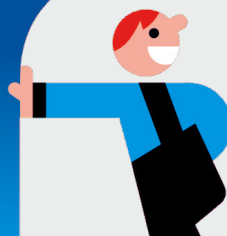


2019年关于人工智能的十个议题



从企业的角度看
人工智能

10



1

人工智能需要人类
强有力的管理

2

在人工智能时代，企
业的战略决定成败

3

短期来看，人工智能将
进一步强化互联网巨头
与平台的主导地位

4

便携式人工智能将降低
谷歌等平台的重要性

5

人工智能建立价值
网络，企业无需
再“单打独斗”

6

人工智能提高
系统性风险

7

企业将承担人工智能
算法“合谋”违规违
法的责任

8

人类将与人工智能
携手进行创新

9

管理层将对人工智
能的错误负责

10

必须找到数据隐私
的新平衡

研究总结

人工智能(AI)不再仅仅是一个流行词，而已经逐渐成为一大趋势，有望改变工业时代的游戏规则。越来越多的企业已经意识到人工智能带来的重要机遇，并正在将该技术与现有业务结合起来，或利用其构建新的商业模式。从全球范围内来看，美国仍是该领域的领导者，拥有正在大规模投资人工智能的诸多大型数字化公司，人工智能初创公司的数量也最多。中国也正在大力投资人工智能领域，希望在2030年前引领全球人工智能市场。欧洲国家正在奋起直追，欧盟委员会已于2018年4月公布了相关战略纲要。

本研究从企业的角度出发，提出人工智能相关的十个命题。首先，我们确信，在充满智能机器的环境中，人类的指导与管理将成为最重要的因素。第二，人工智能不会迅速取代人类的战略思维，企业战略将仍是强大的竞争优势。第三，短期内，受人工智能影响，互联网巨头与平台的主导地位将进一步得到强化。第四，便携式人工智能的出现将终结互联网巨头与平台的主导地位：在便携式设备上运行的人工智能可将消费者与商品和服务供应商、其朋友及家人直接联系起来，降低中介平台的重要性，将权力从大企业转移到消费者手中。第五，人工智能建立价值网络，企业无需再“单打独斗”：交易成本降低，使虚拟和精益公司的愿景成为现实。第六，使用人工智能给金融监管机构带来了系统性风险。银行和保险公司面临两大新型竞争对手：一是互联网巨头，利用人工智能对其海量数据进行分析，并以此为基础开发金融产品；二是众多小型金融科技公司，可以提供以人工智能为基础的小众产品。股市也会深受人工智能算法的影响，其中一个关键问题是如何规范金融业的新发展。第七，人工智能算法可能会“合谋”违规违法，这也是监管机构需要处理的新问题。第八，人工智能可以与人类合作，加速并强化信息的传播流程。第九，必须明确指出，人类管理者必须对智能机器的所有行为负责。

人工智能算法必须对客户透明，至少在原则上保证客户可以了解这些算法的工作机制。最后，人工智能推动个人数据之间的全新互联，数据保护和人工智能必须平衡发展。未来，人工智能应用若想取得成功，必须用数据保护条例来捍卫数据所有权，而不是简单地对数据进行限制。

导语

人工智能不再仅仅是一个流行词，而是已逐渐变成一大根深蒂固的趋势。该技术正在进入产业化阶段，人工智能的全球竞争早已开始。为有效利用人工智能，企业必须现在就做好准备。

人工智能是一大新趋势。全新的商业模式和大幅提高效率吸引着投资者和企业。2017年，近1400家人工智能初创公司吸引到超过150亿美元的投资。目前，人工智能技术已经非常可靠，可以嵌入到我们每天使用的系统中。换言之，人工智能正在走向主流。从企业的角度，本研究对人工智能的十个议题进行了探讨。在此之前，我们会首先概述人工智能的现状，讨论人工智能的全球竞争态势，由此为人工智能的发展做好准备。

从流行词汇到长期趋势

大约三年前，微软公司宣布，2016年将成为人工智能之年。此后，对于人工智能的狂热开始蔓延开来。2017年，AlphaGo Zero无需学习棋谱，都可以在对战中表现极为出色。虽然也会担心人工智能算法将摧毁大量工作机会，但“人工智能”一词已经成为一种神奇的方案，所有企业都宣称已经掌握(即使尚未真正掌握)此技术，否则生怕就会被行业淘汰。如今，人工智能对我们而言已经不再是一个流行词，而变成了一大根深蒂固的趋势。

