



机电类技师鉴定培训教材

汽车修理工技师 鉴定培训教材

QICHE XIULIGONG JISHI JIANDING PEIXUN JIAOCAI

机电类技师鉴定培训教材编审委员会组织编写

谢 剑 主编



- ◆ 汲取首套技师培训教材精华
- ◆ 紧扣职业技能鉴定考核要求
- ◆ 包含教材题库答案模拟试卷
- ◆ 注重分析解决问题能力提升



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



机电类技师鉴定培训教材

汽车修理工技师鉴定培训教材

机电类技师鉴定培训教材编审委员会组织编写

谢 剑 主编



机械工业出版社

本书是以《国家职业标准》汽车修理工技师的知识要求为依据，紧扣职业技能鉴定培训的需要编写的。本书的主要内容包括：汽车维修基础知识，发动机电控燃油喷射系统结构原理及检修，发动机电控点火系统结构原理及检修，电控自动变速器结构原理及检修，ABS 与 ASR 系统结构原理及检修，动力转向系统结构原理及检修，自动空调系统结构原理及检修，安全气囊系统结构原理及检修，汽车维修生产与技术管理等。每章末有复习思考题，书末附有与之配套的试题库和答案，以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本教材既适合各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门、技师学院作为技师鉴定的考前培训教材，又可作为读者考前复习和自测使用的复习用书，也可供职业技能鉴定部门在技师鉴定命题时参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车修理工技师鉴定培训教材/谢剑主编. —北京：机械工业出版社，2009.8

机电类技师鉴定培训教材

ISBN 978-7-111-27969-3

I. 汽… II. 谢… III. 汽车—车辆修理—职业技能鉴定—教材
IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 135248 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：荆宏智 邓振飞 责任编辑：邓振飞

版式设计：霍永明 责任校对：申春香

封面设计：王伟光 责任印制：李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 22.25 印张 · 548 千字

0001—4000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-27969-3

定价：39.00 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

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010) 68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010) 88379649

读者服务部：(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

内容特色

汲取首套技师培训教材精华——保留了首套技师培训教材的经典内容，考虑了现阶段企业和市场的需要，更新了教材和题库内容，加强了论文写作和答辩内容。

依据国家职业标准要求编写——以《国家职业标准》中对技师的要求为依据，以便于培训为前提，提炼应重点培训和复习的内容，同时提出对技能方面的要求。

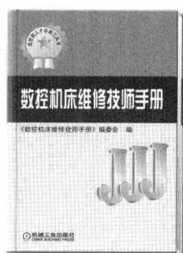
紧扣职业技能鉴定考核要求——按复习指导的性质编写，教材中的知识点紧扣《国家职业标准》和职业技能鉴定考核的要求，适合考前2~3个月短期培训使用。

包含教材题库答案模拟试卷——分公共基础、专业基础和专业模块。每部分培训目标、复习思考题、培训内容、试题库、答案、技能鉴定模拟试卷样例齐全。

注重分析解决问题能力提升——加强了高难度生产加工，复杂设备的安装、调试和维修，技术质量难题的分析和解决，复杂工艺的编制，故障诊断与排除等方面的内容。

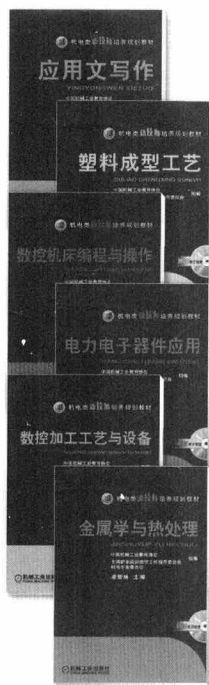
技师手册

高技能人才必备工具书！



书号	书名
16088	涂装技师手册
16111	数控加工技师手册
17626	热处理技师手册
18092	数控机床维修技师手册
12253	铣工技师手册
05853	车工技师手册
06181	焊工技师手册
13408	变压器修理技师手册
07767	汽车修理技师手册（第2版）

机电类新技师培养规划教材（共40本）



应用文写作	金属切削机床	电工与电子基础
实用数学	机械制造工艺	焊接结构与生产
工程力学	机床电气控制	焊接工艺
金属切削原理与刀具	自动检测技术	焊接检验与质量管理
液压与气压传动	特种电机与控制	现代焊接制造技术概论
数控机床编程与操作	变频调速	焊接技能培训
模具设计	模拟、数字电路的应用	相关工种技能训练（焊工用）
模具制造工艺学	电力电子器件应用	数控编程
塑料成型工艺	直流调速系统调试与维修	数控加工工艺与设备
模具CAD/CAM	单片机控制系统调试与维修	模具制造工艺
模具现代制造技术概论	现代生产物流电气控制系统调试与维修	数控机床应用与维护
模具安装调试及修理技术	机械制图（焊工用）	数控加工技能训练
钳工技能培训	金属学与热处理	数控机床维修与保养实习指导
相关工种技能训练（模具工、机修钳工用）		

