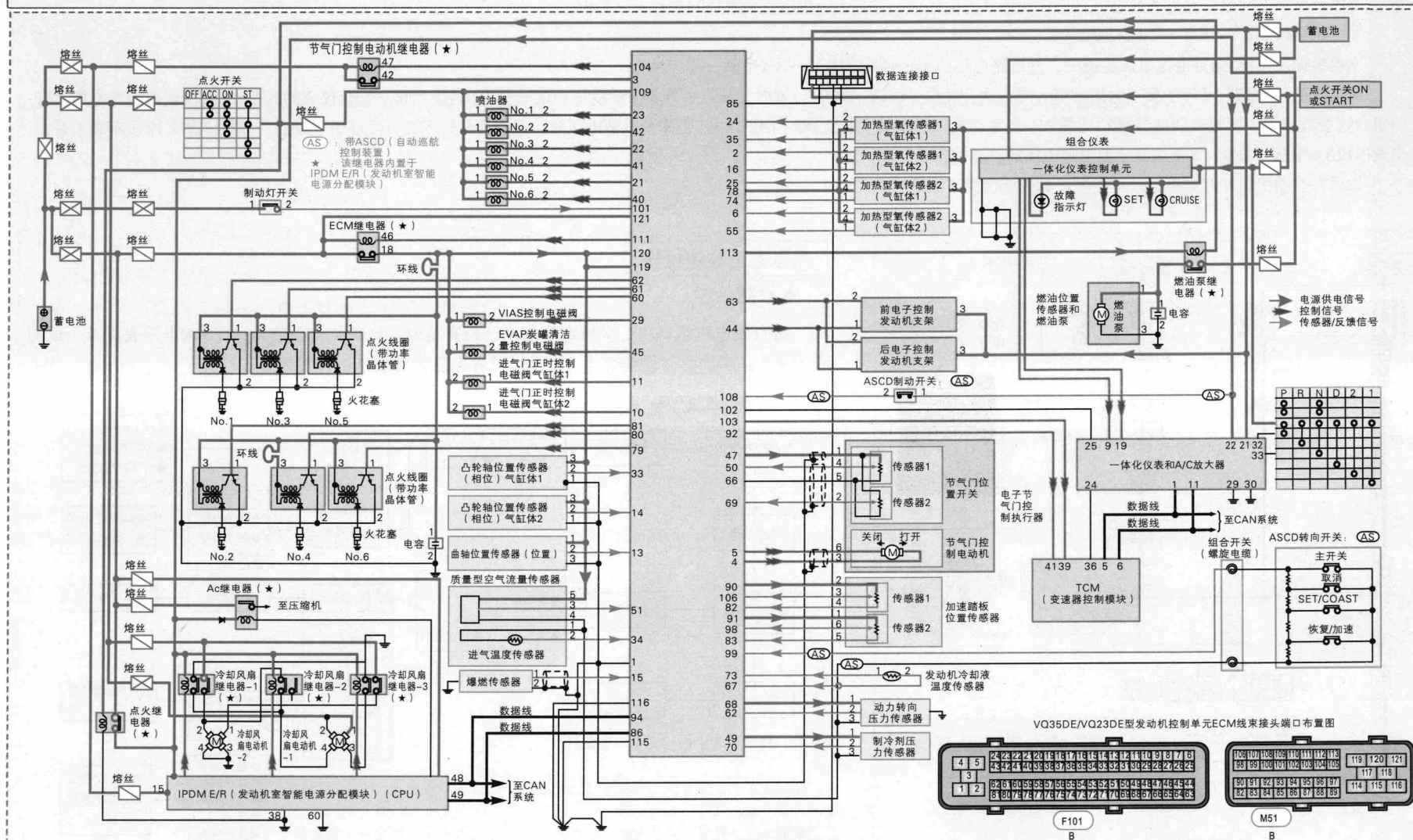


图3-1 发动机控制系统电路图

(一) 发动机电脑供电与接地电路

1. 发动机ECU供电电路

电路图如图3-2所示：

当点火开关转到ON或START档时，经点火开关后的蓄电池电压→10A 1号熔丝→发动机控制模块的109脚（IGNSW）上。发动机控制模块的111脚（SSOFF）输出低电压信号。蓄电池电压→15A 77号熔丝→ECM继电器线圈→发动机ECM的111脚，此时，ECM继电器线圈通电，其触点闭合。

