arXiv:2301.05133v1 [cs.AI] 12 Jan 2023

人工智能艺术会是另一场正在酝酿中的工业革命吗?

AlexisNewton, Kaustubh Dhole埃
默里大学计算机科学系{annewto,
kdhole}@emory.edu

摘要

从熟练工人向非熟练工人的重大转变，是工业革命带来的诸多变化之一。当时，机器的引入导致工匠的社会和经济地位下降，他们的技能被流水线工人拆解成一个个独立的动作。我们思考一种可能与之类似的计算技术：近期推出的人工智能生成艺术软件。Dall-E 和 Midjourney 等人工智能艺术生成器，只需用户输入提示词，点击一下按钮，就能创作出完整呈现的图像。一些艺术家担心，如果人工智能生成的图像以更低的价格和流水线般的速度被视为对现有体系的改进，那么这可能会永久改变社会对艺术和艺术家的评价与看法。本文借助后工业革命的历史视角，探讨人工智能艺术生成所带来的影响。随后，我们反思人工智能艺术革命似乎引发的类似问题，并得出结论：这些问题与工业化带来的问题如出一辙，为我们一窥未来可能的发展提供了至关重要的视角。

引言

工业革命引发了从熟练劳动向非熟练劳动的重大转变：机器的大规模应用导致大量工匠被裁退，流水线工人取而代之。William Pelz 描述道，在工业革命之前，人们数千年来的工作方式大致相同，依靠人类劳动生产商品，偶尔借助动物或水力。然而，他指出：“随着机器的兴起，这一切都改变了：工具不再为人服务，而是人开始为机器服务”（Pelz 2016）。Pelz 认为，由于商品生产方式发生了如此巨大的变化，人们成了机器的“附属物”，因为人类突然任由机器摆布，为机器所用来制造商品。随着工厂生活逐渐普及，报酬不再取决于技能，而是取决于时间。这为大多数平民开启了一种不同的日常生活体验——一种按时间计酬的劳动纪律。Maxine Berg（2014）指出，机械化工厂部门取代了前工业时代手工业。许多传统工人不得不转而从事这类工作，否则就有可能被迅速转型的行业淘汰，导致无法与工业化带来的更廉价、更快速生产方式竞争的企业贬值乃至消亡。

2023年跨模态创意人工智能（creativeai-ws.github.io），第三十七届人工智能促进协会人工智能会议（www.aaai.org），2月7日至23日，华盛顿哥伦比亚特区，美国

随着近期基于人工智能的艺术模型问世（Ho、Jain 和 Abbeel 2020；Ramesh 等，2022；Ruiz 等，2022），我们认为，一场在很大程度上令人想起后工业革命时期的转变正在发生。随着基于人工智能的模型日益普及，19世纪中期工匠所经历的问题正在重现，这些问题同样让人们质疑当今艺术家是否还有存在的必要。我们正处于这场革命的前夜，所有利益相关者——即政策制定者、伦理学家、计算机科学家和艺术家——都必须了解这场转变将带来什么，以便应对其后果。

本文旨在从后工业视角审视人工智能模型的引入给艺术产业带来的近期发展。在接下来的章节中，我们首先讨论工业革命之后，技术如何影响人们对独立工匠的看法。接着，我们探讨后工业视角对人工智能生成艺术的积极与消极影响。最后，我们考察这些模型引发的当前问题，并通过反思工业革命中出现的类似问题作结。

历史性转变

从个体到工厂工人

从个人主义的工作环境转向以工厂为中心的工作环境，将永久改变社会看待独立工匠的方式，开启一个商业化的新时代；这一时代以机器制造的产品迅速取代手工制品为基础。劳动力组织方式的这种变化，正是工业革命如何促使人们改变“与工艺、时间、社区的关系，以及他们在整个社会中的自身角色”的体现。

工作方式的这种变化影响如此深远，以至于人们很难想象曾有一段时期，机器并非文明发展的前沿。随着行业转型，逐渐呈现出当今的工作形态，小规模工匠被人们淡忘，取而代之的是更快、更廉价的生产方式。个体工匠几乎从商业世界的前沿消失了。到了19世纪50年代，大多数独立制鞋匠已被制鞋工厂取代，独立织工纷纷停业，使用手工织布机的女性也很快被工厂和机器超越；后者让更多人能以更低的价格买到平均品质更高的商品（Smail 1992）。

