数字建造对纺织产品立体形态设计的影响

阎秀杰
（广州美术学院，广州 510006）

摘要：目的 通过对现代建筑设计中大量运用数字建造作为造型设计语言的解读，研究数字建造设计理念对纺织产品立体形态所产生的设计影响。**方法** 运用案例比较的方法，围绕数字建造研究的 3 个方向，即形态、材料与结构，挖掘运用数字建造的技术与方法对纺织产品立体形态设计的应用价值。**结论** 数字建造对纺织产品形成立体形态的设计趋势起到了推动性作用，从而通过特殊的具有立体形态的纺织产品来探索未来织物设计发展的无限可能性。

关键词：数字建造；纺织产品；立体形态；设计影响
中图分类号：J523 **文献标识码：**A **文章编号：**1001-3563(2016)16-0044-04

Impact of Digital Fabrications on Textile Product Three-dimensional Form Design

YAN Xiu-jie
(Guangzhou Academy of Fine Arts, Guangzhou 510006, China)

ABSTRACT: Through the interpretation of a large number of using digital fabrications as the form design language in the modern architecture design, it studies the digital fabrications design concept how to influence on textile by three-dimensional shape is necessary. By comparing the method of cases, around three directions of digital fabrication: form, material and structure, it digs the application value of textile three-dimensional form design using digital fabrication technology and methods. Digital fabrication of textile products have motivated to form three-dimensional design trends, thus through the special textile with stereoscopic form to explore the possibilities of future fabric design development.

KEY WORDS: digital fabrication; textile; three-dimensional form; design influence

数字时代为各行各业的设计行为提出新的指引方向，尤其是审美意识和建造手段都得到了全新的发展。人类自发明工具以来，从手工业时代的人工织布，到工业化时代的机器生产，发展到今天的数字时代，人们可以通过计算机完成更多手工和机器难以实现的建造工作。伴随数字建造生成的建筑设计的发展影响，纺织产品也开始呈现出从平面走向立体形态的设计趋势，可以想象在数字化浪潮的席卷中，数字建造与建筑、纺织产品之间可以搭建出更多的设计桥梁，进而为人类带来前所未有的设计体验。

1 数字建造的设计背景

1.1 数字建造的概念

数字建造源自于建筑设计领域，在 Lisa Iwamoto 的《数字建造——建筑与材料手法》中，列举了大量数字建筑设计案例，用以体现建筑与材料手法对实现建筑创新项目的推动作用。事实证明，数字建造早已成为促成建筑设计革命的有力方法。目前，主要运用的 3 类数字建造手段包括：3D 打印技术、

收稿日期：2016-04-23
基金项目：“十二五”广东省哲学社会科学项目（GD14CYS03）
作者简介：阎秀杰（1984—），女，辽宁人，硕士，广州美术学院讲师，主要从事纺织品设计方面的教学和研究。

数控加工技术以及激光切割技术。有学者将数字建造定义为“是一种通过计算机控制机器进行制造的过程[1]。”数字建造的技术特点在于需要通过计算机程序完成与数字设计相一致的建造过程，因此数字建造过程是一种包含了所谓的数字模型建立的数字设计过程。

1.2　数字建造与现代设计的联系

数字建造诞生于建筑领域并广泛运用其中，但数字文化的影响现已不仅仅局限于建筑学领域，它早已深入到现代设计的方方面面，在更为广泛的现代艺术、产品设计以及服装纺织产品等诸多领域发挥作用。最直观的体现是对立体、切割、数字分割的视觉形式语言的发挥。米歇尔的表面雕塑艺术见图 1，灯具设计见图 2，数字化收藏—服装设计见图 3，这 3 个分别来自于雕塑、灯具以及服装设计的案例中，可以发现这些设计作品创作的共同灵感来自于数字建构所带来的模块的精确切割与拼合，它们颠覆了人们对雕塑、产品、服装设计形态的设计定式，设计师不再是以圆润、优美等这样的常规性审美标准来打造作品的形态特征，反而在共同追寻着数字建造所带来的“数字模型”般的透视结构美学。而这种以数字建造为特征的设计风格正在不断壮大并在各个领域引领时尚潮流。在纺织产品中尤其以服装受到数字建造概念启发与技术的影响最为突出，

