



21世纪交通版

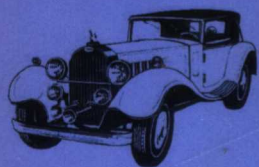
高等学校车辆工程专业教材



汽车造型

Qiche Zaoxing

◎ 杜子学 主 编
◎ 罗 虹/时 新/郭 园 副主编



人民交通出版社
China Communications Press

0.2

573

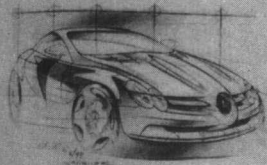
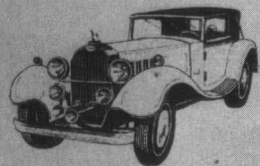


高等学校车辆工程专业教材

汽车造型

Qiche Zaoxing

◎ 杜子学 主 编
◎ 罗 虹/时 新/郭 园 副主编



人民交通出版社

内 容 提 要

本书较系统地介绍了汽车造型设计的任务和原则,色彩学等基本理论,造型设计程序和表现技法,人体工程学,空气动力学对汽车造型的作用,从而使学生得以全面了解技术与艺术、设计与审美的相互关系,汽车造型的特点,培养和提高学生的创新设计能力。

本书可作为车辆工程、工业设计等专业的教材,也可供汽车工程技术人员和从事汽车造型设计的人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车造型 / 杜子学主编. —北京: 人民交通出版社,
2005.7

ISBN 7-114-05593-5

I. 汽… II. 杜… III. 汽车—造型设计
IV. U462.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 059244 号

高等学校车辆工程专业教材

书 名: 汽车造型

著 作 者: 杜子学

责任编辑: 钟 伟

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010) 85285656, 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京宝莲鸿图科技有限公司

开 本: 787×980 1/16

印 张: 11

字 数: 214 千

版 次: 2005 年 7 月 第 1 版

印 次: 2005 年 7 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN7-114-05593-5

印 数: 0001—4000 册

定 价: 16.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



高等学校车辆工程专业教材

21 世纪交通版高等学校车辆工程专业教材 编委会名单

编委会主任

陈礼璠(同济大学)

编委会副主任(按姓名拼音排序)

陈 南(东南大学)

杜子学(重庆交通学院)

方锡邦(合肥工业大学)

谷正气(湖南大学)

编委会委员(按姓名拼音排序)

陈 明(同济大学)

陈全世(清华大学)

陈 鑫(吉林大学)

戴汝泉(山东交通学院)

邓亚东(武汉理工大学)

杜爱民(同济大学)

冯崇毅(东南大学)

冯晋祥(山东交通学院)

龚金科(湖南大学)

关家午(长安大学)

过学迅(武汉理工大学)

韩英淳(吉林大学)

何丹娅(东南大学)

何 仁(江苏大学)

何耀华(武汉理工大学)

黄韶炯(中国农业大学)

金达锋(清华大学)

李晓霞(长安大学)

刘晶郁(长安大学)

鲁植雄(南京农业大学)

栾志强(中国农业大学)

罗 虹(重庆大学)

任恒山(湖南大学)

谭继锦(合肥工业大学)

王国林(江苏大学)

温吾凡(吉林大学)

吴光强(同济大学)

席军强(北京理工大学)

张 红(中国农业大学)

张启明(长安大学)

赵福堂(北京理工大学)

钟诗清(武汉理工大学)

教材策划组成员名单

刘敏嘉 白 嵘 钟 伟 翁志新 黄景宇



前言



随着经济发展和社会的不断进步,汽车作为一种交通工具在人类社会已经承担了不可替代的角色。在我国,汽车产业概念的提出更为汽车和社会、经济的相互影响提供了无限的想象空间。汽车不仅是一种运载工具,还给人们带来精神享受。无论要求舒适,还是表现社会地位和观赏价值,体现与社会的和谐,消费者总对汽车的造型有很高的期望。汽车造型设计的任务就是通过艺术与技术的紧密结合,在开发中求得人一车一环境的统一、和谐与协调,使其既有优良的使用性能,又有优美的外观造型,迎合市场需求,在市场竞争中,立于不败之地。

