

教学研究

试论 ChatGPT 对大学基础课教学的影响

范春蕾¹ 武荷岚² 解希顺³⁽¹⁾ 海南大学理学院, 海南 海口 570228;⁽²⁾ 同济大学物理科学与工程学院, 上海 200092;⁽³⁾ 东南大学物理学院, 江苏 南京 210000)

摘要 随着人工智能技术的迅猛发展, ChatGPT (Chat-based Generative Pre-trained Transformer) 在教育领域逐渐崭露头角。作为一种基于自然语言处理的人工智能工具, ChatGPT 在大学基础课教学中具备发挥重要作用的潜力。本文尝试从教学本身的特性出发, 结合大学基础课教学的特点, 对 ChatGPT 在个性化学习支持、即时问题解答、学习资源和教学案例、批判思维和讨论, 以及即时反馈等方面的积极影响进行了研究, 发现 ChatGPT 能够提供优选的教学方案和步骤, 预测学生学习中可能遇到的问题并能分析原因进行回答等。同时本文对 ChatGPT 对教学的负面效应与不足进行了分析, 如缺乏人类情感和情绪理解能力, 难以提供与学生建立情感连接和情绪支持的经验, 也无法进行个性化教学等, 而在教学过程中, 教师的情感和情绪表达对于学生的学习和发展又是至关重要的。由此得出的初步结论是: ChatGPT 的出现对大学基础课教学既有应用前景又具有挑战性, 它对大学基础课教学特别是大学理科基础课教学的影响总体来说是积极的, 但不利影响也不可轻视, 特别是对文科基础课的教学影响更不能掉以轻心。我们需要把握好教学的本质和规律, 尽量避免人工智能的某些不利影响和冲击; 因势利导, 借助 ChatGPT 的优势之处, 使大学基础课的教学改革得到更快更好的发展。

关键词 ChatGPT; 大学基础课教学; 人工智能; 积极影响; 负面效应

THE INFLUENCE OF CHATGPT ON THE TEACHING OF BASIC COURSES IN UNIVERSITIES

FAN Chunlei¹ Wu Helan² Xie Xishun³⁽¹⁾ College of Science, Hainan University, Haikou, Hainan 570228;⁽²⁾ School of Physical Science and Engineering, Tongji University, Shanghai 200092;⁽³⁾ School of Physics, Southeast University, Nanjing, Jiangsu 210000)

Abstract With the rapid development of artificial intelligence technology, ChatGPT (Chat based Generative Pre-trained Transformer) is gradually emerging in the field of education. As an artificial intelligence tool based on Natural language processing, ChatGPT has the potential to play an important role in college basic course teaching. This article attempts to study the positive impact of ChatGPT on personalized learning support, instant question answering, learning resources and teaching cases, critical thinking and discussion, as well as instant feedback, based on the characteristics of teaching itself and the characteristics of university basic course teaching. It is found that ChatGPT provides optimal teaching plans and steps, predicts

收稿日期: 2023-06-20

基金项目: 海南省高等学校教育教学改革研究项目(hnjg2022-11)和海南省高等学校教育教学改革研究项目(hnjg2022-5)资助。

作者简介: 范春蕾, 女, 副教授, 主要从事大学低年级基础课教学等工作, 254551423@qq.com。

引文格式: 范春蕾, 武荷岚, 解希顺. 试论 ChatGPT 对大学基础课教学的影响[J]. 物理与工程, 2023, 33(4): 7-11, 17.

Cite this article: FAN C L, WU H L, XIE X S. The influence of ChatGPT on the teaching of basic courses in universities[J]. Physics and Engineering, 2023, 33(4): 7-11, 17. (in Chinese)

potential problems that students may encounter in learning, and can analyze the reasons for answering them; At the same time, the negative effects and shortcomings of ChatGPT on teaching were analyzed, such as a lack of human emotional and emotional understanding ability, difficulty in providing experience in establishing emotional connections and support with students, and inability to conduct personalized teaching. In the teaching process, teachers' emotions and emotional expression are crucial for students' learning and development. The preliminary conclusion drawn from this is that the emergence of ChatGPT has both application prospects and challenges for the teaching of basic courses in universities. Its impact on the teaching of basic courses in universities, especially science courses, is generally positive, but its adverse effects cannot be underestimated, especially the teaching of basic courses in humanities. We need to grasp the essence and laws of teaching, and try to avoid certain adverse effects and impacts of artificial intelligence; By adapting to the situation and leveraging the advantages of ChatGPT, the teaching reform of basic courses in universities has achieved faster and better development.

