

人工智能聊天技术的发展与应用

李轲, 肖李诚, 李国豪, 金仁良, 张维宁, 孙启超

摘要 本论文综述了人工智能(AI)聊天技术的发展历程、当前应用及未来趋势。首先,我们探讨了 AI 聊天的历史发展和主要里程碑,从早期的简单规则驱动系统到如今基于复杂算法和大数据的智能系统,这一进程反映了技术的飞速进步。接着,论文分别深入分析了 AI 在客服、医疗、教育和个人助理领域的应用。在客服领域, AI 聊天机器人正在改变客户服务的模式,提供更高效和个性化的服务体验。在医疗领域, AI 助力于症状诊断和患者咨询,增强医疗服务的可达性和效率。教育方面, AI 的应用促进了个性化学习和学生支持。而在个人助理的应用中, AI 通过语音识别和自然语言处理技术,使日常生活更加便利。最后,论文探讨了 AI 聊天技术面临的挑战和未来的发展方向,特别是在处理复杂语境、保障隐私安全和提高跨文化适应性方面。这一综述不仅展示了 AI 聊天技术的广泛应用,也对其未来的发展趋势提供了深入的洞见。

关键词: 人工智能聊天医疗应用; 人工智能客服; 人工智能教育; 人工智能助理。

1 人工智能聊天的历史发展

人工智能(Artificial Intelligence, AI)聊天是一项富有挑战性的技术任务,其发展历程承载着计算机科学和人工智能领域的多个里程碑。从最初的简单自动回复系统到如今智能对话代理的出现,这一历史充满了创新、探索和技术突破。

1.1 早期探索(1950s-1970s)

1.1.1 起步阶段

人工智能聊天的历史可以追溯到上世纪 50 年代。早期的研究主要集中在建立基于规则的系统,这些系统可以根据预先设定的规则进行简单的交互。在这个时期,计算机科学家们主要关注解决基本的语言理解和生成问题。

早期的系统主要是基于规则和模式匹配的简单自动回复程序。其中,最为著名的是由 Joseph Weizenbaum 于 1966 年开发的 ELIZA。ELIZA 被设计成模仿心理治疗师的对话风格,能够回应用户的输入,尽管其回复主要是根据预设的模式生成的。

1.1.2 知识库与语言理解的尝试

20 世纪 70 年代,随着计算机技术的进步,研究者们开始尝试使用更庞大的知识库和更复杂的语言理解技术。系统如 SHRDLU(1970)展示了一种更高级别的对话能力,它能够理解关于虚拟世界中物体的指令,并以自然的方式进行对话。

1.2 中期进展(1980s-1990s)

1.2.1 神经网络与机器学习的兴起

20 世纪 80 年代至 90 年代初,随着神经网络和机器学习技术的发展,人工智能聊天取得了显著的进步。这一时期见证了一些系统,如 Racter、Jabberwacky

和 ALICE,这些系统使用了更先进的模式匹配和机器学习技术,能够进行更自然、更复杂的对话。

人工神经网络是一类分布式数据处理的计算与模型,是受生物神经网络的复杂性启发,调节大量的内部节点之间的交互联结关系,以模拟动物神经网络行为特点,具有可并行处理、易存储、弹性拓朴、冗余度高和非线性运算的优点。[1]Racter 是一个在上世纪 80 年代初期引起轰动的系统,它通过模仿语言风格和模式来生成文本。Jabberwacky 和 ALICE 则是通过对大量用户输入进行学习,逐渐改善其对话能力,成为当时互联网上备受欢迎的聊天机器人。

1.2.2 商业应用与虚拟助手的兴起

随着互联网的兴起,人工智能聊天逐渐走入商业应用领域。这一时期,一些公司开始开发各种虚拟助手和聊天机器人,用于在线客服、产品推广和信息查询等领域。1990 年代末,Microsoft 推出了 Clippy,它是一种智能助手,试图在办公软件中提供帮助和建议。然而,Clippy 并未受到用户的热烈欢迎,反而成为一个广受批评的例子。

1.3 深度学习时代以及语言理解的飞跃(2000s-至今)

1.3.1 深度学习技术的引入

21 世纪初,深度学习技术的崛起对人工智能聊天产生了深远的影响。神经网络、深度学习和自然语言处理的进步使得聊天系统更加智能化和自然化。对话系统可以更好地理解语义、上下文和用户意图,使得对话更加贴近自然语言。

在这一阶段,一些研究机构和公司开始将深度学习

引入到对话系统的开发中。这使得聊天机器人的对话更加流畅，并能够处理更加复杂的语境。

1.3.2 开源框架与研究成果

开源框架的兴起也推动了人工智能聊天系统的发展。例如，Facebook 推出的 ParlAI 是一个用于训练和评估对话模型的开源平台。研究人员和开发者们利用这些开源工具进行创新性研究，推动了对话系统领域的发展。

1.3.3 语言理解的进步

近年来，语言理解的进步进一步提高了聊天系统的性能。自然语言处理技术的不断发展，如 BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) 等模型的出现，使得计算机更好地理解复杂的语境和多义性，从而提高了对话系统的质量。