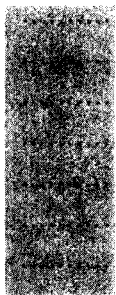
本书基于工业设计应为产品开发先导的观点,叙述了汽车造型设计工作的全部内容和工作方法。书中较系统地介绍了汽车造型设计的任务和原则,色彩学等基本理论,造型设计程序和表现技法,人体工程学、空气动力学对汽车造型的作用,从而使学生得以全面了解技术与艺术、设计与审美的相互关系,汽车造型的特点,培养和提高学生的创新设计能力。内容力求简明扼要、深入浅出。

该书可作为车辆工程、工业设计专业的教材,也可供艺术院校师生、汽车工程技术人员和从事汽车造型设计的人员参考。

本书由重庆交通学院杜子学教授主编,参加编写的有重庆大学罗虹(第4章),重庆交通学院时新(第2、6、7、8、9章),重庆交通学院郭园(第3、6章),杜子学(第1、5章)。书中部分插图选自专家、教授的著作,谨在此表示感谢。

由于编者知识水平有限,加之时间仓促,书中内容难免有缺点和不足之处,诚恳欢迎使用本书的读者给予批评指正。

编 者



目 录



第1章 引论	1
1.1 汽车造型设计在汽车设计中的地位	1
1.2 正确认识汽车造型设计与工艺美术	2
第2章 汽车造型的源流	4
2.1 汽车造型的形成与演变	4
2.1.1 第一辆(马车型)汽车的诞生	4
2.1.2 箱型汽车	4
2.1.3 甲壳虫型汽车	6
2.1.4 船型汽车	8
2.1.5 鱼型汽车	9
2.1.6 楔型汽车	10
2.2 基于造型的现代汽车分类	13
2.2.1 乘用车	14
2.2.2 商用车	18
第3章 汽车造型设计中的结构知识	23
3.1 车身的布置形式	23
3.2 车身结构	24
3.2.1 车身的结构分类	24
3.2.2 车身的主要构件	24
3.2.3 车身外部的的主要功能构件	27
3.2.4 汽车装饰件	31
3.2.5 车身构件常用材料	33
第4章 汽车空气动力学与汽车造型设计	36
4.1 空气动力和空气动力矩	36
4.2 空气阻力与汽车外形	38
4.2.1 空气阻力的分类	38
4.2.2 形状阻力与汽车外形	39



4.2.3	诱导阻力与汽车外形	49
4.2.4	干扰阻力与汽车外形	51
4.2.5	内部阻力与汽车造型	56
4.3	空气升力与汽车外形	56
4.3.1	空气升力	56
4.3.2	地面效应	57
4.3.3	汽车底部与空气升力	58
4.3.4	挡风玻璃和车身后背对空气升力的影响	59
4.4	侧向气流和汽车的空气动力稳定性	61
4.4.1	侧向气流对汽车空气动力特性系数的影响	61
4.4.2	汽车空气动力稳定性	62
4.5	楔形造型轿车的空气动力学特点	63
第5章	汽车室内造型设计	65
5.1	汽车室内造型设计原则	65
5.2	汽车室内造型尺寸人体工程设计	66
5.2.1	室内空间尺寸	66
5.2.2	室内布置设计	67
5.2.3	室内操作钮件的布置设计	77
5.3	室内构件造型设计	79
5.3.1	仪表板的布置与造型设计	79
5.3.2	转向盘造型设计	84
5.3.3	座椅造型设计	85
5.3.4	车门护板造型设计	88
5.3.5	顶篷、地板、侧壁造型设计	89
5.3.6	室内构件常用材料	91
第6章	汽车造型的视觉传达	94
6.1	汽车的形态表达	94
6.1.1	调和与对比	94
6.1.2	分割与比例	96
6.1.3	节奏与韵律	100
6.1.4	稳定与动势	102
6.1.5	汽车造型与视觉规律	104
6.1.6	汽车造型风格设计	110
6.2	汽车的色彩表达	112
6.2.1	色彩概述	113
6.2.2	色彩视觉	118



