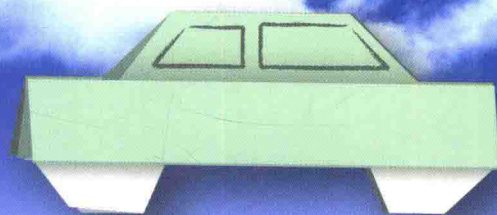


卓越工程师教育培养计划配套教材

车 辆 工 程 系 列

上海汽车工业教育基金会资助



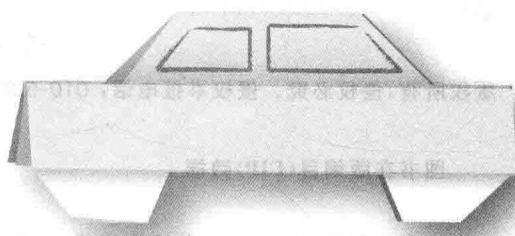
汽车造型基础

赵晓昱 陈凌珊 编著

清华大学出版社

卓越工程师教育培养计划配套教材

车辆工程系列



汽车造型基础



赵晓昱 陈凌珊 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统而全面地介绍了汽车造型所需的基础理论、基础知识以及造型方法。全书共分6章,第1章汽车造型概述,介绍汽车造型的工作特征和基本要素、汽车造型的发展历史和涉及的主要学科及造型师的素质要求;第2章汽车造型技术基础,介绍造型中的人机工程和空气动力性、汽车车身结构和制造工艺、汽车车身材料;第3章汽车造型美学基础,主要内容包括审美的属性与意义、构造形体的基本元素和美的形式法则、色彩学及材料的质感和肌理、汽车动感造型设计;第4章汽车造型工作过程,介绍产品开发流程和造型的前期工作、全尺寸模型制作及概念车的开发过程;第5章汽车造型的表达方法,主要内容包括汽车造型二维表达、三维模型的制作及模型展示;第6章计算机在汽车造型中的应用,介绍二维CAS技术、三维数字化设计、虚拟现实技术及逆向工程技术。

本书可作为高等院校及专科学校汽车及相关专业的教材,也可供从事汽车车身制造的工程技术人员参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

汽车造型基础/赵晓昱,陈凌珊编著. —北京:清华大学出版社,2017

(卓越工程师教育培养计划配套教材. 车辆工程系列)

ISBN 978-7-302-46748-9

I. ①汽… II. ①赵… ②陈… III. ①汽车—造型设计—高等学校—教材 IV. ①U462.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第048625号

责任编辑:许 龙 赵从棉

封面设计:常雪影

责任校对:王淑云

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:14

插 页:4

字 数:335千字

版 次:2017年5月第1版

印 次:2017年5月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.80元

产品编号:049809-01

卓越工程师教育培养计划配套教材

总编委会名单

主 任：丁晓东 汪 泓

副主任：陈力华 鲁嘉华

委 员：（按姓氏笔画为序）

丁兴国	王岩松	王裕明	叶永青	刘晓民
匡江红	余 粟	吴训成	张子厚	张莉萍
李 毅	陆肖元	陈因达	徐宝纲	徐新成
徐滕岗	程武山	谢东来	魏 建	

卓越工程师教育培养计划配套教材

——车辆工程系列编委会名单

主 任：陈力华

副主任：王岩松 陈因达

委 员：(按姓氏笔画为序)

马 红 叶永青 邢彦锋 吴训成 宋新萍

张珏成 张缓缓 杨国平 陈凌珊 陈 浩

范平清 罗素云 赵 波 赵晓昱 顾 静

汽车是促进社会经济发展和提高人类生活质量不可或缺的交通工具。进入 21 世纪以来,我国综合国力进一步增强,人民生活水平不断提高,汽车产业高速发展。2009 年,我国因汽车产销量突破 1300 万辆而成为全球第一汽车产销大国。2010 年,我国汽车产销量均超 1800 万辆,稳居世界第一。2011 年,我国汽车产销量双超 1840 万辆,再次刷新全球历史纪录。2002 年至 2011 年的 10 年间,我国汽车产销量平均增幅超过 22%,汽车产业已经成为我国经济发展重要的支柱产业。