然而，许多规模较小且技能密集型的行业，例如金属行业和纺织业，

成功地在工厂兴起的同时发展起来（Berg，2014年）。世界上仍有一些地区珍视手工制作的美术品，尤其是东方文化，例如中国和印度。Berg指出，法国的奢侈时尚以及在欧洲颇受欢迎的小规模建筑修复，都是这样的例子（Berg，2014年）。尽管工厂化生产仍占主导地位，但也值得注意的是，自21世纪初以来，对“利基型”工匠的需求实际上呈上升趋势。手工艺企业联盟（2012）报告称，自2002年以来，全球工匠制品市场每年增长超过8%，价值已超过320亿美元。这一趋势的原因之一，是人们越来越愿意为独特、与大规模生产商品形成对比的产品支付溢价。

机器具有政治性

Winner（1996）在《人工制品有政治性吗？》中，通过一个引人深思的例子，探讨了工业如何发生转变。该例讲述了 19 世纪 80 年代芝加哥的工业机械化：转向工厂生产损害了熟练工人的利益。当塞勒斯·麦考密克的收割机制造厂采用气动铸模机后，许多个人因此失去了生计（Winner 1996）。在许多其他行业中，这种情况的发生是因为工厂生产流程成本更低，但这里并非如此。麦考密克与全国铁模工人联合会处于对立状态，因此，尽管铁模机并不更便宜，却仍被用来排挤原有工人，使他们无法加入工会并失去生计。因此，工业制造不仅通过成本更低的替代方式，自然而然地损害了许多熟练工人的利益，也通过推进政治议程，以非自然的方式损害了他们的利益（Winner 1996）。

毫无疑问，Winner 得出的结论是，铸模机具有政治性，因为其技术安排已经成为一种秩序形式。这些机器的用途并非加快生产或降低生产成本，而是体现了人们借助它们取得对他人权威的动机。不可否认，即便人工制品和机器本身并不具有政治性，它们确实拥有力量。

本雅明在其著名论文《机械复制时代的艺术作品》中，探讨了大规模生产时代人们对艺术的认知变化。在机械复制出现之前，艺术是独一无二的，其价值源于它的“灵韵”——这种灵韵来自作品的真实性及其物质与文化语境。然而，随着艺术作品得以机械复制，文化权威与等级制度的传统根基受到了挑战。当艺术开始以政治为基础，而不再与仪式相联系时，它便开始成为政治行动主义和抵抗的工具，最终带来社会与政治变革（本雅明，1935年）。

从历史角度来看，可以说，工业革命中新技术的引入对个体工匠产生了诸多影响。其中一些影响或许可以视为自然发展过程的一部分，但随着时代的发展，我们必须认识到，新技术的引入还能带来其他形式的用途，这些用途超越了机器单纯在物理层面上的产出。

人工智能艺术生成

我们关注人工智能生成艺术软件近期进入当代艺术界这一现象。人工智能艺术生成器，如 Dall-E（Ramesh 等，2021、2022）和 Midjourney，是相对较新的技术，如今仅凭用户的提示词便能生成完整图像，且往往成果精美而复杂。如果工业革命改变了社会看待工匠和手艺人的方式，那么人工智能艺术革命又会如何带来同样的改变？接下来，我们将考察人工智能图像生成器这一计算技术，它有可能在艺术产业引发类似的转变。

人工智能艺术的认知

人们对人工智能生成艺术最普遍的担忧是，它可能会大幅减少当今商业艺术家在插画、动画和平面设计等领域的就业机会。然而，也有人担心，人工智能生成艺术或许会改变人们对艺术较为“传统”的观念。

在《文化工业：启蒙作为大众欺骗》中，阿多诺和霍克海默（1944年）提出了“文化工业”一词，并将大众媒体与内容创作的技术进步比作商品的工厂生产。他们认为，“文化工业的流水线特征，以及其合成式、计划性的产品制造方式”，会造就一个被操纵的被动社会，使人们满足于资本主义的产品，而非通过满足自由、创造力和幸福等真正的心理需求获得满足（阿多诺和霍克海默，1944年）。

