

A network diagram with blue nodes and lines on a light blue background, transitioning to a white background for the title area.

汽车电气设备检修

■ 宋志良 吕丕华◎主编



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



汽车电气设备检修

■ 康世海 高惠琴 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

内 容 简 介

本书采用“校企双元”模式共同开发,选取“项目引领、任务驱动”的模式编写。全书内容以典型工作任务为载体进行组织,主要包括汽车电路图分析、电源系统检修、起动系统检修、照明与信号系统检修和汽车辅助电气设备检修五个学习项目。每个学习项目下还包含若干个学习任务,每个任务以实际工作任务进行导入。本书任务以国内外中高档轿车为例,系统讲述了现代汽车电气设备的基本构造、工作原理和检修方法。

本书可以作为高等院校、高职院校汽车类专业教材,也可以作为汽车行业的培训教材及汽车电气系统维修入门的自学用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车电气设备检修 / 宋志良, 吕丕华主编. -- 北京:
北京理工大学出版社, 2022. 11 (2023. 2 重印)

ISBN 978 - 7 - 5763 - 1818 - 0

I. ①汽… II. ①宋… ②吕… III. ①汽车 - 电气设备 - 车辆修理 - 职业教育 - 教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 206250 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 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 16.5

字 数 / 384 千字

版 次 / 2022 年 11 月第 1 版 2023 年 2 月第 2 次印刷

定 价 / 48.00 元

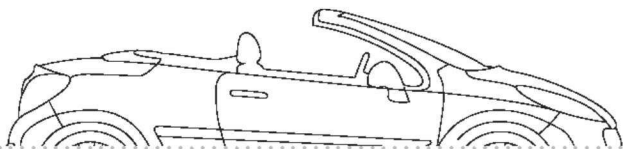
责任编辑 / 陈莉华

文案编辑 / 陈莉华

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换



前言

P R E F A C E

为了深入贯彻党的二十大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实全国教育大会精神以及全国职业教育大会部署，实施科教兴国战略，强化现代化建设人才支撑，积极推进“三教”改革中的教材建设，特组织了一批职业教育领域的资深教师及企业的技能专家共同编写了本书。

本书以汽车电气设备维修的典型工作任务为载体，坚持问题导向，坚持系统观念，内容安排上遵循由浅入深、循序渐进、便于教学的思路，让学生对主要的汽车电气设备、电路控制原理及检修理论知识有一个较为全面的认识。

本书具有以下特色：

①本书打破了传统教材的章节体例，采用了“项目引领、任务驱动”的编写模式。全书共五个项目，每个项目又分为若干个任务，每个任务均易于操作与实现，并遵循从简单到复杂、由单一到综合的原则，充分培养学生的综合职业能力。

②本书编写以典型工作任务为载体，任务来源于汽车机电维修工的实际工作岗位，并进行了适当的学理化加工，每个任务都有明确的学习目标，突出教材的实用性和实践性。

③本书课后习题丰富全面，并融入了高职汽车专业1+X职业技能等级考核习题和部分全国及省级高职组汽车维修赛项比赛试题，适用于各类高职对口考试及赛证培训。

④本书配套了丰富的多维教学资源。全书对重点知识点和技能点配备了视频和动画，以二维码的形式插入书中，把汽车电气设备主要部件的拆装要点和相关原理更加生动、形象地展现出来，方便教师的教学和加深学生对相关知识点的理解。

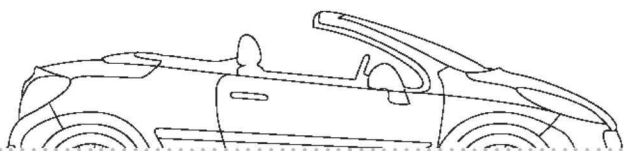
⑤本书全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务。编写过程中充分挖掘了汽车电气课程教学中的思政元素，每个任务均融入了隐性和显性的思政元素，让学生在掌握专业知识和技能的同时，潜移默化地影响学生的思想、行为和价值选择，实现专业课“课程思政”润物细无声的育人作用。

