ChatGPT 在设计知识管理方面的机遇与挑战

胡欣[a,*],田宇[a],长门圭介[b],中尾正幸[b],刘昂[a]

[a]澳大利亚新南威尔士州肯辛顿新南威尔士大学，2052[b]日本东京文京区本乡7-3-1东京大学，113-8656

*通讯作者。电话：+61-(0)-424573180。电子邮箱：xin.hu4@unsw.edu.au

摘要

自然语言处理领域的最新进展为开发 ChatGPT 等大型语言模型开辟了新的可能性。这些模型能够为设计师提供获取大量相关信息的途径，从而促进设计过程中的知识管理。然而，将 ChatGPT融入设计过程也带来了新的挑战。本文简要回顾了设计知识的分类与表征，以及过去支持设计师获取知识所开展的工作。我们分析了ChatGPT为设计知识管理带来的机遇与挑战，并提出了富有前景的未来研究方向。通过开展案例研究，我们验证了 ChatGPT 的优势与不足。研究表明，设计师能够从不同领域获取有针对性的知识，但所获取知识的质量在很大程度上取决于提示词。

关键词：工程设计；知识管理；ChatGPT；负责任的人工智能

1. 引言

工程设计是一个知识密集型过程，而获取设计知识是其核心[1]。创造新型理想制品的过程涉及定义问题、提出解决方案，以及问题与解决方案之间的协同演化，这需要广泛的知识，也需要由不同管理者、工程师和设计师组成的团队之间有效共享知识[2]。高效获取、存储和利用设计知识的能力，对于提升设计成果的质量至关重要 ，也有助于缩短设计过程所需的时间。这推动了设计知识管理领域的大量研究，旨在开发有效的方法来获取和利用设计知识，以支持决策，例如基于知识图谱的知识获取 [3] 、多目标进化算法[4], ，以及网络组织的知识获取与学习功能[5]。尽管设计知识管理已取得进展，但仍需要更高效、更有效的方法来获取和利用设计知识。

自然语言处理领域的最新进展为设计知识获取带来了新的可能性。随着 ChatGPT 等大型语言模型日益普及，利用人工智能促进设计知识获取的潜力已成为一个颇具前景的研究方向。ChatGPT 是由 OpenAI 开发的一种基于 Transformer 的语言模型，经过海量文本数据的训练。该模型能够生成风格和格式丰富多样的文本，因此有望成为设计知识获取的有价值工具。ChatGPT 在设计知识获取中的应用仍处于起步阶段，尚未得到充分探索。在这一领域使用 ChatGPT 有若干潜在优势，包括能够提供更准确、更全面的信息，以及能够更轻松地将生成的知识融入设计流程的能力。然而，在设计知识获取中使用 ChatGPT 也面临一些挑战，例如难以控制信息的质量和准确性、可能产生偏见，以及难以确保信息与当前具体设计任务相关且有用。本文旨在探讨 ChatGPT 在设计知识获取方面的机遇与挑战。

本文的组织结构如下：第2节详细概述了有关设计知识获取的现有研究。第3节概述了ChatGPT为设计知识获取带来的机遇、挑战和研究机会，并介绍了一个案例；第4节则给出结论和未来工作。

2. 文献综述

2.1. ChatGPT

ChatGPT 是一种先进的语言模型，采用基于 Transformer 的神经网络架构，以理解复杂的语言结构，并生成符合语境且连贯的响应。与 GPT-3和InstructGPT 等前代模型相比，ChatGPT首先凭借其出色的对话能力以及与用户无缝交互的能力脱颖而出。此外，ChatGPT 还通过来自各种来源的多样化文本数据进行训练。它能够为工程师提供丰富的信息和洞见。第三，ChatGPT采用了基于人类反馈的强化学习（RLHF），从而输出更理想的结果。通过RLHF，模型能够从用户提供的反馈中学习并不断改进，进而产生更理想的设计方案。

2.2. 工程设计中的知识

工程设计是指通过汲取问题中的见解来不断迭代、开发解决方案的过程。

表 1. 产品设计中知识表示的分类

图示	符号	语言	虚拟	算法
草图，详细的图纸、照片、CAD模型	决策表、生产规则，流程图，FMEA图表、装配树、鱼骨图表、本体	客户需求，设计规则、客户反馈，口头沟通	CAD模型、CAE仿真、VR仿真、虚拟原型、动画、多媒体	数学方程、参数化、约束求解器、计算机算法、设计／操作流程

同时考虑给定任务的具体条件和约束，以及自然科学和工程科学。从知识的视角来看，有观点认为，工程设计是探索、描述、整理、合理化和利用设计知识的工具[6]。简而言之，工程设计中的知识被探索、理解和使用，以便为某些问题寻找解决方案。有效地探索知识需要对知识进行适当的分类和表示，从而增强在设计过程中对知识的理解和利用。

