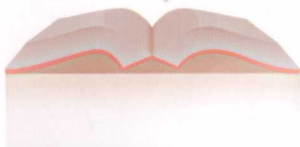


21世纪高等院校精品规划教材

■ 河南科技大学教材出版基金资助



产品创新 设计与表现

裴学胜 王 伟 编 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等院校精品规划教材

产品创新设计与表现

裴学胜 王伟 编著

内 容 提 要

作者通过对教学和设计实践中的实例进行总结,以产品专题设计为该书的切入点,通过MP3、手机、休闲座椅、儿童电扇、概念汽车5个具体的设计实例,从产品设计的调研开始,探讨有关专题产品的设计思路、创新设计以及设计表现三个方面。本书内容充实、实例特点鲜明、步骤详细。通过本书的学习,可使读者当接触设计任务时,在掌握相对固定的设计方法和思路的基础上,能够准确把握不同设计任务的核心和个性特色,迅速进入设计状态,并能够将自己的设计创意通过手绘和软件清晰准确地表达出来。

本书可作为各大专院校工业设计专业产品设计、表现技法、计算机平面设计、计算机三维设计等课程的教材,也可作为从事工业产品设计、影视广告设计、游戏动画设计人员的参考手册,以及各类社会培训班的教材。

本书免费提供电子教案和相关素材,读者可到中国水利水电出版社网站(<http://www.waterpub.com.cn/Softdown/>)下载。

图书在版编目(CIP)数据

产品创新设计与表现 / 裴学胜, 王伟编著. —北京: 中国水利水电出版社, 2009
21 世纪高等院校精品规划教材
ISBN 978-7-5084-6384-1

I. 产… II. ①裴… ②王… III. 工业产品-设计-高等学校-教材 IV. TB472

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 044655 号

书 名	21 世纪高等院校精品规划教材 产品创新设计与表现
作 者	裴学胜 王伟 编著
出 版 行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京英宇世纪信息技术有限责任公司
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 19.75 印张 493 千字 2 插页
版 次	2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	32.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

工业设计学科自 20 世纪 70 年代被引入我国以来,始终紧扣时代的脉搏,其本着把技术转化为与人们生活紧密相关的用品、提高商品品质、改善人们的生活方式等目的,其价值已得到广泛的认可。尤其在进入 21 世纪之后,我国成功加入 WTO,工业设计将在创造我国的知名品牌、树立中国产品的形象和地位、发展有中国特色的设计风格、增强我国产品在国际国内市场的竞争力等方面起到更加重要的作用。

作为一名工业设计专业的教师,被问到的最多的问题就是“老师,如何才能设计出一款好的产品?”我经常回答他们,热心地观察生活,发现其中令人不满意的地方,积极地想办法以改进这些不足并将这些设计记录下来,最终养成热爱设计、乐于设计的习惯,使设计的过程成为放松和享受的过程。可是,虽然有许多同学实际上是喜欢设计的,也非常善于思考,但就是无法完成一个像样的设计。那么是什么阻碍了他们呢?

在教学过程中我发现,同学们在完成产品设计表现技法和软件等课程后,很少自觉地应用所学的知识进行设计。他们放弃了用手绘和软件建模的方法进行形态的探索,造成了在学习上和形态探索上的中断,没有养成精确绘制设计方案的习惯,降低了对专业的自信。

糟糕的手绘和软件表现,使同学们不敢表达出自己的创意和设计;使同学们的设计都成为脑中的美妙创意和嘴巴说出来的新产品;也使得原本轻松愉快的设计课程,变得紧张和乏味。

为了解决这个问题,作者对教学和设计实践中的实例进行总结,完成了本书的创作。本书前三章分别介绍工业设计的基本概念、通用的设计方法和常用的设计表现技法。第 4~8 章通过 MP3、手机、休闲座椅、儿童电扇、概念汽车 5 个具体的设计实例,介绍产品设计从调研开始,到手绘设计草图、平面软件表现和三维软件表现的全过程。本书内容充实、实例特点鲜明、步骤详细。通过本书的学习,可使读者具有更为准确的分析问题和敏锐的把握设计的能力,在接触到设计任务时,在掌握相对固定的设计方法和思路的基础上,能够准确把握不同设计任务的核心和个性特色,迅速进入设计状态,并能够将自己的设计创意通过手绘和软件清晰准确地表达出来。设计没有一成不变的法则,它因人而异、因设计项目的不同又有其特殊性。因此本书不可能面面俱到,希望读者能够由此及彼、举一反三,通过在具体的设计项目中灵活应用所学知识,达到熟练掌握的目的。

