



周计武

专题主编简介

周计武，南京大学文学博士，南京大学艺术学院教授、博士生导师，艺术理论与创意系主任，美国罗切斯特大学、法国阿尔多瓦大学访问学者，入选江苏省“333”工程和江苏省青蓝工程中青年学科带头人。兼职南京大学人文社会科学高级研究院研究员，中外文艺理论学会理事、中国文艺理论学会理事、文化与传播符号学学会理事、中国高校影视学会媒介文化专业委员会理事、江苏省美学学会副秘书长，《文化研究》(CSSCI 集刊)执行副主编。学术研究集中在西方艺术理论与美学，尤其是西方先锋派、现代主义、后现代主义和当代艺术理论方面；在审美现代性、艺术终结论、艺术体制论、视觉文化等专题研究上，在国内产生了很好的反响。截止到目前，共主持国家社科基金项目两项，国家社科基金重大招标课题子项目 1 项，教育部人文社科基金重大课题子项目两项，教育部人文社科青年基金项目 1 项，其他省部级项目 1 项。出版专著《艺术终结的现代性反思》(2011)和《艺术的祛魅与艺术理论的重构》(2019)两部，译著《艺术与社会理论：美学中的社会学论争》(2010)和《美学导论：一种分析方法》(2017)两部，编著 10 部；在《文艺研究》、《文艺理论研究》等 CSSCI 期刊发表学术论文 60 余篇，其中被《新华文摘》全文转载 2 篇、人大报刊复印资料《文艺理论》、《美学》等全文转载 15 篇。先后荣获江苏省哲学社会科学优秀成果奖二等奖 1 次、三等奖 3 次，南京大学青年教师人文科研原创奖、一等奖各 1 次，南京大学奖教金一等奖、二等奖各 1 次。

专题序言

人工智能与这个时代涌现出的大数据、云存储、物联网等新技术一道,将人类社会推向一个巨大变革的临界点。传统意义上的生产、制造业逐步被高度系统化、网络化以及个性化的生产链所代替,智慧化、智能化的工业制造和社会服务体系逐渐形成,全新的生产方式也重新界定了当代社会的知识结构和思维深度,继而产生新的生活方式和思维习惯。设计作为一种人类改造世界的创新活动,与包括人工智能在内的新技术彼此交集,汇聚为促进社会高速发展的强大动力。不断介入现代设计的人工智能技术已经展露出主导未来设计的信心,并产生不同以往的整体社会效应,为设计行业的发展提供了新的支点。世界各国立足于基础创新体制建设和顶层战略设计,通过对人工智能的科学研究和成果运用,大力促进了设计创新和产业转型,以获得更大的发展机遇。

然而,人工智能为设计带来了一个重新自我定义的契机,不论是对于设计、设计师、设计产业的发展,还是对于道德、伦理、文化塑造而言,都犹如一把优点和问题并存的双刃剑。不可否认,人工智能带来了更为高效的设计成果,创造出更多设计创新的可能性,成为了连接大众生活与社会需求的重要渠道;但是,设计与文化创意除了其科技特性,还涉及社会、人文、审美、伦理等更多因素,由此形成的设计创新驱动问题与伦理价值问题,都是人工智能目前无法解决的。当下,对人工智能及其与设计关系的研究方兴未艾,各领域学者参与其中,形成了更加多元的视角和观点,产生了更多积极的对策和方法。

本专题的六篇论文,既通过具体案例分析人工智能对当代和未来设计的影响,又从不同流派学说中梳理人工智能之于设计的新的研究架构。试图从设计学的内部规律角度,对人工智能影响下设计的特点、方法、思路、效果进行分析;同时,又从外部环境和条件下,梳理设计面临的新挑战和新问题,寻求设计发展的新途径和新方向。总而言之,从设计概念、内涵、思维的延展,到设计方法、技能、效果的提升,再到设计规范、观念、价值的塑造,人工智能给设计领域带来的影响是多维而广泛的,给我们带来的思考也是深刻而长远的。希望通过对这一话题的持续探讨,从技术与文化、接受与交互、个体与社会等立体、综合的层面来厘清设计发展中的现象和本质,以完善人工智能时代新的设计表现技术、设计思维方式和设计理论研究体系。

