



零起点看图学
汽车维修丛书



看图学汽车电控系统 故障检测与维修

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著

图解+问答

帮助读者快速掌握 **汽车维修技能**



化学工业出版社



看图学汽车电控系统 故障检测与维修

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

看图学汽车电控系统故障检测与维修/孙余凯, 吴鸣山,
项绮明等编著. —北京: 化学工业出版社, 2014.5

(零起点看图学汽车维修丛书)

ISBN 978-7-122-19892-1

I. ①看… II. ①孙…②吴…③项… III. ①汽车-电
子系统-控制系统-故障检测-图解②汽车-电子系统-控制
系统-维修-图解 IV. ①U472.41-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 035885 号

责任编辑: 韩亚南 张兴辉
责任校对: 王素芹

文字编辑: 闫 敏
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 化学工业出版社印刷厂
850mm×1168mm 1/32 印张 8 字数 215 千字
2014 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD



本书从汽车电控系统故障检测与维修必备的基本技能入手，介绍了汽车电子控制系统常见故障的检测与维修方法。内容主要以汽车维修一线的入门技术人员、初级汽车维修工，职业院校、技工学校、应用型本科院校汽修专业师生等为对象，也兼顾了驾驶私家车车主的需求，故本书适用面较广。

本书共分9章，第1章用了多个实例介绍了看图学汽车电控系统故障检测与维修必备的基本技能；第2~9章用了多个实例介绍了汽车电子控制系统常见故障检测与维修方法。

本书具有以下特点：

1. 叙述简明实用

本书的最大特点是内容新颖、简明实用，对原理的阐述简略，尽量以实际车辆电子控制电路图的方式来介绍具体问题的处理方法，以使读者一目了然，便于读者理解和快速查找有关内容。能够看得懂、用得上，可以帮助读者去解决一些实际问题。

2. 突出实用便查

本书以汽车电子控制电路日常出现的常见故障为切入点，以方便在现场速阅迅速解决问题为基点，突出实用便查，以快速解决问题为重点。

3. 起点低

本书的另一特点是起点低，可供具有初中文化程度的汽车维修一线的入门技术人员、初级汽车维修工、汽车保养工与私家车主使用。

4. 编排方式合理

本书问答在编排上，从基础知识入手，然后逐步深入介绍更深层次问题的快捷解决方法。内容上取材新颖、资料丰富、实用性强。

本书主要由孙余凯、吴鸣山、项绮明等编著，参加编写的人员还有项天任、王华君、孙静、吴永平、余成、陈帆、项宏宇、王国珍、孙余正、薛广英、张朝刚、孙永章、丁秀梅、罗国风、刘跃、夏立柱等。

由于汽车电子电器技术发展极为迅速，限于作者水平有限，书中存在的不足之处，诚请专家和读者批评指正。

编著者

目 录

CONTENTS



1	第 1 章	PAGE
	汽车电控系统故障检测与维修必备的基本技能	001
1.1	汽车电控系统故障检修基本步骤与方法要求	001
1-1	如何顺利找出检修汽车电控系统故障的入手点?	001
1-2	如何顺利找出汽车电控系统需要检测的测试点?	002
1-3	在检修汽车电控系统时如何减少维修的盲目性?	002
1-4	在检修汽车电控系统时怎样寻找电流“回路”?	002
1-5	在检修汽车电控系统时怎样确定关键点和检测排查故障?	002
1.2	询问用户了解汽车电控系统故障情况的方法	003
1-6	了解汽车已经使用的年限对检修故障有何帮助?	003
1-7	了解汽车故障产生的过程对检修故障有怎样的帮助?	003
1-8	了解汽车产生故障时是否请人修理过对检修故障有何帮助?	004
1.3	直观检查判断汽车电控系统故障大概部位的方法	004
1-9	核查所修车辆的故障对检修故障有何好处?	004
1-10	操作观察所修车辆的故障对检修故障有何好处?	004
1-11	直观检查判断汽车电控系统故障大概部位有怎样的特点?	004
1-12	怎样采用眼看的方法判断电控系统故障的大概部位?	005
1-13	怎样采用耳听的方法判断汽车电控系统故障的大概部位?	006
1-14	怎样采用鼻闻的方法判断汽车电控系统故障的	

