

# 2019-AI

## 人机交互趋势研究



2019.02

百度人工智能交互设计院（AIID）发布

# I 前言

过去两年间，人工智能发展迅猛：技术上，从语音控制、人脸识别等单点技术应用，向融合视觉、语音、语义的多模态计算发展；应用上，人工智能的历史变革力量正加速渗透各行各业，从产品服务，到生产、运营，再到决策，在降低成本、风险，缩短流程，带来增值收入，提高生产效率等方面发挥效能；政策上，人工智能也上升至国家战略地位，相关政策频出，从国家层面鼓励产业发展。技术发展、应用落地、政策支持三驾马车共同驱动人工智能的高速发展。

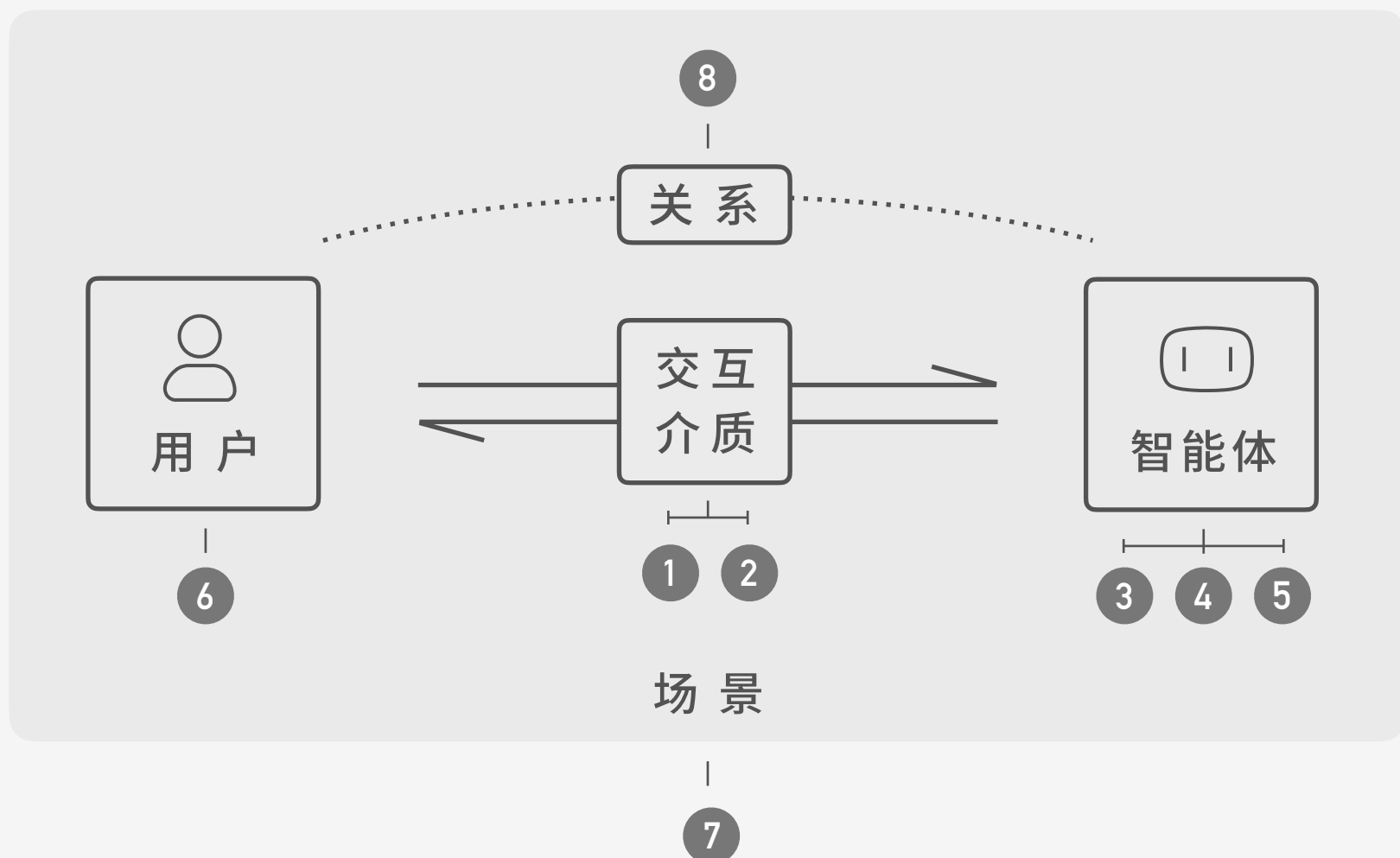
AI改变了我们与机器互动的方式，影响了我们的生活，重新定义了我们与机器的关系。纵观整个科技发展史，变革其实都是由交互体验革新引发的：鼠标、键盘打开了PC时代的大门，触摸打开了移动互联网时代的大门。而在AI时代，交互设计变革不是一种进化，是重构，它将重构我们身边的工具、生产力、生活甚至是美学。

百度人工智能交互设计院着眼于“AI人机交互”，基于过去一年多对AI领域前沿技术、产品和设计的深入研究和洞察，结合产业界和学术界的经验，探讨了AI时代的“人机交互介质”、“交互对象”、“AI应用”、“人机关系”等在未来3年内的发展趋势，形成了该领域的设计洞察，并总结为AI人机交互的8大趋势。



# I 趋势总览

- ① 语音交互技术进步，更趋向人类自然对话体验
- ② 人脸、手势等通道更多出现在产品中，多通道融合交互成为主流交互形式
- ③ 智能体开始拥有明确的人设
- ④ 智能体在被动交互外开始出现主动交互行为
- ⑤ 智能体开始拥有情感判断及反馈智能
- ⑥ AI对特定人群的关怀得到快速发展和应用
- ⑦ 智能设备互联互通，多场景衔接
- ⑧ 人机走向深度协同，信任构建成为首要突破点



# 01.

语音交互

**语音交互技术进步，  
更趋向人类自然对话体验**

# 每日报告

不要错过让你洞察整个商业世界的  
每日报告

如何免费入群？扫码加好友后回复  
【入群】

每日精选3份最值得学习的资料给您  
，不定期分享顶级外文期刊



撩他！撩他！

# ■ 概述

语音识别和语义理解是人工智能领域相对成熟的技术，语音交互在人工智能时代已经有了先发优势，正在被逐渐落地并且有望大规模应用。目前，语音交互已经加速在智能家居、手机、车载、智能穿戴、机器人等行业渗透和落地。

区别于以往的交互方式，语音交互在输入和输出方式上发生了质的变化，“听”和“说”成为人们与产品之间信息交互的主要方式，人机交互方式从“Finger-first”转变成“Voice-first”。语音可以解放人们的双手和双眼，降低产品的使用门槛。但目前语音交互仍不够自然，会受诸多条件限制，例如需要在安静环境下、先唤醒然后发出指令、使用普通话交流等，这些并不符合人们日常对话的习惯。