2018年，艺术团体 Obvious 利用生成对抗网络（GAN）软件创作了一件名为《埃德蒙·德·贝拉米》的艺术作品。该作品被印在画布上，并以432,500美元的价格拍卖，超过拍卖前估价的43倍（Cohen，2018年）。阿多诺和霍克海默或许会认为，人工智能创作的艺术作品旨在成为艺术的典范，而人工智能艺术作品不过是在助长威胁“高雅艺术”的大众媒体文化工业。

相反，人工智能创作的艺术本身作为艺术作品可能具有价值这一观点——其高昂的估价便体现了这一点——有力地印证了詹姆斯·穆尔的预测：技术正在改变我们提出的问题，使之从“计算机能多好地完成某项活动？”转变为“某项活动的本质和价值是什么？”（Moor 1985）。在我们的情形中，问题从“计算机能多好地创作艺术？”转变为“什么是艺术？”。

什么是艺术?

目前关于人类对人工智能生成艺术的态度的文献，为人们可能如何看待这一观点转变提供了一些证据。在两项近期研究中（Hong 和 Curran，2019；Mikalonyt，2022），研究人员比较了人类与人工智能创作的艺术作品所引发的态度，发现尽管大多数受试者认为人工智能生成艺术可以被视为“艺术”，但他们

不太愿意认为这些艺术作品是由“艺术家”创作的。这一区别意义重大，因为这意味着艺术作品仅凭其存在便蕴含艺术价值，但艺术作品并非只需把笔落在纸上就能创作出来。

因此，我们或许可以将 Moor 所描述的转变推得更远，从“什么是艺术？”转向“什么是艺术家？”。Mikalonyt（2022）似乎认为，“判断一个物品是否属于‘艺术作品’这一类别时，创作者的意图被视为比该物品本身的外观更重要”——这正是参与者并不排斥将“机器人”创作的作品视为“艺术”，却明显更难认同称“机器人”为“艺术家”的原因。

当我们将问题从物品转向其特征性身份时，便会遇到一个关于人工智能艺术尚未解决的问题：如果人工智能生成的艺术作品可以被称为“艺术”，但模型显然不能算作“艺术家”，那么这类作品的作者是谁？Mikalonyte 和 Kneer 认为，这个问题尚无定论，并指出，缺乏答案这一点反映在自主生成的人工智能艺术作品至今尚未获得版权保护；目前有人提议将版权授予人工智能的人类设计者，也有人提议重新定义“作者身份”，将机器人纳入其定义之中（Mikalonyt，2022）。

从目的到手段的人类艺术

除了引发道德哲学层面的疑问之外，相对于美学而言，将艺术归因于其功能层面，可能会给传统艺术家带来很大的希望，尤其是那些依赖技法而非最终作品美学效果的艺术家。那些仅凭技法与众不同的艺术家，或许会转而推广一些超出当前人工智能艺术模型能力范围的非常规技法，至少是目前的人工智能艺术模型尚无法掌握的技法（例如在纸巾或木版上作画，使用画笔的背面作画，或用指甲绘画）。如果艺术家转而依靠“手段”而非“目的”来寻求差异化，也不足为奇。艺术家尤其会希望自己的作品在本质上与众不同——过去，这既可以通过独特的成果构想实现，也可以通过独特的方法实现；但如今，差异很大程度上只能来自后者。我们或许会看到更保守的形式得到强化（Browne 2022）。与大规模生产的作品相比，人们可能会对小众艺术作品产生更浓厚的兴趣；类似的趋势实际上会进一步推动人们回归传统技艺，并借助差异化手段脱颖而出。

快速发展的计算创造力

Pelz 认为，工业革命期间人类成了机器的附属品，而这一观点显然也有其当代艺术领域的对应现象。多年来，艺术产业的很大一部分在见识到生成艺术的优势后，已经转而采用计算方法（Li、Hashim 和 Jacobs 2021；Feldman 2017）。生成艺术通过算法创作新的概念、形式、形状、颜色或图案。艺术家或程序员首先设定一些标准，随后计算机便会按照这些标准创作新的艺术形式。这类生成艺术被认为更注重审美，而非功能性（Ball 2019）。因此，在艺术的功能层面无关紧要的领域，例如品牌塑造和广告，或更广泛的设计行业，向计算艺术的转变可能会加速人们对艺术设计的依赖，因为这些设计可以快速迭代。

