

汽车造型设计

庞志成 孙景武 何家铭 编著

江苏科学技术出版社

前 言

汽车造型设计是以美学法则、人机系统和空气动力学为基础,研究外部造型及内部装饰的新兴学科,是现代汽车产品设计理论的重要组成部分。它的主要任务是,在满足汽车技术功能的基础上,使汽车外观符合时代审美要求;使“人机”系统高度协调,以提高汽车的使用性能及欣赏性能。

随着生产技术的发展,人民生活水平的提高,以及国际贸易的不断扩大,产品造型日益被重视,不仅要求产品好用、耐用,而且要求产品美观、舒适。在国内外市场竞争日趋激烈的情况下,必须摆脱“一等产品”、“二等造型”、“三等价格”的被动局面。

从世界上出现第一辆汽车开始,便存在汽车造型设计问题,然而作为一个专门研究学科,还是近几十年的事情。特别是近十年来,汽车造型设计发展很快,各国汽车厂家均设置专门的研究单位,集中汽车专业和美术造型人才,从事汽车造型的研究和设计,使其成为汽车开发的重要组成部分。

在我国,随着汽车工业的发展,汽车造型设计也开始纳入研究课题,如“红旗”轿车的外观造型,它集中体现了现代轿车的普遍造型规律,并溶入了民族性、适用性而出现的典型例子。但是,也应该看到,由于我国轿车生产起步较晚,生产量很少,尚未作为国际贸易产品出现在国际市场上,因此对汽车造型设计的需要尚不紧迫,所积累的资料也少,从事造型设计的人员不多。可喜的是随着近几年我国轿车生产的发展,人们并不满足于停留在仿制的阶段上,要求设计出具有我国特色的、美观实用的汽车外观造型。汽车造型设计将作为一种新兴的专业学科,为汽车研究和生产单位提供正确的设计思想、设计理论和设计程序。

本书是在收集和总结国内外汽车造型设计有关资料的基础上,结合我国汽车制造的特点而编写的。全书简要地介绍了汽车造型设计的发展,重点分析了汽车造型构成、汽车造型美学法则、汽车造型技术适应性、汽车色彩、汽车装饰、人机工程,以及汽车商标等方面的理论。本书可作为从事汽车制造和研究人员的的设计参考书,也可供大专院校汽车专业师生参考、阅读。

由于汽车造型设计方面的专著尚属首次编写,参考资料零散,再加上内容涉及面广,难免存在不足和缺点,欢迎读者批评指正。

作 者

1992. 4.

目 录

| | |
|-----------------------------|----|
| 第一章 绪 论 | 1 |
| 第一节 汽车造型设计简介 | 1 |
| 第二节 汽车造型设计的任务 | 2 |
| 第三节 汽车造型的演变 | 3 |
| 第二章 汽车造型的美学基础 | 12 |
| 第一节 产品造型形式美法则 | 12 |
| 第二节 汽车造型的技术美 | 21 |
| 第三节 视错觉在造型设计中的利用 | 24 |
| 第三章 汽车形态与构成 | 27 |
| 第一节 基本概念 | 27 |
| 第二节 形态构成要素 | 28 |
| 第三节 形态构成原则 | 32 |
| 第四章 汽车造型技巧及设计 | 37 |
| 第一节 汽车造型技巧 | 37 |
| 第二节 汽车造型设计 | 42 |
| 第五章 汽车色彩设计 | 50 |
| 第一节 基本知识 | 50 |
| 第二节 色彩的心理作用 | 52 |
| 第三节 色彩设计 | 58 |
| 第六章 汽车的装饰设计 | 61 |
| 第一节 汽车外部装饰设计 | 61 |
| 第二节 汽车内部装饰设计 | 69 |
| 第七章 汽车造型的人机工程学 | 77 |
| 第一节 概述 | 77 |
| 第二节 汽车显示装置 | 84 |
| 第三节 汽车操纵控制系统设计 | 87 |
| 第四节 汽车座椅设计和选用 | 92 |
| 第五节 人机系统错误分析 | 94 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 第八章 汽车造型设计表现技法、程序及评定 | 96 |
| 第一节 汽车绘画技法 | 96 |
| 第二节 透视效果图 | 99 |
| 第三节 润饰效果图 | 109 |
| 第四节 汽车模型制作 | 113 |
| 第五节 汽车造型设计程序和评定 | 118 |
| 第九章 汽车商标设计 | 122 |
| 第一节 商标图案的设计思想和艺术规律 | 122 |
| 第二节 文字商标与商标色彩 | 127 |
| 第三节 商标设计的艺术形式 | 130 |
| 第十章 汽车造型的空气动力学 | 133 |
| 第一节 概述 | 133 |
| 第二节 轿车空气动力学 | 136 |
| 第三节 轿车造型的空气动力性能设计实例 | 146 |
| 第四节 汽车造型的空气动力设计原则 | 149 |
| 主要参考文献 | 152 |

第一章 绪 论

第一节 汽车造型设计简介

汽车造型设计是随着社会的发展、科学的进步、人类进入现代生活后而发展起来的一门新兴学科。对于它的含义,狭义的理解只限于汽车外观设计;而广义的理解是指从设计汽车开始,经过调查研究、方案论证、结构设计、加工制造,直到汽车销售、广告等一系列环节的创造性劳动。

汽车造型设计属于工业产品设计领域。它是工程技术设计和造型艺术在汽车产品上的有机结合。

造型艺术是指在空间或平面对有形世界作主观的、明显的、能为视觉所感受到的描绘(如雕塑、绘画等)。造型艺术具有精神功能,它可供人们欣赏并从中得到美的享受。因此造型艺术是以艺术欣赏价值来衡量的。

工程技术设计是以产品工作原理的实现、技术性能、工艺性、可靠性和使用寿命等指标来衡量的。

工业造型是以工业产品为表现对象,在满足工业产品属性(物质的使用功能)的前提下,用艺术手段创造出实用、美观和经济的产品,如家电、汽车及机械仪器设备等。

汽车造型设计除了要保证汽车的技术性能(如高速性、稳定性、舒适性等)外,还要研究人与汽车相关(即人机关系)的一切方面,充分考虑人的主观因素,使汽车能适应和满足人的心理要求。因此,从现代的设计观点出发,汽车造型必须满足实用的物质功能和审美的精神功能两个方面的基本要求,最终以市场竞争能力和人机系统的使用效能加以考验。

