

## MIT发布2018年“全球十大突破性技术”

编者按：“有些技术已经应用多年，有些则是意外之喜。无论如何，以下是我们认为将在未来的几年对我们的工作和生活产生巨大影响的技术突破。”北京时间2018年2月21日，《麻省理工科技评论》揭晓了2018年“全球十大突破性技术”，这份全球新兴科技领域的权威榜单至今已有17年的历史。以下为内容摘编。

自2001年起，我们每年都会选出我们眼中的“十大突破性技术”。

人们通常会问，你们所说的“突破性”指的是什么？这个问题问得合情合理：我们选出的技术中有些并没有得到广泛应用，然而有些则即将实现商业化。实际上，我们寻找的是即将对我们的生活产生深远影响的单项技术或者一系列技术。

今年，人工智能领域一项被称作GAN的技术正在赋予机器想象力；人造胚胎，尽管面临棘手的伦理限制，但它正在重新定义生命产生的方式，为关于人类生命发展早期阶段的研究打开了一扇窗户；在可预见的未来，天然气很有可能是我们的主要能源来源之一，而一家位于德克萨斯州化工产业中心的实验性工厂正在尝试利用天然气来创造清洁能源。

这些，以及这份榜单上的其他技术，都值得我们密切关注。



## 3D金属打印

- ◎ 入选理由：新型设备首次让3D打印金属零部件成为实用型技术
- ◎ 技术突破：3D金属打印机实现了低成本快速金属物体打印
- ◎ 重大意义：按需打印大型复杂金属物体的能力将为制造业带来变革
- ◎ 主要研究者：Markforged、Desktop Metal、GE等
- ◎ 成熟期：现在

虽然3D打印技术已经存在了几十年，但它之前仍然局限在业余爱好者和设计师的小圈子内，只是用来制造一次性原型。而且，之前的3D打印技术使用任何非塑料材料（尤其是金属）时，成本非常昂贵，速度也慢得让人无法接受。

不过现在，随着成本越来越低，使用也越来越简单，这项技术有望成为可用于零部件生产的实用技术。如果它被广泛应用，将有可能改变我们大规模量产产品的方式。

短期来看，有了这项技术后，制造商们将不再需要维持大量的库存，他们可以按需地打印一个部件。比如说，当顾客需要给旧车替换一个零部件的时候，就可以立即提供给他。

长期来看，那些大规模生产某一特定零部件的大工厂将会被产品线丰富的小工坊所取代。这些小工坊将能按照顾客的需求随时打印出各种各样的零部件。

这项技术的优势在于它可以生产出更轻、更坚固的金属零部件，以及用传统金属加工方法无法制造出来的复杂形状的零部件。它甚至还可以在制造过程中精确调控金属的微观结构。

2017年，来自劳伦斯·利弗莫尔国家实验室（Lawrence Livermore National Laboratory）的研究人员宣布他们研发出了一种3D打印不锈钢零部件的方法，通过这种方法生产出来的零部件的强度是通过传统方法生产出来的两倍。

同样在2017年，位于波士顿附近的3D打印初创公司Markforged发布了第一台价格在10万美元以下的3D金属打印机。

而另一家位于波士顿地区的3D打印初创公司Desktop Metal也在2017年12月开始交付他们的第一台3D金属原型打印机。该公司还计划推出体积更大的、用于工业制造的打印机，它们的速度将会比之前的3D金属打印机快100倍。

3D金属打印的操作如今也变得越来越容易。Desktop Metal公司现在推出了一款用于3D金属打印的软件。使用者只要在软件中输入他们所要打印的物体规格，软件就会生成一个适用于3D打印的计算机模型。

GE公司长期以来一直将3D打印技术用于它的航空产品生产中。早在2013年“十大突破性技术”中就曾提到“增材制造”（Additive Manufacturing）。该公司现在也正在测试一款新型3D金属打印机，该打印机打印速度很快，可用于大型零部件的生产。而GE计划在2018年开始销售该3D金属打印机。

