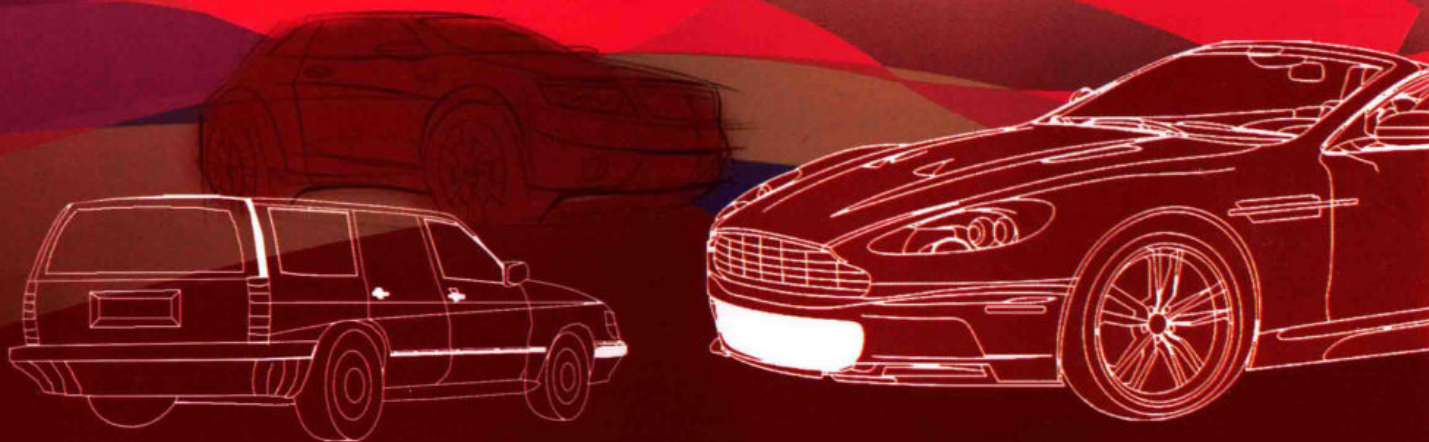


职业教育课程改革创新示范精品教材

汽车检测与故障诊断

■ 主编 郑明锋 吴娱雯



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内容简介

本书共分六部分，系统地介绍了汽车电路方面的检测与故障诊断方法，第一部分主要讲述汽车电路的基础知识与故障诊断方法，后续五部分，分为五个项目，从照明信号、辅助电器、发动机无法启动、发动机怠速不良以及汽车空调系统的故障检测诊断进行了详细讲述。本书利用故障树对故障进行分析，从汽车电路组成的角度，对电路进行分析检测，是本书的特色，以大众帕萨特 08 款领驭为对象进行讲述，同时参考了典型的其他车辆电路系统进行深入说明。

本书可以作为职业院校汽车专业学生教材和相关汽车维修技术人员的培训教材。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车检测与故障诊断 / 郑明锋, 吴娱雯主编. -- 北京: 北京理工大学出版社, 2021.8
ISBN 978-7-5763-0113-7

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2021)第152870号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68944723 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 定州市新华印刷有限公司

开 本 / 889毫米×1194毫米 1/16

印 张 / 10

字 数 / 270千字

版 次 / 2021年8月第1版 2021年8月第1次印刷

定 价 / 38.00元

责任编辑 / 孟祥雪

文案编辑 / 孟祥雪

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

前言

纵观我国职业教育百余年的发展历程，其经历了发展中等职业教育、中等职业教育与高等职业教育并存发展到构建现代职业教育体系三个历史进程。真正的教育并不是一蹴而就的，也不是一朝一夕的，而是一体化、系统化、终身化的。中等职业教育和高等职业教育是职业教育中的两个不同阶段、不同层次的教育形式，有不同的功能及特色，它们既相互独立又相互联系。中、高等职业教育一体化是构建现代职业教育体系和实现终身教育的重要保障。推进中高职一体化人才培养，有利于加强中、高职衔接，提升职业教育的竞争力和吸引力；有利于高素质、高技能人才的培养，以更好地适应经济社会发展的需要；有利于职业学校学生多样化成长，满足人民群众的教育需求。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》明确提出：职业教育到2020年要形成适应经济发展方式转变和产业结构调整的要求，体现终身教育理念，中等和高等职业教育协调发展的现代职业教育体系，满足经济社会对高素质劳动者和技能型人才的需求。《关于加快发展现代职业教育的决定》提出：到2020年，形成适应发展需求、产教深度融合、中职高职衔接、职业教育与普通教育相互沟通，体现终身教育理念，具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系。可见，实施中、高职有效衔接，构建中、高职教育一体化培养体系，构建科学的现代职业教育体系，是职业教育事业可持续发展的基础，是现代产业发展的迫切需要，也是新时期职业教育改革和发展的重要任务。