近期技术颠覆性变革的第四次浪潮

如今，组织与政府面临大量新技术的冲击。过去三十年中，三次技术浪潮席卷了我们的经济与社会。首先是硬件技术，IBM与英特尔成为主要赢家；第二次浪潮以软件与操作系统的发展为中心，微软成为领军企业；苹果iPhone移动设备触发了智能手机应用程序的第三次浪潮。如今，我们正处于第四次浪潮的潮头，此次变革利用的是越来越强大的计算能力(云计算、图像处理单元等)、海量数据与日益强大的人工智能算法。人工智能是导航系统与人脸识别等我们日常使用的工具、自动驾驶或智能手机助手等正在开发中技术的核心。人工智能甚至可能很快将威胁到互联网巨头的商业模式。

人工智能正在进入产业化阶段

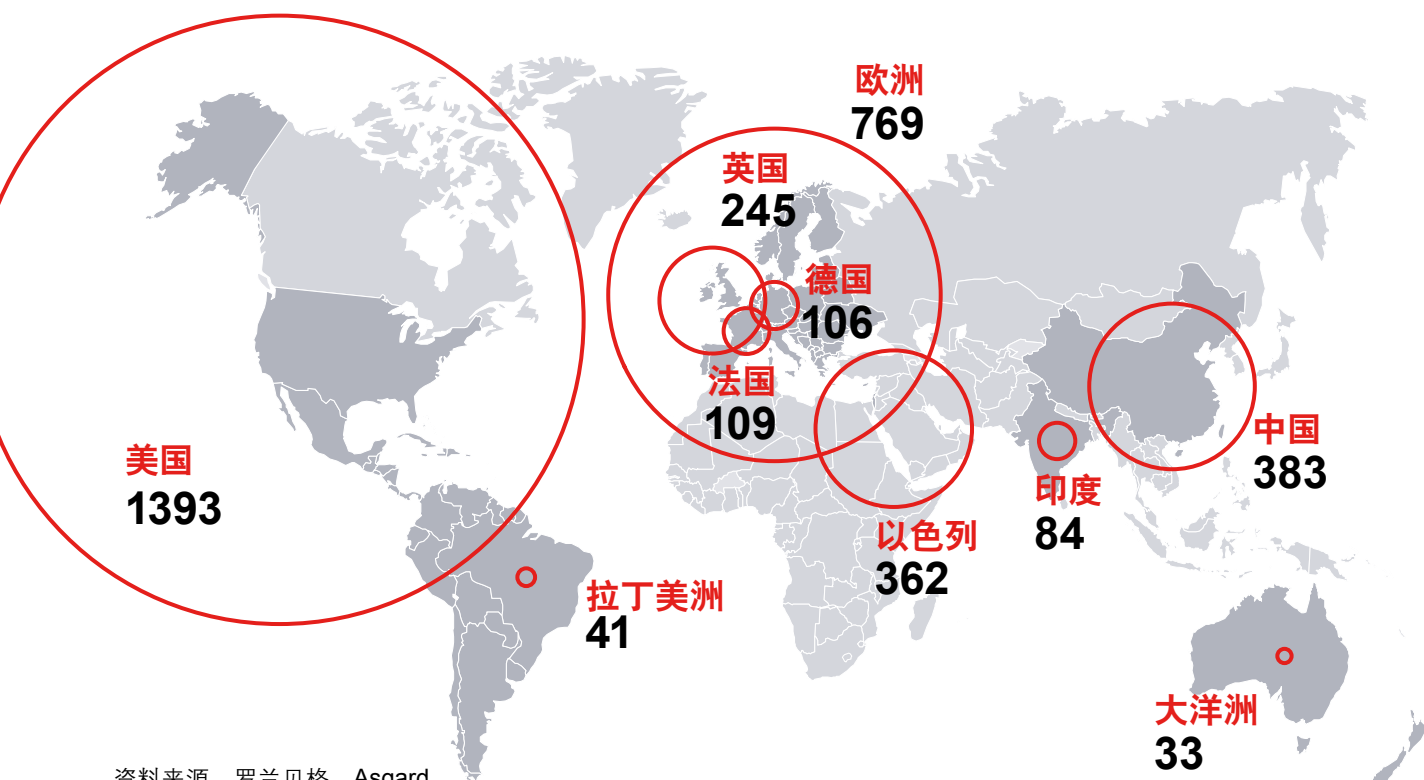
与其他技术共同发展可以帮助人工智能进入产业化阶段。在企业中，我们可以观察到人工智能成熟度的三个水平阶段。第一阶段是“适应阶段”，企业对人工智能所能带来的机遇、成本及其对未来盈亏的影响进行了了解。企业对人工智能的准备情况进行自我评估，了解如何防止其成为注定失败的“下一个大型IT项目”。第二阶段是将人工智能集成到企业流程中，这不是仅限于概念上的一次性活动，而是在如今人工智能能够真正创造价值的领域中进行协同的整体性努力。企业将人工智能的能力纳入现有业务中，开展人工智能的机器人流程自动化项目，聘用合适的人才，分析利用人工智能应用进行管理、员工激励，计算关键绩效指标的影响。在第三阶段中，企业需要以人工智能为基础，开发新型商业模式。人工智能建立价值网络，企业无需再“单打独斗”。改进后的自动化客户前端将客户关系提高到新的水平。重构创新流程，开发人机交互的新形式。在此阶段，企业也要预见到从弱人工智能(机器学习)到强人工智能(像人类一样独立思考与执行任务的系统)的转变。

