



汽车维修入门丛书

汽车电气维修入门

浙江省劳动和社会保障厅汽车维修工教研室 编



浙江科学技术出版社

汽车维修入门丛书

汽车电气维修入门

浙江省劳动和社会保障厅技工教研室 编



浙江科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车电气维修入门/浙江省劳动和社会保障厅技工
教研室编. —杭州: 浙江科学技术出版社, 2002.4

(汽车维修入门丛书)

ISBN 7-5341-1619-8

I.汽...II.浙...III.汽车—电气设备—车辆修理

IV.U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 041252 号

汽车维修入门丛书

汽车电气维修入门

浙江省劳动和社会保障厅技工教研室编

浙江科学技术出版社出版

千岛湖环球印务公司印刷

浙江省新华书店发行

开本 787×1092 1/32 印张 8 字数 166 000

2002 年 4 月第 1 版

2002 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-5341-1619-8/U·18

定 价: 13.50 元

责任编辑: 周伟元

封面设计: 潘孝忠

“汽车维修入门丛书”编委会名单

编委会主任： 慎松林

编委会副主任： 梁文潮 叶昌元 包建国

编委会委员： 程叶军 邵登明 马步进 马建益
何南炎 裘玉平 杨承明 何国强
高仕满 秦怀田 杨仁法 崔仲华
唐世荣 李 鹏 胡 澄 仇林生
张云明

本册主编： 高仕满 杭州汽车驾驶技工学校讲师

本册编写人员： 高仕满 杭州汽车驾驶技工学校讲师
莫 慨 杭州汽车驾驶技工学校技师
陈金苗 杭州汽车驾驶技工学校助讲

本册审稿人员： 叶昌元 浙江省劳动和社会保障厅技工
教研室高级讲师

21 世纪展现在人们面前的是一个高科技、信息化和高速发展的时代。随着人们生活水平的提高,现代汽车的普及化、家庭化趋势要求人们更多地了解和熟悉汽车的基本知识,掌握汽车的基本维修方法。为此,我们组织编写了“汽车维修入门丛书”。

本丛书由长期在汽车维修和教学工作第一线的、具有丰富实践经验的教师和工程技术人员撰写。全套丛书深入浅出地介绍了汽车各装置的主要结构、工作原理、使用维护以及基本故障的诊断与排除方法,同时也结合汽车工业的发展,介绍了现代汽车的一些最新技术。丛



书具有知识涵盖面广、通俗易懂、便于实践的特点。丛书的编写从初学者的特点出发，侧重实践，强调在实践中掌握理论知识和操作技能。

随着我国经济建设的持续发展,汽车工业正在迅猛发展,汽车车型、结构、工艺、技术、材料等在不断创新,性能也不断完善和提高。汽车的许多性能是依靠电气来实现的,汽车大部分故障是由于电气部分工作不正常造成的,因而电气维修是保证汽车正常行驶的重要环节。目前,电气维修工人数在不断增加,他们迫切需要掌握汽车电气维修基础知识和维修技术。为适应这种新形势的需要,我们根据教学实践和汽车修理厂实际情况,编写了这本入门读物。

本书采取深入浅出、循序渐近的叙述方法,通过对汽车电气维修基础知识的介绍,对蓄电池、汽车发电机及调节器、起动系、点火系、汽车仪表和照明信号装置、空调装置及辅助电器设备的基本构造的讲解,再通过对汽车电气各部分的故障现象、原因、排除方法以及整车电路的维修工艺的详细介绍,使读者能较快地掌握汽车电气维修的基本技能和知识,在实践中举一反三,触类旁通。

