

# 论虚拟设计在现代产品开发中的重要作用

薛建华, 安秀

(天津科技大学, 天津 300222)

**摘要:**文中通过引入虚拟设计的概念,分析了虚拟设计对产品设计方式的影响;具体介绍了虚拟设计的两种设计方式——异地网络互动设计方式和基于虚拟现实系统的设计方式;通过与以前设计方式的比较,更进一步探讨了虚拟设计如何在现代产品开发中实现,提出了虚拟设计在现代产品开发中的重要作用;通过具体的实例以及对各个国家在虚拟设计方面所做的努力分析了虚拟设计在应用方面的问题,并对今后虚拟设计的发展前景进行了展望,指出虚拟设计有待于更进一步的发展。

**关键词:**虚拟设计;产品设计;产品开发

**中图分类号:**TP391.9

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2006)11-0182-03

## Realization of Virtual Design in Modern Product Development

XUE Jian-hua, AN Xiu

(Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300222, China)

**Abstract:** Introduced the concept of virtual design, analyzed the influence of product design ways which is impacted by virtual design. Two different ways of virtual design are introduced in detail in this paper: different location interactive network designing manner and the designing method based on virtual reality system. Compared with the previous ways of design, the implementation and the importance of virtual design in the development of modern product have been discussed. Based on the factual examples and the endeavor of the countries effort to the virtual design, problems of virtual design used in application have been discussed also. In the following part of this paper, prospects the development of virtual design in the next few years, and finally, predicts there is still a long way to go for the virtual design.

**Key words:** virtual design; product design; product development

### 0 引言

如今市场竞争日趋激烈,消费观念不断变化,产品的实用性已不再是消费者决定购买的最主要因素,外观造型、个性化等因素愈来愈受到重视;同时,随着以信息技术为主导的科学技术的发展,传统的制造业正在发生着重大转变,展望未来,产品设计必然朝着数字化、虚拟化和智能化的方向发展。

### 1 虚拟设计技术介入产品设计

现如今,随着以信息技术为主导的现代科学技术的迅速发展,传统的制造业正在发生重大的转变。产品设计也已经发展到了一个新的阶段,不仅仅局限于形的设计,更多的是人性化的设计,设计服务于人的观念逐渐深入人心。这就要求企业在获得更大的效益之前也要充分地考虑消费者的需求,缩短产品的生命周期,降低新产品开发的成本。伴随着这些新的问题的产生,一种新的技术——

虚拟设计技术逐渐开始进入设计领域。例如,科学可视化与生物医学工程 VR 系统利用虚拟设计技术在国内首次针对典型手术开发成功的虚拟医疗系统,它们可以对各种各样的病例进行演练,甚至可以使用根据某个病人的特点而形成的真实计算机三维人体模型进行演练,为医生给病人进行成功的手术创造了可能;模拟驾驶仿真训练系统集计算机技术、虚拟现实技术、自动化技术、多媒体技术为一体,使学员从视觉、听觉和操作感觉上都能体会到与操纵实车一样的感觉。军事模拟仿真虚拟现实系统用来训练飞行员能熟悉和掌握平时的和紧急情况下的飞行环境,其实际的训练是通过将飞行员放在一个虚拟的环境中来完成的等等,这些虚拟设计技术正逐渐发展成熟。

### 2 虚拟设计在产品开发中的实现

#### 2.1 产品设计方式的变革

虚拟设计是以虚拟现实技术为基础,以机械产品为对象的设计手段,借助这样的设计手段设计人员可以通过多种传感器与多维的信息环境进行自然地交互,实现从定性和定量综合集成环境中得到感性和理性的认识,从而帮助深化概念和萌发新意<sup>[1]</sup>。通过计算机创建一种虚拟环境,并通过视觉、听觉、触觉、味觉、嗅觉等多种传感设备的作