本书可作为各大专院校工业设计专业产品设计、表现技法、计算机平面设计、计算机三

维设计等课程的教材，也可作为从事工业产品设计、影视广告设计、游戏动画设计人员的参考书，以及各类社会培训班的教材。

本书由河南科技大学裴学胜、王伟编著，其中第1、2、3、5章由裴学胜编写，第4、6、7、8章由王伟编写。参加编写的其他人还有王智、许占民、何文波、李华杰、李豪东、黄华锦、畅鹏飞、潘云、张益、刘世平。同时感谢教研室同事、学院领导的帮助和支持。

由于时间仓促，加之水平有限，书中疏漏和不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

作者

2009年1月

目 录

前言

第一篇 基础知识篇

第1章 工业设计概论	1
1.1 工业设计的定义	2
1.2 工业设计的价值	3
1.3 工业设计师应具备的基本能力	4
1.4 国内工业设计的现状	6
1.5 小结	7
第2章 工业设计的流程	8
2.1 调查分析	8
2.1.1 调查的重要性	8
2.1.2 调查的内容和方法	8
2.2 产品概念设计	8
2.3 征询意见,完善方案	9
2.4 建模渲染	10
2.5 创建真实模型	10
2.6 小结	11
第3章 工业设计常用的表现技法	12
3.1 手绘表现方法	12
3.1.1 线条表现技法	12
3.1.2 马克笔表现技法	13
3.1.3 色粉表现技法	13
3.1.4 淡彩表现技法	14
3.2 计算机图形学的发展对工业设计的影响	14
3.2.1 计算机图形学概述	14
3.2.2 图形学的发展对工业设计的影响	15
3.2.3 二维软件在工业设计中的应用	15
3.2.4 优秀平面效果图赏析	18
3.2.5 三维建模软件	19
3.2.6 Rhino 在工业设计中的应用	19
3.2.7 3ds max 在工业设计中的应用	20
3.2.8 优秀三维效果图赏析	21
3.3 小结	23

第二篇 设计实战篇

第4章 MP3 设计	24
4.1 MP3 市场调查分析	24
4.1.1 MP3 市场份额分析	24
4.1.2 MP3 产品分类	25
4.1.3 目标人群定位	26
4.2 绘制设计草图	27
4.2.1 几何形态类设计	27
4.2.2 仿生类设计	29
4.2.3 操作方式创新类设计	31
4.2.4 使用方式创新类设计	33
4.3 用 Photoshop 绘制平面效果图	34
4.3.1 导入参考草图	35
4.3.2 绘制模式转轮	37
4.3.3 绘制 MP3 的正面	50
4.3.4 绘制 MP3 的侧面	62
4.3.5 绘制模式转轮的侧面	65
4.3.6 添加阴影和背景	67
4.4 用 RHINO 制作三维模型	69
4.4.1 导入建模参考	69
4.4.2 制作机身主体部分	69
4.4.3 制作模式转轮部分	84
4.4.4 制作机身的细节部分	89
4.4.5 导出模型	92
4.5 用 3ds max 完成模型的渲染	93
4.5.1 导入模型	93
4.5.2 设置场景和灯光	94
4.5.3 编辑材质	96
第5章 手机设计	104
5.1 手机市场调查分析	104
5.1.1 消费群体分析	104
5.1.2 设计定位	105
5.2 绘制设计草图	105
5.2.1 直板类设计	105
5.2.2 游戏类设计	108
5.3 用 Photoshop 绘制平面效果图	108
5.3.1 导入参考草图	109
5.3.2 绘制手机正面效果图	109
5.3.3 绘制手机背面效果图	126