专题主编: 周计武

[人工智能时代的艺术设计理论]

人工智能时代的设计创新及其价值重塑

朱金华

盐城工学院,盐城 224051

摘要:在探讨人工智能影响和意义的基础上,梳理当代设计的形式和思维,明确当代设计创新的本质和方式。从人工智能时代设计的呈现面貌、表达方式、思维结构及价值规范等方面来分析设计现状和趋势,指出人工智能在设计创作和接受层面带来的变革,以及在人工智能背景下,设计创新的必要性和伦理观。自包豪斯、乌尔姆确立高度系统设计原则以来,基于系统化原则的现代设计不断地突破和发展,极大地完善了社会功能结构。在人工智能的影响下,当代设计不断加强对社会全链条的支持力度,拓展了设计思维在社会各领域的可实现路径,促进了设计的概念延展、观念创新和产业转型,不仅为当代设计创新提供了新的契机,而且在重塑社会关系的过程中形成了新的价值观念。

关键词:人工智能;设计创新;设计价值;设计思维;价值重塑

中图分类号:J0;TP18

文献标识码:A

文章编号:2096-6946(2020)01-0017-05

DOI: 10.19798/j.cnki.2096-6946.2020.01.003

Design Innovation and Value Reconstruction in the Age of Artificial Intelligence

ZHU Jinhua

Yancheng Institute of Technology, Yancheng 224051, China

Abstract: The work aims to analyze the form and thinking of contemporary design and clarify the essence and way of contemporary design innovation based on the discussion of the influence and significance of artificial intelligence. The present situation and trend of design were analyzed from the aspects of presentation, expression, thinking structure and value norms in the era of artificial intelligence, to point out the changes brought by artificial intelligence in design creation and acceptance, as well as the necessity and ethics of design innovation under the background of artificial intelligence. Since Bauhaus and Ulm established the principle of highly systematic design, modern design based on the principle of systematization has made continuous breakthroughs and development, greatly improving the social functional structure. Under the influence of artificial intelligence, contemporary design continuously strengthens the support for the whole social chain, expands the realizable path of design thinking in various fields of society, and promotes the concept extension, concept innovation and industrial transformation of design, which not only provides new opportunities for contemporary design innovation, but also forms new values in the process of rebuilding social relations.

Key words: artificial intelligence; design innovation; design value; design thinking; value reconstruction

随着人工智能(AI)不断介入并深刻影响到设计领域,一个显著的变化就是设计师效率的提升和劳动

收稿日期:2019-12-21

基金项目:国家社科基金艺术学项目(16BG114)

作者简介:朱金华(1978—),男,江苏人,博士,盐城工学院副教授,主要从事景观环境设计研究。

力的解放。人工智能已经能够协助设计师,使作品达到令人惊羡的设计效果。其强大的功能为设计师描绘出一幅令人向往的未来景象:设计师的工作会变得难以想象的轻松,设计结果也将变得更具创造性。然而,如同电影《终结者》问世三十多年来所引发的,关于未来人工智能机器人是否会取代人类的争论尚未休止,如今人工智能技术在惠及设计行业的同时,也引发了设计师对未来行业发展的思考。赫拉利《未来简史》的出版则更是对这一话题起到了推波助澜的作用,也再度激起了设计师对人工智能的反思。人工智能会胜任设计工作并取代设计师的角色吗?这种角色转化的结果不仅包括人工智能对设计表现形式的改变,而且包括对设计思维推导过程的优化,亦即人工智能最终是否可以像设计师那样思考、分析和解决问题。设计思维及其价值评判才是设计创新的核心动力,而这一点人工智能是否可以完全具备?