人工智能聊天的技术发展：人工智能生成内容 (AI-Generated Content, 简称 AIGC 或 AGC) 的起源及发展历程

人工智能生成内容技术的起源可以追溯到 20 世纪 50 年代。当时，研究人员开始使用计算机生成一些基本的音乐和艺术作品，随着计算机技术的不断发展，研究人员开始研究如何使用机器学习算法和神经网络来生成复杂的内容。从发展的背景角度来看，人工智能生成内容技术的兴起源于深度学习技术的快速发展以及数字内容需求不断增长的趋势：一方面，技术进步推动了人工智能生成内容技术的可用性不断提高；另一方面，海量的需求推动了 AIGC 在实际应用中的普及。随着人工智能技术的发展，人工智能生成内容技术在各种领域得到广泛应用，其所生产的内容包括画作、诗集、高质量图片，甚至依托 DALL-E 可以实现文本与图像交互生成内容。在进入互联网时代后，专业生产内容 (PGC) 崛起，成为一种职业获得报酬的内容创作形式。同时，“用户生成内容” (UGC) 的概念和技术也逐渐发展，形成用户内容生态。然而，与 PGC、UGC 相比，AIGC 通过人工智能技术实现内容生成，还表现出了强大的创作力，使得传统上需要依赖人类智能 (也称为自然智能) 的写作、教育等创造性工作进入变革期。[2]

2 人工智能聊天的里程碑：探索与创新的旅程

人工智能聊天作为一项引人注目的技术领域，其发展历程跨足了数十年，见证了一系列里程碑式的创新和探索。从最早的基于规则的系统到如今的深度

学习时代，人工智能聊天不仅是技术上的飞跃，更是对人机交互和人工智能伦理的深刻思考。本文将深入探讨人工智能聊天的历史发展，并突出其中的一些关键里程碑。

2.1 早期尝试：ELIZA、模式匹配与达特茅斯会议 (1950s-1970s)

2.1.1 ELIZA：模仿与初步对话

人工智能聊天的历史可以追溯到上世纪 50 年代，当时计算机科学家 Joseph Weizenbaum 开发了 ELIZA，这是一种基于规则的系统，旨在模仿心理治疗师与患者的对话。虽然 ELIZA 的回答主要是基于模式匹配，但它标志着人工智能聊天领域的开始。

2.1.2 SHRDLU：语言理解与虚拟世界交互

20 世纪 70 年代初，计算机科学家 Terry Winograd 创建了 SHRDLU，这是一个能够理解关于虚拟世界中物体的指令的系统。SHRDLU 的出现展示了对话系统在语言理解和虚拟世界交互方面的进步。

2.1.3 1956 年 8 月，美国达特茅斯学院聚集了一批学者，研讨的主题是用机器来模仿人类学习以及其他方面的智能，具体议题包括 7 个方面：自动计算机 (自动指可编程)；如何为计算机编程，使其能够使用语言；神经网络；计算规模理论；自我改进 (指机械学习)；抽象；随机性与创造性。虽然两个月的会议争论不休，最终也没有达成共识，但是首次提出了“人工智能”这一说法。达特茅斯研讨会推出了一个被称为“逻辑理论家”(Logic Theorist) 的程序，通过了图灵测试，实证了人工智能的可能。因此，有人把 1956 年定义为“人工智能元年”。[3]

2.2 中期探索：神经网络与机器学习 (1980s-1990s)

2.2.1 Racter、Jabberwacky 和 ALICE：模式匹配与学习

在 20 世纪 80 年代，随着神经网络和机器学习技术的发展，一些系统开始尝试使用更先进的模式匹配和学习方法。聊天机器人借助自然语言实现人类交互对话，其基于自然语言处理技术和机器学习算法对输入的文本信息进行分析和理解，进而在模型训练下生成预设回复。[4] Racter 是一个在 80 年代初引起轰动的系统，通过模仿语言风格和模式生成文本。Jabberwacky 和 ALICE 则是通过学习大量用户输入逐渐改善对话能力的系统，成为当时备受欢迎的聊天机器人。

2.2.2 商业应用与 Clippy 的崛起

20 世纪 90 年代，随着互联网的兴起，人工智能聊

天开始进入商业应用领域。Microsoft 推出了 Clippy，这是一种智能助手，试图在办公软件中提供帮助和建议。然而，Clippy 并未取得用户的热列欢迎，成为反思商业应用中人工智能聊天的重要时刻。

2.3 深度学习时代与语言理解的飞跃（2000s-至今）

2.3.1 深度学习技术的引入

21 世纪初，深度学习技术的崛起为人工智能聊天注入了新的活力。神经网络、深度学习和自然语言处理的进步使得对话系统更加智能化和自然化。对话系统可以更好地理解语义、上下文和用户意图，使得对话更加贴近自然语言。

2.3.2 开源框架与 ParlAI：促进研究和创新

开源框架的兴起推动了人工智能聊天系统的发展。Facebook 推出了 ParlAI，这是一个用于训练和评估对话模型的开源平台。研究人员和开发者们利用这些开源工具进行创新性研究，推动了对话系统领域的发展。

2.3.3 语言理解的进步与 BERT 模型

近年来，语言理解的进步进一步提高了聊天系统的性能。BERT（Bidirectional Encoder Representations from Transformers）等模型的出现使得计算机更好地理解复杂的语境和多义性，从而提高了对话系统的质量。

由于深度学习技术在教育领域的应用起步较晚，虽然当前学习资源个性化推荐研究较多，但结合深度学习技术的学习资源个性化推荐研究较少。本研究通过充分分析现有相关研究的优势和不足，深入研究相关理论和技术，总结了学习资源个性化推荐的特征，可以为深度学习技术支持下学习资源个性化推荐从哪些方面进行个性化推荐、如何实现个性化推荐等提供理论参考，推动学习资源个性化推荐及个性化学习相关研究。[5]

3. 人工智能教育

3.1 背景

人工智能（AI）技术在教育领域的应用已经从辅助性工具转变为潜在的教学改革者。AI 聊天机器人的出现标志着这一转变的重要一步。在多项研究中，聊天机器人被认为是促进教育环境中学习的有用技术[6][7]（Clarizia et al., 2018; Okonkwo & Ade-Ibijola, 2020）。这些聊天机器人通过提供一个互动的学习平台，帮助学生在需要时获得即时反馈，以及通过个性化的对话来辅助学习。