大概部位?	006
1-15 怎样采用手摸(拨、拉)的方法判断汽车电控系统故障的大概部位?	006
1.4 万用表测电阻、电压检查判断汽车电控系统故障大概部位的方法	006
1-16 采用万用表测电阻检查判断故障的大概部位有何特点?	006
1-17 怎样采用万用表测在路电阻判断故障的大概部位?	007
1-18 怎样采用万用表测开路电阻检查判断故障的大概部位?	007
1-19 怎样采用万用表测电压检查判断故障的大概部位?	007
1.5 汽车电控系统软性故障检修常用的方法	008
1-20 怎样采用故障征兆模拟法来诊断汽车电控系统软性故障?	008
1-21 怎样采用震动试验的方法来检修汽车电控系统软性故障?	008
1-22 怎样采用加温试验的方法来检修汽车电控系统软性故障?	009
1-23 怎样采用满负荷试验的方法来检修汽车电控系统软性故障?	009
1-24 怎样采用水淋试验的方法来检修汽车电控系统软性故障?	009
1-25 怎样采用重接或重焊检查的方法来检修汽车电控系统软性故障?	010
1.6 确认汽车电控系统故障具体部位的常用诊断方法	010
1-26 什么是模块分割法?	010
1-27 什么是静态测试法?	010
1-28 什么是动态测试法?	011
1.7 汽车电控系统故障检修方法归纳总结	011
1-29 怎样采用经验法判断汽车电控系统故障大概部位?	011

1-30	如何灵活运用各种诊断与检查故障的方法?	012
1-31	怎样从检修实效出发灵活采用不同的检查 顺序?	012

2	第 2 章	PAGE
	汽车发动机燃油喷射电控系统电路故障检测与维修 方法	013

2.1	汽车发动机燃油喷射电控系统电路基本组成	013
2-1	电控系统的控制功能主要有哪些?	013
2-2	电控系统电路的基本组成是怎样的?	014
2.2	汽车发动机燃油喷射电控系统常见故障原因、组 成件异常时可能出现的故障现象	016
2-3	电控系统常见故障主要原因有哪些?	016
2-4	电控系统主要组成部件及配线故障可能出现的故 障现象有哪些?	016
2.3	发动机电控燃油喷射系统电路故障检测与维修方法	018
2-5	典型的大众轿车电控燃油喷射系统电路有何 特点?	019
2-6	怎样检修发动机不能启动故障?	019
2-7	怎样检修须稍踩油门才能启动或冷启动困难 故障?	022
2-8	怎样检修发动机怠速时抖动故障?	023
2-9	怎样检修发动机怠速过高故障?	024
2-10	怎样检修发动机排放不良故障?	024
2-11	怎样检修发动机中、高速动力不足故障?	025
2-12	怎样检修发动机油耗大故障?	025
2.4	典型轿车发动机燃油喷射电控系统故障检测与 维修方法	026
2-13	怎样检修红旗 CA7220E 系列轿车电控系统常见 故障?	026
2-14	怎样检修捷达王系列轿车电控系统常见故障?	026
2-15	怎样检修桑塔纳系列轿车 Motronic-55 型发动机	

电控系统故障?	026
2-16 怎样检修吉利(美日)系列轿车电控系统常见故障?	026
2.5 汽车电控发动机系统翼板式空气流量传感器的检测方法	031
2-17 怎样开路检测翼板式空气流量传感器的好坏?	031
2-18 怎样开路加温检测翼板式空气流量传感器的好坏?	032
2-19 怎样在路检测翼板式空气流量传感器的好坏?	033
2.6 汽车电控发动机系统热线式空气流量传感器的检测方法	034
2-20 怎样开路检测热线式空气流量传感器的好坏?	035
2-21 怎样在路检测热线式空气流量传感器的好坏?	035
2-22 怎样直观检查热线式空气流量传感器自洁电路的好坏?	036
2-23 怎样采用万用表测量热线式空气流量传感器自洁电路的好坏?	036
2.7 汽车电控发动机系统卡门涡旋式空气流量传感器的检测方法	036
2-24 怎样开路加温检测卡门涡旋式空气流量传感器的好坏?	037
2-25 怎样在路检测卡门涡旋式空气流量传感器的好坏?	037
2.8 汽车电控发动机系统冷却液温度传感器的检测方法	039
2-26 怎样开路检测冷却液温度传感器的好坏?	039
2-27 怎样在路检测冷却液温度传感器线路的好坏?	040
2.9 汽车电控发动机系统线性输出型节气门位置传感器的检测方法	041
2-28 怎样开路检测线性输出型节气门位置传感器的好坏?	042
2-29 怎样在路检测线性输出型节气门位置传感器的好坏?	042