基于此背景，杭州职业技术学院汽车检测与维修技术专业和衔接中职学校开展了中、高职衔接的全面研究，聚焦中、高职衔接之关键，在全国知名职教专家引领下，构建了“汽车护士”向“汽车医生”发展的中、高职衔接课程体系，中、高职联合教研室成员共同开发编写了汽车检测与维修技术专业中、高职衔接主干课程教材与教学标准。

《汽车检测与故障诊断》是汽车检测与维修技术专业中、高职联合教研室组编的规划教材之一。由于该课程实践性非常强，因此编者以培养学生故障检测与排除的思维为目标，编写教材，主要体现在：

（1）以汽车维修企业实际工作任务为载体，结合“行动导向”教学方法，激发学生兴趣，进而引入解决该问题需要的知识。

（2）采用“六步法”的授课模式，每个任务即一个解决故障完整过程，学生应该通过该任务，学会发现问题，寻找解决问题的资料，分析资料，组织实施解决问题，最后进行检查与总结评价。

（3）学生组织实施过程，首先进行故障分析，画出故障树，分析电路图，画出排故流程图，从而决定小组分工。

（4）以汽车电路组成的6部分为基础，以此为基础分析所有的汽车电路系统，化繁为简。

本教材编写基于大众帕萨特 1.8T 领驭 08 款轿车电路系统进行故障描述，同时讲解了其他车型的电路情况，没有该设备的院校可以通过书中提供的电路示意图，并结合院校现有的实际设备进行分析操作。为方便教师教学和学生自学，本教材配备了教学微视频、电子课件、实施工单、练习题等。

本书由杭州职业技术学院郑明锋、杭州汽车高级技工学校吴娱雯担任主编，杭州职业技术学院张鹏飞、千岛湖中等职业学校郎飞彪、杭州市交通职业高级中学骆瑞担任副主编，杭州汽车高级技工学校王启文参编。浙江元通汽车有限公司陈巍、潘文提供了大量实践案例与技术支持，浙江共安检测鉴定技术有限公司教授级工程师金柏正担任了本书的主要审稿人。在本书的编写过程中参考了大量同类教材和相关资料，书中不能一一而详，在此一并表示感谢。

本书可作为中、高职院校汽车专业群相关课程的教材，也适合用作汽车行业相关人员自学的资料。由于编者水平有限，编写内容仍有众多瑕疵，望读者批评指正。

编者

目录



绪论

任务一 汽车故障诊断的基本方法和流程	2
任务二 汽车电路的基本组成	9
任务三 汽车电路检查方法	18
单元测试页 汽车电路检查方法	23



项目一 汽车照明信号系统故障诊断与排除

25

任务一 汽车照明信号系统认知	26
任务二 前照灯故障诊断与排除	31
任务三 制动灯故障诊断与排除	41
任务四 雾灯故障诊断与排除	49
任务五 转向灯、危险报警灯故障诊断与排除	55
单元测试页 灯光系统综合故障诊断与排除	63



项目二 汽车辅助电器系统故障诊断与排除

65

任务一 汽车电动刮水器故障诊断与排除	66
任务二 电动车窗故障诊断与排除	76
单元测试页 辅助电器系统综合故障诊断与排除	83



项目三 发动机无法起动故障诊断与排除

85

任务一 发动机无法起动——起动系统故障诊断与排除	86
任务二 发动机无法起动——燃油供给系统故障诊断与排除	97
任务三 发动机无法起动——点火系统故障诊断与排除	108
任务四 发动机无法起动——ECU 系统故障诊断与排除	115

单元测试页 发动机系统综合故障诊断与排除 122



项目四 发动机怠速不良故障诊断与排除 124

任 务 发动机怠速不良故障诊断与排除 125

单元测试页 怠速不良综合故障诊断与排除 134



项目五 空调系统故障诊断与排除 136

任 务 汽车空调系统故障诊断与排除 137

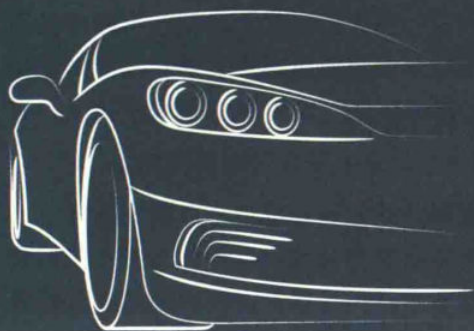
单元测试页 空调系统综合故障诊断与排除 149



习题参考答案 151



参考文献 154



项目描述

本项目主要学习汽车电路系统的组成，电路故障的诊断方法和对汽车故障进行诊断的流程。本项目是进行其他故障诊断与排除的基础。汽车电路的组成成分成6个部分，针对每个部分的电路故障都可以按照这6个部分分开进行分析，用万用表按照电压、电阻检测的方法进行检测。在分析每个故障前应该确定采用的方法和流程。

