



# 汽车电工 快速入门

李 强 杨光明 / 主编

CBS | 湖南科学技术出版社

*Qiche Diangong*  
*Kuaisu Rumen*



U463.6

166



# 汽车电工 快速入门

李强 杨光明 / 主编

CS | 湖南科学技术出版社

汽车电工入门

Qiche Diangong  
*Kuaisu Rumen*





## 图书在版编目 (C I P) 数据

汽车电工快速入门 / 李强, 杨光明主编. -- 长沙: 湖南科学技术出版社, 2015. 8

ISBN 978-7-5357-8729-3

I. ①汽… II. ①李… ②杨… III. ①汽车—电工IV.

①U463. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 179631 号

## 汽车电工快速入门

主 编: 李 强 杨光明

责任编辑: 杨 林

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

湖南科学技术出版社天猫旗舰店网址:

<http://hnkjcs.tmall.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 衡阳顺地印务有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 湖南省衡阳市雁峰区园艺村 9 号

邮 编: 421008

出版日期: 2015 年 9 月第 1 版第 1 次

开 本: 710mm×1020mm 1/16

印 张: 19.5

字 数: 320000

书 号: ISBN 978-7-5357-8729-3

定 价: 58.00 元

(版权所有·翻印必究)

随着汽车工业的发展和高新技术在汽车上的广泛应用，对汽车维修人员的技术水平要求也逐步提高，但是，由于从业人员的文化水平较低，造成了其素质和技术水平都较低。据中国汽车维修行业协会对 831 家企业的 40834 名从业人员的调查情况看，从事汽车维修的技术工人（主要是机修、电工、钣金和涂装工）有 25874 人，占 63.3%。这些人中，初中及以下文化程度的占 38.5%，高中文化程度的占 51.5%，具有大专及以上学历的仅占 10%。由于从业人员文化水平较低，特别是经过专业学习的比例很低，从而使从业人员的总体素质和技术水平较低。为了使汽车维修初学者及有关技术人员能更全面、系统地掌握有关汽车电气系统的结构原理与检修知识，为此，我们组织编写了《汽车电工快速入门》。

本书针对初学入门者的特点，避免大量的理论和文字阐述，采用了大量图片和实施流程图，使内容通俗易懂，可以有效增强实际操作能力。本书与已出版的同类书相比，主要有以下特点：

1. 本书在编写时，结合当前所需技能为主来精选内容，基本涵盖了维修企业 85% 的日常维修项目，较好地满足了初学者入门的需求。

2. 本书在内容的安排上遵照循序渐进的原则，文字和图片在分量上更加均衡，充分增强了培训者学习的主观能动性。

3. 本书在编写过程中，参考了大量汽车品牌的售后服务培训资料，内容、形式和体例都有创新，真正实现了与企业需求之间的并轨。

4. 本书在编写过程中，紧密结合汽车技术发展方向，对检修技术进行了更新，灌输了新的维修理念和维修思想。

本书结合现代汽车机修作业的先进理念，并借鉴了企业员工培训的内容，书中内容既适合职业学校教学使用，又适合企业员工技术培训，还可用作广大私家车车主和汽车爱好者学习使用。其内容与实际结合紧密，并紧跟市场

发展,适用面广,且通俗易懂。书中主要介绍了汽车电工作业的规范流程及技术要求,包括汽车维修电工基础、汽车蓄电池、交流发电机及电压调节器、启动机、汽车照明及信号系统、汽车空调系统、汽车仪表系统、汽车电动辅助系统及总线系统的检修等内容。

本书由郑州公交总公司魏金营、合肥职业技术学院杨光明主编,参加编写的有于占明、卢永胜、章宏、姚东伟、夏红民、戴胡斌、程国元、潘明明、徐峰、连昂等同志。全书最后由知名汽车维修教育专家李东江主审并提出了宝贵意见。本书在编写过程中得到江苏各汽车职业院校和同仁的大力支持和帮助,在此表示最诚挚的谢意!

希望本书的出版能给广大汽车维修企业从业人员和正在学习汽车维修的初学者带来一点帮助。由于作者水平有限,书中难免出现疏漏之处,恳请读者批评指正!