2.10	汽车电控发动机系统开关量输出型节气门位置传感器的检测方法	043
2-30	怎样对开关量输出型节气门位置传感器进行一般的检查?	044
2-31	怎样对输出型节气门位置传感器进行开路检测?	045
2.11	汽车电控发动机系统进气温度传感器的检测方法	045
2-32	怎样开路检测进气温度传感器的好坏?	046
2-33	怎样在路检测进气温度传感器的好坏?	046
2-34	常见品牌轿车常用进气温度传感器(1AF)实用检测数据是怎样的?	047
2.12	汽车电控发动机系统进气压力传感器的检测方法	048
2-35	怎样检测进气压力传感器的好坏?	048
2-36	常见品牌轿车常用进气压力传感器(MAP)实测数据是怎样的?	049
2.13	汽车电控发动机系统氧传感器的检测方法	049
2-37	怎样采用万用表测压法检测氧传感器的好坏?	049
2-38	怎样采用氧传感器检测仪检测氧传感器的好坏?	051
2-39	怎样采用万用表测阻法检测氧传感器的好坏?	051
2.14	汽车电控发动机系统霍尔式曲轴位置传感器的检测方法	051
2-40	怎样采用测压的方法判断霍尔式曲轴位置传感器的好坏?	052
2-41	怎样采用测波形判断霍尔式曲轴位置传感器的好坏?	052
2.15	汽车发动机电控系统常用电磁式曲轴位置传感器的检测方法	052
2-42	怎样开路判断电磁式曲轴位置传感器的好坏?	053
2-43	怎样在路判断电磁式曲轴位置传感器的好坏?	053
2-44	典型轿车常用曲轴位置传感器(CKP)实用检测数据是怎样的?	053
2.16	汽车发动机电控系统常用光电式曲轴位置传感器	

的检测方法	055
2-45 怎样通过测量供电电压判断光电式曲轴位置传感器的 好坏?	055
2-46 怎样通过测量信号电压判断光电式曲轴位置传感器的 好坏?	055
2.17 汽车电控发动机系统常用爆震传感器的检测方法	056
2-47 怎样通过测电阻判断爆震传感器的好坏?	056
2-48 怎样通过测电压判断爆震传感器的好坏?	056
2.18 汽车电控发动机系统常用点火基准传感器、霍尔 式同步信号传感器的检测方法	057
2-49 怎样判断点火基准传感器的好坏?	057
2-50 怎样判断霍尔式同步信号传感器的好坏?	058
2.19 汽车发动机电子控制式燃油喷射系统喷油器好坏 的判断方法	059
2-51 怎样在车听声判断喷油器的好坏?	060
2-52 怎样在车手摸判断喷油器的好坏?	060
2-53 怎样采用断缸的方法判断喷油器的好坏?	060
2-54 怎样采用万用表测阻的方法判断喷油器的 好坏?	061
2.20 汽车发动机电子控制式燃油喷射系统喷油器控制 电路好坏的判断方法	061
2-55 怎样检查喷油器的电源供给电路?	061
2-56 怎样采用测电压的方法检查喷油器的控制输出 电路?	062
2-57 怎样采用专用试灯检查喷油器的控制输出 电路?	062
2.21 汽车发动机电子控制式燃油喷射系统冷启动喷油 器的检测方法	063
2-58 怎样直观检查冷启动喷油器的好坏?	063
2-59 怎样通过测量静态下冷启动喷油器电阻来判断 启动喷油器的好坏?	064
2-60 怎样通过测量静态下定时开关各端电阻来判断 定时开关的好坏?	064

2-61	怎样通过测量电压来判断冷启动喷油器及定时开关连接电路的好坏?	064
2.22	汽车发动机电子控制式燃油喷射系统电动燃油泵的检测方法	064
2-62	怎样在车辆上直观判断电动燃油泵的好坏?	065
2-63	怎样在车辆上测压判断电动燃油泵的好坏?	065
2-64	怎样采用开路测阻检测电动燃油泵的好坏?	066
2-65	怎样采用加压观察判断汽车发动机电控燃油喷射系统中电动燃油泵的好坏?	066
2-66	怎样采用浸液观察判断电动燃油泵的好坏?	066
2-67	怎样检测油泵控制电路的好坏?	067

3 第 3 章 PAGE 汽车电控自动变速器系统电路故障检测与维修方法 068

3.1	汽车电控自动变速器系统的组成与特点	068
3-1	电控自动变速器系统由哪几部分组成?	068
3-2	电控自动变速器系统有怎样的特点?	071
3.2	自动变速器典型应用电路的基本组成与特点	071
3-3	自动变速器电子控制系统由哪些部分组成?	071
3-4	自动变速器电子控制系统中电控单元各端子功能是什么?	072
3.3	检修汽车电控自动变速器故障之前的准备工作	074
3-5	在检修电控自动变速器故障之前做哪些准备工作?	074
3-6	检修自动变速器故障常用哪些测试仪器?	074
3.4	汽车电子控制自动变速器故障大概部位的确定方法	074
3-7	怎样确定汽车电控自动变速器是电路故障还是机械故障?	074
3-8	检修自动变速器故障时,怎样排除故障出在发动机的可能性?	075
3-9	检修自动变速器故障时,怎样确定故障是在电控	