随着教育系统对技术的依赖日益增加，AI 聊天机器人在满足学生个性化学习需求方面显示出巨大的潜力。它们能够响应学生的查询，提供解释，甚至推荐额外的学习资源。这种即时的互动性被视为改善学习体验和提高学习成效的关键[8]（Educational Technology Journal, 2020）。

尽管聊天机器人在教育中的应用令人兴奋，但现有文献对于聊天机器人与学习者互动设计技术的研究还不够充分。学者们认为，要充分利用聊天机器人在教育中的潜力，需要更多基于证据的研究来探索聊天机器人如何与学习者进行有效的互动[9]（SpringerLink, 2020）。此外，文献也探讨了聊天机器人在教育中的应用范围，尤其是它们如何在数字学习工具中提供独特的沟通和信息功能，这在扩展教育的可达性和可扩展性方面有着重要的意义[10]（Frontiers, 2020）。

值得注意的是，聊天机器人不仅被用作教学辅助工具，还在教育者的负担减轻、学习者行为分析以及个性化学习支持方面展示了其多样性。这些多功能的应用表明，聊天机器人在教育领域具有深远的影响力，能够为学生、教师以及教育管理者带来多方面的好处。

综上所述，AI 聊天机器人在教育领域中的运用正处于一个快速发展的阶段，它们的潜在价值正在被逐渐挖掘和认识。然而，随着技术的发展和应用的深入，这一领域亟需更多的经验分享和研究成果来指导未来的实践和发展

3.2 技术发展

AI 聊天机器人的核心技术进展主要集中在自然语言处理（NLP）和机器学习（ML）领域。自然语言处理使得聊天机器人能够理解和生成接近自然语言的文本，而机器学习则赋予它们从数据中学习和改进的能力。这些技术的发展为聊天机器人在教育中的应用奠定了基础，并推动了它们在学习者互动中的个性化和适应性。

在 NLP 领域，进展主要表现在语言模型的改进上，这些模型能更准确地理解学生的问题和意图。例如，转换器（Transformer）架构的出现，如 BERT（Bidirectional Encoder Representations from Transformers）和 GPT（Generative Pretrained Transformer）系列，极大地提高了语言理解的准确度和生成的自然性。这些模型通过预训练在大规模文本数据上学习语言的通用模式，然后在特定任务上进行微调，以适应特定的教育环境。

在机器学习领域，聊天机器人通过增强学习和监督学习不断优化其对学习者行为的响应。增强学习使得聊天机器人能够在与学生互动的过程中自主学习，根据学生的反馈来调整其策略。监督学习则依赖于标注好的数据集来训练模型，使其能够预测最合适的回复和行为。这些学习机制的集成，使得聊天机器人在个性化学习路径建议、学习资源推荐以及学习策略优化方面变得更加高效。

此外，对话管理系统的进步也是不可忽视的。这些系统能够更好地管理和维持对话的上下文，使得聊天机器人能够在一系列交互中保持连贯性。这对于教育中的应用尤为重要，因为学习过程往往需要在多次会话中进行，涉及复杂的概念和问题解决技能的发展。

总之，AI 聊天机器人的技术发展正在不断突破，提供了更加丰富和有效的教育交互方式。随着 NLP 和 ML 领域的不断进步，预计未来的聊天机器人将能够提供更加深入的教育支持，更好地满足教育者和学习者的需求。

3.3 应用实例

AI 聊天机器人在教育领域的应用正不断拓宽，它们在各种教学环境中的实例日益增多，从传统的课堂学习到在线教育平台，聊天机器人正逐渐成为教育生态的一部分。

一项值得关注的应用是在语言学习平台上。这些平台使用聊天机器人来模拟真实的对话环境，帮助学生练习语言技能。通过与机器人的互动，学生能够在一个安全的环境中练习新词汇和语法结构，同时接收即时的校正和反馈。这种方法特别适合那些需要额外练习对话技能的学生，但可能没有机会在现实生活中与母语者交流。

在大规模开放在线课程（MOOCs）中，聊天机器人也被广泛应用来提供学生支持和扩展教师的影响力。由于 MOOCs 可能面向成千上万的学习者，人工教师无法个别回答每个学生的问题。聊天机器人可以填补这一空缺，为学生提供及时的答疑服务，并管理课程内容的相关问题，从而提高了学习者的参与度和满意度。

此外，聊天机器人在个性化学习中的应用也显示出巨大的潜力。通过分析学生的学习习惯、历史表现和反馈，聊天机器人可以定制学习计划，推荐适合学生水平和兴趣的学习材料。这种方法不仅可以帮助学生更有效地达到学习目标，还能激发他们的学习兴趣，特别是在自主学习环境中。

在这些应用中，聊天机器人的即时反应和可访问性为学习者提供了额外的支持渠道，尤其是在高需求和资源有限的教育环境中。随着技术的进步和更多实践经验的积累，聊天机器人有望在教育领域扮演更加积极和多元的角色。

4, 人工智能聊天在医疗中的应用

4.1 背景

随着人工智能技术的迅速发展，人工智能聊天在医疗领域的应用也日益受到关注。作为一种以人工智能技术为基础，能为患者提供跨越地域限制、24 小时在线、个性化的医疗服务的新型医疗方式，人工智能聊天在疾病预防、疾病筛查、心理健康护理等诸多医疗领域均有良好的表现。

4.2 疾病预防

在疾病预防方面，Sarraj 和 Bruemmer 等人以心血管疾病为例，研究了从一个流行的在线聊天型人工智能模型获取疾病预防建议的适用性[11]。研究结果表明，该人工智能模型对 25 个问题中的 21 个（84%）的回答被评为适当，仅有 4 个（16%）难度较高的问题的回答被评为不适当。这说明，该人工智能模型在简单的心血管疾病预防问题上提供了很大程度上适当的回答。故这项探索性的研究认为，聊天型人工智能可以通过加强患者教育和围绕常见心血管疾病预防问题的医患沟通来辅助临床工作流程。

