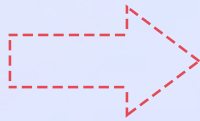


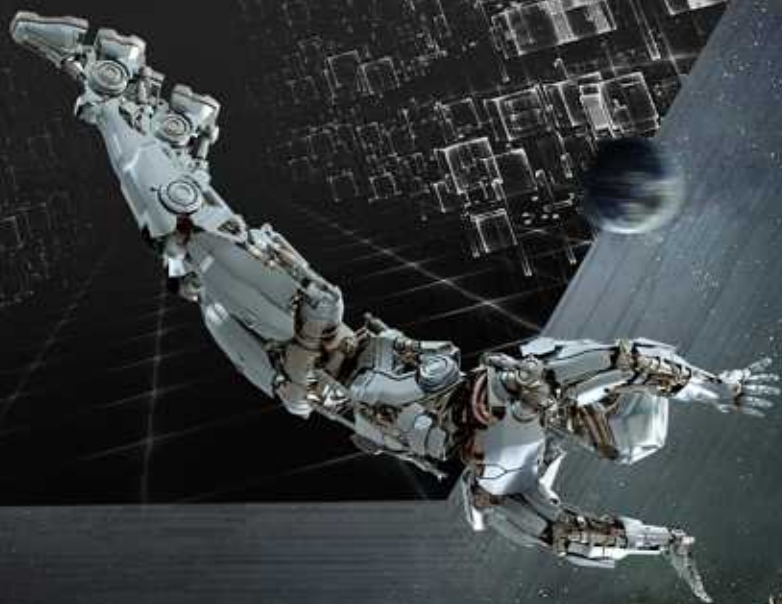


前沿报告库是中国新经济产业咨询报告共享平台。行业范围涵盖新一代信息技术、5G、物联网、新能源、新材料、新消费、大健康、大数据、智能制造等新兴领域。为企业事业单位、科研院所、投融资机构等提供研究和决策参考。



扫一扫免费  
获取海量报告





BIG QUESTIONS

# AI与机器人的42个大问题

思考人、AI与机器人的长远未来

# 为什么要提出大问题？

问题能让我们认识到自己的不足，也能为我们指出前进的方向。追寻问题的答案激励着古往今来无数智者能人向未知之境的不懈探索，并进一步创造了我们灿烂辉煌的人类文明。正如美国著名作家 Neil Postman 说的那样：“我们所知的一切都源自问题。我们可以说问题是人类可用的主要智力工具。”

著名科幻小说《银河系漫游指南》通过一场幽默的宇宙冒险向我们揭示了这一点：超级智能计算机“深思 (Deep Thought)”经过 750 万年的计算和验证后找到了生命、宇宙以及一切问题的终极答案——42。但是，它却无法提供这个让人费解的答案所对应的问题，也由此让这个答案失去了意义。

因此在任何时候，在几乎任何领域，提出正确问题可能比找到最终答案更加重要。

哲学有著名的“门卫三连问”：你从哪里来？你要做什么？你到哪里去？物理学家在询问什么是终极大一统理论，生物学家追问生命的本质，经济学家思考为谁生产、生产什么和生产多少的问题……

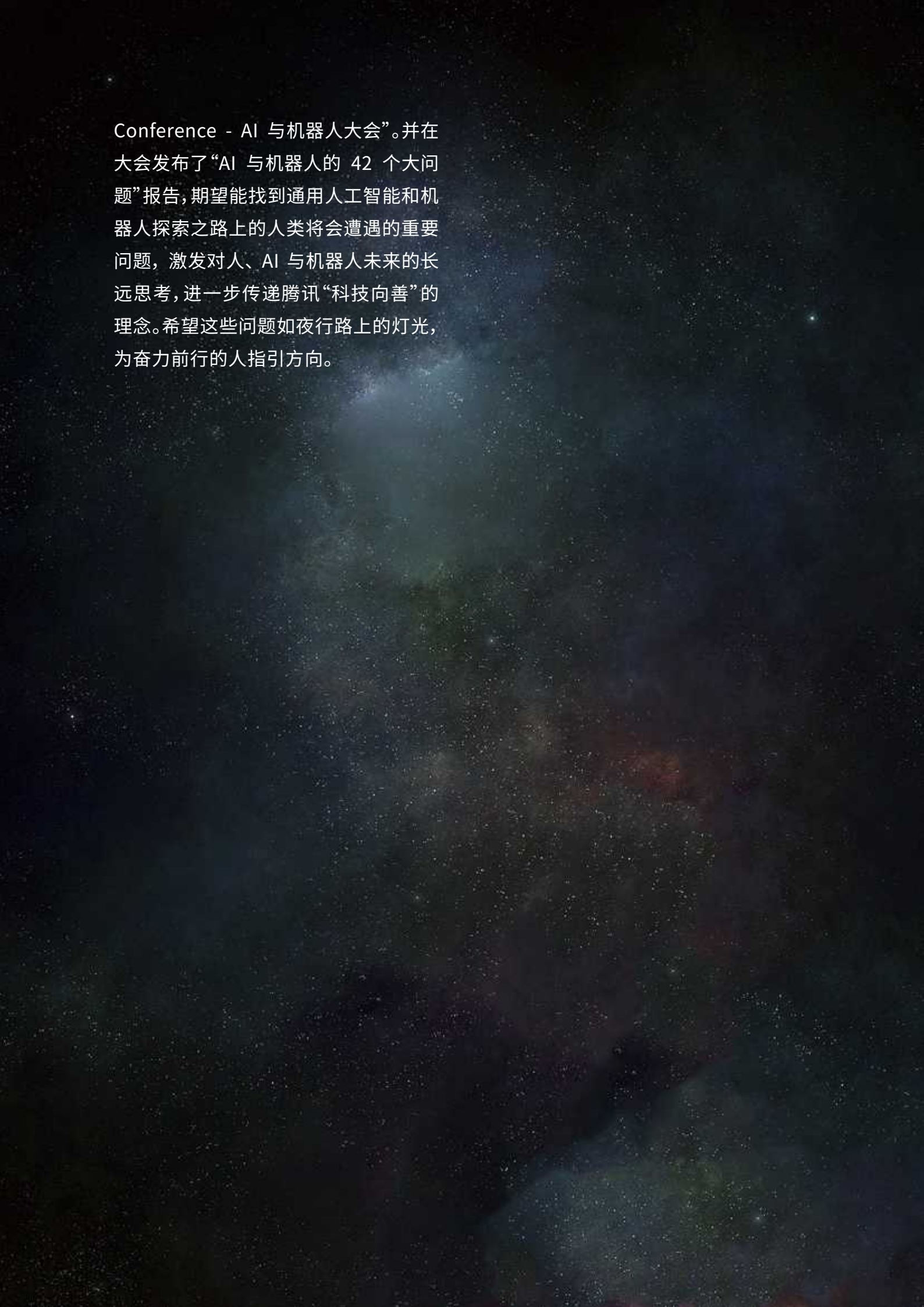
即使异想天开者，也往往用问题表达自己的思考：宇宙时间之前是什么？上帝是

否存在？若有一巨行星确定一百年后撞击地球，此间人类文明会如何发展？甚至诗人也往往用问题表达自己的思绪：“遂古之初，谁传道之？上下未形，何由考之？”

而在AI领域，众多科学家与研究者在寻找和探索AI的终极答案——全面超越人类的通用人工智能。这条道路上，人类在不断研究和尝试新理论和方法，涉及众多不同学科以及它们的交叉领域。与此同时，研究者们也在试图创造能在现实生活中与人类进行真正的实际交互的智能机器，即各式各样的机器人，比如自动驾驶汽车、无人机、人形机器人、四足机器人等。这些AI和机器人不仅将极大地提升人类的生产效率，而且还可能彻底颠覆人类的生活方式。

我们正处于这样的历史进程中，也因此必将面临很多有待我们解答的问题。其中一些问题需要科学和技术的进步，另一些则关乎社会政策和舆论环境对相关发展的态度。

秉持“Make AI Everywhere”的愿景，腾讯AILab联合自然科研(Nature Research)、其子刊《自然-机器智能》和《自然-生物医学工程》，于2019年9月在深圳共同举办世界首届“Nature



Conference - AI 与机器人大会”。并在大会发布了“AI 与机器人的 42 个大问题”报告,期望能找到通用人工智能和机器人探索之路上的人类将会遭遇的重要问题,激发对人、AI 与机器人未来的长远思考,进一步传递腾讯“科技向善”的理念。希望这些问题如夜行路上的灯光,为奋力前行的人指引方向。

# 寻找 42 个大问题

42。

这是《银河系漫游指南》中所谓的“生命、宇宙和一切问题的终极答案”。为什么是 42？这似乎才是更难的问题。深思因此设计了地球，希望能借此算出这个终极答案所对应的终极问题。虽然深思和它的设计者们最终未能如愿，但生活在地球上的我们似乎天生便具有提问的本能。这个报告是我们对这一本能的实践——有关“AI 与机器人的 42 个大问题”！

在 1956 年的达特茅斯会议上，“人工智能 (Artificial Intelligence)”这一术语被正式用于指代那个年代的科学家和研究者开始热情探索的“能够思考的机器”。自那以后，人们一直在向着比肩甚至超越人类智能的 AI 技术努力。

而人类对“机器人”的兴趣则更为久远，比如《列子·汤问》中就有了一个偃师的故事，他能制造类似机器人的人偶。“robot”这一术语则最早出现于捷克作家 Karel Čapek 写的科幻舞台剧《罗梭的万能工人 (R.U.R.)》，现在主要是指能够按照程序自动执行任务的机器。

近些年来，随着计算机处理能力和大数据的发展，以深度学习神经网络为代表的 AI 技术在图像、语音、语言和策略等领域都取得了突破性的进展，并在相当多一些特定应用上取得了超越人类专家的表现，比如 AI 已经在围棋方面超越了人类职业棋手、在图像分类和机器翻译等领域也表现卓越。这些技术进步在机器人领域也得到了广泛的探索和应用，比如深度强化学习已经成为机器人智能体训练方面的一种重要方法，能让机器人通过与环境交互来探索和学习有效的策略。

当然，深度学习并非科学界努力的唯一方向，也有不少研究者尝试在进化方法、集群智能、具身认知以及多方案集成等方面寻求突破。因此，AI 远不仅仅是计算机科学，还涉及到生物学、认知科学、神经科学、工程学、逻辑学等许多科学领域，比如神经网络的最初灵感就是来自生物大脑的神经结构、强化学习则受到了于心理学中的行为主义理论的启发。

而机器人领域的研究范围在 AI 的基础上甚至还更广，包含控制论、材料科学、能源科学、力学、形态学、人机交互、传感技术等；但需要说明：本报告将主要关注机器人的智能感知与控制以及社会影响方面，不会涉及其它学科。

除此之外，鉴于 AI 和机器人在颠覆人类社会方面的巨大潜力，人类也必须首先

思考它们的发展可能给人类社会带来的影响,这又会涉及到社会学、经济学、伦理学和法律学等领域的讨论。比如近年来随着自动化技术在更多行业领域的应用,人们开始思考人类的就业环境将会出现怎样的变化。

任何终极目标的实现都是靠解决一路上各种各样的问题达成的。本报告的目的正是希望能够找到 AI 和机器人发展过程中我们可能会遇到的各式难题,以期对相关领域的未来发展提供些许指引。

为了实现这一目标,收集和确定问题的流程中,人与AI协作完成许多工作!

首先要设定所要收集的问题的标准。经过研讨,我们总结标准如下:

- **问题应面向未来。比如不会有“AI在医疗方面有何应用价值?”这类问题。**
- **问题应可能出现。比如不会有“人类本身是否是虚拟世界中的AI?”这类问题。**
- **问题不过度深入技术细节。比如不会有“如何为分布式 AI 设计有效的共识机制?”这类问题。**
- **不涉及假设性问题。比如不会有“如果 AI 真的统治了地球,人类如何翻盘?”这类问题。**

然后,为了获取人们感兴趣的主体,我们爬取了知乎、Quora 和 Reddit 上有关“人工智能”、“机器学习”、“机器人”等关键词的问题和主题,一共爬取到了 10751 个问题,然后我们采用了自然语言处理技术,滤除了不满足上述标准的问题和一些重复问题,得到了一份问题集列表。之后我们通过人工方式筛选和成立了这些问题,经腾讯 AI Lab 技术团队审核,选出了一份初始问题集。

之后,我们设计了一份调查问卷,以便所有人对这个初始问题集进行评估并进一步收集人们感兴趣的其它 AI 相关问题。然后我们对所有问题进行了归纳总结,并经过《自然-机器智能》主编 Liesbeth Venema 和《自然-生物医学工程》主编 Pep Pàmies 的审阅,最终得到包含 42 个 AI 和机器人相关问题的最终问题集。

需要说明,由于与 AI 相关的大多数问题也同样适用于机器人,比如“人类是否会与 AI 融合?”这一问题实际上与“人类是否会与机器人融合?”基本等效,所以在这类问题中,我们谈到的 AI 也包括用于控制机器人以及帮助其分析和决策的各种自动化程序。本报告中的“机器人”相关问题主要围绕机器人的硬件属性。

最后,我们邀请了一些专家分享了对这些问题的看法和见解,同时通过网络补充收集到了各个领域专家学者的公开探讨,共同组成了本次报告。

本报告首先将给出我们收集整理得到的问题集。之后，我们会逐一罗列出各个问题的简要解读和一些专家意见——其中一些来自我们邀请的嘉宾，另一些则来自其它媒体或报告。

## 致谢

感谢腾讯 AI Lab 团队对问题集的收集和相关数据的处理。

感谢《自然-机器智能》主编 Liesbeth Venema、《自然-生物医学工程》主编 Pep Pàmies、腾讯 AI Lab 与 Robotics X 实验室专家为本报告问题集提供意见。

感谢 Yoshua Bengio、Angelo Cangelosi、Aydogan Ozcan、Pep Pàmies、Jürgen Schmidhuber、Liesbeth Venema、Sethu Vijayakumar、姚星、俞栋、张正友、腾讯研究院相关团队分享对本报告中相关问题的看法（按姓氏首字母排列）。我们期待更多专家与读者能分享你们的意见。

# 42个大问题

1.	AI 的未来方向是什么？	06
2.	机器人的未来方向是什么？	09
3.	通用人工智能 (AGI) 有可能实现吗？	11
4.	AI 能否具有自我意识？	14
5.	AI 如何帮助我们理解认知和意识的本质？	17
6.	我们能否真正解释和理解 AI 的决策与结果？	19
7.	AI 能否具有好奇心和创造力？	22
8.	AI 可能彻底掌握人类语言吗？	24
9.	AI 能否发现新的科学理论？	26
10.	“人工智能冬天”是否可能再次出现？	28
11.	AI 将如何影响全球军事和政治？	30
12.	如何控制自动化武器的发展？	32
13.	AI 将如何影响经济发展？	34
14.	AI 将如何影响农业？	36
15.	AI 将如何影响工业？	38
16.	AI 将如何影响服务业？	40
17.	AI 是否会造成大规模失业？	42
18.	AI 将如何改变未来的工作就业？	45
19.	AI 将如何改变城市？	47
20.	自动驾驶技术将如何改变未来交通？	50
21.	AI 将如何影响人与人之间的关系？	53

<b>22.</b>	AI 将如何影响政府与公民之间的关系？	55
<b>23.</b>	AI 与人之间的关系将如何变化？	57
<b>24.</b>	机器人能否成为人类的伴侣？	59
<b>25.</b>	AI 能否成为公正的司法裁决者？	61
<b>26.</b>	AI 将如何帮助人类认识自身历史？	63
<b>27.</b>	AI 如何帮助人类更健康地生活？	65
<b>28.</b>	AI 如何解决人口老龄化问题？	68
<b>29.</b>	AI 将如何帮助解决环境问题？	70
<b>30.</b>	AI 会助力太空探索和旅行吗？	72
<b>31.</b>	AI 会给人类文化带来怎样的转变？	75
<b>32.</b>	AI 将如何影响艺术创作？	77
<b>33.</b>	AI 是否有助于提升人类的创造力？	79
<b>34.</b>	AI 将如何改变法律？	81
<b>35.</b>	AI 系统能否内置道德伦理规则？	83
<b>36.</b>	需要创造现代版本的阿西莫夫机器人定律吗？	86
<b>37.</b>	AI 的行为可能偏离人类的目的和利益吗？	89
<b>38.</b>	如何解决 AI 可能具有的歧视与偏见问题？	91
<b>39.</b>	具有或不具有身体的 AI 是否应该被区别对待？	94
<b>40.</b>	如何避免 AI 技术被恶意使用？	96
<b>41.</b>	AI 事故如何追责？	98
<b>42.</b>	如何更为公正地分配 AI 所创造的价值？	100

# 1.

## AI 的未来方向是什么？

这是有关 AI 未来最基本的问题,甚至在一定程度上涵盖了其它所有问题。要回答这一问题,我们首先需要了解人们现在正在做什么。

近年来取得成功的 AI 技术大都基于深度学习和神经网络,当前热门研究方向依然是基于这些方法的改进以及与对抗学习或强化学习等其它思想的融合。在应用方面,这些技术已经进入了我们的日常生活,比如智能推荐、机器翻译、聊天机器人以及各种图像美化应用。

