

# 参数化技术对产品设计的影响探讨

王柳庄

(广州美术学院, 广州 510006)

**摘要:** **目的** 探讨把参数化技术引入产品设计中应用的影响与可能。**方法** 在对相关研究成果及案例进行分析的基础上进行探讨,并结合产品设计论述新的观点。**结论** 参数化技术的运用提升了对设计的复杂性和精确性的处理,它不仅带来了全新的设计风格,更已开始影响设计的思考和工作方式,参数化技术的应用将对产品设计的思维方法、工作方式及设计成果的面貌带来巨大的影响。

**关键词:** 参数化技术; 产品设计; 形态生成; 复杂性

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2016)16-0010-04

## Influences of Parametric Technology on Product Design

WANG Liu-zhuang

(Guangzhou Academy of Fine Arts, Guangzhou 510006, China)

**ABSTRACT:** It aims to discuss the influences and possibility of introducing parametric technology into product design. On the basis of reviewing and analyzing the relevant research results and design, combined with product design, it discusses the new viewpoint. The application of parametric technology promotes the processing of designing complexity and accuracy. It not only brings new design style, more is starting to affect the thinking and working ways of design. The application of parametric technology will have enormous impact on the thinking methods, working ways and design results of product design.

**KEY WORDS:** parametric technology; product design; morphogenesis; complexity

自包豪斯时代以来,产品设计逐渐成为开发与生产的重要环节,而产品设计也不断地被各种因素改变,20世纪80年代起,计算机技术的应用对制造与设计领域造成了广泛而深刻的影响。虽然坚信人的思想是设计的根本价值所在,但是毫无疑问的是,设计师的设计对象、工作方式乃至思维方式常常伴随层出不穷的新技术而更新。参数化技术原本应用于工业生产流程的数字化,随着相关生产条件和数字技术的发展,建筑设计行业率先将参数化技术应用于设计过程,目前已成为建筑设计学科的前沿之一,它不仅带来了新的风格,而且将成为一种新的设计“类型”或者“主义”<sup>[1]</sup>。

## 1 参数化技术概述

### 1.1 参数化技术的概念

参数化技术指通过在计算机中设定参数以及使用不同的工具和算法生成设计方案的技术,在设计过程中,各种要求和限定被数据化为各种参数并关联到一起,只需要调节其中的参数便可迅速获得不同的输出结果<sup>[2]</sup>。

工业设计和制造领域早已开始应用参数化技术,由于工业生产流程的数字化,利用 AUTOCAD,

收稿日期: 2016-04-28

基金项目: 2015年广东高校重大科研项目(2015WQNCX073)

作者简介: 王柳庄(1980—),男,湖南人,硕士,广州美术学院讲师,主要研究方向为产品设计、可持续发展设计。

SOLIDWORKS, PROE 等参数化软件平台, 产品设计师在计算机中完成的设计方案能与各种制造环节无缝对接, 设计师对设计的最终结果的控制能力大为提高, 此为参数化技术的内涵所在。

## 1.2 参数化技术的发展

参数化技术介入设计过程并发展成为“参数化设计”发生于建筑设计领域<sup>[3]</sup>。近年来, 基于制造技术的进步和新材料与新构造的应用, 建筑的建造方式发生了巨大变化, “造”和“建”被分离开来, 许多构件先在工厂制造出来再运至现场装配, 实现了从建筑设计—材料构建定制—现场施工的全程数字化控制, 这是参数化技术在建造过程中的应用。建筑设计师发现了前所未有的可能性, 他们甚至可以“分别定制”每一个建筑构件, 犹如一颗树的每片树叶都不尽相同, 建筑的每个局部和细节都可以有区别。建筑的空间和形体的创造也可以不再遵循传统的“简单性思维”和“线性逻辑”, 建筑设计师开始从“复杂性”的角度思考建筑的可能性<sup>[4]</sup>。

数字技术为建筑形式的探索提供了强大的引擎, 推动着建筑设计朝着新的方向演进。从 20 世纪 80 年代开始计算机绘图和辅助设计 (CAD), 到 90 年代的计算机虚拟现实研究和介入设计过程的实践; 至今, “参数化设计”在建筑设计领域迅速成为新的设计类型并呈现出生机勃勃的面貌, 计算机在建筑设计中的作用日益提升, 从过去的“工具”和“方式”转变为“方法”<sup>[4]</sup>。

