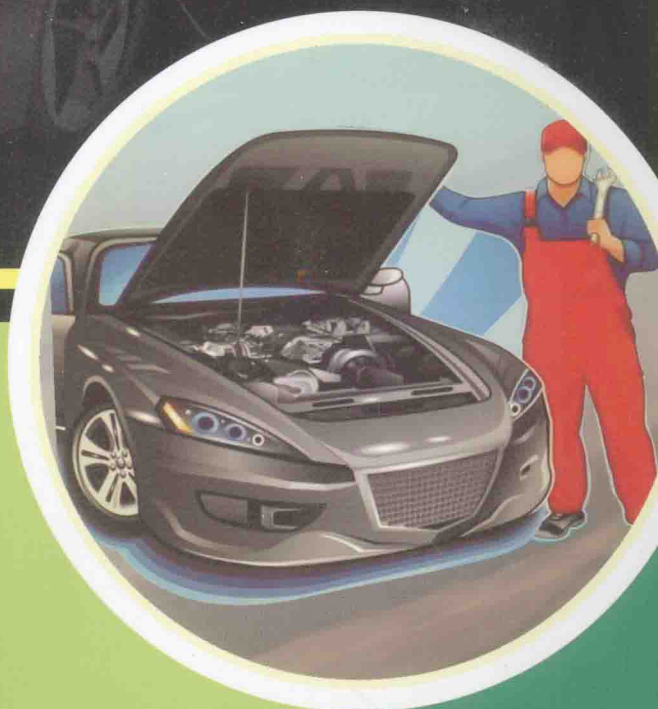


汽车故障 诊断与检测技术

QICHE GUZHANG
ZHENDUAN YU JIANCE JISHU

- 主 审 陈兆俊
- 主 编 郑锡伟



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

汽车故障诊断与检测技术

主 编 郑锡伟
副主编 王素英 刘 岩
主 审 陈兆俊



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

内 容 简 介

本书系统地介绍了汽车故障诊断与检测技术的基础理论、诊断原理与检测方法。详细阐述了汽车典型故障产生原因、故障具体现象、故障诊断流程及方法。内容包括发动机典型故障诊断与维修、底盘典型故障诊断与维修、电器典型故障诊断与维修三大部分,每一部分包含具体的学习任务。

本书配有专用的教学课件、教案、教学大纲、习题库、考核方案等教学资源,并且课件内容与教材联系紧密,能直接用于课堂,可以方便教师授课和学生课外自学。

图书在版编目(CIP)数据

汽车故障诊断与检测技术/郑锡伟主编. —杭州:浙江大学出版社,2013.8
ISBN 978-7-308-12023-4

I. ①汽… II. ①郑… III. ①汽车—故障诊断—高等职业教育—教材②汽车—故障检测—高等职业教育—教材 IV. ①U472.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第189321号

汽车故障诊断与检测技术

主编 郑锡伟

责任编辑 邹小宁
文字编辑 叶梦箫
封面设计 朱琳
出 版 浙江大学出版社
(杭州市天目山路148号 邮政编码 310007)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州教联文化发展有限公司
印 刷 杭州杭新印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 21
字 数 511千
版 次 2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-12023-4
定 价 36.00元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

前 言

随着我国汽车工业的发展,汽车保有量的不断增加,汽车维修行业也在突飞猛进地发展。为了培养更多汽车维修行业的技能型人才,我们在本书中突破传统模式,树立“任务驱动”、“工作过程为导向”的全新理念。理论知识以必需、够用为度,实现教学大纲、教学内容、教学方法与教案的“四位一体”。本书内容充实,结构新颖,工学结合,注重培养学生的综合职业能力,较好地反映了当前我国高职教育的主流观点,充分体现高等职业教育的理念,是一本真正的理实一体化教材。

本书共分三大部分:发动机典型故障诊断与维修、底盘典型故障与维修和电器典型故障诊断与维修。其中,发动机典型故障诊断与维修包含11个学习任务;底盘典型故障与维修包含6个学习任务;电器典型故障诊断与维修包含6个学习任务,共计23个学习任务。这些学习任务贴近实际,并具有一定的代表性和典型性。本书以完成学习任务为切入点,根据完成学习任务的需要介绍汽车诊断与维修理论知识,并通过训练,将知识转化为技能。

本书具有以下几个特点:

