



21世纪全国高等教育应用型精品课规划教材

汽车车身电子控制系统 维修技术

qiche cheshen dianzi kongzhi xitong weixiu jishu

■ 主编 陈国庆 林 松



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

21 世纪全国高等教育应用型精品课规划教材

内容简介

本书以《汽车电子控制技术》为教材，主要介绍汽车电子控制系统的组成、工作原理、检测与维修。全书共分 10 章，主要内容包括：绪论、发动机电子控制系统、变速器电子控制系统、制动系统电子控制系统、悬架系统电子控制系统、转向系统电子控制系统、底盘系统电子控制系统、车身电子控制系统、汽车电子控制系统的发展与展望。本书可作为高等院校汽车专业及相关专业的教材，也可供从事汽车维修工作的技术人员参考。

汽车车身电子控制系统维修技术

主编：陈国庆 林松

副主编：张新强 周华新 罗黎毛 萍

参编：黄金娥 罗志宾

ISBN 7-302-11000-1

北京理工大学出版社

北京理工大学出版社

ISBN 7-302-11000-1

ISBN 7-302-11000-1

ISBN 7-302-11000-1

ISBN 7-302-11000-1

ISBN 7-302-11000-1

ISBN 7-302-11000-1

ISBN 7-302-11000-1

ISBN 7-302-11000-1

ISBN 7-302-11000-1

ISBN 7-302-11000-1

ISBN 7-302-11000-1

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

责任编辑：王明

内 容 简 介

本书主要包括: 音响系统、汽车安全控制系统(电控安全气囊、防撞雷达、中央门锁、防盗报警系统)、汽车巡航系统、汽车空调系统、汽车 CAN - BUS 系统、GPS 卫星导航系统等内容。本书可作为高等院校汽车类专业的教材, 也可以作为高等职业学校、技工学校汽车类专业及汽车维修培训学校的教材, 并可作汽车维修人员与汽车爱好者的参考书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身电子控制系统维修技术/陈国庆, 林松主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2009. 8

ISBN 978-7-5640-2705-6

I. 汽… II. ①陈…②林… III. 汽车—车体—电子系统: 控制系统—车辆修理—高等学校: 技术学校—教材 IV. U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 150686 号

出版发行/北京理工大学出版社

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) 68944990 (批销中心) 6811084 (读者服务部)

网 址/<http://www.bitpress.com.cn>

经 销/全国各地新华书店

印 刷/天津武清高村印装厂

开 本/710 毫米×1000 毫米 16

印 张/21. 75

字 数/408 千字

版 次/2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数/1~1500 册

定 价/38.00 元

责任校对/陈玉梅

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

出版说明

21 世纪是科技全面创新和社会高速发展的时代,面临这个难得的机遇和挑战,本着“科教兴国”的基本战略,我国已着力对高等学校进行了教学改革。为顺应国家对于培养应用型人才的要求,满足社会对高校毕业生的技能需要,北京理工大学出版社特邀一批知名专家、学者进行了本系列规划教材的编写,以期能为广大读者提供良好的学习平台。

本系列规划教材面向机电类相关专业。作者在编写之际,广泛考察了各校应用型学生的学习实际,本着“实用、适用、先进”的编写原则和“通俗、精炼、可操作”的编写风格,以学生就业所需的专业知识和操作技能为着眼点,力求提高学生的实际运用能力,使学生更好地适应社会需求。

一、教材定位

- ↓ 以就业为导向,培养学生的实际运用能力,以达到学以致用目的。
- ↓ 以科学性、实用性、通用性为原则,以使教材符合机电类课程体系设置。
- ↓ 以提高学生综合素质为基础,充分考虑对学生个人能力的提高。
- ↓ 以内容为核心,注重形式的灵活性,以便学生易于接受。

二、编写原则

- ↓ 定位明确。本系列教材所列案例均贴合工作实际,以满足广大企业对于机电类专业应用型人才实际操作能力的需求,增强学生在就业过程中的竞争力。
- ↓ 注重培养学生职业能力。根据机电类专业实践性要求,在完成基础课的前提下,使学生掌握先进的机电类相关操作软件,培养学生的实际动手能力。

三、丛书特色

- ✦ 系统性强。丛书各教材之间联系密切,符合各个学校的课程体系设置,为学生构建牢固的知识体系。
- ✦ 层次性强。各教材的编写严格按照由浅及深,循序渐进的原则,重点、难点突出,以提高学生的学习效率。

