

汽车电路分析系列丛书

卡罗拉 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



KALUOLA CHEXI DIANLU FENXI
YU WEIXIU ANLI JIJIN

汽车电路分析系列丛书

卡罗拉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 于海东 廖远强
蔡永红 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了卡罗拉车系各系统电路,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,同时对各相关系统的维修案例进行了点评分析,以使读者更好地掌握方法。

本书适合汽车一线维修人员、汽车初学者和各相关汽车工作人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

卡罗拉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, 2009.5

(汽车电路分析系列丛书)

ISBN 978-7-111-26890-1

I.卡… 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060910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6月第1版第1次印刷

285mm×210mm·6印张·169千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-26890-1

定价:39.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379368

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,也给汽车电工维修人员带来了新的挑战。纵观当前图书讲述汽车电控电器系统的资料很多,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

丛书序

一、电路图识读指南

二、起动、充电电路

起动电路分析	3
起动电路维修	3
充电电路分析	4
充电电路维修	4

三、点火电路

点火电路分析	5
点火电路维修	6

四、发动机控制电路

发动机动力控制系统电路分析	7
（一）发动机ECU与电源的连接电路	7
1. 发动机ECU供电电路	7
2. VC输出电路	8
（二）信号输入电路	9
1. 空气流量计	9
2. 进气温度传感器	11
3. 曲轴位置传感器	11
4. 凸轮轴位置传感器	12
5. 冷却液温度传感器	13
6. 节气门位置传感器和节气门体	14
7. 加速踏板位置传感器	15
8. 爆燃传感器	17
9. 加热型氧传感器	17
（三）执行器	18
1. 喷油器	18
2. 燃油泵控制电路	19
3. 凸轮轴正时机油控制阀	20
4. 燃油蒸发排放控制系统净化控制阀	21
发动机电控系统维修	21
1. 发动机故障诊断表	21
2. 发动机电脑引脚检测表	22

3. 发动机故障码检查与清除	23
----------------	----

五、巡航控制电路

巡航控制电路分析	24
1. 巡航主指示灯电路	25
2. 巡航控制开关	25
3. 制动灯开关	26
4. 离合器开关电路	27
巡航控制系统维修	27
1. 巡航控制系统故障诊断表	27
2. 巡航控制系统ECM端子检测表	28

六、自动变速器控制

自动变速器电路分析	29
1. 变速器油温传感器	30
2. 转速传感器	30
3. 驻车/空档位置开关	30
4. 变速器换挡电磁阀	31
自动变速器故障维修	31
1. 自动变速器故障码（U340E自动变速器）	31
2. 故障诊断表	32

七、底盘电控系统

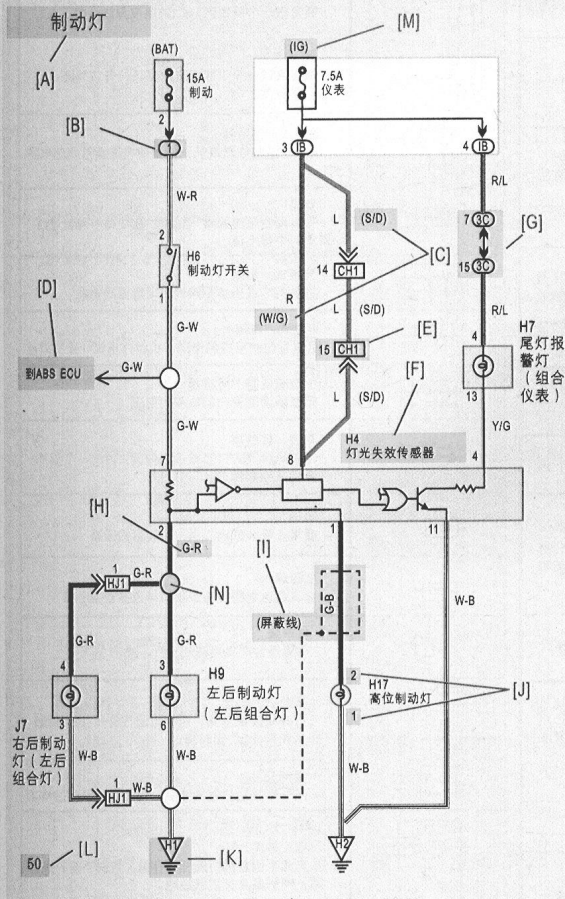
ABS（不带VSC）系统电路分析	34
1. 供电电路	34
2. 信号输入电路	34
3. 信号输出电路	35
ABS（带VSC）、TRAC和VSC系统电路分析	35
动力转向系统电路分析	36
1. 动力转向ECU	37
2. 动力转向转矩传感器	37
3. 动力转向电动机电路	37
4. 动力转向警告灯电路	38
动力转向系统故障维修	38

1.动力转向系统故障诊断表	38
2.动力转向ECU引脚检测表	39
八、车身电气	
组合仪表电路分析	40
1.供电电路	42
2.信号输入电路	42
组合仪表故障诊断表	42
前照灯电路分析	43
1.不带自动灯控的前照灯电路分析	43
2.带自动灯控的前照灯电路分析	43
前照灯光束高度控制电路分析	44
1.手动前照灯光束高度控制电路分析	44
2.自动前照灯光束高度控制电路分析	45
灯自动熄灭系统电路分析	46
自动灯控电路分析	46
前照灯清洗器电路分析	46
车灯提醒器电路分析	47
车内照明灯电路分析	48
尾灯和照明系统电路分析	49
前雾灯电路分析	51
后雾灯电路分析	51
倒车灯电路分析	52
制动灯电路分析	53
转向与危险警告灯电路分析	53
遥控后视镜电路分析	55
1.供电电路	55
2.控制电流方向	55
滑动天窗电路分析	56
刮水器和清洗器电路分析	57
电动座椅电路分析	58

电动车窗电路分析	60
后窗除雾器和后视镜加热器电路分析	61
喇叭电路分析	62
音响系统(六扬声器)电路分析	63
1.供电电路	63
2.输入信号	64
3.输出信号	64
自动空调系统电路分析	64
1.供电电路	65
2.输入信号	65
3.执行器电路	67
手动空调系统电路分析	69
空调电路维修	71
多路通信系统电路分析	75
安全气囊电路分析	76
1.供电电路	76
2.信号输入电路	76
3.信号输出电路	76
安全带警告电路分析	78
门锁控制电路分析	79
防盗系统电路分析	81
防盗系统元件位置与ECD引脚注解	83
防盗系统ECU端子图与检测表	84
发动机停机系统(不带智能上车和起动系统)电路分析	85
驻车辅助(倒车监视)电路分析	87
驻车辅助(驻车辅助传感器)电路分析	89

