用于机器人流程自动化的聊天机器人：探究感知信任与用户满意度

Alessandro Casadei管理、传播与信息技术 *MCI* — 创业学院奥地利因斯布鲁克
a.casadei@mci4me.at

Stephan Schl¨ogl管理、传播与信息技术 *MCI* — 创业学院奥地利因斯布鲁克
stephan.schloegl@mci.edu

Markus Bergmann客户关系管理
*World-Direct eBusiness Solutions GmbH*奥地利维也纳
markus.bergmann@world-direct.at

arXiv:2302.00397v1 [cs.HC] 1 Feb 2023

摘要——**随着机器学习不断进步，聊天机器人已从实验性界面原型逐渐发展为可靠、稳健的流程自动化工具。借助这些进展，企业发现了各种应用场景，在这些场景中，人类语言的自动化处理有助于提高任务效率。因此，使用聊天机器人不仅可以降低成本，据称还能够提升用户满意度。然而，人们使用和／或再次使用这项技术的意愿，往往取决于功利性因素以外的因素。尤其是信任和相应的任务满意度，是重要的使用意愿预测因素。因此，本文提出一项研究，旨在深入探讨这两个变量构念。我们报告了一项实验研究（$n = 277$），考察了四种不同的人机交互任务。每项任务结束后，参与者需要填写有关感知信任、感知任务复杂度和感知任务满意度的问卷条目。结果显示，任务复杂度会对信任和满意度产生负面影响。具体而言，较高的复杂度尤其与依赖宽泛、描述性聊天机器人回答的对话相关；而分成多个简短步骤的对话，即使整体对话最终更长，也被认为复杂度较低。**

索引词—**人机交互、机器人流程自动化、技术、信任、任务复杂度**

I. 引言

如今，客户服务越来越依赖自动化。为此，聊天机器人（以及其他自然语言用户界面）已成为服务客户的一种流行方式。此类解决方案不仅能自动执行现有工作，还可能有助于提升客户体验，因为聊天机器人全天候提供服务，因此能显著缩短等待时间。在信息检索任务中，它们甚至可能胜过搜索引擎 [1] ；而对于问题咨询，研究表明，人们有时比起向人类提问，更愿意向聊天机器人倾诉，因为他们在提出简单问题时不会感到受到评判 [2]。

扩展聊天机器人能力的一种方式，是利用其连接机器人流程自动化（RPA）的潜力，使其能力超越提供类似人类的机器界面。RPA旨在自动化高度重复的业务流程。传统上，它使用确定性输入运行，因此仅适用于采用基于规则的决策的标准化流程，例如后台活动。然而，与聊天机器人连接后，这些活动可能由客户或多或少直接触发。也就是说，聊天机器人的自然语言处理（NLP）单元可以将自然语言转换为标准化数据，然后由机器人流程自动化引擎利用这些数据，高效完成与后台活动相关的流程。

本文旨在深入探讨聊天机器人交互与机器人流程自动化相结合的潜在成功因素。为此，我们重点研究人们对聊天机器人的信任、感知任务复杂度，以及人们使用聊天机器人解决此类任务时的满意度三者之间的关系。

本文首先在第二节讨论相关研究，接着在第三节介绍本研究采用的方法。随后在第四节呈现研究结果，并在第五节进一步讨论。最后，第六节总结本文并提出未来研究方向。

II. 相关研究

以往研究表明，人们使用聊天机器人时，似乎更关注任务完成效率，而非所获得的交互体验 [3]。然而，对话错误、理解不充分或任务复杂度等交互中的负面因素，可能会削弱用户对聊天机器人能力的感知信任，进而阻碍其采纳 [4]。

