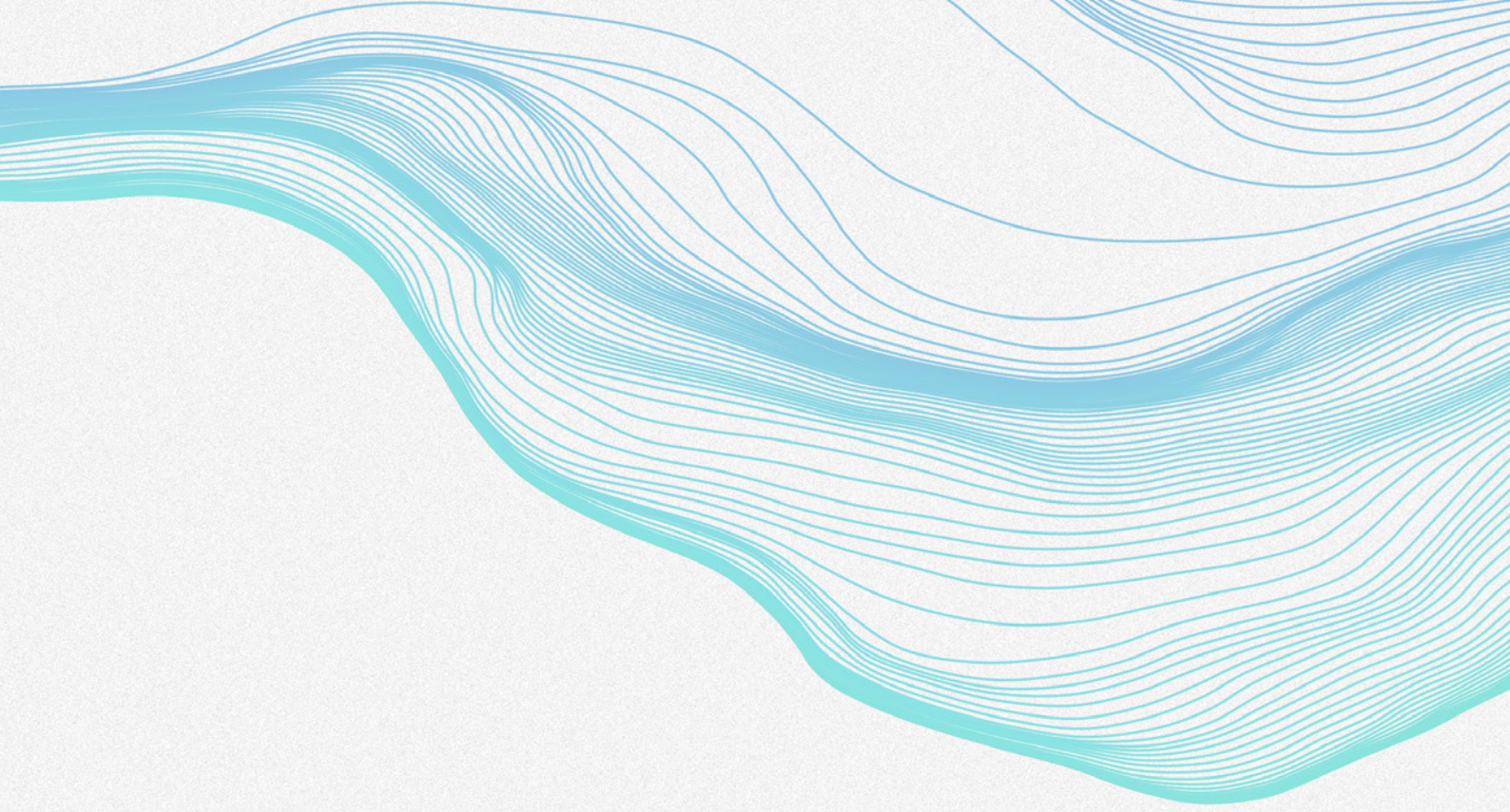




通用人工智能的曙光 生成式人工智能技术的 产业影响

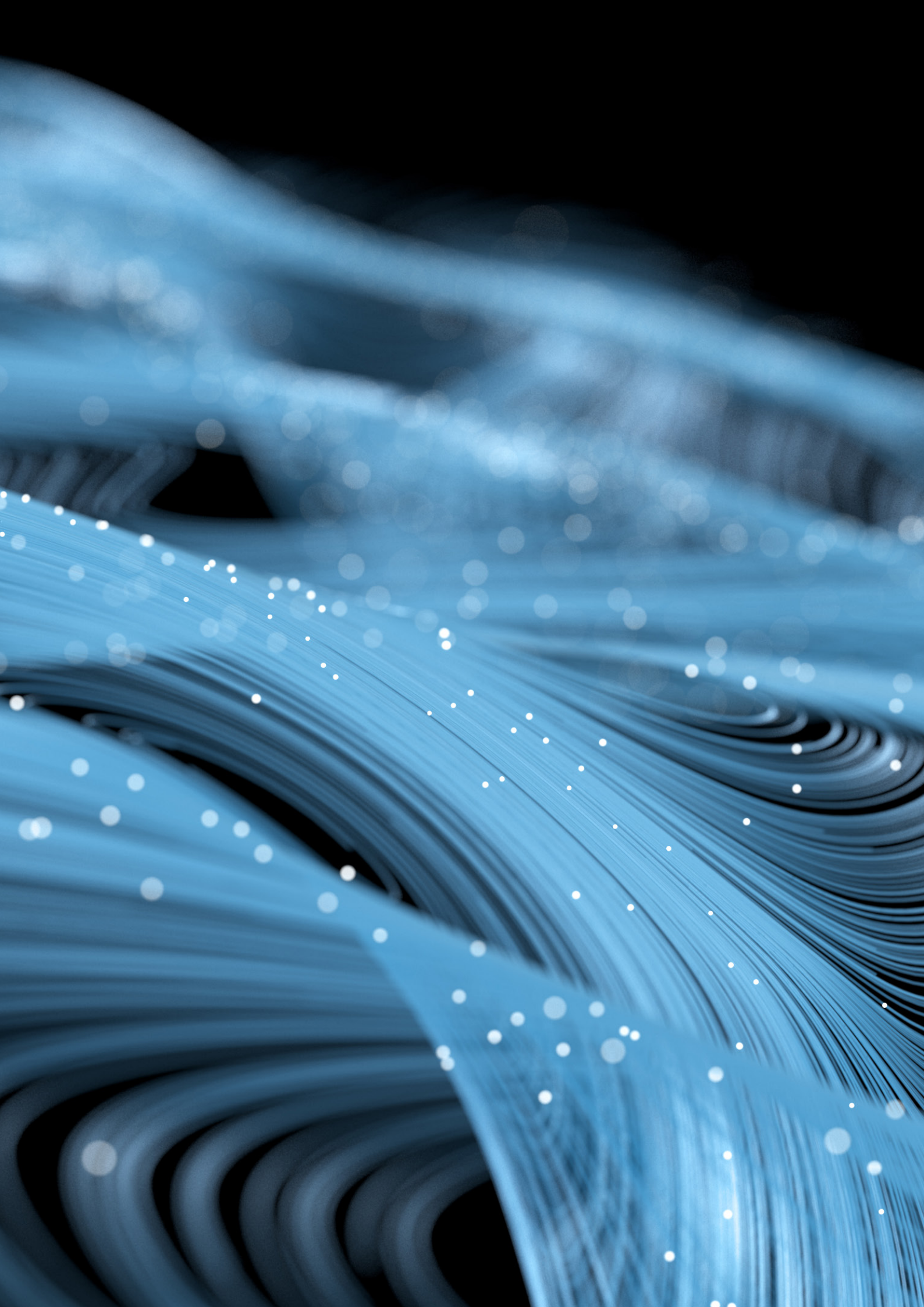
罗兰贝格大中华区
2023年8月





目录

核心观点	03
一:主要能力与发展潜力	04
二:对各行业的影响评估	10
三:行业应用场景	17
四:中国生成式人工智能发展格局	23
五:企业落地需要思考的关键问题	26
附录:产业影响评估方法	29