项目内容

- 任务一 汽车故障诊断的基本方法和流程；
- 任务二 汽车电路的基本组成；
- 任务三 汽车电路检查方法。

项目目标

- 能进行故障树和流程图的绘制；
- 能阐述故障诊断思路；
- 能对电路进行检测。



任务一 汽车故障诊断的基本方法和流程

工作情景描述

一辆轿车的室内照明灯全部不工作了，师傅让小王进行排故工作，应该如何确定操作流程？

学习目标

通过本任务学习，应能：

1. 掌握故障树的分析方法；
2. 掌握实施流程图的绘制；
3. 掌握汽车故障诊断常用的方法。

一、资讯

（一）汽车故障诊断定义

汽车部分或完全丧失工作能力的现象，其实质是汽车零件本身或零件之间的配合状态发生了异常变化。汽车的工作能力是动力性、经济性、工作可靠性及安全环保等性能的总称。

汽车故障的分类方法多种多样，常见的分类方法如下：

按程度：局部故障和完全故障。

按后果：轻微故障、一般故障、严重故障和致命故障。

按性质：自然故障和人为故障。

按发生速度：突发性故障和渐进性故障。

按表现稳定程度：持续性故障和间歇性故障。

按显现程度：可见性故障和潜在性故障。

汽车故障的具体表现称为故障现象，又称故障症状。汽车故障诊断是指在不解体（或仅拆下个别小零件）的情况下，确定汽车的技术状况，查明故障部位及故障原因的汽车应用技术。

（二）汽车故障诊断的方法

1. 人工经验诊断法

人工经验诊断法是诊断人员凭借丰富的实践经验和一定的理论知识，在汽车不解体或局部解体的情况下，借助简单的检查工具，主要采用眼看、耳听、手摸、鼻闻等手段，进行检查、试验、分析，确定汽车故障原因和部位的诊断方法。人工经验诊断法既是汽车故障诊断的传统方法也是基本方法，即使在现代仪器诊断技术飞速发展的今天也不可能取消人工经验诊断方法，这就像医学临床诊断中的体格检查（一般检查）一样是不可能被取代的环节。人工经验诊断是汽车故障诊断的基础，它可以对汽车故障做出初步的判断和定性的分析。

2. 仪器设备诊断法

仪器设备诊断法是诊断人员在汽车不解体或局部解体的情况下，采用现代检测诊断仪器设备，对汽车各种诊断参数进行检测、试验、分析，最终确定汽车故障原因和部位的诊断方法。仪器设备诊断法既是汽车故障诊断的现代方法也是精确方法。随着汽车安全性、环保性、经济性要求的不断提高，汽车故障诊断参数的精确度也越来越高，因而，汽车故障诊断必然要从传统的定性分析向现代的定量分析发展。仪器设备诊断法



正是在这样的前提下发展而来的，它可以对汽车故障做出精确判断和定量分析。利用仪器设备对汽车进行的多参数动态分析，可以迅速准确地诊断出汽车复杂的综合性故障，为汽车故障诊断技术从传统的经验体系向现代的科学体系发展奠定了坚实的基础。

3. 故障码诊断分析法（电脑自诊断分析法）

它是采用汽车电脑故障诊断仪调取故障码后，按照维修手册中提供的故障码诊断流程图表进行故障诊断分析的方法。故障码诊断分析法是仪器设备诊断法的一种特殊形式，以汽车电脑故障诊断仪调出的汽车电子控制系统故障码为切入点，进行汽车故障诊断分析的一种方法。

4. 症状诊断分析法

它是故障所表现出来的症状为切入点，以汽车结构原理为基础，用故障症状与故障原因之间的逻辑关系进行分析，然后采用检测和试验的手段进行故障点诊断分析的一种方法。这种方法适用于汽车非电子控制系统和无故障码输出的电子控制汽车各个部分及系统的故障诊断。传统汽车故障诊断就是以症状诊断分析法为基础的故障诊断，症状诊断分析法同样采用人工经验诊断法和仪器设备诊断法相结合的综合诊断方式来完成。症状诊断分析法是最基本、最基础的诊断分析方法，特别对自诊断系统不能准确把握的故障诊断项目具有十分重要的普遍意义，也就是说症状诊断分析法无论过去、现在还是将来都将是汽车故障诊断中的重要组成部分。