## 完美网络隐私

- ◎ 入选理由：原本为加密货币的交易过程开发的一种工具，现在能让你在上网时避免透露任何

非必要信息

◎ 技术突破：计算机科学家正在完善一款加密工具，可以在不透露非必要信息的前提下完成验证

◎ 重大意义：如果你需要透露个人信息以在网上完成某件事，这个方法可以让你在免除隐私泄露或身份被盗窃风险的同时轻松实现

◎ 主要研究者：Zcash、摩根大通、荷兰国际集团等

◎ 成熟期：现在

多亏一款新工具的出现，真正的互联网隐私终于可以实现了。举个例子，该工具可以让你不用透露出生日期就能证明自己年满18岁，或者不用透露自己的银行余额或其他细节，就能证明自己在银行有足够的存款可以完成金融交易。这样就大大降低了隐私泄露或身份盗用的风险。这款工具是一种叫“零知识验证”（zero-knowledge proof）的新密码协议。

尽管研究人员已经研究了几十年，但直到去年人们对零知识验证的兴趣才开始暴增，某种程度上，这要得益于人们对加密货币日益增长的热情，以及大多数加密货币都为机构所拥有的现实。同时，很大一定程度上也得益于2016年末建立的电子货币——Zcash把零知识验证应用于实际。Zcash的研发人员使用一种叫zk-SNARK（简明非交互零知识验证）的方法让用户进行匿名交易。通常，这在比特币以及其他公共区块链系统中是不可能实现的，比特币以及其他公共区块链系统中的交易对所有人都是公开透明的。

尽管理论上来说，这些交易都是匿名的，但通过与其他数据进行结合，还是可以追踪到甚至识别出交易人。世界第二大区块链网络以太坊创始人Vitalik Buterin将zk-SNARK称为一项“彻底改变游戏规则的技术”。对银行来说，这样就可以在支付系统中使用区块链了，同时还能保护客户隐私。

去年，摩根大通将zk-SNARK添加到自己基于区块链的支付系统中。不过尽管zk-SNARK承诺种种好处，但计算量大，运行缓慢。同时，zk-SNARK需要“信任安装”，所生成的密钥如果落入坏人之手就可以破坏整个系统。不过，研究人员正在努力研究替代方案，希望可以更加高效地部署零知识验证，同时不需要上述密钥。

## 零碳天然气发电

◎ 入选理由：一种针对天然气发电厂的新工程学方法，将二氧化碳回收再利用

◎ 技术突破：一家发电厂能够以廉价高效的方式捕捉天然气燃烧释放的碳元素，避免了温室气体的排放

◎ 重大意义：天然气发电为美国提供了近32%的电力，其碳排放量也达到电力部门总碳排放量的30%

◎ 主要研究者：8 RiversCapital、Exelon电力公司、CB&I等

◎ 成熟期：3-5年

在可预见的未来，我们可能要一直将天然气作为主要的发电能源之一。现成又便宜的天然气发出的电占美国总发电量的30%，全世界发电量的22%。天然气虽然比煤炭清洁得多，仍造成了大量的碳排放。

在美国炼油工业区的中心休斯顿城外出现了一家前沿发电厂，他们正在测试一项可以实现清洁天然气能源的技术。这家公司拥有50兆瓦特的项目，他们就是Net Power。该公司相信他们能捕获天然气发电过程中释放的所有二氧化碳，同时又能够以低廉的成本发电，至少和标准天然气发电厂的成本相同。

如果此举真的可以实现，就意味着从此就可以以合理的价格从化石燃料中获得零碳能源。这样的天然气发电必会改善能源供给的局面，因为它既不像核能那样成本高企，也不像可再生能源那样供给不稳。

Net Power公司是8 Rivers Capital, Exelon电力公司以及CB&I能源公司合作的产物。这家公司的发电厂已经在试运行且开始了初始测试，他们打算在未来几个月内就公布初次评估的结果。

这家发电厂将燃烧天然气产生的二氧化碳放置到高压高温的环境中，并用合成的超临界二氧化碳作为“工质”，驱动一个特制的涡轮机。其中，大部分的二氧化碳都能被不断地再利用，剩下不能利用的可以用一种低成本的方式捕获。

