

Goldsmiths  
UNIVERSITY OF LONDON



ICC/ 上海交大—南加州大学文化创意产业学院  
USC-SJTU Institute of Cultural and Creative Industry

# 博物馆 + AI 网络

人工智能：博物馆规划工具包

Dr Oonagh Murphy  
Dr Elena Villaespesa

中文版  
Emma Louise Duester  
叶琳

# 目录

介绍	1
中国博物馆概况	2
关于AI的思考	4
案例研究	
故宫博物院	6
中国国家博物馆	8
工作表	
人工智能能力框架	10
人工智能伦理工作流程	12
利益相关者	14
术语表	16
致谢	20
备注	22

2020年1月首次出版

伦敦大学金史密斯学院，伦敦新十字SE14 6NW

作者:

Oonagh Murphy, 伦敦大学金史密斯学院

Elena Villaespesa, 普拉特研究所

其他贡献者:

Luba Elliott, Emma Louise Duester, 叶琳

THE  
NATIONAL  
GALLERY

THE  
MET

AMERICAN MUSEUM  
OF NATURAL HISTORY

学术合作伙伴:

Goldsmiths  
UNIVERSITY OF LONDON

Pratt

赞助机构:

Arts & Humanities  
Research Council

# 引言

“博物馆+人工智能网络”项目由伦敦大学金史密斯学院的Oonagh Murphy博士和普拉特学院信息学院的Elena Villaespesa博士于2019年创立。

该网络由AHRC研究网络计划资助，汇集了顶尖学者和博物馆专业人士，对英国和美国当前的实践、挑战，以及在不久的将来，人工智能（AI）技术可能的衍生的问题进行了批判性研究。该网络还通过早在库珀休伊特的史密森设计博物馆(纽约)和巴比肯中心(伦敦)的活动与200多名公众成员进行了接触。

通过这些对话、研讨和公共活动，我们对既有实践活动提出了挑战，参与到了更广泛的批判性技术讨论，并与来自两国的15个博物馆和6所大学的专业人士开发了一系列工作表。同时，我们也与政策制定者和资助者合作，将这些开发工具置于更广泛的文化政策背景下。

本工具包提炼了其中的一些对话，指出了需要重点参与的领域，并为有兴趣在人工智能这一广泛领域内寻求技术合作的博物馆专业人员提供了一个切实的立足点。同时，本工具包旨在帮助非专业人员更好地了解这些技术的可能性，并帮助广大博物馆专业人员制定在战略、道德和操作上都更为稳健的项目计划。

在开发这个工具包的过程中，一些博物馆与我们进行了接洽，希望我们能够帮助他们了解人工智能的可能性，厘清关键术语并概述在考虑人工智能时需要考虑的关键事项。本工具包旨在回答这些问题，并开启一场对话。考虑到这一领域的快速发展，我们决定不提供明确的指南，而是寻求提供批判性思考的空间，我们提供的更多是问题而不是解决方案。自2020年首次出版工具包以来，我们与合作伙伴合作开发了德语版、西班牙语版和意大利语版，每个版本都有新的案例研究和具体的国家背景。现在，我们很高兴能出版该工具包的中文版，并向更广泛的“博物馆+人工智能”社区介绍创新的中国案例研究。

[themuseumsai.network](http://themuseumsai.network)

Dr Oonagh Murphy

# 引言

中国历史源远流长，拥有深厚的文化积淀。随着全球数字化转型的加速，人工智能已广泛渗透到社会经济的各个领域。中国的博物馆也关注到数智技术对博物馆展陈、管理等方面的影响。在政策和技术创新的驱动下，中国博物馆正积极探索人工智能等数智技术的应用，以应对全球数字化转型的浪潮。

在修改这份工具书的过程中，我们采访了几家中国的博物馆，听取了他们对在博物馆内引入人工智能的看法。其中，西安曲江艺术博物馆的相关负责人林少萍说到，“无论是对于整个博物馆行业，还是仅仅针对西安曲江艺术博物馆来说，在引入人工智能时，首先需要了解人工智能可以对博物馆的工作或者对公共服务有什么具体的作用，该技术是否值得引进。第二要考虑安全性，比如数据安全和使用安全。第三，要注意所需投入的资金是否能与作用成正比，投入产出比如何。除此之外也要考虑使用难度与便利性、维护的难度等方面。在与外部供应商合作时，尤其要考虑到数据安全问题。”

也有其他博物馆行业专业人员向我们分享提及，在引入人工智能时，要对人工智能的功能有全面的了解。这有利于博物馆的工作人员更好地使用这项技术，为游客带来更好的体验。同时，他也提到了使用人工智能时数据安全性的重要性。在向外寻求合作时，合作成本，如硬件、软件、系统的成本和人工培训的成本都应考虑在内。

由此可见，目前人工智能技术尚未成熟，博物馆在考虑运用人工智能技术时会顾及到数据安全、运用难易及运用成本上。对于小型的博物馆来说，人工智能技术的引入更具风险和挑战。

# 关于AI的思考

在考虑使用人工智能技术时，博物馆需要考虑这些技术带来的潜在好处和挑战。这份清单列出了一些需要考虑的领域，但每个博物馆都存在于独特的环境中，因此本清单将作为一个起点，在对项目进行全面成本核算或寻求实施资金之前，与更广泛的团队一起探索项目和合作伙伴关系。

## 为什么是人工智能？

围绕人工智能的讨论往往过于简单化，许多技术都不具备智能的能力，反而更多地展现了先进的算法决策。因此，您不仅需要了解您打算使用的技术，还要了解该技术需要哪些数据作为输入以及它将生成哪些数据作为输出。对博物馆来说，与世界领先的公司合作并成为博物馆实践的创新者是很有吸引力的。然而，正如以往从应用程序到3D打印的趋势向我们展示的那样，最好的技术应当为博物馆面临的问题或挑战提供解决方案，而不是作为博物馆核心任务的附加层而存在。使用得当的技术将有助于实现博物馆的使命。