A. 聊天机器人信任感知

研究表明，除了感知易用性和感知有用性之外，信任尤其是采纳聊天机器人技术的重要预测因素 [5]。与其他产品一样，人们对聊天机器人的信任感往往受到交互可靠性和复杂程度的影响。理解方面的问题，例如因无法理解而导致错误恢复流程持续很长时间，会显著降低人们的信任感 [6]。因此，在某些情况下，人们会避免提出复杂问题，因为他们认为聊天机器人无法理解问题，因而也无法正确回答他们的需求。因此，具体性和回答速度通常被认为能积极影响聊天机器人信任 [7]。

另一个问题涉及数据（通常是敏感数据）的使用和处理 [8]。也就是说，如今技术用户越来越多地主张自己有权享有保护隐私的数据处理方式；对于聊天机器人和其他人工智能驱动技术而言，这可能颇具挑战性 [9]。

最后，可能出现不良结果的风险会妨碍聊天机器人交互，因此可能被视为缺乏信任的原因 [10]。

B. 聊天机器人任务复杂度

人们对完成特定任务时与聊天机器人交互有多复杂的感知，会影响他们对该技术的初次使用及后续重复使用意向。此外，先前研究表明，对于聊天机器人而言，任务复杂度会调节感知到的聊天机器人友好度与人们对该技术的信任之间的关系 [11]。换言之，当人们认为任务更复杂时，聊天机器人友好度对客户信任可能产生的积极影响会减弱。因此，在涉及看似复杂的活动时，客户更倾向于寻求人工客服而非聊天机器人的帮助。另一方面，研究表明，客户可能会使用聊天机器人处理复杂度较低的活动，因为他们认为聊天机器人完成这些任务的效果可能更好和/或速度更快 [12]。

C. 聊天机器人用户满意度

Radziwill 和 Benton [13] 提出，应从三个特征衡量聊天机器人质量，即有效性、效率和满意度。同样，Brandtzaeg 和 Folstad [14]发现，人们使用聊天机器人的主要原因在于预期的生产力提升。然而，未能满足预期会对人们的服务满意度产生负面影响，因此应在互动开始时明确说明聊天机器人能力 [15]。此外，研究发现，信息质量和服务质量是用户满意度的重要驱动因素 [16], , 而愉悦感、有用性和易用性则是持续使用的预测因素 [17]。为此，Ross-mann 等人 [18]识别出多个相关的服务维度，其中任务付出和程序公正被发现是对用户满意度影响最大的因素。

III. 方法

基于上述已有研究，我们的研究主要旨在探讨感知到的聊天机器人任务复杂度、聊天机器人信任、聊天机器人用户满意度与后续重复使用意向之间的联系。为此，我们设计了一项在线实验，包含四项复杂度各不相同的任务（参见图 1–4）。随后，我们请参与者通过我们使用微软的 Power Virtual Agent 平台开发的聊天机器人界面来完成这些任务[1]。聊天机器人以网页形式呈现，其链接包含在实验介绍中。我们逐项向参与者介绍任务，并通过简短的文字描述说明每项任务。阅读任务描述后，参与者需要向聊天机器人寻求帮助，以触发正确的任务相关对话流程。目标是通过提供正确的数据或选择正确的选项，完成端到端的对话。每项任务结束后，参与者都会收到一份调查问卷的链接，请他们通过基于五点李克特量表的问卷条目，对自己的交互体验进行评分，重点评估聊天机器人信任和聊天机器人用户满意度。

A. 任务设计

目标是设计四项真实感强且复杂度可控的任务，以便广泛探索用户感知。因此，定义了以下任务类别：（1）获取一个简单问题的答案；（2）获取详细的答案/解释；（3）解决一个简单问题；（4）解决一个需要人工协助的问题。

接下来，我们决定为这些通用任务设定一个总体主题，使研究参与者能够体验一个连贯且真实的问题情境。我们选择了旅游领域：研究参与者需要设想自己是到维也纳旅游的游客，并使用聊天机器人作为第一层客户辅助工具，处理与酒店住宿相关的各项任务。因此，我们向他们展示了以下四项任务（注：任务复杂度按递增顺序设计，且所有参与者的任务顺序相同）：

任务*1*： 第一个任务旨在获取一个简单问题的答案。

Task description: *You are on your train headed for Vienna. You have booked the hotel in advance and you are arriving at 11 AM at the main station. You can't wait to go to your room and leave the luggage there to explore the city. However, you can't find the email with the check-in time. You think that the conversational agent on the hotel website could help you find this information …*

Task success: The respective check-in time is provided.