配有电子教案 免费下载

汽车修理技师案例培训教程



书号	书名	定价（元）
21915	轿车自动变速器故障诊断与分析	32.00
23963	轿车电喷发动机故障诊断与分析	35.00
27859	轿车底盘故障诊断与分析	43.00
	轿车车身电器故障诊断与分析	
	轿车检测仪器及维修设备使用技术	

机电类技师鉴定培训教材

编审委员会

主 任 郝广发

副主任 季连海 刘亚琴 徐 彤 吴茂林
施 斌 荆宏智

委 员 (按姓氏笔画排序)

王平凡	王江宁	毛永年	尹子文
邓振飞	刘光虎	刘海涛	许顺生
朱为国	李 超	李世和	李援瑛
吴元徽	谷育红	陆根奎	陆文龙
张凯良	周泽祺	姜 平	贾恒旦
徐佩兰	殷作禄	梅建强	崔静波
谢中南	谢 剑	董桂桥	瞿云才

《汽车修理工技师鉴定培训教材》编审人员

主 编 谢 剑

参 编 文爱民 边 伟 郭兆松 程丽群

主 审 杨益明

特聘审定专家 张凯良

序

技师是技术工人队伍中的高技能人才，是我国人才队伍的重要组成部分，是各行各业产业大军的骨干，在加快产业优化升级、提高企业竞争力、推动技术创新和科技成果转化等方面具有不可替代的重要作用。而随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，高技能人才的总量、结构和素质还不能适应经济社会发展的需要，特别是在制造、加工等传统产业领域，高技能人才严重短缺，已成为制约经济社会持续发展和阻碍产业升级的“瓶颈”，企业迫切需要掌握真才实学的高技能人才。

为此，中共中央办公厅、国务院办公厅发布了《关于进一步加强高技能人才工作的意见》，提出高技能人才工作的目标任务是，加快培养一大批数量充足、结构合理、素质优良的技术技能型、复合技能型和知识技能型高技能人才，逐步形成与经济社会发展相适应的高、中、初级技能劳动者比例结构基本合理的格局。到“十一五”期末，高级技工水平以上的高技能人才占技能劳动者的比例达到 25% 以上，其中技师、高级技师占技能劳动者的比例达到 5% 以上，并带动中、初级技能劳动者队伍梯次发展。劳动和社会保障部也相应提出了《新技师培养带动计划》，计划在完成“三年五十万”新技师培养计划的基础上，力争“十一五”期间在全国培养新技师和高级技师 190 万名。

大力加强高技能人才的培养工作，除需要加强高技能人才培养模式的研究和师资队伍建设外，还需要开发出有技师培养特色的实用教材。但由于技师培养模式多样，教材编写难度大，因此市面上这样的教材实在难寻，我们原来组织出版的“机械工业技师考评培训教材”也已显龙钟之态。

为更好地为行业服务，满足行业技师鉴定培训的需要，我们经过充分调研，决定对我们 2001 年组织出版的国内机械行业首套技师培训教材“机械工业技师考评培训教材”进行重新编写，并定名为“机电类技师鉴定培训教材”。

原来的“机械工业技师考评培训教材”是为配合技师评聘工作的开展，满足机械行业对工人技师培训和考评的需要，在没有《国家职业标准》的情况下，根据到各地调研了解的需求情况，为填补市场空白而编写的。教材出版后，以其独树一帜、适应需求、内容实用、针对性强等特点，受到全国各级技师培训、鉴定部门的欢迎，在市面上没有别的版本技师培训教材的情况下，成为各级技师培训、鉴定部门的不二选择，许多地方均是采用那套教材作为技师培训和鉴定用教材，那套教材也因此成为技师培训和鉴定的品牌教材。

新版“机电类技师鉴定培训教材”按劳动和社会保障部颁布的《国家职业标准》中对技师的要求，根据各地技能鉴定部门、企业、学校对技师能力的要求和培训培养模式，采用模块化的形式进行编写，并在汲取首套技师培训教材精华的基础上，在以下几方面做了改进：

在模块设置上，除专业模块外，设置公共基础模块和专业基础模块。

公共基础模块包括《公共基础知识》、《技师论文写作·点评·答辩指导》，是本次新增模块，它是《国家职业标准》中对各工种技师的共同要求，适用于所有工种。内容包括：职业道德，职业培训指导，生产管理、质量管理、安全生产和通用的四新知识，以及技师论文写