6.2.3 色彩心理	120
6.2.4 色彩与形态的互动	124
6.2.5 汽车色彩的时间与空间特性	124
6.2.6 车身与内饰的色彩视觉性	125
6.3 汽车的视觉质感	126
6.3.1 汽车造型与光学艺术效果	126
6.3.2 汽车造型与材料的视觉质感	129
第7章 汽车造型设计理念	131
7.1 设计的系统化	131
7.1.1 系统观	131
7.1.2 系统化特征	131
7.2 创新设计理念与方法	134
第8章 汽车造型设计程序与方法	139
8.1 汽车造型设计程序	139
8.2 造型概念的形成	140
8.2.1 市场需求、竞争研究	140
8.2.2 消费倾向分析	141
8.2.3 产品设计概念的构想	142
8.2.4 概念与造型	142
8.3 效果图	144
8.3.1 设计构思草图	144
8.3.2 构思草图绘制技巧	145
8.3.3 展示性效果图	149
8.4 缩小比例模型与制作	149
8.5 胶带图	150
8.6 全尺寸模型	151
8.6.1 全尺寸车身油泥(clay)模型	151
8.6.2 油泥模型雕塑工具	152
8.6.3 全尺寸汽车内部模型	153
8.7 比例风洞实验方法	155
8.8 车身主图板	156
第9章 汽车数字造型技术介绍	157
9.1 数字造型的方法	157
9.2 虚拟现实设计	159
附录 洛杉矶艺术中心设计学院	161
参考文献	166





第1章 引 论

本章概要地介绍了汽车造型设计在汽车设计中的地位以及与工艺美术的区别。

1.1 汽车造型设计在汽车设计中的地位

汽车作为商品具有双重性。它首先是功能产品,具有满足行走和运载的实用价值,同时它也是艺术产品,有美的品质,满足或者迎合社会的文化艺术需求,其美学价值在于其内外的形态给人们视觉和触觉上带来的享受。汽车也是一种高价、耐用且长时间呈现在人们眼前引人注目大型的、能行走的、载客承物的机械产品。所以,其艺术形态美与社会和经济的和谐就显得格外重要,已成为其是否受人欢迎、设计是否成功的关键因素之一。

汽车设计存在两个方面的目标:一方面,在工程设计上,要把原材料变为有机械动力传动的和拥有舱间、拥有刚度强度和可靠性的产品,使各部分之间配合动作、装配合理,形成物理能量的转换,满足一定使用功能的汽车整体;另一方面就是艺术造型设计,是将已定内部构造并满足运动功能的机械系统,加以一定形状和量的原材料使之成为美观的机体。

汽车造型设计是车身设计的最初步骤,是汽车整车设计最初阶段的一项综合构思。汽车造型设计是根据汽车整体设计的多方面要求去塑造最理想的车身形式,而不是车身设计中简单的一项工序性工作。汽车造型最终要通过车身结构设计而体现为产品,是科学技术与艺术手法相结合的产物。汽车造型设计概念、理论和专业的形成并不是开始有汽车的时候就存在的,与其他工业产品的造型设计(Industrial Design)一样,它的形成具备两个重要条件:第一,汽车产品的生产已具备大批量生产的规模和一定的制造技术水平;第二,汽车产品与人民生活密切相关。脱离这两个条件中的任何一个,汽车造型设计就会成为手工业的工艺美术,而不是现代的工业设计——汽车造型设计。

汽车造型设计是现代工业设计的一个重要方面和分支,具有鲜明的工业设计工作的特色。它不是对产品的简单装饰,而是以艺术手法巧妙地表现产品的功能、材料、工艺和





结构特点,并形成符合审美规律的形体。汽车造型无疑要表现汽车的特征,使人们对这种交通工具的性能、材料等内容产生美感。例如,汽车外形的速度感和稳定感,内饰造型的舒适感和安全感等。汽车造型设计的目的是使使用者和旁观者由审美鉴赏上升为对产品内容更为深刻的理解,并由此产生去使用、占有和欣赏这种产品的欲望。如果造型的结果不能达到这样的效果,则是失败的造型。现代汽车造型是从产品形式上考虑如何满足人们的生理和心理上的需要,所以对于汽车制造厂来说,造型设计阶段是产品方案选择的决策性步骤,它是决定产品命运的关键,也是企业成败的关键。在发达国家中,汽车造型工作都由公司最高级领导直接管辖,虽然其工作仍然是车身设计工作的一部分,但其地位已远远超出它的从属关系。在企业中,任何一种新车型问世之前都被列为机密,并加以特殊的保护,造型已成为汽车产品竞争的最有力手段之一。在我国,汽车整车大厂均设有产品策划部门,也是这种重要性的必然。