一、融入生活的设计创新

2017年,一款名为“人工智能建筑师小库”(简称“小库”)的设计软件平台受到了建筑设计师和设计学院的关注。这款基于SaaS系统的应用软件结合了机器学习、大数据和云端智能显示等技术,将多种先进的算法融入到最简易的操作中,可以参与到前40%阶段的设计工作中,即时设计出多个方案,从而减少了90%的前期投入,并降低了99%以上的错误率^[1]。据称,未来“小库”会将包括城市地图和人们兴趣点在内的大数据、深度学习和3D模式识别应用到建筑设计中,再结合环境条件和设计师的要求,生成更优化的设计方案。可见人工智能作为当前科学研究的一个热点,已深刻影响到当代设计的方法、形式和思维,为设计创作者和接受者两方都提供了多样的可能。首先,人工智能提供了更多设计创新的可能。在这一背景下,设计的概念不断丰富,设计的范围不断扩展,包括航天科技、医疗护理、教育教学、休闲娱乐等在内的各个领域都受到了影响。人类的生活面貌得到了全方位的改变。比如在环境和产品设计过程中,设计师通过对场景的自动扫描,利用数据库筛选比对,可快速完成初步的勘测、制图及建模等工作,这样降低了大量的设计成本,也避免了很多繁复且重复的工作。其次,人工智能带来了丰富多样的体验方式,提高了人们的生活品质。用户通过云存储、大数据,以及各种电脑、手机终端设备上人性化的操作系统和操作界面,实现各种指令支配和信息交互,并且迅速完成各项数据的匹配,最

终完成服务于人的目标指令。今天,生活中的设计创意无处不在,它潜移默化地影响着人们的衣食住行,也推动了各行各业的创新。不可否认,智能化设计让人们的生活更加精彩。

二、设计创新的驱动因素

设计的本质就是创新,而促成设计创新的两个重要因素则是技术手段和思维方式。人工智能也由此对设计行为和设计方式进行限定、修改,并对设计思维的模式加以补充、完善。

(一) 技术创新的走向

现代设计史在某种程度上就是一部技术史。正如新艺术运动离不开铸造技术,特别是熟铁技术,现代主义运动离不开钢筋混凝土技术,而新技术派更是直接宣扬和标榜科技力量的流派。可以看出,在现代设计史上,几乎每种新风格的产生都是以新技术为撬动力的。格罗皮乌斯在创办包豪斯学校时提出“艺术与技术的统一”,以探求现代设计的功能、技术和经济效益。迈耶在担任包豪斯校长时指出,设计是一个技术、经济、科学、生物学的过程,是一个组织严密的过程,而不是美学的过程。这也准确地描述出设计的系统性结构、多元化方法和客观化目标,强调了设计的技术属性。与包豪斯学校一脉相承的乌尔姆学院进一步明确了设计教育和设计创新中的技术化路线,即将数学、信息理论、控制理论、人体工程学、社会学、试验心理学作为设计工作的范围^[2],并建立了新的科学评价标准,形成了具有高度秩序化、系统化思维和模数化(Modularization)特征的乌尔姆设计体系。虽然极端的技术主义倾向并不利于设计的良性发展,但它符合社会的“功能主义”需求,这种需求至今依然存在,因此,包豪斯的设计理想还在延续。然而今天的实际状况又不同于包豪斯和乌尔姆了,原因之一便是技术的更新速度远远超出了预期。按照技术导向的社会科学的看法来分析,技术决定着生活方式和人的活动世界^[3]。无疑,技术也改变了设计的方式,方兴未艾的人工智能技术逐渐释放出巨大的活力和积极的社会影响力,有望成为一种新的设计技术范式。