降低对传统艺术家的依赖

如今，几乎任何人只需输入几个提示词，就能创作出一幅专业人士可能需要数天才能完成的艺术作品。值得注意的是，如果这项技术的兴起遵循了工业革命后机械化发展的类似轨迹，那么它可能会大幅降低商业艺术家的价值，并在一个过去以需要深厚人文关怀著称的行业中造成大规模失业。从故事板创作、概念艺术和电影制作，到广告工作和社交媒体，一切都将发生巨大变化，这会给那些可能花费多年时间磨练技能的个体艺术家带来严重问题。

对企业的益处

过去，艺术创作远不是一个可以自动化的过程，但这些人工智能艺术生成器可能会促使自由职业艺术界发生重大转变，使劳动从熟练型转向非熟练型。过去几个月里，几家在线出版物试用了 Dall-E 或 Midjourney 等工具，为其文字内容配图（Warzel 2022）。

对于许多企业主而言，在商业艺术需求旺盛的情况下，使用人工智能艺术生成工具可以被视为对现行体系的一种改进。几乎零成本地为网站、品牌塑造、营销和销售生成内容，有助于小企业主触及更多受众。无论如何，网络出版物大多已不再与自由职业艺术家合作，许多出版物刊载的内容都创作于别处（例如，嵌入式推文或图库摄影）。

图库摄影企业出售供个人或商业用途的免版税图片，通常每售出一份许可，就向照片创作者支付 15 – 40%（Vincent 2022）。最近，人工智能也开始进军这一市场，Dall-E 或 Midjourney 独具特色的艺术风格开始出现在图库照片网站上（Edwards 2022）。作为最大的图库照片零售商之一，Shutterstock 宣布将与 OpenAI 一起，禁止将其他人工智能生成器生成的艺术作品上传至其网站；此外，还将设立“贡献者基金”，用于支付给那些作品被用于训练人工智能软件的艺术家（Vincent 2022）。

艺术民主化

YouTube、Instagram 和 TikTok 等平台已成为内容创作的阵地，吸引了数百万内容创作者。他们借助这些平台获得名气和金钱回报，从而以此谋生。这在很大程度上得益于这些无疑更具民主性的平台注册所带来的技术和社会壁垒降低。人工智能艺术模型也可能循着同样的道路发展。艺术的民主化意味着

几乎任何人都能进行艺术创作，包括没有四肢的人，或因神经系统疾病而无法绘画的人。人工智能艺术模型或许会被视为对艺术界最有才华群体的潜在威胁，但它们无疑也将为那些认为艺术遥不可及的人创造一个公平的竞争环境。此外，这种民主化也会体现在众包工作中（Bigham、Kulkarni 和 Lasecki，2017；Kittur 等，2013、2019；Dhole 等，2021；Srivastava 等，2022），这些工作旨在征集各方贡献，以公平地协助开发大型创意模型。

抄袭行为增多

工业革命期间，工业间谍活动屡见不鲜（Harris 1985；Christopher Klein 2019），大企业常常窃取那些长期从事相关工作者的劳动成果和创意。政府也经常鼓励人们窃取创意，尤其是来自国外的创意，因为申请者几乎不必是发明者，特别是当发明来自国外时。当前的人工智能艺术模型已经接触过许多艺术家的艺术作品，却没有给予他们恰当的署名，甚至没有征求他们的许可。数以百万计的艺术作品生成过程中，已经使用了这些艺术风格。除了艺术家的作品遭到抄袭之外，艺术家、模型训练者和撰写提示词的用户之间该如何分配贡献署名，也尚不明确。尽管人们曾尝试从法律上界定完整的生成流程（Fjeld and Kortz 2017；Kim 2020），但黑箱特性会使公平署名变得困难。

碳排放增加

煤炭和天然气使用量的大幅增长，使主要城市和工业区的污染水平飙升，这是工业革命带来的一个负面副作用。如今，随着大批人预计将投身计算艺术领域，研究人员和艺术家都对人工智能艺术模型训练频率日益提高所带来的碳排放表示担忧，而这种情况也不可避免。Strubell、Ganesh 和 McCallum（2020）对热门大型语言模型训练过程进行的生命周期评估显示，典型的训练过程产生的碳排放量，几乎是普通美国汽车整个使用寿命碳排放量的五倍。此外，这些模型规模庞大，在推理阶段也需要使用图形处理器。