作、点评与答辩内容。

专业基础模块包括《机械制图与零件测绘》、《机械基础与现代制造技术》、《金属材料与加工工艺》和《电工与电子基础》四种。《机械制图与零件测绘》中删减了基础的内容，重点加入了测绘方面的内容。《机械基础与现代制造技术》中增加了液气压故障诊断与排除、数控技术方面的内容。《金属材料与加工工艺》、《电工与电子基础》的内容也进行了相应的更新。

在工种选择上，增加了近几年需求量较大的数控车工、数控铣工、模具工，并按新的《国家职业标准》规范了部分工种的名称，需求量较小的工种本次暂不重编。新版教材共包括车工、铣工、钳工、机修钳工、模具工、汽车修理工、制冷设备维修工、铸造工、焊工、冷作钣金工、热处理工、涂装工、维修电工、电工、数控车工、数控铣工 16 个机电行业主要工种。

在编写依据上，基础课教材以劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》相关工种技师知识要求中的通用部分为依据，专业工种教材则以该工种技师知识要求中的专用部分为依据，紧扣职业技能鉴定培训需要的原则编写。对没有国家职业标准，但社会需求量大且已单独培训和考核的职业，则以相关国家职业标准和有关地方鉴定标准和要求为依据编写。

在内容安排上，每本教材仍包括两大部分内容：第一部分为培训教材，第二部分为试题库和答案，试题库后还附有考核试卷样例。

教材部分按复习指导的性质编写，根据技师的定位，按相关工作内容和知识安排章节，提炼应重点培训和复习的内容，同时对技能方面提出要求。每章的章首有培训目标、章末附有针对本章内容的复习思考题。全书重点加强了高难度生产加工，复杂设备的安装、调试和维修，技术质量难题的分析和解决，复杂工艺的编制，故障诊断与排除等几方面内容。

书末附有本工种技师考核鉴定的试题库和答案，以及便于自检自测的模拟试卷。我们对原试题库中的经典内容进行了精选和保留，补充增加了最新的职业技能鉴定试题、全国及部分省市和行业的大赛试题，使得试题更具典型性、代表性、通用性和实用性。

综上所述，新版技师鉴定培训教材的特色如下：

- 汲取首套技师培训教材精华——保留了首套技师培训教材的经典内容，考虑了现阶段企业和市场的需要，更新了教材和题库内容，加强了论文写作和答辩内容。
- 依据国家职业标准要求编写——以《国家职业标准》中对技师的要求为依据，以便于培训为前提，提炼应重点培训和复习的内容，同时提出对技能方面的要求。
- 紧扣职业技能鉴定考核要求——按复习指导的性质编写，教材中的知识点紧扣《国家职业标准》和职业技能鉴定考核的要求，适合考前 2~3 个月短期培训使用。
- 包含教材题库答案模拟试卷——分公共基础、专业基础和专业模块。每部分培训目标、复习思考题、培训内容、试题库、答案、技能鉴定模拟试卷样例齐全。
- 注重分析解决问题能力提升——加强了高难度生产加工，复杂设备的安装、调试和维修，技术质量难题的分析和解决，复杂工艺的编制，故障诊断与排除等方面的内容。

新版教材在编写过程中力求突出“新”字，做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”；使教材更具先进性，内容更加实用。全套教材既适合各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门作为技师鉴定的考前培训教材，又可作为读者考前复习和自测使用的复习用书，也可供职业技能鉴定部门在技师鉴定命题时参考。

在本套教材的调研、策划、编写过程中，曾经得到许多企业、鉴定培训机构有关领导、专家、工程技术人员、技师和高级技师的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

虽然弦们在编写这套技师培训教材中尽了很大努力，但教材中难免存在不足之处，诚恳地希望专家和广大读者批评指正。

机电类技师鉴定培训教材编审委员会

前 言

本教材以中华人民共和国劳动和社会保障部颁布的汽车修理工国家职业标准（技师）为依据，紧扣技能要求，涵盖相关知识，突出考核重点。本教材对汽车维修工技师考评具有很强的针对性和指导意义，也可作为汽车维修技术人员的学习参考教材。

本教材主要内容有：汽车维修基础知识，发动机电控燃油喷射系统结构原理及检修，发动机电控点火系统结构原理及检修，电控自动变速器结构原理及检修，ABS与ASR系统结构原理及检修，动力转向系统结构原理及检修，自动空调系统结构原理及检修，安全气囊系统结构原理及检修，汽车维修生产与技术管理等。同时本教材还附有大量的试题，以及两套试卷样例。另外，附录中还包括常见汽车英语缩略语及含义、汽车电气系统符号标准和车辆识别代码（VIN）知识。

