

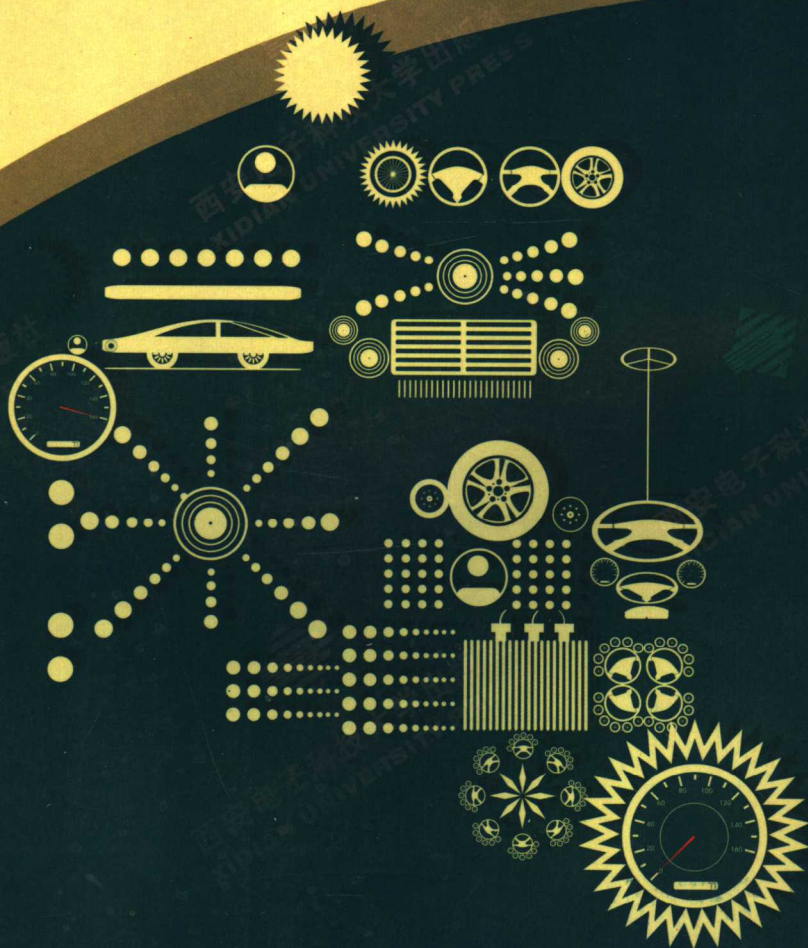
面向  
21  
世纪

中国高等职业技术教育研究会推荐  
机电类专业高职高专规划教材

# 汽车车身电气设备系统 及附属电气设备

主编 颜培钦

主审 郭继崇



西安电子科技大学出版社  
<http://www.xduph.com>

中国高等职业技术教育研究会推荐

面向 21 世纪机电类专业高职高专规划教材

# 汽车车身电气设备系统 及附属电气设备

主 编 颜培钦

主 审 郭继崇

西安电子科技大学出版社

2007

## 内 容 简 介

本书主要介绍了汽车车身照明与信号系统、仪表及警告装置、自动空调系统、汽车声像系统、通信与智能化控制系统、汽车防盗系统、汽车安全气囊系统(SRS)及电动车窗、电动中央门锁、电动座椅、电动后视镜、后窗除霜器、汽车雨刮和喷水系统等汽车附属电气设备系统。

本书主要面向高职高专院校汽车专业的学生, 同时也可作为汽车行业技术人员的培训与自学教材。

★ 本书配有电子教案, 需要者可与出版社联系, 免费提供。

## 图书在版编目(CIP)数据

汽车车身电气设备系统及附属电气设备 / 颜培钦主编.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2007.4

中国高等职业技术教育研究会推荐. 面向 21 世纪机电类专业高职高专规划教材

ISBN 978-7-5606-1774-9

I. 汽… II. 颜… III. 汽车—电气设备—高等学校: 技术学校—教材 IV. U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 014528 号

策 划 马乐惠

责任编辑 陈 婷 马乐惠

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 西安文化彩印厂

版 次 2007 年 4 月第 1 版 2007 年 4 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 19

字 数 443 千字

印 数 1~4000 册

定 价 23.00 元

ISBN 978-7-5606-1774-9/TK·0001

**XDUP 2066001-1**

\*\*\*如有印装问题可调换\*\*\*

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

# 序

进入 21 世纪以来,随着高等教育大众化步伐的加快,高等职业教育呈现出快速发展的形势。党和国家高度重视高等职业教育的改革和发展,出台了一系列相关的法律、法规、文件等,规范、推动了高等职业教育健康有序的发展。同时,社会对高等职业教育的认识在不断加强,高等技术应用型人才及其培养的重要性也正在被越来越多的人所认同。目前,高等职业教育在学校数、招生数和毕业生数等方面均占据了高等教育的半壁江山,成为高等教育的重要组成部分,在我国社会主义现代化建设事业中发挥着极其重要的作用。