从造型设计观点分析,现代汽车的质量指标应包括:内在质量——实用性(结构、性能、寿命);外观质量——美观性(形态、色彩、装饰);舒适程度(人机系统协调)。

由于汽车种类繁多,而且又受使用对象、生产技术、材料工艺、市场需求等因素的制约,造型设计的侧重点也不同。譬如,同是车辆,而装甲车与高级轿车的造型所考虑的因素是截然不同的。

人们习惯地认为,汽车造型只是在技术设计的基础上对汽车再进行一些美化而已。显然这种认识是片面的,不正确的。因为,随着科学技术的进步,社会经济的发展,人们的需求就自然会向质的充实和多样化发展。汽车造型设计正是适应这一需要而发展起来的。所以,从某种意义上说,汽车造型在一定程度上反映了一个国家的繁荣和物质文明水平,反映了文化艺术的成就和工业技术的发展。

在我国,工业造型(包括汽车造型)设计这一新兴学科,必将随着社会主义建设而迅速

发展起来。当前,随着科学技术的发展,工业设计水平的不断提高,迅速培养出一支汽车造型设计师队伍,已成为当前的一项重要任务。

第二节 汽车造型设计的任务

汽车造型设计的任务是使汽车的外观设计充分体现汽车功能的先进性和科学性,使汽车既有突出的物质功能,又有宜人的精神功能,实现艺术与技术的紧密结合,使美学融化于自然科学之中。

本学科的研究内容,包括以下五个方面:

(1) 科学与艺术的结合

汽车造型设计的任务是将汽车的物质功能与审美要求的精神功能完美地结合起来。因此,在科研成果的基础上,采用新技术、新工艺、新材料,使汽车具备先进的物质功能;同时,把握住造型设计与美学形式在艺术规律上的共性及个性,使创造出的汽车产品具有符合时代审美要求的精神功能。

科学与艺术的结合,可以美化生活环境,创造出新的生活方式,改变人们的审美意识,促进人类文明的进展,并使传统形式得以革新。将最新的科学技术应用于汽车的技术功能上,同时又把艺术融化于汽车造型之中,这是时代赋予造型设计师的任务,也是造型设计师为人类文明和社会的进步应做的贡献。

(2) 人机系统的协调

任何产品都是供人使用的。从物质功能角度要求产品结构合理、性能良好,从精神功能角度要求其形态新颖,色彩协调;还必须从使用角度要求其舒适、宜人和方便。就汽车而言,如果操纵控制装置的设计及其布置不适应人的生理特征;显示装置的设计及其布置不适合人的感知特征;以及作业空间、作业环境、工作条件等等与人有直接关系的因素不协调,即使性能再好、外观再美的产品,也会因不适合人的使用、不能发挥人机系统的使用效能而不受欢迎,或被淘汰。因此,造型设计人员应根据人机工程学的理论与实践,合理地选用人机系统设计的基准参数,为人们创造出舒适宜人的工作环境、劳动条件和操纵系统,为提高工作效率和安全性服务。

(3) 创造性

任何产品造型设计贵在创新,汽车造型设计也不例外,创新是汽车造型设计的灵魂。它要求设计者善于从生活中去“捕捉”艺术形象,激发灵感,或参照仿生学的科研成果,通过概括、提炼而创造出一个全新的形态。这里应该指出的是,在汽车造型设计中,往往是“想象”比知识更重要。

(4) 时尚性

汽车产品在要求实用性和科学性的前提下,还应具有强烈的时代感。一方面要体现人们时代的审美要求;另一方面要尽量采用新技术、新材料和新工艺,使汽车造型“时髦”。因此,要求汽车造型设计人员不断研究和探讨时代美及其演变规律,以创造出满足社会和时代要求的汽车造型。

影响汽车造型时尚性的因素主要有两个。一是科学技术的发展水平,汽车造型设计是

在科学技术为其提供新的技术、材料和工艺的基础上,才能产生不断满足时尚性的变化。如近年来工程塑料及其先进加工工艺的出现,使汽车造型不断完善,并向艺术产品方向发展;二是人们审美观的变化,人们的审美观是随着生理、心理、社会环境的变化、旁系学科的影响以及人类精神文明的发展而变化的。根据人们的视觉生理特征,一旦汽车的“形”、“色”、“质”不再产生悦人的效果,就会引起陈旧、单调、乏味的感觉,从而失去视觉生理平衡,就要寻求新的“形”、“色”、“质”,以达到新的视觉生理平衡,从而促进了汽车造型的演变。

从心理原因分析,好奇、好胜、求新、求美的心理作用是促进汽车造型演变的重要因素。

从社会环境的影响看,现代化生活具有物质较丰富、人口集中、交通拥挤,生活节奏加快等特点。为了适应这些特点,人们需要造型轻巧、色彩淡雅、多功能、微型化的精美汽车,如客货两用车、流动餐车、居住式旅游车等。

此外,汽车的时尚性还受旁系学科的影响,如绘画、雕塑以及仿生学、空气动力学等均影响汽车造型的发展。

(5) 经济性

汽车造型设计的经济性要求,除了从材料、能源和加工工艺等方面减少消耗,降低成本外,还要根据汽车的类别对汽车的内外装饰设计予以权衡。

经济性也是汽车造型设计的制约条件之一。在市场上它是以是否有竞争力来体现的,在产品上它是以成本高低来体现的。只有充分考虑到经济性,汽车才能以物美价廉获得生存力和竞争力。

第三节 汽车造型的演变

汽车诞生已经一百余年了。一百年在人类历史的长河中只是一瞬间,但是一百年来汽车的发展却给人类社会带来巨大而深刻的变化。汽车以其惊人的数量(全世界汽车保有量已超过四亿辆)、卓越的性能和多种用途渗透到人类活动的各个领域,并以它完美的艺术造型和舒适的内部设施而受到人们的喜爱。同时,由于汽车的灵便、快速和高效,加速了人们的生活节奏,提高了工效,可以说汽车已成为 21 世纪现代文明的主要标志之一。