进一步推动政治议程

Winner（1996）的研究有助于有力地论证，人工制品和机器通常都可能带有偏见。长岛桥梁仅有 9 英尺的净空高度，是城市规划师 Robert Moses 作出的设计决定，目的是阻止载有低收入人群和少数族裔的公共汽车驶入公园大道。由于这些设计中隐含的偏见，人们无法充分进入自己城市的某些区域（Winner 1996）。

本雅明（1935年）曾指出，随着机械化日益便利，艺术的真实性逐渐消退，艺术便开始以政治而非仪式为基础。正如长岛的桥梁所示，与设计交织在一起的政治议程产生了至关重要的影响。因此，如果当今人工智能艺术生成中反映出的偏见（Bansal 等人，2022）被用来进一步推进政治议程，也就不足为奇了。Hassine 和 Neeman（2019）发现，人工智能生成的艺术作品无论在描绘内容还是呈现方式上，都大多以白人为主。若未指定年龄、性别或种族，系统提示词便会内置偏见，倾向于生成年轻的白人男性（Srinivasan 和 Uchino，2020）。这种无意识的偏见可能会在现实世界中显现出来，正如 Robert Moses 的设计对纽约市的种族少数群体产生了影响。

值得关注的问题

最后，我们将探讨人工智能艺术生成对当今艺术家造成的影响，以及由此引发的公众福祉与社会问题。我们还将考察计算机科学家和人工智能在引发或促成这些问题方面参与了多少。

艺术家地位面临的变化威胁，是否主要由人工智能模型的参与所造成？

早在计算机成为其中一环之前，为商业消费而大规模生产艺术品的工业“血汗工厂”就已存在多年。从 1880 年代至 1960 年代的连环漫画，到 1930 年代至今的漫画书，再到 20 世纪 50 年代中期以来亚洲工厂为家具店制作的大量风景画，艺术早在计算机出现之前就已被商品化（Hersch 2021）。在这些流水线上，一个人勾勒图像轮廓，另一个人用铅笔画出人物细节，还有一个人给图像描线，另一个人绘制背景，最后再由一只手为图像上色。这些艺术作品由通常被称为“工作室”的流水线制作，署名者可能是随意挑选的工人，甚至是完全虚构的艺术家（Hersch 2021）。更重要的是，这些艺术作品出自“工厂工人”之手，他们在生产中扮演的角色，与如今图形程序所起的作用相同（Campbell 2022）。因此，也可以认为人工智能模型未必是问题的关键。然而，人工智能艺术模型的使用有一点尤为突出：艺术作品创作与传播的速度极快，这与计算机或互联网出现之前的情况截然不同。

艺术家的地位受到威胁，是因为利用了人工智能模型的某种独特属性吗？

技术带来的主要区别在于普及程度。要组建一间由数字绘画艺术家组成的“工作室”，需要在基础设施、设备和人工成本上投入大量资金。如今可用的这类程序，成本低得多，个人也更容易获得——从业余爱好者、专业艺术家到唯利是图的企业皆可使用，这在历史上前所未有。因此，有理由认为，人工智能模型以前所未有的方式扩大了这一问题的规模，并推动了创造力的发展，远超早期技术所能达到的程度。

其影响范围远远超出了早期技术所能达到的程度。

如果没有人工智能模型的参与，这个问题还会出现吗?

答案很大程度上取决于人工智能艺术生成程序究竟被视为工具还是实体。电影技术创造了全新的艺术形式。人们可以利用运动与时空创作艺术，这彻底改变了我们的文化对视觉艺术的看法。但无论技术多么先进，摄像机始终只是工具。摄像机不会主动以拍电影为目的，人工智能艺术生成程序也不会独立地以创作图像为目的。二者都必须由用户使用。

结论

或许，人工智能艺术生成软件正在迫使我们的社会直面一个有关艺术家的更大问题。计算机技术的进步并非威胁艺术家的地位，而是促使我们面对这样一种观点：人们对艺术家的看法早已改变，而且一直在变化。