✦ 先进性强。吸收最新的研究成果和企业的实际案例,使学生对当前专业发展方向有明确的了解,并提高创新能力。

✦ 操作性强。教材重点培养学生的实际操作能力,以使理论来源于实践,并最大限度运用于实践。

北京理工大学出版社

前言

汽车维修专业教材的编写是一个挑战。首先,汽车科技涉及物理学、电子学、机械学、计算机控制与局域网等众多的专业领域,要系统、全面地介绍这些内容需要很大的篇幅,这就存在一个内容上的取舍与组合问题;其次,汽车科技发展迅猛,日新月异,汽车设备改进甚至彻底更换的周期短,教材使用期限短,容易滞后,则存在一个编写内容与科技发展的同步问题。

汽车维修方面的教材与参考书种类繁多,但编写内容难免千篇一律。当然,不能说编者避重就轻,而是在专业教材编写工作上希望有所突破,实在是很难。在本教材的编写工作中,我们就深有感触。

我们最初的设想,是以项目教学法作为指导,以培养汽车维修技能为宗旨,从课程内容安排上经过精心设计,顺利地引入任务并对任务进行分析,然后展开实际训练。每个任务针对性强,使教与学都能有的放矢,并能在每个任务后面设置知识链接,以丰富与任务密切相关的内容,拓宽知识面,提高理论方面的认识,满足不同读者的要求。但在编写中就遇到了不少问题。第一,怎样设计任务?汽车种类多样,车型各一,汽车维修的任务也很繁多,任务设计得好,就可以让同学们触类旁通,举一反三,任务设计得不好,只会是事倍功半甚至有劳无功;第二,怎样巧妙地引入任务?引入任务是为了引起同学们的关注与兴趣,激发热情,因此要有趣味性,不能太难,也不能太容易,而且任务完成后,让教学效果立竿见影,增加师生信心;第三,怎样针对分析任务?同样的任务,分析可深可浅,需要专业教师的准确拿捏,根据课堂情况及时反馈,调整分析深度,这就需要教材编写得有弹性;第四,怎样实施任务?任务实施是需要条件的,编写时就要考虑不同条件的院校,尽可能顺利完成这些任务。各院校可以根据自己实际的情况选用相关内容或开展与本教材类似的教学活动。

“以维修实训为主线、工作过程为导向、相关知识为支撑”,贯彻“管用、够用、适用”的教学指导思想。本书主要以国内外中高档轿车为例,全面地介绍现代汽车车身电子控制技术的基本原理、常见故障诊断及排除。主要内容包括汽车音响系统、被动安全系统、中控防盗报警系统、汽车巡航系统、汽车空调系统、CAN - BUS 系统、GPS 系统、附录等相关内容。汽车音响系统维修技术部分由

陈国庆、黄金娥编写；汽车空调系统结构与维修部分由林松和罗桔宾编写；被动安全系统维修技术、中控防盗报警系统维修技术部分由张新强编写；CAN - BUS系统维修技术部分由罗黎编写；汽车巡航系统维修技术部分由周华新编写；GPS系统维修技术部分由毛萍编写。