人工智能：全球竞争进行时

全球人工智能领先地位的竞争早已开始，由此可见，人们对人工智能的期待极高。目前，美国在人工智能生态系统中处于领先地位，拥有1393家初创企业，占全球人工智能初创企业总数的40%。欧洲整体位居第二，拥有769家人工智能初创企业，占全球总量的22%。中国排名第三，有初创企业383家，占全球总数的11%。得益于领先数字化企业的资源，尤其是谷歌、苹果、脸书与亚马逊在2010年-2018年间累计收购了近40家人工智能初创公司，以及一流的高校资源，美国拥有完善的人工智能应用程序开发与实施基础。美国发表人工智能相关的论文数量、在此领域工作的人员数量(约为85万人)均为全球最多。2017年，

2018年全球人工智能初创企业分布

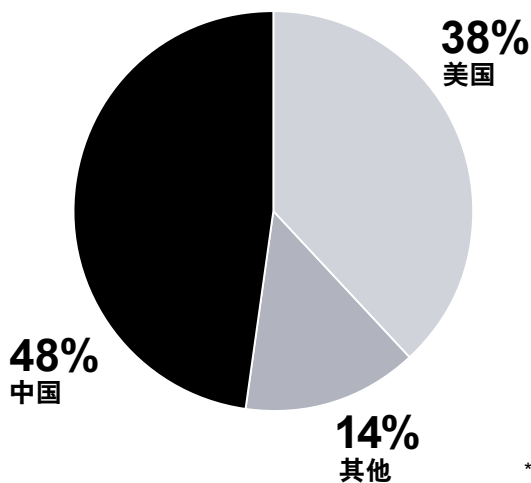
各国家与地区初创企业的数量



资料来源：罗兰贝格、Asgard

2017年人工智能 初创企业股权融资

全球股权融资份额



15.10亿
美元*

全球股权融资

资料来源：CB Insights

* 由于一些股取交易的金额尚未公布，这一数额是下限

美国人工智能初创企业股权交易数量占全球总数的50%。

中国也在人工智能领域大举投资。2016年，中国人工智能初创企业募资额仅占全球总额的11%；一年后，这一数字上升至48%，全球股权融资比例首次超过美国。人工智能是中国政府的战略重点。中国希望在2020年比肩美国的人工智能能力，到2025年取得领先优势，到2030年引领全球人工智能市场。