未来，随着语音技术的不断完善，语音交互的自然度将进一步提升，并愈加趋向人类自然对话的体验。

# ■ 语音交互将从机械的单轮对话进阶到更流畅的多轮对话

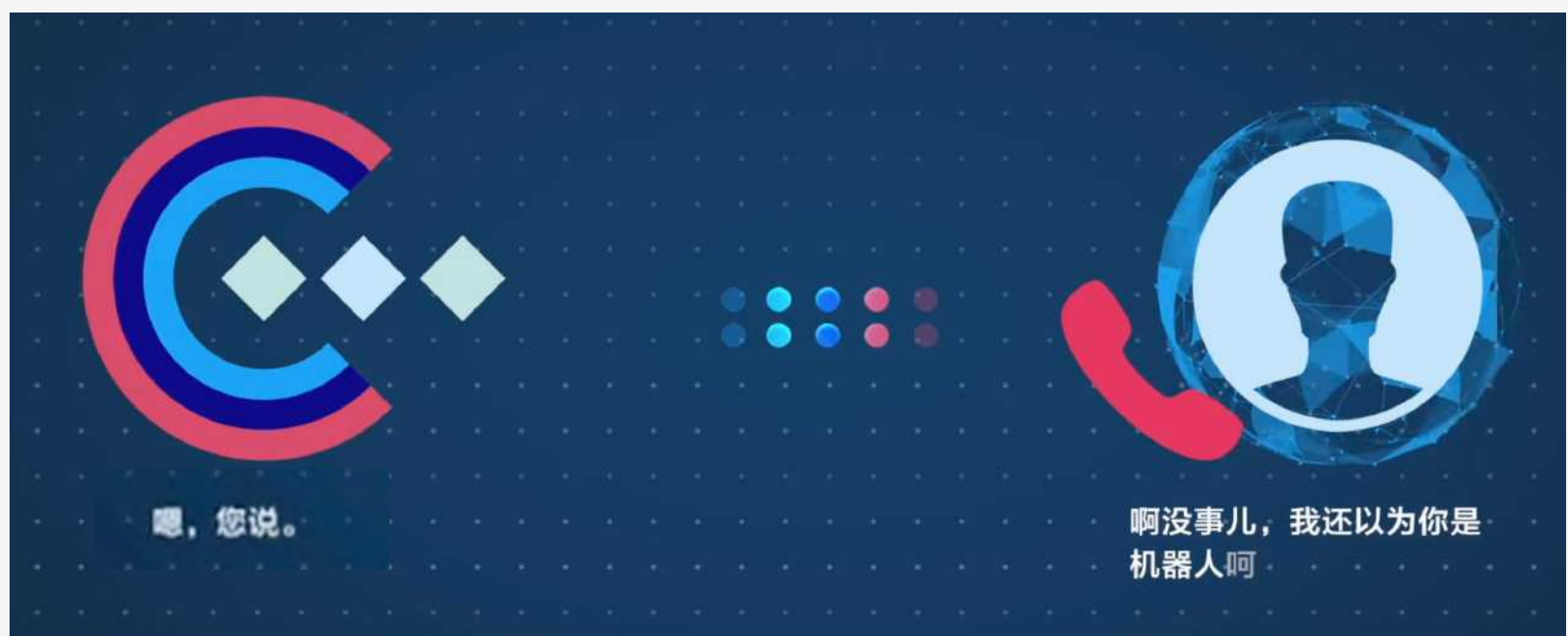
目前语音交互多以“一问一答”单轮对话为主，每次对话时人们都需要先唤醒智能体，且智能体在对话过程中不能理解上下文的信息。随着语音交互技术的发展，智能体将根据上下文语境预判和推测用户下一步的语音指令，免去中间的唤醒环节，实时生成回应并控制对话节奏，实现自然流畅的多轮对话。



**案例：**2018年11月，搭载DuerOS系统的小度在家上线了Endless Conversation，用户只需进行一次唤醒，就可以与小度进行持续多轮对话；同时，小度还能主动展开话题，比如用户询问今天几号，小度在家回答之后还会推荐当天的热点新闻。

## ■ 合成语音更自然、真实， 接近真人水平

目前合成语音的自然度基本满足人们的需求，但相比人类的语音，合成语音仍然比较冰冷、机械。随着合成语音自然度和表现力的提升，智能体输出声音的音调、语速、韵律、语气、断句将更加自然，接近真人水平，且言语的表达也更加口语化和自然，让人感觉就像在与真人对话。

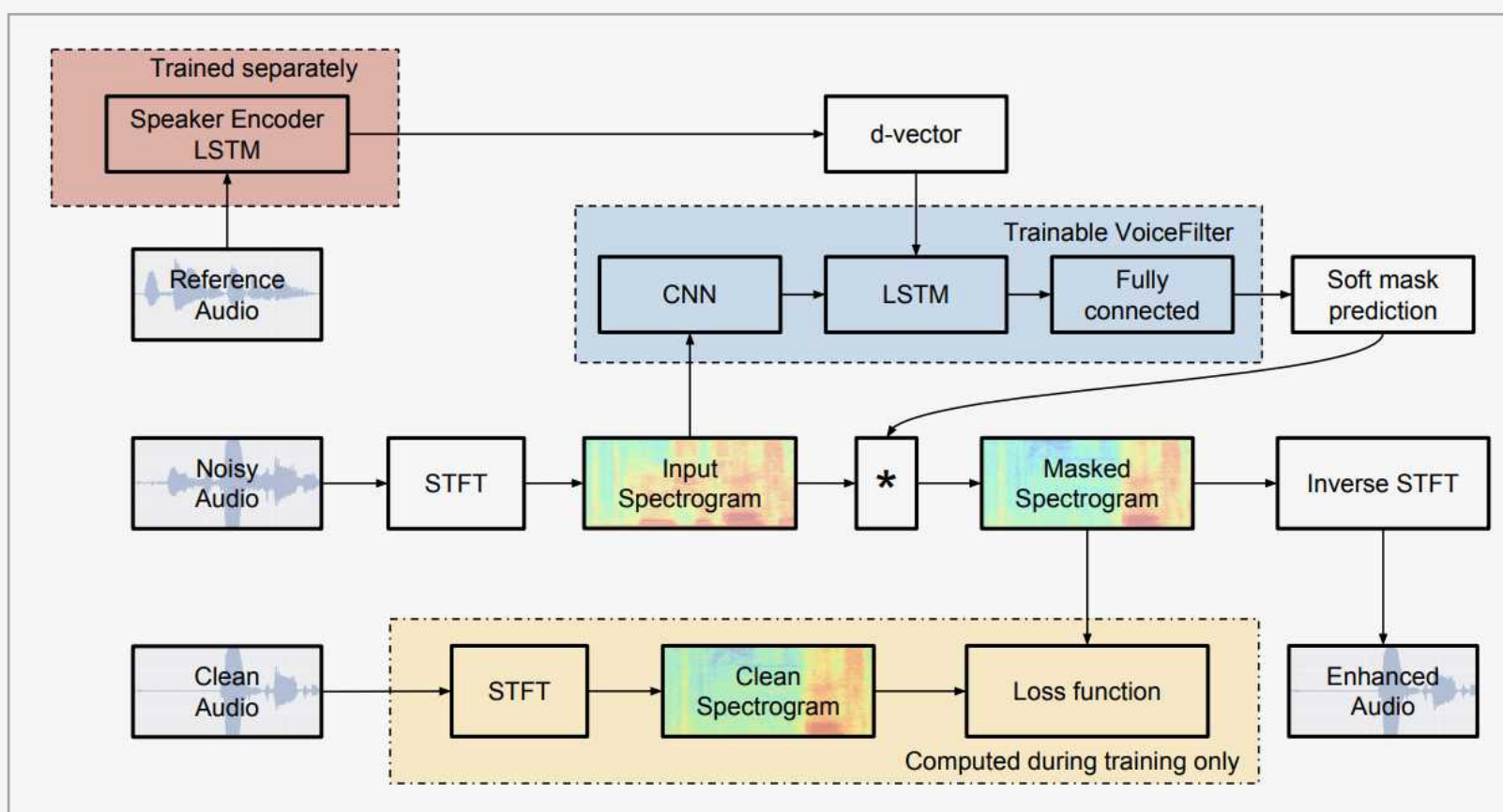


**案例：**2018年7月，百度开发者大会上展示的百度智能客服机器人不仅会在对话中自然地加入“喔”、“额”、“嗯”等语气词，说话之余还能让人清楚地听到它换气和呼吸的声音。



# ■ 语音交互具备听觉选择能力， 提升多人对话体验

人类的听觉具有选择性，能够在众多声音中选择性地听取自己需要的或者感兴趣的声音。随着AI语音分离技术的攻克，智能体也将习得听觉选择能力，在多人对话场景下，也可以区别不同人的声音指令，并进行个性化的反馈，提升多人对话体验。例如摆放在展厅的讲解机器人，在有多人同时向它提问的情况下，仍然可以区分出不同人的声音，并分别进行针对性的回答。