蓄电池电压→15A 77号熔丝→ECM继电器触点后分两路供电：一路供电给发动机ECM的119脚和120脚；另一路供电给点火系统。

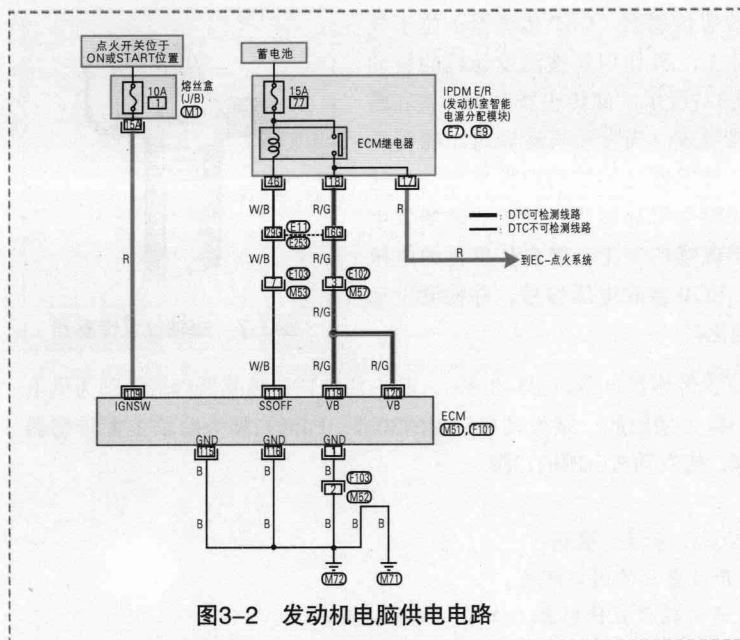


图3-2 发动机电脑供电电路

2. 接地电路

发动机控制模块的115脚、116脚与1脚都为接地脚，它们通过M72、M71搭铁。

(二) 信号输入电路

信号输入电路主要指传感器及开关信号电路，具体电路分析如下：

1. 质量型空气流量传感器（MAF传感器）

质量型空气流量传感器置于进气气流中，通过测量部分的进气气流来测量进气速率，如图3-3所示。质量型空气流量传感器将电热丝的温度控制在某个值上。电热丝发出热量，而周围的进气流又会把热量带走。进气流量越大，带走的热量就越多。因此，进气流量增加时，提供给电热丝的电流也会变大以维持电热丝的温度恒定。ECM通过此电流的变化检测到进气流量。

质量型空气流量传感器电路如图3-4所示。当点火开关转到ON档时，发动机控制模块的111脚（SSOFF）输出低电压信号，ECM继电器线圈通电，其触点闭合。蓄电池电压→15A 77号熔丝→ECM继电器触点后供电给空气流量传感器F30的5脚。F30的4脚为接地脚，接发动机ECM的67脚；F30的3脚为空气流量传感器信号输出脚，接ECM的50脚。