编者  
2015年7月

第一章 汽车电工基础 .....	( 1 )
第一节 汽车电气设备组成及特点 .....	( 1 )
一、汽车电气设备系统的组成 .....	( 1 )
二、汽车电气设备系统的特点 .....	( 2 )
三、汽车电气设备的工作条件 .....	( 4 )
四、汽车电气设备的发展概况 .....	( 5 )
第二节 汽车电路及电路图的识读 .....	( 8 )
一、汽车电路基础知识 .....	( 8 )
二、汽车电路图的识读 .....	( 23 )
第三节 汽车常用检测工具及其使用 .....	( 28 )
一、汽车常用检测工具及仪器 .....	( 28 )
二、汽车常用检测工具的正确使用 .....	( 31 )
第四节 现代汽车电气检修方法 .....	( 36 )
一、汽车电气系统故障及检修特点 .....	( 36 )
二、汽车电气系统故障检修一般程序 .....	( 38 )
三、汽车电气维修安全常识 .....	( 39 )
第二章 蓄电池 .....	( 45 )
第一节 蓄电池的结构特点 .....	( 45 )
一、蓄电池的作用 .....	( 45 )
二、蓄电池的分类 .....	( 46 )
三、蓄电池的型号 .....	( 46 )
四、普通蓄电池的结构 .....	( 47 )

五、蓄电池的基本工作原理 .....	( 52 )
六、免维护蓄电池 .....	( 52 )
第二节 蓄电池的正确充电 .....	( 53 )
一、蓄电池充电概述 .....	( 53 )
二、蓄电池充电方法 .....	( 56 )
第三节 蓄电池的检查与维护 .....	( 59 )
一、蓄电池的正确使用 .....	( 59 )
二、蓄电池常见故障的诊断与排除 .....	( 66 )
<b>第三章 交流发电机及电压调节器 .....</b>	<b>( 69 )</b>
第一节 交流发电机的结构与检修 .....	( 69 )
一、交流发电机的结构组成 .....	( 69 )
二、交流发电机的工作原理 .....	( 72 )
三、交流发电机的检修 .....	( 74 )
四、交流发电机的正确使用 .....	( 86 )
五、交流发电机检修操作示范 .....	( 87 )
第二节 电压调节器的结构与检修 .....	( 97 )
一、电压调节器的结构与原理 .....	( 97 )
二、电压调节器的检修 .....	( 100 )
三、电压调节器的正确使用 .....	( 101 )
<b>第四章 启动系统 .....</b>	<b>( 104 )</b>
第一节 启动机的结构与检修 .....	( 104 )
一、启动机的结构组成与工作原理 .....	( 104 )
二、启动机的检修 .....	( 109 )
三、启动机就车检测与更换 .....	( 116 )
第二节 启动系统常见故障诊断与排除 .....	( 120 )
一、启动机不转 .....	( 120 )
二、启动无力 .....	( 121 )
<b>第五章 汽车照明及信号系统 .....</b>	<b>( 123 )</b>
第一节 照明系统的检修 .....	( 123 )
一、车内照明系统 .....	( 123 )

二、车外照明系统 .....	(125)
三、汽车照明系统检修操作规范 .....	(134)
第二节 信号系统的检修 .....	(143)
一、汽车信号装置的种类及用途 .....	(143)
二、汽车转向信号装置 .....	(144)
三、制动与倒车信号装置 .....	(151)
四、电喇叭 .....	(153)
<b>第六章 汽车空调系统 .....</b>	<b>(157)</b>
第一节 汽车空调系统的结构组成 .....	(157)
一、汽车空调系统结构与原理 .....	(157)
二、汽车空调控制面板 .....	(160)
三、汽车空调配气及取暖系统 .....	(162)
四、汽车空调控制系统 .....	(166)
第二节 汽车空调系统的检修 .....	(181)
一、汽车空调的检查与维护项目 .....	(181)
二、汽车空调系统的维护 .....	(182)
三、汽车空调系统的检修 .....	(184)
第三节 汽车空调故障诊断与排除 .....	(193)
一、空调系统维修的注意事项 .....	(193)
二、空调制冷系统的视听检查 .....	(195)
三、制冷循环中的故障诊断 .....	(195)
四、空调系统的压力测试检查 .....	(196)
五、性能测试 .....	(200)
六、空调系统常见故障的诊断方法 .....	(201)
<b>第七章 汽车仪表系统 .....</b>	<b>(209)</b>
第一节 仪表报警装置 .....	(209)
一、报警装置的结构组成 .....	(209)
二、报警装置的拆装 .....	(213)
第二节 发动机转速表 .....	(216)
一、发动机转速表的结构特点 .....	(216)
二、发动机转速表的拆装 .....	(218)



