

生成式人工智能辅助产品设计流程探索

陈卓

武汉纺织大学外经贸学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2024年1月15日; 录用日期: 2024年2月4日; 发布日期: 2024年4月9日

摘要

人工智能技术发展迅速, 短短2年时间就给艺术设计相关专业带来巨大冲击, 以工业产品设计流程为对象, 由AIGC所引发的技术变革, 毋庸置疑将大大提高传统设计流程的效率与质量。本文通过阐述人工智能的发展现状, 分析主流的AI应用工具, 研究生成式人工智能辅助产品设计的流程, 总结人工智能时代的设计方法与思维模式。

关键词

生成式人工智能, 工业产品设计, 辅助决策工具, 创新设计

Exploration of Generative Artificial Intelligence-Assisted Product Design Process

Zhuo Chen

College of International Business and Economics, Wuhan Textile University (WTU), Wuhan Hubei

Received: Jan. 15th, 2024; accepted: Feb. 4th, 2024; published: Apr. 9th, 2024

Abstract

Artificial intelligence technology is developing rapidly and has greatly impacted art and design-related majors in just two years. Taking the industrial product design process as the target, the technological changes triggered by AIGC will undoubtedly greatly improve the efficiency and quality of the traditional design process. This article explains the development status of artificial intelligence, analyzes mainstream AI application tools, studies the process of generative artificial intelligence-assisted product design, and summarizes the design methods and thinking patterns in the artificial intelligence era.

文章引用: 陈卓. 生成式人工智能辅助产品设计流程探索[J]. 设计, 2024, 9(2): 104-108.

DOI: 10.12677/design.2024.92189

Keywords

Generative Artificial Intelligence, Industrial Product Design, Decision Aids, Innovative Design

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

20 世纪之初，随着计算机技术的发展，GC (Generated Content)概念逐渐普及，主要泛指利用计算机程序进行艺术设计内容的创作，纵观艺术设计的发展，从早期 PGC，由专业人员根据艺术设计理论来创作内容；过渡到 UGC，由用户自己能够根据创意需要创作内容。时至今日，随着深度学习技术的发展，特别是生成对抗网络(GANS)，艺术设计内容的创作迎来了一场变革，AIGC 展示了计算机科学与艺术设计之间的交叉相融性，虽然由 AI 生成的艺术设计作品引发了诸多讨论，甚至反对之声，但它为艺术设计提供了新的创作工具和可能性，而当下借助生成式人工智能完成艺术设计内容的创作已成必然之势。

2. 传统产品设计的基本流程

产品设计专业是一门横向和纵向都具有一定深度的应用型学科，与其他交叉学科相同，很难用统一的描述对其定义[1]。从微观上分析，横向需要研究人类的需求因素，包括：人类行为学、人类社会学、人机工程学等；以及社会的关系因素，包括：市场趋势、成本控制、回收利用等。纵向需要研究艺术的创意因素，包括：形态学、材料学、色彩学等；以及工艺的技术因素，包括：结构设计、电路设计、表面加工等。以上理论知识基本涵盖了“人造物”的整个生命周期，产品 - 商品 - 用品 - 废品，涉及到制造加工、批量生产、产品包装、市场营销、特定场景、使用体验、用户反馈等一系列流程。

从宏观上说，产品设计必须以所处时代的科学技术成果为依托，以维护人类赖以生存的环境为前提，以创造提升人类生活品质为目标进行设计活动。鉴于以上，传统产品设计的基本流程可以总结为：

- 1) 产品调研阶段：进行市场调研，了解目标市场的需求、竞品情况和设计趋势，确定产品的定位和差异化。
- 2) 概念设计阶段：根据市场调研结果，生成初步的产品概念，包括产品的功能，外观，材料等初步的设想。
- 3) 详细设计阶段：明确产品的功能特性，指定产品外观细节，包括产品结构、部件设计、材料选择和制作工艺等。
- 4) 原型制作阶段：三维虚拟模型、3D 打印模型、实际尺寸的样机，测试和验证设计的效果和可行性。
- 5) 工程制造阶段：工程图纸的绘制，制造工艺的确定，以及零部件的生产，组合装配、批量生产、质量控制。
- 6) 测试验证阶段：对产品进行测试和验证，确保产品符合设计规格和质量标准。
- 7) 销售和售后：将产品推向市场进行销售和推广，提供售后服务并收集用户数据。
- 8) 迭代和优化：基于市场调研和用户反馈数据，对产品进行迭代优化设计。

