

# Think:Act

## 思与行

以简驭繁

+  
顶级  
思想家  
关注人工智能的  
未来影响力

思与行 第24期 2018年7月 人工智能



人工智能：  
“我”思，  
故“我”在

准备迎接

下一场

技术革命

Roland  
Berger





“即将到来的便携式人工智能革命将极大地改变大型企业与用户之间的力量平衡。”

常博逸

罗兰贝格全球CEO

## 思与行

人工智能  
特刊

## 12 便携式人工智能

常博逸探讨“赫希霍恩”理论以及未来的管理方式

## 14 中国迈上新台阶

中国对人工智能的投入推动经济变革

## 20 增强智能

无需畏惧智能机器，人工智能将解放劳动力，重新定义工作与就业

## 32 模拟儿童思维

人工智能的发展模式更贴近生活

## 38 新的作曲家

计算机在流行音乐领域发挥新的作用

## 40 记者与机器人

对新闻行业而言，颠覆性变革才刚刚开始

## 44 机器生存新法则

技术才刚刚起步，专家已开始呼吁决策者采取行动

## 48 信任问题

数据的存储、挖掘与变现是一门大生意，但那些将用户隐私放在首位的企业将获得更大的机遇

## 60 信息盛宴

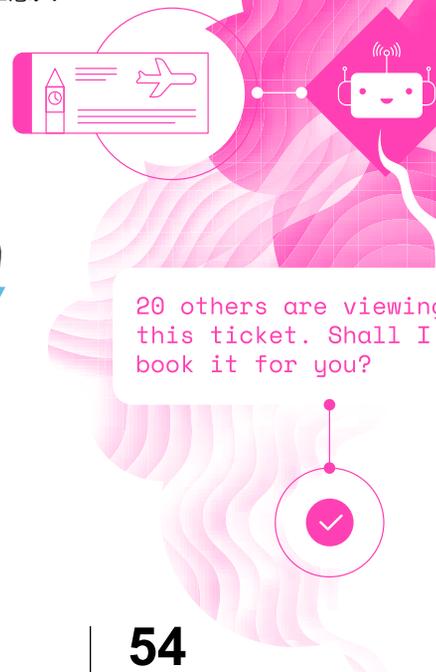
深入了解并获得更多相关文章与研究

## 4

## 正视人工智能

## 炒作之下，看清人工智能的未来

似乎每个人都在讨论人工智能将如何改变世界。我们抛开炒作和对机器人杀手的恐惧，看清人工智能对企业的真正意义



## 24

## 是敌是友

一些人眼中的未来是没有工作、一片黯淡的，而另一些人则看到人与机器之间和谐共存的新黎明



## 54

## 步月登云

太空竞赛2.0正在进行，这一次买单的是企业而非政府



# 正视 人工智能

炒作之下，看清  
人工智能的未来



人工智能





人工智能

从 Space X 创始人埃隆·马斯克到俄罗斯总统普京，一夕之间，似乎所有人都在谈论人工智能，以及人工智能将如何改变世界——但当我们抛开炒作和对“终结者式杀人机器”的恐惧之后，人工智能究竟意味着什么？它多快能够实现？能在哪些领域得以应用？企业又该如何应对？

作者：汤姆·斯丹迪奇(Tom Standage)

插图：安娜·科娃(Ana Kova)

人工智能

## 2018年，当我们在谈论人工智能时我们在谈论什么？

**人**工智能的含义非常宽泛。它的由来最早可追溯到 1956 年，用来形容可用机器代替人工完成的工作。人工智能经常出现在科幻小说中，但如今人们更感兴趣的是人工智能的一个子领域“机器学习”，即让机器通过样本来学习，而非依赖由人类专家提炼出的规则和知识所组成的“专家系统”。而这其中大部分兴趣点都集中在“深度学习”这一机器学习技术上。深度学习主要是用软件模拟简单的人脑思维模型，再通过大量的样本训练进行学习。这些被称为“神经网络”的虚拟人脑早已有之，但近几年出现的“深度网络”相较之下更为复杂，功能更加强大，经过训练后可以识别出更多细微的差别。

换言之，深度学习是人工智能的子领域，该领域令人兴趣盎然的主要原因在于其处理各种问题的能力，从图像识别、语言翻译到语音速记等。谷歌机器学习团队负责人约翰·詹南德雷亚(John Giannandrea)说：“机器学习就好比在某些领域专职于特定工作的超人。”但他强调，深度学习的成功并不意味着人工智能的问题已经得到解决。“计算机科学中的一小部分有益于语音识别、图像检测与自动驾驶汽车的发展，这种想法令人兴奋。”但关于意识与智能本质的根本性问题仍然令人费解。

### 数字化私人助理

阿曼达叫了一辆无人驾驶出租车去看预约好的早班医生，她的人工智能助手根据她的工作方式安排了预约。



## 为何人工智能在过去几年突然兴起？

**最近，人工智能的兴起**是机器学习，特别是深度学习迅速发展的结果，其背后有三大原因：

首先，互联网与数字化提供了可用于学习的海量数据；其次，研究人员发现了更有效的学习算法，可用于更庞大、或更“深度”的神经网络；第三，研究人员设计出使用图形处理器 (GPU)，即电子游戏机的专用芯片，来运行深度学习软件的方法。与 2009 年的首次应用相比，这一方法将深度学习的效果提升了百倍，芯片制造商也因此设计出了更适用于深度学习的芯片。领先的 GPU 制造商英伟达的股价在过去四年内上涨**超过十倍**。

在 2012 年的 ImageNet 竞赛上，各种图像识别系统互相竞争，深度学习首次展现出了它的力量。当年，一套深度学习系统在准确性上取得前所未有的进步，轻松赢得了竞赛，从此深度学习被广泛地应用。英伟达首席执行官黄仁勋 (Jensen Huang) 说：“(深度学习的)应用范围非常广泛，也有许多不同的应用方式。”说这话时，他驾驶着自己的自动驾驶汽车前往硅谷的办公室，该车配备了两种英伟达生产的芯片。

# 10+

过去四年内，英伟达的股价上涨超过十倍。2013年1月2日的收盘价为12.72美元；2017年1月3日的收盘价为102.01美元。截至2017年10月，每股价格接近200美元。

## 人们对人工智能一直热情不减，这次真的有所不同吗？

**是**的。此前，由于难以扩大规模或实际应用，人们对人工智能的热情很快烟消云散，陷入被称为“人工智能寒冬”的停滞阶段。而这一次，深度学习系统已足够强大，许多互联网公司都将其投入应用，普通人也在日常生活中浑然不觉地利用了深度学习。深度学习系统为谷歌的搜索引擎和翻译服务提供支持，为邮件推荐回复内容，为智能手机助手识别语音。Facebook 利用深度学习进行上传照片时的人脸识别与标记，为用户提供个性化广告和推送。深度学习也为苹果手机 Siri 和亚马逊 Alexa 的语音助手提供支持。中国的互联网巨头百度、阿里巴巴与腾讯也都在使用深度学习。

总之，与之前的人工智能科技相比，深度学习可应用于更多各式各样的任务，也足够可靠，可以嵌入到人们每天使用的系统中。人工智能研究员、Salesforce 首席科学家理查德·索赫尔 (Richard Socher) 说：“人们用手机通话和在网上搜索信息时都在使用深度学习，我们早就在以不同的方式运用这一人工智能技术。”深度学习领域的先行者约书亚·本吉奥 (Yoshua Bengio) 表示，即使技术无法继续进步，我们仍可以在很多领域有效地利用深度学习。目前来看，深度学习应该不会重蹈“人工智能寒冬”的覆辙。



## 人工智能可以承担和处理哪些事情？

**从**技术角度而言，从图像识别到语言翻译再到语音速录等，深度学习目前应用的领域都属于同一任务的不同变种。一套神经网络通过学习数以百万计的配有正确答案（输出）的样本（输入）进行训练。对于图像识别，这意味着利用几百万个标记图像训练神经网络；对于语音识别，这意味着利用几百万段配有正确抄录文本的语音训练神经网络。当学习了足够多的样本，面对之前无法预见的输入，神经网络即可正确预见输出。这种深度学习结构被称为“有监督学习”，在商业领域中应用最为广泛。

深度学习领域先行者、在谷歌和百度先后担任人工智能部门主管的吴恩达 (Andrew Ng) 说：“如今，机器学习的大部分价值在于‘有监督学习’。”过滤垃圾邮件、信用评分、手写识别、分析医学扫描结果或自动驾驶汽车学习识别路标等任务都可以通过“有监督学习”来实现。更广泛地说，任何足够大的已标注数据集（数百万输入配有正确的输出结果）都可以用来训练深度学习系统。

人工智能

## 我的企业应该如何应用人工智能？

**深**度学习依赖海量训练数据，所以最早应用深度学习并且对此热情最高的是那些互联网巨头，它们可以访问大量数据，并用这些数据来训练系统。对于零售、电信、金融服务等习惯处理海量数据的公司而言，从“大数据”分析到采用机器学习是极大的跨越。对其他企业而言，采用人工智能技术首先要能够有效收集、处理与分析内部数据；缺乏数据分析或管理能力的公司将举步维艰。

机遇是显而易见的。融资超过 1.4 亿美元的人工智能初创企业 Sentient Technologies 联合创始人 **安托万·布隆多** (Antoine Blondeau) 说：“如今，每个公司都有可以通过人工智能来管理、优化或加强的流程环节。”电梯公司拥有关于电梯可靠性的数据，汽车制造商拥有关于汽车行为的数据。英伟达联合创始人兼 CEO 黄仁勋认为：“从工程到营销，从销售到制造，深度学习将被应用到每一个行业。”但首先，我们需要海量数据。

“如今，每个公司都有可以通过人工智能来管理、优化或加强的流程环节。”

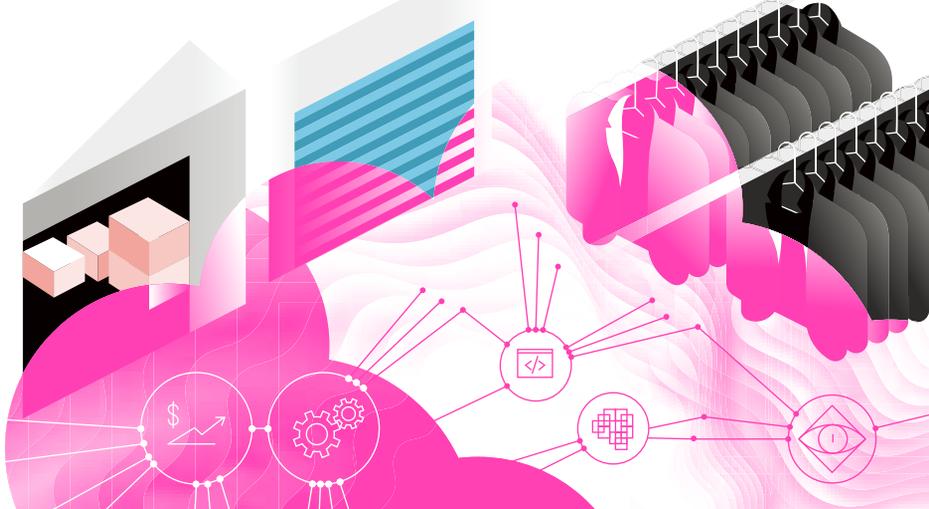
Sentient Technologies 联合创始人 **安托万·布隆多**

实时翻译

阿曼达在与日本同事视频通话时，人工智能技术为其提供实时翻译

Hello Amanda,  
how are you?

こんにちはアマンダ、  
お元気ですか？



## 拥有海量数据的公司是否有绝对优势？

**培**训机器学习系统需要数据，因此，拥有大量数据的公司拥有很大优势。谷歌是最受欢迎的搜索引擎，这意味着谷歌拥有最多可用于分析的搜索访问数据和可输入机器学习系统的最原始资料，帮助其进一步优化搜索引擎。其他行业也是同样的道理：拥有的数据越多，企业产品就越好，吸引的用户越多，产生的数据也更多。这种“数据网络效应”意味着一些领域的先行者最终会居于领先地位，实现持续增长。但反对观点认为，对于不少任务来说，在网上能找到十分丰富的训练数据。约书亚·本吉奥说：“互联网上有足够丰富的数据可以用来建立人工智能。”一些领域拥有可以用于训练的开源数据集。

数据可从现实世界中收集，也可在虚拟世界中产生，例如自动驾驶汽车利用仪表盘摄像头生成的视频或电子游戏引擎生成的假想街景图像进行训练。谷歌旗下人工智能公司 DeepMind 开发的 AlphaGo 系统通过分析过往比赛和自我对弈来训练，击败了世界上最好的围棋选手。未来的机器学习技术有望利用更少的样本进行系统学习。但目前，拥有的数据越多、越好、越独家，企业的优势就越明显。

## 最终，每个公司都会使用人工智能？

**是**的。正如每个公司都在用电和互联网一样，每个公司最终都会使用人工智能，但应用程度有所不同：对于核心业务中包含数据处理的企业而言，机器学习的专长将成为一种需要专家团队支持的核心能力；其他公司应用机器学习的程度有限，因为它们使用的设备、软件与服务中已经整合了一些人工智能功能——比如智能手机、邮件系统和电商引擎。

DeepMind 联合创始人丹尼斯·哈萨比斯 (Demis Hassabis) 说：“对大多数人而言，未来五年内可预见的发展是渐进式的、非常细微的，会慢慢变好。你会发现，越来越多的日常事物对你所处的环境反应更敏捷、更智能。”

互联网巨头快速推出人工智能技术并不具有代表性。大多数公司没有海量数据，也没有众多工程师和上亿用户。IBM 近期对企业高管的调查发现，**有 38% 的公司**正在观望，尚未采用人工智能；只有 11% 的公司技术上投入大量资金。与电力和互联网一样，人工智能的应用也需要时间。

# 38%

IBM对企业高管的调查显示，仍有38%的公司正在观望，尚未使用人工智能



人工智能

### 机器人订购

阿曼达给航空公司的语音机器人打电话，机器人告知她飞机座位信息，并帮她预定机票

### 定制化数据

寄送套装给阿曼达的零售公司利用从阿曼达及其他客户那里收集来的数据来确定未来的报价



20 others are viewing this ticket. Shall I book it for you?



