

汽车电路分析系列丛书

皇冠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

谭本忠 主编



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS



HUANGGUAN CHEXI DIANLU FENXI
YU WEIXIU ANLI JIJIN

汽车电路分析系列丛书

皇冠车系电路分析 与维修案例集锦



机械工业出版社

本书主要介绍和分析了丰田皇冠车系各系统电路,包括电源、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车辆故障维修方法。

本套丛书适合汽车一线维修人员、汽车初学者和相关汽车工作人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

皇冠车系电路分析与维修案例集锦/谭本忠 主编. —北京:机械工业出版社, 2009.7

(汽车电路分析系列丛书)

ISBN 978-7-111-27414-8

I.皇… II.谭… 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093421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 赵鹏

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8月第1版第1次印刷

285mm×210mm·6.25印张·180千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-27414-8

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 and 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

电路图识读指南.....	1
--------------	---

一、配电系统

配电系统电路分析.....	2
熔丝说明.....	4
配电系统电流流程图解.....	7

二、起动/充电/点火系统

起动系统电路分析.....	8
充电系统电路分析.....	9
点火系统电路分析.....	10

三、发动机控制系统

发动机动力控制系统电路分析.....	11
发动机系统各传感器控制电路分析.....	18
发动机系统各执行器控制电路分析.....	21
发动机故障症状表.....	23
发动机针脚数据检测表.....	23
发动机波形示意图.....	26
发动机数据流.....	27
发动机故障码表.....	30

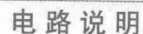
四、自动变速器

电控自动变速器电路分析.....	35
自动变速器故障诊断.....	35
自动变速器数据流.....	37
动态测试.....	38
自动变速器故障码表.....	38
自动变速器安全保护表.....	38

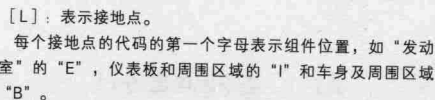
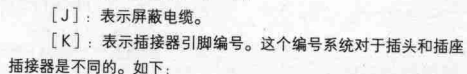
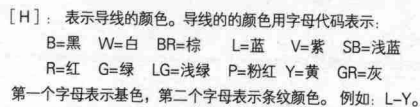
五、车身电器系统

多路通信系统电路分析.....	40
多路通信诊断故障码表.....	43
安全气囊电路分析.....	45
气囊张开条件.....	48
安全气囊端子检测表.....	48
安全气囊故障码表.....	49
安全气囊故障症状表.....	51
防盗系统电路分析.....	52
防盗系统故障症状表.....	58
导航、倒车导航监视器和电话控制电路分析.....	59
导航系统故障症状表.....	64
前照灯控制电路分析.....	66
前雾灯控制电路分析.....	68
后雾灯控制电路分析.....	68
转向与危险警告灯控制电路分析.....	69
制动灯控制电路分析.....	71
倒车灯控制电路分析.....	72
自动灯控电路分析.....	73
灯自动关闭系统电路分析.....	74
前照灯方向控制电路分析.....	75
照明系统故障症状表.....	76
刮水器和洗涤器控制电路分析.....	78
刮水器和洗涤器系统资料表.....	81
电动座椅控制电路分析.....	82
喇叭及音响系统电路分析.....	86
音响系统故障症状表.....	89
空调系统（前）电路分析.....	90
空调系统（后）电路分析.....	94
空调系统故障症状表及故障码表.....	95

光明



[G]: 接线盒 (圆圈中的号码是接线盒号, 插接器代码写在它旁边)。接线盒加阴影以明显区别于其他零件。如下:



[Q] 继电器盒 ○

代码	继电器盒 (继电器盒位置)
1	1号继电器盒 (左侧仪表板支架)

IT): 接地点 ∇

代码	接地点位置
BL	左侧中立柱下方
BO	中间后端板

(U) 接地 ○

代码	接地点位置
I5	前围板配线
B18	行李箱配线

	蓄电池 储存化学能并能把化学能转变为电能，给汽车不同的电路提供直流电
	电容器 一个临时储存电压的小存储单元
	点烟器 一个电阻加热元件
	二极管 一个允许电流向一个方向流动的半导体。
	熔丝（适用中等电流）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
	易熔丝或易熔线（适用于大电流）粗导线，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
	

	电阻 带有固定阻值的电气元件，在电路中降低电压得到一规定值
	传感器（热敏电阻） 阻值随温度变化而改变的电阻
	电磁阀 电流通过电磁线圈产生磁场来移动铁心等
	扬声器 电流通过产生声波的电气装置
	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
	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

	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
	喇叭 发出高的声音信号的电气装置
	灯 电流通过灯丝引起灯丝变热且发光
	电动机 把电能转换成机械能, 特别是旋转运动的动力单元
 1. 常闭  2. 常开	继电器 通常指一个可常闭1或2的电控操纵开关 电流通过一个小线圈产生磁场打开或关闭继电器开关
	继电器, 双掷式 从一个接触位置或另一位置使电流通过的继电器

 1.常开	开关，手动式 打开或关闭电路，因此电流在常开1时断开，在常闭2时通过
 2.常闭	开关，双掷式 从一个接触位置或者另一个位置连续流过电流
	开关，点火 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
 1.未连接	电线 电线在电路图中总是画成直线。交叉线1在连接位置没有黑点标记，在交叉点没有等点的交叉线1表示连接。交叉线2有一个黑点三角形“△”标记在交叉连接位置。在交叉点有一个黑点或八角形（○）的交叉线2表示连接
 2.接线	



一、配电系统

配电系统电路分析

皇冠整车配电电路如图1-1a~c所示;

