

# 人工智能领域研究

上海人大人科技创新服务有限公司 主办

---

2017 年 2 月 27 日

第 2 期

(总第 2 期)

## 本期主题

2017 MIT 人工智能 5 大趋势预测 (二)

## 百家评说

人工智能发展的思考

谭铁牛 中国科学院院士

人工智能将引发未来网络产业变革 刘韵 中国工程院院士

通讯地址：上海市南京东路 800 号  
新一百大厦 17 楼

联系人：陈海燕

联系方式：[chenhy@chinardr.net](mailto:chenhy@chinardr.net)



## 本期主题

### 2017 MIT 人工智能 5 大趋势预测（二）

技术奇点（technological singularity）是一个根据技术发展史总结出的观点，认为未来将要发生一件不可避免的事件——技术发展将会在很短的时间内发生极大而接近于无限的进步。当此转捩点来临的时候，旧的社会模式将一去不复返，新的规则开始主宰这个世界。

50 多年来，（希望模仿人类大脑的思考操作的）人工智能（Artificial Intelligence）经历了“爆发到寒冬再到野蛮生长”的历程，伴随着人机交互、机器学习、模式识别等人工智能技术的提升，机器人与人工智能成了这一技术时代的新趋势。关于人工智能的各级规划、各种预测，成为一股新的策划趋势。

本期，我们结合 MIT Technology Review 最近发布的 2017 年人工智能的五大趋势预测，探索 2017 年人工智能的发展路径和方向。

#### 2 趋势二：对抗性神经网络 (Dueling neural networks)

OpenAI 科学家 Ian Goodfellow 发明的生成式对抗网络(generative adversarial networks, GAN)协同使用“从训练集合中学习后生成新数据”和“区分真实和虚假数据”的两个相互博弈网络组成的系统，产生非常逼真的合成数据，可用于生成视频游戏的场景、清晰被像素化的视频画面、生成更有时尚感的计算机设计。

该方法为计算机提供了一种从未标记数据中学习的有效方法（Yoshua Bengio, 蒙特利尔大学机器学习专家，Ian Goodfellow 的博士导师），能训练任何一种生成器网络（见图 1），很可能是在无监督学习(unsupervised learning)还没能普及之前让计算机变得更加智能的关键。

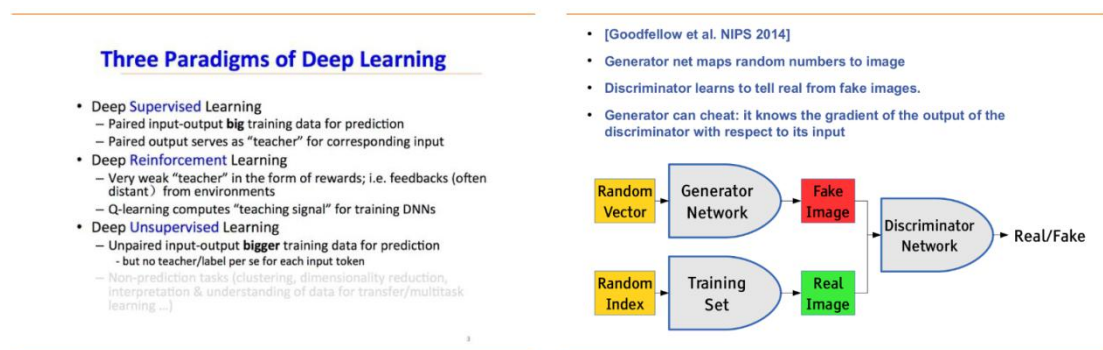


图 1：深度学习的三类学习模式（左图）、生成式对抗网络(GAN)的原理示意（右图）（资料来源：人工智能大会 PPT、NIPS）

## 深度学习的三种学习模式

目前，基于大数据的人工智能的应用局限之一在于，依赖于要求输入输出有匹配的大训练数据的深度监督学习，而破解目前大数据人工智能的缺失的思路包括深度非监督学习、深度强化学习、新型的基于高维张量的结构表征。以下部分，简单介绍深度学习的三种学习模式。