一、电路图识读指南

此系统图仅作参考样图，与卡拉实际电路可能不同。



编号	释义
[A]	系统标题
[B]	表示继电器盒，不使用阴影，仅用继电器编号来区别于接线盒。 如：①表示1号继电器盒
[C]	当车型发动机型号或规定不一样时，用“()”来表示不同的线和连接器
[D]	表示相关系统
[E]	表示线束和线束连接器，使用公共端子的电线束用箭头(↗)来表示，外侧的数字是引脚号码。 线束和线束连接器的第一个字母表示这部分的位置，例如” “E”为发动机部分；“I”为仪表板及其相关部分；“B”为车身及相关部门。当多个代码的第一个和第二个字母相同时，后跟数字（如IH1、IH2）表示相同类型的线束和线束连接器
[F]	代表一个零件，代码与零件位置使用的代码相同
[G]	接线盒（圈中的数字是接线盒的代码，旁边是连接器的符号），接线盒涂阴影以清楚地区别于其他零件
[H]	表示线色，线的颜色用字母符号表示： B=黑色 W=白色 BR=褐色 L=蓝色 V=紫色 SB=天蓝色 R=红色 G=绿色 LG=浅绿色 P=粉红色 Y=黄色 GR=灰色 O=橙色 第一个字母表示主色，第二个字母表示辅色
[I]	表示屏蔽线
[J]	表示连接器引脚 编号，插座和插头编号是不同的
[K]	表示接地点，表示接地点的字符由字母和数字两部分组成，字母表示线束，数字表示当有多个接地点同时存在于一个线束中时，用数字以示区别

编号	释义
[L]	表示在原厂电路图中的页码（本书中省去）
[M]	表示电压的来源
[N]	表示线的连接点。符号“E”表示发动机舱，“I”表示仪表板，“B”表示车身
[O]	解释说明系统概要
[P]	说明系统电路部件在车上的位置。代码的第一个字母是零件的第一个字母，数字表示他在以这个字母开头的零件中的序号
[Q]	说明在系统电路中，继电器盒连接器在车上的位置。 例如：连接器“1”说明其装在仪表板左侧
[R]	说明在系统电路中，线束和接线盒在车上的位置。 例如：连接器“3C”连接仪表板线束和3号接线盒，说明其安装在仪表板左侧。
[S]	说明各线束连接器（首先说明线束插座，然后说明线束插头）。 例如：连接器“IE1”连接地板线（插座）和仪表板线（插头），说明在本手册其安装在脚踏板左侧
[T]	说明接地点在车上的位置。 例如：接地点“BO”说明安装在背板中央

[Q]: 系统提要

电流始终从制动灯熔丝流到制动灯开关的端子2号位。当点火开关接通时，电流从仪表熔丝到灯失效传感器端子的8号位，也从尾灯报警灯流到灯光失效传感器端子的4号引脚。

HT-制动灯断路警告

当接通点火开关并且踩下制动踏板（制动开关导线），如果制动灯线路是断路，电流从灯光失效传感器端子的7号引脚到端子的1、2号引脚；如果灯光失效传感器检测到断路并且灯光失效传感器警告电路被激活，那么电流从灯光失效传感器端子的4号引脚到11号引脚接地并且使尾灯警告灯点亮，则电流从灯光失效传感器端子的8号引脚继续给警告电路供电，并且警告灯一直点亮，直到点火开关断开为止。

[O]: 使用提示

HT-制动灯开关S6

2-1: 随着踩下制动踏板而闭合

HT-灯光失效传感器L4

1、2、7-接地：制动灯开关接通时，大约1V

4、8-接地：点火开关接通时，大约12V

11-接地：始终导通



术语汇编和符号

[P]: 零件位置 (指原厂电路图中的页码, 本书省去)

代码	C7	L4	R7	H17	R6	S6
页码	28	36	29	36	37	35

[Q]: 继电器盒

代码	继电器盒 (继电器盒位置)
1	1号继电器盒 (左侧仪表板)

[R]: 接线盒和线束连接器

代码	接线盒和线束 (连接器位置)
1B	仪表板线和仪表板接线盒 (装饰板下)
3C	仪表板线和3号接线盒 (仪表板左侧)

[S]: 连接线束和线束之间的连接器

代码	连接线束和线束 (连接器位置)
CH1	发动机舱主线束和仪表板线束 (左踏板)
HJ1	地板线和仪表板线 (右踏板)