## 合法并不意味着合乎道德

英国和美国对技术的监管都有些缺失。因此我们可以发现，面部识别、算法决策等许多技术解决方案都是合法的，但在道德上却存在问题。博物馆作为为社会服务的机构，在开发和实施人工智能技术时，必须在遵守法律的同时反思自身的专业标准。博物馆数字实践的专业标准也许最能体现跨学科性，许多在数字部门工作的人来自计算机背景，而不是博物馆学。

因此，采用更广泛的专业标准有助于为符合博物馆使命和价值观的细微实践提供信息。

相关的业务守则包括：

- 博物馆道德规范(英国)
- 美国博物馆联盟
- 博物馆道德规范(美国)
- 特许考古学家学会
- 专业实践文件:职业道德导论(英国和国际)
- 国际博物馆理事会
- 博物馆道德规范(国际)
- 计算机协会
- 道德规范和职业行为准则(国际)

## 现成工具

许多人工智能工具可以免费或低价使用(通常是通过免费增值模式)。例如IBM Watson，这是一种自然语言处理工具，能够让使用者以低成本，快速地分析大量基于文本的数据，例如访问者反馈。

又或者像机器视觉工具，如谷歌云视觉API或微软Azure，允许使用者为图像创建元数据标签，为管理大量数字藏品提供了巨大帮助。这些“现成的”工具在未来几年可能会变得更加复杂，因此也会得到更广泛的使用。然而，为了让博物馆以符合其使命的方式参与这些技术，他们需要意识到质量保证和偏见管理。

## 质量保证流程——人类增强

在使用任何计算决策工具时，适当地使用人类质量保证流程是非常重要的。探索这个流程的全过程将帮助人们反思通过人工智能工具创建的数据，以及如何内部和外部使用这些数据。如，数据是面向访问者的吗？创建面向访问者的数据意味着什么？

## 偏见管理

与博物馆一样，机器本身也存在偏差，因此，虽然机器学习工具可以为您的在线藏品提供有价值的元数据，但也可能产生偏差平方（博物馆偏差 x 机器偏差）。因此，了解用于教授机器的训练数据以及用于做出决策的算法，对于确保在博物馆内应用这些技术的完整性至关重要。

## 品牌洗脑

科技公司热衷于与博物馆合作，尤其是与拥有强大的国家和国际品牌的大型博物馆合作。这可以为博物馆提供最前沿的技术、定制的解决方案（可能比现成的工具更有效）以及技术专业人员的实物支持。然而，博物馆需要以筹款的方式来考虑这种合作关系。与特定科技公司的品牌合作会产生哪些道德影响？这种关系如何与博物馆的使命保持一致？这种合作关系可能会带来哪些意想不到的后果？

## 批判性技术论述

虽然本工具包中提出的一些问题听起来可能有问题，但这些技术在更广泛的社会中得到了越来越多的应用。博物馆有机会批判性地参与这些技术及其产生的影响，公开并负责任地说明它们正在使用哪些技术，并通过公共项目和当代收藏来培养参观者对人工智能和机器学习技术的认识。伦敦的摄影师画廊

(Photographers Gallery) 在其大部分公共项目中都有一个强烈的批判性技术话语主题，而维多利亚与艾尔伯特博物馆 (V&A) 也已开始收藏人工智能技术和相关艺术，如凯特-克劳福德 (Kate Crawford) 和弗拉丹-乔勒 (Vladan Joler) 的《人工智能系统解剖》(Anatomy of an AI System, 2018)。通过组织范围内的透明度、对话和发展，数字团队中发生的事情、公共项目和收藏之间的联系可以变得更具反思性和参与性。

# 案例研究

## 故宫博物院

北京故宫博物院，成立于1925年10月10日，占地100余万平方米，是在明清皇宫——紫禁城及其收藏基础上建立起来的集古代建筑群、宫廷收藏、历代文化艺术为一体的大型综合性博物馆。馆内藏品丰富，文物体系完备，现有藏品总量186万余件

（套），藏品总分25种大类别，涵盖绘画、法书、碑帖、铜器、金银器等。近10年来，故宫博物院迈入数字化时代，与华为、腾讯等高新技术企业合作，在博物馆的建设过程中引进了先进的数字技术和设备。目前，故宫博物院已经建立了虚拟的“数字故宫”，开发了“每日故宫”、“皇帝的一天”等手机APP，提升了游客体验。

### 建立中国古代可移动文物参考模型（CRM-ACA）

作为世界知名的博物馆，故宫博物院拥有186万余件珍贵藏品，面对如此庞大的藏品规模，怎样构建一个更智能的管理体系尤为重要。

中国古代可移动文物概念参考模型（CRM-ACA）是由故宫博物院构建的一个专门针对中国古代可移动文物的知识组织框架。它是在面对大数据时代博物馆藏品知识组织体系构建与共享挑战的背景下，为应对文物名称复杂、信息结构化与标准化程度低、相关概念间缺乏有效关系模型等问题而设计的解决方案。CRM-ACA旨在提高藏品信息的机器可读性，为规模化利用藏品数据集进行数字人文研究创造条件。

该模型的建构基于语义网络技术与知识图谱技术。CRM-ACA运用语义网络技术，通过构建概念间的丰富、规

范化的语义关系，将原本孤立、零散的藏品信息转化为具有深度关联的知识结构。这种结构化表达使计算机能够超越简单的关键词匹配，理解藏品信息的深层含义与关联。基于语义网络，CRM-ACA构建了知识图谱，这是一种直观的、可视化的知识组织形式。知识图谱将文物相关的各类实体，如人物、事件、地点、时间、类别等，以及它们之间的关系以图形化方式展现出来，支持多维度、多层次的文物检索和知识探索。