一、汽车的诞生

数千年来人类总在不断地探求着一种理想的陆上交通工具。在远古的时代,我们的祖先就驯服了牛和马,并创造出各式各样的人力车和畜力车。后来又创造出风力车和发条车等。1770年,法国的尼古拉斯·古诺(N·Gouond)研制出了装有蒸汽机的三轮炮车(如图 1-1 所示),为车辆的自动行走迈出了可喜的第一步。

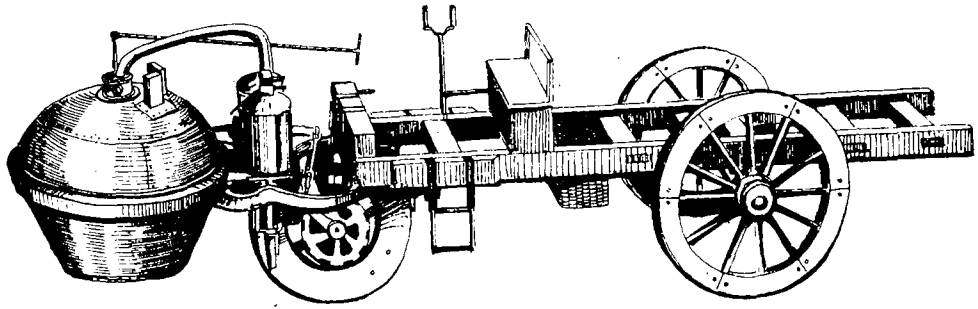


图 1-1 尼古拉斯·古诺蒸汽机三轮炮车

这种三轮炮车的主要技术数据如下：

车长：7.32m；车高：2.2m

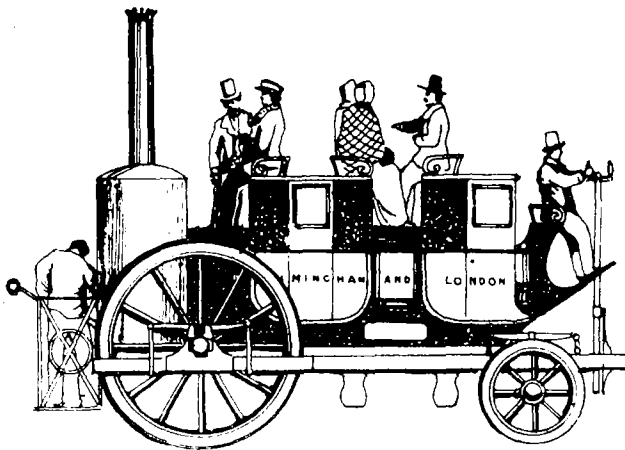


图 1-2 希尔蒸汽客车

蒸汽包直径：1.34m；前轮直径：1.28m

后轮直径：1.5m；牵引力：4~5t

时速：3.5~3.9km/h

连续行走时间：12~15min

19世纪，随着大工业的发展，西方国家的蒸汽汽车得到普及，其中英国生产的蒸汽汽车数量最多、质量最好。如1835年的沃尔特·汉考克制造的蒸汽汽车和1839年的希尔制造的蒸汽客车(如图1-2所示)，最有代表性。

然而采用汽油机作为动力的汽车则是1886年在德国诞生的。

1885年，德国工程师卡尔·奔驰在曼海姆制成了一辆装有625.2W(0.85马力)汽油机的三轮汽车(如图1-3所示)，并于1886年1月29日获得专利，在同年7月3日首次公开试验。1886年1月29日被公认为世界第一辆汽车的生日。

德国的另一位工程师戈特利布·戴姆勒和他的助手威廉·迈巴赫在1886年也制成一辆装有809.1W(1.1马力)汽油机的四

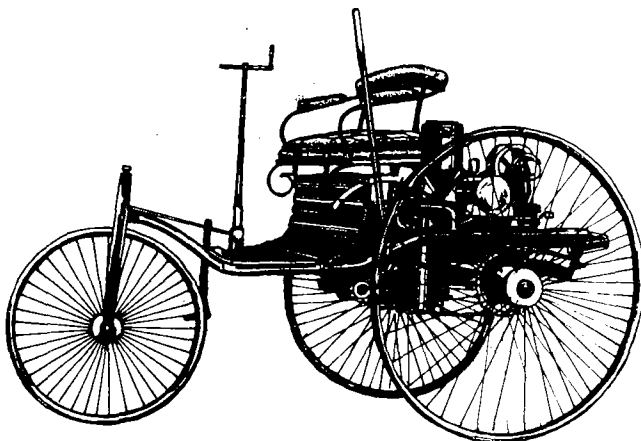


图 1-3 卡尔·奔驰三轮汽车

轮汽车。奔驰和戴姆勒被公认为以内燃机为动力的现代汽车的发明者。

1894年,奔驰公司生产出著名的“维洛”牌小客车,1897年“凤凰”牌小客车在戴姆勒公司也正式投产。1926年6月29日奔驰和戴姆勒两家公司合并,成立了戴姆勒-奔驰公司。这个公司如今已发展成为拥有近20万职工的跨国集团。

二、马车形汽车

从19世纪末到20世纪初,世界上相继出现了一批汽车制造公司,除戴姆勒-奔驰公司外,还有美国的福特公司、英国的罗尔斯·罗伊斯公司、法国的别儒和雪铁龙公司、意大利的菲亚特公司等。这一时期,人们的主要精力用在汽车的机械工程学上,汽车外形基本上沿用了马车的造型。因此,当时人们把汽车称为无马的马车,如1894年法国制造的别儒(如图1-4所示)牌小客车,其外形与当时的马车极为相似。