当发电机未起动时或发电机端电压低于蓄电池电压时,电路由蓄电池供电;当发电机端电压高于蓄电池电压时,电路由发电机供电。

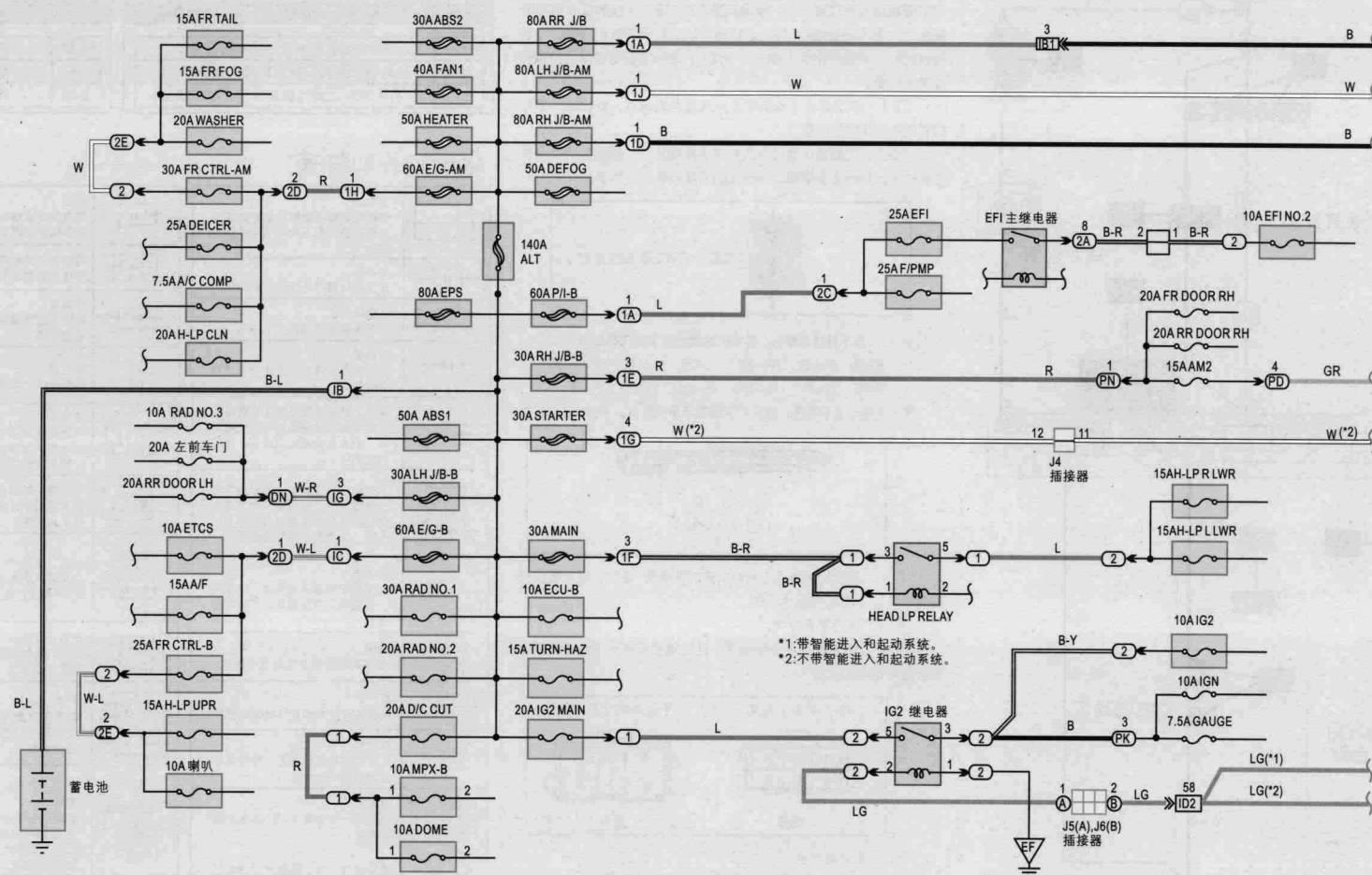
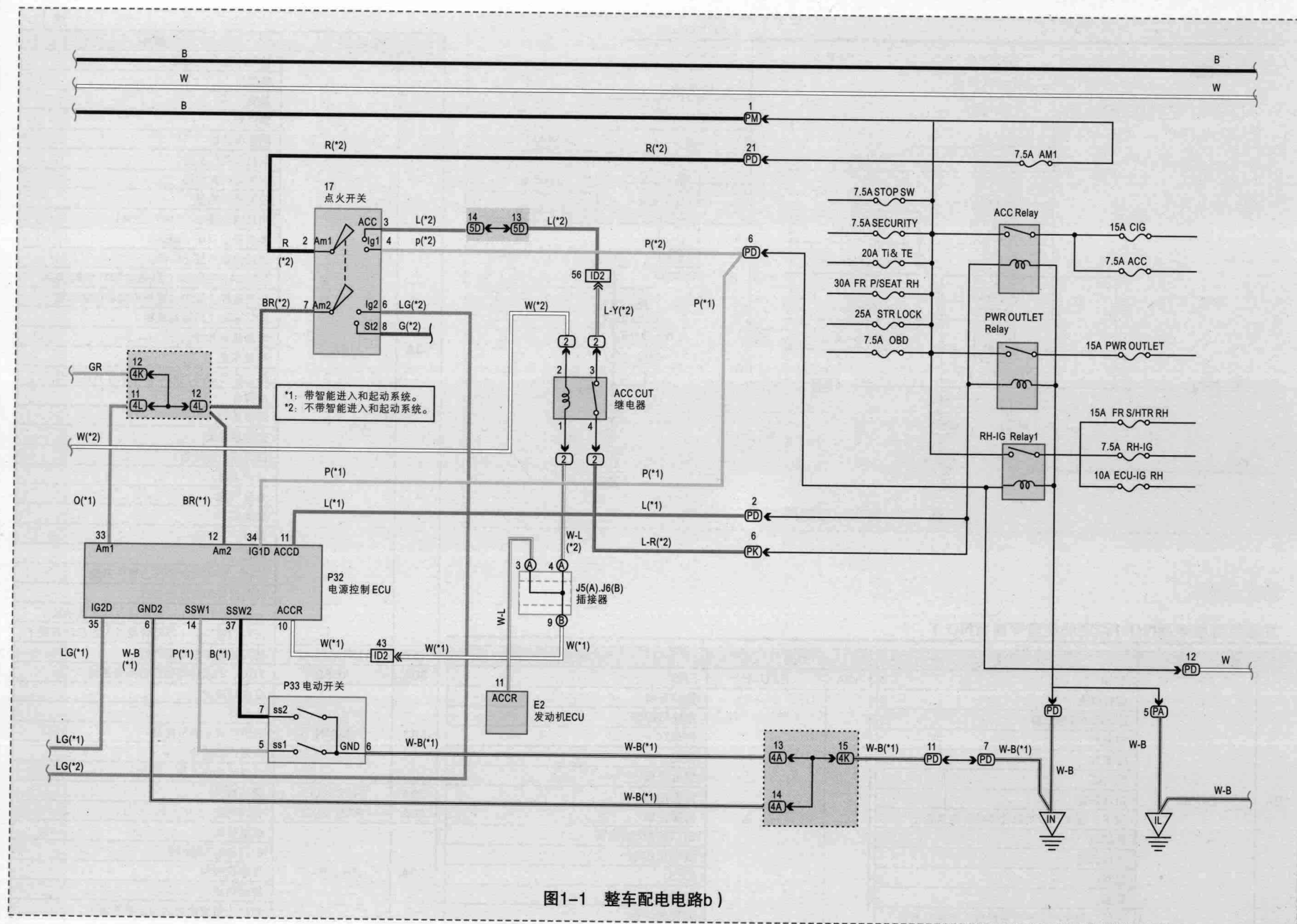
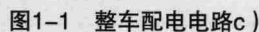