降低成本的关键在于出售部分二氧化碳。目前二氧化碳主要用于协助开采原油。这个市场容量有限，也并不环保。然而最终Net Power希望其他行业对二氧化碳的需求能够涨起来，比如水泥制造业、塑料制造业及其他碳基材料行业。

Net Power的科技并不能解决天然气带来的所有问题，尤其是开采方面的问题，但是只要我们还在使用天然气，就应该让天然气变的更清洁。在正在发展的所有清洁能源技术中 Net Power的技术是最有远见的技术之一，他向我们展示的是一个真真切切的可减少碳排放的新突破。

## 人造胚胎

◎ 入选理由：科学家们已经开始通过干细胞制造胚胎

◎ 技术突破：在不使用卵细胞或精子细胞的情况下，研究人员仅从干细胞中就可以培育出类似胚胎的结构，为创造人造生命提供了一条全新的途径

◎ 重要意义：人造胚胎将为研究人员研究人类生命神秘起源提供更方便的工具，但该技术正在引发新的生物伦理争议

◎ 主要研究者：剑桥大学、密歇根大学、洛克菲勒大学、中国科学院等

◎ 成熟期：现在

英国剑桥大学的胚胎学家们在一项重新定义了如何创造人造生命的突破性研究中，利用干细胞培育出了一种逼真的小鼠胚胎。该胚胎并不是由卵细胞与精子结合而来的，只使用了从另一个胚胎中得到的细胞。

研究人员将这些细胞小心翼翼地放在三维支架上观察，细胞随后彼此开始联结，并且排列成几天大的老鼠胚胎独有的子弹形状，研究人员被这一景象吸引住了。“我们知道干细胞有着极其强大的潜能，可以展现出近乎魔法般的能力。然而，我们没有意识到，他们可以如此完美地实现自组织”，团队负责人Magdalena Zernicka-Goetz表示。

Zernicka-Goetz称，她的“合成”的胚胎可能不会发育成老鼠。尽管如此，它们也意味着，我们很快就可以实现在没有卵子的情况下育出哺乳动物。

但这并不是Zernicka-Goetz的最终目标。她想研究早期胚胎的细胞是如何开始分化出其特殊作用的。她说，研究的下一步是使用人类胚胎干细胞生成人造胚胎，这也是密歇根大学和洛克菲勒大学正在进行的研究。

人工合成的人类胚胎将是科学家们的福音，这可以让他们梳理出胚胎在早期发展中经历的过程。而且，由于这些胚胎是从易操作的干细胞发展而来的，实验室将能够使用各种工具，例如基因编辑技术，在它们生长的过程中对它们进行研究。

然而，人造胚胎将会引发一些伦理问题。如果它们最终与真实的人类胚胎难以区分，我们该怎么办？在它们形成痛觉之前，它们能在实验室里成长多久？生物伦理学家们说，我们需要在科学竞赛愈演愈烈之前解决这些问题。

## 对抗性神经网络

◎ 入选理由：两个AI系统通过玩“猫捉老鼠”游戏来获得想象力

◎ 技术突破：两个AI系统可以通过相互对抗来创造超级真实的原创图像或声音，而在此之前，机器从未有这种能力

◎ 重大意义：这给机器带来一种类似想象力的能力，因此可能让它们变得不再那么依赖人类，但也把它们变成了一种能力惊人的数字造假工具

◎ 主要研究者：Google Brain、DeepMind、英伟达、中科院自动化所、百度、阿里巴巴、腾讯、商汤科技、依图科技、云从科技、旷视科技等

◎ 成熟期：现在

人工智能识别物体的能力已经越来越强了：给它看一百万张图片，它就可以用惊人的准确度来告诉你究竟哪张里面有个行人在过马路。但是AI几乎不可能独自生成行人的图片。如果它可以实现这一点，它将可以创造大量看似真实的合成图片，把行人放在各种环境下。而自动驾驶系统或许足不出户就能使用这些图片进行训练。

