



湖南电子科技职业学院
HUNAN VOCATIONAL COLLEGE OF ELECTRONIC AND TECHNOLOGY

毕业设计(方案设计) 说明书

课 题 轿车车身设计

学生姓名 戈振宇 学 号 010425141844

专 业 汽车电子技术 班 级 汽电 Z1407

院 (系) 人工智能与软件工程学院

指导教师 刘先智 职 称 讲师

湖南电子科技职业学院教务处 制

毕业设计真实性承诺及指导教师声明

学生毕业设计真实性承诺

本人郑重声明：所提交的毕业设计是本人在指导教师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，内容真实可靠，不存在抄袭、造假等学术不端行为。除文中已经注明引用的内容外，本设计不含其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本设计的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。如被发现设计中存在抄袭、造假等学术不端行为，本人愿承担相应的法律责任和一切后果。

学生（签名）： 史振宇 日期： 2020.06.26

指导教师关于学生毕业设计真实性审核的声明

本人郑重声明：已经对学生毕业设计所涉及的内容进行严格审核，确定其成果均由学生在本人指导下取得，对他人毕业设计及成果的引用已经明确注明，不存在抄袭等学术不端行为。

指导教师（签名）： 刘先智 日期： 2020.06.26

注：此声明由指导教师和学生

目 录

一、轿车车身造型设计.....	1
1.1 美学的运用.....	1
1.2 空气动力学的应用.....	2
二、车身总布置设计.....	4
2.1 车身总布置与整车总布置.....	4
2.2 人机工程学的运用.....	5
2.2.1 H点人体模型.....	5
2.2.2 眼椭圆及其定位.....	6
2.2.3 本次设计的人机工程部分.....	6
2.3 工程图的绘制.....	7
三、三维模型的建立.....	9
3.1 建立方法及原则.....	9
3.2 车身建模分块.....	10
3.3 空间曲线的处理.....	10
3.4 空间曲面的构成和处理.....	12
3.4.1 空间曲面的构成.....	12
3.4.2 空间曲面的处理.....	12
3.5 曲面间的过渡.....	13
3.6 渲染.....	15
四、设计总结.....	17

一、轿车车身造型设计

汽车造型设计是指汽车基本参数确定后,进一步使汽车获得具体形状和艺术面貌的过程,它包括外形设计和室内造型设计。汽车造型设计是汽车设计过程中一个重要的组成部分,应使汽车具有完美的艺术形象,良好的空气动力学性能,良好的工艺性,良好的适用性,并考虑材料的装饰效果。对于我的这次设计,主要是设计车外身造型。

1.1 美学的运用

美学主要研究美的存在、美的认识和美的创造。具有美感的汽车车身造型应该是符合由人类长期时间总结出来的美学基本原则,是外在形式美和内在科技美的统一。一个优秀的汽车车身造型师也应该是在把握美学基本原则基础上,针对不同消费群体来进行设计,而且其特别吸引人的设计思想,往往会推动实现其目标的技术手段的新发展。

轿车车身的造型演变主要经历了马车型、箱型、流线型(甲虫型)、船型、鱼型、楔型几个流行阶段。由于本设计做的是工程设计,于是通过大胆借鉴奥迪 A6L 的风格设计,确定了本次造型风格。该车在流线型的车身表面捏出很多折线,棱角分明,锋芒毕露。旨在通过这种前卫时尚稳重的外观,表现一种力量与自信,让车在静止状态就诱惑人们有驾驶的欲望。

在外形设计方面,奥迪 A6L 标志性车身设计将复古、经典与现代、时尚有机地融为一体,既透着奥迪的创始人霍希在上世纪 30 年代统治德国顶级豪华车市场时的威严,又体现出奥迪自战后复兴以来突出科技和运动特点的品牌理念。尾部上方由圆润的流线型改为略微翘起的棱角,具有扰流板的功效,可使车辆在高速行驶时获得足够的抓地力,从而增强了高速行驶状态下车辆的操控性和安全性,同时也使尾部造型更显硬朗和运动化。奥迪产品被公认为极致经典的低悬式车窗设计以及类似跑车的车顶轮廓现在变得更具张力,动感十足:低平的腰线和向后上扬的肩线把整个车身勾勒出蓄势待发、呼之欲出的动感神态。而发动机舱盖中部醒目的弧形设计更突显了全新奥迪 A6L 的强劲动力和出众性能。车身尾部除了造型突出的灯组设计外,大致可分为上下两部分。从上而下首先是整个行李箱盖的设计,由曲线营造出来的立体感极为突出,被连在一起的扰流翼似乎就是当

中的重点所在。车尾下方则是一体式的保险杠，虽然线条明显较车身来得简单，但硬朗的线条仍然很认真地刻画出来，可谓彻头彻尾。

设计的特别之处还不止这些，它同样可以提供感官方面的美妙体验。车体上的凸起部分与凹陷部分与光线交相辉映，强烈的直线与柔和的曲线互相补充，光滑的钢铁质感为汽车的每一个细微部位都带来了豪华的感觉。