图1-1 整车配电电路a)





发动机室继电器NO.1和发动机室接线盒NO.1

熔丝		系统
10A	ECU-B	EPS
10A	MPX-B	音响系统
		自动灯控制
		倒车灯
		充电
		组合仪表
		巡航控制
		门锁控制
		ECT和A/T指示器
		发动机控制
		EPS
		前雾灯
		前窗除冰器

熔丝		系统
10A	MPX-B	前刮水器和洗涤器
		前照灯
		照明
		车内灯
		钥匙提醒器
		灯自动关闭系统
		行李箱门开启器
		后视镜加热器
		多路通信系统（AVC-LAN）
		多路通信系统（BEAN）
		多路通信系统（CAN）
		导航和丰田驻车辅助（后导控监视器）和蜂窝电话
		电动座椅（驾驶员座椅带驾驶位置存储）
		电动座椅（后乘员座椅）
		电动倾斜和伸缩
		电动车窗
		按下按钮起动和发动机停机 and 转向锁止
		后雾灯
		后遮阳帘
		遥控后视镜
		座椅安全带警告
		滑动天窗
		安全气囊
		制动灯
		尾灯
防盗		
TRC、VSC和轮胎压力警告系统		
转向信号和危险警告灯		
无线门锁控制（带智能进入和起动系统）		
无线门锁控制（不带智能进入和起动系统）		
15A	TURN-HAZ	转向信号和危险警告灯
30A	ABS2	TRC、VSC和轮胎压力警告系统
30A	MAIN	自动灯控制
		前照灯
		前照灯远光调节控制
		前照灯清洁剂
		灯自动关闭系统
30A	RAD NO.1	音响系统
30A	RAD NO.2	音响系统
30A	RH J/B-B	巡航控制
		ECT和A/T指示器
		发动机控制
		换挡锁止
		起动（带智能进入和起动系统）



(续)

(续)

熔丝		系统
30A	STARTER	巡航控制
		ECT和A/T指示器
		发动机控制
		按下按钮起动和发动机停机 and 转向锁止
		起动 (不带智能进入和起动系统)
40A	FAN1	冷却风扇
50A	ABS1	TRC、VSC和轮胎压力警告系统
50A	DEFOG	后车窗除雾器
50A	HEATER	空调 (前)
60A	P/I-B	发动机控制
80A	EPS	EPS
80A	LH J/B-AM	照明
80A	RH J/B-AM	发动机控制
		按下按钮起动和发动机停机 and 转向锁止
		换档锁止
		起动 (不带智能进入和起动系统)
80A	RR J/B	后雾灯
140A	ALT	充电
		发动机控制
		换档锁止
		起动 (不带智能进入和起动系统)

发动机室继电器NO.2和发动机室接线盒NO.2

熔丝		系统
7.5A	A/C COMP	空调（前）
10A	EFI NO.2	发动机控制
10A	ETCS	巡航控制
		ECT和A/T指示器
		发动机控制
10A	FR TAIL	自动灯控制
		灯自动关闭系统
		尾灯
10A	HORN	喇叭
		防盗
		无锁门锁控制（带智能进入和起动系统）
10A	IG2	发动机控制
		点火
15A	A/F	发动机控制
15A	FR FOG	前雾灯
15A	H-LP L LWR	前照灯
15A	H-LP R LWR	前照灯
15A	H-LP UPR	前照灯
20A	DEICER	前窗除冰器
20A	IG2 MAIN	按下按钮起动和发动机停机 and 转向锁止

(续)

(续)

熔丝		系统
20A	WASH	前刮水器和洗涤器 前照灯清洁器
25A	EFI	巡航控制 ECT和A/T指示器
		发动机控制
25A	F/PMP	发动机控制
30A	H-LP CLN	前照灯清洁器