**案例：**Quan Wang等 (2018) 发表的论文《VoiceFilter: Targeted Voice Separation by Speaker-Conditioned Spectrogram Masking》里利用声纹识别技术，实现定向人声分离。

## ■ 语音交互将支持多种方言， 并针对细分群体进行差异化设计

一方面，语音交互将支持多种方言，尽管智能体在普通话交互方面已取得较大进步，但是面对方言时仍会遇到较大挑战；未来智能体通过收集大量的方言语料，训练优化语音模型，可以用多种方言与人类对话，使习惯说方言的群体可以和它们交流互动。另一方面，语音交互将针对特定群体进行差异化设计，根据特定群体的语音特点及言语模式，设计个性化的语音交互模型，使智能体和不同群体的互动更“友好”，例如对儿童群体提高发音、措辞和语序的容错率等。



**案例1：**2017年7月，iOS 10.3 中给 Siri 增加了上海方言的支持，如“依好，吾似 Siri”。



**案例2：**2018年6月，百度发布小度智能音箱，推出儿童模式，儿童模式通过模仿儿童的语言表达特点，在儿童对话场景能够提供更高的唤醒和识别准确率、更快的反应速度以及更流畅自然的语音交互。

# 02.

多通道交互

**人脸、手势等通道更多出现在产品中，  
多通道融合交互成为主流交互形式**

# ■ 概述

目前，语音交互作为人类沟通和获取信息最自然便捷的方式，已成为主流交互方式之一。除语音外，随着计算机视觉技术的发展，智能体还可通过识别人脸、指纹、面部表情、肢体动作等人体信息，更加方便快捷地判断用户意图和需求，并适时准确地提供服务或给予回应。

其中，人脸识别作为生物特征识别中的重要分支，近两年发展最为迅速。目前，人脸识别主要用于确认用户身份，进行安全解锁、安全支付、安全通行等，已在金融、智能家居、景区票务、智能安防等领域广泛应用，给人们的生活带来很多便利。未来，基于人脸更多细节特征信息（如表情、精神状态、皮肤状态等）的识别将打开更多的交互空间和应用场景。除此以外，空中手势作为接近人与人自然交互的一种方式，随着可识别的手势种类和自由度的不断提升，将在智能驾驶、智能家居等领域优先落地。

AI技术的发展拓展了人与智能体交互的通道，而不同的交互通道有其优势和场景适用性，也有一定局限性，如语音交互更自然但私密性差，手势交互更便捷但对技术和环境要求高。没有哪种交互通道是绝对最优的，未来，人与智能体的交互将融合语音、人脸、手势、生理信号等多种方式，以适应不同情境的需要；在不同的场景中应该融合哪些通道，采用怎样的交互模型，将成为未来需要持续关注和研究的重要课题。



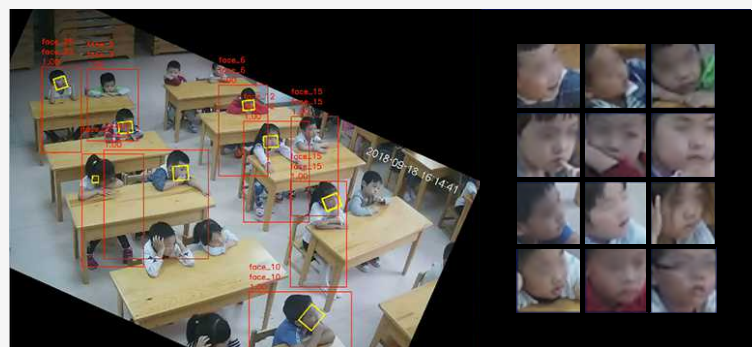
# ■ 人脸检测及识别聚焦更细维度的面部特征，拓展更多交互空间和场景

人脸交互利用人自身固有特征进行交互，具有自然、方便、快捷等特点；伴随计算机视觉技术发展、深度学习算法的不断突破，用于身份验证的人脸检测和识别技术已经成熟，被广泛应用于个人和公共场景的身份核验，并会继续扩大应用落地场景。

未来，机器还可以准确地识别人脸的更多细节信息，如表情、微表情、精神状态（是否疲劳、是否专注）、视线注意等，以判断人的情绪、疲劳状态、专注度等，并在情感互动、疲劳驾驶预警、专注力监测与应对等场景发挥作用。



**案例1：**在驾驶场景，百度在2017年推出疲劳驾驶监测系统，它能够通过驾驶者的面部、眼部、嘴部等细节特征判断驾驶者的疲劳程度，并通过播放音乐等方式提醒驾驶者，以避免事故的发生。



**案例2：**2018年12月，在百度大脑行业创新论坛校园专场上，百度安全推出了课堂专注度分析方案，可以通过人脸朝向检测实时监测学生面向讲台、低头抬头的时间占比，再结合对学生五官及微表情的监测，分析出学生的课堂专注度，让老师及时了解学生的学习状态，帮助学生提升学习效果。

# ■ 空中手势交互将成为新热点

随着摄像头技术和深度学习算法的不断进步，空中手势交互的种类和自由度在不断提升，从二维静态、近距离手势扩展到三维动态、远距离手势，手势交互自然、高效的优势被进一步凸显出来。随着国内外科技企业在手势识别领域的纷纷布局，空中手势交互将有望成为实现多通道自然交互的标配。



**案例1：**2018年11月，百度云手势识别技术正式上线公测，手势种类丰富，识别准确率高，可应用于智能家居、智能驾驶、视频直播等领域。

**案例2：**2019年1月CES展上，起亚推出了V-Touch虚拟触摸式手势控制技术，可以通过3D手势调节空调大小、控制天窗开关等。

# ■ 触控、语音、手势、人脸

## 最有可能成为多通道融合的主流通道

语音交互作为人类沟通和获取信息最自然便捷的方式，已成为人机主流交互方式之一；基于计算机视觉的人脸、空中手势等交互也将越来越普及；而传统的触控、按键、旋钮等交互方式由于操作精度高，技术成本低等优势也会继续发挥其应有的作用。为发挥不同通道的优势和场景适用性，人们在广泛探索触控、语音、手势、人脸等多通道融合交互在不同领域的应用，例如带屏智能音箱可以让人们通过触屏、语音与之进行互动，智能汽车开始在车内引入语音交互、手势操作、触控等多种交互方式。



**案例1：**2019年1月16日，国内首款真正意义上的AI输入法——百度输入法AI探索版正式亮相，这是一款默认全语音输入，并调动表情、肢体等进行全感官输入的全新输入产品。



**案例2：**2018年12月在国内上市的BMW X5搭载iDrive 7车载系统，构建了手势、触控、语音、旋钮、按键“多维人机交互”，在广度和深度上覆盖了用车中的所有交互场景，操作更加简便。

# ■ 生理信号、触觉、嗅觉等 也将成为辅助通道融入多通道交互中

随着人体检测技术的进步，人体的各种生理信号（如肌电、心率等），也可以作为信息输入到智能体中，帮助智能体更好地识别人的显性或隐性的需求，给予及时恰当的应对和服务；同时，人接收信息的通道也会向触觉、嗅觉等以往较少应用的感官拓展，以增强真实立体的感官体验。



**案例1：**2018年9月推出的Apple Watch Series 4中加入了心电图绘测功能，这是第一款面向消费者提供心电图绘测的产品，虽然官方声明这款产品并不是诊断设备，不能取代传统诊断方式，但它可以监测用户的身体健康状况，在一定程度上为医生提供重要的数据。