### 1、用有标注的大数据来做深度监督学习

该类方法先采用输入输出匹配的大数据训练，进行端到端的反向传播，再专注于解决深层优化问题，加深模型深度、清晰“端到端”的特点。（如，使用深度监督学习的语音识别应用，就是输入端(声音)到输出端(文本)的大数据配对训练）。

然而，这种过于依赖于深度监督学习（就是说要在有输入输出匹配的大训练数据之后才能使用端到端的反向传播(backpropagation)）的系统，不但（因为学习成本很高、系统很不灵活，很难快速适应新环境，而）无法解决复杂的逻辑推理问题，也缺乏常识和直觉。

### 2、以奖励反馈为本的深度增强学习

深度增强学习是将深度学习与增强学习（适用于控制和决策任何有阶段性的过程，比如下棋和聊天机器人）结合起来从而实现从 **Perception** 感知到 **Action** 动作的端对端学习的一种全新的算法。是在监督学习的基础上，解决监督学习局限性。

该方法不仅解决了大型状态空间的增强学习问题，还有望使机器人具备“实现完全自主学习一种甚至多种技能”的潜力。

### 3、用无标注的（更）大数据来做非监督深度学习

这是未来人工智能的新兴领域，主要解决在没有标注(label)的情况下系统如何完成学习训练，以及在无监督条件下完成之前有监督学习中的反向传播(Backpropagation)以及系统优化。

## 3 趋势三：中国的人工智能热潮 (China's AI boom)

在企业的自发努力和政府的积极推动下，中国科技企业开始倾向于自主研究人工智能和机器学习、中国投资者对人工智能创业公司的投资热情正在明显上涨，接下来的 1-3 年将是很多人工智能技术的关键阶段：2017 年或将是中国开始成为

人工智能领域主要参与者的一年，预计在 2018 年前投资约 150 亿美元。

### 3.1 百度的 AI 布局

百度在 AI 的战略布局包括 2013 年的硅谷人工智能实验室、深度学习实验室、大数据实验室，这些实验室的主要研究领域包括图像识别、语音识别、自然语言处理、机器人和大数据。目前，百度已经在语音识别和自然语言处理、广告优化等领域有所建树，2016 年 9 月、2017 年 1 月，相继发布了百度大脑（包括 PaddlePaddle 深度学习平台(算法模型)、AI 超级计算机(底层技术)、大数据三大核心技术）、百度人工智能操作系统 DuerOS。

#### 1、语音识别 Deep Speech 2

2015 年 11 月，百度硅谷实验室在吴恩达教授(Professor Andrew Ng)指导下研发出了新一代深度语音识别系统 Deep Speech 2。该系统(同样)使用联结主义时间分类技术(Connectionist Temporal Classification, CTC)的损失函数，在 16 个 GPU 上对网络进行端到端训练，使来自输入音频的字符序列可以被直接预测。

百度研究人员表示，在噪音环境中（比如，汽车内、人群之中），测试显示百度 Deep Speech 系统的出错率较（谷歌的）API、（Facebook 的）Wit.AI、（微软的）Bing Speech、（苹果的）Dictation 低约 10%。

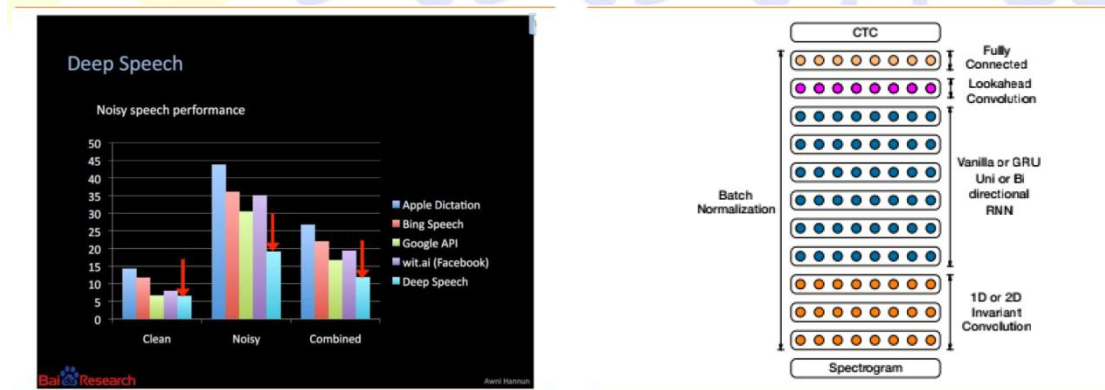


图 2: Deep Speech 与 Dictation、Bing Speech、wit.ai、API 的语音识别错误率比较（左图）、Deep Speech 2 用于英文和中文的深度 RNN 结构（右图）（资料来源：百度 USA、百度人工智能实验室）