## 这对我的员工、对企业招聘和培训而言意味着什么？

**很**多专家并不看好人工智能对就业的长期影响。机器人企业家布鲁诺·梅索尼埃（最著名的成就是创造了 Pepper 人形机器人）预测：“由于机器人与人工智能可以更低的价格更好地执行任务，**70%的工作岗位**将被取代。”但也有人认为技术创造的就业机会比其破坏的更多。无论如何，大规模失业尚未出现。

更让人安心的事实是，人工智能技术还无法完全取代一项工作，只能实现某些任务的自动化或提高效率。

工作技能的“保质期”越来越短，这就要求员工获取新的技能，要求企业进行定期培训。自 20 世纪 80 年代进入工作场所以来，计算机就要求人们不断学习使用新的技能和工具，人工智能将加速这一进程。挑选工作的某些部分而非全部进行自动化也将进一步强化共情与社交等软技能。这些机器无法完成的技能将会越来越重要。与其说人工智能将取代人力，不如说越来越多工作将利用人工智能。瑞银的一份报告指出：“不要害怕机器人会取代你的工作，但你要为工作内容的改变做好准备。”

# 70%

一些预测认为人工智能可以淘汰当今**70%的工作岗位**，另一些人则认为**技术将创造更多的就业机会**。

## 人工智能下一步将如何发展，产生什么影响？

**目**前正在开发的各种新的机器学习系统已经超出了现有系统的能力。“无监督学习”能够在人们还不确定要搜索什么时就找到数据模式。“强化学习”是一种人工智能技术，允许机器开发解决诸如驾驶汽车、控制机器人或玩复杂游戏等难题的策略。“生成式对抗网络”可以音乐、绘画或照片为例，生成逼真的模拟对象，或以另一种风格再现。人工智能技术也将提供愈加丰富的新方式，通过语音、对话界面和增强现实 (AR) 技术将数据叠加在现实世界之上，实现工具与数据的交互。

许多研究人员将目光放得更远。安托万·布隆多说：“神经网络已经不是人工智能的全部，未来将会有更多技术和方法。”研究人员正在设计能够从少数样本中学习的系统，模拟人类的学习方式，使机器学习能够更广泛地适用于深度学习系统。

其他研究人员则采用完全不同的人工智能技术。前优秀人工智能负责人加里·马库斯 (Gary Marcus) 说：“一种特殊的机器学习方法正在人工智能领域中占据主导地位。”他认为，长期而言，人工智能的进步将需要更多发展心理学领域的知识。他担心由于当前对深度学习的关注，人工智能行业的发展将陷入停滞状态。深度学习只是人工智能应用的开始，而非终点。

**人工智能识别身份**  
阿曼达去参加一个高级别会议，进入办公楼时通过人脸识别系统验证身份。

### 数据处理

在人工智能的辅助下，阿曼达研究比较了数千个法律案件的审判结果，并在此基础上进行评估。

## 未来，人工智能可以做些什么？

**与** 电力和互联网相似，人工智能也可以助力新工具，帮助企业完成新任务。很多研究人员对处理海量数据的前景非常兴奋，比如在大量法律、科学、医学文献中发现未知的联系，或在无数基因组数据中找到特定疾病的相关规律，这些都是单靠人类的力量无法实现的。

杰米斯·哈萨比斯说：“人工智能就像世界上最孜孜不倦的研究助理，应用机器学习技术可以大幅推动科学与医疗保健领域产生重大突破。”

人工智能将推动大量涉及分析数据、寻找规律和制定策略的工作开始转型。当我们说的话可以被迅速翻译成另一种语言，当我们可以搜索、转录与总结数小时的视频，当汽车可以自动驾驶、货运成本急剧下降……这对企业意味着什么？让我们拭目以待。

→ 安妮·杜因(Anne Dujin)与妮力玛·马哈詹(Neelima Mahajan)亦对本文有贡献

### 自动驾驶出行

阿曼达乘坐无人驾驶出租车去机场，交通拥堵已大大缓解，停车场也成为历史。



## 到2028年前，人工智能可实现的五种应用场景

### → 医学迅速发展

人工智能将从成千上万病人身上收集的基因组数据中发现规律，从而推动医学的快速发展。英国国民医疗服务系统已启动“十万基因组计划”，利用机器学习分析基因组数据与病历，增进对癌症与罕见疾病的了解。人工智能也可以用来发现那些海量的医学研究论文之间的联系。

### → 城市更加清洁与环保

无人驾驶出租车将缓解交通拥堵，减少尾气排放。大多数人不再需要拥有汽车，可以直接用APP叫无人驾驶出租车，这将彻底改变城市交通。经济合作与发展组织(OECD)的一项研究表明，汽车平均使用率仅为4%，因此，所需车辆数最高可减少90%，停车场也将被公园与住宅取代。

### → 语言障碍消失

实时翻译成为智能手机的标配。中国已有5亿人使用科大讯飞的讯飞输入法，该应用软件通过语音转录与机器翻译实现智能手机用户间的双语会话。微软的互联网电话Skype也嵌入了10种语言的实时翻译服

务。

### → 人工智能助理

人工智能助理将成为不可或缺的小伙伴，帮助人们管理工作与私人生活，就像Siri与Alexa一样，甚至更加智能。当我们需要的时候，人工智能助理可以访问所有电邮、消息、日历、照片、文件与在线账户，建立联系，提供建议和所需信息。这样的服务非常有价值，但可能会引发隐私与私人数据方面的问题。

### → 所有权概念弱化

无人机能够快速送达衣物、工具与家居用品，且价格很低，因此人们不再需要拥有过多物品。如果我们需要的东西可以在几分钟内从共享仓库送来，那我们就不再需要不常用的家用工具或大衣橱。衣物服务将更加普及，每周用户都能收到人工智能助理为其挑选的衣物。

# 便携式人工智能

我们正身处人工智能革命的风口浪尖，而真正的突破将是私人便携式人工智能的出现。

作者：常博逸(Charles-Edouard Bouée)

2000年1月，我与法国移动网络运营商奥朗日的集团战略负责人、愿景与未来学家肯尼·赫希霍恩(Kenny Hirschhorn)在伦敦会面。当时，我正在做法国电信与英国移动网络运营商奥朗日的兼并项目，肯尼·赫希霍恩是奥朗日的战略负责人，他的职位全称——集团战略、愿景与未来学家显得他更加与众不同。寒暄之后，肯尼掏出手机，问道：“请问这是什么？”

“一部手机”，我说。

肯尼叹了口气：“我再给你一次机会”。

我又试着回答了一次：“一部诺基亚手机。”肯尼失望地摇了摇头：“这是你生活的遥控器。”

他给我看了一段短片：加州某地的一位经理坐进汽车，用手机浏览了他当天的预约行程，接着阅读了护士发给他的电子邮件，里面有妻子的超声图像。当时，我十分震惊，对于18年前的我而言，这种生活只会出现在科幻小说大师亚瑟·克拉克的笔下。

时间快进到2018年。现在正处于人工智能革命的风口，人工智能将对经济、工业与社会产生广泛影响。未来已来，人工智能将不可避免，将改变商业和我们的生活。当成千上万人接触到人工智能时，人工智能革命将变成现实。正如一个世纪以前人们接触到电一样，人工智能也将彻底改变我们生活、工作、社交和旅行方式。我认为，这场革命将在十年之内发生。

但这场革命将以怎样的方式发生？肯尼的设想某种程度上与我们今天使用的智能手机不谋而合。我们都试错过对Siri说废话，只想听听她的反应，但Siri只是一个处理需求的语音控制应用，一个小工具而已。

18年前，肯尼在我的脑海里种下了这样一颗创意的种子；现在，我将之延伸为“便携式人工智能”，而它将推动人工智能革命的发生。便携式人工智能可以定义为自我的延伸，这意味着约十年内，每个人都会拥有自己的人工智能：在客厅角落的盒子里，在智能手机里，甚至在西服领子上的芯片里。

便携式人工智能将通过多种超乎想象的方式简化我们的生活。未来，当我们想休假时，所有的准备工作都将由人工智能代劳：将我们的日历与亲人同步，预估孩子们的学校假期，基于我们的喜好选择时间与目的地，瞬间就能安排好整个假期。这个人工智能软件将使用私有云，没有广告，所以我们愿意让其访问个人数据。

人工智能将迅速并且深入地了解我们，为我们提供高度个性化的、更让人满意的服务。目前，我们不得不

**“大公司与用户之间的权力平衡将发生变化。”**

向很多家服务供应商提供个人信息，但它们每一家对我们的了解都十分有限。未来以私有云为基础的人工智能将把所有相关个人信息集中起来，据此提供我们真正想要的东西。

大量资金涌入、研究工作更贴近市场需求、机器功率呈指数性增长、电子元件越来越小：这一切共同孕育了便携式人工智能的革命。

便携式人工智能的到来将影响许多行业。以广告业为例，如果我们的人工智能软件了解我们的需求并找到相应的产品与服务，而且算法能够屏蔽一些自动跳出的商业广告，那么广告轰炸对我们就毫无作用了，这将改变我们的购买行为。如果人工智能可以订购、生产我们喜欢的早餐麦片，并送到我们的手中，那么品牌、商店与包装还有什么用？

当每个人都拥有了自己的便携式人工智能，我们还需要怎样的商品与服务？不断思考这些问题的企业将获得成功。好消息是，技术创新的一次次发展将推动行业的洗牌。

2014年谷歌斥资4亿美元创办人工智能公司DeepMind。科技巨头在人工智能上巨大的资金投入让人们确信，谷歌、苹果、Facebook、亚马逊这四大数字化平台将统治便携式人工智能市场。

与之相反，我认为人工智能——尤其是便携式人工智能——将终结这四大巨头在人们生活中的垄断地位。巨大的数据量使得数据本身的时效性越来越短。如今，每两年产生的数据就和人类有史以来所产生的数据一样多，但信息质量参差不齐，因此，不久以后，企业积累下来的数据资本将不再是决定性的优势。获得活跃用户更为重要。我们正在经历这样的转型：从许多用户都使用同一平台或服务，到每个用户都可以精准地找到其所需的产品与服务，大公司与用户之间的权力平衡将发生改变。

便携式人工智能解决方案能成功是因为它将保护我们的私人数据、提供个性化服务与互信，这是依赖广告的四巨头所无法提供的。目前的数字化垄断企业很

难赢得这场竞争，因为这需要他们彻底颠覆其商业模式。

回到我以肯尼名字命名的“赫希霍恩理论”，如果奥朗日公司的人更关注他所说的“这是你生活的遥控器”这一理念，那么奥朗日很可能在苹果公司之前发明智能手机，但这家公司并未抓住机遇。为了拥抱未来，我们不应局限于当前的商业模式，而应努力想象明天的生活会是什么样子。

除各大巨头外，很多公司也已经开始开发嵌入式人工智能解决方案，例如美国人工智能系统研发公司Sentient、德国智能自动化公司Arago、中国人工智能初创企业商汤科技、法国人工智能公司Snips和加拿大人工智能孵化器Element AI等。问题是，人工智能的“瓦片”何时才能共同建造起解决我们日常生活各种问题的“大厦”？谁将开发出相关的商业模式？下一个万亿美元级企业的竞争已经开始！



## 常博逸

**常博逸**现任罗兰贝格全球CEO，著有多部关于现代管理与中国的开创性书籍。他在中国生活了十余年。2017年，他发布了关于人工智能的最新著作《人类帝国的衰落》。

### 关注即回报

未来的成功模型将以我们今天了解的信息为基础。





# 中国迈上 新台阶



### 搭上车

2017年9月，游客在百度人工智能科普展上拍照。

图片来源：CHENG JIABEI / IMAGINECHINA / LAIF

中国正在豪赌人工智能。大型科技公司、国有企业和投资界都在关注人工智能，认为人工智能将改变经济的方方面面。人们争先恐后，共同参与这场豪赌。

作者：亨里克·伯克(Henrik Bork)

# 在

“新的军备竞赛”中，传感器与数据才是关键。这并不是美俄之间的对峙，而是全球第一大与第二大经济体在人工智能这一新战场上的竞争。在信息时代的尖端技术创新与投资方面，美国居于领先地位，中国正在快速发展、努力追赶。事实上，有利于人工智能发展的几个关键因素似乎都与中国的优势非常匹配：数字化消费者群体庞大，为人工智能算法提供了迫切需要的数量来源；政府支持人工智能发展，提供了相应的规划与补贴；包括互联网巨头和初创企业在内的科技界也狂热地追捧人工智能。

在这场新的竞争中有一个关键企业——百度，它被称为“中国的谷歌”，其搜索引擎有 7.6 亿用户，留下了百万兆有关日常需求、个人兴趣与商业诉求的有效用户数据，这些数据是可追踪的，成为百度一笔巨大的宝藏。百度副总裁兼百度风投 CEO 刘维说：“关于人工智能，不可否认的是，数据为大公司创造了巨大的优势。”百度风投于 2016 年成立，专注于投资人工智能、虚拟现实与增强现实的早期项目。加入百度风投之前，刘维是联想控股集团旗下投资机构联想之星的合伙人。他的目标是筹集 2 亿美元资金，投资人工智能初创企业。

除了盈利目标之外，百度风投还想要建立“中 →

国最大的人工智能生态系统平台”，将先进摄像机与3D传感器等底层技术厂商、智能零售企业、物流供应商等早期人工智能应用商集中起来。围绕这一目标，百度风投投资了数百万美元，与创业公司共享百度的数据与人工智能研究成果。刘维表示：“百度的语音识别与自动驾驶技术来自于大量业务数据的积累，这些技术已在开源平台上向研发人员开放。”

中国在人工智能方向上的整体投资仍低于美国，但总量与发展速度正努力赶上。乌镇研究院与网易科技的数据表明，在2012年至2016上半年的短短几年间，中国人工智能行业涌入了26亿美元的投资，虽然仅为美国的七分之一，但这已经把中国推上了世界第二的位置。

# 变革已经开始

# 中

国人工智能的发展才刚刚开始。互联网行业的众多杰出企业家已开始对人工智能进行热烈讨论，中国互联网领域思想领袖之一李开复在2017年达沃斯世界经济论坛上表示：人工智能技术展示了人类历史上最伟大的机遇，鼓励大家关注中国正在发生的事情。

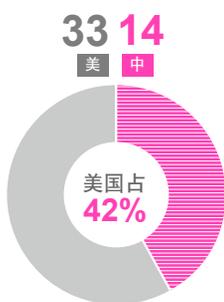
李开复在台湾出生，曾帮助创办谷歌中国，早在上世纪八十年代就开始对语音识别进行研究，当时语音识别已成为人工智能的重点领域。目前，李开复生活在北京，是初创企业孵化器创新工场负责人，该企业位于被称为“中国硅谷”的北京中关村。2009年，李开复首次在新闻发布会上宣布建立初创基金时，移动互联网和云计算还只是时髦词汇；到今年，该基金的总规模已超过10亿美元，并开始将大部分活动集中在人工智能领域中。



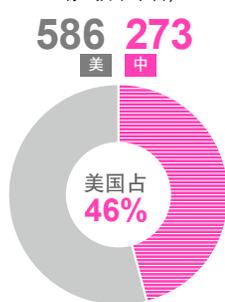
## 竞争态势：中国与美国在人工智能领域的投资

在人工智能技术的不同层级上，中国与美国领先企业的数量

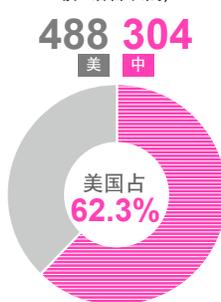
人工智能基础层  
(以传感器/芯片为主)



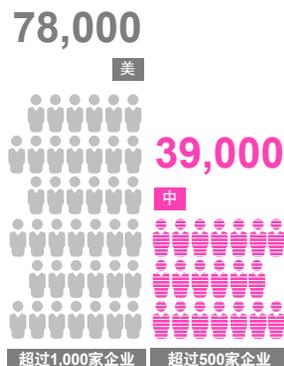
人工智能技术层面  
(自然语音处理/计算机视觉与成像/技术平台)



人工智能应用层  
(机器学习/智能无人机/自动驾驶/语音识别)



人工智能总从业人数：



中国对人工智能的态度非常乐观，原因之一是中国经济迅速发展，人工智能很容易找到实际的用例，即人工智能研究人员常说的“应用”。

许多行业对人工智能有切实的需求，企业希望提高效率，以抓住中国中产阶级崛起带来的商业机遇：数以亿计的消费者或许不像欧美中产阶级那样富有，但他们的可支配收入日益增多。百度大数据业务单元的金融产品负责人李鹏说：“这是一场变革。”他的团队已经开始为中国的银行、保险公司与其他金融服务供应商提供人工智能支持的解决方案。

李鹏对此充满热情：“过去，银行确定新的高端信用卡目标客户或评估贷款申请的信用风险需要很多天时间；现在，在我们的帮助下他们能在几小时内完成。”为高效地帮助新产品寻找新用户，百度大数据团队首先会请企业客户提供现有用户样本，如30,000名已申请某信用卡的银行客户；该团队会建立一套以10万个标签为基础的数学模型，然后从百度7.6亿用户中过滤出具有相同标签的人群，轻松地识别出更多目标客户，并进行进一步筛选。李鹏表示，“我们称之为大数据精准营销。这是中国的优势，也是人工智能的实际应用。”