本书努力设计专业教材的新格式，由于作者水平有限，难免浅陋，希望能够抛砖引玉，有更多的编者编写出更好的、有实效的汽车维修专业教材。

编者

目 录

【项目 1】 汽车音响系统维修技术	1
1.1 任务 汽车音响的拆装	1
1.1.1 汽车音响的拆装实训	1
1.1.2 汽车音响组成及工作原理知识链接	3
1.2 任务 收音、CD 工作, 显示屏无显示故障维修	10
1.2.1 面板显示系统故障维修实训	10
1.2.2 面板显示系统知识链接	12
1.3 任务 汽车音响无动作, 显示屏无显示故障检修	15
1.3.1 微处理控制系统电路检修实训	15
1.3.2 微处理控制系统电路检修知识链接	17
1.4 任务 CD、DVD 播放均正常, 收音无声故障检修	22
1.4.1 汽车音响信号源系统的检修实训	22
1.4.2 汽车音响信号源系统知识链接	23
1.5 任务 索尼 CD 机不能读碟故障维修	26
1.5.1 汽车音响信号源系统检修实训	26
1.5.2 汽车音响信号源系统检修知识链接	28
1.6 任务 汽车音响的音量大小不能够调节	47
1.6.1 汽车音响音频信号处理系统检修实训	47
1.6.2 汽车音响均衡系统知识链接	48
1.7 任务 汽车音响完全无声故障的检修	54
1.7.1 汽车音响功放系统检修实训	54
1.7.2 汽车音响功放系统的检修知识链接	56
1.8 任务 汽车音响基本检修方法运用	59
1.8.1 汽车音响基本检修方法运用实训	59
1.8.2 汽车音响系统检修知识链接	60
1.9 任务 新款奥迪 (Audi) 汽车音响解码实例	62
1.9.1 奥迪 (Audi) 汽车音响解码实训	62
1.9.2 汽车音响解码的基本知识链接	63
1.10 任务 帕萨特轿车音响显示 SAFE 故障检修	65
1.10.1 汽车音响密码输入实训	65

1.11 任务 凌志 LS400 音响显示 SEC 锁码故障维修	67
1.11.1 TOYOTA 凌志 LS400 音响解码实训	67
1.11.2 音响解码知识链接	70
项目 1 小结	71
习题 1	72
【项目 2】 被动安全系统维修技术	74
2.1 任务 汽车安全气囊的拆卸与安装	74
2.1.1 汽车安全气囊的拆装实训	74
2.1.2 汽车安全气囊系统知识链接	80
2.2 任务 汽车安全气囊动作过程的模拟	89
2.2.1 汽车安全气囊动作过程的模拟实训	89
2.2.2 汽车安全气囊的工作原理知识链接	91
2.3 任务 安全气囊警报灯常亮故障检修	99
2.3.1 安全气囊警报灯常亮故障检修实训	99
2.3.2 安全气囊系统检修知识链接	102
2.4 任务 电控安全带的拆卸与安装	106
2.4.1 电控安全带的拆卸与安装实训	106
2.4.2 电控安全带系统知识链接	108
项目 2 小结	116
习题 2	116
【项目 3】 中控遥控防盗系统维修技术	117
3.1 任务 中控门锁系统的拆卸与安装	117
3.1.1 中控门锁系统的拆卸与安装实训	117
3.1.2 中控门锁系统知识链接	122
3.2 任务 中控锁失灵故障的检修	125
3.2.1 中控锁失灵故障的检修实训	125
3.2.2 中控门锁系统的工作原理知识链接	135
3.3 任务 加装汽车遥控防盗器系统	140
3.3.1 加装汽车遥控防盗系统实训	140
3.3.2 汽车遥控防盗报警器系统知识链接	142
3.4 任务 仪表盘安全指示灯亮, 发动机无法启动故障的检修	147
3.4.1 仪表盘安全指示灯亮, 发动机无法启动故障的检修实训 ..	147
3.4.2 汽车发动机防盗报警系统知识链接	154
项目 3 小结	164
习题 3	164

【项目 4】 巡航系统维修技术	165
任务 4.1 巡航系统的认识及操作	165
4.1.1 巡航系统的认识实训	165
4.1.2 巡航控制系统的组成和工作原理知识链接	166
4.2 任务巡航控制系统的使用	173
4.2.1 巡航控制系统的操作使用实训	173
4.2.2 巡航系统的使用知识链接	173
4.3 任务 巡航控制系统故障诊断与检修	180
4.3.1 巡航控制系统故障诊断与检修实训	180
4.3.2 巡航控制系统的常见故障及检修知识链接	181
项目 4 小结	185
习题 4	185
【项目 5】 汽车空调结构、原理与维修	186
5.1 任务 认识汽车空调及其专修工具	186
5.1.1 汽车空调系统及常用专修工具认识实训	186
5.1.2 汽车空调特点与分类的知识链接	191
5.2 任务 怎样充灌制冷剂与冷冻机油	194
5.2.1 汽车制冷系统充灌制冷剂与冷冻机油实训	194
5.2.2 制冷基础知识链接	205
5.3 任务 熟悉汽车空调水暖式供暖系统	221
5.3.2 汽车空调水暖式供暖系统实训	221
5.3.2 供暖系统的作用及其他类型供暖装置知识链接	225
5.4 任务 熟悉汽车空调通风、净化系统	228
5.4.1 汽车空调通风、净化系统实训	228
5.4.2 通风与净化系统的知识链接	229
5.5 任务 熟悉汽车空调配气系统	233
5.5.1 汽车空调配气系统实训	233
5.5.2 汽车空调其他配气方式与其真空控制系统知识链接	234
5.6 任务 熟悉汽车空调自动控制系统	242
5.6.1 汽车空调自动控制系统实训	242
5.6.2 汽车空调控制系统知识链接	247
5.7 任务 汽车空调常见故障分析与排除	260
5.7.1 汽车空调常见故障分析与排除实训	260
5.7.2 汽车自动空调故障自诊断知识链接	263
项目 5 小结	264