收稿日期:2006-03-01

**作者简介:**薛建华(1982-),女,陕西西安人,硕士研究生,研究方向为基于 VRML 的虚拟产品展示;安秀,教授,研究方向为工业设计。

用,使用户产生身临其境的感觉,并可实现用户与该环境的直接交互<sup>[2]</sup>。虚拟技术以视觉形式反映了设计者的思想,比如设计一个产品,设计师首先要做的事情就是对产品的外观、结构做细致的构思,然后通过绘制许多草图和工程图来表现设计师的思想,但是由于这都是一些专业化的程序,因此还必须制作出模型来与使用者进行沟通交流。而引入虚拟技术后,可以把这种构思变成看得见的虚拟物体和环境,使以往只能借助模型来交流的产品处于一种虚拟环境中,使用者可以自由与之沟通。

20 世纪 90 年代以前的产品设计师主要通过手绘方式表达产品,这样使得设计师的设计思想产生一定的局限性,同时无法很好地同别的设计师及时进行交流;20 世纪 90 年代后的产品设计以计算机辅助设计为主要手段,设计师利用计算机辅助绘画取代了传统的绘图,不仅节省了时间,提高了效率,而且便于设计师之间进行很好的交流;然而,以上两个年代设计途径的主角还停留在设计师身上,而忽略了设计的真正意图,即为使用者服务。如何更好地为使用者服务呢?这就需要使用者真正参与到设计中去,用自己的切身体会来感知产品。虚拟技术的介入可以完全解决这个问题,它不需要制作实物模型,而是通过让使用者在某个虚拟环境中的切身感受来做各方面的测试改进,直接让使用者评价产品,通过这种方法可以很好地使设计师与使用者直接进行交流,从而取得产品的一次性成功。

## 2.2 虚拟设计的实现方式

根据虚拟设计技术的发展来看,现在的虚拟设计方式通常采用两种设计方式,一种是异地网络互动设计方式,一种是基于虚拟现实系统的互动设计方式。

在异地网络互动方式中主要应用先进的网络、通信技术及其他计算机技术实现设计团队在地理分布的设计环境中进行产品设计<sup>[3]</sup>,如图 1 所示(图中三角形为网络空间)。在网络环境中进行互动交流设计,并可以在网络空间中开研讨会对产品进行分析讨论,对开发结果进行测评等,这样不仅可以提高设计的速度和效率,还可以为公司减少开支,比如由于在这种设计方式中不需要设计师进行面对面的交流,所以不需要公司设立固定的办公室,不需要公司长期聘用资深的专家等,所以这样就相对减少了附加在新开发产品中的价值,有利于公司赢利。

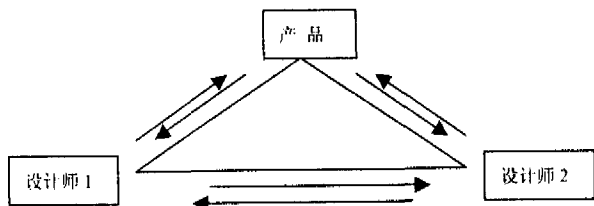


图 1 异地网络互动虚拟设计方式

另一种设计方式为基于虚拟现实系统的虚拟环境设

计(如图 2 所示),利用这样的设计系统,使用者即用户可以在虚拟环境中进行设计活动,这种设计活动不再仅仅是在二维环境中进行建模设计,而是直接进行三维设计,并在虚拟环境中感受产品。那么使用者如何切身在虚拟环境中感受产品呢?这就需要介入一个新的名词——虚拟现实系统。虚拟现实系统是用计算机产生的一个三维环境,使用者通过使用各种传感交互设备在虚拟环境中自由感知产品,就像现实生活中的环境一样,可以用触觉、听觉、视觉充分感受产品<sup>[1]</sup>。现在计算机技术的发展为虚拟技术的应用提供了软硬件的强有力支持,三维声音系统的推出已在听觉方面向模拟真实声场迈进了一步,其逼真度比以往的立体声系统提高了许多,双向数据手套已从实验室走向市场,另外,成像系统和视觉系统也有了很大的改善,这些软硬件设备被引入虚拟现实系统后,使用者就可以使用各种交互设备自由地与产品进行交流互动。虚拟现实系统常用设备有:三维鼠标(也称鸟标)、数据手套、头盔显示器、立体声耳机等。