核心观点

- 1 从技术推动产业发展的角度,我们认为生成式人工智能技术是一项具有通用型技术潜力的软件技术。产业应用方需要清晰的认识到其作为一项软件技术的定位与局限性,但同时认识到它是一项具有操作系统级别平台效应的软件技术,在商业世界中能够带来的价值会随着应用场景的不断拓展而增加,并有可能构建出新的应用生态、创造新的用户接口、并带来潜在商业模式的变革。
- 2 作为一项通用型技术,生成式人工智能在向产业渗透的过程中依然会遵循通用型技术的发展特点,首先技术本身在很长一段时间内不断演变不断升级,其次技术价值的充分释放依然需要众多辅助型应用型技术的支撑,最后技术在各产业中的应用依然需要企业不断摸索价值点与使用方法,并在业务流程、人员能力、甚至商业模式上进行变革,而这是一个需要大量时间以及资源投入的过程。
- 3 根据我们的测算,在技术得到充分应用的情况下,生成式人工智能有望通过效率提升的方式在中国各行业中带来占总运营成本1.6%的成本降低,金额达到3.7万亿元。其中,由生成式语言模型技术带来的成本降低约1.9万亿元,其卓越的文档制作、代码生成等能力将对市场运营类、行政支持类、基础IT类岗位产生巨大影响。由生成式图片模型技术带来的成本降低约1.8万亿元,主要为复杂产品的研发以及相关设计职能带来效率提升。
- 4 在不同行业中,生成式人工智能将对专业服务、金融、互联网与高科技等知识密集型行业带来较大影响,这些行业以人才的专业知识作为核心价值,而生成式语言模型强大的理解、检索、总结和决策能力与知识型人才的关键素质重合度较高。我们预计生成式人工智能将在专业服务、金融、互联网与高科技行业分别带来11.3%, 6.8%, 6.5%的成本下降。而农业、建筑业等体力密集型行业受到的影响相对较小,这些行业以人工的程式化作业为主,与生成式人工智能的优势相关性相对较低。
- 5 综合价值创造潜力与落地可行性,我们认为生成式人工智能技术将优先影响互联网与高科技、金融和专业服务行业。第二波次将是教育、通信、医疗服务、公共服务、零售、文娱传媒和消费品行业。第三波次中农业、材料、建筑业、能源等行业目前受到生成式人工智能技术的影响相对较小,未来生成式人工智能的价值发挥依然需要夯实的信息数字化基础支撑,并有望在研发设计、生产制造、运营管理方面创造巨大价值。
- 6 目前生成式人工智能技术发展的最前沿依然在海外,但从用于训练模型的数据量、算力、底层开源技术框架的角度来看,我们认为国内出现优秀的大模型只是时间问题。中国企业如何把准生成式人工智能对行业核心竞争要素带来的影响,将生成式人工智能技术嵌入机制流程中发挥最大效能,是实现跃迁式发展的关键。我们建议企业管理者从战略、业务、组织、风险四个层面形成对生成式人工智能的充分认知,从而制定适合自己的行动方案。



主要能力与发展潜力

1

技术特点与发展现状

我们目前讨论的生成式人工智能的范畴是生成式语言模型与生成式图片模型，语言模型例如OpenAI的GPT-4，谷歌的BARD，Anthropic的Claude 2等，图片模型例如OpenAI的DALL-E，开源的Stable diffusion等。与传统的机器学习技术及过往意义上的人工智能技术相比，生成式人工智能技术的不同之处在于三个方面：第一，使用场景，生成式人工智能主要用于解决没有正确答案的创造性问题，例如文章大纲的自动生成，而传统机器学习技术则专注于解决有边界、有最优解或正确答案的问题，例如配送路径优化；第二，使用对象，生成式人工智能技术的使用者由专业的算法工程师与数据科学家拓展到普罗大众，更多在网页端或者其他应用程序内使用自然语言进行与模型的交互；第三，能力范畴，生成式人工智能模型提供的更多是跨领域的综合能力，解决专业细分领域的问题需要更多数据或者其他技术的帮助，例如大语言模型虽然能够智能地回答各类生活中的问题，但聚焦到包括法律研究等专业领域则需要更多专业数据。

模型实现的技术细节我们不在此文过多阐述，总的来说，大语言模型等生成式人工智能模型的表现具有革命性提升的原因是综合性的，包括使用了更多的训练数据、更多的模型参数、训练方法的变革、以及海量算力的支撑。在本文撰写之际，生成式人工智能正在以日新月异的速度发展，技术能力提升的速度之快、拓展应用之多令人目不暇接。在技术方面，从2023年3月OpenAI发布的GPT-4到2023年7月Anthropic发布的Claude-2¹与Facebook发布的Llama-2²，短短几个月间，生成式大语言模型已经在代码能力测试、数学测试、交互文本长度限制、模型成本方面取得了快速的进步；在拓展应用方面，自2022年11月ChatGPT上线以来，截止2023年7月直接基于GPT模型并在OpenAI官方注册的各类效率工具数量已达400多个，包括了图片生成、笔记制作、任务管理等众多类型的工具，同时将GPT模型整合进其他产品的数量也已经超过10000个³。从技术推动产业发展的角度上将，我们认为生成式人工智能技术更加类似操作系统，生成式模型的能力为解决各类问题提供了一个技术基础，并能够激发出更多的上层应用与创新。

主要能力与局限

生成式人工智能模型简单来说包括了文本生成以及图像生成两大类核心功能，但基于这两大功能延伸出十大能力。在文本生成方面，包括智能交互、文档制作、代码生成、决策辅助、知识管理、翻译。在图像生成方面，包括图片与设计生成、视频生成、虚拟人、3D模型生成。基于这些基础能力，生成式人工智能可以在不同产业、不同职能场景中创造出众多用例。我们希望通过数量有限的基础能力的描述，为各行业企业寻找适用于自己的使用场景提供一些启发。

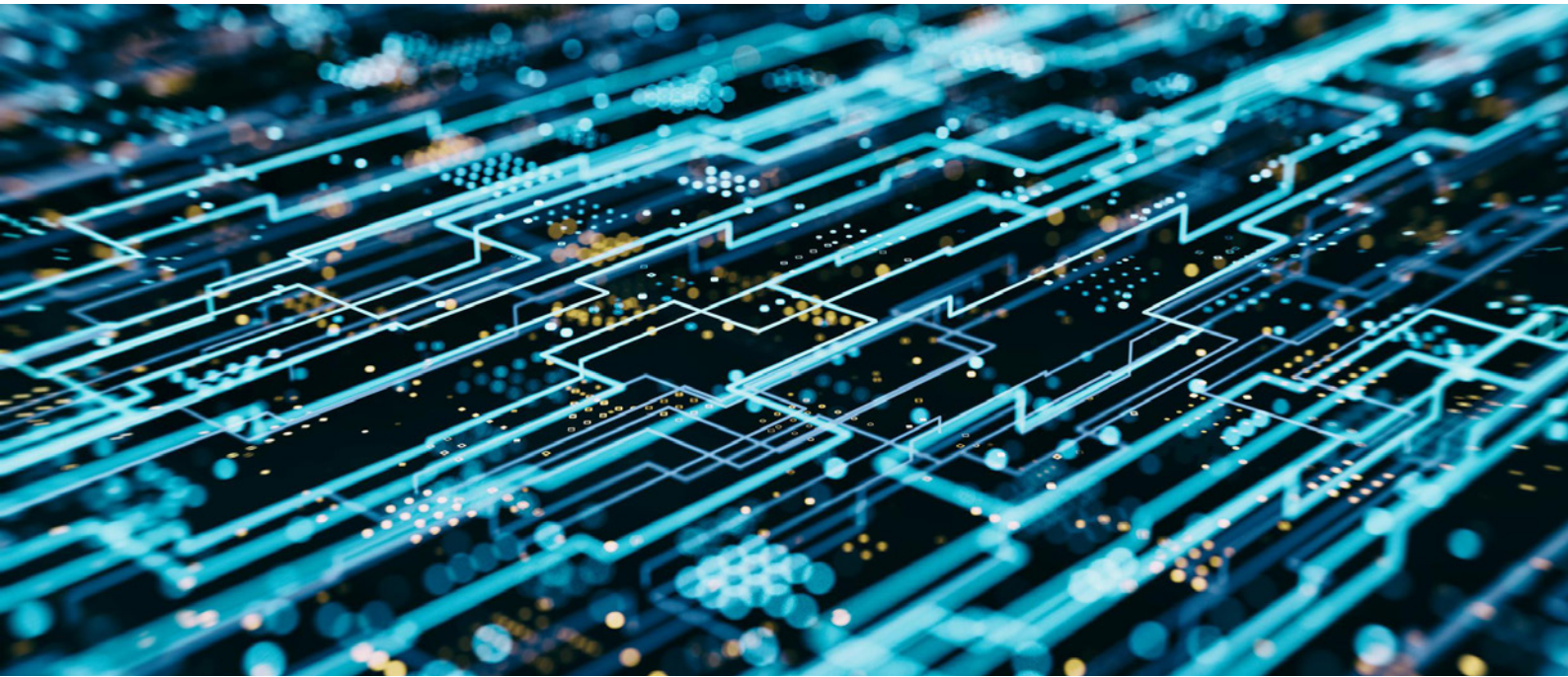
1. <https://www.anthropic.com/index/claude-2>

2. <https://ai.meta.com/blog/llama-2/>

3. <https://openai.com/blog/ai-products-integrated-10000-companies/>

生成式人工智能的十大核心能力

核心能力	具体解释
智能交互	大语言模型可以提供能够记住与理解上下文含义、支持多轮对话、具有基本常识的问答,可被用在智能客服等领域
文档制作	帮助用户进行文章大纲、文章主要内容、以及文档格式的自动生成
代码生成	根据自然语言描述或图片描述的形式自动生成相应的代码,也可进行代码的自动补齐、以及代码的自动调试
决策辅助	生成式语言模型由于在一定程度上掌握了人类知识的结构,其输出可以为用户在众多决策中提供基础的信息支持与具有启发性的想法
知识管理	通过整合企业内部各类非结构化数据(各类文档),大语言模型可以为企业用户提供基于自然语言交互的内网信息与知识搜索
翻译	实现自动翻译、多语种对话、实时翻译及语法矫正,输出内容更具专业水准且自然流畅
图片与设计生成	根据用户的文本描述和主题、风格、元素等要求设定,创建逼真的图像、新颖的设计灵感和方案,此外还能实现图像增强与修复
视频生成	通过学习视频数据集中的模式特征,辅助用户进行合成剪辑、特效渲染、素材生成
虚拟人	合成逼真的虚拟角色如游戏人物、培训师、主播,借助生成式人工智能的理解、推理能力提升数字人的全面交互能力,摆脱程式化互动模式
3D模型生成	实现智能建模,创造具备丰富细节的三维仿真物体和场景,为游戏、VR应用、影视、工业等领域带来便利