1.2 正确认识汽车造型设计与工艺美术

工业造型设计(汽车造型设计)与工艺美术的概念截然不同。由于世界上一切工业生产的产品无一不是以它的功能为前提的,所以工业造型设计在于表现产品的功能、材料、工艺和结构。而工艺美术则只表现特定的材质及其工艺技巧,甚至只塑造一定的图案纹样。某些工艺美术品,并没有使用功能而只有供欣赏的价值。

汽车造型设计是一门科学与艺术相结合的专业,它涉及很多门类的科学领域,如人机工程学、空气动力学、材料学、制造工艺学、经济学、商业心理学、环境学等。另外,造型中美的概念和时代感不是抽象的或固定的。它随着科学发展水平、物质条件、时间、人的审美格调 and 经济发展水平,而不断地演变。至于民族风格问题也是一样,它决不是一种固定形式所能表达的。

不可否认,汽车造型工作中视觉美的规律和汽车结构形式之间存在矛盾,因为汽车整车及零部件结构本身只是对功能的保证,材料只是使特定结构发挥作用的需要,而造型设计的任务是利用其既存的条件,从视觉规律上予以发挥、协调。在这些矛盾中寻求一种既能满足结构功能需要,又可在视觉上体现这种结构或材料质地的特有美感的效果。例如,某一特定的车型可能使人感到其比例不协调、不平衡、不稳定等。在这种情况下,强调纵向的形状或线条可使造型效果产生低稳的感觉,适当的采用曲面、曲线可以从视觉上产生实际面积减小和各块面积比例调整了的感觉;多个局部形状的协调、统一、对比,可以产生视觉环境简单与有秩序的感觉;也可以产生突出某个局部的作用;色彩的调配可产生不同温度感觉,也可产生心理紧张或放松的效果;形体上的线条可使形体上产生方向感和动感等。通过造型设计,运用各种手法可以从视觉上使汽车本身结构形体更适合人的正常感觉,从而产生美感。但是,造型并不是企图想用一种非结构本身的形状来遮盖实际结构本





身,这也是我们强调造型工作不是单纯的装饰性加工的原因。

汽车的造型美属于人工美的范畴,我们研究汽车造型,应力求排除主观上的东西,即排除个人对于某种造型产生的特殊的偏爱,力求以大众的美感和语义作为标准,彻底追求汽车造型所具有的客观美、合理性的美、意识上的美。因此,结论是:建立在功能上的理想外形为最美,就是能高度发挥汽车功能的完全合理性造型。

任何一件产品的造型(包括汽车),应包含以下3个基本要素:物质功能、艺术造型和物质技术条件。

物质功能是产品的用途和功用,是汽车造型的目的,也是汽车赖以生存的根本所在。倘若一辆汽车极具美感而满足不了基本的行驶要求和使用功能,便不会有生命力和市场。

物质技术条件,包括材料和制造技术手段,是汽车成为现实产品的物质基础和产品成本的重要度量。它随着科学技术和制造工艺水平的不断发展,而在提高和完善。技术是企业核心竞争力。

产品的艺术造型,是产品的物质功能和物质技术条件的综合体现,造型的艺术性是为了满足人们对产品的欣赏要求,表现和突出产品的功能特点,如:纵向线条体现汽车的速度感,黑色体现汽车的稳重感;同时造型的艺术性能体现使用功能的人—机—环境的协调美,产品的精神功能可通过产品的艺术造型予以体现。

从汽车制造者的立场来考虑,汽车不是绘画,装饰美不是目的,因此它绝不是凭一时冲动的创造灵感瞬间即可完成的。头脑中时刻要考虑到汽车的机能,并且如何用理想的造型实现它以及这种造型的可制造性、制造成本等。汽车造型不是一项轻而易举的工程,因为确定汽车外部和内部造型的要素很多,必须进行综合考虑。这就是工业造型设计和工艺美术的不同之处。