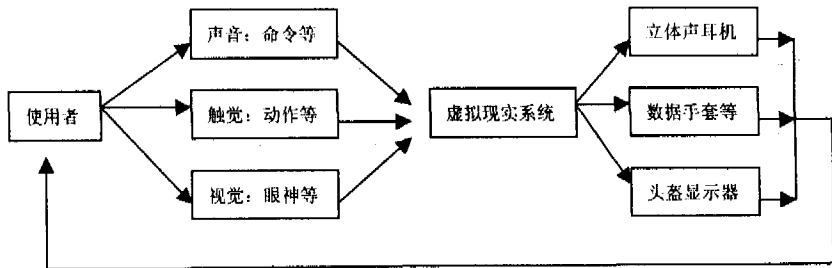


图 2 虚拟现实系统交互方式

## 2.3 虚拟设计在产品开发中的优势

虽然虚拟设计技术刚刚开始起步,在各个方面都有不足之处,但在现阶段它已经显现出其所具有的极大潜力与优越性。

首先是直接参与性:由于产品设计过程是数字化的,所以节省了传统设计中需要制造的物理模型所需要的物质,时间也会大大缩短<sup>[4]</sup>,而且通过使用虚拟技术让使用者直接参与设计,从而使产品在生产之前获得各方面的鉴定,这就为设计师改进设计、完善设计提供了极大的便利,在过去的设计中,往往是设计师根据客户给定的各种要求绘制草图,然后再反馈到客户,由客户提出在造型色彩等方面不足和需要,再通过设计师的改进,直至最后得出满意的效果图,再制作样机,对样机进行测评,然后再进行修改,到大批量生产等等,这些复杂的程序往往给产品附加上很大的成本,现在介入虚拟设计,就可以减少实物模型和样机的制造,同时也可以让客户更方便地在虚拟环境中参与感知产品,从而大大缩短产品的开发周期,提高产品的成功率。

其次是亲切性:通过在虚拟环境中让使用者切身体会、感受产品,取代以往冷冰冰的实物模型,让使用者在心理上产生一种易于接受的思想,而不是以往对机械的工业产品所产生的排斥性,设计以人为本,如果不能让产品与使用者进行没有隔阂的交流,更多地关注使用者的感受,

又如何能做出人性化的设计。因此在采用虚拟技术后,使用者与产品之间多了一些亲切的感觉,而不是被动的、机械地接受产品。

第三是降低了开发的风险性:业内专家指出,利用虚拟技术通常可使产品的开发效率提高 3 至 5 倍。使用者的直接参与使得产品在开发阶段就得到了使用者各方面的鉴定,产品本来就是为使用者所使用,既然各方面都通过了使用者的鉴定,那么自然会得到使用者的青睐。同时由于可以直接参与感受,也可以使设计师之间进行更好的交流互动,这就避免了一个产品只刻上某一个设计师的烙印。

### 3 虚拟设计在工业产品中的应用

虽然目前虚拟技术才刚刚起步,但它已经取得了可喜的进步。例如波音 777 飞机的设计制造过程就是一个较为成功的范例,它利用虚拟现实技术进行各种条件下的模拟试飞,工程师们在工作站上实时采集和处理数据并及时解决设计问题。使得最终制造出来的波音 777 飞机与设计方案误差小于 0.001 英寸,保证了机身和机翼一次对接成功和飞机一次上天成功,整个设计制造周期从 8 年缩短到 5 年<sup>[5]</sup>;美国福特汽车公司采用网络并行设计技术制造的新型 SS1 型赛车从开始设计到上道测试仅用了 9 个月时间。