5.4	用 RHINO 制作三维模型	130
5.4.1	导入建模参考	130
5.4.2	制作机身轮廓	130
5.4.3	制作机身细节	140
5.4.4	导出模型	143
5.5	用 3ds max 完成模型的渲染	144
5.5.1	导入模型	144
5.5.2	设置场景和灯光	144
5.5.3	编辑材质	149
第 6 章	休闲座椅设计	154
6.1	休闲座椅设计分析	154
6.2	绘制设计草图	155
6.2.1	学生作品 1	155
6.2.2	学生作品 2	156
6.2.3	学生作品 3	157
6.2.4	学生作品 4	158
6.3	用 Photoshop 绘制平面效果图	159
6.3.1	导入参考草图	159
6.3.2	绘制支架部分	160
6.3.3	绘制座椅部分	167
6.3.4	细节处理	168
6.4	用 RHINO 制作三维模型	172
6.4.1	导入建模参考	172
6.4.2	制作支架部分模型	172
6.4.3	制作座椅部分模型	176
6.4.4	导出模型	179
6.5	用 3ds max 完成模型的渲染	180
6.5.1	创建渲染场景	180
6.5.2	创建场景灯光	182
6.5.3	编辑室内场景材质	184
6.5.4	编辑圆桌材质	186
6.5.5	编辑椅子材质	190
第 7 章	儿童电风扇设计	193
7.1	电风扇市场调查分析	193
7.2	绘制设计草图	193
7.2.1	仿生类设计	193
7.2.2	几何形态类设计	194
7.3	用 Photoshop 绘制平面效果图	195
7.3.1	导入参考草图	195
7.3.2	绘制风扇轮廓	197

7.3.3	绘制风扇转盘	200
7.3.4	绘制风扇中轴	206
7.3.5	绘制风扇外轮廓	211
7.3.6	添加阴影和背景	217
7.4	用 RHINO 制作三维模型	219
7.4.1	导入建模参考	219
7.4.2	制作风扇的外壳	219
7.4.3	制作风扇的转盘	232
7.4.4	制作风扇的支撑脚	236
7.4.5	导出模型	238
7.5	用 3ds max 完成模型的渲染	238
7.5.1	导入模型	238
7.5.2	设置场景和灯光	239
7.5.3	编辑材质	243
第 8 章	概念汽车设计	246
8.1	概念汽车设计分析	246
8.1.1	前期调查与分析	246
8.1.2	针对中青年消费者的需要分析	246
8.2	绘制设计草图	247
8.2.1	外观设计草图	247
8.2.2	内饰设计草图	250
8.3	用 Photoshop 绘制平面效果图	251
8.3.1	制作车体轮廓	251
8.3.2	制作车身分割线	258
8.3.3	制作车灯	260
8.3.4	绘制其他车身细节	262
8.4	用 RHINO 制作三维模型	265
8.4.1	制作车身前部	265
8.4.2	制作车身后部	280
8.4.3	制作车门	282
8.4.4	制作车轮	285
8.4.5	制作座椅	286
8.4.6	制作内饰	289
8.4.7	导出模型	293
8.5	用 3ds max 完成模型的渲染	293
8.5.1	导入模型	293
8.5.2	对模型进行分组	294
8.5.3	设置场景和灯光	295
8.5.4	编辑材质	300

第一篇 基础知识篇

第1章 工业设计概论

设计是伴随着人类的出现而产生的一种特殊的创造性活动。有意识的创造和使用工具是人们改变客观世界的手段，是人和动物最根本的区别。人类为了追求更好的生活，与恶劣的自然环境做斗争，不断地通过自身的努力来改变自己能够控制的客观世界，以此达到更好生活的目的。自古至今，人类生活在大自然和人类自身所“设计”的世界中，设计存在我们生活中的每个角落^①。