图 1　米歇尔的表面雕塑艺术
Fig.1 Surface sculpture art by Michel de Broin

图 2　灯具设计
Fig.2 Light design

图 3 数字化收藏—服装设计
Fig.3 The digitalized collection-fashion design

而这些设计实践对于研究纺织产品的革新与创造具有跨时代的意义。

2　数字建造对纺织产品立体形态的设计体现

2.1　形态的立体化

从构词结构中可以发现 Fabrication（建造，制作）与 Fabric（织物，构造）拥有相同的词根 fabric，两者皆指构成形态的原理及形成状态。在 2011 年由佐治亚理工建筑学院的 Lars Spuybroek 出版的《编织建造》中，详细分析了将编织结构作为灵感运用于数字建筑的形态解析。同理，反之能否将数字建造中的形态构成手段运用于纺织产品的设计开发，进而引发有关纺织产品创新设计开发新的设计思考，成为当代纺织产品设计师所必须面对与思考的问题。关于数字建造生成形态的方法有很多种，目前与纺织产品结合密切的建造方法主要包括：3D 打印技术、数控加工技术以及激光切割技术。3D 打印服装设计见图 4，这款服装设计是由荷兰设计师 Iris van Herpen 利用 3D 打印技术成型[2]，在 2011 年巴黎春夏的服装秀场上大放异彩。这标志着现代纺织“面料”已经可以通过计算机等设备的数字建造方式，生产出相较于以往更为复杂的形态肌理，从而形成纺织产品更为宏观的三维立体的空间建造。人们可以通过多方位的、可变的，即从不同角度欣赏产品从整体到细节截然不同的审美效果。另一类与 3D 打印技术依靠“加法”产生立体形态的技术手段不同的是激光切割技术。激光切割服装设计见图 5，这款服装面料利用的正是激光切割的“减法”从而产生了另一种纺织产品的立体效果。在打破人们以往对纺织产品立体形态生成方式的局限性思维的基础上，设计师通过引入数字建造手段，对于拓展纺织产品的形态造型设计观念等具有前所未有的设计思维的转变意义。

图 4　3D 打印服装设计
Fig.4 3D Printing fashion design

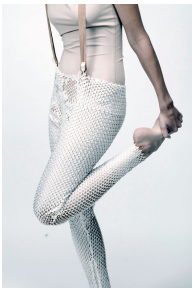

图 5 激光切割服装设计
Fig.5 Laser cutting clothing design

2.2 材料的活用化

随着纺织产品形态生成过程变得不再仅仅局限于依靠机械织造才能得以实现。材料与结构成为纺织产品是否可以建立起更为外在的视觉效果的关键。一方面当人们抛开常见的技术手段，譬如转而采用数字建造中光固化技术，用电脑控制移动激光束将锦纶（尼龙）等高分子聚合物经过烧结后，再一层一层固化出所设计好的三维立体形态，如图 4，利用 3D 打印技术制成的服装，其材质已经可以兼具将坚硬与柔软的质感同时体现在设计创意的理念之中，从而产生一些意想不到的设计效果。对材料的使用媒介和方式的拓宽，会帮助人们重新理解纺织材料柔软与弹性等属性，这将不仅仅体现在服装设计的造型领域，它甚至可以改变人类穿着服装的行为方式。由 Manel Torres 创造的喷涂织物就是一个典型案例，这种将棉纤维直接喷涂在皮肤上的服装制造实验，激发了科学技术从实验室向时装表演的转化，同时为未来纺织产品的形成和使用奠定了基础。正所谓“科学技术一进步，就创造出与其相应的各种产品，接着这些产品又开始改变人们的生活方式[3]。”另一方面对于材料在设计应用中的研究也不仅仅依赖于研发新材料，将种类多样的传统材料与新的应用变化方式进行结合，也可以带来巨大的设计进步。服装设计师 Sruli Recht 与纺织品设计师 Elisa Strozyk 合作完成了这件采用木片与纺织材料共同配合而成的服装设计[4]，木材质的服装见图 6，设计师颠覆了人们对纺织材料固有属性的理解，打破了面料伴随身体而发生悬垂性变化的材料定式，反而转变成“像素化”的设计形态。采用的技术手段兼具激光切割与手工拼贴，让纺织产品最终呈现出一种折叠的立体效果，提升了服装设计的创新价值，因此“不管是发现新材料还是旧材新用，都要求在材料上有所革新[5]。”而革新并不意味着完全抛弃旧材料或手工艺，所谓材料的活用化，正是需要设计师认识到材料不仅仅只适用于某些特定的工艺方法，也不要用一种永恒不变的方法去研究和评估材料的应用价值。数字建造正是材料在纺织产品设计中的一种活用媒介。

