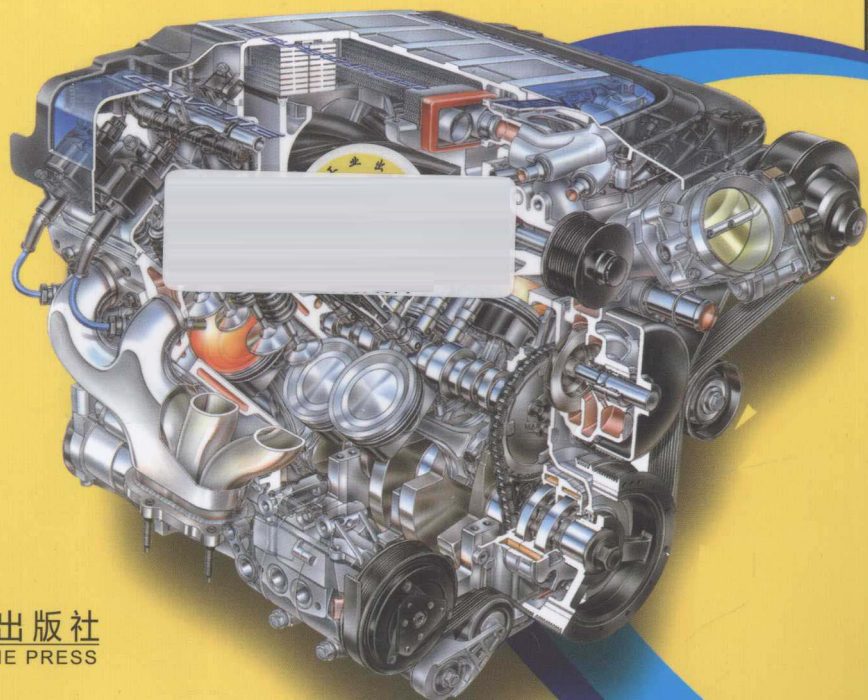


汽车维修职业教育
“工学结合”规划教材

汽车

发动机电气系统 故障诊断与排除 任务工单

马明芳 主编



本书的主要内容有了解汽车电气设备基础知识、汽车全车电路识读、汽车电源系统故障诊断与排除、汽车起动系统故障诊断与排除、汽车点火系统故障诊断与排除、根据仪表显示进行故障诊断与排除、根据故障警告灯的提示进行故障诊断与排除 7 个学习任务。其目的是培养学生进行汽车车身电气故障诊断和排除的工作能力和良好的思维、应变能力；养成严谨、规范的工作习惯；具备安全生产、成本控制、协调合作意识。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机电气系统故障诊断与排除任务工单/马明芳

主编. —北京:机械工业出版社, 2013. 1

汽车维修职业教育“工学结合”规划教材

ISBN 978-7-111-41011-9

I. ①汽… II. ①马… III. ①汽车—发动机—电气系
统—故障诊断—职业教育—教材②汽车—发动机—电气系
统—故障修复—职业教育—教材 IV. ①U472. 43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 001516 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:李 军 责任编辑:李 军 孙 鹏

版式设计:霍永明 责任校对:张玉琴

封面设计:鞠 杨 责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2013 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·10.25 印张·251 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-41011-9

定价:26.80 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 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销 售 一 部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销 售 二 部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

丛 书 序

这套丛书适用于高职或中职汽车运用与维修、汽车技术、汽车服务等相关专业，是针对行动导向教学模式课改的系列教材。

这套丛书的开发完全是从汽车服务企业中的典型工作任务转化而来的，涵盖汽车服务相关专业的所有主要工作，共 14 个学习领域，所以编写了 14 套教材。每个学习领域都有教师和学生共同使用的讲义、任务工单、考核工单(理论考核和实操考核)；部分学习领域配套使用的电路图册、维修手册；教师使用的教案、课程标准及教学设计思路等。