强大的计算机芯片、创新研究等人工智能必需的元素仍主要在美国等国家进行开发，但中国政府近期宣布，希望在2030年成为“全球领先的人工智能创新中心”。

2017年7月，中国国务院发布了新一代人工智能发展规划，这份自上而下的规划将人工智能确定为未来十年中国经济的主要增长动力。中国政府承诺为基础研究提供更多资金，并促进国家、企业与军队之间的合作，以期利用本国海量数据资源与人才资源等优势。



#### 努力实现目标

创新工场计划在接下来的一年之内将人工智能团队由30名全职员工扩充到100名。

#### 保持乐观的孵化器

创新工场于2009年成立，李开复任负责人。



人工智能

**“人工智能技术展示了人类历史上最伟大的机遇。”**

创新工场创始人 **李开复**

### 保护与服务

郑州东站的机器人警察能够打扫卫生、检测空气质量和火灾风险、对乘客进行面部识别、对比逃犯。



# 发展规划

## 外

国媒体对该规划的报告有些危言耸听，认为中国意图赶超美国，利用未来的关键技术统治世界。但仔细观察可发现，国务院的此份规划实事求是地认识到中国目前在人工智能领域的不足与“技术差距”。第一步，到2020年，中国希望在人工智能方面“追赶”美国等发达经济体；第二步，到2025年，中国希望在基础人工智能研究中实现首次突破。

外国观察家常常夸大其词，从令人震惊的数字中推断中国的巨大潜力，而中国人则更脚踏实地。关于中国目前利用“走捷径”的方式成为世界领先人工智能强国的各种讨论激发了腾讯公司对此进行研究。

腾讯研究院最近发布的报告《中美两国人工智能产业发展全面解读》抛出了一个问题：人工智能泡沫前，我们怎么办？在引用一些数据与比较结果（例如美国拥有超过1,000家人工智能公司，中国则拥有超过500家）后，报告指出：中国未出现走捷径发展的信

在大数据、投资者兴趣及政府支持的共同吸引下，一些在人工智能领域颇有前途的人才从世界各地回到中国。

号，迄今只在局部取得了突破性进展。目前，中国从事传感器与芯片开发相关业务的企业数量不到美国的一半，从事基础技术研究的企业也不足50%。腾讯研究院警告，资金过剩而投资项目不足，这是形成泡沫的信号。

然而，政府的雄心已经公之于众，中国过去的成绩、某些行业或基础设施的发展规划都表明，中国充满了商机。更重要的是，中国官方需要拥抱人工智能。中国人口迅速老龄化、劳动力成本上升，经济学家警告称，中国有可能未富先老，迫切需要新的增长动力。

人工智能也许无法解决中国所有的问题，中国距离全球领先也尚有一段差距，但在大数据、投资者兴趣及政府支持共同吸引下，很多在人工智能领域颇有前途的人才从世界各地回到中国。

不久前，38岁的李云鹏还是美国软件巨头甲骨文公司数据库部门的研发总监，如今已在江苏南京创立了人工智能初创企业天数润科。“老实说，我和我的家人已经在美国拥有了很好的生活。”李云鹏在他南京的办公室中告诉我们，“但我依然信心十足。我认为这是一个很好的机会，企业在国内拥有非常好的发展机遇。”

对李云鹏而言，为天数润科的产品找到第一批客户并非难事。他的初创公司利用人工智能为中国国电集团公司提供风车维护服务。天数润科的算法可以在故障导致停机之前确定某些风车部件是否需要更换。尽管李云鹏个人比较乐观，但他仍警告我们应该对人工智能在中国崛起的预测保持现实的态度。“每个人都在谈论中国的海量数据。”他说，“但是对于人工智能的发展，我们需要统一的数据来源。”为在人工智能行业赶上甚至超过美国，中国需要弥补这一领域的巨大差距。李云鹏认为这是可以做到的，但至少需要五年时间。不过，他现在不想去别的国家。“中国地方政府为初创企业提供了切实的机会，为我们介绍国企作为潜在客户。在中国，我们甚至不需要长期经验与成绩就能得到发展机遇。”

33岁的韩东是最近回到家乡上海的人工智能研究人

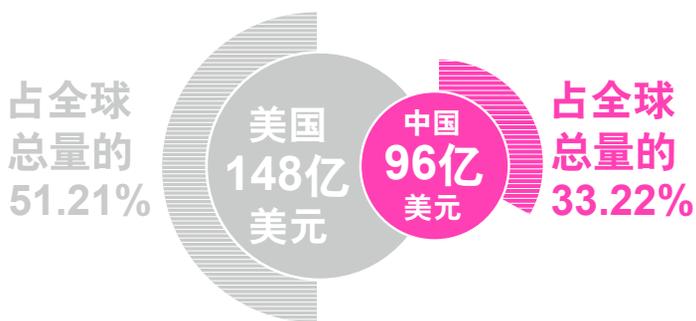
员。他曾在德国萨尔布吕肯研究计算机科学，在著名的德国科研机构马克斯·普朗克研究所及德国人工智能研究中心(DFKI)任研究助理。韩东说：“十多年前，我开始对计算机视觉与人工智能其他领域进行研究，那时我们很难在学术界之外找到工作，在欧美的很多中国人才都面临这种情况。但现在，这部分人回国后会有非常多的机会。”未来几年，相比政府计划或投资者兴趣等其他因素，也许这些归国人才更加可以推动中国人工智能的迅速崛起。

# 1/2

腾讯研究院的报告显示，目前，中国从事传感器与芯片开发相关业务的企业数量不到美国的50%。



## 人工智能领域的风险投资



中美两国在人工智能领域的投资差别巨大。美国已经投入巨资，而中国正在努力追赶。自1999年美

国首次投资人工智能以来，全球范围内人工智能领域的发展已经加速。18年间，人工智能领

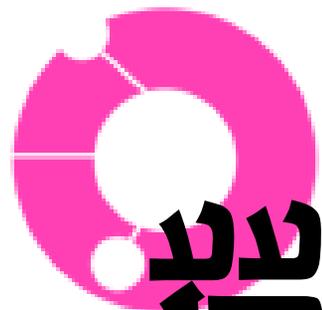
域的风险投资总额已达到289亿美元。



人工智能



# 增强



# 智能



悲观者认为“人工智能增强的办公环境”很可能引发“下一波大规模失业”。但多数人还是相信，由智能机器取代人力从事重复性工作有助于解放劳动力，并且促使人们重新思考自己在工作中的作用。人工智能不足为惧，但是时候做好了。

作者：妮可·戴维森(Nicola Davison)

图片：查得·哈根(Chad Hagen)

# 索

菲亚·都仲 (Sofia Douzgou) 是曼彻斯特基因药物研究中心专攻罕见病诊断的遗传专家。在儿童初诊时，都仲会征求其父母意见，拍下儿童的照片，将照片上传到一个叫“face2gene”的应用程序，并附上病人的信息和诊所给出的观察报告。这个应用程序利用人脸识别软件将图片转换为数据，然后上传到云端，通过数据库进行计算。都仲随即就得到最匹配这些综合症状的诊断。

罕见病的诊断非常困难。目前为止，科学家已经发现了 7,000 例遗传基因病症，这些病症影响了世界 8% 的人口。很多病症显示出明显的颅面特征，比如众所周知的唐氏综合征。但如果临床医师从没遇到过某种遗传基因疾病，那么参考机器的判断就可能有所帮助。都仲说：“大多数情况下，遗传的罕见基因病在儿童出生之前可能并不明显，因此（出生之后发病）可能会出乎家人意料。我们需要一种能够涵盖上千种不同

疾病的诊断方法，Face2gene 非常有效。”

在过去几年中，随着科技的发展，各种部门的组织和业务已经开始尝试使用人工智能机器协助人类进行工作。管理人员现在可以使用“Amy Ingram”（纽约公司 x.ai 发明的人工智能私人助理）安排会议，四大会计师事务所的审计员也开始使用标记公司账户异常情况的工具。辉瑞制药有限公司近期和 IBM 签订了合作伙伴关系，加速药物开发。英国国家医疗服务体系 (NHS) 正在尝试使用名为 CoachBot 的虚拟团建教练。

随着人工智能技术的广泛应用，关于“机器人入侵”的恐惧开始蔓延开来。这些恐惧不是空穴来风。牛津大学 2013 年的一项研究表明，美国 47% 的工作有被电脑“取代”的风险。不仅手工劳动面临着被取代的风险，会计、职员、出纳、电话销售员和前台等许多白领也面临着这些风险。



但并非所有人都认为人工智能的崛起会引发大规模失业。美国巴布森学院技术与管理创新领域的汤姆·达文波特教授 (Tom Davenport) 说：“这些智能机器能够完成人类的工作，但人类的工作多种多样，其中一两种工作的自动化并不会引发大规模失业。”

在达文波特与朱莉娅·柯比 (Julia Kirby) 合著的《只有人类才需要申请：智能机器时代赢家和失败者》一书中指出，我们应该重新思考机器的使用方式。我们需要把握“增强”人工智能工作环境能够带来的机遇，也就是说，关注机器如何帮助我们，而非自动化带来的威胁。机器善于快速处理大量数据。但我们仍然很难想象人工智能具备与病人交流时所必需的同理心。

增强技术的先行者来自于那些能够产生大量数据的行业或者产业，例如法律、医药和农业等。法国的创业公司 CybeleTech 正在使用机械建模、大数据和高性能计算 (HPC) 来提高客户的农业产出。如今，自然资源有限、人口不断膨胀，农业发展亟待创新，CybeleTech 总经理马力·约瑟夫·兰伯特 (Marie Joseph Lambert) 说：“我们很难凭现有耕作的方式进一步提高世界农作物产量。”

CybeleTech 公司从种子开始改变耕作方式。大型育种公司每年要在研发新品种上投入数百万美元。CybeleTech 意识到，机械建模能很好地预测在特定的环境中哪种种子发育得最好。由此，公司开始计算土质、天气、植物特点等数据，帮助农民了解如何使作物产量最优化，这种方法即为“精细农业”。

兰伯特说，公司现在正在向国外扩展。他希望今年的营业额能够达到 174 万美元，同比增长近 50%。公司雇佣了 14 名员工，兰伯特计划到年底再招聘 5 人，这正反驳了人工智能造成潜在失业隐患的说法。历史数据表明，这并不是特殊情况。两个世纪前，在工业革命时期，被称作“卢德派”的纺织工开始破坏机器，他们认为机器会抢走他们的饭碗。但是随着纺织流程的自动化程度提高，纺织工人能够更加关注管理和运营工作。这提高了产出，从而创造了更多工作机会。在 1830 到 1900 年间，美国纺织工的数量翻了四番。德勤 2016 年的一项报告指出，在英国，科技减少了

80 万个低技能岗位，但在同一领域创造了 350 万个高技能新职位。

机器学习专家安东尼·高德布卢姆 (Anthony Goldbloom) 说，工业革命意义重大，18 世纪，机械化的重复劳动在工业革命中受到威胁。如今，各种工作频率高、工作量大。他认为：“机器的使用仅仅对于那些重复的工作有用。”高德布卢姆是 Kaggle 公司的创始人和首席执行官，该公司为数据科学家社区提供举办机器学习竞赛的平台。2012 年，社区开发了一套高校论文评级的算法，与人类教师作出的评级相匹配。高德布卢姆认为，机器在从事需要预测分析的工作时将比人类更加出色，让机器取代人类从事重复性工作不是坏事，“重复性工作不是我们工作生活中最有意义的部分。”

高德布卢姆指出，仍然有许多工作是机器无法完成的，机器很难应对新事物。机器可以对大量的数据做出预测，然而人类能够对之前没有遇到的问题进行综合分析，得出解决方案。人类应该去从事需要辩证思考、



**“重复性工作并不是我们工作生活中最有意义的部分。”**

Kaggle 创始人兼首席执行官 **安东尼·高德布卢姆**

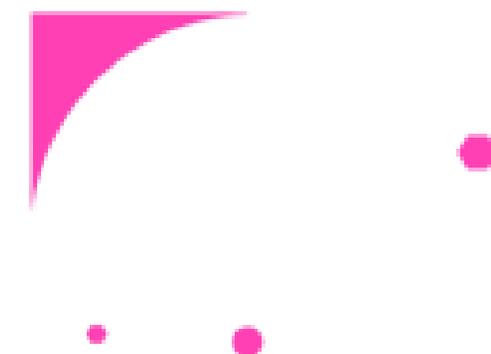
创新、判断和运用常识的工作，从事顶层管理的工作。“增强智能”软件开发公司 MondoBrain 创始人兼首席执行官奥古斯丁·赫尔特 (Augustin Huret) 说：“人工智能将完全改变人类工作的方式。”这家公司开发的软件以员工的能力为基础协助决策。管理者可以将人工智能技术与工作经验以及同事们的共同智慧相结合。赫尔特说：“在衡量业务的关键绩效指标时，(人工智能)可以增强管理者平衡上述三项智慧的能力。”他认为管理者未来不会被取代，而是需要培养不同的技能。他表示：“管理者的作用从善于理解发展动力转变为善于对世界和业务进行观察。”

很难预测未来还会出现什么工作，但是我们可以做好准备。达文波特建议公司制定“增强战略”。他解释道：“增强战略涵盖所有的工作流程，帮助我们了解哪些部分由机器做得更好，人类应该发挥哪些作用。‘工作设计’的业务非常多。”与此同时，个人需要思考其工作的哪些部分会被人工智能取代，并制定相应的规划。人们未来从事的工作或许只包括那些高度抽象和需要辩证思维的工作，或者从事自动化成本过高的行业。

达文波特说，在绝大多数情况下，人类工作没那么规范化和结构化，因此也更加有意义。“我认为，对那些愿意改变自身技能的人而言，对接纳并同智能机器一同工作、对其进行管理的人而言，或者对从事机器无法完成工作的人而言，未来仍充满希望。”



## 人工智能时代的管理



1839年，苏格兰哲学家托马斯·卡莱尔(Thomas Carlyle)认为，在自动化的背景下，人们经常会讨论工人的命运和所谓“机械化恶魔”。然而，过去的经历告诉我们，管理方式容易受到科技颠覆性力量的影响。

第一次工业革命自动化创造了对管理者的需求，这些管理者在控制工厂运作的同时也需要监管大量工人。20世纪初，弗雷德里克·温斯洛·泰勒(Frederick Winslow Taylor)的“科学管理”体系在制造业中非常流行，他认为，大规模生产将会给管理层带来新的、更沉重的负担。

20世纪下半叶，随着计算机和现代办公室一族的兴起，企业管理变得更加复杂；同时，人们使用抽象推理、创造力和“软技能”的需求也随之提高。

随着增强人工智能的发展，管理的角色又一次发生了进化。中层管理者需要掌握专业技能，避免在智能机器接替重复性工作时被裁员。与此同时，公司需要高级管理者来实施增强战略。“他们将会决定哪部分配备智能机器，以及配置何种机器。”达文波特说。随着人工智能更好地在工作决策过程中发挥更多辅助作用，人工智能将会成为管理角色的中心。海尔集团总裁兼首席执行官张瑞敏认为，未来首席执行官的角色是成为企业的“设计者”。

# 是敌 是友？

人工智能

2015年，马丁·福特(Martin Ford)推出了极富影响力的新书《机器人时代》，书中描绘了未来自动化取代人类、失业问题严重的悲观图景。但也有另一种观点认为，与机器人朋友的互动可以推动人与机器之间新的和谐关系。让我们来看一看。





## 指挥

→ 在歌剧院中

起初，YuMi只是被设计用作“机器人同事”，但在离开装配线之后，YuMi先进的控制系统迅速地找到了应用之处。YuMi名字的意思是“你和我”。安德烈·科隆比尼大师(Andrew Colombini)正在帮助YuMi准备它指挥卢卡爱乐管弦乐团在2017年9月的初次登台表演。福特说：“人工智能与机器人或将减少数以千万计的工作。”但很少有人会想到，这其中还包括乐团指挥。