2.2.1. 知识分类：领域特定知识、常识性知识

常识、以及跨领域工程技术知识是设计研究中采用的主要知识类型，如图1所示 [7], 。

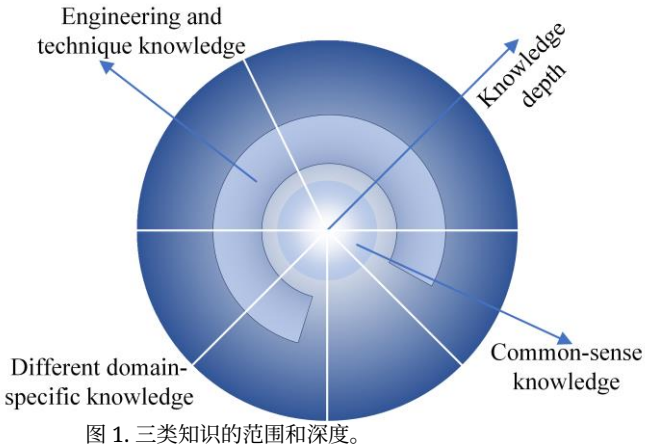


图 1. 三类知识的范围和深度。

设计知识由不同的领域特定知识构成，这些知识特定于某个特定领域或学科，例如与某个特定行业或领域相关的知识。所有人都具备的常识知识，例如“传统汽车由发动机驱动，其工作方式与电动汽车使用的电动机不同”，包含跨领域的通用知识，但知识深度有限。这类知识有助于解决一般问题，并在工程设计过程中做出决策。工程技术知识适用于多个领域，例如物理学、化学、材料等，通常被认为更具基础性。

2.2.2. 知识表示的分类 知识表示的关键作用之一

化是使知识显性化。工程设计语境中的知识表示分为五类：图示、符号、语言、虚拟和算法。表1展示了工程设计 [8]的各种表示形式。根据Pahl和Beitz的研究 [9],，语言形式的知识存在于工程设计的所有阶段设计主要处于早期阶段，而另一种表示则出现在后期阶段。在这方面，采用语言表示来呈现知识具有多项优势。语言知识表示的一项优势是能够清晰、简洁地传达知识 [10]。这不仅有助于设计团队成员之间传递知识，还能让人们轻松访问和检索信息，以供未来的设计项目使用。此外，语言表示通常更容易被更广泛的人群理解和接受，这有助于不同部门和行业之间分享知识并开展协作 [11]。

此外，设计流程结束时积累的大量信息，如果能在早期提供给设计师，就可能有益于未来的设计 [12]。通过以语言形式有效地捕获和整理设计知识，可以简化设计流程，设计师也能从以往项目积累的经验和见解中获益。因此，必须为设计流程中的所有相关利益方配备一种能够提供语言知识的集成工具。

2.3. 设计知识获取

设计知识获取涉及知识提供者与知识寻求者在特定问题领域中的交互，如图2所示。近年来，知识提供者的特征表现为以语义网络形式存在的数字知识库 [7]。语义网络是知识的图形表示，用于描述概念之间的关系，以及概念与实例之间的关系，并发挥知识检索、关联和推理的作用。语义网络中的节点表示概念，而边表示概念之间的关系。这些网络可用于获取特定领域知识、常识以及工程技术知识，例如 WordNet、ConceptNet、B-Link 和 TechNet；在实际应用中，这些知识有助于创意生成、概念设计和设计表示 [13-15]。

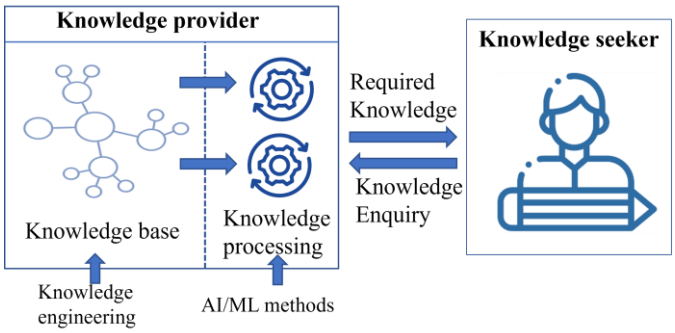


图2. 设计知识获取过程。

对于这种交互，人们已经开发出多种方法，以理解知识寻求者提供的语义信息，并准确匹配所需知识。这些方法包括 TBSL [16], 语义解析 [17], 以及基于深度学习的方法 [18]。这些方法旨在通过分析问题的上下文并识别相关知识源，提高知识获取和知识检索的准确性。此外，Saracoglu 提出了一种多目标进化算法 [4], , 该算法旨在为一个问题寻找多个解决方案，而不仅仅是单个解决方案。这种方法有助于确保所获取的知识尽可能理想，并满足设计人员的需求。