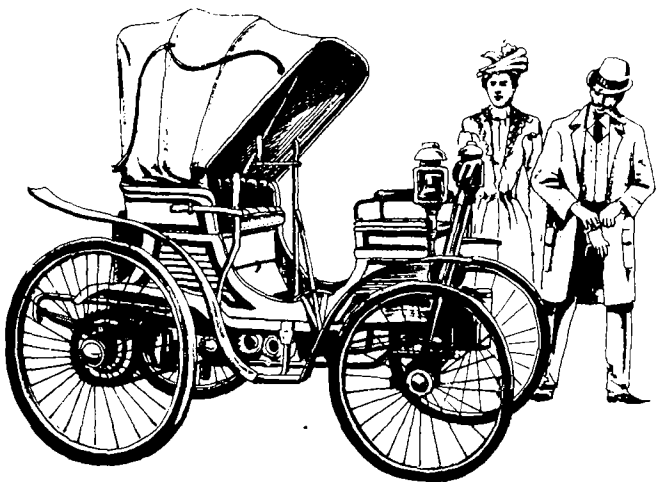


图 1-4 法国别儒牌小客车

德国人发明了汽车,而促进汽车初期发展的却是法国人。汽车出现后,除法国

当时的欧洲各国政府纷纷立法,对汽车运行加以限制及管理,从而影响了汽车的发展。如“红旗法”规定,汽车最高时速不准超过每小时6.4km;行车时,车上必须有一人挥动红旗,以警示路上的行人和马车。而当时的法国,汽车能自由地发展,从而超过了汽车业的鼻祖德国人。法国的别儒汽车公司在1889年研制成功齿轮变速器、差速器,并在1891年首先采用了前置发动机后轮驱动的传动方式(这种方式一直延续至今天)。1891年摩擦片式离合器也在法研制成功;1895年法国首次采用充气橡胶轮胎;1898年法国的雷诺1号车,采用了密闭箱式变速器、万向节传动轴和锥齿轮主减速器;1902年法国的狄第安采用了至今延用的狄第安后轿半独立悬架。由于法国人的不断改进,使汽车性能大大提高。继法国之后,德国在1893年发明了化油器,1896年英国首先采用石棉制动片和方向盘等,也为汽车的改进作出了贡献。

随着技术的进步和汽车性能的进一步提高,汽车外形也随之不断演变。这里先从轮子的变化谈起,奔驰和戴姆勒的第一辆汽车,轮子是实心的,直径大,轮宽较窄,行进时颠簸厉害,舒适性差。从1895年开始使用充气轮胎,这种轮胎胎幅很窄,依靠加大气压来支撑重量,使用中常发生内胎爆裂事故。后来用增加轮胎宽度和减少充气压力的办法来提高轮子的支撑性能,收到了显著的效果。

当车速提高到每小时50km时,迎面而来的风使驾乘人员难以忍受,迫使人们考虑改变汽车外形,以改善驾乘人员的环境条件。1900年,德国人波尔舍设计了带有球面挡风板的汽车,这便是流线形汽车的萌芽造型。1903年,美国福特A型汽车,把汽车头部做成倾

斜形状,从而减弱了吹在乘员面部的风力。1905年,福特C型汽车开始采用挡风玻璃。1910年,美国生产了著名的福特T型车,这是带篷的可乘四人的小客车(如图1-5所示)。由于这种汽车结构紧凑、坚固耐用、容易驾驶和价格低廉,深受人们欢迎,产量也急剧猛增。福特T型汽车成为马车型汽车的佼佼者。

马车型汽车时代,是汽车发展的初期阶段。这时期的汽车制造技术尚未成熟,汽车造型还没有引进空气动力学原理和美学法则。

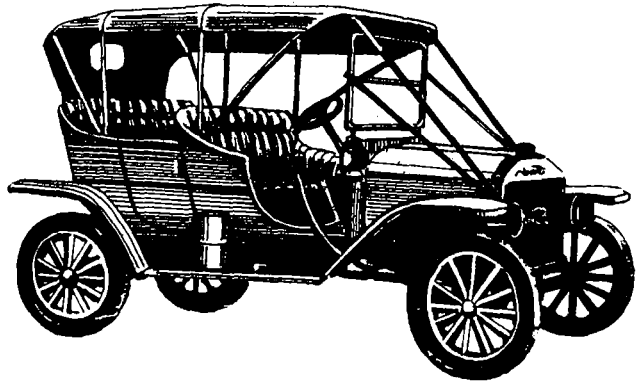


图 1-5 福特 T 型汽车

三、箱形汽车

马车型汽车一般都是敞篷的,不能挡风遮雨。为了进一步改善乘坐条件,美国福特公司在1915年生产出一种新型的福特T型车。这种车的车室部分很像一只大箱子,并装有门和窗,人们称为“箱形汽车”(如图1-6所示),由于早期的箱型汽车,车室很高,酷似中国的轿子,所以在中国又称为“轿车”。

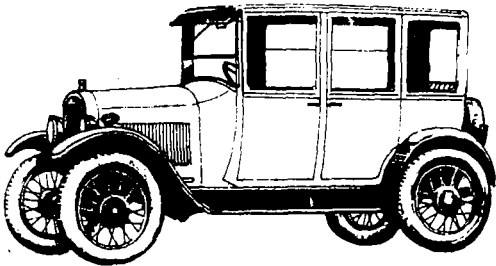


图 1-6 美国福特 T 型箱形汽车(1915 年)

早期的箱形汽车以美国的福特T型车最为著名。该公司首先采用“流水作业法”,大大提高了劳动生产率。福特T型车当时的年产量达到30万辆,占美国汽车总产量的70~80%。而英国和德国等欧洲国家当时的汽车总产量只有美国的5%左右,因此“福特”成了当时汽车的代名词。

随着汽车的普及和用户对汽车性能、外观要求的提高,美国通用汽车公司于1928年制造出装饰豪华的汽车,在散热器罩、发动机通风口和翼子板上,都增加了装饰件,从而博得用户的欢迎。此外,通用汽车公司实现了多品种系列化和专业化大生产,积累了经营管理大企业的经验,从而打破了福特公司一统天下的局面。这两家公司在普通小客车和高级小客车(如福特的林肯牌,通用的凯迪拉克牌)在市场上的角逐十分激烈,这种竞争一直延续至今。

随着生活节奏的加快,人们对车速的要求也越来越高。提高车速的主要途径有两条,一是增大功率,二是减小空气阻力。这两种途径都与汽车造型关系密切。众所周知,空气阻力随着车速的提高而增大,当车速超过100km/h,发动机功率主要消耗在克服空气阻力上。起初,人们用降低车的高度及减小迎风面积的方法来解决空气阻力问题。例如1900年的汽车车体高度几乎与马车相同(为2.7m),1910年降到2.4m,1920年为1.9m,现在的小客车一般都在1.3~1.4m左右。但是,在20、30年代,由于发动机高度较大,随着车顶

