



普通高等教育“十三五”汽车类规划教材

计算机辅助汽车造型设计 —— ALIAS实例教程

Computer Aided Automobile Styling Design
—— ALIAS Tutorial

成振波◎主编



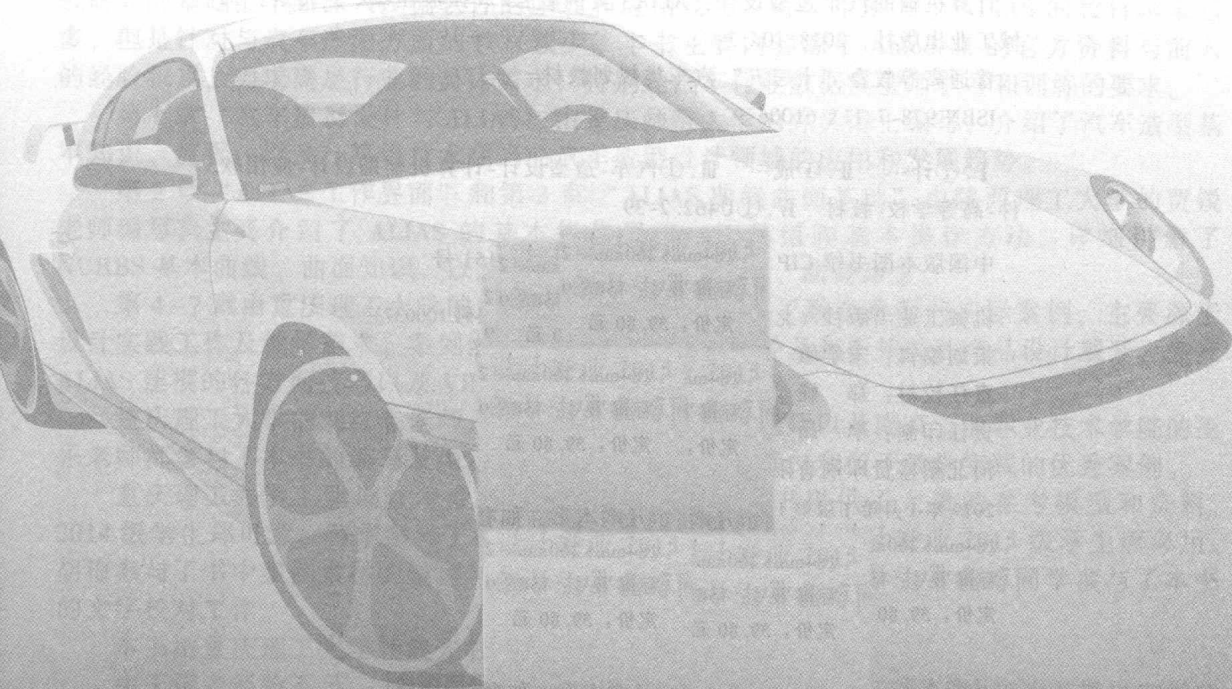
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



普通高等教育“十三五”汽车类规划教材

计算机辅助汽车造型设计—— ALIAS 实例教程

主 编 成振波
副主编 贾 锐 陈 昊
主 审 赖晨光



机械工业出版社

本书讲解了汽车造型设计的流程和发展趋势,介绍了数字化模型在汽车造型设计中的作用。书中详细介绍了 ALIAS 的基本布局、常用工具,以及 NURBS 曲线、曲面的基本知识。通过汽车及相关产品的造型案例,读者能够学习到 ALIAS 的基本操作技巧和曲面建模思路,掌握常见的各种曲面构建方式。本书案例由浅入深,涉及汽车内外饰各个方面,包括汽车玩具、变速杆、轮毂、转向盘、座椅以及完整的车身 CAS 面,并通过实例介绍了 VRED 基本渲染知识和技巧。

本书贴近设计实践工作,具有较强的专业针对性。本书既可作为车辆工程、产品设计、工业设计等专业造型设计方向有关课程教材,也可作为车身造型设计、交通工具设计、汽车内饰设计的从业者和爱好者的参考读物。

本书配有 PPT 课件,可免费赠送给采用本书作为教材的教师,可登录 www.cmpedu.com 下载,或联系编辑(tian.lee9913@163.com)索取。

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助汽车造型设计: ALIAS 实例教程/成振波主编. —北京:机械工业出版社, 2018. 10

普通高等教育“十三五”汽车类规划教材

ISBN 978-7-111-61006-9

I. ①计… II. ①成… III. ①汽车-造型设计-计算机辅助设计-应用软件-高等学校-教材 IV. ①U462. 2-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 219151 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 宋学敏 责任编辑: 宋学敏 武 晋

责任校对: 郑 婕 封面设计: 张 静

责任印制: 李 昂

河北鹏盛贤印刷有限公司印刷

2019 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·24. 25 印张·596 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-61006-9

定价: 59. 80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线: 010-88379833

读者购书热线: 010-88379649

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

金书网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

前言

伴随着科学技术的日新月异,计算机对于设计的作用日益重要,计算机解决途径不仅降低了设计中的人力成本,缩短了设计周期,提供了更丰富、形象的表现方法,而且使设计与基于信息化的生产、销售环节联系更为紧密。在国内外的设计院校中,计算机辅助设计课程是工业设计专业的必修课,也是全国各个高校设计类专业人才培养框架中的必修模块。

现今的汽车造型日趋复杂,人们更加追求复杂而精确的曲面光影变化和充满运动感、力量感的流线造型。设计师对 CAD (Computer Aided Design) 软件的要求也越来越高,一般传统的 CAD 软件,设计师能用的曲线和曲面工具有限,不能满足汽车造型的需要。ALIAS 软件在本质上有别于其他 CAD 软件,其应用位于产品设计的前端,其价值在于外形设计的高自由度及效率。ALIAS 软件将设计与工程、艺术与科学连接起来,使整个设计流程“天衣无缝”,使设计、创意与生产一元化。ALIAS 软件是目前世界上较先进的工业造型设计软件,是全球汽车造型设计的行业标准设计工具。

Autodesk 公司在官方网站上提供了软件帮助说明和教学案例,但是随着软件应用的逐渐深入,官方学习资料不能完全满足学习应用的多样化需要,于是国内外的教师和研究者在实践研究的基础上不断深入发掘软件的原理和应用技巧。近些年来关于 ALIAS 的教材越来越多,但是针对与汽车造型方面的教材较少。本书主要内容源于 Autodesk 的官方资料与前人的经验积累,力求满足行业的具体需求,特别是汽车行业数据模型师学习和训练的要求。