第三节	车速里程表	(221)
一、	车速里程表的结构特点	(221)
二、	车速里程表的拆装	(224)
第四节	机油压力表	(227)
一、	机油压力表的结构特点	(227)
二、	机油压力表的检修	(229)
第五节	冷却液温度表	(232)
一、	冷却液温度表的结构特点	(232)
二、	冷却液温度表的检修	(234)
第六节	燃油表	(237)
一、	燃油表的结构特点	(237)
二、	燃油表的检修	(240)
<b>第八章</b>	<b>汽车电动辅助系统</b>	<b>(244)</b>
第一节	风窗刮水、清洗和除霜装置	(244)
一、	风窗刮水、清洗和除霜装置的结构特点	(244)
二、	风窗刮水、清洗和除霜装置的检修	(252)
第二节	电动车窗	(263)
一、	电动车窗的结构及控制电路	(263)
二、	电动车窗的故障检修	(267)
第三节	电动座椅	(271)
一、	电动座椅的结构特点	(271)
二、	电动座椅的故障检修	(279)
<b>第九章</b>	<b>汽车总线系统</b>	<b>(282)</b>
第一节	总线系统简介	(282)
一、	CAN 的基本功能方式和优点	(282)
二、	CAN 数据传输的抗干扰强度	(283)
三、	CAN 数据传输速度	(284)
四、	CAN 诊断概述	(286)
五、	CAN 总线导线的维修理念	(287)
第二节	动力总线系统故障诊断	(288)
一、	动力总线的诊断流程	(288)

二、动力总线的诊断案例分析·····	(291)
第三节 车身总线系统故障诊断·····	(294)
一、车身总线的诊断流程·····	(294)
二、车身总线的诊断案例分析·····	(296)
参考文献·····	(301)

## 第一节 汽车电气设备组成及特点

汽车电气设备作为汽车四大组成部分之一，在现代汽车上所占比例已越来越大。电气设备系统合理的结构、优良的性能、良好的技术状况，对汽车的动力性、经济性、安全性、可靠性、舒适性和排放水平正产生越来越重要的影响。随着汽车电子技术的发展，新型汽车电子产品和控制技术不断取代传统电气设备，使电子化的现代汽车电气设备已成为一种发展趋势。

### 一、汽车电气设备系统的组成

现代汽车电气设备系统的种类和数量繁多，但按照各电器的作用归纳起来主要有以下八个子系统。

#### 1. 电源系统

主要由蓄电池、发电机、调节器及充电指示装置组成。其作用是给汽车各用电设备提供低压直流电，保证全车的用电需要。

#### 2. 启动系统

主要由启动机、启动开关及控制装置组成。其作用是带动飞轮旋转启动发动机。

#### 3. 点火系统

主要由点火开关、点火线圈、分电器、电子点火器和火花塞等组成，当采用电控单元进行点火控制时，可以不用分电器。该系统用于汽油发动机，其任务是产生高压电火花，点燃汽油发动机汽缸中的可燃混合气。

#### 4. 照明与信号系统

主要由其前照灯、雾灯、转向灯、制动灯、倒车灯、电喇叭等组成。其中，汽车内外各种照明灯及其控制装置，用来保证夜间行车安全；音响和行车信号标识灯，用来为车辆安全运行提供必需的指示信号。

#### 5. 仪表与报警系统

主要由各种电器仪表（电流表、电压表、机油压力表、水温表、燃油表、车速及里程表、发动机转速表等）组成。主要用来显示汽车的运行参数。

#### 6. 空调系统

主要由制冷系统、暖风系统、通风系统、空气净化系统和控制系统等组成。其作用是保持车内适宜的温度和湿度，并使车内空气清洁、新鲜。

#### 7. 辅助电器系统

主要由风窗清洁装置、电动车窗与后视镜、电动座椅、进气预热系统、中央门锁与防盗系统、安全气囊、低温启动预热装置等组成。其作用是为提高汽车行驶的安全性、舒适性、经济性，形成辅助保障。