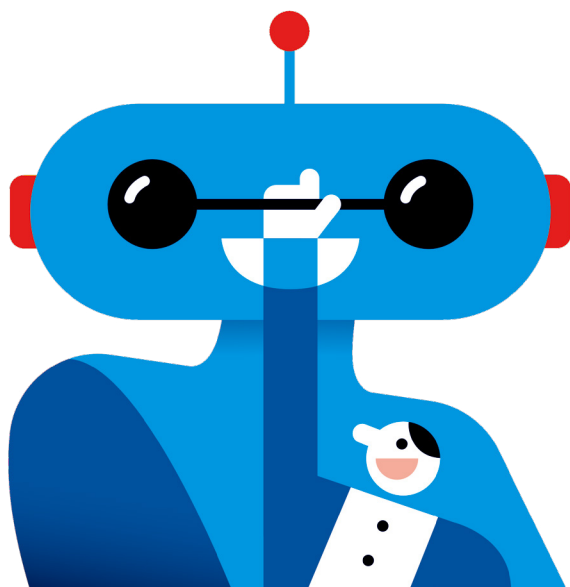
欧洲则必须小心避免在人工智能的竞争中出局。欧洲的人工智能资源比较分散，人才、资本与研究常常广泛分散在欧洲大陆。大多数拥有人工智能教学单位的大学距离巴黎、伦敦与柏林等人工智能的领先创新中心都比较远。在欧盟层面，聚焦人工智能的活动也较少，但欧盟正在推出一些应对措施。2018年4月，欧洲委员会已经公布了欧洲战略的纲要。

是时候做好准备

为有效利用人工智能，企业需要做好一些基本但至关重要的准备工作，例如确定为人工智能系统提供的的数据质量等。企业还需要提出正确的问题，引导人工智能做出有意义的回答。尽管这些工作可能非常普通，但有一点非常重要：人们普遍相信，在可预见的未来，人工智能还不会取代人类；相反，人工智能将更加需要人类的判断与引导。人类将再次站到舞台中心，成为人工智能环境的导演。以下关于人工智能的十个议题将从企业的角度来审视这一主题，指出企业的首席执行官们必须做好准备应对的具体挑战与主要进展，这些进展将在中期内出现，在大规模应用阶段之后，在超智能开始自我提升、超越人脑的技术奇点之前。

关于人工智能 的十个议题

从企业的角度来看人工智能的未来



1 人工智能需要人类强有力的管理

尽管人工智能系统将承担越来越多的分析工作与其他业务，但在可预见的未来，只有人类才拥有管理能力。信任、归属感和目的感都是在人与人的互动关系中产生的。在充满智能机器的环境中，很多人会感到不安，但事实上，这种情景将比以往任何时候都更需要人类的引导。人们将跟随自己信任的人，而非电脑及其做出的决策。在未来的企业中，管理者将需要强大的人际交往技能、责任感与强有力的道德基础，也需要了解如何将机器作为顾问，如何利用机器来为公司利益服务，如何在必要时反对机器提供的建议。因此，控制输入人工智能的数据质量、向人工智能提出正确的问题至关重要。没有正确的问题就没有正确的答案，人工智能的作用也就无法得到发挥。

2 在人工智能时代，企业战略决定成败

如果能够很好地对人工智能进行引导，人工智能系统将有能力预测商业机遇，并为特定问题提供有价值的建议，但不会很快替代人类的战略思维。受社会、政治、文化、环境等框架因素的影响，市场的复杂程度极高，人工智能无法依靠简单的数据处理来明确下一步要采取的“正确”（例如最理性的）措施。在复杂情况中做出大胆的战略决策需要直觉，而未来，这种能力将变得更加重要。因为在每个人都可以利用机器与算法对其进行深入分析的市场中，能够帮助企业脱颖而出的是战略。在以人工智能为动力的发展中，人类思维至关重要，其中包括多样化、大量的不同观点、集体智慧和人脑的综合能力。人们需要对战略开发加以改造，需要更快的速度、更高的灵活性、对组织的理解等等。