第 1 章“汽车造型设计与 ALIAS”由重庆师范大学的陈昊博士编写,介绍了汽车造型基本知识、流程,以及计算机技术在当前汽车造型设计领域的应用和发展趋势。

第 2 章“ALIAS 工作界面”和第 3 章“ALIAS 曲线曲面基础”由陕西理工大学的贾锐老师编写,主要介绍了 ALIAS 的基本操作界面、工具组和基本操作方法,详细讲解了 NURBS 基本曲线、曲面知识,以及 ALIAS 中常用的曲线、曲面命令。

第 4~7 章由重庆理工大学的成振波老师编写,讲解了数个典型的实际案例,主要源于设计实践工作及教学需求。案例由浅入深,围绕汽车设计及汽车相关的产品设计展开,涉及 ALIAS 建模的各方面技巧以及 VRED 的基本知识。

重庆理工大学的刘红杰老师、四川美术学院的赵宇老师以及南京工业职业技术学院的王乐老师都参与了本书的编写及内容的整理,提供了优秀素材和源于教学实践的优秀案例。

重庆理工大学工业设计专业 2013 级学生唐荣为本书提供了大量的参考模型和资料,2014 级学生郑可意、黄华参与了教学案例的实践检验,产品设计专业 2015 级学生唐粤川、胡梅参与了书中案例素材的整理与编辑,工业设计专业 2015 级学生常鑫博同学参与了本书的文字校对工作。

本书由重庆理工大学赖晨光教授主审。

由于笔者经验不足,书中所涉及知识、技巧的讲解难免有所疏漏,欢迎读者提出宝贵意见,电子邮箱:chengzhenbo@cqut.edu.cn。

读者如需下载本书教学案例和线上学习,可访问本课程的超星学习通课程网站 <http://mooc.chaoxing.com/course/201627327.html>

目 录

前 言

第 1 章 汽车造型设计与 ALIAS 1

1.1 汽车设计流程与发展 1

1.1.1 车身造型与汽车的分类 1

1.1.2 车身形态的演变 2

1.1.3 汽车造型设计一般流程 3

1.2 计算机在汽车造型设计中的作用 9

1.2.1 计算机辅助设计技术的产生与发展 9

1.2.2 计算机辅助汽车二维设计 10

1.2.3 计算机辅助汽车三维设计 12

1.3 现代前沿技术在汽车工业中的应用与发展 14

1.3.1 计算机应用技术的发展趋势 14

1.3.2 用户体验技术在汽车工业中的应用 15

1.3.3 虚拟现实技术在汽车工业中的应用 16

1.3.4 快速成型技术在汽车工业中的应用 17

1.4 ALIAS 软件介绍 18

1.4.1 关于 ALIAS 软件 19

1.4.2 ALIAS 软件的发展 19

1.4.3 ALIAS 软件的工作流 20

本章小结 21

第 2 章 ALIAS 工作界面 22

2.1 ALIAS 界面详解 22

2.1.1 初识 ALIAS 界面布局五大模块 22

2.1.2 ALIAS 界面主要模块详解 24

2.2 ALIAS 的界面设置 43

2.2.1 ALIAS 捕捉模式 43

2.2.2 ALIAS 关于构建平面和参考平面 46

2.2.3 ALIAS 创建和编辑热键 47

2.2.4 ALIAS 标记菜单的使用 47

2.2.5 ALIAS 自定义工具架 49

2.2.6 ALIAS 创建自定义工具和诊断着色器 50

2.2.7 ALIAS 图层组织对象 51

本章小结 51

第 3 章 曲线曲面基础 52

3.1 NURBS 曲线曲面基础 52

3.1.1 NURBS 的意义 52

3.1.2 连续性 54

3.1.3 理论交线 55

3.2 ALIAS 常用曲线曲面工具 57

3.2.1 曲线绘制工具 57

3.2.2 曲线编辑工具 60

3.2.3 对象编辑工具 62

3.2.4 曲面生成工具 66

3.2.5 曲面编辑工具 77

本章小结 81

第 4 章 汽车相关产品的制作 82

4.1 制作玩具卡车 82

4.2 制作变速杆 95

4.2.1 变速杆建模分析 95

4.2.2 变速杆建模实例 96

4.3 制作轮毂 108

4.3.1 轮毂建模分析 108

4.3.2 制作轮毂主体曲面 109

4.3.3 制作轮毂的细节 125

4.3.4 最终效果 139

本章小结 139

第 5 章 汽车内饰的制作 140

5.1 制作转向盘 140

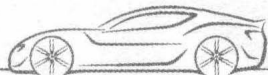
5.1.1 转向盘建模分析 140

5.1.2 转向盘建模思路 141

5.1.3 制作转向盘主要曲面 142

5.1.4 制作转向盘过渡曲面 152

5.1.5 制作转向盘倒角及部分细节 159



5.2 制作汽车座椅	173	6.3.4 制作前保险杠	290
5.2.1 汽车座椅设计	174	6.4 制作车身侧后面	293
5.2.2 汽车座椅建模思路	176	6.4.1 制作后翼子板	293
5.2.3 制作头枕	177	6.4.2 制作车窗边框	304
5.2.4 制作靠背	187	6.4.3 制作侧裙边	311
5.2.5 制作坐垫	217	6.4.4 制作车窗边线	321
本章小结	228	6.5 制作车身后部	326
第6章 车身CAS面建模案例制作——		6.5.1 制作行李箱门	326
 宝马i3	229	6.5.2 制作后保险杠	330
6.1 车身CAS面建模分析	229	6.5.3 制作车窗框细节	346
6.1.1 CAS面的定义	229	6.5.4 制作尾翼	349
6.1.2 车身大面布局	230	本章小结	360
6.1.3 车身细节与分面策略	230	第7章 VRED渲染应用	361
6.2 制作车顶和前脸	233	7.1 VRED概述	361
6.2.1 设置场景	234	7.1.1 VRED的介绍	361
6.2.2 制作发动机盖	237	7.1.2 VRED 2017新功能	362
6.2.3 制作车顶	243	7.2 VRED的工作界面	362
6.2.4 制作前脸	250	7.2.1 菜单栏的主要功能	363
6.2.5 制作前脸细节	259	7.2.2 快捷方式栏常用命令	366
6.3 制作车身侧面	265	7.2.3 视窗操作	366
6.3.1 制作侧面大曲面	265	7.3 渲染应用实例	367
6.3.2 制作侧面渐消面	268	本章小结	379
6.3.3 制作前翼子板	277	参考文献	380