### 开发数字孪生智慧管理平台

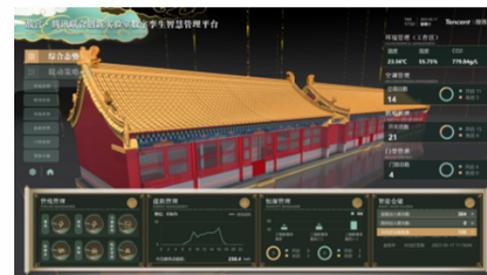
2023年5月18日，故宫博物院与腾讯集团合作的联合创新实验室正式运营。故宫博物院携手腾讯数字孪生团队共同研发了“数字孪生智慧管理平台”，该平台融合了数字孪生技术、物联网（IoT）、大数据分析、人工智能（AI）等前沿科技，旨在为故宫文物的保护、研究、展示和教育提供全面、精准、高效的数字化支撑。如今，AI技术在文化遗产保护方面发挥了强大作用，例如展厅温湿度控制、城墙沉降监测、白蚁监测、古建筑病害监测、观众流量监测等。这一管理平台让故宫博物院的管理变得更加智能化。管理平台能够控制实验室内的多个系统，如管线管理、能耗管理、恒湿管理、智能仓储、门禁管理、照明管理、环境管理等。故宫博物院部署了精密的环境监测设备，实时收集展厅内温湿度数据。

### 潜在挑战

尽管故宫博物院已经构建了CRM-ACA并应用于“数字文物库”，但随着藏品数量的增长、研究深入及新技术涌现，如何持续更新和完善知识图谱，确保其准确反映藏品的最新研究成果和关联信息，这是一项长期挑战。此外，如何在数字管理平台中持续跟进并整合最新的物联网、大数据、AI等技术，实现更精细化、智能化的文物保护与管理也需要持续关注。

### 案例启示

故宫博物院采用语义网络技术和知识图谱技术构建的CRM-ACA，有效解决了文物信息的结构化、标准化问题，提高了数据的机器可读性和关联性，为大规模数据利用和数字人文研究奠定了基础。这说明，在处理复杂、海量信息时，应积极引入先进的知识组织和管理工具。同时，要注重



上图：故宫腾讯联合创新实验室数字孪生智慧管理平台

科技赋能文化遗产保护，通过与科技企业合作，实现对文物全方位、精细化的监测与保护。坚持开放合作与跨界融合，积极与高新技术企业开展合作，实现文化遗产保护与传承的长远目标。

### 相关链接

[1]庄颖，面向人工智能的博物馆藏品知识组织——以故宫博物院“中国古代可移动文物概念参考模型”为例

<https://www.dpm.org.cn/journal/261970.html>

[2]百度百科，北京故宫博物院

<https://baike.baidu.com/item/%E5%8C%97%E4%BA%AC%E6%95%85%E5%AE%AB%E5%8D%9A%E7%89%A9%E9%99%A2/8663390>

[3]故宫博物院官网

[https://www.dpm.org.cn/about/about\\_view.html](https://www.dpm.org.cn/about/about_view.html)

[4]腾讯网，数字孪生技术助力打造故宫智慧文博样板间

<https://new.qq.com/rain/a/20230518A0686N00>

### 本案例中提及的人工智能：

语义网络技术、知识图谱技术、机器学习

# 案例研究

## 中国国家博物馆

中国国家博物馆位于北京市中心天安门广场东侧,与人民大会堂东西相对称。国博前身可追溯至民国元年

(1912年)成立的国立历史博物馆筹备处。2012年,中国国家博物馆改扩建完成并正式对外开放。中国国家博物馆有藏品数量143万余件,涵盖古代文物、近现代文物、艺术品等多种门类,藏品系统完整,历史跨度巨大,材质形态多样,涉及甲骨、青铜器、碑帖拓本、玻璃器、丝织品、民俗文物、革命文物等。2018年初,国博启动“智慧国博”建设项目,全力构建数字化管理运营服务体系,利用最新数据网络技术实现弯道超车。

### 数智人赋能博物馆服务体系

2022年,国博正式上线了首个博物馆数智人艾雯雯。艾雯雯由中国国家博物馆与腾讯共同打造的。腾讯更倾向于将数字人描述为“数智人”,他们认为数智人相比较数字人更能够突显其文化内涵与背后的技术支撑。目前,艾雯雯主要服务于展览和文物的中文讲解。

虚拟数智人的开发与训练高度依赖自然语言处理(NLP)与多模态人机交互技术。NLP技术专注于理解和生成人类语言,让计算机能够解析、理解和生成自然语言文本或语音。在虚拟数智人开发中,NLP技术是实现数智人“听说读写”能力的核心,使其能够理解用户意图、回答问题、进行对话,并生成连贯、有逻辑的文本或语音输出。通过NLP技术中的语音识别模块,数智人能够将用户口头提出的询问或指令转化为文本,理解其内容,这是与用户进行语音交互的第一步。NLP的自然语言理解能力使艾雯雯能够准确把握用户话语的语

义、情感和意图,包括识别关键词、理解上下文关系、解析复杂语句结构等,从而做出恰当的反应。基于NLP的对话管理系统负责维持对话的连贯性和逻辑性,根据用户输入选择合适的对话策略,调用知识库信息或执行特定任务。作为国家博物馆的虚拟数智人,艾雯雯需要具备丰富的历史文化知识。NLP技术帮助他们处理和检索大量的文博知识数据,以便在用户提问时准确、详实地提供文物背景、历史故事等相关信息,充当线上线下的讲解员角色。

多模态人机交互技术的核心技术包括多模态理解、多模态生成和多模态融合,涉及用户与计算机系统之间通过多种感知通道进行信息交换。在虚拟数智人开发中,多模态技术使得数智人能够接收并理解用户的多维度输入,如语音、文字、手势、面部表情等,同时通过各种输出方式,如语音、图像、动画、触觉反馈等与用户进行丰富而自然的交互。