#### 8. 电子控制系统

主要由电控燃油喷射系统、动力传动控制、行驶状态控制、车身稳定控制、舒适性控制、信息与通讯控制等组成。随着现代汽车技术的发展，各控制系统由独立变成了相互联系，构成了汽车局域网络。电子控制系统的运用可以使汽车的各个系统均处于最佳工作状态，达到提高汽车行驶中动力性、经济性、安全性、舒适性，及其环保性能的目的。

电子控制系统在现代汽车上的运用越来越多，将电子控制与机械装置相结合，可根据不同需要而自成系统。

汽车电气设备在桑塔纳 2000 型轿车上的布置，如图 1-1 所示。

## 二、汽车电气设备系统的特点

汽车上的各种电气装置，通过不同直径和颜色的导线按一定规律连接起来，构成完整的全车电气系统。汽车电气设备与其他电气设备相比，具有以下特点：

#### 1. 两个电源

汽车有蓄电池和发电机两个电源，汽车所有电气设备均与蓄电池、发电机并联。发电机为主电源，主要提供汽车运行时各用电设备的用电；蓄电池为辅助电源，主要供启动机和发电机不发电时全车电气设备的用电，以及储存电能。

#### 2. 低压直流

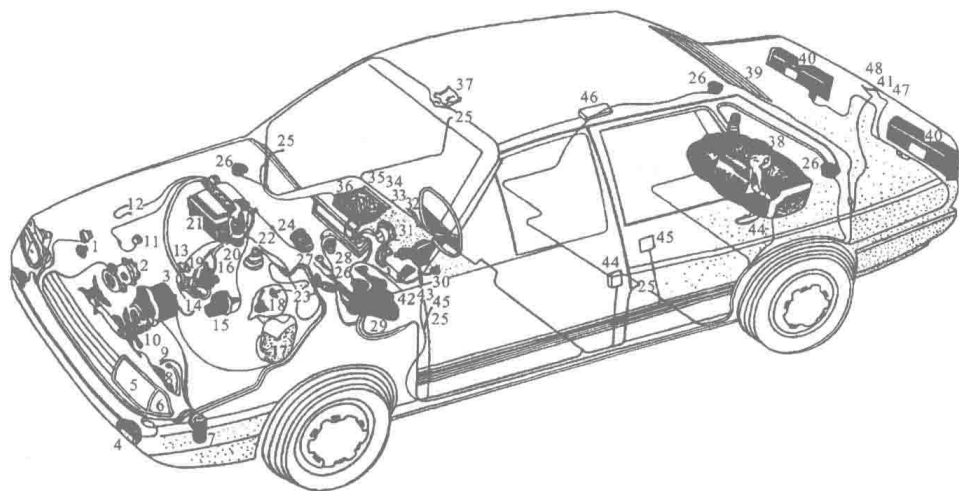


图 1-1 桑塔纳 2000 型轿车电气设备布置示意图

1. 双音喇叭；2. 空调压缩机；3. 硅整流发电机；4. 雾灯；5. 前照灯；6. 转向指示灯；
7. 空调储液干燥器；8. 卸荷继电器；9. 电动风扇双速热敏开关；10. 风扇电动机；
11. 进气电预热器；12. 化油器怠速电磁切断阀；13. 热敏开关；14. 机油油压开关；
15. 启动机；16. 火花塞；17. 风窗清洗液电动泵；18. 冷却液液面传感器；19. 分电器；
20. 点火线圈；21. 蓄电池；22. 制动液液面传感器；23. 倒车灯开关；
24. 空调、暖风用鼓风机；25. 车门接触开关；26. 扬声器；27. 点火控制器；
28. 风窗刮水器电动机；29. 中央接线盒；30. 前照灯变光开关；31. 组合开关；
32. 空调及风量旋钮；33. 雾灯开关；34. 后窗电加热器开关；35. 危险信号报警灯开关；
36. 收、放机；37. 顶灯；38. 油箱油面传感器；39. 后窗电加热器；40. 组合后灯；
41. 牌照灯；42. 电动天线；43. 电动后视镜；44. 中控门锁；45. 电动车窗；46. 顶灯；
47. 后盖集中控制锁；48. 行李箱灯