1. 本书以“工作过程为导向,能力培养为主线”,按照汽车维修人员的岗位技能要求设计学习项目,不同的学习项目以理论与技能训练相结合。
2. 每个学习项目的设计完整、清晰,便于教师与学生使用。
3. 本书的编者具有企业一线工作经验,同时也有多年的教学经验,因此在学习内容的选择与设计上既考虑到知识与技能的实用性,又兼顾学生学习方法、认知规律等因素。力求通过理论学习与技能训练,完成学习目标,并达到学以致用。
4. 考虑到本书的使用者因专业和教学条件的不同,在教学时间与教学内容上有所差异,本书设计了相对独立的学习项目,便于不同专业、不同实训条件、不同教学课时的使用者选用。

本书由大连职业技术学院郑锡伟担任主编,并编写发动机典型故障诊断与维修部分,底盘典型故障诊断与维修由河北科技学院王素英编写,电器典型故障诊断与维修由大连职业技术学院刘岩编写;全书由大连职业技术学院陈兆俊主审。

由于作者水平有限,书中难免存在不足和错误,希望各位读者批评指正,作者信箱 zhengxiwei_2000@sina.com。

编 者

2013年3月

目 录

第1部分 发动机典型故障诊断与维修

学习任务1 发动机无法起动故障检修1——起动机不运转故障检修·····	3
学习目标·····	3
相关知识和能力·····	13
故障范例·····	15
任务工单 起动系统的故障诊断·····	16
学习任务2 发动机无法起动故障检修2——防盗系统故障检修·····	19
学习目标·····	19
相关知识和能力·····	27
故障范例·····	29
任务工单 凯越防盗系统的故障诊断·····	30
学习任务3 发动机无法起动故障检修3——发动机电控系统故障检修·····	33
学习目标·····	33
相关知识和能力·····	41
故障范例·····	46
任务工单 发动机电控系统的故障诊断·····	48
学习任务4 发动机无法起动故障检修4——点火系故障检修·····	50
学习目标·····	50
相关知识和能力·····	54
故障范例·····	57
任务工单 点火系统的故障诊断·····	59
学习任务5 发动机无法起动故障检修5——燃油供给系故障检修·····	61
学习目标·····	61
相关知识和能力·····	67

故障范例	68
任务工单 燃油系统的压力释放及汽油压力的测量	71
学习任务6 发动机无法起动故障检修6——气缸密封性与排气压力检测	73
学习目标	73
故障范例	78
任务工单 气缸压力、气缸漏气量及歧管真空度的测量	79
学习任务7 发动机怠速抖动故障诊断与维修	82
学习目标	82
相关知识和能力	86
故障范例	87
任务工单 发动机怠速不良的故障诊断	89
学习任务8 发动机加速不良故障诊断与维修	92
学习目标	92
相关知识和能力	96
故障范例	99
任务工单 发动机加速不良的故障诊断	99
学习任务9 发动机水温高故障诊断与维修	102
学习目标	102
相关知识和能力	107
故障范例	107
任务工单 发动机水温高故障检修	110
学习任务10 发动机烧机油、机油压力低故障诊断与维修	113
学习目标	113
相关知识和能力	116
任务工单 机油压力过低的故障诊断	118
学习任务11 发动机异响故障诊断与维修	121
学习目标	121
相关知识和能力	129
故障范例	135
任务工单 发动机异响的故障诊断	136
学习测试	139