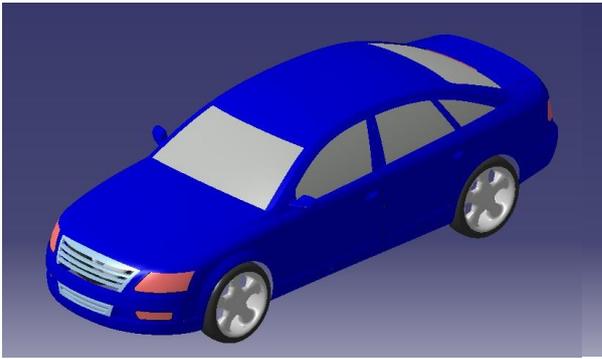


图 1.1 本次车身造型设计效果图（一）

图 1.2 本次车身造型设计效果图（二）

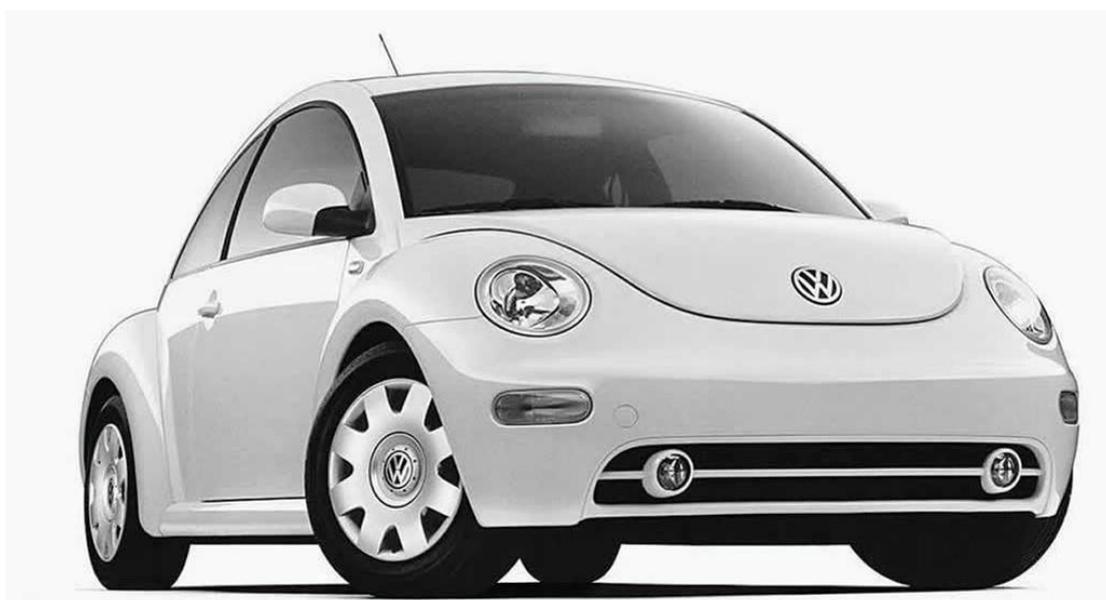
区别于原车型，本次设计前进气栅舍弃了奥迪 A6L 的“大嘴”造型，而采用大众 Passat 的前脸造型，一体化设计更显低调却又不缺奢华，配合的组合前灯，隐约间流露出平易近人的气质，符合本车应具有的市场价值观。相对车身硬朗的线条，圆润风格的后视镜及防滚架为整车张扬的性格添加了几分收敛，视觉上更显平衡。

1.2 空气动力学的应用

汽车问世以来，经过 100 多年的努力，结构和性能均有了质的变革和发展，越来越深入地体现着机械工程学、人体工程学和空气动力学等诸学科研究的成果。在当今汽车上，机械工程学和人体工程学要素，已达到了相当高的发展阶段，而空气动力学要素还具有更大的发展余地。随着汽车车速的不断提高，以及在高速行驶时保证汽车的动力性、经济性、操纵稳定性和冷却通风、降低风噪等的需要，汽车的空气动力性能越来越为人们所认识，已成为研究汽车车身设计中的基础学科之一，亦是评价汽车车身水平的重要依据。

为了减少空气阻力系数，现代轿车的外形一般用圆滑流畅的曲线去消隐车身上的转折线。前围与侧围、前围、侧围与发动机罩，后围与侧围等地方均采用圆滑过渡，发动机罩向前下倾，车尾后箱盖短而高翘，后翼子板向后收缩，挡风玻璃采用大曲面玻璃，且与车顶圆滑过渡，侧窗与车身相平，前后灯具、门手把嵌入车体内，车身表面尽量光洁平滑，车底用平整的盖板盖住，降低整车高度等等，这些措施有助于减少风阻系数。

车身的造型设计首要目的就是要解决空气阻力的问题，1934年雷伊教授首次采用了风洞和汽车模型开展了车身空气阻力实验，测量了各种形状的车身空气阻力系数。得出结果——流线型车身既美观同时空阻系数也最低。于是流线型的车身被广为应用到汽车生产中。1934年生产的克莱斯勒小客车就是最早采用流线型车身的产品。1936年林肯轿车又较之进步了许多，精心设计了其车身附件使该车整体看起来颇具动感。1937年，德国设计天才费尔南德·保时捷开始设计类似甲壳虫外形的汽车。甲壳虫汽车堪称汽车设计史中的经典，其仿生



学的设计理

图 1.3 大众甲壳虫

念不只使具有很好的空气动力性，独特的造型也使它风靡一时，时至今日仍然引领汽车的时尚潮流。然而流线型的车身造型大大降低了车厢内的空间，大大降低了驾驶和乘坐的舒适度。由此可见，汽车作为一个工具，其使用功能也是至关重要的。

轿车造型，对空气动力性能有一定的要求。纵观现今轿车设计，流线型车身，圆润的曲线，丰富的扰流件设计，无不体现优异的空气动力学性能。

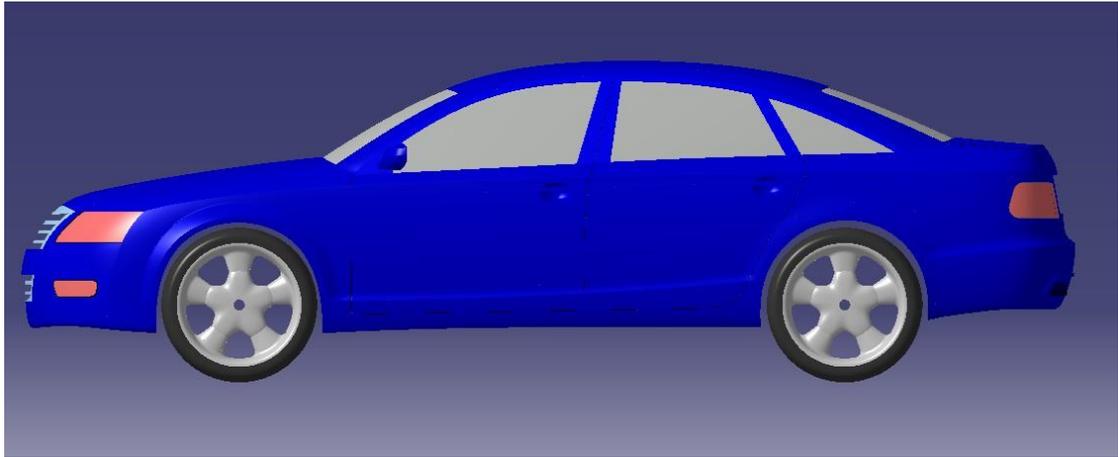


图 1.4 本次设计侧面造型

在本次设计中，车身前部保持着圆润的线条，低平的发动机罩提供了较低的气动阻力。短平的车尾，减少了从车顶向后部作用的负气压，有效防止后轮飘浮。前端底部扰流板，可减少进入底部的气流量，还能使底部气流顺利地向尾部或侧面流动，并保持一定流速，使气动升力系数下降。和行李箱盖上端翘起连在一起的扰流翼，将从车顶冲下来的气流阻滞，形成气动负升力，压迫驱动轮紧贴地面，保证动力有效输出。

二、车身总布置设计

车身总布置设计是在整车总布置的基础上进行的。根据同组同学的数据及技术要求，可得到汽车的基本尺寸，轴荷分布范围以及水箱、动力总成、前后桥、传动轴与车轮等的轮廓尺寸和位置。据此再参考同类车型有关数据，初步确定前后悬长度、前后风窗位置和角度、发动机罩高度、地板平面高度、前围板位置、座椅布置、内部空间控制尺寸、方向盘位置角度与操纵机构和踏板的相互位置等。