第1章

汽车造型设计与ALIAS

1.1 汽车设计流程与发展

1.1.1 车身造型与汽车的分类

车身造型 (styling) 是根据汽车整体设计的多方面要求来塑造最理想的车身形状, 是汽车外部和车厢内部造型设计的总和。它不是对汽车的简单装饰, 而是运用艺术的手法, 科学地表现汽车的功能、材料、工艺和结构特点。车身造型的目的是以它的美去吸引和打动观者, 使其产生拥有这种车的欲望。车身造型设计虽然是车身设计的最初步骤, 是整车设计最初阶段的综合构思, 但却是决定产品命运的关键, 车身造型已成为汽车产品竞争最有力的手段之一。

随着时代的发展, 汽车的外观形态在不断地融合、变形、多元, 向着多样化和个性化方向发展。通常, 可以根据不同的分类方式对汽车进行归类, 如可按用途、动力形式、驱动形式、行驶机构的特征及行驶道路条件进行分类。从车身体形特点的角度看, 一般情况下我们习惯按汽车的用途分为轿车、客车、货车、特殊车辆等几大类, 如图 1-1 所示。



图 1-1 轿车、客车、货车和特殊车辆造型形态

轿车设计: 谭潇; 指导老师: 秦燕

客车设计: 陈柯浩; 指导老师: 成振波

货车设计: 罗亮; 指导老师: 成振波

特殊车辆设计: 朱云隆; 指导老师: 刘红杰



1. 轿车

轿车是载送 2~9 人, 供私人使用的汽车。按其使用性能以及车内座位数、座位分布形式、发动机位置、车门数、车窗数和顶盖形式的差异而区分。轿车的造型特点是形体完整、线条连贯流畅, 对外形和内饰的造型要求较高。

2. 客车

客车是指载送 9 人以上, 供公共服务用的汽车。按照服务方式的不同, 客车的容量和形式亦各不相同。客车的造型特点是大平面较多, 具有重复的构件和线条, 其表面比例和色彩划分很值得推敲。目前客车造型有使线条圆滑、顶盖减薄、立柱跨距加大、玻璃面积加大的趋势, 从而加强造型的动感。

3. 货车

货车是载送货物的汽车, 在其驾驶室还可容纳少量人员。货车造型的重点在驾驶室和头部, 其后部各种形式的货厢应尽量与驾驶室的线型连贯协调。由于货物的种类繁多, 货车的装载量和车身形式亦各不相同。

4. 特种车辆

特种车辆指的是外廓尺寸、重量等方面超过设计车辆限界及特殊用途的车辆, 经特制或专门改装, 配有固定的装置设备, 主要功能不是载人或运货的机动车辆。

1.1.2 车身形态的演变

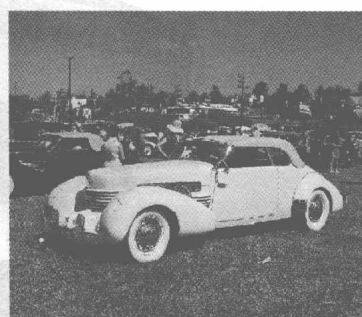
最早的汽车车身造型, 是将马车车厢直接移植于汽车上。1886 年戴姆勒和本茨分别试制出 1.5 马力和 0.85 马力 (1 马力 = 735.499W) 单缸汽油发动机, 并成功地试制出第一台汽车。早期的汽车是在马车的车身上安装内燃机而成的, 整个车身以木质材料为主, 其车身造型基本上沿用了马车的形式。后来逐渐脱离开马车的车身, 开始有了箱型车身 (box body, 福特 T 型车为代表)、流线型车身 (airflow body, 克莱斯勒的 airflow 为代表)、船型车身 (ship body, 奥迪 100C 型轿车)、鱼型车身 (fish body, 通用 1952 年的别克轿车)、楔型车身 (wedge body, 丰田的 MR2 型跑车)。图 1-2 所示为车身造型发展。



马车车身



箱型车身



流线型车身



船型车身



楔型车身



现代汽车车身

图 1-2 车身造型发展



1.1.3 汽车造型设计一般流程

汽车设计是一个系统的复杂过程，包括前期准备阶段、设计展开阶段、样车试验阶段和投产启动阶段。如图 1-3 所示，各个阶段中有相应的工作环节，将结构化和非结构化的汽车产品定义导向市场。

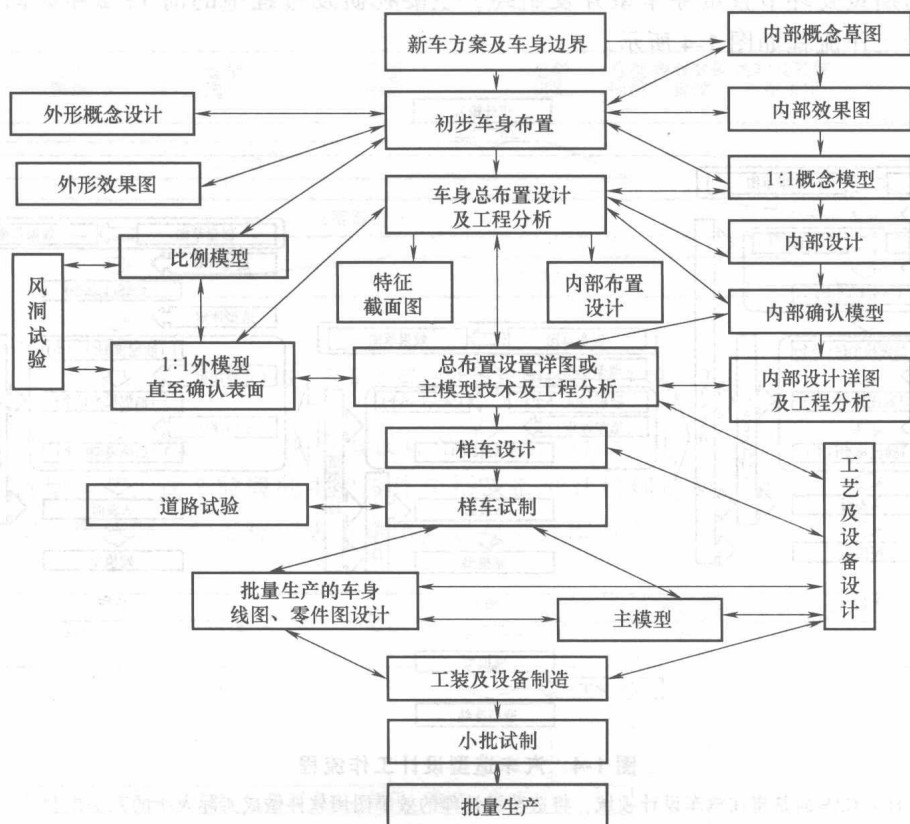


图 1-3 汽车设计一般流程

1. 前期准备阶段

一个全新车型的开发需要几亿甚至十几亿的大量资金投入，投资风险非常大，如果不经周密研究与调查论证，就草率上马新项目，轻则造成产品先天不足，投产后问题成堆；重则造成产品不符合市场需求，浪费大量人力和物力。