1. 教学设计建议

学校在教学实施前，要组织任课教师进行教学设计，明确课程实施的载体，制定课程实施具体方案，细化考核标准和确定评价方法。

教学内容的顺序安排应遵循由简单到复杂、循序渐进的原则。教学设计建议通过典型故障现象设计教学情境，导入学习主题，采用学生自主学习和教师讲解相结合的方法完成学习内容。每个典型故障的教学设计还要根据具体情况对教学的组织、采用的教学媒体进行相应的设计。为配合教学，除了采用本套教材以外还要准备相应的维修资料(全车电路图和维修手册)、设计任务工单或实训报告。本专业具有很强的实践性，教学设计中要保证学生有充分的动手训练时间。教学中还应有意识地强化企业工作规范及安全生产知识，培养学生良好的团队合作精神、成本控制和环境保护意识。

2. 教学方法建议

由于本专业主要培养学生解决实际问题的能力，因此应以理论与实践相结合的方法完成教学内容的学习，每一个学习任务的完成都是一个“做中学、学中做”的过程。

在教学过程中建议采用任务驱动、项目教学法等“以工作过程为导向”的教学方法，运用多媒体、模型、实物展示等手段，以学生自主学习、小组讨论、角色扮演等多种方式调动学生的学习积极性。通过独立完成项目作业的方式培养学生的独立思考能力、创新能力和解决实际问题的能力。

模拟企业的真实工作环境和实际工作情况对学生进行训练；训练中注重培养学生用理论知识指导实践操作的意识，强调小组成员之间的合作意识。教学中通过多种方法强化电路检查、部件拆装等常见的基本维修工作内容，以加强基本操作的规范性。

3. 评价方法建议

坚持理论与实践并重的原则，在评价上应采用理论考核和实操考核相结合的方法。注重过程性考核与结果性考核相结合，逐步建立学生的发展性考核与评价体系。

评价方法采用典型职业活动完成过程评价、作业完成情况评价、操作标准及规范评价、期末综合考核评价等多种方式。教学内容重点考核项目根据教学实际情况，进行选择性的考核。具体考核可以根据考核时间、设备及人员配备情况，在重点考核项目(至少选一项)和其他考核项目(可以不选)中选取部分或全部项目进行考核。可以通过实操、口试、项目作业等方法检验学生的专业技能、操作方法、工作安全意识、5S 意识、接待客户的礼仪和成

本核算方法等。考试项目和考试方法确定后,应按照以下各项制订详细的考核方案和评分标准:操作规范及仪器、设备、工具的使用情况;维修方案的制订情况;维修资料的使用情况;维修后系统应达到的技术标准;工作安全、5S及环保意识;接待客户的礼仪和成本核算。

4. 教学设备与学习场景基本要求

对于元件较为复杂、工作过程不可视等特殊性的教学内容,在教学设备方面应配备展示设备(投影仪、胶片投影仪、实物投影仪、展示板)及教具(实物教具、仿真教具、模型教具等)来辅助原理和结构知识部分的学习,也可以用多媒体等现代化教学设备、教学软件来演示电路及电器元件的工作过程。配备满足实际工作和教学需要的实物、仪器、工具及相应的教学设备;设备配备应符合《北京市中等职业学校(高等职业学校)汽车运用与维修专业实训基地装备标准》,实训场地中还应配置教学展示设备、教学模型等配合教学的正常进行。设备的布置要考虑企业工作情况和教学的特殊性,根据场地的具体情况,合理安排工位,合理摆放车辆、设备、工具、辅助用具等,满足学生的分组需要。

中国的职业教育课改经过了数十年的努力,不断地与德国职业教育缩短差距,每一次的课改过程,无论从学校还是到老师个人,都是一次破茧化蝶的过程,所经历的艰辛和痛苦不是笔者能描述的。但遗憾的是,那么多学校、那么多的老师进行课改,中国的职业教育并没有快速统一发展强大,原因是这些学校和老师的力量并没有形成合力,各做各的,课改的结果和各学校的水平也是参差不齐,浪费了很多物力、人力和财力。

这次,由北京市教委牵头组织各学校集中进行课改,并把课改结果进行试验实施验证,评价反馈后在各所学校统一实施。本套丛书就是在这样的背景下产生的。

本套教材由一线课改教师编写,这些教师既接受过德国的职业教育培训,又与企业一线人员深入合作。本套教材是经过教学实践验证之后才出版发行的,欢迎大家选用,并提出改进的宝贵意见。

希望本套丛书教材的使用,能帮助战斗在职业教育一线上的老师避免很多无谓的工作量和时间及精力的浪费。更希望大家在使用中精诚合作提出改进意见,使我们的课改工作有实质性的统一进展。