上图: 中国国家博物馆虚拟数智人艾雯雯

以艾雯雯为例,其外观设计基于对古代服饰的研究和国博文创产品的参考,通过三维建模技术创建出逼真的虚拟形象,其动作、表情捕捉技术确保她在视觉上的行为举止高度还原汉代女子的特点,形成多维度的视觉交流。艾雯雯具备语音合成能力,能够生成自然流畅的语音回应用户的问题或指令,唇形动作与声音实时同步,这种视听同步的交互方式增强了交流的真实感。通过多模态技术,艾雯雯能够识别和理解用户的情绪,并以适当的表情和语调进行情感回应,实现情感化的交互,提升用户体验。

总体来看,多模态人机交互技术和和NLP技术在开发虚拟数智人如艾雯雯的过程中紧密关联、深度融合。多模态技术赋予数智人丰富的感官接口和立体的互动方式,而NLP技术则为核心的语言交互能力提供了强大的支持。两者共同构建了虚拟数智人高度拟人化、智能化的交流体验,使之能够在博物馆教育、文化传播等场景中发挥重要作用。

### 潜在挑战

数智人服务过程中可能涉及大量用户交互数据,如何在提供个性化服务的同时,严格遵守数据保护法规,确保用户隐私不被侵犯,将是博物馆必须面对的重要课题。此外,不同年龄段、文化背景的观众对数智人服务的需求与期望可能存在差异。博物馆需要深入了解用户群体,持续优化数智人的交互设计与内容输出,以满足多元化的参观者需求。

### 案例启示

艾雯雯依托NLP技术处理海量文博知识,以生动、直观的方式进行知识传播,打破了传统静态展示的局限,增强了历史文化的吸引力与感染力。虚拟数智人作为新型服务载体,有效拓展了博物馆的服务边界,提升了服务效率与质量。数智人能够随时随地解答游客疑问,提供个性化导览,丰富了观众的参观体验,实现了博物馆服务模式的数字化、智能化转型,也有助于提升公众的文化素养与历史兴趣。

### 相关链接

[1]中国国家博物馆官网

[https://www.chnmuseum.cn/zx/gbxw/201906/t20190628\\_128796.shtml](https://www.chnmuseum.cn/zx/gbxw/201906/t20190628_128796.shtml)

[2]百度百科,中国国家博物馆

<https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E5%8D%9A%E7%89%A9%E9%A6%86/567902>

### 本案例中提及的人工智能:

自然语言处理,多模态人机交互技术

# 工作表

## 人工智能能力框架

人工智能项目需要相关的资源和技能来收集、培训和实施数据结果。本工作表旨在讨论开展人工智能项目所需的以下各方面能力。

### 数据

- 这项人工智能项目将使用哪些数据？
- 博物馆应如何在数据基础设施和管理方面做好准备？
- 博物馆是否设有伦理委员会来评估和监督该项目的合规性？

### 工具

- 该项目将采用哪些人工智能方法和工具？
- 博物馆是否会使用技术公司提供的任何外部工具？
- 是否有开源工具可用于该人工智能项目？

### 资源

- 项目需要哪些资源？(人力、财力、外部合作、技术)
- 项目的遗留问题有哪些？需要考虑哪些技术债务？

### 技能

- 博物馆工作人员需要具备哪些技能才能参与该项目？

### 组织

- 哪些博物馆部门需要参与？
- 实施这一人工智能计划的理想工作流程和过程是什么？博物馆的组织文化是能适应该项目？

### 利益相关者

- 哪些内部和外部利益相关者会参与该项目？
- 如何管理利益相关者并与之沟通？
- 如何在早期促进概念认同？

项目标题

项目目标

数据



工具



资源



技能



组织



利益相关者



# 工作表

## 人工智能伦理工作流程

人工智能在项目生命周期的每个阶段都会带来一系列伦理问题。本工作表的目的是绘制人工智能计划从数据收集到培训、应用和结果评估的各个阶段可能出现的伦理问题和挑战。以下是一些指导讨论的问题：

### 数据输入：收集和清理

- 清理数据的流程是什么？
- 这些数据是否已征得知情同意？是否有任何个人信息？
- 博物馆存储和保护数据安全的流程是什么？
- 博物馆是否遵守数据隐私的法律要求？