对于近期的未来,人们普遍相信深度学习还有进一步的发展空间,甚至有望彻底改变我们的生活方式,比如很多人都相信成功的自动驾驶技术将会彻底改变我们的生活出行。同时,由于深度学习在泛化能力以及可解释性方面的困难,也有人认为深度学习将难以在一些存在严格要求的领域发挥真正重要的价值,进一步的突破还需要探索更广泛的方法。下面列出了近期未来的一些主要的研究和应用方向:

## 高效和低成本模型

尽管目前相当多一些模型已经能够在较低成本的硬件上有效运行,但要训练出足够实用的模型,当前的深度学习方法往往需要大规模数据集和成本高昂的计算硬件。如何设计高效的训练方法已经成为当前的一大重要研究主题。对于已经诞生的 MobileNet、ShuffleNet 和 PeleeNet 等一些模型,其实用性仍被认为还有所欠缺。高效和低成本模型仍会继续是 AI 领域的一个重要未来方向。

## 模型可解释性

深度学习的模型可解释性已经成为了制约深度学习广泛应用的一大主要障碍,其也在法律和伦理方面引发了一些讨论和争议。可以预见这方面的技术探索和社会讨论还会继续。

## 深度神经网络与新思想融合

深度学习与对抗学习和强化学习等思想的结合已经为 AI 领域带来了很大突破,比如从 AlphaGo 到 AlphaZero 的一系列进展。另外,研究者也在继续从生物学、脑科学、逻辑学等领域汲取新的灵感,比如 Hinton 提出的 Capsule 计划。这一趋势必然还会继续。

## AI 继续进入人类的日常生活

智能音箱进入家庭、人脸识别在守卫街道、机器翻译在建造巴别塔、自动驾驶汽车已经上路测试、数字助理正在学习处理越来越复杂的任务……AI 应用还会继续进入更多日常生活场景并继续改变我们的生活方式。

## AI 相关政策和法规会越来越多

随着 AI 越来越深刻地影响人类的生活,相关的法律法规和政策制度也在逐渐成形。其中既有推动 AI 技术发展的国家政策或规划,比如中国的《新一代人工智能发展规划》、美国的《国家人工智能研究和发展战略规划》、加拿大的《泛加拿大人工智能战略》;也有旨在规范智能应用和数字隐私保护的,比如欧盟的《通用数据保护条例》。可以预见还会有更多相关政策随 AI 的进一步发展而诞生。

至于更长远的未来，人们的想法则更为不同，其中既有预测2045年“奇点降临”的激进观点，但同时也有一些悲观意见。下面是一些专家的看法：

## Jeff Dean

谷歌大脑负责人

目前，我们构建的机器学习系统往往只会完成单个或非常少量的特定任务（有些任务相当困难，比如语言翻译）。我认为我们真的需要设计出能够解决数千或数百万任务的单个机器学习系统，并且让它们能从解决任务的过程中汲取经验，以学习自动解决新任务，系统能根据不同任务少量激活其他模型。要做到这一点还存在很多挑战。

——来自 Reddit AMA

## Yoshua Bengio

图灵奖得主

蒙特利尔大学计算机科学与运筹学教授

蒙特利尔学习算法研究所创始人

我们目前正在爬山，在爬山的过程中我们取得很多让人激动的进展，但随着我们接近山顶，一些其它的山又出现在我们面前。

——来自 Vox

# 2.

## 机器人的未来方向是什么？

同样，这个问题是有关机器人未来的最基本的问题。

机器人有很多不同的分类方式，每种分类方式也都有不同的类型，比如依照形态可分为人形机器人、四足机器人、轮式机器人等等，依照用途可分为民用机器人、工业机器人和军用机器人等。这些不同类型的机器人的发展虽然都有各自不同的侧重点，但总体而言机器人领域的主要发展方向包括：

### 更高的自动化程度

近来机器人控制方面的一个研究重点是让机器人具备更强的自主行动能力以及更强的学习能力。目前这方面最受关注的发展方向之一是强化学习，即让智能体在环境中进行探索来学习最大化奖励的策略。另外，使用深度神经网络训练的视觉与听觉等模型也正被集成到机器人身上，让它们可以具备更强的感知世界的的能力。

## 机器人应用场景增多

工业机器人已经在组装生产线上得到了广泛的应用，现在随着机器人智能水平的提升，它们也开始在更动态多变的日常生活环境中得到应用，比如迎宾、送餐、做饭、导游和教学等等。医疗机器人也是非常重要的发展方向，它们有的能够动手术、有的可被吞入腹中，还有的甚至能作为义肢直接成为残障人士身体的一部分。农业也正迎来机器人的变革，农业无人机、无人收割机、除草机器人、放牧机器人等已经出现了地球上的一些田间地头或牧场。另外，为了应对全球范围内的蜜蜂灭绝危机，也有研究在探索打造可接替蜜蜂工作的昆虫机器人。

## 集群式机器人进一步发展

集群式机器人是指大量机器人通过互相协作，从而组合为同一个系统的技术，这种技术具有更高的稳健性——即使部分机器人停止工作，其余的机器人也能够继续完成任务。但这样的机器人系统也面临着通信和协调方面的问题，目前大多数集群式机器人还主要使用中心控制单元来进行调控（比如在 2018 年平昌冬奥会上亮相的 1218 架英特尔 Shooting Star 无人机群），但也有研究者在探索无中心的分布式控制方法。

下面是一些专家对机器人发展未来的看法：

## 孙正义

软银集团创办人兼社长

三十年后，它们（机器人）将靠自己学习，它们将可能嘲笑你和我们。现在它们看起来很可爱，它们会一直可爱，但它们也会非常聪明。

目前，某些机器人已经在某些领域比人类聪明了。但三十年后，在大部分领域它们都将比人类聪明得多。它们将比现在聪明几百万倍。

我们人类创造了工具，但前提是人类总是比过去创造的工具更聪明，所以能控制住它们。这是第一次，工具将变得比我们自身更聪明。

——来自 CNBC

## Peter Corke

昆士兰科技大学机器人视觉教授

机器人就是带有身体的普通 AI 系统。我们已经在家里常常与 Siri 或 Amazon Spot 等 AI 系统交互了，因此机器人是很自然的进步。在五到十年的时间里，我们将可能在日常生活中与机器人进行很多交互。

——来自 ChooseBrisbane

# 3.

## 通用人工智能 (AGI) 有可能实现吗?

通用人工智能 (AGI) 是指有能力理解和学习人类所能做到的任何智力任务的机器智能。全面比肩甚至超越人类的 AGI 一直以来都是 AI 领域的一大终极目标, 这一目标也被称为“AI 奇点”。未来学家雷·库兹韦尔给出了他认为的 AI 奇点的到达时间: 2045 年。

但也有很多人对此表示怀疑, 甚至有相当多一些人认为根本不可能实现在所有方面都超越人类的单个 AI 系统。比如 2018 年掀起过轩然大波的“AI 寒冬论”

作者 Filip Pieknewski 就在文章中提到: “我们让计算机做一些看似只有受过教育的成人才能做的事, 但后来才意识到这些计算机甚至无法处理婴儿或动物都能解决的事情。如果我们继续陷入同样的陷阱, AI (尤其是通用人工智能) 将仍然是一个白日梦。”

也有相当多一些学者认为虽然现在深度学习成果颇丰, 但却不是通向通用人工智能的途径——至少单靠深度学习是不可能实现的。比如纽约大学心理学教授

Gary Marcus 就对深度学习多次提出批评意见,其中包括深度学习的数据依赖性、适应变化的能力以及整合先验知识的能力等。因此,通用人工智能目标的实现可能还需要在神经科学、认知科学、进化方法等多个方向的努力。

通用人工智能究竟能否实现仍是一个悬而未决的问题——我们甚至还不清楚通用人工智能究竟必需怎样的组件或结构。这方面的探索还将继续,下面是一些专家的看法:

## 姚星

腾讯副总裁

通用人工智能 (AGI) 是人工智能领域所追求的一个终极目标。我认为这一目标是有可能实现的,但却需要很长远的时间,很可能在我们的有生之年都无法见到。

首先我谈谈为什么我认为 AGI 可能实现。AGI 是指能够执行各种不同任务的 AI。现在的深度学习技术使用不同的数据集进行训练就能在不同任务上取得不错的表现,比如卷积神经网络 (CNN) 既能用来进行图像识别,也能用来处理语音,但我们并不认为这就是 AGI,因为使用图像数据训练后的 CNN 并不能很好地处理语音数据,要处理语音数据还需要重新训练。但我们可以设想,比如也许我们未来可以打造出一个集成框架,能将针对各种不同任务训练的模型完美地组合到一起,使得其能在面对不同的任务时自动地选择不同的模型,那么我们就可以

说这个整体模型是一个 AGI。这是一种可能,另一可能是未来也许我们可以找到一种通用的框架,它能在面临不同的任务时自己去学习,并且不需要太多数据和交互就能摸索出执行这个任务的方法——就像人类学习完成某些任务一样。这也是一种可能的 AGI。

AGI 虽然可能实现,但目前来看,这一目标还比较遥远。我认为最主要的原因是我们还不清楚 AGI 需要什么。人类能够适应不同的任务,但我们现在还不真正清楚这背后的机制究竟是怎样的,也很难用 AI 技术来做到它。另外,AGI 还需要跨学科研究。AGI 是一个跨学科的研究领域,涉及到计算机科学、认知科学、数学、逻辑学、神经科学等诸多领域,要实现 AGI,我们往往需要跨多个学科的人才,而这方面的人才很紧缺。

千里之行,始于足下。问题虽难,但腾讯依然在不断努力探索实现 AGI 的可能性,因为我们抱有这样的愿景:我们希望可以解决很多更难的 AI 问题,比如举一反三和泛化推理等,而且我们希望能够借助这些能力来解决一些实际的难题,比如医疗、食物、能源等等。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Ray Kurzweil

未来学家,谷歌工程总监

2029 年是我一直以来都预测的 AI 通过有效的图灵测试并由此达到人类智能水平的年份。我将“奇点”的时间设在了 2045 年,这时候我们将

通过与我们所创造的智能相融合而将我们的有效智能水平提升十亿倍。

——来自 Futurism

## David Gelernter

耶鲁大学计算机科学教授

艺术家, 著有《心智之潮: 揭开意识之谱》

具备真正类人推理能力的计算机还需要未来数十年时间, 但当“通用人工智能”的时刻到来时, 停留的时间会很短暂。一旦人工心智达到了人类平均的 IQ 100 的水平, 下一步将是机器的 IQ 达到 500, 然后是 5000。IQ 达到 5000 意味着什么, 我们一无所知。

——来自 Chicago Tribune

# 4.

## AI 能否具有自我意识？

意识 (consciousness) 到目前为止仍还是一个没有得到公认的确切定义的名词, 毕竟我们对自身意识产生的原因还知之甚少, 也因而就更难以回答机器是否具有意识的问题了。

2017 年的一篇 Science 论文将意识划分成了三个层次:

### **C0**

这一层的意识是指人脑中无意识的运算, 比如人脸和语音识别。

### **C1**

这一层的意识涉及到根据信息、思考和可能性进行决策的能力。

### **C2**

这一层的意识则涉及到所谓的“元认知 (metacognition)”, 即认识到自我的能力。自我意识能帮助人们了解自己知道什么以及不知道什么, 进而导致好奇心。

按照这样的划分方式, 目前的 AI 模型已经能在 C0 层面上取得比肩甚至超越人

类的表现了,并且在 C1 层面上也进展颇丰。该论文也认为目前已有一些 AI 实现了 C2 层面意识的一些方面,比如一些模型能够监控自己学习解决问题的过程。

但意识究竟将如何产生?我们目前还没有答案,下面简单梳理了一些理论上的看法:

### 意识源自特定的神经结构

有的研究者认为大脑的特定结构是意识的来源,比如 2016 年的一项研究找到了两个对意识清醒非常重要的大脑区域,这两个区域都包含一种被称为“von Economo 神经元”的脑细胞。如果特定的神经结构确实能够产生意识,那么具有类似结构的 AI 也可能具备意识。

### 意识源自系统与外部的交互过程

有的研究者则认为意识涌现于复杂系统与外部的交互过程。比如物理学家 Max Tegmark 认为意识是在被以某种复杂方式处理时信息的感受方式。神经科学家 Giulio Tononi 推进了这一思路:信息处理系统若要有意识,它的信息必须被整合为一个统一的整体。该思想融入了一个复杂的数学理论,即整合信息理论(integrated information theory)。如果意识确实源自系统与外部的交互过程,那么随着 AI 在日常生活中的进一步应用,我们有望看到这方面的一些进展。

### 意识源自复杂度

也有研究者认为一旦一个单一的有序动态系统达到一定的复杂度,意识就会自然而然地涌现。随着现今 AI 系统的复杂度提升,这一理论或将逐步得到验证。

意识的产生机制已经非常复杂,自我意识只会更加复杂,在短期内或许无法找到确定的答案。下面是一些专家对 AI 能否具有意识的看法:

## Roger Schank

美国西北大学荣誉教授

Socratic Arts 和 XTOL 创始人

狗有意识吗?看起来确实如此,但我们实际上并不知道这个问题是什么意思。我们假设人是有意识的,但机器没有。我们是“肉身主义者(fleshist)”。如果我们不知道一件东西是什么,我们就不可能造出它。

——来自 emergj

## Christof Koch

西雅图艾伦脑科学研究所首席科学官

我曾在演讲中介绍过威斯康星大学的 Giulio Tononi 发展的整合信息理论。这个理论给出了一个非常清晰的预测:其认为意识是拥有特定的“因果”能力的复杂系统的一种属性。它们有与世界交互的特定方式,就像大脑那样以及理

论上计算机可以做到的那样。如果你构建了一台与大脑有同样回路的计算机，那么这台计算机也会拥有与之相关的意识。它会感受到自己作为这台计算机所感受的东西。但是，这一点对数字模拟而言不成立。

——来自 MIT Technology Review

## Edith Elkind

牛津大学计算机科学教授

当机器开始设置自己的目标并根据这些目标行事而不是做它们被编程做的事情时，机器就变得有意识了。这不同于自动化：即使全自动驾驶的汽车也是根据指令从 A 行驶到 B。

尽管我们离自动运行的机器（自动驾驶汽车、能够探索未知地形的机器人等）已经相当接近，但我们离有意识机器还非常遥远。

——来自 Live Science

## Subhash Kak

俄克拉荷马州立大学电气和计算机工程教授

意识现象有可能需要一个自组织系统，比如大脑的物理结构。如果是这样，那么当前的机器还缺少这一点。

学者们还不知道自适应自组织机器能否被设计得像人脑一样复杂；对于像那样的系统，我们还

缺少数学上的计算理论。也许实际上仅有生物机器能具有足够的创造力和灵活性。但那就说明人应该——或很快就将要——开始设计开发新的有意识的或可以变得有意识的生物结构。

——来自 The Conversation

# 5.

## AI 如何帮助我们理解认知和意识的本质？

AI 的发展从神经科学和认知科学等领域汲取了很多灵感,同时也为这些科学领域的研究贡献了很多新思路,有的研究者甚至将 AI 领域视为认知科学的一部分。

机器学习方法在帮助我们理解神经活动的模式方面已经初见成效,成为计算神经科学的重要发展推动力;另外该方法也已被用于建模人类的活动、分析和理解人类的语言、预测人类的响应模式和行动决策……这些都能帮助我们分析

和理解我们自己的认知方式乃至意识的本质。

目前,随着大数据神经科学的发展,已经出现了一些相关的大型国际研究项目,其中包括美国白宫于 2013 年发起的“旨在革新我们对大脑的理解”的 BRAIN Initiative、同样始于 2013 年的欧盟人类脑计划(Human Brain Project)、2014 年日本启动的 Brain/MINDS 项目、2016 年开始推动的中国脑计划。其中中国脑计划既包括对认知

的神经机制的基础研究,也包括脑疾病的诊断和干预以及脑启发智力技术的转化研究。

现在研究者已经在转译大脑信号方面取得了一些亮眼的进步,比如日本一组研究者使用了深度神经网络来基于人脑活动信号来重建人所感知的影像。据介绍,该技术不仅能重建受试者正在观察的影像,而且还能重建出受试者记忆中的影像。

在借助 AI 解开人类智慧的奥秘方面我们还有很长的路要走,下面是一些专家分享的看法:

## Maneesh Sahani

伦敦大学学院盖茨比计算神经科学组理论神经科学家和机器学习研究员

研究这个问题我们正从两个方向同时着手。一方面,我们想用数学的方法解决这个学习问题,以便机器能有效地运用它。另一方面,我们也在研究这个问题可被解决的唯一证据——即人的大脑。

——来自 Nature

## Gabriel A. Silva

加州大学圣地亚哥分校生物工程和神经科学教授,工程自然智能中心创始主任

计算机算法、软件和硬件进步已经将机器学习提升到了之前无法想象的水平。我和这个领域的一些其他研究者(包括一些领军研究者)都愈发觉得,如果我们更了解大脑处理信息的方式,那么就能帮助程序开发者将湿润黏滑的生物世界的思考概念转译成数字世界中全新的机器学习形式。