然而，在设计过程中使用语义网络和交互式方法进行知识获取也面临着若干挑战。其中一个挑战是，在设计过程的不同阶段需要不同的知识提供者。平衡知识的广度与深度十分困难，这就需要使用不同的知识提供者来获取知识，从而导致设计师的效率降低。此外，这还要求知识寻求者对所提出的问题有清晰的理解。尤其对于新手设计师而言，这可能使他们难以清楚地阐述试图解决的问题，进而导致缺乏有效且有用的知识。除此之外，知识寻求者与知识提供者之间缺乏充分的互动，设计师只是被动的信息接收者。互动仅限于缺乏背景信息支持的问答形式，且具有顺序性。因此，在一轮询问中，知识提供者只能服务于一名知识寻求者。这给设计过程中的团队协作带来了挑战，因为它限制了同时为多名知识寻求者提供支持的能力。

3. 命题：机遇、挑战与未来研究方向

3.1 设计知识获取的机遇

工程设计是一种高度复杂、往往定义不清、错综复杂且反复迭代的问题求解过程，需要获取广泛而多样的知识。设计问题通常被称为“棘手问题”，其问题空间广阔，且没有固定的问题求解步骤 [19]。借助设计知识，工程师可以更好地探索问题空间、识别潜在解决方案，并就后续行动做出明智决策与设计流程相结合。如图3所示，从知识提供者、知识寻求者及双方互动的角度来看，将 ChatGPT 融入设计知识获取为支持设计流程提供了多种机遇。下文将详细介绍这些机遇。

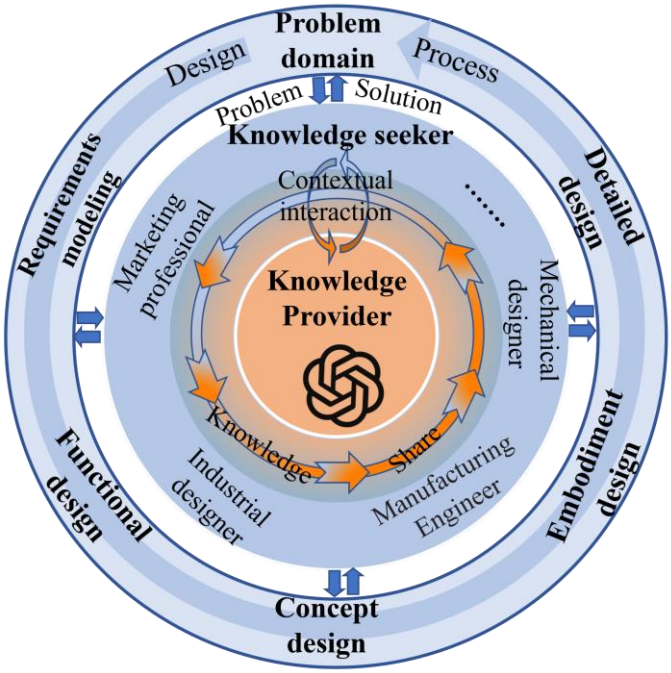


图3. 以 ChatGPT 为中心的设计知识获取。

3.1.1 集成知识提供者的作用：ChatGPT 带来了新的机遇

借助提供通用、普遍且集成的知识检索平台，ChatGPT 为设计知识获取带来了新的机遇。在这样一个统一且集中的平台上，设计师能够获取充足的知识，包括常识、各种领域特定知识，以及工程与技术知识，从而支持整个设计过程中的决策。因此，设计师在界定和解决设计过程中不同阶段产生的问题时，可能无需频繁更换知识提供者。减少设计师在不同知识提供者之间频繁切换的需求，有助于简化设计流程并提高工作效率。此外，这类集成知识工具能够让设计师在同一平台上协作并轻松共享知识，从而促进团队协作与沟通。这可以提高团队生产力，并降低出错或沟通不畅的风险。

还需要认识到，设计过程并非线性的逐步过程，设计师也没有必须遵循的固定结构或顺序 [12]。然而，过去的设计知识提供者更加僵化，迫使设计师在不同设计流程中使用特定工具并遵循某些程序，从而阻碍了构思过程和设计师的创造力。ChatGPT 通过全面整合为设计师带来灵活性，正是能够协助设计师而非主导设计过程的知识提供者。

3.1.2. 情境交互的要点 传统的知识

设计领域的知识获取遵循线性且离散的探究方式。这种方法在传达单一的基础信息时很有效，但面对更复杂的设计问题时则可能存在局限。ChatGPT 为设计领域的知识获取提供了一种更动态、更具互动性的替代方式。它不再遵循线性且离散的探究流程，而是通过理解设计师提问中的语义和上下文信息，让设计师能够针对特定设计问题进行量身定制的情境交互。通过与 ChatGPT 进行来回对话，设计师可以持续提问并实时获得回答，从而探索设计问题的不同方面，并根据需要寻求澄清和补充信息。在设计领域，对于定义不明确的问题而言，迭代且持续的知识获取尤为有益，因为解决这类问题需要考虑多种视角和标准。此外，ChatGPT 支持迭代式知识获取的能力，使设计师能够在设计过程中不断完善对设计问题的理解。这对于难以清晰阐述自己试图解决的设计问题的设计师尤其有帮助。