本书采用“校企双元”模式共同开发，由江西应用技术职业学院宋志良、中德诺浩（北京）教育科技股份有限公司吕丕华担任主编，江西应用技术职业学院谢剑和、李晶、张元清、江传玉担任副主编，南京工业职业技术大学丁继斌教授担任主审。

由于编者水平和经验有限，书中难免有错漏之处，敬请读者批评指正。

编者





目 录

C O N T E N T S

项目一 汽车电路图分析

任务一 汽车电气系统的总体认识	003
任务描述	003
学习目标	003
任务准备	003
任务引导	004
知识链接	004
任务实施	010
任务评价	011
知识拓展	012
课后练习	013
任务二 汽车电路图的识读与分析	014
任务描述	014
学习目标	014
任务准备	014
任务引导	015
知识链接	015
任务实施	030
任务评价	034
知识拓展	035
课后练习	039



项目二 电源系统检修

任务一 蓄电池的技术状况检测	043
任务描述	043
学习目标	043
任务准备	043
任务引导	044
知识链接	044
任务实施	051
任务评价	052
知识拓展	053
课后练习	054
任务二 蓄电池充电	056
任务描述	056
学习目标	056
任务准备	056
任务引导	057
知识链接	057
任务实施	059
任务评价	060
知识拓展	061
课后练习	063
任务三 发电机拆装与检修	065
任务描述	065
学习目标	065
任务准备	065
任务引导	066
知识链接	066
任务实施	073
任务评价	077
知识拓展	077
课后练习	078

项目三

起动系统检修

任务一 起动机拆装与检测	083
任务描述	083
学习目标	083
任务准备	083
任务引导	084
知识链接	084
任务实施	094
任务评价	097
知识拓展	098
课后练习	100
任务二 起动无力故障的检修	102
任务描述	102
学习目标	102
任务准备	102
任务引导	103
知识链接	103
任务实施	106
任务评价	107
知识拓展	107
课后练习	108
任务三 起动机不转动故障的检修	110
任务描述	110
学习目标	110
任务准备	110
任务引导	111
知识链接	111
任务实施	117
任务评价	118
知识拓展	119
课后练习	120



项目四 照明与信号系统检修

任务一 照明与信号系统认识	125
任务描述	125
学习目标	125
任务准备	125
任务引导	126
知识链接	126
任务实施	129
任务评价	130
知识拓展	131
课后练习	131
任务二 前照灯的检修	133
任务描述	133
学习目标	133
任务准备	133
任务引导	134
知识链接	134
任务实施	142
任务评价	144
知识拓展	144
课后练习	145
任务三 转向灯检修	147
任务描述	147
学习目标	147
任务准备	147
任务引导	148
知识链接	148
任务实施	153
任务评价	155
知识拓展	155
课后练习	156
任务四 雾灯检修	158
任务描述	158
学习目标	158
任务准备	158

任务引导	159
知识链接	159
任务实施	163
任务评价	164
知识拓展	165
课后练习	165
任务五 电喇叭的检修	167
任务描述	167
学习目标	167
任务准备	167
任务引导	168
知识链接	168
任务实施	171
任务评价	172
知识拓展	173
课后练习	174

项目五 汽车辅助电气设备检修

任务一 刮水器的检修	179
任务描述	179
学习目标	179
任务准备	180
任务引导	180
知识链接	180
任务实施	188
任务评价	191
知识拓展	192
课后练习	192
任务二 电动后视镜的检修	195
任务描述	195
学习目标	195
任务准备	195
任务引导	196
知识链接	196
任务实施	200