图3-3 质量型空气流量传感器与空气进气温度传感器

质量型空气流量传感器的检测：

- 1) 起动发动机暖机至正常操作温度。
- 2) 测量ECM口50脚(质量型空气流量传感器信号)与接地之间的电压，正常值如表3-1所示。

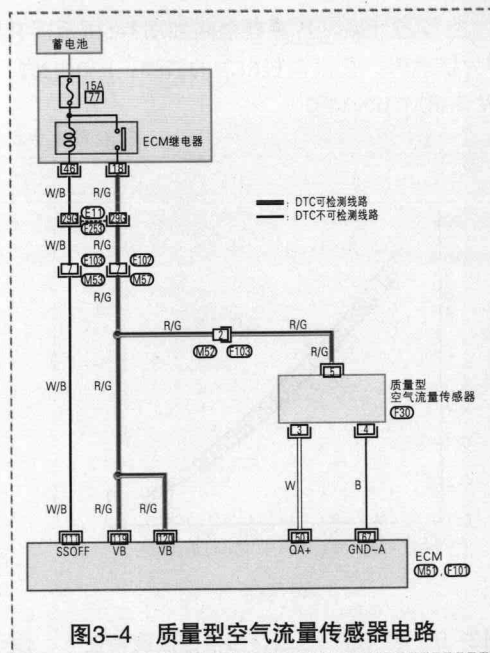


图3-4 质量型空气流量传感器电路



表3-1 ECM端口电压正常数据值

测试条件	电压/V
点火开关置于ON(发动机是停止的)	大约0.4
怠速(发动机暖机至正常的工作温度)	0.9 ~ 1.1 (VQ23DE) 1.0 ~ 1.3 (VQ35DE)
空转至4000r/min	0.9 ~ 1.1 至约2.4 (VQ23DE) 1.0 ~ 1.3 至约2.4 (VQ35DE)

注: 检查电压是否随发动机转速升高到约4000r/min 而线性上升。

3) 如有异常, 则清理或更换质量型空气流量传感器。

2. 空气进气温度传感器 (IAT传感器)

空气进气温度传感器内置在质量型空气流量传感器中 (如图3-3所示)。传感器检测空气进气温度并转换为ECM 信号。该温度传感器单元利用了一个对温度变化敏感的热敏电阻。该热敏电阻的电阻值随温度的升高而降低, 特性图如图3-5所示。

空气进气温度传感器电路如图3-6所示。其中空气进气温度传感器F30的1脚为接地脚, 接发动机ECM的57脚; F30的2脚为空气进气温度信号输出脚, 接发动机ECM的34脚。

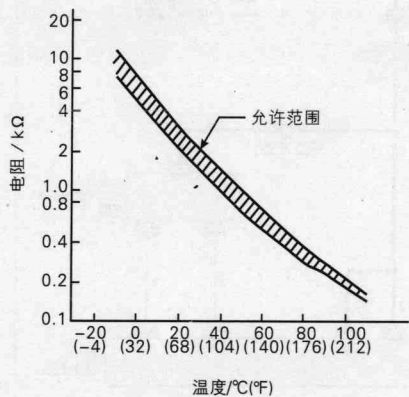


图3-5 空气进气温度传感器的温度特性

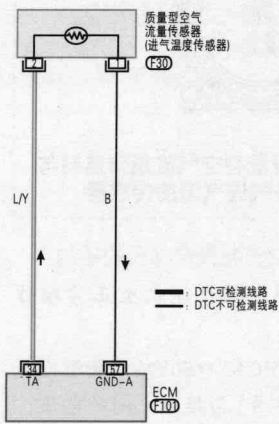


图3-6 空气进气温度传感器电路

空气进气温度传感器的检测:

在ECM 端子34 (进气温度传感器) 和接地之间测量, 正常时数据如表3-2所示。

表3-2 正常数据值

进气温度/°C (°F)	电压/V	电阻值/kΩ
25 (77)	3.3	1.800 ~ 2.200
80 (176)	1.2	0.283 ~ 0.359

3. 曲轴位置传感器 (CKP 传感器)

曲轴位置传感器 (CKP 传感器) 位于气缸体后壳体上。其作用是检测发动机的转动变化, 如图3-7所示。此传感器由永磁铁和霍尔集成电路组成。当发动机运转时, 轮齿的高低部分与传感器之间的间隙发生变化。这种变化的间隙会引起传感器附近的磁场发生变化。由于磁场的变化, 来自传感器的电压也会改变。ECM 接收电压信号, 并检测发动机的转速变化。

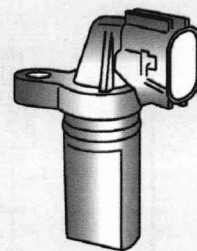


图3-7 曲轴位置传感器

曲轴位置传感器电路如图3-8所示, 其中曲轴位置传感器F45的1脚为供电脚; F45的3脚为接地脚, 接发动机ECM的30脚; F45的2脚为曲轴位置传感器信号输出脚, 接发动机ECM的13脚。