4.2 疾病筛查

在疾病筛查方面，Kassab 等人研究了对人工智能聊天技术在结直肠癌和息肉筛查方面的应用进行了评估[12]。通过邀请 3 名肠道病学专家分别评判聊天型人工智能模型对于患者和医生关于结直肠癌和息肉筛查的问题的回答，该研究发现，在面对患者提出的问题时，聊天型人工智能模型提供的筛查建议表现出高准确性和可靠性，而在面对医生提出的问题时表现则较为一般。这说明，对于一般的疾病筛查问题，人工智能聊天技术能够为患者提供准确且有帮助的筛查建议；但在面对复杂的临床问题时，医生应结合自身专业知识和经验，谨慎采用模型提供的筛查建议。总的来说，该研究充分表明了人工智能聊天技术在疾病筛查方面的潜力。

4.3 心理健康护理

值得注意的是，在心理健康护理方面，聊天型人工智能模型也表现出良好的潜力。van der Schyff 等人的研究评估了一个基于人工智能聊天技术的聊

天机器人 (Leora) 为用户提供自我主导的心理健康支持的能力[13]。研究结果显示, Leora 能够满足用户的心理健康护理需求, 并在大量用户的使用中表现出良好的用户满意度和积极的影响。通过使用聊天型人工智能模型, 患者可以通过与机器人进行对话来表达自己的心理健康问题和需求, 获取与他们的情况相适应的支持和建议。机器人可以引导用户进行自我反思、提供积极的心理干预和自我管理策略, 并在必要时建议他们寻求进一步的专业帮助。该研究还强调了人工智能聊天技术在心理健康护理中的潜在作用, 特别是满足用户迅速获取心理支持的需求。然而, 该研究也指出, 聊天型人工智能模型并不能取代心理健康专业人士的角色。专业人士在心理健康护理中的经验和专业知识仍然是至关重要的, 特别是在处理复杂的心理健康问题和提供个性化的治疗方案时。

4.4 问题与挑战

然而, 尽管人工智能聊天技术在医疗领域的应用方面具有许多潜在优势, 但研究表明其仍存在一些问题和挑战。

Edyko 等人通过对最大的医学数据库 PubMed 中的综述文章进行分析, 总结出了在医学领域实施人工智能聊天技术存在的多种问题[14]。首先, 就数据源而言, Chat GPT 在生成回答时依赖于训练数据。故从众多数据源中获取准确、可靠且有足够多样性的训练数据对于确保 Chat GPT 的回答质量至关重要。而这其中可能会存在数据不平衡、数据偏见等问题。其次, 责任和伦理问题也是亟待解决的关键问题。Chat GPT 的回答很大程度上是基于已有的数据和模型训练, 因此, 如果出现回答错误或不当的情况, 责任归属和道德问题就变得十分重要。谁该对 Chat GPT 的回答负责? 如何确保回答的准确性、可追溯性和透明性? 这些都是需要仔细考虑和解决的问题。此外, Edyko 等人还提到了算法缺陷问题。尽管 Chat GPT 在回答医学问题方面已经取得了显著进步, 但仍存在潜在的算法缺陷。这些缺陷可能导致不准确的回答或误导性的信息, 这将对医学实践和患者的安全产生不利影响。综上所述, 尽管 Chat GPT 在医学领域具有广泛的应用潜力, 但其实施仍面临着各种问题。为了更好地利用这一技术, 需要进一步的研究和开发, 以解决数据源、责任、伦理问题以及算法缺陷等方面的挑战。

此外, Cuthbert 等人的研究发现, ChatGPT 模型在外科医生认证考试 FRCS 的第一部分中表现不佳,

且模型并未意识到自身的局限性[15]。考试结果显示, ChatGPT 在与人进行比较时得分较低, 相比不同训练水平的人类考生的平均分, 其得分下降了 8.2%, 低于 FRCS 的及格率。同时, 在 87 道回答错误的问题中, ChatGPT 只有一次回答称不知道答案, 剩余的回答均不准确。这表明 ChatGPT 目前无法展现出通过 FRCS 考试所需的高级判断能力和多逻辑思维能力。同时, 该模型也未能意识到自身的局限性。因此, 这项研究表明 ChatGPT 在医疗领域的应用存在明显不足, 并且需要更多的改进和发展才能符合临床医学领域的要求。同时, 为了确保临床医务人员和患者意识到 ChatGPT 的局限性, 应当公开宣传其不足之处, 避免误将其视为全面可信的工具。综上所述, 人工智能聊天技术在医疗领域具有广阔的应用前景和发展潜力。在疾病预防、疾病筛查和心理健康护理等方面, 聊天型人工智能模型均展现出了良好的表现和积极的效果。然而, 人工智能聊天技术在医疗领域的应用仍面临一些问题和挑战。例如, 数据质量、责任和伦理问题以及算法缺陷等。因此, 在进一步推动人工智能聊天技术在医疗领域应用时, 需要进行更深入的研究和改进工作。同时, 医务人员也应意识到人工智能聊天技术的局限性, 并以专业的判断和知识来辅助其工作。

5, 人工智能客服

5.1 引言 (背景)

在传统客服行业中, 客户服务通常由人工客服人员处理, 存在着成本高、效率低以及服务一致性难以保证等问题。例如, 中盐上海的咨询电话主要涉及以下问题: 询问追溯码、盐里是否含有亚铁氰化钾、亚铁氰化钾是否有毒、吃加碘盐好还是未加碘盐好、在哪里可以购买到未加碘盐等。[16]因此, 对于大部分重复性的问题, 完全可以通过使用智能客服机器人按照标准化的方式给予回答。既及时高效, 又可以节省人工客服的时间和精力。