本教材由谢剑主编，杨益明主审。参加编写工作的还有文爱民、边伟、郭兆松、程丽群。

本教材在编写过程中，得到了江苏省南京市众多维修厂和广大维修技术人员的大力帮助和支持，在此表示深深谢意。同时，在编写中也参考了大量的书籍，在此对原作者表示感谢。

由于时间仓促，加之水平有限，书中如有疏漏和不足，恳请各位专家和读者提出宝贵意见，以期再版更正。

编 者

目录

Contents

序

前言

第一章 汽车维修基础知识	1
第一节 汽车电路识图	1
第二节 发动机原理与汽车理论	8
第三节 汽车故障诊断与维修理论	18
复习思考题	26
第二章 发动机电控燃油喷射系统结构原理及检修	27
第一节 发动机电控燃油喷射系统概述	27
第二节 主要控制装置的结构及原理	31
第三节 辅助控制装置的结构及原理	46
第四节 主要元件的检修	68
第五节 基本检修及故障诊断	77
复习思考题	90
第三章 发动机电控点火系统结构原理及检修	91
第一节 发动机电控点火系统概述	91
第二节 电控点火系统的控制内容	94
第三节 无分电器点火系统 (DIS)	101
第四节 电控点火系统的故障诊断与排除	105
复习思考题	106
第四章 电控自动变速器结构原理及检修	107
第一节 自动变速器概述	107
第二节 电子控制系统的结构及原理	109
第三节 电子控制系统的检测	125
第四节 自动变速器控制系统的故障诊断	133
复习思考题	164
第五章 ABS 与 ASR 系统结构原理及检修	165
第一节 防抱死制动系统 (ABS)	165
第二节 驱动防滑转调节装置 (ASR)	181
复习思考题	195

第六章 动力转向系统结构原理及检修	196
第一节 动力转向系统概述	196
第二节 普通动力转向系统的基本结构及工作原理	197
第三节 电控动力转向系统的基本结构与工作原理	200
第四节 动力转向系统基本检修及故障诊断	206
复习思考题	209
第七章 自动空调系统结构原理及检修	210
第一节 自动空调系统概述	210
第二节 自动空调系统控制内容	211
第三节 自动空调系统主要元件的检测	217
第四节 自动空调系统的故障诊断	230
复习思考题	233
第八章 安全气囊系统结构原理及检修	234
第一节 安全气囊系统概述	234
第二节 安全气囊系统主要元件的结构及工作原理	236
第三节 安全气囊系统基本检修及故障诊断	245
复习思考题	249
第九章 汽车维修生产与技术管理	250
第一节 汽车维修企业的全面质量管理	250
第二节 汽车维修生产管理	254
第三节 汽车维修技术管理	258
复习思考题	260
试题库	261
一、判断题 试题 (261) 答案 (312)	
二、选择题 试题 (272) 答案 (313)	
三、简答题 试题 (302) 答案 (314)	
模拟试卷样例一	306
模拟试卷样例二	309
附 录	326
附录 A 常见汽车英语缩略语及含义	326
附录 B 汽车电气系统符号标准	329
附录 C 车辆识别代码 (VIN) 知识	335
参考文献	343

第一章

汽车维修基础知识

【培训目标】

1. 掌握汽车电路的组成。
2. 掌握汽车电路的识图方法。
3. 了解发动机基本工作循环和燃烧的基本理论。
4. 掌握发动机的特性。
5. 了解影响发动机特性的因素。
6. 掌握汽车整车性能指标及其评价。
7. 熟悉汽车整车性能的影响因素。
8. 掌握故障产生的基本原因和故障诊断的基本方法。
9. 熟悉汽车的维修制度和汽车零件常用修理方法。

第一节 汽车电路识图

汽车电气设备总电路是将电源、起动系、点火系、照明、仪表、辅助装置以及电子控制系统等,按照各自的工作特性以及相互的内在联系,通过开关、导线、熔丝连接起来,所构成的一个整体。

一、汽车电路图的表达方法

汽车电路图的表达方法有电路图、电路原理图、电路接线图、线束图、元件位置图等多种。

1. 电路图

电路图是传统的汽车电路表达方法,它是把汽车电器在汽车上的实际位置用线从电源到开关至搭铁——连接起来所构成的电路图。

这种画法的优点在于由于电器设备的外形、安装位置都与实际情况一致,因此可以循线跟踪地查线,导线中间的分支、接点容易找到,便于制作线束,故仍有不少厂家沿用。缺点是电路图中线束密集、纵横交错,读图、查找和分析故障不便。