随着时代的发展，设计的内涵也在不断地深化和发展。根据人与自然、社会的关系可将设计分为三个领域，即视觉传达设计、产品设计和空间设计，如图1-1所示^②。

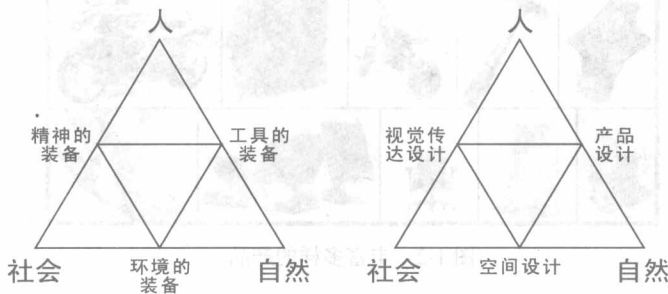


图 1-1 设计的世界

现代的产品设计已经不能用原始人磨制的石器或手工艺人制作的艺术品来概括了，伴随着工业化进程和大批量生产的出现，“工业设计”逐渐取代“产品设计”成为国际通用语，其指的是人类为了生存和发展，以立体工业产品为主要对象的造型活动，是人类改变自然环境的媒介。本书要讨论的就是人与自然间的媒介——产品设计，即工业设计。但是本书并不是一本完全的理论书籍，而是一本通过设计理论的指导，告诉大家如何思考，如何表达自己创意的实践书籍。

① 简召全. 工业设计方法学. 北京: 北京理工大学出版社, 2000.3.

② 程能林. 工业设计概论. 北京: 机械工业出版社, 1999.12.

1.1 工业设计的定义

1. 通用的定义

目前人们广泛采用的工业设计定义是国际工业设计协会联合会（ICSID）在 1980 年的巴黎年会上为工业设计下的修正定义：“就批量生产的工业产品而言，凭借训练、技术知识、经验及视觉感受而赋予材料、结构、形态、色彩、表面加工及装饰以新的品质和资格，称作工业设计。”总的来说，工业设计是美学与科学结合的技术，其根本目的是为了使产品更好地为人类服务。而具有优秀设计的产品就像日常生活中一个不可缺少的部分，存在于生活的各个角落，潜移默化地改变着人们的生活，让人们生活得更加舒适、开心和方便。很难想象，如果没有手机、电脑、汽车等产品，我们今天的生活会是什么样子，如图 1-2 所示。



图 1-2 丰富多样的产品

2. 设计师对工业设计的理解

和其他的学科专业相比，工业设计的历史并不长，而且由于其本身所具有的不确定性和自由性，因此很难对它下一个明确的定义。除了刚才讲到的设计的通用定义之外，设计师还经常根据自身的经验，总结出自己对设计的理解。下面看看设计师们是如何理解工业设计这个概念的。

英国设计师 Michael Marriot 是这样理解工业设计的，“我认为设计的产品应该是趋于完美的，他们应该能漂亮地完成自己的使命，与使用者进行良好的交流，容易制造并且具有很长的使用寿命”^①。看起来 Michael 是一个要求很严格的完美主义者，他更多的是从功能和实用性角度对设计进行思考的，他的理解似乎也可以用来当作工业设计的定义。

在众多女设计师中，意大利女设计师 Kristina Lassus 的观点有一定的代表性，“设计已经由坚硬、物质、静态的男性设计风格向柔软的、非物质的、动态的女性设计风格转变”。在她的理解中，设计似乎有了性别之分。

① 设计师观点的原文请参看 Charlotte, Petter Fiell. Designing the 21st century.

英国 EU Utimo Grito 设计组的成员这样总结他们对设计的理解,“最小的最大化——我们设计的灵感来源于面包、奶酪、咖啡、喜剧、歌曲、色彩、各种声音甚至是噪音,我们的灵感来源世上的万物。”他们认为生活中每样事物都可以成为设计的元素,这是多么美妙的想法。

通过以上的一些观点可以看出,每个设计师对设计的理解都不尽相同。在作学生时,人们所能讲出的设计的定义都趋于教条,随着工作经验和生活阅历的增加,人们才更敢于在设计中增加一些属于自己的东西。那么,亲爱的读者,你对设计的理解又是怎样的呢?