#### 2、图像识别

百度深度学习研究院围绕图像识别，在图像识别基本技术、细粒度图像识别(fine-grained image recognition)、视频分析、AR 技术、医学图像分析等方面开展了诸多工作：（1）在图像识别基本技术中，其光学字符识别(OCR)技术已经排到

世界前列，手机端身份证识别准确率达到 99% 以上；（2）在细粒度图像识别中，其 2016 年 9 月上线的糯米应用的新功能，在机器学习了用户拍摄的菜品图片后，可以识别出是哪家餐馆的具体哪道菜品，并推荐用户附件 5 公里内最佳的餐厅；（3）在视频分析方面，百度希望将技术运用到无人驾驶的图像识别领域，目前主攻的方向是视频分割以及 3D 重建；（4）在 AR 方面，百度已经可以通过向视频拍摄画面叠加动画效果。

### 3.2 腾讯、阿里纷纷赶上

#### 1、腾讯的 AI 布局

腾讯在 AI 的战略布局是 2016 年 4 月的 AI 实验室，该实验室基于业务整合考虑，围绕计算机视觉(Computer Vision)、语音识别(Speech Recognition)、自然语言处理(NLP)、机器学习(Machine Learning)等四个领域，主攻内容 AI、社交 AI、游戏 AI、具类 AI 等四个研究方向：（1）在深度学习方面，2016 年 12 月，腾讯大数据推出了与香港科技大学、北京大学联合研发的第三代高性能计算平台 Angel；（2）在人工智能云服务方面，2016 年 12 月，腾讯云宣布向全球企业正式提供（人脸检测、五官定位、人脸比对与验证、人脸检索、图片标签、身份证 OCR 识别、名片 OCR 识别等）7 项 AI 云服务；（3）在无人车方面，腾讯投资的滴滴出行于 2016 年 4 月（将原先成立的机器学习研究院更名为滴滴研究院，）开始探索“通过结合大数据和机器学习，搭建滴滴交通大脑”的路径，初步在滴滴出行目的地预测、路径规划、拼车最优匹配、订单分配、估价、运力调度、评分系统等方面应用了机器学习。此外，滴滴收购优步中国、智能交通云平台的发展、Di-Tech 算法大赛的举办，也快了滴滴未来开发无人驾驶共享汽车的脚步。

#### 2、阿里的 AI 布局

阿里认为：（1）（交易、资产配置、信用等）金融生活是数字数据的体现，所以这方面深度学习能够发挥作用；（2）金融行业的规模足够巨大，能有效推动人工智能的应用和发展。因此，其在 AI 的战略布局是，借助自身的电商平台优势，重点布局人工智能在金融领域的应用：（1）借助电商平台的优势，2015 年 7 月发布了人工智能购物助理虚拟机器人“阿里小蜜”；（2）在金融领域方面，①通

过机器学习，将蚂蚁微贷和花呗的虚假交易率降低了 10 倍；②支付宝的证件审核系统开发的 OCR 系统，使证件校核时间从 1 天缩小到 1 秒，同时提升了 30% 的通过率；③蚂蚁金服以信用为基础，将人工智能技术运用于蚂蚁微贷、保险、征信、风险控制、客户服务等多个领域，（以智能客服为例，）2015 年“双 11”期间，蚂蚁金服的大数据智能机器人（以 100%自动语音识别）完成了 95%的远程客户服务。