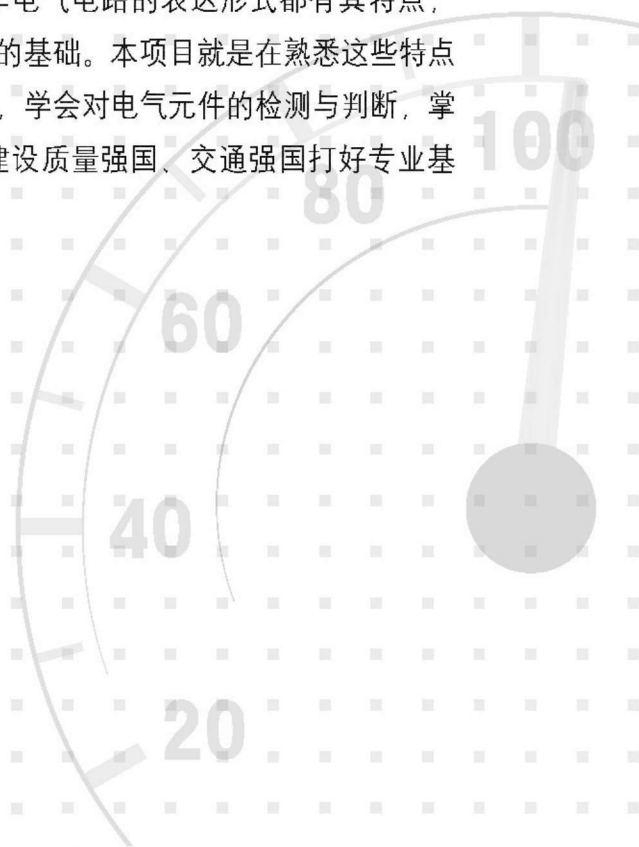
任务评价	202
知识拓展	202
课后练习	204
任务三 电动座椅系统的检修	206
任务描述	206
学习目标	206
任务准备	206
任务引导	207
知识链接	207
任务实施	214
任务评价	216
知识拓展	217
课后练习	218
任务四 电动车窗的检修	220
任务描述	220
学习目标	220
任务准备	220
任务引导	221
知识链接	221
任务实施	227
任务评价	229
知识拓展	229
课后练习	230
任务五 中央门锁控制系统的检修	232
任务描述	232
学习目标	232
任务准备	232
任务引导	233
知识链接	233
任务实施	246
任务评价	248
知识拓展	249
课后练习	250
参考文献	252

项目一

汽车电路图分析

汽车电气系统是汽车四个系统中重要的组成部分之一，电气系统的好坏直接影响汽车的动力性、经济性、安全性、舒适性和可靠性等方面的性能。汽车电路分析是汽车维修工必备的技能之一，现代汽车都是电气系统控制机械系统工作，机械系统由于加工工艺水平的提高，使得汽车机械故障越来越少，但是电气故障越来越多。

汽车电路图中采用的常用图形符号和汽车电气电路的表达形式都有其特点，正确认识这些特点，是识读和分析汽车电路图的基础。本项目就是在熟悉这些特点的基础上，熟悉汽车电气电路的故障基本形式，学会对电气元件的检测与判断，掌握汽车电气电路的分析和诊断方法，为加快建设质量强国、交通强国打好专业基础。



任务一

汽车电气系统的总体认识

任务描述

一辆丰田卡罗拉轿车已经行驶了4.3万千米，且距离上一次保养已经行驶了1万千米。车主李先生按车辆保养要求，进4S店做常规保养，李先生对汽车电气系统组成很感兴趣，希望维修技师小明能够对车上的各电气系统进行介绍，维修技师小明在对车上的各电气设备进行检查的同时，并向李先生详细介绍了电气系统的组成和基本功能。

在此任务中培养学生与客户耐心交流的服务意识，树立尊重客户、为人民服务的人生观，以及在向客户介绍电气系统各组成部分及功能的过程中培养诚恳待人、爱岗敬业的职业品质。

学习目标

目标类型	目标要求
知识目标	了解汽车电气设备的组成
	掌握汽车电气设备的特点
技能目标	能够自行查阅车辆相关技术资料及维护有关的资料
	能够正确对汽车电气设备及相关部件进行基本检查
思政目标	能够树立正确的服务意识，树立尊重客户、为人民服务的人生观
	能够认真、负责地回应客户不同的诉求，培养诚恳待人和爱岗敬业的职业品质

任务准备

将班级学生分组，3人或4人为一组，由轮值安排生成组长，使每个人都有锻炼组织协调和管理能力的机会。每人都有明确的任务分工，机电维修组长1人、机电维修中工1人、机电维修学徒1~2人，模拟任务实施过程，培养团队合作、互帮互助精神和协同攻关能力。任务分组见表1-1。