在高等职业教育大发展的同时,必须重视内涵建设,不断深化教育教学改革。根据市场和社会的需要,不断更新教学内容,编写具有鲜明特色的教材是其必要任务之一。

为配合教育部实施紧缺人才工程,解决当前机电类精品高职高专教材不足的问题,西安电子科技大学出版社与中国高等职业技术教育研究会在前两轮联合策划、组织编写了“计算机、通信电子及机电类专业”系列高职高专教材共 100 余种的基础上,又联合策划、组织编写了“数控、模具及汽车类专业”系列高职高专教材共 60 余种。这些教材的选题是在全国范围内近 30 所高职高专院校中,对教学计划和课程设置进行充分调研的基础上策划产生的。教材的编写采取在教育部精品专业或示范性专业(数控、模具和汽车)的高职高专院校中公开招标的形式,以吸收尽可能多的优秀作者参与投标和编写。在此基础上,召开系列教材专家编委会,评审教材编写大纲,并对中标大纲提出修改、完善意见,确定主编、主审人选。该系列教材着力把握高职高专“重在技术能力培养”的原则,结合目标定位,注重在新颖性、实用性、可读性三个方面能有所突破,体现高职高专教材的特点。第一轮教材共 36 种,已于 2001 年全部出齐,从使用情况看,比较适合高等职业院校的需要,普遍受到各学校的欢迎,一再重印,其中《互联网实用技术与网页制作》在短短两年多的时间里先后重印 6 次,并获教育部 2002 年普通高校优秀教材奖。第二轮教材共 60 余种,在 2004 年已全部出齐,且大都已重印,有的教材出版一年多的时间里已重印 4 次,反映了市场对优秀专业教材的需求。本轮教材预计 2006 年全部出齐,相信也会成为系列精品教材。

教材建设是高职高专院校基本建设的一项重要工作,多年来,各高职高专院校都十分重视教材建设,组织教师参加教材编写,为高职高专教材从无到有,从有到优、到特而辛勤工作。但高职高专教材的建设起步时间不长,还需要做艰苦的工作,我们殷切地希望广大从事高职高专教育的教师,在教书育人的同时,组织起来,共同努力,为不断推出有特色、高质量的高职高专教材作出积极的贡献。

中国高等职业技术教育研究会会长

2005 年 10 月

李宗尧

# 面向 21 世纪

## 机电类专业高职高专规划教材

### 编审专家委员会名单

- 主任:** 刘跃南 (深圳职业技术学院教务长, 教授)
- 副主任:** 方新 (北京联合大学机电学院副院长, 教授)
- 刘建超 (成都航空职业技术学院机械工程系主任, 副教授)
- 杨益明 (南京交通职业技术学院汽车工程系主任, 副教授)

**数控及模具组: 组长: 刘建超 (兼) (成员按姓氏笔画排列)**

- 王怀明 (北华航天工业学院机械工程系主任, 教授)
- 孙燕华 (无锡职业技术学院机械与汽车工程系主任, 副教授)
- 皮智谋 (湖南工业职业技术学院机械工程系副主任, 副教授)
- 刘守义 (深圳职业技术学院工业中心主任, 副教授)
- 陈少艾 (武汉船舶职业技术学院机电工程系主任, 副教授)
- 陈洪涛 (四川工程职业技术学院机电工程系副主任, 副教授)
- 钟振龙 (湖南铁道职业技术学院机电工程系主任, 副教授)
- 唐健 (重庆工业职业技术学院机械工程系主任, 副教授)
- 戚长政 (广东轻工职业技术学院机电工程系主任, 教授)
- 谢永宏 (深圳职业技术学院机电学院副院长, 副教授)

**汽车组: 组长: 杨益明 (兼) (成员按姓氏笔画排列)**

- 王世震 (承德石油高等专科学校汽车工程系主任, 教授)
- 王保新 (陕西交通职业技术学院汽车工程系讲师)
- 刘锐 (吉林交通职业技术学院汽车工程系主任, 教授)
- 吴克刚 (长安大学汽车学院教授)
- 李春明 (长春汽车工业高等专科学校汽车工程系副主任, 教授)
- 李祥峰 (邢台职业技术学院汽车维修教研室主任, 副教授)
- 汤定国 (上海交通职业技术学院汽车工程系主任, 高讲)
- 陈文华 (浙江交通职业技术学院汽车系主任, 副教授)
- 徐生明 (四川交通职业技术学院汽车系副主任, 副教授)
- 韩梅 (辽宁交通职业技术学院汽车系主任, 副教授)
- 葛仁礼 (西安汽车科技学院教授)
- 颜培钦 (广东交通职业技术学院汽车机械系主任, 副教授)

**项目策划:** 马乐惠      **策 划:** 马武装 毛红兵 马晓娟

# 前 言

汽车技术日新月异,轿车不断更新换代。近年来推出的新型轿车,科技含量越来越高,车身电气设备也采用了很多先进的电控系统,使轿车的动力性、经济性、安全性、舒适性等得到了较大的提高,同时,也导致了汽车车身电控系统的结构更加复杂,故障码、测量数据块及其匹配关系等更为繁杂,从而给广大汽车维修人员带来了新的困难。