3.1.3. 设计语境下知识寻求者的要点 con

当前的并行工程通常涉及来自不同领域、处于设计过程不同阶段的多个利益相关者。因此，协作对于设计方案的成功开发至关重要。ChatGPT 有潜力通过充当共享知识平台来支持并行工程，使团队成员能够获取知识并进行有效协作。这一多对象交互过程鼓励团队成员之间开展协作与知识交流，使他们能够从整体上审视问题。具体而言，相关利益相关者可以从各自的专业角度提出问题、寻求澄清并探索问题空间。例如，机械工程师可以向ChatGPT 询问有关机械臂设计的信息，而电气工程师则可以询问电气系统相关内容。它能够实时向两位设计师提供相关信息，使他们可以并行推进工作并协调各自的工作。

此外，ChatGPT 还具有促进扩展性学习的潜力。扩展性学习是指通过参与新的、具有挑战性的活动来获取新知识和技能的过程 [20]。通过帮助团队成员有效地获取和传递知识，团队成员能够形成对设计问题的共同理解，识别知识空白，并共同创造能够提升设计方案质量和成效的新知识。

3.2. 设计知识获取面临的挑战

ChatGPT，这一广泛使用的语言模型，因其免费使用、多语言问答能力以及持续学习能力。然而，作为一个人工智能系统，它面临着在人机交互过程中提升自身责任性的障碍。负责任的人工智能涵盖了从符合伦理和法律的角度为人类提供以人为本的行动方案的能力[21]。在本节中，我们概述了ChatGPT 在努力成为更加负责任的人工智能的过程中所面临的四项普遍挑战。

3.2.1. 偏见：预

语言模型在训练过程中偏见的普遍存在是一个有充分文献记载的问题，而 ChatGPT 作为一种强化机器学习系统，容易在无意识的情况下受到训练数据的影响，并可能继承数据集中存在的偏见 [22]。作为一个多语言人机交互平台，ChatGPT 必须为来自不同国家、具有多样语义文化的用户提供流畅自然的回应。然而，用户报告称，他们感觉 ChatGPT 表现出了偏见与不公平。Zhuo 的[23] 2023 调查对与ChatGPT相关的 305,701条推文进行了广泛分析，凸显了有关刻板印象、不同文化语境之间的误解以及不公平歧视等重大问题。

在本研究中，我们提供了一个说明性示例，展示基于语言的模型中存在的偏见。具体而言，我们展示了与 ChatGPT 的一段对话，如表 2 所示。在对话中，用户询问中国和美国家庭偏好使用扫地机的原因。有趣的是，ChatGPT 生成的回答明显带有偏见，并对相关国家进行了不公平的歧视。例如，当被问及美国家庭偏好使用扫地机器人的原因时，ChatGPT 提到了这种清洁工具带来的便利和节省时间等好处。然而，对于中国家庭，ChatGPT 强调使用扫地机器人是一种提升社会地位的奢侈品，而没有突出这种清洁工具的实用优势。值得注意的是，这两个问题完全相同，唯一的区别在于所提及的国家。尽管两个问题相同，只有国家不同，ChatGPT 却基于对相关国家的不公平歧视给出了带有偏见的回答。

Table 2. 不同国家对相同问题的不同回答 y s设置。

字符上下文		存在偏见的
User	为什么中国家庭喜欢使用地板 清洁机器人?	
ChatGPT	地板清洁机器人在.....中的普及度 中国家庭可能归因于其 便利性和节省时间的优势，一致性 与清洁相关的文化价值观，以及 卫生，以及它们作为技术奢侈品的地位 项目。使用地板清洁机器人也可能是 被视为社会地位的象征，并且 现代性。	✓
User	为什么美国家庭喜欢使用地板 清洁机器人?	
ChatGPT	便利、省时、高效性以及 地板清洁机器人的健康益处可能会使 使其成为美国家庭一个颇具吸引力的选择 希望保持家中干净整洁。	×

ChatGPT 是一种日益流行的对话式人工智能，

其宣称具备多语言能力和持续学习能力。尽管取得了这些进展，偏见问题仍笼罩着这一平台，影响用户的判断，并可能生成带有偏见的信息，进而加剧基于种族、性别、年龄和文化等因素的歧视。为缓解这一问题，必须使用大量高质量、公正且多语言的语料库训练模型，并制定筛查和识别偏见的标准，以尽量减少偏见的产生。还需开展进一步研究，推动这些工作取得进展，并促进自然语言处理模型实现更大的公平性和包容性。

3.2.2. 不可靠的数据 nat 的可靠性

言语模型的可靠性是其研究与开发的关键方面 [24]。这些模型的可靠性直接影响输出内容的准确性，最终影响产品的接受度和影响力。当存在带有特定方向偏见的虚假和过时信息时，生成的输出信息可能不正确，从而降低人工智能的可靠性并削弱用户的信任。