2.1 车身总布置与整车总布置

轿车车身的布置在很大程度上是受底盘布置形式的制约。轿车底盘有四种常见的布置形式：发动机前置后驱，前置前驱，后置后驱和中置后驱。在本次设计中采用前置后驱的方案。

初步设计时，必须确定车身与动力总成相对与前轮轴线的位置。设计为轴荷分布 50:50，借此应该完成动力总成布置和凸包、传动轴的布置。其实，底盘、

车身、动力总成三者共存于一个统一体之内，彼此之间联系密切，相互制约，所以车身总布置和整车总布置工作需要反复交叉进行。

参考现有车型后，确定本次设计基本参数如表 3.1。

表 3.1 本次设计基本参数

车型：四门五座三厢轿车
车长 4653mm / 宽 2004mm / 高 1521mm / 轴距 2675mm
前悬 965mm / 后悬 1013mm / 前轮距 1540mm / 后轮距 1540mm
发动机前置后驱 / 直列六缸 1.8L / 最大功率 108kw/6500 / 最大扭矩 183N·m/4000
轮胎规格 205/55 R16 / 最高速度 211km/h

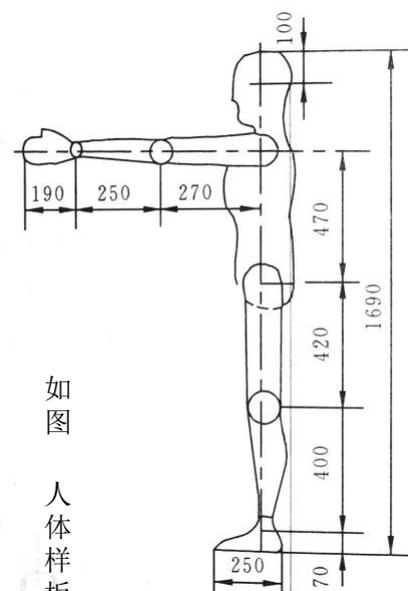
2.2 人机工程学的运用

人机工程学是一门新兴的边缘学科。它是以人的生理结构、心理特征为依据，运用系统的观点分析研究人与机、人与环境以及机与环境之间的相互作用，使“人—机—环境”达到和谐、完美、舒适的统一。在汽车设计中，人机工程学中的“人”主要指驾驶员及乘客，其中驾驶员最为关键；

“机”指汽车及车内紧急救助机构；“环境”是指车内环境和车外环境。汽车车身设计则是要以人（驾驶员，乘客）为中心，从人体生理、心理和人体运动出发，研究布置和设备等方面如何适应人的需要。它主要包括：确定人体 H 点、人体模型、眼椭圆、头廓包络线、驾驶员手伸及界面、驾驶的最舒适姿势、座椅的形状、仪表板的布置、方向盘的形状以及他们之间的相互位置关系、校核操作的轻便性、上下车方便性、视野性、乘坐舒适性等方面内容。

2.2.1 H 点人体模型

车身的内部布置的出发点是人，既要保证安全性又要考虑舒适性。跑车的内部布置可按成年人的体尺寸来考虑。车身内部空间和操纵机构的布置，以及驾驶员与乘客座椅的尺寸和布置等参数均以统计数据



如图
人体样板尺寸

作为依据。用统计均值制作如图的尺寸样板，用来确定基本的布置尺寸。该样板按腿部尺寸统计值的代表性分三种：代表性为 90% 的人体样板腿最长，用于基本布置；代表性为 50% 和 10% 的样板较短。用 90% 的人体样板确定了司机座椅的最低和最靠后位置后，就可再用 50% 和 10% 的人体样板检查座椅的中间位置，以及最高、最前的极限位置。

H 是人体身躯与大腿的交接点，即胯点（Hip Point）。当 H 点人体模型按照有关标准的规定安放在汽车座椅上时，模型上 H 点在车身中的位置便是汽车实际 H 点的位置。我国 H 点人体模型的标准参见 GB/T11559-89。

2.2.2 眼椭圆及其定位

汽车驾驶员眼椭圆是驾驶员以正常驾驶姿势坐在座椅中时，其眼睛位置在车身中的统计分布图形。眼椭圆是车身设计中的重要工具性图形之一。车身设计中，常将几种典型百分位的眼椭圆制成样板，以便设计或校核用。

眼椭圆样板在车身侧视图上的定位步骤如下：

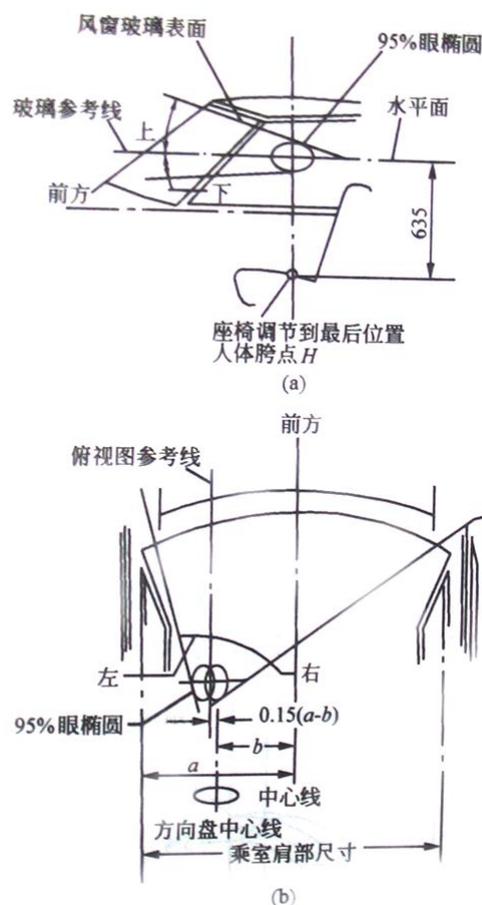
1) 根据设计已确定的 H 点水平调节量以及眼椭圆百分位，在样板组中选取相应的样板。

2) 在车身侧视图上最右 H 点向上作垂直工作线，并量取 635mm，过该点做出水平工作线。并根据靠背角确定垂直工作线和水平工作线的偏距。

3) 通过计算，定位轿车眼椭圆在车身俯视图上的位置。

2.2.3 本次设计的人机工程部分

汽车的使用主体便是人，无论驾控还是乘坐亦或是其他使用功能。所以二战后福特公司打破了以往车身设计者单凭艺术美观和迁就



机械装置的造型设计习惯，提出了以人为主的设计思想，把人体工程学引入车身设计当中。

2.1 眼椭圆在车身视图上的定位

设计师将发动机舱置于车体前端，将整个车室置于前后两轮之间，最大限度的保证了车内的空间，后方为行李舱。这样的设计类似于船的造型，所以被称为船型汽车。如我国的红旗轿车。在此种造型将车身分成三个部分，成阶梯形分布不仅有效地保证了各部分的使用性，同时也提供了车身造型丰富变化的基础。