习题 5	265
【项目 6】 CAN - BUS 系统维修技术	266
6.1 任务 奇瑞旗云与奇瑞 A5 车身线束识别和对比	266
6.1.1 汽车 CAN - BUS 系统组成及特点	266
6.1.2 汽车 CAN - BUS 系统知识链接	267
6.2 任务 奇瑞 A5 轿车数据总线、短路、断路的检修	271
6.2.1 汽车 CAN - BUS 系统数据总线链路故障检修	271
6.2.2 汽车 CAN - BUS 系统数据总线知识链接	273
6.3 任务 上海大众 POLO1.4 控制单元检修	278
6.3.1 汽车 CAN - BUS 系统控制器的检修	278
6.3.2 汽车 CAN - BUS 系统控制器知识链接	279
6.4 任务 凯美瑞 CAN - BUS 收发器的检修	281
6.4.1 汽车 CAN - BUS 系统收发器的检修	281
6.4.2 汽车 CAN - BUS 系统收发器知识链接	282
6.5 任务 东风日产颐达轿车整车 CAN - BUS 系统综合故障诊断	286
6.5.1 汽车 CAN - BUS 系统综合故障诊断及维修	286
6.5.2 汽车 CAN - BUS 系统综合故障诊断知识链接	292
项目 6 小结	297
习题 6	298
【项目 7】 汽车 GPS 导航系统维修技术	299
7.1 任务 汽车 GPS 导航系统简介	299
7.1.1 汽车 GPS 的使用方法及注意事项	299
7.1.2 全球卫星定位 (GPS) 系统知识链接	302
7.2 任务 汽车 GPS 导航系统结构及工作原理	306
7.2.1 了解汽车 GPS 的结构	306
7.2.2 汽车 GPS 系统工作原理知识链接	307
7.3 任务 汽车 GPS 系统故障诊断与排除的基本方法	311
7.3.1 丰田威驰汽车 GPS 系统故障检修实例	311
7.3.2 汽车 GPS 系统故障诊断步骤和常见故障排除知识链接	312
项目 7 小结	321
习题 7	321
附录 1	322
附录 2 TOYOTA 音响系统插件端子定义	325
附录 3 DVD 面板显示电路图 (1)	326
附录 3 面板显示电路图 (2)	327

附录 4 中央微处理器电路图	328
附录 5 电源供电管理电路图	329
附录 6 收音电路图	330
附录 7 音频处理电路图	331
附录 8 DVD 整机电路图	332
参考文献	333

【项目 1】 汽车音响系统维修技术

随着人们对生活享受的要求越来越高，汽车制造商也日益重视汽车的音响设备，并将它作为评价汽车舒适性的依据之一。目前，音响已成为汽车的必选装备，随着家庭轿车的普及，汽车音响的需求量和维修量都在迅猛增加，汽车音响已成为家电行业中的一个新的亮点。同时，汽车音响维修难的问题也困扰着这个行业。学习、了解汽车音响知识，提高汽车音响维修水平，已经成为汽车行业非常迫切事情。项目 1 主要通过边干边学来掌握相关知识和提高技能，从中可以了解到汽车音响是由六部分组成：第一部分是液晶显示系统与面板控制系统部分；第二部分是中央微处理控制系统部分；第三部分是信号源，包括调谐器、磁带放音、CD 唱机、VCD、DVD、MP3/MP4、传声器等；第四部分是音频处理电路，包括信号源选择、前置放大、音量音调调节、响度控制等；第五部分是功率放大器，这一部分为各信号源所共享；第六部分是扬声器系统。