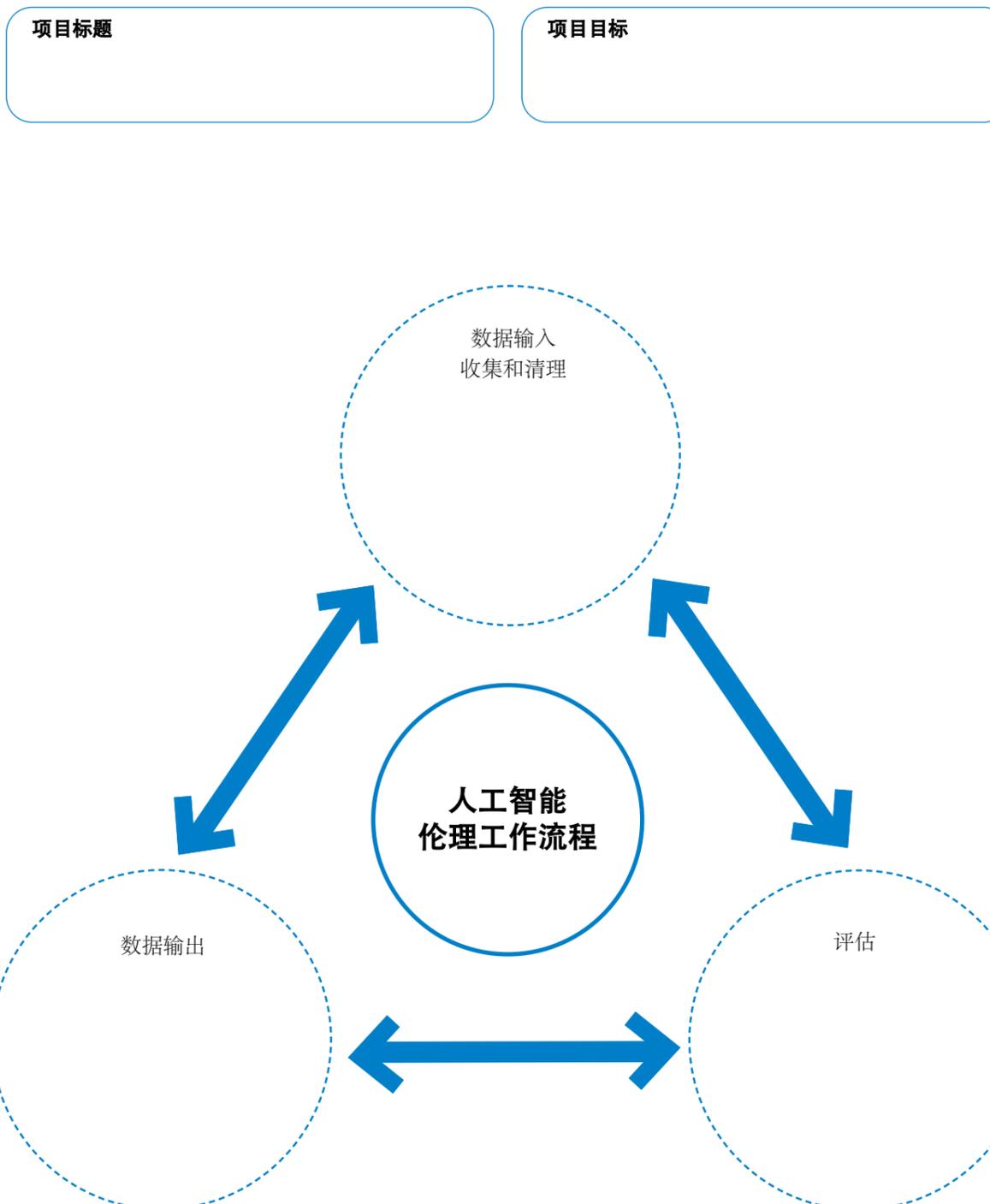
### 数据输出

- 能否将流程记录下来并向用户解释？
- 这些数据的遗留问题和未来应用是什么？

### 评估

- 博物馆如何评估这一人工智能举措是否成功？
- 对游客体验有什么影响？
- 这项工作如何增强和扩展馆藏数据？
- 该项目的结果是否符合不同博物馆协会的道德准则？

这里介绍的人工智能伦理工作流程是博物馆 + 人工智能网络开发的完整人工智能伦理工作流程的缩略版。



# 工作表

## 利益相关者管理

人工智能项目涉及许多不同的合作伙伴，在项目开发阶段绘制与这些合作伙伴或利益相关者的关系图表有一定益处。本工作表将考虑到所有与项目有关、对项目感兴趣和对项目有影响力的人。我们的建议是将每个人都列在一张便签纸上。