## 技艺精湛

→ 在厨房里

福特说，“受到威胁的是那些日常的、重复性的或可预见的工作，从快餐工人、出租车司机、金融分析师到放射科医师等。”沈阳农业大学厨房中的工人在切面条机器人的帮助下准备午餐，机器人是帮助而非替代这些工人。

人工智能

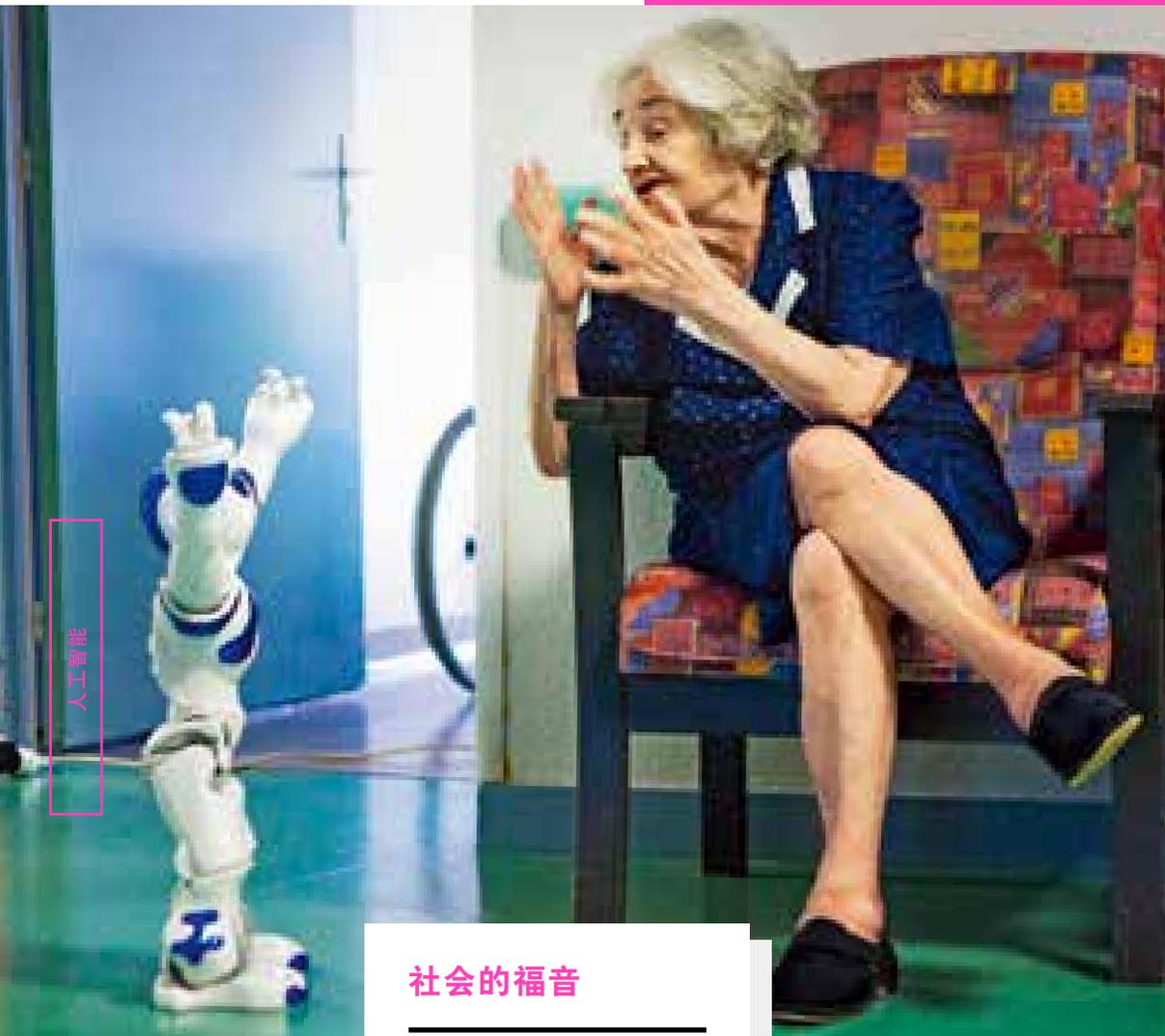




## 控制

→ 在飞机上

在航空界，自动驾驶系统并不是新鲜事物。美国极光飞行公司(Aurora Flight Sciences)为美国国防部开发了一套机组座舱自动化系统(ALIAS)，该系统可能很快将完全替代飞行员。福特指出了一个关键问题：“在军事应用中使用自动化系统有非常现实的伦理道德问题。”



人工智能

### 社会的福音

→ 在养老领域

Zorabot是为儿童与老年人服务的私人机器人看护，一些机器人已经进入了老年人护理院，与人类互动，甚至指导一些日常锻炼课程。它还可以为酒店行业服务，在不久的将来，Zorabot可能会在酒店里为住客指示房间方向。



## 安全网

→ 在潜水的危险环境中

2016年，OceanOne机器人首次下潜探测一艘十七世纪的沉船。这款由斯坦福大学开发的人形水下机器人拥有高精度的“双手”，具备触觉反馈功能，找回了无数文物，人类只需坐在甲板的安全区域对其进行控制。人们希望机器人能够承担起对人类而言过于危险的水下任务，开辟一个全新的海洋探测领域。



人工智能



## 梦想成真

→ 在锦标赛中

在2016年苏黎世半机械人运动会上，人们可以看到脑机接口、机械假肢与动力外骨骼等各种仿生科技。来自25个国家的残疾运动员参加了六个比赛项目，每个项目都应用了仿生技术。不仅运动员可以得到金牌，生产相关技术的公司也被授予奖牌。



人工智能

## 不断变化

→ 在农场上

在2017年柏林“国际绿色周”食品与农业博览会上，机器人正在喂奶牛。这会对挤牛奶的工人们产生怎样的影响？这一切将导致不平等、失业与普遍基本收入等问题。福特提醒我们：“我们的目标是建立一个包容的未来，人工智能与机器人技术的进步可以造福于社会每个阶层的每个人。”

# 模拟 儿童的 思维

人工智能



如果机器可以像儿童一样通过学习来探索世界，会发生什么样的事情？

这正是人工智能领域下一步研究的核心问题。

作者 霍尔·霍德森(Hal Hodson)

图片 萨拉·伊伦博格(Sarah Illenberger)

**F**acebook 纽约办公室坐落于百老汇大街 770 号一栋外观十分漂亮的大楼顶部。办公室里，一排排显示器一望无际，铸铁制成的楼梯在楼层之间蜿蜒盘旋。零星散落的咖啡馆和舒适柔软的沙发使得这片办公室看上去更像是高端的百货商店。不过这里可没有售货员。相反，这里挤满了计算机科学家。欢迎来到 Facebook 人工智能研究实验室！Facebook 最先进的人工智能软件就是在这里研发出来的。

2016 年初，Facebook 首次展示了人工智能的强大力量。当时，负责帮助发展中国家民众接入互联网的 Facebook 团队遇到了一些问题，他们不知道那些联系不上的民众的具体位置，地图常常不能及时更新，无法反映人口数量的变化和网络覆盖的需求，而利用人力绘制新地图的成本高得令人望而却步。因此 Facebook 另辟蹊径，利用人工智能，通过卫星数据自动绘制出 20 个国家的地图。这些地图是通过卫星拍摄的大量图像绘制而成的，比任何个人或团队的速度都快。在 Facebook 的人工智能系统统计出人类聚居区的情况之后，该团队的工作才得以继续进 →

行。

这证明了现代人工智能技术的力量。然而，尽管 Facebook 的人工智能绘图系统功能强大，但该系统仍存在一个严重的缺点：它并不知道自己做了什么。如果让该系统解释自己刚刚完成的事，它甚至都读不懂问题。与人类不同的是，Facebook 神奇的绘图系统甚至连点杯咖啡都无法完成，更不用说讲法语或者打篮球了。对于建立在模拟人类视觉系统深度学习技术上的现代人工智能来说，这是一个典型的问题。利用数据可以训练机器以极高的标准完成一项任务，但是训练过的人工智能系统却非常僵化，无法完成其他工作。

我们可以在纽约大学儿童语言中心找到这类问题的解决方案。从 Facebook 纽约办公室出发，只需步行四分钟便可到达该中心。纽约大学心理学教授加里·马库斯 (Gary Marcus) 认为，研究人员可以从人类已经非常熟悉的思维方式即“儿童的思维方式”中找到更为灵活的人工智能技术模型。马库斯说：“儿童仅需较少的数据就可以在短短几年里学会一门语言，这是件非常了不起的事情，这种能力对于现代人工智能而言几乎是不可能实现的。”长期以来，马库斯一直主张深度学习需要更加精细的替代方案，如今，人工智能领域的其他专家也开始支持他的观点。深度学习的创始人杰弗里·辛顿 (Geoff Hinton) 九月在多伦多人工智能会议上表示，他已经开始怀疑深度学习技术的可靠性。杰弗里·辛顿的表态震惊了人工智能界。“我的想法是把一切推倒重来。未来要靠那些对我之前提出的所有理论持怀疑态度的研究生。”

但对马库斯来说，辛顿的认可为时已晚。“我反复看到的只是人们在人工智能的狭小领域内探索。现在人们的工作模式是为某一特定的问题获取大量的数据，

而且如果问题不发生变化，人们就会一直沿用相同的解决方案。”

深度学习已经取得了令人惊讶的成果，大众媒体和科技界对深度学习十分关注。正是因为拥有智力，人类才成为地球的统治物种，而如果软件能具备哪怕一点智力，都将非常激动人心、大有裨益。马库斯认为，深度学习只是机器智能化的一种方式。考虑到智能软件的能力和潜力，科技界应当努力寻找深度学习的替代方案，而不仅限于研究应用深度学习的算法。约书亚·本吉奥 (Joshua Bengio) 是蒙特利尔大学的计算机科学家、深度学习的创始人之一，他说：“深度学习的概念需要扩充，帮助我们建立起接近人类水平的人工智能。”

设计新型算法不是件简单的事，辛顿和一些科学家用了几十年才把深度学习从一门边缘科学发展为科技界的焦点，设计模拟其它思维的算法也要花费大量时间。问题在于，我们对人类大脑知之甚少。人工智能专家丹科·尼可里奇 (Danko Nikolic) 认为，学术界还没有明确人类大脑的运作方式。他说：“我认为我们需要在神经科学和心理学取得突破性进展，这样才能设计出更好的人工智能系统。”本尼奥说：“我们现在就像在牛顿时代之前的科学家，仅能观察表象；也像 18、19 和 20 世纪研究理论的科学家，缺乏强大、严谨、统一的理论，只是淹没在观察的汪洋大海里。”

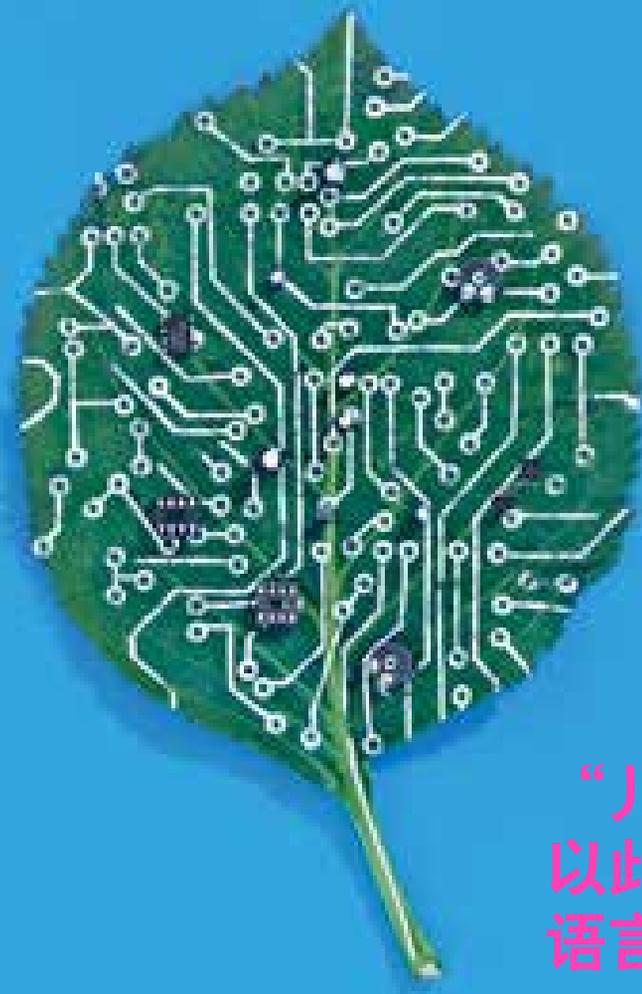
不过，解决问题的线索还是有的。马库斯目前正在创办新的人工智能公司来设计新的算法。2016 年，优步收购了马库斯的第一家公司几何智能，开始涉足人工智能领域。马库斯说：“我们确实对引进新技术构建知识和理念的混合架构感兴趣。与只关注大脑如何处理信息相比，关注人类如何生来就具备这种能力（包括智力与体力等），对理解世界可能更加有益。→

## 98.9%

2014年卡古公司“猫狗大战”中，最高识别准确率达 98.9%。“猫狗大战”是一项公开的比赛，要求参赛者设计算法，从不带任何标记的照片中识别该照片拍的是猫还是狗。

## 2.5万

参赛者要识别 2.5 万张猫和狗的照片。这项比赛带给我们一个问题：儿童要见过多少动物才能把它们区分出来？

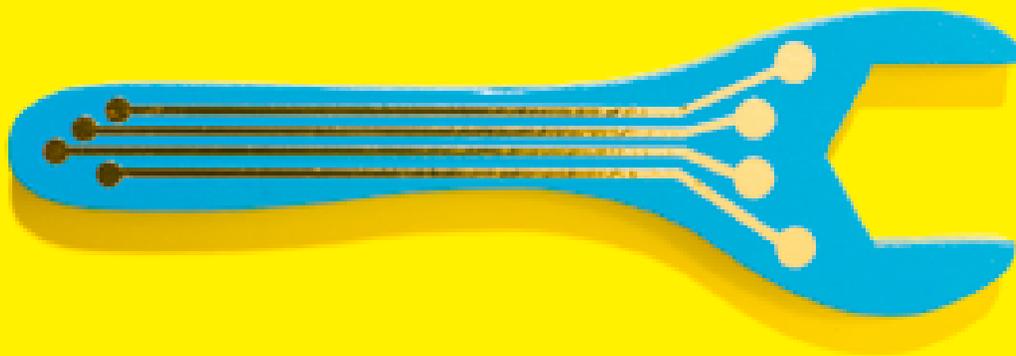


“儿童观察世界，并以此来学习如何使用语言。”

纽约大学心理学教授加里·马库斯

“未来，依靠从环境中获取数据，  
整个系统将高速灵活地随着环境  
改变而变化。”

马克斯-普朗克大脑研究所教授丹科·尼可里奇



儿童似乎天生就能够认识世界。”为了能迅速设计出具有实用功能的机器，而非通过海量的数据研究机器，一部分科学家开始把注意力转向生物学中一个强大的概念——进化。

肯尼思·斯坦利 (Kenneth Stanley) 是几何智能公司的联合创始人，他预测，未来的人工智能系统将是培育而非训练出来的。这些人工智能系统通过制造出成百上千的深度学习系统来完成一项任务，每一个系统都具备随机的特征，比如在机器人的身体上行走而不会摔倒。起初，几乎全部的人工智能系统都会表现得非常糟糕，不过也有一些会崭露头角。新一代的人工智能系统就是从这些系统中进化而来的，这一进化过