表 1-1 任务分组

组长		组名		指导老师	
团队成员	学号	角色指派		备注	
		机电维修组长		任务进度安排	
		机电维修中工		任务主实施	
		机电维修学徒		任务协助实施	
		机电维修学徒		任务协助实施	

任务引导

引导问题 1：你能说出哪几种汽车上的电气设备？

引导问题 2：你知道汽车起动之后，给汽车上电气设备供电的是哪个部件？

引导问题 3：你知道汽车电气设备一般采用的是交流电还是直流电？

知识链接

知识点一 汽车电气系统的组成

汽车电气系统是汽车上非常重要的一个组成部分，一直以来在汽车上发挥着重要的作用。目前，汽车基础电气设备正向着提高品质、提高性能的方向发展，辅助电气设备正向着扩展类别、拓展应用范围的方向发展。现代汽车上电气设备的种类和数量都很多，但大致都可以分为三大部分，即电源系统、用电设备和配电装置，如图 1-1 所示。

1. 电源系统

电源系统又称为充电系统，包括蓄电池、发电机及调节器，其中发电机为主电源。丰田卡罗拉轿车上的电源系统如图 1-2 所示。

蓄电池是给汽车上起动机提供电能的唯一电源，它的主要作用是发动机启动时向起动机供电。当发电机不工作或转速较低导致其电压低于蓄电池电压时，蓄电池向全车用电设备供电；当车上用电设备接入过多时，蓄电池也可协助发电机对外供电。卡罗拉轿车上的蓄电池如图 1-3 所示。

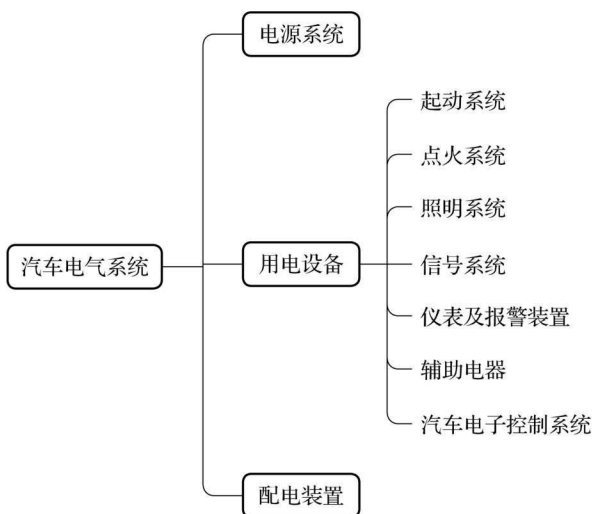


图 1-1 电气系统的组成

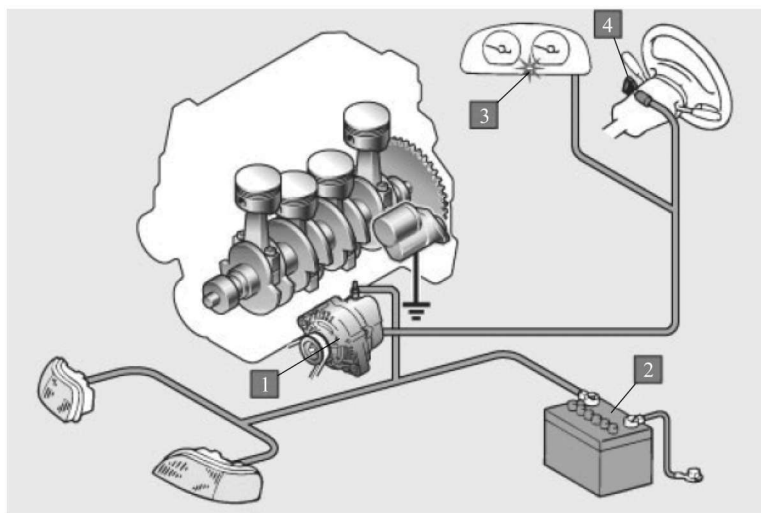


图 1-2 卡罗拉轿车的电源系统

1—发电机；2—蓄电池；3—放电警告灯；4—起动开关

发电机正常工作时，发电机作为主电源向全车用电设备供电，同时给蓄电池充电。当发动机起动后带动发电机发电，当发电机转速达到一定值后，其对外输出电压高于蓄电池电压，发电机向全车用电设备（起动机除外）供电，并向蓄电池充电。为了保证车上各电气设备能够稳定工作，三相交流发电机必须设置电压调节器，使其电压能够维持在一相对稳定的范围内。卡罗拉轿车上的发电机及电压调节器如图 1-4 所示。