但问题在于，从无到有创造一个东西需要想象力，而这正是人工智能技术一直难以实现的能力。

直到2014年，当时还是蒙特利尔大学博士生的Ian Goodfellow在酒吧里与友人进行学术辩论时，他突然想到了这个问题的答案。这种名为“对抗式生成网络”（GAN）的手段会使用两个神经网络（一种简化人脑数学模型，是现代机器学习基石），然后让这两者在数字版的“猫捉老鼠”游戏中相互拼杀。

这两个网络会使用同一个数据集进行训练。其中一个神经网络叫生成网络，它的任务就是依照所见过的图片来生成新的图片，比如一个多长一条手臂的行人。而另外那个神经网络叫判别网络，它的任务则是判断它所见得图片是否与训练时的图片相似，还是由生成模型创造出来的“假货”，比如，判断那个长着三个手臂的人有没有可能是真的？

慢慢的，生成网络创造图片的能力会强到无法被判别网络识破的程度。基本上，经过训练之后，生成网络学会了识别并创造看起来十分真实的行人图片。

这项技术已经成为了在过去十年最具潜力的人工智能突破，帮助机器产生甚至可以欺骗人类的成果。

目前，GAN已被用于创造听起来十分真实的语音，以及非常逼真的假图片。就拿一个很有名的例子来说，来自芯片公司英伟达的研究人员们用明星照片训练出了一个GAN系统，而这个系统则生成了数百张根本不存在、但看起来十分真实的人脸照片。另外一个研究团队则生成了看起来十分逼真的梵高油画。在进一步训练后，GAN可以对图片进行各种修改，比如在干净的马路上盖上一层雪，或者把马变成斑马。

但是GAN的成果并非完美：它们可能生成有两套把手的自行车，或者眉毛错位的脸。但由于有些图片与声音实在太逼真了，一些专家相信，GAN在某种程度上已经开始理解它们所见到，所听到的世界的底层结构。而这意味着，随着人工智能开始获得想象力，它们也可能开始理解它在这世界上所看到的東西。

Ian Goodfellow发明出GAN后，获得Facebook首席科学家Yann LeCun、NVIDIA创办人黄仁勋、Landing.ai创办人吴恩达等大牛的赞赏，吸引了诸多的机构及企业开始研究。在中国部分，学术机构致力于研究GAN理论的进一步改良及优化，像是中科院自动化所研究人员受人类视觉识别过程启发，提出了双路径GAN（TP-GAN），用于正面人脸图像合成，而商汤—香港中大联合实验室在国际学术大会上发表多项GAN相关研究成果。

中国企业界则是更倾向于把技术应用在服务中，相关案例不胜枚举，比如，百度使用GAN构建语音识别框架，科大讯飞通过GAN与传统深度学习框架的结合在语音合成领域获得了很大的进展。而阿里巴巴的城市大脑项目团队在ACM MM2017会议上，其中发表的一篇论文便是使用GAN来生成用以进行车牌识别的训练数据集。

## 共享AI

- ◎ 入选理由：将机器学习工具搬上云端，将有助于人工智能更广泛的传播
- ◎ 技术突破：基于云端的人工智能正在降低这项技术的使用难度和价格
- ◎ 重大意义：目前，人工智能的应用是受到少数几家公司统治的，但其一旦与云技术相结合，那它将可以对许多人变得触手可及，从而实现经济的爆发式增长
- ◎ 主要研究者包括：亚马逊、谷歌、微软、百度、腾讯、阿里巴巴、科大讯飞、第四范式等
- ◎ 成熟期：现在

人工智能一直以来都只是亚马逊、百度、谷歌和微软等大型科技公司，以及少数初创公司的玩物。对于其他领域的众多公司来说，人工智能太贵也太难，无法全面普及。

这个问题该如何解决？基于云端的机器学习工具正在将人工智能带给更广泛的群体。如今，亚马逊旗下的AWS子公司几乎统治了云AI市场。谷歌则试图通过TensorFlow这款可以开发机器学习系统的开源人工智能框架来挑战它的地位。而谷歌近日刚公开的CloudAutoML也是一套经过预先训练，可以让人工智能变得更容易使用的系统。