Intended complexity: Low

图1. 任务1：获取一个简单问题的答案

[1]在线：https://powerplatform.microsoft.com/en-us/power-virtual-agents/ 访问日期：8月 30th 2022

任务*2*： 第二项任务旨在获取详细的回答及相应的说明。

Task description: *You checked in and the room is very hot. The air conditioning is new and futuristic. You lower the temperature setting but it's still very hot. You want to adjust the fan speed to cool the room quicker but you don't know if there is such an option on the thermostat. So you try once more with the hotel's conversational agent ...*

Task success: A description on how to change the fan speed is provided.

Intended complexity: Low/Middle

图2. 任务2：获取详细的回答/解释

任务*3*： 第三个任务要求参与者解决一个具体但相当简单的问题。

Task description: *You are really enjoying the city and yesterday you went out partying. You are waking up at 11.30 AM. The check-out is at 12.00 AM. Your head hurts and thus you wat to ask the conversational agent about options for postponing your check-out ...*

Task success: Option on how to remain in the room (i.e. late check-out or book another night) are provided.

Intended complexity: Middle

图3. 任务3：解决一个简单问题

任务*4*： 最后，要完成第四项任务，参与者必须请求人工协助。

Task description: *You get up last minute and want to take a hot shower. The water is ice cold. Your train is leaving in 60 minutes. Life sucks. It must be a problem with the water heater. Nothing you can fix by yourself, thus you want to reach a person who can help you. You don't want to get dressed and walk down to the lobby, so you start the conversational agent and hope to reach a real person through it ...*

Task success: The conversational agent says that you will be forwarded to a human operator.

Intended complexity: High

图4. 任务4：解决一个需要人工协助的问题

B. 抽样框架与程序

我们旨在构建一个具有普遍代表性且性别均衡的研究样本。我们未对年龄或技术经验设定要求，以便纳入范围广泛的潜在参与者。在语言方面，我们主要面向英语母语者（或接近母语水平者）。

大多数研究参与者是通过 Prolific[2], 招募的。Prolific 是一个微型工作平台，先前研究表明，该平台上的参与者在注意力、理解力、诚实度和可靠性方面值得信赖 [19]。此外，我们还利用社交网络（即 LinkedIn 和 WhatsApp）以及直接发送电子邮件来招募潜在参与者。共有 $n = 277$ 名参与者（其中 76% 以英语为母语，研究开展时有 69% 居住在英国）完成了整项研究，即完成全部四项任务及相应的问卷条目。参与者的平均年龄为 38.5 岁（$min = 19$； $max = 76$； $SD = 13.8$）。

C. 任务后调查

如前文所述，参与者需要使用我们的 Power Virtual Agent 聊天机器人完成上述任务，并在每项任务后填写问卷条目，以评估其交互体验。问卷条目主要关注感知任务复杂度（注：我们有意设计了代表四种不同复杂度水平的任务，参见第三节-A、第 1–4 图）、信任和用户满意度。研究表明，后两项维度对预测重复使用意向具有重要作用 [7], [16], [18]。具体而言，研究发现，信任主要源于功利性因素，因此对满意度起到较为补充的作用。我们的调查问卷旨在通过参与者对聊天机器人的回答正确性、沟通有效性 和响应性 的感知来衡量信任 [10]。至于满意度，我们则聚焦于前文讨论的 Rossmann 等人 [18] 的研究发现，因此采用感知任务付出 和程序公正 作为衡量指标 [18]。图 5 展示了用于衡量信任和满意度的相应问卷条目。