下面是完成的人机工程布置图。

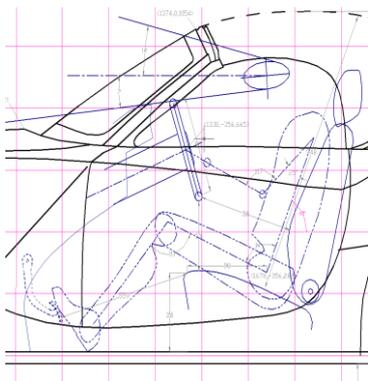


图 2.2 人机工程布置图（侧视图局部）

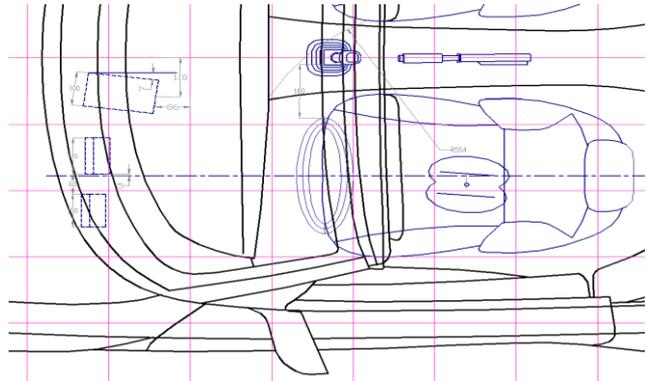


图 2.3 人机工程布置图（俯视图局部）

2.3 工程图的绘制

本次设计车身总布置采用的软件是 AutoCAD。自 1982 年，美国 Autodesk 公司推出 AutoCAD1.0 版起，经过不断改进和完善，AutoCAD 已经历了几十多次版本升级。今天，AutoCAD 在世界上被翻译成 18 种语言，拥有数百万正式用户，成为世界上最畅销的图形软件之一，也是我国在目前应用最广泛的软件之一。AutoCAD 凭借其强大的功能和庞大的用户群，已经成为事实上的行业标准。本次设计中使用的是 AutoCAD 2010 版本。

首先根据汽车车身制图标准 QC/T490-2000 制定坐标原点。然后根据车型尺寸、轴距、轮距、离地间隙等基本数据，定出几个关键点（例如前端点，发动机罩最高点，风窗玻璃最高点等），由这些点的坐标构造主要轮廓线。在这个过程中，除了满足行业标准，还应充分考虑造型要求和人机工程学。主要轮廓线绘制出来后，重新取点做样条曲线，注意在有弯角的地方和曲率变化大的地方应多取几个点，以提高曲线对轮廓线的拟和程度。由于三视图之间的投影关系，第三视图上的曲线可以由前两个视图完全确定，因此在绘制的时候应该将其安排在最能反应曲线形状的视图上。例如贯穿车身的肩线，就应绘制在侧视

图和俯视图上，再向前后视图投影。必要的话还需要继续调整位置以满足造型需求。总而言之，曲线绘制应尽可能精确。

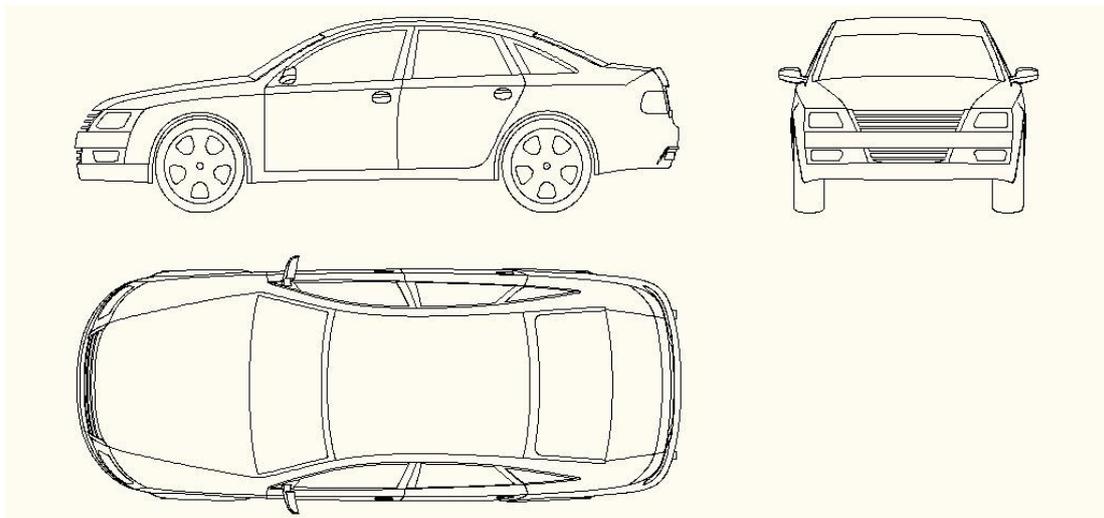


图 2.4 车身外型

绘出主要曲线后，还应对其进行进一步处理，为三维造型打好基础。利用 ALIAS 提供的曲线编辑工具进行处理和光顺。完成后再导回 AutoCAD 继续绘制曲线。这一过程将 AutoCAD 便捷的制图手段和 ALIAS 强大的曲线编辑相结合，取众家之长，提高了效率。

有一个问题需要特别指出。就是画对称曲线的时候，必须设法保证镜像后曲线的二阶连续。解决方法有两个：一是绘制一半的曲线，在对称线（或对称面）处，指定曲线端点方向与之垂直，再做镜像。另一种方法是绘制一边曲线，但是没有达到对称线（或对称面），先做镜像，然后做它们的桥接曲线（使两个对象桥接参数一致）。这种方法更简单，不过合并出来的曲线有可能曲率梳在空间分布上出现突变，需要继续编辑。