2. 用电设备

(1) 起动系统

起动系统包括起动机及其控制电路，其作用是带动起动机运转。起动系统由蓄电池供电，将电能转变为机械能带动发动机运转，完成任务之后立即停止工作。卡罗拉轿车上的起动系统如图 1-5 所示。

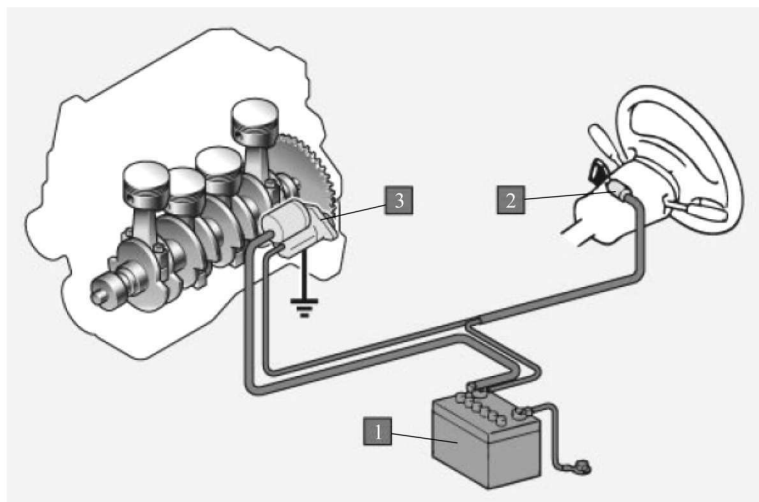


图 1-5 卡罗拉轿车起动系统

1—蓄电池；2—起动开关；3—起动机

(2) 点火系统

点火系统仅用在汽油发动机上，用来产生电火花，点燃汽油发动机中的可燃混合气。点火系统主要包括点火开关、点火线圈、火花塞和凸轮轴位置传感器等，如图 1-6 所示。

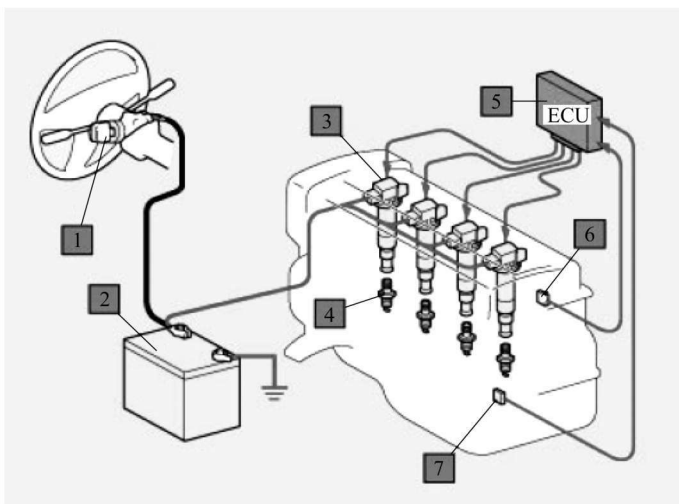


图 1-6 卡罗拉轿车点火系统

1—点火开关；2—蓄电池；3—点火线圈；4—火花塞；5—ECU；6、7—凸轮轴位置传感器

(3) 照明系统

照明系统包括汽车内部和外部的各种照明灯及其控制装置，其作用是提供车辆安全行驶的必要照明。

(4) 信号系统

信号系统包括音响信号和灯光信号，用来提供车辆安全运行所必需的信号。信号系统的主要电气装置是电喇叭和制动信号灯、转向信号灯、倒车信号灯以及各种报警信号灯。