

虚实共生-参数化设计工具在立体构成教学中的创新应用

边 鹏 曹 丹

北方工业大学 机械与材料工程学院 北京 100144

摘要: 在数字技术革新设计领域的背景下,传统立体构成教学面临方法单一、思维培养不足等局限。本文探究参数化设计工具在立体构成教学的创新应用。参数化设计以数学逻辑与算法构建动态设计系统,其高效、灵活且数据驱动的特性,可弥补传统教学短板。通过Grasshopper、Rhino等辅助设计软件,将其融入点、线、面、体元素教学,以参数调整实现形态生成,激发学生创新思维,突破传统思维定式。本研究为设计基础课程的数字化转型提供了重要路径,可有效拓展创意可能性,实现逻辑与思维的融合创新培养。

关键词: 教学改革;设计教育;立体构成;计算机辅助设计

引言:

在数字技术迅猛发展的当下,设计领域正经历着前所未有的变革,参数化设计作为这场变革的重要力量,逐渐成为设计创新的核心驱动力。参数化设计通过建立数学逻辑与算法模型,将设计过程转化为参数驱动的动态生成过程,使设计作品能够实现高度的灵活性与个性化。立体构成作为工业设计、环境艺术等专业的基础课程,旨在培养学生对空间形态、结构关系以及形式美的理解与创造能力。将参数化设计工具引入立体构成教学,不仅能够打破传统教学的束缚,为教学带来新的活力与视角,还能使学生掌握先进的设计技术,更好地适应未来设计行业的发展需求。

一、传统立体构成课程的现状与挑战

(一) 立体构成的核心内容与教学目标

“立体构成”课程是在20世纪初期,由著名的德国建筑设计师、现代设计教育家格罗佩斯牵头,在包豪斯学院的教学计划及教学过程中出现并逐步完善的具备全新理念、全新内容与全新教学方法的初级课程。立体构成教学是设计专业教育的重要基础环节,其内涵在于通过对立体形态的基本要素(点、线、面、体)、形式法则(对称与均衡、对比与调和、节奏与韵律等)以及空间关系的系统研究,培养学生对三维空间的感知与理解能力。它是工业设计专业的核心课程之一,其主要教学目标是让学生学会如何运用构成的基本元素,按照构成的基本规律和法则组合出不同的构成形式,探讨更多构成组合的可能性,并在视觉、材料和空间运用上展开广泛深入的研究和探讨。课程的核心目标是提升学生的空间想象力,使学生能够在脑海中构建出丰富的立体形态;增强造型能力,掌握立体形态的创造与表现方法;培养设计思维,学会运用形式法则与空间关系进行有目的的设计创作。

(二) 传统立体构成课程的教学概况

在传统的立体构成教学中,教学方法和手段相对单一,

主要以理论讲授和手工模型制作为主。但当前构成基础教学体系存在显著的结构滞后。多数教材仍仅通过图例更新实现形式迭代,未触及造型认知的本质革新。教师在课堂上往往侧重于向学生传授立体构成的基本原理、法则和方法,通过讲解和展示一些经典的立体构成作品,让学生了解立体构成的基本概念和形式美规律。这种理论讲授的方式虽然能够让学生在短时间内获取一定的知识,但缺乏互动性和直观性。如在讲解对称与均衡的形式美法则时,教师可能只是通过图片或简单的模型向学生展示对称和均衡的形态,但学生很难直观地感受到不同对称和均衡形式所带来的视觉效果和心理感受。

手工模型制作是传统立体构成教学中的重要实践环节,学生通过使用纸张、木材、塑料等材料,手工制作各种立体模型,以锻炼自己的动手能力和空间造型能力。然而,手工模型制作过程较为繁琐,需要耗费大量的时间和精力,而且一旦模型制作完成,修改和调整的难度较大。这使得学生在进行设计尝试时受到很大的限制,难以快速地验证自己的设计想法。

在课程体系构建方面,固化的课程设置使得教学内容与实践环节缺乏弹性。学生创作思维被局限在既定框架内,设

设计作品呈现出高度同质化特征，往往表现出机械性、模式化的属性，难以展现独特的设计创意与个性化表达。这种程式化教学模式与设计领域对创新人才的需求形成明显脱节，亟待通过教学方法革新与课程体系优化加以改进。教师在教学过程中，更多地关注学生最终的设计成果，而忽视了学生在设计过程中的思维发展和问题解决能力的培养。