（三）诊断基本流程

汽车故障诊断基本流程是汽车故障诊断中最基础的诊断过程，是对诊断内容最一般的概括和总结，如图 0-1-1 所示，汽车故障诊断基本内容包括从故障症状出发，通过问诊试车（验证故障症状）、分析研究（分析结构原理）、推理假设（推出可能原因）、流程设计（提出诊断步骤）、实施排除（排除确认故障点）、检查验证（排除故障后检查），最后达到解决故障的最终目的。

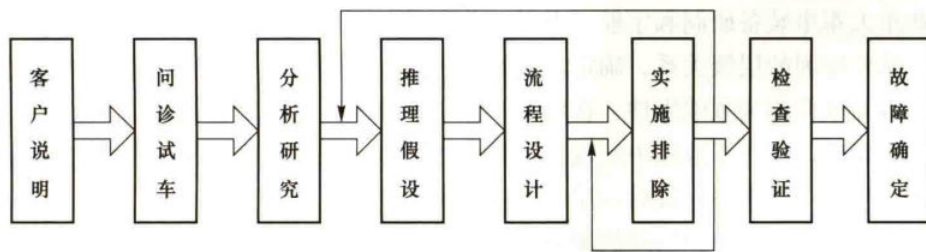


图 0-1-1 汽车故障诊断基本流程

1. 客户说明

最初症状是故障诊断的出发点，车辆出现故障时，先听取客户的故障描述，做好记录、分析工作。

2. 问诊试车

通过问诊全面了解故障症状，掌握故障症状发生时的前因后果，可以通过生产厂家维修手册中给出的标准问诊表进行问诊，实现对问诊内容完备性和准确性的要求。

进行试车再现车主所述的故障症状，以验证故障症状的真实性，同时试验故障症状再现时的特征、时间、地点、环境、条件、工况等客观状态，将问诊表中记录的内容逐一验证，以便为进一步分析故障原因做好准备。

完整的试车应该包括汽车各种性能的试验过程，即从发动机冷机起动、冷机高怠速，暖机到热机怠速、加速、急加速全过程的运行状况，以及仪表指示情况，还应该包括汽车起步、换挡、加速、减速、制动、转向等过程的行驶状况试验，检查汽车的动力性能、制动性能、行驶稳定性能、操纵可靠性能、振动摆动异响等状况。感受驾驶和操纵过程的各种反应，以便检查是否有车主未感觉到的汽车故障症状存在，消除汽车行驶中的各种隐患，保证车主行车的安全。

3. 分析研究

根据问诊试车后的结果，对汽车结构和原理进行深入的研究分析，分析故障生成的机理、故障产生的条

件和特点,为下一步推出故障原因做准备。

4. 推理假设

根据分析研究的结果,推理假设可能产生故障的位置和原因,该部分要基于前面准确的分析和研究结果。

5. 流程设计

根据推理过程设计故障排除流程,设计的准则依据:由简单到复杂,由高概率到低概率。

6. 实施排除

按照流程设计的步骤实施排除过程。实施排除过程是按照流程设计从最高一层中间事件逐一到最低一层中间事件,然后再到底端事件,直至确认故障点部位的全过程。

当实施的过程与推理假设相违背时,要返回到分析研究过程或推理假设过程进行修正,重新实施排除过程。

7. 检查验证

在排除故障点后,进行修复后的检查验证。确定实施的故障点正确性并确认已将故障排除掉。

8. 故障确定

总结故障产生的位置原因,为车主提供总结性报告和预防意见等。

(四) 故障树的分析方法

故障树分析法(Fault Tree Analysis, FTA)是在系统设计过程中,通过对可能造成系统失败的各种因素(包括硬件、软件、环境、人为因素)进行分析,画出逻辑框图(即故障树),从而确定系统失效原因的各种可能组合方式或其发生概率,以计算系统失效概率,采取相应的措施,以提高系统可靠性的一种设计分析方法。其广泛应用于一些重大军事装备研制和宇航、电子、化工等行业的安全分析中。

由故障症状、故障原因的层级关系,确定从顶端到中间,再到底端事件的全部事件列表。在故障树中,首先要分析的系统故障事件称为顶端事件,在汽车故障中顶端事件是指最初故障症状。其次,把不能再分开的基本事件称为底端事件,在汽车故障中底端是指最小故障点。最后,把其他事件称为中间事件。故障树是由第一层顶端事件、多层中间事件、最后一层底端事件构成的。




故障树是根据故障症状与故障原因间的逻辑关系建立起来的,首先将顶端事件用矩形符号表示,底端事件用圆形符号表示;然后再确定各层事件的逻辑关系,主要由“与”和“或”两种组成,并将各层事件用逻辑符号连接起来;逻辑“或”用符号表示,如表0-1-1所示。