第2章 汽车造型的源流

本章主要讲述了汽车诞生以来的造型形成与演变,并基于汽车造型的角度对现代汽车进行了分类。

2.1 汽车造型的形成与演变

汽车诞生已经一百多年了,总览汽车工业历史,就会发现,现代汽车是沿着“底盘—发动机—车身”逐步发展完善的。乘用车车身造型的发展过程最富有特色和直观感。

2.1.1 第一辆(马车型)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,在远古时代我们的祖先就驯服了牛和马,并创造了各式各样的人力车和畜力车。在漫长的实践中,先后创造出风力车和发条车等,但都没有达到实用的程度。1770年法国的古诺研制了装有蒸汽机的三轮车,这种车虽很笨重,但为车辆的自动行走迈出了可喜的第一步。19世纪随着大工业的发展,蒸汽汽车得到普及,英国是生产蒸汽汽车最早、最多、最好的国家。然而真正的汽车(用汽油机作为动力的车辆),则是1886年在德国诞生的。

德国工程师卡尔·奔驰1885年在曼海姆制成首辆装有625.2W(0.85PS)汽油机的三轮车,如图2-1所示。1886年1月29日取得立案专利,并于同年7月3日首次公开试验,所以1886年1月29日被公认为世界上第一辆汽车的诞生日。德国的另一位工程师戴姆勒和他的助手迈巴赫在1886年也制成一辆装有809W(1.1PS)汽油机的四轮汽车,如图2-2所示。戴姆勒和奔驰虽然都在一个国家从事汽车的研制,但从未见见面。他们的研究成果都应该得到承认,所以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。

2.1.2 箱型汽车

世界上的第一部汽车外形基本上沿用马车造形,车身是敞篷或是活动的帆布马车篷,





仅仅是“马”与“发动机”两个动力源互换。

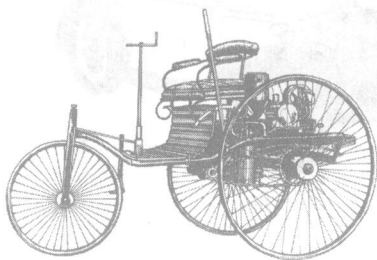


图 2-1 奔驰 1 号车

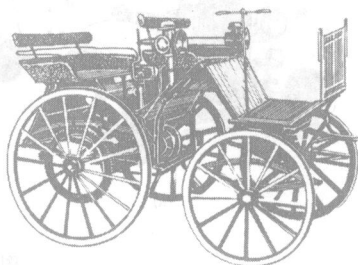


图 2-2 戴姆勒 1 号车

随着技术进步和汽车性能的提高,以及乘坐舒适性的要求,车身上加装了挡风板、挡泥板等构件。1915年,美国福特汽车公司生产出一种新型的福特T型车,如图2-3所示。车身由简陋的帆布篷发展为带有木质框架的“箱式车身”,车身外形设计才真正开始。随着福特T型车的普及,用户产生多样化的需求。美国通用汽车公司的雪佛兰部于1928年制造出在散热器罩、发动机通风口和轮罩上增加豪华装饰件的汽车,箱式车变得越来越漂亮了。但这些变化没有能突破箱式的造型,只是单纯的车身装饰设计,如图2-4所示。

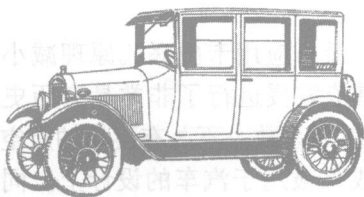


图 2-3 1915 年福特 T 型车

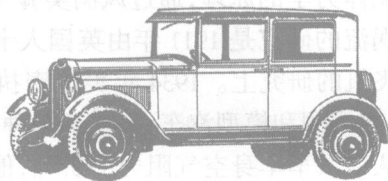


图 2-4 通用汽车公司 1928 年产雪佛兰

汽车的不断发展,人们对车速的要求也越来越高。提高车速主要有两条途径:一是增加功率;二是减小空气阻力。然而,箱式车身空气阻力大,在当时只是简单地依靠加大发动机的功率来克服空气阻力,来达到加速的目的。增加动力必须增加发动机的缸数,于是发动机由单缸变成四缸、六缸、八缸,而且发动机是一列排开的。因而发动机罩也随之变长,当时就出现一种倾向,发动机罩越长,则功率越大,车速越高。于是出现了故意加长发动机罩的汽车,如图2-5所示。