虽然生成式人工智能技术的通用能力正在以前所未有的方式激发着人们的想象力,但也存在一定的应用局限性。

首先应当关注的是,生成式人工智能可能给出不准确或误导性的信息。模型训练数据有偏、理解推理不足、监督训练误导、细分领域知识有限等原因,可能会导致模型捏造没有事实来源的答案,或给出具有偏向性的观点。因此,在对信息准确性和可靠性要求严格、容错率低的领域中,如医疗、金融等,企业应审慎防范信息偏误带来的高风险。

第二,在生成式人工的应用中还存在缺乏可解释性的问题。模型在响应前的分析步骤具有“黑箱”性质,呈现不透明、不可解释性。生成式语言模型的底层输出逻辑是推测句子中最有可能出现的下一个单词进行“填空”,而随着数十亿甚至千亿级别参数大模型的出现,运算过程变得十分复杂并且难以解释,最终导致模型决策行为难以评估并施加控制。

第三,模型的实时更新问题也在一定程度上限制了生成式人工智能的应用扩展。大语言模型的“智力”依赖于大型数据集和高性能算力,而数据集不具备自我更新的机制,因此模型的升级需要更新新训练数据集,呈现阶段性和滞后性特征。例如,GPT-4的知识库更新截止2021年9月,后续信息无法被用于学习,可能出现推理错误的情况。

此外,业界普遍认为生成式人工智能还存在信息溯源、隐私和数据安全、潜在抄袭行为等问题,但随着未来技术的逐步成熟和应用场景的广泛落地,这些问题将逐步得到解决。例如,微软New Bing搜索引擎中接入的GPT,可以在检索信息时提供来源网址,实现实时溯源;针对数据隐私和保密性问题,OpenAI开始提供对话记录删除等隐私选项避免个人信息被用于模型训练,企业也可以通过部署私有模型解决保密性问题。

如何正确看待生成式人工智能

目前众多研究者将生成式人工智能技术定义为“通用技术”(general purpose technology)⁴,但我们认为其依然是一项软件技术,其产业影响不会像内燃机、电力、无线通信等其他通用技术一样的广泛。因此保守的来看,可以将生成式人工智能技术看作信息化数字化技术的一种,其对经济 and 产业的影响将与其他信息化技术、数字化技术类似。

但从另外一个角度,我们认为更适合把生成式人工智能看成一个操作系统,而不是普通的信息化数字化技术。在之前的一篇文章《大语言模型的发展历史、颠覆式变革与商业机遇》中,我们讨论了以大语言模型为代表的生成式人工智能技术为什么能够吸引如此多的关注,我们的核心观点为大语言模型背后显示出了两个颠覆式的趋势。第一,人工智能模型在各种测试数据集上达到人类认知水平所需要的时间越来越短,背后呈现出的是人工智能技术发展的超线性趋势,我们将之总结为AI领域的“摩尔定律”。第二,生成式人工智能技术是一项平台技术,是移动互联网之后难得一见的具有平台效应的技术应用;在供给侧,大语言模型的基础能力将进一步牵引上层应用的开发、开发者工具生态的形成和底层硬件的技术路线;在需求侧,大语言模型极大提高了内容生成、聊天对话、文本翻译和搜索引擎方面的用户体验,促进下一代AI原生应用在多元场景中爆发。

我们认为正确看待生成式人工智能技术的方式是清晰地认识到其作为一项软件技术的定位与局限性,但同时认识到其是一项具有操作系统级别平台效应的软件技术,在商业世界与日常生活中能够带来的价值会随着未来应用场景的不断拓展而增加,并有可能构建出新的应用生态、创造新的用户接口、并在不同的产业中带来效率提升及潜在商业模式的变革。

但同时需要认识到的是,生成式人工智能技术目前依然处于早期的阶段,技术本身并不成熟,在生成内容的可信度、可解释性、以及实时性方面依然存在许多问题。从通用型技术发展的路径上来看,技术本身的完善以及技术在产业内的应用均需要相当长的一段时间。尤其在产业应用方面,由于各行业的使用场景成熟度、信息化水平等因素存在很大差异,生成式人工智能会以渐进的形式进行普及。因此,企业在了解生成式AI技术潜力的同时,也需认识到目前技术本身并不成熟,并且在产业中的应用依然需要进行大量的时间与资源投入。

4. Tyna Eloundou, Sam Manning, Pamela Mishkin, and Daniel Rock. 2023. GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models; Felten, E., Raj, M., & Seamans, R. 2023. How will Language Modelers like ChatGPT Affect Occupations and Industries



“我们认为需要清晰的认识到生成式人工智能作为一项软件技术的定位与局限性,但同时认识到它是一项具有操作系统级别平台效应的软件技术,在商业世界中能够带来的价值会随着应用场景的不断拓展而增加,并有可能构建出新的应用生态、新的用户接口、新的商业模式”



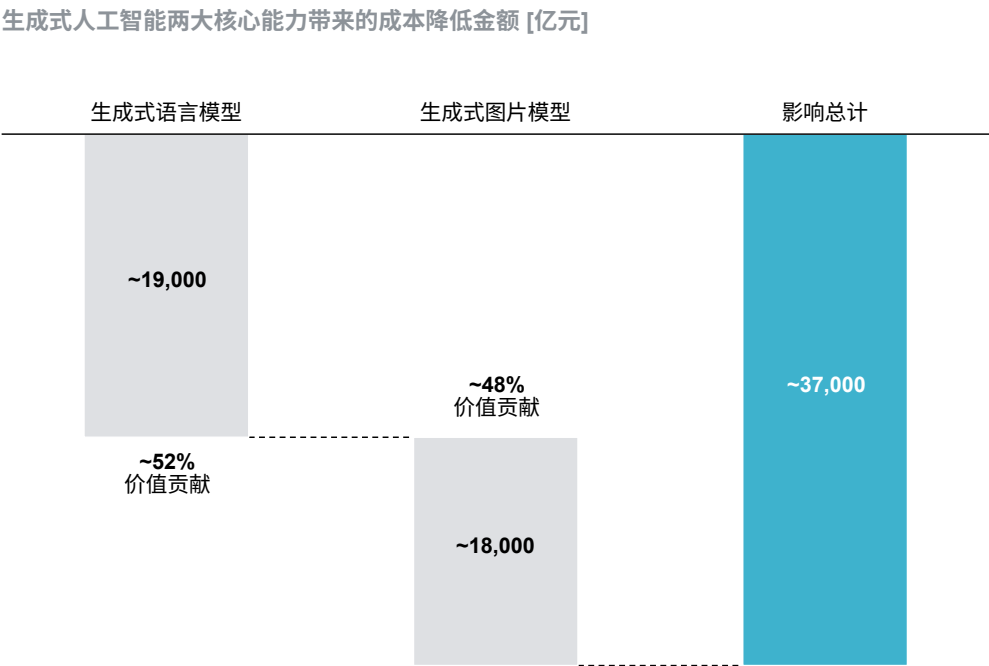
对各行业的影响评估

2

生成式人工智能技术最直接的应用场景是对知识工作者进行辅助，提高工作效率，因此我们认为短期内生成式人工智能技术将首先在各行业中通过辅助人员作业的方式带来效率的提升与运营成本的降低。中期有望在企业内部通过流程与组织的变革，深化技术应用的场景，进一步改善企业的运营效率，并改变企业的运营模式。长期可能会在部分产业创造新的商业模式。由于目前生成式人工智能的落地应用仍然在不断的演变，众多企业均处在积极探索应用场景的阶段，因此我们很难在现在这个时间点对生成式人工智能长期能够带来的营收侧价值以及商业模式变革进行清晰的描述，但生成式人工智能技术对企业各个职能的影响是可以评估的，因此我们在各行业影响评估时主要对其带来的降本增效影响开展量化分析。

基于我们的分析与测算，在未来技术得到充分应用的前提下，生成式人工智能将通过效率提升的方式在我们所选的行业中总体将带来占总运营成本1.6%的成本降低，金额达到3.7万亿元。其中，由生成式语言模型技术带来的成本降低约1.9万亿元，其卓越的文档制作、代码生成等能力将对市场运营类、行政支持类、基础IT类岗位产生劳动替代。由生成式图片模型技术带来的成本降低约1.8万亿元，主要为复杂产品或场景的研发和设计职能带来流程简化与效率提升。