[T]: 接地点

代码	接地点位置
H1	左侧中柱下方
H2	背板中央

	蓄电池 储存化学能且能把化学能转变为电能, 给汽车不同的电路提供直流电		继电器 通常指一个可常闭1或2的电控操纵开关
	电容器 一个临时储存电压的存储单元		2.常开 电流通过一个小线圈产生磁场打开或关闭继电器开关。
	点烟器 一个电阻加热元件		双掷式, 继电器 从一个接触位置或另一位置使电流通过的继电器
	断路器 可重复使用的熔丝, 断路器中通过大电流时, 断路器变热并断开; 当变冷时, 有些会自动恢复, 另外一些需要手动恢复		电阻 带有固定阻值的电气元件, 在线路中降低电压得到一个规定值
	二极管 一个允许电流向一个方向流动的半导体		分接式, 电阻 提供两个或更多不同的固定阻值的电阻
	稳压二极管 一个允许电流向一个方向流动且反向阻滞电压有一个规定值, 超过这个电压将使超过的电压通过, 可以看作一个简单的电压调节器		可变速, 电阻 阻值可变的可控电阻, 也称作电位计或变阻器
	光敏二极管 根据光照强度控制电流通过的半导体		(热敏电阻) 传感器 阻值随温度变化而改变的电阻
	分电器, 集成点火总成 将高压电从点火线圈分配到每个火花塞		车速, 传感器 用磁场脉冲去打开或关闭开关, 产生一个信号去激活其他部件
	熔丝 当较高的电流通过会烧掉的一个细金属丝, 因此会切断电流且保护电路, 避免危险		短销 通常在接线盒内提供一个较好的连接
	熔断丝 一种粗线, 放置在高压电流通过的电路中, 当过载时烧毁以保护线路, 数字表示线的横截面积		电磁阀 电流通过电磁线圈产生磁场去移动铁心等
	接地点 线束固定在车身上的点, 给电路一个回路。没有接地点电流不能流过		扬声器 电流通过产生声波的电气装置
	单灯丝 前照灯 电流通过引起前照灯变热且发光, 前照灯可以有单灯丝或者双灯丝		1.常开 手动式, 开关 打开或关闭电路, 因此电流在常开1位置时断开, 在常闭2位置时通过
	双灯丝		2.常闭
	喇叭 发出高的声音信号的电气装置		双掷开关 从一个接触位置或者另一个位置连续流过电流
	点火线圈 把低压直流电转变成高压脉冲电流使火花塞点火		点火开关 有几个位置的钥匙控制开关, 控制不同的线路, 特别是点火初级线路
	灯 电流通过灯丝引起灯丝变热且发光		刮水器凸轮, 开关 当刮水器开关在关闭时, 自动运转刮水器到停止位置
	发光二极管 通过电流, 此种二极管发光且相对于灯泡不产生热量		晶体管 根据基极提供的电压来断开或通过电流, 被当作是电子继电器的一种典型的固态器件
	模拟表 电流激活磁性线圈引起指针移动, 在正北刻度上提供一个相应的		1.未连接
	数字表 电流激活一个或多个LED、LCD或者荧光显示器提供一个相对的或数字的显示		2.铰接
	电动机 把电能转换成机械能, 特别是旋转运动的动力单元		电线 电线在电路图中总是画成直线交叉线, 在连接位置没有黑点标记, 表示未连接。交叉线有一个黑点式八角形“O”标记表示连接

二、起动、充电电路

起动电路分析

起动电路如图2-1所示。

1. 控制电路

(1) 第一级控制电路。当点火开关置于START位置时, 蓄电池正极→7.5A AM1熔丝→点火开关2#→点火开关1#→驻车/空档位置开关或离合器起动开关→起动继电器1#→起动继电器线圈→起动继电器2#→E1接地点接地。此时, 起动继电器线圈得电, 触点闭合, 1号继电器盒中的起动继电器5#和3#导通。

(2) 第二级控制电路。蓄电池正极→30A AM2熔丝→点火开关7#→点火开关8#→起动继电器5#→起动继电器3#→起动机B1后分两路: 一路经吸引线圈→接地; 另一路经保持线圈→起动机→接地。此时, 线圈得电, 电磁开关闭合。

2. 主电路

蓄电池正极→起动机A1→电磁开关→起动机→起动机接地→蓄电池负极。此时, 起动机得电起动。

起动电路维修

当起动机起动时, 由于大量电流流出, 蓄电池端子电压下降。尽管发动机起动前蓄电池电压正常, 但是只有在起动时蓄电池有一定的电压, 起动机才能正常转动。因此, 在发动机起动时, 必须检查下列端子电压。

1. 检查蓄电池端子电压

将点火开关置于START位置, 测量蓄电池的端子电压。

标准电压: 12.5~12.9V或以上。如果低于标准值, 则需要对蓄电池充电。

注意: 如果起动机不运行或者转动缓慢, 首先要检查蓄电池是否正常。

即使测得的端子电压正常, 有污物或锈蚀的端子也会由于电阻增加而引起起动不良, 从而导致当点火开关旋到START时, 由蓄电池施加到起动机上的实际电压降低了。

2. 检查起动机端子电压

将点火开关旋到START位置, 测量起动机端子B1与机体接地之间的电压。

标准电压: 12.9~14.9V。如果电压低于标准值, 则需检查熔丝、点火开关、驻车/空档起动开关、起动继电器、离合器开启开关等, 一次查一项, 参照电路图, 更换或修理有故障的部件。

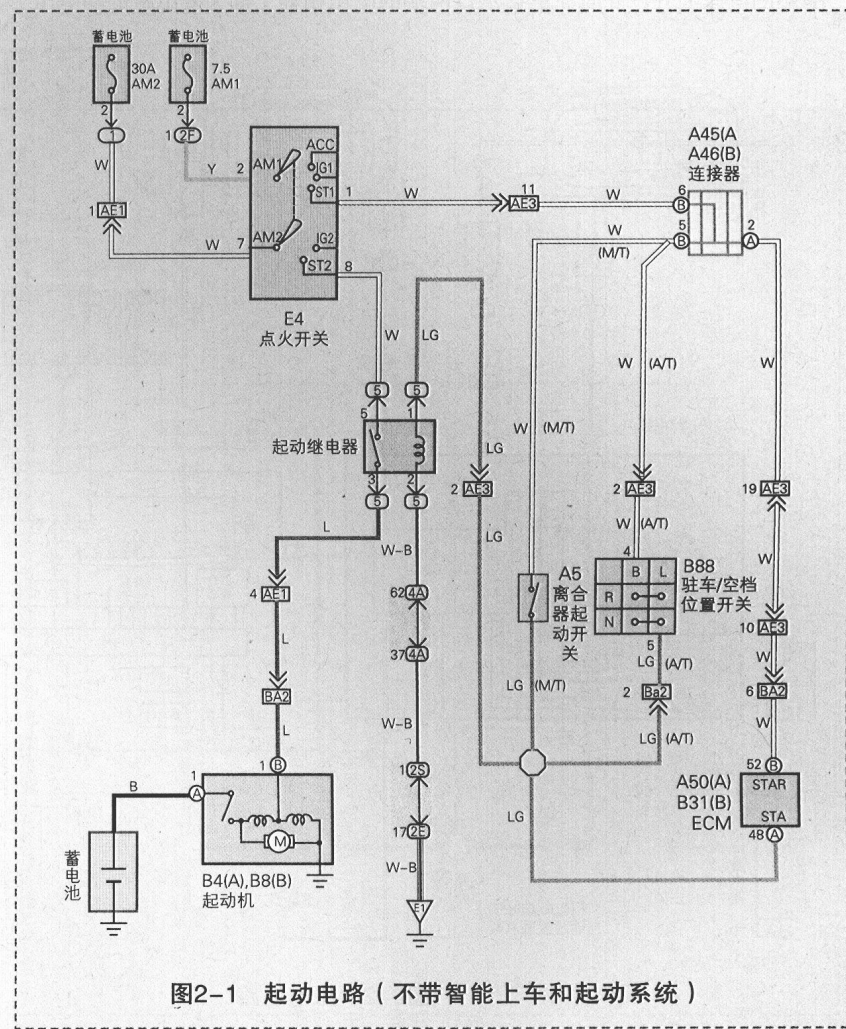


图2-1 起动电路 (不带智能上车和起动系统)