这种“长头”汽车,始于1920年,1930年前后达到高潮之后,便很快消失了。以后数年,依然沿用传统的箱式外型。



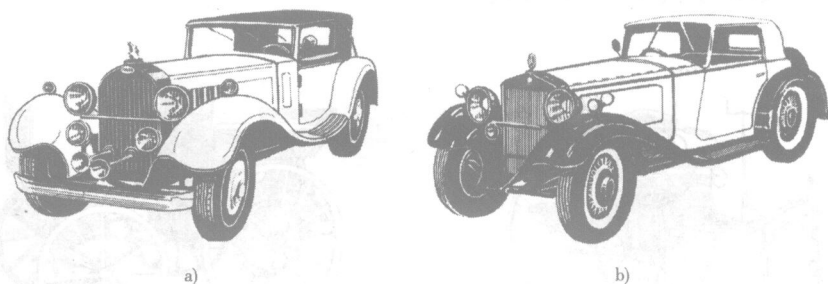


图 2-5 “长头”汽车

a)1930 年布加蒂罗亚尔(意大利);b)1931 年默谢台斯牌(德国)

2.1.3 甲壳虫型汽车

作为高速车来讲,箱型汽车是不够理想的,因为它的阻力大,前窗玻璃、车顶,特别是汽车后部都会产生空气涡流。因涡流产生的阻力大大妨碍了汽车速度的提高,所以人们又开始研究一种新的车型——流线型汽车。

在水中我们经常能看到涡流,而在空气中的涡流就看不到了。但是只要我们留心也能判别涡流的存在。汽车排出的废气在汽车尾部缭绕,甚至尘埃、纸片也随着废气飞扬,这就是汽车尾部的涡流现象。这种涡流所造成的阻力很大,减小空气阻力最简单的方法是降低整车高度,这是显而易见的,而涡流问题就不是仅凭人的经验或感受能解决的,需要应用流体力学的原理,通过风洞实验来解决。

对涡流的研究是 1911 年由英国人卡门进行的。最早应用卡门涡流原理减小形状阻力是在飞机的研究上。1934 年美国密执安大学的雷依教授进行了非常具有历史意义的实验,采用风洞和模型汽车,测量了各种车身的空气阻力系数。不久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上。同时我们也不能忽视当时汽车制造技术的进步,机床制造业和冲压技术的不断完善,也使具有柔和光顺的曲面车身在制造工艺上具有的可实施性。

1934 年由美国克莱斯勒汽车公司工程部主任卡尔·布利主持设计的“气流”(Airflow)型乘用车(图 2-6)首先采用流线型的车身外形。但是生产与销售都不理想,原因是超越了人们当时的审美意向。不过它宣告了汽车造型新时代的开始。

1936 年福特公司在“气流”型造型的基础上,成功研制出高级林肯·和风牌流线型乘用车,如图 2-7 所示。此车精心设计了散热器罩,使之更精练,整车更具动感。受其影响,以后出现的流线型汽车有 1937 年的福特 V8 型、1937 年的菲亚特和 1955 年的雪铁龙等。