最后，完成全部四项任务后，参与者被要求按照他们感知到的任务复杂度对这些任务进行排序。此外，在回答一道可选的开放式问题、就已完成的任务提供总体反馈之前，他们还需要回答一些问题，介绍自己对技术的总体体验、以往使用聊天机器人的经验，以及使用（其他）在线服务的体验。

IV. 结果

考察聊天机器人信任和用户满意度这两项关键指标，收集到的数据表明，所有构念均具有较高的信度（Cronbach's $\alpha > 0.90$）。

A. 感知任务复杂度

结果显示，在从 $1 = easiest\,task$到 $4 = hardest\,task$的排序量表上，参与者认为第一项任务最容易完成（排名：$Mean = 1.42$； $Median$ =1.00, $Mode = 1.00, SD = 0.83$），第四项任务则最难完成（排名： $Mean = 3.82$； $Median = 4.00$； $Mode = 4.00, SD = 0.55$）。这与我们按难度递增的顺序向他们呈现任务的意图一致

[2]在线：https://www.prolific.co/ 访问日期：8月 25th 2022

Dimension and Reference	Attribute	Attribute Description	Statements
TRUST (Nordheim et al., 2019 and Davis, 1989)	Effectiveness - Correct answer	Perceived accuracy and relevance of the results	1) The task was solved successfully 2) The service agent had the knowledge to answer my questions 3) I'm happy with the outcome provided 4) The obtained outcome makes me willing to use the service agent for similar tasks in the future
	Effectiveness - Concrete communication	Perceived concreteness of the communication	1) The communication with the service agent is adequate 2) The communication with the service agent is concrete 3) The communication with the service agent is clear 4) The service agent's quality of communication makes me willing to use it for similar tasks in the future
	Efficiency - Responsiveness	Perceived response time and overall efficiency of the chatbot	1) The service agent's answers were timely 2) The service agent proved to be an efficient way to solve the task 3) I think the service agent proved to be the most efficient way to solve the task 4) The service agent's efficiency makes me willing to use it for similar tasks in the future
SATISFACTION (Rossmann et al., 2020 and Davis, 1989)	Reduction of customer efforts	Perceived efforts required to complete the task	1) Interacting with the service agent was easy and intuitive 2) The task was completed faster than if it had been taken over by an employee (considering queue and response time) 3) It wasn't required much effort to get the job done 4) The ease of use of the service agent makes me willing to use it for similar tasks in the future
	Procedural justice	Perceived appropriateness of the communication and perceived degree of fairness	1) The service agent displayed individual attention 2) The service agent cared about my task 3) The service agent understood my messages 4) The service agent's consideration towards me makes me willing to use it for similar tasks in the future

图 5. 聚焦于聊天机器人信任和用户满意度的问卷条目

排列。至于第二和第三项任务，参与者的感受则有所不同。也就是说，参与者觉得第二项任务比第三项任务更复杂（排名： $Mean = 2.47$； $Median$ =3.00； $Mode = 3.00$； $SD = 0.76$）（排名：$Mean = 2.13$； $Median = 2.00$； $Mode = 2.00$； $SD = 0.74$）。这种对复杂程度的反向感知，可能是因为聊天机器人针对第二项任务给出的解决方案回答相当冗长。在这项任务中，参与者被要求使用聊天机器人了解如何降低房间温度。聊天机器人识别出这一意图后，系统呈现了以下指示：

“如需快速进行温度调节，请按恒温器显示屏上的温度升高或降低箭头。如果恒温器处于加热或制冷模式，您可以按风扇指示灯，在不同的风扇模式之间切换。提示：如果您为恒温器设置了日程安排，手动更改会暂时覆盖日程安排。您设定的温度将保持不变，直到下一个预定的更改时间，例如从“居家”切换到“睡眠”。”