**1,000亿**

人类大脑中的神经元数量约为1,000亿个。现在，研究人员只能同时测量700个神经元。这表明，我们目前对人类大脑的工作原理还知之甚少。

程将会不断重复进行，经历多次循环之后，人们就可以研发出能从一开始就适合某些特定任务的深度学习系统，就像儿童在发育早期一步步学习语言那样。

今年七月，总部位于伦敦的谷歌人工智能研发团队 DeepMind 在柏林的一场关于进化的人工智能会议上展示了一款名为“路径网络”(PathNet) 的系统。该系统可以训练普通的深度学习系统打电子游戏，使这些接受过训练的系统相互竞争，完成其他任务。这种迁移学习的能力对于设计那种可以在不同任务之间转换的人工智能系统十分关键，因为这种能力可以使系统像人一样，通过少量数据就能掌握新的本领。

来自法国人工智能公司 Tellmeplus 的让-米歇尔·刚博 (Jean-Michel Cambot) 研制了类似的系统。他使用更传统而又简单的数学人工智能系统, 让多个系统相互竞争, 测试哪个系统表现最为出色。他把这种方法称为“元智能”机器学习。刚博说, 一家大型飞行器制造商已经把该系统用到了生产线检验上。该系统工作的速度比人类检验员更快, 同时还帮助公司节约成本。尼可里奇表示, 未来的人工智能系统可以像人类一样, 通过自身获得的最新数据来随时学习并适应周边的情况。他说: “现在, 在训练过后, 系统功能保持不变。未来, 依靠从环境中获取数据, 整个系统将高速而灵活地随着环境改变而变化。”

儿童通过从周边环境中学习来认识世界, 帮助深度学习系统像儿童一样探索世界的工作已经开始。2017年4月国际深度学习代表会议公布的一项研究报告展示了第一代系统的设计方案, 该系统通过深度学习判断模拟环境中物体的质量和数量。在不断尝试之后, 这一系统最终可以推测出一些场景中物体的相关情况。

诸如此类的研究越来越多, 这些研究致力于设计出满足人类需要、功能更加强大的人工智能系统。马库斯把深度学习当前的困境比作“黑猩猩的头脑”, 认为它适应的是丛林生活而不是人类社会生活。“你可以养一只黑猩猩, 但是它绝对学不会说话。黑猩猩的学习机制和其它动物不一样。”马库斯认为, 如果当前的深度学习无法设计安全的无人驾驶汽车, 无法制造家用机器人, 人们就会意识到现有的人工智能技术还有很大不足。届时, 关注深度学习的热潮就会退去。马库斯说: “未来, 人们可能会需要像家用机器人一样的东西。”当前的人工智能技术还无法满足设计此类产品的需求, 具备类似儿童思维方式的系统或许可以。

→ 妮力玛·马哈詹对本文亦有贡献



## 动物的智力

征服技术界的深度学习是由神经网络构建而成, 神经网络模拟了人类大脑处理视觉信息的方式。不过, 其他动物的大脑又是怎样的? 六月出版的《细胞》杂志刊登了“深度思维”公司创始人戴密斯·哈萨比斯 (Demis Hassabis) 与其同事合著的一篇文章, 文章指出, 更好地了解生物的大脑对于设计出更加智能的系统具有重要意义。

对于为什么要把生物神经科学与人工神经科学联系起来, 这篇文章给出了两个理由: 首先, 如果生物处理信息的结构和一些实用的认知功能 (比如记忆) 有关联, 那么, 这一结构或许能在人工智能中发挥作用; 其次, 生物学提供了一种证明现有的人工智能算法有效性的方式。文章写道: “如果人们发现人脑应用了一个已知算法, 那么这种算法很可能可以应用在整个人工智能系统中。”

例如, 章鱼的灰质 (与智力有关的物质) 有很大一部分储存在触手里, 而章鱼的8个触手每一个都可以独立且智能地活动。这种奇怪的大脑可以处理问题的难度和黑猩猩相近, 不过它的进化却选择了不同的路径。搞清楚章鱼的智力在进化过程中有什么特征或许可以解锁人工智能的新阶段。

在瑞典隆德大学, 研究人员发现, 连乌鸦的大脑都可以制定计划。它们不仅可以规划如何储存食物, 还可以学会如何使用工具, 或者做一些与它们的生态位毫不相干的事情。“认知动物学”尚处在萌芽阶段。不过, 在这些长久以来被认为与人类相比低等的动物的大脑中, 是否隐藏着什么有用的算法?



比一般的小孩子还要聪明?  
有迹象表明, 一些鸟类具有制定计划的能力。

# 新的作曲家

一段轻快的钢琴奏乐引入歌曲。这首歌曲乍听之下与其他流行歌曲非常类似：第一段副歌前奏是打击乐，随后吉他逐渐改变音乐的结构，只有短短三分钟，歌曲就达到高潮。如果在收音机、商店或酒吧里听到这首歌，你不会觉得有任何惊奇。但这首泰琳·萨顿 (Taryn Southern) 的新曲《Break Free》却十分与众不同。

《Break Free》出自萨瑟恩新专辑《I Am AI》。这是第一张每个音乐元素（除了萨瑟恩的歌词与声乐旋律之外）都由人工智能创作的流行歌曲专辑，乐器的每个调子都是由美国科技公司 Amper Music 开发的程序创造的。这距离作曲家列哈伦·席勒 (Laren Hiller) 和其助手莱纳德·艾萨克森

(Leonard Isaacson) 公布由伊利诺伊大学伊利亚克计算机创作的弦乐四重奏《伊利亚克组曲》已经过去60年了，如今，每个拥有笔记本电脑的人都可以利用人工智能进行音乐创作。

对于 Amper 公司首席执行官德鲁·席尔瓦斯坦 (Drew Silverstein) 而言，这些工具都是创造力革命的信号。“我们为数十亿人打开表达的大门。历史已经证明，我们越有能力展示创意，我们的创意世界就越拥有活力和爆发力。”这像音乐界的古腾堡印刷术，“区别在于印刷书籍你必须先要拥有一台印刷机器，而 Amper 不仅可以向世界分享音乐，还能保证每个人都有自己的‘印刷机器’。”

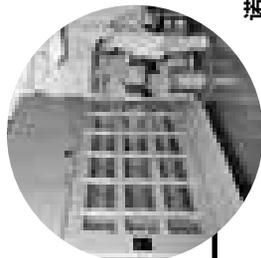
创造力是人类才有的能力，是吗？你认为只有音乐天才才能谱写完美的流行歌曲，但算法正在迎头赶上。

作者：麦克·哈恩 (Michael Hann)  
插图：卡玛 (Kama)



## 人工智能音乐的发展历史

人工智能已经在音乐界出现了几十年，早于自动调谐等技术语和 GarageBand 等应用程序进入大众视野之前。从第一次完全由人工智能创作流行歌曲的试验开始，有远见的人类就开始发现人工智能的潜力。



1957

作曲家列哈伦·席勒和莱纳德·艾萨克森公布了由伊利诺伊大学伊利亚克计算机创作的弦乐四重奏《伊利亚克组曲》。他们设置了一些特定的参数，例如固定音型的八调停顿作为节奏。然后由计算机分配音高。



1980

当作曲家戴维·柯普 (David Cope) 因患写作障碍而面临创作瓶颈时，他转而求助于计算机。他痴迷于探索各种可能性，1993年，他发行了《设计巴赫》(Bach By Design)，这是一张由计算机程序创作的、模仿巴赫的专辑。



2016

索尼 CSL 研究实验室制作了第一首由人工智能创作的流行歌曲《老爸的车》，但这首歌仍有人类创作的痕迹，法国音乐家伯努瓦·卡里 (Benoît Carré) 做了编排与精修，使它听上去就像是披头士乐队的作品。

Amper 是一家人工智能音乐创作公司，它的业务重点不是创作艺术作品，而是为音乐爱好者提供人工智能工具。这类公司的主要业务是提供功能性的音乐，通常用于视频制作，例如，影视音乐作曲家利用 Amper 定制音乐，降低制作公司的预算。伦敦公司 Jukedeck 拥有同 Amper 类似的工作原理：用户可以选择音乐风格、速度与乐器，设置这些参数之后，程序会自动生成一段音乐。两家公司都对音乐商业用途的单项许可收取费用，但不会收取音乐本身的版权。

Jukedeck 的首席执行官艾德·牛顿 - 雷克斯 (Ed Newton-Rex) 认为，人工智能音乐逐渐开始应用于商业。首先，随着数字化媒体的增长，廉价的、大规模生产的人工智能音乐有一定市场；其次，技术上有更多可用的数据，处理数据的能力也不断增强，可以推动“神经网络”更有效地复制人脑的运转方式。

如今，这变成了一个良性循环。雷克斯说：“数据、模型与处理能力的进步推动了更多成功，从而吸引更多资金，也吸引更多专业人才，这又会反过来继续提高数据、模型与处理能力。人们会对这些进步感到惊讶。”



1966

音乐家、作曲家布莱恩·伊诺(Brian Eno)发布了由SSEYO Koan软件创作的专辑《生成音乐》。他用“生成”来描述由系统制作的音乐，这种音乐在每次播放时都有所改变。



1965

著名的发明家与未来学家雷·库兹韦尔(Ray Kurzweil)17岁时在美国电视节目《我有一个秘密》上演奏钢琴。他的秘密是：他演奏的作品是由他组装的计算机创作的。

坦说：“在100年或更短的时间之内，人工智能音乐与人类创作的音乐不会再有什么区别。”芬勒指出，类似Auto-Tune的程序可以矫正调歌手的音准，GarageBand应用程序可以让不会演奏音乐的孩子们组成乐队，当我们对流行音乐中的这些现象习以为常时，人工智能已经深入流行音乐了。

但人工智能能否创作出像《Like a Rolling Stone》和《Purple Rain》这样的经典歌曲？或者说，能否创作出一首能突显创作者才能的歌曲？席尔瓦斯坦说：“我坚信，人类社会将永远重视艺术的创作与表达。这是人类存在的核心意义。”

所以，鲍勃·迪伦、阿黛尔和碧昂丝目前还不会被淘汰。

## 6

音乐人杰姆·芬勒制作的《千年播放器》(Longplayer)有6个短篇。这些部分由电脑遵循一套特定规则组合播放，而最终形成的音乐将持续演奏播放1,000年，而且没有重复的旋律。

音乐是什么？音乐仅仅是一系列音符，还是人性的折射？杰姆·芬勒(Jem Finer)制作了《千年播放器》(Longplayer)和《为地面上的一个洞所做的乐谱》(Score for a Hole in the Ground)。这两首歌由初始设置之后的音乐软件“自动创作”，无需其他手动输入。爱尔兰传民谣朋克乐队棒客乐团(The Pogues)的前成员芬勒说：“音乐是两者(音符和人性)的结合。我写一套可以生成大量音符的计算程序，这套程序可以自动过滤一些不和谐的音符。但程序只是听从我的指令来做这件事。这依旧是人性的表达。”

但接下来会发生什么？《Break Free》只是个例还是下一个音乐革命的先兆？席尔瓦斯



# 记者 与 机器人

努力  
不落  
“人”后

作者：沃尔夫冈·泽特  
(Wolfgang Zehrt)

人工智能

如果你认为媒体行业的颠覆是老生常谈，那么你需要再想一想。这仅仅只是开始，最大的威胁正在浮出水面——机器人作家，当然，它也有可能使机遇。

# 记

者是什么样子？在美国，通常是一个穿着防水短上衣、带着呢子帽、手拿媒体票的小作家；在报社集聚的伦敦福利特街上，可能是一名酗酒工作狂；或随时做好牺牲生命、无所畏惧、满世界寻求真相的人。我们都认为新闻记者是“人”，是民主的重要组成部分，敢于向当权者说真话、推动思想与言论自由。

然而，记者与其他文字工作者似乎面临越来越多威胁：互联网与数字化出版业颠覆其商业模式，“假新闻”及由此受到的谴责严重破坏新闻业的可信度等。除此之外，现在还有一种新型的、可能是更致命的威胁。这种威胁与商业无关、与新闻发布的方式无关，而是关乎新闻的撰写方式。

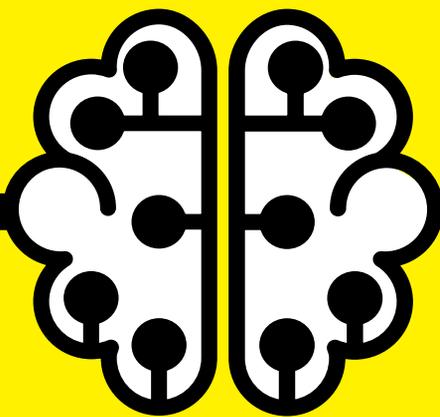
英国广播公司近期的新闻报道称，到 2022 年，约有 90% 的新闻内容将由机器人撰写。随着数字化的发展与数据量迅速增加，未来很多新闻可以由计算机撰写，天气、足球与股市新闻都是首当其冲的领域，“自然语言生成”程序已经可以交付质量较好、可读性较强的新闻报道。

目前，挪威 NTB 通讯社的计算机甚至已经开始负责大部分选举报导的撰写。主编马斯·英格威·斯托维克 (Mads Yngve Storvik) 强调，他不认为机器人很快

有能力进行采访。美国美联社的计算机已经可以每月撰写 10,000 份经济与棒球新闻报导。亚马逊的创始人、亿万富翁杰夫·贝索斯拥有的华盛顿邮报正在快速开发新的内容管理系统 (CMS)，将可以自动生成内容作为核心功能。

机器人记者可能会导致世界各地成千上万名媒体人失业。但这并不意味着记者失去了一切。类似“巴拿马文件泄密”的调查性新闻报导或出色的个人专访类内容仍可以在新的媒体时代蓬勃发展，使出版方从竞争对手中间脱颖而出。无论作者是人类还是机器人，关于股市的新闻报道写得再好也不会赢得任何新闻奖项。除了这种专业的报导，其他新闻媒体能否实现完全自动化？日常的高频与个性化新闻业务可以由计算机撰写，但始终需要人类修改。新闻自动化后，怎么判断新闻价值？

机器学习已经有能力很好地复制特定的媒体风格与表达方式（小报、严肃媒体、B2B 等），但如果没有人提前提供实例来解释关键信息的话，人工智能仍很难从文档与数据中总结出最有价值的信息。迄今为止，软件还无法很好地认知世界，比如对于大型汽车制造商这样股票市场中的“重量级选手”而言，一天内股票下跌幅度超过 3% 是很少见的，但如果揭露出柴油丑闻之类的事件，这种大幅下跌也非常有可能 →



发生。不过，软件目前可以从之前的价格趋势分析中找到合适的报价，并配以合适的内容与语言写成文章，这在一年前仍是完全无法想象。

机器人记者正在为下一步发展做准备，但仍需要人类告诉它值得写的主题和应该使用的数据。这种情况将很快改变。机器人记者已经可以使用相对简单的算法，对互联网搜索的关键词频次以及社交网站上热点事件讨论的潜在主题进行交叉检验，计算出新闻话题。因此，机器人适合写作当前正在引导舆论观点的话题，而且机器人还可以使用关键字从数据库中检索图片，用这种方式也能自动制作出视频内容。

人工智能

**快** 速开发迅速更新的新媒体内容还有另外一个重要原因。法国自然语言生成初创企业 Récital 公司的研究人员托马斯·施罗姆 (Thomas Scialom) 指出：“使用手机媒体意味着帮助读者理解内容的视觉辅助越来越少，信息量也受屏幕大小的限制，在手机上的阅读时间也在下降。”人类作者无法编写出更短、更个性化、更有针对性、更符合目标读者要求的内容，但人工智能记者可以。比如，如果只需要关于苹果公司股票走势的报告，人们就无需阅读全部纳斯达克指数的报告。关于苹果股票的报告不仅能够总结历史走势，还可以提供排名信息：当前是否只有苹果公司的股票受压力影响？亚马逊是否上涨？这种趋势是否也影响到了中国的腾讯公司？阿里巴巴是否暴跌？这与美国和中国的假期是否相关？最近是否发布了一些负面的经济数据？文章使用的数据源越多，与图表相比，文章的效果就越好。