最后，根据制图标准绘出边框、标题栏等。完成车身工程图。

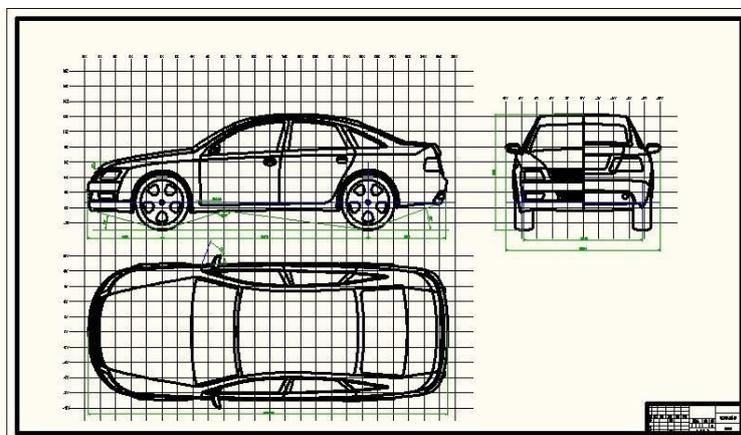


图 2.5 车身工程图

三、三维模型的建立

虽然完成了车身总布置图，但三视图仍不足以完整表达车身造型的特点。同时车身的定型和进一步的零件设计都需要车型在三维空间中的表达。在真正的汽车开发程序中，需要制作油泥模型，并搭建三维数模。在本次设计使用 CATIA 和 ALIAS 软件进行车身三维数模的搭建，任务主要是车体覆盖件建模。

3.1 建立方法及原则

本次三维建模使用的工具是法国达索公司公司出品的 CATIA 和美国欧克特公司的 ALIAS。

模块化的 CATIA 系列产品旨在满足客户在产品开发活动中的需要，包括风格和外型设计、机械设计、设备与系统工程、管理数字样机、机械加工、分析和模拟。CATIA 产品基于开放式可扩展的 V5 架构。通过使企业能够重用产品设计知识，缩短开发周期，CATIA 解决方案加快企业对市场的需求的反应。自 1999 年以来，市场上广泛采用它的数字样机流程，从而使之成为世界上最常用的产品开发系统。CATIA 系列产品已经在七大领域里成为首要的 3D 设计和模拟解决方案：汽车、航空航天、船舶制造、厂房设计、电力与电子、消费品和通用机械制造。

Alias 作为世界领先 3D 图形技术提供商，Alias 为汽车、工业设计和可视化市场及电影、视频、游戏、网络、互动媒体和教育市场开发了众多获奖软件、定制开发和培训解决方案。Alias 同时也为从初级到高级的各类用户提供其最需要的服务项目。各类学习工具及培训、支持和专业服务能够满足严格的制作需求。

得益于 CAD 软件之间的数据接口，之前建立的 CAD 二维图得到继续利用。于是 CATIA、Alias、AutoCAD 之间相辅相成。于是空间曲线的搭建就有了基础。施加变换操作，将平面图（俯视图、侧视图和前后视图）放置到图 3.1 所示位置，再利用“组合投影”命令，生成空间曲线。有了空间曲线，编织空间曲面就成为可能。不过前提是要对曲线进行处理。

总的来说，三维建模的原则是严格按照二维图，生成空间曲线，再由线生成面，必要的时候由面生成体。反复上述过程，利用 ALIAS 多样的造型功能，完成三维模型的搭建。

ALIAS 软件一大优点是造型的参数化，其特点是基于特征、全尺寸约束、全数据相关、尺寸驱动设计修改等。它使设计模型在几何和拓扑意义上建立了基于约束的关联，保证模型编辑的高效性和可靠性。在本次设计中，这一特性得到了充分利用。模型搭建过程中，尽可能地保持对象的参数化，为反复修改以达到设计意图提供了便利。鲜明的例子是“过曲线网格”构造片体。

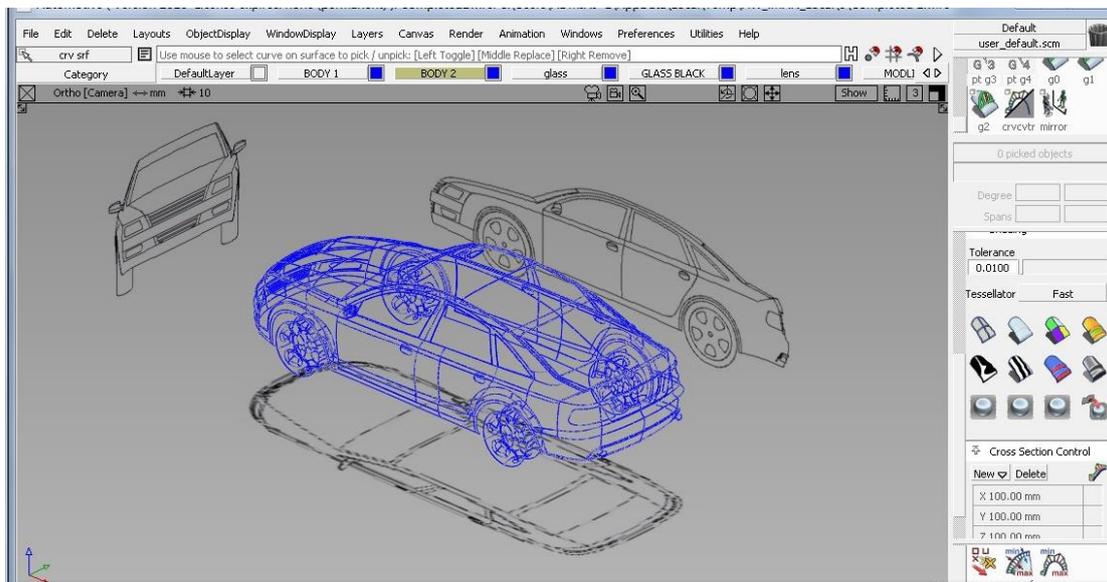


图 3.1 空间曲线的建立

3.2 车身建模分块

车身覆盖件通常分为如下几个部分：发动机罩、行李舱盖，前后翼子板，前后保险杠，侧围，车门，顶棚等。车身各分块之间有密切的联系，有的要求平滑过度，有的要求实现造型意图，塑出棱角。这在分块时就应充分考虑，以指导造型操作。原则是在保证实现可能性的前提下，分块尽量大，以实现造型的宏观控制。本次设计属工程设计，在三维建模的过程中必须充分考虑设计意图、制造方法和工艺性之间的平衡。

3.3 空间曲线的处理

利用平面图相关曲线能够投影出空间曲线。然而这些曲线往往不能直接用于造型，原因是多方面的：

1. 作图误差所致。总布置三视图不可能绝对精确，软件的公差等级和人为操作都会造成误差。误差累积常常会达到不可接受的程度。
2. 编织曲面的要求。若要达到曲面平整光滑的要求，首先曲线应该平滑。

对曲线进行处理主要有两种方法：

1. 保持曲线参数，通过调整二维图上投影曲线的母线，达到更新空间曲线形状的目的。这样做的好处是参数化设计，与母线紧密结合，易于调整，尤其在光顺曲线的时候。缺点是不够灵活，很难将空间曲线调整到理想的形状。