下面我们将结合实训对这六大部分分别进行介绍。

1.1 任务 汽车音响的拆装

1.1.1 汽车音响的拆装实训

1. 教学目标

- (1) 能力目标：掌握汽车音响基本拆装技能。
- (2) 知识目标：掌握音响系统的基本组成特点。

2. 实训目的

- (1) 掌握汽车音响的拆装方法。
- (2) 掌握汽车音响的基本组成特点。

3. 实训器材

先锋 1950 汽车 CD（也可以是其他类型 CD）每组一台，如图 1-1 所示，大小螺丝批每组一套。

4. 实训报告要求

完成附录上的工作任务书。

5. 任务引入

首先，在轿车上打开先锋 1950 汽车 CD 播放一段优美的音乐让学员欣赏后，学生一定非常想了解汽车音响内部的基本组成。这时，先按图 1-2 把汽车音响从中部仪表板处拆卸下来，然后拆开汽车音响，让同学们了解汽车音响的内部

状况。



图 1-1 先锋 1950 汽车 CD 面板

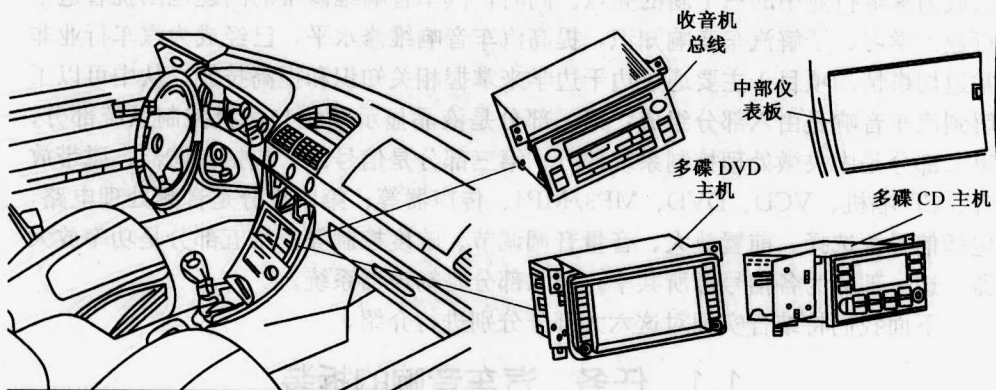


图 1-2 汽车音响从汽车中部仪表板处拆卸

6. 任务分析

按照任务要求,通过拆开汽车音响了解汽车音响的实物构成。只需按一定的顺序把汽车音响拆开,就能够了解汽车音响的基本组成。

7. 任务实施

- (1) 如图 1-2 的方式把汽车音响从中部仪表板处拆卸下来;
- (2) 拔掉连接插座及连接线;
- (3) 再把先锋 1950 CD 机的上盖用小平口螺丝批从机器后部撬开;
- (4) 如图 1-3 所示拆下 CD 机芯;
- (5) 拆开下盖,可以看到先锋 1950 CD 汽车音响是由收音头、CD 机芯、均衡系统、液晶显示系统与面板控制系统、微处理控制系统、功放系统及电源系统组成;
- (6) 拆下的汽车音响各部分如图 1-3 所示;
- (7) 对着电路实物讲解收音头、CD 机芯、均衡系统、液晶显示系统与面板控制系统、微处理控制系统、功放系统及电源系统的电路划分。让同学们对汽车音响内部的基本组成有一个大致的了解。