2. 原理图

原理图是用简明的图形符号按电路原理将每个系统由上而下合理地连接起来,再将每个系统合理排列而成。图 1-1 所示为上海桑塔纳 LX 型轿车空调-收放机电路原理图。

这种画法对电路图作了高度地简化,图面清晰,电路简单明了,通俗易懂,电路连接关系清楚,因此对迅速分析、排除电气设备的故障十分有利。

3. 电路接线图

电路接线图是为了表达电器件的每一个接线柱、继电器的每一个插脚及中央控制盒的每一个端子等和线束的每一个插接器插脚之间的连接关系而绘制的,它主要用来指导电器件和线束的装配。电路接线图是一种介于电路原理图和线束图之间的表达方式,它既能表达电路连接关系,又能表达电路工作原理。图 1-2 为桑塔纳 2000GSi 型轿车的部分电路接线图。

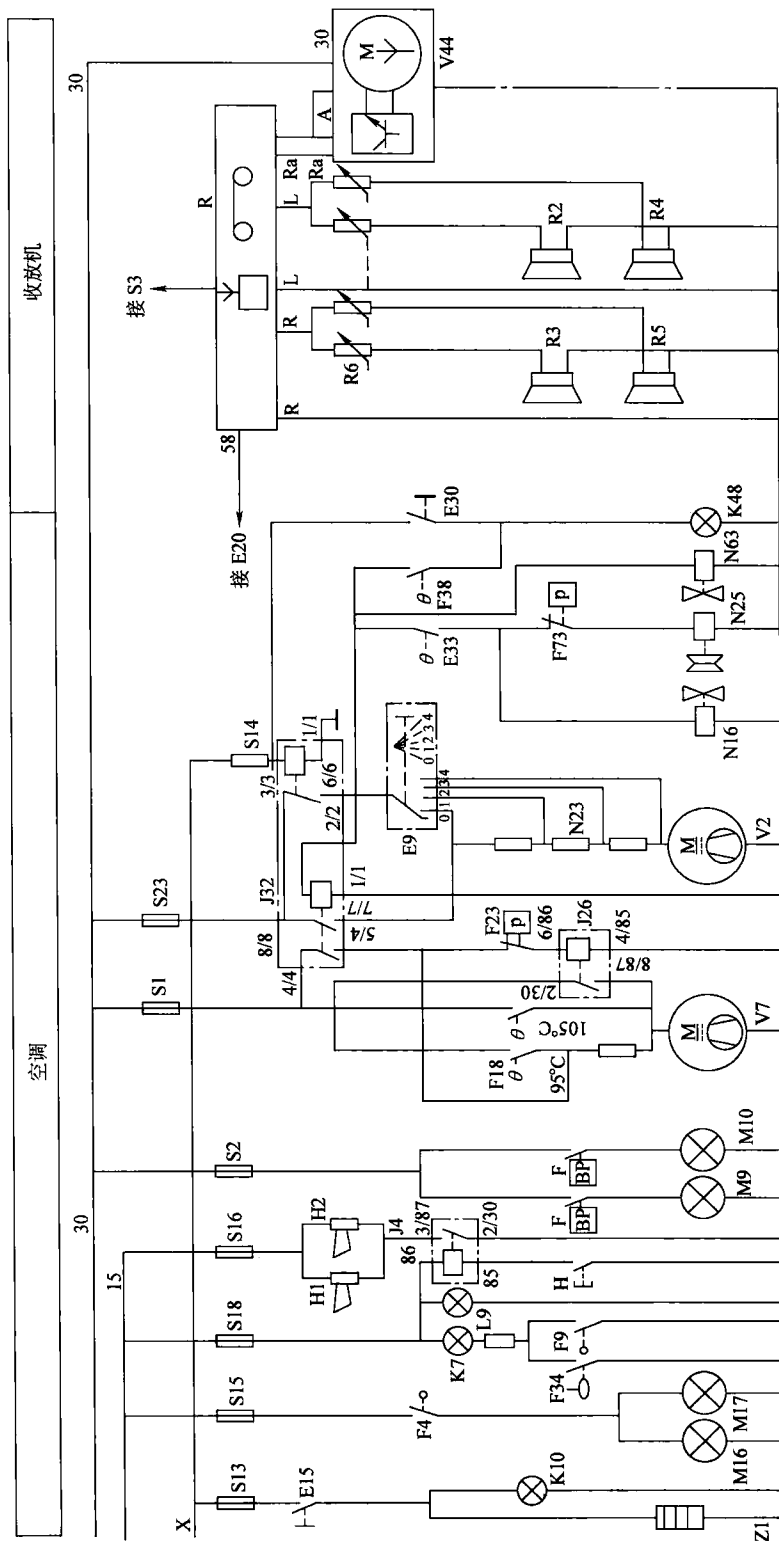


图1-1 桑塔纳LX型轿车空调-收放机电路原理图

E15—后风窗电热器开关 Z1—倒车灯开关 M16、M17—左右倒车灯 L9—灯光开关照明灯 K7—双回路和手制动装置的指示灯