随着科技的飞速发展, 客户对于更快速响应、全天候支持和个性化服务的需求逐渐增加。为了解决这些问题, 人工智能技术被引入客服行业。智能客服在电商行业中以 40%~50% 的比例取代了人工客服, 2019 年的市场规模已超过 1000 亿元, 但市场渗透率仅为 0.9%, 表明其提升空间相当广阔。[17]自然语言处理、语音识别和聊天机器人等技术的涌现, 使得客服行业开始尝试智能化解决方案, 提升服务水平并满足客户需求。这些创新技术使客服变得更

个性化、更智能化，并且极大地提高了客户满意度，同时也优化了企业的运营效率。

5.2 客服平台的历史阶段

我国的客服平台发展可以分为三个时期：第一代是交互式语音应答（interactive voice response, IVR）客服，接着是多媒体在线客服，最后是 AI 客服。[18]

5.2.1 第一代客服平台：IVR 客服

传统的客服平台通过电话进行服务，利用提前录制的语音实现自动回应。这种客服平台能实现全天候的自助服务，减少了人工客服的工作量，但是服务内容仅限于所录制的语音，内容单一。

5.2.2 第二代客服平台：多媒体在线客服

随着互联网技术的发展，用户可以通过网页、短信、微博、App 等渠道与客服系统进行交互，在线客服构成了第二代客服平台。此时用户能够以多种方式与客服系统交互，并且服务更加实时，但是这种客服平台消耗了较高的算力和时间。

5.2.3 第三代客服平台：AI 客服

随着人工智能技术的快速发展，AI 客服系统成为了第三代客服平台的代表，通过 AI 技术，实现了更加智能化、个性化的客户服务体验。这些系统通过语音识别、自然语言处理和机器学习等技术，能够更加准确、高效地响应客户需求，并为客户提供更好的服务体验。

5.3 技术应用

人工智能客服实现智能化运用了多种技术，包括自然语言处理技术，情感识别技术，实时语音识别技术。

自然语言处理技术为客服带来了显著的改变。通过自然语言处理，聊天机器人能够理解用户提出的问题，并给予相应的智能回复，从而加强了客户与企业之间的交流和互动。

情感识别技术的应用为客服增添了人性化的元素。这项技术使得聊天机器人能够识别用户情绪，并作出相应的回应，从而提高了客户体验，增进了客户与企业之间的情感联系。

实时语音识别技术为客服行业带来了更便捷的沟通方式。通过这一技术，客户能够通过语音与聊天机器人进行对话，并及时获得所需的帮助，使得客户服务更为高效而且贴近客户需求。这三项技术的应用共同为客服行业注入了新的活力，提升了客户服务的水平和效率。

5.4 挑战

虽然人工智能聊天在客服领域中具有诸多优势，与此同时，人工智能客服也面临一些挑战。上海市消费者权益保护委员会透露，2022 年全市共受理消费者投诉 32 万余件。其中，智能客服“不智能”成为消费者权益保护领域的热点问题之一。[19]与传统客服相比，一些客户可能更倾向于人与人之间的互动，这导致某些客户可能会对人工智能聊天产生抵触情绪，所以 80%以上都会更愿意选择人工服务来解决业务问题[20]。同时，复杂问题的处理也是人工智能聊天的一个挑战，比如对于上了年纪的老人，人工智能目前很难理解他们所讲的方言，从而重复相同的回答。对于需要处理情感类问题或者高度个性化服务时，往往需要人类客服的介入才能更好地解决。

5.5 应用实例

在客服行业，客服机器人的应用呈现出日益增长的趋势。国内外众多知名企业都在积极探索并应用客服机器人技术。例如，中国的阿里巴巴集团旗下的电商平台淘宝网一直在使用智能客服助手，帮助处理海量的用户咨询。此外，通用电器公司通过使用机器人与客户进行互动，实现了在 24 小时内处理客户咨询问题的目标。谷歌整合了 Google Assistant 客服平台，以帮助公司的客户进行产品购买或咨询。另外，日本和新加坡的医疗机构与微软合作，利用智能客服为患者提供治疗，并为他们提供更为便捷的医疗服务。[18]这些案例展示了智能客服在不同领域的应用，同时也彰显了其对提升服务效率和改善用户体验方面的积极作用。

5.6 未来展望

人工智能聊天技术的未来发展前景非常广阔。随着自然语言处理和机器学习等领域的不断进步，我们预计将会看到更加智能化和个性化的客户服务体验。未来人工智能聊天系统将更加精准地理解客户需求，实现更加自然流畅的对话，并且通过持续学习不断提升服务质量。同时，结合物联网和大数据技术将使得人工智能聊天系统能够更深入地了解客户，并提供更加完善的解决方案。

建议企业和研究者在人工智能聊天技术的发展方向上持续投入，并加强在自然语言处理、情感识别和个性化推荐等方面的研究。同时，企业在引入人工智能聊天系统时应充分考虑并满足客户的隐私保护需求，确保系统使用的透明度和可解释性。此外，为了更好地应对客户需求，建议企业在实际应用时将人工智能聊天系统与人类客服团队有机结

合，充分发挥各自的长处，提供更加优质的客户服务体验。

6. 人工智能助理

6.1 引言

如今，随着人工智能的磅礴发展，人工智能助理将深远地影响未来这一观点已经成为大多数人所公认的观点。微软联合创始人比尔·盖茨在今年5月22日就表示：“人们将再也不会去使用搜索引擎，不会去访问生产力网站，也不会再去使用亚马逊。”[21]。在 ChatGPT 先后通过各大公司的面试和考试，以及 OpenAI 公司宣布对 ChatGPT 的一系列包括解除联网限制和添加插件支持等的升级，不难发现这样的未来并非遥不可及，而是近在咫尺。在进一步了解人工智能助理的未来之前，首先了解一下人工智能助理是什么，以及人工智能助理是如何发展到今天的规模。