2. 选择去除参数，将空间曲线的属性变成普通样条曲线，就可以利用 ALIAS 强大的曲线编辑功能进行处理。这种方法的优点是直观快捷，自由度大。缺点是一旦去除参数就不可恢复，有时会陷入不可控的局面。

实际操作的时候应有的放矢，将两种方法相结合。在前期尽量使用方法一，保留曲线参数。不能达到要求的时候再使用方法二，灵活转换。必要的时候应使用复制命令将曲线备份到别的层，以免操作失败和过多调整造成的误差积累。

在汽车开发的流程中，有一工程段称为 Class A Engineering，重点是在确定曲面的品质可以符合 A 级曲面 (A-class surfaces) 的要求。所谓 A 级曲面的定义，是必须满足相邻曲面之间隙在 0.005mm 以下，切率改变 (Tangency Chang) 在 0.16 度以下，曲率改变 (Curvature Change) 在 0.005 度以下。符合这样的标准才能确保钣件的环境反射不会有问题。A-class 包括多方面评测标准，G2 可以说是一个基本要求，因为 G2 以上才有光顺的反射效果。

对于 B 样条曲线，点连续 (也称为 G0 曲线) 是在每个表面上生产一次反射，反射线成间断分布。切线连续 (也称为 G1 曲线) 将生成一次完整的表面反射，反射线连续但呈扭曲状。曲率连续 (也称为 G2 曲线) 将生产横过所有边界的完整且光滑的反射线。因此，用作生成 A 级曲面的空间曲线至少要求是 G2 曲线。

下面是一个实例，展示的是发动机罩中线调整前后曲率梳的变化情况。从图中我们能够看到曲线光顺的效果。

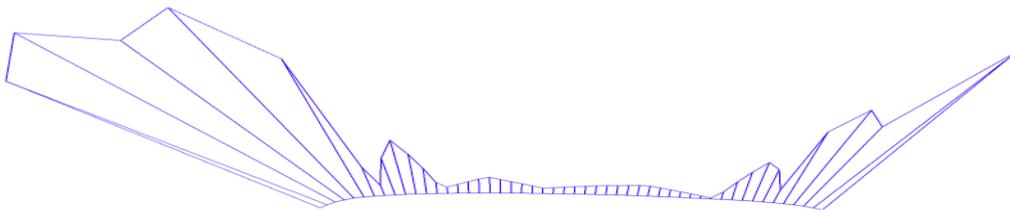


图 3.2 曲线的处理 (光顺前)

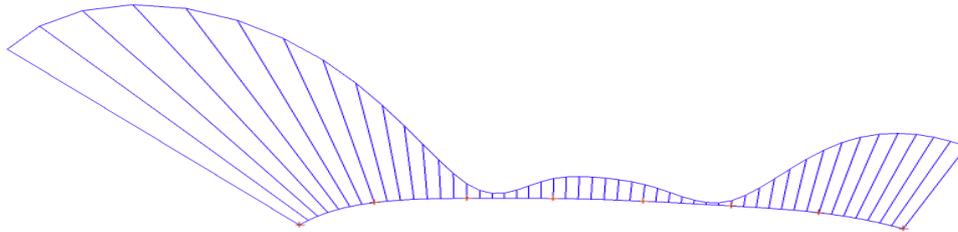


图 3.3 曲线的处理（光顺后）

3.4 空间曲面的构成和处理

3.4.1 空间曲面的构成

有了边界曲线和关键控制线，我们就能利用他们构建空间曲面。ALIAS 里构面的方法很多，大多是利用“自由形式特征”下的功能。本次设计常用的是“过曲线网格”、“扫略”和“桥接”。“过曲线网格”要求输入引导线和截面线，并指定边界条件和边界约束，从而构造出片体。相对其他造面命令，由于它条件清晰，可控性强，本设计中绝大多数片体都是用该方法生成的。

3.4.2 空间曲面的处理

车身覆盖件都要求达到 A 级曲面。A 级曲面的物理定义是在各自的边界上保持曲率连续的曲面。曲率连续意味着在任何曲面上的任一点，沿着边界有同样的曲率半径。构造曲面是挺难做到这一点的。往往，所有的控制线处理成 G2 曲线了，但是构建出来的曲面还是不理想。这和多方面的因素有关。曲面需要继续处理。ALISA 软件提供了丰富的曲面分析工具，帮助我们精确控制曲面质量。最常用的是“半径”方法和“反射”方法。对于重要曲面，需要常常监控它们的质量。

做出的曲面若是不理想，应按如下方法进行处理：先在曲面上抽取等参数曲线，将这些曲线去除参数后再编辑，然后用这些编辑过的线重新构造曲面并进行曲面分析。若仍不理想，则重复上述过程，直到满意为止。这项操作消耗大量时间和精力，考的是耐性，往往曲面需要数小时的调整才能比较理想的效果。