Key words ChatGPT; teaching basic courses in universities; artificial intelligence; positive impact; negative effects

人工智能对教育的影响和发展是一个热门话题。随着技术的不断进步,人工智能已由工业向教育等领域渗透,并在教育中发挥越来越重要的作用。我们认为,人工智能的发展对教育与教学的影响主要体现在以下几个方面:

第一,教学方式的改变。人工智能可以为教师提供更多的教学资源 and 教学工具,帮助教师更好地组织和管理课程,让学生更好地理解和掌握知识。通过人工智能,学生可以更加个性化地学习,根据自己的学习兴趣选择适合自己能力的课程。

第二,教育管理的数字化。随着人工智能的发展,教育管理的数字化程度也会不断提高。学校可以通过人工智能更好地管理学生的信息和数据,提高教育管理的效率和精确度。

第三,学生评估的改进。人工智能可以为学校提供更加客观和全面的学生评估,帮助学校更好地了解学生的学习情况,为学生提供更好的学习支持和指导。

第四,教育研究的创新。人工智能可以为教育研究提供更加精确和深入的数据分析,帮助教育研究者更好地了解教育现象和规律,提高研究的质量和有效性。

总之,人工智能和教育之间的关系越来越密切是不可避免的趋势^[1]。可以预期,随着技术的不断发展,人工智能一方面将为教育带来更多的创新和变革,推动教育的发展进步。实现人类智能的强化、延伸和部分替代;另一方面,我们一定要

清醒地看到,人工智能不仅仅是教育的辅助工具,未来还有可能发展成为某些教育过程的主体^[2]。

1 ChatGPT 对大学基础课教学的积极影响和作用

2022 年 11 月,由美国 OpenAI 公司研发的聊天机器人程序 ChatGPT(Chat-based Generative Pre-trained Transformer)正式发布。它自身能够通过学习和理解人类的语言而与人进行对话和互动,也能根据人的要求回答问题、撰写文案与代码等,甚至可以直接完成翻译或考试等任务^[3-4]。显然,它对教学具有很大的帮助作用。通过分析和归纳,我们认为 ChatGPT 对教与学的积极影响主要反映在以下五个方面。

第一,可以提高学习效率。ChatGPT 能够快速生成大量的文本和知识,帮助学生更快地了解和掌握所需的知识,尤其是针对一些大学文科基础课程内容,理解的前提是首先要了解,了解后才有可能理解,理解了才有利于掌握^[5-6]。

第二,可以实现个性化教学。ChatGPT 可以根据每位学生的学习情况、智力情况和学习需求生成个性化的教学内容。这些有利于因材施教、个别辅导、答疑和学习效果的检查。

第三,可以帮助优化教学设计。ChatGPT 提供的各种教学资源和教学设计方案,有助于教师更好地设计和组织课程内容。

例如,许多大学低年级理工科学生在基础物

理等课程中都会学习道尔顿分压定律,关于如何讲述这个问题,ChatGPT 给出了三种教学设计方案,结果见表 1。

表 1 三种教学设计方案

方案一	方案二	方案三
1. 介绍气体混合物的概念,引导学生思考气体分子之间的相互作用。	1. 以日常生活中的气体现象为例,引出气体分子的运动规律。	1. 以气体压力、体积、温度等基础概念为基础,引出气体状态方程和理想气体的概念。
2. 引入道尔顿分压定律的公式和定义,解释分压与分子数的关系。	2. 介绍气体分子的速度分布和碰撞,引出气体分子的平均自由程和分子数密度的概念。	2. 引入道尔顿分压定律的公式和定义,解释分压与气体状态方程的关系。
3. 通过实验或案例展示分压的影响,让学生理解分压定律的实际应用。	3. 引入道尔顿分压定律的公式和定义,解释分压与分子数密度的关系。	3. 通过实验或案例展示分压的影响,让学生理解分压定律的实际应用。
4. 引导学生探讨分压定律的局限性和适用条件,帮助学生深入理解定律的本质。	4. 通过实验或案例展示分压的影响,让学生理解分压定律的实际应用。	4. 引导学生探讨分压定律和其他气体定律的关系,帮助学生深入理解气体的本质和规律。