充电电路分析

充电电路如图2-2所示。

(1) 充电电路。发电机A1端→120A熔丝→FL 3.0W主熔丝→蓄电池→蓄电池接地点→发电机接地点。

(2) 控制充电指示灯的电路。蓄电池电压→7.5A 仪表熔丝→组合仪表33接线柱→仪表充电指示灯→组合仪表39接线柱→发电机B4端。

当发电机不发电或输出电压低于蓄电池电压时，发电机B4（电压调节器的L端）为低电压，充电指示灯的两端有电压差，此时充电指示灯亮；当发电机发电后，发电机B4端的电压上升，此时充电指示灯两端的电压相等（都为发电机的端电压），充电指示灯熄灭。

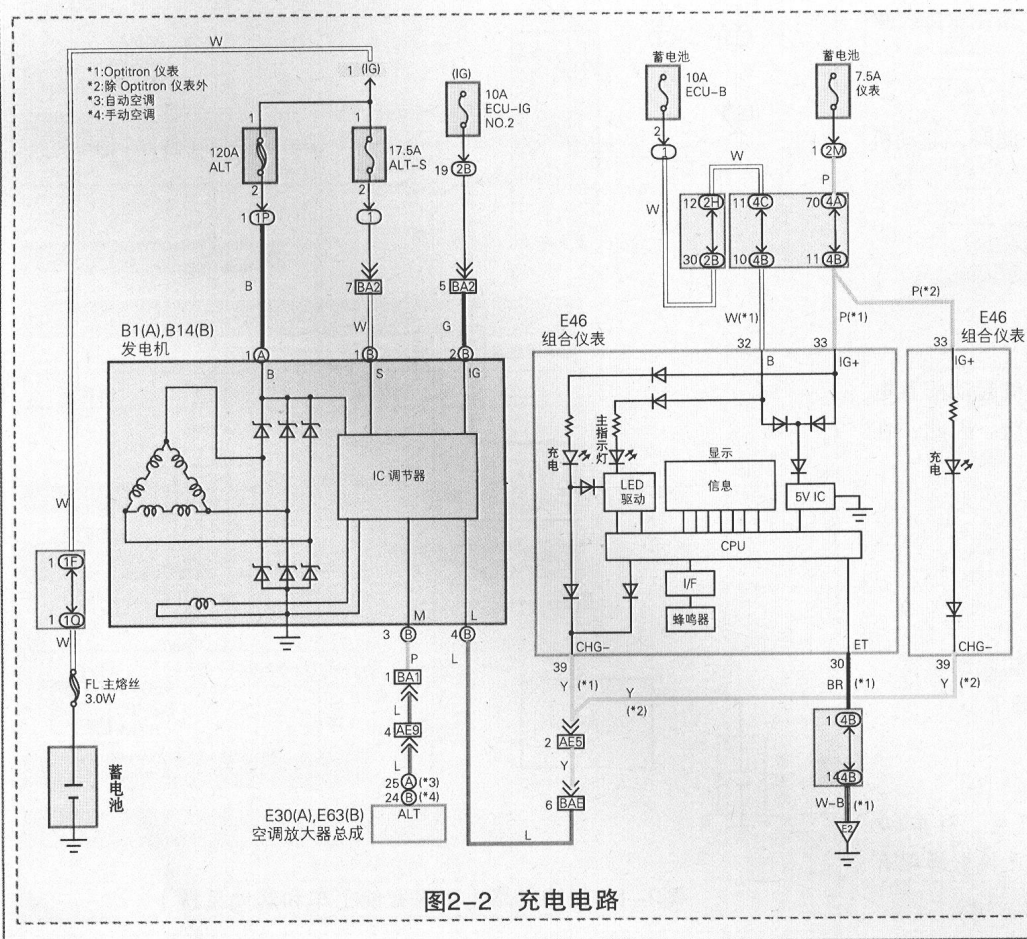


图2-2 充电电路

充电电路维修

1. 不加负载检查

1) 如果用蓄电池/起动机检测仪，即按说明书把检测仪连接到充电线路中。

2) 如果没有检测仪，则按下述步骤把电压表连接到充电线路（见图2-3）中：

①把导线从发电机端子B上拆开，接到电流表负极（-）。

②把电流表正极（+）与发电机端子B连接。

③把电压表正极（+）与发电机端子B连接。

④把电压表负极（-）搭铁。

3) 检查充电电路。起动发动机，并在怠速上升到2000r/min，检查电流表和电压表的读数，应分别为不大于10A和12.9~14.9V。

2. 加负载检查

1) 发动机转速为2000r/min时，开启远光灯并把加热器风扇开关设定在“HI”。

2) 检查电流表的读数，应不小于30A。其值若小于标准值，应修理发电机。

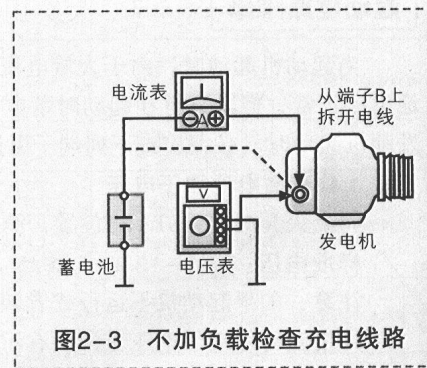


图2-3 不加负载检查充电线路

三、点火电路

点火电路分析

卡罗拉轿车采用了DIS（直接点火系统），DIS可提高点火正时的精度，减少高压损耗，并因淘汰了分电器而提高了点火系统的整体稳定性，发动机中的DIS为独立的点火系统，每个气缸都有一个带点火器的点火线圈。点火电路简图如图3-1所示。