“或”表示低一层事件发生时,上一层事件就会发生。事件间的“或”关系是汽车故障中最常见的逻辑关系。

“与”表示低一层的所有事件都发生时,上一层的事件才发生。

对故障树定性分析的主要目的是找出导致事件发生的全部可能,也就是导致故障症状发生的所有原因,弄清发生某种故障到底有多少种可能性。

表 0-1-1 汽车故障诊断常用的故障树符号

表示符号		含义说明	
底端事件		元、部件在设计的运行条件下发生的随机故障事件,故障分布已知	实线圆——硬件故障
			虚线圆——人为故障
		表示该事件可能发生,但是概率较小,可以无须再进一步分析的故障事件,在故障树定性、定量分析中一般可以忽略不计	



续表

表示符号		含义说明
顶端事件		人们不希望发生的显著影响系统技术性能、经济性、可靠性和安全性的故障事件
中间事件		包括故障树中除底端事件及顶端事件之外的所有事件
“或”事件		输入事件 X1、X2 同时存在时, 才发生输出事件 Z
“与”事件		至少有一个输入事件 X1、X2 发生时, 才有输出事件 Z 发生

如图 0-1-2 所示, 是对发动机机油变质故障进行分析的过程, 这部分过程在汽车故障诊断基本流程中的分析研究和推理假设过程中进行。

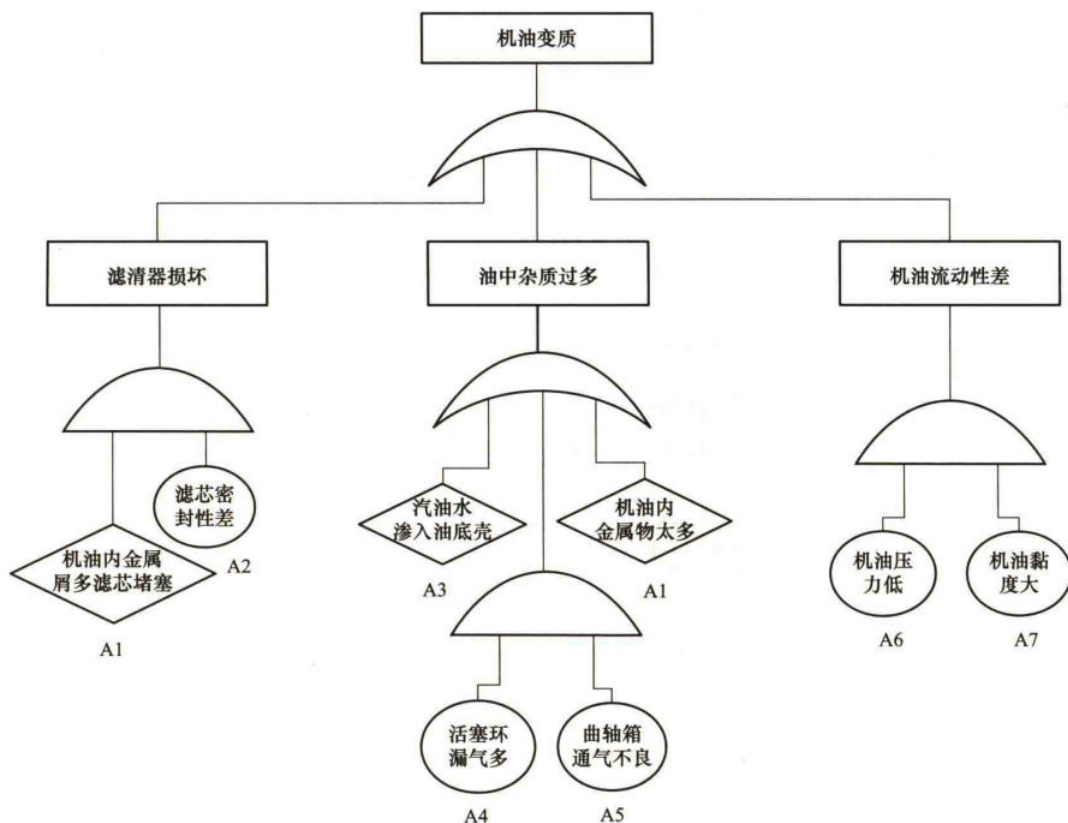



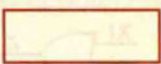

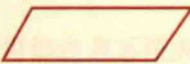

图 0-1-2 发动机机油变质故障分析

(五) 汽车故障诊断流程图

汽车故障诊断流程图是指根据故障征兆和技术状况间的逻辑关系, 反映汽车故障诊断的综合分析、逻辑推理和判断思路, 描述汽车故障诊断操作顺序和具体方法, 从原始故障现象到具体故障部位和原因的顺序框图。汽车故障诊断流程图是指导维修工作人员进行故障诊断与排除过程的过程描述。流程设计是在推理假设环节之后, 根据假设的可能故障原因, 设计出实际应用的故障诊断流程图的过程, 这个过程包括首先建立以故障症状为顶端事件的故障树, 然后根据这个故障树建立故障诊断流程图。通常一个具有完备底端事件(最终故障原因)的故障树很难从推理假设环节所提出的故障原因中建立起来, 因为这些故障原因不仅不能保证

