

基于设计流程的产品数字化设计研究

魏加兴

(桂林电子科技大学, 桂林 541004)

摘要: 结合产品数字化设计的现状及趋势,分析了现代产品设计的主要思路及流程,详细论述了CAD/CAM技术在现代产品设计各环节中的辅助作用。详细论证了通过有机整合现有CAD/CAM软件,实现合理、高效地产品流程的可行性。在此基础上,提出基于设计流程的产品数字化设计方案。该方案在产品中的实施,大大提高了设计效率,缩短了产品设计周期。

关键词: 产品设计; 设计流程; CAD/CAM

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)06-0059-04

Research of Products Digital Design Based on Design Process

WEI Jia-xing

(Guilin University of Electronic Technology, Guilin 541004, China)

Abstract: Combined with recent condition and trend of product digital design, it analyzed the main ideal and process of modern product design and disserted the aided effects of CAD/CAM in modern product design. It demonstrated in detailed the practicability to realize whole process of product design efficiently by composing existing software in CAD/CAM. Based on these, it brought forward viable project to product digital design based on design process. Implementation of this project can heighten design efficiency and shorten design cycle.

Key words: products design; design process; CAD/CAM

从未有像当今这个时代,技术发展得如此先进,能让全世界各个角落的人都能分享最前沿的物质享受^[1],现代产品设计的环境也发生了重大的变化,其变化主要体现为:产品生命周期缩短,用户需求趋于个性化,多品种小批量生产比例增大等。与之适应,现代产品设计出现了新的模式,其核心在于:在产品过程中全面推行数字设计技术,通过在产品全生命周期中的各个环节普及与深化计算机辅助技术,使产品的设计技术水平得以全面提升。

产品数字化技术是一门综合了CAD/CAM技术、人机工程技术、工业设计技术、图形显示技术、现代控制技术、网络技术、数据库技术、逆向工程、数控加工技术于一身的多学科高新技术^[2]。随着数字化设计技术的出现,在产品设计流程的每一个环节都有计算机的渗透与参与。如何合理有效地利用数字化技术实现产品设计的各个环节,并使每个环节延续衔接成为

现代产品设计的关键。

1 现代产品设计的流程

现代产品设计大体上包括产品预研、造型设计、结构设计和模具加工4个环节^[3]。

1.1 产品预研

首先要与客户沟通,对所设计产品进行分析与市场调研,进而确定设计定位。设计定位是在产品研发过程中运用设计思维预测和把握未来时尚的变化,并根据市场新的消费规律确定不同的消费群体,分析新产品的方向,赋予产品不同的竞争个性,不断推出新的创意^[4]。

明确产品设计的目的和要求,了解产品的功能用途、操作方式、使用环境等,并收集国内外同类产品的相关资料,进行市场调查和用户访问,为造型的构思

收稿日期: 2010-12-08

基金项目: 广西区教育厅资助项目(200808LX160)

作者简介: 魏加兴(1975-),男,山东临沂人,硕士,桂林电子科技大学讲师,主要从事产品造型设计、CAD/CAM等方面的教学与研究。

提供依据。

1.2 造型设计

包括:方案草图、草图评审、效果图设计、造型评审、外观手板制作、外观评审和造型确认等环节^[9]。在产品设计初始阶段,草图是最快速、最有效捕捉设计灵感的手段。设计师利用手绘方式简明扼要地捕捉其设计灵感。设计草图见图1和2。为了获得更加直



图1 手机设计草图

Fig.1 Design sketch of mobile telephone



图2 车载充电器设计草图

Fig.2 Design sketch of LOOP VPA

观逼真的产品效果,需要借助计算机创建三维实体造型模型并渲染,包括产品的配色与材质的选择等。为进一步评价与感受设计,通常要制作产品外观手板,以对设计进行完善与修改。

1.3 结构设计

产品造型确定后便是产品结构设计,其中包括:结构设计、结构图评审、结构手板制作、手板评审等环节^[9]。

1.4 模具加工

包括模具设计、模具检讨、模具加工、试模和产品量产等环节。

2 数字化技术对产品设计的影响

当代数字化技术领域的变革,给社会生活和文化

发展带来了令人惊奇的变革。这种变革所带来的生活变化和文化变化是全方位的,形成了最为重要的设计文化语境。

2.1 数字化技术为产品设计提供全新的设计理念

数字化技术所提供的设计文化环境无论在时空、思维还是在文化上,都给以前所未有的全新观念。数字化技术的产生与发展,为现代设计提供了崭新的界面。这种界面不仅为设计过程本身提供了新的技术空间和文化空间,也对产品的美学形态产生重大的影响。技术的革命性变化带来的不仅是设计新环境的出现和设计方法的变化,同样带来了产品的形式结构和美学特征的新变化。