为了帮助学生及有关从事汽车维修的人员全面、系统地掌握轿车车身电控系统的结构、工作原理、故障诊断技术和维修方法,我们特编写了本书。

本书是为高职院校汽车运用与维修专业的学生而编写的规划教材。本书在内容安排上突出了职业技术教育的特色,坚持以“实际、实用、实践”为原则,选择常用的中、高档汽车的车身电气设备系统,依据本专业实际工作领域的能力和技能的要求,保证基础,加强应用。本书在内容上遵循“宽、新、浅、用”的原则,使培养的学生能适应专门化岗位的要求,直接为企业所用。

本书共分八章,包括照明与信号系统、仪表及警告装置、自动空调系统、汽车声像系统、卫星定位和导航系统、汽车防盗系统、汽车安全气囊系统(SRS)、汽车附属电气设备等。本书附有大量的插图和详尽的维修技术资料及维修案例,具有较强的可操作性,可供高职院校相关专业的师生作为教材使用,也可供广大汽车维修技术人员作为参考资料。

本书由颜培钦主编,其中第1、2、5章由汽车维修技师、实验师伍尚坚编写,第3、4章由汽车维修技师、实验师李波编写,第6~8章由颜培钦编写。华南农业大学工程学院车辆工程系郭继崇教授担任本书主审。

本书借鉴和参考了国内外大量资料,在此对相关作者致以诚挚的谢意。

由于时间仓促和编者水平所限,本书难免有不当之处,恳请读者批评指正。

编 者

2006年11月

# 目 录

<b>第 1 章 照明设备与信号装置</b> .....	1
1.1 照明设备.....	1
1.1.1 汽车照明设备的种类与用途.....	1
1.1.2 前照灯.....	1
1.2 电子控制照明系统.....	7
1.2.1 前照灯光束调整的自动控制.....	7
1.2.2 前照灯关闭延时控制系统.....	8
1.2.3 前照灯光控式自动开、闭控制系统.....	9
1.2.4 前照灯自动变光控制系统.....	10
1.3 信号装置.....	11
1.3.1 灯光信号装置.....	11
1.3.2 喇叭.....	17
1.4 案例一 桑塔纳轿车照明系统电路.....	19
1.5 案例二 前照灯水平光束的调整与维修.....	20
复习题.....	24
<b>第 2 章 汽车仪表系统</b> .....	26
2.1 仪表装置.....	26
2.1.1 电流表.....	26
2.1.2 电压表.....	27
2.1.3 机油压力表.....	28
2.1.4 水温表.....	29
2.1.5 燃油表.....	31
2.1.6 车速里程表.....	33
2.1.7 发动机转速表.....	35
2.1.8 汽车仪表的电源稳压器.....	36
2.2 电子组合式仪表.....	37
2.2.1 电子组合式仪表简介.....	38
2.2.2 微处理器控制电子仪表.....	40
2.2.3 微处理器控制电子仪表板的组成和原理.....	44
2.2.4 前车窗显示装置.....	46
2.3 中央信息系统与警报装置.....	46
2.3.1 驾驶员信息中心.....	46
2.3.2 警报装置.....	50

2.4 雷达防撞系统.....	55
2.4.1 汽车防撞控制系统.....	55
2.4.2 防前方碰撞控制系统(追尾碰撞).....	58
2.4.3 倒车防撞报警系统.....	59
2.5 案例三 帕萨特 B5 1.8L 型仪表装置及中央信息系统与警报装置的检修.....	60
2.6 案例四 电子组合仪表的检修.....	63
复习题.....	64
<b>第3章 汽车自动空调系统.....</b>	<b>66</b>
3.1 概述.....	66
3.2 自动空调控制系统的结构与工作原理.....	67
3.2.1 自动空调控制系统的组成与功用.....	67
3.2.2 电控气动空调控制系统.....	68
3.2.3 全自动空调控制系统.....	71
3.2.4 微型计算机空调控制系统.....	72
3.3 汽车自动空调系统的主要部件及工作原理.....	75
3.3.1 采暖装置.....	75
3.3.2 制冷装置.....	78
3.3.3 通风装置.....	96
3.4 汽车自动空调系统的故障诊断与维修.....	97
3.4.1 通过视、听进行故障诊断.....	98
3.4.2 用歧管仪表进行故障诊断.....	98
3.4.3 汽车自动空调系统的维修.....	103
3.5 案例五 广州本田雅阁轿车自动空调系统的故障诊断与排除.....	124
3.6 案例六 广州本田雅阁轿车自动空调系统的维修作业.....	128
复习题.....	136
<b>第4章 汽车声像系统.....</b>	<b>138</b>
4.1 汽车音响的主要特点.....	138
4.2 汽车音响的新技术.....	140
4.2.1 车载液晶电视.....	140
4.2.2 可换屏幕动画的汽车音响.....	142
4.2.3 多媒体汽车音响.....	143
4.2.4 带硬盘的汽车音响.....	144
4.2.5 GPS 导航系统汽车音响.....	145
4.2.6 新型 MD 汽车音响.....	147
4.2.7 MP3 汽车音响.....	148
4.3 汽车音响的类型和组成.....	149
4.3.1 汽车音响的分类.....	149