完备，甚至都不能完全保证准确，因此往往先确定分辨汽车各大组成部分或总成故障的检测方法是非常重要的，然后确定汽车各个系统和装置工作性能好坏的检测方法，最后确定管线路和元器件的测试方法。这些测试方法的应用目的在于逐渐缩小故障怀疑范围，最终锁定故障点。按照故障树应用所给出的具体方法完成故障树和故障诊断流程图设计。

为便于识别，绘制流程图的习惯做法如下：

圆角矩形表示“开始”与“结束”	
矩形表示行动方案、普通工作环节	
菱形表示问题判断或判定（审核/审批/评审）环节	
用平行四边形表示输入/输出	
箭头代表 workflow 方向	

以发动机机油变质故障为例，进行故障排除流程设计，如图 0-1-3 所示，每个维修人员的思维逻辑都不完全一样，因此故障排除流程图也不可能完全一样，只要满足由简单到复杂，由高概率到低概率的原则，符合实施的顺序即可。

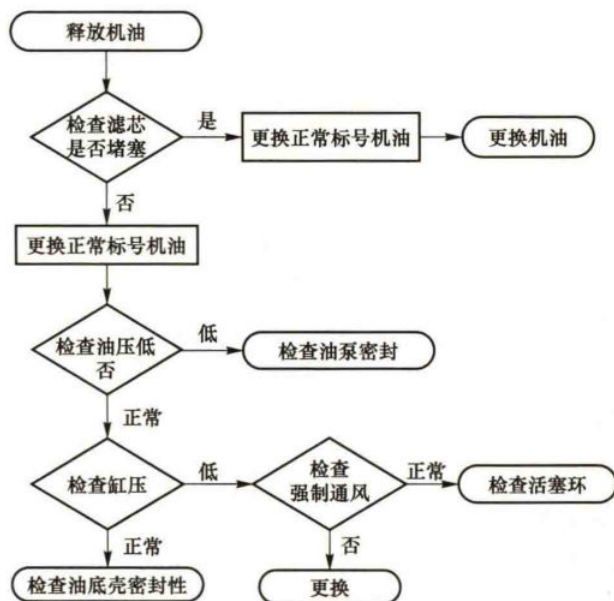


图 0-1-3 发动机机油变质故障排除流程图



二、决策与计划

根据任务一中设计的电路图，画出故障分析树和排故流程计划。

故障分析树	排故流程计划

三、实施与检查

叙述采用的具体检查方法。

四、评价

根据本任务内容，评价遇到的问题与注意事项。

五、练习题

问题一：

汽车部分或完全丧失_____的现象，其实质是汽车零件本身或零件之间的配合状态发生了异常变化。汽车的工作能力是动力性、经济性、_____性及安全环保等性能的总称。

问题二：

汽车故障的具体表现称为_____，又称故障症状。汽车故障诊断是指在不解体（或仅拆下个别小零件）的情况下，确定汽车的技术状况，查明故障部位及故障原因的汽车应用技术。

问题三：

汽车故障诊断基本流程是汽车故障诊断中最基础的诊断过程，是对诊断内容最一般的概括和总结，汽车故障诊断基本内容包括从故障症状出发，通过_____（验证故障症状）、_____（分析结构原理）、推理假设（推出可能原因）、_____（提出诊断步骤）、实施排除（排除确认故障点）、检查验证（排除故障后检查），最后达到解决故障的最终目的。



问题四：

_____ (Fault Tree Analysis, FTA) 是在系统设计过程中, 通过对可能造成系统失败的各种因素(包括硬件、软件、环境、人为因素)进行分析, 画出逻辑框图, 从而确定系统失效原因的各种可能组合方式或其发生概率, 以计算系统失效概率, 采取相应的措施, 以提高系统可靠性的一种设计分析方法。其广泛应用于一些重大军事装备研制和宇航、电子、化工等行业的安全分析中。

六、课后思考

针对灯光不亮的故障, 维修工甲和乙发生了争执, 维修工甲认为如果灯光损坏不亮了, 首先进行灯光的更换可以迅速确定是否为灯光故障, 维修工乙认为应该先检查灯光的熔断丝, 再进行灯泡检查, 甲和乙谁说的有道理? 实际维修中针对类似的故障应该怎样检查比较全面, 又能流程最少?