汽车用蓄电池是直流电源，放电后也需要直流电源对其充电。因此，汽车上的发电机也必须输出直流电。由于这一原因，汽车上采用的是直流电源。

现代汽油机用 12V，柴油机用 24V，随着汽车电气设备电子化程度的提高和设备的增多，汽车电源电压有提高的趋势，以满足不断增加的用电要求。传统的 14（12）V 电源已经不能满足需要，将逐步被 42V 电源系统所取代。欧洲的汽车公司已率先使用 42V 电源系统，目前已经制定了 42V 电源系统的相应标准。

### 3. 并联单线

汽车用电设备较多，均采用并联方式连接。从电源到用电设备只用一根导线，即“火线”；汽车车身、底盘和发动机等基本用金属制造，可作为一根共



用导线，即“零线”。这样即可达到节约导线、线路连接简单，使用维修方便的目的，但是，安装在钣金件上、挂车上或非金属车厢板上的电器设备，则需采用双线制。

#### 4. 负极搭铁

采用单线制时，电气设备中的两条连接线路必须有一条用车体的金属来代替。使用中，电源的一极或用电设备的一极要与金属机体相连，通常称为“搭铁”。对于直流电，电源的正、负极均可作为搭铁极，但按照国际通行做法和我国国家标准规定，汽车电气系统一定为负极搭铁。

### 三、汽车电气设备的工作条件

汽车电气设备的工作条件可概括为：大范围的温度和湿度变化，波动的电压及较强的脉冲干扰，电器件的相互干扰，剧烈的振动以及尘土的侵蚀等。

#### 1. 温度与湿度的影响

温度的变化包括：外界环境温度和条件使用温度。在我国，外界环境温度变化范围大约是一 $40^{\circ}\text{C}$ ~ $+50^{\circ}\text{C}$ （阳光下）；条件使用温度与汽车工作时间的长短、电子线路布置的位置及其自身的发热、散热条件等有密切关联。就一般情况而言，发动机的温度可达 $100^{\circ}\text{C}$ 以上，仪表板内壁温度可达 $60^{\circ}\text{C}$ 以上，而排气管内温度可达 $600^{\circ}\text{C}$ 以上（排气含氧传感器即置于此）。这样高的使用温度往往是造成电子元件过热损坏的主要原因之一。另外，在寒冷地区工作的汽车，温度变化较大，如汽车在寒冷地区启动后立即行驶时，各部分温度发生急剧变化，冷却液温度从室外的一 $30^{\circ}\text{C}$ 到启动10min后升到 $+80^{\circ}\text{C}$ 左右；发动机油温也在启动30min后升到 $80^{\circ}\text{C}$ 左右。所以电气设备特别是电子元器件的安装要考虑到所安装位置的温度环境。

湿度的增加则会增加水分子对电子元件的浸润作用，使电子元器件的绝缘性能减弱，加速其老化。

#### 2. 电压的波动的影响

正常情况下，汽车电源是波动的。在发动机未启动前或转速低于某值时，由蓄电池供电；在发动机转速超过一定转速时，发电机给用电设备供电和给蓄电池充电。由于蓄电池放电程度不同，其输出电压变化较大，同时发电机调节器是用通、断的方式来控制发电机励磁电流的，输出电压在标准电压附近上下波动，这个波动范围应是在蓄电池端电压到调节器起作用的电压之间。例如使用12V电源的汽车，低温启动时其蓄电池端电压可低到6~8V，而发电机高速运转时，则可达14.5V。

汽车电器设备在使用过程中的开关过程、触点断合、点火脉冲等动作会由于电磁感应而在短时间内产生较高电压，称为脉冲电压，也称为瞬时过电压。瞬时过电压的峰值很高，但持续时间很短，对强电设备（如启动机、电喇叭等）危害不大，但对微电子设备及其元件危害较大。因此，在使用有电子控制装置的汽车时，需特别注意瞬时过电压的产生及其预防。