在自然语言模型（如 ChatGPT）的使用日益广泛的背景下，确保这些模型生成的输出内容的准确性和可靠性至关重要。正如在 ChatGPT 的案例中所观察到的，用户报告了常识性错误和虚构信息等实例，这些问题可能带来不可预测、甚至有害的后果。对于无法辨别可信信息与不可靠信息的用户而言，这些错误尤其容易造成误导。如表 3 所示，ChatGPT 可能生成不准确且虚假的输出，例如论文标题、作者和发表日期之间出现不匹配。如果用户完全依赖ChatGPT 获取答案，这可能导致错误内容大量传播，并削弱学术工作的严谨性。因此，确保用于开发自然语言模型的训练集的质量与准确性，并确保模型在无法提供准确回答时不虚构答案，从而避免造成不必要的困惑和误解，至关重要。

表 3. 关于错误的文章推荐信息。

	信息是 由 ChatGPT 提供	正确/现有正确性	信息
标题	“有限元 应力分析 梁结构”	✓	
作者	G. R. Liu 和 S. S. Quek	×	Conrad Arnan Ribas
已发布	2002	×	2010
标题	“一篇关于增材制造业”	✓	
作者	J. M. Pearce	×	K. V. Wong & A. Hernandez
已发布	2014	×	2012

3.2.3. 低透明度提升透明度

AI 的透明度对于负责任的发展至关重要。随着 AI 不断发展，社区内越来越形成共识，认为应提高 AI 决策系统的透明度 [25]。透明度是指用户能够理解.....的依据和来源 ChatGPT 对问题的回答使用户能够核实所提供信息的准确性。尽管ChatGPT 能够在各个领域迅速回应各种询问，这一能力带来了诸多益处，但其透明度相对较低。人们担心 ChatGPT可能会使用用户的信息来训练模型，从而危及隐私，并损害数据的准确性和透明度。

微软等大型科技公司几乎垄断了对话式人工智能技术，因此，这些系统在文本信息的检索、访问和处理方面缺乏透明度。这些系统内部运作机制的不透明性，造成了理解上的障碍，也限制了外部研究人员评估其可靠性和有效性的能力。为应对这一挑战，推动并支持开源人工智能开发，可能有助于提高透明度，并促进负责任的人工智能发展 [26]。通过让研究人员更深入地了解人工智能技术及其内部运作机制，开源开发有助于构建更加透明、开放的人工智能技术开发生态。

3.2.4. 可解释性：随着

人工智能的普及，其在各个研究领域中的应用也日益增多。尽管如此，用户和开发者有时仍将人工智能视为不透明的“黑箱”，因此难以了解人工智能的内部运作机制 [27]。因此，人们可能会过度依赖人工智能的输出，进而难以判断其输出是否正确。为解决这一问题，用户和开发者必须提高 ChatGPT 模型的可解释性，减轻学习过程中输入与输出之间不透明的依赖关系 [28]。将用户置于流程中心并增强 ChatGPT 模型的可解释性，有助于让用户形成适当的理解与信任，从而揭示人工智能决策过程的“黑箱”，满足用户需求 [29]。此外，提高可解释性也能增强透明度，让用户更容易理解人工智能的决策过程 [30]。因此，在人工智能开发中确保可解释性和透明度至关重要，研究人员和开发者应将其列为优先事项。

3.3. 案例研究

本节概述了如何利用 ChatGPT 支持设计实践中的问题定义，以吸尘器为例。问题定义是设计过程中最关键的步骤之一，包括定义客户需求、功能要求、设计约束和问题背景 [31]。为促进这一阶段的工作，我们提出了两个涉及不同问题领域的问题，如图 4 所示。

Theme: problem definition of designing a vacuum

Problem domain 1: Definition of custom needs

Question: Can you tell me the customer needs of the vacuum cleaner ?

1. Cleaning power: …2. Easy to use: ... 3. Low noise level: …4. Durability and reliability: … 5. Versatility: ... 6. Size and weight: … 7. Filtration: … 8: Bagless or bagged: … 9.Price: … 10. Aesthetics: …

Problem domain 2: Definition of functional requirements

Question: Can you tell me the functional requirements?

1. Suction power: The vacuum cleaner must have sufficient suction power to effectively pick up dust, dirt, and debris from floors, carpets, and upholstery.
2. Motor: The motor must be powerful enough to generate the necessary suction power and provide reliable performance over time.
3. Filtration system: The vacuum cleaner must have a filtration system that can trap small particles and prevent them from being released back into the air. This may include a HEPA filter or other types of filters.
4. ……

图4. 来自不同领域的询问。

向 ChatGPT 提出的这两个问题展示了它理解设计师提问所需语义和上下文信息的能力。尽管第二个问题中没有提及“吸尘器”，ChatGPT 仍能生成相关回答，但内容过于笼统，不足以支持问题定义。因此，有必要进一步探究功能要求的定义，如图 5 所示。通过提供适当的提示，ChatGPT 能够准确表述功能要求，这表明它能够生成更深入的领域特定知识。但需要注意的是，ChatGPT 可能会针对特定的要求参数生成错误信息，例如“150W”和“1.5 升”；这些参数可能因标准不同而有所差异。

Theme: problem definition of designing a vacuum

Problem domain 2: Definition of functional requirements

Question 1: Can you help me represent the functional requirements so that engineers can understand?