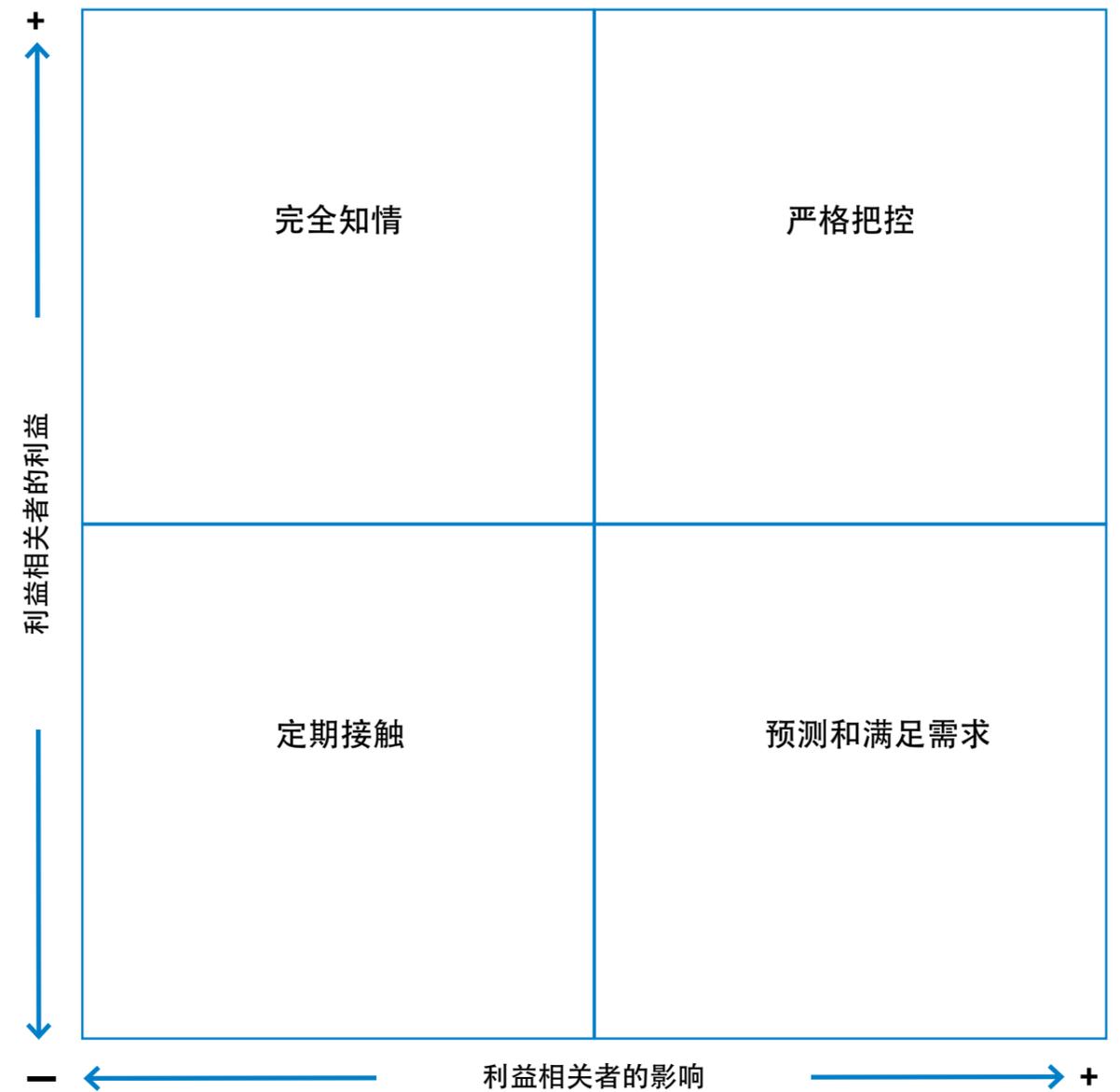
### 标准

- 为了实施这项计划，哪些内部利益相关者需要提供支持和帮助？博物馆内部是否存在特定的阻力？
- 谁拥有并管理将要使用的数据？
- 博物馆领导层中谁需要了解这项人工智能计划？
- 是否有任何外部利益相关者将参与此项目或可能出现利益冲突？
- 需要谁来监管，以确保该人工智能项目的数据隐私和道德规范？

列出所有利益相关者后，可以建立小组讨论他们在利益相关者图表中的位置，并由此思考何时以及如何与每个利益相关者沟通。

## 利益相关者图表：谁需要什么？

项目标题：



改编自Mendelow (1991)

# 术语表

## 算法

算法是一系列关于如何执行特定任务的步骤说明。在计算机科学中，不同类型的算法用于识别物体、翻译语言、推荐产品和生成文本。在许多情况下，多种算法结合起来执行一些更复杂的任务。现在，算法已被用于司法领域，以确定监狱刑期，并用于金融领域，根据个人数据足迹为其量身定制抵押贷款和保险政策。根据他们的数据足迹为他们量身定制抵押贷款和保险政策。

## 算法偏差

算法偏差指的是计算机系统中产生不公平结果的系统性错误，例如，将一组用户置于另一组用户之上。偏差可能由许多因素引起，例如算法设计、意外应用或数据收集、编码、选择或用于训练算法的方式。算法偏见的影响范围广泛，从侵犯隐私到放大性别、种族、民族和性取向的社会偏见，这可能导致各种情况下的系统性和不公平歧视，包括监狱判决、抵押贷款批准率和医疗保险费计算。

在博物馆环境中，算法偏差可以通过博物馆藏品、数据集和用于藏品研究和公众参与的计算机软件的固有偏见来表现出来。一个突出数据集偏见的艺术项目的例子就是Kate Crawford和Trevor Paglen的ImageNet Roulette，它根据流行的ImageNet数据集对用户的照片进行分类。由此产生的分类经常会产生意想不到的和有争议的结果，特别是当来自亚洲和非洲的人使用时。因为这些群体在原始数据集中可能代表性不足或被标记为不利。

## 黑箱模型

黑箱模型是一种内部机制未知的系统。在机器学习中，“黑盒”指的是无法从参数中理解的模型：数据输入，决策输出，但输入和输出之间的过程并不清楚。神经网络模型尤其如此，因为输入数据可能会在神经网络的多个层中经历多次转换，或者复杂的模型可能会以不可预测的方式运行。许多机器学习模型的黑箱性质存在问题，因为这些模型应用广泛，可能会出现根据算法的决定向个人提供更高的保险费或拒绝抵押贷款的情况，而这些决定又无法解释。在过去的几年里，人们越来越努力地开发更多可解释的机器学习模型，即算法为其决定提供一些理由或解释。

## 聊天机器人

聊天机器人是一种计算机程序，其设计目的是在基于文本的对话中模仿人与人之间的互动。例如，Facebook Messenger 聊天机器人可以回答有关开放时间、票价和停车位的简单问题。聊天机器人很难回答复杂的问题，用户需要提出简短、直接、符合事实的问题，这样聊天机器人才能发挥效用。此外，聊天机器人可以提供操作信息。例如，安妮·弗兰克之家博物馆使用聊天机器人以回答游客关于参观的常见问题。但它们也可以很有创意，例如，菲尔德博物馆为他们新安装的霸王龙展品 Maximo 制作了一个性格活泼的聊天机器人。

## 深度学习

深度学习是基于神经网络的机器学习算法的一个子集，它分为许多层次，每一层次都对所输入的数据进行解释。多个层次用于从输入数据中逐步提取更高层次的特征。以图像处理为例，低层可能负责检测边缘，而高层则确定人脸、字母或数字等人类更容易理解的概念。近年来，随着社交媒体、数字化工作和在线浏览带来的海量在线数据，以及 GPU 带来的更强计算能力，深度学习越来越受欢迎。在博物馆行业内已经有相关案例，耶路撒冷世界大屠杀纪念中心使用深度神经网络为馆内的 8 亿数字资产编制索引，目的是为研究人员提供分类其数字历史的方式，并吸引年轻一代。

## 生成式对抗网络 (GAN)

生成式对抗网络由两个神经网络组成，即生成器和鉴别器。生成器根据数据集生成图像，鉴别器则确定生成的图像是真实的（即存在于原始数据集中）还是虚假的（即生成的）。两个网络之间的相互作用使生成器能够生成越来越高质量的图像，从而骗过鉴别器。目前常用于生成图像的大多数系统都是 GAN 的一种。基于 GAN 的项目包括 Gen Studio，这是麻省理工学院、微软和伦敦大都会博物馆的合作项目。该项目包括一系列图像，这些图像是GAN基于大都会博物馆开放藏品中的艺术品生成的。通过生成的图像，您可以探索藏品之间可能存在的艺术作品，并将其可视化。例如，你可以看到介于花瓶和高脚杯之间的物体是什么样子的。