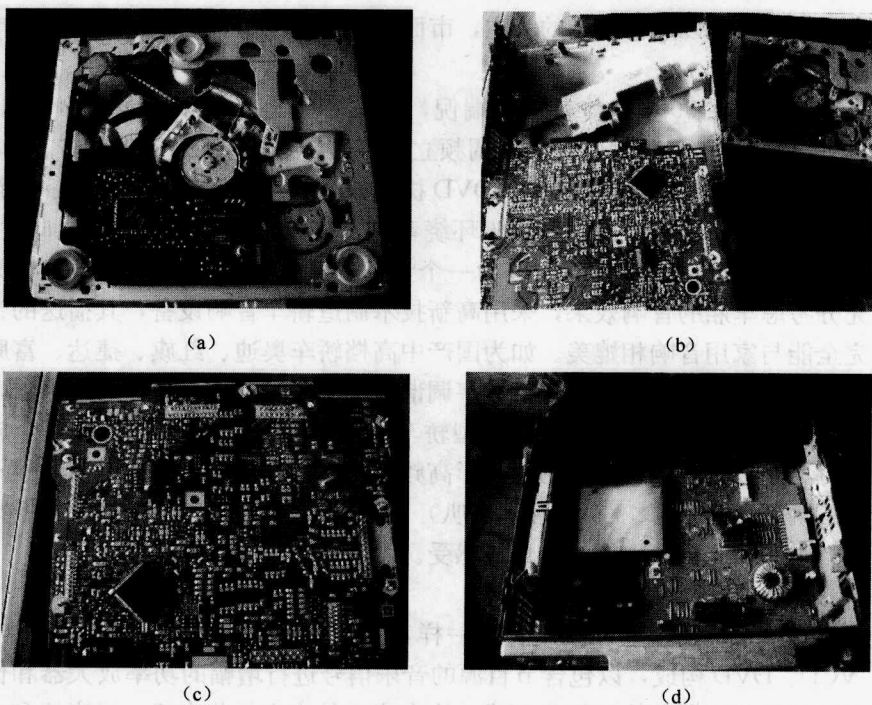


图 1-3 汽车音响各部分拆卸图

- (a) 先锋 1950 汽车音响机芯；(b) 先锋 1950 汽车音响全拆件；
(c) 先锋 1950 汽车音响主板；(d) 先锋 1950 汽车音响主机。

1.1.2 汽车音响组成及工作原理知识链接

1. 汽车音响的特点

1) 特点

虽然音响设备对于汽车来讲只是一种辅助性设备，对车子的运行性能没有影响。但随着人们对生活享受的要求越来越高，汽车制造商也日益重视汽车的音响设备，并将它作为评价汽车舒适性的依据之一。

目前，音响已成为汽车的必选装备。随着家庭轿车的普及，汽车音响的需求量和维修量都在迅猛增加。汽车音响已成为家电行业中的一个新的亮点。

汽车音响从市场销售渠道可分为前装市场和后装市场。前装市场是指汽车音响生产厂家直接给汽车生产厂家配套生产的汽车音响。汽车制造厂家从安全角度考虑，要求比较严格，里边的每个功能都经过长时间的测试和考验，安装也比较统一和规范，事后出问题的几率就比较小。后装市场是指车主根据自己的需求来选择的汽车音响。由于每个车主的喜好不同，安装的音响的工艺和安装人员的素质也良莠不齐，使一些汽车音响的质量不如车厂原配的可靠稳定。所以，大家谈

的汽车音响一般都以后装市场的为主，市面上维修的汽车音响产品也以后装市场的居多。

汽车音响早在 50 多年前就初现端倪，汽车音响也从早期的单 AM（调幅）收音机发展到具有 AM/FM（调幅/调频立体声）、自动返带式磁带放音、单碟/多碟 CD 机及带液晶显示屏的 VCD/DVD 机。如今，汽车音响又进入了一个新的里程碑，向大功率多路输出、多喇叭环绕音响、多碟式激光 CD 机等方向发展。世界音响制造商也将轿车音响开辟为一个专门的工业领域，针对轿车的特殊环境，充分考虑车厢的音响效果，采用高新技术制造轿车音响设备，其播送的音响效果完全能与家用音响相媲美。如为国产中高档轿车奥迪、红旗、捷达、富康等配套的汽车音响就基本都已实现了数字调谐，配用四只或六只高保真扬声器，输出功率达 $4 \times 45\text{W}$ 。日本凌志 LS400 型轿车的 AM/FM 音响系统就有 5 个放大器，配有 7 个分频喇叭，包括两个拱形高频喇叭、四个宽频带喇叭（其中两个 6 英寸前置喇叭和两个 6×9 英寸后置喇叭）和一个后装式 20cm（8 英寸）低频喇叭，使整个车厢充满了立体声的环绕感受。

2) 组成

汽车音响系统基本上和家用音响一样，如图 1-4 所示，由收音头、卡座、CD、VCD、DVD 构成，以包含节目源的音乐信号进行增幅的功率放大器和作为声音出口处的扬声器等构件组合而成。汽车音响的中心是收音机、录音机和功率放大器成为一体的主机。近年来，以 CD 唱机为主要功能的主机已经取代了卡座，并且发展到 VCD、DVD 阶段。