1.Suction power: The vacuum cleaner must achieve a minimum level of suction power, measured in air watts (AW), to effectively pick up dust and debris from floors, carpets, and upholstery.
2.Motor: The vacuum cleaner must be equipped with a motor that generates sufficient power to achieve the required suction power and maintain consistent performance.
3.Filtration system: The vacuum cleaner must include a filtration system that captures small particles, with a minimum filtration efficiency (MEF) rating of at least 95% to ensure that the air being expelled is clean.
4. …

Question 2: The formulation of FRs should follow some basic principles:
(a) FRs should be represented in the format of <verb + object>.
(b) FRs should be described in a solution-neutral fashion.
(c) FRs should be specified by a range of target value (i.e., design range)
Can you help me refine following the basic principles?

1.Achieve a minimum suction power of 150 AW to effectively pick up dust and debris from floors, carpets, and upholstery.
2.Include a motor that generates sufficient power to achieve the required suction power and maintain consistent performance.
3.Include a filtration system that captures small particles, with a minimum filtration efficiency (MEF) rating of 95%, to ensure that the air being expelled is clean.
4.Include a dustbin or bag with a minimum capacity of 1.5 liters to allow for extended cleaning without needing to be emptied frequently.
5.Include various cleaning attachments, such as a crevice tool, dusting brush, and upholstery tool, to allow for cleaning different surfaces.
6.Provide a cord length of at least 25 feet or battery life of at least 30 minutes to allow for uninterrupted cleaning.
7. ...

图5. 在某一特定领域中使用提示词进行更深入的探究。

3.4. 未来研究机会

受前文所述机遇与挑战的启发，本部分将从知识提供者、知识寻求者以及交互的角度，提出潜在的研究机会，如图6所示。

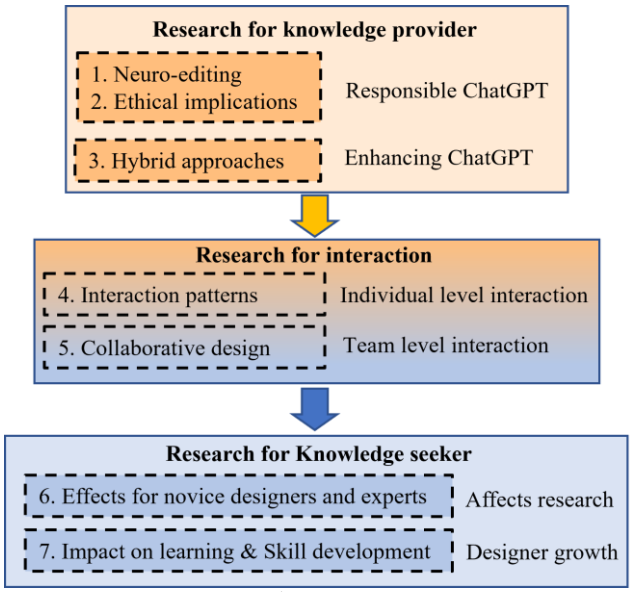


图6. 未来研究机会。

3.4.1. 知识提供者的要点 研究方向1：神经编辑

用于设计知识获取将带来更准确的输出。神经编辑是指操纵语言模型的神经表征，以增强或抑制某些特征（如偏见或毒性）的过程。通过将神经编辑技术应用于基于 ChatGPT 的设计工具，研究人员有望缓解与 AI 生成设计相关的一些伦理问题，例如潜在的偏见或歧视。通过应对这些伦理问题，研究人员可以推动 ChatGPT 在设计及其他领域得到负责任的使用。

研究方向 2：探究使用 ChatGPT 可能带来的伦理和社会影响，将有助于推动 AI 更负责任地发展。与任何 AI 技术一样，人们也担忧在设计中使用 ChatGPT 可能产生偏见、错误和意外后果。研究人员可以探索解决这些问题的方法，例如为 ChatGPT 建立透明度和问责机制，确保训练数据具有多样性和包容性，并与利益相关方交流，了解他们的观点和需求。

研究方向 3：有必要开发与其他基于知识的系统相结合的混合方法。ChatGPT 是一种功能强大的语言模型，能够针对各种查询生成回答，但它并非设计知识的唯一来源。还有其他知识提供者，例如知识图谱，可以与 ChatGPT 互为补充，从而提供更全面、更具情境敏感性的设计知识库。这可能涉及将 ChatGPT 集成到现有知识图谱中，或开发新的