培养造就一大批适应汽车产业发展需求的人才队伍,是保障我国汽车产业长期繁荣与持续发展的关键。伴随我国汽车产业的高速发展,汽车人才的短缺问题日益凸显。这不仅反映在人才培养数量上不能满足需求,而且体现在人才培养质量上存在较大差距。国外高校的汽车专业教育更加强调学生的动手能力和实践能力,学生有很多机会到汽车企业和制造车间进行实践锻炼,所以其开发创新能力更强。改革开放以来,我国的高等工程教育取得了巨大成就,但也存在人才培养模式单一,缺乏多样性和适应性,工程教育中工程性缺失、实践环节薄弱,评价体系导向重论文、轻设计、缺实践等问题。走中国特色新型工业化道路、建设创新型国家、建设人才强国等已经成为教育界和企业界的共识,这对高等工程教育改革发展提出了迫切要求。教育部于 2010 年开始实施的“卓越工程师教育培养计划”就是要培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务。

上海工程技术大学车辆工程专业在建设过程中,以服务国家和地区经济建设为宗旨,始终坚持学科链、专业链对接产业链的办学模式。2010 年,车辆工程专业被列为教育部“卓越工程师教育培养计划”首批试点专业。为满足车辆工程专业“卓越工程师教育培养计划”的需要,上海工程技术大学车辆工程专业的骨干教师与上海汽车工业(集团)公司和上海交运(集团)公司的技术骨干合作编写了“卓越工程师教育培养计划”车辆工程专业系列教材。该系列教材包括《汽车发动机构造》、《汽车底盘构造》、《汽车车身结构》、《汽车理论》、《汽车设计》、《汽车工程测试基础》、《汽车制造工艺学》(配习题集)、《汽车车身制造工艺》、《UG CAD 教程》、《汽车造型基础》、《车辆工程英语精读教程》、《车辆工程英语听力教程》、《汽车专业英语》等。

系列教材在编写过程中,按照理论与实践相结合的原则,参阅了大量的中外文参考书籍和文献资料,吸收和借鉴了现有部分教材的优点,参考了汽车企业的相关材料。系列教材强调理论联系实际,体现“面向工业界、面向世界、面向未来”的工程教育理念,以社会对汽车车



辆工程人才的需求为导向,以实际的汽车车辆工程为背景,以汽车工程技术为主线,着力于提升学生的工程素质,强化培养学生的工程能力。系列教材具有基础性、系统性、应用性等特点,能够满足车辆工程专业“卓越工程师教育培养计划”的教学目标和要求。

上海工程技术大学 陈力华

2012年1月

对汽车厂商而言,汽车的造型决定着产品的竞争力和命运,对用户而言则体现着自身的追求和理念,因此汽车造型的重要性不言而喻。近几年中国汽车产销量已跃居世界第一,汽车以前所未有的速度走入中国的每个家庭。与汽车工业持续、稳健、快速发展不相适应的是:具有我国独立知识产权、自主研发、具有影响力的车型问世较少。尤其是当今汽车工业中,汽车造型越来越呈现出个性化趋势,包括新能源汽车在内的新技术、新产品的涌现都对传统造型提出了新的挑战,在这个挑战与机遇并存的历史时期,我国汽车行业最紧缺的就是优秀的造型设计人才。

汽车造型是创新性很强的技术活动,造型师要具备扎实的相关领域的知识和对美感的创造性体现才能赢得市场和竞争力。本书从回顾汽车造型的发展历程入手,分析了每一个发展阶段所对应的造型特征和演变的起因,从中总结出汽车造型所涉及的主要知识和学科。为了帮助学生迅速建立起汽车造型所需要的知识,本书以基本的设计原理及实用为出发点,紧扣汽车造型的实际设计开发过程,详细介绍了汽车造型相关的基础理论、应用技术知识、设计美学、设计流程以及具体的设计手段和方法。本书参考了大量的国内外专业资料,文字简明扼要,图文搭配,使学生能够快速掌握最基本的造型设计知识,并力图培养学生的创作热情和启发兴趣,促使其思考、积累并领悟,期待具有敏锐洞察力和卓越造型设计能力的人尽早展露才华。