然而对于机器、科学及人工智能与人类劳动之间的关系,当代设计师又表示出深深的忧虑。通过科学,人类掌握了过去难以想象的力量。不少人担心,一旦科学研究的妖孽跳出瓶外,可能会产生无法预计的灾难性后果^[4]。首先,对技术的过度依赖导致设计与艺

术的渐行渐远,设计受制于系统化、集成化、流水线化的技术框架,极易丧失设计师的情感温度和人性光芒。这也是19世纪以来,由建筑设计领域越发注重工程技术而带来的问题。克雷认为虚拟现实艺术、电子艺术和概念艺术可以从其它途径来达到美的目的,向观众和参与者提供新的思考方式和世界观,甚至能创造“新的世界”。然而,在他看来,在很多情况下,计算机艺术、视频艺术或屏幕艺术都是没有灵魂的^[5],它们缺少了设计师对实物材料的琢磨中,获得并表达出来的独特美感。不仅如此,有时技术兴盛的背后还隐藏着不易察觉的风险。设计学家诺曼以无人驾驶为例,指出智能技术可以减少交通事故和伤亡,可一旦技术出现问题而发生事故,后果就会更加严重。他在分析了技术在教育、医药、食品、服饰、3D打印等方面运用的成效之后,指出技术是促发变革的巨大动力,不过其优劣并存^[6]。因此,智能化技术可以解决人类在通常情况下无法解决的问题,但对设计师来说,更重要的是如何有效利用这些信息化和自动化技术。此外,对未经专业训练的受众而言,对人工智能的熟练运用、完全代入及全面接受也需要一个过程。比如,使人们接受人工智能所创造的虚拟场景与现实之间的差异也有一定的难度。斯莫克借此表达出对用计算机创造出的虚拟世界的隐忧,从长期来看,虚拟的世界并不适合人类。在谨慎面对虚拟世界的同时,他也从一个设计师的角度积极地评价了计算机技术对当前人类的帮助,电脑让设计过程中的单调乏味少了很多……使人们可以从多角度去观察电脑上的设计。激光能够做出三维立体模型,人们的设计想法可以更容易地得到识别和修正^[7]。由此可见,为了进一步解放人的体力和智力,设计师需要有效地利用和公允地评价不断发展的新技术。

(二) 从弱人工智能向强人工智能的设计思维结构

人的设计活动伴随着分析、推理、类比、想象等主观感受,即自身的创造力,同时还具有经由先天和后天共同形成的特有的情绪、情感及对事物的理解看法。人工智能要模拟出复杂的感知方式和微妙的情绪表达方式,以及形成深度的自我学习能力,这都需要一个长期而艰难的过程。自1976年建筑设计师乌尔曼(Richard Saul Wurman)提出了信息架构(Information Architecture)以来,一种试图将所有信息放置在一个完整系统中进行合理化设计的模式得到了广泛使用。通过对数据和信息的处理,计算机系统可以迅速完成方

案设计。然而,这些设计结果是在预先建立的数据库和架构基础上生成的,本身有着相应的条件设定和限制,导致其设计创新的能力也会受到一定制约。目前,带有图像模拟、人脸识别、语音识别、动作追踪等功能的智能产品往往是通过大数据的技术架构来实现的。然而,通过各类参数和数据库(包括图片库)来系统地生成设计模型,还算不上是真正意义上的设计创新。因为计算机还无法达到深度的“机器学习”,所以就无法实现算法的创新和思维的创新。