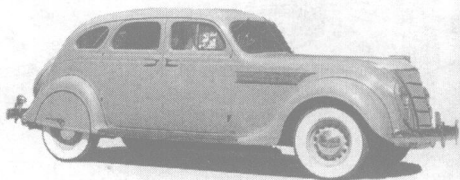


图 2-6 1934 年“气流”(Airflow)型乘用车

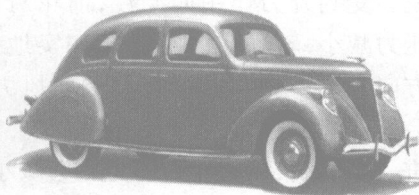


图 2-7 1936 年林肯·和风牌乘用车

流线型车身的大量生产是从德国“大众”的伏克斯瓦根乘用车开始的。1933 年德国波尔舍博士设计了一种貌似甲壳虫外形的汽车,如图 2-8 所示。该车造型设计非常成功,经过自然淘汰生存下来的甲壳虫的自然美,被巧妙地运用到车身造型上。甲壳虫不但能在地上爬,也能在空中飞,其形体阻力很小。波尔舍最大限度地发挥了甲壳虫外形的长处,车身蒙皮采用整体冲压,工艺性好,甲壳虫也成为该车的代名词。由于第二次世界大战的原因,甲壳虫型汽车直到 1949 年才真正大批量生产,并开始畅销世界各地。同时,以一种车型累计生产超过 20 万辆的记录著称于世。它使流线型车身造型成为当时社会追求的一种时髦式样。

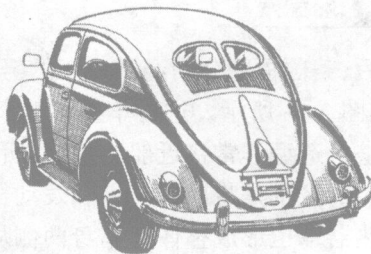
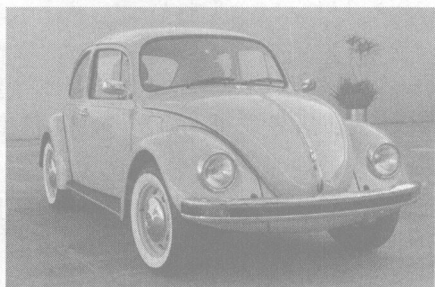


图 2-8 大众牌甲壳虫 1200 型车

但是,甲壳虫型车也有其明显的缺点。与箱式车相比,乘员的活动空间变得更为狭小,特别是后排乘员,头顶几乎没有空间,产生压抑感。因为当时的汽车实际行驶速度大致在 60 ~ 70km/h 范围内。采用如此流线型化的车身,对减小空气阻力的效果并不明显。

另外,甲壳虫型的汽车有其致命的缺点,就是侧风的稳定性不好。

根据流体力学的基本原理,气流速度与压力成反比。飞机的机翼上面隆起,下面平滑,也就是使空气流在机翼上方的运行速度大于下方。因此,机翼的下方的压力高于上方,靠这个压力差,飞机就能升起,这就是升力,如图 2-9 所示。甲壳虫型汽车的侧向形状

很接近机翼的断面形状。在高速行驶时,车体就会受到升力作用而漂浮,前轮对地面的正压力减小,转动转向盘不能如实地按要求的方向前进。如遇上较强的侧向风力,汽车就会有偏离路线,发生侧撞的危险。如果车速进一步提高,后轮的附着力也会减小,就会导致汽车驱动力大幅度下降,如图 2-10 所示。

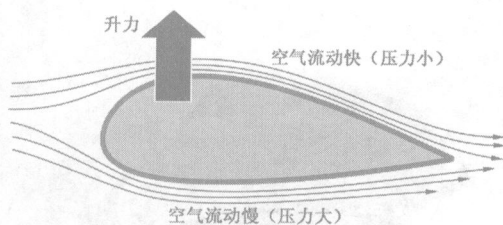


图 2-9 升力产生的原理

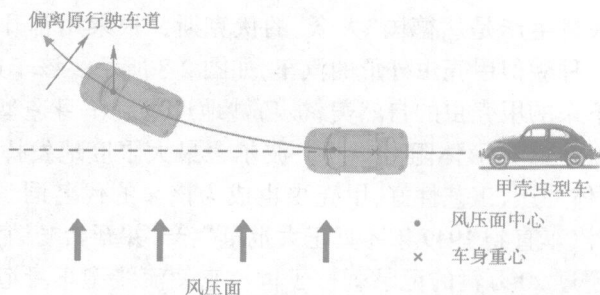


图 2-10 甲壳虫型车的横风稳定性

2.1.4 船型汽车

二战后,美国福特公司经过几年的努力,在 1949 年推出具有历史意义的新型福特 V8 型汽车,如图 2-11 所示。这种车型将整个车室置于前后轮之间,前方为发动机室,后方为行李舱。整个造型非常接近船的造形,所以人们把这类车称为“船型汽车”。它和甲壳虫型汽车最大的区别是将前翼子板和发动机罩溶为一体,后翼子板和行李舱罩溶为一体,前照灯和散热器罩也形成整体。车身两侧从前到后形成一个平滑的面,减小了侧面的形状阻力。同时,在不增加车宽的前提下,扩大了车内部空间。