第2部分 底盘典型故障诊断与维修

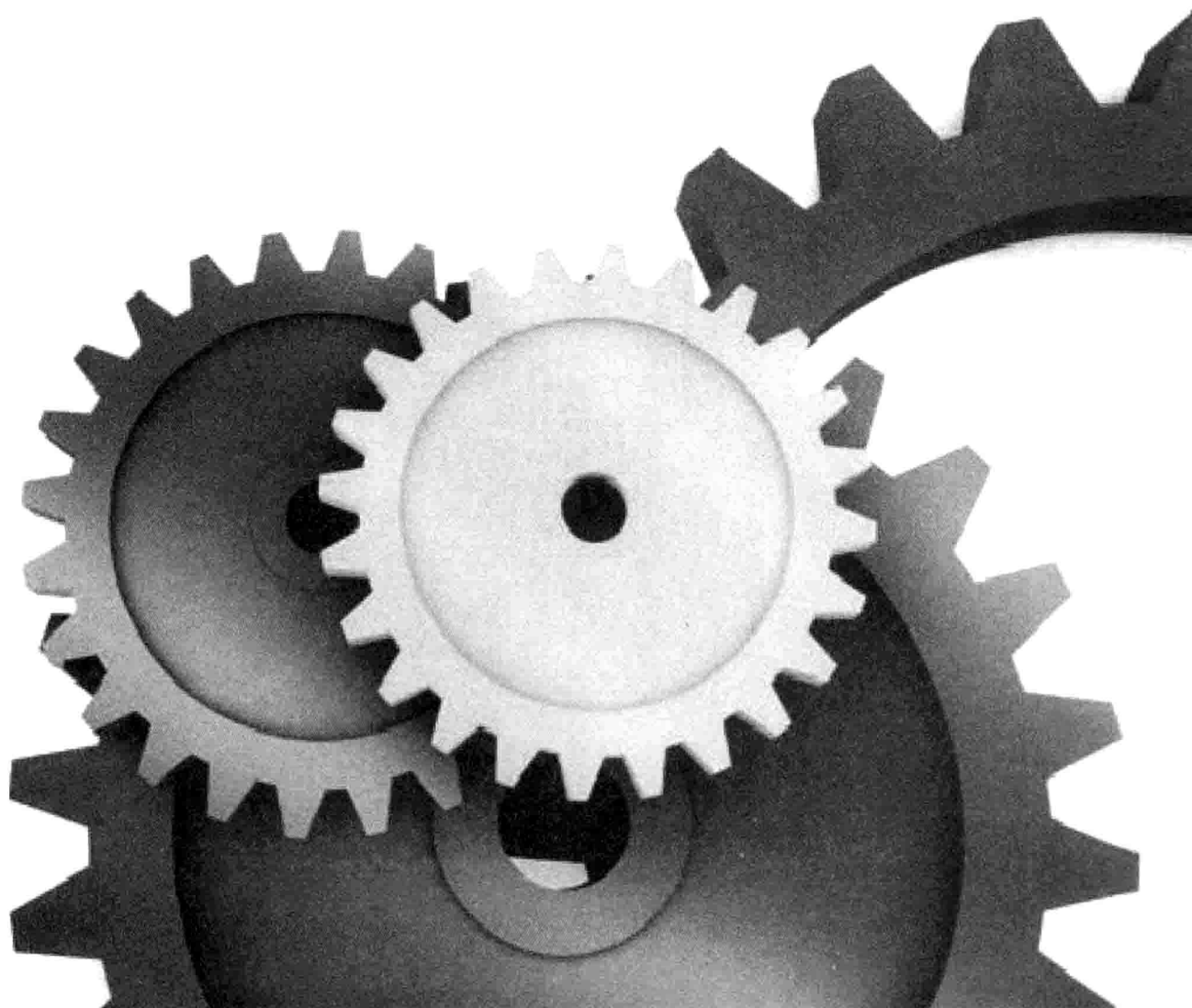
学习任务1 离合器打滑故障诊断与维修	147
学习目标	147
相关知识和能力	153
故障范例	156
任务工单 离合器踏板行程检查	157
学习任务2 手动变速器跳挡故障诊断与维修	160
学习目标	160
相关知识和能力	166
故障范例	169
任务工单 手动变速器油液检查和补充	169
学习任务3 自动变速器换挡冲击过大故障诊断与维修	172
学习目标	172
相关知识和能力	182
故障范例	184
任务工单 自动变速器油压的检测	186
学习任务4 汽车转向方向稳定性不良故障诊断与维修	189
学习目标	189
相关知识和能力	198
故障范例	200
任务工单 车轮定位的检查与调整	201
学习任务5 制动不良故障诊断与维修	205
学习目标	205
相关知识和能力	212
故障范例	214
任务工单 液压制动不良的故障诊断	215
学习任务6 底盘异响故障诊断与维修	218
学习目标	218
故障范例	225
任务工单 传动系异响的故障诊断	225
学习测试	228