图表1:生成式人工智能对中国产业带来的效率提升与成本降低



资料来源:罗兰贝格

```
elif _operation == "MIRROR_Y":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = True
    mirror_mod.use_z = False
elif _operation == "MIRROR_Z":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = True

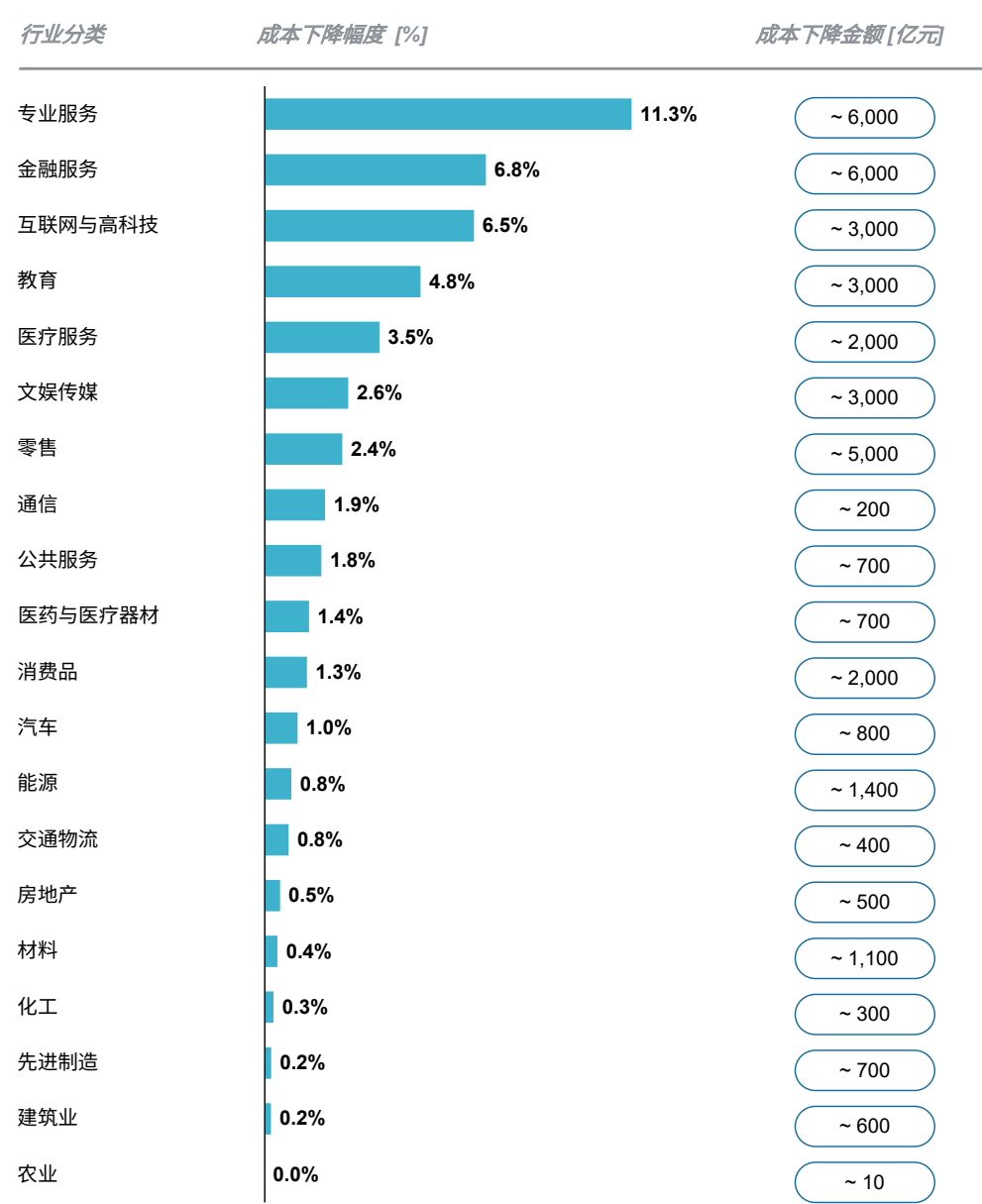
#selection at the end -add back the dese
mirror_ob.select= 1
modifier_ob.select=1
bpy.context.scene.objects.active = modifier_
print("Selected" + str(modifier_ob)) # modif
#mirror_ob.select = 0
done = bpy.context.selected_objects[0]
bpy.data.objects[done.name].select = 1
print("done")
```

AJK5545001

“生成式人工智能将通过效率提升的方式在
中国各产业带来**1.6%**的运营成本降低”

在不同行业中，专业服务、金融服务等知识密集型行业将受到较大的影响，这些行业依赖专业知识经验，生成式人工智能高度的信息收集、总结能力与知识服务型人才的核心素质重叠较高，因此这些行业需要提前思考如何变革运营模式、实现价值协同与共创。生成式人工智能对农业、建筑业等体力密集型行业带来的影响相对较小，这些行业的生产制造成本占比高、以人工的程式化作业为主，与生成式模型的优势相关性相对较低。另外从成本降低的绝对金额来看，虽然能源、材料等行业受影响的程度不高，但由于国内庞大的产业体量，生成式人工智能技术创造的绝对成本金额相对较大。

图表2:生成式人工智能技术对中国各行业的成本影响



资料来源:罗兰贝格

我们如何评估生成式人工智能对各行业的影响

“我们采用了自下而上的方式对行业影响进行量化评估，信息输入结合了罗兰贝格长期积累的各行业成本数据、罗兰贝格全球各行业线超过100位专家的信息输入、以及学界前沿研究对生成式人工智能的工作岗位影响的评估分析⁵。

我们基于生成式语言模型与生成式图片模型对不同行业不同职能的近800个各类型岗位的影响分析，形成了在企业11个职能层面的影响评估。进一步我们通过不同行业中各个职能的成本占比，对生成式人工智能技术在20个产业

中能够带来的影响进行了汇总，形成语言模型与图片模型对行业的影响指数。最终各产业中通过效率提升的方式带来的成本降低比例直接来自于对影响指数的分析。

本次量化评估的局限性在于并不能准确区分人工智能对工作内容的辅助性与替代性，同时不同行业各职能的成本占比也处于动态变化的过程中，因此我们也欢迎各方对我们的工作提出改善意见与建议，更详细方法描述可参见附录。”

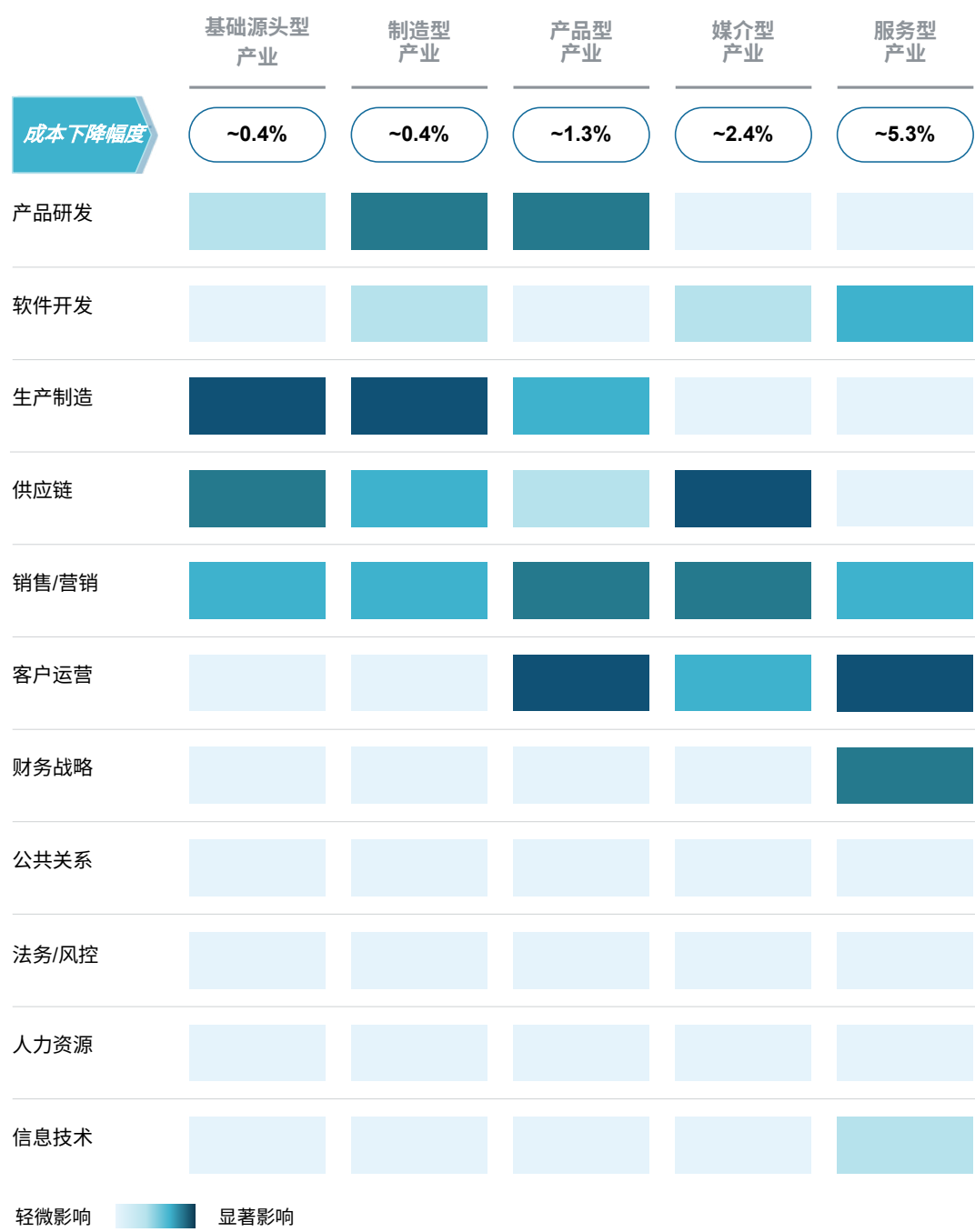
我们进一步将这20大行业按照价值链的顺序归为基础源头型产业、制造型产业、产品型产业、媒介型产业和服务型产业。总体来看，生成式人工智能将在服务型产业中带来5.3%的显著成本节降，其运营成本主要分布于客户运营、财务战略、销售营销或软件开发，均存在高替代潜力；在媒介型产业中影响也较大，成本降低比例为2.4%，主要体现在供应链、销售等渠道管理的关键方面；在产品型产业中将省去1.3%的成本，这类企业往往在产品研发设计、市场营销方面投入较多，未来产品模型、外观设计、宣发物料的自动生成将重塑工作模式；而在制造型产业与基础源头型产业中影响相对较弱，与传统机器学习算法带来的影响并无太大差异，成本下降的幅度仅0.4%。五大产业类型与具体的行业对应可以参考附录。