2.2 数字化技术为产品设计开拓了新思路

数字化技术的出现与发展,革新了人们的生活和工作方式。同时,也给设计提供了新的设计界面和文化环境,并对设计提出了新的挑战。数字化技术对当代设计方法和产品的风格形式都已经产生了深刻的影响。数字化技术所构建的交互设计界面,为设计者从以往工业设计所关注的物质性的产品本身,向关注消费者的生活和文化层面转变,由物质上升至精神的层面。

3 基于设计流程的产品数字化设计方案

工业设计师不仅仅是设计技术的熟练运用者,也不只是形式符号的创造者,他必须置身于当代技术发展和社会发展整体环境中,对技术的发展和运用、社会文化的建构和人自身的身心存在整体思考,在人类文化的技能系统和形式系统之间寻找恰当的逻辑中介,并通过这种逻辑中介的确立和运用,创造出既是物质结构也是形式符号的人造物品^[7]。

3.1 以设计为主线以数字化技术为依托的多形态知识融合

多形态知识是指在产品开发过程中,设计知识所表现出的形式的多样性。复杂产品设计开发环境下,知识概念庞大,且概念之间存在复杂关联性,为了支持设计师设计任务的顺利进行,必须对各种形态知识进行融合。以设计流程为主线,以数字化技术为依托,实现复杂产品设计各环节的各种知识的融合。

3.2 基于设计流程的产品数字化设计的方案设计

3.2.1 基于数字化技术的产品预研

在产品市场调查与分析阶段,可以借助办公软件

(如 Office 等)和专业统计分析软件(如 Spss 等)进行数据整理、统计与分析,为产品设计的定位作依据。

3.2.2 基于数字化技术的草图设计

在草图构思阶段,可以借助压感笔在 Studio-Paint 中绘制出一些具有手绘效果的概念草图。也可以在 2D 矢量软件(如 CorelDraw)进行草图的绘制。在 CorelDraw 中,能将设计师的设计概念和意图快速而淋漓尽致地表达出来,而且由 2D 矢量软件绘制的原始曲线可以输出 CAD 格式文件,进而导入造型或工程软件作为建模参考,实现了设计草图和造型乃至结构设计的良好衔接,也因舍掉了重新构建曲线的琐碎,为缩短设计周期节省了时间。

3.2.3 基于数字化技术的产品造型设计

通用的造型设计软件有 Rhino, 3DS MAX 等,这类软件具有自由而灵活的建模方式和强大的渲染功能,可以制作出复杂的曲面模型及逼真渲染效果。将在 CorelDraw 中导出的 CAD 格式文件导入 Rhino,提取曲线作为造型建模的参考。实现产品的外观造型设计,并根据需求对模型进行渲染。在 Rhino 中建立的车载充电器模型及渲染图见图 3。

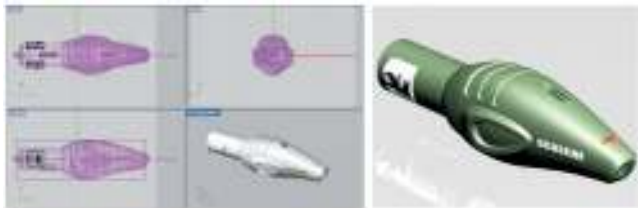


图3 犀牛中建立的车载充电器模型及渲染图

Fig.3 Model and rendering of LOOP VPA built by Rhino

3.2.4 基于数字化技术的设计草图与实体设计之间的衔接处理

数字化技术的出现与发展,改变了传统的设计方法,为产品设计提供了更好的设计方法和手段。借助数字化技术顺利实现从设计草图到实体设计的转换,其方法见图 4。通过此方法可将设计草图的数据顺利延续到实体设计上,从而生成产品的三维实体造型。