曲轴位置传感器的检测:

- 1) 松开传感器的固定螺栓。
- 2) 断开曲轴位置传感器 (位置) 线束接头。
- 3) 拆下传感器。
- 4) 目视检查传感器是否损坏。
- 5) 如图3-9所示, 检查电阻, 检测值如表3-3所示。

图3-8 曲轴位置传感器电路

4. 凸轮轴位置传感器 (CMP 传感器)

凸轮轴位置传感器（相位）用来检测活塞上止点位置，以此识别特定气缸（如图3-10所示）。当曲轴位置传感器（位置）系统失效时，电脑将根据凸轮轴位置传感器（相位）识别各气缸的气门正时，提供不同的控制。此传感器由永磁铁和霍尔集成电路组成。当发动机运转时，轮齿的高低部分与传感器之间的间隙发生变化。这种变化的间隙会引起传感器附近的磁场发生变化。由于磁场的变化，来自传感器的电压也会改变。

ECM 接收信号如图3-11所示。

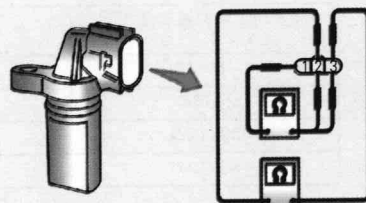


图3-9 曲轴位置传感器的检测

表3-3

端口号 (极性)	电阻 / Ω [25 ° C (77 ° F)]
1 (+) - 2 (-)	除0或 ∞ 之外
1 (+) - 3 (-)	
2 (+) - 3 (-)	

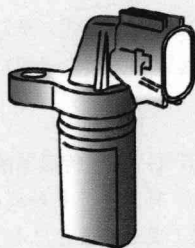


图3-10 凸轮轴位置传感器

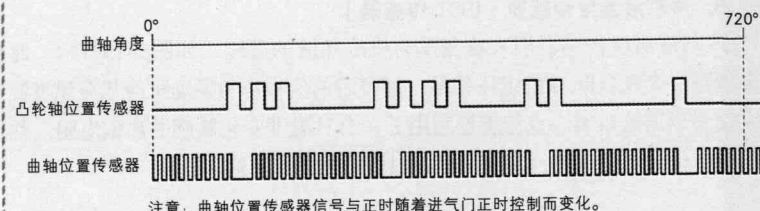


图3-11 凸轮轴位置传感器与曲轴位置传感器信号

凸轮轴位置传感器电路如图3-12所示。其中凸轮轴位置传感器F45的1脚为供电脚；F45的3脚为接地脚，接发动机ECM的29脚；F45的2脚为凸轮轴位置信号输出脚，接发动机ECM的14脚。

凸轮轴位置传感器的检测：检测方法同曲轴位置传感器。

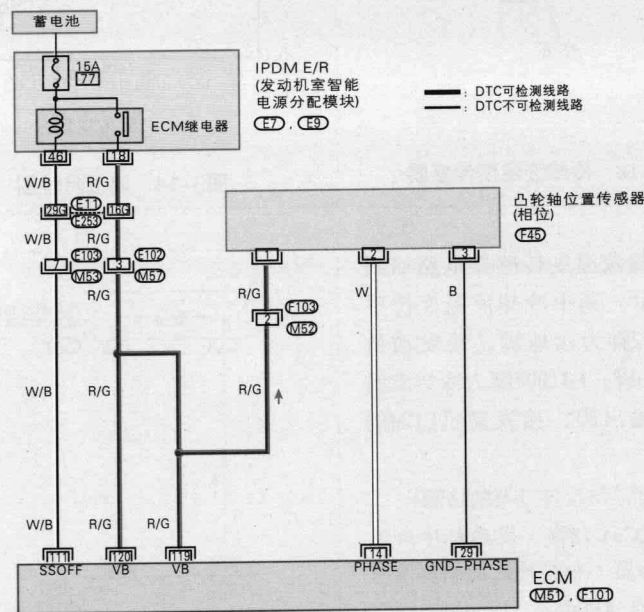


图3-12 凸轮轴位置传感器电路

5. 冷却液温度传感器 (ECT 传感器)