任务二 汽车电路的基本组成

工作情景描述

一辆轿车的室内照明灯全部不工作了，师傅让小王先检查室内照明的保护装置，再检查开关部分。

学习目标

通过本任务学习，应能：

1. 掌握汽车电路的组成；
2. 熟悉各部分的具体作用；
3. 将汽车电路划分成对应的组成部分。

一、资讯

（一）汽车电路的组成

为使汽车的电气设备工作，应按照它们各自的工作特点及相互的内在联系，用导线和车体将电源、电路保护装置、控制器件及用电设备等装置连接起来，构成能使电流流通的路径，这种路径称为汽车电路。

如图 0-2-1 所示，汽车电路由 6 个部分组成：①电源；②导线；③保护装置；④开关；⑤用电器；⑥车身搭铁。6 个部分缺一不可，正常情况下，无论汽车电路复杂与否其组成均可划分为 6 个部分，6 个部分也是进行汽车电路故障分析的基础，任何一个汽车电路都可以简化成最初的 6 个组成部分。进行电路故障诊断时，将复杂的电路按照 6 个组成部分进行分析，能够快速锁定故障点。



汽车电路基本组成

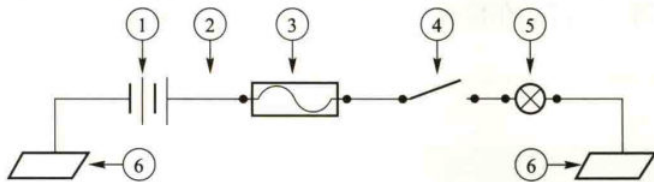


图 0-2-1 汽车电路组成

①电源；②导线；③保护装置；④开关；⑤用电器；⑥车身搭铁

（二）汽车电路的各部分元件

1. 电源

蓄电池和发电机，保证汽车各用电设备在不同情况下都能投入正常的工作。在汽车上所有的用电器都需要电源，电源的获得方式主要有三种：

(1) 直接与电源相连接，电池直接供电，一般室内照明灯、制动灯、危险警报灯、喇叭等都是直接与蓄电池相连接供电，特点是电路不通过点火开关，在没有接通车钥匙的情况下可以通过对应开关直接控制电路的工作。这种类型的电路设计安全，使用时需要直接供电。

(2) 通过点火开关控制供电的电源系统，用电器电源必须通过点火开关控制才能工作，近远光灯、雾灯、玻璃升降器等都要通过点火开关控制，车钥匙在不插入开关打到对应的挡位，开关不会接通。这种类型的电

路考虑的因素是在车辆起动使用的情况下此类电路才会使用。

(3) 通过点火开关控制继电器供电的电源系统, 通过点火开关接通继电器工作, 从而接通电路。雾灯、点烟器等线路采用类似的方法。该类型电路消耗的电能较大, 需要利用继电器小电流控制大电流的方案进行控制。

2. 导线

使用线束将用电器和电源、开关、车身、保护装置连接在一起, 形成电路的回路。汽车导线根据流经的电流大小分成不同的粗细线束, 为了区分方便颜色各不相同, 一般供电线为红色, 接地线以灰色和黑色为主, 双色线一般为信号线, 导线的颜色在寻找故障线束时可以作为判断的依据之一。

汽车线束之间通过插接器连接在一起, 一个汽车电路中的导线有可能是几段线束连接在一起共同拼接成的, 因此线束中的插接器是在不解体线束的情况下对电路进行检测的重要部分。

3. 保护装置

在电路中存在过大电流时, 保护装置会断开电路连接, 对用电器起到保护作用, 熔断丝、电路断路器及易熔线等都是保护装置。用电器的保护装置绝大多数情况下安装在电源的后面, 开关的前面线路中, 在保护装置工作时可以断开到开关的电源, 避免开关带电。

4. 开关

汽车电路中除去传统的各种手动开关、压力开关、温控开关外, 车辆上的电子控制部件、电子模块和电子控制单元等都是开关。在发动机电控单元中, 许多执行器的工作, 实际上是由发动机电控单元充当开关, 例如喷油器的工作, 发动机电控单元控制喷油的电路通断, 实现喷油器工作。

5. 用电器

汽车中的电动机、电磁阀、灯泡、仪表、各种电子控制器件和部分传感器等都属于用电器, 一个汽车电路的最终目的是在对应的工况下, 让用电器工作, 用电器是每个电路存在的意义。在汽车电路中所有的用电器都是并联在一起的。

6. 车身搭铁

汽车电路中电源的负极与车身相连接, 汽车用电器电路的负极直接连接到车身上, 整个车身相当于一个大的负极连接线束, 形成回路。因此, 在检测时如果需要接到电源负极可以直接与车身相连接。