下面是车身光顺性分析。可以看到，本次设计用了两种平面光顺性分析方法。一是用斑马线的方式，另一种是直接光线反射的方法。通过分析，可以看

出车身平面是否达到技术要求。

图 3.4 车身曲面分析一

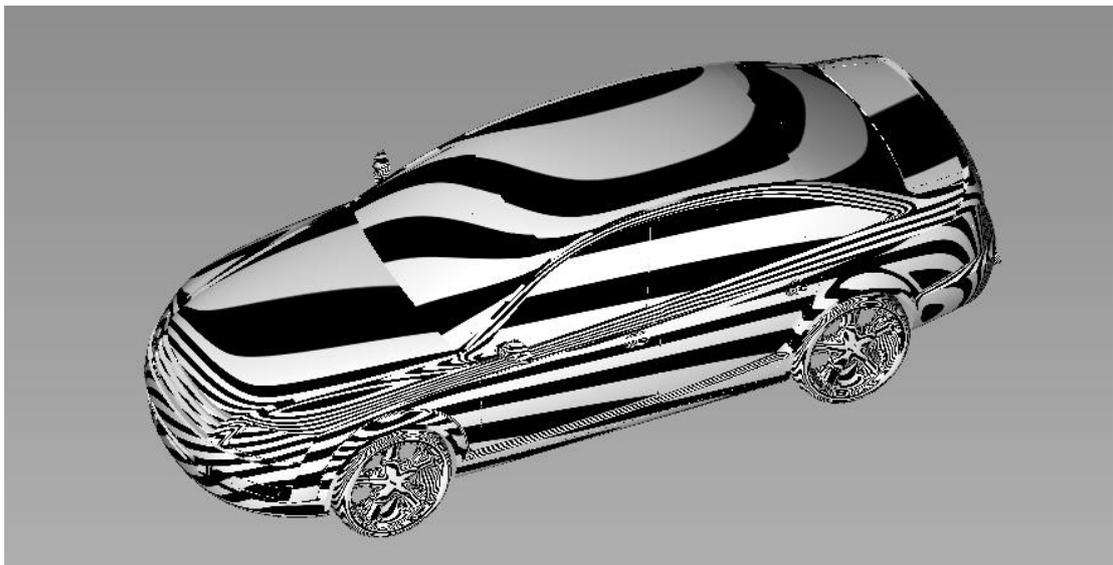
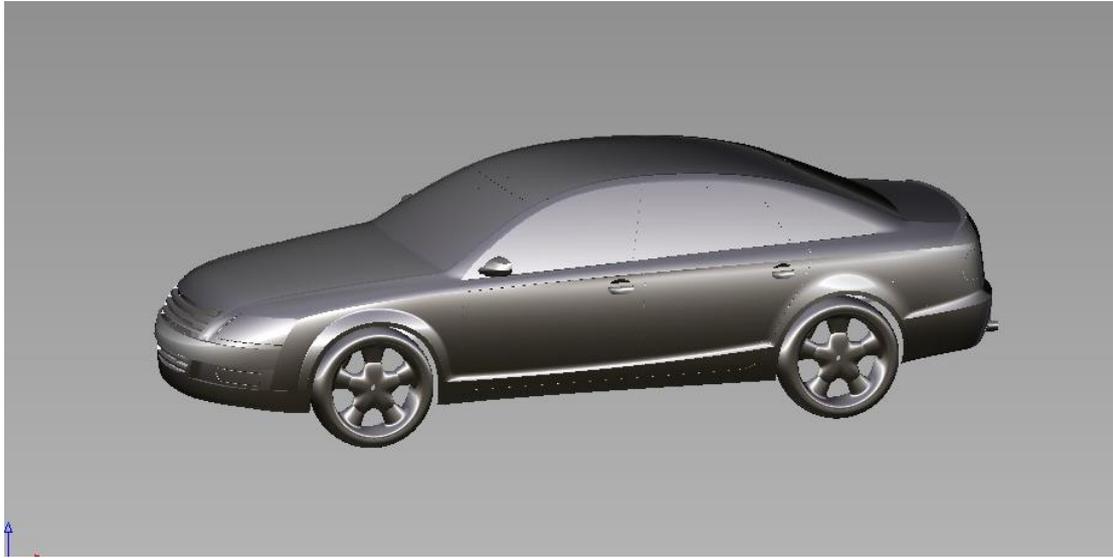


图 3.5 车身曲面分析二

3.5 曲面间的过渡

车身是一个整体，造型时定义了各覆盖件之间的关系。由于建模是分块进行的，所以建模时就必须对块与块之间的关系做出准确反映。细节上，曲面间过渡大致有如下两种关系：

1. 曲面之间要求平滑过渡。造型上，原本是同一曲面，只是由于制造的原因，或者是为建模方便，将这些面分开建立。于是在曲面边界处的过渡提出了要求，多要求 G2 连续（曲率连续）或 G1 连续（相切连续）。例如发动机罩和前面罩是 G2 连续，要求拥有平顺的光线反射。构造曲面时，向前面罩施加了边界约束，达

到了理想的效果。



图 3.6 发动机罩和前面罩反射效果

2. 面要求体现设计意图，塑造棱线。构成的时候分两个面生成，边界处交出棱线。然而冲压工艺不允许出现尖角。于是必须创建过渡圆角。虽然 ALIAS 提供了“桥接”和“面倒角”命令，但效果往往不理想，甚至边界复杂到一定程度时无法倒圆。这时候就需要手动创建圆角：将面交接处割出缝隙，抽取边界曲线，并建立截面控制线。最后利用“连接面”将上述两组曲线构成过渡面。