**案例2：**2018年年初，微软研究院公开了四个最新的虚拟现实研究成果：CLAW、Haptic Wheel、Haptic Links、Canetroller，能够更好地帮助用户“触摸”到虚拟场景中的物体。



**案例3：**2018年6月的上海CES亚洲电子消费展上，Honda展示了以嗅觉为主的感官体验技术，利用该技术可根据驾驶场景和用户需求向车内释放不同气味，为驾驶者打造个性化的驾乘体验。



# 03.

人 设

**智能体开始拥有  
明确的人设**

# ■ 概述

所谓“人设”是指用户在与智能体的互动过程中，根据感知到的综合特征推断出的一种具有一致性的角色形象，一般由性格（如外向、善良等）、关系（如助手、朋友等）和基本属性（如性别、年龄等）构成。对于带有语音功能的智能体如智能音箱，人设的意义不容小觑，如果智能体在人设层面与用户建立关联，就能够更好地促进用户在使用过程中产生积极的情绪，形成愉悦的记忆，进而提升用户的使用意愿、包容度和信任感。

用户对智能体人设的感知会自然地形成，若不主动进行设计，用户的感知将漫无边际，甚至产生各种不可控的风险。目前，不少企业已经开始主动设计智能体的人设形象，比如起名字、设置性别与年龄、定义性格特征等。

未来，智能体人设的定义尤其是性格的勾勒将更加系统，人设设计和表达的维度将更加丰富，用户可以更加明显地感知到智能体鲜活的“人设”。

## ■ 智能体开始拥有明确的人设

目前，智能体人设的设计和表达主要聚焦在语音（如音色、语气语调等）和语言层面（如表达方式），并且通常局限在部分场景、部分话术上，缺少一致性和全局感。

未来，智能体人设的设计和表达将以多维度整体设计的理念解决全局感弱的问题：从语音、产品外观、虚拟形象等维度进行整体的设计，甚至聘用编剧设计具有统一形象特点的话术，利用混合现实（MR）、全息投影等技术将人设具象化，以让用户在不同场景下均感受到智能体一致、明显的人设特征。打造用户喜爱的人设也将成为企业在市场竞争中形成差异化、吸引更多用户的重要方式。



**案例：**2018年3月, Gatebox推出的「Gatebox 初音未来」，以虚拟偶像歌姬初音未来作为虚拟管家，运用全息投影技术将智能音箱的人设鲜明直观地向用户展示、与用户互动，让用户对智能音箱的人设有直观明显的感知。

# 04.

主动交互

**智能体在被动交互外，  
开始出现主动交互行为**



# ■ 概述

长久以来“输入-反馈”循环是人机交互的基础，在这个循环中人类负责“有个目的，对机器表达”，机器负责“计算，反馈一个结果”，人始终是主动的，机器始终是被动的。

人工智能赋予了机器情境感知和自主认知能力，使我们有机会构建机器主动服务于人的交互模型，进一步提升人机交互的体验水平。

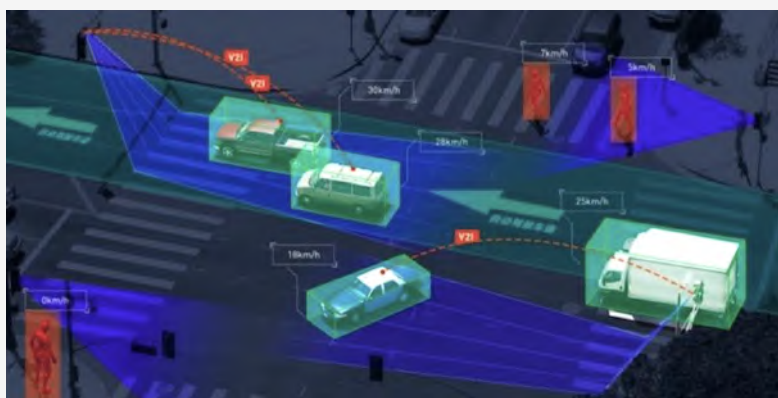
## ■ 主动交互越来越“贴心”

智能体的主动交互是在对用户心理、行为状态以及所处情境的综合识别的基础上，主动地应对用户需求。现阶段，无论是直接行动或是询问意图后再执行，智能体对用户需求的判断还比较粗糙，主动交互程度也比较粗浅，体验并不理想。

随着语义理解、图像理解、用户理解等认知层AI技术的提升，以及AIoT(人工智能结合物联网)的普及，物理世界正从“万物互联”走向“万物智联”，智能体将逐步建立起对用户和情境的全方位识别网络，不断对用户画像进行学习，从而能更准确把握用户需求，基于此逐步地提供个性化服务，灵活使用多种主动交互模型，使智能体表达得更“贴心”。



**案例1：**2018年7月，NIRO人机交互系统在百度开发者大会上亮相，搭载该系统的智能体可感知小朋友弹奏钢琴的节奏并随着节奏摆动，同时，能判断弹奏水平给予鼓励等。



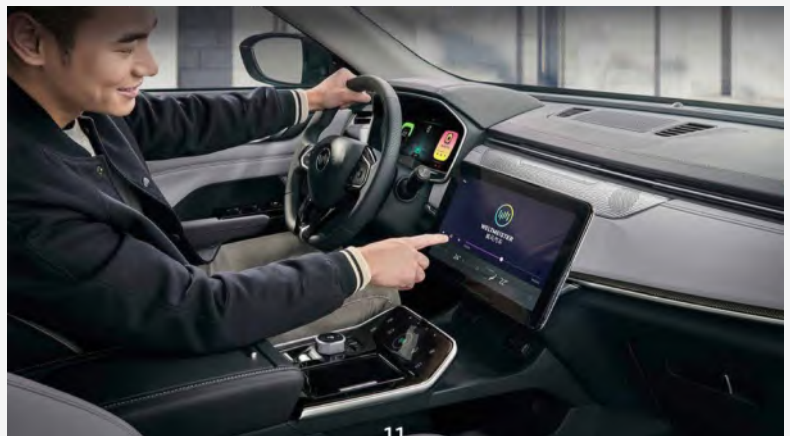
**案例2：**2018年9月百度Apollo发布车路协同方案，通过物联网与车联网的紧密结合，百度自动驾驶汽车能够根据实时路况、道路限速等情况主动做出最佳驾驶规划，让用户出行更加安全、顺畅，让道路资源分配更加合理、高效。

# ■ 主动交互在“家”和“车”的场景下 率先商用落地

主动交互更容易实现的场景有如下特点：用户数量少且相对固定，用户在此场景下的需求同质性较高且数量有限。比如家居场景，用户主要有父母和孩子，需求有调节环境、媒体播放、提醒通知等有限类型。在智能汽车场景，司机相对固定，其需求有开关设备、调节环境、查看车况/路况等有限类型。“家”和“车”场景中主动交互的实现，使得用户的需求能够在不知不觉中得到满足，有效提升用户的生活效率和生活品质。



**案例1：**2018年3月发布的小度在家，可感知早晨出现的第一位用户，主动告知今天的天气情况。



**案例2：**2018年4月正式上市的威马EX5汽车，通过人脸识别驾驶员身份，自动切换对应的车机账号，提供个性化服务，同时，对用户的隐私也进行了有效保护。

# ■ 主动交互将提升公共场景下 人机协同的效率

在比较复杂的公共应用领域(如银行、商场、酒店、医院等)，智能体在人类的活动空间内是充满障碍的，现阶段，智能体主动寻求人类协助是跨越这些障碍的最佳选择。更为重要的是人和智能体在公共应用领域可以各取所长，相互配合，使资源配置和利用率更加科学合理，从而为人们提供更加高效的服务。



**案例1：**2018年11月，百度人脸闸机推出新的刷脸方式，人脸闸机化身成为“机器人”能进行主动交互，如打招呼、开闸门、提醒/祝福等。



**案例2：**2018年11月，小度机器人入驻湖南省博物馆，能协同帮助忙碌的工作人员为游客主动提供服务，如路线指引、参观介绍、通知播报等。



# 05.

情感交互

智能体开始拥有  
情感判断及反馈智能

# ■ 概述

情感在人类的感知、认知和行为中至关重要。随着智能体在人类生活中逐步渗透，学界和业界对于机器情感智能的关注度与日俱增。

感知和认知能力是情感智能的基础。1997年MIT教授Picard提出“情感计算”的概念，她的核心思想是赋予机器识别和表达情感的能力，让机器与人的交互过程更加智能、自然。过去20年，基于表情、文本等方式的情感识别能力已经有很大提升。目前市面上的一些智能产品，比如情感陪护机器人、智能音箱、智能汽车等已经初步具备一些情感识别能力，可以根据不同的场景、对象，进行适当的情感交互。