二、决策与计划

(一) 线路分析

1. 电源线路

如图 0-2-2 所示, 为帕萨特 1.8T 车辆电源线路, 该线路以蓄电池 A 为核心, 电流从正极流出, 经过红 16.0 导线, 通过 500 接线柱流出到 30 号线, 此时直接给直接与电源相连接的线路供电, 其中 J59 是通过点火开关 D 控制的供电线, 当点火开关 D30 与 D75 接通时, 电源流经 J59, 30 与 87 引脚为大功率设备 (雾灯) 等供电。帕萨特 1.8T 电源系统构成电路图开关部分如图 0-2-3 所示。

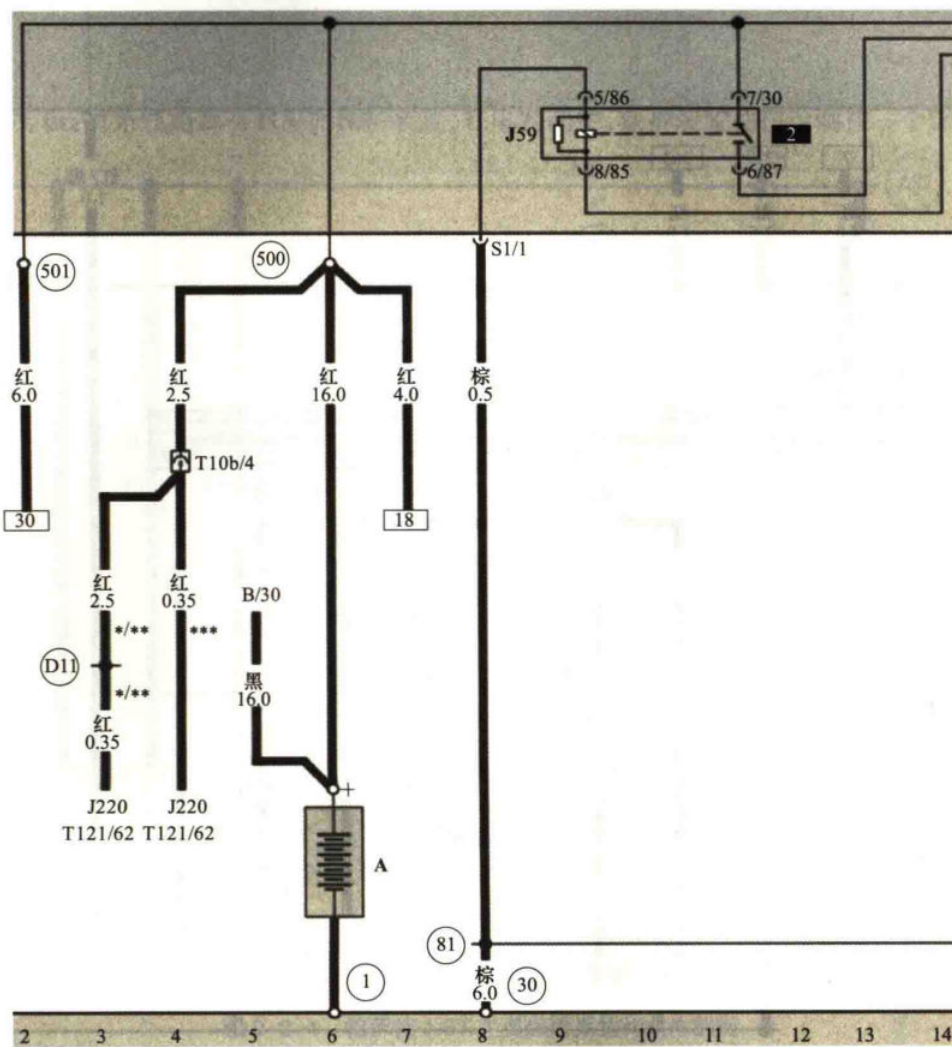


图 0-2-2 帕萨特 1.8T 电源系统构成电路图

A—蓄电池，在排水槽中部；J59—X 触点卸载继电器，在仪表板左侧下方中央电器板上 2 号位（100 继电器）；J220—Motronic 发动机控制单元，在排水槽左侧防护罩内；T10b—10 针插头，黑色，在发动机控制单元防护罩内左侧 1 号位；T121—121 针插头，黑色，Motronic 发动机控制单元插头；①—接地点，蓄电池—车身，在排水槽右侧；③①—接地点，在中央继电器板左侧后部；⑧①—接地连接线（31），在仪表板线束内；⑤①①—正极螺栓连接点（30），在中央电器板上；⑤①①—正极螺栓连接点（30），在中央电器板上；②①①—正极连接点（30），在发动机线束内；*—用于装备 1.8T 发动机标识字母 CED 的车型；**—用于装备 2.0 发动机标识字母 BNL 的车型；***—用于装备 V6 发动机标识字母 BBG 的车型