人大人科创



## 百家评说

### 1 人工智能发展的思考

谭铁牛 中国科学院院士，英国皇家工程院外籍院士，发展中国家科学院院士

2016 年是充满了纪念意义的特殊的一年：80 年前的 1936 年，“人工智能之父”图灵提出了“可计算机器”的概念，为人工智能乃至现代信息科技奠定了基础；70 年前的 1946 年，世界上第一台电子计算机 ENIAC 在美国宾州诞生；60 年前的 1956 年“人工智能”的概念首次被提出；50 年前的 1966 年，第一次颁发“图灵奖”，到目前为止已经有 64 位获奖者；10 年前的 2006 年，深度学习概念开始为大家所熟悉，并流行至今。今年确实是人工智能特别值得纪念的一年。

人工智能这 60 年的发展，可谓风风雨雨、曲曲折折，有令人兴奋激动的时刻，也有令人非常沮丧的时刻；但我们欣喜地看到，今年又到达了一个新的高潮，也带给我们很多重要的启示。在我看来，2016 年人工智能的发展和应用至少有以下十件标志性的事件值得我们关注：① Google 公司的 AlphaGo 战胜韩国围棋冠军棋手李世石，给世界带来了极大的震撼。② 各国政府高度重视人工智能发展，包括美国白宫举行多场人工智能研讨会、中国四部委联合发布了《“互联网 +”人工智能三年行动实施方案》等。③ IBM 公司发布类脑超级计算机平台。④ 软银 320 亿美元收购 ARM。⑤ Microsoft、Google、Facebook 等开源人工智能基础平台。⑥ 创建公益性的人工智能研究机构 OpenAI。⑦ Science 发表 Bayesian Program Learning 论文。⑧ 微软亚洲研究院提出的深层残差网络夺冠 ImageNet 竞赛。⑨ Google 公司的量子计算机取得重要的突破。⑩ 剑桥大学成立人工智能伦理研究所。

通过这些标志性事件，我们可以概括出人工智能在 2016 年的 10 大趋势动态：① 人工智能热潮已实现全球化，从东方到西方、从发达国家到发展中国家、从大国到小国，都掀起了人工智能发展的热潮。② 人工智能产业竞争白热化，人才竞争风起云涌。③ 人工智能领域的产业投资与企业并购呈现密集化。④ 人工智能应用普适化，已渗透各个领域。⑤ 人工智能的服务专业化，通用化人工智能与专业化人工智能研究方兴未艾。⑥ 人工智能基础研究平台开源化，降低了技术与应用

门槛。⑦人工智能关键技术硬件化。⑧人工智能技术方法集成化，集成创新势在必行。⑨人工智能学科创新协同化，多学科跨界融合。⑩人工智能的社会影响大众化。

然而，在 2016 年人工智能蓬勃发展的热潮中，我们需要不断加强对人工智能未来发展的深刻思考，体现在：①要保持警醒。人工智能热潮之下尤其需要冷思考：AlphaGo 在围棋上的表现，确实提高了人们对人工智能的期望；但是切记勿对人工智能提出更高的期望，人工智能 60 年的发展历程已经带给我们相当多类似的经验教训。②切忌跟风，跟风难有大作为。在人工智能的产业或者创业发展过程中找风口，不如找关口，突破技术发展的瓶颈就有可能开创一个新天地。③不忘初心。对于人工智能的未来发展，要不忘初心、继续探索，回归人工智能的研究本源；特别是对于人脑智能机理的挖掘，孕育着信息科技的重大变革。④苦练内功。重视人工智能前沿基础理论研究。例如，当前异常火爆的深度学习研究与应用不等于人工智能，深度学习只是人工智能领域中机器学习方法之一；尽管在某些领域应用效果很好，但深度学习仍然存在明显的理论和技术局限性。⑤以史为鉴。人工智能一甲子之际需要我们深入总结，认真思考。丘吉尔曾说过“你能看到多远的过去，你就能看到多远的未来；你过去看的有多深，你对未来才能看的有多准”，我认为是有道理的。