——来自 The Conversation

# 6.

## 我们能否真正解释和理解 AI 的决策与结果？

目前我们还不能真正理解很多 AI 技术决策和得到结果的具体过程，它们也常常表现出设计者意料之外的行为。比如 OpenAI 训练的一个赛船游戏智能体学会了一个“技巧”：为了得到更高的分数，智能体控制的小船没有选择尽快穿过终点线，而是不断地循环刷分，即使小船不停地与其它船只碰撞、滑向墙壁、反复着火。如果在实际应用中智能体也出现类似的状况，不仅不能很好地完成预设的任务，反而可能给周围环境和用户带来危险。

我们需要理解 AI 决策的过程和依据，从而信任 AI，这就涉及 AI 领域的一大重要主题：可解释性 (explainability)。

幸运的是，研究者和决策者正在努力推动这方面的工作。比如，2018 年 5 月开始生效的欧盟“通用数据保护条例 (GDPR)”允许用户可以要求解释机器任何“合法或类似重要”的决策；另外在模型可解释性方面研究方面也有一些值得关注的进展，比如谷歌推出的神经网络可视化库 Lucid 和华盛顿大学提出的

一种能解释分类器的预测结果的解释技术 LIME。

当然也有很多人认为, 过于强调“可解释性”可能会阻碍 AI 的发展, 毕竟当前在深度学习模型可解释性方面还面临着诸多困难。更有甚者认为, 可解释 AI 永远不可能实现的。

我们最终能否真正理解 AI 决策的方式和理由还有待进一步的研究, 下面是一些专家意见:

## Christopher Manning

斯坦福大学计算机科学与语言学教授  
斯坦福人工智能实验室 SAIL 主任

实际上黑箱问题有些被夸大了, 你可以从很多角度去看黑箱。大多数时候, 人类做决策也是黑箱, 你没有办法知道另一人脑子里在想些什么, 但我们仍然会信任其他人的理性决策。在处理某些问题上, 神经网络的表现已经很好了, 或许, 神经网络也需要我们给予这样的信任。此外, 深度学习模型的难解性在一定程度上源于其他机器学习方法, 比如使用了 LSTM、内核等结构后, 你很难弄清楚模型中都发生了什么, 这也是不能忽视的一个事实。

另一方面, 对研究者和开发人员而言, 在构建深度学习模型时, 如果能直接看特征和特征权重就了解哪个地方出了问题, 并提出改进方法, 绝对是一件很有价值的事情。但现在, 我们在建模

时更多遇到的情况是, 不知道究竟出了什么问题, 是再加一层网络呢, 还是改变正则化方法, 或者调整初始函数……于是, 干脆随意做个五六处改动然后跑模型, 希望其中一个改动奏效。这种方式即使最后模型确实变好了, 但仍然无法令人满意。从这个角度讲, 如果能弄清黑箱无疑是件好事。

最后, 从应用的角度看, 深度学习有很多应用, 比如医疗, 在这些情况下, 如果能知道模型是如何推理并得出结果的当然会更好。实际上, 现在关于神经网络注意力的研究, 能在一定程度上揭示神经网络工作的过程, 但显然这还远远不够。我在斯坦福的同事 Pang Wei Koh 和 Percy Liang 最近在 ICML 2017 获得了最佳论文的工作就是关于模型可解释性, 他们反过去理解哪些训练数据在模型在分类决策中的影响更大, 从而更好地理解模型为什么做出某个特定的决策。我认为这是非常有用的工作。

——来自《新智元》

## Nicolas Economou

美国未来学会人工智能计划顾问  
H5 公司 CEO

AI 可以拥有很高的透明度, 但作为市民的我们却无法在最低的层面上理解 AI 在做什么。以汽车为例, 一般人在看完汽车从头到尾的生产过程之后仍然不知道驾驶这辆车是否安全。相反, 你相信一辆车安全的原因是你查询了公路安全保险协会提供的赔率, 这是根据每天事故车辆的情况来确定其安全程度。因此, 作为市民, 此

时我就有了可供评估的信息，而这原本属于非常复杂的技术和人类智识问题。我有非常简单的指标来告诉我一辆车是否安全。算法的透明性很有帮助，让我们知道它们在真实世界中按照设计意图进行有效应用至关重要。

——来自 Scientific American

# 7.

## AI 能否具有好奇心和创造力？

有人认为，好奇心是自我意识的一种延伸，同时也是创造力的基础，但也有人并不认同。有人认为创造能力并不需要自我意识，即使完全依照本能行事，生物体或机器也能表现出创造能力。

AI 能否具有对世界的好奇心吗？强化学习方法提供了一种可能的思路。强化学习能让智能体根据在环境中的奖励调整自己的动作，从而最大化自己所获得的奖励。为了实现这样的目标，智能体需要具有探索未知环境的能力，在一定程度

上而言，这种探索未知的需求可视为一种好奇心。

在创造力方面，AI 系统已经有所表现，比如，谷歌的 DeepDream 系统能够通过图像进行刻意的过处理而创造出“梦幻般”的图像结果；2018 年，一副由生成对抗网络 (GAN) 生成的画作在巴黎以 432500 美元的价格出售。另外，AI 也早已被用来生成音乐和生成场景（虚拟现实或游戏）。但这些结果基本还只是对已有数据的组合或加工，未来 AI 能否自

发地创造前所未有的事物?这一点还有待验证。

洛夫莱斯测试 (Lovelace Test) 提供了一种评估 AI 系统创造力的方法,也许能将为我们在机器好奇心和创造力方面的探索提供帮助。下面是一些专家意见:

## Margaret Boden

苏塞克斯大学认知科学

英国利华休姆智力未来中心顾问

创造力的很多案例都涉及到以分层的方式学习和探索。神经和多层网络系统可以帮助我们构建不同的框架以更好地理解这些层次结构,但要学习和发现的还有很多。

如果你有一台能随机组合音符的计算机,那么有足够见解和时间的人类可以在其中找到一两个点子。另一方面,天才的艺术家可能在听过同样的随机编曲之后能产生全新的想法,从而引发全新形式的编曲。

——来自 IBM

## 李世石

韩国围棋九段棋手,至今唯一一位在正式对局中战胜过 AlphaGo 的人类棋手

这让我对人类的创造力产生了疑问。当我看到 AlphaGo 的下法时,我不禁怀疑我所知道的围棋下法是否是正确的。它的风格不一样,这是一

种非同寻常的体验,我需要时间才能适应。

AlphaGo 让我意识到我必须更多地学习围棋。

——来自《纽约时报》

# 8.

## AI 可能彻底掌握人类语言吗？

AI在自然语言处理(NLP)领域已经取得了很好的进展,来自谷歌的 BERT 模型和来自 OpenAI 的 GPT-2 模型已经在文本分类、语言建模等一些任务上实现了甚至可能优于人类的表现。但是,我们仍然可以肯定的说:AI 尚未真正掌握人类语言。AI 在处理罕见词、语境、讽刺以及其它一些更“微妙”的自然语言处理问题时,还面临着一些困难。

AI 能够真正掌握语言吗?目前成功的 AI 语言模型大都基于数据分析和模式发

现,是对已有数据的提炼。而语言本身则处在不断变化之中,新的词汇在不断产生,比如“十动然拒”;旧有的词汇的含义也会发生变迁,比如“真香”;而且同一种语言内部也会存在因为地域、使用人群和使用场景等带来的差异。此外,人类在使用语言时常常会出错。因此,基于过往数据的 AI 模型不一定适用于当下的情况。

AI 能够真正理解语言的这种动态变化性质,进而随人类的语言环境一起演进

吗？这是一个仍待解决且意义重大的问题。下面是一些专家的看法：

力——这仍是一大难题。

——来自 Harvard Business Review

## Angelo Cangelosi

英国曼切斯特大学机器学习和机器人学教授

“彻底掌握”是强度很大的词，所以答案是“不能”。类人的语言技巧也意味着类人的感知和认知技能。我认为我们离建模完整的、类人的智能和具身系统还非常遥远。我认为，更有意思的是建模不同的认知发展阶段，尝试达到类似孩童的能力，而这本身就是一个艰巨难题。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Richard Socher

Salesforce 首席科学家

语言是人类特有的一项能力，是我们的智能的体现。但通过 AI —— 尤其是自然语言处理 (NLP) —— 我们可让机器具备语言能力，为它们合作的方式开启新的可能性。

如今你可以走进漆黑的房间，然后叫 Alexa 把智能电灯开至适宜的 75% 亮度。或者你可以查询世界另一边的天气状况。谷歌的 Duplex 也体现了行业的发展，据其演示，AI 智能体可以给商家打电话进行预订。之前的科幻现在已经成为了现实，但要实现真正让人满意的人机关系，机器必须具备保持更直观、知语境和自然的对话能

# 9.

## AI 能否发现新的科学理论？

当前深度学习技术发展势头的基础是数据和强大的计算能力，而基于数据来验证新理论已经成为了可能，比如2019年4月谷歌的一个团队用 AI 证明了1200多条数学定理。

除了验证理论，AI也已被用于发现新理论和新方法。2015年，英国剑桥大学的研究者探索了自动发现和优化化学过程的新方法。2017年，英国爱丁堡大学和格拉斯哥大学的研究者提出了自动探索数学理论的 MATHsAiD 项目。2018年，英国格拉

斯哥大学的研究者设计了一个以 AI 为核心的自动化实验设备，并希望通过这种方式加速对生命诞生过程的探索。

实际上，AI 有望给所有自然科学学科带来变革，不管是用于分析亿万年前星光还是用于解开生命的密码，AI 都大有用武之地。人文科学也能从 AI 技术的发展中受益，我们实际上也已经通过机器翻译和金融分析见证了它们在语言学和经济学中的表现。很显然，AI 确实能在我们探索新科学理论之路上为人类提供

帮助,但它们能自己发现新理论吗?下面是一些专家的看法:

## Kartik Hosanagar

宾夕法尼亚大学沃顿商学院教授,著有《写给人类的机器智能指南》

不同于监督学习依赖干净标记的训练数据,AlphaGo Zero 通过探索算法自身生成的数据进行学习,这个方法被称为强化学习。这样的算法会探索不同的动作,然后学习哪些动作可以获得更好的表现。除了不再受限于已有数据,这种方法还可以探索潜在的动作空间并设计接下来所要测试的项目的优先级。这种大量假设并探索它们(即执行实验并获取用于验证假设的数据)的能力能够极大地助力科学发现,同时所有这些都兼顾了探索的成本。举个例子,药物发现依赖于构想出数以百万计的候选分子,然后执行一系列实验来确定某些分子是否有效。

AI在自动化许多不同行业的流程化任务的同时,也有很大的希望能在科研领域得到应用。

——来自 The Scientist

## 北野宏明

日本系统生物学研究所负责人,索尼计算机科学实验室总裁兼CEO,冲绳科学技术大学院大学教授

即使是现在,科学发现仍然像是家庭手工业,但一场伟大的变革似乎将要到来。对 AI 而言,这是

发挥作用的理想领域和理想时机。我预计在不久的将来,AI 系统将会产出一系列具有直接医疗影响的发现,拯救数百万人的生命并改变人类的命运。

——来自 Artificial Intelligence to Win the Nobel Prize and Beyond

# 10.

## “人工智能冬天” 是否可能再次 出现？

自 1956 年的达特茅斯会议以来,我们已经遭遇过两次“人工智能冬天(AI Winter)”了。在这两个冬天里,媒体和公众对 AI 的关注降至低点,政府和企业对 AI 研究的投入也大幅缩减甚至完全中断。这两次“人工智能冬天”都曾给 AI 行业的发展造成过巨大的负面影响,而引起这两次寒冬的原因都涉及到实际发展的 AI 技术与人们的预期不相匹配的问题。

目前的 AI 领域仍然在一定程度上面临

着过度炒作的问题,我们也不时能在新闻报道中看到一些夸大其辞的断言,这似乎正是下一个寒冬的预兆(实际上也有一些研究者确实这么想);但是,目前这一波基于深度学习的热潮也与之前有所不同——这一次真正有一些实用的应用落地并创造价值,比如人脸识别、语音识别和机器翻译,因此也有的研究者认为“人工智能冬天”不会再来。

尽管目前 AI 研究者对未来发展普遍乐观,但人工智能冬天究竟会不会再来仍

尚无定论,下面是一些专家的看法:

## Geoffrey Hinton

图灵奖得主,多伦多大学计算机科学与心理学教授

不会再有人工智能冬天了,因为它驱动着你的手机。在之前的人工智能冬天里,AI 实际上没有成为日常生活的一部分。现在它已经成了(日常生活的一部分)。

——来自 Wired

## 吴恩达

斯坦福大学计算机科学系和电气工程系的客座教授,“谷歌大脑”项目创始人,Landing.ai 创始人

我认为不会再有另一个 AI 冬天。但我确实认为对 AGI 的期待需要放一放。在之前的 AI 冬天里,存在很多对技术的炒作,但最终未能兑现。我认为深度学习的兴起很不幸地带上了“实现 AGI 的必然途径”的错误希望和梦想,我认为重新确立每个人对此的期望会很有助益。

——来自 Vox

# 11.

## AI 将如何影响全球军事和政治？

AI 在军事场景中被认为具有很多“用武之地”，其中包括自动化武器、战场检测与情报分析处理技术、辅助决策智能技术、自动化网络攻防技术等。实际上一些技术已经投入应用，比如旨在“加速国防部整合大数据与机器学习”的美国国防部 Maven 项目，在设立仅 6 个月后就已经在打击“伊斯兰国 (ISIS)”的战争中得到了应用。

当然，反对 AI 武器化的声音也一直存在，认为 AI 军备竞赛无益于人类福祉。无论如

何，讨论 AI 军事应用的利弊与有效的约束方式，具有极其重要的价值和意义。

政治方面，AI 已经开始影响全球政治格局。比如数据分析已被用于竞选广告的精准投放和舆论引导。另一方面，AI 也可能被用于辅助执政，甚至被直接用于制定政治决策。

实际上，已经有一些研究者在开始尝试 AI 政治家的实践了。2018 年 4 月，一个名为 Michihito Matsuda 的 AI 程序参

加了日本东京多摩市的市长竞选，以 4000 得票数获得了第三名的成绩。另外还有一个名叫 SAM 的 AI 正在准备参加 2020 年的新西兰全民普选。

随着 AI 应用的日益普及，传统的政治格局和政治参与方式必然会发生转变。

下面是一些专家的看法：

## Danah Boyd

微软首席研究员及数据与社会研究所创始人兼主席

AI 是一种将被人类用于各种目的的工具，其中包括追逐权力。未来会出现涉及 AI 的权力滥用，正如科学和人道主义工作方面的进展也会涉及 AI 一样。不幸的是，确实存在一些可能带来巨大不稳定的趋势。举个例子，气候变化和气候移民。这会进一步破坏欧洲和美国的稳定，我颇为惊慌地预计我们也将看到 AI 在其它地缘政治危机中以一种有害的方式得到应用。

——来自皮尤研究中心《AI 与人类未来》

## Kuni Miyake

美国外交政策研究所总裁  
日本佳能全球战略研究所研究主管

未来的政治稳定和经济繁荣可能取决于谁能控制无业者的群聚效应的愤怒和沮丧。我可能对 AI 技术过于悲观，但下面是我对于未来几十年

AI 革命将如何改变内政的看法：

- 在可预见的未来里不会有“AI对抗人类”的斗争；
- 在“AI 对抗 AI”的斗争中，更优的 AI 将获胜；
- 让 AI 邪恶的不是机器，而是人类。

——来自 Japan Times

# 12.

## 如何控制自动化武器的发展？

自动化武器现在已经成为了一个非常现实的问题，反对武器自动化的呼声也一直没有中断。

2015 年，生命未来研究所 (FLI) 在 IJCAI 2015 会议上发布了一份公开信，呼吁禁止开发超出人类有效控制的进攻性自动武器。截至目前，该公开信已经收集到了三万多个签名，其中包括 4500 多位 AI 或机器人专家，比如 Stuart Russell、Yann LeCun、Yoshua Bengio、Richard S. Sutton 等众多著名学者；另外斯

蒂芬·霍金、诺姆·乔姆斯基和斯蒂夫·沃兹尼亚克等其他很多知名人士也在该公开信后留下了自己的名字。

联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯也在今年三月的政府专家组关于致命自动化武器系统的会议上指出，有能力和自由裁量权来夺走人类生命的机器“在政治上不可接受，在道德上令人厌恶，应该被国际法禁止。”

尽管如此，禁用自动化武器的目标却并

不容易实现。为了实现军事优势，各国甚至会竞相开发自动武器，就像英国智库皇家国际事务研究所的《AI 与战争的未来》总结的那样：“在自动武器的发展是否应该被控制以及如何控制的复杂讨论中，空中和地面自动系统的商用市场的快速发展必须得到充分考虑。鉴于商用领域能够提供衍生技术或更好的技术，所以禁止自动技术的军事应用可能是不切实际的。”

所以在控制自动化武器方面我们还有很长的路要走，下面列出了一些专家对这一问题的看法：

## Jon Wolfsthal

核武器、军备控制、防扩散和威慑问题独立顾问和专家，曾任奥巴马总统特别助理和国家安全委员会军备控制和防扩散部门高级主任

我们也许无法阻止带有人工智能的致命性武器系统上线。我们也许甚至都不应该尝试去阻止。但我们在进入这一情形时必须更加深思熟虑。其中的风险是非常高的，而且我们也很难想象有什么问题能比这个问题更值得信息充分的全国性辩论。