本书的编著得到上海市教育委员会的大力支持。赵晓昱副教授曾经在第一汽车集团公司技术中心造型室和车身设计室工作,来到上海工程技术大学后一直从事车身设计和造型的科研和教学工作。陈凌珊教授对汽车造型积累了大量实际经验和教学经验。书中有些内容借鉴了学生进行造型创作活动的观点和实践经验,并采用了大量来自互联网的图片 and 相应介绍文字,能够查到出处的网站域名已经列在参考文献中,有些图片难以查到其出处和来源,在此对作者以及刊登网站表示衷心的感谢。

限于编者水平,书中难免出现错误和不足,恳请广大读者批评指正,并希望广大读者能多提宝贵意见,帮助我们进一步的完善和提升。

编著者于上海工程技术大学

2017年3月



图 3-34



图 3-35

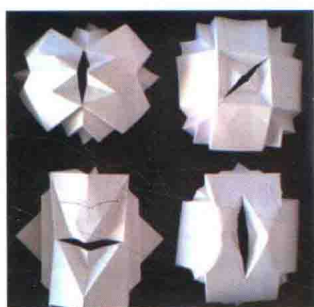


图 3-36



图 3-37



图 3-38 汽车造型的整体统一



(a)



(b)

图 3-39 车体造型的统一与变化



图 3-40 车体造型的对称与平衡



图 3-41 车体造型的对称设计



图 3-42 座椅的对称



图 3-44 非对称平衡的汽车设计

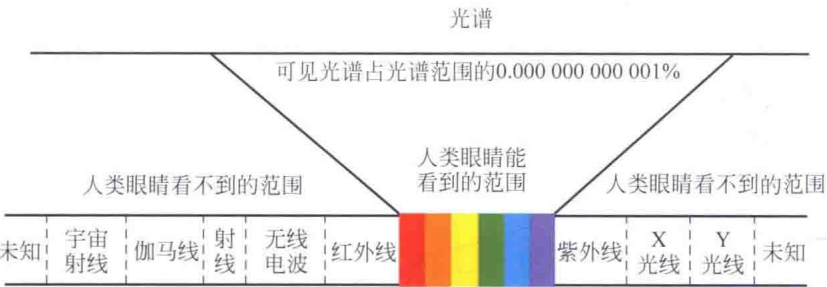


图 3-54 人眼“可见光”的范围

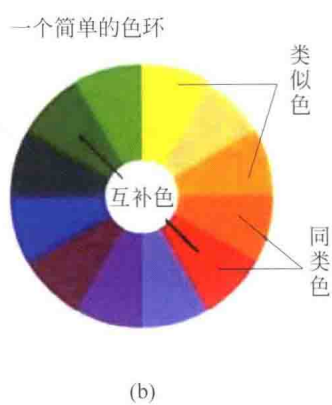
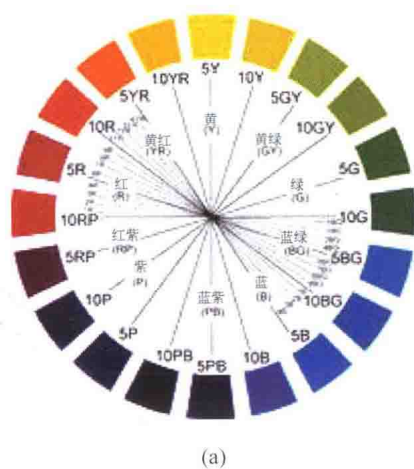