高度的降低,前窗玻璃高度变窄,影响了前方的视野,乘员也感到十分憋闷,因此汽车的设计放弃了以降低高度来提高车速的办法,转而以增加功率的办法来克服空气阻力,从而发动机由单缸增至四缸、六缸、八缸,并一列排开。以此相适应的发动机罩随之加长,其典型的例子就是意大利1931年生产的阿尔法·罗密欧牌汽车(如图1-7所示)。

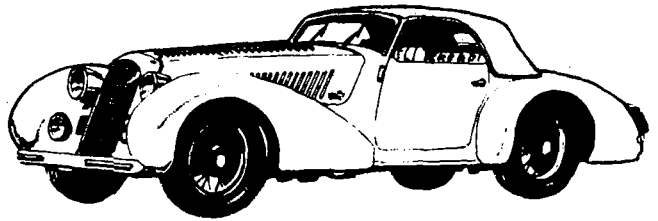


图 1-7 意大利的阿尔法·罗密欧牌汽车

作为高速汽车,箱形汽车的前窗玻璃、车顶,特别是汽车后部都会产生空气涡流,妨碍了汽车速度的提高。

实践证明,降低车体高度或加大功率,都不是提高汽车速度的良策。人们根据流体力学理论,开始研究新的车形——流线形汽车。

四、甲壳虫形汽车

由水形成的涡流,我们可以看到,而由空气形成的涡流是看不到的,但留心观察是能判别涡流的存在。例如,汽车开过之后,尘土、纸片等紧跟车后旋转、飞扬,这就是汽车尾部所产生的涡流造成的。这种涡流所产生的阻力很大,汽车要付出很大能量来克服它。涡流阻力需要应用流体力学理论及其风洞试验加以解决。

流体力学理论首先应用于飞行器的设计。1920年德国人保尔·亚莱,利用风洞对齐柏林号飞艇进行了空气阻力的研究。他发现前圆后尖的物体在空气中运动阻力最小,从而找到了解决形状阻力的途径。密执安大学的雷依教授于1934年利用风洞和模型汽车,测出了各种车身形状的空气阻力系数,这一试验是具有历史意义的。以后,有更多的航空流体力学学者从事汽车车身空气阻力的研究,他们的研究成果被用于汽车的设计和生产中。

1934年,美国克莱斯勒公司生产的气流牌小客车,首先采用了流线形的车身外形。但是销售遭到失败,造成大量滞销。究其原因,是汽车的外形超越了当时人们的欣赏能力。尽管如此,它却宣告了汽车造型新时代的开始。

1936年,美国福特公司在气流牌汽车的基础上,加以修改、精练,并吸收商品学要素和当时的时尚性,研制成林肯·和风牌流线形小客车。此车车身呈纺锤形,并注意了车身造型的协调美,如散热器罩精美而具有动感(如图1-8所示)。

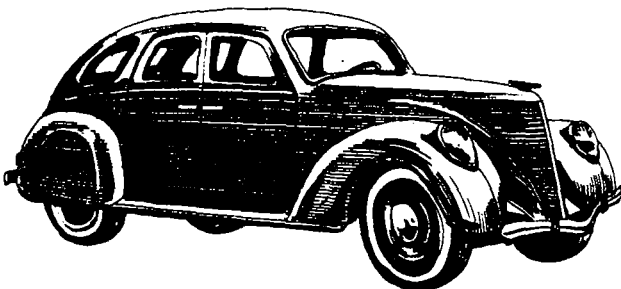


图 1-8 林肯·和风牌小客车(1936年)

受其影响,以后出现的流线形汽车,如1937年意大利的菲亚特、1955年法国的雪铁龙等,其车身造型均有类似之处。

流线形车身的大量生产是从德

国的大众牌开始的。30年代,德国的波尔舍设计了一种类似甲壳虫外形的汽车。波尔舍最大限度的发挥了甲壳虫外形阻力小的长处,使该车成为同类车之王,甲壳虫也成为这种车的代名词。

由于第二次世界大战的原因,甲壳虫形汽车直到1949年才真正大批量生产,并畅销世界各地,以一种车型累计生产超过二千万辆的纪录而著称于世。甲壳虫汽车的典型代表是大众牌1200型小客车(如图1-9所示)。该车发动机为四缸风冷汽油机,时速可达115km。

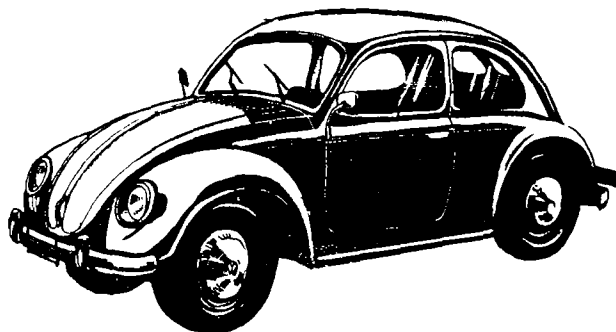


图 1-9 大众牌 1200 型小客车

但是,甲壳虫形汽车有其致命弱点,就是对横风的不稳定性。当车速超过100km/h时,如遇上较强的侧向风力,汽车就会偏离路线,甚至发生侧向冲撞事故。

尽管如此,甲壳虫形汽车至今还在墨西哥、巴西等国家继续生产,这是因为这种汽车迎风阻力最小、结构紧凑、轻便省油,尤其适宜于一般的家庭用车。

五、船形汽车

美国福特公司于1949年推出具有历史意义的新型V8型汽车(如图1-10所示)。

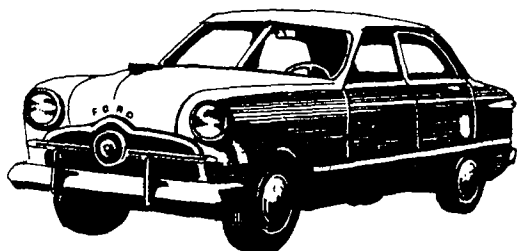


图 1-10 美国福特公司的 V8 型汽车

这种车型改变了以往的汽车造型模式,使前翼板和发动机、后翼板和行李舱罩溶于一体,大灯和散热器罩也形成整体,车身两侧形成一个整体而平滑的面,车室位于车长的中部。整个造型很像一只小船,所以人们把这类车称为“船形汽车”。