表面上看，人工智能生成艺术似乎独一无二，但它引发的许多有关社会对艺术和艺术家看法的问题，不过是对工业革命时期工匠项目机械化的复杂回响。具体而言，人工智能生成算法创作的艺术带来了与工业化相似的问题。正如工匠被挤出局一样，如今艺术家也面临同样的处境。正如 19 世纪知识产权曾遭到损害，法律漏洞也可能导致许多艺术家无法获得应有的贡献署名，而适当的人工智能监管又付之阙如。

我们对工业革命类比的研究提醒我们，在新技术问世后，应回顾过去工业对创作者和消费者的对待方式。我们认为，在经历当今正在我们眼前展开的技术革命所带来的后果之前，这或许是值得采取的重要一步。

但不应将这些类比视为阻碍大型模型研发的理由，也不应借此贬低人工智能领域整体所作的努力。我们应积极致力于改进这些模型的技术参数，尽早考虑潜在损害的可能性；毕竟，这些模型已经展现出巨大潜力，既有益于商业，也有助于实现民主化。

局限性

人工智能艺术生成工具将如何影响艺术家，是一个极其主观且多面的问题，要准确预测并不容易。我们根据工业革命之后发生的事件进行了比较。不过，我们认为，经验证据有助于更好地理解提出的许多问题。我们的目标是通过考察艺术的技术、政治和工业影响，尽可能全面、深入地进行分析。我们关于“什么是艺术？”的部分相当有限，因为从哲学视角来看，这个问题有着丰富的历史，但我们仍认为将其纳入十分重要。尽管如此，我们相信这项研究将成为工程学和人文学科之间开展对话、推动关于人工智能艺术工具影响的辩论的重要桥梁。

致谢

我们感谢 Kristin Williams 博士和 Steve Newton 博士在多份草稿中提出的关键见解与反馈。我们也感谢匿名审稿人和元审稿人提出的宝贵建议。

参考资料

阿多诺，T.；霍克海默，M. 1944年。《启蒙辩证法》。哲学档案 @ marxists.org。Andy Blunden 译（1998年），
https://www.marxists.org/reference/archive/adorno/1944/culture-industry

Ball，M. 2019。如何开始创意编程。
https://www.arts.ac.uk/study-at-ual/short-courses/stories/how-to-start-cre
Bansal，H.；Yin，D.；Monajatipoor，M.；Chang，K.-W. 2022。文本生成图像模型在理解伦理自然语言干预方面表现如何？arXiv 预印本 arXiv:2210.15230。本雅明，W. 1935年。《机械复制时代的艺术作品》，1936年。Berg，M. 2014年。《欧洲和亚洲工业化进程中的技能、工艺与历史》。《皇家历史学会学报》，24：127–148。Bigham，J. P.；Kulkarni，C.；Lasecki，W. S. 2017。众包与众包工作。载于《2017年CHI计算机系统人为因素会议扩展摘要集》，CHI EA ’17，1186–1189。美国纽约州纽约市：计算机协会。ISBN 9781450346566。Browne，K. 2022。谁（或什么）是人工智能艺术家？《列奥纳多》，55(2)：130–134。Campbell，K. 2022。漫威电影宇宙如何剥削漫画艺术家。
h
t
t
p
s://
hyperallergic.com/728217/comic-book-superhero-artist-film-com

Christopher Klein。2019。《开启美国工业革命的间谍》。
https://www.history.com/news/industrial-revolution-spies-europe。Cohen，G. 2018。佳士得拍卖的人工智能艺术以432,500美元成交。
https://www.nytimes.com/2018/10/25/arts/design/ai-art-sold-christies.htm

访问日期：2022-10-015。Dhole，K. D.；Gangal，V.；Gehrmann，S.；Gupta，A.；Li，Z.；Mahamood，S.；Mahendiran，A.；Mille，S.；Srivastava，A.；Tan，S.；等。2021。Nl-augmenter：一种面向任务的自然语言增强框架。arXiv 预印本 arXiv:2112.02721。Edwards，B. 2022。艺术家开始在图库摄影网站上出售人工智能生成的艺术作品。Feldman，S. 2017。协同创作：创造性表达中的人类与人工智能协作。电子可视化与艺术（EVA 2017），422–429。