本书第一、第六、第七、第八、第九、第十章由高仕满编



写，第二、第三章由陈金苗编写，第四、第五章由莫慨编写，全书由浙江省劳动和社会保障厅技工教研室叶昌元审读。

由于编者水平有限，书中难免存在不足和错误之处，希望广大读者批评指正。

编者

2001 年 5 月

目 录

第一章 汽车电气维修基础	1
第一节 汽车电气设备概述	1
一、汽车电气设备的组成及功用	1
二、汽车电气系统的主要特点	3
第二节 汽车电气设备维修的原则和方法	4
一、汽车电气设备维修的原则	4
二、汽车电气系统故障判断的方法	5
三、常用的检测故障手段	7
第三节 汽车电气设备维修的常用工具和仪器	8
一、万用表	8
二、汽车电气设备专用仪器	15
三、汽车空调设备检测工具	18
第二章 蓄电池的维修	22
第一节 铅蓄电池概述	22
一、铅蓄电池的作用	22
二、铅蓄电池的分类及型号	23
三、铅蓄电池的结构	25



第二节 铅蓄电池的使用与维护	28
一、铅蓄电池的使用	28
二、铅蓄电池的维护	29
第三节 蓄电池的常见故障与排除	31
一、极板硫化	31
二、自行放电	32
三、极板短路	32
四、活性物质脱落	33
第四节 铅蓄电池修理	34
一、铅蓄电池的解体	34
二、蓄电池的清洗	35
三、蓄电池各零部件的修理	35
四、蓄电池的装复	36
第三章 汽车发电机与调节器的维修	38
第一节 汽车发电机与调节器概述	38
一、汽车发电机	38
二、调节器	41
第二节 汽车发电机与调节器的使用以及维护	41
一、交流发电机与调节器的使用注意事项	41
二、交流发电机及调节器的日常维护	42
第三节 汽车发电机与调节器的常见故障与排除	44
一、不充电	44
二、充电电流过大	46
三、充电电流过小（或不稳）	46
第四节 汽车发电机与调节器的维修	47



一、交流发电机不解体检测技术	47
二、交流发电机部件检测	51
第四章 起动系的维修	56
第一节 起动机概述	57
一、直流电动机组成及工作原理	57
二、单向离合器构造及工作原理	59
三、电磁开关构造及工作原理	61
四、电路原理	61
第二节 起动系的检修	64
一、起动机的解体与组装	64
二、电磁开关的检验	67
三、起动继电器的检测	68
四、起动机的修理	70
第三节 起动系故障诊断与排除	74
一、起动机不转	74
二、起动机运转无力	77
三、起动机空转	78
四、齿轮撞击	79
五、电磁开关闭合不牢	80
六、热车起动机不转动	80
七、热车起动机无力	81
八、起动机单向离合器不回	82
九、异响	83
十、起动机不能停止运转	84



第五章 点火系的维修	85
第一节 传统点火系的维修	85
一、传统点火系的组成与工作原理	85
二、传统点火系的检验	87
三、传统点火系故障诊断与排除	98
四、传统点火系的使用与维护	104
第二节 半导体点火系的维修	108
一、半导体点火系的优点与分类	108
二、电磁感应式半导体点火系	110
三、霍尔式半导体点火系	115
四、振荡式半导体点火系	120
五、光电式半导体点火系	121
六、微机控制点火系	123
七、半导体点火系的使用与检修	128
第六章 汽车仪表、照明与信号装置的维修	139
第一节 汽车仪表装置的维修	139
一、电流表的维修	139
二、电压表的维修	142
三、燃油表的维修	144
四、油压表、机油压力警告灯的维修	145
五、水温表的维修	147
六、仪表板仪表的常见故障现象、产生原因及排除 方法	151
七、汽车智能电子仪表的维修	154

第二节 汽车照明与信号装置的维修	157
一、汽车灯具的分类及型号	157
二、前照灯的维修	158
三、转向灯的维修	162
四、电喇叭的维修	165
第七章 汽车空调装置的维修	171
第一节 汽车空调系统概述	172
一、制冷压缩机	172
二、冷凝器	173
三、蒸发器	173
四、膨胀阀	174
五、贮液干燥过滤器	174
第二节 汽车冷气系统的维修	175
一、正确使用汽车制冷系统装置	175
二、冷气系统的维护项目与内容	176
三、冷气系统的故障分析与排除	178
第三节 汽车暖气系统的维修	183
一、汽车暖气系统的构造及原理	183
二、汽车暖气系统的维修	183
第八章 汽车辅助电器设备的维修	187
第一节 电动刮雨器、风窗洗涤器及除霜器的维修	187
一、电动刮雨器的维修	187
二、风窗洗涤器及除霜器的维修	188
第二节 电动车窗、电动座椅及电动门锁的维修	192