——来自 Defense News

## Geoffrey Hinton

图灵奖得主

多伦多大学计算机科学与心理学教授

创造自动化武器是非常危险的。我们需要《日内瓦公约》这样的新东西来限制自动武器的使用。

——来自 BBVA

# 13.

## AI 将如何影响 经济发展？

毫无疑问, AI 必然会对全球经济带来巨大的影响, 甚至导致天翻地覆的变革。

麦肯锡 2018 年 9 月的一份报告建模了 AI 对全球经济的影响, 其给出了两个关键性结论:

- AI 有很大的潜力为全球经济活动做贡献;
- AI 可能加大国家、公司和工作者之间的差距。

普华永道 2018 年的报告《AI 的宏观经济影响》则估计, 按照基准增长趋势, 全球 GDP 将在 2030 年增长至 114 万亿美元, 而如果考虑到 AI 的发展, 全球 GDP 预计将高出这一数值 14%, 即 AI 有望为全球 GDP 带来额外 15.7 万亿美元的增长。该报告还预测中国和北美的经济将从 AI 技术获益最多——2030 年, AI 的贡献将分别占中国和美国 GDP 的 26.1% 和 14.5%。

另外, 随着 AI 所能完成的工作越来越

多,创造的财富价值也越来越大,如何公平有效地分配这些财富也是值得政策制定者和经济学家思考的问题。在这样的可能出现的不劳而获的未来里,经济发展可能将需要一种前所未有的全新模式。

毫无疑问,AI 必然将为未来的经济发展带来重大影响;下面是一些专家意见:

## 吴恩达

斯坦福大学计算机科学系和电气工程系的客座教授,“谷歌大脑”项目创始人, Landing.ai 创始人

AI 是新的电力。我想不到有什么行业不会被 AI 转变。

——来自 Forbes

## Paul Daugherty

埃森哲 CTO

我认为有希望实现 40% 的生产力提升。如何提高人的效率以便让他们做更想做的事?举个例子,有一家与我们合作的大型制造商,我们调查了生产线工人并开发了一个解决方案,即为工人配备增强现实的头设,这个设备通过激光引导工人更精准的生产。设备还能运用机器学习,研究工人的表现并总结如何工作能得到最优产出。这一技术能让工人完成种类广泛的工作,从而能更快地提升他们的产能。公司喜欢这个方

案,因为他可以提升工人的生产力,工人也能更高效、高质的输出……这就是我们看到的技术潜力,这个案例是三赢的结果。可以这样说,(技术)如果用得对,就能让人类变得超强,但不是制造超人。

——来自 emerj

# 14.

## AI 将如何影响农业？

农业也被称为第一产业，是涉及到“食物”这一人类最基本需求的至关重要的行业。尽管农业生产很少出现在热点新闻中，但其重要性是不言而喻的。AI 对农业的变革已经开始，比如腾讯 AI Lab 与农业专家合作开发的种黄瓜 AI 能显著降低黄瓜生产所需的资源和人力成本以及提高黄瓜产量。

随着农业自动化的发展，AI 还将在农业发展中发挥更重要的作用。大致而言，AI 在农业领域的应用场景可以涵盖从生产

计划到终端销售整个流程。在农业生产开始前，借助 AI 分析历史数据和当前趋势，生产者可以预测市场需求，进而规划具体的作物和种植规模，这样能避免产销脱节，造成经济损失和农产品浪费。在农业生产过程中，可根据热量、通风和二氧化碳水平等因素来优化种植策略，比如温室温度、种植密度、灌溉施肥；此外 AI 还能被用于操作农业自动化设备，实现无人生产。在农作物收获之后，计算机视觉技术可以高效地进行农产品售前品质检测和分类等工作；还可以用大数据

分析市场行情,可帮助农产品电商运营,引导企业制定更灵活准确的销售策略。另外,通过 AI 遗传算法和多目标路径优化数学模型,可对物流配送路径进行智能优化,完善生鲜农产品供应链。

此外,AI也可用于改良作物品种,比如筛选和改良农作物基因,达到提升口味、增强抗虫性、增加产量的目的。下面是一些专家的看法:

## Andy Jarvis

国际农业研究磋商组织 (CGIAR) 气候变化、农业和粮食安全研究项目研究员, CGIAR 农业大数据平台的创建人之一

如果 (AI) 应用得当,我们可以对未来六个月进行预测,并为农民提供这些基本信息:这一季节适合什么作物品种、应该何时种植以及怎样基于当前季节的天气模式如何优化农场管理。

——来自 Foodtank

## Claudia Roessler

微软化学与农业行业解决方案项目总监

(AI) 能提供很多可能性。首先, AI 和机器学习能让我们大规模地收集更好的信息、精确的输入并提供主动推荐。基于聚合的数据集,我们就能在农场和食品价值链上做出更明智的决策、帮助农业客户预测需求、模拟特定条件、警示潜在的损产量事件,以及主动地推荐改进意见。

AI 在自动化和机器人技术方面有强劲的发展势头,例如农场的自动化工作设备、智能机器人、精确喷药等。我认为最激动人心的是 AI 将允许我们识别自然中的模式,而这些模式我们用人眼很可能是无法看见的。而且完成的速度也会比以前更快。AI 可以回答这样的问题:植物基因组学、环境、人类、动物是如何关联和干涉的?这会如何影响植物生长和健康?这反过来又能帮助农民做出更好的决策并使他们更具主动权。这真的很激动人心。

——来自 Future Farming

# 15.

## AI 将如何影响工业？

自动化技术已在工业生产中已有悠久的历史，从水车磨坊到汽车无人组装流水线。毫不夸张地说，大规模自动化工业生产正是现代文明的基础，我们的生活方式的基本保证。

AI 还能将自动化生产更向前推进一步，它们可以自动检测生产环境、预测可能发生的故障、优化供应链和生产流程、通过分析市场需求动态调整产量、实现工业产品快速定制……最终实现工业生产的智能化。这正是工业 4.0 所要实现

的目标。

在工业 4.0 时代，工业物联网将创造巨量需要分析的数据，同时生产者也需要对生产过程进行及时高效的响应。AI 将在这样的流程发挥举足轻重的作用。比如在优化物流和供应链时，AI 可以根据市场、路况、天气等信息进行动态调整。如果因为天气原因导致供货延迟，生产部门还可及时调整生产优先级，进而实现效率最大化。下面是一些专家的看法：

## Youichi Nonaka

日立研发组资深首席研究员

将实时监控与机器学习组合起来可以优化车间操作，洞察机器层面的负载和生产计划效益。实时感知每台机器的负载水平如何影响整体的生产计划效益，就能对每个生产过程作出更好的决策。在给定生产过程中，现在可以使用机器学习算法得到机器的最佳优化组合方案。

——来自 Forbes

仅会在工作场所与人类合作，而且还有助于彻底革新人类的工作角色和可用的技能组合。

——来自 Manufacturing Global

## Hari Sankar

Oracle 企业绩效管理副总裁

制造过程中可用的数据越来越多，这将是发展新能力的领域。我们正开始尝试它，但在不久的将来，我们业务的每个方面都将智能化。

——来自 Oracle

## Antony Bourne

IFS 全球业务解决方案副总裁

制造商必须更加大胆地改变，但它们也必须仔细研究如何采用 RPA (机器人流程自动化)。这不仅需要评估解决方案是否与其它系统紧密结合，还包含鼓励员工更多地接受机器人技术的战略方法。随着制造业下一波自动化的不断发展，我们将开始看到前所未有的转型；机器人不

# 16.

## AI 将如何影响服务业？

AI 在变革农业和工业的同时自然也不会错过服务业，尤其是那些处理重复任务的工作，比如会计、客服、咨询。随着智能客服越来越善解人意，未来当我们拨打客服电话时，我们可能再也不需要呼叫人工服务了。

智能客服是最受人关注也最具市场潜力的 AI 应用领域之一，并且已被很多企业投入了实际应用，谷歌甚至已经推出了基于 AI 的客服服务解决方案 Contact Center AI。据 Gartner 预测，到 2020

年，85% 的客户交互都将由机器管理。

在金融领域，人们正在探索 AI 在智能理财、智能风险评估、智能理赔、自动算法交易、欺诈检测等诸多应用中的实践。

医疗服务也是 AI 应用的最前沿——通过监控分析人们的身体状况预测健康风险、AI 可以帮助影像科医生分析医疗影像、为医疗资源缺乏的地区提供辅助诊断、针对患者个案提供个性化医疗方案建议。此外，AI 也已经被用在了新药

开发中。

另外,无人机已经开始送快递、机器人服务员也开始在餐厅送菜……AI也注定将为范围广泛的服务业带来更大的变革。下面是一些专家意见:

## Vala Afshar

Salesforce 首席数字传播者

最可能首先拥抱人工智能的业务线将是客户服务——这通常是大多数公司中最面向流程的、最需要技术的组织。

——来自 emerj

## Shep Hyken

客户服务专家,

著有《每次都惊艳每位客户》

我相信,只要使用得当,聊天机器人对客户服务将具有 100% 的积极影响。

因为人们希望快速获得信息。所以如果我可以登录一个聊天机器人,然后它问“我可以帮助你吗?”然后我答“你好,我想让你知道我地址变了。”这个聊天机器人然后说“很好!告诉我你的名字以及你的当前地址。”在我输入了信息后,它说“谢谢!已经处理好了。”这些都可以通过机器人完成。

没有理由不以电子的方式处理这些基本的或低

层面的功能。它能为客户节省时间,也能为公司节省时间和金钱,因为现在公司可以将精力投入到客户的更高层面的问题上。

——来自 Chatbots Journal

# 17.

## AI 是否会造成大规模失业？

这是现在大众和决策者最关注的 AI 相关问题之一，甚至可以说这个问题的最终答案将塑造人类文明未来很长一段时间的发展。

AI和机器人可能将在很多岗位上接替人类工作者，AI 将在一定程度上影响各行各业，但并非每种工作面临的风险都相等。据普华永道预测，第一波自动化浪潮只会替代少量工作（约 3%），但到 2030 年代中叶，这一比例将增至 30%。其中交通运输行业的工作岗位所面临的风险

较大，而需要社交、情感和文艺能力的工作被替代的风险较小。

有些人相信 AI 确实会造成人类工作者的大规模失业，甚至也已经开始讨论“全民基本收入”和“AI 价值分配制度”等一些可能的解决方案。

当然也有人并不认为 AI 会造成显著的大规模失业，一个常见的论据是过去的技术变革在夺走了就业岗位的同时也会创造（甚至可能更多的）新岗位，比如汽

车虽然夺走了马车夫的工作，但也创造了司机和汽车修理工的工作。人与AI合作才更可能是未来就业所趋之大势。2018 年的报告《Reworking the Revolution》就估计到 2020 年，结合人力的 AI 新应用将为全球就业带来 10% 的提升。

但我们也必须承认，AI 与以往的变革性技术存在根本的不同。蒸汽机、电力、计算机更多的是在体力工作和繁琐重复的文件任务上替代人类，而 AI 则能够在更需要认知能力的任务上接替人类的工作，比如分析、理解和决策，完成这些任务在一定程度上似乎对人类“万物之灵”的地位发起了挑战。幸好，目前来看那样的未来还比较遥远。

究竟 AI 会给人类就业带来怎样的影响，是会创造新的机会还是将人类赶出工作场所？下面是一些专家的看法：

## Pep Pàmies

《自然-生物医学工程》主编

不会。与之前出现的大多数颠覆性技术（比如智能手机、万维网、汽车和印刷机）一样，AI 将创造的工作会比消除的工作更多。但是，随着新技术创造新的工作和新的产业，它们也会替代不再必需的旧产业和工作。比如，今天的智能手机是昨天的照相机、传真机、CD 播放器和扫描仪（另外还有很多其它工具和服务），另外它还带来了驾乘共享、最成功的社交媒体应用、健康监控应

用、新的支付方式和新的人类互动模式，也由此造就了新的服务和企业。

类似地，AI 也将替代一些工作，并创造一些我们现在还不能想象的新工作。比如在医疗保健领域，AI 不会替代医生；相反，拥抱 AI 的医生将替代不这样做的医生。人们希望 AI 应用将让某些任务更加高效，从而能节省下我们时间，以便处理其它目前还不存在或不能大规模完成的任务。因此，AI 将创造对新服务和新产品的需求。正如新建设的道路会创造对更多汽车和更多出行的需求一样，AI 应用也会创造对更多服务和产品的需求，但也会创造比其所摧毁的更多的工作。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Liesbeth Venema

《自然-机器智能》主编

AI 不是一种技术，而是一系列技术，这些技术会随着机器学习、大数据、工程开发和计算机处理能力的发展而进步。这些技术中大多数都仍然被视为窄 AI，即算法和机器只能执行单个特定任务，但毫无疑问，这些技术一起已经给就业市场带来了转变。在人类历史上，这样的转变之前已经发生过多次，比如随着工业时代或电力时代的到来而发生的转变，但现在可以说转变的速度更快了，而且规模更大。与此同时，用于提升现有工作和创造新型工作的机会也很大并且激动人心。如果社会做好准备，为其中的个人进行投入，确保他们能够继续发展和学习技能，同

时还珍视那些人类无法或不应该被机器完全替代的工作(比如在直接的病人健康照护和社会照护),那么大规模失业就不会发生。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Robert Gordon

经济学家

美国西北大学社会科学系教授

我没看到任何迹象表明那些研究成果中的机器人能在 Walgreens 或 CVS 药店后面数出药片的数量。这不是短期内就能做到的事情,而需要几十年的时间。

机器人站着不摔倒还很困难。机器人很难上下楼梯。机器人没法灵活地打开药瓶。

你必须对整个药店进行重新设计,满是大药瓶再分成小药瓶的常规操作需要移除。

这确实看起来非常原始,但超市货架靠人类来上货也看起来很原始。在超市中替代人类来上货的机器人在哪里呢?

当然,现在我们确实可以预测最低工资会提高,我们也将是在快餐店里安装更多自动机器。我完全赞同这会发生。这会给餐饮行业带来生产力的提升。

所以我认同数字化和计算机将逐渐替代很多工作。但我认为重点是“逐渐”。实体机器人在人们

的日常生活中接替很多需要身体的工作还存在巨大的障碍。

——来自 Vox

## Ekkehard Ernst

联合国国际劳工组织宏观经济政策和工作就业主席

更主要的不是失业,而是关乎工作的转型,这些行业的雇员的工作范围会加入新的任务,其它一些工作则会得到计算机和机器人的支持。

我们如今要做的是让人们习惯参与到数字技术中,使得它们与机器的交互没有障碍。他们可以与它们对话,将它们当作普通的工具使用,就像人们使用汽车和斧头一样。

——来自联合国新闻

# 18.

## AI 将如何改变未来的工作就业?

毫无疑问, AI 必然会给未来的工作场景带来重大的影响。

首先, 工作对技能的需求会发生巨大的变化。未来的工作者将需要不同领域的混合知识, 比如农民也将需要理解大数据、手术医生需要会控制机器人、生物学家要学习电子工程。随着 AI 的发展成熟, 工作者也需要具备快速的适应能力——能够很快地适应新的工作流程、系统和工具。

积极的一面, AI 有助于提升生产力和效率, 让人类工作者可以将更多精力投入到更具价值的非重复性任务上, 同时也能让他们拥有更多个人生活的时间。

但 AI 对人类工作也有消极的一面, 比如前一问提到的人类大规模失业风险。另外, 如果 AI 在太多工作岗位上都具备了相对于人类的绝对优势, 很多人可能就将陷入无事可做的困境, 此时的人们可能将需要新的方式来追寻自己的人生意义。下面是一些专家对这一问题的看法:

## France Cordova

美国国家科学基金会主任

未来的工作取决于下一代目前正在学习和需要学习的技能。

——来自 SMARTCITIES DIVE

## Srikanth Karra

印度 IT 服务公司 Mphasis 首席人力资源官

数十亿 GB 的机器数据、过程自动化与机器学习（以及我们听到的新事物，如深度学习能力和深度学习算法）的组合能使我们具备更好的预测能力和模式识别分辨率。毫无疑问，这会使生产力获得指数级的提升。工作将从重复性任务转变为更具创造性的任务。

举个例子，在所有领域、企业、艺术、治理和教学中，我看到越来越多构建创造性解决方案的行动。工作本质上更具契约性，深厚的技术技能、创造力和学习能力将非常宝贵。

——来自 Knowledge@Wharton

# 19.

## AI 将如何改变城市？

人类文明正处于一场前所未有的城市化浪潮中。据联合国统计，2008 年，城市居民人数首次在历史上超过农村居民。世界城市化进程预计将在许多发展中国家继续快速进行，至 2050 年世界人口的 70% 可能是城市居民。2007 年至 2050 年期间，城市居民人数预计将增加 31 亿，从 33 亿增至 64 亿，而世界人口将增加 25 亿。因此，AI 对城市的影响将具有改变世界上绝大多数人的生活的潜力。

这至少涵盖以下几个方面：

### 交通运输

智能分析已经在交通运输领域得到了实际应用，比如使用路径规划技术为快递员规划最高效的送货路径。未来，随着自动驾驶技术的发展，无人驾驶载具（不仅限于汽车，还包括无人飞行器等载具）将在我们的日常出行及物品运送中扮演越来越重要的角色。

## 公共安全

智能图像和视频分析技术正在进入城市街道、商场和公园等公共区域，它们能以极高的效率分析各种场景，识别和预测违法犯罪。这不仅能让执法机关做到快速响应，而且还能让他们根据预测结果采取预防措施。另外，语音识别和步态分析等技术还能帮助安保人员快速识别行为可疑的人。