前乘客侧接线盒

熔丝		系统
7.5A	ACC	空调（前）
		空调（后）
		音响系统
		自动灯控制
		时钟
		门锁控制
		前照灯
		照明
		车内灯
		钥匙提醒器
		灯自动关闭系统
		行李箱门锁开启器
		多路通信系统（AVC-LAN）
		多路通信系统（BEAN）
		多路通信系统（CAN）
		导航和丰田驻车辅助（后导控监视器）和蜂窝电话
		电动座椅（驾驶员座椅带驾驶位置存储）
		电动倾斜和伸缩
		电动车窗
		按下按钮启动和发动机停机及转向锁止
后遮阳帘		
座椅安全警告		
防盗		
无线门锁控制（带智能进入和启动系统）		
无线门锁控制（不带智能进入和启动系统）		
7.5A	Am1	发动机控制
		换挡锁止
		启动（不带智能进入和启动系统）
7.5A	GAUGE	音响系统
		充电
		组合仪表
		巡航控制
		ECT/AT指示灯
		发动机控制

(续)

熔丝		系统
7.5A	GAUGE	EPS
		前雾灯
		前照灯
		照明
		车内灯
		钥匙提醒器
		导航和丰田驻车辅助（后导控监视器）和蜂窝电话
		按下按钮起动和停机和转向锁止
		后雾灯
		座椅安全警告
		滑动天窗
		安全气囊
		制动灯
		尾灯
		防盗
7.5A	OBD	TRC、VSC和轮胎压力警告系统
		发动机控制
7.5A	RH-IG	空调（前）
		巡航控制
		门锁控制
		ECT和A/T指示器
		电子张紧力调节器
		前窗除冰器
		照明
		车内灯
		后视镜加热器
		电动车窗
		遥控后视镜
		座椅加热器（前）
		防盗
		TRC、VSC和轮胎压力警告系统
		7.5A
无线门锁控制（不带智能进入和起动系统）		
发动机停机系统（不带智能进入和起动系统）		
7.5A	STOP SW	按下按钮起动和发动机停机 and 转向锁止
		巡航控制
		ECT和A/T指示器
		发动机控制
		按下按钮起动和发动机停机 and 转向锁止
		换档锁止
		制动灯
10A	ECU-IG RH	TRC、VSC和轮胎警告系统
		空调（前）
		音响系统



(续)

熔丝		系统
10A	ECU-IG RH	自动灯控制
		门锁控制
		前雾灯
		前刮水器和洗涤剂
		前照灯
		照明
		车内灯
		钥匙提醒器
		灯自动关闭系统
		行李箱门开启器
		多路通信系统（AVC-LAN）
		多路通信系统（BEAN）
		多路通信系统（CAN）
		导航和丰田驻车辅助（后导控监视器）和蜂窝电话
		电动倾斜和伸缩
		电动车窗
		遥控后视镜
		安全带警告
		换挡锁止
		防盗
转向信号和危险警告灯		
无线门锁控制（带智能进入和起动系统）		
无线门锁控制（不带智能进入和起动系统）		
10A	IGN	巡航控制
		ECT和A/T指示器
		发动机控制
		发动机停机系统（不带智能进入和起动系统）
		按下按钮起动和发动机停机 and 转向锁止
		安全气囊
15A	Am2	巡航控制
		ECT和A/T指示器
		发动机控制
		按下按钮起动和发动机停机 and 转向锁止
		换挡锁止
		起动（不带智能进入和起动系统）
15A	CIG	点烟器
15A	FR S/HTR RH	座椅加热器（前）
15A	PWR OUTLET	外电源
20A	FR DOOR RH	自动灯控制
		门锁控制
		照明
		车内灯
		灯自动关闭系统
		后视镜加热器

(续)

(续)

熔丝		系统
20A	FR DOOR RH	电动车窗
		遥控后视镜
		防盗
		无线门锁控制（带智能进入和起动系统）
		无线门锁控制（不带智能进入和起动系统）
20A	RR DOOR RH	门锁控制
		照明
		车内灯
		电动车窗
		防盗
		无线门锁控制（带智能进入和起动系统）
		无线门锁控制（不带智能进入和起动系统）
20A	TI & TE	电动倾斜和伸缩
25A	STR LOCK	按下按钮起动和发动机停机转向锁止
30A	FR P/SEAT LH	电动座椅（驾驶员座椅带驾驶员位置存储器）
		电动座椅（驾驶员座椅不带驾驶员位置存储器）

驾驶员侧接线盒

熔丝		系统
7.5A	AC	空调（前）
7.5A	H-LP LVL	前照灯方向控制
7.5A	PANEL	空调（前） 照明
7.5A	TV	空调（前） 音响系统 导航和丰田驻车辅助（后导控监视器）和蜂窝电话 座椅安全警告
10A	ECU-IG LH	空调（前） 自动灯控制 EPS 前雾灯 前刮水器和洗涤剂 前照灯 灯自动关闭系统 导航和丰田驻车辅助（后导控监视器）和蜂窝电话 电动座椅（驾驶员座椅带驾驶员位置存储器） 滑动天窗 尾灯 TRC、VSC和轮胎压车警告系统
10A	FUEL OPN	组合仪表 加油口盖开启器

(续)