2.3 结构的借鉴化

利用数字建造等设计辅助，可以帮助人们完成许多复杂的结构形态。遵循这些不同结构的特点，以借鉴方式转化而来的结构设计，目前被纺织产品设计所大量采用。譬如折叠结构与插片结构，这些构建造型的设计语言原本不属于纺织产品设计的宏观领域，但随着数字建造技术的作用其结构在不断得到借鉴。以折叠结构为例，在服装设计界的三宅一生将折叠演化成“褶”，使得面料产生出一种雕塑性的特点。利用“折叠后是为了更好地展开”这一设计原则，他设计的纺织产品的折叠结构已经不是通常意义上的创造新样式，而是在寻求一种使用者与纺织产品之间互动的关联性，增加用户的体验过程。再比如插片结构形式，原本是在建筑设计领域用于表皮构建的一种搭建方式，在 Alba Prat 设计的服装面料中[6]，拼插式结构服装见图 7，利用了拼插结构的造型确保了一定的几何立体形态，形成服装产品造型的浮凸感，以这种插片模块化系统参与的因素越多，形成造型的关系越复杂，也给人们带来了一种多维意识与空间深度的体验，因此从数字建造中挖掘形态的立体变化、材料的灵活运用、结构的借鉴关系，会为纺织产品的设计注入更加多元化的创作方向，进而更新和扩展纺织产品趋向于平面化的设计常态，为未来纺织产品的设计发展开启无限的可能。

图 6 木材质的服装
Fig.6 Wooden textile clothing

图 7 拼插式结构服装
Fig.7 Struggle segments clothing

3 在纺织产品设计中数字建造的价值体现

3.1 审美情趣的提升

在诸多的消费价值中，审美价值是最能够增加产品价值的形态设计要素，也是最能打动人心的[7]。基于数字建造所产生的立体形态，虽然不是纺织产品设计的最终目的，但是它却反映出设计师对纺织产品形态美学的追求与探索过程。据一项研究调查显示，人类在获取信息的过程中，视觉因素占据 83%，听觉因素占据 11%，另有 6%来自于其他因素，因此将纺织产品进行立体形态设计的演化，在一定程度上的确是从追求形式美的设计目的出发所产生的一种审美意识。在众多的依靠数字编程方式设计生成

的纺织产品中，充满了各式各样的具有强烈视觉表现力的作品，这些设计的确为人类带来了前所未有的全新的感官体验。拥有立体形态的纺织产品具有凹凸不平、相互穿插、层次丰富的空间感，能够激发人们的欣赏意识，产生一种处在现实与未来的交错时空的感觉，这促使设计师从空间设计的角度去挖掘纺织产品的审美价值，即人们看到这样的形态会作何反应，已然成为设计界所争相追求的一种设计模式。而这种设计模式所展现的也是一种艺术观念、一种哲学思想[8]。数字建造正是为了重新塑造人们这一特殊感知世界的能力所诞生出的设计手段。