4.3.2 汽车音响的组成.....	150
4.4 汽车音响故障的检修.....	151
4.4.1 检修汽车音响前的准备.....	151
4.4.2 掌握各单元电路的故障规律.....	152
4.4.3 检修汽车音响故障常用的方法.....	154
4.4.4 汽车音响维修时的接线试机方法.....	158
4.5 汽车音响防盗密码解密方法.....	159
4.5.1 汽车音响防盗功能的类型.....	159
4.5.2 音响防盗功能的判断及锁止.....	160
4.5.3 汽车音响产生锁止的原因.....	161
4.5.4 汽车音响密码的获取方法.....	161
4.5.5 汽车音响锁止后常用的解码方法.....	164
4.6 案例七 丰田凌志系列轿车音响解密方法.....	165
4.7 案例八 本田系列轿车音响解密方法.....	167
复习题.....	169
<b>第5章 通信与智能化控制系统.....</b>	<b>170</b>
5.1 概述.....	170
5.2 汽车全球卫星定位系统(GPS).....	171
5.2.1 汽车导航系统的组成.....	171
5.2.2 自主导航.....	172
5.2.3 GPS 导航.....	176
5.3 案例九 宝来轿车导航系统的检修.....	180
5.4 车载电话与计算机网络系统.....	181
5.4.1 车用电话装置.....	182
5.4.2 车用蜂窝电话控制系统.....	184
5.4.3 车载计算机网络系统.....	185
5.5 安全维护与监控系统——“黑匣子”.....	192
5.5.1 汽车“黑匣子”的功能.....	192
5.5.2 汽车“黑匣子”的组成及原理.....	192
5.5.3 汽车“黑匣子”应用实例.....	193
复习题.....	195
<b>第6章 汽车遥控防盗系统.....</b>	<b>196</b>
6.1 概述.....	196
6.1.1 机械式防盗系统.....	196
6.1.2 电子式防盗系统.....	196
6.1.3 网络式防盗系统.....	197
6.2 汽车电动车窗.....	197

6.2.1 电动车窗的组成.....	198
6.2.2 电动车窗的工作原理.....	200
6.2.3 防夹电动车窗.....	202
6.2.4 电动车窗使用注意事项.....	203
6.2.5 电动车窗的故障检修.....	203
6.3 中央门锁控制系统.....	208
6.3.1 中央门锁的功能.....	208
6.3.2 中央门锁控制系统的结构.....	208
6.3.3 中央门锁控制系统的工作原理.....	210
6.3.4 中央门锁控制系统的检修.....	212
6.3.5 车速感应式中央门锁.....	215
6.4 遥控防盗系统.....	216
6.4.1 汽车遥控防盗系统的组成.....	216
6.4.2 遥控和警报功能.....	217
6.4.3 防启动功能.....	218
6.5 遥控防盗系统的使用.....	220
6.5.1 遥控防盗系统的设定.....	220
6.5.2 遥控防盗系统警报信号的重新激活与截止.....	220
6.5.3 遥控防盗系统的中断与解除.....	220
6.5.4 汽车防盗系统安全指示灯的使用.....	220
6.6 案例十 本田车系发动机防盗系统.....	221
6.7 案例十一 大众、奥迪防盗系统的工作原理及解除方法.....	222
复习题.....	224
<b>第7章 汽车安全气囊系统(SRS)</b> .....	<b>225</b>
7.1 汽车安全气囊系统的结构与原理.....	225
7.1.1 汽车安全气囊系统的种类.....	225
7.1.2 汽车安全气囊系统的组成.....	226
7.1.3 汽车安全气囊系统的工作原理.....	226
7.1.4 汽车安全气囊系统的动作过程.....	227
7.1.5 汽车安全气囊系统的有效范围.....	228
7.1.6 汽车安全气囊系统的正确使用.....	228
7.2 汽车安全气囊系统的主要部件.....	230
7.2.1 碰撞传感器.....	230
7.2.2 汽车安全气囊的组件.....	233
7.3 安全气囊系统的检修.....	237
7.3.1 安全气囊系统的检修方法.....	237
7.3.2 安全气囊系统检修注意事项.....	238
7.3.3 安全气囊的处置.....	239