F9—手制动指示灯开关 F34—制动液液位警告灯开关 H1、H2—双音喇叭 J4—喇叭按钮 H—喇叭继电器 F—制动灯开关

M9、M10—左右制动灯 F18—冷却风扇温控开关 V7—冷却风扇 F23—空调高压开关 J26—冷却风扇继电器 J32—空调继电器

E9—鼓风机开关 N23—调速开关 V2—鼓风机 N16—用于新鲜空气翻板的双路电磁阀 E33—蒸发器温控开关 F73—空调低压开关

N25—空调电磁离合器 F38—环境温度开关 N63—环境温度开关 E30—空调开关 K48—空调开关指示灯

R—收放机 R2、R3、R4、R5—扬声器 R6—左右扬声器平衡开关 V44—电动天线装置

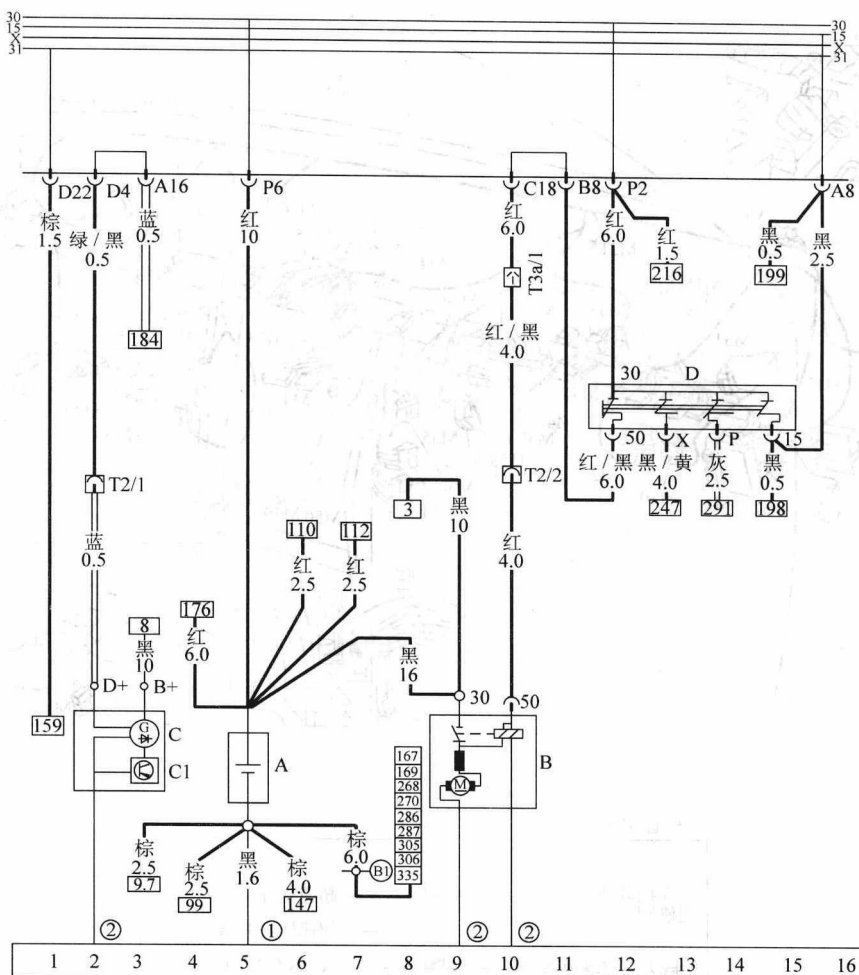


图 1-2 桑塔纳 2000GSi 型轿车的部分电路接线图

A—蓄电池 B—起动机 C—交流发电机 C1—电压调节器 D—点火开关

T2—发动机线束插头连接 (2 针, 在发动机室中间支架上)

T3a—发动机线束与前照灯线束插头连接 (3 针, 在中央线路板后面)