熔丝		系统
10A	LH-IG	空调（后）
		倒车灯
		充电
		冷却风扇
		巡航控制
		门锁控制
		ECT和A/T指示器
		电子张紧力调节器
		前刮水器和洗涤剂
10A	LH-IG	照明灯清洁剂
		照明
		车内灯
		后视镜加热器
		导航和丰田驻车辅助（后导控监视器）和蜂窝电话
		电动座椅（驾驶员座椅带驾驶员位置存储）
		电动车窗
		后遮阳帘
		后窗除雾器
		遥控后视镜
		防盗
		TRC、VSC和轮胎压力警告系统
		转向信号和危险警告灯
		无线门锁控制（带智能进入和起动系统）
		无线门锁控制（不带智能进入和起动系统）
10A	RAD NO.3	音响系统
15A	FR S/HTR LH	座椅加热器（前）
15A	FR S/HTR RH	电动座椅（前乘员座椅）
20A	FR DOOR LH	门锁控制
		车内灯
		后视镜加热器
		电动车窗
		遥控后视镜
		防盗
		无线门锁控制（带智能进入和起动系统）
		无线门锁控制（不带智能进入和起动系统）
20A	RR DOOR LH	门锁控制
		照明
		车内灯
		电动车窗
		防盗
		无线门锁控制（带智能进入和起动系统）
		无线门锁控制（不带智能进入和起动系统）
25A	S/ROOF	滑动天窗
30A	FR WIP	前刮水器和洗涤剂

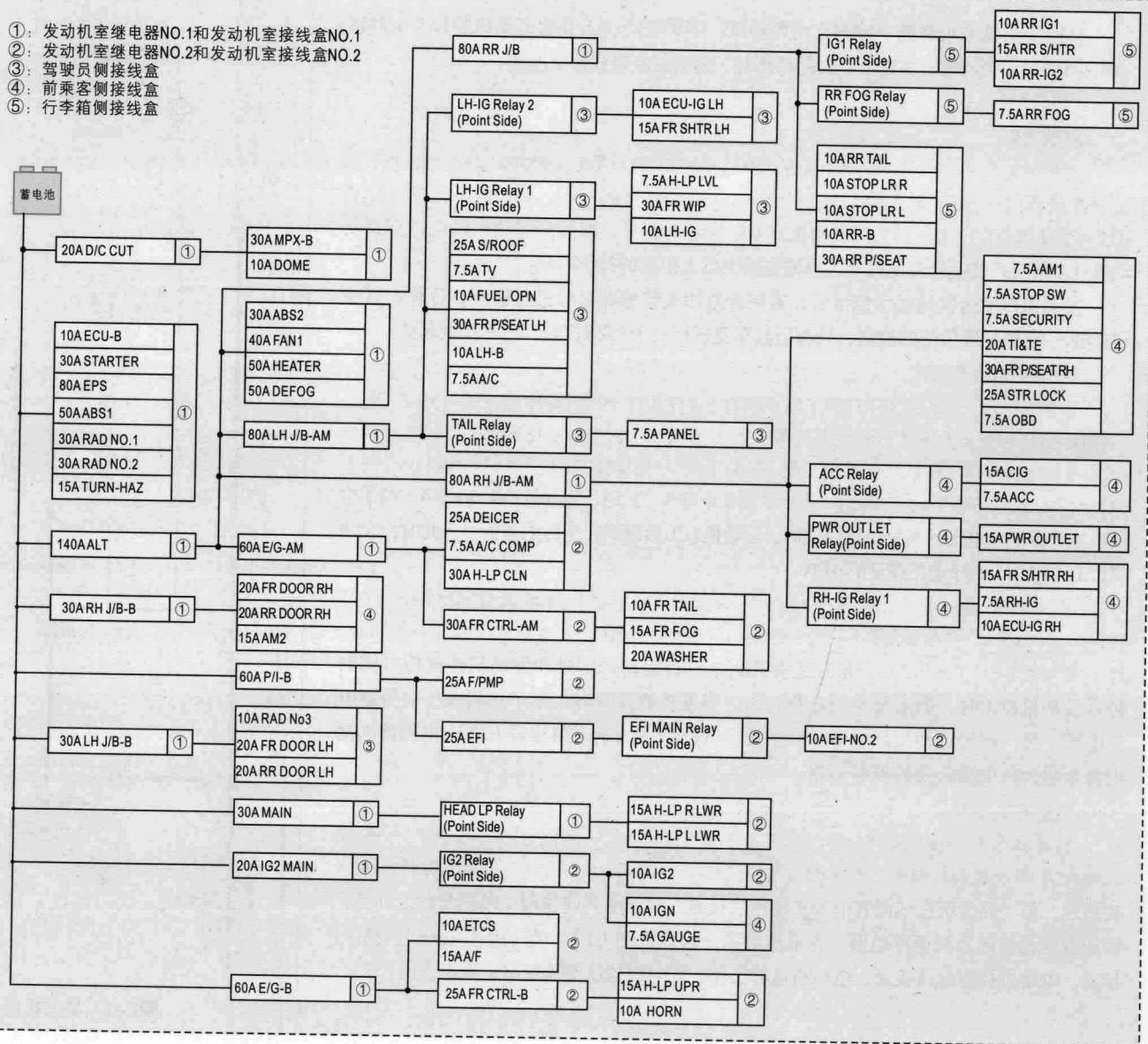


行李箱室接线盒

熔丝		系统
7.5A	RR FOG	后雾灯
10A	RR TAIL	尾灯
10A	RR-B	空调 (后)
		倒车灯
		门锁控制
10A	RR-B	车内灯
		行李箱门开启器
		后雾灯
		制动灯
		尾灯
		防盗系统
		无线门锁控制 (带智能进入和起动系统)
		无线门锁控制 (不带智能进入和起动系统)
10A	RR-IG	门锁控制
		行李箱门开启器
		防盗系统
		无线门锁控制 (带智能进入和起动系统)
		无线门锁控制 (不带智能进入和起动系统)
10A	RR-IG1	倒车灯
		电子张紧力调节器
		车内灯
		后雾灯
		后遮阳帘
		制动灯
		尾灯
10A	STOP LR L	制动灯
10A	STOP LR R	制动灯
15A	RR S/HTR	座椅加热器 (后)
30A	RR P/SEAT	电动座椅 (后乘员座椅)