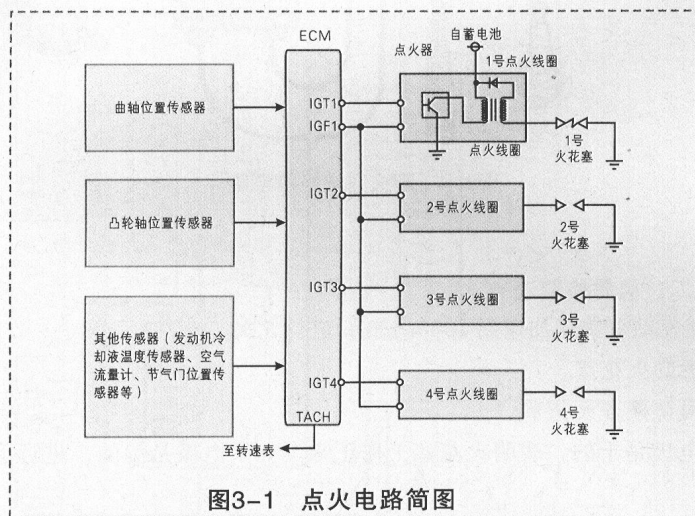


图3-1 点火电路简图

点火电路如图3-2所示，当点火开关打开时，点火电压经7.5A 2号IG2点火熔丝供电给2号点火继电器，此时，2号点火继电器线圈得电，其触点闭合。

蓄电池电压→15A IG2点火熔丝→2号点火继电器→分别供给1号点火线圈1#、2号点火线圈2#、3号点火线圈3#、4号点火线圈4#。其中，点火线圈4#接地；点火线圈2#为IGF电压信号（点火反馈电压）；点火线圈3#为IGT（点火正时信号电压）。

当点火开关置于ON时，ECM根据凸轮轴位置信号（G2）和曲轴位置传感器等信号确定最佳的点火闭合角（通电时间），向点火线圈发送点火正时控制信号IGT，ECM根据IGT信号接通或关闭点火器内功率晶体管的电源。功率晶体管进而接通或断开流向初级线圈的电流。当初级线圈中的电流被切断时，次级线圈中产生高压，此高压被施加到火花塞上并使其在气缸内部产生火花。一旦ECM切断初级线圈电流，点火器会将点火确认（IGF）信号发送回ECM，ECM根据此信号给出喷油脉冲控制信号。

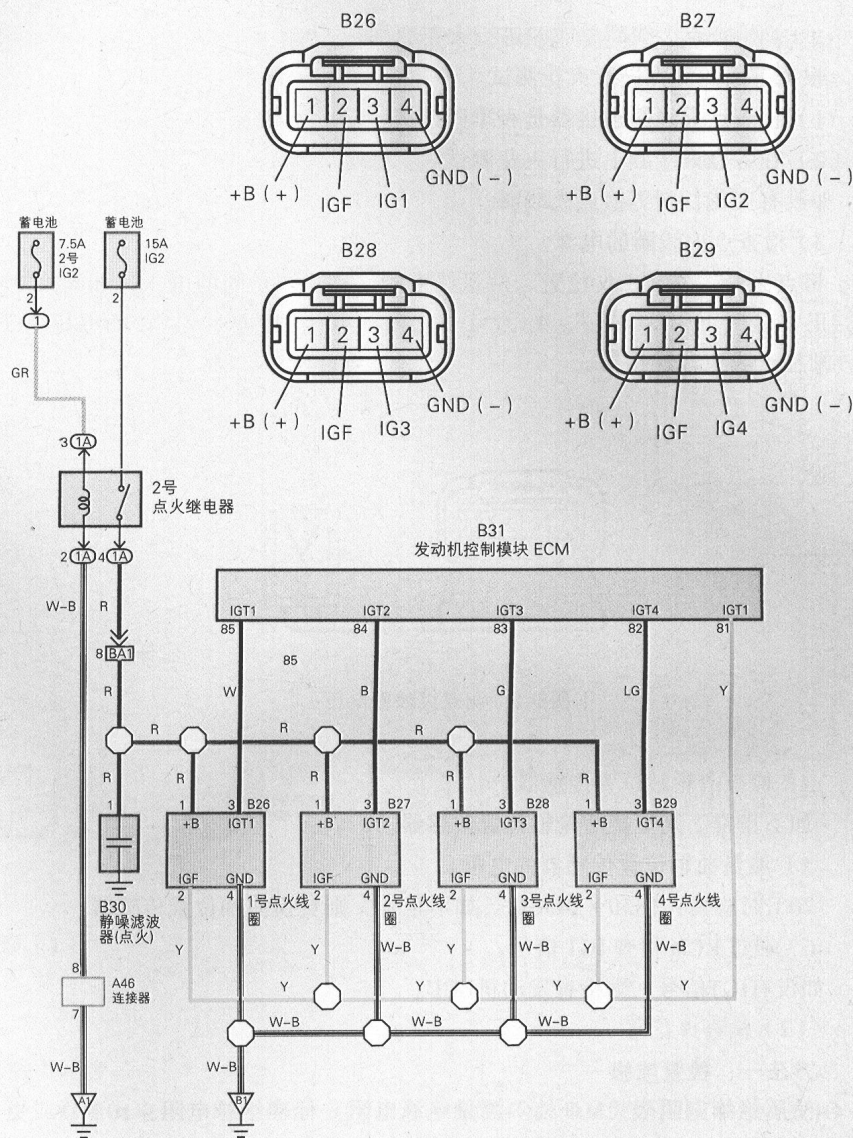


图3-2 点火电路



点火电路维修

(1) 检查点火线圈总成并进行火花测试

根据下面的流程进行火花测试。

1) 检查点火线圈连接器是否牢固连接。

2) 在各点火线圈上进行火花测试。

如没有火花, 则更换点火线圈。

3) 检查点火线圈的电源。

将点火开关转到 ON 位置, 测量线束侧连接器端子间的电压, 如图3-3所示。正常情况下, 1 (+B) - 4 (GND) 之间的电压应为9 ~ 14V。如电压不正常, 则检查线束和连接器。

