

人工智能与未来城市

城市规划 设计与设计



AI未来城市系列



人工智能的快速发展基于提升效率、速度和创新的承诺。但这对于城市意味着什么：对于城市的规划、设计、建设和管理方式有什么影响？有哪些机会和风险？在炒作和猜测之中，我们如何确保这些技术支持我们在创造对人类和地球更好的城市这一共同目标上取得成功？

由Arup的前瞻团队汇编，人工智能在城市未来中的应用与影响：一系列关键的反思和专家洞察，涵盖了城市各个方面的人工智能运用及影响。从规划到运营，从基础设施到资源流动。这将为您提供一个丰富的理解，了解人工智能目前在城市环境中的运作方式，明天塑造其使用的趋势，以及对长期可能性的明智推测。

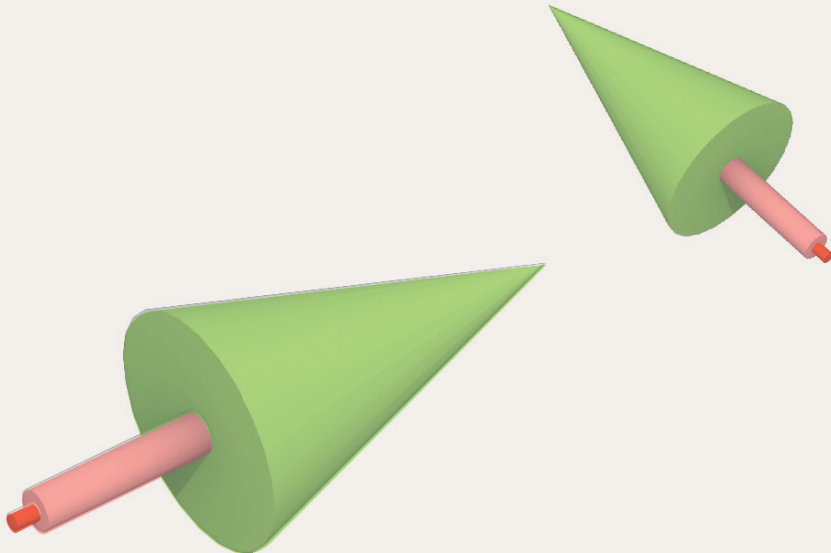
这是关于未来城市的AI系列研究报告的第一期。接下来发布的作品将聚焦于这些主题。

06	Workplace
05	Nature
04	Circularity
03	Water
02	Energy
01	Planning and design

目录

本系列第一期聚焦于 **城市规划与设计**，生成式人工智能模型如何改变从业者和决策者的工作以及所需技能？一个被人工智能塑造的城市是什么样子？我们如何确保人工智能始终是我们明智使用的工具？

前瞻性视角	04
远见扫描证据：塑造未来规划与设计领域人工智能趋势的趋势	06
2035年的城市：人工智能如何塑造城市，以及哪些新现实将出现？	07
专家洞察：我们如何智能地利用人工智能进行设计和规划？	08
专家观点：我们如何为明天的需求培养未来的设计师？	10
案例研究：我们现在通过人工智能如何来打造更加美好的城市？	12
建议	13
贡献者	17



前瞻视角： 什么不可预见的后果人工智能将对设计师和规划师产生？

为了推动可持续城市的发展，我们可能会使用人工智能来实现更加迭代和参与式的方法，使城市成为一个协作且不断演变的游乐场；重新设计和适应不断变化的需求。

城市规划师多年来一直在寻求将数字技术整合到他们的实践中。如今，在规划和设计、交付方面的效率压力比以往任何时候都要大。从不断增长的城镇化、公共部门支出挑战以及增加的竞争等一系列重叠因素，都在推动设计实践者用更少的资源完成更多的工作。

实时适应环境条件和用户偏好。规划过程快速进行，得益于生成式AI，市民可以看到他们所在的地方在设计中的样子，这为他们提供了参与的意义。

人工智能在此背景下显现为一种福音。该行业正着眼于生成式AI模型，以使规划师和设计师能够更快、更有效地应对城市挑战和构思解决方案。将这些生成式AI模型与实时数据的日益可用性相结合，使得从业者能够发现基于当地背景的新颖见解。