①—搭铁点 (在蓄电池支架上) ②—自身搭铁

4. 线束图

线束图是将有关电器的导线汇合在一起组成线束, 以便于在汽车上安装。一套完整线束图一般包括发动机线束图、仪表板线束图、车身线束图、空调线束图等。图 1-3 所示为风神蓝鸟轿车主线束布置图。

5. 元件位置图

现代乘用车结构紧凑, 不同车型电器件的结构布局有很大差别。一些电器件比较隐蔽, 为了维修和排除故障查找方便, 应绘制出电器件的位置图。图 1-4 为丰田凯美瑞轿车发动机电控系统元件位置图。

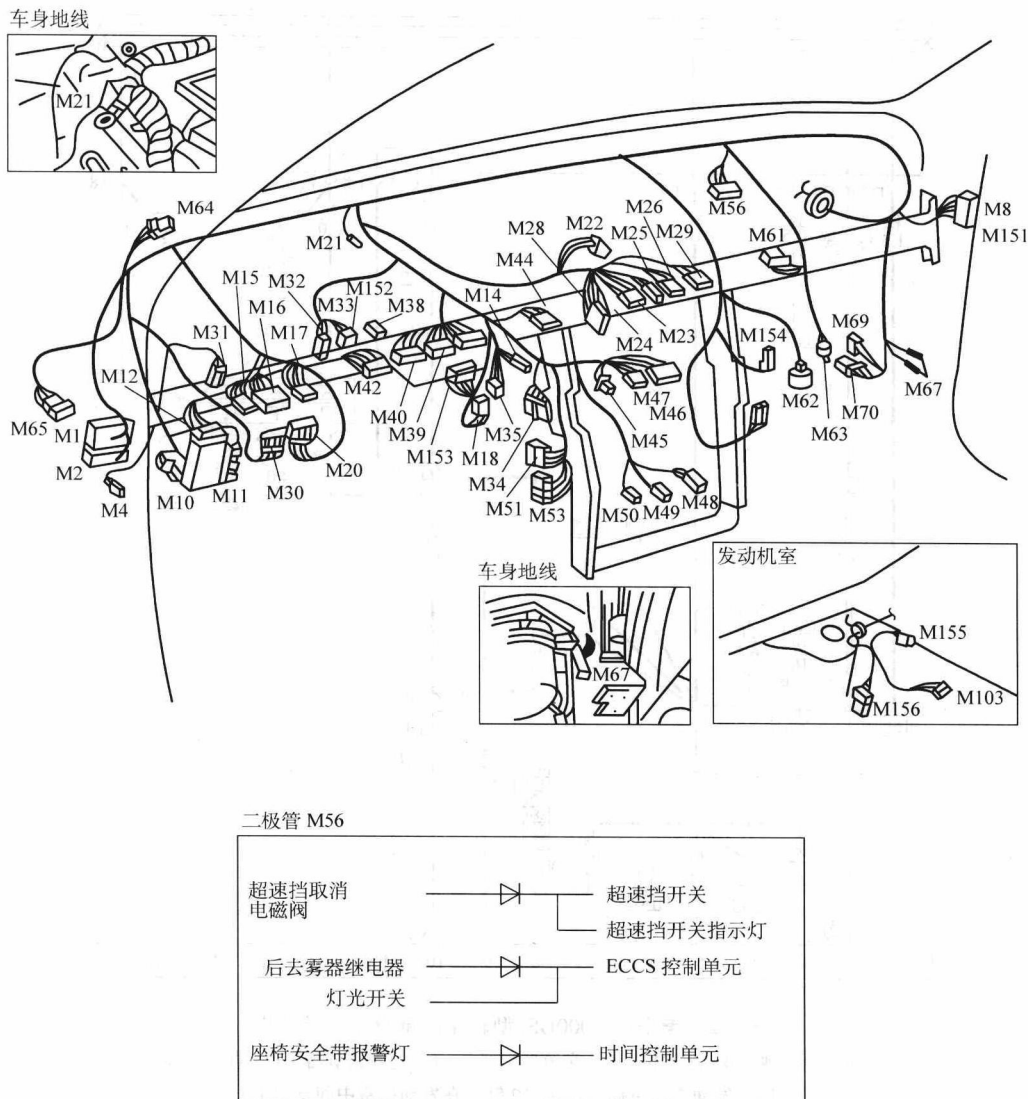


图 1-3 风神蓝鸟轿车主线束布置图

M1—(E52) M2—(B1) M4—断电器 M8、M151—D71 M10—至熔断器盒
 M11—熔断器盒 M12—诊断盒插头 M14—后车窗除雾器开关 M15—ASCD 开关
 M16—车门镜开关 M17—照明控制开关 M18—组合闪光单元 M20—ASCD 控制单元
 M21—车身地线 M22—时钟 M23、M24—按键控制单元 M25—空调开关
 M26—空气混合加热器 M28—风扇开关 M29—危险开关 M30—换挡锁止开关
 M31—ASCD 离合器开关 M32—ASCD 制动器开关 M33—制动灯开关 M34—方式门电动机
 M35—空气混合电动机 M38、M39、M40、M42—组合仪表 M44—新鲜空气通风电动机
 M45、M46、M47—录音机 M48—烟灰缸照明灯 M49—点烟器 M50—点烟器照明灯
 M51—F16 M53—F18 M56—二极管 M61—D1 M62—杂物箱灯 M63—杂物箱灯开关
 M64—R1 M65—D1 M67—车身地线 M69—风机 M70—风机电阻 M103—刮水器电动机