前 言

“汽车发动机电气系统故障诊断与排除”学习领域教材，共有三本：《汽车发动机电气系统故障诊断与排除》、《汽车发动机电气系统故障诊断与排除任务工单》、《汽车发动机电气系统故障诊断与排除考核工单》，配套使用《汽车全车电路图析》，为了辅助教师教学，提供“汽车发动机电气系统故障诊断与排除教案”和“汽车发动机电气系统故障诊断与排除教学设计”，可以上网下载。

本书使用说明：

1. 《汽车发动机电气系统故障诊断与排除任务工单》以提出工作任务进入，以完成工作任务结束。教师和学生上课时以完成每个学习任务的“任务工单”为教学目标，以学生为主，小组合作工作，教师提供必要的资料和指导。建议配套使用《汽车发动机电气系统故障诊断与排除》、《汽车发动机电气系统故障诊断与排除考核工单》和《汽车全车电路图析》，并参考使用“汽车发动机电气系统故障诊断与排除教案”、“汽车发动机电气系统故障诊断与排除教学设计”，以彰显本书的便利性和实用性。

2. 每个学习任务的“任务工单”数量不一，有的学习任务有三个任务工单，而有的学习任务会有四个任务工单。请根据建议的课时酌情处理，可以在课上集中完成一两个工单，其他的留作拓展任务作业；也可以在课上分成四组分别完成，再集中交流。但是，建议不要删除任务或索性不完成任务，因为每个任务工单的设计都是来自企业的真实典型故障，已经经过教学实践验证，应采用上述两种方式完成所有工单。

3. 凡本书涉及电路部分，请配套使用《汽车全车电路图析》。考虑到各个学校实际教学条件实验车型的限制，所以在编写本书时没有特意指定车型。教学中各学校根据自己的实际情况补充相关的电路图册、维修手册即可。

本书由北京交通运输职业学院马明芳担任主编，北京交通运输职业学院李卓和大连市交通口岸职业技术学校刘维杰担任副主编，参加编写的还有吴晓岚、杜明、刘永利、常君传、侯伟、李晔。

在编写本书的过程中，参考了大量国内外相关资料，并承蒙北京市汽车修理公司、首都汽车修理公司、一汽大众、上海大众、惠通陆华路虎、汇杰伟业克莱斯勒等一线技术人员的大力支持和帮助，谨此一并表示衷心感谢。

最后，竭诚欢迎使用本书的高职、中职师生对书中的误漏之处提出批评指正，以便交流探讨加以改进！

编 者

目 录

丛书序

前言

学习任务 1 了解汽车电气设备基础知识	1
任务工单 1.1 了解汽车电气的设备组成和特点	1
任务工单 1.2 熔断器及其检测	4
任务工单 1.3 继电器及其检测	7
任务工单 1.4 电动机的组成及其工作原理	11
学习任务 2 汽车全车电路识读	15
任务工单 2.1 电源系统电路识读	15
任务工单 2.2 起动系统电路识读	20
任务工单 2.3 点火系统电路识读	25
任务工单 2.4 利用电路图诊断排除电器故障	30
学习任务 3 电源系统故障诊断与排除	36
任务工单 3.1 蓄电池自放电故障诊断与排除	36
任务工单 3.2 发电机不发电故障诊断与排除	43
任务工单 3.3 电压调节器故障诊断与排除	49
学习任务 4 起动系统故障诊断与排除	54
任务工单 4.1 起动机不转故障诊断与排除	54
任务工单 4.2 起动机运转无力故障诊断与排除	62
任务工单 4.3 起动机空转故障诊断与排除	71
任务工单 4.4 起动机不能停转故障诊断与排除	79
学习任务 5 点火系统故障诊断与排除	88
任务工单 5.1 点火系统无火故障诊断与排除	88
任务工单 5.2 点火系统个别缸断火故障诊断与排除	96
任务工单 5.3 点火系统低速断火故障诊断与排除	104
任务工单 5.4 点火系统高速断火故障诊断与排除	111
学习任务 6 根据仪表指示进行故障检修	118
任务工单 6.1 根据燃油表指示进行故障检修	118
任务工单 6.2 根据车速里程表指示进行故障检修	125
任务工单 6.3 根据冷却液温度表指示进行故障检修	131
学习任务 7 根据故障警告灯提示进行故障检修	137
任务工单 7.1 发动机电控系统根据故障警告灯提示进行故障检修	137
任务工单 7.2 底盘电控系统根据故障警告灯提示进行故障检修	144
任务工单 7.3 防盗系统根据故障警告灯提示进行故障检修	152