这样的方案选择为教师提供了课程优化的多种途径,有利于教学质量的提高。考虑到方案二更自然、适用,我们选择了该教学方案,取得了良好的教学效果。

又如,理想气体状态方程是描述理想气体性质的方程,可以用于计算气体的压强、容积、温度等参数,因此在化学学科和物理学中具有重要的应用^[7]。以下是根据 ChatGPT 的建议讲授理想气体状态方程的一些步骤:

① 介绍气体的基本特性,包括分子的运动状态、压强和温度的关系、气体的物态方程等。

② 介绍理想气体的概念和假设,包括分子无相互作用、体积无限小、分子间碰撞无能量损失等。

③ 介绍理想气体状态方程的基本形式,即 $pV=nRT$,其中 p, V, T 分别表示气体的压强、体积和温度, n 是气体的物质的量, R 是摩尔气体常数。

④ 讲解理想气体状态方程的物理意义和应用,例如可以用于计算气体的压强、容积、温度等参数。

⑤ 给出一些实际应用的例子,例如可以用理想气体状态方程来计算气体的相对摩尔质量、摩尔体积等。

⑥ 通过一些实验或计算例子来展示理想气体状态方程的应用,帮助学生更好地理解和掌握这个方程。

总之,讲授理想气体状态方程需要结合具体的实例和实验来进行,同时要注重学生的实践操作和思考能力的培养。

对于年轻老师而言,还可以通过咨询 ChatGPT 了解学生在学习理想气体状态方程时可能遇到的困难,ChatGPT 在此问题上给出的答案是:

(1) 对气体的基本特性理解不够深入。

理解气体的分子运动状态、压强与温度的关系等基本特性是理解理想气体状态方程的基础。如果理解不够深入,会影响学生对理想气体状态方程的掌握。

(2) 对理想气体的概念和假设理解不够深入。

理想气体的假设包括分子无相互作用、体积无限小、分子间碰撞无能量损失等,这些假设可能与学生的日常经验相悖,因此可能会导致学生理解困难。

(3) 对理想气体状态方程的推导和应用方法不熟悉。

理想气体状态方程的推导和应用都需要较强的数学能力,如果学生对数学不熟悉,可能会对学习理想气体状态方程造成困难。

(4) 缺乏实际应用的体验。

理解理想气体状态方程的应用需要有实际应用的体验,例如实验测量气体的体积、压强和温度等参数,并用理想气体状态方程进行计算。

(5) 对学科知识的整体理解不够深入。

理想气体状态方程是物理学和化学学科中的重要概念,学生如果对这些学科知识整体理解不够深入,可能会影响对理想气体状态方程的理解

和应用。

由以上几点可见,GPT 对学生可能遇到的困难的归纳比较全面。了解这些,教师有利于在教学过程中有的放矢,提高教学效益。

第四,有利于提高学生的学习兴趣。ChatGPT 可以生成有趣的故事、案例、图表等资料,激发学生的学习兴趣。例如,在基础物理教学中学习牛顿定律时,ChatGPT 可以给初学者讲牛顿观察苹果落地的故事;可以列举车辆碰撞的案例和真实图像并可与学生互动,对于提高学生的学习兴趣 and 形象思维,都有一定的帮助。

第五,ChatGPT 对于推动教育普及也有一定的促进作用。世界上还有许多欠发达地区,ChatGPT 使用方便且成本不高,只要有一个能连接上网的智能手机就可以使用。这可以帮助到那些没有受过良好教育的人们,让他们也能够接触到高质量的教育资源和知识。

2 ChatGPT 对教学不利因素分析

事物总是一分为二的。ChatGPT 本身不可避免地存在一些弱点和教学不利的因素。

ChatGPT 对教学的不利影响可能包括以下几个方面:

(1) 缺乏人类教师的人情味。ChatGPT 无法提供与人类教师相同的情感支持和鼓励,这对于学习者的学习动力和积极性会有一定的影响^[8]。

(2) 语言表达的受限制。ChatGPT 的语言能力和理解能力相比人类教师目前还有一定的限制,这可能会影响到学生的学习效果。

(3) 无法进行个性化教学。ChatGPT 往往缺乏对学生的个性化的深入了解,在根据学生的不同需求、兴趣和学习特点进行针对性的教学方面比不上对学生非常熟悉的教师。