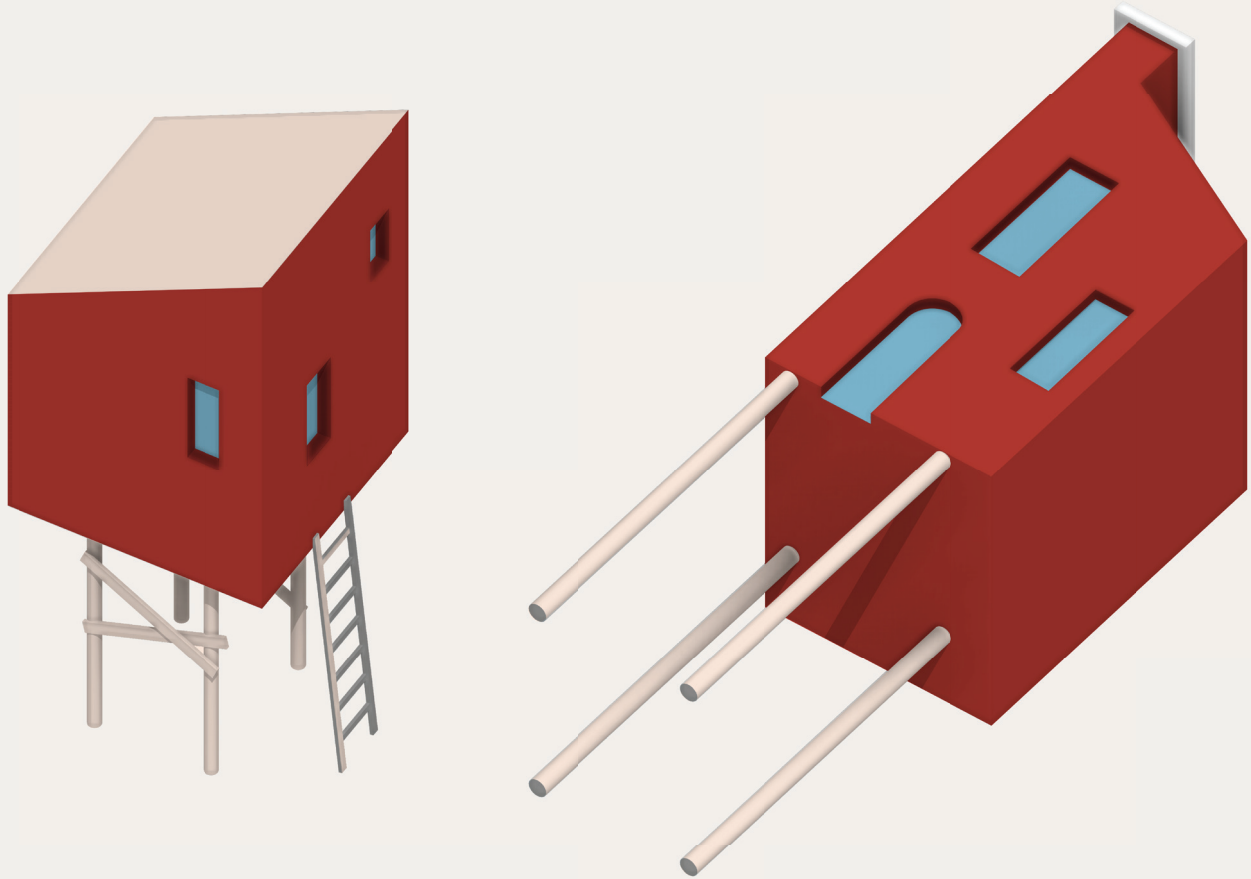
我们可以想象整个城市变得更加快速的、可重构；在我们眼前演变、变化和发展，因为人工智能将语境数据流与共同需求相连接，并推动细致入微的适应性和再设计。

想象一个AI完全融入设计生命周期的城市。AI增强的数字孪生使规划者能够预测并响应气候事件和人口结构的变化。互联的基础设施系统创造更加灵敏和集成的城市。AI打破了建筑服务之间的壁垒，使结构能够进行适应。