 M152—报警器 M153—时间控制单元 M154—热控制放大器 M155—动力转向液压开关 M156—侧转向信号灯

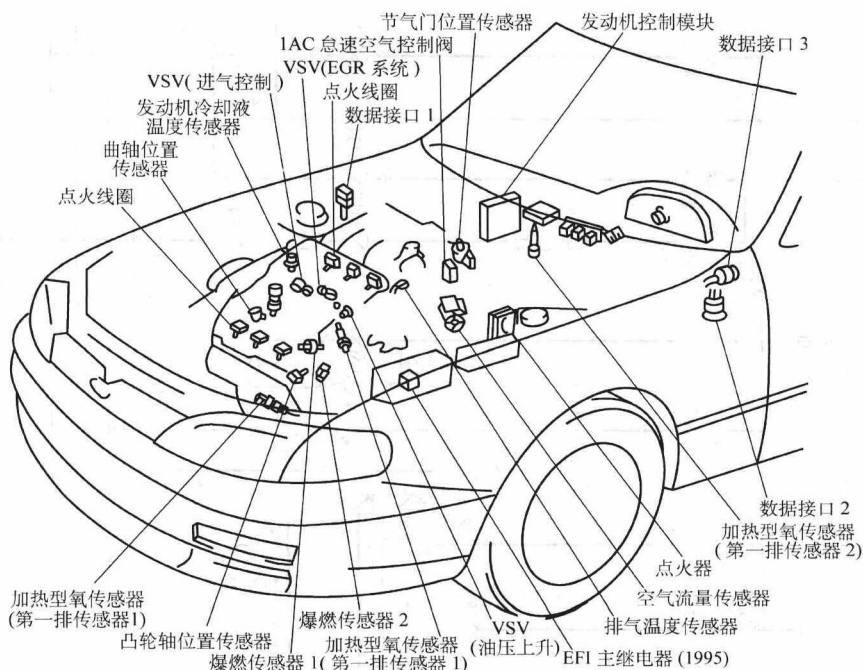


图 1-4 丰田凯美瑞轿车发动机电控系统元件位置图

二、汽车电路识图

1. 汽车电路识图的基本方法

由于各国汽车电路图的绘制方法、符号标志以及文字、技术标准等的不同，各国汽车电路图有很大差异，甚至同一国家不同公司的汽车电路图也存在着较大差异，这就给读图带来许多困难。要想完全读懂一种车型的整车电路图，特别是较复杂的进口轿车的电路图并非是件容易的事，因此掌握汽车电路识图的基本方法是十分必要的。

1) 要善于化整为零，按整车电路系统的各功能及工作原理把整车电气系统分成若干个独立的电路系统分别进行分析。

2) 在分析某个电路系统前，要清楚该电路中所包含的各部件的功能和作用，技术参数等。例如电路中的各种自动控制开关在什么条件下闭合或断开等等。

3) 要掌握回路原则。即电路中工作电流是由电源正极流出，经用电设备后流回电源负极。电路中只有当电流流过用电设备时，用电设备才能工作。

4) 按操纵开关的功能及不同工作状态来分析电路的工作原理。

5) 阅读电路图时，把含有线圈和触点的继电器，看成是由线圈工作的控制电路和触点工作的主电路两部分。主电路中的触点只有在线圈电路中有工作电流流过后才能动作。在电路图中画出的是继电器处于失电时的状态。

6) 识图接线图时，要正确判断各连接点标记、线型和色码标记。

7) 进口汽车一般只配有接线图，其原理图往往是有关人员研究、使用与检修而收集而绘制的。由于这些图的来源不同，收集时间不同以及符号变更等，在画法上可能出现差异，在读电路原理图时应注意这一点。

2. 电路识图实例

以上海桑塔纳 2000 型轿车的雾灯电路为例，其电路图如图 1-5 及图 1-6 所示。