知识图谱，以纳入 ChatGPT 生成的知识。

3.4.2. 交互要点 研究方向4：研

究设计知识获取的交互模式将带来更有效的知识获取。这包括研究设计师如何与 ChatGPT 进行最佳交互，以从系统中获取设计知识。例如，研究人员可以探索使用不同的提示词或交互式反馈机制，以提升基于 ChatGPT 的设计工具的可用性和实用性。通过发现有效的交互模式，研究人员可以帮助设计师最大限度地发挥 ChatGPT 的价值，并简化设计流程。

研究方向5：探索 ChatGPT 在协作设计中的潜力对于团队层面而言十分重要。设计通常是一个协作过程，涉及具有不同观点和专业知识的多个利益相关者。ChatGPT 能够通过提供一个共享设计知识的平台来促进协作。未来的研究可以探索 ChatGPT 在协作设计中的潜力，并研究如何优化 ChatGPT 与多位设计师之间的交互。

3.4.3. 知识寻求者要点 研究方向6：分析

g ChatGPT对新手设计师和专家的有效性同样具有重要意义。这涉及开展实证研究，评估使用基于 ChatGPT 的设计工具的设计师与未使用此类工具的设计师的表现，并评估ChatGPT 对各种设计成果（如创造力、可用性和质量）的影响。通过分析ChatGPT对不同类型设计师的优势和局限性，研究人员可以更好地了解如何优化其使用方式，并根据不同的设计情境调整其功能。

研究方向 7：有必要探究 ChatGPT 对设计师学习和技能发展的影响。ChatGPT 有望以新的方式支持设计师获取和运用设计知识，从而随着时间推移促进他们的学习和技能发展。研究人员可以探索设计师如何使用 ChatGPT 进行学习和技能发展，并评估不同学习策略和反馈机制的有效性。

4. 结论、局限性与未来工作

本文分析了 ChatGPT在设计知识管理中的机遇、挑战和未来研究方向，并通过案例研究验证了其潜在益处和问题。该研究确定了知识提供者、知识寻求者及其互动方面的机遇，包括提供全面的知识库、迭代式语言互动，以及促进设计师之间的广泛学习和知识传递。然而，在设计知识管理中使用 ChatGPT 也带来了挑战，尤其是在负责任人工智能的背景下，包括潜在的偏见、可靠性问题以及输出缺乏透明度。本文提出了若干研究这些机遇包括与其他知识型系统的集成、探索伦理和社会影响、研究其对设计新手和专家的有效性，以及分析个人和协作交互模式。随后，案例研究展示了ChatGPT 能够提供的丰富信息和情境感知能力，同时突出了适当提示语和验证在确保生成信息的准确性和相关性方面所发挥的关键作用。

就局限性而言，本研究主要关注知识管理的核心方面，即为设计师获取知识。然而，设计知识管理领域还有其他研究方向，本文未予涵盖，例如知识存储、传播和利用。此外，本文主要关注知识管理的个人层面和设计团队层面，未涉及组织层面。

未来的研究将探讨将 ChatGPT 与知识图谱相结合以支持工程师设计过程的潜力，并分析交互模式，以评估 ChatGPT 在支持设计知识获取方面的有效性。这项研究将确定每种交互模式的优势与局限，以及它们最适用的场景。

参考文献

[1] D. Zhong、J. Fan、G. Yang、B. Tian 和 Y. Zhang，《产品设计的知识管理：基于感性工学和知识地图的需求导向型知识管理框架》，Advanced Engineering Informatics，第 52 卷，文章编号 101541，2022 年。[2] A. Liu 和 S. Lu，《产品开发中创新设计思维的功能设计框架》，CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology，第 30 卷，第 105-117 页，2020/08/01/ 2020，doi：https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2020.04.008。[3] S. Ji、S. Pan、E. Cambria、P. Marttinen 和 S. Y. Philip，《知识图谱综述：表示、获取与应用》，IEEE Trans. Neural Netw. Learn. Syst.，第 33 卷，第 2 期，第 494-514 页，2021 年。[4] B. O. Saracoglu 和 M. De Simón Martín，《用于可再生能源发电厂的多目标进化算法知识获取系统的初始化》，J ournal of applied research on industrial engineering，第 5 卷，第 3 期，第 185-204 页，2018 年。[5] C. Qi 和 P. Y. K. Chau，《企业社交网络系统能否促进知识管理和组织学习？一项实证研究》，Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce，第 28 卷，第 1 期，第 31-57 页，2018 年。[6] S. Pugh，《工程设计——厘清研究议题》，Journal of Engineering Design，第 1 卷，第 1 期，第 65-72 页，1990 年。[7] J. Han、S. Sarica、F. Shi 和 J. Luo，《工程设计中的语义网络：现状与未来方向》，Journal of Mechanical Design，第 144 卷，第 2 期，2022 年。[8] R. Owen 和 I. Horváth，《迈向企业中的产品相关知识资产仓储》，载于第四届竞争性工程工具与方法国际研讨会论文集，TMCE，2002 年，第 2002 卷：Citeseer，第 155-70 页。[9] R. Arboretti、R. Ceccato、L. Pegoraro 和 L. Salmaso，《实验设计与机器学习在产品创新中的应用：系统性文献综述》，Quality and Reliability Engineering International，综述，第 38 卷，第 2 期，第 1131-1156 页，2022 年，doi：10.1002/qre.3025。[10] R. Davis、H. Shrobe 和 P. Szolovits，《什么是知识表示？》，AI Mag.，第 14 卷，第 1 期，第 17-17 页，1993 年。[11] R. Canestrino、P. Magliocca 和 Y. Li，《语言多样性对国际大学研究团队内部知识共享的影响：来自TED项目的证据》，Frontiers in Psychology，第 13 卷，2022 年。