### 3. 无线电干扰的影响

现代汽车上的各个电器工作方式不同，它们之间会以不同的方式彼此干扰。点火、开关等工作产生的脉冲，即是一种干扰。通常所有汽车电器能在车上共同工作而不干扰其他电器的正常工作，也能抵抗其他电器干扰的能力称为汽车电器的相容性。

事实上，由于汽车电器间的相互干扰不可避免，因此，对汽车电子电路来说，重要的是电磁相容性。任何因素激发出的电路中的振荡，都会通过导线等以电磁波的形式发射出去，不仅干扰收音机、通信设备，而且对车上具有高频响应特点的电子系统也会产生电磁干扰。此外，由车外收发两用机之类的无线电设备、雷达、广播电台等发射的无线电波，也会干扰汽车上的仪器，使电子控制装置失控。因此，汽车上应用的计算机（控制器）、传感器、执行器等，应具有良好的电磁屏蔽措施，确保电气设备正常工作。

### 4. 其他环境的影响

振动和冲击是汽车行驶过程中不可避免的，对电子设备的破坏是机械性的，会造成脱线、脱焊、触点抖动、搭铁不良等故障。除此之外，电子设备还会受到水、盐、油及其他化学物质的危害。所以，电子元件应具备对水浸、冰冻的承受能力；对盐的耐腐蚀性；对沙尘的耐脏性；对机油、机油添加剂、汽油和防冻液的耐腐蚀性。

## 四、汽车电气设备的发展概况

汽车是当今社会最重要的交通工具之一，汽车工业是国民经济的支柱产业。从传统意义上讲，汽车由发动机、底盘、电气和车身四部分组成，在很长一段时间内其技术发展主要表现在机械方面。随着新兴技术的不断发展，尤其是计算机技术、电子控制技术、人工智能及网络通信技术在汽车上的广泛应用，每辆汽车消耗电子产品的费用占整车价格的比例在逐渐上升，为汽车向智能化、多功能机电一体化移动系统的方向发展创造了必要的条件。可见，电子技术在汽车电气设备中的广泛应用，是当今汽车工业发展的重要标志之一。

### 1. 汽车电气设备的发展过程

20 世纪 50 年代以前，限于电子技术的发展，汽车的发展以机械设备为主，电气设备在汽车上的应用较少，只是一些必备的电源和用电设备。

20 世纪 60 年代以后，随着电子技术的进步，汽车上也开始采用电子设备，主要标志是交流发电机，采用二极管整流技术，将交流电变为直流电，减少了发电机的重量和体积，提高了发电机的可靠性；之后，又用电子调节器替代了传统的触点式调节器，使发电机输出的电压更加稳定，并大大减少了维护工作量。

进入 20 世纪 70 年代，电子技术也应用在点火系统中，出现了电子控制高能点火系统，点火提前的电子控制系统，使点火能量大大提高，点火提前的控制更加精确，提高了汽车的动力性，降低了汽车的排放污染。为进一步降低汽车的排放污染和提高汽车的整体性能，随之又出现了电子控制燃油喷射系统（EFI）、电子控制自动变速器（ECT）、制动防抱死系统（ABS）等。

20 世纪 80 年代以后，汽车用的电子装置越来越多，诸如驾驶辅助装置，安全警报装置，通信、娱乐装置等。特别是微机技术的发展，给汽车电子控制技术带来了一场技术革命，电子控制技术深入到汽车的各个部分，使汽车的整体性能得到了大幅度的提高。

2000 年以前，汽车电子技术的研究主要围绕汽车各重要部件，解决其自动控制问题，包括控制系统的输入、输出、控制策略与实施方法，从控制理论与实践上，在低成本的前提下，研制高适时性、高可靠性和高精度的控制系统。

## 2. 汽车电子技术的发展方向

今后汽车电子技术将集中围绕如下几方面发展：

- (1) 满足用户需求，大幅度提高汽车的性能，使之更舒适、方便、安全、可靠；
- (2) 满足社会需求，保护环境，节省能源，节约资源。
- (3) 实现包括道路在内的交通系统智能化，将汽车和社会有机地联结起来。