7.3.4 汽车安全气囊系统的故障诊断 .....	240
7.4 案例十二 丰田轿车安全气囊系统故障的检查与排除 .....	246
7.5 案例十三 本田雅阁 2.0 汽车安全气囊指示灯常亮不熄的处理 .....	261
复习题 .....	262
<b>第 8 章 汽车附属电气设备</b> .....	<b>263</b>
8.1 电动座椅 .....	263
8.1.1 电动座椅的组成及工作原理 .....	263
8.1.2 电动座椅常见故障的诊断与排除 .....	267
8.2 自动座椅 .....	267
8.2.1 自动座椅的基本组成 .....	267
8.2.2 自动座椅的工作原理 .....	268
8.2.3 自动座椅的位置记忆与恢复 .....	272
8.3 刮水器 .....	274
8.3.1 刮水器的组成及结构 .....	274
8.3.2 刮水器的控制 .....	275
8.3.3 广州本田轿车刮水器故障诊断与维修 .....	279
8.3.4 奔驰轿车自感应雨刮控制系统介绍 .....	281
8.4 洗涤器 .....	284
8.4.1 洗涤器的组成 .....	284
8.4.2 洗涤器的工作原理 .....	285
8.5 电动后视镜 .....	286
8.5.1 电控外后视镜的结构与电路 .....	286
8.5.2 电动后视镜的工作原理 .....	286
8.5.3 电动后视镜的检测 .....	289
复习题 .....	290
<b>参考文献</b> .....	<b>291</b>

# 第1章 照明设备与信号装置

## 1.1 照明设备

### 1.1.1 汽车照明设备的种类与用途

为了保证汽车夜间行驶的安全和提高行驶速度,汽车上装有多种照明设备。汽车照明设备按其安装位置和用途不同,可分为外部照明装置和内部照明装置,主要包括下述部件。

(1) 前照灯:俗称大灯、头灯,装在汽车头部的两侧,用来照亮车前的道路。按数量有两灯制和四灯制之分,按安装方式有内装式和外装式之分。

(2) 雾灯:在有雾、下雪、暴雨或尘埃弥漫等情况下,用来改善道路的照明情况。每车一只或两只,安装位置比前照灯稍低,一般离地面约50 cm,射出的光线倾斜度大,光色为黄色或橙色(黄色光波较长,透雾性能好)。

(3) 示宽灯:俗称前小灯,装在汽车前部两侧的边缘,汽车在夜间行驶时,用来标示汽车的宽度。

(4) 尾灯:装在汽车的尾部,夜间行驶时,用来警示后面的车辆,以便保持一定的距离。

(5) 倒车灯:用来照亮车后路面,并警告车后的车辆和行人,表示该车正在倒车。

目前多将汽车后部的尾灯、后转向信号灯、制动灯、倒车灯等组合起来称为组合尾灯,而将前照灯、雾灯或前转向信号灯等组合在一起称为组合前灯。

(6) 牌照灯:用来照亮汽车牌照。

(7) 停车灯:夜间停车时,用来标志汽车的存在。

(8) 仪表灯:装在仪表板上,用来照明仪表。

(9) 顶灯:装在车厢或驾驶室内顶部,作为内部照明之用。

(10) 其他辅助用灯:为了便于夜间检修,汽车设有工作灯,经插座与电源相接。有的在发动机罩下面还装有发动机罩下灯,其功用与工作灯相同。在行李仓内还安装有行李仓照明灯,当打开行李仓时点亮,方便取放行李。在一些大型客车内还安装有踏步灯和走廊灯,以方便乘客夜间上下车和在车内走动。

### 1.1.2 前照灯

#### 1. 对前照灯的照明要求

由于汽车前照灯的照明效果直接影响着夜间行车安全,故世界各国交通管理部门多以法律形式规定了汽车前照灯的照明标准,以确保夜间行车的安全,其基本要求如下:

(1) 前照灯应保证车前有明亮而均匀的照明,使驾驶员能看清车前100 m内路面上的障

碍物。随着汽车行驶速度的提高,汽车前照灯的照明距离也相应地要求越来越远,现代高速汽车其照明距离应达到 200~250 m。

(2) 前照灯应能防止眩目,以免夜间两车相会时,使对方驾驶员眩目,从而造成交通事故。

## 2. 前照灯的结构

前照灯主要由反射镜、配光镜和灯泡三部分组成。

### 1) 反射镜

反射镜一般用 0.6~0.8 mm 的薄钢板冲压而成,近年来已有用热固性塑料制成的反射镜。反射镜的表面形状呈旋转抛物面,如图 1-1 所示,其内表面镀银、镀铝或镀铬,然后抛光。由于镀铝的反射系数可以达到 94% 以上,机械强度也较好,故现在一般采用真空镀铝。

反射镜的作用就是将灯泡的光线聚合并导向前方,使前照灯照明距离达到 150 m 或更远,聚光作用如图 1-2 所示。灯丝位于焦点  $F$  上,灯丝的绝大部分光线向后射在立体角  $\omega$  范围内,经反射镜反射后变成平行光束射向远方,使光度增强几百倍甚至上千倍,达 20000~40000 cd,从而使车前 150 m,甚至 400 m 内的路面被照得足够清楚。从灯丝射出的位于立体角  $4\pi - \omega$  范围内的光线则向各方散射。散射向侧方和下方的部分光线,可照亮车前 5~10 m 的路面和路缘。