6.2 定义与历史

6.2.1 定义

在维基百科中，对于“Virtual assistant”的定义如下：虚拟助理是一种可以根据用户的输入，如命令或问题（包括口头提问），执行一系列任务或为用户提供服务的软件代理。而这些其所用技术则通常与聊天机器人密切相关，可以通过解释人类语音并通过合成的语音进行回应来实现模拟人类对话。

6.2.2 历史

语音识别与响应阶段（上世纪10年代至上世纪80年代）

罗马不是一天建成的，人工智能助理也不是一开始就有的概念。在电子计算机问世之前，一款叫做“Radio Rex”玩具狗于1916年获得专利，当孩子们叫它的名字的时候，它就会底座弹出来，它在后来被视为语音识别的雏形。事实上 Radio Rex 的原理只是内置一个接收到500Hz频率声音就会释放的弹簧。而真正意义上的语音识别研究起源于50年代的 Audrey 系统，能够识别10个英文数字。60年代，第一款自然语言处理计算机程序或聊天机器人 ELIZA 问世，它也帮助人们认识了 ELIZA 效应，即在无意识中假定计算机行为类似于人类行为的倾向。70年代的 Harpy 掌握了1000个单词，能够理解句子。80年代的 Tangora 有20000词的词汇量，结合统计学，根据过去的对话内容预测结果。

诞生与发展阶段（上世纪90年代至本世纪10年代）
进入90年代，数字语音识别技术成为个人设备的

一项特色，各个厂商纷纷推进以争夺客户。1994年的智能手机 IBM Simon 或奠定了智能虚拟助理的基础。2001年，基于文本的 SmarterChild 被推出。2011年10月4日，智能手机上的第一款现代数字虚拟助手 Siri 被推出。

人工智能和语言模型阶段：（2020年至今）

在2020年2月，微软推出 T-NLG，是当时“有史以来发布的最大语言模型”。

2022年11月30日，ChatGPT 被推出，迅速引起关注。

不难发现，智能助理从诞生到今天，其实只经历了短短三十多年，但是看今日人们生活中使用人工智能助理的情况，不难发现人工智能助理已经大幅改变了我们的日常生活。

6.3 技术概述

人工智能助理在人工智能聊天方面的技术可以简单分为连续五个部分：语音识别、自然语言理解、对话管理、自然语言生成、语音合成。

人工智能助理离不开语音识别技术。在语音识别的发展早期，通过模板匹配来识别孤立词，后来使用统计模型（GMM-HMM）来进行连续语音识别。进入本世纪以后，则以深度学习最为流行。2012年，微软研究院的俞栋和邓力等人提出了上下文相关的深度神经网络与 HMM 融合的声学模型 CD-DNN-HMM [23]，相比 GMM-HMM 有20%左右的提升。2015年，Attention 被扩展到了语音识别领域[4]。

在自然语言理解步骤中，完成对文本的语义解析，提取其中的关键信息，识别对象和对象意图。在语言管理步骤中，需要维护对话状态，查询数据库，实现对上下文的管理。在自然语言生成步骤中生成回答的自然语言。在语音合成步骤中将自然语言数据转为声音数据。

值得一提的是，图像处理技术也逐渐融合进入了人工智能助理中。虽然前面所述大多都是与声音相关，但是随着人工智能助理的发展和人类社会的需求的发展，让人工智能助理能够识别图像信息也是十分必要的。

6.4 市场与应用

人工智能助理的市场主要集中在娱乐和智能家居以及提供客户服务等领域。

目前许多公司都推出了各自的人工智能助理，比如微软的 Cortana，亚马逊的 ALEXA，阿里巴巴的 AliGenie 等。

在具体场景中，人工智能助理帮助人们减少了很多

负担。如浙江省高级人民法院与高校企业联合推出的人工智能司法审判系统“凤凰金融智审”（简称“小智”）[22]，可作为群聊的“主持人”，协助和引导当事人利用碎片化时间进行答辩、举证、质证等诉讼环节，缓解当事人时间安排不便等问题以及基层案多人少的矛盾。在目前公民法律意识逐渐完善等的原因下，全国法院受理案件数不断增加，人工智能法官助理“小智”已适用案件近千件，服务2300多个相关当事人，生成裁判文书的准确率在85%—90%。

6.5 问题与挑战

6.5.1 就业担忧

人工智能助理的发展引起了一些人的担忧，尤其是相关从业人员担心增加自己丢工作的可能。目前常见的对于人工智能助理的定位是扎实做好辅助工作，不喧宾夺主。

6.5.2 技术问题

人工智能助理的准确性也还达不到可以让人完全放心的程度，需要人来进行监督。

6.5.3 伦理道德问题

人工智能助理在伦理道德方面还不够完善，比如同样一种危害社会的行为，换一种方式去提问，人工智能助理就可能从原本的严词拒绝转为提供可行建议。像前面的“凤凰金融智审”，在实践中也不适合过度参与对于注重人性关怀的案件。

6.5.4 隐私问题

人们使用人工智能助理解决自己的问题时，难免需要提供自己的隐私信息。而提供人工智能助理服务的公司有可能在依赖用户数据改进服务的过程中有意无意地侵占隐私[25]。

7, 人工智能发展的问题与挑战

随着人工智能聊天技术的不断发展，我们可以寄希望于未来的聊天机器人会在对话时给用户从多个方面带来更好的体验，如更好的理解上下文，更好的读出用户的情感，以及多模态互动等。然而，除此之外，人工智能聊天的发展也面临着许多问题与挑战，比如伦理与用户隐私的问题，以及算法方面的技术挑战。