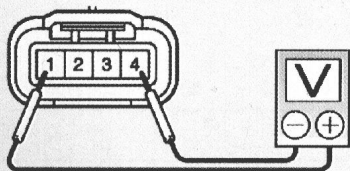


图3-3 测点火线圈电压

4) 检查凸轮轴位置传感器。

如不正常, 则更换凸轮轴位置传感器。

5) 测量曲轴位置传感器的电阻。

20℃时应为: 1850 ~ 2450Ω。如不正常, 则更换曲轴位置传感器。

6) 通过ECM 检查 IGT 信号。

如没有IGT信号, 则检查发动机ECU。

(2) 检查火花塞

方法一: 检查电极

使用绝缘电阻表 (MΩ 档) 测量绝缘电阻。标准绝缘电阻: 10 MΩ 或更高。如果结果低于10 MΩ, 则清洁火花塞并再次测量电阻, 如图3-4所示。如果没有绝缘电阻表, 也可用方法二进行下列简易检查。

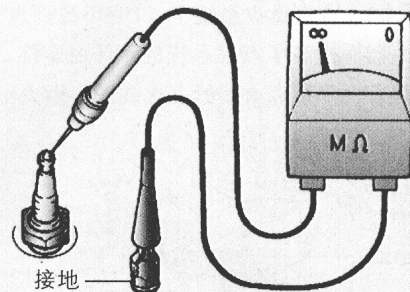


图3-4 测火花塞绝缘电阻

方法二: 简易检查法

1) 使发动机快速加速到 4000r/min, 进行 5 次。

2) 拆卸火花塞。

3) 目视检查火花塞。

如果电极是干的, 表明火花塞工作正常。如果电极是湿的, 进行下一步的检查。

4) 检查火花塞的螺纹和绝热器是否有损坏。

正常火花塞如图3-5所示。如果有损坏, 应更换火花塞。

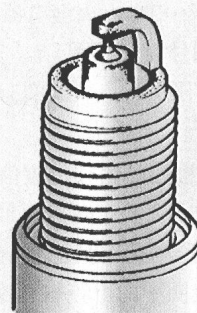


图3-5 正常火花塞

四、发动机控制电路

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，确保良好的动力性、燃油经济性和排放性。发动机动力控制电路如图4-1和图4-2所示。

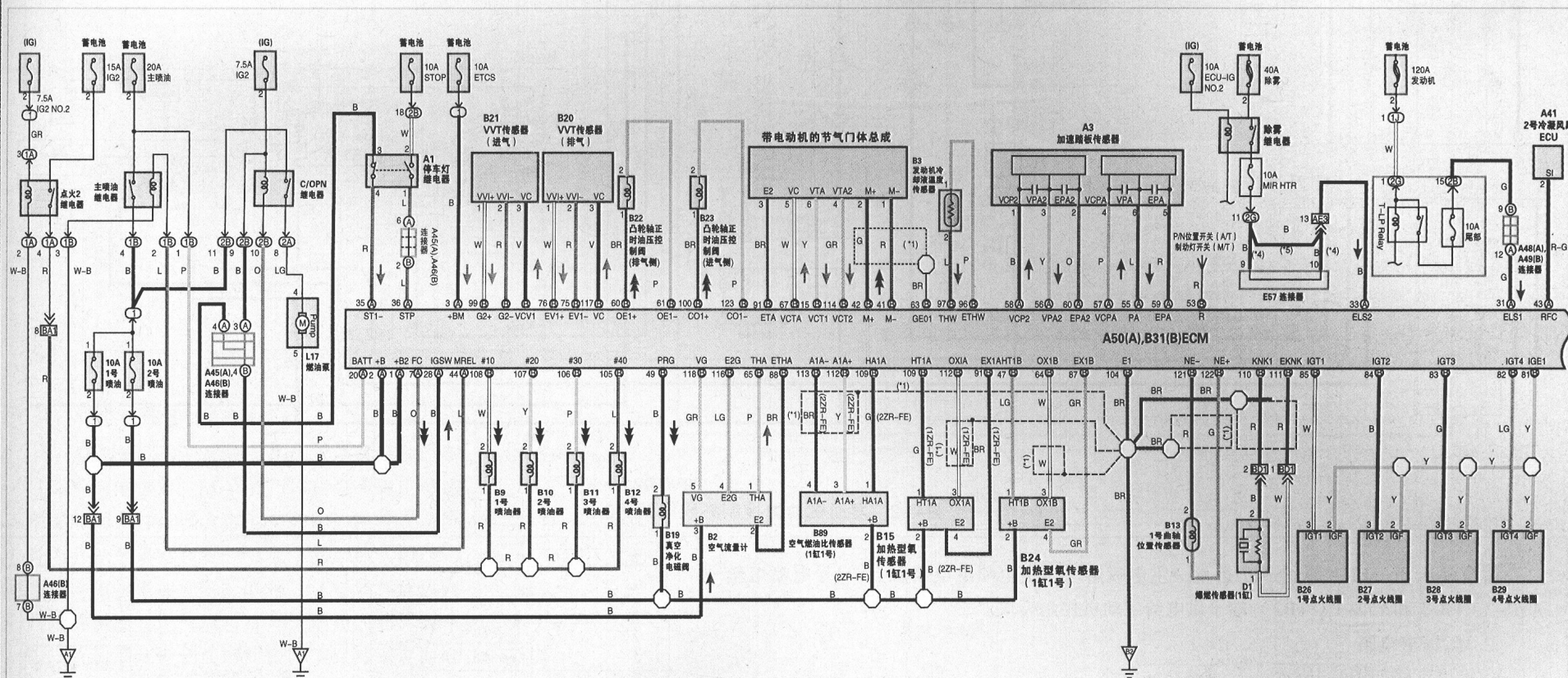


图4-1 发动机动力控制系统电路(1)

(一) 发动机ECU与电源的连接电路

1. 发动机ECU供电电路

发动机ECU供电电路如图4-3所示。

当点火开关置于ON (IG) 时，蓄电池电压→FL主熔丝→AM2熔丝→点火开关→2号IG2点火熔丝→IG2继电器线圈→接地。此时，IG2继电器线圈得电，其

触点闭合。

蓄电池电压→FL主熔丝→P/I熔丝→IG2熔丝→IG2继电器线圈触点→IGN熔丝→A50-28 (IGSW) 端子。发动机控制模块的A44 (MREL) 端子输出高电平信号，使电流通向主电喷继电器线圈，主电喷继电器触点闭合。