除了评估对产业带来的量化影响，我们对生成式人工智能技术的产业影响顺序进行判断。我们认为生成式人工智能技术在各行业的落地前景取决于两个关键要素，第一是技术应用的价值空间，即前文所述的效率提升带来的成本节省幅度，第二是各行业企业快速部署与使用这项技术的可行性。尽管生成式人工智能的大规模普及与行业的数字化水平、任务容错率、安全合规要求等多种因素相关，本文通过衡量不同行业的数字化能力来初步判断商业落地的可行性，以行业的信息化支出作为量化评估的手段。

在不同行业中，我们认为有望首先落地的第一波次将是互联网与高科技、金融和专业服务行业。互联网与高科技行业通常依赖先进的信息系统来开发软硬件产品，并且其规模庞大的用户基础带来海量的数据存储需求，因此企业往往具备灵活可扩展的数据中心和云基础设施，有利于生成式人工智能的快速部署。金融行业出于安全合规、风险控制、流程自动化等运营提效诉求，一直走在信息化建设的前列，而数字货币、混业经营等创新产品和业务模式进一步驱动数字化能力的持续升级，为生成式人工智能的实施创造条件。第二波次将是教育、通信、医疗服务、公共服务、零售、文娱传媒和消费品行业，虽然信息化投入相对较少，但生成式人工智能技术带来的价值空间广阔，驱动企业抓住机遇提升竞争优势，具备敏捷开发实践或技术集成经验的企业将率先享受生成式人工智能带来的价值赋能。此外，农业、材料、先进制造、建筑业、能源等行业由于受生成式人工智能技术的影响相对较小，且当前整体数字化程度依然不高，

5. Felten, E., Raj, M., & Seamans, R. 2021. Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses

图表3:生成式人工智能对各大类产业带来的成本降低%



资料来源:罗兰贝格

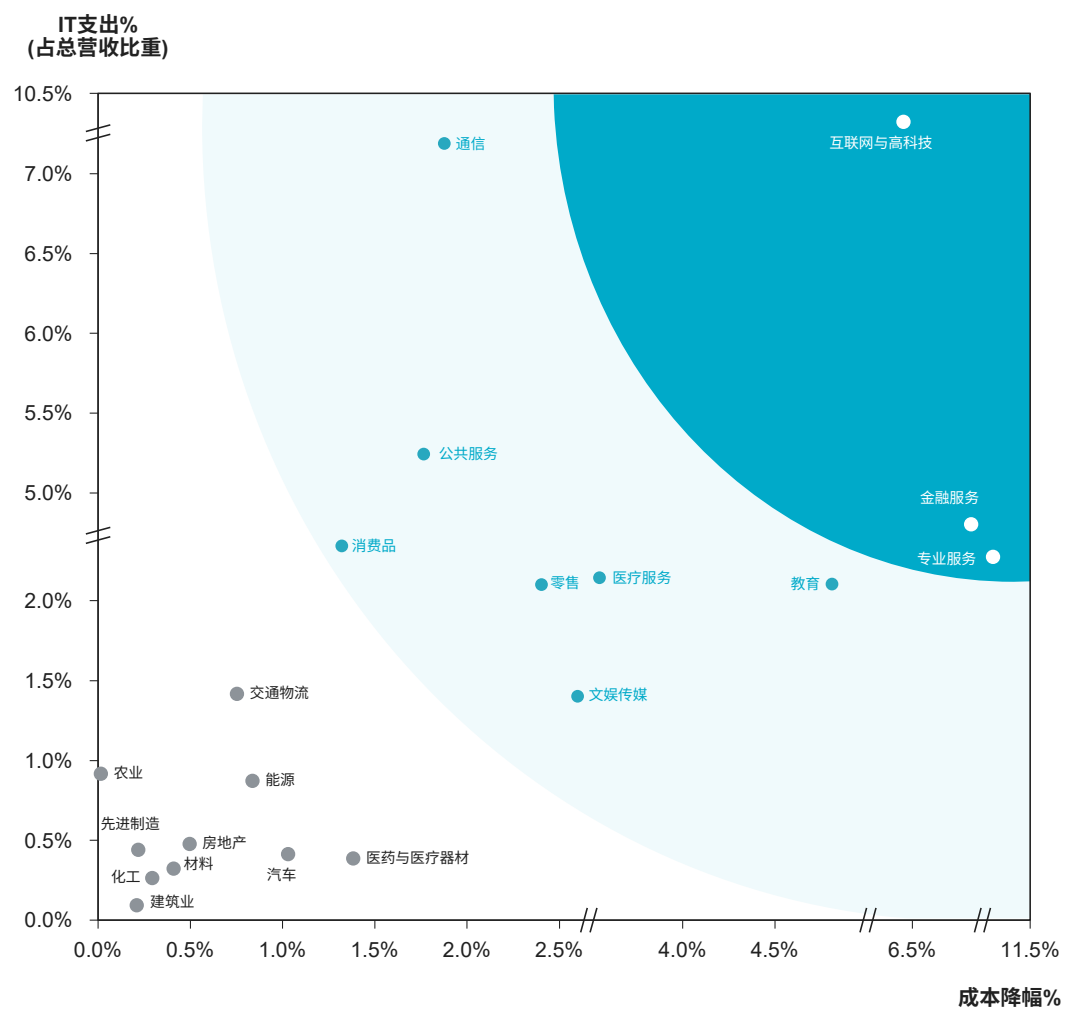
数据多源异构、采集难度大，且需要投入大量信息建设资源来保障算力支撑、技术集成、业务框架融合，因此落地进程可能会受到一些挑战。

由于生成式人工智能技术在短期内较为明显的应用是人员辅助带来的运营效率提升，因此我们以上讨论的更多是降本增效方面的量化评估。与此同时，生成式AI也可在各种应用场景中帮助企业带来收入的提升。

例如，在时尚领域生成服装设计促进消费者购买，销售领域识别客户情绪并生成销售脚本增加销售转化，电商领域虚拟主播全天候直播提升GMV，金融领域生成个性化财务建议促成理财交易等。

我们在本文不对生成式人工智能的收入提升影响进行过多展开，原因是经过对众多用例的分析，我们发现大部分生成式人工智能的收入提升场景均可由传统机器学习与深度学习技术完成。当然这些场景依然处于快速发展与验证的过程中，我们将持续对生成式人工智能能够带来的收入提升影响保持关注。

图表4:生成式人工智能的产业影响波次顺序



资料来源:罗兰贝格



行业应用场景

3

生成式人工智能将催化汽车产业的智能技术革命

在近年来汽车科技革命的推动下，消费者被逐渐培育成熟并越发挑剔，对汽车这一下一代移动终端提出更高的智能化和个性化需求。汽车“第三生活空间”的形态定位逐步显现，要求车企洞察用户的想法和偏好，并充分将云计算、5G、大数据等新兴技术运用于车辆研发与运维体验。

在软件定义汽车的趋势下，汽车行业的发展受AI技术推动显著。汽车行业的AI技术应用于诸多产品功能，如驾驶辅助、车辆诊断、语音识别等。而生成式人工智能里程碑式的技术变革和大规模应用爆发，将通过制造进步、增强自动化、乘客体验和安全等应用，重塑汽车领域的方方面面。

加速自动驾驶的技术跃迁与应用落地

自动驾驶技术的研发和商业化面临路况环境复杂、长尾场景多、安全容错率极低等诸多挑战，而生成式人工智能将通过赋能自动驾驶的感知、规划决策和系统测试等环节，逐一击破关键痛点，助推自动驾驶的场景化落地。

在感知环节，实现图像自动标注。随着自动驾驶发展进入深水区，对数据规模提出更高需求。而数据标注当前高度依赖人工标注，存在成本高昂、质量参差、产能不稳等问题。生成式人工智能通过自监督、预训练的认知逻辑，学习大量的图像数据和人工标注结果，理解图像的特征和涵义，自动生成准确化标签，达到数据标注的降本提质。当前国内外基于生成式人工智能技术进行数据标注的领先企业有Scale AI、毫末AI等。此外，特斯拉、小鹏等自动驾驶技术领先的主机厂也开始将大模型引入自主研发的全自动标注系统，其中特斯拉的自动标注系统可取代500万小时的人工作业量。