以Azure平台加入云服务大战的微软则选择与亚马逊合作，推出了一款开源深度学习框架Gluon。在理论上，Gluon可以让创建神经网络——一款试图复制人脑学习方式的重要人工智能技术——变得和开发手机APP一样简单。

虽然我们不知道究竟哪家公司将会成为人工智能云服务市场的领头羊，但赢家一定会获得巨大的

商业机会。

如果人工智能革命会扩散至经济领域的各个角落，那么机器学习工具也将会随之成为必需品。

如今的人工智能技术绝大多数仅用于科技行业，为这个领域带来了效率的提升以及多种新的产品和服务。但是其他的公司与行业一直难以利用人工智能技术的发展。如果可以在医疗、制造以及能源等行业里更全面地推行人工智能技术，将极大提高各产业的生产力。

可惜，绝大多数的公司依然缺乏了解如何使用云端人工智能的人才。所以，亚马逊与谷歌也创办了咨询服务。当这项技术通过云端来到每个人的面前的时候，真正的人工智能革命才会开始。

## 基因占卜

◎ 入选理由：大规模基因研究将让科学家能够预测普通疾病及人格特征

◎ 技术突破：科学家们现在可以利用你的基因组数据预测你患心脏病或乳腺癌的几率，甚至你的智商也能被预测

◎ 重大意义：基于DNA的预测技术可能公共健康领域下一个重大突破，但它将增加歧视的风险

◎ 主要研究者：Helix、23andMe、Myriad Genetics、UKBiobank、Broad Institute、华大基因、奕真生物、WeGene等

◎ 成熟期：现在

将来有一天，婴儿出生时就会得到一份DNA检测报告。这些报告将提供婴儿患心脏病或癌症的几率、是否对烟草上瘾，以及是否比一般人更聪明的预测。由于大型基因研究（部分研究涉及人数超过100万人）的开展以及科学进步，这样的报告很快就会从概念变成现实。

事实证明，最常见的疾病和人们的许多行为和特征，包括智力水平，都不是一个或几个基因影响的结果，而是许多基因作用的结果。利用正在进行的大型基因研究的数据，科学家们正在创造他们所谓的“多基因风险评分”指标。

尽管新的DNA测试只是提供了概率推断，而不是直接得出诊断结论，但依然可以极大地造福医学的发展。例如，如果那些患乳腺癌几率高的女性做更多的乳房X光检查，而患病几率低的女性做更少的乳房X光检查，那么这些检查可能会发现更多真正罹患癌症的患者，也能降低假警报发生的几率。制药公司还可以在针对阿尔茨海默病或心脏病等疾病的预防性药物的临床试验中使用这些分数指标。通过挑选患病风险更高的志愿者，他们可以更准确地测试药物的效果。

问题是，这些预测远非完美。谁愿意知道他们未来可能会患上阿兹海默症？如果癌症风险指标得分低的人推迟接受筛查，然后又患上癌症怎么办？多基因检查指标评分也存在其他争议，因为它们几乎可以预测任何个体特征，不仅仅是疾病。例如，我们现在可能只能预测一个人在智商测试中表现的10%。随着评分技术的提升，基于DNA的智商预测很可能会成为常态。

然而，家长和教育工作者应该如何使用这些信息呢？对此，行为遗传学家Eric Turkheimer表示，这项新技术“既令人兴奋又令人担忧”，因为基因数据不仅可以造福我们，也有可能被用于其他用途，产生不好的影响。