另一方面，第三项任务包含多个步骤，旨在确认延迟退房或预订额外一天的房间。参与者需要完成以下三个步骤才能完成任务：

1) 告知您的房间号；2) 询问是否可以延迟退房或延长预订

；
3) 确认延迟退房，或完成额外一天的预订；

步骤数量更多，且需要作出相应的决策，原本应当会带来更高的感知复杂度。然而，参与者似乎觉得，阅读和理解一条长消息（如任务2中提供的消息）在认知上比执行数量不多且相对简单的步骤（如任务3所要求的步骤）更费力，因此也更复杂。

B. 任务复杂度的影响

我们使用皮尔逊相关分析评估任务设计对人机交互的影响。调查数据证实了以往研究 [11]的发现，即感知任务复杂度与所有测量的信任构念（$p < 0.001$）之间均存在显著负相关：即回答正确性： -0.622；沟通有效性： -0.528；响应性： -0.406。

同样，数据表明，感知任务复杂度与参与者对聊天机器人的满意度之间存在显著负相关（$p < 0.001$）：任务付出： -0.500；程序公正： -0.445。其中，与程序公正的相关性尤其支持 Cheng 等人关于聊天机器人给人的友好感可能会随着任务复杂度的增加而显著降低的论断 [11]。

C. 定性研究发现

参与者完成所有任务后，研究人员请他们评论一下，未来在类似的任务情境中是否会再次使用聊天机器人。随后，研究人员采用归纳法，将评论分为三类：偏好聊天机器人、偏好人工协助，以及偏好取决于任务复杂度。共收集到 37 条回复。在这 37 条回复中，有 10 位受访者明确表示，他们更愿意由人工客服提供帮助。他们并未对聊天机器人提供帮助或进行沟通的能力表示任何担忧，而是表达了希望获得更多人情味的愿望，通常不喜欢与人工实体聊天。为此，仅仅意识到自己正在与聊天机器人互动，似乎就足以让用户感到不自在。以下是一位受访者的例子：*“[...] 我知道聊天机器人能为他们的公司节省时间（和金钱！），但我还是更愿意和真人交谈。*

与这种对基于语言的人机交互的排斥相反，9 位受访者明确表示，相较于与人工客服交谈，他们更愿意使用聊天机器人。最常见的理由是希望完全避免与人交谈。一位受访者表示：“聊天机器人是很好的解决方案，尤其适合那些打电话时会感到焦虑的年轻一代”。先前的研究支持这一说法，研究表明，具有一定程度社交恐惧的人比起与人类互动，更倾向于与（拟人化的）聊天机器人互动 [20]。

其余 18 条回复既没有明确表示偏好，也没有明确表示反对与聊天机器人互动。受访者指出，选择取决于需要完成的任务类型。正如一位受访者所说：“我认为，对于更简单、更直接的任务，我愿意再次使用聊天机器人。不过，在更复杂或不太常见的情境中，比如第四项任务，我可能会更愿意与工作人员交谈。”换言之，选择聊天机器人还是人工客服，似乎取决于所选对象解决特定问题时的预期有效性和效率。从统计数据来看，这些受访者大多对聊天机器人帮助他们完成前三项任务的方式感到满意，而对于第四项任务，满意度则普遍较低。这也印证了先前的研究：对于低复杂度任务，用户更倾向于使用聊天机器人 [12]。

最后，我们的数据表明，现有技术经验与对聊天机器人的信任和用户满意度呈正相关，这支持了这样一种假设：基于自然语言的人机交互也可能需要通过学习来掌握。

V. 讨论

文献指出，缺乏对用户的关注是聊天机器人应用失败的主要原因之一 [2]。因此，要让相关技术得到采用，全面了解潜在的聊天机器人用户及其感知、态度和偏好，是必要的先决条件 [5]。然而，时至今日，人们仍普遍更倾向于人与人交互，而非人机交互 [21]。我们的研究结果证实了人工客服在这方面的优势，同时也指出，有一类特定用户将聊天机器人交互视为一种可取的选择，能够帮助他们避免与人接触。在这方面，我们的研究结果支持 M¨uller 等人 [22], 的研究，他们发现特定的人格特质和心理特征是预测聊天机器人接受度的重要因素。