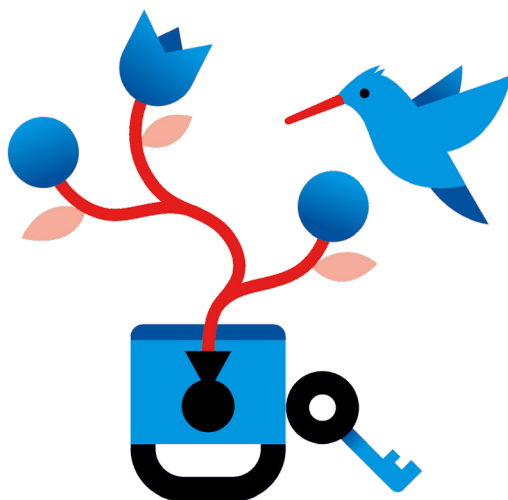
3 短期来看，人工智能将进一步强化互联网巨头与平台的主导地位

数字化推动了谷歌、脸书、亚马逊等互联网巨头及优步、爱彼迎等平台的崛起。通过有效绑定与满足消费者需求，这些公司正在威胁传统企业供应侧驱动的商业模式。当前，许多人工智能的用例仍依赖相对简单的深度学习技术，将大量图像、文本或声音输入机器来识别模式。这有助于增强美国与中国科技巨头的优势，因为数据是这些技术的生命线，而且数据多多益善。最终，人工智能将推动少数全球数字化企业在各行业中取得主导地位。如今，在数字化第一波浪潮中

幸存下来的传统企业应当已经能够做好准备，与谷歌等公司及新型人工智能平台竞争，但也仍将会受到人工智能力量的威胁，特别是在以人工智能为基础的各层面商业模式中。因此，消费者将处在进退两难的境地，他们受益于平台的高效，但也缺少不同企业提供的不同选择机会。同时，占据主导地位的平台可以收集到越来越多的个人信息。少数数字化企业形成的寡头垄断也带来更多风险：占主导地位的企业可以影响价格，可能在与供应商的交易中不当使用巨大的权力。由于这些企业的业务遍及全球，并可能将业务转移到监管薄弱(与税收较低)的国家，监管机构往往难以对其进行有效监管。此外，法律在规范数字化商业模式方面尚不够完善，一旦数字化商业模式以人工智能为基础，这种情况将愈演愈烈。

4 便携式人工智能将降低谷歌等平台的重要性

当今的互联网巨头主导人工智能驱动的世界，这听上去似乎并不是一个非常具有吸引力的前景。但随着我们逐渐从深度学习技术发展到了机器推理与基因算法，并在开发新型人工智能解决方案与技术(比如个人化、便携式的人工智能设备)方面取得进展，这些新型人工智能解决方案与技术可能会对当今互联网巨头带来颠覆性的影响。这些新型的个人助理将采用新的协议与点对点技术，对消费者而言，大规模量产的产品更加直观，更加便宜，并且能够保护隐私，因为消费者的数据是存储在私有云盘中的。通过不断建立自主学习档案，消费者将获得以公开宣布的、观察到的、推测出来的行为为基础的高度个性化建议。便携式人工智



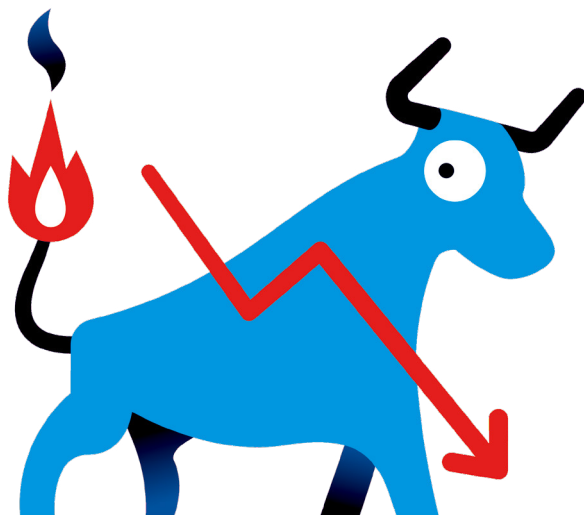
能将重新为消费者赋权，帮助传统企业重新直接接触消费者。例如，公寓业主将能够直接与短期租客接触，而如今是爱彼迎为他们打理一切事务。因此，现有的垄断状态将会动摇。科技巨头及平台主导地位的终结可能比我们想象中来得更快。虽然便携式人工智能听起来仍如登月项目，但在技术上是可行的，能否变成现实取决于是否有足够的资金投入。谁将提供便携式人工智能？在便携式人工智能的世界里，网络效应并不重要，你的设备就是你的“平台”，所以平台不再具有竞争优势。大量各种人工智能解决方案供应商将会出现，为开发最优的算法展开竞争，保证其设备提供最佳解决方案以满足消费者需求。这种局面何时会出现？考虑到第一部移动电话的发布到智能手机的出现用了十年时间，我们可以期待，便携式人工智能可能也会在约十年时间内释放出颠覆力量。