(4) 对学生的监管不足。ChatGPT 目前无法对学生进行监管和行为纠正,难以确保学生的学习过程和成果的质量。

(5) 对教学内容有限制。ChatGPT 的知识库和学科覆盖面目前相对有限,很难满足所有学生的需求,也难以提供完全创新性的观点。

(6) 也可能存在误导。ChatGPT 生成的内容可能存在误导性,学生需要具备较高的判断能力和批判思维能力。

我们认为,对于理科的基础教学,ChatGPT

对问题和习题给出的答案不能完全代替老师的讲解,不然容易使学生只知其然而不知其所以然。而对于文科的基础教学,ChatGPT 虽然有其优势,但容易使学生产生对其依赖,缺乏自己的独立思考,对培养学生的创新能力有一定的不利影响。

尽管目前 ChatGPT 还存在一些技术上的不足,有些教学内容和功能还无法实现,但其发展很快,有些缺点在升级版的 ChatGPT 中已经不复存在(如原来不熟悉理科研究生考试和高考的缺点)。将来在某些教学场合也可能完全代替教师,但我们坚信它不可能在大学基础课教学中完全替代教师的作用。

3 ChatGPT 对文科教学和理科教学影响的差异

作为一种自然语言处理技术,ChatGPT 给传统的文科教学带来了更多冲击。从长远来看,ChatGPT 可能会带来文科教师和学生过剩的问题。随着自然语言处理技术的不断发展,ChatGPT 可以实现自动文本生成、文本摘要、机器翻译等功能,这些功能可以使文科教学更加智能化和高效化,从而减少对人力资源的需求。同时,ChatGPT 的发展也可能会改变传统的文科教学方式,例如通过自动化技术实现课堂教学,从而减少对文科教师的需求。这可能会导致文科教师和学生过剩的问题出现。

然而从另一个角度来看,ChatGPT 的发展也可能会带来新的文科教学需求和机会。例如 ChatGPT 可以帮助文科教师和学生更好地处理和分析文本数据,从而实现更深入的文化研究和教学,因此,如何合理利用 ChatGPT 技术,创造更多的文科教学机会,是一个需要深入探讨的问题。

与文科教学不同,ChatGPT 对理科教学的影响可能不会产生过剩的问题。理科教学通常需要更多的实验、观察和探究,这些活动需要进行实地操作,无法完全依靠自动化技术来实现。因此,理科教师和学生的实地操作技能和实验室技术能力将仍然是理科教学中不可或缺的部分。同时,ChatGPT 技术也可以在理科教学中发挥重要作用,例如通过自动化技术实现数据分析、图像处理等功能,帮助教师和学生更好地理解 and 掌握理科知识。

4 教学中如何正确应对 ChatGPT 的思考

面对横空出世的 ChatGPT 这一新生事物,我

们认识到,应当在以下三个方面做好自己的工作。

首先,增强创新思维能力。ChatGPT 技术在教育领域的应用不仅需要教师具备科技素养,还需要教师具备创新思维能力。我们要通过不断创新,将 ChatGPT 技术与课程内容结合,提高学生的学习效果。

同时,我们应该提升自身科技素养与道德修养。教师是教育的主体,在提升自身科技素养提高使用 ChatGPT 技术能力的同时,还应该进一步加强自己的道德修养,避免 ChatGPT 技术在教学中的滥用。此外,我们还要注意恰当地使用 ChatGPT 技术。ChatGPT 技术应该适度使用,它不能取代传统的教育方式。教育应该以人为本,我们需要注重学生的情感体验和思考能力的培养,而不是简单地使用 ChatGPT 技术来完成教学任务。我们考虑了一些可能是比较好的使用方法供大家参考:

① 利用 ChatGPT 技术进行自适应教学。利用 ChatGPT 技术的自适应功能,根据学生的学习情况和个性化需求,为学生提供个性化的教学方案,帮助学生更好地掌握知识。