等等，慢一点。

人工智能和数据渴求并非毫无问题。对计算能力的激增需求给能源电网带来了压力，并要求数据中心迁移到城市，而此时城市空间已经十分紧张。有必要建立新的基础设施，这种基础设施不仅嵌入城市结构，还能为社区带来积极的社会价值。

数据质量及其使用方式同样存在问题。规划者必须批判性地思考偏见、隐私和问责制，尤其是在人工智能模型背后的流程被隐藏的情况下。我们如何平衡科技进步与人工监督？如何确保由人工智能驱动的城市规划和设计公平且包容？为了防止偏见和保护隐私，我们需要哪些安全措施？未来的规划者需要哪些新技能和责任来为今天做准备？



远见扫描证据：塑造规划与设计未来的人工智能趋势

这是一个关于目前（现在→）、观察到的趋势（近→）以及基于变化信号所做出的关于长期可能性的有见地推测（下一→）的关键数据的小样本选择，我们正在跟踪AI在城市环境中的运行情况。



请联系我们，以探索我们不断扩大的趋势数据库，涵盖所有问题。人工智能与未来城市系列

数据中心的城市化趋势不断加强。快速概念生成09

生活数字化导致数据中心城市化，以提供基础设施和能源。在合理范围内，设计者也需考虑能源效率。水资源需求，以及废热产生，是城市规划者需要考虑的创新和更有效地探索设计概念。

CIDOB, 2023现在

生成式人工智能的采用使得设计师能够比传统方法更快地探索更多的想法，包括那些可能数据的质量不佳和更易导致错误的数字变生。这可以帮助规划者打破思维定势，并整合我们的数据。

福布斯, 2024现在

受偏见数据影响的决策1

生成式人工智能的采用使得设计师能够比传统方法更快地探索更多的想法，包括那些可能数据的质量不佳和更易导致错误的数字变生。这可以帮助规划者打破思维定势，并整合我们的数据。

联合国人权事务高级专员办近2024

人工智能用于城市韧性25

生成式人工智能的采用使得设计师能够比传统方法更快地探索更多的想法，包括那些可能数据的质量不佳和更易导致错误的数字变生。这可以帮助规划者打破思维定势，并整合我们的数据。

Frontiers Policy Labs, 2024 NEAR

互联的基础设施系统33

生成式人工智能的采用使得设计师能够比传统方法更快地探索更多的想法，包括那些可能数据的质量不佳和更易导致错误的数字变生。这可以帮助规划者打破思维定势，并整合我们的数据。