在感知环节，辅助BEV大模型在城市场景落地。高级别辅助驾驶向城市场景拓展是自动驾驶厂商当前的工作重点。而BEV (Bird's-eye-view, 鸟瞰图) 大模型正取代高精地图成为城市场景的新技术路线。BEV大模型将车身摄像头、雷达等信息统一转换至全局视角下的3D场景，构建实时动态的“高精地图”。而生成式人工智能将进一步使自动驾驶的场

景感知具备“补全”能力，缓解BEV大模型在城市复杂路况的车端感知局限性。例如，在雨雪天等拍摄模糊情景下，生成高分辨率图像，为智驾决策提供保障。

在决策规划环节，提升策略应对能力。基于人类反馈的模型微调，可以将人类司机应对道路状况的真实驾驶行为用于自动驾驶策略的决策纠正，提升复杂环境下的驾驶策略安全性与流畅度。国内厂商毫末AI推出DriveGPT，主要用于提升自动驾驶的认知决策能力。

在路测环节，优化仿真测试环境。自动驾驶系统在真实路测存在事故风险、测试鲁棒性不足、测试周期长等问题，而生成式人工智能可以通过真实素材学习与视角渲染进一步缩减真实和虚拟世界的鸿沟，从扩充训练数据集(注入罕见的危险场景，如道路障碍物、极端天气、传感器故障等)、模拟其他交通参与者(如行人、其他车辆的不同反应模式)等方式，提高自动驾驶系统泛化能力。此外，可通过重建场景使测试车辆与周围环境持续交互，优化自动驾驶系统的行为预测算法和决策能力。2023年6月，Wayve发布了用于构建虚拟路测场景的生成式模型GAIA-1。

推动智能座舱向主动式交互阶段演进

随着消费者对汽车“第三生活空间”的认知逐渐深化，智能座舱成为车企的“兵家必争之地”。具体来看，未来智能座舱的交互(直觉化、智能化与个性化的座舱交互)、环境(如显示/声/光等)、控制(内饰的智能化)、空间(整体座舱空间的灵活再分配)等将成为车企在突围战中的致胜关键点。生成式人工智能通过赋能座舱的交互性和操作性，重塑座舱空间，带来乘驾体验的焕新升级。

语音交互和智能助理。大语言模型使车内语音助手在多轮人机对话中构建深度的上下文理解能力，赋予拟人化、情感化的表达风格，摆脱以往对话风格程式化的缺陷。通过将语音系统与车内控制模块打通，语音系统的角色可升级为智能助理，实现语音指令、导航规划、日程安排、信息查询

询、健康提醒等全方位“助理职能”。同时，随着多模态大模型的应用深化，驾驶员可以通过语音、手势或眼部追踪等细微指令与智能座舱交互，实现更自然便捷的操作和控制。ChatGPT问世后，领先车企纷纷引入相关布局。2023年3月，百度“文心一言”大模型发布后，长安、吉利、长城、红旗等车企均宣布接入文心一言内测。2023年5月，法拉第未来宣布将旗下集成了ChatGPT模型的生成式人工智能产品堆栈接入 FF 91 车型。2023年6月，理想MindGPT上车，实现对指代性语言的理解和决策；同月，梅赛德斯-奔驰宣布与OpenAI合作，将ChatGPT集成至MBUX信息娱乐系统，提供测试计划。

个性化座舱体验。中长期来看，生成式人工智能可以学习和理解用户的行为偏好，自动生成适应性的界面布局、驾驶模式和性能参数。更进一步，通过抓取用户的表情、语音和生理信号等特征，实现情绪识别。根据用户的情绪状态，调整座椅功能、氛围灯光、音乐风格等环境要素，推送量身定制的音乐、电影、播客等娱乐媒体内容，提升驾乘体验。

安全驾驶辅助。未来依托虚实相生的AR HUD硬件，生成式人工智能将赋能车内虚拟现实和增强现实体验。通过捕捉视觉盲区信息并动态融入显示内容，及时给予警示和建议，实现与真实环境的实时交互，提升驾驶安全性。

变革市场营销的生态模式

营销内容生产工具。生成式人工智能可以为车企实现创意脚本、大纲制定、素材编写、优化编辑、定稿分发等营销创作的全流程功能，帮助市场营销人员创作和优化营销物料。更进一步，基于用户的行为偏好特征，生成千人千面的定制化营销内容。在社交媒体运营中，它可以通过大规模语料的学习使营销内容匹配各个媒体平台的风格调性，并在用户交互过程中不断优化文案，提升品牌的曝光与转化效果。文案写作领域，领先企业Jasper和Copy AI都基于GPT-3开发而来；图片生成领域，Stable Diffusion、DALL-E 2越来越受企业欢迎。

虚拟销售助手。AI虚拟人借助生成式人工智能技术学习品牌文化底蕴、产品卖点细节等知识，培养营销话术和技巧。AI虚拟人应用于直播、虚拟展厅等动态交互式营销场景，扮演主播或智能客服的角色，用真人口吻向客户推荐符合需求的汽车型号，回答车辆的性能参数、金融方案、经销商地点等详细问题。支持7*24不间断销售的AI虚拟人以高质量服务满足客户的即时需求，通过销售时间的延长提振销量，同时释放销售人员的部分时间和精力。2023年1月，欧洲菲亚特汽车推出元宇宙商店，集成ChatGPT能力打造数字人IP“菲亚特天才”与客户互动答疑。



生成式人工智能将循序渐进推动制造业的智慧转型

随着新兴互联网技术和产业升级大潮的演变，制造业逐步迈向自动化、智能化、智慧化的转型升级路径。以工业互联网为代表的生产方式变革下，物联网、云计算、边缘计算等技术将IT、OT、CT信息融合，形成实时双向的沟通整体，创造了远程设备操控、AI质检等新一批生产应用。

制造业领域因大量场景数据可读性差，且对精准性、可靠性和保密性要求严苛，导致人工智能技术的应用落地较为缓慢。而生成式人工智能相比以往智能技术，能深入学习制造业上百年的行业知识积累，并发挥思维链的涌现能力运用于实际生产环境中，或将为制造业企业带来新的变量与空间。整体来看，将不同程度地赋能研发设计、生产制造、运营管理三大制造业关键环节。

高效化研发设计

自动化基础设计生成。生成式人工智能通过代码、图像自动生成能力，可以在CAD、EDA等工业设计软件中提供基础性、重复性的初步设计，使工程师省去从头编译程序的过程，直接进行验证调整和高阶创建，提升设计生产效率，缩短研发设计周期。2023年2月，NASA官方称已使用人工智能生成设计太空任务硬件，新结构节省了60%质量。2023年4月，美国上市公司Cadence发布可自动生成印刷电路板布局设计的Allegro X AI技术，施耐德电器已采用该技术大幅缩短设计周期。

易用型用户界面。基于生成式人工智能技术，工业软件使用者通过自然语言、语音等输入方式，即可调用软件中的各项功能模块。从基础的平面绘图、数模组装，到高阶的优化工具、仿真模拟、可视化等，生成式人工智能帮助简化软件使用，大幅降低用户门槛，缓解专业人才短缺的问题。2023年4月，第四范式发布“式说3.0”大模型，以极简对话框界面重构软件，在CAD软件中带来与微软Copilot类似的能力。

衍生设计与方案择优。在创成式设计领域，生成式人工智能在CAD软件中可根据工程师定义的材料、工艺、性能等约束和目标，自动探索设计空间，以提供更多优秀的设计方案，并在替代方案的生成中持续评估对比，释出最优方案。借助对大规模语料库与设计方案的广泛学习，极有可能创造超乎人类工程师所想的创新方案。Lightning摩托借助Autodesk的衍生式设计程序开发轻型摇臂，AI方案实现了超20%的质量减轻。

仿真模拟优化。在器件设计的结构性能测试中，生成式人工智能可以突破CAE软件自带物理模型的局限性，通过多尺度建模（例如处理微观和宏观尺度的相互作用），耦合多物理场（例如流体力学、热传导、结构力学等），快速建模迭代，提供更全面完备的仿真模拟场景，优化器件设计。

精细化生产制造

生产技术管理。生成式人工智能通过广泛学习行业知识和工厂历史运行积累的工艺经验，将学术文章、纸质文档、工程日志、备忘录等非结构化语料纳入知识体系，为工程师和作业人员提供便捷知识检索和专家级别的工作指导。在实现知识升级的同时，将知识经验转化为信息与数据资产留存于企业内部，用于持续优化生产过程。

产品缺陷检测。在精密制造领域，由于产品表面复杂且瑕疵类别多样、形态非规则、分布随机，需采集大量样本来提升缺陷识别模型的泛化能力。利用Stable Diffusion等生成式模型框架，可以给定有限真实样本生成多样的缺陷仿真图，并迁移至新型号、新产品、新材料。利用高质量的增强合成数据缩短训练时间，提升检测精度。放眼国内，阿丘科技的缺陷生成器AIDG2.0拓展跨型号使用的新场景；中科迪宏的TimesAI缺陷检测已运用于3C、锂电、光伏等行业。



智能化运营管理

供应链订单管理。针对订单的查询和追踪等基础功能，生成式人工智能可以为管理者提供交互性对话界面。更进一步，根据实时库存水平与下游需求预测，自动生成邮件发送至供应商订货，并基于对邮件、合同等往来内容的理解和判断，处理签单、开票、交货等常规事务，简化订单管理流程。