1.2 工业设计的价值

虽然工业设计的出现为人类的生活带来了巨大的变化,但是在每个国家的工业化进程中,几乎都是先意识到技术的重要性,然后才逐步认识到设计的重要性。一个国家或地区的工业越是从初级向高级发展,就越会感到工业设计的重要。在全世界范围内,从工业革命开始,经过一个多世纪,到 1930 年左右才在德国确立工业设计专业的地位。二次世界大战后的 20 世纪 50 年代,是世界经济全球性发展时期,工业设计才在工业发达国家首先得到普遍重视。

在科学技术水平不断提高的今天,各种新技术层出不穷,但是并非每一种新的技术对每一个用户都是有意义的,而工业设计则不然,一个好的设计往往可以拯救一个企业,苹果公司就是一个最好的例子,如图 1-3 所示为苹果公司的产品。



图 1-3 Apple 公司产品图集

据美国工业设计协会测算,在工业品外观设计上每投入 1 美元,可带来 1500 美元的收益。日本日立公司每增加 1000 亿日元的销售收入,工业设计的作用占到 51%,而设备改造所占的比例为 12%。好的工业设计可以降低成本,提高用户的接受概率,提高产品附加值,并且不断促进产品的成长,企业也将获得更高的战略价值。

当前,工业设计已经进入市场竞争的最前端。好的设计必将会为企业带来丰厚的利润,并将使品牌形象得到提升。索尼、松下、东芝、LG 等知名产品生产企业,都把工业设计作为自己的“第二核心技术”,将其视为摆脱同质化竞争,实施差异化品牌竞争策略的重要手段。

1.3 工业设计师应具备的基本能力

工业设计是一门覆盖领域很广的交叉学科,是工程技术、人类工程学、人文社会科学和艺术等的有机结合,所以对工业设计师也就提出了很高的要求:具备对人、物关系的根本理解能力,具有工程专业知识与技能,有丰富的人文、科学素养,宽阔的视野,科学的思维能力以及对造型的高度敏感性。只有站在这一综合的思考立场上,才能把握工业设计的方法,成为一名合格的工业设计师。

1998年9月澳大利亚工业设计顾问委员会就堪培拉大学工业设计系进行的一项调查,指出了工业设计专业毕业生应具备10条技能。

(1) 应有优秀的草图和徒手作画的能力。作为设计者,下笔应快速而流畅,而不是缓慢迟滞。这里并不要求精细地描画,但是迅速地勾出轮廓并稍做渲染是必要的,关键是要快而不拘谨,如图1-4所示。