有线, 2023下一页

增长中的公众支出压力07

全球范围内的公共支出压力普遍存在且正在增加。在有限的资源条件下提供更多服务创造了在设计规划和生命周期各阶段对资源和时间效率的需求。

联合国贸易和发展会议, 2022现在

人工智能在设计生命周期中的应用解决住房问题短缺28

人工智能具有使项目更高效、包容和富有创造力的潜力，但因其偏见、隐私问题和过度依赖技术而存在风险。平衡监管和人类洞察力至关重要。

Archdaily, 2024近

通过建筑生命周期中进行干预，人工智能可以改善住房选址，通过生成与最新建筑规范和法规一致的多套设计来加速规划，并优化建筑场地和流程。

联合国人权事务高级专员办事处, 2023近

公民驱动设计35

新型高度迭代的城市规划方法可能通过D将文本提示转换为逼真的设计以供公众反馈而出现，这样可以在设计过程中尽早让市民参与，塑造他们的城市。

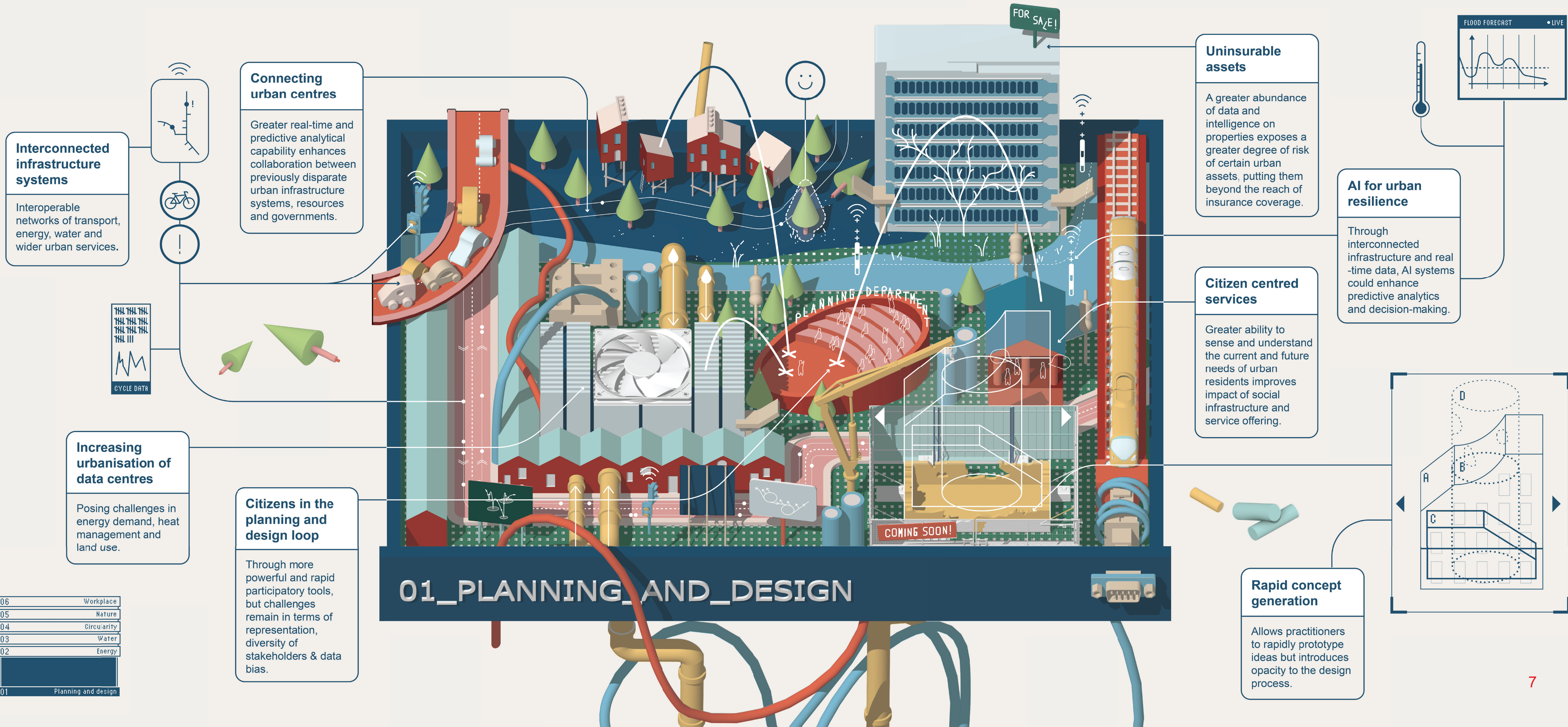
福布斯, 2024下一页

沉浸式和个性化的城市体验37

沉浸式和个性化的城市体验，例如3D广告牌，越来越普遍。人工智能可以帮助这一基础设施实时适应环境状况和用户偏好。

艺术家：温馨与舒适, 2023 下一页

2035年的城市： 人工智能将如何塑造城市，以及将出现哪些新的现实？



专家洞察： 我们如何在设计和规划中审慎地使用人工智能？

从生成式AI工具到数字孪生，人工智能在设计规划领域的应用具有变革性。然而，其发展和使用也伴随着重大风险。我们必须批判性地反思如何智能地塑造和使用它。

AI在建筑领域的领军人物尼尔·利奇声称，“AI既令人难以置信，又令人恐惧”¹。的确，人工智能技术正在改变建筑环境的设计，凭借其学习和自主操作的能力，带来了一个范式转变。它们已经在数据分析、图像生成、设计优化和性能模拟等方面支持设计师和规划师。尽管目前还局限于特定任务，但人工智能工具正在快速发展，具有极大的潜力来提升设计流程并解决复杂的城市问题。它们将提高生产力和以证据为基础的设计。它们将激发创造力并拓宽非专业人士的参与渠道，可能扩大公众对城市决策过程的参与。