二、参数化设计工具的理论及教学价值

（一）参数化设计工具概述

参数化设计（Parametric Design）是一种以数字化逻辑为核心的设计方法论，其本质是通过定义参数、算法及关联规则，将传统静态的设计流程转化为动态可调的系统。这类工具打破了传统设计“手动调整每一个细节”的模式，用户只需修改参数值或规则，即可快速生成多种设计方案。例如在建筑设计中，可通过调整“楼层高度”“开窗比例”等参数，自动生成不同形态的建筑模型；在产品设计中，通过参数关联实现零件尺寸的联动修改其核心优势在于高效性、灵活性与数据驱动能力。传统设计需手动重复修改，而参数化模型通过变量关联实现“一键迭代”，大幅降低人力成本。同时结合仿真分析，设计师能以量化数据支撑决策，避免经验主义偏差。

（二）常用的参数化设计工具

常见的参数化造型设计工具有 Rhino、Blender、3DSMAX、SKETCH 等。

Grasshopper 和 Rhino 是目前在设计领域广泛应用的参数化设计工具。Rhino 是一款功能强大的三维建模软件，具有高精度的曲面建模能力，能够创建复杂的几何形态。而 Grasshopper 作为 Rhino 的参数化插件，通过可视化编程的方式，将设计逻辑转化为节点与连线组成的算法模型。在产品设计中，通过参数化设计能够快速生成多种产品造型方案，提高设计效率。这些工具的应用，使设计过程从传统的经验驱动转变为逻辑与算法驱动，为设计师提供了更广阔的创意空间。

（三）参数化设计工具在立体构成课程中的教学价值

参数化设计工具的引入能够有效弥补传统教学的不足。首先，参数化设计工具可以快速生成大量的设计方案，学生能够在短时间内探索多种形态组合与空间关系。以一定的理论知识为引导，激发学生自主学习主动性，让学生亲自去探索、领悟知识，在教学实践中验证实践结果，从而做到情知合一、实践创新的教学模式。其次，通过参数化设计，学生能够更直观地理解形态生成的逻辑与规律，将抽象的设计思维转化为可视化的参数与算法，培养学生的逻辑思维能力，学生可以根据设计需求随时调整参数，观察

形态变化，从而更好地实现设计意图，提高设计效率与质量。因此，将参数化设计工具融入立体构成教学是适应数字化时代设计教育发展的必然选择。

三、参数化设计工具在立体构成授课中的应用方向

基于参数化设计工具的教学内容重构，打破传统立体构成教学局限。在各构成基本元素教学中，借助软件工具，通过调整参数直观展示形态变化逻辑。学生可实时操控参数，动态生成多样设计方案，将抽象理论转化为可视化实践，激发创新思维，提升立体构成教学的互动性与实效性。

（一）点元素在教学中的应用

在点元素构成教学中，引入参数化设计工具能为学生带来全新的学习体验。以 Grasshopper 为例，教师可借助该工具，通过直观的可视化编程界面，向学生展示点的位置、大小、颜色等参数变化对点构成形态和视觉效果的显著影响。

在位置参数方面，教师可以通过调整点在三维空间中的坐标值，展示点的不同分布方式所形成的独特形态。通过调整节点的坐标参数来控制其在三维空间中的位置；通过赋予点不同的参数，可以增强视觉表达。与传统的手工绘制或简单的图片展示相比，参数化设计工具能够实时、动态地展示参数变化的效果，让学生更加直观地感受点构成的多样性和灵活性。这种以学生为中心的实践操作，能够激发学生的学习兴趣 and 主动性，培养学生的创新思维和动手能力。

（二）线元素构成教学中的应用

在传统的线元素构成教学中，学生对线的理解往往局限于书本上的理论知识和简单的手工绘制，难以全面深入地掌握线的多样性和表现力。利用参数化设计工具的优势不仅在于能够生成各种类型的线，更在于其强大的动态演示功能。教师可以通过动画演示，展示线在不同参数下的变化过程。在展示曲线的生成过程时，可以逐步改变控制点的位置参数，让学生清晰地看到曲线是如何随着控制点的移动而逐渐变化的。这种动态演示能够让学生更加直观地理解线的生成原理和变化规律，比传统的静态图片或模型展示更具吸引力和说服力。通过实践操作，学生能够更加深入地理解线的构成原理和表现力，激发学生的创新思维和创造力，为后续的立体构成学习打下坚实的基础。