## 传感城市

◎ 入选理由：Alphabet旗下的Sidewalk Labs计划创建一个高科技社区来重新思考到底应该如何建设和运营一座城市

◎ 技术突破：多伦多的一个街区有望成为全球首个成功将尖端城市设计与前沿科技融合在一起的地方

◎ 重大意义：智慧城市会让都市地区变得更加可负担、宜居、环保

◎ 主要研究者：Alphabet旗下的Sidewalk Labs、多伦多Waterfront、阿里巴巴等

◎ 成熟期：项目2017年10月对外公布，预计在2019年开始施工建设

如今，全球很多智慧城市计划都已搁浅，要么下调了曾经雄心勃勃的目标，要么因为生活成本原因逼走了超级富豪之外的普通居民。而多伦多的一个叫Quayside的项目，却希望从头开始重新设计一个社区，用最新的数字技术将其重建，打破现有的失败局面。

Alphabet旗下位于纽约市的Sidewalk Labs将和加拿大政府进行合作，让这一高科技项目落地在多伦多Waterfront工业区。

该项目的目标之一就是让一切关于设计、政策以及信息科技的决策都以一个巨大的传感器网络为基础。这个网络将收集各种信息：空气质量、噪声水平以及人们的行为等数据。

在该规划中，一切车辆都是自动驾驶的共享车辆，地下也将跑着负责送快递这种低级体力劳动的机器人。Sidewalk Labs表示，他们计划让正在设计的软件与系统开源，可以允许其他公司在其上创建服务，类似为手机开发APP的做法。

该公司计划密切监视公共基础设施，然而这却引起了对数据管理与隐私的担忧。但是Sidewalk Labs相信，它可以通过与社区和当地政府的合作，缓解部分担忧。

“在Quayside项目中，我们所做的最独特的一点就是，这个项目不仅包含我们巨大的野心，也有着一定程度上的谦逊”，负责城市系统规划的Sidewalk Labs高管RitAggarwala说道。而这种谦逊有望帮助Quayside避开之前那些智慧城市计划时常遭遇的各种问题。

目前，北美已有多个城市正在争取成为 Sidewalk Labs 的下一个标的。据管理 Quayside 开发的某公共部门CEO WillFleissig表示：“旧金山、丹佛、洛杉矶以及波士顿都来联系我们，就是为了获得引荐。”

## 巴别鱼耳塞

◎ 入选理由：虽然现有硬件并不那么好用，但谷歌Pixel Buds却展示了实时翻译的前景

◎ 技术突破：近实时翻译适用于多种语言，而且使用起来很方便

◎ 重大意义：在全球化日益发展的今天，语言仍是交流的一大障碍

◎ 主要研究者：谷歌、科大讯飞、百度、腾讯、搜狗、清华大学、哈尔滨工业大学、苏州大学等

◎ 成熟期：现在

在风靡一时的科幻经典《银河系漫游指南》中，你把一条黄色的巴别鱼塞到耳朵里，就可以听

到实时翻译。在现实世界中，谷歌已经研究出了一个过渡性的解决方案：一副叫Pixel Buds价值159美元的耳塞。这副耳塞可以在Pixel智能手机上通过谷歌翻译应用进行实时翻译。需要一个人佩戴耳塞，另一个人手持手机。

佩戴耳塞的人用自己的语言讲话——默认是英语——然后谷歌翻译应用就会对所讲的话进行翻译，并在智能手机上大声播放。手持手机的人回应后，回答被翻译，然后在耳塞中播放。

谷歌翻译之前就已经有了对话功能，其iOS和安卓版应用都可以自动识别说话者的语言，然后自动翻译。但背景噪音会增加应用理解话语的难度，同时也会让应用很难判断说话人何时停顿，何时开始翻译。Pixel Buds有效解决了这些问题，因为佩戴人可以在说话的同时用手指点击和长按右边的耳塞。将交互分别放在智能手机和耳塞上，可以让双方都能控制麦克风，帮助讲者保持眼神交流，因为这样就不用来回传递手机了。

目前，Pixel Buds因为低于行业平均水准的设计而备受抨击。耳塞看起来很不智能，也不是很贴合耳朵，而且很难与手机进行适配。不过硬件笨拙还是有计可施的。Pixel Buds让大家看到了近实时翻译跨语言障碍自由沟通的曙光，而且你也不用把一条巴别鱼塞到耳朵里。