单元系统还是在变速器内部？	075
3.5 采用手动换挡试验、对号入座判断检查汽车电子 控制自动变速器故障的方法	076
3-10 怎样采用手动换挡试验法判断自动变速器故障 大概部位？	076
3-11 怎样采用对号入座检查法判断自动变速器故障 可能原因？	077
3.6 采用自诊断系统判断汽车电控自动变速器故障的 方法	078
3-12 汽车电控自动变速器自诊断系统有怎样的不足？ 在进行自诊断之前应排除哪些方面的问题？	078
3-13 怎样利用电脑自诊断信息检修电控变速器 故障？	078
3-14 怎样正确清除电控变速器电脑自诊断存储的故 障码？	079
3-15 在读取电控变速器电脑自诊断存储的故障码时， 有时读取的故障码所指示的故障与实际故障完 全无关怎么办？	080
3.7 汽车电控自动变速器故障原因及部位速查表	080
3-16 怎样分析自动变速器电子控制系统常见故障？	087
3-17 怎样分析自动变速器电子控制系统常见故障可 以在汽车上检修的部位？	087
3-18 怎样分析自动变速器电子控制系统常见故障需 要解体后检修的部位？	087
3.8 汽车电控自动变速器内部常见故障原因及其判断 方法	087
3-19 怎样判断电控自动变速器内部故障原因？	087
3-20 怎样判断电控自动变速器内部故障部位？	087
3.9 采用道路试验诊断汽车电控自动变速器系统故障 大概部位的方法	089
3-21 在采用道路试验法判断自动变速器故障时，怎 样进行 D 挡位试验？	089
3-22 在采用道路试验法判断自动变速器故障时，怎	

样进行 Z 挡位试验？	090
3-23 在采用道路试验法判断自动变速器故障时，怎样进行 L 挡位试验？	091
3-24 在采用道路试验法判断自动变速器故障时，怎样进行 R 挡位试验？	091
3-25 在采用道路试验法判断自动变速器故障时，怎样进行 P 挡位试验？	091
3.10 采用失速试验判断汽车电子控制自动变速器故障大概部位的方法	091
3-26 在判断自动变速器故障时，失速试验的目的是什么？对失速试验有怎样的要求？	091
3-27 在采用失速试验法判断自动变速器故障时，怎样测量失速转速？	091
3-28 在采用失速试验法判断自动变速器故障时，失速试验后怎样分析故障部位？	092
3.11 采用延时试验判断汽车电子控制自动变速器故障大概部位的方法	093
3-29 什么是延时试验法？	093
3-30 在采用延时试验法判断自动变速器故障时，怎样测量延时时间？	093
3-31 在采用延时试验法判断自动变速器故障时，延时试验后怎样分析故障的部位？	093
3.12 采用油压试验判断汽车电子控制自动变速器故障大概部位的方法	094
3-32 在采用油压试验法判断自动变速器故障时，怎样测量油路的压力？	094
3-33 在采用油压试验法判断自动变速器故障时，油压试验后怎样分析故障的部位？	094
3.13 汽车电子控制自动变速器起步异常故障类型及其检修方法	095
3-34 自动变速器起步异常故障有哪些类型？	095
3-35 在自动变速器起步异常故障中，变矩器动力传递异常是怎样引起的？	095