冷却液温度传感器用来检测发动机冷却液的温度,如图3-13所示。此传感器会调整一个来自ECM 的电压信号。调整后的信号作为发动机冷却液温度测量的输入信号返回给ECM。该传感器利用了一个对温度变化敏感的热敏电阻。热敏电阻的电阻值会随温度的升高而变小,温度特性图如图3-14所示。

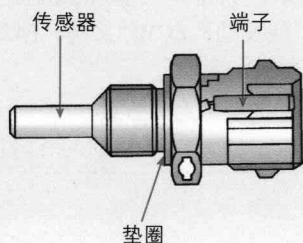


图3-13 冷却液温度传感器

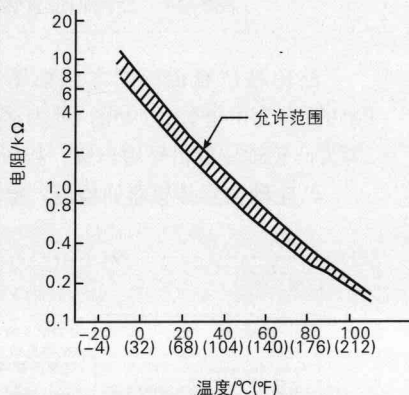


图3-14 温度特性图

冷却液温度传感器电路如图3-15所示。其中冷却液温度传感器F31的2脚为接地脚,接发动机ECM的73脚;F31的1脚为冷却液温度信号输出脚,接发动机ECM的72脚。

冷却液温度传感器的检测:

在ECM 72脚(发动机冷却液温度传感器)和接地之间测得参考数值如表3-4所示。

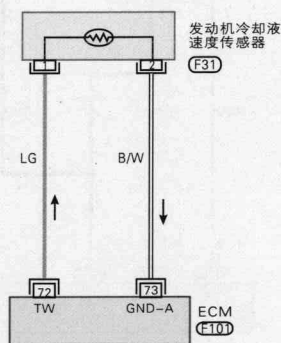


图3-15 温度传感器电路

表3-4

发动机冷却液温度/°C (°F)	电压/V	电阻值/kΩ
-10 (14)	4.4	7.0 - 11.4
20 (68)	3.5	2.1 - 2.9
50 (122)	2.2	0.68 - 1.00
90 (194)	0.9	0.236 - 0.260

6. 节气门位置传感器

节气门位置传感器由两个传感器组成。这些传感器是一种电位计,它们把节气门的位置信号转变成输出电压信号,并且把这个电压信号发送给ECM。另外,这些传感器还会检测节气门的开启和关闭速度,并把它以电压信号的形式反馈给ECM。ECM根据这些信号判断节气门当前的开启角度,同时ECM根据行驶状态对

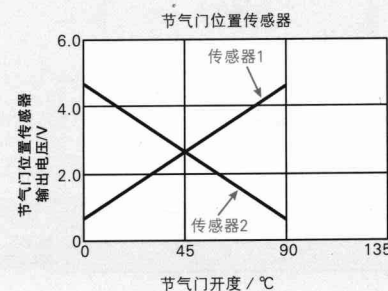


图3-16 节气门位置传感器特性图

节气门控制电机进行控制,使节气门保持适当的开启角度,特性图如图3-16所示。

节气门位置传感器电路如图3-17所示。其中节气门位置传感器F19的1脚为供电脚,接发动机传感器的47脚;F19的2脚为2号传感器信号输出脚,接发动机ECM的69脚;F19的4脚为1号传感器信号输出脚,接发动机ECM的50脚;F19的5脚为接地脚,接发动机ECM的66脚。

节气门位置传感器的检测:

- 1) 将点火开关转到ON 位置。
- 2) 变速杆置于D 位置上。
- 3) 按表3-5所示的条件,检查ECM 的端口50脚(节气门位置传感器1的信号)、69脚(节气门位置传感器2的信号)与接地之间的电压。检测接线图如图3-18所示。