无法理解其输出的含义，这些输出可能是不准确或矛盾的。人工智能的输出不能盲目依赖。

垃圾输入，垃圾输出： 人工智能系统处理大量数据，但其输出取决于它们训练时所使用的数据和可以访问的数据。这可能会加剧偏见、刻板印象和不等。

人工智能的黑盒特性： 人工智能模型的复杂性使得人们无法理解它们是如何以及为什么得出特定解决方案的。这给关于设计/规划解决方案的理性透明辩论、决策中的问责制以及对于建设成果的责任问题产生了重大影响。

人工智能并非万能药。

人工智能存在局限性，如果我们想要明智地使用它，就必须对其进行审查和理解。

站点是地点： AI系统可以处理关于某一地区的视觉和空间数据，但在理解特定地点以及场所和社区的空间、社会和文化特质方面存在限制。场地分析也具有价值负载性，不能完全外包给AI。

人工智能工具并非有意识的实体，无法理解它们的行为。例如，ChatGPT做...

Dr. 朱莉安娜·马丁斯
巴特莱特规划学院，伦敦大学学院

1. Leach, N., “AI is both incredible and terrifying: a conversation with Neil Leach”, (2021). archinect.com

进一步的关于伦理、对环境和人权的影响问题也非常关键。例如，数据收集的增加引发了隐私和知识产权的关注。

设计与规划是政治性的。

优化限制： 人工智能将通过基于性能的设计工具增强设计能力。虽然优化可能承诺最佳解决方案，但仍需做出选择。针对多个标准的解决方案可能相互矛盾。例如，为了优化被动环境设计而进行的优化可能会削弱基于街道的都市主义。最终，最佳解决方案取决于不同的优先级，并从设计师必须达到的平衡中产生。

邪恶问题： 许多建筑环境问题被称作“棘手”问题，这是一个由Horst Rittel和Melvin Webber提出的术语，用来描述诸如交通等问题——这些问题“表述不清，信息混乱，涉及众多持有不同价值观的客户和决策者，以及整个系统中的影响深远。

混乱的”。² 设计者所关注问题的形成本身是开放且有争议的，而解决方案的评估则因评判者不同而各异。设计涉及面对这些不同、通常相互矛盾的利益和多元化的利益相关者所持的立场。

实施也面临着政治复杂性，如阴谋论所示。在多元社会中，可能的解决方案可能在算法的客观世界中表现不佳。

人工智能可以是善的力量。

人工智能将是持续存在的。技术发展将继续，工具将具备更强大的能力和可靠性，并在个人和专业活动中变得更加普遍。但是，人工智能帮助我们设计更美好城市的能力将取决于我们对它发展的塑造及如何使用它。

展望未来，我们需要进一步加深公众和专业人士对人工智能工作原理的理解，增加训练数据和算法的透明度，以及构建更多包容性的数据集。定制化人工智能

将对于更可靠地使用人工智能至关重要。环境建设专业人士应参与收集数据集和模型训练。城市人工智能，如自动驾驶汽车、机器人和城市软件代理，本身也为城市带来了新的挑战，设计师需要解决这些问题。更广泛地，人工智能必须在私有/公有所有权、可访问性、数据公平性和隐私、知识产权以及更广泛的环境和劳工问题上进行监管。

人工智能是，并且应该继续作为设计过程的助手。设计师应该保留他们在理解地方复杂性和设计问题中的关键角色，平衡各种利益（包括客户）以及作为决策者。随着在导航人工智能复杂运作和过滤其输出以适应城市过程方面的责任，他们的角色可能会变得更加重要。

最后，人工智能只是一个工具——即使它非常强大——但并非解决方案。为了使城市更具韧性、公平和包容性，我们必须作为一个社会共同寻求这一点。这些目标并非人人共享，且受到争议的政治辩论的影响。

2. 布坎南，R. (1992). 设计思维中的棘手问题。设计问题，8(2)，5-21。

专家洞察： 我们如何为未来的设计师准备以应对明天的需求？

著名建筑师西德尼克·普萊斯50多年前提出了这个挑战：“如果科技是答案，那么问题是什么？”³ 这仍然在今天同样重要。现在提出正确的问题将帮助我们理解人工智能应用中的重大风险和机遇。