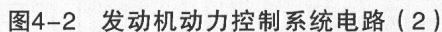


图4-4 VC输出电路

(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，卡罗拉发动机电控系统主要元件位置分布如图4-5所示。

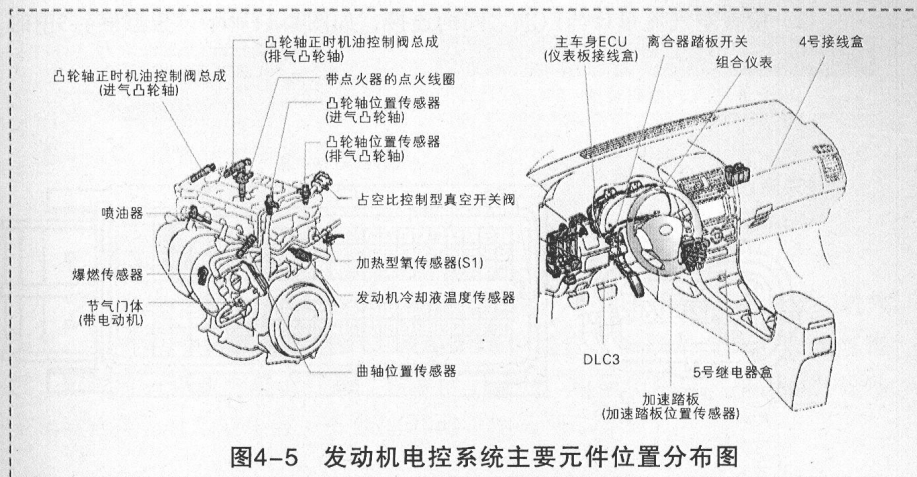


图4-5 发动机电控系统主要元件位置分布图

1. 空气流量计

空气流量计（MAF）是测量通过节气门空气流量的传感器。ECM利用该信息来确定燃油喷射时间，并提供合适的空燃比。在空气流量计内有一个暴露在进气气流中的加热式铂丝，通过向铂丝施加规定的电流，ECM将其加热到指定的温度。进气流可冷却铂丝和内部热敏电阻，从而改变它们的电阻值。为保持固定的电流值，ECM在空气流量计内调节施加到这些组件上的电压。电压值与通过传感器的空气流量成比例，并且ECM会利用该值来计算进气量。此电路中，铂热丝和温度传感器形成桥式电路，并且通过控制晶体管，使A和B之间的压差保持相等来维持预定温度，如图4-6所示。空气流量计安装位置如图4-7所示。

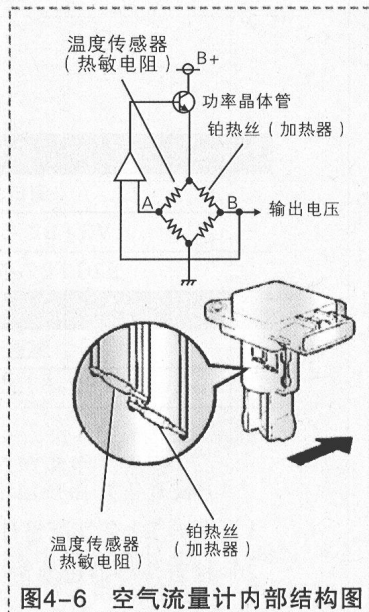


图4-6 空气流量计内部结构图

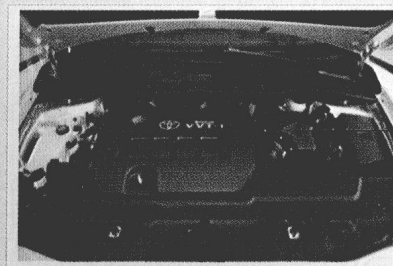


图4-7 空气流量计位置图

空气流量计电路图如图4-8所示。当发动机控制模块的A44（MREL）端子输出高电平信号时，主电喷继电器线圈得电，主电喷继电器触点闭合。

蓄电池电压供电给空气流量计B2的3#，4#接地，5#为空气流量计输出信号脚。

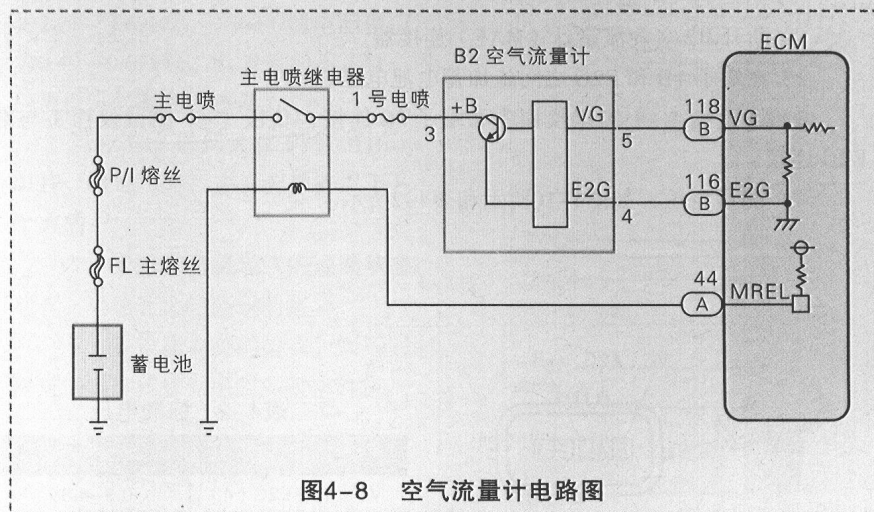


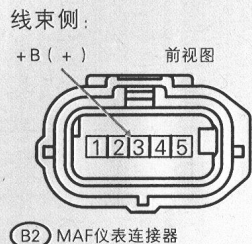
图4-8 空气流量计电路图

空气流量计的检查

(1) 测空气流量计电源电压



- 1) 断开 B2 空气流量计 (MAF) 连接器。
- 2) 将点火开关转到 ON (IG)。
- 3) 测量电压, 如图4-9和表4-1所示。



(B2) MAF 仪表连接器

图4-9 测空气流量计电源电压

表4-1 标准电压

测试仪连接	规定条件
+B (B2-3) - 车身接地	9~14V

(2) 测空气流量计VG 电压

- 1) 断开 B2 空气流量计 (MAF) 连接器。
- 2) 在端子 +B 和 E2G 之间施加蓄电池电压。
- 3) 将正极 (+) 测试仪探头和端子VG 连接, 负极 (-) 测试仪探头与端子 E2G 连接。
- 4) 测量电压, 如图4-10所示和表4-2所示。