“工欲善其事,必先利其器。”就弱人工智能所能达到的效力而言,它仍处于“器”的层面。虽然计算机可以辅助建成更加真实的模型,表现更加动人的效果,但还是很难完成设计师的所有工作。尤其在跟甲方沟通的过程中,需要对方案细节和整体进行调整,加之存在复杂的设计推导和纠错需求,人工智能显然还难以应付。一方面,处于弱人工智能阶段的技术只能有限度地执行设计师的部分构想。例如,通过计算机辅助设计产生更高的效率,达到更好的设计效果。诺曼·福斯特设计的英国博物馆网格状屋顶就是通过计算机参数化设计,生成复杂的形状,这种秩序感和数据美被称为“计算机巴洛克”。让·努维尔设计的阿拉伯世界文化中心采用一种几何形状的可调节窗户,根据环境温度和亮度,通过计算机来控制光照和气温,从而保持合适的室内光线。一个善于利用技术的设计师自然可以找到很多创新途径,借助VR设计、智能家居设计、地铁系统设计、远程控制、信息模拟、人脑识别,可以实现从基本的制图到设计思维的辅助表达,从软件的辅助表达达到设计构想的直接表达。另一方面,在弱人工智能向强人工智能的发展阶段中,计算机也走向相对复杂的程序设计,形成了更为科学的设计方法,更大程度地帮助设计师分析和判断,甚至代替设计师的部分工作。比如,大量分形软件已经被用于艺术设计、地理图像制作、信号处理等领域。这是将自然界中有规律的物体进行合理组合,通过具有一定规律的分裂、演变,形成更加丰富生动的画面。

当下,因为人工智能的发展仍然充满着诸多的不确定因素,所以人们有足够的理由对人工智能保持谨慎态度。正如诺曼所认为的,乐观主义者会认为弱人工智能向强人工智能的发展过程是进步的过程,人类生活也必然会随之变得越来越美好。而悲观主义者的立场正在退缩,他们认为在每一个单独的领域中,人工智能都有可能超越人类,即使不一定会在整体上全面地超越人类^[8]。长期以来,由于麦卡锡(John McCarthy)

和恩格尔巴特(Douglas Engelbart)之间截然不同的观点所引发的不同的社会效应,恰好说明了人工智能在未来发展过程中的不确定性。麦卡锡要用日益强大的计算机硬件和软件组合取代人类;而恩格尔巴特则使用相同的工具,在脑力、经济、社会等方面拓展人类的能力。马尔科夫针对这种“悬而未决”的冲突,强调不管未来发展如何,有一点需要注意:如果软件和硬件机器人足够的灵活和智能,它们最终都会变成人类在程序中为它们设计的模样^[9]。抛开一切用来吸引眼球的噱头,人们需要理性地评估人工智能所产生的效应。人工智能改善了设计的效果,甚至可以左右设计思维本身,但是设计师的创造性思维还无法被复制和取代。在强人工智能的条件下,技术可以完成绝大部分的设计工作,这导致设计门槛降低,出现了“人人都是设计师”的局面。然而设计的价值判断最终还是离不开人,人类会在新的语境下建立起新的设计价值标准。

三、人工智能与设计价值重塑

人工智能作为计算机科学的一个分支,它涉及到的不仅有计算机技术的问题,而且包括心理学和哲学方面的问题,以及价值规范和伦理道德的问题。

(一) 主客体关系的危机

技术危机论暗含着客体的强大和主体的衰弱,即原本的社会关系被瓦解,客体颠覆了原本的秩序,主导了世界。过去的机器旨在节省人的体力,现在的机器开始代替人的智力。新的智能可以是人工智能的“主体”(Agent),也可以是生物学意义上的物种^[10]。从理论上讲,当深度学习的能力到达一定程度,人工智能可能像设计师一样思考,具备人类的情感,甚至超越人类的设计能力。从这个意义上来看,主客体之间的界限和意义也会越来越模糊化。鲍德里亚认为在技术主导的世界里,由于科技越来越发达,人类越来越依赖技术,主体便逐渐沦为技术的附庸。由客体的逐步强大而导致的技术决定论也为人们重新思考人与人工智能之间的关系提供了启示。一旦人工智能真的取代了人类设计思维,必然会带来设计的价值重构问题。

(二) 面向未来的价值观念

设计师作为极富思维活力的群体之一,他们的主观创造力赋予作品或产品以独特的面貌,并形成了表达情感、触发共鸣的设计形式审美,而这种艺术创造的魅力和境界是目前任何先进技术都无法达到的,因此