## 医疗保健

AI正在变革医疗保健领域，而且也已经在医疗数据分析、辅助诊断、发现新药、个性化医疗等方面得到了初步的应用。另外，机器人技术也在这方面有重要的应用价值，比如可用于为残障人士和病患老人打造智能轮椅或机器外骨骼；机器人也能被医院用于陪护、搬运和清洁等任务。

## 教育

AI将在许多方面为教育方法带来变革。比如，AI可以通过分析历史数据来改进教育方法；同时，借助AI技术，教育还可以根据学习者的个人偏好和学习进度实现个性化。另外，组合虚拟现实等技术，学习者还能在沉浸式的环境中习得新知识。

## 娱乐

人类的娱乐方式一直都在随着技术而转变。AI 也将为我们创造新的娱乐方式和更新奇的体验。比如智能分析技术可以通过分析你的过往数据向你推荐音乐、电影或书籍，也能根据你的偏好为你生成个性化的虚拟现实场景。

上面列举的只是 AI 影响城市及市民生活的少数几个方面，实际上，AI 技术所将改变的领域远不止于此，而是将涉及城市生活的方方面面。下面是一些专家的看法：

### Hyejin Youn

西北大学凯洛格商学院管理与组织副教授

小城市可能会有工人外流的情况，收入不平等也会加剧，因为机器人可能掏空那里的中产阶级。大城市也不能完全免疫。举个例子，拉斯维加斯的市区有二百万人口，但其经济严重依赖于单一行业，而这种工作很可能被自动化。

——来自 Kellogg Insight

### William Mark Peduto

美国宾夕法尼亚州匹兹堡市第 60 任市长

人工智能已经在交通信号灯等智慧城市应用中

得到了部署。我们过去在这方面只依赖于计时——决定灯多长时间红色或绿色——我们现在可以将所有灯都连接网络，放入软件，让交通灯真正具备学习能力，这样它们就知道何时是交通高峰期并进行调整了，同时还能持续不断地监控整个交通灯网络，而不只是一个。

现在，想象一下，能够使用自动驾驶汽车上的传感器，将其用作一种获取数据的方式。然后，通过 AI 来使用遍布整个城市的传感器。这样，人们就能更加有效和高效地移动，降低等待时间，减少进入周围环境的碳排放，从而让人们更好地生活。综合考虑一下 AI 和大数据、传感器的使用和正在实现中的技术，它们可以改变一切。

——来自 Citrine

## David De La Torre

美国亚利桑那州钱德勒市规划主管

通过去掉巨大的停车场并建造一些更美观的事物，有机会让我们的城市更加美丽。这是从面向汽车的社会向更面向行人的社会的演变。

——来自 The Washington Post

# 20.

## 自动驾驶技术 将如何改变未 来交通？

自动驾驶,又称无人驾驶,是指无需人类操作者,通过某种系统控制载具运动和航行的技术。根据自动化程度的不同,自动驾驶技术可分为不同的层级,而具体的分级方式却可能因定义它们的研究者或机构的不同而出现差异。比如美国交通运输部国家公路交通安全管理局(NHTSA)2013年将自动驾驶系统(ADS)的自动化程度分为了5级,而国际自动机工程师学会则在2016年给出了一个分为6级的划分方式(NHTSA也已采纳该方法),其中Level 0~Level 2

是驾驶辅助能力,而Level 3~Level 5是自动驾驶能力,具体标准如下:

### **Level 0**

无驾驶自动化。所有 DDT (动态驾驶任务,即用于在道路交通中操作一辆汽车的所有实时的操作和触动功能)的操作全由驾驶员完成。

### **Level 1**

驾驶辅助。这种驾驶自动化系统的特点是 DDT 的横向或纵向载具控制子任务

可以得到维持或特定于 ODD (运行设计域) 的执行。Level 1 不包括同时执行这些子任务, 也需要驾驶员执行 DDT 的其它任务。

## Level 2

部分驾驶自动化。类似于 Level 1, 但特点是 DDT 的横向和纵向载具运动控制子任务可以得到维持或特定于 ODD 的执行, 需要驾驶员完成目标和事件检测与响应 (OEDR) 子任务并监督驾驶自动化系统。

## Level 3

有条件驾驶自动化。所有 DDT 的子任务都可以得到维持或特定于 ODD 的执行, 需要人类驾驶员做好响应问题发生时 ADS 的干预请求的准备。

## Level 4

高度驾驶自动化。所有 DDT 的子任务都可以得到维持或特定于 ODD 的执行, 不预期用户响应干预请求。

## Level 5

全驾驶自动化。所有 DDT 任务都可以得到维持和无条件的执行, 不预期用户响应干预请求。注意这里的执行是无条件的, 不限于 ODD。

现在, 自动驾驶汽车已经上路了。在美国和中国的多个城市, 你都有机会看到正在公路上测试的自动驾驶汽车。但要实现真正的实际应用, 自动驾驶汽车必须

具备完全可靠的能力——至少要比人类驾驶者可靠得多, 毕竟没人愿意把自己的人身安全交到可能出问题的机器手里。

对于自动驾驶技术实现大规模普及的时间, 不同的研究者也有不同的预测, 但主要集中在 2030-2035 年。在此之前, 除了技术难题需要攻克, 我们还需要关注相关的政策和立法以及舆论环境。下面是一些专家意见:

## Sethu Vijayakumar

爱丁堡大学机器人学教授

爱丁堡机器人学中心主任

除了机器人平台之外, 研究者们一直在努力让各种各样的移动设备解决方案具备显著更高的自主性, 比如卡车、汽车和无人机以及真空吸尘器和远程呈现系统等室内设备。尽管我们离实现各种条件 (天气、混乱的用户行为、非标准化的道路标志和车道布局) 下稳健的 Level 5 自动化还仍有多年的时间, 但有充分的证据表明我们将渐渐看到共享自治系统在移动设备中的早期部署。其中包括多种形式的辅助系统 (自动制动、自动泊车、自动发信以及自动监控), 均已在最新的产品中得以推出。另外也出现了一些混合控制系统, 其中全自动驾驶部署在同样的和均匀的环境中, 根据某种风险和不确定度量, 控制权可以在适当的时机被无缝地转交给驾驶员。我认为, 更大的范式转换是这种正在发展的技术将创造全新类型的服务——不再有载具所有权, 而是共享的混合交通运输模式, 全新的购

物和货物交付解决方案;还有为老人和病人提供的全新的人类移动辅助系统。我们在设计未来的智慧城市时,头脑里需要有这样的愿景。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Elon Musk

特斯拉与 SpaceX CEO

我认为我们今年会做到完全自动驾驶的“功能完备”,也就是说今年汽车将能在停车场找到你、接你上车、无需干预地将你送到目的地。我很确信这一点。没有问题。

——来自 Wired

# 21.

## AI 将如何影响人与人之间的关系？

每一项变革性技术的诞生都势必影响人与人之间的关系，比如电话诞生以后，我们就再也不用“千里寄相思”了，电波就能将我们的思恋之情瞬间传递到千里之外。社交网络的诞生为普通公众提供了快捷发表自己意见的平台，对公共事务的探讨已经不再是意见领袖们的专利。

AI 又将怎么样影响人与人之间的关系？是会让人与人之间更加亲密？还是加剧现有的人与人之间日益疏离的趋势？这些问题仍没有确定的答案，但一些实验

结果或许能让我们稍微窥见些未来。

耶鲁大学的研究者曾通过人与机器人共存的实验得到了一些有趣的结果：勇于承认自己错误的机器人能帮助团队取得更好的表现、具有易出错的机器人的人机协作团队的表现优于机器人不出错的团队。但同时他们也提到了一些可能存在的负面影响，比如如果人长期以对待物的态度对待机器人，那么他可能会逐渐用对待物的态度对待其他人；人对待机器人的粗鲁态度可能被孩童学会。

AI将带来的人际关系的变化可能只有当它们真正进入了我们的生活之后我们才能真正了解。下面是一些专家意见：

## 俞栋

腾讯 AI Lab 副主任

多模态研究及虚拟人项目负责人

人类创造 AI 的初衷是使得人与人之间能够更好地沟通和合作。比如口语翻译技术可以使说不同语言的人轻松交流，虚拟人技术可以使人觉得自己的亲人一直在陪伴自己。AI 也将大大减少大家的劳动时间，使人类有更多时间与家人和朋友在一起。但是，AI 技术的发展，也会使人分成两类：能熟练掌握和使用 AI 技术的，和不能的。这会造成个人和团体在发展上的不平衡。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Ronald Craig Arkin

机器人学家和机器人伦理学家

佐治亚理工学院交互式计算教授

著有《基于行为的机器人学》

机器人的出现给我们的未来带来了很大风险，亲密机器人是最值得担忧的问题之一。如果机器人能以某种方式表现比人类更好，那么人类与人类之间的关系就会恶化，进而可能导致潜在的反乌托邦未来。

——来自 abc.net.au

# 22.

## AI 将如何影响 政府与公民之 间的关系？

政府与公民的关系是自人类建立城邦以来一直备受关注的主题，古往今来的哲学家和政治学家已经为此贡献了很多心力，而 AI 又将为政府与公民的关系带来新的变数。

毫无疑问，AI 可以提升政府的效率。据《经济学人》称：“AI 能在 5 到 7 年内为政府节省 30% 的劳动力时间。就像电子表格变革了财务部门一样，AI 有望让例行的办公室工作更加高效。”但需警惕的是，AI 同时也可能让公权力更为强大。

相应地，公民也能够借助 AI 更有效地监督政府，防止它们滥用权力。

如何确保这两者之间的平衡将会是一个值得政策制定者和民众深入思考的重要问题。下面是一些专家意见：

## David Freeman Engstrom

斯坦福大学法学教授

我们的宪法中有正当的程序，并且其中有关于政府机构的全自动决策的内容。即使有人类的吸引力，也可能存在限制。

AI 方法能比我们现行方法更具一致性。而且也许 AI 驱动的系统比人类决策系统更准确。

——来自 WIRED

## Miguel Carrasco

波士顿咨询公司高级合伙人

编著有《公民对政府中人工智能应用的想法》

AI 有变革政府政策和服务的潜力，能为公民创造巨大的价值。为了充分实现 AI 的益处，政府需要做更多工作来建立公民对 AI 的信心和信任。具体做法可以是与公民和私营企业合作建立明确的框架来支持人工智能的负责任和符合道德的使用。

——来自 aithority

# 23.

## AI 与人之间的关系将如何变化？

人常常自诩为“万物之灵”，这大概是因为我们认为自己拥有超出万物的智力，而 AI 第一次为此带来了变数——虽然离全面超越人类水平还很遥远，但它们已经在图像、语音和游戏领域的一些特定任务上超越了人类的表现。按照现在的发展趋势，AI 技术还将继续进步，继续在更多任务上达到乃至超越人类的能力。看起来，人类的“万物之灵”地位似乎正遭遇挑战，在这个过程中，人与 AI 的关系也必然发生改变。

在 AI 和机器人技术发展早期，它们还主要是作为人类的工具，目的是执行那些对人类过于繁琐的任务，比如组装汽车和主板。随着智能和自动化的提升，AI 和机器人也开始在人类的日常生活中扮演更多样化的角色，比如索尼开发的机器狗 AIBO 可以作为人类的宠物、微软开发的聊天机器人小冰能与人类打趣逗乐。进一步设想一下，如果一个机器人不管是外观还是行为都变得与人类无法区分，那人应该如何对待它？

已经有一些人在探讨人与机器的关系了——我们应该将其视为我们的宠物、我们的仆人、我们的奴隶还是我们的朋友伙伴？下面是一些专家意见：

关你的一切，并能从与你的交谈中收集信息。

——来自 Market Watch

## 俞栋

腾讯 AI Lab 副主任

多模态研究及虚拟人项目负责人

在可预见的未来，AI 都还只是人类用以完成智力工作的一个工具。一开始，人类是这些工作的主导者，AI 能完成的主要是问题明确、范围有限的任务。但是，随着技术的发展，AI 的能力将越来越强大。慢慢的，AI 能解决的任务会越来越复杂而解决的速度会越来越快，这样 AI 就会在越来越多的任务中成为主导者。我个人相信，AI 总有一天会具有通用的能认识和开发新世界的能力，并在汲取人类积累的知的基础上达到与人相当的能力。当这一天到来时，人与 AI 的关系会越来越像人与人之间的关系。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Richard Yonck

未来学家

Intelligent Future Consulting 创始人

著有《机器之心：人工情感智能的未来世界》

计算机和机器人接口正向着在交互中提供背景的方向发展。也就是说，AI 可以学习更像另一个人一样与你交谈，因为它能考虑自己所知的有

# 24.

## 机器人能否成为人类的伴侣？

人类是群居动物，但不是每一个灵魂都能在他人那里得到陪伴和慰藉。甚至有些人似乎注定一生孤独。现在，配备了 AI 大脑的机器人有望给“孤独”这一千古难题带来一些解决方案——它们正在变成人类的伴侣。这些机器人不仅能帮助照顾孤寡老人和患有自闭症的儿童，也能慰藉每一个孤独地生活在现代社会中的人。

机器人伴侣可分为多种类型，包括宠物机器人、治愈型机器人、性爱机器人、生

活辅助与陪伴机器人等。每种机器人都有各自不同的使用场景。

借助 AI 技术，机器人可以通过与人类用户互动来构建用户的个性化模型，从而具备用户最偏爱的性格，成为用户的最佳伴侣。

现在已经有一些公司和研究者正在向着这一目标迈进，并且也已经有一些产品问世，其中包括人形社交机器人 Pepper、情感伴侣机器人 Buddy、宠物海豹

治愈机器人 PARO 等。但总体而言，机器人伴侣还处于非常早期的发展阶段，它们往往还不能有效地处理我们日常生活所遇到的各种场景。对于未来的各种可能性，下面有一些专家分享了自己的看法：

## John Danaher

爱尔兰国立大学法学院讲师

编著有《机器人性爱：社会和道德伦理影响》

我不完全确定互惠互利的关系是怎样的以及机器能否做到这一点。我猜想人们将其看作是一种内在的心理状态。但这在涉及到人类关系时会产生问题。我们永远不知道另一个人怎样看待我们。我们只能根据他们的行为来行事。如果他们持续表现得像是他们爱我们，我们就认为存在相互的感情。我不知道为什么机器人不能在行为上变得与人类伙伴不可区分。这会需要某些非常复杂的技术——比我们当前的技术复杂得多——但我不认为这不可能。

——来自 Digital Trends

## David Levy

国际象棋大师

奥林匹亚电脑游戏程式竞赛创始人

著有《与机器人的爱与性》

机器人一开始是在工厂制造汽车。没有与人的互动。然后人们制造了运送邮件的车辆机器人，然后又是机器狗。现在机器人正被用于照顾老年人。在过去 20 年里，我们正向与人类关系更密切的机器人发展，并将不断向更涉及情感的

关系发展，这是一种更涉及爱和性的关系。

——来自 Computer World

# 25.

## AI 能否成为公正的司法裁决者？

司法裁判的公正性始终是法律行业的一大难题，不仅因为法官的专业水平，而且因为司法腐败以及判决易受法官的个人观念、情绪、偏见等因素影响。法谚有云：“司法正义取决于法官早餐吃什么”。这表明法律之外的因素可能影响裁判的公正性。

因此，在一些简单、常规的案件中引入 AI 的辅助甚至由 AI 直接代替法官裁判，不仅能够消除法官个人主观观念等法律之外的因素对案件结果的影响，实现裁

判的客观性，而且能够促进同案同判，真正实现法律面前人人平等。

当然，AI 在消除法律之外因素对判决影响的同时，也可能带来新的风险，诸如算法歧视等。AI 对于法律的理解、模型的设计以及所使用的数据都可能造成新的歧视。因此，未来的司法裁判不可能全然交给 AI，即使在 AI 独立裁判的情况下，也必须存在人类监督，即 human-in-the-loop，来确保更加公平公正的司法裁判。下面是一些专家意见：

## Quentin L. Kopp

美国加利福尼亚州圣马特奥高级法院法官

技术不能取代检察官和被告律师所拥有的司法知识、经验和执法专业知识的深度。完整评估和确定被控犯有任何特定罪行的特定被告是否应被保释或释放需要这些每一项技能综合起来。

请记住：没有两个案件——没有两个被告、受害者或事实模式——是相似的。许多不同的被告可能被指控违反相同的刑法，但每种罪行和情况都是独一无二的。每个人和案件都是独一无二的。每一个都需要人类的判断以及重要的和非常自然的同理心的——这是 AI 无法提供的两种能力。

——来自 Harvard Law Review

## Elliott Ash

英国华威大学经济学副教授

AI是有争议的。原因之一是我们将正义看作是区分人与机器的重要因素，如果机器人法官试图做出价值判断，这对我们的感受来说非常微妙。但这在某种程度上正在发生。趋势是向这个方向发展。

——来自 TechWorld

# 26.

## AI 将如何帮助人类认识自身的历史？

AI作为人类的造物,也将在帮助我们认识自身上发挥重要的作用,而认识自身的一个至关重要的方面是认识自身的历史。

一些考古学家和历史学家已经开始借助 AI 的力量来发掘历史的真相了。比如以色列理工学院和海法大学的一组研究人员开发了一种可用于解决考古拼图问题的计算机视觉方法,能够帮助复原发掘出来的文物碎片。另外,AI也已被用于识别西夏文、鉴定圣经起源、翻译失传的语言。

AI也可被用于分析历史的发展趋势。2017年,一组研究者使用AI分析了1800年至1950年这150年间的3500万份英国地区新闻报道中的286亿词汇,并在其中发现了一些之前并不显而易见的历史进程,比如技术被接纳的速度正在不算加快——“我们可以看到电报,电话和广播被公众接受的速度有多快。这个速度在不断加快。现在,人们接受Twitter或Facebook只需要一年。”AI甚至还被用于分析AI论文以预测该领域的发展趋势。

顺带一提,除了认识历史, AI 技术也能帮助保存和保护我们的历史。举个例子,腾讯优图实验室与故宫博物院和敦煌博物院合作探索了 AI 在壁画修复方面的应用,实现了 AI 技术在文物修复领域实现进一步落地。

AI 将如何帮助我们认识自身的历史?下面是一些专家的看法:

## Hèctor Orengo

西班牙加泰罗尼亚古典考古研究所研究员

我上一个博士后项目的一个目标是重建古印度文明的水文网络。沿着这个研究方向,使用算法能让我们重建超过 20000 千米的古河道,这些古河道在地表是看不出来的,也不能通过未经处理的卫星图像识别。

使用这些实地测量方法,我们定位了很多之前位置的考古遗址,并得出了有关这个古印度文明的领地、经济和最终消失的方式的相关结果。

我们现在也在开发被称为 AI 的机器学习和深度学习技术来分析这些图像和自动定位我们感兴趣的考古元素。

——来自 ICAC

## Ivan Briz i Godino

阿根廷国家科学和技术研究理事会考古学家

在未来的考古挖掘中,当类似于我们检测过的技术要素出现时,我们可以直接推断这个群体的迁移类型以及与其它群体的联系。

传统的考古学基于专家选定的特定元素(比如武器尖端或装饰元素的设计)来识别遗址、社群和它们的可能联系,但现在我们表明,使用 AI 来整体分析技术元素的集合会更有兴趣,这让我们可以操作大规模的数据量,而且没有主观上的偏见。

——来自 Science Daily

# 27.

## AI 如何帮助人类更健康地生活?

AI能帮助我们实现更健康的生活方式吗?这个问题的答案是肯定的,但它们将如何做到这一点?