英德商业新闻社 dpa-AFX 是首家开发模板解决方案

**英国广播公司近期的新闻报道称，到2022年，约有90%的新闻内容将由机器人撰写。**

**10,000**

美国美联社的计算机已经可以每月撰写10,000份经济与棒球新闻报导

的新闻社，可以在预先写好的句子空白部分简单地填上新数据。这些句子越来越多样化、更加复杂，但其原理仍基本保持不变。在汉堡工作的计算机语言学家帕特里克·麦克雷 (Patrick McCrae) 解释：“完美的内容自动化解决方案不仅需要具备语言的多样化特点，还需要拥有强大的分析能力。如果没有人工智能参与其中，生成的文本不过是句子填空而已。如果可以从相关的数据源中提取有趣的、重要的关键点，人工智能就可以创作出内容多样化的文章。这正是我们需要人工智能的原因。”比如，德国数字化出版商可以一键生成月度就业与培训市场观察报告，针对不同职业或受教育水平的群体设计内容，覆盖德国 411 个地区。该软件还能精确地提炼出人类编辑只能偶然发现的分析结果。

**在** 这种自动化写作环境中，最大的挑战是从动态的文本源自由生成文本，而非特定的存储数据。麦克雷表示：“计算机科学尚未解决没有主题限制的自动化文本理解的问题。”

这个问题得到解决，将带来巨大的回报，形成一种永

动式的媒体报道，计算机将创作新文章。新闻机构可以从软件撰写的一个文本开始，将其转化为向 120 个读者提供的 120 种不同版本，这可能将拯救新闻机构。但软件能够理解反语、讽刺和注释等动态文本吗？施罗姆认为：“让机器理解非结构化的数据是目前最大的挑战。”一旦我们解决了这个问题，那么就只剩一小部分记者的工作还具有意义，比如一些读者愿意付费，记者则为这部分读者写作高度专业化和独特的内容。哪些可以为这些记者提供工作的出版物能够幸存？让我们拭目以待。 ■

沃尔夫冈·泽特是在柏林工作的记者与自动化内容顾问

## 意外：年轻人不在巴伐利亚经济较强的地区定居

巴伐利亚年轻人的失业率再创历史新低，2017 年 8 月，下巴伐利亚（慕尼黑：2.9%）的失业率仍高达 16%。这个数据特别值得注意是因为下巴伐利亚地区一般是巴伐利亚州就业率排名第二的地区。

尽管 9 月，训练年度刚刚开始，就业率将会降低，但下巴伐利亚年轻人的失业率仍然最低。这显然也将影响年轻人的消费。

研究机构 GfK 预计德国的总体消费支出将进一步增加，下巴伐利亚的年轻人释放出了其他的信号。例如，所谓“第一辆车”的车型在二手车经销商处积压的时间比上年增加了 9 周，这并不是因为年轻人都去购买新车，因为这种车型的起步价高达 16,000 欧元，而八月份的审批数量降低了近 20%。

在低价单身公寓市场中也出现了类似的现象：过去 5 年里，类似公寓挂在市场上的时间平均只有 7 周，现在已经长达 11 周。2014 年最新的官方调查显示，下巴伐利亚家庭年收入已经低于 21,000 欧元。临近的上巴伐利亚地区家庭净收入明显偏高，约为 25,000 欧元。

巴伐利亚的这个地区尤其依赖汽车行业。在丁戈尔芬地

区的宝马工厂中，约 18,000 名员工每天制造 1,400 辆汽车。汽车供应商 ZF Passau 约 6,500 名员工为汽车行业制造系统，汽车供应商 Dräxelmeier 拥有 6,000 名员工。在这些工厂中，求职者的职位空缺在过去 12 个月里减少了近 30%。

下巴伐利亚地区外来年轻居民数量减少，尽管人口数量整体上保持稳定，但年轻居民数量低于平均水平。19 至 25 岁的人口对雇主而言尤为重要。未来 10 年，这一年龄段的外来年轻人比例将从今天的 89.1% 下降到 7.27%。只有少数下巴伐利亚的大城市可以不受影响。

备注：上文是由人工智能独力撰写的文章，我们未做任何修改。

# 机器生存的新法则



人工智能发展速度很快，该领域正在迅速成为“潘多拉魔盒”。尽管这项技术仍处于起步阶段，但已经出现的一些事例说明了监管的必要，而且这种监管越早越好。

作者：丹·马修斯(Dan Matthews)

插图：塔维斯·柯博恩(Tavis Coburn)

**2** 017年8月，116名人工智能与机器人技术领域的专家给联合国写信警告，开发自动化武器来确定打击目标、在没有人类干预的情况下使用机器人杀手的前景非常危险。署名的人中包括特斯拉CEO埃隆·马斯克、谷歌DeepMind公司应用人工智能负责人穆斯塔法·苏莱曼(Mustafa Suleyman)等人工智能领域的知名人士。这封信预计“武器的第三次革命”将会发生，将像火药那样从根本上改变战争的方式。信中写道，自动化武器“将使武装冲突的规模更大、时间更迅速，超乎人类的想象。”自动化武器系统还有被黑客攻破的风险，或者落入独裁者与恐怖分子的手中。这为在全球范围内对自动化武器的早期禁令提供了基础。

智能武器并不仅存在于科幻小说里。几乎在专家签署联名信的同时，卡拉什尼科夫集团公布了一款令人望而生畏的人工智能加农炮，该集团以与其同名的机关枪闻名。该集团表示，它的“全自动化战斗模块”可以自动发现并击杀目标，无需手动扣动扳机。这引发了一系列道德问题与实际操作中的问题：人工智能应该受到怎样的限制？人们是否可以信任机器人的决策？机器人的选择会比人类更好吗？即使民主制度能够阻止其发展，但独裁政权会吗？

这些问题不仅涉及军事领域，还涉及人工智能可能影响的其他领域，比如医疗保健、交通、政府管理、法

律与医学等。这些问题越早解决越好。

大半个世纪之前，科幻作家艾萨克·阿西莫夫(Isaac Asimov)提出了一个管理人工智能的办法，即机器人三定律：机器人不得伤害人类、机器人必须服从命令（除非违背第一定律）、必须保护自己（除非违背第一或第二定律）。

但旧金山大学计算机科学教授格雷格·班森(Greg Benson)认为，在实际应用中，这些简单的规则也会遇到困难。以自动驾驶汽车为例，“自动驾驶汽车可能需要在伤害乘客或更多行人间做出选择。汽车应该不惜一切代价保护乘客，还是尽量减少事故中对行人的总体伤害，即使这意味着乘客要受到伤害？”他指出，如果知道自动驾驶汽车在编程时就设定了将乘客与其他行人的安全置于同等地位，人们可能就不会购买自动驾驶汽车了。

政策制定者与非政府组织面临着两大管理难题。一是人工智能的道德问题与无限应用场景的问题需要解决，二是政府监管能否跟上高速发展的技术进步。班森说：“比如建造桥梁，我们需要成为注册建筑师，但软件开发人员却不需要这种许可，而他们开发的各种系统可能影响人类生活。”

一些专家认为监管需要微调，但无需全盘改



变。首先，阻碍人工智能的发展会扼杀创新；其次，现有法律有足够的灵活性涵盖可预见的未来将发生的事情。如果有人开枪并伤人，有罪的是开枪的人而非枪或其制造商。这同样适用于代码。苹果 Siri 技术发明者、人工智能创业公司 Sentient Technologies 首席执行官巴巴克·霍贾特 (Babak Hodjat) 解释：“如果我们为人工智能系统赋予‘自我’的概念，那么机器人就一定会犯罪。如果我们不允许这种情况发生，并将是否允许该情况发生的权力完全掌握在人类手中，那么机器人就永远不会犯罪。”如果人类将一直为机器人的行动负责，那么现行法律就可以应对这些新的威胁。但如果赋予机器人情感与道德，使它们变得和人一样，那么情况就改变了，监管也将不得不更加严厉。

大多数人工智能都是通过结构化算法工作，这种算法为相应一组变量提供确定的行动步骤。但神经网络的开发目的是模拟生物的大脑，在没有特定任务编程的情况下工作。格勒诺布尔管理学院教授珍-菲利普·雷纳德 (Jean-Philippe Rennard) 解释：“在编写软件时，



程序员通常可以追溯其运行机制，但神经网络的工作方式可不是这样。”她的主要工作是生物启发计算与其在经济学和管理学中的应用。“我们并不真正了解它们是如何取得结果的。如果缺少这种理解与控制，我们必须慎之又慎。我们怎么能控制那些并不完全理解的工具呢？这种威胁不在当下，就在未来。”

有证据表明，我们需要采取行动。大数据与机器学习在美国与英国大选中得到应用，通过社交媒体来衡量选民的情绪，并对投票模式产生重大影响。这种系统性的、可与所谓“假新闻”相结合的新兴战略是否构成选民操纵，是否有外部势力干预内政？这个问题对现代民主政体有着深远影响。分析软件公司 FICO 首席分析师斯科特·祖迪 (Scott Zoldi) 说：“在商业中，人工智能已经在了解客户的能力上提供了巨大的竞争优势。在政治领域，人工智能也有能力煽动公众舆论，或获得选民对候选人的支持。”我们每个人都留下了海量的数字化足迹，使得算法能够将我们归类为各种原型。这些数据对理解如何达到、说服并左右选民是非常有价值的。

另一方面是人类在人工智能世界中发挥的作用。专家们在人工智能是否会导致大量失业、是否需要普遍基本收入、是否会增加工作、是否在更有创造性的领域提供新机遇等问题上产生分歧。牛津大学计算机科学教授、AI 初创公司 Diffblue 公司首席执行官丹尼尔·克劳宁 (Daniel Kroening) 认为，不会出现普遍工资：“过去人们总认为，每一次技术革命都将减轻工作压力。而事实上，社会越发展，人们工作越努力。”但雷纳德认为，未来的普遍工资是“不言自明的事实，只是由于社会惯性才不被接受。”

企业在引领人工智能的发展，它们也在努力表现出责任感。2016 年 9 月，谷歌、微软、Facebook 与亚马逊成立了人工智能合作组织，引导在气候变化、不平等、健康与教育等方面的创新取得积极成果，进而造福社会。然而，不断出现的例子表明，人工智能需要严格的监管。2016 年 7 月，一名特斯拉的工程师



**“如果我们为人工智能系统赋予‘自我’的概念，那么机器人就一定会犯罪。”**

苹果 Siri 技术发明者、Sentient Technologies 首席执行官巴巴克·霍贾特

在自动驾驶汽车试验中身亡；今年早些时候，微软在 Twitter 上发布的一款人工智能聊天机器人很快因含有种族歧视和暴力成分的语言而惹来争议。百度首席执行官在公共道路上测试无人驾驶汽车也为百度惹上了官司。

许多专家一致认为人们需要采取行动。2017年7月，埃隆·马斯克在一次美国全国州长协会会议上表示：“当对人工智能的监管做出反应时已为时已晚。通常情况下，当很多坏事发生后我们才会建立起监管手段，这是公众舆论推动的结果；在很多年之后，我们才会建立该行业的监管机构。这个过程花费的时间太长了。”然而，由谁来监管、监管哪些问题、全球治理机制如何运作等问题依然存在。

内斯塔创新基金会未来技术部门负责人哈利·阿姆斯特朗 (Harry Armstrong) 说，唯一一个人工智能的实质性监管是2018年5月实施的欧盟《通用数据保护条例》。该条例规定，禁止使数据主体适用完全基于自动化处理活动的决策，但阿姆斯特朗认为，《通用数据保护条例》仍有待进一步完善。内斯塔提议成立机器智能委员会，更好地应对人工智能的影响。阿姆

斯特朗说：“委员会的工作将着眼于交通、就业、卫生和金融等关键部门，向现有监管机构与政府部门提供有关人工智能潜在风险与滥用的建议。”

# 53

**家企业与机构参与了人工智能合作组织，造福人类与社会，这些企业包括易趣网、索尼等网络与科技巨头，以及国际特赦组织与美国公民自由联盟等组织。**

在地方、国家与全球各级监管机构都在反复衡量人工智能推动世界发展的社会影响时，人工智能技术正在以极快的速度向前发展。克劳宁对未来挑战进行总结，敦促立法者“快点让更多人思考（人工智能的）长远影响，而这些影响几乎是环环相扣的。”



## 人工智能的一年：新举措与监管机构面临的挑战

→ 2017年1月

艾伦图灵研究所的研究人员呼吁建立一个中立的监管机构，监测企业对人工智能的使用情况，并调查人们在人工智能决策过程中受到不公平待遇的情况。

→ 2017年3月

埃隆·马斯克宣布支持Neuralink，该初创企业制造植入人脑的设备，帮助人们利用人工智能的进步成果。这些增强功能最终可以提高大脑的力量，包括增强记忆力、辅助与软件进行交互等。

→ 2017年6月

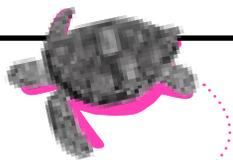
微软为1,000家AI初创企业建立园区。Facebook、苹果与亚马逊也已经建立了类似的项目。该园区将为初创企业提供指导、研究合作与潜在投资机会，加快人工智能理念的实现。

→ 2017年7月

谷歌的Launchpad项目创建了一个人工智能工作室，培育机器智能方面的初创企业。11月，加速器公布了首批四家企业，全部来自医疗保健与生物技术领域。

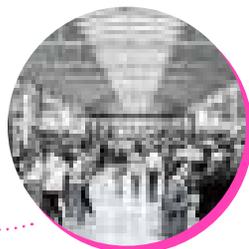
→ 2017年10月

谷歌的DeepMind宣布建立一个新的内部伦理小组，这进一步表明科技公司要在政府之前对人工智能进行管理。该小组将学术界与非政府组织聚集在一起，“帮助技术人员将道德付诸实践。”



→ 2017年11月

麻省理工学院的研究人员发表了一篇论文，宣称已成功使谷歌的人工智能混淆3D打印的海龟与来复枪。这一发现进一步提高了对人工智能潜在安全问题的担心。





# 信任问题

数据是一门大生意。但随着消费者越来越了解自己的数字化足迹，竞争优势正在向那些承诺保护隐私的企业倾斜。

---

作者：斯坦芬·霍伊(Steffan Heuer)

近年来，网络用户数据泄露时间频发：美国三分之一的个人信息被黑客盗取；谷歌最近发布了一款内置麦克风的智能扬声器，能够实时录音并将其传输回公司服务器；Facebook 承认曾经帮助传播假新闻与广告影响美国选举。所有这些情况都让人警惕，关注大数据的迅速发展是如何使企业和消费者置身于一种全新的、缺乏安全性的环境中。过去，只有少数隐私权倡导者要求企业对其侵权与失察行为负责，但现在这一群体已经进一步扩大，包含法律专家、技术专家与企业家。那么，“数据伦理”是否存在？这个术语究竟有何含义？如何将数据伦理转化为一种竞争优势？

密码受到保护  
我们希望相信公司对我们的数据持非常谨慎的态度，正如我们大多数人对我们各种设备的态度一样，但事实通常并非如此。

# 2,500,000<sup>3</sup>

我们每天都会生成 2,500,000<sup>3</sup>字节的数据, 包括购物过程中的消费者数据、访问网站、手机应用交互与社交媒体发帖生成的数据等。

# 90%

世界上90%的数据都是在最近两年中生成的



**“如果企业窃取了数据的全部价值, 而不提供任何回报, 时间长了, 人们就会礼貌地拒绝, 就像拒绝其他那些糟糕的产品那样。”**

牛津大学教授维克多·迈尔-舍恩伯格

牛津互联网研究院的卢西亚诺·弗洛里迪教授 (Luciano Floridi) 率先对“数据伦理”进行定义。2015年末的一次研讨会上, 他发表了一篇开创性的文章《数据伦理是什么?》。文章认为, 数据伦理是伦理学一个新的分支, 它“研究与数据、算法及相应实践相关的道德问题, 据此提出并支持道德良善的解决方案”。弗洛里迪明确了三个核心问题: 授权、用户隐私、企业在用户不知情的情况下对数据进行的再次使用(例如追踪用户浏览与习惯的广告网络)等。