未来，情感计算技术的提升以及硬件的升级将赋予智能体在“视”“听”等方面更强的情感识别能力；同时智能体对于人类思维理解、情境理解能力将更加完善，其情感交互能力将更智能、更体贴。

# ■ 情感识别走向多维度信息（图像/语音/文本等）融合

人的情感状态通过语言、表情、动作等方式综合传递。过往情感识别产品/解决方案多是基于一种维度（如表情、文本），存在不完善、不确定的风险。目前越来越多研究者关注多维度情感识别融合机制，比如表情、文本、语音以及生理信号，以提升识别准确度。



**案例1：**2019年1月CES展上，起亚发布了和MIT媒体实验室联合研发的实时情感自适应驾驶系统（R.E.A.D）。该系统基于人工智能生物信号识别技术，可以通过传感器监测用户的面部表情、心率和皮肤电情况，使车辆识别并适应用户的情绪状态。



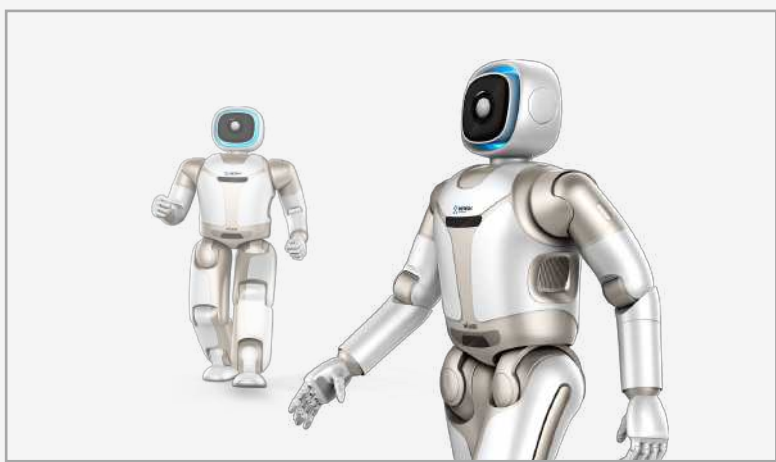
**案例2：**2017年小影机器人宣布初步具备多模态综合情感识别能力，将文字、语音、表情和肢体动作的表达综合考量，实现更加精准的情绪分析。

# ■ 智能体通过对情感的有效应对 凸显情感智能

在情感识别的基础上，智能体开始具备对情感的应对能力。通过合理“借鉴”人对于情感的应对策略，智能体将从硬件层面（如光效、肢体动作）、VUI层面（如音乐、音效、话术），GUI层面（如表情、颜色）等给出立体的情感反馈。智能体在人机交互过程中将体现出更多“情感智能”，带来更人性化的交互体验。



**案例1：**2019年1月CES大会上起亚发布的实时情感自适应驾驶系统可以实时监测驾驶员的情绪，并通过调整座舱内灯光、温度、音乐类型、气味等方式来调节驾驶者的情绪。



**案例2：**2019年1月CES大会上优必选展示新一代机器人Walker，Walker下一步或将进行“情感交互”升级，未来它将识别出高兴、沮丧、激动、失落等情绪，进行类人的交流，比如聊天、安慰、或是播放相关有趣的内容。

# 06.

人群

**AI对特定人群的关怀  
得到快速发展和应用**



# ■ 概述

AI时代，人机交互更加符合人类自然的交流方式，这为儿童、老人、残障人士等群体也能充分、便利地使用机器提供了可能。在AI产品爆发式涌现的当下，我们看到了AI产品不再像传统产品一样，先普惠大众、再推广到特定人群身上，而是直接将特定人群作为目标群体进行产品设计研发。

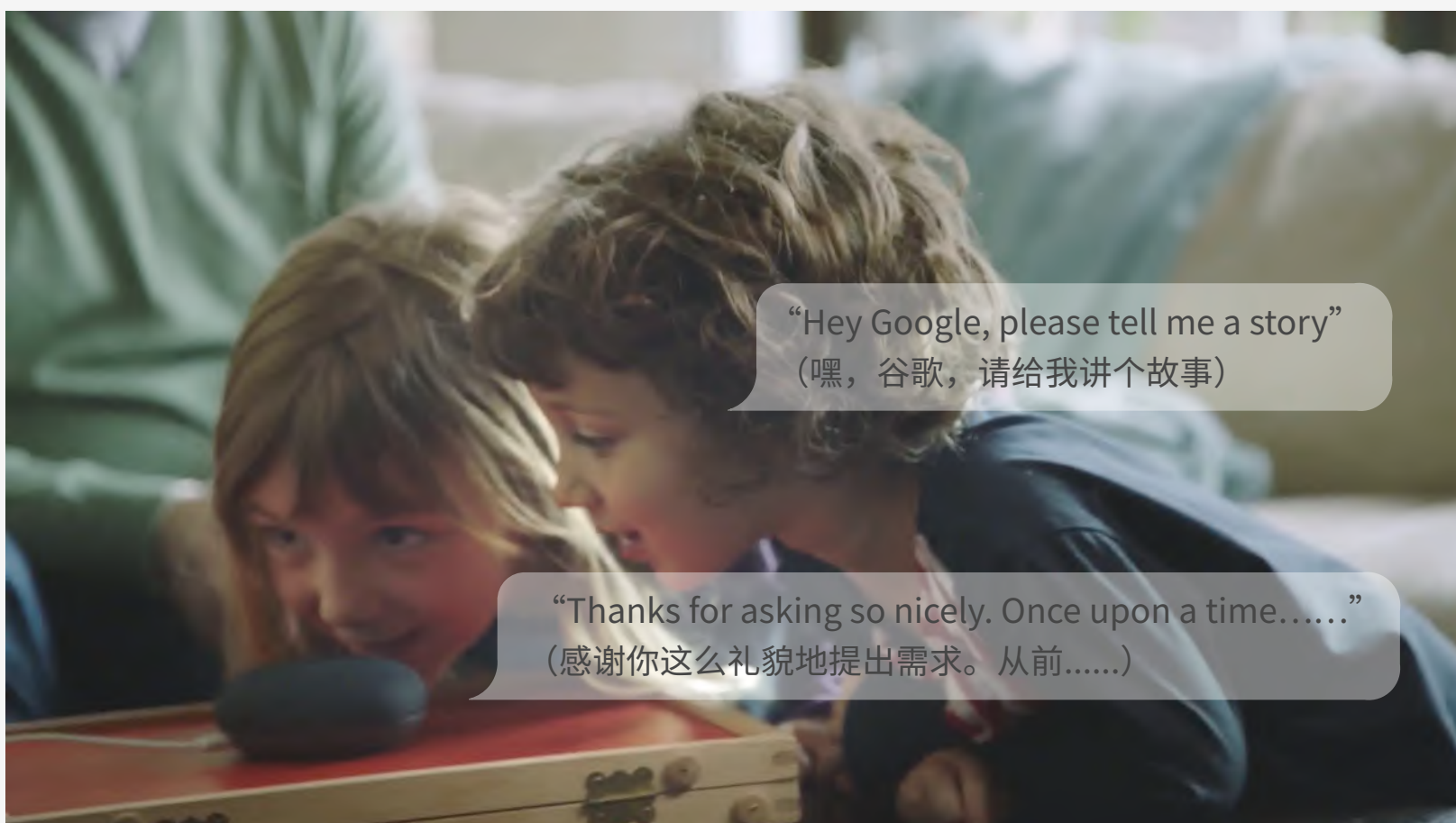
市面上，在儿童教育领域我们看到了大量AI产品涌现，目前它们大多着力于让产品的交互和内容更加符合儿童的认知特点。在养老领域，业界开始实践如何运用智能产品为老人提供陪聊、提醒等陪护服务。随着AI市场规模的扩大，少数产品开始关注到残障、患病等更加细分的人群。