② 利用 ChatGPT 技术进行知识图谱的构建。通过 ChatGPT 技术构建知识图谱,将知识点和概念进行归类和关联,使学生更好地理解知识点之间的关系和内涵。

③ 利用 ChatGPT 技术进行智能问答。利用 ChatGPT 技术进行智能问答,可以帮助学生更好地解决问题,提高学习效率。

④ 利用 ChatGPT 技术进行虚拟实验。利用 ChatGPT 技术进行虚拟实验,可以使学生在虚拟的环境下进行实验操作,提高学生的实验技能和实践能力。

其次,加强数据保护。ChatGPT 技术在教育领域的应用,需要涉及大量的个人信息和学习数据。因此,我们应加强数据保护意识,确保学生的隐私等得到充分保护。

最后,建立监管机制。对 ChatGPT 技术在教育领域的应用进行监管,防止其被误用和滥用。同时,还应该建立评估机制,对 ChatGPT 技术在教育领域的效果进行评估,以便不断改进和提升^[9]。

5 结语

总之,笔者认为 ChatGPT 的出现对教育的影

响非常大,尤其是对我国的教育冲击也许是最大的。因为我们是知识的培养和能力的训练作为教育的基础,往往更强调对知识体系的记忆和背诵等方面。我们的教学更需要让学生从做题的泥潭中拔出来,因为从 ABCD 四个选项选择一个标准答案,显然机器比人容易做得更好。可能人付出很多的时间和精力,做这样的题还不如机器做的好,如果我们培养学生还停留在这条路上,就会得不偿失。

未来学家丹尼尔·平克在《全新思维》一书中列举了引领未来的六种基本能力,分别是:设计感、故事力、交响力、共情力、娱乐感和意义感^[10]。丹尼尔·平克指出具有这六种能力的全新思维型人才是适应未来发展、决胜未来的必备品质。我们只有不断提高学生的艺术能力,磨炼非标准化的技能、寻找非标准化的赛道,这样培养出来的学生在将来才能具有不可替代性。

既然技术已经出现,我们就应积极面对,多方面研究和探讨。可以预测随着 ChatGPT 在教学中的逐步推广应用,必将帮助学生更好地学习和掌握知识,提高学习效果,同时,也有助于教师自身能力的提升。只要我们积极应对,就一定能扬长避短,使得未来教育伴随着人工智能的发展产生一场新的革命。

参 考 文 献

- [1] 仁友群, 万昆, 冯仰存. 人工智能教育的可持续发展——联合国《教育中的人工智能:可持续发展的挑战和机遇》解读与启示[J]. 现代远程教育研究, 2019(5): 3-10.
REN Y Q, WAN K, FENG Y C. The sustainable development of artificial intelligence education—Interpretation and inspiration from the United Nations' "artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development"[J]. Research on modern distance education, 2019(5): 3-10. (in Chinese)
- [2] 胡敏中, 王满林. 人工智能与人的智能[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2019(5): 128-134.
HU M Z, WANG M L. Artificial intelligence and human intelligence[J]. Journal of Beijing normal university (Social sciences edition), 2019(5): 128-134. (in Chinese)
- [3] ChatGPT 对教育意味着什么——代表委员热议人工智能技术对教育的影响[N]. 中国教育报, 2023-03-05 (3).
- [4] 段世飞, 龚国钦. 国际比较视野下的人工智能教育应用政策[J]. 现代教育技术, 2019, 29(3): 11-17.

(下转第 17 页)

平面内单位圆上的所有留数。当我们用复平面最小扇形积分回路计算时,虽然被积函数存在奇异性,但是简洁的结果即 $I_{\pm}$ 表达式与整数 $n (n \geq 1)$ 的奇偶性和 $x^{\alpha-1} (0 < \alpha < n)$ 的多值性均无关。

最后指出,当我们在实轴有界区域分析积分 $I_{\pm} = \int_0^1 g(t) dt$ 时,对应不同 $n, \alpha = m$ 奇偶性的四种情况,虽然被积函数的奇异性均被消除,但是仍然没有解析表达的积分结果;上半大圆围道的复变函数积分 $I'_{\pm}$ 亦较为复杂;整个大圆围道的复变函数积分,不但更为复杂,而且还限制 α 为非整数。我们的最小扇形回路积分一网打尽了所有结果。