在中国，有许多公司也积极投入发展，科大讯飞、百度、搜狗可以说是这个领域的领先者，除了提供智能语音、翻译等服务外，也将技术引入硬件中，不过，相较于外国业者偏好以耳机作为切入点，中国企业则选择翻译机，像是科大讯飞推出晓译翻译机，百度则有共享WiFi翻译机，搜狗也在日前发表“旅行翻译宝”和“速记翻译笔”。

## 材料的量子飞跃

◎ 入选理由：研究者们最近开始使用量子计算机对简单分子进行建模，而这仅仅是开始

◎ 技术突破：IBM 采用 7 量子比特的量子计算机对小分子的电子结构成功地进行仿真计算

◎ 重大意义：借助该技术，科学家能了解分子的各个方面信息并以此开发出更有效的药物以及更高效生成或传输能源的新材料

◎ 主要研究者：IBM、Google、哈佛大学 Alán Aspuru-Guzik教授、中国科技大学、中国科学院、浙江大学、阿里巴巴等

◎ 成熟期：5到10年

新型量子计算机功能强大，不过它的发展道路上依然笼罩着一层迷雾：量子计算机有着当今计算机无法比拟的计算力，但是我们至今尚未弄清楚这种能力能被用来做什么。一个前景无限的应用方向正在向量子计算机招手：精确分子设计。

多少年来，化学家都梦想着能设计出新型蛋白质，用于研制更有疗效的药物，或是设计出新型高效电池中的电解质、直接将太阳能转化为液态燃料的神奇化合物以及更高效的太阳能电池。然而，这些技术中的材料分子都难以在计算机上建模和仿真，遑论设计和合成了。即使仿真一个简单分子的电子形态这样的任务，都会复杂到让现有的计算机败下阵来。不过，这对于量子计算机而言就是小菜一碟了。

相比传统计算机那样采用“1”或“0”的数字比特（Digital Bits）作为计算和存储单元，量子计算机采用量子系统的量子比特（Qubits）作为运算单元。最近，IBM的研究者应用7量子比特量子计

计算机针对一个三原子分子进行了仿真实验。

如今，科学家正在打造具有更多量子比特的量子计算机，量子算法也在提升，我们更感兴趣的大分子精确仿真计算也将成为可能。

实际上，中国在量子计算方面也有相当明显的成长，虽然目前的技术层次还无法与前面几家大企业相提并论，但是在产业、学术界，以及政府的通力合作之下，也正一步步追赶上领先者的脚步。

2017年5月，中国科学院宣布由中科大、中国科学院——阿里巴巴量子核算实验室、浙江大学、中科院物理所等单位或公司联合研制的光量子电脑正式诞生。另外，同年10月11日，由中科院与阿里云合作发布量子计算云平台，量子计算的商业化已经近在咫尺，速度毫不逊色于欧美的脚步。

然而，量子计算还有不少需要突破的地方，首先，量子计算的精度相当低，虽然用在深度学习等精度需求不高的计算上相当合适，但要处理传统计算机的通用计算工作，可能就力有未逮了。其次，量子计算这种高度并行的计算环境需要框架的适配，以及编译器的针对性优化，这种开发逻辑与现有的计算架构完全不同。