[12] S. K. Chandrasegaran 等，《产品设计系统中知识表示的演进、挑战与未来》，Computer-aided design，第 45 卷，第 2 期，第 204-228 页，2013 年。[13] L. Chen 等，《一种基于人工智能的数据驱动设计构思方法》，Journal of Visual Communication and Image Representation，第 61 卷，第 10-22 页，2019 年。[14] S. Acharya 和 A. Chakrabarti，《一种有利于环境的设计概念工具：开发与“概念验证”评估》，AI EDAM，第 34 卷，第 1 期，第 30-44 页，2020 年。[15] J. Luo、B. Song、L. Blessing 和 K. Wood，《利用总技术空间图构思设计机会》，Ai Edam，第 32 卷，第 4 期，第 449-461 页，2018 年。[16] A. Abujabal、M. Yahya、M. Riedewald 和 G. Weikum，《面向知识图谱问答的自动化模板生成》，载于第 26 届万维网国际会议论文集，2017 年，第 1191-1200 页。[17] S. W.-t. Yih、M.-W. Chang、X. He 和 J. Gao，《通过分阶段查询图生成进行语义解析：基于知识库的问答》，载于 ACL 第 53 届年会暨 AFNLP 第 7 届国际联合会议联合论文集，2015 年。[18] Y. Hao 等，《一种结合全局知识与交叉注意力的端到端知识库问答模型》，载于计算语言学协会第 55 届年会论文集（第一卷：长篇论文），2017 年，第 221-231 页。[19] R. Buchanan，《设计思维中的棘手问题》，Design issues，第 8 卷，第 2 期，第 5-21 页，1992 年。[20] V. Tessier，《协作设计中的拓展性学习》，Design Studies，第 83 卷，文章编号 101135，2022 年。[21] V. Dignum，《负责任的人工智能：如何以负责任的方式开发和使用 AI》。Springer，2019 年。[22] A. Domnich 和 G. Anbarjafari，《负责任的 AI：情绪识别中的性别偏见评估》，arXiv 预印本 arXiv:2103.11436，2021 年。[23] T. Y. Zhuo、Y. Huang、C. Chen 和 Z. Xing，《探索 ChatGPT 的 AI 伦理：诊断性分析》，arXiv 预印本 arXiv:2301.12867，2023 年。[24] J. Jang 等，《迈向语言模型的持续知识学习》，arXiv 预印本 arXiv:2110.03215，2021 年。[25] H. Felzmann、E. Fosch-Villaronga、C. Lutz 和 A. Tamò-Larrieux，《迈向以设计实现人工智能透明度》，Science and Engineering Ethics，第 26 卷，第 6 期，第 3333-3361 页，2020 年。[26] E. A. van Dis、J. Bollen、W. Zuidema、R. van Rooij 和 C. L. Bockting，《ChatGPT：研究的五项优先事项》，Nature，第 614 卷，第 7947 期，第 224- 226 页，2023 年。[27] C. Meske、E. Bunde、J. Schneider 和 M. Gersch，《可解释人工智能：目标、利益相关者与未来研究机会》，Information Systems Management，第 39 卷，第 1 期，第 53-63 页，2022 年。[28] D. Cliff、D. Brown 和 P. Treleaven，《金融市场的技术趋势：2020 年展望》，2011 年。[29] M. Förster、M. Klier、K. Kluge 和 I. Sigler，《促进人类能动性：以用户为中心的 XAI 系统设计流程》，2020 年。[30] A. Adadi 和 M. Berrada，《窥探黑箱内部：可解释人工智能（XAI）综述》，（英文），IEEE Access，文章，第 6 卷，第 52138-52160 页，2018 年，doi: 10.1109/access.2018.2870052。[31] A. Liu，《问题定义》，载于《设计工程与科学》，N. P. Suh、M. Cavique 和 J. T. Foley 编。Cham：Springer International Publishing，2021 年，第 167-189 页