3.2.5 运用快速成型(RP)实现造型手板制作

将在 Rhino 中生成的造型模型导出 STL 格式文件,便可在快速成型机(RP)上实现外观手板的制作。

3.2.6 基于数字化技术的产品结构设计

将在 Rhino 中生成的造型模型导出 IGES 格式文件,并导入三维工程设计软件(如 Pro/E),实现产品的



图4 基于数字化技术的设计草图到设计实体的转换

Fig.4 Transformation between design sketch and physical design by digital technique

数字化模型重建,并完成结构与组装^[8],见图 5。

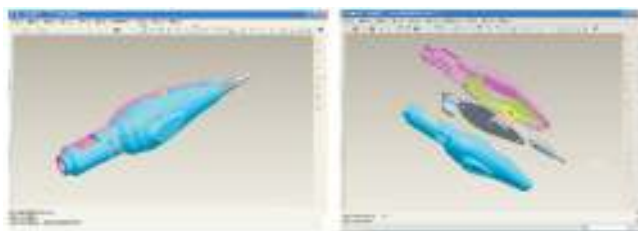


图5 在 Pro/E 中完成的车载充电器的结构与组装

Fig.5 Structure and assemble of LOOP VPA built by Pro/E

在 Pro/E 中进行模型重建时,可以直接从导入的 IGES 格式文件中提取轮廓线,再将所提取曲线进行必要修正。由修正完善的骨架曲线重新生成产品的外观轮廓,然后利用逐一切割的方式,将完整的外观轮廓划分为有机的组合零件,进而实现各部分零件的数字化建模,并完善其结构设计^[9]。当所有零件全部生成后,再对产品进行组装。

在 Pro/E 中完成产品的结构与组装之后,可直接生成二维工程图纸,以便后期生产加工时使用和资料归档。将其生成的二维图纸导出 DWG 格式,在 AutoCAD 中进行调整完善。

3.2.7 基于数字化技术的实体设计与结构设计之间的衔接处理

借助数字化技术很好地从实体设计到结构设计的转换,其方法见图 6。通过此方法可以将造型设计所生成的数据传递到结构设计软件中,实现了数据的延续和产品不同设计阶段的知识融合。

3.2.8 基于数字化技术的开模或数控(NC)加工

将结构设计软件中生成的模型进行模具设计或者进行数控(NC)加工。在 Pro/E 中生成了产品的各零件,便可以直接在 Pro/E 进行模具设计,方便、快捷。也可以将各个零件在加工中心直接生产。基于设计

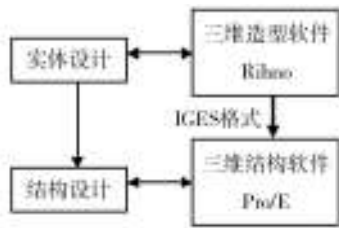


图6 基于数字化技术的实体设计到结构设计的转换
Fig.6 Transformation between physical design and structural design by digital technique

富的语意内涵,充分利用当代信息技术所提供的丰富设计文化资源,设计和创造更具人性内涵的产品,既提高人们对高新技术的应用能力,也丰富人们的文化和情感生活。

流程的数字化设计方案见图7。



图7 基于设计流程的数字化设计方案
Fig.7 Digital design project based on design process

4 结语

数字化技术为当代工业设计师提供了新的设计方法、设计手段和交流空间。同时,工业设计师也面临着一个新的任务与挑战,仅仅处于好的功能研究与分析的产品设计是不够的,所以当代设计师应具备艺术家的视觉感受力和审美,赋予高新技术产品以更丰

参考文献:

- [1] 汤燕翔.未来产品设计发展趋势[J].包装工程,2006,27(8): 235-237.
- [2] 袁锋.基于UG的产品数字化设计与制造[J].机械工程师, 2006(2):103.
- [3] 高楠.CAID在机车外观造型设计中的应用[J].电力机车与城轨车辆,2005(7):54.
- [4] 夏晓春.设计创意是企业品牌化发展的原动力[J].包装工程,2006,27(10):272.
- [5] 程能林.产品造型设计手册[M].北京:机械工业出版社, 1994.
- [6] 朱淳.工艺与工业设计[M].上海:上海书画出版社,2000.
- [7] 周春晖.数字化产品设计的艺术新语境[J].艺术研究,2008 (2):106.
- [8] 赵学跃.Pro/E Wildfire 5.0 立体词典:产品建模[M].杭州:浙江大学出版社,2010.
- [9] 李翔鹏.Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 NC加工[M].北京:中国铁道出版社,2006.