3.2　创意思维的拓展

数字建造除了带来纺织产品更加趋向立体形态的审美情趣外，更为人与纺织产品之间建立了多种创意设计的关联。创意设计所从事的是以满足人类需求为目标，以改变人类生存方式为手段的创造性活动[9]。站在创意设计的角度来对待纺织产品的设计，人的感受能力与纺织产品之间就存在着无限的探索价值。同时，由于数字建造技术迄今仍受限于各种构造原理的特殊性，尚不能实现高度的自由[10]。这些反而更加激发了人们开拓创造性思维来畅想未来纺织品设计的多种可能，只有创意思维走在了科学技术的前方，技术才变得更加具有潜在价值。甚至可以设想未来的每一天，人们的穿衣模式是否会因为数字建造技术的发展而带来彻底改变？是否可以制造出每天伴随人体形态微妙变化的快速成型的纺织产品？依靠高效成型的数字技术，是否可以向数字控制系统发送一张近照，便可以在最短的时间内设计生产出最为合适的服装？而这种服装材料甚至是否可以随时根据使用者需求进行回收并重复“打印”，用以产生新的造型形态……可以想象未来数字建造在纺织产品中的作用，将远非只是刺激人的视觉审美的数字加工手段，它将带动未来科技为纺织界开启无限的创意蓝图。

4　结语

随着时代的改变、科技的进步和审美意识的提高，数字建造顺应历史的潮流，兴盛并繁荣。纺织产品在数字技术的作用中，可以开发出具有更多创新价值与设计潜力的作品。在这些充满了创造性设计思维的活动中，数字建造带来的技术、材料的革新正在改变传统意义上纺织产品的设计思路，改变以往容易受到传统知识与已知概念所禁锢的设计观念，促使设计师寻找多领域与多角度的新的表现形式及设计手段，这必将成为拓展现代纺织产品设计的重要渠道。可以说数字化道路已经成为是继文艺复兴、印象派、现代主义等重大审美艺术风格转变的又一必经之路，伴随越来越多的设计家与艺术家的共同思考与大胆实践，数字建造将连接不同的设计应用领域，并创造出设计史上的伟大奇迹。

参考文献：

[1] 丁俊. 数字建造的研究现状[J]. 苏州工艺美术职业技术学院学报, 2014(1): 19—26.
DING Jun. The Research Status of Digital Construction[J]. Journal of Suzhou Arts and Crafts Vocational and Technical College, 2014(1): 19—26.

[2] JOHNSTON L. Digital Handmade[M]. Thames & Hudson Publishing, 2015.

[3] 杨明朗, 陈惠. “缩小产品”对当代主流产品设计的影响[J]. 包装工程, 2014, 35(10): 79—82.
YANG Ming-lang, CHEN Hui. Impact of "Narrow Sense" on Contemporary Mainstream Product Design[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(10): 79—82.

[4] OPENSHAW J. Postdigital Artisans[M]. Frame Publishers, 2015.

[5] 袁烽, 葛俩峰, 韩力. 从数字建造走向新材料时代[J]. 城市建筑, 2011(5): 10—14.
YUAN Feng, GE Lia-feng, HAN Li. Digital Fabrication Toward a New Era of Materials[J]. Urbanism and Architecture, 2011(5): 10—14.

[6] LABACO R T. Out of Hand[M]. Black Dog Publishing, 2014.

[7] 薛青. 基于低碳设计理念的产品再设计[J]. 包装工程, 2012, 33(16): 81—84.
XUE Qing. The Product Re-design Based on Low-Carbon Design Idea[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(16): 81—84.

[8] 朱丹. “数字建构”与视觉审美[J]. 建筑与文化, 2011(1): 80—81.
ZHU Dan. Immaterial Processes and the Visual Aesthetic[J]. Architecture & Culture, 2011(1): 80—81.

[9] 崔天剑, 李鹏. 产品形态设计[M]. 南京: 江苏美术出版社, 2007.
CUI Tian-jian, LI Peng. Product Industrial Design Configuration[M]. Nanjing: Jiangsu Fine Arts Publishing, 2007.

[10] 格拉马齐奥·法比奥, 科勒·马蒂亚斯, 维尔曼·扬, 等. 一种建造的新物学[J]. 时代建筑, 2014(3): 20—27.
GRAMAZIO F, KOHLER M, WILLMANN J, et al. A New Physics of Construction[J]. Time+Architecture, 2014 (3): 20—27.