首先在医疗领域,AI已经开始崭露头角,它们已被用于医疗影像处理和疾病筛查,也在辅助诊断、药物发现、疗法推荐等方面极具潜力。

智能分析技术也已被用于根据可穿戴设备等收集的身体指标数据预测健康风险,它们能做到一直不间断地实时监控,

同时还能为用户提供更健康的生活习惯建议。据世界卫生组织(WHO)统计,与个人健康和生活质量相关的因素中,有60%都与生活习惯有关。因此,相信这方面的研究进步和应用推广将有望极大提升人们的健康水平。

AI在基因组分析方面也极具潜力。分析结果可用于针对性地制定保健策略,也能提前预知由于遗传或突变引起的患病风险,从而让使用者能够提前做好准备以及采取预防措施。现在,在 AI 的帮助

下,可用于基因疾病诊断的全基因组测序不到 24 小时就能完成。这种快速诊断技术对于刚出生便带有奇怪病症的婴儿而言非常重要,能让他们及时尽快地得到合理的救治和干预。

另外,AI也在心理健康方面极具价值。据 Our World in Data 的报告称,2017 年全球人口有 13% 都有心理健康方面的问题,而且这一数字还在继续增长。但是,尽管存在这么多需求,仍有超过一半的心理疾病患者没有得到治疗,其中很重要的一大原因是心理医生短缺。而据世界卫生组织的数据,全球平均每隔 40 秒就有一人自杀死亡,同时还有超过 20 人试图自杀。因此,为心理健康不佳的人提供实时有效的干预具有非常重要的意义。AI 可以充当虚拟心理医生(比如南加州大学的研究者开发的 Ellie),能够全天候在线地提供服务,此外它还能根据不同的用户训练不同的个性化模型,提供专属的心理健康服务。

AI在帮助我们获得更健康的生活方面还有很多重要的应用场景,下面是一些专家分享的看法:

## Aydogan Ozcan

美国加州大学洛杉矶分校和霍华德·休斯医学研究所教授,美国国家发明学会(NAI)会士,Holomic/ Cellmic 公司和 Lucendi 公司创始人

AI肯定可以帮助实现更健康的生活,但这将不主要是通过 AI 来实现。创造更好的诊断和治疗设备与方法并大规模地改善医学,AI 将成为其中的一部分,但对人类健康的真正影响将不只是通过技术的进步来实现。这需要不同利益相关者的适当参与和教育,包括首当其冲的病人、公众,以及医疗专业人员、医院、保险提供商、监管机构等。将“人类的共情”从医疗保健系统中移除是没有用处的,而且也不能为我们围绕健康的重大挑战提供可持续的解决方案;因此那些以用 AI 替代医疗工作人员为目标的一般性断言最终都会被证伪。事实上,这样毫无根据的断言会误导公众的预期,这会首先伤害到 AI 领域,而且对 AI 领域的伤害也是最深的。当然我看到自动驾驶汽车领域也存在同样的问题,某些公司不成熟的断言导致事故和公众的不信任,这会给出强烈道德感和“企业责任感”、做着出色的 AI 研究的公司带来最深的伤害,虽然这些公司一直避免对技术的当前最佳水平给出错误的公众断言。

尽管如此,AI 将在未来的医学实践的结构组织和工作原则中发挥变革性的作用,并且一切都将变得更好。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Eric Topol

美国心脏病专家、遗传学家和数字医学研究员，著有《深度医学：人工智能如何使医疗再次人性化》

短期来看，AI 能提升医疗的效果、准确度、速度并降低成本；但更高的层面是让医生获得更多时间。AI 能将医生从键盘解放出来，让他们具备自己的数据能力，这能让他们的生活更轻松。同时还能将数据和算法支持提供给病人，这也能进一步减轻医生的工作量。所有这些能让我们获得几十年来我们一直缺少的东西，即真正的医疗护理。

——来自 Fortune

# 28.

## AI 如何解决人口老龄化问题？

人口老龄化是现在很多国家都面临着一个核心社会问题，比如日本 2018 年的新生儿数量创下了百年来的新低。老龄化的社会在国家财政、社会活力和国家竞争力等方面都将面临严重的问题。

AI 在缓解人口老龄化的影响方面存在许多极具价值的应用场景，比如机器人可以帮助照料行动不便的老人，也能帮助疏导老人的心理，保证老人的心理健康。AI 还能帮助监控老人的身体状况，在问题出现之前就发出预警。

另外，随着人口老龄化，某些岗位可能会面临劳动力短缺的问题，AI 也许能够接替一部分工作，在维持社会运转的同时创造更多价值。下面是一些专家意见：

### 俞栋

腾讯 AI Lab 副主任

多模态研究及虚拟人项目负责人

AI 能够加快新药的研发，并带来诸如远程诊断和手术的能力，这将有可能使人在延长寿命的同

时延长具有劳动能力的时间；AI 能够极大提升劳动效率，这将减少对年轻劳动力的需求并带来物资的更大丰富；AI 的一些技术比如机器人将来能代替一部分的护理工作，而其他的一些技术比如虚拟人可以减轻家人陪伴的需求。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Tomiko Kuge

机器人公司 Palro 公共信息负责人

像 Palro 这样的照护机器人能够帮助敬老院的护理人员，它们能完成很多任务。Palro 尤其对患有老年痴呆症的人特别有益，因为人们可以与它进行日常对话，能够获得更稳定的心境，你能看到老人的认知能力获得改善。

——来自Channel News Asia

# 29.

## AI 将如何帮助解决环境问题？

环境污染、气候异常、物种灭绝……地球正面临着严峻的环境问题，而 AI 可望为这一事关所有人类的问题带来解决方案。据英特尔和调研公司 Concentrix 联合发起的一项针对环境可持续发展领域决策者的调查：“74% 的受访者认同 AI 将有助于解决长期存在的环境难题。”

环境问题通常涉及到科学家还不能完全理解的复杂过程，而且用于应对环境问题的资源也还很有限。借助于 AI，我们可以基于收集到的数据来更好地建模环

境中的复杂过程，同时机器学习和深度学习的预测能力也能帮助我们很好地预测未来的趋势，包括水资源变化趋势、环境适宜性和污染情况等。

事实上，AI 技术已经在环境问题方面得到了初步的应用，比如 WildTrack 开发了一种足迹识别技术 (FIT)，能以非侵入的方式监控濒危物种；谷歌也已经将机器学习应用在了数据中心的冷却中，能在降低成本的同时减少能耗。

对于 AI 在环境问题方面的潜力,下面是一些专家的看法:

## Kevin Curran

阿尔斯特大学计算与智能系统教授

物联网 (IoT) 能够收集到前所未有的数据量,并且可以将这些数据与计算、机器学习和自动化方面的进展组合到一起,以帮助设计能应对气候变化和保护地球资源的解决方案。

具备传感器的设备已经在帮助监控城市的环境影响、收集关于下水道、空气质量和垃圾的详细情况了。在农村地区,具备传感器的设备可以监控森林、河流、湖泊和我们的海洋。WaterBee 就是这样一个简单例子,这是一种智能灌溉系统,可以根据从一个无线传感器网络收集的土壤含量和其它环境因素的数据来减少水资源浪费。该系统然后会检查其收集到的数据,根据需求来灌溉不同的土地位置。诸如此类的智能灌溉系统可节省能源、水和金钱,也能让我们一窥未来 IoT 的能力。使用这一原型系统,欧洲的十四个地方的平均用水量减少了 40%。这只是冰山一角,潜力还很巨大。

——来自 Virgin

## Bistra Dilkina

南加利福尼亚大学计算机科学副教授  
社会人工智能中心副主任

实现 AI 的为环境可持续性和社会挑战提供信息的潜力将是实现可持续发展目标的关键,我们需要加紧步伐,避免给我们的行星造成不可逆转的改变。推动重大技术进步的行业可以提供帮助,比如可以为可持续问题提供信息来理解计算需求、理解当前 AI 方法中的差距和机会、为 AI 工作进行优先级排序以实现更广泛的影响。

——来自 TechRepublic

## Pedro Domingos

华盛顿大学计算机科学与工程教授

我们现在的主要问题是我不理解这些系统的工作方式。生态系统非常复杂。所有的东西都要和所有的东西交互,我们不知道我们的行为会产生怎样的影响。但是,使用更多传感器,并基于这些传感器通过更好的机器学习构建模型,我们实际上可以理解我们的整个生态系统的运作方式。

——来自 YouTube

# 30.

## AI 会助力太空探索和旅行吗？

“地球是人类的摇篮，但人类不可能永远生活在摇篮中。”在迈向无垠宇宙的道路上，AI 和机器人是我们的先遣队。

实际上，AI 已经在太空探索中得到的重要的应用，比如 Earth Observing-1 (EO-1) 地球观测卫星搭载的 AI 系统能帮助优化分析自然界中的突发事件（比如洪水或火山爆发）并作出快速响应。在某些情况下，这个 AI 甚至能在地面工作人员知晓的情况下自行开始拍摄影像。另外，天空图像分类和分析工具 (SKI-

CAT) 在第二次帕洛马巡天计划 (Palomar Sky Survey) 发挥了重要的作用——能够在低分辨率的图像中分类数以千计的目标。类似的 AI 系统也已经帮助天文学家分辨了 56 种可能存在的引力透镜，为暗物质方面的研究做出了重要贡献。另外，来自普林斯顿大学的一组研究者使用了 AI 来模拟宇宙结构的形成过程，这能促进我们对自身所在的宇宙以及我们的形成过程的认识。

还不要忘记人类送往太空和其它星球的

各种机器人，它们也开始具备 AI 大脑和越来越高的自主程度。比如好奇号 (Curiosity) 搭载了一个名为“为了收集更多科学知识的自动探索 (AEGIS)”的软件，能让其自行控制其 ChemCam (化学相机)，这个设备能够通过激光烧灼石头产生的气体来分析该石头的化学成分。每当好奇号到达一个新位置时，AEGIS 都可以使用机载相机自动扫描周围环境，然后决定要使用 ChemCam 调查的石块和调查顺序。

现在，AI 也正为 NASA 的“火星 2020 探测车”计划执行轨道和负载优化等任务，未来也必然将随其一道登陆火星。对于 AI 在空间探索方面的应用，下面有一些专家分享了自己的看法：

## Sethu Vijayakumar

爱丁堡大学机器人学教授，爱丁堡机器人学中心主任

我们正在做的一个特定项目能很好地回答这个问题。Valkyrie 机器人是 NASA 与爱丁堡大学之间合作的产物，这个项目有非常雄心勃勃的未来愿景——NASA 计划使用人形机器人来执行火星的无人机器人任务。其思想是，如果我们可以使用人形机器人在火星表面预部署必需的功能（在载人计划之前，参见电影《火星救援》了解所需的能力），那么就能让载人计划便宜、安全和高效得多。其它与太空相关的目标还包括空间站中的合作机器人，它们可以接替宇航员执行

重复性的以及高风险的任务（比如太空行走）。我们为什么需要这样的机器人？除了具备探索多种行星类型的能力的目标之外，太空领域还存在一些已有的功能，比如在太空垃圾越来越多的环境中修复国际空间站 (ISS) 以及在轨道上投放和管理卫星的能力——这对我们的日常生活极其重要（参考 GPS 导航、天气预报）；另外在微重力中生活对健康也有潜在的好处。AI 和机器学习是这个项目的核心，因为创造能适应多变的环境和情形的系统依赖基于数据分析和机器学习驱动的计算。

### Valkyrie

#### 人形机器人的技术规格：

NASA Valkyrie 是一款人形机器人，高约 170cm，重约 120kg。它拥有 44 个可移动关节或（用机器人术语讲）自由度，而且这些关节的设置是拟人的——也就是说它与人类有非常相近的灵活性。它配备了一系列传感器，包括立体相机、触摸传感器、扭矩传感器和激光雷达（一种扫描激光）。所有这些都是被用于感知世界的深度、颜色和力。它是双足式的——能用两条腿走路，这使其非常敏捷同时又难以控制。它的所有关节都是用非常强大的电机驱动的，还配置了一个机载高密度电池和三台最先进的计算机——使其具备了完全自动的行为能力。机载计算机可以接收所有的传感器信息，然后处理这些信息并决定机器人应该采取的下一步骤——向各个关节发送指令。这款机器人是世界上少有的可全扭矩控制的人形机器人之一。

——来自腾讯 x Nature Conference  
AI 与机器人大会

# Leopold Summerer

欧洲航天局先进概念与研究办公室负责人

AI将带来根本性的变革,它们已经让科学研究和探索变得高效了很多。我们说的不只是效率翻倍,而是提升数十倍。

——来自 Singularity Hub

# 31.

## AI 会给人类文化带来怎样的转变？

AI和机器人概念已经成为了现代文化的重要组成部分，你能在文字或影视的故事里看到它们，也能看到它们被用于商家宣传的广告中，现在你甚至还能直接看到机器人表演的节目（比如《机器人大擂台》）以及AI生成的音乐等作品。

毫无疑问，AI和机器人已经成为了人类文化的重要组成部分，它们不仅仅是我们的娱乐方式，而且也在启迪着人类对自身的思索以及关于整个宇宙的哲学思辨。

举几个例子，在《2001 太空漫游》中，AI HAL 9000 成为了一个经典的邪恶 AI 形象，也在很大程度上影响了人类对 AI 的认知。在《黑客帝国》所描述的故事中，AI 甚至将人类包裹进了一个虚拟世界之中，这也激励着观众去思考和探究现实和真实本身。而在电影《她》中，智能系统 Samantha 展示了超级 AI 解救人于孤独之中的潜力，同时也描述了 AI 最终超越并抛弃人类的可能性。

不管是实际参与，还是以概念的形式存

在, AI 和机器人都还将继续作为人类文化的重要组成部分, 影响我们的生活和思想。下面是一些专家对这一问题的看法:

## Nicholas A. Christakis

耶鲁大学社会与自然科学 Sterling 教授, 著有《蓝图: 好社会的演化根源》

了解我们与文化的关系可以提供有关我们与机器 AI 的可能关系的见解。我们与文化有着爱恨交织的关系。我们因为它所具有的力量而畏惧它——因为宗教原教旨主义或法西斯主义会使少数或大量人员做出危险的行为。但我们也敬重它, 因为它能做到我们作为个人所不能做到的事情, 比如预测群体行为或者通过设想我们生活所基于的但未说出口的事项来让生活更轻松。此外, 我们通常把文化想得理所当然, 就像我们已经把新生的 AI 形式看得理所当然一样。最后, 基因-文化的协同演化甚至可能提供有关我们和思维机器未来许多世纪共处的模型——互相影响和共同演进。

当我思考会思考的机器时, 我对它们就像对文化那样震惊。对于 AI, 我的恐惧感不比对人类文化本身更多或更少。

——来自 Edge

## Stephanie Sommer

人类文化学家, 德国非营利组织 Urban Innovation 创始成员

如果我们谈的是 AI 替代人类的能力和特征, 我认为有可能某天 AI 将能够理解甚至表现出情绪。现在这已经是可能做到的事情了, 并且在日本已经在很多方面成为了现实, 参见电视节目 Homo Digitalis。激进点说: 没有什么是只有人类能做的。