一、电动车窗的维修	192
二、电动座椅的维修	194
三、电动门锁的维修	196
第三节 其他辅助电器的维修	198
一、电控冷却风扇的结构	198
二、电控风扇的维修	199
三、电动后视镜的维修	200
第九章 整车电路的维修	202
第一节 汽车电气线路图识读	202
一、汽车电气图的类型	202
二、汽车电路图的识读	203
三、上海桑塔纳轿车电气总线路的识读	205
第二节 汽车电气线路的维修工艺	214
一、线束的安装	214
二、线束的拆卸	214
三、线束的修理	215
四、线束的复制	216
第十章 汽车电气维修实例	218
第一节 蓄电池、发电机和起动系的维修实例	218
一、铅蓄电池维修实例	218
二、汽车发电机与调节器维修实例	219
三、起动系维修实例	220
第二节 点火系、仪表及电器设备维修实例	220
一、点火系维修实例	220



二、汽车仪表、照明及信号装置维修实例	222
三、汽车空调系统维修实例	224
四、汽车辅助电器设备维修实例	225
附录 轿车常用图形符号及文字符号	226

第一章 汽车电气维修基础

在汽车的总体结构中，除了发动机、底盘和车身之外，有许多重要的功能是靠它的电气系统来完成的。掌握汽车电气系统的组成、功用、使用和维修方法以及常用工具、仪器的使用，是汽车电气维修工必须具备的基础知识。

第一节 汽车电气设备概述

一、汽车电气设备的组成及功用

汽车电气设备由汽车电源、起动系、点火系、仪表装置、信号装置、照明设备、辅助电器设备及电子控制系统等组成。

1. 汽车电源

汽车电源由发电机、蓄电池和电压调节器（简称调节器）等组成，电压多数为 12V。蓄电池的主要功用是向起动机和点火系供电，当发电机不工作时也向其他用电设备供电；发电机则是在发动机运转时向车上用电设备（不包括起动机）供电并向蓄电池充电；调节器则能在发动机很大的转速变化范围内自动调节发电机的端电压。



2. 起动系

起动系的功用是将蓄电池的电能转化为起动机的机械能。通过起动机的电枢转子和与小齿轮去驱动发动机的飞轮齿圈，使曲轴转动，并达到必要的起动转速。有些高档轿车的汽油机，为了改善低温条件下的起动性能，还设有预热装置以提高气缸内混合气的温度，从而保证了起动的可靠性。

3. 点火系

点火系的功用是保证准确地按发动机工作状况点燃气缸中的可燃混合气。普通点火系主要由点火线圈、断电—配电器、高压点火线和火花塞等组成。无触点点火系则用信号发生器和电子开关代替了断电器。

4. 仪表装置

仪表装置的功用是帮助驾驶员随时监视汽车各重要部位的工作状况。它位于驾驶员方向盘前方的各种仪表分别显示着汽车各重要部位的状态参数和汽车运动参数，如发动机冷却液温度、机油压力、燃油量、蓄电池充放电状态、汽车行驶速度和行驶里程等。

5. 信号装置

信号装置的功用是为了提高汽车行驶和停车的安全性，保证发动机运转的可靠性。驾驶员使用这些装置向别的车辆和行人发出各种公路交通信号，如喇叭、转向信号灯、制动灯、示宽灯及停车灯、倒车灯与蜂鸣器等。而保证发动机运转可靠性的使号则是汽车各重要部位向本车驾驶员发出的，如发动机冷却液温度过高（或冷却液不足）警报灯、制动气压过低警报灯、燃油量不足警报灯、排气制动指示灯、差速锁指示灯、排气净化用的催化反应器高温警报灯和蜂鸣器等。