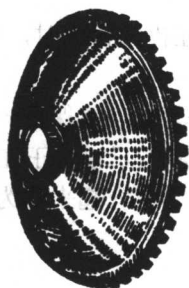


图 1-1 半封闭式前照灯的反射镜

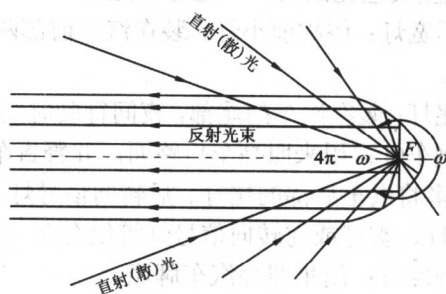


图 1-2 反射镜的聚光作用

### 2) 配光镜

配光镜又称散光玻璃,它是用透光玻璃压制而成的,是很多块特殊的棱镜和透镜的组合,几何形状比较复杂,外形一般为圆形或矩形,如图 1-3 所示。配光镜的作用是将反射镜反射出的平行光束进行折射,使车前路面和路缘都有良好而均匀的照明。

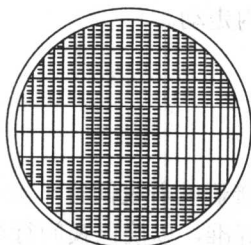


图 1-3 配光镜

### 3) 灯泡

灯泡分为以下两种:

(1) 白炽灯泡: 其灯丝用钨丝制成(钨的熔点高、发光强)。但由于钨丝受热后会蒸发, 将缩短灯泡的使用寿命, 因此制造时, 要先从玻璃泡内抽出空气, 然后充以约 86% 的氩和约 14% 的氮的混合稀有气体。在充气灯泡内, 由于稀有气体受热后膨胀会产生较大的压力, 这样可减少钨的蒸发, 故能提高灯丝的温度, 增强发光效率, 从而延长灯泡的使用寿命。

为了缩小灯丝的尺寸, 常把灯丝制成紧密的螺旋状, 这对聚合平行光束是有利的。白炽灯泡的结构如图 1-4(a)所示。

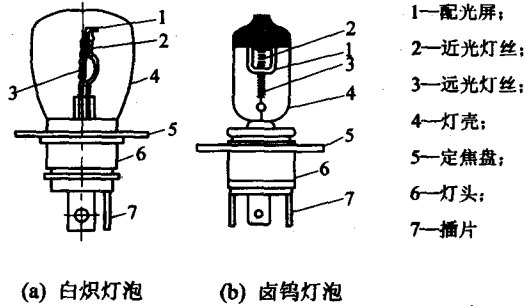


图 1-4 前照灯的灯泡

(2) 新型的卤钨灯泡: 虽然白炽灯泡的灯丝周围充满了稀有气体, 但是灯丝的钨仍然要蒸发, 使灯丝损耗。而蒸发出来的钨沉积在灯泡上, 将使灯泡发黑。卤钨灯泡在灯泡内所充稀有气体中掺入碘、溴、氯、氟等某种卤族元素, 利用卤钨再生循环反应的原理, 即从灯丝上蒸发出来的气态钨与卤素反应生成了一种挥发性的卤化钨, 它扩散到灯丝附近的高温区又受热分解, 使钨重新回到灯丝上, 被释放出来的卤素继续扩散参与下一次循环反应, 如此周而复始地循环下去, 从而防止了钨的蒸发和灯泡的黑化现象, 其结构如图 1-4(b)所示。

卤钨灯泡尺寸小, 灯泡壳用耐高温、机械强度较高的石英玻璃或硬玻璃制成, 所以充入惰性气体的压力较高。且因工作温度高, 灯内的工作气压将比其他灯泡高很多, 故钨的蒸发也受到更为有力的抑制。在相同功率下, 卤钨灯的亮度为白炽灯的 1.5 倍, 寿命比白炽灯长 2~3 倍。

### 3. 前照灯防眩目措施

所谓“眩目”, 是指人的眼睛突然被强光照射时, 由于视神经受刺激而失去对眼睛的控制, 本能地闭上眼睛, 或只能看到亮光而看不见暗处物体的生理现象。前照灯射出的强光会使迎面来车的驾驶员眩目, 这便很容易造成交通事故。

为了避免前照灯的眩目, 保证汽车夜间行车安全, 一般在汽车上都采用双丝灯泡的前照灯。灯泡的一根灯丝为“远光”灯丝, 另一根为“近光”灯丝。远光灯丝功率较大, 位于反射镜的焦点; 近光灯丝功率较小, 位于焦点上方(或前方)。当夜间行驶无迎面来车时, 可接用远光灯丝, 使前照灯光束射向远方, 便于提高车速。当两车相遇时, 接用近光灯丝, 使光束倾向路面, 从而避免迎面来车驾驶员眩目, 并使车前 50 m 内的路面也照得十分清晰。

国内外生产的双丝灯泡的前照灯, 接近光的配光不同, 分为对称形和非对称形两种不同的配光。

1) 对称形配光(SAE 方式)