## 1.3 参数化技术的软件平台

目前, 在参数化技术的设计应用中, 基于 Rhinoceros 平台的 Grasshopper 是一个简单易用的参数化软件。Rhinoceros 是一个擅长处理三维曲面造型的计算机辅助设计软件, 因其功能强大而操作简单, 在产品设计领域早已被广泛使用, 同时 Rhinoceros 的开放架构使各参数化插件得以衔接。而 Grasshopper 的前身 Explicit History 本是用于管理 Rhinoceros 工作流程的插件, 其以直观的、图形化的编程方式实现参数化建模, 全过程被一目了然地记录在电池图中, 每颗电池都代表了一个运算器且其中参数可变, 设计师通过调整电池或修改参数即可生成不同的结果, 操作的便利性大为提升<sup>[5]</sup>。加之 Grasshopper 本身又是一个开放的平台, 它仍可以衔接各种功能特点的次级运算器, 如

weavebird, lunchbox, kangaroo, voronoi 等运算器层出不穷, 目前已超过 400 个运算器可供使用, 设计师甚至可利用 Grasshopper 自带的编程工具编写特殊的运算器, 因此, Grasshopper 成为最流行的参数化建模插件之一。

## 2 参数化技术对产品设计的影响

参数化技术的应用对建筑建造过程的改变, 实际上在工业生产流程中早已实现, 因此, 把参数化技术引入产品设计中, 应侧重探讨其对设计本身的影响和作用。

### 2.1 设计思维方式和设计流程的改变

造型是产品设计的重要内容, 设计师必须把关于功能、情感、风格等各方面的构思可视化。以当前一般设计流程为例, 设计师的思维始终围绕“结果”展开, 设计师在对设计目标有初步的判断后, 通常以手绘图的方式构思大量设计草案, 其后从中选择部分方案使用计算机辅助以进行深化设计, 并在深化过程中不断平衡各种要素, 反复修改方案直至实现。

如果说设计是工业生产的一个环节, 那么设计工作实际上是在限定时间内完成的定量工作。而设计成果的数量和质量受时间和人员素质的影响非常大, 如何在有限时间内使“结果”最优化和最大化, 需要考虑的因素可能很多, 但参数化无疑提供了一种高效的解决方案。从构思结果到构思规则, 这是参数化技术介入设计的最大影响, 基于这一逻辑, 设计师只要把影响设计的因素转化为参数, 同时选择合适的算法工具从而把握大致的设计方向, 通过调整参数而得到不同结果, 设计的最终方案由计算机“生成”, 此为“算法生形”。设计师无需构思最终形态, 而是在计算机生成的大量方案中选择形态, 设计的形态处理工作也由“构形”转变为“找形”<sup>[6]</sup>。

可以说, 世界上没有任何产品是完美的, 设计师对于某个问题或者形态的探讨, 实际上可以无休止地进行下去, 设计成果只是设计工作中的某个相对较好的“片段”, 设计师的“构形”相当于就是在人脑中“找形”, 那么使用参数化的方式用计算机构形与人脑的构思并无区别。而计算机的优势是, 它能在有限的时间内提供的结果数量远多于人脑, 且因规则已被设定, 绝不会生成与目的无关的结果。这些结

果是在设计师控制之下呈现的,并不担心计算机取代设计师,它只是更“智能”的工具而已。

## 2.2 对复杂产品形式的追求

人类制造物品除满足基本的物质需求外,满足精神需求亦是产品的重要功能。从历史上看,丰富多变的形态及装饰是传递思想和观念、实现精神功能的载体。而从手工时代步入机器时代以来,在制造技术的限制、批量生产的需求以及功能主义思想等因素的影响下,形式的探讨被弱化,装饰被摒弃,对“简约”乃至“极简”的追求成为现代设计形式的主流。

20世纪60年代出现的“复杂性”理论尝试从另一个角度认识世界,并影响了一批反思现代主义的建筑设计师,他们尝试从复杂性的角度探讨建筑,而计算机以及参数化技术的介入极大地拓展了设计的可能,利用新技术能无比精确地处理超越人脑想象的复杂空间与形体。于是,以曲面、非对称、繁复为主要特征,充满动感的新式“非线性”建筑如雨后春笋般的面貌呈现在人们的眼前<sup>[7]</sup>。

同样,在当今产品同质化、产能过剩的背景下,设计应更多地考虑如何满足人的精神需求,产品外在形式的探讨应重新成为当今设计的重点,新的时代需要新的表达方式和形式特征。一方面,参数化技术是寻求产品新形式与风格的途径,它为人们探讨不规则形体和复杂装饰提供了可能;另一方面,它可能重新唤起人们如手工时代对产品形式和装饰多样性及丰富性的追求。

## 2.3 仿生设计的创新

人类的造物活动一开始便是在模拟自然、学习自然,自然永远是人类创造的源泉。回顾手工造物时代可以看到,建筑、产品乃至绘画、雕塑等艺术品,自然生物形象无处不在<sup>[8]</sup>。然而现代文明和科学的进步,令人们与自然的关系越来越疏远,现代设计的造型理论把一切形态归纳为点、线、面、体等抽象元素,似乎由这些抽象元素构筑的世界同样变化无穷,现代的产品形态同样丰富多彩,但不能忘记,人类从来就是自然界的一部分,物质上不能脱离自然而生存,在精神上也一样。