（三）面元素构成教学中的应用

借助参数化设计工具教师可以创建出各种形态的面，包括平面、曲面、不规则面等。参数化设计工具还能为学生提供丰富的面的组合和变形练习机会。在面的组合方面，学生可以将不同形状、大小和方向的面进行拼接、叠加、穿插等

操作,探索不同组合方式所产生的空间效果和视觉感受,可以使其呈现出更加复杂的形态,增加作品的动态感和趣味性。学生可以在操作过程中立即看到面的形态变化所带来的效果,从而能够更加直观地理解面元素的构成原理和设计规律。这种互动式的学习方式,可极大地激发学生的学习兴趣 and 主动性,培养学生的创新思维 and 实践能力。

(四) 体元素构成教学中的应用

体元素作为三维空间的实体存在,承载着设计的功能性与艺术性,直接影响作品的空间表现力与视觉冲击力。分割、组合、穿插等操作,不仅帮助学生理解空间结构关系,还能激发创新思维。通过对体块的参数化控制,可快速生成多样化方案。在体元素构成教学中,参数化设计工具通过分割、组合与穿插三类操作,有效提升学生立体构成能力。可通过调整切割平面参数实现体块精确分割,以参数化控制体块位置角度完成组合设计,还能设置穿插深度方向实现体块交织,培养学生空间想象与结构把握能力。通过分析,学生可以完成立体空间的分析从感性到理性的变化,提升设计的实用性与创新性。

(五) 参数化设计工具对学生发散思维的启发

在传统的立体构成教学中,学生往往受到手工制作难度与二维图纸表达局限性的束缚,设计思维容易陷入固定

模式而参数化设计工具的引入打破了这些限制。通过快速调整参数,可以轻松实现各种复杂形态的生成与修改,不再受限于手工制作的工艺难度。这种自由的设计环境激发了学生的创新意识,鼓励学生尝试以往不敢想象的设计方案,从而打破传统思维定式,培养学生独特的设计视角与创新能力。

参数化设计工具通过参数的变化能够生成海量的设计方案,为学生拓展了设计的边界。一个参数的微小变化可能会导致形态的巨大差异。学生可以通过不断调整参数,探索不同参数组合下的设计方案,从中发现新颖、独特的设计创意。这种参数化设计方式使学生能够在众多的可能性中寻找最具创意与表现力的设计,极大地拓展了学生的设计思路与创作视野。

四、结语

本研究通过对参数化设计工具在立体构成教学中的创新应用研究,证明了将参数化设计工具融入立体构成教学能够有效打破传统教学的局限,激发学生的学习兴趣与创新思维。在具体授课环节中,从点到线、从线到面、从面到体的教学过程中,参数化设计工具为学生提供了多样化的形态生成方式与空间探索途径,帮助学生更好地理解立体构成的原理与方法,培养了学生的逻辑思维与创新思维能力。

参考文献:

[1]段长锦,张华,李会芳.基于Grasshopper的“立体构成”课程教学实践研究[J].赤峰学院学报(自然科学版),2024,40(06):85-88.
[2]周月,廖若沙,王姣颖.针对工业设计专业的立体构成改革探索[J].西部皮革,2022,44(15):73-75+81.

[3]芮智强,牛路遥.工业设计专业立体构成课程教学改革研究[J].美术大观,2017,(09):138-139.

[4]李静.体验式教学在立体构成教学改革中的实现研究[J].美与时代(上),2021,(10):116-119.

[5]孙嘉莉.立体构成教学中设计思维的培养[J].美术教育研究,2019,(04):132-133.

基金项目:北京市高等教育学会2023年度课题“设计思维与创新能力导向的立体构成基础课教学探索”(项目编号:MS2023316);北方工业大学本科课程思政示范课程建设专项“立体构成”(项目编号:108051360023XN164)

作者简介:边鹏(1981.1-),男,汉族,河北省石家庄市,副教授,博士研究生,研究方向为设计学;
曹丹(2000.10-),女,汉族,北京市西城区,硕士研究生在读,研究方向为工业设计。