## 机器视觉

机器视觉指的是从图像和视频等视觉输入中获取见解的技术。机器视觉观察单个像素以及由此衍生出的特征，并从它们的变化中寻找模式。其中包括物体识别和面部识别。

这些技术可用于发现博物馆藏品之间的相似之处。例如谷歌的“X 度分离”项目，该项目通过一系列其他艺术品将两件物品联系起来；在库珀·休伊特，史密森尼设计博物馆的网站中，游客可以通过颜色探索藏品；在泰特美术馆的“2016 年 IK 奖获奖作品识别”项目中，泰特美术馆将当代新闻摄影作品与馆内的艺术藏品相匹配。此外，它还可以通过使用面部识别技术来分析美术馆的视频画面，从而分析参观者对展览的反应。

## 机器学习

机器学习指的是在没有明确编程的情况下，从数据、观察结果以及与世界的互动中学会归纳总结的算法。这样，算法就能对世界上的某些事物做出预测，或根据所见生成新的数据。机器学习经常被用作一个统称，用来描述包括神经网络和深度学习在内的各种算法。在博物馆中，机器学习经常与机器视觉或自然语言处理技术一起应用，或作为其中的一部分。挪威国家博物馆就是一个例子，他们将机器学习技术应用在博物馆藏品中，以便通过更好的元数据和探索性界面为游客提供更方便的访问。生成式机器学习技术可用于互动装置，如佛罗里达州达利博物馆的“达利生活”项目，在该项目中，参观者会看到萨尔瓦多·达利的“深度仿真”（即由人工智能生成的仿真），并可在整个参观过程中通过各种屏幕与他进行互动和交流。

## 自然语言处理 (NLP)

自然语言处理涉及计算机与人类（自然语言）之间的互动。其主要目标是阅读、破译、理解和生成人类语言。如今，大多数 NLP 技术都依赖于机器学习。NLP 的应用包括内容分类、情感分析、翻译、将语音转换为书面文本，反之亦然。

在博物馆领域，NLP 可用于分析社交媒体上的帖子或旅游网站上的评分。例如，波士顿科学博物馆研发了两款虚拟教育者—艾达和格蕾丝，他们能够回答游客的问题，为游客推荐展品，也能够解释自己作为机器人的工作原理，其中就包括了自然语言处理。

## 神经网络

神经网络指的是一种机器学习算法，其灵感来源于人脑中神经网络的工作原理，尤其是在处理数据和识别模式方面。神经网络由通过权重连接的单个单元组成，然后在训练网络时对权重进行调整。

如今，神经网络和深度学习这两个术语经常交替使用，但两者还是有一些区别，主要区别在于输入和输出之间的层数增加了（因此被称为“深度”）。神经网络在博物馆中的应用多种多样，例如挪威国家博物馆运用神经网络来生成浪漫风景。

## 预测分析

预测分析是数据分析的一个分支，用于根据历史数据对未知的未来事件进行预测。预测分析使用各种技术，包括数据挖掘、建模、统计和机器学习等多种技术，在数据分析的基础上生成对未来的洞察。根据博物馆参观者的数据集，预测分析系统可以估算出未来某一特定日期展览的参观人数。例如，美国国家非裔美国人博物馆使用预测分析来研究人员流失，使用从电子门票中收集到的数据来预测需求，并试行“周三免通行证”来测试免通行证进入。

## 机器人

机器人是自动执行机械性日常任务的机器。不同类型的机器人拥有不同的功能。例如，在工业领域，机器人被运用于抓取和移动物体以便于运送。在博物馆中，我们通常使用仿人的机器人，它们与人类相似，能够复制某些功能和动作。巴黎的盖·布朗博物馆的贝引进了一款叫 Berenson 的机器人。Berenson 是一位机器人艺术评论家，它可以记录人们对艺术品的反应，然后形成自己的品味。史密森尼博物馆在美国黑人历史和文化国家博物馆中展出了人形机器人 Pepper，它可以回答游客的询问，游客也可以通过手势、语音和互动触摸屏听到它讲述的故事。与此同时，范阿贝博物馆为那些因身体残疾而无法参观的人们打造了一个机器人。这类游客可以通过控制、引导机器人，在家中参观游览博物馆。

## 监督学习

监督学习是机器学习的一种类型，它完全从训练数据集中学习模式，其中数据被正确标注为正确答案。基于这些模式，它可以通过查看新数据集来预测答案。对于监督学习而言，大型标签数据集是使其能够有效生成输出数据的关键。错误的数据标签会降低模型的有效性。在博物馆中，监督学习的应用包括预测展览的到场人数，或自动联系可能不打算续签的捐赠者。

## 训练数据集

数据集是机器学习的重要支柱之一。在监督学习中，训练数据集是一组用于塑造模型的示例，以确保模型适合数据并能正确预测未来结果。训练数据集由成对的输入-输出示例组成（例如，输入是一幅猫的图画，输出一张猫的照片），用于指导模型如何将输入映射到正确的结果。鉴于训练数据集在拟合机器学习模型中的重要性，为模型的未来应用提供尽可能具有代表性的训练数据集至关重要。因为当训练好的模型应用于未见过的数据时，任何不完整或错误标记的数据都会被进一步放大。以博物馆为例，如果我们希望对食堂的使用情况做出准确的预测，我们就需要确保系统是在多季节数据的基础上训练出来的。如果食堂的使用具有很强的季节性，而我们只在过去两个月中对系统进行了训练，那么它就只能了解当前季节的情况，随着季节的变化，预测的准确性就会降低。

## 无监督学习

无监督学习是机器/深度学习的一种类型，它能在没有定义的地方找到结

构。它能在没有指导的情况下检查数据并识别其中的模式。它可用于查找相似数据集群，查找看起来与其他数据不同的异常数据点。例如，在博物馆中，无监督学习可用于分析博物馆游客参观率，并识别高访问量的周末集群（例如，因为学校放假或某些特定的展览）。