在设计迭代的过程中，设计需求方与设计团队会进行对此项目设计方案交流，通过双方的设计决策，选择最终的设计方案[2]。

综上所述,在传统产品设计的基本流程中,在不同阶段需要团队成员,如调研人员、设计师、工程师等,各司其职并紧密协作,才能确保产品的设计和制作顺利的进行。整个传统设计流程具有明确的阶段和步骤,是有序和系统性的,这有助于团队的协作和管理,能够更好的控制进度和质量。另一方面,传统设计整个流程非常注重详细的计划,使得产品在开发前期容易发现问题并及时解决,降低了设计项目的风险。

然而由于详细的设计阶段,例如从市场调研到概念设计,从方案手稿到三维渲染,重新整理调研数据发散设计概念,再将设计结果可视化的过程工作量巨大,其中还需要来回修改,会使得时间和人力成本直线上升。不同专业领域的团队成员在传统设计流程中,需要紧密协作,但存在因为相互不了解各自专业知识架构和需求,导致沟通受到阻碍,难以推进设计项目进度。在设计初期,特别是概念设计阶段容易局限于某种规定和技术要求,导致创新和灵活性受限,难以适应当下快速变化的市场情况,整个有序而系统性的流程,将显得过于缓慢和不灵活,最后导致设计无法顺应新的市场趋势和需求而流产。

3. 生成式人工智能概述

生成式人工智能(Generative Artificial Intelligence)是人工智能中的一类系统,其主要目标是通过学习和模仿人类创造性思维的方式生成新的内容,例如文本、图像、影像等。这类系统通常基于深度学习和神经网络技术,使用大量数据进行训练,以便能够理解和模仿输入数据的模式。它可以分为多个子领域,其中主要包括:

1) 自然语言处理(Natural Language Processing): 关注计算机理解、生成和处理人类语言的能力,可以生成文本,进行对话,完成计算机与人的互动和交流。

2) 计算机视觉生成(Computer Vision Generation): 专注于使计算机能够理解和解释图像或视频,同时可以生成逼真的图像,甚至进行图像编辑。

3) 生成式对抗网络(Generative Adversarial Networks): 是一种生成式模型,由生成器和判别器组成。生成器负责生成数据,而判别器负责区分生成的数据和真实的数据,通过这种对抗训练,生成器逐渐提高生成的数据的逼真程度。

以上三个生成式人工智能的子领域,与传统产品设计流程的调研阶段、概念设计、详细设计三个阶段高度契合,将生成式人工智能相关工具融入传统产品设计流程中,会使传统产品设计流程更加便捷和高效。AIGC 技术可以通过算法和模型在短时间内处理大量数据,识别出隐藏的模式和关联性,为设计师提供丰富的创意灵感[3]。

4. 生成式人工智能对产品设计的影响

生成式人工智能技术已渗入人类生活及工作多个领域,就产品设计而言,对设计优化、智能制造、精准营销以及用户体验优化,都起到积极作用[4]。其内容、方法、重点以及结果也会受人工智能技术发展的影响,进而需要调整或转变。PGC 时期,由专业人员根据艺术设计理论来创作内容,即设计师需要运用 PS, CAD, Rhino 等软件辅助表达艺术设计创意;UGC 时期,随着软件学习成本和使用门槛的降低,提高了效率,增强了表现,让用户自己能够根据创意需要创作内容[5]。此阶段人工智能并未参与,计算机和软件仅仅只是作为辅助表现类工具。而如今 AIGC 带来的生成式人工智能技术的变革,作为设计辅助决策类工具,即基于知识推理或遗传算法的概念,生成模型和评价系统等,帮助设计师摆脱积累的经验束缚,跳出现有的知识框架,此时人与人工智能相互协作,为产品设计注入新的活力。然而在市场经济主导的大环境下,产品设计创新面临着创意与效率的双重挑战。无论单纯追求创意或单纯追求效率,忽略甚至忽视设计师在设计流程中的主导地位,都会使人与人工智能由协作关系转为竞争关系。因