福特V8型汽车的成功,不仅在外形设计上有新的突破,而且还首次把人机工程学应用于汽车设计上。福特

公司首先强调以人为主体的设计思想,让设计师置身于驾驶员及乘员的位置,设计出便于操纵和乘坐舒适的汽车。

船形汽车不论从外形上,还是从性能上都优于甲壳虫形汽车,而且还解决了甲壳虫形汽车对横向不稳定的问题。这是因为船形汽车发动机前置,汽车重心相对前移,同时由于加大了行李舱,使风压中心位于汽车重心之后的缘故,所以遇到横风就不会摇头摆尾。

从50年代至今,世界上大型或中小型车都采用船形车身。

50、60年代,美国各大汽车公司在船形车身上增加尾翼,以提高行驶稳定性。但是这种尾翼对于提高高速稳定性没有实际价值,仅为汽车造型增加一些动感。因此,在60年代后期这类汽车就不再生产。图1-11所示为这种汽车的典型例子——美国通用公司的雪佛

兰·BELAIR2型轿车。

六、鱼形汽车

船形汽车因尾部过分向后伸出而形成阶梯状,在高速行驶时会产生较强的空气涡流。为了克服这一缺点,设计者把船形汽车后窗玻璃逐渐向水平倾斜,形成斜背式。由于斜背式汽车的背部很像鱼的脊背,所以人们称为“鱼形汽车”。

鱼形汽车与甲壳虫形汽车的背部形状相近似,与地面的夹角较小,尾部较长。因此,围绕车身的气流也比较平缓,涡流阻力也较小。此外,鱼形汽车仍保持了船形汽车的长处,如车室宽大、视野开阔、舒适性好,以及行进阻力小等特点。

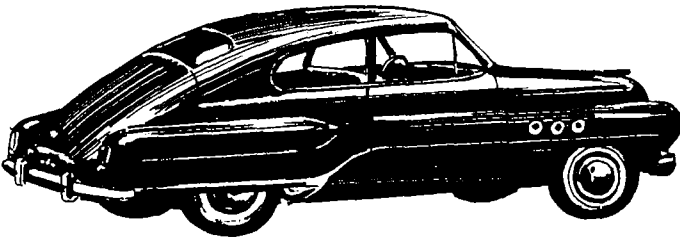


图 1-12 美国别克牌小客车(1952年)

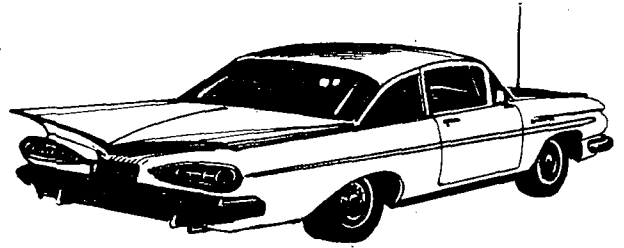


图 1-11 美国通用公司的雪佛兰·BELAIR2型轿车

最初的鱼形汽车是美国1952年生产的别克牌小客车(如图1-12所示)。

1964年美国的克莱斯勒·顺风牌和1965年的福特·野马牌都采用了鱼形造型。此后,世界各国也随之生产鱼形汽车,如原联邦德国的奥迪-NSU100型、大众·热风牌等,

以及日本的丰田、五十铃、马自达、三菱等公司也先后制造出斜背式或半斜背式小客车。

鱼形汽车存在如下缺点:

(1) 由于鱼形汽车后窗倾斜太甚,使窗玻璃面积增大而强度下降;夏季日光从后窗大面积照射,使车内温升过高。

(2) 同样存在对横风的不稳定问题。鱼形车和甲壳虫形车对横风的不稳定性是有区别的,甲壳虫形车由于发动机后置,重心偏后,横风的风压中心偏于车身重心之前,所以在高速行驶时,遇上横风就会左右摆动。而鱼形车发动机前置,车身重心相对前移,因此横风的风压中心与车身重心接近,高速行驶时不会产生摆动现象。但是,由于鱼形汽车车身的纵切面近似飞机机翼断面形状,因此在高速行驶时,会产生升力而致使车轮与路面的附着力减小,出现发飘现象,在横风的吹袭下易发生偏离的危险。

为了克服鱼形车这一缺点,人们将其尾部砍掉一截,成为短尾车。然而,却使车室变窄,不受人们欢迎。为此,人们在鱼形车尾部安装上翘的“鸭尾”,以克服升力提高行驶稳定性,这便是“鱼形鸭尾”式车型,被广泛应用于赛车的造型上。

七、楔形汽车

为了从根本上解决鱼形汽车的升力问题,人们最终找到了一种理想的造型——楔形。所谓楔形,就是将车身体整体向前下方倾斜,车身后部像刀切一样平直,这种造型能有效地

克服升力。

赛车的乘坐舒适性不是主要的,因此可以单纯考虑流体力学问题,完全按楔形造型,而作为实用的小客车则需两者兼顾。第一次按楔形设计的小客车是1963年司蒂倍克·阿本提公司生产的。

司蒂倍克·阿本提公司的楔形车诞生于船形车的兴盛时代,由于两者的外形差异较大,形成尖锐对立,楔形车一时难以为人们所接受,销路不好,在短时间内就消失了。这一教训提醒设计师在汽车造型设计时,不仅要注意造型设计的科学性,又要符合人们的审美要求。

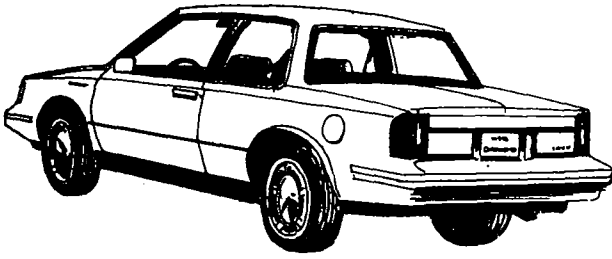


图 1-13 美国奥兹莫尔比·短剑牌轿车(1966年)