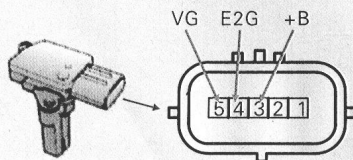


图4-10 测空气流量计VG电压

表4-2 标准电压

测试仪连接	规定条件
VG (5) - E2G (4)	0.2~4.9V

(3) 检查空气流量计与 ECM 之间的连接

- 1) 断开B2空气流量计 (MAF) 连接器。
- 2) 断开 ECM 连接器。
- 3) 检查空气流量计与ECM之间的连接, 如图4-11所示。根据表4-3中的值测量电阻。

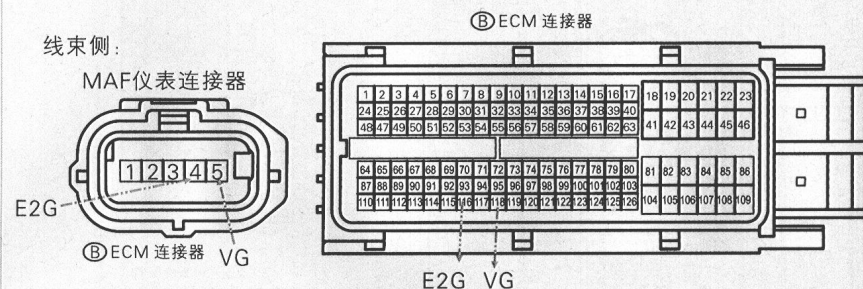


图4-11 检查空气流量计与ECM之间的连接

表4-3 标准电阻

标准电阻（检查是否存在断路）	
测试仪连接	规定条件
VG（B2-5）-VG（B-118）	低于1Ω
E2G（B2-4）-E2G（B-116）	
标准电阻（检查是否存在短路）	
测试仪连接	规定条件
VG（B2-5）或（B-118）-车身接地	10kΩ或更高

(4) 检查传感器接地情况

- 1) 断开 B2 空气流量计 (MAF) 连接器。
- 2) 检查传感器接地情况, 如图4-12所示, 根据表4-4中的值测量电阻。

线束侧:



图4-12 检查传感器接地情况

表4-4 标准电阻

测试仪连接	规定条件
E2G (C2-4) - 车身接地	低于1Ω

2. 进气温度传感器

安装在空气流量计 (MAF) 上的进气温度, (IAT) 传感器用于监控进气温度, 它有一个内置热敏电阻, 其电阻值可随进气温度而改变。在进气温度, 较低时, 热敏电阻值升高; 当温度上升时, 电阻值降低。电阻值的这些变化被转换为电压变化传送到 ECM (参见图4-13)。

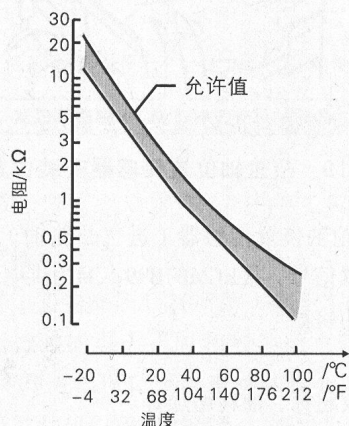


图4-13 进气温度传感器电阻值与温度关系图

图4-14所示为进气温度传感器电路, B2的1#输出进气温度信号; B2的2#接地。通过 ECM 的 THA 端子, 由电阻 R 向 IAT 传感器提供5V的电压。电阻R和

IAT传感器串联。当IAT传感器的电阻值变化时, 端子THA上的电压也随之变化。根据该信号, ECM 增加喷油量以提高发动机在冷态工作时的运行性能。

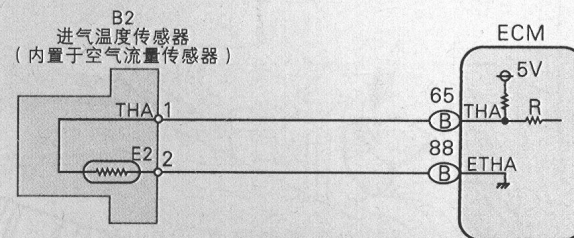


图4-14 进气温度传感器电路

进气温度传感器的检查

检查进气温度传感器, 测量端子间的电阻, 空气流量计端子图, 如图4-15所示, 电阻值与温度的关系参见图4-13。例如, 在20℃时电阻值应为2.21~2.69kΩ, 在60℃时电阻值应为0.49~0.67kΩ。电阻值如不正常, 应更换进气温度传感器。

当ECU检测到故障码“0110、0112、0113”时, 主要应检查以下几个方面:

- 1) 传感器电路导线的通断状态检查。电路有无短路或断路。
- 2) 传感器本身的检查, 可通过对进气温度传感器电阻测量来确定。
- 3) ECU故障与否。

3. 曲轴位置传感器

曲轴和凸轮轴位置传感器电路如图4-16所示。

线束侧:

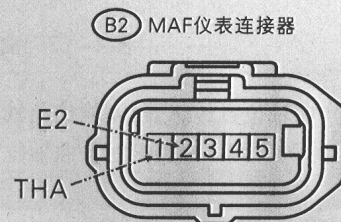


图4-15 空气流量计引脚图

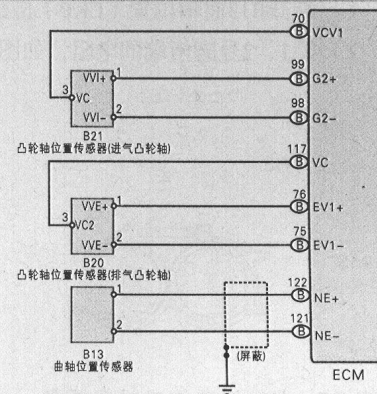


图4-16 曲轴和凸轮轴位置传感器电路