但是, 我认为将人与智能机器进行比较并没有什么真正用处。想象的极限在近十年已经不断滑向机器。当我们去比较时, 人类只会失败。最终, 它们会导致个人独特性的丧失或下降。相反, 我认为更合理的做法是将 AI 视为一种独立形式, 仅与我们存在部分竞争。随着 AI 不断渗透到我们的日常生活中, 我们面临着发展新价值并重新思考我们如何组织社会的挑战。

——来自 SAS

# 32.

## AI 将如何影响 艺术创作？

2018年，一副AI创作的画作拍出了432500美元的高价，成为了AI艺术史的一个里程碑事件。但AI实际上早就已经进入了艺术创作领域——它们已被用来渲染图像、创作音乐、生成游戏场景和创作诗篇，甚至还已被用来生成小说和电影剧本。

举个例子，Continuator 可以在学习了音乐家的风格后表演类似风格的音乐，其表现能力让一位爵士乐音乐家也颇为吃惊：“我听到的一切我都能理解。那是

我的音乐世界。它的演奏就像我的演奏方式，只是它演奏出了我之前的音乐声响世界中从没想到过的东西。”

毫无疑问，AI 还必将在艺术创作中发挥更重要的价值。AI 对艺术的影响也得到了很多人的关注和探讨——作品的著作权属于谁？AI 的设计者算是艺术家吗？如果机器没有意识，那么它的艺术是要表达什么？因此，也有一些观点质疑 AI 创造的东西能否被称为“艺术”。

当然，我们对艺术的理解也一直在随时间而变化。AI 对艺术的影响已经开始显现，但究竟将走向何方仍难以预测。下面是一些专家的看法：

## Dave King

创意 AI 公司 Move 37 创始人

艺术是对人类和机器互相协作有正面积极看法的最后的领域之一。

——来自 abc.net.au

## Mario Klingemann

德国艺术家, AI 艺术先驱

人类不是原创。我们只是重新发明，将我们看到的事物联系起来。人类只能基于我们已了解的和其他人在我们之前完成的东西进行构建，而机器则可以从零开始创造。

——来自 The Guardian

## Arthur Miller

伦敦大学学院科学历史与哲学教授，著有《机器中的艺术家：AI 驱动创造力世界》

也许在未来，计算机凭借百科全书般的知识和

光速的处理能力，计算机将开始在想象力方面实现类似的飞跃。首先是达到比肩水平，然后超越人类的创造力。对人类而言，这样的飞跃具有不可估量的价值，还会为我们开辟新的文化和科学之路，帮助探索、创造新的艺术显露出、文学和音乐、辅助医疗研究以及建议处理我们失败的气候以及日益严重的生态危机的方法。它们还远不能替代我们，它们可以增强我们，让人类和机器可以在最高层面的创造力水平上并肩合作。

——来自 The Guardian

# 33.

## AI 是否有助于提升人类的创造力？

AI 的一大好处是能让人免受繁冗的任务之苦。借助 AI，创造者可以将更多精力和时间投入到策略和创造性思考上。不仅如此，AI 还能为创造者提供有关市场需求的见解以及对未来前景的预测。

比如在音乐方面，AI 可以成为音乐家的得力助手，甚至可以直接参与音乐创作。在视觉艺术方面，AI 有得天独厚的优势。比如 AI 可被用于帮助作者理解内容，进而帮助他们获取进一步设计的素材。Adobe 开发的 Concept Canvas 就

是其中一例。这个工具可以学习“看懂”图像、识别显著的元素和布局并自动标注和描述它们，然后让用户可以基于不同概念之间的空间关系搜索图像。

AI 也可以帮助书写文章，比如 2016 年《华盛顿邮报》实验了使用自动故事生成来帮助报道里约奥运会。据介绍，机器学习可被用于收集相关的事实，并将它们融合为一份草稿。这能为写作者提供一个写作起点，并帮助他们理解他们写作的主题和重点。然后写作者可以在此基

基础上将其完善为能吸引读者的内容。可以说,这能消除写作者工作中的繁琐部分,并为写作者提供更多数据,帮助他们获得更大的创造力。

另外,不只是艺术领域, AI 也能帮助提升科研人员的创造力。它们可以从不同的视角向科研人员展示数据结果的可能原因,从而帮助研究者发现新的科学理论。

## Marcus du Sautoy

牛津大学数学教授,著有《创造力代码:人工智能时代的艺术与创新》

探索性创造力 (exploratory creativity) 对计算机而言似乎是完美的,因为这是计算机能做到的事情,能执行比人脑多得多的计算。组合性创造力 (combinatorial creativity) 很有趣, AI 可以学习模式并将它们应用到新的领域。但我认为最艰难的是得到新东西并突破现有系统的思想。

传统上,人们思考的是“AI 可能如何打破规则?它会被困在一个系统中吗,因为它的程序是以一种特定的方式工作?它能够怎样跳出来?”但如果一个 AI 被告知:“我要突破这些规则”,这就是规则本身;你就有了告诉程序突破其底层代码的元代码 (meta-code)。

——来自 The Verge

## Jon Brandt

Adobe 资深首席科学家

我认为 AI 技术与引入数字图像一样重要,甚至更好,它具有改变内容以及我们消费内容的方式的能力。它将在内容的消费和创造之间构建闭环,让设计师描述他们想为目标消费者呈现的经历并使该经验具备适应性,使其能接受客户的独特特征的治理。

——来自 Adobe

# 34.

## AI 将如何改变法律？

AI的发展与应用不仅会深刻地影响我们的生活和生产，催生出一种数据和算法驱动的全新的智能经济与社会形式，而且会带来法律的演进。

一方面，正如微软总法律顾问Brad Smith所言，未来可能出现“AI 法律”这一全新的领域，正如互联网过去 20 多年的发展使得隐私和个人信息保护法律成为一门显学一样。虽然 AI 法律尚在起步阶段，侵权、隐私等法律已经适用于 AI，在自动驾驶等领域开始出现新的法律。

因此未来可能诞生 AI 法律职业共同体，出现专门从事 AI 法律的学者、律师、法官等。

另一方面，AI 也会让当前和未来法律人的工作内容和方式发生极大变化。当前 AI 已经开始起草合同、起诉书、判决书等法律文件，可以对法律文章、判决书等进行自动摘要，被用于辅助司法审判等。可以有把握地预测，未来所有法律人都将依赖 AI 来辅助其从事法律职业。这要求现在和将来的法律人掌握新的技能和

思维。下面是一些专家的看法：

## 周强

中国最高人民法院院长

人工智能在司法领域的应用可以为法官提供很好的服务，但人工智能不能替代法官的专业。

——来自 Sixth Tone

## Adam Nguyen

为法律领域创造智能工具的 eBrevia 公司创始人

律师群体往往很是悲惨，因为我们的工作中很大一部分都是繁琐的任务，不需要很多分析技能。我们中很多人因为预感到会花大量时间在复制和粘贴、文档总结或组合文档活页夹上而没有进入这一职业。

此外，客户也越来越不愿意在不那么复杂的人工任务上花钱。自动化繁琐任务的技术虽然不是灵丹妙药，但却能将律师的时间解放出来投入到更高级、更能满足智力的工作上，这是客户愿意为之付费的工作。这也能让律师更开心，工作更有成效。

——来自 ABA JOURNAL

## Song Richardson

加州大学欧文分校法学院院长和法学教授

为什么有人会当律师或法官？肯定不是为了变成司法生产线系统上的一个小齿轮。事实上，我们的工作积压过重，导致我们无法给予人们应有的个性化关注，这说明我们的司法系统中有些东西存在根本性的错误。加快人们使用 AI 进行大规模处理不是答案。这是正义的相反面。

人们通常认为 AI 和算法是客观的，而不考虑机器学习过程中使用的数据的来源。有偏见的数据会导致有偏见的 AI。当培训法律专业的人时，我们需要帮助未来的律师和法官理解 AI 的工作方式以及其对我们这一领域的影响。

AI 不会替代对批判性思维的需求。我们仍然需要让学生像律师一样思考，我认为这一点不会改变。

让我担心的是我们不会有足够理解算法和 AI 的律师，甚至不知道问什么问题，也没有能足够好地应付与这些新技术相关的案件的法官。

——来自 Forbes

# 35.

## AI 系统能否内 置道德伦理规 则

我们创造 AI 的目的是为了给人类创造更美好的生活,因此有必要让 AI 懂得遵守人类的道德伦理规范。那么我们究竟能否做到这一点?

人类的道德规范往往可以用自然语言描述,但却难以编写成计算机代码或其它任何能被机器理解的方式,因此,让 AI 具备理解人类自然语言的能力可能对这一任务具有极其重要的价值。幸运的是,近年来自然语言处理(NLP)技术突飞猛进,取得了非常重要的进展,让我们离

AI真正理解人类语言的目标又更近了一步。

但这个问题远不止涉及自然语言处理,一个更加核心的问题是我们人类自身尚且还没有在道德方面形成完全一致的看法,更何况现实生活中还往往存在着两难的道德困境。而机器往往需要清晰明确的指标以实现优化和判断。

举个例子,我们该如何让机器学会克服其训练数据中的族群和性别偏见以实现

公正?如果工程师无法为“公正”这一概念提供精准的定义和评估指标,那么机器也将很难学习到它,进而可能导致 AI 拒绝或无法为少数群体服务的后果。

牛津大学研究员 Vyacheslav Polonski 在一篇文章中总结了设计更道德的机器所应遵循的几个指导方针:

- **明确定义合乎道德的行为**
- **让大众参与到人类道德的定义之中**
- **让 AI 系统更加透明**

目前来看这几条都还很难真正在实际生活中实现,光是第一条就很难办到,毕竟我们连怎样确定人类是否道德都还没有一致的看法,更勿论创造道德的机器了。下面是一些专家的看法:

## Liesbeth Venema

《自然-机器智能》主编

AI不能模仿人类的道德伦理推理,为机器人定义法律或道德伦理规则的尝试似乎是受到了误导。AI 系统和机器人是工具,它们的行为必然总是取决于使用或制造它们的人。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Nick Bostrom

牛津大学哲学家,著有《超级智能》

可以验证,构建可信任的 AGI 将需要不同的方法和不同的思考方式,比如在检查电站软件中的漏洞时需要 AGI 能够像关心道德伦理的人类工程师那样思考,而不只是简单地进行道德伦理工程设计。

因此,AI伦理道德的原则(尤其是应用于 AGI 的)很可能从根本上就不同于非认知技术的道德伦理原则,这体现在如下方面:

- **即使开发者做对了每件事, AI 的局部的特定行为可能除了安全之外是无法预测的;**
- **因为我们必须验证系统尝试做什么,而不是在所有的操作环境中验证系统的安全行为,所以验证系统的安全性会变成更大的难题。**
- **道德伦理认知本身应该被视为工程学的一大主题。**

——来自 THE ETHICS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

# Stephen A. Schwarzman

投资公司 Blackstone 主席、CEO 和联合创始人

有道德的 AI 方法需要我们对我们希望见到的这项技术所反映的价值观有长期的理解——并为创造反映这些价值观的有信心的 AI 应用塑造规则。这些价值观和规则位于道德伦理、法律和国际关系的交叉领域；它们不会只是来自硅谷。

但大学（充满了批判性的思考者，不受短期的市场压力影响，专注于大思想）是推动技术发展和研究其影响的合适地方。联邦政府将需要为 AI 提供显著更多的资金，以帮助美国维持其技术优势，以及加强其在道德和工作场所领域的协调作用。从人类基因组计划到互联网的早期阶段，我们已经看到这种协调模式之前取得过很好的效果。

——来自 The Washington Post

# 36.

## 需要创造现代版本的阿西莫夫机器人定律吗？

### 阿西莫夫机器人定律：

#### 第一定律

机器人不得伤害人类，或坐视人类受到伤害。

#### 第二定律

除非违背第一法则，否则机器人必须服从人类命令。

#### 第三定律

除非违背第一或第二法则，否则机器人

必须保护自己。

#### 第零定律

机器人不得伤害整体人类，或坐视整体人类受到伤害。

阿西莫夫机器人定律是一个科幻设定，具体实践起来可能非常困难甚至完全不可能。这主要涉及到一些实际操作上的难题，比如如何将这些定律转换成机器能够解读的语言、如何保证机器确实能够理解这些定律、如何确保机器理解这些定律的方式符合我们的意图。毕竟，即使在阿西莫夫自己写的科幻故事里，机器人在解读这些定律上也出现了一些逻辑困难。因此，我们很可能需要开发一种可以实现的现代版本的“阿西莫夫机器人定律”。

一些研究者正在为实现阿西莫夫机器人定律的目标而努力，比如机器人安全研究专家 Sami Haddadin 的博士论文《实现安全机器人：向阿西莫夫第一定律前进》就研究了这样一个重要问题：如何确保人类与机器人共存时的安全？具体内容涉及人与机器人交互中的伤害评估、效果评估以及影响伤害情况的因素。另一些研究者则试图更新阿西莫夫机器人定律，比如维也纳应用艺术博物馆负责人 Christoph Thun-Hohenstein 提出了三条定律：

1. 智能机器人必须为人类的共同利益服务，并帮助我们人类实现生态、社会、文化和经济上可持续的生活。
2. 智能机器人只能在与人类相容的程度上替代人类工作者，从而帮助人类创造有尊严、文化和创造性的自我实现的有

意义的生活——除非该规则与规则 1 冲突。

3. 智能机器人必须被设计为合作型的自主学习机器并且始终会协同式运作——除非该规则与规则 1 和 2 冲突。

还有一些研究者则着眼于设计安全的 AI 所可能遇到的问题，比如谷歌的一项研究就找到了五个安全应用 AI 所应注意的问题：

- 避免负面影响：我们如何确保 AI 系统在实现自己的目标时不会为其环境带来负面影响？
- 避免奖励被攻击：我们如何避免 AI 系统的奖励函数被攻击或利用？
- 可扩展的监督：我们如何有效确保给定的 AI 系统做种目标的各个方面，即使当在训练期间频繁评估这些方面时具有过高的成本？
- 安全探索：如何确保 AI 系统的探索行为不会造成负面影响？
- 在分布变化时保持稳健：我们如何确保 AI 系统在使用环境非常不同于其训练环境时也能够稳健地识别和采取行动？

在确保未来 AI 和机器人的行为符合人类的利益方面还有很长的路要走，这不

仅需要技术上的攻坚克难,还需要我们在语言以及伦理道德方面做更多探索。我们究竟能否真正实现为智能系统创造有约束力的安全法则,让 AI 造福人类?下面是一些专家的看法:

## 张正友

腾讯 AI Lab 及 Robotics X 实验室主任

阿西莫夫机器人定律作为一个科幻设定,给 AI 的伦理研究提供了一个很好的初始框架。但尽管阿西莫夫是最伟大的科幻作家之一,他的发表于 1942 年的机器人定律仍然受限于那个时代的技术可能性。比如:机器人仅考虑到机器人个体,它们之间的关系没有考虑到;机器人和人的关系只考虑到接受人的命令;阿西莫夫假设人是理智的,接受人的命令就是理智之举,但人不一定总是理智的;阿西莫夫假设机器人是理智的,但机器人可能是不理智的人设计的;即使机器人是理智的人设计的,但实现过程中可能引入 bug;等等。所以问题不是能否真正实现阿西莫夫机器人定律,而是什么样的机器人定律是完备的?这个需要我们继续共同研究推进。这里我想抛砖引玉,提出第四定律,建议人类成立机器人最高仲裁委员会,在这个万物互联的时代,每个机器人都有热线直连机器人最高仲裁委员会,当不确定时提请机器人最高仲裁委员会仲裁并无条件接受指令。Elijah Baley 在《The Naked Sun》中设想一个罪犯将一个任务分给多个机器人实现,但每个机器人不知道自己的任务是对人有害的。有了上述第四定律,机器人最高仲裁委员会就能综合所有信息,知道

这些任务是有害的,命令这些机器人不执行这些任务。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Benjamin Kuipers

密歇根大学计算机科学与工程教授

如今已是阿西莫夫的最早尝试的 70 多年之后,我们的机器人经验也更加丰富了,包括让它们驾车载我们出行——至少在很好的环境条件下能做到。我们正在逐渐让机器人进入我们的日常生活,未来机器人还将能自己决定如何行动。阿西莫夫的三定律足够引导我们社会中的机器人的行为吗,还是说我们应该想办法改进它们?