随着科学技术的普及和人们欣赏水平的提高,司蒂倍克·阿本提的楔形汽车于1966年被美国通用公司的奥兹莫尔比·短剑牌汽车所继承(如图1-13所示),1968年又为美国通用公司的凯迪拉克·埃尔多拉多高级轿车所采用。

楔形车身对于目前所考虑到的高速汽车,已接近于理想的造型。现在世界各大汽车生产国都已生产出

带有楔形效果的小客车,如法国的雷诺18GTL型、英国罗尔斯-罗伊斯的卡马克牌、意大利的费雷丽400I型、原联邦德国的大众桑塔纳牌、前苏联的伏尔加·嘎斯24型、日本的丰田皇冠牌2800型,以及我国的红旗CA-770B型等。这些汽车的外形简洁大方,具有现代气息,给人以美的享受。

八、未来汽车

汽车造型发展到鱼形,有关空气阻力问题就基本解决了,楔形造型继承和完善了这一成果,有效地克服了鱼形汽车的升力问题,使汽车行驶稳定性有了显著提高,因此楔形成为目前较为理想的车身造型。在总结前人的汽车造型的基础上,造型设计师们开始设想未来汽车的造型。未来的小客车的造型必须是在楔形车的基础上加以改进,并发展成水滴状的车身造型。例如,把前窗玻璃和发动机罩进一步前倾,车身尾部去掉阶梯状,成为真正的楔形;侧窗玻璃与车身侧面齐平,形成一个平面;后视镜等突出的部件将通过合理的结构造型,以达到最小的风阻,或者由车内的电视屏幕来取代。总之,未来的小客车的造型将更为平滑、流线、美观、大方和舒适。美国通用公司的AERO-2002型汽车已具备了这些特点(如图1-14所示),如车的散热器罩已经演变成很窄的线

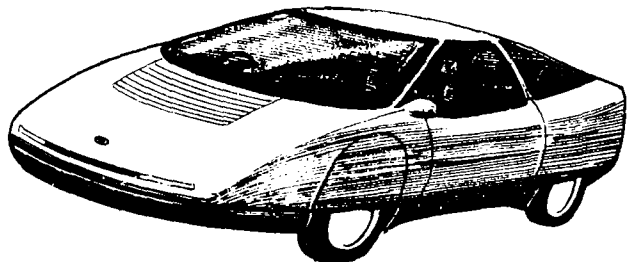


图 1-14 美国通用公司的 AERO-2002 型未来汽车

状;车灯采取隐闭式结构;前后轮均采用护板,当转向时前轮护板也随之转动,因此风阻系数只有 0.15;车身的轮廓和线条,具有 21 世纪气息。

未来的微型小客车也将有很大的发展。这种车具有体积小、风阻低、耗油省、方便灵活等特点,它将成为个人上下班或办事、购物的理想车型。图 1-15 所示为日本设计师设想的未来型轻便实用的小客车。

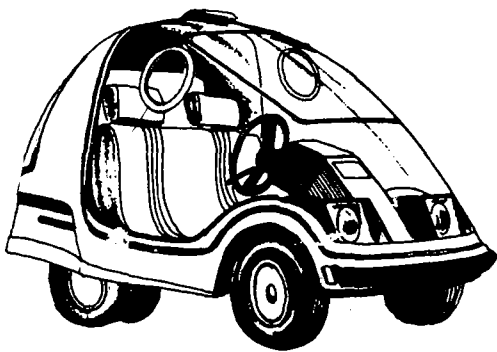


图 1-15 日本设计的未来型小轻便客车

在多功能汽车的设计方面,人们设想了未来的组合式汽车:车头部分装有动力系统和驾驶操纵系统,既可独立使用,又可以和不同的车厢连接组合,成为小货车、旅游车、冷藏车以及赛车等,以满足多种需要。图 1-16 所示为日本大学机械工程系设计的多功能组合汽车。

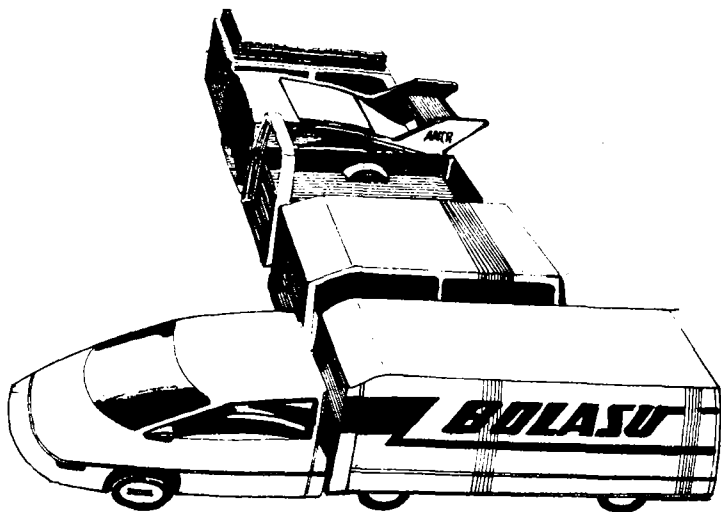


图 1-16 日本大学设计的未来多功能组合汽车

电脑被广泛运用在汽车上,将是未来汽车的重要标志。装上电脑指挥系统的汽车可以把驾驶员的意志和外界行驶条件结合起来,经微机处理,使汽车的行驶更为安全、可靠,以至发展成无人驾驶的“智能”汽车。

可以肯定,随着科学技术的发展,未来汽车性能更卓越,造型更奇特。例如,利用充气橡胶履带来代替汽车轮子,可以在泥泞路或沼泽地自由行驶;又如,仿照动物行走特征研制的无轮步行式汽车,装有四条或多条腿,下坑洼、爬高坡都非常灵活。将来还会出现水陆两用、水陆空三用汽车,飞蝶汽车和潜艇式汽车,等等。