图 3-55 色相环

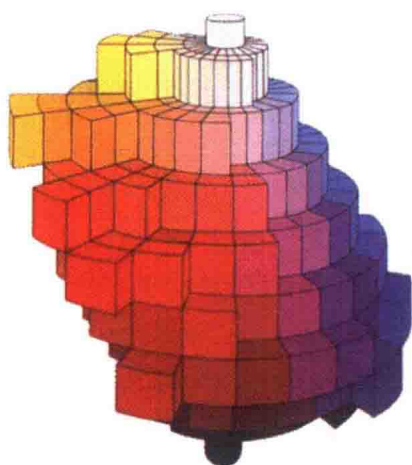


图 3-56 孟歇尔系统

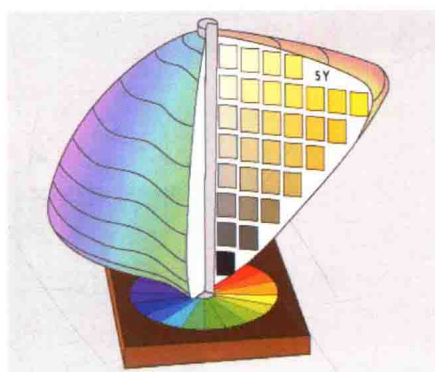


图 3-57 孟歇尔系统中心轴明度

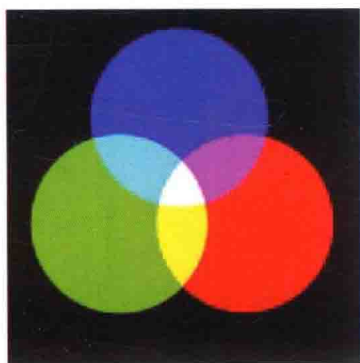


图 3-58 三原色与相加混色原理

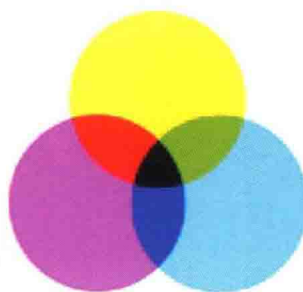


图 3-59 相减混色原理



图 3-60 帕加尼 ZONDA



图 3-61 色彩的同时对比

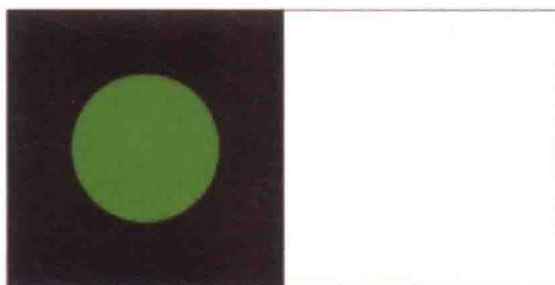


图 3-62 色彩的先后对比



图 3-65 绒毛质感的顶棚内饰



图 3-66 橘皮纹的塑料表皮配以金属亚光装饰条的门内护板



图 3-63 汽车的色彩



图 3-64 汽车内饰



图 3-67 亚光材质的方向盘



图 3-68 亚光纹的仪表板和真皮表面的座椅



图 4-19 前期设计草图



图 4-20 前期设计外形和内饰



图 4-21 设计方案效果图



图 4-23 CAS 三维数据模型



图 4-24 五轴数控铣床加工模型



图 4-25 进行评审的 1 : 5 模型



图 4-26 1 : 1 全尺寸油泥模型



图 4-29 全尺寸彩色效果图



图 4-33 全尺寸内饰油泥模型



图 4-36 某汽车制造厂的涂漆标准样板和内饰纹理样本



(a)



(b)