在此基础上，未来，AI对人的关怀将会覆盖更加细分的人群和深入的场景。

# ■ AI为儿童

## ——易于交互到心智陪伴

儿童处于身心快速发展时期，较成人而言更易受到周围人事物的影响。随着AI产品易用性的提高和对儿童个性化特征理解的深入，AI产品将在更丰富的场景下、以更高的频率为儿童提供服务，成为儿童成长中越来越重要的陪伴者，对儿童的影响也将深入触及到例如个性、共情能力、社会性等的心智层面。未来，是否能够符合并促进儿童的心智发展将会是打造儿童AI产品差异化的关键。



**案例：**2018年5月，Google智能助理发布了Pretty Please模式。与传统“Hey, Google...”的发问模式不同，增加了“Please”模式的语音助手在听到儿童使用“please”来下达执行时，会在响应指令之前先给孩子一个积极的语言激励，帮助培养孩子礼貌和友善的品质。

# ■ AI为老人

## ——缩小科技鸿沟，开启品质生活

AI带来的类人交互方式让老人可以便捷地使用机器；与此同时，深度学习、情感计算等AI技术的加持，使得机器能够围绕老年人认知、情感等方面的特殊需求提供更全方位的服务。这样的革新将在未来孵化出更多为老人设计的AI产品，帮助他们更好地感知世界、更便利地接受信息、更容易地获取服务，共同分享技术革新带来的欣喜，享受更有品质的老年生活。



**案例：**2017年Rendever VR系统诞生，该系统由VR头显、定制的软件和一台平板电脑组成，旨在为行动不便的老人保留一扇接触外部世界的窗口。通过该系统，老人们可以在原地就达到遨游世界的效果，可以回到曾经的故乡、学校等生活场景，还可以远程参与家人聚会，有效地帮助老人缓解了寂寞和孤独。

# ■ AI为感官残障人士

## ——重获对世界的立体感知

得益于视听多通道信息的感知和输出技术的发展，AI产品能够将“看”到的“说”出来、将“听”到的“显示”出来，这样信息模态的转化正好可以弥补感官残障人群在视觉、听觉某一方面的缺憾。得益于这一能力，未来会产生越来越多针对感官残障人士的AI产品，去帮助他们顺畅地接收原本无法感知到的信息、重获对世界的立体感知，为他们带来更加便利的生活。



**案例：**2017年7月Seeing AI正式发布，这款免费APP利用图片识别和语音能力来帮助盲人了解周围人、事、物。它通过语音交互让盲人可以很好地使用APP，通过图像识别和语音播报的能力帮助盲人识别他人的身份甚至表情，能够识别各类地名、物品，甚至可以描述一个简单的场景，比如有一辆车停在路边上。



# ■ AI为特殊疾病人群

## ——提供预测、诊断和康复服务

AI技术在医疗场景的落地突破了过去初步分诊的局限，逐步切入到更具医疗专业性的诊断环节。在未来，AI对用户语言表达、肢体运动、生理特性等越来越精准的捕获和分析技术，将会推动AI医疗实现对更多疾病的诊断，以及拓展到疾病的预测和康复环节。AI在这些医疗领域的进一步应用，将能缓解医疗资源不足、不均的问题，让更多的人平等地获取医疗服务。



**案例1：**2018年11月百度推出AI眼底筛查一体机，帮助患者快速筛查眼底疾病。通过一体机，患者仅需要自助地使用眼底相机给眼底情况拍照，产出的眼底影像通过AI算法进行处理，最后产出眼底结果报告，从拍照到取报告全程仅需1分钟。



**案例2：**2018年11月发布的三维运动捕捉步态分析系统Odonate，通过彩色摄像头与深度摄像头捕捉患者步态参数，通过深度学习技术和三维重建技术，帮助医生评估患者的骨骼肌肉系统的功能情况，指导康复训练。



# 07.

场 景

**智能设备互联互通，  
多场景衔接**

# ■ 概述

过去两年，人工智能上升到政府战略层面：2017年“人工智能”首次出现在政府工作报告中，2018年再度被列入政府工作报告正文，进一步强调了“产业级的人工智能应用”。“产业化”和“应用化”成为未来几年人工智能的两大发展方向。

目前，人工智能的应用主要集中在家居、医疗、汽车、金融等领域。家居领域，以智能音箱、智能电视为代表的智能产品进入我们的生活；医疗领域，人工智能已渗透到预测、诊断、康复等环节；汽车领域，自动驾驶、智能车机、车联网等正在努力打造安全、美好的驾驶体验；金融领域，人工智能在智能风控、智能投顾、市场预测、信用评级等方面有了成功应用……

随着AI技术的进一步成熟、应用，及其与大数据、IoT的结合，AI将从单品智能、独立场景到互联智能，场景融合进阶。

## ■ 智能设备互联互通，多场景衔接

AI与IoT的结合，打破了单品智能的孤岛效应，形成了一个互联智能场景。在此场景下，设备之间将互联互通，场景之间实现无缝衔接：一种情况是一个大脑（中控）连接并控制多个终端（感知器），例如通过智能音箱控制空调、窗帘甚至车窗等，另一种情况是多个设备之间有序合作，例如将手机上的位置信息同步至家居设备以调整设备的开关状态，最终，通过设备互通，场景融合，形成数据交互、共享的崭新生态，共同提升人们的生活品质。



**案例1：**2019年CES大会上，三星展示的全新Family Hub4.0智能冰箱，新增了 Bixby语音助手，可通过语音来控制冰箱，可与三星全系设备之间联动，比如搜索食谱，打车、查天气，控制与Family Hub连接的其他电器如烤箱、洗衣机等。



**案例2：**2018年4月正式上市的威马EX5汽车，通过威马ID实现了手机和车机的无缝联结，比如白天在手机上安排了一个晚上8点去看电影的日程，晚上下班坐上威马的时候，导航已经主动规划好了去电影院的路线。

# ■ VR/AR促进线上和线下、虚拟和现实的联结

VR和AR作为AI时代的重要感知技术之一，通过改变环境和物体的显示方式，重新定义我们看到和体验的世界。客观真实的世界，物质恒定、稳定、不易被复制，数字虚拟的世界，易于创造、存储、历久弥新，VR、AR不仅融合了二者优势，并且，在逐步渗透的场景应用中，实现线上和线下、虚拟与现实的联结。

VR打造全新的虚拟空间，将线下场景线上化，让用户通过体验虚拟场景进行体验和实践；未来，这种模式会加速扩展到更多线下实体及产业。AR为现实世界增添虚拟元素，帮助用户更加高效的接收信息；未来，现实与虚拟将从简单叠加到有机融合，让用户可以源自自然意识进行人机互动。