学习任务1 了解汽车电气设备基础知识

学校:

任务工单 1.1 了解汽车电气的设备组成和特点

课程名称	发动机电气系统故障诊断与排除		学习单元	了解汽车电气设备基础知识	
任务名称	了解汽车电气的设备组成和特点	学时	3	班级	
实训场地		实训设备		日期	
学生姓名		学生学号		任务成绩	
客户任务	一辆丰田威驰轿车，行驶总里程8万 km，客户要求加装前照灯等电气设备				
任务目的	制订任务工作方案，并利用万用表对导线进行检测，确定工作实施方案				
一、初步诊断，确定故障现象 故障码： 直观和基本检查： 故障现象： 二、资讯 1. 汽车电气设备由_____、_____和_____三部分组成。 2. 电源系统包括_____、_____及_____。 3. 用电设备包括_____ _____ _____、_____、_____、_____。 _____。 4. 汽车电气设备的特点是_____、_____、_____、_____。 5. 汽车上的全车电路除高压线、蓄电池的电缆外，一般都将同区域的不同规格的导线用棉纱或薄聚氯乙烯带缠绕包扎成束，又称为_____。 6. 一般汽车的线束分为_____、_____、_____等。 7. _____是汽车电气系统最基础的组成部分，在不同的汽车电路中，对导线的_____以及_____的要求也不一样，它们各自都有严格的标准规定。					

三、分析和确定任务的步骤

四、制订任务的工作方案(简单写思路)

五、决策与计划

请根据任务要求,确定所需要的检测仪器设备、工具,并对小组成员进行合理分工,制订详细的、可实施的工作方案。

1. 需要的检测仪器设备和工具:

2. 小组成员分工情况:

3. 诊断和排除故障的工作方案:

六、实施与试验

请书写或用“√”在(是/否)中选择检测结果。

查阅修理手册,根据欧姆定律计算导线电流和截面积:

七、结论报告和结果展示

1. 故障诊断与排除后测量相关数据和功能，分析存在的问题及其原因。

2. 对故障诊断与排除的过程总结如下：

八、评估反思

1. 请根据自己的任务完成情况进行自我评估，并提出改进意见。

2. 小组成员之间根据本组任务完成情况进行组内互相评估，并提出改进意见。

3. 教师对小组工作情况进行评估，并进行点评。

学校：_____

任务工单 1.2 熔断器及其检测

课程名称	发动机电气系统故障诊断与排除		学习单元	了解汽车电气设备基础知识	
任务名称	熔断器及其检测	学时	3	班级	
实训场地		实训设备		日期	
学生姓名		学生学号		任务成绩	
客户任务	一辆丰田威驰轿车，行驶总里程 8 万 km，客户描述有烧熔丝的气味，要求检查				
任务目的	制订故障诊断与排除工作方案，并利用万用表对熔断器进行检测，确定故障原因并维修更换排除故障				
一、初步诊断，确定故障现象 故障码： 直观和基本检查： 故障现象： 二、资讯 1. 熔断器在电路中起保护_____作用。 2. 检测熔断器可以采用两种方法： 一是直接目视法，拿着熔断器朝向亮的方向，看中间的熔丝是否烧断。 二是用万用表检测电阻值，阻值在_____为合格，如果是_____为断路。 3. 熔断器烧毁有两个原因：_____ _____； _____。 查找到搭铁点后修复线路，再更换_____的熔断器。 三、分析和确定故障的可能原因					

四、制订工作方案(简单写诊断思路)

五、决策与计划

请根据故障现象和任务要求,确定所需要的检测仪器设备、工具,并对小组成员进行合理分工,制订详细的、可实施的故障诊断与排除工作方案。

1. 需要的检测仪器设备和工具:

2. 小组成员分工情况:

3. 诊断和排除故障的工作方案:

六、实施与试验

请书写或用“√”在(是/否)中选择检测结果。

1. 用万用表检测熔断器的电阻值: _____。

2. 检测结果: 熔断器好() 坏()。

3. 通过对上述检查结果分析，得出结论并提出解决方案。

七、结论报告和结果展示

1. 故障诊断与排除后测量相关数据和功能，分析存在的问题及其原因。

2. 对故障诊断与排除的过程总结如下：

八、评估反思

1. 请根据自己的任务完成情况进行自我评估，并提出改进意见。
2. 小组成员之间根据本组任务完成情况进行组内互相评估，并提出改进意见。
3. 教师对小组工作情况进行评估，并进行点评。

学校: _____

任务工单 1.3 继电器及其检测

课程名称	发动机电气系统故障诊断与排除		学习单元	了解汽车电气设备基础知识	
任务名称	继电器及其检测	学时	3	班级	
实训场地		实训设备		日期	
学生姓名		学生学号		任务成绩	
客户任务	一辆丰田威驰轿车，行驶总里程 8 万 km，客户描述在有电的情况下喇叭不响				
任务目的	制订故障诊断与排除工作方案，并利用万用表对喇叭继电器进行检测，确定故障原因并维修更换排除故障				

一、初步诊断，确定故障现象

故障码:

直观和基本检查：

故障现象:

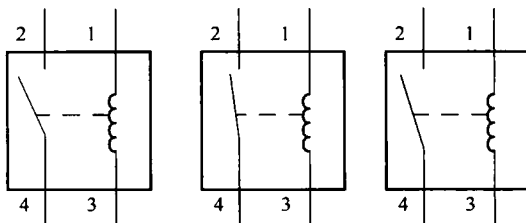
二、资讯

1. 喇叭及喇叭继电器、喇叭开关的位置，找到后在“()”内打“√”。

喇叭开关() 喇叭() 喇叭继电器()

2. 继电器是一种利用_____的电磁开关，
由_____和_____组成。

3. 汽车上的继电器常见的有三种：_____继电器、_____继电器、
_____继电器。



4. 对照上图，简述继电器检测步骤。

5. 用万用表电阻档测试继电器的步骤：

6. 用试灯测试继电器的步骤：

7. 用电压表测试继电器的步骤：

8. 电热式闪光器是利用_____控制触点的闭合与打开，与此同时电热丝断电(冷却收缩)或通电(受热膨胀)，由于回路电阻的变化使转向信号灯发出明暗交替的闪烁光。

三、分析和确定故障的可能原因

四、制订工作方案(简单写诊断思路)

五、决策与计划

请根据故障现象和任务要求,确定所需要的检测仪器设备、工具,并对小组成员进行合理分工,制订详细的、可实施的故障诊断与排除工作方案。

1. 需要的检测仪器设备和工具:

2. 小组成员分工情况:

3. 诊断和排除故障的工作方案:

六、实施与试验

请书写或用“√”在(是/否)中选择检测结果。

检测喇叭继电器:

确定引脚结果:

检测线圈阻值: _____。

检测结论: 好() 坏(), _____继电器。

七、结论报告和结果展示

1. 故障诊断与排除后测量相关数据和功能, 分析存在的问题及其原因。

2. 对故障诊断与排除的过程总结如下:

八、评估反思

1. 请根据自己的任务完成情况进行自我评估, 并提出改进意见。

2. 小组成员之间根据本组任务完成情况进行组内互相评估, 并提出改进意见。

3. 教师对小组工作情况进行评估, 并进行点评。

学校：_____

任务工单 1.4 电动机的组成及其工作原理

课程名称	发动机电气系统故障诊断与排除		学习单元	了解汽车电气设备基础知识	
任务名称	电动机的组成及其工作原理	学时	3	班级	
实训场地		实训设备		日期	
学生姓名		学生学号		任务成绩	
客户任务	一辆丰田威驰轿车，行驶总里程 8 万 km，客户描述在刮水器正常的情况下喷水器不工作				
任务目的	制订故障诊断与排除工作方案，并利用万用表对喷水器电动机及其电路元件进行检测，确定故障原因并维修更换排除故障				

一、初步诊断，确定故障现象

故障码：

直观和基本检查：

故障现象：

二、资讯

- 刮水器和洗涤器的开关位置，找到后在“()”内打“√”。