3-36	在自动变速器起步异常故障中, 齿轮机构动力传递异常是怎样引起的?	096
3-37	什么是系统分析法? 怎样运用系统分析法检测汽车自动变速器起步异常故障?	096
3-38	怎样采用手动挡试验的方法区分自动变速器故障在动力传递及液压控制系统还是在电控系统?	097
3-39	汽车自动变速器液压系统异常造成的起步异常故障的原因有哪些?	097
3. 14	汽车电子控制自动变速器油系统的检修方法	097
3-40	怎样对电液自动变速器油面进行检查?	097
3-41	怎样对电液自动变速器油质进行检查?	098
3-42	怎样更换电液自动变速器的变速器油?	098
3-43	怎样对电液自动变速器油路密封状况进行检查?	098
3. 15	汽车电子控制自动变速器节气门拉索、变速杆的位置与怠速转速的检查方法	098
3-44	怎样对电液自动变速器节气门拉索进行检查?	098
3-45	怎样对电液自动变速器变速杆的位置进行检查?	099
3-46	怎样对电液自动变速器怠速转速进行检查?	099
3. 16	汽车电子控制自动变速器故障检修中遇到的问题与处理方法	099
3-47	怎样正确更换烧毁的熔断丝?	099
3-48	怎样防止在测量电压过程中扩大故障?	099
3-49	怎样焊接元件或连线?	100
3-50	怎样拆装组件与元器件?	100
3-51	在检修自动变速器电子控制系统故障过程中, 怎样处理实际操作中的一些具体问题?	100
3. 17	汽车电子控制自动变速器系统传感器检测方法	101
3-52	怎样选择检测自动变速电子控制系统常用传感器的检测仪表?	101
3-53	自动变速器控制系统中的油温传感器有怎样的作用? 其出现故障时有怎样的典型特征?	102
3-54	怎样检测汽车自动变速器油温传感器的好坏?	103

3-55	自动变速器控制系统中的油压传感器有怎样的作用? 其出现故障时有怎样的典型特征?	103
3-56	怎样检测汽车自动变速器油压传感器的好坏?	104
3-57	自动变速器控制系统中的输入速度传感器有怎样的作用? 它是怎样进行工作的?	105
3-58	怎样检测汽车自动变速器输入速度传感器的好坏?	106
3-59	自动变速器控制系统中的输出速度传感器有怎样的作用? 其出现故障时有怎样的典型特征?	106
3-60	怎样检测汽车自动变速器输出速度传感器的好坏?	106
3-61	汽车自动变速器控制系统中的节气门位置传感器有怎样的作用? 它是怎样进行工作的?	107
3-62	怎样检测汽车自动变速器节气门位置传感器的好坏?	108
3.18	汽车电子控制自动变速器系统电磁阀与开关的检测方法	108
3-63	液压电磁阀有哪些类型? 各有怎样的特点?	108
3-64	怎样正确拆卸自动变速控制系统的电磁阀?	109
3-65	怎样正确安装汽车自动变速控制系统的电磁阀?	109
3-66	怎样正确更换汽车自动变速控制系统的电磁阀线束油封?	109
3-67	怎样选择检测汽车自动变速器各种开关的检测仪表?	110

4

第4章

PAGE

汽车电控制动防抱死系统电路故障检测与维修方法 111

4.1	汽车电控制动防抱死系统的组成与主要部件安装位置	111
4-1	帕萨特 B5 系列轿车上使用了哪几种型号的 ABS 系统?	111

4-2	帕萨特 B5 系列轿车 ABS 系统主要由哪几部分组成？	112
4-3	怎样快速找到帕萨特 B5 系列轿车 ABS 系统车轮转速传感器的安装位置？	112
4-4	怎样快速找到帕萨特 B5 系列轿车 ABS 系统电子控制系统 (ABS • ECU) 的安装位置？	112
4-5	怎样快速找到帕萨特 B5 系列轿车 ABS 系统液压控制单元的安装位置？	115
4-6	帕萨特 B5 系列轿车电控 ABS 系统的电路连接关系是怎样的？	115
4-7	帕萨特 B5 系列轿车电控 ABS 系统电子控制单元 J ₁₀₄ 各端子有何功能？	116
4.2	帕萨特 B5 系列轿车电控 ABS 系统故障检测与维修要点	117
4-8	帕萨特 ABS 电源电路维修要点是什么？	117
4-9	帕萨特 ABS 液压阀调整单元与其电源控制电路维修要点是什么？	118
4-10	帕萨特 ABS 回流泵电动机与其电源控制电路维修要点是什么？	118
4-11	帕萨特 ABS 制动灯开关电路维修要点是什么？	119
4-12	帕萨特 ABS 自诊断功能与警告灯电路维修要点是什么？	119
4.3	帕萨特 B5 系列轿车中 ASR 与 ABS 系统的区别与作用	120
4-13	帕萨特 ASR 系统与 ABS 系统有怎样的区别？	120
4-14	帕萨特 ASR 系统有怎样的作用？	121
4.4	制动防抱死 (ABS) 系统日常正确保养与维护方法	121
4-15	汽车制动系统日常正确保养与维护主要有哪些内容？	121
4-16	怎样对汽车制动系统进行正确保养与维护？	122
4-17	汽车制动失灵的原因有哪些？ 怎样对其进行判断与维护？	122
4-18	怎样正确排出汽车制动系统中的空气？	123