尽管不存在简单的固定机制规则集合能确保行为符合伦理道德,但我们可以进行一些观察,看有道德和符合伦理的系统应该具备怎样的属性,才能让自动智能体(人、机器人或其它任何智能体)很好地生活在一起。

——来自 Futurism

# 37.

## AI 的行为可能偏离人类的目的和利益吗？

当前的 AI 已经能够表现出一些设计者计划和意料之外的行为，比如利用游戏漏洞刷分、在遇到人眼无法识别的对抗攻击时出错。所以 AI 的行为有可能发生偏移，尤其是当我们无法解读 AI 决策的原因时，也就很难预测它在不同环境下的实际表现，进而产生意料之外甚至有违设计者设计初衷的行为。

更进一步，已有研究者表达了对 AI 偏离人类整体利益的担忧，这种偏移可能是有意的，也可能完全是人类自身的无心

之失或在设计逻辑上的缺陷。哲学家 Nick Bostrom 提出过有关于此的思想实验：如果将一个强大 AI 的任务目标设置成“最大化的生产回形针”，AI 就可能会为了这个目标而偏离人类原本的目的和利益，比如为了维持生产拒绝被人类关闭、为了获取生产回形针的原料而抢夺资源甚至猎捕人类。

当前的 AI 就像是人类诞生的婴儿，基本上还处在人类的控制之下。但随着技术的进一步发展，系统的复杂度的进一步

提升,我们可能未来将越来越需要借助 AI 系统设计迭代新一代 AI 系统。AI 将可能借助自己的力量实现未来的进一步成长,到那时候,人类还能确保 AI 与自己的利益一致吗?下面是一些专家的看法:

## 俞栋

腾讯 AI Lab 副主任

多模态研究及虚拟人项目负责人

AI 是人类创造的工具,用以更好更快地完成需要智力才能完成的工作。虽然最近几年 AI 有了较快地发展,但是在可预见的未来,在从未遇见过的环境里,它的知识获取、逻辑推理、和自主决策能力都不足以与人类比肩。在这段时间里,AI 主要还是工具的角色,我们需要考虑的主要问题还是如何防止 AI 被人用来做有害人类的事,以及如何防止经常出错的 AI 在运行中造成大的损失。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Michael M. Roberts

互联网名称与数字地址分配机构 (ICANN) 第一任主席和 CEO

智能体增强人类智能的机会范围实际上是无限的。主要问题是要让智能体越方便,它就需要越了解你——偏好、时间、能力等等——这会让人权衡是需要更多帮助还是更多侵入。

——来自皮尤研究中心《AI 与人类未来》

# 38.

## 如何解决 AI 可能具有的歧视与偏见问题？

歧视已经是 AI 领域内一个老生常谈的问题了。AI 的歧视主要可分为以下几类：

### 数据偏见

如果训练深度学习模型的数据存在某些群体代表性不足的问题，那么训练好的模型可能难以处理来自这些群体的新数据。比如如果人脸识别训练数据集中的主要使用白人的数据进行开发，那么在黑人使用该模型时就可能出现显著更多的错误，从而表现出歧视。

### 人本身的偏见

在训练数据时，我们往往需要对数据进行标注，如果我们依照自己的偏见将某些数据标记为“正确”，将另一些标注为“错误”，那么模型就会从这些标注后的数据中学习到人本身的偏见。此外，设计者在设计新模型时，可能会刻意调整模型的参数以便拟合已知存在缺陷的数据，这样也可能为实际应用引入偏见。

## 刻意歧视

“大数据杀熟”已经成为了一个网络热词。这是指电商企业通过分析用户的消费习惯、决策心理、个人画像，从而对用户越来越“熟悉”，从而为自己创造杀熟条件。和通常的歧视新用户的案例不同，“大数据杀熟”的歧视针对的是忠诚的老用户，也因此更难察觉。

解决 AI 的歧视问题既需要研究者通透完备地思考，也需要有相关的法律法规保证。下面是一些专家的看法：

## Pep Pàmies

《自然-生物医学工程》主编

AI 系统是人类的造物，因此大多数 AI 应用都会有人类的偏见。这不一定是坏事，因为我们想要 AI 系统理解人类以及与人类合作；然而我们不想要的偏见却可能是坏事甚至是灾难，比如当 AI 系统可能给人类造成伤害时，或当其导致了可能给人类或人类的社会系统造成负面影响的意外后果或低效率时。

为了最大限度地减少意外偏见，我们应确保 AI 算法和系统的训练和验证是适当的，然后还要在使用过程中持续不断地定期评估它们。用于训练算法的数据和算法本身的设计应当消除任何不希望得到的偏见。举个例子，训练数据可能需要具备地理代表性、尽可能地性别中立、数据类别有忠实的数据多样性。算法的验证应该是详尽的，并在可解释性和可操作性上坚持大家

认同的标准。这些算法的运营也应当在监视下进行，以便检测和处理由于使用方式改变（比如其服务的人群改变或政策变化）而可能出现的偏见。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Olga Russakovsky

普林斯顿大学计算机科学系助理教授

AI4ALL 联合创始人和董事会成员

我们正一遍又一遍地将同种类型的人引入这一领域。我认为这样发展下去实际上将给我们带来非常严重的伤害……思想的多样化实际上能为这一领域注入创造力，并让我们非常广泛地思考我们应该做的事情以及我们应该解决哪种类型的问题，而不只是让我们从某个特定的角度去解决它。

——来自 Technology Review

## Joy Buolamwini

MIT Media Lab 计算机科学家

算法正义联盟创始人

我乐观地认为我们仍有时间构建道德的和包容的 AI 系统，并且让它们尊重人类的尊严和权利。通过努力减少排外情况以及让边缘化的社区参与到 AI 的发展和治理中，我们可以创造出能接纳所有群体的系统。

除了法律制定者、技术专家和研究者,这一旅程还需要通过艺术和科学来拥抱对真理的追求的故事讲述者。讲故事能够改变观念、激发变革、修正破坏性模式和向他人确保他们自己的经历很重要。所以艺术能以一种学术论文和统计学所不能的方式探索算法偏见的情绪、社会和历史联系。只要故事基于我们的愿望,挑战有害的预设并带来改变,我将一直满含希望。

——来自 Time

# 39.

## 具有或不具有身体的 AI 是否应该被区别对待？

想象这样一个场景，一个是没有身体的超智能程序，一个是外观与人类别无二致的塑像，当它们遭受破坏时，我们更容易对哪一个产生同情？这个问题的答案并不显而易见。一项研究表明，如果机器人的身体形状不一样，我们就可能对其产生不同的情绪。在面对一个具有身体的智能机器人与一个没有可以控制的身体的智能软件，我们更可能对机器人产生同理心。

这个主题也涉及到一个被称为具身认知

(embodied cognition) 的研究领域；该领域希望能找到智能与身体之间的联系，以期揭示出智能的形成机制和本质。根据斯坦福的定义，具身认知是将认知建模为神经和非神经过程的动态交互的产物，其中认知、智能体的身体体验和现实生活背景之间不存在割裂。

具身认知的研究能为我们寻找这一问题的解提供参考。除此之外，我们也还需要在法律和伦理道德等方面探寻它的答案。下面是一些专家的看法：

## Angelo Cangelosi

英国曼切斯特大学机器学习和机器人学教授

目前的事实是这两者是不同的方法。当前的大多数 AI 都可认为是“不具有身体”（数字助理、深度学习语音/视觉模型、GOF AI 推理模型等）。机器人和 AI 领域越来越多的工作表明了将身体与 AI “大脑”组合为一个闭环的重要性（要我说这是基本需求）。具身和有基础认知的原则表明我们可以通过利用具身策略极大地提升我们的认知技能。比如，我们对发展机器人学和心理学的研究表明具身能极大提升孩童（以及机器人）的语言学习技能。

——来自腾讯 x Nature Conference  
AI 与机器人大会

## Andy Clark

英国萨塞克斯大学哲学家

我们现在做到的事情已经接近了被动式非具身 AI 方法的极限。这些方法无法真正参与到世界中，因此无法测试和改进这个世界的通用模型——相反，它们受限于针对特定领域的专用模型。擅长下国际象棋的系统不同于你用来驾驶自动汽车的系统。为了开发出真正的通用智能，系统必须具备与世界进行具身交互的能力。

——来自 Nature

# 40.

## 如何避免 AI 技术被恶意使用？

比起 AI 无故失控, AI 被人类恶意滥用的可能性应该还会更高一些。实际上, 近来的一些事件已经展现出了 AI 被滥用的潜在危害:

### 加大社会分歧

人们基本上总是更喜欢与自己观点一致的新闻或评论, 个性化智能推荐则会让人更沉浸于与自己观念一致的氛围中, 这会让人更加确信自己的观点是正确的, 尽管那可能存在漏洞或过于片面。而

更让人担忧的是, 恶意者可能会利用个性化推荐的这种缺陷故意传播偏颇片面的内容, 进而诱导不同群体之间产生更明显的分歧甚至敌意。

### 侵犯用户隐私

进入智能手机时代以后, 软件过度收集用户数据早已不再是什么新鲜事了, 甚至可能很多用户早就适应了这样的现状。而随着 AI 应用的普及, 这一问题可能还会进一步恶化, 比如语音助手或智能

音箱可能被用于偷听和分析用户日常生活对话,并基于此投放广告。随着 AI 的到来,“没人知道你是条狗”的互联网早期故事已成往事,现在人们不仅知道你是条狗,而是还知道你的品种、爱好、毛色甚至性取向。

## 煽动大众情绪

《乌合之众》等一些文献和研究以及人类自身的历史已经告诉我们,大众是很容易煽动的,有了 AI 的帮助,这件事做起来还会更加简单。数据分析方法已经被用来影响选民了。通过分析可能摇摆不定的选民群体并传播针对性的内容,恶意者很容易通过片面事实甚至虚假内容来煽动大众情绪,进而达成自己的目的。

另外,恶意者也可能将 AI 用作武器,用于攻击其它系统或 AI。人们已经广泛表达了对 AI 武器化的担忧。

如何防范 AI 被滥用是一个值得持续关注的主题。这既需要人们达成有约束效力的行业共识,也需要有针对性滥用者的严格惩罚机制,还需要研究者思考探索对被滥用 AI 的反制手段。下面是一些专家意见:

## Jürgen Schmidhuber

LSTM 之父,瑞士 USI 和 SUPSI 教授, NNAISENSE 联合创始人兼首席科学家

没人能确保这一点。

——来自腾讯 x Nature Conference

AI 与机器人大会

## Sean Ó hEigartaigh

剑桥大学存在风险研究中心执行主任

我们生活在一个充满 AI 日常被滥用的危险的世界里,我们需要掌控这些问题——因为这些危险是真实的。

我们现在就需要做出一些选择,我们号召全世界的政府、机构和个人都行动起来。

——来自 rte.ie

## Yoshua Bengio

图灵奖得主,蒙特利尔大学计算机科学与运筹学教授,蒙特利尔学习算法研究所创始人

需要监管。自我监管没有用。你认为自愿交税有效吗?没有。遵守道德准则的公司相对于不遵守道德准则的公司会处于不利地位。就像开车一样,无论靠左还是靠右行驶,每个人都需要以同样的方式驾驶;否则,我们就会遇到麻烦。

——来自 Nature

# 41.

## AI 事故如何 追责？

AI在自动驾驶、机器人等领域已经出现了一些事故,造成了人身财产的损失,使得追究AI的法律责任成为一个各界争议颇多的话题,国外开始出现一些新的立法趋势。

当然,AI还不是法律主体,不能像人或公司那样为其行为独立承担法律责任。因此,对于AI造成的事故,应当考虑追究个人、公司等相关法律主体的责任。我们的法律责任体系当前有过错责任、严格责任、产品责任等,因此必须在既有的法律

框架之内考虑AI事故的责任承担。比如对于无人驾驶汽车,在不存在司机或司机无过错的情况下,就可以基于产品责任让系统设计者、研发者、硬件提供者等承担责任。

然而,AI所具有的自主性、不可预测性等特征可能给责任承担提出挑战,使得受害人的损害无法获得弥补。因此,欧盟、英国等开始考虑出台新的责任规则,如通过保险、赔偿基金等方式来分担事故的损害。未来随着AI应用的普及,我们必

须能够以明确的规则和方式来追究 AI 事故的责任,以培养消费者和生产者的信心。下面是一些专家意见:

## Nicolas Economou

美国未来学会人工智能计划顾问

H5 公司 CEO

这涉及到能力程度的问题。在完全自动化的 AI 系统中,你可以说责任在制造商。但当今的大多数 AI 都不是自动化的;还要依赖人类操作者。如果那个人在做出重要决策时没有适当使用 AI 的足够知识(比如医学、法律和金融服务),那么这个人应该为错误担责吗?考虑下 2016 年 *State v. Loomis* 的这个案例,其中一位法官片面地依靠一个黑箱的、秘密的算法来评估一位被告是否有再犯的风险。这个算法评估认为 Loomis 有很高的风险,但这个 AI 用于生成这个评估结果的方法却未向法庭或被告披露。这位法官将该建议考虑在内,判处了被告六年徒刑。美国最高法院拒绝审理此案,因此现在这是这片土地的法律了。现在你可能(部分地)因为 AI 算法的评估而被判长时间的监禁,而没有太多的上诉权。法官是否有能力理解算法评估适当与否,以及是否有合理的实际证据支撑?答案可能是“否”,因为法官和律师通常不是训练有素的科学家。

——来自 Scientific American

## John Frank Weaver

美国波士顿人工智能法律研究律师

著有《机器人也是人:Siri、谷歌汽车和人工智能将如何迫使我们修改法律》

我们将开始与自动技术和 AI 进行与人那样的互动。我们将与我们的自动驾驶汽车交谈、依赖无人机而不是联邦快递送货员来送包裹、使用机器生产的原始媒体和内容(比如食谱)。为了帮助确保我们与这些机器人的交互是有益的且是按照我们的意图发展的,我们需要州立法机构和国会通过法律,赋予这些类型的技术有限的法人资格。毕竟,如果像对待真人一样应对这些机器人,法律就应该像对待与真人的互动那样对待这些互动。在某些案例中,这需要将机器人看作是可保险的实体,就像真人或企业,并且机器人的责任是独立的。同样,如果在事故现场附近的人没有做导致该事故的事情,那么你就不能起诉他;所以你不应该起诉在无人机自动运行时没有做错事情的自动无人机的所有者或运营者。与此同时,无人机事故的受害者又需要给自己的损失寻求赔偿,那么无人机的保险就可以提供这些赔偿。

——来自 Slate

# 42.

## 如何更为公平 公正地分配 AI 所创造的价值？

我们的经济体系基于对经济所做的贡献的补偿，而这又通常是通过工资来衡量的。目前大多数公司仍然是通过人力劳动来创造经济价值，但一旦进入 AI 时代，公司对人力的依赖将减少，这就意味着享受公司收入的人会变少。由此可能导致拥有这些 AI 驱动的公司的人将赚取大量财富，而没有所有权的人却一无所获。

事实上，技术加大贫富差距的问题已经开始显现了，据世界经济论坛报道，

2014 年底特律前三大公司和硅谷前三大公司所产生的收入基本相当，但后者的员工数量却不到前者的十分之一。这样显著的差距必然会给价值分配造成严重的不均衡。随着 AI 技术的应用，这样的差距还会进一步拉大。正如《AI 及其对收入分配和失业的影响》中写道的那样：“如果智能变成了支付的能力，那么可以想见最富有（经过增强的）人类的生产力（智能能力）将远远超过未有增强的人类，从而让绝大多数人更进一步落后。”

如何为之创造公平的分配机制将具有非常重要的意义。目前人们正在探讨的政策可能性包括全民基本收入与机器人税。

## 全民基本收入

全民基本收入的概念很简单，也就是无条件地向每个合法居民发放足够其正常生活的财物。据联合国教科文组织，全民基本收入有望给不平等问题带来极大影响。贫困将被消除，劳动将更尊重意愿；而且由于工作者可以选择退出，工作者与雇主之间的权力关系也将更加平等。人们将更有可能合作起来为市场之外的人提供产品和服务，因为这样的活动再也无需为参与者的生活提供基本的标准。全民基本收入自然也存在反对意见，包括降低人们工作的动力从而导致劳动力减少、支持全民基本收入需要很高的税率。

## 机器人税

即向机器人产生的财富的征收更高的税，以此限制企业过快地用机器替代人力以及获取社会安全网 (social safety net) 所需的资金。

AI和机器人的发展必然将给人类社会带来天翻地覆的变化。在这场正在实现的巨大变革中，如何能够更为公平公正地分配 AI 所创造的价值将是一个值得所有人思考的问题。下面是一些专家分享

## Richard Branson

维珍集团董事长

我认为随着 AI 和其它技术的到来，收入不平等的危险肯定存在。这些不平等的原因是 AI 将夺走大量工作。技术将消灭工具，这是无疑的。

应该制定最低基本收入制度，这样就不会有人露宿街头了。我认为这非常重要。我认为某天这一定会发生，这是出于必要。

——来自 CNN

## Joseph Stiglitz

诺贝尔经济学奖得主

世界银行前首席经济学家

原则上讲，AI 和机器人化有提升经济生产力的潜力，这能让每个人都过得更好。但只有它们都得到良好的管理才行。

如果我们不改变我们的整体经济和政策框架，我们将面临的是更大的工资不平等、更大的收入和财富不平等，可能造成更多失业和更加分裂的社会。但这些都不可避免。通过更改规则，我们可以造就一个更加富裕的社会，果实得到更平等的分配，而且很可能人没每周的工作时间也更短。我们已经从每周 60 小时工作时间降到了每周 45 小时，我们还可能降到 30 或 25 小时。

——来自 The Guardian

The logo consists of two stylized white icons: a hexagon with an arrow pointing right, and a circle with a dot in the center and a curved line on the right side.

AI & Robotics  
Conference





前沿报告库是中国新经济产业咨询报告共享平台。行业范围涵盖新一代信息技术、5G、物联网、新能源、新材料、新消费、大健康、大数据、智能制造等新兴领域。为企事业单位、科研院所、投融资机构等提供研究和决策参考。



扫一扫免费  
获取海量报告