配电系统电流流程图解

- ①: 发动机室继电器NO.1和发动机室接线盒NO.1
- ②: 发动机室继电器NO.2和发动机室接线盒NO.2
- ③: 驾驶员侧接线盒
- ④: 前乘客侧接线盒
- ⑤: 行李箱侧接线盒





起动系统电路分析

起动信号

发动机ECU接收到起动信号后,紧接着对相关传感器信号进行检测、计算。其中包括驻车/空档位置信号的检测,只有当汽车变速杆处于P或N位时,汽车才能起动。

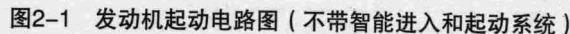
驻车/空档位置信号

蓄电池电源→接线盒1B→30A RH J/B-B→接线盒1E→接线盒PN→15A (AM2) 熔丝→接线盒PD→点火开关#7→点火开关#8→继电器盒5L (12)→继电器盒5L (11)→二极管D1分两路出来, 一路经继电器5A (6)→5D (6)→插接器ID2 (3)→插接器EB1 (26)到发动机ECU E5端子4#, 为驻车/空档位置信号输入。此时, 发动机ECU (E5-4) 端子检测电压为蓄电池电压, 当发动机转动后, 发动机ECU检测到转速传感器信号, 此时, 发动机ECU (E5-4) 端子电压降至0~0.3V。

另一路经继电器5A(6)→5C(6)→插接器ID2(42)→插接器J6(2)→J5(11)→EB1(2)→驻车/空档开关N1(9)→N1(6)→EB1(34)→插接器J5(8)→J5(9)进入发动机ECU E2(12),此为起动机信号。当起动机信号和发动机转速信号同时传入发动机ECU时,燃油泵控制电路启动。当发动机发动时,端子检测电压应为蓄电池电压。另一路经起动机继电器线圈至接地点EC,吸合起动继电器开关,接通蓄电池电源至起动机电磁开关的控制回路。

电磁开关控制

蓄电池电源→接线盒1B→起动机熔丝30ASTARTER→接线盒1G→插接器J4→起动机继电器#5→起动机继电器#3→线束插接器EB1→起动机S7(1)。一路经保持线圈直接接地,另一路经吸拉线圈和电动机电枢后接地,两线圈共同作用,吸合起动主开关,接通蓄电池至起动机电枢电路。蓄电池电源→起动机S6(1)→起动主开关→电动机→接地。电动机控制电路接通,电动机运转工作,同时吸拉线圈被短路,不起作用。





充电系统电路分析

皇冠充电系统电路图如图2-2所示。集成IC调节器IG端引出Y线，经线束插接器EB1(20)→J5(A)，J6(B)插接器A(12)→B(21)→DK(6)，最后经点火开关接至蓄电池，用于检测蓄电池和发电机电压，控制IC调节器内晶体管的导通和截止，从而控制励磁绕组的导通和截止。

L端为充电指示灯控制端，接至发动机ECU E(32)脚，当发动机未运转时，发动机将此信号经CAN总线经网关ECU传输至组合仪表C15电源输入电路，再进入微电脑控制充电指示灯点亮，指示蓄电池放电。当发动机转速升高时，发动机ECU E32端子检测电压为蓄电池电压，此时，充电指示灯两端即组合仪表IG+端与组合仪表内微电脑控制端电位相等，充电指示灯熄灭。

当点火开关打开时，M端将蓄电池电压发送至ECU端子DF，用于检测蓄电池电压。

交流发电机A(1)为RLO信号端，接至发动机ECU E(31)脚。当电气负载和蓄电池状况发生变化时，占空比信号输出值也跟着发生改变。图2-3所示为不同状态下RLO端占空比信号波形图。