第3部分 电器典型故障诊断与维修

学习任务1 前大灯不亮故障诊断与维修	237
学习目标	237
相关知识和能力	241
故障范例	244
任务工单 前大灯不亮的故障检修	247
学习任务2 中央门锁系统故障诊断与维修	250
学习目标	250
项目任务	256
任务工单 中央门锁系统的检修	256
学习任务3 电动座椅系统故障诊断与维修	260
学习目标	260
项目任务	267
任务工单 电动座椅不能调方向故障检修	269
学习任务4 电动后视镜不工作故障诊断与维修	272
学习目标	272
项目任务	276
任务工单 电动后视镜均不能调方向故障检修	278
学习任务5 电动刮水器和风窗洗涤器不工作故障诊断与维修	282
学习目标	282
项目任务	298
任务工单 刮水器无法自动复位故障检修	299
学习任务6 电动车窗与电动天窗系统故障诊断与维修	303
学习目标	303
项目任务	319
任务工单 右前电动车窗不动作故障检修	320
学习测试	324
参考文献	326

第一部分

发动机典型故障诊断与维修



学习任务1 发动机无法起动故障检修1 ——起动机不运转故障检修

▷▶ 学习目标 ◀◀

知识目标

1. 知晓起动机的构造、工作原理,熟悉起动控制电路。
2. 知道起动系统的常见故障现象、原因、诊断和排除方法。

能力目标

1. 能够分析起动系统的常见故障,找到故障部位。
2. 正确选择和使用检测仪器,按照安全技术规定的要求,完成起动系统的故障诊断与排除。

发动机不能起动的故障现象如下:

1. 发动机曲轴不转或转动困难,发动机不能起动。其故障原因为起动系统故障,防盗系统故障和曲轴本身转动困难等。
2. 发动机曲轴转速正常,但发动机不能运行。其故障原因为防盗系统锁死,使发动机不能起动;发动机电控系统故障;点火系统故障;供油系统故障;进气、排气异常;气缸密封性不良等。

发动机不能运行故障在显现主要故障征兆的同时,还会有其他故障现象伴随出现,如排气管有“突突”声、放炮和冒烟(按颜色分为白烟、蓝烟和黑烟)、燃油消耗过大及异响等。

汽油机正常起动应具备以下五个条件:

- (1) 起动系正常;
- (2) 防盗系统无故障;
- (3) 足够的点火电压及正确的点火正时;
- (4) 恰当的混合气空燃比;
- (5) 正常的气缸压缩压力。

在进行发动机不能运行的故障诊断时,应紧紧围绕以上5个方面,按照“先思后行、故障码优先、先主后次、先简后繁、先外后内”的原则,选择适当的程序、方法、仪器和设备进行故障诊断操作,切忌盲目拆卸。