各个国家也已经开始认识到虚拟技术的巨大潜力并逐步开始大力发展虚拟技术。美国已经从虚拟制造的环境和虚拟现实技术、信息系统、仿真和控制、虚拟企业等方面进行了系统的研究和开发,多数单元技术已经进入实验

和完善的阶段;欧洲以大学为中心也纷纷开展了虚拟制造技术研究,如虚拟车间、建模与仿真工程等的研究;中国在虚拟制造技术方面的研究只是刚刚起步,其研究也多数是在原先的 CAD/CAE/CAM 和仿真技术等基础上进行的,目前主要集中在虚拟技术的理论研究和实施技术准备阶段,系统的研究尚处于国外虚拟制造技术的消化和与国内环境的结合上。

### 4 结束语

目前,虚拟设计技术在产品方面还具有很大的发展空间,但是由于计算机等硬件设备问题等的原因使其还不能得到充分的应用。但是展望未来,它将是一种崭新的设计方式,更好地利用虚拟设计技术将使产品设计发展到一个全新的领域,而虚拟设计的进一步发展则有待于做更进一步的研究。

#### 参考文献:

- [1] 刘宏增,黄靖远.虚拟设计[M].北京:机械工业出版社,1999:20-22.
- [2] 罗天龙,孙克豪.虚拟设计与网络化制造研究综述[J].机械制造,2004(7):31-34.
- [3] 韩伟力,陈刚,董金祥.面向个性化服务的虚拟设计系统[J].计算机集成制造系统,2001(12):13-18.
- [4] 沈璞.虚拟现实技术在现代工业设计中的应用[J].制造业自动化,2004(6):76-78.
- [5] 刘翠娟.虚拟现实技术在工业产品设计中的应用[J].江苏煤炭,2004(2):88-89.

(上接第 159 页)

个周期而已。但是对于更大的素数,这样的计算过程就不得不由用户来设计,为了计算两个超过 64 位的整数的模,用户也许不得不采用类似于多位数除法手算过程中的试商法,这个过程不但复杂,而且消耗了很多 CPU 时间<sup>[9]</sup>。

对于现代密码算法,要求计算 128 位以上的素数的情况比比皆是,设计这样的程序迫切希望能够抛弃除法和取模。所以在密码学领域,需要找到一些更好的、效率更高、速度更快、更加安全的算法用于加密系统中。

#### 参考文献:

- [1] 陈景润.初等数论 III[M].北京:科学出版社,1998:140-150.
- [2] Dr Liam M. Electronic Payment & Security Systems[J/OL]. 2004-11-05. <http://eee.ucc.ie/staff/marnanel/Files/handoutec5251/lec7.pdf>.
- [3] vckbase.欧几里德算法和扩展欧几里德算法[J/OL]. 2005

-08-04. <http://www.sssdf.com/show.jsp?categoryid=4&id=7>.

- [4] Ekert A. Cracking the Code - The Mathematics of Cryptanalysis[M]. Washington: The Brookings Institution Press, 2005: 100-150.
- [5] 刘文江,董威,戎蒙恬.有限域逆元算法的实现[J].计算机工程,2004,30(17):184-185.
- [6] 鞠宏伟,李凤银,禹继国,等.基于 RSA 的证实数字签名方案[J].计算机应用研究,2006,23(1):93-95.
- [7] 张亚玲,禹勇,王晓峰,等.基于 RSA 签名的安全数字时间戳方案[J].计算机应用,2005,25(2):381-382.
- [8] 易大进,杨千里.基于仿射密码原理的差分跳频频率转移函数研究[J].空军工程大学学报:自然科学版,2005(3):50-52.
- [9] Loy J. Euclid's Algorithm[J/OL]. 2000. <http://www.jim-loy.com/number/euclids.htm>.