数字孪生系统构建。数字孪生技术通过构建与实体工厂一一映射的虚拟工厂，可以实现对生产运行的实时追踪和仿真优化。而由工人、机床、设备、移动工程车辆等构成的工厂布局呈现非标、动态、复杂的特征，使数据勘测和采集进程缓慢，限制了云端数据的实时监测和分析。生成式人工智

能可以通过监控视频等信息快速实现3D建模，构建全局视角下的智慧工厂，实现工厂管理的实时可视化。

数字化办公提效。生成式人工智能在基础办公领域更易落地与渗透。通过对生产管理与企业经营经验的广泛学习，融入对工业各垂类领域的需求洞察，可以将生成式模型集成至ERP、SCM等管理系统，成为管理人员的高效辅助工具。员工仅输入自然语言指令，即可自动实现要点总结、报告生成、任务分发等功能。SaaS厂商纷纷推出集成了生成式人工智能技术的新产品，赋能企业进行更高效的管理决策：SAP Analytics Cloud可根据自然语言输入实现数据分析与可视化；微软Azure OpenAI可以为工程师或生产人员创建产品设计和质量的相关报告。

生成式人工智能将驱动能源行业的效率提升与可持续发展

能源行业易受自然环境、技术事故等风险因素影响，且产业链复杂冗长，催生出从研发至服务多场景下的智能优化和预测诉求。如今，人工智能技术在能源行业的应用已较为全面，涵盖能源勘测、开采流程优化、风险预警、预测性设备维护、消费预测等场景。而生成式人工智能技术在节能降碳等战略方向上，将通过数据建模优化带来生产侧的效能提升，运用语言理解和知识推理实现销售侧需求承接和体验升级，并促进能源企业实现“双碳”目标。

辅助建模加速能源开发

油藏勘探与建模。利用地表地质观测数据、物探数据等信息，油藏建模常用于模拟油藏地质特征、预测油气储量、评估钻井和储层管理方案。而传统勘探依赖数据量庞大且非结构化的地震资料，导致运算成本高、流程耗时长。生成式人工智能可以利用更少的资料信息，快速生成高质量的油藏建模和模拟，提升勘探成功率和产量。壳牌公司将与 SparkCognition 合作，运用生成式人工智能技术预计将使勘探周期降低~90%。

产能装备设计优化。在风力发电场景下，生成式人工智能可用于优化风力涡轮机的叶片形状设计。通过模拟多模式的风场环境，评估其性能表现，使工程师不断迭代叶片的设计参数。更进一步，可以将独特的区域环境特征纳入考量，快速实现发电设备的适应性改良，提升产能效率。

发电厂站模型设计。在光伏发电系统的建设规划中，基于无人机对目标区域的实景踏勘数据，生成式人工智能可以结合日照、阴影、气候等环境信息，根据预先设定的电站面积、发电功率、太阳能电池板数量等要求，在 CAD 软件中自动生成光伏电站的布局模型设计和电气连接设计。在解放大量手动重复操作的基础上，打造高精度并不失专业水准的设计方案。例如，Dassault Systèmes 的 CATIA 产品可用于自动生成复杂环境下的电气系统设计方案。

重塑营销价值

个性化客户体验。生成式人工智能的任务理解、自主决策响应、情绪识别等能力，可以为客户提供流畅化智能服务。在电力场景下，根据客户的用电数据、通话记录、投诉文件等信息识别其用电模式和痛点，为客户自动设计定制化的能耗管理方案和建议，提升客户满意度。

赋能低碳转型

节能降碳策略支持。虽然生成式人工智能的大规模应用或将带来碳足迹问题，但也能正向助力企业实现“双碳”目标。基于企业运行情况（能耗监测数据、历年 ESG 报告、会议目标等）和双碳领域行业信息等语料，生成式人工智能可以帮助管理者进行中长期碳排放预测，并提供详尽的定制化减碳计划。2023年1月，C3.ai 发布生成式人工智能产品套件，可以根据企业 ESG 目标自动生成 ESG 报告，加速可持续转型。



中国生成式人工智能 发展格局

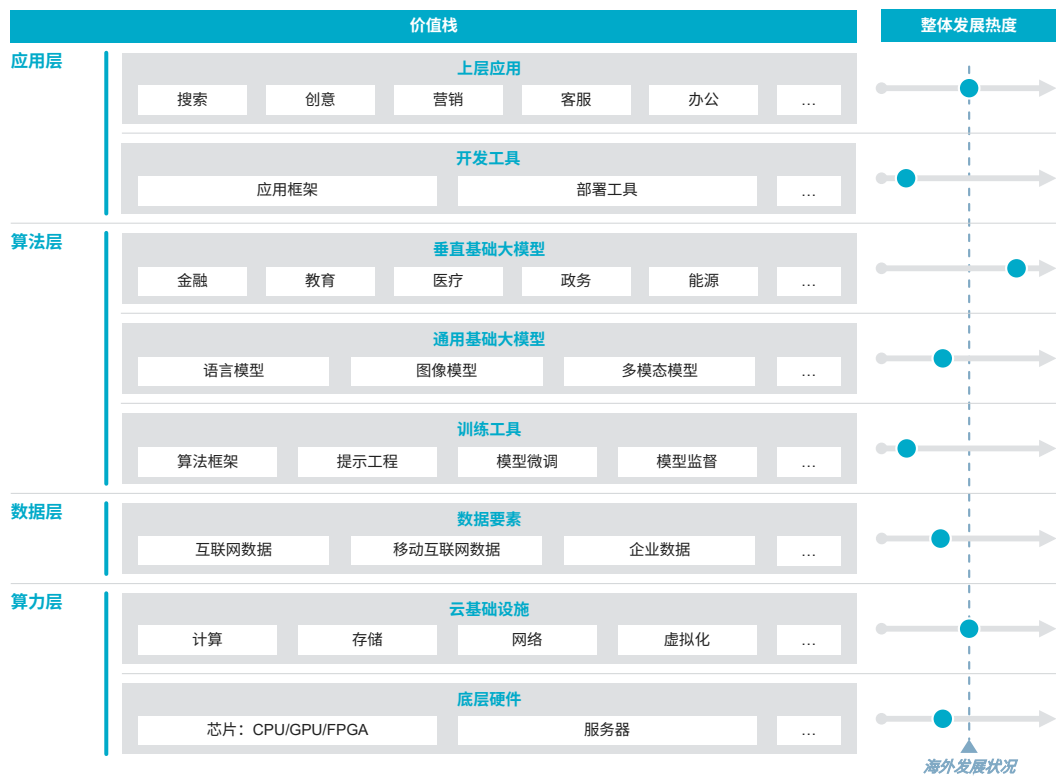
4

价值栈与发展现状

我们将生成式人工智能的价值栈划分为上层应用、开发工具、专有模型、通用模型、训练工具、数据要素、云基础设施以及底层硬件八个层面。其中上层应用指基于大模型开发的各类AI原生软件工具以及嵌入了生成式人工智能技术功能的软件工具；应用开发工具指帮助开发人员基于底层模型快速创建和调试代码的开发框架、部署工具等；专有模型指在特定行业领域或服务于特定场景的垂类模型，例如工业、教育大模型等；通用模型指例如GPT与文心一言的大规模语言或多模态模型；训练工具主要包括算法框架、提示工程、模型微调等；数据要素指通过数据采集、标注等手段得到的各类公开数据和私域数据；底层硬件包括了存储与计算相关的芯片与服务器。

目前在应用层，无论B端还是C端，均有领先企业将生成式人工智能技术运用到产品与服务中，总体呈现出与海外市场一样火热的发展态势；开发工具方面，虽然国家呼吁生成式人工智能全价值栈上的技术发展，但由于国内特殊的软件产业生态，应用开发工具依然较少，仅有部分云厂商进行布局，与海外相比较弱。

图表5:中国生成式人工智能价值栈与发展现状



资料来源:罗兰贝格

在算法层,特定行业领域的应用模型开发方面,国内呈现出爆发的状态。截止2023年7月,据不完全统计,在专业大模型领域进行布局的企业已经超过90家,包括了互联网企业、行业玩家、软件与IT服务企业、高校院所等众多类型企业,涉及教育、媒体、制造、金融等领域的大模型,但目前大都仍处于开发的早期阶段,实际的落地应用仍在探索中。相比特定行业领域大模型的火热,通用大模型在国内的发展势头则基本与海外相当,其中不乏大型互联网与高科技企业、初创公司、科研院校的身影,包括百度、阿里、360、京东、商汤等企业采取了自研大模型的路径,而腾讯、美团则主要对初创公司进行投资,包括拥有互联网背景的光年之外、Minimax、以及科研院校背景的清华智谱等。目前国内开发通用大模型的厂商已超过20家,但总体来看国内企业通用大模型的研发与应用依然处于早期阶段,与美国领先企业依然存在差距;训练工具方面,与开发工具发展现状类似,目前国内提供算法框架、模型监督等工具的企业较少,大都由大型云厂商提供。

数据层上,由于中国互联网与移动互联网发展的特殊进程,高质量的中文互联网数据相较英文在体量上存在一定劣势。在移动互联网领域,我国的数据在体量与质量方面均有较好的储备,但面临着数据公开可获得性的挑战。整体来看,国内中文训练数据集在规模和质量方面拥有自己的特点,我们认为足够支撑大模型的发展,但目前由于数据公开可得性等挑战与国外存在一定的差距;