5 人工智能建立价值网络，企业无需再“单打独斗”

在人工智能的帮助下，20年前对于强大虚拟企业的设想将成为现实。垂直价值链将被打散，并转变为价值网络。利用人工智能，消费者及其行为越透明、可预测，在整个消费领域确定目标客户的机会就越大：吸烟或喜欢极限运动的人可能会对定制化健康保险计划感兴趣，社交生活较少的独居者更愿意接受电视节目订阅与送餐服务。企业应互相合作，通过构建合作网络来确定目标客户。无论消费者是否知情，他们最终可能只在一个特定的网络中消费，类似如今的航空公司联盟。可能出现几个大型网络，或众多小型网络。

无论是哪种情况，对置身其中的所有企业来说，进行劳动分工与专注核心能力都会使其效率更高。这些企业可以更加精益，更锐意专注，持续为潜在人工智能系统提供客户数据，供所有合作伙伴使用。这样，企业就将能够不断提高目标。在企业网络中，数据共享将变得尤为重要：单独一家公司无法把握作为开发人工智能应用基础的商业环境“大局”（包括市场、供应

链、投资方、监管方等)，但网络可以在新平台上收集数据。在人工智能支持的企业网络中，企业可以显著降低交易成本(协调经济交易产生的成本)。例如，由于人工智能可以准备合同等文书，法务成本将会下降；人工智能可以翻译文件，沟通成本也将降低。以人工智能为基础的算法能够搜索最优价格与交付最快的中介商、需求最大的市场，信息成本也会降低。



6 人工智能提高系统性风险

人工智能给金融体系带来了不确定性和新的挑战。银行和保险公司最近才开始使用人工智能，而其竞争对手已经在取得进展。例如，互联网巨头正在利用数据分析能力和人工智能能力开发产品，使其能够进一步渗透到金融服务业中。这些产品可以是直接针对消费者的金融产品，也可以是针对银行和保险商的产品(如准备好的数据集)。在此背景下，银行和保险公司面临的是系统相关的寡头垄断。问题是，如何监管这些竞争对手，而且其中大部分来自非传统金融企业。同时，人工智能正在促进细分市场领域的专业化，从而使无数类似不受监管的小公司出现，这些公司提供非常具体的解决方案。这一切使市场变得非常复杂。正如我们前文提到的新寡头垄断者之间的竞争一样，这种情况可能也会影响金融稳定。问题仍然是：如何进行监管？

随着算法越来越多地被用于管理资产分配和交易，另一个与人工智能相关的系统化风险也可能影响股票市场。如今，市场上有数百万的参与者和至少数百万的战略和决策模式。将来，由于只有少数几家人工智能提供商，也只有少数几种“最佳”算法可以最终参与

股票交易。如果这些算法做出完全相同的反应，这反过来可能会引发极端的市场波动，或甚至崩盘。其他的风险还包括：算法中的数据都是在平稳时期采集到的，一旦突发剧烈动荡或危机，算法会如何反应？大型人工智能平台被人工智能恶意软件感染会引发什么后果？算法是否会遭到破坏？当算法更加准确、市场预测的准确率接近100%时会发生什么？是否会由此出现没有套利的完美市场，那么“市场”也将不再存在了？

7 企业承担人工智能算法“合谋”违法违规的责任

算法制定价格的方式会愈发不透明。在一套完全由人工智能制定价格的系统中，消费者无法进行比价或了

解价格的详细信息。这就为故意的违法违规与价格操纵行为创造了机会。设想一下：专门用来制定价格的算法可以通过各种方式来挖掘消费者最大限度的消费意愿，这些算法可能互相推动，在无人类指导的情况下“合谋”拉高价格水平，因为它们“知道”都会从中获益。谁来承担算法“合谋”违法违规的责任？在此情况下，首席执行官与顾问委员会可能要对人工智能系统“黑匣子”内的决策负责。如果无法证明算法“合谋”，该怎么处理？反垄断机构可能在没有证据的情况下，仅因价格反常上涨就对企业进行罚款，将举证的责任转移到企业身上。企业将不得不自证算法没有“合谋”违法违规行为。