凯瑟琳·费斯
主任 - 城市、规划和设计
阿鲁普

郝文·林
高级设计师 - 城市、规划和设计 Arup

裴钦霖
设计师 - 城市、规划与设计 阿鲁普

效率与人文关怀

人工智能可以优化系统、工作流程和方法，使设计过程更高效。随着应用超越加速技术生产、检查和审查，设计师将能够指导人工智能自主解决复杂挑战：如同其他任何智能团队成员，人工智能可以独立处理技术任务，并启用新的实验、迭代和协作规模。

然而，仅依靠现有数据，AI工具缺乏直觉、情商以及可靠地把握设计师所需交付高质量工作所需复杂、模糊情境的能力。在技术层面上，这赋予了设计师一个主动的角色：他们对于初始输入、条件和情境基线的整理将指导AI。更重要的是，这需要设计师技能的重新平衡。他们对场所、情境和多样性的主观经验和理解将变得更加重要。他们的责任将是确保由AI创造的效率推动他们的实践，而不是阻碍他们自身技术技能的进步。

快速原型设计

人工智能工具能够快速生成图像和文本，这使得我们可以测试多个设计方案，并且它们常常带给我们意想不到的结果。更重要的是，它们使得客户和公众能够参与到“现场”的方案选择中来：在研讨会环境中对想法和概念进行快速迭代。客户现在期待这种方式的使用，因为它有助于他们更好地体验和理解他们的选择。

然而，我们必须谨慎地依赖这些快速生产的视觉图像，而不是经过深思熟虑和批判性设计实践。存在一种危险，即人工智能的能力可能会促使设计师在概念阶段优先考虑大胆的审美，而不是可实现的提案。未来的设计师仍然需要磨练这些技能，以便可视化并应用他们的直觉和情境叙事。

3. 价格C. “技术是答案，但问题是什么？” (1979年)，pidgeondigital.com

拓展我们对.....的理解

在未来，人工智能可能允许将不同的大规模数据集集成到实时模拟中，以测试设计决策对可持续性、能源使用或社会公平的影响。这可以通过使用更可靠的证据，并通过更加强调弹性和适应性来彻底改变城市治理方式。

有一天，人工智能甚至可能使我们能够更好地将其他类型的数据，如健康指标，整合到城市设计过程中。我们可以想象由人工智能驱动的城市系统，这些系统能够积极适应居民的生理和心理健康——管理噪音、空气质量、绿地和社交互动。这样的“健康城市”不仅能够提高能源和材料效率，还能通过监测生态系统数据来提升生态福祉，并帮助创造更加可持续、生物多样化的城市环境。

AI能够从大量数据集中处理、参考和综合见解，这在解决复杂问题方面是一大优势。对于Arup这样拥有丰富跨学科项目经验的公司，AI可能用于

我们历史数据和知识库来加强我们的跨学科创造性和批判性实践，产生独特和激进的创新。随着时间的推移，我们的AI可以构建一个学科记忆，将过去经验与当前项目挑战联系起来，提供预测性的见解，并构建一个实时、自我改进的知识系统，从而提高创造力。重要的一步是确保高质量和一致的数据卫生，消除历史数据中的偏见。

设计依赖于卓越设计的反射性、批判性和创造性思维，以使愿景更加坚韧、可持续并敏感于城市及其社区的生活体验。

未来的设计师：创造力×批判性思维

虽然解决问题将始终是设计师工作的核心，但今天的设计学学生必须培养自己的批判性思维和创造力，以有效地与人工智能合作。设计不仅仅是提示人工智能生成图像或布局，也不是一个由人工智能生成的产品就永远是一个成品。它依赖于优秀设计的反思性、批判性思维和创造性实践，以使愿景更加稳健、可持续，并敏感于城市及其社区的生活体验。如果伴随着思维方式的转变，即使用人工智能来强化设计的以人为本的元素，这些令人兴奋的发展将带来最大的效益。那么，人工智能增强的设计实践将为社会解锁新的机遇。