因此，在决定对某款车型进行开发设计前，首先应成立相关的项目组，由企业或部门负责人牵头组织相关人员，协调布置相关任务要求、人员安排、时间节点等，并以书面形式通知各单位，项目立项启动。

前期准备阶段，主要通过市场调查、可行性分析等方式对汽车的设计目标进行初步的设定，并发放给相应的设计部门，各部门确认各个总成部件要求的可行性以后，确认项目设计目标，编制最初版本的产品技术描述说明书，将汽车的一些重要参数和使用性能确定下来。在方案策划阶段还要确定汽车是否开发相应的变型车，确定变型车的形式以及种类。项目策划阶段的最终成果是一份符合市场要求、开发可行性能够保证、得到各个研发部门确认的汽



车设计目标大纲。该大纲明确了汽车的型式、功能以及技术特点，描述了产品车型的最终定位，是后续研发各个过程的依据和要求，是一份指导性文件。

2. 设计展开阶段

设计展开阶段是设计师根据自身设计修养及经验进行创意思维发散—收拢的阶段。按照目前的技术水平，一款全新开发的车型从研发到量产问世，需要3~5年时间，而造型设计工作正是前期重要环节且贯穿车型开发始终，主要在研发过程中的前1~2年时间完成。汽车造型设计工作流程如图1-4所示。

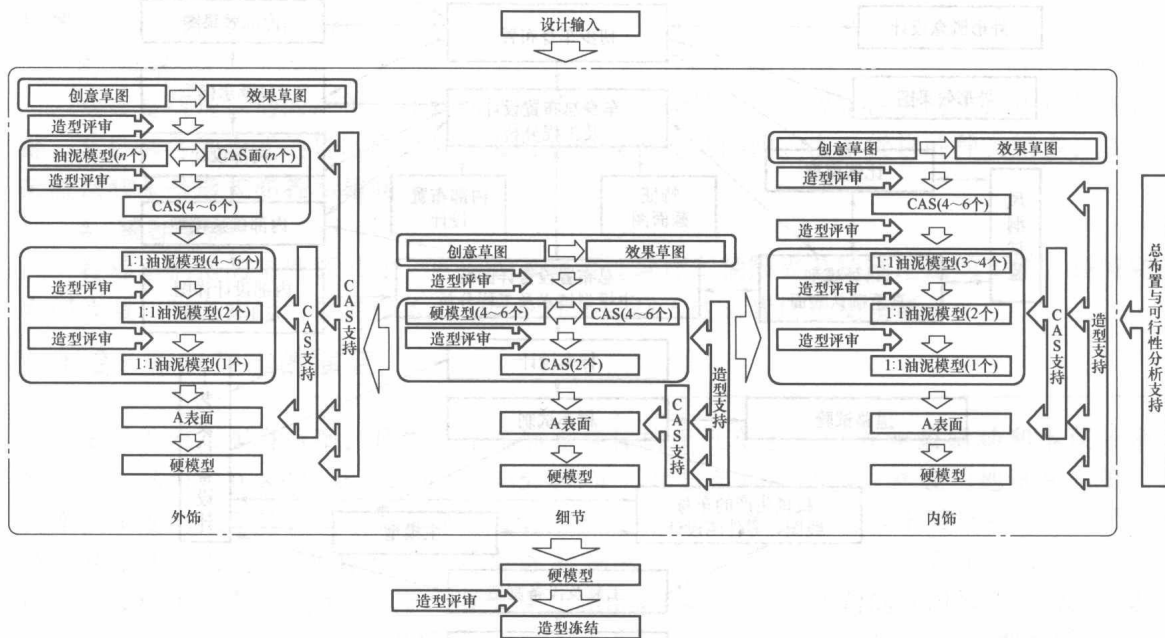


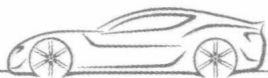
图 1-4 汽车造型设计工作流程

注：CAS 面是指在汽车设计领域，将造型设计师的效果图用软件做成实际大小的数字模型。

在汽车造型设计期间，为保证设计项目推进的质量与过程监控，通常会设定一系列验收节点，对方案展开进行控制。这些验收节点根据项目的要求会有不同，但一般包括造型开始、造型设想、造型筛选、造型选择、造型确定、造型决定、造型冻结、表面数据验收、色彩及装饰方案确定等各个节点，见表1-1。

表 1-1 汽车造型设计的各个验收节点

节 点	主要验收内容
造型开始	造型设计工作启动
造型设想	造型二维设计方案评审、数字模型展示，展示方案数量6套以上
造型筛选	小比例外饰模型实物评审、数字模型展示，展示模型数量4个以上
造型选择	1:1内、外饰实物模型评审，展示模型数量各3个以上
造型确定	1:1内、外饰实物模型评审，展示模型数量各2个
造型决定	1:1内、外饰实物模型评审、数字模型展示，模型数量各1个
造型冻结	1:1内、外饰实物模型评审、数字模型展示、色彩及装饰方案展示，展示模型数量各1个
表面数据验收	用于生产制造的表面三维数据以及工程结构三维数据验收
色彩及装饰方案确定	一系列相关方案评审、实物样车样件展示



目前在汽车开发过程中,通常还会引入并行工程,即各个环节采取同时并举的方式。并行工程的应用可以提高设计可行性、缩短开发周期和产品上市时间。在汽车造型设计工作过程中,有很多外部造型输入条件,其中最主要的是市场定位及需求信息、工程技术要求两方面,在实际工作中,工程设计可以与造型设计同时进行,从而确保最后的造型满足工程要求,并可实现量产;造型设计各个环节中,二维造型、三维造型及色彩的设计,是可以同时进行的。图 1-5 所示为汽车造型设计流程中的并行工程。