发动机不能运行故障的诊断流程如图 1-1-1 所示。

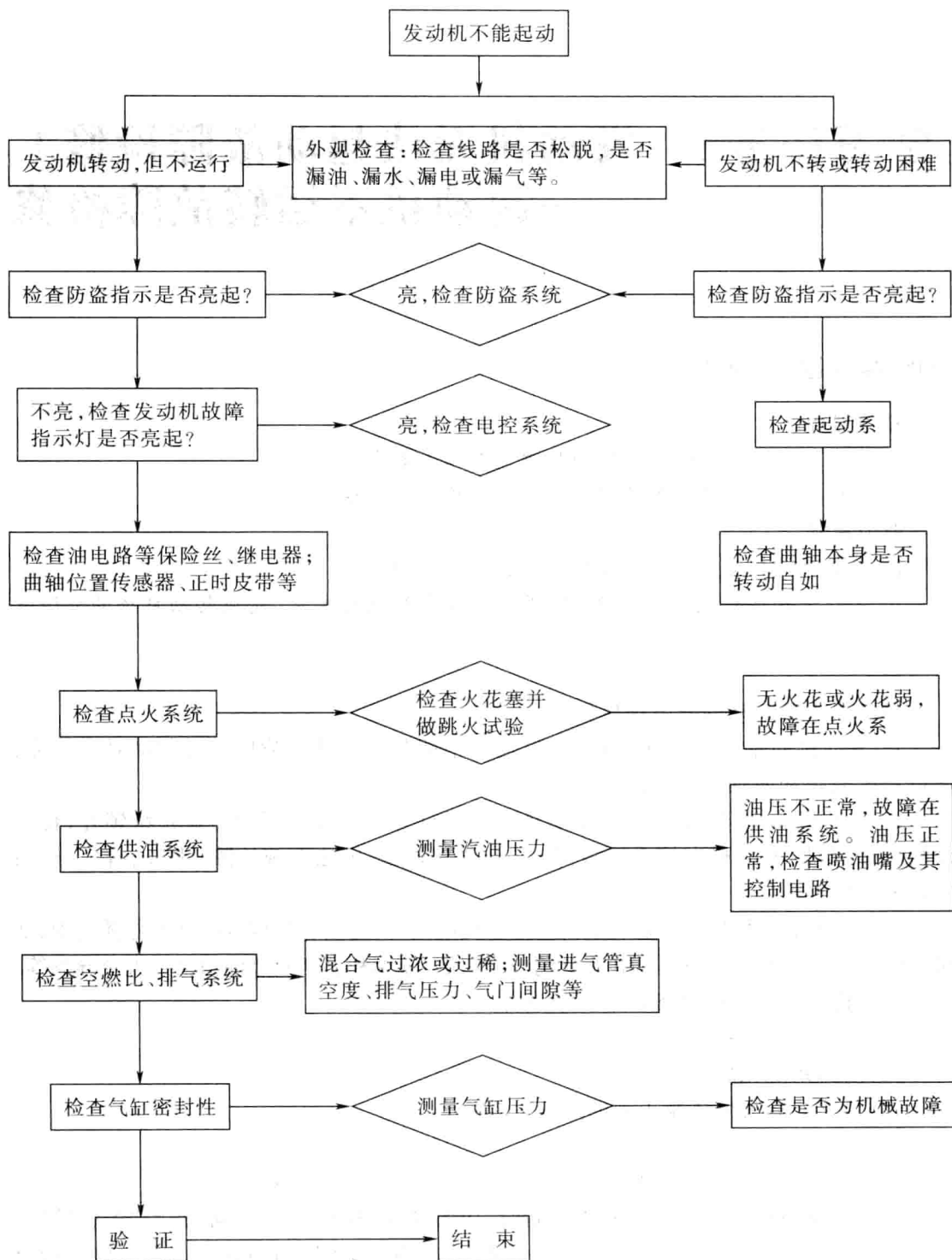


图 1-1-1 发动机不能运行的故障诊断流程

发动机不能运行分6个学习任务,对发动机不能运行故障的故障现象、故障原因、诊断流程、故障检测与排除、专项技能、相关知识和能力等内容进行重点讲解。

通常把汽车发动机曲轴在外力作用下,从开始转动到怠速运转的全过程称为发动机的起动。轿车发动机的起动方式主要是起动机启动,起动系的主要组成有起动机、起动机控制电路及蓄电池等。起动系的故障诊断应注意如下事项:

(1)就车检查起动机本体及其B、S、M端子操作起来比较困难,起动系出现故障时,应先检查起动控制电路和电源,最后拆卸起动机。

(2)起动机装车前,必须进行试验,有条件的可进行起动机制动或加载试验,确定没有问题后方可安装到车上。

(3)规范操作,注意安全。

一、故障现象

接通点火开关至起动挡,起动机不转动,防盗指示灯不亮,发动机故障灯不亮。

二、故障原因

1. 蓄电池故障

蓄电池故障包括:

- (1)导线连接处松动;
- (2)蓄电池电量不足或蓄电池存在严重故障;
- (3)极柱表面氧化严重或极柱太脏。

2. 起动机故障

起动机剖面图如图1-1-2所示。

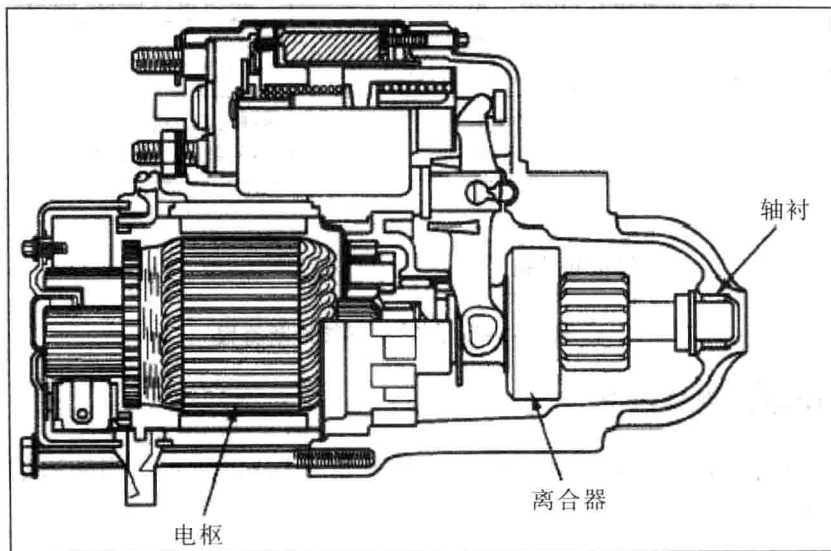


图1-1-2 起动机剖面图

起动机故障包括：

- (1) 换向器油污、烧蚀或磨损；
- (2) 电刷在电刷架内卡死或磨损严重；
- (3) 弹簧弹力不足或弹簧折断；
- (4) 励磁线圈或电枢线圈出现搭铁、断路或短路故障；
- (5) 电磁开关吸引线圈或保持线圈出现搭铁、断路或短路故障。

3. 起动控制电路故障

起动控制电路故障包括：

- (1) 点火开关失灵；
- (2) 起动继电器、保险丝故障；
- (3) 有关导线断路、连接不良以及线路连接错误。

三、诊断流程

起动机不转诊断流程如图 1-1-3 所示。

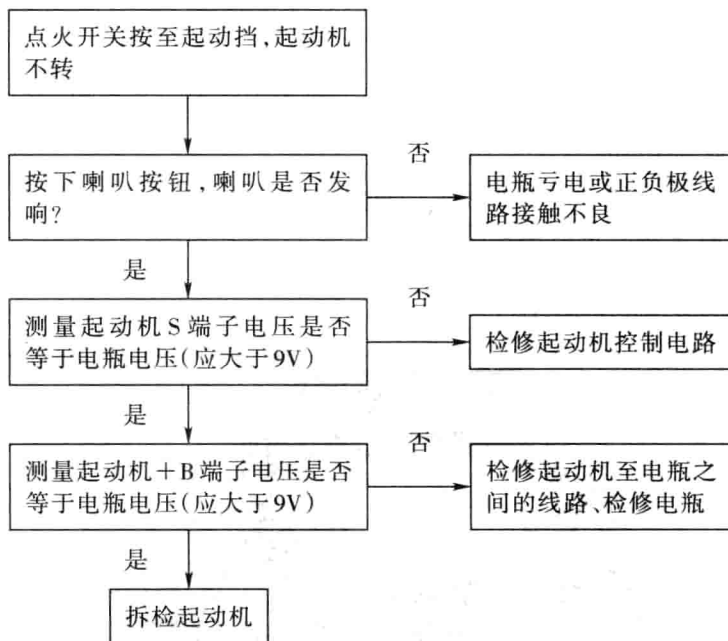


图 1-1-3 起动机不转诊断流程

四、故障检测与排除

别克君威 2.5GL、3.0GS 起动机控制电路图如图 1-1-4 所示。当防盗信号不正确时，PCM 不接通起动机。

启动与充电电路图 (启动与充电系统控制模块、点火装置)