对称形配光时, 远光灯丝位于反射镜的焦点上, 而近光灯丝则位于焦点的上方并稍向右偏移(从灯泡向反射镜看去)。其工作情况如图 1-5 所示。

当接用远光灯丝时, 灯丝发出的光线由反射镜反射后, 沿光学轴线平行射向远方(见图 1-5(a)); 当接用近光灯丝时, 射到反射镜  $bab_1$  上的光线由反射镜反射后倾向路面(见图 1-5(b)), 而射到反射镜  $bc$  和  $b_1c_1$ (由焦点平面  $bb_1$  到端面)上的光线反射后倾向上方, 但倾向路面的光线占大部分, 从而减小了对迎面来车驾驶员的眩目作用。

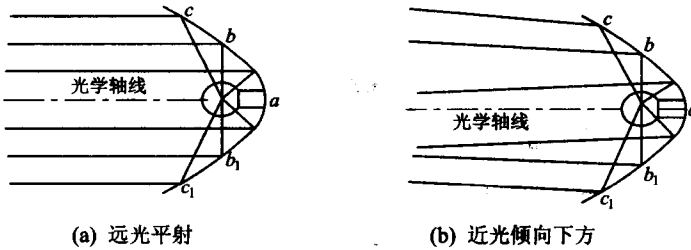


图 1-5 对称型配光前照灯的工作情况

2) 非对称形配光(ECE 方式)

非对称形配光时, 远光灯丝位于反射镜的焦点处, 近光灯丝则位于焦点前方且稍高出光学轴线, 其下方装有金属配光屏(即屏蔽罩), 其工作情况如图 1-6 所示。由近光灯丝射向反射镜上部的光线, 反射后倾向路面, 而配光屏挡住了灯丝射向反射镜下半部的光线, 故没有向上反射能引起眩目的光线。

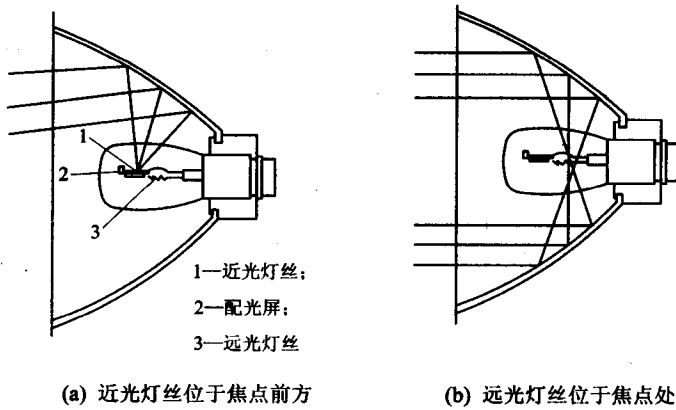


图 1-6 非对称型配光前照灯的工作情况

配光屏安装时偏转一定的角度, 左侧边缘倾斜  $15^\circ$ , 使近光的光形有一条明显的明暗截止线, 如图 1-7 所示, 或使近光的光形向上成  $45^\circ$  斜线至水平线垂直距 25 cm 转向水平的折线。此配光性能是在前照灯基准中心前 25 m, 过 HV 点的铅垂直配光屏幕上测定的。在配光屏幕上的区域 III 是一个明显的暗区, 该区 B50L 点表示相距 50 m 处迎面来车驾驶员眼睛的位置, 由于此点光的照度值规定的很低(最大值为 0.3 lx), 因此可避免迎面来车驾驶员眩目。

这种非对称形的配光性能, 称为欧洲式配光, 符合联合国欧洲经济委员会制定的 ECE 标准, 所以又称 ECE 方式, 是比较理想的配光, 已被世界公认, 我国已采用。

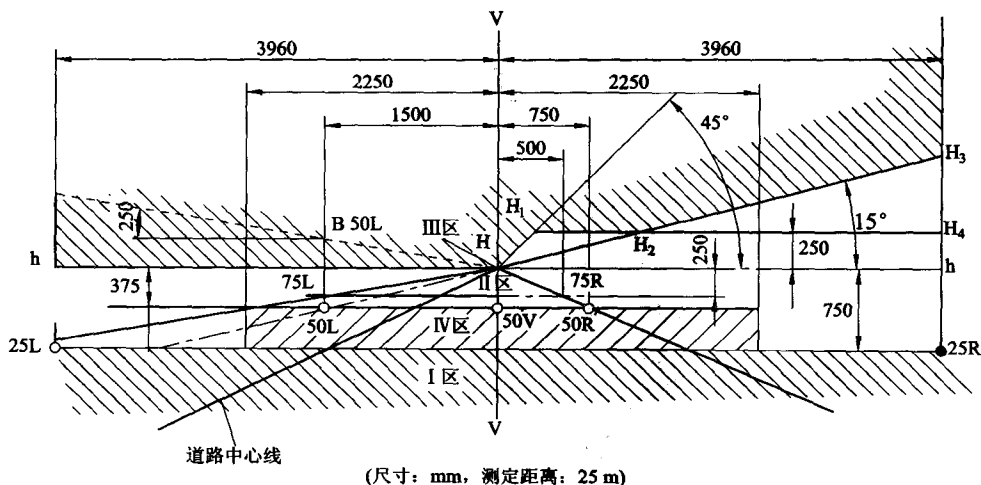


图 1-7 非对称型配光

#### 4. 前照灯的分类和结构

配光镜、反射镜和光源的组合体称为灯光组。按照灯光组的结构不同,前照灯可分为半封闭式和封闭式两种。

##### 1) 半封闭式前照灯

半封闭式前照灯装用半封闭式灯光组,其配光镜与反射镜用粘结剂等方法粘合,灯泡可以从反射镜后端装入,结构如图 1-8 所示。半封闭式前照灯的优点是灯丝烧断后只需更换灯泡即可,缺点是密封性不良。