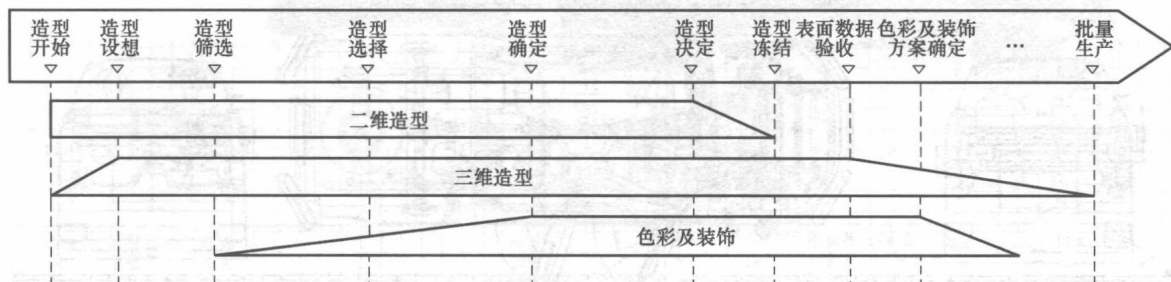


图 1-5 汽车造型设计流程中的并行工程

(1) 二维造型设计流程 二维造型设计是汽车造型设计工作中的第一步,持续时间从造型开始到造型冻结,这个阶段的主要工作包括从造型开始到造型冻结几个节点,如图 1-6 所示,其中实心黑色倒三角形标记表示该节点是重点评审节点。

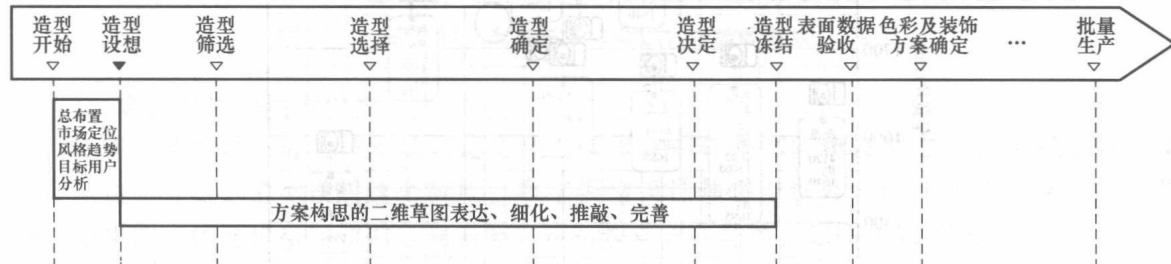


图 1-6 汽车二维造型设计各节点

1) 造型开始→造型设想。

这个阶段是外型及内饰二维设计的初始设定阶段。这一阶段需要总布置部门提供汽车总布置图(见图 1-7)及车身总布置输入,前期调研部门提供新车型的市场定位(见图 1-8)、风格趋势(见图 1-9)、目标用户群体等基本信息。

2) 造型设想→造型冻结。

二维造型设计的步骤通常是从创意草图开始的,经过一步一步地细化、推敲、完善,最后形成效果图。绘制草图通常先从整体设计入手,再到细节的设计,如图 1-10 所示的汽车外饰二维设计过程。二维造型设计工作除了提供形体创意方案以外,还要指导三维造型设计工作的进行,从造型设想到造型冻结的每一个验收节点,都需要同时展示模型和相对应的二维方案。

(2) 三维造型设计流程 三维造型设计是汽车造型设计的核心工作部分,三维造型设计主要包括实物模型和数字模型的设计,其验收节点如图 1-11 所示,其中实心黑色倒三角形标记表示该节点为重要评审节点。

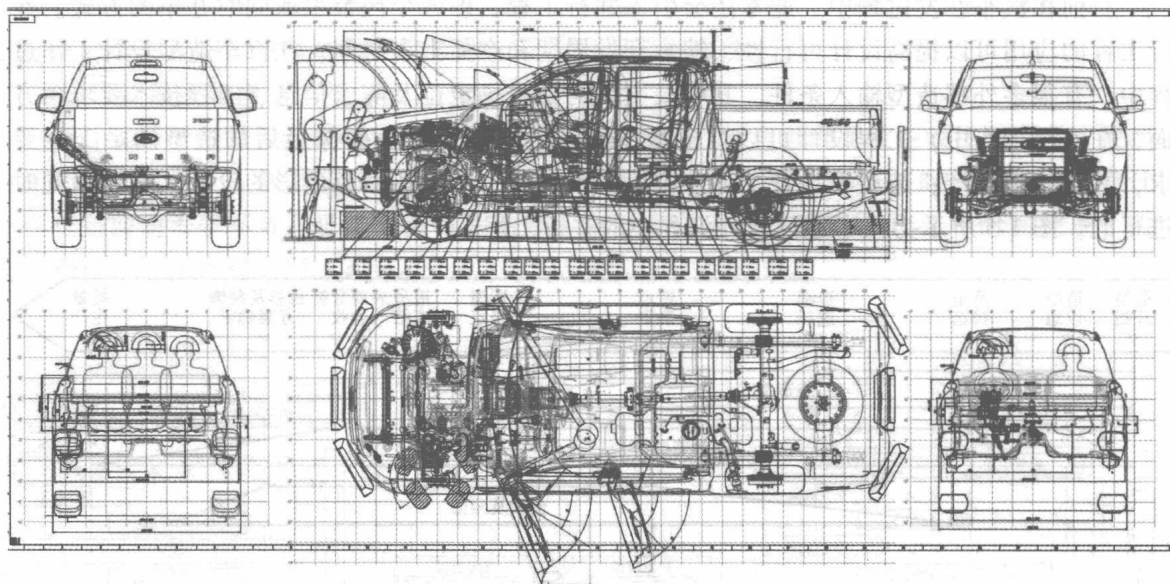
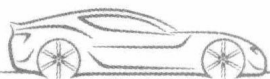