关于我们的研究议程，结果表明，感知任务复杂度会影响人们对使用聊天机器人的偏好。然而，与我们的预期相反，复杂度并不取决于完成任务所需的步骤数量。相反，研究发现，多步骤任务虽然需要完成若干个小步骤，却往往被认为比单步骤任务更简单；而单步骤任务反过来可能需要更强的文本理解能力。这也与先前的研究一致：如果聊天机器人在交互开始时提供一个简单步骤，用户就更可能相信它也有能力解决后续步骤 [23]。

最后，我们的研究结果证实了 Cheng 等人 [11]的研究，因为总体而言，结果表明，感知任务复杂度与人们对聊天机器人能力的信任之间存在显著负相关。因此，我们推断，任务越复杂，所需的用户努力程度就越高；随着任务复杂度增加，人们对这类系统的感知有用性也会降低。根据 Davis 等人 [24]的研究，这可能会进一步降低人们对聊天机器人的总体接受度，进而阻碍其采纳。

VI. 结论与未来工作

我们的研究探讨了聊天机器人界面与机器人流程自动化相结合的应用。数据显示，感知任务复杂度会影响人们对在特定问题情境中使用此类界面的信任和偏好。因此，对于那些似乎需要更高认知理解能力的任务（尤其是在技术方面），人们较少选择采用聊天机器人驱动的解决方案。不过，结果也表明，用户的个性和心理特质会影响他们对使用聊天机器人的偏好。

关于未来的研究方向，我们建议聚焦于三个方面。首先，鉴于我们的研究结果表明，任务复杂度与潜在的聊天机器人使用之间存在明确关联，因此有必要进一步了解哪些特征会让一项任务显得困难。其次，基于这样一种假设：对于看起来困难的任务，人们甚至可能不会考虑使用聊天机器人，因此有必要探讨降低这一准入门槛的方法。最后，我们建议未来的工作也关注如何改进聊天机器人的互动方式，使其能够适应不同用户的偏好，尤其是人格特质及相关特征。

参考文献

[1] R. Crutzen, G.-J. Y. Peters, S. D. Portugal, E. M. Fisser 和 J. J. Grolleman，“一款人工智能聊天代理，回答青少年有关性、毒品和酒精的问题：一项探索性研究”，《青少年健康杂志》，第48卷，第5期，第514–519页，2011年。[2] P. B. Brandtzaeg 和 A. Følstad，“聊天机器人：用户需求与动机的变化”，《*Interactions*》，第25卷，第5期，第38–43页，2018年8月。 [在线]。获取地址：https://doi.org/10 1145 3236669 。/ N. Mariacher、S. Schlogl [3] ¨ 和 A. Monz，“探究模拟人机交互中的社会智能感知”，载于《人工智能与神经系统进展》。施普林格，2021年，第513–529页。[4] D.-C. Toader、G. Boca、R. Toader、M. M˘acelaru、C. Toader、D. Ighian 和 A. T. R˘adulescu，“社交临场感和聊天机器人错误对信任的影响”，《可持续发展》，第12卷，第1期，第256页，2019年。[5] R. Pillai 和 B. Sivathanu，“采纳用于酒店和旅游业的人工智能聊天机器人”，《国际当代酒店管理杂志》，2020年。[6] A. Følstad、C. B. Nordheim 和 C. A. Bjørkli，“是什么让用户信任用于客户服务的聊天机器人？一项探索性访谈研究”，载于国际互联网科学会议。施普林格，2018年，第194–208页。[7] C. B. Nordheim，“对用于客户服务的聊天机器人的信任——问卷调查结果”，2018年。[8] M. Hasal、J. Nowakov´a、K. Ahmed Saghair、H. Abdulla、V. Sn´a˘sel 和 L. Ogiela，“聊天机器人：安全、隐私、数据保护与社会层面”，《并发与计算：实践与经验》，第33卷，第19期，e6426，2021年。[9] D. Biswas，“保护隐私的聊天机器人对话”，载于*2020*年*IEEE*第三届人工智能与知识工程国际会议（*AIKE*）。IEEE，2020年，第179–182页。[10] C. B. Nordheim、A. Følstad 和 C. A. Bjørkli，“用于客户服务的聊天机器人初步信任模型——问卷调查结果”，《与计算机交互》，第31卷，第3期，第317–335页，2019年。[11] X. Cheng、Y. Bao、A. Zarifis、W. Gong 和 J. Mou，“探讨消费者对电子商务中基于文本的聊天机器人的反应：任务复杂度和聊天机器人披露的调节作用”，《互联网研究》，2021年。[12] Y. Xu、C.-H. Shieh、P. van Esch 和 I.-L. Ling，“人工智能客户服务：任务复杂度、问题解决能力与使用意愿”，《澳大拉西亚营销杂志》（*AMJ*），第28卷，199，2020 4，189期，第–页。