第二章 汽车造型的美学基础

所谓美学,是以研究美的存在、美的认识和美的创造为主要内容的学科。本章从汽车造型设计特点出发,探讨汽车造型的形式美法则、技术美要求和汽车造型与审美关系等问题。

包括汽车在内的工业产品的美,是通过形态被人们感知的,另一方面工业产品是为了满足人们生活和生产的特定需要并通过技术手段加工制造出来的。因此,工业产品造型设计不仅必须遵循形式美法则的普遍规律,还必须探讨造型设计的技术美问题。

综上所述,无论是形式美的普遍规律的认识,还是技术美的特殊要求,都是以设计者审美(欣赏和创造)能力为基础,只有审美水平达到一定境界,才能创造出人们愿意接受的美的产品。这是本书研究和探讨的主要内容。

第一节 产品造型形式美法则

形式美是以事物的外形因素及其组合关系给人产生美感,它是人类在长期的劳动中所形成的一种审美意识。

形式美法则是以人的心理、生理需要为基础,经过长期探索而归纳总结出来的基本规律。在造型设计中,应该遵循这些规律,但又不能生搬硬套,而要根据不同的对象、不同的条件,进行创造性的设计。这里有两点值得注意,一是形式美法则只具有相对稳定性,它将随着时代的发展而发展,因人、因事、因条件不同而不同,因此只有深入领会其实质并加以灵活运用,才能创造出更新、更美的产品。二是产品的造型美必须是内容和形式的完美结合。也就是说,既要突出形式美的特色,也要满足技术美的要求。

形式美法则包括以下诸方面内容:

一、比例与尺度

尺度来源于自然。它通常是指与人相关的尺寸及这种尺寸与人相比较所得到的印象。

造型的尺度主要指产品与人的协调关系。产品为人们所使用,因此产品的尺寸一定要适合人的使用和操作需要。

比例对于工程技术人员来说是个很熟悉的概念。造型中的比例是指造型物体各部分大小分量、长度、高低、宽窄与整体的比较关系(一般不涉及具体量值,是无量纲的)。在造型设计中,为了使造型物的整体与局部和谐,通常宜先确定一个“模量”(比例因子)作为构成的基本单位,然后再根据这个模量确定各部分的比例。如轿车造型设计,就是以乘员数

目及占有空间作为基本模量来计算车身其他部分的比例的。

尺度与比例相辅相成。良好的比例关系,常常是根据人或人所使用的空间尺寸大小而形成的。正确的尺度感也往往是以各部分的比例关系显示出来。单纯考虑造型比例而忽视造型尺度,会造成尺度失真,甚至影响人的使用,例如,微型汽车的车门,按造型比例设计则会造成车门尺度过小,乘员根本无法进出。反之,如果只重视尺度,而不去推敲比例关系,同样不能形成美感。所以,在汽车造型设计中,比例和尺度应综合分析和研究。

1. 黄金比及黄金矩形

黄金比是黄金分割比例的简称,是指将任一长度为 L 的直线分成两段,使其分割后的长段与原直线长度之比等于分割后的短段与长段之比(如图 2-1a 所示)。即

$$x : L = (L - x) : x$$

$$x^2 + Lx - L^2 = 0$$

$$x = \frac{-L \pm \sqrt{L^2 + 4L^2}}{2}$$

取正值 $x = \frac{(\sqrt{5} - 1)L}{2} = 0.618L$

图 2-1a 中的分割点称黄金分割点。黄金分割点实际上就是优选法中的优选点。为方便起见,黄金分割点可采用几何作图法确定。在图 2-1b 中,令被分割线段 $AB=L=2a$,作 $BC=a$ 并垂直于 AB ,连接 $A、C$ 。以 C 为圆心,以 a 为半径画弧交 AC 于 D ,再以 A 为圆心, AD 为半径画弧与 AB 交于 E ,则有 $\frac{BE}{AE} = \frac{AE}{AB}$, E 点便是线段 AB 的黄金分割点。

所谓黄金矩形,是指矩形的短边与长边之比为 $0.618 : 1$ 。黄金矩形同样可用几何作图法求得。在图 2-1c 中,作一正方形 $ABCD$,取 AB 中点 E ,连接 $E、C$,以 E 为圆心, EC 为半径画弧交 AB 延长线于 F ,过 F 作垂线与 DC 延长线交于 G ,则 $AFGD$ 即为黄金矩形。

2. 均方根比及均方根矩形

设正方形的边长为 1,则对角线长为 $\sqrt{2}$,以短边为 1,长边为 $\sqrt{2}$ 所作出的矩形称 $\sqrt{2}$ 矩形。 $\sqrt{2}$ 矩形的对角线长为 $\sqrt{3}$ 。以短边为 1,长边为 $\sqrt{3}$ 所作出的矩形称 $\sqrt{3}$ 矩形。以此类推,可作出 $\sqrt{4}$ 矩形、 $\sqrt{5}$ 矩形等,其边长比例关系分别为: $1 : \sqrt{2}$ 、 $1 : \sqrt{3}$ 、 $1 : \sqrt{4}$ 、 $1 : \sqrt{5}$ 等。

在均方根矩形中, $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$ 和 $\sqrt{5}$ 三个特征矩形被广泛采用,因为它们的比例关系符合人的视觉习惯。

3. 整数比例及整数比矩形

整数比例是以正方形为基本单元而组成的不同的矩形比例。如两个正方形毗连组合

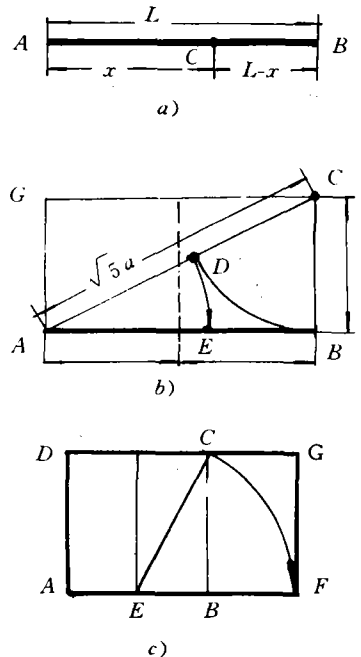


图 2-1 黄金分割及黄金矩形