图 1-7 某车型汽车总布置图

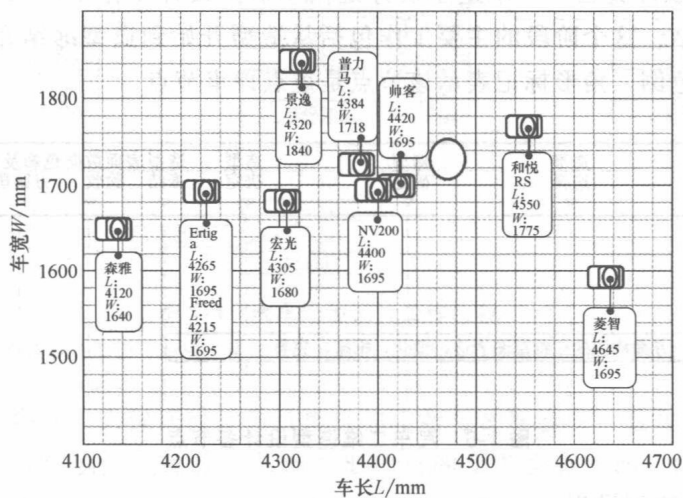


图 1-8 汽车市场定位分析

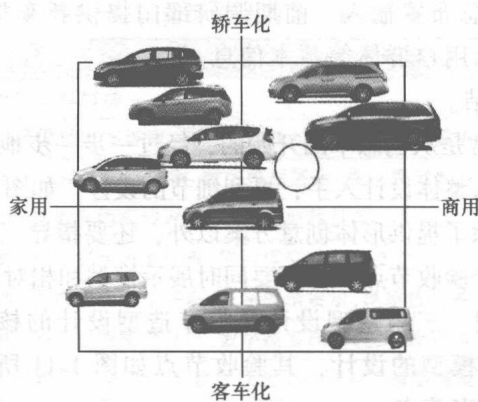


图 1-9 汽车造型风格趋势分析

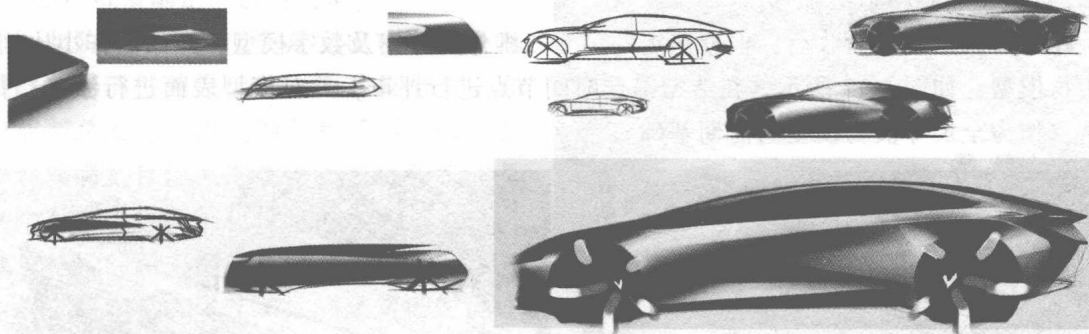


图 1-10 汽车外饰二维设计过程

(设计: 童方杰; 指导老师: 陈昊)

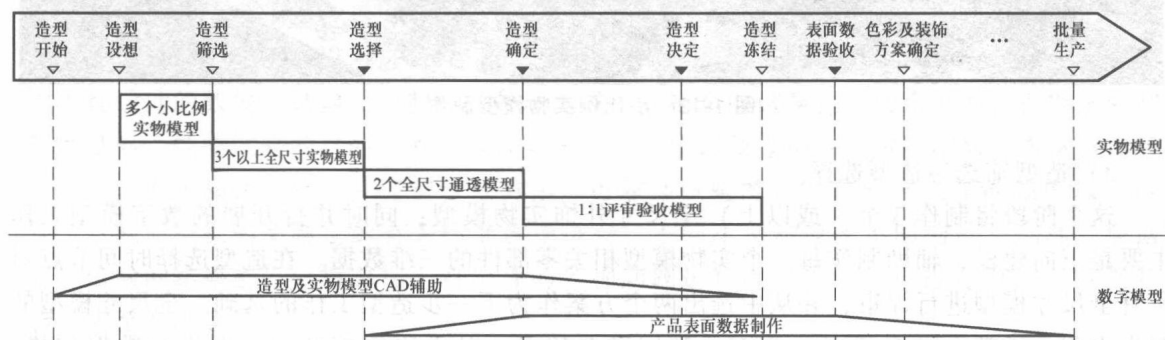


图 1-11 汽车三维造型设计各验收节点

1) 造型开始→造型设想。

随着计算机辅助造型技术的广泛应用,通常在制作外饰实物模型之前,先制作数字模型。从造型开始到造型设想这个阶段,数字模型设计师将根据外型设计师的二维方案(草图、效果图、指导模型制作的三视图等)进行快速正向建模,如图 1-12 所示。

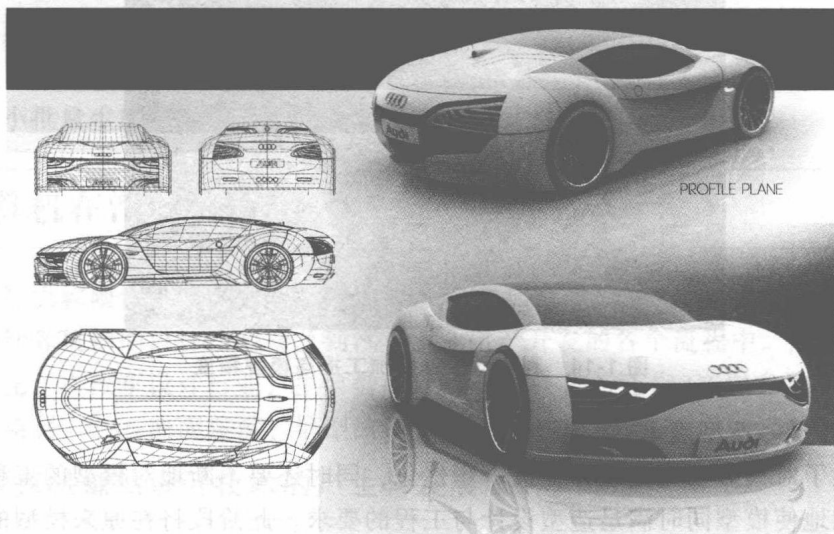


图 1-12 汽车三维正向设计

(设计: 周爽; 指导老师: 陈昊)



2) 造型设想→造型筛选。

在造型设想节点验收后, 根据选定的多个二维外饰方案及数字模型, 开始制作小比例外饰实物模型, 如图 1-13 所示, 在造型筛选时间节点进行评审, 并对模型表面进行激光扫描、测量, 作为全尺寸实物模型的前期基础。