[13] N. M. Radziwill 和 M. C. Benton，“评估聊天机器人和智能对话代理的质量”，*arXiv*预印本 *arXiv:1704 04579*，2017年。。[14] P. B. Brandtzaeg 和 A. Følstad，“人们为何使用聊天机器人”，载于国际互联网科学会议。施普林格，2017年，第377–392页。[15] A. Følstad 和 M. Skjuve，“客户服务聊天机器人：用户体验与动机”，载于第一届对话式用户界面国际会议论文集，2019年，第1–9页。[16] S.-G. JI 和 A.-Y. CHA，“聊天机器人服务质量、信任和满意度对聊天机器人重复使用意愿及商店重复使用意愿的影响”，《产业流通与商业杂志》，第11卷，第12期，第29–38页，2020年。[17] M. Ashfaq、J. Yun、S. Yu 和 S. M. C. Loureiro，“我，聊天机器人：人工智能驱动的服务代理用户满意度和持续使用意愿的决定因素建模”，《远程信息处理与信息学》，第54卷，101473，2020年，第p页。[18] A. Rossmann、A. Zimmermann 和 D. Hertweck，“聊天机器人对客户服务绩效的影响”，载于应用人因与工效学国际会议。施普林格，2020年，第237–243页。[19] E. Peer、D. Rothschild、A. Gordon、Z. Evernden 和 E. Damer，“在线行为研究平台和样本库的数据质量”，《行为研究方法》，第1–20页，2021年。[20] S. V. Jin 和 S. Youn，“为何有社交恐惧的消费者更偏好拟人化客户服务聊天机器人？社交恐惧调节作用的进化解释”，《远程信息处理与信息学》，第62卷，第101644页，2021年。[21] S. I. Lei、H. Shen 和 S. Ye，“聊天机器人与人工服务的比较：客户感知与重复使用意向”，《国际当代酒店管理杂志》，第33卷，第11期，第3977–3995页，2021年11月。[22] L. M¨uller、J. Mattke、C. Maier、T. Weitzel 和 H. Graser，“聊天机器人采纳：对个体信任对话代理情况的潜在剖面分析”，载于*2019*年计算机与人类研究会议论文集，2019年，第35–42页。[23] M. Adam、M. Wessel 和 A. Benlian，“客户服务中的基于人工智能的聊天机器人及其对用户遵从的影响”，《电子市场》，第31卷，第2期，第427–445页，2021年。[24] F. D. Davis、R. P. Bagozzi 和 P. R. Warshaw，“用户对计算机技术的接受：两种理论模型的比较”，《管理科学》，第35卷，第8期，第982–1003页，1989年。