8 人类将与人工智能携手进行创新

回顾历史，人类的创新塑造了整个现代世界。200年前没有电，150年前没有汽车，100年前没有电视，20年前没有智能手机或社交网络。我们期待人工智能如何影响创新？第一，人工智能将有力地加速创新流程。人工智能可以准确地预测现实世界的试验结果，从而显著加速新产品与解决方案(如新药)的发明。第二，人工智能应用可能改变创新流程的本质，从而将创新流程提升到新的水平。人工智能本身非常具有创造性，但并不是在孤立的情况下，仍需要人类来挖掘人工智能的全部潜力。我们需要提供信息与指导，控制流程，评估结果并从中得出正确的结论。人类仍是创新的主宰。

9 管理者将对人工智能的错误负责

人类，如企业的管理者，将承担所有企业活动的最终责任，其中也包括受人工智能影响、由人工智能准备或推动的活动。监管机构已经明确了这一点。最高管理者将对人工智能系统的错误或事故负责。这给管理者带来了相当大的风险，因为未来的算法将以一种不透明的方式进行自我学习和自我改进。企业希望阻止人工智能成为一个黑匣子。人工智能必须建立问责制，也要考虑到人工智能对客户关系的影响。人们对用非定制化的黑匣子来决定生活的方方面面一事感到顾虑重重。(谁可以获批银行贷款？我的医疗保险费用是多少？商品的价格由谁决定？)很多人都想了解算法的逻辑，至少是原理。如果人们认为受到了不公平待遇，可能会出现无数的法律纠纷。然而，在此问题上，企业与客户的利益是一致的，而且可能会出现一种新的信任关系，企业的名称、品牌将保证安全与公平。

10 必须找到数据隐私的新平衡

人工智能将挑战我们现有的、以用户同意为基础的隐私规则。人工智能可以发现数据之间意想不到的关系，识别出全新的联系。在我们拥有便携式人工智能之前，对个人数据的使用将变得更加难以控制。同时，数据收集将更加普遍。因此，保护数据与人工智能的发展之间必须达到一种平衡状态。有效而公平的隐私保护能够协调公民利益与经济利益，可以为客户

提供大量创新而安全的产品与解决方案，同时为公民赋予个人数据的所有权。这一点至关重要：未来的人工智能应用成功的条件是数据保护条例能够合理、有效地捍卫数据主权(以透明规则为基础，将个人数据相关活动和处理方式公开)，而不是被用于把数据限制得越来越少(最大限度地限制数据)。欧盟于2016年批准的《通用数据保护条例》对整个欧洲的数据保护进行协调，强化了消费者的权利，打下了良好的基础。欧洲人应有能力做出明智的选择，选择他们愿意使用哪些人工智能服务与功能，以及愿意使用哪些数据处理流程。然而，欧洲计划颁布的《电子隐私法规》却走向了错误的方向，以限制数据为核心的法规将进一步提高数据处理的难度，进而对欧洲企业、乃至整个欧洲经济的发展产生负面影响。从中期来看，在人工智能的环境中，数据隐私更易得到保护。我们在第四个议题中也描绘了便携式人工智能的图景：由于数据储存于私有云盘中，并在私有设备上进行处理，每个用户都可以控制自己的数据。这样的便携式人工智能是完全符合《通用数据保护条例》的规定的。



结论

我们已经认识到了人工智能对企业的重要意义。毫无疑问，我们无法想象没有人工智能参与其中的未来商业，而人工智能的全球竞争表明，有望通过大规模应用人工智能来促进经济发展，帮助企业获得领先地位。人工智能也带来了机遇与挑战。我们第一次有可能利用人工智能建立价值网络，企业无需再“单打独斗”。便携式人工智能也将颠覆现有平台运营的商业模式，从而为消费者重新赋权。人工智能将创新流程提高到新的水平。同时，金融市场不确定性增多、算法可能“合谋”违法违规、算法不透明以及保护个人数据的需求较高是主要挑战，管理者需对这些新问题作出回应。

只有建立在人类的判断、协调与负责的基础上，才能开发人工智能的机遇并应对挑战。换言之，人工智能时代比任何以往任何时候都更需要人类的领导与优秀的企业战略。

出版方

罗兰贝格研究院

慕尼黑Sederanger 1, 80538

巴黎62-64 rue de Lisbonne , 75008

www.rolandberger.com

联系人

王欣

Raymond Wang

+86 21 5298 6677-813

raymond.wang@rolandberger.com

© 2019罗兰贝格版权所有。保留所有权利