**案例1：**2019年1月百度与国网江苏电科院合作，将VR应用于电力实训。传统工业、制造业、供应链等工作场景复杂甚至高危，利用VR实现场景线上化，降低成本、提升效率，且效果可追踪。



**案例2：**2018年百度世界大会上，Apollo业内首发AR-HUD，将挡风玻璃变成智能大屏：将复杂的路况和实时车况信息直观、清晰、准确地呈现给驾驶员，实现车路协同。

# 08.

人 机 关 系

**人机走向深度协同，  
信任构建成为首要突破点**



# ■ 概述

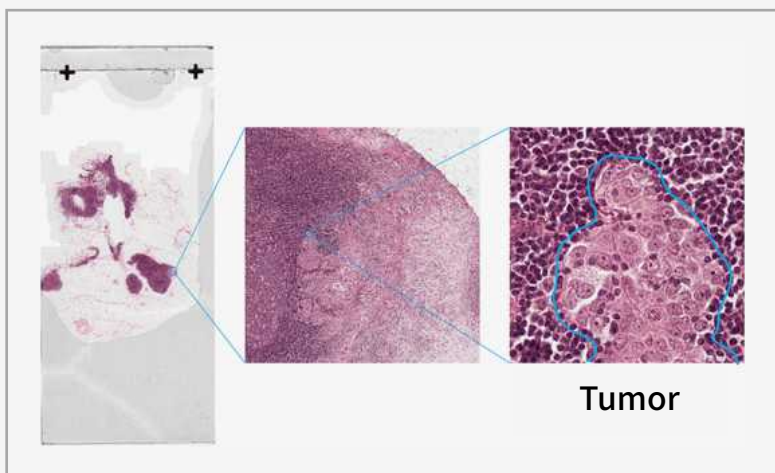
AI技术赋予了人机交互更多的介质（如语音、手势等），同时也让机器拥有了强大的“大脑”。AI时代，机器不再是冰冷和被动的设备，而是具有感知能力、认知能力、甚至会思考的智能体，纯粹的支配与被支配的人机关系开始向着有灵有肉、更加平等的类人交互转化。

类人交互的目标是实现真正的人机协同，即通过人工智能增强人类智能，让人工智能成为人类智能的自然延伸和扩展，而非取代人、超越人。目前，人机协同已在工业领域初步实现，随着智能体从工业生产领域向商业服务、社会服务和家居服务领域拓展，人机协同现象趋向泛化，并且开始走向深度协同。而人们对AI的信任，是智能体全面进入人类工作和生活，实现真正人机协同的前提。

同时，智能体自主性的增强和人机互动的深入，使得规范智能体行为日益重要。严格遵守伦理原则，系统规范智能体行为是每一位人机交互行业从业者的责任。

# ■ AI应用场景日益丰富， 人机开始走向深度协同

AI应用场景趋向广泛化，智能体全面进入我们的工作和生活，人机协同从工业生产领域走入商业服务、社会服务以及家居服务领域。智能体擅长数据处理与运算，人类则在思维、推理、共情、创造方面见长，人机协同可以最大化发挥双方优势，实现合作共赢：智能体将人从重复、繁重、容易出错的体力劳动和脑力劳动中解放出来，人类则将更多时间投入到思考与创造中。



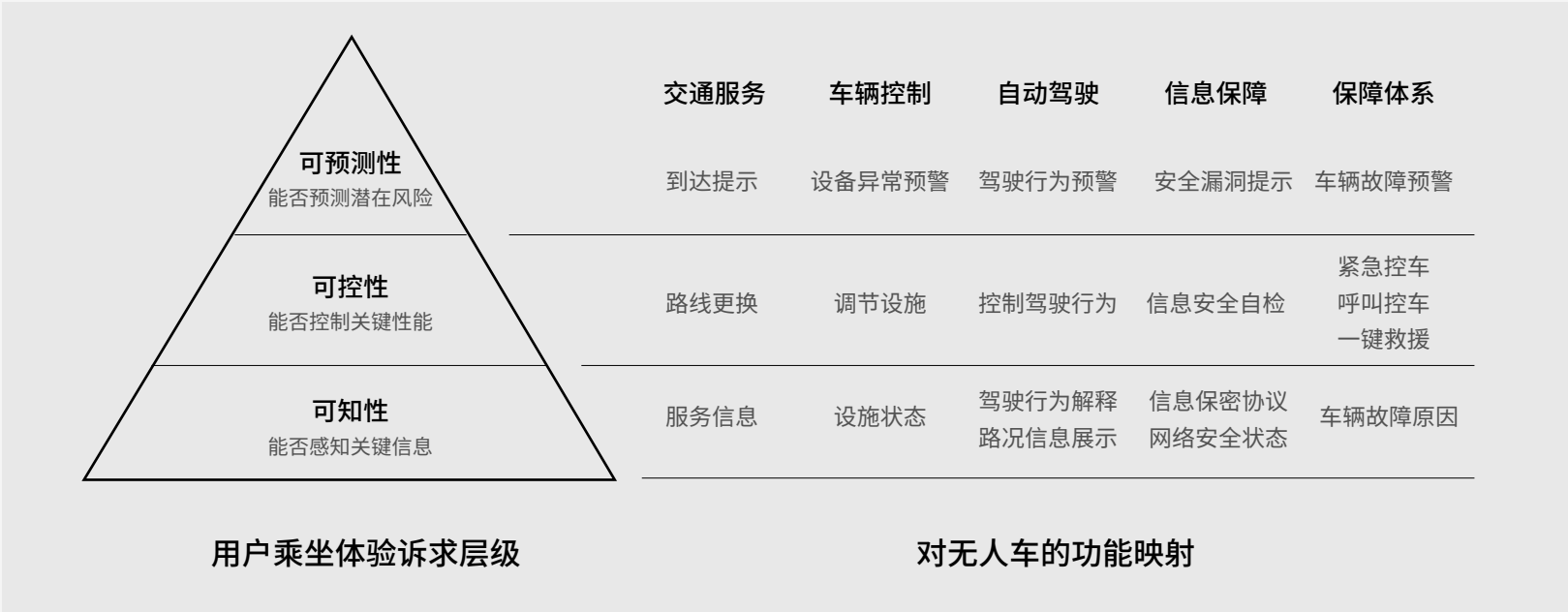
**案例1：**2018年6月，百度研究院发布并开源“神经条件随机场”的AI算法，该算法拥有强大的肿瘤病理切片检测能力，可以大幅提升医生阅读病理切片的效率和准确率，将为癌症诊断和治疗提供重要助力。



**案例2：**2018年7月百度开发者大会上发布的机器人交互系统NIRO，通过“协同智能”的方式帮助智能体进入更广阔的使用空间。搭载该系统的智能体在识别到无法解决的困难（如开门、上下电梯）时会主动求助，在人类的帮助下向更广场景进发。

# 信任构建成为实现人机深度协同的首要突破点

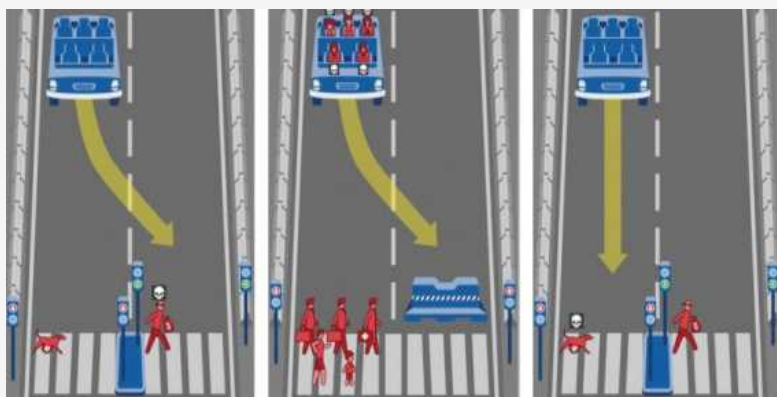
随着智能体自主性的增强，智能体可以辅助甚至替代人们做出一些决策。在这种情况下，人类能否信任AI成为人机能否实现深度协同的重要前提。人与人的信任通常建立在理解对方和了解其可靠性的基础上。而AI对于大多数人来说都较为陌生，决策过程也难以理解，这种不确定性往往会引发焦虑。同时，决策权和控制权的让渡也让我们对AI可能发生的错误异常敏感。因此，信任构建的关键在于保证系统更加透明可靠（如在协作中给出决策依据），以及让人参与到智能体的训练中，可以对智能系统进行指导和校正。通过人和AI的持续有效互动，AI成为可指挥、可纠正、可理解、可自我解释的系统，而人也学会如何更好地理解AI、用AI来满足自己的需求。