案例研究： 今天我们正在做些什么来通过人工智能让城市变得更好？

Arup与合作伙伴及客户合作，开发世界领先的AI应用，以更好地服务于城市。

这些前沿应用引发了对人工智能如何塑造规划师和设计师对未来预期的疑问，以及这些应用如何可能被转移到城市其他领域的有趣问题。



巴特西发电站总体规划
伦敦，英国，2024

阿鲁普负责“未来阶段”，这是巴特西发电站总体规划的下一阶段，旨在提供符合原始计划质量和可持续性目标的未来居住和工作环境，同时包括北线延长线和九榆树走廊的广泛复兴。

阿鲁普开发了一系列数字总体规划工具，通过生成设计、评估和优化算法优化方案设计。这些工具使阿鲁普能够快速迭代多个设计方案，探索地下限制和最大允许高度对可能建筑形态、以及自然光照和视野质量的影响。

为了满足客户和终端用户的需求优先级。这允许在场地规划和过程的大量限制下创建创新解决方案。

如果... 生成式AI的增长将城市规划和设计师的角色从解决技术限制转变到了更加注重伦理考量？

[阅读更多](#)



阿德莱德市规划
阿德莱德，澳大利亚，2024

阿德莱德市委托阿鲁普公司制定一个框架，用于实现未来增长和提升居住环境，这通过改善物理、社会和绿色基础设施来实现。

与City Collective、Mulloway Studios和Aboriginal Urban Design合作，Arup利用数字孪生技术创建了一个动态的阿德莱德模型。该模型整合了超过400个数据集，提供了关于开放空间、公共交通和社区设施的可达性洞察，并为城市的每个区域提供了一个整体宜居性评分。理解这个评分并整合增长预测，使阿德莱德市能够就其未来的投资管道和基础设施做出明智的决策。

要求和战略规划控制，以最好地支持城市不断变化的需求。以可视化的方式展示这些数据，突显了支持城市运作的各个城市系统，并使信息对阿德莱德的各种利益相关者都可访问。

如果... AI使每个城市都能构建一个连接的、充满活力的、数字孪生？

[阅读更多](#)

建议： 实用步骤，适用于当今从业者

人工智能将以深远且难以预见的方影响城市的设计和规划。尽管我们无法准确预测这些影响，我们今天可以采取前瞻性措施，为未来城市做好更充分的准备。

1 提高数据质量、一致性和集成度

优秀的AI需要无偏见和稳健的数据才能有效。所有规模（全球、国家、区域、地方）的规划和设计机构应致力于提高数据在不同数据来源之间的一致性。

2 动力创意效率

最终，人工智能应被视为一种规划和设计工具，而非其自身目的。应使用人工智能帮助设计师专注于他们最擅长的事情，并允许进行更快的实验和原型制作。同时，应确保在设计和决策过程中有人类参与，以提供情境和同理心。