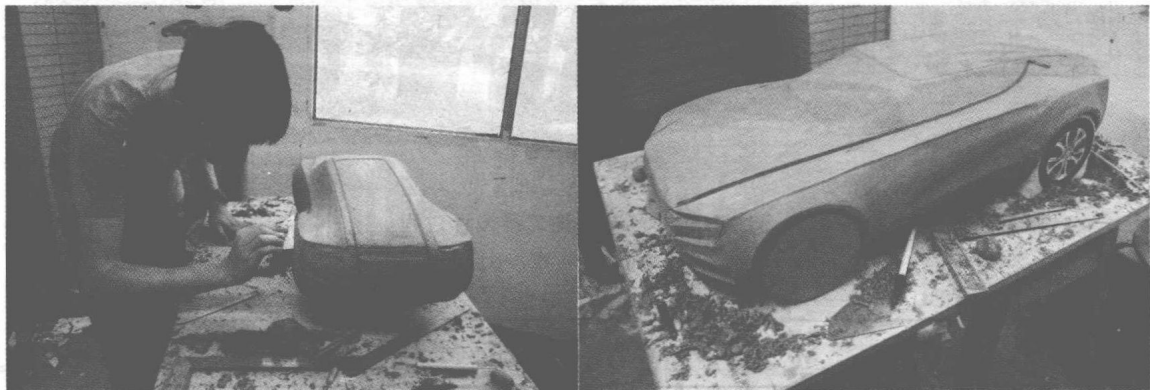


图 1-13 小比例实物模型制作

3) 造型筛选→造型选择。

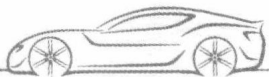
这个阶段将制作 3 个 (或以上) 全尺寸外饰实物模型; 同时并行开展的数字模型工作主要是正向建模, 辅助制作每一个实物模型相关零部件的三维数据。在造型选择时间节点对所有全尺寸模型进行评审, 并从中选出两个方案作为下一步造型工作的基础。全尺寸模型的制作之前, 通常会结合 CAD、CAM, 利用逆向技术, 对小比例模型的表面进行数据扫描、处理, 生成点云并放大还原成全尺寸比例, 然后利用此数据在数控铣床上进行数控加工, 提高了工作效率和模型精确度, 如图 1-14 所示。



图 1-14 利用数控铣削加工提高模型精度

4) 造型选择→造型确定。

此阶段除了对模型在造型设计上进一步优化, 同时还要不断地对模型的工程可行性进行检查, 尽可能地使模型同时满足造型设计与工程的要求。此阶段将在原来模型的基础上制作通透 (see through) 实物模型。到造型确定时间节点, 将对此阶段完成的两个外型模型进行评审, 选择其中一个方案模型作为下一步工作的基础, 如图 1-15 所示。



5) 造型确定→造型决定。

此阶段的主要任务是完成整车各个总成以及零部件的设计,协调总成与整车和总成与总成之间出现的各种矛盾,保证整车性能满足目标大纲要求。这一阶段也是一个对整车进行细化设计的过程,各个总成被分发到相关部门,由其分别进行设计开发,各部门按照开发计划规定的时间节点分批提交零部件的设计方案,包括车身造型数据生成、色彩方案、内外饰件工程设计和电器工程设计等。

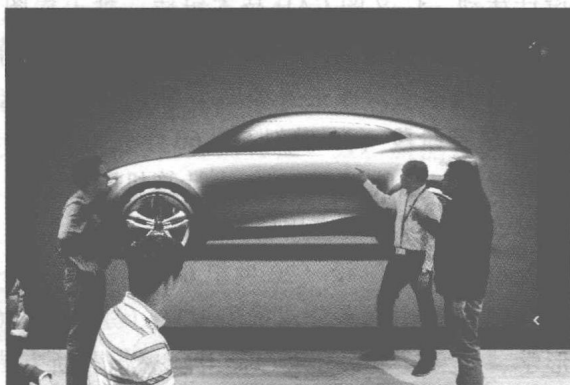


图 1-15 方案评审与造型确定

3. 样车试验阶段

方案设计阶段完成以后进入样车试制和试验阶段。样车的试制由试制部门负责,他们根据工程设计的数据和试验需要制作各种试验样车。样车的试验包括两个方面:性能试验和可靠性试验。性能试验的目的是验证设计阶段各个总成以及零部件经过装配后能否达到设计要求,及时发现问题,修改并完善设计方案。可靠性试验的目的是验证汽车的强度以及耐久性。试验应根据国家制定的有关标准逐项进行,不同车型对应于不同的试验标准。根据试制、试验的结果进行分析总结,对出现的各种问题进行改进设计,再进行第二轮试制和试验,直至产品定型。

汽车的试验形式主要有试验场测试、道路测试、风洞试验、碰撞试验等。各个汽车企业都有自己的试验场,试验场的不同路段分别用于模拟不同路况,有砂石路、雨水路、搓板路、爬坡路等。

4. 投产启动阶段

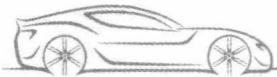
投产启动阶段的主要任务是进行投产前的准备工作,包括制订生产流程链、各种生产设备到位、生产线铺设等。在试验阶段就同步进行的投产准备工作包括模具的开发和各种检具的制造。投产启动阶段大约需要半年的时间,在此期间要反复地完善冲压、焊装、涂装以及总装生产线,在确保生产流程和样车性能的条件下,开始小批量生产,进一步验证产品的可靠性,确保小批量生产3个月产品无重大问题的情况下,正式启动量产。

1.2 计算机在汽车造型设计中的作用

随着计算机软硬件技术的发展,各种计算机辅助设计软件成为现代汽车工业不可或缺的辅助工具,计算机辅助设计已经普及到汽车工业生产开发的各个流程中。随着流程和职能划分的不断细化,在汽车设计行业,主要借助计算机软件进行正向/逆向参数化造型建模,包括草图效果绘制、CAS 曲面建模、模型渲染、Class-A 曲面建模等。

1.2.1 计算机辅助设计技术的产生与发展

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD),是利用计算机、外围设备及其系统软件对产品或工程进行辅助设计的方法与技术,包括设计、绘图、工程分析、文档输入/输出



等设计活动。广义的 CAD 技术包括二维工程图绘制、三维几何设计、有限元分析、数控加工编程、仿真模拟、产品数据管理、网络数据库及以 CAD/CAE/CAM 技术的集成等。

CAD 技术的发展主要经历了 5 个主要阶段。

1. 萌芽阶段 (20 世纪 50~60 年代)

麻省理工学院于 1950 年在计算机图形显示上采用图形终端技术,并开始了交互式计算机图形学等的理论及应用研究。

2. 体系成熟阶段 (20 世纪 60 年代)