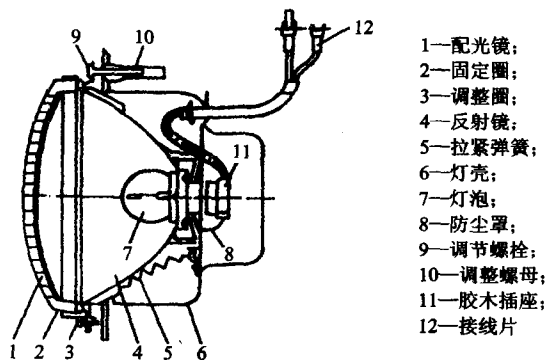


图 1-8 半封闭式前照灯

##### 2) 封闭式前照灯

封闭式前照灯装用封闭式灯光组,其反射镜和配光镜熔焊为一个整体,形成灯泡,灯丝焊在反射镜底座上,结构如图 1-9 所示。

反射镜的反射面经真空镀铝,灯内充以稀有气体与卤素。这种结构的优点是密封性能好,反射镜不会受到大气的污染,反射效率高,使用寿命长。但灯丝烧坏后,需更换整个灯光组,成本较高。



前照灯按形状的不同可分为圆形、矩形和异形前照灯；按发射的光束类型的不同可分为远光灯、近光灯和远、近光双丝灯几种；按安装方式的不同可分为内装式和外装式。现代汽车为了加强流线型，极力避免突出部分，因此大多数选用内装式前照灯，将其嵌在翼板内。

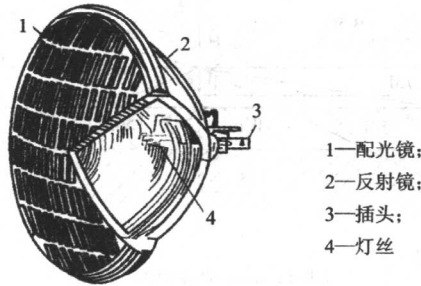


图 1-9 封闭式前照灯

### 5. 前照灯的检验与调整

前照灯的检验可以采用屏幕检验法或仪器检验法。其发展趋势是采用仪器检验，如无仪器时则采用屏幕检验法。

无论采用何种检验方式，检验调整前都应做到：轮胎气压应符合规定；前照灯配光镜表面应清洁；汽车空载；驾驶室内只准许乘坐一名驾驶员；场地平整。对于装用远、近光双丝灯泡的前照灯，以调整近光光形为主。

前照灯的调整根据车型不同其调整方法和数据也不同，现以东风 EQ1090 型汽车装用的 ND170—III型前照灯屏幕检验法为例来具体说明，其检验调整方法如图 1-10 所示。

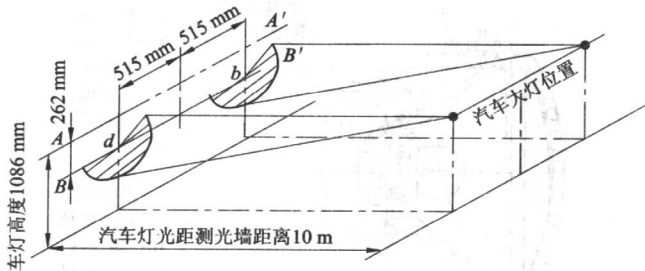


图 1-10 屏幕式非对称形前照灯的检验与调整

(1) 使车头正对幕布或墙壁，并使前照灯距离幕布或墙壁 10 m。

(2) 在屏幕上距地面高度 1086 mm 的地方画一条水平线 AA'，在此线下 262 mm 处画一条水平线 BB'，再在屏幕上画三条垂直线：一条为中垂线，使它与汽车的中心线对正，另外两条分别位于中垂线的两侧，与中垂线的距离均为两前照灯中心距离的一半(515 mm)，这两条垂直线分别与水平线 BB' 相交于 d 点和 b 点，再画出明暗截止线。

(3) 调整左前照灯时，将右前照灯遮住，接通近光灯丝，则左前照灯的近光光束中心应对准 d 点，明暗截止线如与屏幕上的近光明暗截止线相重合，即为合格。如不合规定，则调整前照灯外罩上方和水平方向的调整螺钉，使其符合要求即可。以同样的方法调整右侧前照灯，使其光束对准 b 点。