图 5-30 模型工作室和表面质量展示厅



图 5-48 模型的细节雕刻

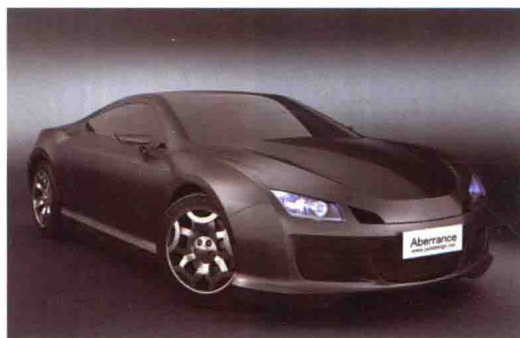


图 5-61 三维建模软件中完成的数模效果

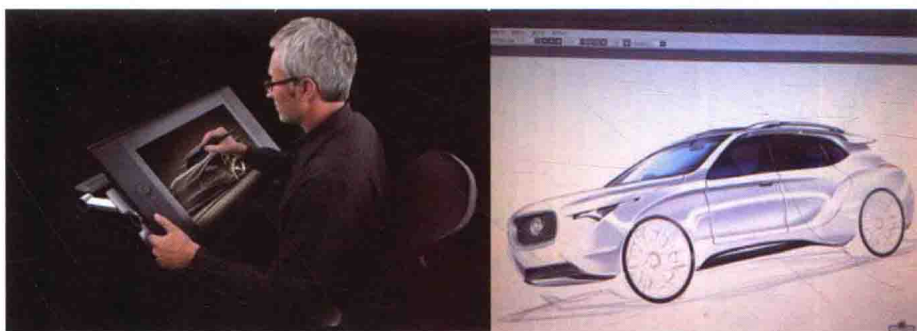


图 6-1 造型师使用压感笔进行绘图

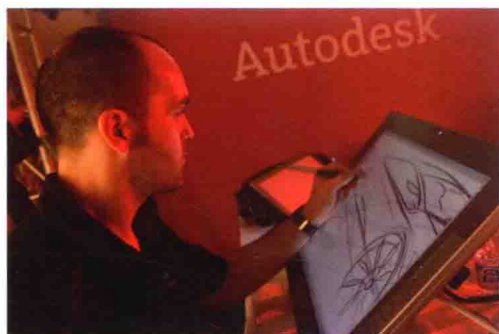


图 6-2 造型师使用绘图软件进行绘图

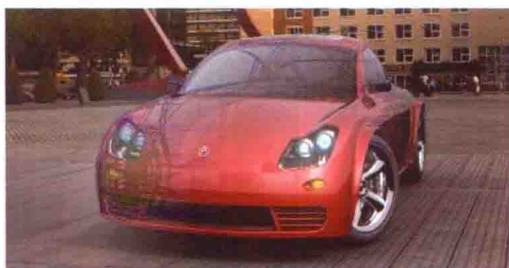


图 6-3 Autodesk Alias 渲染的一辆概念车模型



图 6-8 在场景中渲染汽车模型



图 6-9 虚拟现实技术

第 1 章 汽车造型概述	1
1.1 汽车造型的工作特征	1
1.1.1 汽车是用于载运的工业产品	1
1.1.2 汽车造型与汽车设计的关系	1
1.1.3 汽车造型与美的关系	2
1.2 汽车造型设计的基本要素	5
1.3 汽车造型的发展历程	6
1.3.1 汽车的诞生	6
1.3.2 汽车造型的演变	9
1.4 汽车造型涉及的主要学科	18
1.5 汽车造型师的素养	19
第 2 章 汽车造型的技术基础	22
2.1 汽车造型与人机工程	22
2.1.1 人机工程的基本知识	22
2.1.2 人体尺寸在汽车产品设计中的应用	29
2.1.3 人体在车内的乘坐状态	33
2.1.4 视野设计——眼椭圆	34
2.1.5 驾驶员室内操作手伸及最大空间界面的确定	37
2.1.6 头廓包络线	38
2.2 汽车的空气动力性	39
2.2.1 空气动力学基础理论	39
2.2.2 空气作用在汽车车身上的力、力矩和压力	40
2.2.3 空气流动的黏滞现象与汽车周围的气体流动、压力分布	43
2.2.4 汽车造型与空气动力性	46
2.3 汽车车身结构	65
2.3.1 车身的承载方式	66