更多的担忧在于未来。正如赫拉利在《未来简史》中指出,人类将面临的三大问题:生命本身就处于不断处理数据的过程;意识与智能的逐渐分离;人工智能将比人类更了解自己。这也对人类自身提出了更高的要求,以应对来自人工智能及外部环境的竞争。一方面,设计师需要更深入地了解信息技术和专业技能,甚至要掌握智能系统、交互设计的程序和方法,并且能够更好地协调、统筹设计的各个环节,发挥出主体机能的更大优势。正如艺术家们会把科学研究和工具吸纳到艺术制作中去,但他们不会因此而成为经验丰富的专业科学家^[4]。同样,设计师的创新之处也在于对人工智能的合理运用。与机器不同的是,主体通过建立在“双菱形”发散收敛过程中而达到设计创造的境界,它包含着复杂的心理和生理结构元素,而非机器元件^[6]。机器元件再复杂、再精细也难以超过人类的神经系统。另一方面,人类与人工智能在未来对话过程中,要不断地修正和完善新的设计价值体系,以保持自身的立场和优势。一种基于神经学的方法对智力的研究具有一定的典型性,它用“神经学主体”这一概念,从内在层面上描述了主体的特征,强调其具有主导和维持整个系统而实现自我表述和研究的能力。神经学不仅提供了思想模型,可以适应由“主观性”这个概念所捕获的所有特征,还提供了针对其媒介的研究^[9]。面向未来,设计师不仅要充分利用好人工智能技术,展现设计的多重属性之美,不断扩大设计创新的社会价值,而且要不断修复、巩固人与人工智能的关系,探索适应未来的新的设计价值观念和标准。

四、结语

人工智能为当前的设计创新提供了更多的实现途径,它不仅丰富了设计方法,拓展了设计思维,而且为工业生产体系增添了更多要素。随着设计产业的深入发展,集成化、规模化和自动化将成为未来设计产业的发展方向。不少国家重视人工智能研究,甚至将之提升到了国家战略层面,促发了人工智能时代设计创新的新燃点,为当代设计发展提供了新的机遇。在未来,会有越来越多的智能导向系统设计、智能家居系统,或者某种花园、农场的远程智能灌溉控制系统等涌现出来,人们也可以随心所欲地定制各种生活之需。人工智能将有助于构建一个庞大而充足的社会功能系统,对人类产生更加广泛的影响。当然,随之而来的将会是一些关于生命、思维及价值观念的新话题。作为设计师,在与人工智能对话、交互的过程中,应该适度、有