在 21 世纪，汽车电子技术将在运用信息技术使汽车与社会联结方面获得较大的进展，包括广泛使用蜂窝电话与全球定位系统（GPS），以及采用多路总线分布式网络来集成所有汽车部件的电子控制模块，使整个系统具有数据融合、故障诊断和一定的自修复功能。运行在社会和经济结构中的汽车，将会发生更多变化。未来的先进安全的概念汽车（Advanced Safety Vehicle，简称 ASV，如图 1-2 所示），通过应用电子技术，将显著提高人机系统（驾驶员与

汽车)的安全性,预防事故的发生,减轻受伤害的程度。汽车安装着各种监控驾驶员、汽车、周围环境情况的传感器,以及微型计算机和执行机构等,这都将大幅度地提高汽车行驶的自动化和智能化水平,为解决交通拥堵和交通安全问题创造良好的条件。

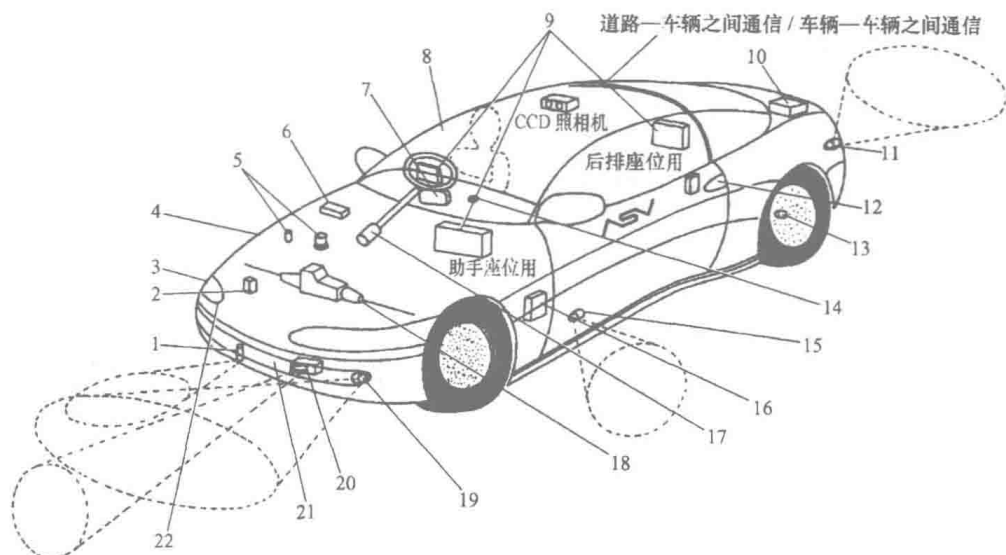


图 1-2 先进安全的概念汽车 (ASV) 电子装置布置

1. 路面传感器; 2. 碰撞检测传感器; 3. 吸收步行者冲击的车身结构; 4. 吸收冲撞的车身结构;
5. 车速传感器、加速度传感器; 6. 火灾检测传感器; 7. 各种信息显示板 (导航系统);
8. 防水挡风玻璃; 9. 安全气囊; 10. 车辆位置传感器;
- 11、15、19. 障碍物传感器 (后方、侧边、前方); 12. 车门内侧锁定解除装置;
13. 空气压力传感器; 14. 驾驶员状态传感器; 16. 驱动记录器; 17. 转向角传感器;
18. 自动操纵装置; 20. 车辆之间距离传感器; 21. 步行者保护及防止撞倒前部结构;
22. 提高目视性和目视性的照明系统

### 3. 汽车电子技术的主要内容简介

当前汽车电子技术的内容,大致可分为发动机控制技术、底盘控制技术和车身电子技术。

(1) 发动机控制技术: 发动机控制技术用于实现低油耗、低污染,提高汽车的动力性、经济性。主要有汽油喷射发动机集中控制系统和电控柴油喷射系统。

(2) 底盘控制技术: 汽车底盘控制技术用于提高汽车的舒适性、安全性和动力性等。主要有自动变速器、主动/半主动悬架及车高自动调节系统、制动和防滑电子控制系统 (ABS/ASR)、转向控制、牵引控制等。