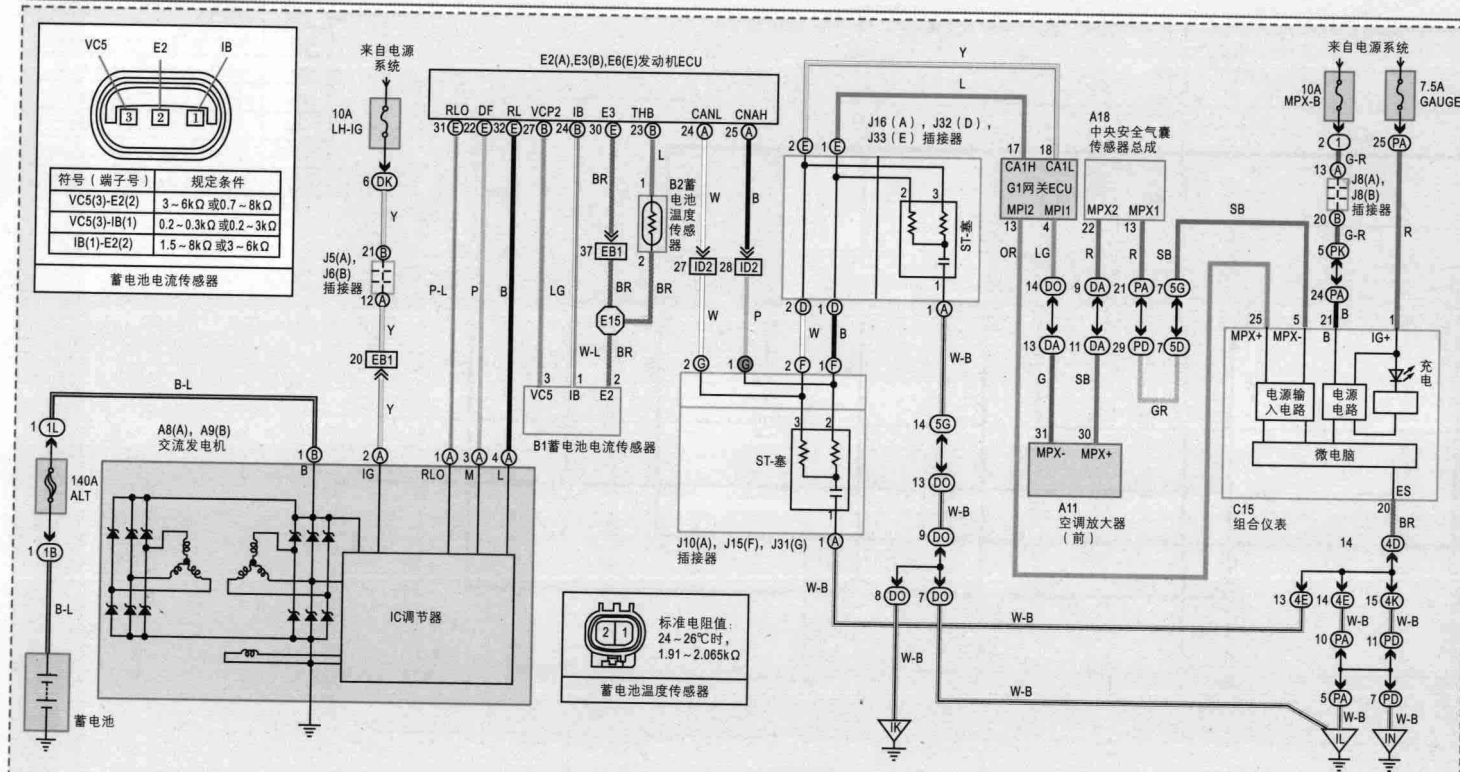


图2-2 充电系统电路图

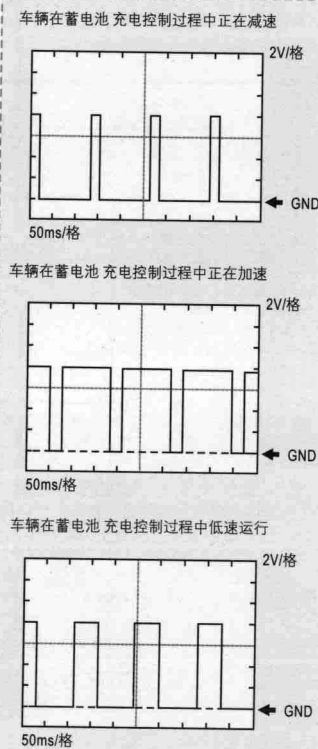


图2-3 RLO端占空比信号波形图



点火系统电路分析

皇冠采用了直接点火系统（DIS）。电路图如图2-4所示。DIS由于取消分电器，提高了点火正时的准确性，降低了高压损失并提高了点火系统的总体可靠性。DIS为单缸点火系统，该系统用一个线圈给一个气缸点火。单缸点火系统中，一个火花塞连接到次级线圈的端部。次级线圈产生的高压直接加到火花塞上，火花塞的火花从中心电极跳到接地电极。ECM判定点火正时并为每个气缸输出点火信号（IGT）。点火器中的功率晶体管根据IG1信号切断初级点火线圈的电流，并将高压施加到与次级线圈端部连接的火花塞上。同时作为安全保护措施，点火器也发送点火确认信号（IGF）到ECM。

IG 电源经熔丝IG2接至6个点火线圈端子（+B）电源端，为点火线圈供电。端子3为点火控制信号输入端，同时，点火器反馈信号IGT将点火控制模块切断点火线圈初级电流的信号反馈给发动机ECU，点火线圈端子4（GND）为接地端。