丹麦数据伦理倡导者格里·哈塞尔巴赫 (Gry Hasselbalch) 与派尼·特兰贝里 (Pernille Tranberg) 的研究更为实际。他们在《数据伦理: 新的竞争优势》一书中介绍了数十家已经开始用更负责任、更透明的方式进行数据处理的公司。哈塞尔巴赫认为: “在当今的大数据时代, 有道德的企业不仅遵守数据保护的相关法律, 还需要密切了解客户、在数据管理过程中保持诚信透明等等。这些企业只处理必要的数据库, 培育拥有隐私保护意识的

企业文化及组织结构。一些企业用“隐私设计”(Privacy by Design) 的理念开发产品与服务。”。但特兰贝里也坦言, 以适当的方式获取数据仍处在一个不断试错的过程中。“2017年, 提倡数据伦理的活动类似于环保运动刚开始时的情况。我们开始意识到数据这一宝贵资源的消极面。任何事物都有两面性, 我们正在学习如何把事情做得更好。”

出生于奥地利的律师维克多·迈尔-舍恩伯格 (Viktor Mayer-Schonberger) 在牛津大学任教, 他所著的《大数据: 一场将改变我们生活、工作与思考方式的变革》一



大众化的代价  
许多网站与应用程序  
似乎都是免费的，但  
我们常常忽视了个人  
数据被收集的代价

有竞争优势。尽管亚马逊、Facebook 和谷歌等大型平台企业拥有巨大的市场份额，但仍有更多初创企业不断涌现出来。我们发现欧洲更注重隐私，欧盟的《通用数据保护条例》已于 2018 年 5 月底生效。

以瑞士通讯服务公司 Wire 为例，该公司提供与 Slack、Microsoft Teams 或 Skype 类似的端到端加密服务，但能够符合欧盟新出台的更严格的数据保护框架。Wire 是一款由 Skype 联合创始人亚努斯·弗里斯 (Janus Friis) 发行的免费产品，最近推出了付费的企业版。市场部负责人萨姆·特勒 (Siim Teller) 说：“与企业客户交流时，我们不会讨论道德问题，更重要的是安全与合规。这是我们要强调的卖点。而对消费者而言，隐私才是重中之重。”

负责任地使用数据——像柏林 Clue 公司这样面向消费者的企业会更多地做出这样的承诺。2013 年，Clue 推出了一款大火的生育追踪应用程序，全世界女性用户超过 500 万，销售额超过 3 千万美元。公司的信任与安全部门经理格雷瓦·马里诺 (Gregoire Marino) 解释：“除了科学方法，我们服务的关键基础之一就是信任。我们通过透明度与共情建立信任。”

Clue 面临着很多竞争，有很多应用程序与服务以女性为主要目标客户，但人们发现，其中很多程序或不太安全，或故意向第三方泄露敏感数据。美国隐私监察部门电子前沿基金会 (EFF) 对 Clue 的评价很高。Clue 公司发言人丽萨·肯内利 (Lisa Kennelly) 说，EFF 对我们的肯定能够推动 Clue 的商业成功与经济增长。“将业务增长或下跌直接归因于某个特定因素很容易遭到质疑，但我们已经收到了用户的反馈，他们选择 Clue 而非其他应用程序，是因为我们承诺保护并负责任地处理数据。”

保持诚实可信的同时保持业务可行性是数据专家、前亚马逊首席科学家安德雷斯·韦思岸 (Andreas Weigend) 的重要观点。他在最近的著作《大数据和我们：如何更好地从后隐私经济中获益》中强调，如今，数据广泛共享，我们无路可退，他称这些数据为“社交数据”，由我们生成并且与我们相关。“我们需要一种标准，评估共享及整合数据带来的风险与回报，并规定公司承担责任的办法。”两大关键维度中的其中一个数据使用的透明度，这意

书非常有影响力。他对数据伦理持完全不同的观点：“我不知道数据伦理是什么。这只是一个流行词，假装帮助我们指引在新领域中的方向，但它并没有太大用处。”他认为，企业应该更关注如何使用数据，每家企业都需要一套比现有数据使用方针更具远见的战略。“如果企业窃取了数据的全部价值，而未提供任何回报，时间长了，人们就会礼貌地拒绝，就像拒绝其他那些糟糕的产品那样。”

几乎所有涉及数据隐私的企业可能都会认可这种以市场为基础的交易方式，人们可以以此衡量一家公司是否具



## “我们需要一种标准， 评估共享及整合数据 所带来的风险和 回报”

数据专家安德雷斯·韦思岸

意味着用户应该认识到韦思岸所谓的“数据炼油厂”。普通用户并不需要仔细阅读成千上万行代码，企业应该提供一种简单明了的方法，让用户了解数据是如何被使用的。

数据处理的透明度可以成为一种竞争优势。以联系人管理服务应用程序 Gentoo 为例，该应用程序能同步更新联系人信息，但由用户决定哪些个人信息可以与什么人分享，并可以随时撤销，例如不给工作上认识的人留手机号码或私人邮件地址等。与领英相比，Gentoo 给予用户更多控制权。

Gentoo 应用程序的联合创始人及首席执行官威廉·斯堪纳卢普 (William Skannerup) 认为，这种方式对业务的长期发展而言更有利。他解释：“如果不对我们存储的数据进行分析、销售或交易，可能会影响我们未来的发展，但我们非常有信心，未来几十年，我们一定会处于有利地位。”因为数据安全与隐私的争论将重视数据保护的公司与随意出售数据段公司划分为两个阵营，他确信像他这样重视数据保护的年轻公司发展前景将更为广阔。

支持更严谨的数据处理方法的公司创造亿万财富，这样的成功故事还需要一段时间才能实现。莫兹拉基金会的

高级政策经理拉根·麦克唐纳 (Raegan MacDonald) 说：“毫无疑问，成功建立起数据帝国的大型公司已经意识到了这些行为的道德意义，但在具体实施方面，它们的行动却一直很迟缓。”她发现一些企业正在采取一种道德的方法 (使用数据)，尽管它们的承诺尚未引起市场关注。“因为从用户的角度来看，这种激励因素并不重要。”

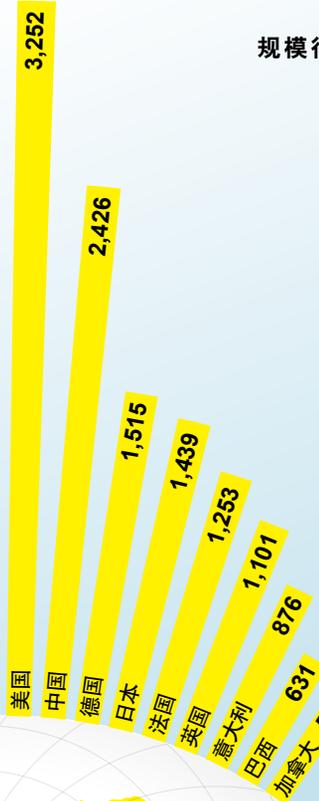
莫兹拉的火狐在浏览器的排名下降到第四位，但该公司在数据伦理方面做得很好。苹果最近在其最新版本的 Safari 浏览器中屏蔽了跨站点的追踪器，有效地保护了客户隐私。随着学术争论的升温，数字化商业领域将出现更多创意。美国国家科学基金会宣布投入 300 万美元资金对大数据伦理进行研究，数据保护与隐私专员国际大会 (ICDPPC) 宣布，其 2018 年的重点是数字化伦理，保证“建立在对个体人权普遍尊重基础上的价值观是保持创新的核心动力”。因此，更成功的应用程序很快就会出现。■

# 大型企业

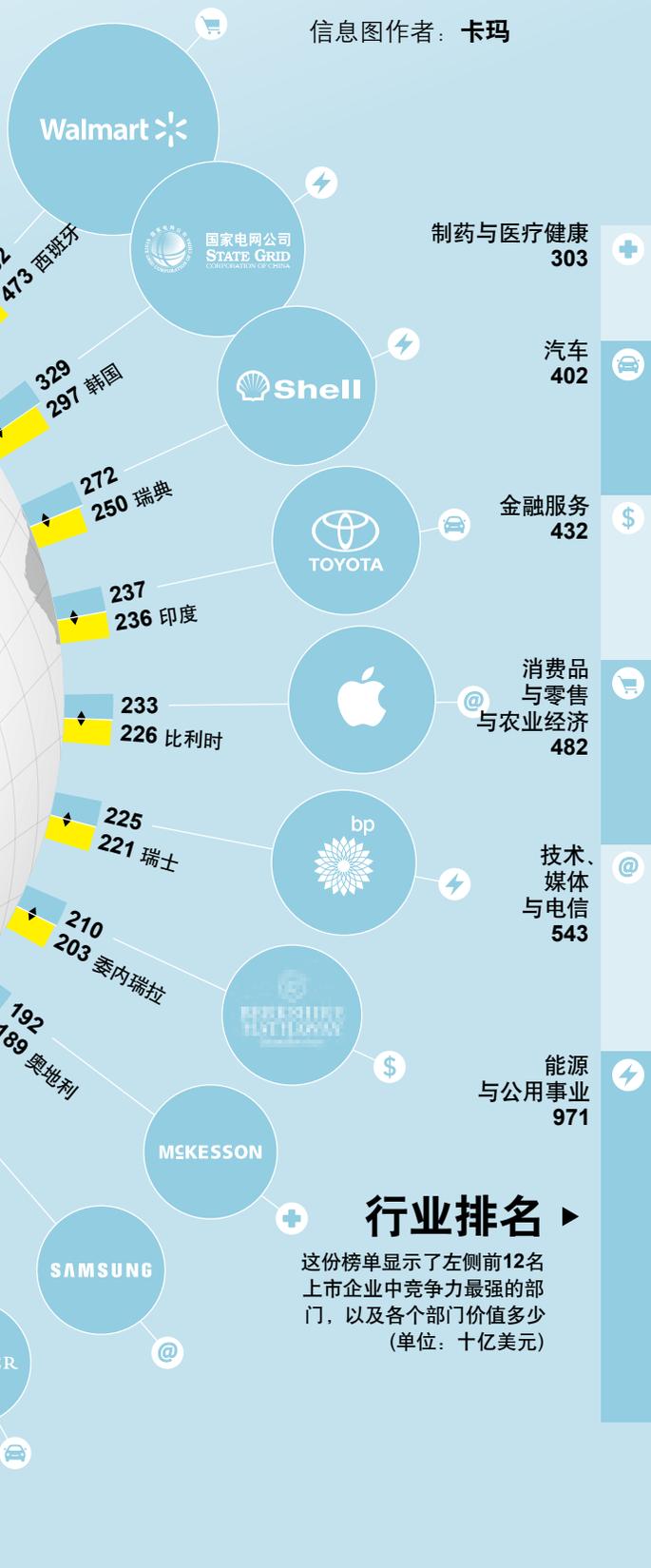
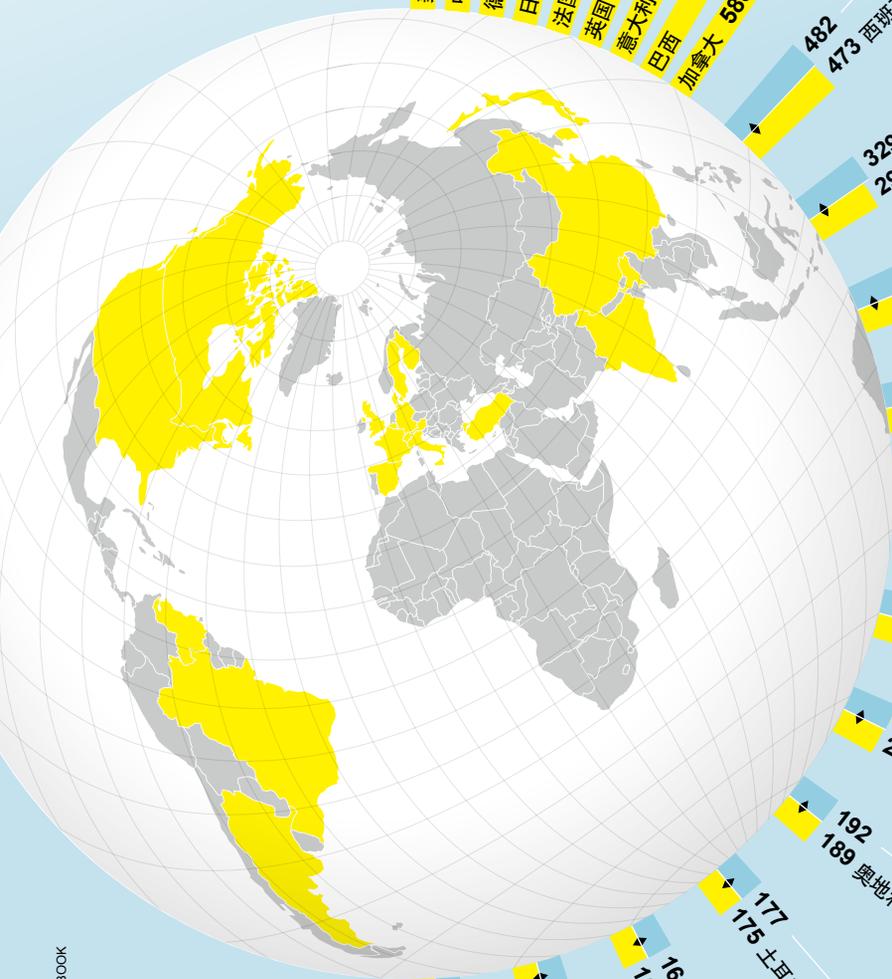
企业的财富正在赶超国家的财富。通过比较税收与营业额，各大公司在规模上互相竞争。

## 前9个国家

经济实力最强的国家  
(在公司上市之前)  
此处数据以十亿美元  
为单位



信息图作者：卡玛



## 公司与国家

沃尔玛是一家大型公司，但并不像主要经济体那样庞大。讽刺的是，作为手机的家乡，芬兰这个国家却被美国威瑞森通信这个公司超越。

## 行业排名

这份榜单显示了左侧前12名上市企业中竞争力最强的部门，以及各个部门价值多少（单位：十亿美元）

# 步月 登云

太空竞赛 2.0 正在进行，这一次  
买单的是企业而非政府。随着  
太空的商业化，我们是否都会  
成为太空旅行者呢？

---

弗雷德·舒伦堡(Fred Schulenburg)





2016年，Space X  
的猎鹰9号火箭于  
美国佛罗里达卡纳  
维拉尔角发射。

**在** 演讲的前 20 分钟，埃隆·马斯克用幻灯片向观众重点介绍了太空旅行体验的细节，之后还谈到了其他功能，例如必要的存储设施、舱上厨房和“休闲区域”。他边演示边解释说：“每个舱内可容纳 5 至 6 个人，但最佳容量是 2 至 3 人”。这次演讲更像是为高端旅行人群介绍游览路线。去年九月，马斯克在澳大利亚的会议上描述的这一场景非同寻常。作为亿万富翁、美国太空探索技术公司 Space X 的创始人与负责人，马斯克详尽地阐述了他将大型火箭 BFR 发送到火星的计划。马斯克说，他希望在十年内向火星发射火箭，装载各种设备和材料，为建造人类未来的根据地作准备。