仿生设计提倡向自然学习,特别是把自然形态的美妙与趣味作为造型的灵感。建筑设计对复杂性的探讨依然源于对自然的模仿。例如在参数化建筑

设计中,可以看到如植物般的生长构造,具有流动感的自由曲线和不规则曲面,繁复而有序的细节的呈现,这可以说是一种新技术推动下的仿生设计方式。生物的生长遵循一定的自然规律,比如一颗树的生长,人们只知道它生长过程的大概面貌,阳光、雨水、温度都会影响其具体结果,人们看到的树的形态,亦只是它生长过程中的“片段”,因此,不仅构形逻辑与自然规律有某种相似性,而且参数化技术对于复杂形态具备更多优势。运用参数化技术,产品设计师能够更好地模拟自然的形态、构造、肌理等,呈现出更为丰富的面貌。

## 2.4 对3D打印技术应用的促进

3D打印技术是一类依托于数字技术的增材料制造技术的总称,经过20余年的发展,其材料、精度与速度方面皆大幅提升,目前已在产品、建筑、医疗、航天等多个领域崭露头角,并呈现影响传统的设计和制造行业的趋势<sup>[9]</sup>。而作为一种新的成型方式,3D打印技术对于复杂形态和构造的处理,超越了传统的模具或CNC减材成型方式,能够处理多层次、多维度交错的形体。就此,设计师应更为关注这种特点带来的可能性,针对性地进行设计与探讨,从而设计出区别于传统制造方式的产品。

参数化软件擅长于处理复杂空间形体,但其设计成果与传统制造方式难以对接,而3D打印技术的特点与其具备一致性,从而使产品的设计与制造形成一个相辅相成的技术链条,因此,对两种技术的整合应用探讨是产品设计中的一个新领域,参数化技术与3D打印技术的结合,亦将为产品设计带来新的可能,同时,参数化技术亦能推动3D打印技术的应用与发展。

## 3 结语

参数化技术的引入,将为产品设计注入新鲜的血液,并能在思想、技术、风格各层面造成深刻的影响,令人们看到一种前所未有的面貌和可能性。参数化技术在产品设计中的应用需要通过具体的设计过程以及各种途径展开探讨,然而在以充分的热情迎接新技术带来的机遇并创造新价值的同时,仍需清醒地认识到,虽然技术越来越重要,但是人不可依赖技术或被技术束缚,对于设计而言,人的思想才是不可替代的核心。

## 参考文献:

- [1] 帕特里克·舒马赫, 尼尔里奇. 关于参数化主义——尼尔·里奇与帕特里克·舒马赫的对谈[J]. 时代建筑, 2012(5): 33—39.  
SCHUMACHER P, LEACH N. On Parametricism: a Dialogue between Neil Leach and Patrik Schumacher[J]. Architecture of the Times, 2012(5): 33—39.
- [2] 徐卫国. “数字渗透”与“参数化主义”——关于“数字技术与建筑设计”的访谈与对话录[J]. 世界建筑, 2013(9): 17—35.  
XU Wei-guo. Digital Infiltration and Parametricism: Interviews and Dialogues on Digital Technology and Architectural Design[J]. World Architecture, 2013(9): 17—35.
- [3] 马志良. 建筑参数化设计发展及应用的趋向性研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2014.  
MA Zhi-liang. Research on the Tendency of the Development and the Application of Architectural Parametric Design[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2014.
- [4] 詹和平, 徐炯. 以实验的名义: 参数化环境设计教学研究[M]. 南京: 东南大学出版社, 2014.  
ZHAN He-ping, XU Jiong. In the Name of Experiment: the Research of Parametric Environment Design and Teaching[M]. Nanjing: Southeast University Press, 2014.
- [5] 任振华. 建筑复杂形体参数化设计初探[D]. 广州: 华南理工大学, 2010.  
REN Zhen-hua. Investigation of Parametric Design Methods for Architecture with Complicate Shaper[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2010.
- [6] 徐卫国. 参数化设计与算法生成[J]. 世界建筑, 2011(6): 110—111.  
XU Wei-guo. Parametric Design and Algorithm Generating[J]. World Architecture, 2011(6): 110—111.
- [7] 鹿晓雯. 参数化设计对建筑形态影响初探[D]. 大连: 大连理工大学, 2011.  
LU Xiao-wen. A Pilot Study on Parametric Design on Architecture Form[D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2011.
- [8] 蔡江宇, 王金玲. 仿生设计研究[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.  
CAI Jiang-yu, WANG Jin-ling. Bionics Design Study[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2013.
- [9] 利普森, 库曼. 3D打印: 从想象到现实[M]. 北京: 中信出版社, 2013.  
LIPSON H, KURMAN M. Fabricated: the New World of 3D Printing[M]. Beijing: China CITIC Press, 2013.