左右两侧点火器各安装一个静噪滤波器，以滤除点火器内晶体管在导通和截止的一瞬间产生的高频自激振荡，防止电路自激，提高电路工作稳定性。

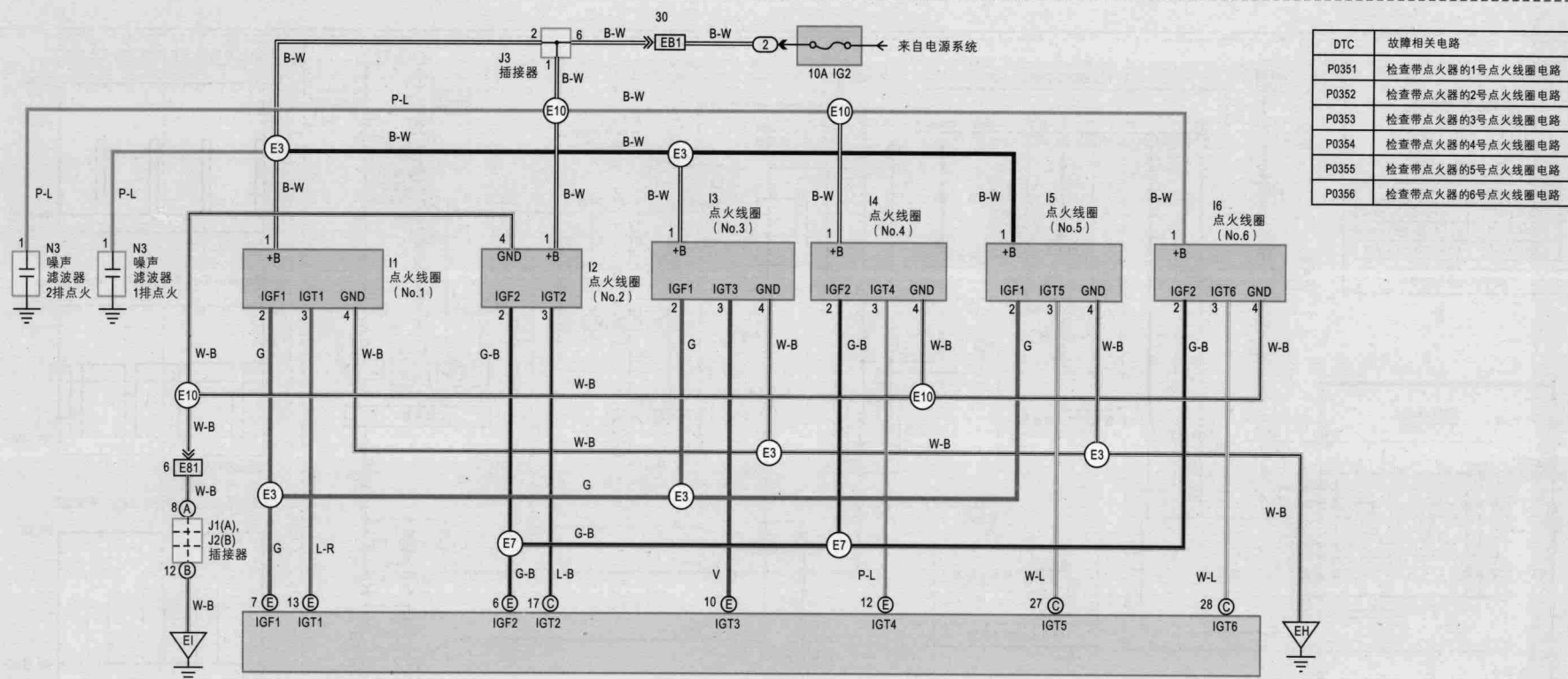


图2-4 点火系统电路图



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，确保良好的动力性、燃油经济性和排放性。发动机动力控制系统电路如图3-1 a~g所示。

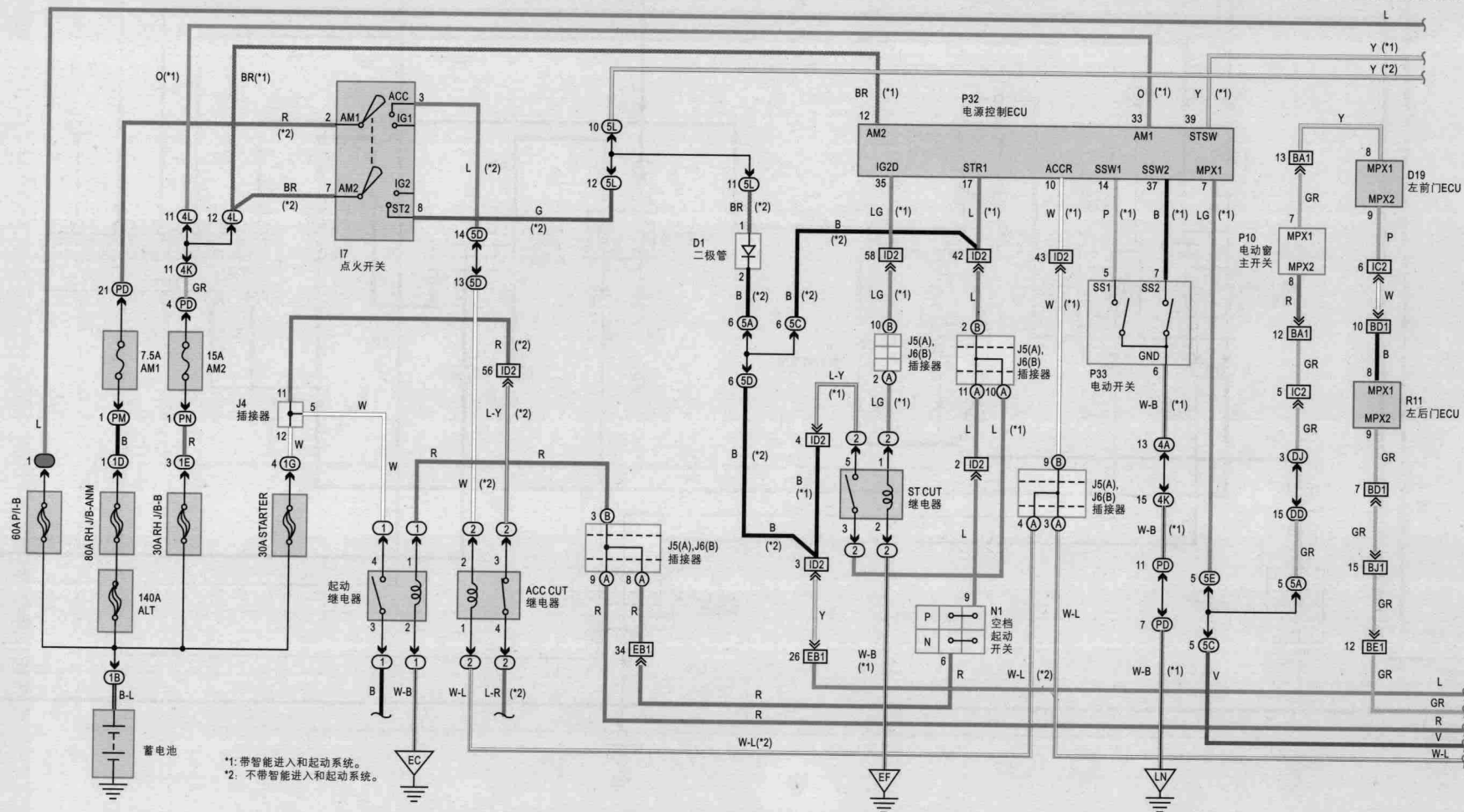


图3-1 发动机动力控制系统电路a)