Fjeld, J.; 和 Kortz, M. 2017。人工智能生成艺术的法律剖析：第一部分。《法律与技术期刊》。Harris, J. R. 1985。罗尔特纪念讲座，1984：十八世纪工业间谍活动。《工业考古学评论》，7(2)：127–138。Hassine, T.; 和 Neeman, Z. 2019。艺术史的僵尸化：人工智能如何复活已故大师并延续历史偏见。《艺术科学与技术期刊》，11(2)：28–35。Hersch, P. 2021。美国漫画产业早期狂野、遭剥削且有时激进的岁月。Ho, J.; Jain, A.; 和 Abbeel, P. 2020。去噪扩散概率模型。《神经信息处理系统进展》，33：6840–6851。Hong, J.-W.; 和 Curran, N. M. 2019。人工智能、艺术家与艺术：人们对人类与人工智能创作艺术作品的态度。15(2s)。Kim, D. 2020。“人工智能生成的发明”：是时候澄清事实了吗？《GRUR国际》，69(5)：443–456。Kittur, A.; Nickerson, J. V.; Bernstein, M.; Gerber, E.; Shaw, A.; Zimmerman, J.; Lease, M.; 和 Horton, J. 2013。众包工作的未来。载于《2013年计算机支持的协同工作会议论文集》，1301–1318。Kittur, A.; Yu, L.; Hope, T.; Chan, J.; Lifshitz-Assaf, H.; Gilon, K.; Ng, F.; Kraut, R. E.; 和 Shahaf, D. 2019。借助众包群体与人工智能扩大类比创新。《美国国家科学院院刊》，116(6)：1870–1877。Li, J.; Hashim, S.; 和 Jacobs, J. 2021。我们能从视觉艺术家身上学到什么：软件开发。载于《SIGCHI计算系统中的人为因素会议论文集》，CHI ’21。美国纽约州纽约：计算机协会。ISBN 978145038096。Mikalonyt, K. 2022。人工智能能创作艺术吗？关于人工智能驱动的机器人能否被视为艺术家并创作艺术的民间直觉。11(4)。Moor, J. H. 1985。什么是计算机伦理学？*。《元哲学》，16(4)：266–275。Pelz, W. A. 2016。冥王星出版社。ISBN 9780745332468。Ramesh, A.; Dhariwal, P.; Nichol, A.; Chu, C.; 和 Chen, M. 2022。基于CLIP潜变量的分层文本条件图像生成。arXiv 预印本 arXiv:2204.06125。Ramesh, A.; Pavlov, M.; Goh, G.; Gray, S.; Voss, C.; Radford, A.; Chen, M.; 和 Sutskever, I. 2021。零样本文本到图像生成。载于《国际机器学习会议》，8821–8831。PMLR。Ruiz, N.; Li, Y.; Jampani, V.; Pritch, Y.; Rubinstein, M.; 和 Aberman, K. 2022。DreamBooth：微调文本到图像扩散模型以实现主体驱动生成。arXiv 预印本 arXiv:2208.12242。Smail, J. 1992。制造商还是工匠？经济变迁与文化变迁在十八世纪工业化早期阶段的关系。《社会史杂志》，25(4)：791–814。Srinivasan, R.; 和 Uchino, K. 2020。生成艺术中的偏见——从艺术史视角进行因果分析。CoRR，abs/2010.13266。Srivastava, A.; Rastogi, A.; Rao, A.; Shoeb, A. A. M.; Abid, A.; Fisch, A.; Brown, A. R.; Santoro, A.; Gupta, A.; Garriga- Alonso,A.; 等。2022。《超越模仿游戏：量化并外推语言模型的能力》。arXiv 预印本 arXiv:2206.04615。Strubell, E.; Ganesh, A.; 和 McCallum, A. 2020。《现代深度学习研究的能源与政策考量》。载于 AAAI人工智能会议论文集，第34卷，13693–13696。手工艺企业联盟。2012。《推动手工艺企业实现规模化》。https://www.aspeninstitute.org/wp-content/. 访问日期：2022-11-04。Vincent, J. 2022。《Shutterstock 将在 OpenAI 的协助下开始销售人工智能生成的图库图像》。Warzel, C. 2022。《我以糟糕的方式走红了》。Winner。1996。《人工制品有政治性吗？》https://link.springer.com/article/10.1007/BF02583549#citeas

访问日期：2022-10-015。