在底层基础设施层面,国内大型云基础设施厂商均已推出了针对大模型训练的云服务产品,整体呈现出与海外相当的发展势头;底层硬件上英伟达凭借领先的产品性能与生态能力垄断芯片市场,但由于中美关系,外加国产替代、信创等趋势,国内玩家也在积极展开布局。

产业未来发展趋势

面向未来,我们认为中国生成式人工智能产业发展的格局有望呈现三大趋势:

一,生成式人工智能将作为一种功能嵌入到专注于业务流程和专业需求的软件工具中。ERP、EDA等软件经过长期与企业运营的深度融合,已积累深厚的场景理解和产品认知构成其竞争壁垒,因而较难被生成式人工智能颠覆。这类软件结合生成式人工智能技术,将进一步从唤醒企业沉睡数据、提升交互体验等方面驱动企业场景的价值创新。

二,产业数据拥有方将成为专业领域大模型/AI原生应用的主导方,并将带动大模型IT服务产业的发展。细分领域的数据是专业领域大模型的核心竞争力来源,面向未来,在特定领域长期深耕、掌握优质数据资源的企业将有望率先铺开专业领域模型的规模化应用。然而这些企业不一定具备应用开发的能力,因此或将采用外包服务模式,借助其他服务型厂商进行模型的开发部署与IT实施。

三,通用大模型将主要由大型科技企业主导并由开源模型补充。拥有足够的数据、算力、资金的大型互联网企业以及其投资支持的初创企业将引领国内闭源大模型的发展,这类模型将有望在大型企业和消费级的应用场景中发挥价值。但同时初创企业和科研院所主导的开源模型也将逐步成熟,为小微企业和个人开发者等创造价值。



企业落地需要思考的关键问题

5

目前生成式人工智能技术发展的最前沿依然在海外。虽然国内包括互联网公司、人工智能公司、初创公司与科研院所也都在进行大模型的开发,但效果远没有达到国际领先水平。因此对于中国企业来说,生成式人工智能技术能带来多少落地应用价值将取决于一系列内外部因素。

在外部因素方面,核心问题是中国市场环境中会不会有好用且可用的大模型。从过往海外软件科技型企业在国内的发展经验来看,美国企业的大语言模型在未来大概率依然不会对中国企业与中国用户开放,中国企业自己研发的大模型将承担起推动国内技术应用的责任。从用于训练模型的数据量、算力、底层开源技术框架的角度来看,我们认为国内出现优秀的大模型只是时间问题,短期与中期内主要的不确定性来自于中美两国竞争下美国是否会对开源软件技术进行封锁。长期来看外部因素的不确定性将降低,在稳定算力、海量移动互联网数据、算法基础的加持下,中国也将出现优秀的生成式人工智能模型。

在内部因素方面,企业在落地时如何用好生成式人工智能技术是需要思考的问题。如何把准生成式人工智能对行业核心竞争要素带来的影响,将生成式人工智能嵌入机制流程中发挥最大效能,是企业实现跃迁式发展的关键。我们建议企业管理者审慎思考以下问题,从战略、业务、组织、风险多个层面对生成式人工智能形成充分的认知,紧抓机遇、提前蓄力、拥抱变革。

1. 生成式人工智能技术带来什么影响与价值?

- a) 所处行业的核心竞争要素是什么?生成式人工智能会对行业核心竞争要素带来什么影响?
- b) 生成式人工智能技术能应用在哪些业务场景中?如何为企业的运营管理降本提效?如何创造价值增益或创新商业模式?
- c) 针对具体应用场景,价值提升空间有多大?需要多少投入?

2. 采用何种落地策略?

- a) 该建立哪些试点项目来考察生成式人工智能能力的实际价值?如何设计业务落地场景的优先级?
- b) 采取怎样的应用架构、技术架构和数据架构来部署生成式人工智能技术?
- c) 综合考量战略重要性、技术门槛、资源投入、数据储备、系统兼容性等因素,应该选择自建能力还是采买外部供应商的解决方案?

3. 组织人才体系如何适应?

- a) 生成式人工智能可以用于哪些业务流程中?如何调整流程机制以实现技术效能最大化?
- b) 生成式人工智能将如何改变企业员工所需的技能组合?企业在组织架构、人才能力等方面应如何调整?

4. 存在哪些风险与局限性?

- a) 对个人数据的调用和留存是否会带来合规风险?
- b) 模型是否产出有偏结果和误导性内容?是否存在错误性、虚构性内容?
- c) 若将模型进行云端部署,是否存在核心技术等保密信息的泄露风险?
- d) 生成式人工智能带来的碳足迹问题是否会抵消企业的零碳进程?

结语

以大语言模型为代表的生成式人工智能技术通过自然语言的方式解锁了人类的思维方法,在各项能力方面展现出成为通用型人工智能的雏形。从各方面的交互来看,大语言模型似乎已经拥有常识,能够在基本信息问答、基础推理等方面达到接近人类的水准,这也是生成式人工智能能够引爆市场的关键要素。

作为一项通用型技术,生成式人工智能在向产业渗透的过程中依然会遵循通用型技术的发展特点,首先技术本身在很长一段时间内不断演变不断升级,其次技术价值的充分释放依然需要众多辅助型应用型技术的支撑,最后技术在各产业中的充分应用依然需要企业不断摸索价值点与适用方法,并在业务流程、人员能力、甚至商业模式上进行改变,而这是一个需要大量时间以及资源投入的过程。

我们希望本文帮助各位读者更好的理解了生成式人工智能的能力与局限,对此项技术能够带来的产业价值有了相对量化的认知,并为各行业企业在如何应用生成式人工智能技术方面提供了启发。

附录:产业影响评估方法

在评估生成式人工智能对产业带来的影响时我们采用了自下而上的方法,参考普林斯顿大学的研究方法与公开数据 获取了图片模型与语言模型在工作岗位层面的影响评估指数。该指数的生成方法基于电子前沿基金会长期追踪的10项人工智能能力,并通过调研的方式对10项人工智能能力影响52个通用工作技能的程度进行了打分,形成了10x52的数值矩阵,并通过数据标准化使每项人工智能能力对每个通用工作技能的影响评估指数系列符合均值为0方差为1的正态分布。最终将影响指数汇总到工作岗位层面,形成如下表所示的岗位级别影响评估。

岗位级别的生成式人工智能影响评估指数示例

职业	语言模型影响指数	图片模型影响指数
销售经理	1.294	1.010
财务分析师	1.273	1.164
应用程序软件开发工程师	1.776	0.882
机械工程师	1.018	1.485
金属与塑料模具制造师	-0.868	-0.442

6. <https://github.com/AIOE-Data/AIOE>

我们进一步将岗位级别的人工智能影响评估指数汇总到企业职能层面，通过分析每个岗位的名称与工作内容，将岗位归类到客户运营、软件开发、产品研发、法务与风控、销售与营销、IT、人力资源、财务与战略、供应链、生产制造、公共关系共11个企业职能中，形成了企业职能级别的生成式人工智能影响评估指数，如下表所示。

企业职能级别的生成式人工智能影响评估指数示例

企业职能	语言模型影响指数	图片模型影响指数
客户运营	0.384	0.795
软件开发	1.503	0.900
销售与营销	0.592	1.099
IT	1.155	0.674
财务与战略	1.177	1.283
供应链	0.378	0.077
生产制造	-0.308	-0.724

通过罗兰贝格积累的行业数据库，我们对以上11个职能在不同行业中的成本占比进行了分析，并以成本占比为权重在行业层面对职能级别的生成式人工智能影响评估指数进行加权平均，最终得到行业层面的影响评估指数。成本降低金额则参考了国家统计局发布的各行业营收与成本数据，对行业层面影响指数进行标准化处理后得到成本降低比例，进而计算出成本下降金额。

各行业的定义如下：

行业	范围定义	产业类型
专业服务	广告公司、律所、咨询公司、IT服务等	服务型产业
汽车	整车制造、发动机制造、零部件制造等	制造型企业
先进制造	通用设备、专用设备、铁路/船舶/航空航天、电气机械和器材、计算机/通信电子设备、仪器仪表制造等	制造型企业
农业	农业、林业、畜牧业、渔业等	基础源头型产业
金融服务	银行、证券、保险、基金等	服务型产业
材料	钢铁、有色金属、稀土金属、水泥、玻璃、化学纤维等百余种材料	基础源头型产业
化工	橡胶和塑料制品、金属制品、非金属矿物制品、金属冶炼加工等	基础源头型产业
建筑业	房屋建筑、土木工程、建筑安装、建筑装饰/装修等	基础源头型产业
消费品	食品、烟草、纺织服装、家电、家居用品等	产品型产业
教育	学前教育、义务教育、高中阶段教育、高等教育、成人教育等	服务型产业
能源	煤炭、石油、天然气、电力、矿采等	基础源头型产业
医疗服务	医疗卫生服务、健康管理服务等	服务型产业
文化传媒	文化、体育、娱乐业等	产品型产业
互联网与高科技	软件和信息技术服务	服务型产业
医药与医疗器材	医药与医疗器械制造	产品型产业
公共服务	水利、环境、公共设施、居民服务、公共管理、社会保障等	服务型产业
房地产	房地产开发企业	产品型产业
通信	电信、卫星传输等	媒介型产业
交通物流	交通运输、仓储、邮政等	服务型产业
零售	百货商店、超市、专门零售商店等零售批发商	媒介型产业