## 过去的两年

每一年，《麻省理工科技评论》选中的十项突破性技术均是在过去一年已到达一个里程碑式的阶段，或即将到达这样一个阶段。

如今，我们站在2018伊始，回顾过去两年曾经被预测的技术，能看到怎样的发展规律？

正如文章开始所说，我们可以看到过去两年的预测，已经有一部分成为了现实。并且，我们能发现一个明显的趋势：越来越多的人工智能相关技术入选榜单。

2018年，我们也在人工智能领域看到最具开创性的突破点，它在于人工智能将脱离需要大量资料喂养设定的框架，取得足以自行演化出更精细结果的能力。

2016年十大突破性技术

突破技术		重要意义
免疫工程	杀伤性T细胞可被用来消灭癌症	癌症、多发性硬化症和艾滋病毒（HIV）都可以通过免疫系统工程进行治疗
精确编辑植物基因	能够便宜、精确地编辑植物基因组，不留下外源DNA	提高农业生产率，以满足日益增长人口的需要。到2050年世界人口预计将达到100亿
语音接口	将语音识别和自然语言理解相结合，为世界上最大的互联网市场创造切实可行的语音接口	通过打字与电脑互动是非常耗时和令人沮丧的
可回收火箭	可以发射有效载荷至轨道并安全着陆的火箭	飞行成本的降低可为诸多新的航天事业打开方便之门
知识分享型机器人	有一种机器人，可以学习任务，同时将知识传送到云端，以供其他机器人学习	如果不需要分别对所有类型的机器进行单独编程，那么可以极大地加快机器人的发展进程
DNA应用商店	新的DNA测序商业模式让在线获取基因信息成为可能	人的大部分特征都是由基因组决定的，其中也包括罹患特定疾病的可能性
SolarCity的超级工厂	通过一种简化的、低成本的制造工艺生产出高效的太阳能电池板	太阳能产业需要更便宜、更高效的技术来提高其相对于化石燃料的竞争力

突破技术		重要意义
Slack	便捷易用通信软件正取代电子邮件成为新的工作协同工具	在很多工作场所，“饮水机效应（指偶然相遇和意想不到的同事对话会催生新想法）”可以提升工作效率
特斯拉自动驾驶仪	汽车可以在各种环境下安全自驾	全球范围内，每天都有成千上万人死于人为误操作引发的车祸
空中取电	新型无线装置，能够利用周边的无线电信号（如Wi-Fi）为自身供电并进行通信	无源Wi-Fi通信设备将摆脱电池和电源线的束缚，开拓大量新应用

### 2017年十大突破性技术

突破技术		重要意义
强化学习	强化学习（Reinforcement Learning, RL）是一种人工智能方法，能使计算机在没有明确指导的情况下像人一样自主学习	假如机器不能够自主通过环境经验磨练技能，自动驾驶汽车以及其他自动化领域的进展速度将受到极大地限制
360° 自拍	消费级360°全景相机，能够更真实的还原事件和场景	能提供360°全景拍摄的廉价相机将开启摄影的新篇章，也将改变人们分享故事的方式
基因疗法2.0	美国即将批准首个基因治疗技术，更多基因疗法正在开发与批准的进程中	很多疾病都是由单个基因突变导致的，新型基因疗法能够彻底治愈这些疾病
细胞图谱	这是人体中各种细胞类型的完全目录	超精确的人类生理学模型将加速新药研发与试验
自动驾驶货车	可以在高速路上自动驾驶的长途货车	这项技术的发展将帮助货车司机更高效地完成运输任务，但这一岗位的薪酬可能会因此下降，货车司机最终也将失业
刷脸支付	人脸识别技术如今已经可以十分精确，在网络交易等相关领域已被广泛使用	该技术提供了一种安全并且十分方便的支付方式，但是或许仍存在隐私泄露问题
太阳能热光伏电池	一种可以让太阳能电池效率翻倍的技术	这项新设计可能会催生出在日落后依然可以工作的廉价太阳能发电技术
实用型量子计算机	制造出稳定的量子比特。比特是传统计算机中的信息单位，而量子比特是量子计算机的信息单位	在运行人工智能程序以及处理复杂的模拟和规划问题时，量子计算机的速度可能是传统计算机的指数倍，而量子计算机甚至能制造出无法破解的密码
治愈瘫痪	无线脑-体电子元件可绕过神经系统的损伤来实现运动	全球有数百万人被瘫痪所折磨，无时无刻都渴望着摆脱疾病的困扰
僵尸物联网	可以感染并控制摄像头、监视器以及其他消费电子产品的恶意软件，可造成大规模的网络瘫痪	基于这种恶意软件的僵尸网络对互联网的破坏能力将会越来越大，也会越来越难阻止

（来源：《麻省理工科技评论》 作者：《麻省理工科技评论》全体编辑）