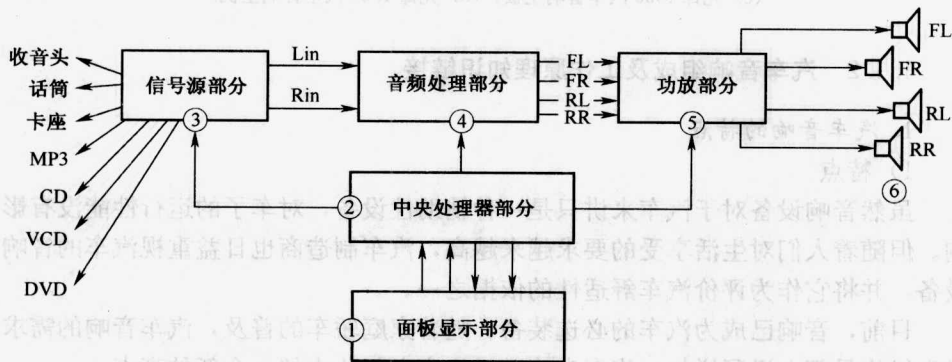


图 1-4 汽车音响组成框图

汽车音响的组成由六部分组成：第一部分是液晶显示系统与面板控制系统部分，第二部分是中央微处理控制系统部分，第三部分是信号源，包括调谐器、磁带放音、CD 唱机、VCD、DVD、MP3、MP4、传声器等；第四部分是音频处理电路，包括信号源选择、前置放大、音量音调调节、响度控制等；第五部分是功

率放大器,这一部分为各信号源所共享;第六部分是扬声器系统,包括 2 只~6 只扬声器。6 只扬声器的布置方式:仪表台内的左前、右前,两前门护板内的左中、右中和后行李厢内的左后、右后扬声器。

2. 汽车音响的主要功能电路

(1) 调谐器

调谐器实质上就是没有音频放大电路的 AM (调幅)、FM (调频) 收音机。一般汽车音响都设有 AM 和 FM 波段。对于手动机械调谐式汽车音响,FM 波段的高放、本振和混频都做在一个铁屏蔽盒里,称为 FM 高频头,它输出的是 10.7MHz 的 FM 中频信号,而 AM 波段有关组件都焊接在主电路板上。对于数字调谐式汽车音响,通常是把 AM 收音电路和 FM 收音电路分别做在两个铁屏蔽盒里,输出的就是经过解调的音频信号。还有一些集成度更高的机型,如 AM 和 FM 处理电路采用单片集成电路,将其做在一个铁屏蔽盒里作为一个组件,输出就是 AM 和 FM 音频信号了。

(2) 磁带放音

与家用音响相比,汽车音响没有录音功能,只是一个单卡的磁带放音部分,但它的机芯结构较家用卡座复杂,多了磁带进出盒机构和自动返带机构。

(3) CD 机

CD 机具有动态范围大、信噪比高、失真小、分离度高的优点,是汽车音响音源的佼佼者,它以优异的性能、优美的音质受到了人们的青睐。随着 CD 机的普及,它已成为一些国产中、高档轿车的标准装备。与家用音响相比,汽车 CD 机的加载、卸载机构较复杂,设有专门的减振系统,且电路板结构与家用 CD 机相比也有所不同。

因汽车音响的体积已标准化,按 DIN 标准规定为 178mm (长) × 50mm (高) × 153mm (深)。所以,CD 机与磁带放音不能做成一体,如需二者兼备,则常把主机(包括调谐器、磁带放音、音响控制、功放)做在标准盒内,把 CD 唱机另放在行李厢内,这样 CD 唱机的体积不受限制。常见的是 6 碟或 10 碟 CD 机。

车载 CD 机系统由于是车载,所以最应注意的是防尘。CD 机最重要的是激光头的保养,激光头也是易损零件中最昂贵的一种。虽然汽车音响在设计过程中已经考虑了防尘的问题,但常因路况不好,防尘问题就尤显重要。精心地保养音响,可以有效地延长激光头的使用寿命,也可以使车载音响系统长期保证高质量的音乐放送。

(4) 传声器与扬声器

传声器即话筒,它把人的声音信号变成音频电信号,经过汽车音响的功放电路放大后,即可通过扬声器播放出来。它在家用音响中多用于卡拉 OK 演唱,而在车用音响中主要是用于高档豪华大客等旅游车辆。