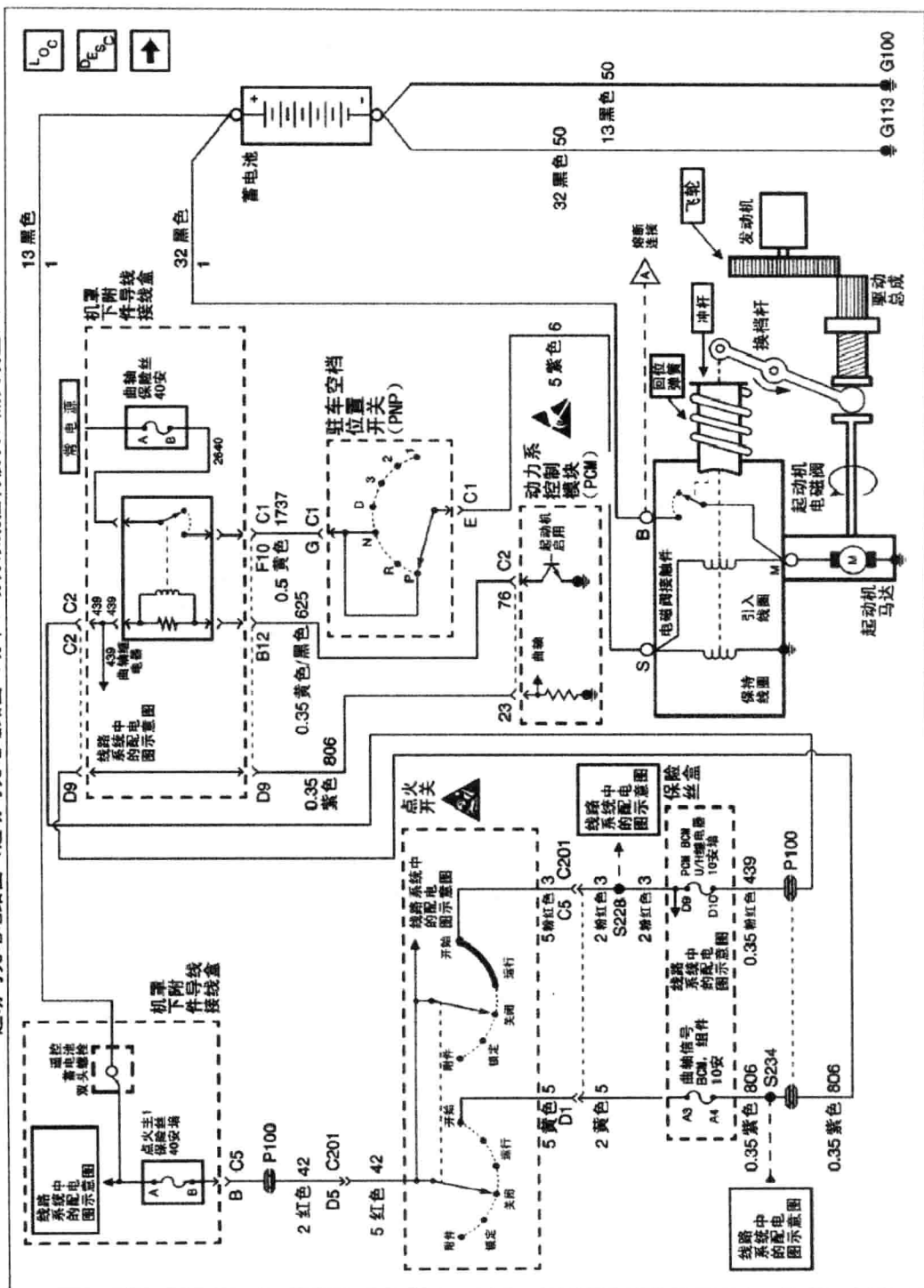


图 1-1-4 别克君威 2.5GL、3.0GS 起动机控制电路

1. 起动机控制电路诊断流程

别克君威 2.5GL、3.0GS 起动机不转的控制电路诊断流程如图 1-1-5 所示。

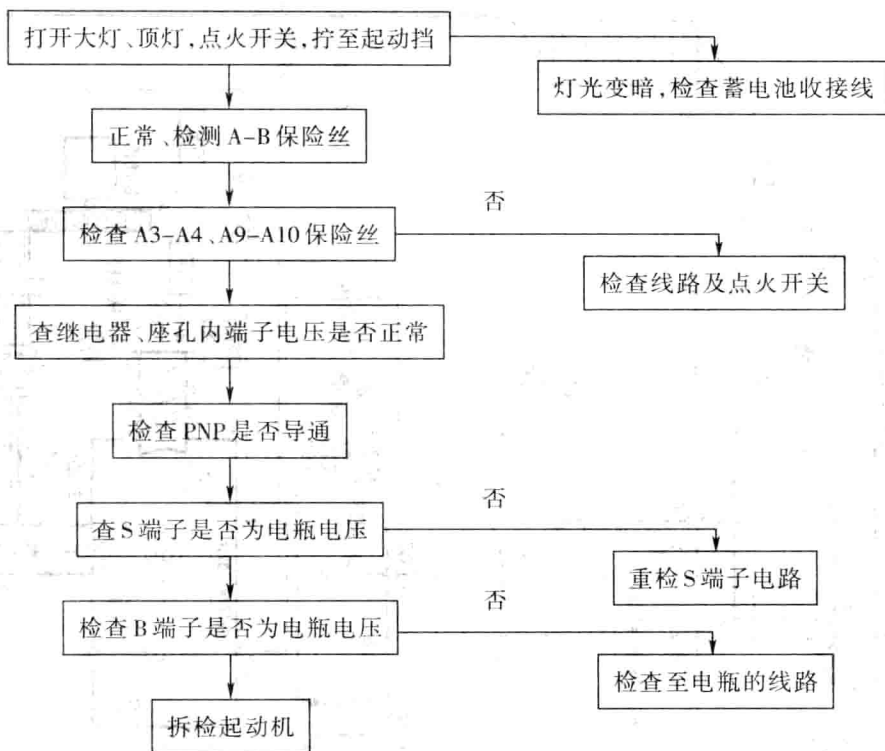


图 1-1-5 起动机控制电路诊断流程

2. 控制电路检测步骤

- (1) 打开大灯、顶灯, 点火开关拧至起挡, 灯光变暗, 检查蓄电池和极桩连线。
- (2) 检查 A-B 保险丝 (见起动机控制电路图和机罩下保险丝盒) 是否导通, 电压应为电池电压; 若否, 则检查线路。
- (3) 检查 A3-A4、D9-D10 保险丝是否正常, 若否, 则检查线路及点火开关。
- (4) 检查起动继电器 (也称曲轴继电器或防盗继电器)。检查起动继电器本身, 检查继电器插座内电压是否正常。
- (5) 检查 PNP 是否正常。
- (6) 检测 S 端子 (有的资料称为 50 端子) 的电压是否为电瓶电压, 若否, 则检查 S 端子之前的线路。
- (7) 检查 B 端子 (有的资料称为 30 端子) 与电池正极之间的电路。
- (8) 拆检起动机。

另一种检测方法: 关闭点火开关, 变速杆位于 P 挡, 在 B 端子电压正常的情况下, 用螺丝刀将 B 端子和 S 端子直接连接, 如果起动机转动, 则为 S 端子无电, 起动机本身无故障; 如果起动机不转动, 则故障在起动机。

注意: 在跨接过程中, 螺丝刀不得搭铁, 否则会产生剧烈的电火花。

五、专项技能

1. 保险丝检测

保险丝的检查方法有三种:

- (1)直观检查法。拔出保险丝,检查是否熔断。
- (2)用万用表导通挡测量两个外露点是否导通,不导通为熔断。
- (3)用万用表电压挡,一个表笔搭铁,另一个表笔分别接触保险丝的两个外露点,检测其电压是否一样,不一样为熔断。如图1-1-6所示。

2. 起动继电器检测

(1)开路检测。

采用数字万用表测阻法,以图1-1-7所示的继电器为例,用万用表R $\times$ 200挡检查:若1脚与2脚(线圈)的阻值符合要求,3脚与4脚的电阻为 ∞ ,则正常,否则继电器有故障。

注:汽车用继电器阻值参考维修手册。



图1-1-6 保险丝的检测

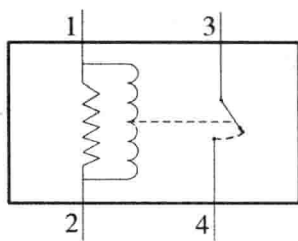


图1-1-7 起动继电器

(2)换件法。

同一辆车可能有若干个继电器是相同的,零件号相同的继电器,可以进行互换试验。

(3)加电检测。

若线圈电阻符合要求,给继电器线圈加载工作电压,检查其触点的工作情况。

在继电器1脚和2脚之间加12V电压,测量3脚与4脚是否导通,阻值小于1 Ω ,若导通为正常,否则继电器有故障。

3. 点火开关检测

点火开关是汽车电路中最重要开关,可根据开关各挡位的功能和开关各挡位的导通情况用万用表进行检查。

检查时,使开关处于不同的挡位,按照开关接通情况测量插接器或插头与相应编号导线之间的导通情况。如果检查的结果不符合开关的功能要求,说明开关已经损坏。

例如,将点火开关拨到“ON”位置,则点火开关侧插接器的2端子和4端子导通、7端子和6端子导通;打到“OFF”位置时,2端子和4端子断开、7端子和6端子断开。

当端子间触点导通时,接触电阻小于1 Ω ;端子间触点断开时,电阻值为 ∞ 。如果所测得电阻值不符合要求,点火开关有故障。