4 结语

对于数学物理上常常遇到的被积函数 $f_{\pm}(x) = \frac{x^{\alpha-1}}{1 \pm x^n}$, 其中正整数 $n \geq 1$ 和正实数 $0 < \alpha < n$, 利用留数定理,首先计算了一维半无界区域的广义积分 $I_{\pm} = \int_0^{\infty} f_{\pm}(x) dx$ 。通过选择弧度为 $2\pi/n$ 的大圆弧构成的最小扇形积分回路,得到简洁的结果: $I_+ = \frac{\pi}{n} \csc \frac{\alpha\pi}{n}, I_- = \frac{\pi}{n} \cot \frac{\alpha\pi}{n}$ 。既推广给定 n 整数到任意整数,又将 $\leq \pi$ 的辐角(对于 $n > 2$, 两个积分对应的围道内分别包住了 $n/2, n/2-1$ 个奇点)缩小成了 $2\pi/n$ (分别包住了 1, 0 个奇点)。计算量减少,适应性增强。其次,将一维无界区域

的广义积分 $I'_{\pm} = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^{\alpha-1}}{1 \pm x^n} dx$ 变成了简单的代数运算。隐含了空间对称性及其破缺对积分结果的影响。最后,我们综合介绍了此广义积分的几种解法,分析了用实变函数积分的限制性,讨论了用其他围道计算此广义积分的繁琐性。

参 考 文 献

- [1] 吴崇试,高春媛. 数学物理方法[M]. 3 版. 北京: 北京大学出版社, 2019.
- [2] 周治宁,吴崇试,钟毓澍. 数学物理方法习题指导[M]. 1 版. 北京: 北京大学出版社, 2004.
- [3] 姚端正,梁家宝. 数学物理方法[M]. 3 版. 北京: 科学出版社, 2010.
- [4] TRISTAN N. 复分析——可视化方法[M]. 齐民友,译. 北京: 人民邮电出版社, 2021.
- [5] 汪德新. 数学物理方法[M]. 3 版. 北京: 科学出版社, 2006.
- [6] 胡嗣柱,倪光炯. 数学物理方法[M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [7] 陆全康,赵惠芬. 数学物理方法[M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [8] 胡嗣柱,徐建军. 数学物理方法解题指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1997.
- [9] 周文平,刘奕帆,宋铁磊. 由留数定理求解的两类无穷积分[J]. 物理与工程, 2022, 32(1): 56-59.
ZHOU W P, LIU Y F, SONG T L. Two types of infinite integrals handled by residue theorem[J]. Physics and Engineering, 2022, 32(1): 56-59. (in Chinese)
- [10] 金路,徐惠平. 高等数学同步辅导与复习提高[M]. 3 版. 上海: 复旦大学出版社, 2018.
- (上接第 11 页)
- DUAN S F, GONG G Q. Artificial intelligence education application policies from an international comparative perspective [J]. Modern Educational Technology, 2019, 29(3): 11-17. (in Chinese)
- [5] 陈晓珊. 智能时代重新反思教育的本质[J]. 现代教育技术, 2018, 28(1): 31-37.
CHEN X S. Rethinking the essence of education in the age of intelligence[J]. Modern educational technology, 2018, 28(1): 31-37. (in Chinese)
- [6] 方圆媛,黄旭光. 中小学人工智能教育:学什么,怎么教——来自“美国 K-12 人工智能教育行动”的启示[J]. 中国电化教育, 2020(10): 32-39.
FANG Y Y, HUANG X G. Artificial intelligence education in primary and secondary schools: What to learn and how to teach—Inspiration from the “K-12 artificial intelligence education action in the united states”[J]. China electronic education, 2020(10): 32-39. (in Chinese)
- [7] 马文蔚,解希顺. 物理学下册[M]. 7 版. 北京: 高等教育出版社, 2020: 185.
- [8] BAIL M. Against the 3A's of edtech: AI, analytics, and adaptive technologies in education[EB/OL]. [2019-07-18]. <https://www.chronicle.com/blogs/profhacker/edtech-ai-analytics-and-adaptive-technologies-in-education/64604>, 2017.
- [9] MATT P. How we build the highest confidence GPT-3 chatbots available in 2022[EB/OL]. www.width.ai/post/gpt-3-chatbots, 2022.
- [10] 丹尼尔·平克,林娜译. 全新思维[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2006.