效地运用人工智能的成果,达成一种新的人机统一状态,以不断丰富设计的内涵和语义,实现多元化、多途径的设计创新。

参考文献

- [1] 火天信工程网. 建筑设计也玩人工智能,设计师可能要失业了[EB/OL]. (2017-09-16) [2019-12-6]. http://www.sohu.com/a/192373096_99919399.
Huotianxin Engineering Network. Architectural Design also Play Artificial Intelligence, Designers may be Unemployed[EB/OL]. (2017-09-16) [2019-12-6]. http://www.sohu.com/a/192373096_99919399.
- [2] 王受之. 世界现代设计史[M]. 北京:中国青年出版社,2002.
WANG Shouzhi. A History of Modern Design[M]. Beijing: China Youth Publishing Group, 2002.
- [3] 彼得·科斯洛夫斯基. 后现代文化:技术发展的社会文化后果[M]. 毛怡红,译. 北京:中央编译出版社,2011.
KOSLOWSKI P. Die Postmodern Kultur[M]. MAO Yihong, Translate. Beijing: Central Compilation & Translation Press, 2011.
- [4] 简·罗伯森,克雷格·迈克丹尼尔. 当代艺术的主题:1980年以后的视觉艺术[M]. 匡骁,译. 南京:江苏凤凰美术出版社,2012.
ROBERTSON J, MCDANIEL C. Themes of Contemporary Art[M]. KUANG Xiao, Translate. Nanjing: Phoenix Fine Arts Publishing LTD, 2012.
- [5] 罗伯特·克雷. 设计之美[M]. 尹弢,译. 济南:山东画报出版社,2010.
CLAY R. Beautiful Thing: An Introduction to Design [M]. YIN Tao, Translate. Jinan: Shandong Pictorial Publishing House, 2010.
- [6] NORMAN D A. The Design of Everyday Things[M]. New York: Basic Books, 2013.
- [7] 威廉·斯莫克. 包豪斯理想[M]. 周明瑞,译. 济南:山东画报出版社,2010.
SMOCK W. The Bauhaus Ideal[M]. ZHOU Mingrui, Translate. Jinan: Shandong Pictorial Publishing House, 2010.
- [8] 尼克. 人工智能简史[M]. 北京:人民邮电出版社,2017.
NI Ke. A Brief History of Artificial Intelligence[M]. Beijing: Posts & Telecom Press, 2017.
- [9] 约翰·马尔科夫. 人工智能简史[M]. 郭雪,译. 杭州:浙江人民出版社,2017.
MARKOFF J. Machines of Loving Grace[M]. GUO Xue, Translate. Hangzhou: Zhejiang People's Publishing House, 2017.
- [10] 约翰·奥尼恩斯. 神经元艺术史[M]. 梅娜芳,译. 南京:江苏凤凰美术出版社,2015.
ONIAN J. Neuroarthistory: From Aristotle and Pliny to Baxandall and Zeki[M]. MEI Nafang, Translate. Nanjing: Phoenix Fine Arts Publishing LTD, 2015.
- (上接第16页)
- [3] 栾佳玉. 浅谈电子游戏情感设计[J]. 设计,2017(23):48.
LUAN Jiayu. Introduction to Electronic Games Emotional Design[J]. Design, 2017(23):48.
- [4] SALTZMAN M. 游戏创作与职业——来自行业专家的内部机密[M]. 北京:兵器工业出版社,2005.
SALTZMAN M. Game Creation and Careers: Insider Secrets from Industry Experts[M]. Beijing: Weapons Industry Press, 2005.
- [5] BARTLE R A. 设计虚拟世界[M]. 北京:北京希望电子出版社,2005.
BARTLE R A. Designing Virtual Worlds[M]. Beijing: Beijing Hope Electronic Press, 2005.
- [6] 岳介先. 立普斯的移情说美学[J]. 江淮论坛,1994(4):26.
YUE Jiexian. Aesthetics of Empathy by Theodor Lipps [J]. Jiang Huai Tribune, 1994(4):26.
- [7] 陈玮文. 手机游戏中情感化交互设计研究——以游戏《Florence》为例[J]. 设计,2019(11):33.
CHEN Weiwen. Research on Emotional Interaction Design in Mobile Games: Taking the Game "Florence" as an Example[J]. Design, 2019(11):33.
- [8] 鲁晓波,黄石. 新媒体艺术——科学与艺术的融合[J]. 科技导报,2007(13):32.
LU Xiaobo, HUANG Shi. New Media Art: Integration of Science and Art[J]. Science & Technology Review, 2007(13):32.
- [9] 艾蕾尔. 观念之殇:当代艺术的美学嬗变[J]. 艺术广角,2014(3):39.
AI Leier. Death of Concept: The Aesthetic Evolution of Contemporary Art[J]. Art Panorama, 2014(3):39.
- [10] 常宁生. 历史的反思与修正——19世纪后期的学院派绘画与前卫思潮[J]. 美术观察,2006(12):104.
CHANG Ningsheng. Historical Reflection and Correction: Academic Painting and Avant-garde Trends in the Late 19th Century[J]. Art Observation, 2006(12):104.