若谈到人工智能聊天的发展前景，首先要提到的便是随着技术的革新，人工智能将会拥有更高级的自然语言处理能力。随着深度学习技术的不断进步，NLP（Natural Language Processing）将利用更复杂的神经网络模型来处理语言数据，这将大幅提高

语言理解和生成的准确性。它还将能更好地理解长对话中的上下文，能够跟踪对话历史，更准确地捕捉到用户的意图和需求。未来的人工智能聊天系统将更加精准地理解和生成自然语言。这包括更好地把握语境、掌握双关语和幽默，以及提供更加人性化的交流体验。并且聊天机器人也将能支持更多语言，这将减轻目前的聊天机器人在小语种语境中表现不佳的问题[27]。除此之外，未来的NLP系统能够更好地进行细粒度情感分析（ABSA, Aspect-based Sentiment Analysis），因此聊天机器人在情感识别和回应方面也会变得更加人性化，它不仅仅能进行基础情绪状态（如快乐、悲伤）的识别，还能识别更复杂的情绪（如讽刺、犹豫等），这将使得它们能够更好地识别用户的情绪，并据此调整回应方式，提供更加富有同理心的交流体验，这在心理咨询、客户服务等领域尤为重要[29]。而在互动方式方面，聊天机器人也将能进行多模态互动，现在的聊天机器人，如 gpt4，已经可以进行图像识别与分析，这使得它能够通过分析图像或视频内容来增强语言理解，或者生成与视觉内容相匹配的语言描述。另外，聊天机器人的实时反馈与优化功能也将得到进一步提升，这将使得它能够根据用户的反馈实时调整其行为，持续优化对话策略和内容，以提供更高质量的交流体验[26]。

聊天机器人在不同领域的发展前景也值得探讨，例如，在医疗健康方面，现在已经出现了可以通过病人的线上描述为病人进行初步诊断的医用聊天机器人，尽管现在它的作用还十分有限，仅能对最基本且轻微的病情进行判断，但未来随着NLP技术的发展，聊天机器人可以通过分析病人的描述来辅助诊断，提供初步的医疗建议，减轻医生的工作负担[31]。除诊断病情外，聊天机器人还可以进行健康管理和咨询，即通过分析用户的健康数据和生活习惯，它能提供个性化的健康管理建议，如饮食、运动和生活方式的改善建议。而在心理健康领域，随着现代社会中人与人之间的疏离感日益增强，找一个AI咨询师来预防心理疾病可能会是一个很好的选择，它可以通过分析用户的语言和表达方式来识别潜在的心理问题，提供初步的心理健康辅助和咨询。除此之外，在企业管理领域，聊天机器人也可以起到重要作用，例如设立智能客服系统，通过数据完成对市场的初步分析和洞察，以及在办公中进行文档的自动识别和处理等等[30]。

然而，尽管聊天机器人的发展前途看起来一片光明，

但一些潜在的问题和挑战也是从业者不得不考虑的。这些问题与挑战中，首当其冲的便是对伦理和隐私的保护。为解决这个问题，相关从业人员应确保 AI 系统在设计 and 实施过程中不会产生或加剧对特定群体的歧视。并且加强对外宣讲 AI 相关逻辑的力度，以确保用户能理解 AI 系统的决策过程和基础逻辑，从而增强信任感。此外，相关从业人员应与政府工作人员一同建立相应的问责机制，当 AI 系统出现错误或造成伤害时，应有明确的责任归属和追责机制。而在隐私保护方面，首先应当确保数据的被保护匿名化，使用先进的加密技术和数据匿名化方法来保护用户数据，防止泄露个人敏感信息。此外，AI 在收集用户的个人信息与状态时，应获得用户的明确同意，并给予用户对其个人数据的控制权[28]。在政府方面，还应为 AI 行业制定相应的法律法规，特别是关于数据保护和隐私的规定，并加强监管以确保从业人员遵守。在伦理方面，相关部门应定期对 AI 系统进行伦理审核和风险评估，确保其符合伦理标准，及时发现并解决潜在的伦理问题。另外，若想更好的适应 AI 时代的到来，明确社会责任，提高公共参与度也是必不可少的。从业

人员应当提高公众对 AI 伦理和隐私问题的认识，增强社会对 AI 技术的理解和适应能力。

除此之外，技术问题也是聊天机器人的发展过程中不可绕过的重要问题。例如，为了提高聊天机器人迭代的效率，我们需要开发更高效的学习算法来处理大量的对话数据，提高模型的学习效率和准确性。而为了提高聊天机器人的对话能力，它的自然语言理解（NLU, Natural Language Understanding）以及自然语言生成（NLG, Natural Language Generation）能力都需要得到提高，前者使得 AI 可以提高对复杂自然语言的理解能力，特别是在不同语境和多义词的处理上。而这自然需要更高级的算法来理解语言中的隐含意义和上下文关系。后者则可以改进生成自然和人性化回复的能力。这不仅包括语法和词汇的选择，还包括调整语言风格和情感色彩以适应不同的对话场景。此外，聊天机器人的对话管理能力也是未来发展过程中需要重点提升的部分，为了让用户拥有更良好的使用体验，我们需要优化对话流程的管理，使得聊天机器人能够更好地维护对话的连贯性和相关性。这包括处理用户的多轮对话和跟踪对话状态