此在生成式人工智能辅助产品设计的流程中，需要强调人工智能是辅助决策类工具，而设计师需要具有敏锐的观察力和坚定的掌控力，才能够与人工智能进行充分的思维灵感碰撞，从而找到更优质的创意解决方案。

5. 生成式人工智能对传统产品设计流程的优化

在当前全球教育环境中，教育体系仍然以传统的知识传授为主导，这种教育模式强调对学科知识的掌握和技能的培养。而随着人工智能技术的广泛应用，很多知识和技能能够被 AI 系统迅速掌握并高效执行，理解掌握与专业相关的人工智能工具，并灵活运用于实际生产活动之中，才能够适应人工智能时代的需求。

自然语言处理(Natural Language Processing): 当下最具有代表性的自然语言处理工具是由 Open AI 所开发的 Chat GPT。它能够基于语言模型，抽取和筛选文本信息，并对数据进行整理和情感分析，帮助产品设计师更好的了解用户需求、市场趋势和竞争环境等产品开发必要的信息[6]。例如分析社交媒体上，消费者对相关产品的讨论和反馈，产品设计师能够了解他们对现有产品的看法、痛点和期望，有助于发现潜在的改进和新的市场机会；分析网络平台上，实际用户对产品的评论，了解用户的满意程度，不满意的原因以及提出的建议，通过对大量评论进行情感分析，可以获取用户对产品的情感需求；也可以分析竞争对手的官方信息、用户评价和相关新闻报道，并提供关于对竞争产品的洞察报告。以上都可以帮助产品设计师迅速的了解市场动态变化，及时制定相应的设计策略，调整产品设计方案满足当前市场需求。

计算机视觉生成(Computer Vision Generation): 目前最主流的计算机视觉生成工具是 Mid Journey(以下简称 MJ)和 Stable Diffusion (以下简称 SD)，在运作模式上，它们都能够通过提示词(Prompt)来进行文字生成图片，或者图片生成图片的方式来创造与设计构思相符的图片，两者生成图片的方式和产品设计流程中，概念设计阶段十分契合。文字生成图片方式中的文字内容是对事物相对具体的属性描述，完全可以将概念设计阶段中头脑风暴的关键词优化后，作为提示词使用，例如产品的形态，配色，材质，使用环境等；而图片生成图片的方式中的图片内容是对事物相对模糊的平面勾勒，则可以将产品设计手稿作为输入图片，让 AI 了解大致的设计意图之后，输出为较具体的可视化设计方案[7]。MJ 和 SD 本质上存在一定差异，MJ 适用环境门槛较低，仅需要网络配置，图片处理过程在云端完成，但对于生成图片中的内容可控性较低，输出图片的结果往往在设计预想之外，但能够为设计者提供更多发散灵感和设计方向；SD 部署在本地计算机，对硬件要求较高，图片处理主要依靠计算机 GPU 的算力，但对于生成图片中的内容，能够通过各种插件进行较为精确的控制，达到设计者对于生成内容较理想化的状态。而这种差异性，让两种计算机视觉生成工具搭配起来使用，对于产品设计流程而言相得益彰，MJ 可以负责辅助设计过程中较为感性的灵感发散，SD 可以负责辅助设计过程中较为理性的设计方案收束和细化。

生成式对抗网络(Generative Adversarial Networks): 是一种深度学习模型的架构，主要包含两个部分：
1) 生成器：生成与真实数据相似的新样本，它接收一个随机噪声向量作为输入，并通过神经网络生成数据。
2) 判别器：区分生成器生成的假样本和真实数据，它也是一个神经网络，接收真实样本和生成器生成的样本，然后尝试将它们区分开来。生成式对抗网络的训练过程是一个博弈过程，生成器和判别器相互竞争，并不断提升彼此的能力。生成器努力生成更逼真的样本，而判别器努力提高对真伪样本的识别能力。这种对抗性的训练过程推动两者的性能不断提高，最终生成器能够生成越来越逼真的样本。对于产品设计师而言，生成式对抗网络的生成器能够生成与现有产品高度相似的新样本，为概念设计阶段提供更多设计灵感和设计选择。而当概念设计方案确定之后，根据临时的设计需求变化，能够利用生成式对抗网络让产品方案在不同的设计风格之间转换，迅速地尝试和验证不同设计方案的变化种类，并进行