## 情感分析

情感分析是对文本进行上下文挖掘，对源材料中的主观信息和情感状态进行识别、提取、量化和研究。它可用于确定一个群体对产品、组织或主题的积极或消极的态度。例如，这可以帮助博物馆辨别在社交媒体上围绕展览或艺术品的探讨中所包含的社会情绪。大英博物馆将情感分析应用于猫途鹰上近两年的评论，便于从游客评论中了解游客对博物馆各方面（如展览、参观、设施）的感受。

## 物体识别

物体识别是一个通用术语，用于描述一组识别图像或视频中物体的计算机视觉技术。这些技术用于决定如何对图像中的物体进行分类、识别图像中物体的位置或同时执行这两项任务。物体识别技术在博物馆领域有多种可能的应用，从研究和藏品管理到艺术品识别，以及通过互动应用程序让游客参与其中。这方面的一个例子是澳大利亚国家肖像画廊的 **Headhunt!** 应用程序，孩子们可以用 iPad 拍摄肖像艺术品，然后获得互动学习体验。另一个例子是谷歌艺术与文化应用程序“艺术自拍”（**Art Selfie**），用户自拍后应用程序会通过面部识别找到与用户最匹配的肖像艺术品。

# 鸣谢

本工具包所依据的内容是通过 2019 年夏季在伦敦和纽约举办的一系列研讨会开发的。我们衷心感谢研讨会与会者的真知灼见、批评建议、好奇心和慷慨解囊。

## 网络研究助理

Dimitra Gkitsa, 伦敦大学金史密斯学院

Seth Crider, 普拉特学院信息学院

## 核心网络成员

Andrew Lih, 大都会艺术博物馆, 维基媒体战略家

Ariana French, 美国自然历史博物馆, 数字技术总监  
Carolyn Royston, 库珀·休伊特-史密森设计博物馆, 首席体验官

Casey Scott-Songin, 伦敦国家美术馆, 高级经理:  
数据与洞察

Dan Brennan, 普林斯顿大学艺术博物馆, 博物馆应用开发者

Dr Juhee Park, 维多利亚和阿尔伯特博物馆研究所, 数据研究员

Dr Mia Ridge, 大英图书馆, 西方遗产收藏数字策展人  
Harrison Pim, 惠康收藏馆, 数据科学家  
Jamie Unwin, 科学博物馆集团, 收藏技术架构师  
Jennie Choi, 大都会艺术博物馆收藏信息总经理

John Stack, 科学博物馆集团, 数字总监  
Lawrence Chiles, 伦敦国家美术馆数字服务, 主管  
Rachel Ginsberg, 库珀·休伊特-史密森设计博物馆

## 伦敦参与者

Ben Vickers, 蛇形画廊首席技术官

Dr Fiona Johnstone, 华威大学跨学科方法论中心副研究员

Dr Giles Bergel, 牛津大学工程学院数字人文研究员

Dr Sophie Frost, 莱斯特大学研究助理

Hannah Barton, 泰特·乔·帕德菲尔德美术馆, 数字项目经理; 伦敦国家美术馆, 保护科学家

John Davies, Nesta, 创意经济和数据分析经济研究员  
Lisa Ollerhead, 数字、文化、媒体和体育部, 博物馆政策主管

Meriel Royal, 伦敦国家美术馆, 用户体验研究员

Natalie Kane, 维多利亚与阿尔伯特博物馆数字设计策展人

Nicolas Malevé, 伦敦南岸大学网络图像研究中心  
博士研究员

Philo Van Kemenade, Sensorium Festival 联合创始人兼首席策展人

Professor Victoria Alexander, 伦敦大学金史密斯学院  
创意与文化创意研究所

Rachel Coldicutt, Doteveryone, 首席执行官

Tom Cunningham, 伦敦国家美术馆, 数据分析师

Tonya Nelson, 英国艺术委员会, 艺术技术与创新总监

Victoria Ivanova, 伦敦南岸大学网络图像研究中心,  
博士研究员

Vishal Kumar, 伦敦大学学院巴特利特高级空间分析中心,  
空间数据科学与可视化未来研究员

## 纽约参与者

Achim Koh, 普拉特研究所访问助理教授

Adam Quinn, 库珀·休伊特, 史密森设计博物馆, 数字产品经理

Dr Anthony Cocciolo, 普拉特研究所, 信息学院院长

Dr Chris Sula, 普拉特研究所, 副教授

Dr Craig MacDonald, 数字体验中心, 主任, 普拉特研究所, 副教授

Effie Kapsalis, 史密森学会, 高级数字项目官员, 美国妇女历史主创者

Jeff Steward, 哈佛艺术博物馆, 数字基础设施和新兴技术主任

Kang-Ting Peng, 库珀·休伊特-史密森设计博物馆, 高级工程师

Lawrence Swiader, 美国战地基金会, 数字战略总监  
Matthew Cock, Vocal Eyes, 首席执行官

Shannon Darrough, 现代艺术博物馆, 数字媒体总监  
Kiser Spencer Kiser, 大都会艺术博物馆, 首席开发者

## 公共活动贡献者

Andrea Lipps, 库珀·休伊特, 史密森设计博物馆,  
当代设计副馆长

Dr Oliver Fletcher Vane, 大英图书馆, 著《与机器共存》

Dr Sophie Frost, Furtherfield, 执行主任

Irini Papadimitriou, Future Everything, 创意总监

Karen Palmer, Future, 讲述人

Laren Vargas, 莱斯特大学, 一对一研究助理

# 备注

A large grid of blue dots covering the majority of the page, intended for taking notes. The grid is composed of small, evenly spaced blue dots arranged in a regular pattern.

The image features a black background with abstract, geometric line art. In the upper left, several parallel blue lines form a series of nested, slightly irregular shapes that recede into the distance. In the lower right, a series of parallel yellow lines form a similar set of nested shapes, also receding. The lines are thick and have sharp, angular turns, creating a sense of depth and movement.

[doi.org/10.25602/GOLD.00037892](https://doi.org/10.25602/GOLD.00037892)

伦敦大学金史密斯学院

伦敦 SE14 6NW

gold.ac.uk