参考文献

- [1] 计算机软件及计算机应用;自动化技术 10.26990/d.cnki.gsltc.2022.000574
- [2] 财经智库 2023, 8(01), 5-36+135-136 DOI:10.20032/j.cnki.cn10-1359/f.2023.01.006
- [3] 财经智库 2023, 8(01), 5-36+135-136 DOI:10.20032/j.cnki.cn10-1359/f.2023.01.006
- [4] 自动化与仪器仪表 2023, (10), 205-208+213 DOI:10.14016/j.cnki.1001-9227.2023.10.205
- [5] 教育理论与教育管理;计算机软件及计算机应用;自动化技术 10.27684/d.cnki.gxndx.2021.003001
- [6] Clarizia, F., Colace, F., Lombardi, M., Pascale, F., & Santaniello, D. (2018). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers & Education*, 1-20.
- [7] Okonkwo, C. A., & Ade-Ibijola, A. (2020). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17, 1-18.
- [8] Pérez-Macías, J. M., Jiménez-Crespo, M. Á., & Rodríguez-García, A. M. (2020). Interacting with educational chatbots: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 25, 3607 - 3626.
- [9] Winkler, R., & Söllner, M. (2020). Are We There Yet? - A Systematic Literature Review on Chatbots in Education. *Frontiers in Education*, 5, 1-15.
- [10] Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). The impact of educational chatbot on student learning experience. *Education and Information Technologies*, 25, 3819 - 3834.
- [11] Sarraju, A., Brummer, D., Van Iterson, E., Cho, L., Rodriguez, F., & Laffin, L. (2023). Appropriateness of Cardiovascular Disease Prevention Recommendations Obtained From a Popular Online Chat-Based Artificial Intelligence Model. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 329(10), 842 - 844.

- [12] Kassab, J., Burke, C. A., Macaron, C., El Dahdah, J., Kerbage, A., El Helou, M. C., & Roupheal, C. (2023). S424 Accuracy of a Popular Online Chat-Based Artificial Intelligence Model in Providing Recommendations on Colorectal Cancer Screening and Polyps: A Patient vs Physician-Centered Approach. *The American Journal of Gastroenterology*, 118(10S), S311–S312.
- [13] van der Schyff, E. L., Ridout, B., Amon, K. L., Forsyth, R., Campbell, A. J., Cert, G., & Campbell, A. J. (2023). Providing Self-Led Mental Health Support Through an Artificial Intelligence-Powered Chat Bot (Leora) to Meet the Demand of Mental Health Care. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e46448–e46448.
- [14] Edyko, K., Petryla, P., Ostafin, K., Minkner, M., Bieńkowski, B., Feja, K., Suwała, Z., Rektor, N., Łuczak, E., & Marchewka, U. (2023). Utilizing Artificial Intelligence Tools Using the GPT Chatbot in Medicine – A Review of Flaws, Advantages, and Limitations. *Journal of Education, Health and Sport*, 46(1), 122–133.
- [15] Cuthbert, R., & Simpson, A. I. (2023). Artificial intelligence in orthopaedics: can Chat Generative Pre-trained Transformer (ChatGPT) pass Section 1 of the Fellowship of the Royal College of Surgeons (Trauma & Orthopaedics) examination? *Postgraduate Medical Journal*, 99(1176), 1110–1114.
- [16] 王文诺. 试谈智能客服机器人替代人工客服的可能性[J]. 中国盐业, 2023, (15): 40-42.
- [17] 头豹研究院. 2021 年中国电商智能客服行业概览 [EB/OL]. (2021-10-22) [2022-03-10]. <https://www.leadleo.com/report/details?id=6172509776bf667cf5ab34c0>.
- [18] 马晓亮, 刘英, 杜德泉, 张国新. 电信运营商 AI 客服平台技术研究与应用分析[J]. 电信科学, 2023, 39 (09): 141-152.
- [19] 史志鹏. 智能客服: 既要智能, 又要友好[N]. 人民日报海外版, 2023-05-22 (005).
- [20] 王姝. 智能化客户服务系统在电信业中的应用[J]. 电子技术, 2021, 50 (09): 226-229.
- [21] 蔡鼎. 比尔·盖茨再谈 AI: 个人助理带来颠覆, 搜索引擎将消失[N]. 每日经济新闻, 2023-05-30 (005).
- [22] 洪恒飞, 张雨葳, 江耘. AI 助理上岗 辅助法官 30 分钟完成十案联审[N]. 科技日报, 2021-10-08 (005).
- [23] G. Dahl, D. Yu, L. Deng and A. Acero, “Context-dependent Pretrained Deep Neural Networks for Large-vocabulary Speech Recognition,” *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, vol. 20, no. 1, pp. 30-42, 2012.
- [24] J. K. Chorowski, D. Bahdanau, D. Serdyuk, K. Cho, and Y. Bengio, “Attention-based Models for Speech Recognition,” in *Advances in neural information processing systems*, 2015, pp. 577–585.
- [25] “Apple, Google, and Amazon May Have Violated Your Privacy by Reviewing Digital Assistant Commands”. *Fortune*. 5 August 2019. Retrieved 13 May 2020.
- [26] 游丽江. 人工智能聊天机器人的影响分析及对策建议——以 ChatGPT 为例[J]. 网络安全技术与应用, 2023, (12): 128-130.
- [27] 蒋俏蕾, 陈宗海, 张雅迪. 可供性视角下的人工智能生成内容[J]. 青年记者, 2023, (20): 84-86.
- [28] 张婷婷. ChatGPT 应用的法律问题及应对策略[J]. 法制博览, 2023, (28): 49-51.
- [29] 张晓辉, 孙菁苓. 对虚拟 AI 言说: 用户对聊天机器人的情感联系探析——以软件 Replika 为例[J]. 现代传播(中国传媒大学学报), 2023, 45 (09): 124-133.
- [30] 张跃胜, 金文俊. ChatGPT 的关键技术、应用场景及未来展望[J]. 信息技术与管理应用, 2023, 2 (05): 64-74.
- [31] 本刊讯. 人工智能聊天机器人是否会被批准为医疗设备[J]. 数据分析与知识发现, 2023, 7 (09):