实时对比和调整,辅助设计师作出设计决策,选择最符合使用场景和市场需求的产品风格。此外,生成式对抗网络还能够通过分析和学习用户喜好和流行趋势,生成更具有针对性的个性化设计方案,满足不同用户群体的需求,提高产品的市场竞争力。以上设计工作的过程,如果依然延续传统产品设计流程,设计周期将会被无限期延长。

6. 生成式人工智能辅助产品设计流程的展望

总结,现阶段我国制造业在吸收应用 AIGC 技术、数据要素和数字基础设施建设等方面存在一定门槛,需进一步完善基础设施建设、具化算法模型匹配、深化产业运转衔接,以培育优良的制造业产业转型生态,加快智能制造转型的步伐[8]。生成式人工智能辅助产品设计流程就是良好的开始,在产品调研阶段,能够协助设计师进行市场趋势分析、竞争产品分析、用户画像生成、用户评价反馈、设计问题识别、材料选择、制造建议以及可持续设计建议等。在概念设计阶段,主要通过文本提示词或者设计方案手稿,训练大模型生成各种设计所需的样本,设计师能够从新生成的设计样本中获得新的设计灵感,生成多个备选方案,探索不同的设计方向。在详细设计阶段,生成式人工智能能够通过风格迁移实时比较,帮助产品设计师优化和调整设计参数,生成虚拟原型并辅助产品设计师作出设计决策。然而生成式人工智能暂时只能以图片形式输出内容,虽然现在已经有部分为音频和视频内容输出而开发的人工智能应用插件,但相对产品设计流程,生成式人工智能仅处于概念设计与详细设计阶段之间。

换言之,目前生成式人工智能作为设计辅助决策类工具,帮助个人设计师高效的发散设计创意和表现设计构思,来优化产品设计方案的质量,却还不能具体地参与到团队协同工作和工程制造阶段,产品内部的结构设计、部件设计以及组合装配等涉及到实际制造的问题,依然需要经验丰富的工程师提供切实可行的解决方案。但生成式人工智能发展之迅猛,日新月异,生成式人工智能辅助产品设计完整流程就在未来,生成式人工智能可能能够实现更程度的自动化设计生成,设计师可以利用智能生成器,通过简单的输入或者指导,快速生成多样化的设计方案;还可能会演变为更智能的设计助手,能够理解设计师的意图,并提供有针对性的建议,并可以在设计过程中给予实时反馈,帮助设计师做出优更质的决策;也可能通过深度学习和优化算法,更好地评估设计方案的质量,并提供改进建议,帮助设计师不断改进设计,使其更符合美学、功能和可制造性的标准。

参考文献

- [1] 龚雨佳,姜虹. 浅析人工智能对工业设计的影响[J]. 设计与理论, 2020(3): 53-54.
- [2] 王亚辉,余隋怀,陈登凯,初建杰,刘卓,王金磊. 基于深度学习的人工智能设计决策模型[J]. 计算机集成制造系统, 2019(10): 2467-2475.
- [3] 袁琳. AIGC 技术在博物馆文创产品设计中的应用研究[J]. 鞋类工艺与设计, 2023(19): 42-44.
- [4] 刘圣田. 基于 AI 及 AIGC 的消费电子产品创意设计与开发探析[J]. 电脑知识与技术, 2023(32): 139-142.
- [5] 濮子涵,杨滨. 人工智能辅助设计技术在包装设计中的应用研究[J]. 包装工程, 2023(12): 273-281.
- [6] 吴小龙,肖静华,吴记. 当创意遇到智能:人与 AI 协同的产品创新案例研究[J]. 管理世界, 2023(5): 112-126, 144.
- [7] 王晓慧,覃京燕,全烘辰. 基于 AI 画作生成的个性化文化创意产品设计方法[J]. 包装工程, 2020(6): 7-12.
- [8] 欧阳日辉,刘昱宏. 生成式人工智能(AIGC)融入制造业的理论逻辑与实现路径[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版): 1-14.
https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=YoFA4grnCX6FatE-y9VywQmI_eAGlx2WM0SJm8ncsGVpvvZuhS6e61YPzw02d-qSv3D2O7xJ1aDx7N5UsLKKP611j9l19CCHA57z9M2gFt_6R-EPUuoZ-f-L7NLezFWzaKVsmJ5EZOY=&uniplatform=NZKPT&language=CHS, 2024-01-16.