人们总认为这是天方夜谭，但马斯克做到了。他在创新科技风投领域中成功投资了 Paypal 和电动汽车特斯拉等一系列产品，积累了巨大的财富。这位现年 46 岁的企业家出生于南非，拥有美国和加拿大双重国籍。马斯克在商业太空领域颇具可信度，Space X 已经成功发射火箭，并在行业内成为了低成本的供应商。

马斯克不是唯一一个将地球财富之剑直指宇宙的商人。有志于太空探索的亿万富翁还包括亚马逊首席执行官杰夫·贝佐斯、维珍集团创始人理查德·布兰森 (Richard Branson)、微软创始人之一保罗·艾伦 (Paul Allen) 等。富人们只是“新太空时代”的动力之一，类似马斯克火星计划这样引人注目的项目不仅惹人遐想，同时也吸引了那些精明的投资人的注意力和财富。

**“现在生活中几乎所有的部分都和卫星相关。”**

布莱斯太空科技首席执行官**卡里萨·克里斯滕森**



**埃隆·马斯克**

**投资家、发明家，2002 年建立 Space X，2003 年建立特斯拉。埃隆·马斯克正在着力推动发展地球和太空的交通。**



**杰夫·贝佐斯**

**2000 年，在创立亚马逊六年之后，杰夫·贝佐斯创立了航天公司蓝色起源。目前，他每年将亚马逊的 10 亿美元股票投资到该公司中。**

科幻小说变成现实  
Space X 计划在 2024 年将 120 人送上火星。代号 BFR 的太空船也会在国际空间站和月球停留。

展现未来  
杰夫·贝佐斯将蓝色起源公司 New Shepard 火箭可循环使用的发射系统展示给公众。



冷战时期早期的十年，大型政府投资和公众高涨的热情逐渐消退，太空探索失去了活力。现在，马斯克计划在 2018 年实现商业旅行者首次付费太空旅行，像他这样雄心勃勃的企业家、关于地外环境制造业与采矿新一代小型卫星等构想，这将太空探索重新带回人们的视线。在关于太空 PPP(政府和社会资本合作)模式的国会听证会上，来自德克萨斯州的鹰派议员特德·克鲁兹借用了苹果公司创始人史蒂夫·乔布斯的话来庆祝太空时代的复兴：“向疯狂的人们致敬。”

布莱斯太空科技首席执行官卡里萨·克里斯滕森 (Carissa Christensen) 分析了近二十年来太空行业的发展。据此，她明确了卫星通信等领域的进步如何促进



## 新的太空竞赛

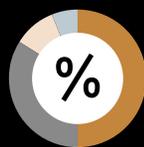
→ 在数量上

130亿美元

2000年以来，仅私营部门对太空行业初创企业的投资就高达130亿美元

## 准入费用高昂

卫星的成本仅占项目成本的一半



- 50% 卫星
- 34% 发射器
- 10% 保险
- 6% 其他

47%

2016年，全球47%卫星发射收入属于美国，大部分由Space X推动。



照片来源：AP PHOTO/PICTURE ALLIANCE; MATTHEW STAVNER/BLOOMBERG/GETTY IMAGES

“制度化商业太空经济”发展。“人们没有意识到太空经济的重要性。现在生活中几乎所有的部分都和卫星相关。”克里斯滕森说。

克里斯滕森近日表示，随着两种新型投资者的到来，情况发生了变化。首先，亿万富翁群体对太空充满热情，正在尝试用新业务实践改变市场。其次，由于成本过高，风险投资鲜有涉足太空经济，但目前这种情况已经发生改变：可重复使用的火箭零件降低了发射成本，仅有10立方厘米大小、一公斤左右的更小卫星也逐步出现，在数据经济时代扮演着越来越重要的角色。“这两个因素互相结合，推动了行业发展，令人关注。”克里斯滕森说。

全球投资银行高盛发表了一篇名为《太空——下一个投资前沿》的长篇报告，报告记录了卫星制造和发射领域发生的变化。这些变化降低了成本，进而降低了参与这两个领域的难度；政府对太空探索重新燃起兴趣，太空探索也逐渐私有化，二者吸引着太空行业的投资。从2000年以来，在所有行业投资都大幅下降的情况下，仅私营部门对太空行业初创企业的投资就高达130亿美元。

“太空旅行”和小行星采矿业将会变得切实可行。乐观的评估认为，“太空经济正在不断变化，在接下来的20年中将成为一个数万亿美元的市场。其 →



朝目标前进  
2016年12月，“维珍团结号太空船”在莫哈维沙漠进行首次滑行测试。



控制中心  
2017年10月，拉胡尔·纳拉扬在TeamIndus登月指挥中心召开媒体发布会

**“起初我们把登月任务看作是终点，但现在，这只是起点。”**

TeamIndus创始人拉胡尔·纳拉扬

**谷歌月球X大奖**  
→快览

**2,000  
万美元**

将会奖励给第一个登月并在月球飞行500米、传回高清视频的团队。

**附加奖项**  
除了第二名之外，还会颁发“里程碑奖”。

- 第二名奖励500万美元
- 登月里程碑奖奖励175万美元
- 软着陆里程碑奖奖励300万美元

中，理查德·布兰森计划向旅行者出售亚轨道太空飞船船票，报价为每人 25 万美元，比 Soyuz 火箭上 3500 万美元的“旅行者座椅”更便宜。还有未来在小行星上开发铂金的计划，估值约为 250 至 500 亿美元。

过去，该行业主要由美国、俄罗斯和欧洲主导，但新太空时代更加全球化，新的参与者主要来自印度和中国。其中，TeamIndus 公司来自印度班加罗尔，创始人是拉胡尔·纳拉扬 (Rahul Narayan)，这支团队正为赢得由谷歌设立的太空飞船登月项目“月球 X 大奖”而努力工作。这是一项在全球范围内对所有开发低成本太空探索的私人团队发起的挑战，目标是要成功地将飞船发射到月球表面，飞行 500 米后将高清视频和照片传送回地球，一等奖将获得 2,000 万美元的奖金。

拥有软件背景的纳拉扬说，TeamIndus 旨在探索“我们能做到什么？是否能由印度做到？”“这是个梦想。”他说，在这个梦想的支撑下，该团队已经进入了决赛五强。团队的起始资金都来自于创始人和他们的家人。之后这个团队也逐渐吸引到了其他投资者，公司还准备售卖飞船上的有效荷载空间。这次探索总计将花费 650 万至 700 万美元，现在他们已经筹集到了一半资金。

随着项目不断向前推进，团队的目标也在改变。“起初，我们把登月任务看作是终点；但现在，这只是起点。”纳拉扬说。登月项目或许没有直接的商业利益，但对于印度这个国家而言，它的影响是十分深远的。TeamIndus 的成就能够在太空经济方面发挥作用。太空经济包含卫星发射

等利润丰厚的领域。对纳拉扬而言，比赛的真正意义



理查德·布兰森

**2004年，理查德·布兰森的维珍银河公司成为维珍集团投资组合中的一部分。该公司计划使用“太空船二号”提供太空旅行**



保罗·艾伦

**微软合作创始人保罗·艾伦为“太空船一号”提供了资金，2004年推出了首个载人私人太空飞船。2011年平流层发射系统紧随其后。**

是获得一个“证明”：“太空行业曾经是唯一一个没有受到初创企业颠覆性影响的行业。”但如今他发现了一个新的趋势，在这个领域中，小公司能够从大型公司手中抢占市场份额，而且尚未有美国以外的公司获得成功。

随着私营企业掌握的主动权越来越大，美国国家航空航天局 (NASA) 这类国有企业的作用也发生了变化。“NASA 今天的角色和以前已截然不同。”前宇航员、今年年初卸任 NASA 局长的查尔斯·博尔登 (Charles Bolden) 在接受《金融时报》采访时说：“过去，我们一直在与俄罗斯联邦航天局等对象竞争。如今，我们应该做一个召集者，将世界上其他航天机构联合起来，尤其是人类太空飞行领域的机构。”

当然也出现了许多明显的问题。太空旅行的成本开始下降，但不可能降到任何人都可以负担的程度。那些为了拓展人类知识和理解的努力，现在更像是为了新的娱乐消遣服务，一些评论家把它称为“富人的蹦极”。星际开矿和建立工厂也仍尚需一段时间。“未来，可能有很多人在太空生活和工作。”卡里萨·克里斯滕森说，“但我认为在近期实现的可能性很小，不会对现在的经济产生影响。”她对于“星际淘金热”持怀疑态度。

我们或许需要更长时间去达成更多野心勃勃的目标，在很长一段时间内，现实的利益可能只是太空探索的副产品。“太空探索的利益不可预测。”在澳大利亚的演说中，埃隆·马斯克提出了一个关于大型火箭的宏大设想。如果我们有一天能实现火星旅行，那么也可以在 30 分钟之内到达地球上的任何地方，这个令人难以想象的科技设想或许因为离地球更近而更受欢迎，未来的旅行者或将习惯乘坐太空舱从纽约飞往北京，而整个飞行过程仅耗时 39 分钟。 ■

准备“漫游”，TeamIndus 着手发射无人月球发射器，竞争谷歌月球X大奖。





深入了解相关的文章、研究和杂志

# 信息盛宴

工业物联网

## 挑战中的机遇

工业物联网在未来三到五年内很有可能成为估值数十亿美元的产业。技术快速发展，制造商能够将越来越多的设备与丰富的云服务连接起来。

只要企业应对得当，工业物联网将为工业企业带来重大机遇。从云服务供应商到终端用户，我们对工业物联网生态系统五大业务层级的发展进行研究，并提出了企业必须自问的问题，以期助力企业以简驭繁，聚焦关键成功因素。

→ 定义未来角色

我们的研究提出了以简驭繁的四大步骤  
<http://rb.digital/2fMRTp3>



## 四大步骤

定义角色  
 ↓  
 定义产品  
 ↓  
 选择平台  
 ↓  
 找到附加价值

建筑业

## 建筑信息模型：即刻行动

建筑信息模型(BIM)将改变建筑业的面貌：加快建筑项目管理流程、提高效益、最终降低成本。但BIM将对诸多现有商业模式构成威胁，无法有效应对风险的企业将被

淘汰。罗兰贝格专家菲利普·霍夫(Philipp Hoff)警告：“不使用BIM系统的企业将在中期被市场淘汰。”

这些企业在平台上不可见，与这些企业的合作与沟通流程将浪费不必要的时间和金钱。”BIM不仅是一套可供人们使用的数

字化工具，还将在企业内部推动真正的数字化转型。

→ 实现真正的转型

没有放之四海而皆准的解决方案，开发适合的方案：<http://rb.digital/2wsHR77>

航空业

## 航空业发展的新篇章

我们身处航空航天业革命的风口浪尖。

电动飞机将成为新的标准，电动航空的发展刚刚起步，仍然存在很多重大的发展障碍。对于目前可行的短途航班而言，市场需求仍然有限。

从技术上说，我们仍需要开发新型电池、发动机与配置。我们对发展前景与可能的应用方式进行了评估，并根据潜在的技术与监管变化梳理出了四种场景，来反映电动飞机的未来及其对行业的影响。

大多数开发工作由传统航空航天领域中的独立企业完成

按飞机制造商类型分类



→ 为下一个趋势做好准备

了解即将到来的革命，我们总结出了四种场景：<http://rb.digital/2xw3SNZ>

能源

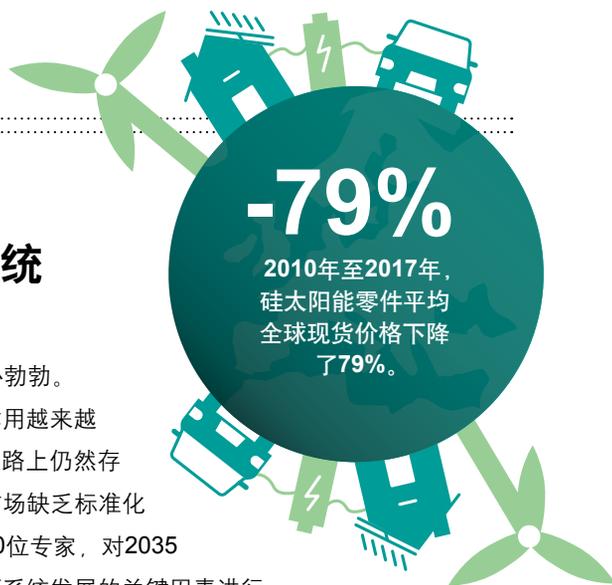
## 集中式能源系统将被颠覆

欧盟能源转型的目标雄心勃勃。

分布式能源系统发挥的作用越来越大。然而，能源革命的道路上仍然存在障碍，例如欧洲能源市场缺乏标准化的监管等。我们邀请了50位专家，对2035年前影响欧洲分布式能源系统发展的关键因素进行确认和分析，总结出13个关键不确定因素和16个未来趋势，并据此梳理出四种未来场景。有一点是可以肯定的：决策者与市场参与者必须采取行动，推动欧洲分布式能源获得成功

→ 照亮未来

从发展缓慢的市场到绿色革命。进一步了解重塑行业的未来场景：<http://rb.digital/2ztQLBN>



再生医学

## 从治疗到治愈

再生医学出现了新的治疗方法，该方法可以取代或恢复组织的功能，甚至整个器官。这是行业的一个重大革命，对受损器官、肿瘤、遗传性疾病和自身免疫系统疾病的治疗将产生重大影响。但大型制药公司在该领域并不像

其他企业那样活跃，对它们而言，错过这一机遇才是真正的风险。我们对企业从药品生产商到治疗干预供应商的转型做出评估，并研究了确保企业未来竞争地位的必要战略。

→ 动摇医疗卫生行业

不要错过行业的下一波发展浪潮，重新审视自身地位与发展战略：<http://rb.digital/2xUEcyf>

## 《全世界就在那里》

作者：微软小冰

河水上滑过一对对盾牌和长矛  
她不再相信这是人们的天堂  
眼看着太阳落了下去  
这时候不必再有爱的诗句  
全世界就在那里  
早已拉下了离别的帷幕  
生命的颜色  
你双颊上的道理  
是人们的爱情  
撒向天空的一颗星  
变幻出生命的颜色  
我跟着人们跳跃的心  
太阳也不必再为我迟疑  
记录着生命的凭证  
像飞在天空没有羁绊的云  
冰雪后的水  
那霜雪铺展出的道路  
是你的声音啊  
雪花中的一点颜色  
是开启我生命的象征  
我的心儿像冰雪后的水  
一滴一滴翻到最后  
给我生命的上帝  
把它吹到缥缈的长空



我们为这期人工智能《思与行》特刊制作了两个独特的封面。由男性与女性脸部合成的图像试图描绘人类智慧在人工智能世界中的重要性。

无论未来如何，科技与人、男性与女性、人与自然之间都需要平衡。

图片由土耳其摄影师、艺术家额尔金·基米尔(Erkin Demir)提供。

### 出版商

Charles-Edouard Bouée  
Roland Berger GmbH  
Sederanger 1  
80538 Munich  
+49 89 9230-0  
www.rolandberger.com

### 全球市场部经理

Regina Koerner

### 总编辑

Neelima Mahajan

### 编辑

Mark Espiner  
Axel Springer SE  
Corporate Solutions

### 副编辑

Melissa Frost

### 设计

Blasius Thätter  
(Art Director)

Constantin Eberle  
Axel Springer SE  
Corporate Solutions

Pawel Pedziszczak,  
Tanja Sannwald,  
Anne Schälike  
Einhorn Solutions GmbH

### 印刷

optimal media GmbH

### 版权声明

本杂志中所有文章受版权保护，罗兰贝格保留所有权利。

### 免责声明

杂志文章不代表罗兰贝格观点。如有疑问，请联系我们：

neelima.mahajan@rolandberger.com

进一步了解罗兰贝格研究，请联系我们：

klaus.fuest@rolandberger.com

2018年6月出版

**[www.rolandberger.com](http://www.rolandberger.com)**