1964 年通用汽车公司推出 DAC-1 系统,1965 年洛克希德推出 CAD/CAM 系统,计算机图形学、交互技术、分层存储等新思想和新方法先后在 CAD 方面得到应用。

3. 广泛推广阶段 (20 世纪 70 年代)

1970 年推出完整的 CAD 系统,计算机交互图形技术和三维几何造型技术得到大力发展,基于大型机的 CAD/CAM 系统开始上市,基于小型机的系统也开始向中小企业扩展。

4. 突飞猛进阶段 (20 世纪 80 年代)

CAD/CAM 技术从大中企业向小企业扩展,几何造型技术已经成熟,并成为 CAD 系统核心。系统具有统一的数据结构和内部数据库,并实现了 CAD/CAE/CAM 的集成。

5. 开放式标准化、集成化和智能化阶段 (20 世纪 90 年代后)

计算机软硬件技术及网络技术的发展,CAD 技术在全球范围内普及,计算机辅助设计的理论、方法和技术在功能性、集成性、网络性、开放性、标准化等方面有很大的提升,计算机操作系统在以太网环境下构成 CAD 系统的主流工作平台。

1.2.2 计算机辅助汽车二维设计

目前用于汽车造型设计的常用二维设计软件有 Adobe Photoshop、Adobe Illustrator、CorelDRAW、Painter、ALIAS SketchBook 等,随着数位板、扫描仪等硬件设备的操作高度集成且越来越能够模拟真实环境,这些软件在汽车行业的应用更为广泛。在汽车工业设计领域,CAD 技术主要用于辅助设计人员进行车身形态设计的二维逻辑思维。例如,借助二维设计软件工具,设计师进行思维提炼与归纳,统一整车风格,实现局部与整体关系呼应、内外饰呼应,进行造型曲线的配合与归纳等(见图 1-16)。



图 1-16 利用计算机二维软件对车身进行造型曲线的配合与归纳



1) 风格统一是汽车造型设计最基本的要求,如圆润饱满、轻便灵巧、年轻动感、激情奔放、精锐进取、沉稳大气等。在设计输入阶段的造型定位中,风格的确定是整车造型设计的主导思想,需要贯穿设计流程的始终。曲线和曲面构成整车的框架,因此曲线和曲面的走势及特征是确定整车风格的主要因素,保持它们在整车各部分的特征一致,就能保证整车风格的统一,如图 1-17 所示。

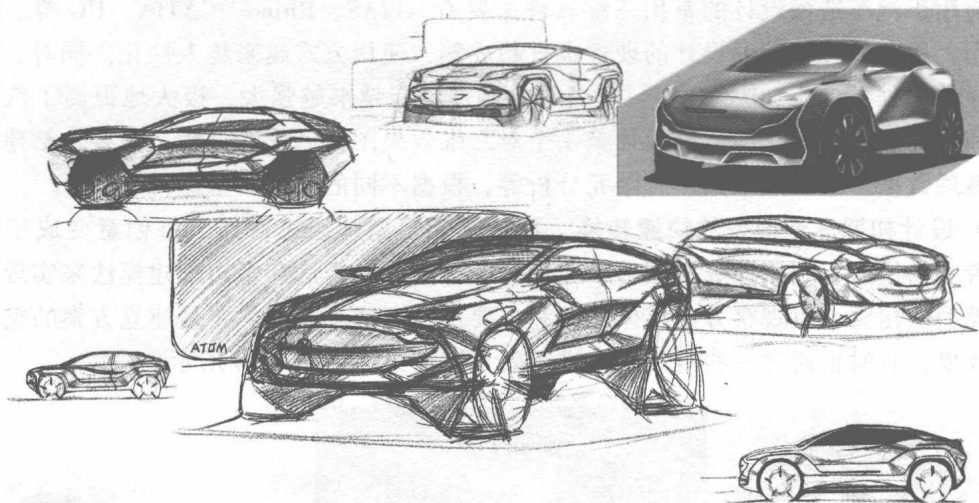


图 1-17 整车风格的统一

(设计:童方杰;指导老师:陈昊)

2) 关系呼应是整车风格统一前提下的具体造型要求,也是汽车造型最主要的逻辑规律之一,包括:曲线及曲面的风格、走势、分块,前后车灯组合的颜色、轮廓及内部结构、材质,前进气口的形状与尾部扰流板形状,保险杠曲面的分块,以及一些细节方面的呼应。

3) 同时在细节设计时,由于各部分之间相对独立,因此也需要找出一个逻辑规律来使其呼应统一。最常见的细节呼应手法就是在相互独立的各个局部上使用同一种造型语言。例如同样一种图案,经过不同方式的演变,可以用在很多不同的区域,可以用于前格栅内、轮辋上、车灯内部结构等。这样一种元素的呼应,会使造型的逻辑性更强,更充满理性,如图 1-18 所示。

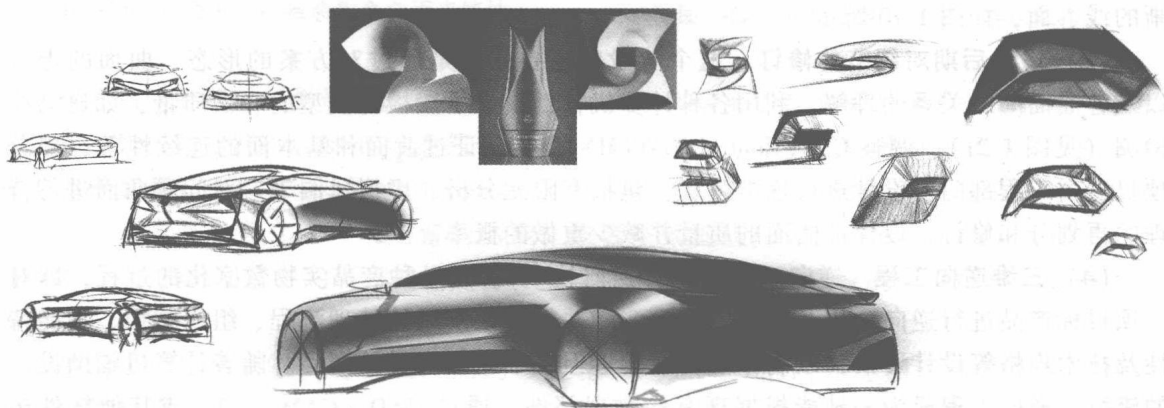


图 1-18 汽车细节的呼应关系

(设计:童方杰;指导老师:陈昊)