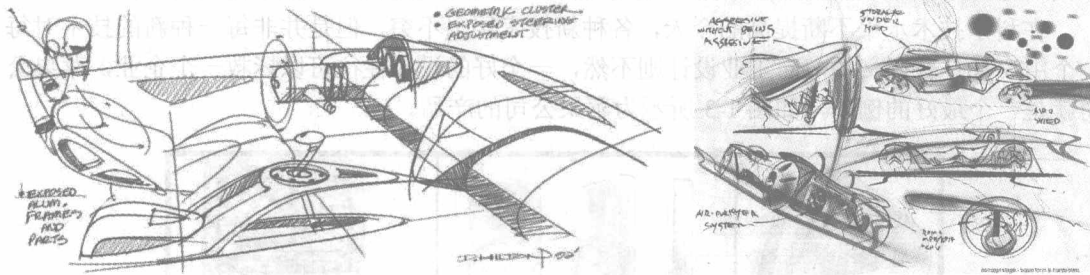


图1-4 流畅舒展的手绘

(2) 有很好的制作模型的技术。能使用泡沫塑料、石膏、树脂、MDF板等塑型,并了解用SLA、SLS、LOM、硅胶等材料快速制作模型的技巧,如图1-5所示。

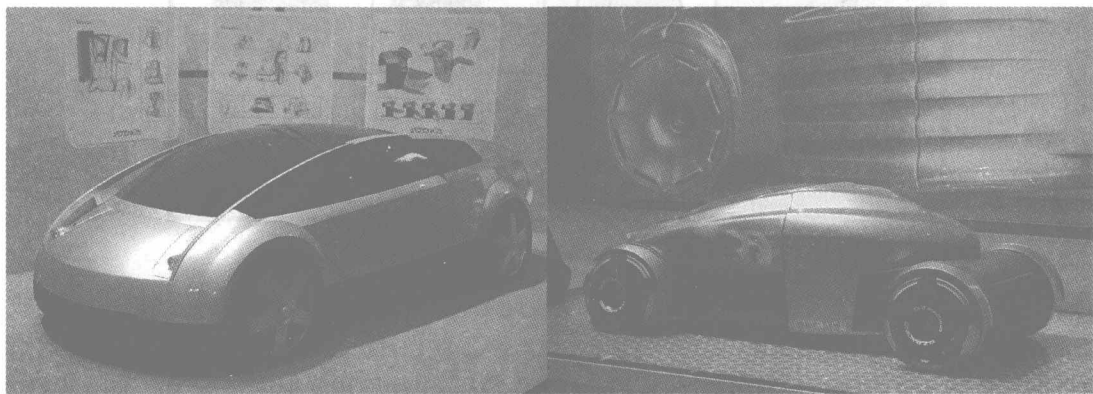


图1-5 制作模型

(3) 必须掌握一种矢量绘图软件(比如Freehand、Illustrator)和一种像素绘图软件(如Photoshop、Photostyler),如图1-6所示。



图 1-6 用平面软件进行表现

(4) 至少能够使用一种三维造型软件, 高级一些的如 Pro/E、Alias, 层次较低些的如 RHINO、3ds max 等, 如图 1-7 所示。



图 1-7 用三维软件进行表现

二维绘图方面, 能使用 AutoCAD 等软件绘制产品的尺寸图, 如图 1-8 所示。

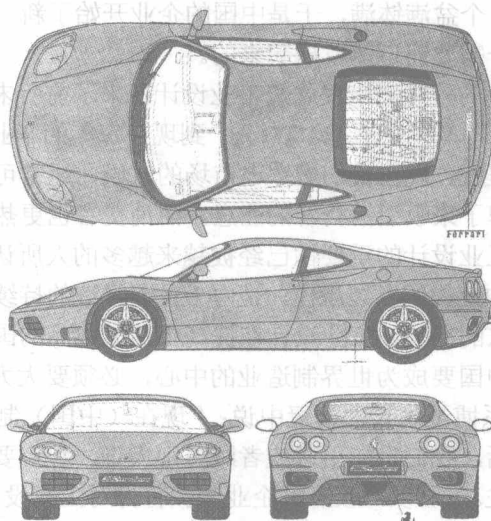


图 1-8 二维绘图

(6) 能够独当一面, 具有优秀的表达能力及与人交往的技巧(能站在客户的角度看待问题和理解概念), 具备写作设计报告的能力(在设计细节上进行探讨并记录设计方案的决策过程), 如果有制造业方面的工作经验则更好。

(7) 在形态方面具有很好的鉴赏力, 对正负空间的架构有敏锐的感受能力。

(8) 拿出的设计图样从流畅的草图到细致的刻画到三维渲染一应俱全。至少应有细节完备、公差尺寸精细的图稿和制作精良的模型照片, 仅仅几张轮廓图是不够的!

(9) 对产品从设计制造到走向市场的全过程应有足够的了解。如果能在工业制造技术方面懂得更多则更好。

(10) 在设计流程的时间安排上要十分精确。三维渲染、制模、精细图样的绘制等应规定明确的时段。要知道, 雇主聘用专业设计人员是为了尽快地赚到钱!

以上 10 条对工业设计师的要求是非常全面的, 尤其是产品是面向批量生产的, 所以第 6 条、第 9 条中又强调了制造业知识对设计人员的重要性。如果想成为一名优秀的工业设计师, 在掌握好各种专业知识的基础上, 还要努力加强制造知识的学习。

1.4 国内工业设计的现状

工业设计在中国发展的历史并不长, 中国企业和社会对工业设计的理解, 正是随着改革开放、科学技术进步、社会经济发展, 人们的物质生活得到满足后, 逐渐普及开的。从某种意义上说, 工业设计在一定程度上反映了一个国家的繁荣和物质文明水平, 也反映了一个国家的文化艺术成就及工业技术水平。

我国工业现在虽已有一定的基础, 但长期以来主要侧重解决的是“有”和“无”的问题, 而对工业设计的重要性没有认识, 也很难认识到, 因此工业设计水平较差。我国企业从打数量战, 到质量战, 再到价格战, 直到今天我们的企业看到国外的企业用同样质量但是设计优秀的产品在中国市场赚了个盆满钵满, 于是中国的企业开始了新一轮的竞赛——设计竞赛, 工业设计正是为适应这一需要而迅速发展起来的。