3 构建防止偏见的保障措施。

人工智能有潜力使规划更加包容和平等，但组织需要在采用人工智能时做好安全防护措施，以防止带有偏见的决策，例如进行人工智能系统的偏见审计和支撑数据。

4 为道德挑战做好准备。

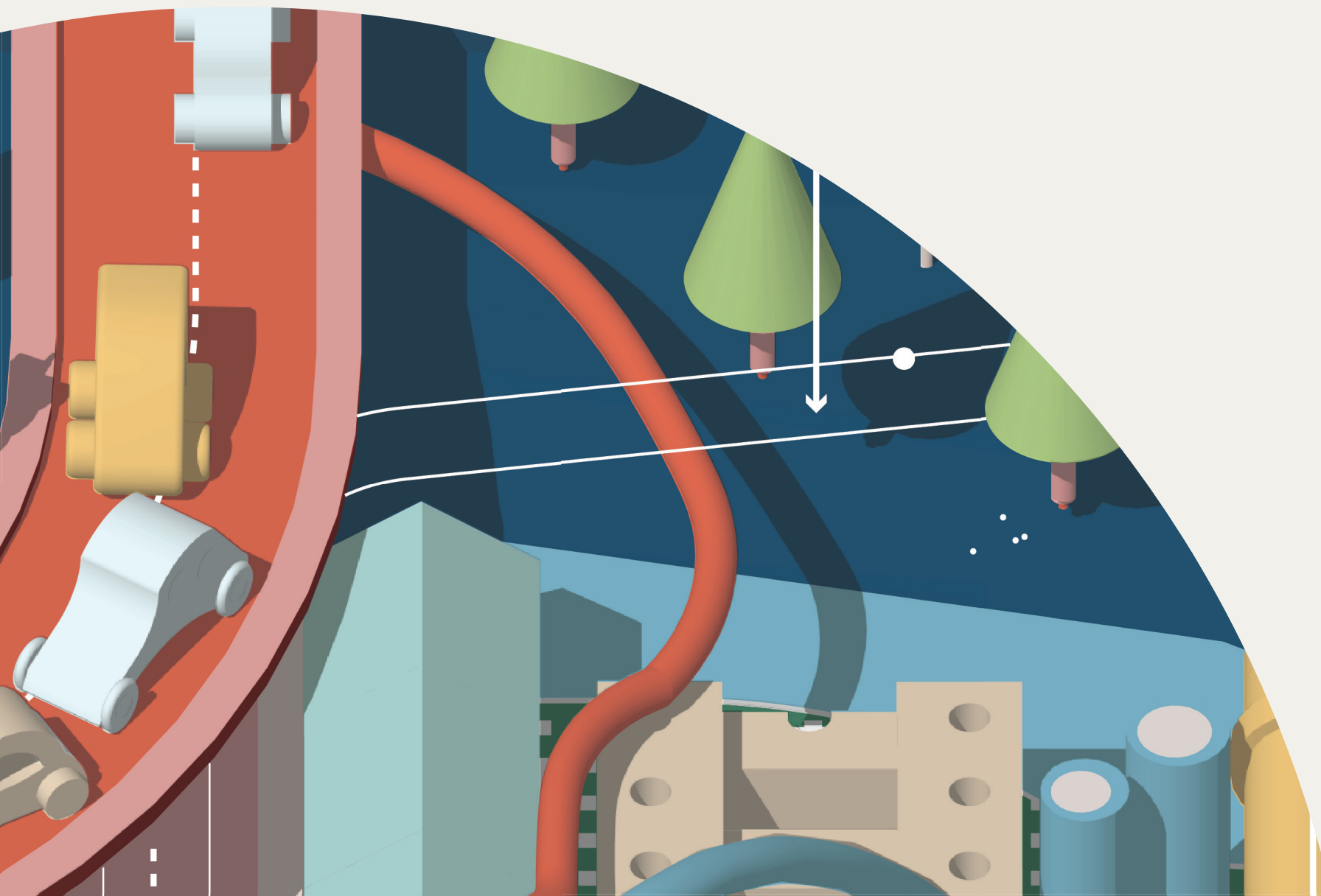
设计师和规划师应准备应对使用人工智能时出现的伦理问题，并具备参与这些新兴问题的能力。规划和设计当局应制定伦理框架和指南，以确保采用聚焦于一套共享的价值观。

5 长期和系统性规划

人工智能可以在行星和社会变化方面提供多样化的洞见。设计师应该构建并练习系统思维和未来思维技能，以利用这一能力。

6 探索增强社区参与的机会

生成式AI工具的今天力量为赋能社区参与规划和设计过程带来了激动人心的机遇。实践者应当开始在自己的实践中引入这些工具，以使市民能够在如何通过AI改造自己的城市中发表积极意见。



人工智能在未来城市中的应用 01：城市规划与设计

ARUP

阿鲁普 这是一个全球性的设计师、工程师和技术专家团队。我们运用想象力、技术和严谨来塑造一个更加可持续的世界。

请联系我们的专家以进一步讨论。

联系人
阿鲁普大学前瞻性视角 for
esight@arup.com

阿鲁普城市，城市规划与设计，ci
ties@arup.com

AI未来城市团队
Arlind Neziri Charlotte Cutter
George Harrington Julien Cli
n Ness Lafoy Sarah Bushnel
l Tobias Revell

城市规划与设计贡献者
郝文·林 凯瑟琳·费思 尼萨·沙希德 裴钦琳