人工智能是新一轮科技与产业革命最显著的特征，也为我国的经济社会发展带来了许多机遇。如何抓住这个历史性的机会？我觉得首先应该有全国性规划，通过顶层规划协调实现全国一盘棋，才能推动人工智能诸多利好政策的及时落地。另外，还要建设我国自主可控的人工智能创新体系——“人工智能的核高基”，其中“核”是核心技术、“高”是高端设备与应用，“基”是基础理论设施；通过发挥我国互联网大国的优势，把大数据和用户优势资源转化为人工智能技术优势，最后深化人工智能的技术推广与产业应用。

总之，人工智能在 2016 年虽然取得了巨大进步，但总体还处于初级阶段。同时，人工智能作为未来发展的关键技术，将会深刻影响一个国家的格局，甚至国家的国际竞争力。我国应以推进“互联网 +”和“中国制造 2025”战略为契机，加快相关规划与政策的落地，做大、做强智能产业，加强人工智能教育与科普，培养高素质人才队伍，最终走出一条具有中国特色的人工智能强国之路。



## 2 人工智能将引发未来网络产业变革

刘韵 中国工程院院士

互联网发展到现在经历了 40 多年的历程，在商业消费领域取得了巨大的成功。当前互联网应用正在从消费领域向生产领域扩展，与工业、能源等实体经济领域深度融合，这对网络通信的实时性、安全可靠、服务等级划分、海量数据处理和资源调度提出了更高的需求，网络可持续发展已逐渐成为全球关注的焦点。为满足互联网业务模式的根本性转变，需要从多层次、多维度研究新的基础理论和技术方法，包括：设计克服现有互联网缺陷的新型网络体系结构，研究适合未来网络应用创新的关键技术，研发未来网络核心设备及系统并进行大规模组网验证。

目前，国内外纷纷布局未来网络体系架构和关键技术的研究，其中软件定义网络（SDN）受到了全球范围的广泛关注与重视。受益于集中式控制机制和数据平面白盒化趋势，SDN 能够极大地提升现有网络的可控可管性和灵活性，可有效降低网络服务提供者的投资成本和运营管理成本，并具备实时收集数据平面的海量网络数据的能力。

随着未来网络规模和复杂度的持续增长，尤其是物联网等新型应用场景，单纯依靠人类编写的集中式控制程序，将无法有效应对网络复杂度的增加和可能出现的各种异常突发事件。通过引入人工智能技术，利用 SDN 控制器采集的大数据进行深度学习，具备人工智能能力的计算机就有可能对百分之九十的网络故障或安全隐患进行排查，并给出供参考的解决方法。人类专家只需要集中智慧和精力，解决机器无法给出答案的剩下的百分之十的难题。并且，这个解决难题的过程可以进行反复迭代，使得机器处理复杂网络问题的能力越来越高。在路径规划和流量调度方面，未来网络需要满足应用高吞吐、低时延的要求，使用传统的路径规划算法很难根据链路负载的动态情况，实时地给出最优的流量调度方案。在这里，基于人工智能技术有希望基于历史的海量流量数据，对链路承载的流量进行主动预测和有效调度。可以说，人工智能在网络管理、故障检测、网络安全、路径规划、流量调度等领域大有可为。“网络大脑”的智力高低正成为制约网络规模和复杂度可持续发展的关键因素。

在未来网络中引入人工智能这样的新事物可能会遇到一些技术挑战，其中比较重要的一点是如何提高人工智能决策的可靠性。因为网络中的路径规划和流量调度，与语音识别等消费终端业务具有较大不同。人工智能训练的深度学习模型在做语音识别时可以允许存在一定的误差，而在网络中这通常是不被允许的。路径规划的失误将有可能导致大规模的网络瘫痪，造成重大损失。因此，在未来网络中引入人工智能技术应该是分阶段逐步开展的。首先应突破性使用人工智能技术，基于大数据分析实现网络故障检测和网络安全诊断。在这一阶段，人工智能将自主解决一些简单的网络问题，并辅助人类专家分析解决复杂网络问题。等到人工智能技术获得更大突破之后，具有足够高可靠性的“网络大脑”将对网络路径进行主动规划，其对高动态网络的优化效率将有可能超过传统网络算法。

我们相信，随着人工智能技术的不断成熟，未来必将会在网络产业界掀起一场革命，也必将给我国打造自主、可控、安全的新型网络提供一个重要的历史机遇。



人大人科创