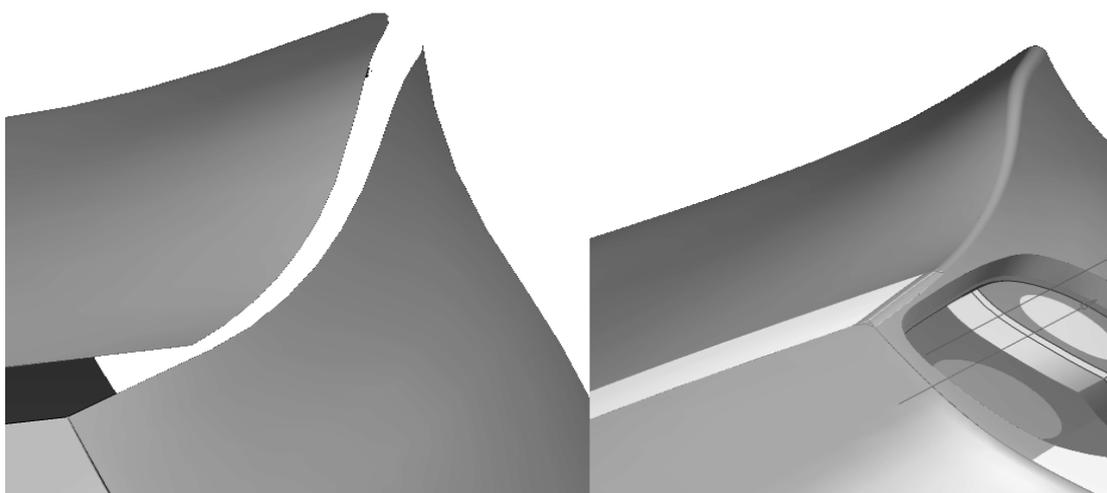


图 3.7 行李箱盖过渡边圆角的生成

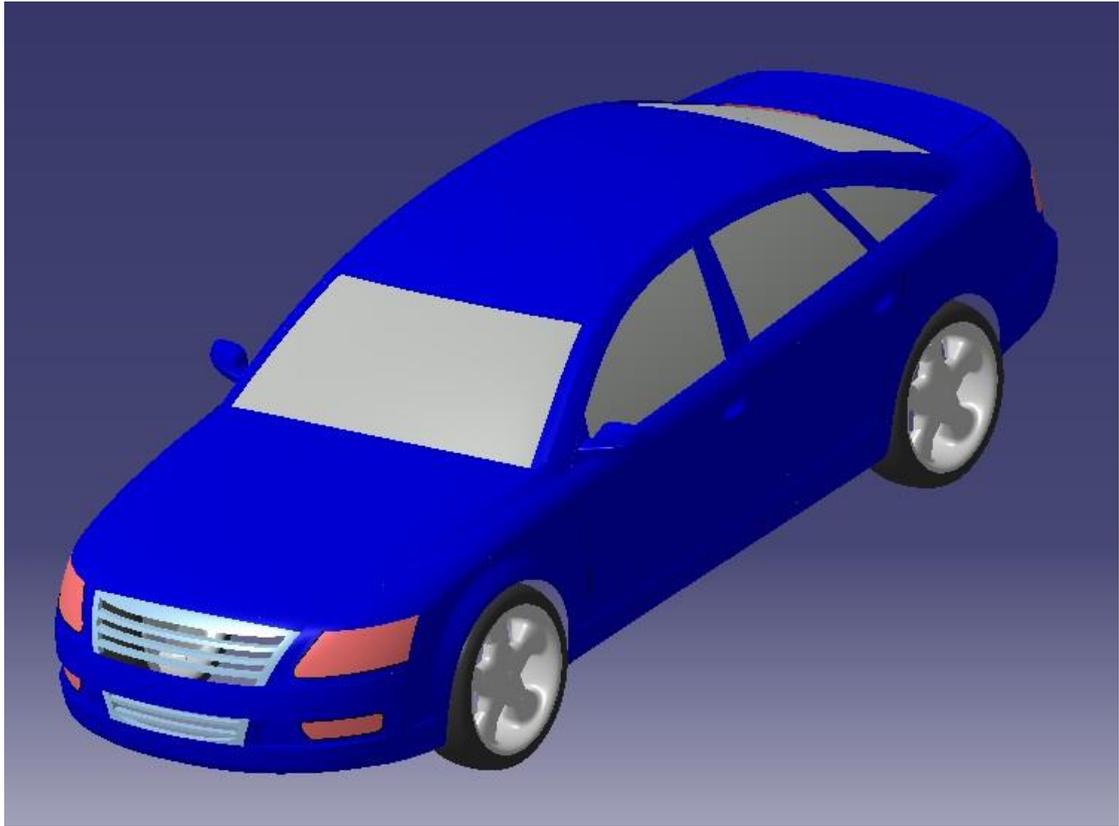


图 3.8 整体效果图

3.6 渲染

完成三维建模后，最后一步操作是渲染。渲染是模型展示前的最后一步，通

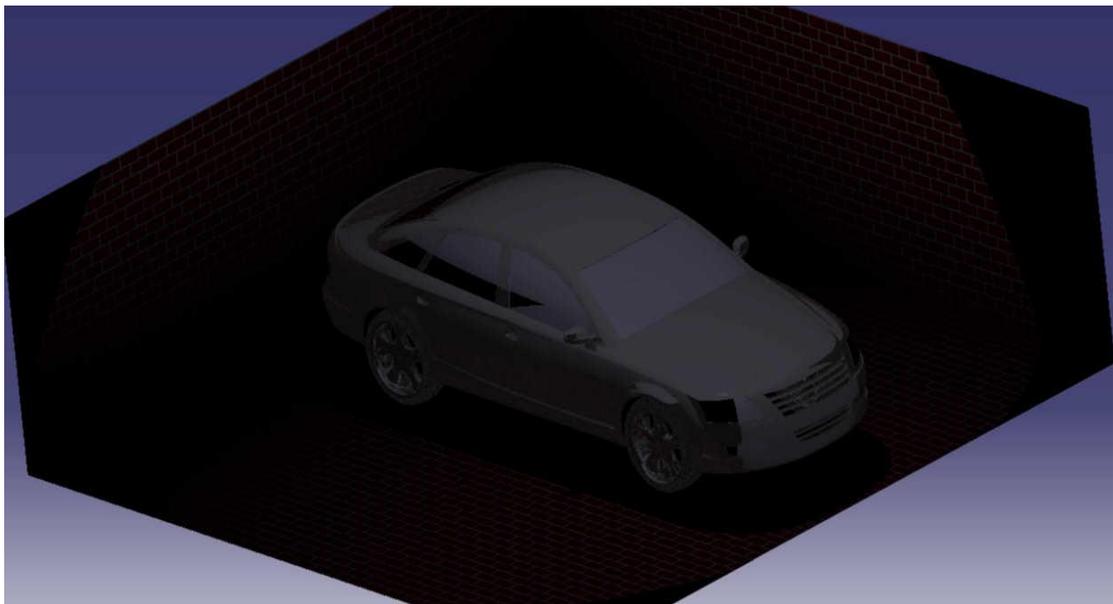


图 4.14 渲染图

过添加光源，向模型赋予材质，建立环境界面，尽可能的构造真实效果，将数学模型生动的展示在用户面前。

鉴于 ALIAS 和 CATIA 都可以进行渲染。且 ALIAS 渲染效果逼真，对材料都可以逼真的反应出来，联合使用专业渲染工具和图形平面处理软件，利用专业材质库里的丰富材质，并添加复杂的光影，部分作品还在后期合成真实场景，达到一种以假乱真的效果，带来绝佳的视觉体验，简直可以和相片媲美。

CATIA 也可以进行简单的渲染，并不追求绝对拟真，而是力求清晰展示设计意图，并利用平面设计的色彩构图等理论。

考虑到毕业设计时间较短，以及对软件的掌握有限，且个人电脑的配置问题，本次设计的就用 CATIA 只进行简单的渲染。

向车身覆盖件附上“金属漆”材质，并反复调整颜色、反射等效果，寻求最佳的视觉效果。设计最初拟定这辆小跑车可以是红色、白色和银色。通过渲染输出比较发现红色并不符合本造型的硬朗风格，白色则略显普通，银色最能展现整车细腻的质感。

四、设计总结

通过此次设计，我深刻的体会到车身设计作为汽车设计中最活跃的一部分，近年来发展迅速。技术的进步已经从根本上改变了车身设计的面貌。CAD/CAM 技术的广泛采用，为车身设计提供了全新的理想手段，大大提高了车身造型设计的效率，缩短了车型开发周期。如今的车身设计已经无法离开计算机，开发人员必须掌握这种工具，并创造性地运用到工作中，才能设计出优秀的产品。同时也应该看到，现今的 CAD/CAM 软件在兼容性、功能性和人性化等方面仍有很大的发展空间，单一的设计思路容易束缚住设计人员的思维。伴随着设计手段和 CAD/CAM 技术共同发展，汽车车身设计将更加完善和成熟。

车身设计是一个艰巨而复杂的工程，广泛牵涉到美学、人机工程学、空气动力学、制造工艺学、材料工艺学、汽车总布置等学科的知识。一款车型的成功，凝聚着大批设计人员的集体智慧和辛勤劳动。本次设计由于自身知识和经验的限制，加之时间匆忙，可能部分设计内容不是很准确，甚至出现错误也在所难免。但通过这一次锻炼，学习了几款开发软件，学到了一些设计经验，学会了如何发现问题并设法解决问题，这些都为我在今后工作学习中的进一步的提高打下了坚实的基础。