近十多年来我国经济的持续高速发展给工业设计带来了前所未有的发展机会。从 10 多年前, 每年毕业的工业设计本科生不足 1000 人, 到现在每年的毕业生达到几万人之多, 可见国家对工业设计的重视程度。现在我们逛家电市场的时候, 经常可以看到各大品牌的家电产品纷纷打着工业设计的牌子来吸引消费者的注意, 而消费者也更热衷于购买在国际设计大赛中获奖的产品。可见, 工业设计的重要性已经被越来越多的人所认识。

工业设计之所以有如此快的发展规模, 是由于我国经济的持续高速增长和加入世贸组织的大环境。根据发达国家的经验, 工业设计在提高工业制成品的国际市场价值和制造业水平中发挥着巨大的作用, 中国要成为世界制造业的中心, 必须要大力发展工业设计。

清华大学工业设计系博士生导师柳冠中说: “现在(中国)制造业已经形成一个完整的链条, 如果只是制造的话, 我们只能引进或者跟着别人走, 我们要搞工业设计、产业链才能完整, 向制造强国去迈进。”所以, 政府、企业和教育界对工业设计的发展是有战略眼光的。在市场经济快速发展的今天, 工业设计必将会受到越来越多的关注。

1.5 小结

本章简要介绍了工业设计的定义、工业设计的价值,并在此基础上介绍了工业设计师应该具备的基本能力,最后介绍了国内工业设计的现状。要想学好工业设计专业不仅要有扎实的理论知识,掌握好手绘、软件表现等必要能力,更要勤于思考把握好产品设计的趋势和方向,并在设计实践过程中不断积累经验,才能真正成为一名优秀的设计师。

第2章 工业设计的流程

工业设计是伴随着现代社会中技术和艺术的变革而产生的，只有将艺术和技术结合起来，才能创造出符合人们要求的产品。因此要做出好的设计，必须要遵循科学的设计流程和方法，虽然每个公司和设计师流程多有不同，但总体来说可以概括为以下几个方面。

2.1 调查分析

2.1.1 调查的重要性

在开始一款新产品的的设计之前，首先要对即将设计的产品的信息进行全方位的了解，通过市场调查和收集信息的方法了解市场上同类产品的特点、销售状况以及消费者的使用情形（包括消费者为什么喜欢该产品或对该产品有什么抱怨，以及对新产品有什么期望），根据以上调查分析结果再结合公司的发展策略，得出公司要开发的新产品的形象。

这样的一种产品形象通常是以文字的形式叙述出来的，可以通过简短的语句对拟开发产品的市场定位、目标人群、产品特色、性能参数与售价定位等特征给出定义式的描述。

2.1.2 调查的内容和方法

作出定义式描述的过程是需要信息、经验与转换的能力，就是如何将调查所得的信息转换为有意义的创意设计方向。通常会举行座谈会，针对现有的竞争产品与设计概念提案，与顾客直接面谈，进一步明确消费者的需求，并根据座谈会的结果对设计方案进行修改。

这个阶段的工作不应该由设计部门单独负责与执行，而应该由多部门沟通来完成。因为从创意管理的观点来看，不同部门之间的相互触动有可能会产生新的火花，转化成突破性的机会。

在根据设计概念进行深入设计之前，应有如下一些基本分析资料，例如：

- 产品企划书（含产品策略与规范，Innovation Strategy）。
- 产品技术发展趋势与产品的功能特性（Technology Forecasting & Sales Point）。
- 竞争分析（Competitive Analysis）。
- 流行趋势的分析（Fashion Trend）。
- 使用者接口的探讨与人机考量（Human Factor & Ergonomics）。
- 头脑风暴与创意发想（Brainstorming & Concept Generation Activities）。
- 定性分析与归纳（Marketing Research）市场调研与信息的收集分析。

2.2 产品概念设计

提出草案，画出设计草图，分析推敲方案；在设计初始阶段，设计师的思维异常活跃，