福特 V8 型汽车的成功,不仅在外形上有所突破,而且还首先把战争中发展起来的人体工程学应用在汽车造型设计上。福特公司首先重视了这个问题,强调以人为主体的设计思想,让设计师置身于驾驶员及其乘员的角度来构思设计,便于操纵、乘坐舒适的汽车。

船型汽车不论从外形上,还是从性能上来看,都优于甲壳虫型汽车,并且还解决了甲壳虫型汽车对横风不稳定的问题。这是因为船型汽车发动机前置,汽车重心相对前移,而且加大了行李舱,使风压中心位于汽车重心之后。

从 20 世纪 50 年代开始一直到现在,不论是美国还是欧亚大陆,不管是大型车或者是中、小型车都采用了船型车身。从而使船型造型成为世界上数量最多的一种车型,可见这种平直的外形是十分优秀的。

早期的船型造型汽车因受社会风气和时尚等因素的影响,过分地讲究豪华的内外装



饰,并在车身上模仿飞机的大圆弧玻璃和尾翼等造型,这些仅仅是为了增加一些动感。到了60年代后期,带尾翼的汽车已基本消失。后来为了保证乘坐室和行李舱的空间,一度将后窗玻璃改成反倾斜形式。但是,汽车在高速行驶时,后窗附近会产生强烈的涡流及气流噪声,这些车自然被更新的船型车所替代。

福特1949年前车型



福特1949年后车型

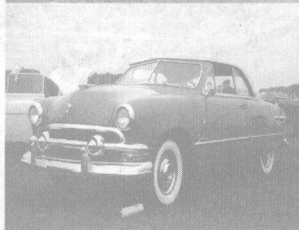
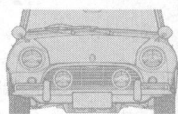


图 2-11 福特汽车 1949 年前、后车型比较

2.1.5 鱼型汽车

为了减小空气阻力,提高车速和节约燃料,箱型车演变为甲壳虫型车;为了解决狭小的乘坐空间,考虑舒适性、视野、行李舱等因素,甲壳虫型车又逐渐演变为船型车。但是,船型车的尾部过分向后伸出,形成阶梯状,在高速时会产生较强的空气涡流。为了克服这一缺陷,船型车的后窗玻璃逐渐设计成倾斜状,以改变船型车背部的阶梯状。倾斜的极限即为鱼型,此类汽车被称为“鱼型汽车”。

鱼型汽车和甲壳虫型汽车从背部来看很相近,但仔细观察可以看出鱼型汽车的背部和地面的角度比较小,尾部较长;围绕车身的气流比较平顺,涡流阻力较小。鱼型汽车是由船型汽车演变而来的,继承了船型汽车的优点,例如汽车内部空间宽敞、视野开阔,侧面形状阻力小,舒适性好。这些都远远超过甲壳虫型汽车。另外鱼型汽车的斜背将车顶后缘和行李箱盖连接起来,增大了行李舱的容积,如图 2-12 所示。正因为如此,鱼型汽车才得到发展。

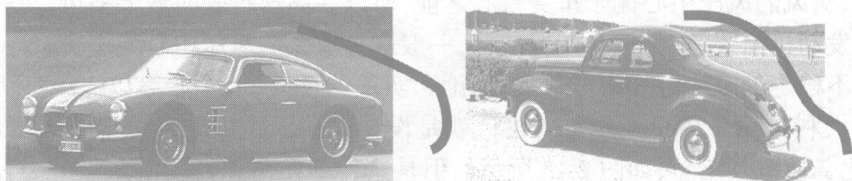


图 2-12 甲壳虫型车身与鱼型车身的比较