**案例：**2018年7月百度开发者大会上分享的“百度智能驾驶的体验设计思考”，从可知、可控、可预测三个层次搭建智能驾驶系统的信息架构模型，通过对行驶预测与驾驶决策的设计表达，来建立人与智能汽车的信任感。

# ■ AI伦理道德更加细化， 成为所有从业者需遵守的行业准绳

决策和行动上的自主性使智能体正在逐步脱离被动工具的范畴，急需对其进行行为规范。规范智能体行为需要自上而下的外在约束和事后制裁机制，更依赖每一位从业者的遵守与践行。在智能体的设计和开发过程中，设计者需要将人类社会的法律、伦理等规范和价值嵌入智能系统，让智能体的自主决策行为合情合理合法，并最大化人类整体的利益。而在这个过程中，避免算法歧视、保护人类隐私、尊重人类价值等问题尤为重要。



**案例1：**2016年，麻省理工学院上线“道德机器”的网站，通过问卷向大众收集情境选择的数据，为未来机器智能平台可能面临的伦理问题提供决策参考。



**案例2：**2018年12月，欧盟委员会人工智能高级专家小组发布《可信赖AI的道德准则草案》。草案认为，“可信赖的AI”有两个必要的组成部分：首先，它应该尊重基本权利、规章制度、核心原则及价值观，以确保道德目的；其次，它应该在技术上强健且可靠。

# I 写在最后

## ■ AI时代的人因工程是一个真正的系统工程

这个时代，我们不仅要研究人类的认知、行为、能力、需求，也要研究人的意识、情感、伦理、美学，甚至人所在的社会与文化。

## ■ 每个人机交互行业的从业者需要拥有AI思维

1) 研究者们需要逐步跳出“局部最优思维”，从全局最优的视角看待问题。我们需要清晰意识到：时空对AI只是相对概念，只要有足够的资源，短时间内遍历“全部可能”并非不可实现。

2) 研究者们需要具备“跨学科思维”，打破不同学科间的壁垒，积极吸纳计算机科学、生物学、神经科学、心理学、语言学、哲学、伦理学、数学等学科的新鲜给养，融汇贯通，在工作中快速应用。

## ■ AI时代的用户体验标准将被逐步定义

AI时代，人的体验愈发实时、多变，体验层级更加丰富、多元，人对**自然、情感、个性化**的诉求也比任何一个时代都更加凸现。

未来，AI人机交互在不同领域的用户体验标准将会被一一**定义**，这些标准将逐步成为行业共识和国际标准。**中国的人机交互设计和研究者们将首次和发达国家站在同一起跑线上，有机会去定义这些体验标准，而不再是追随或遵守。**



# I 图片来源

## 语音交互

小度在家, [xiaodu.baidu.com/saiya/xiaodu-home/index.html#](http://xiaodu.baidu.com/saiya/xiaodu-home/index.html#)

智能客服机器人, [www.sohu.com/a/239768450\\_130419](http://www.sohu.com/a/239768450_130419)

Siri, [www.apple.com/siri](http://www.apple.com/siri)

小度智能音箱, <http://xiaodu.baidu.com/saiya/xiaodu-home/index.html#/>

## 多通道交互

疲劳驾驶监测系统, [auto.sina.com.cn/j\\_kandian.d.html?docid=fynwhww5572449&subch=bauto](http://auto.sina.com.cn/j_kandian.d.html?docid=fynwhww5572449&subch=bauto)

百度智慧课堂, [ai.baidu.com](http://ai.baidu.com)

百度云手势, [zhuanlan.zhihu.com/p/50841430](http://zhuanlan.zhihu.com/p/50841430)

起亚汽车手势, [www.youtube.com/watch?v=opkaJcP S7s8](http://www.youtube.com/watch?v=opkaJcP S7s8)

百度AI输入法, <https://shurufa.baidu.com/>

宝马, [new.qq.com/omn/20181208/20181208B1B78F.html](http://new.qq.com/omn/20181208/20181208B1B78F.html)

Apple Watch 4 心电图, [www.ifanr.com/1140808](http://www.ifanr.com/1140808)  
微软虚拟现实, [http://www.sohu.com/a/227424248\\_473283](http://www.sohu.com/a/227424248_473283)

Honda嗅觉体验, [video.sina.com.cn/p/others/o/doc/2018-06-14/153768888163.html](http://video.sina.com.cn/p/others/o/doc/2018-06-14/153768888163.html)

## 人设

Gatebox初音未来, [gatebox.ai/livingwithproject/hatsunemiku/index.html](http://gatebox.ai/livingwithproject/hatsunemiku/index.html)

## 主动交互

NIRO, [aiid.baidu.com](http://aiid.baidu.com)

Apollo车路协同, [apollo.auto](http://apollo.auto)

小度在家, [dueros.baidu.com](http://dueros.baidu.com)

威马EX5, [www.wm-motor.com/ex5.html](http://www.wm-motor.com/ex5.html)

百度人脸闸机, [ai.baidu.com/solution/facegate](http://ai.baidu.com/solution/facegate)

小度机器人, [ai.baidu.com/solution/servicerobot](http://ai.baidu.com/solution/servicerobot)

## 情感交互

起亚实时情感自适应驾驶系统, [www.hyundaimotorgroup.com](http://www.hyundaimotorgroup.com)

小影机器人多模态情感识别, [www.bilibili.com/video/av8501985](http://www.bilibili.com/video/av8501985)

优必选Walker, [kuaibao.qq.com/s/20190114B0Q81600?refer=spider](http://kuaibao.qq.com/s/20190114B0Q81600?refer=spider)

## 人群

Google智能助理的Pretty Please模式, [ausdroid.net/2018/05/09/google-assistant-becomes-naturally-conversational-new-voices-continued-conversations-multiple-actions/](http://ausdroid.net/2018/05/09/google-assistant-becomes-naturally-conversational-new-voices-continued-conversations-multiple-actions/)

Rendever的VR系统, [www.rendever.com/](http://www.rendever.com/)

Seeing AI, [www.microsoft.com/en-us/seeing-ai](http://www.microsoft.com/en-us/seeing-ai)

百度AI眼底筛查一体机, [news.mydrivers.com/1/601/601136.html](http://news.mydrivers.com/1/601/601136.html)

Odonate, [wemedia.ifeng.com/35554804/wemedia.shtml](http://wemedia.ifeng.com/35554804/wemedia.shtml)

## 场景

三星Family Hub4.0, [baijiahao.baidu.com/s?id=162 2134347333982763&wfr=spider&for=pc](http://baijiahao.baidu.com/s?id=162 2134347333982763&wfr=spider&for=pc)

威马EX5, [www.wm-motor.com/news/brandcenter.html](http://www.wm-motor.com/news/brandcenter.html)

百度与江苏电科院合作, [vr.sina.com.cn](http://vr.sina.com.cn)

Apollo发布Ar-HUD, [apollo.auto](http://apollo.auto)

## 人机关系

百度研究院发布AI算法, [tech.163.com/18/0619/11/DKCLKJ7U700098IEO.html](http://tech.163.com/18/0619/11/DKCLKJ7U700098IEO.html)

协同智能, [v.qq.com/x/page/m0776hvjf3l.html](http://v.qq.com/x/page/m0776hvjf3l.html)

百度智能驾驶系统信息架构模型, [aiid.baidu.com/451](http://aiid.baidu.com/451)

麻省理工道德机器, [moralmachine.mit.edu/hl/zh](http://moralmachine.mit.edu/hl/zh)

可信赖AI的道德准则草案, [ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai\\_hleg\\_draft\\_ethics\\_guidelines\\_18\\_december.pdf](http://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai_hleg_draft_ethics_guidelines_18_december.pdf)

# I 关于我们

百度人工智能交互设计院（AIID），以“引领与定义未来的人机交互”为使命，基于人因工程的研究方法，对AI的交互设计和产品形态进行研究，探索人类本身“习惯”、“行为”和“需求”，服务AI产品的进化。探索、创新、严谨、坚持，是我们团队所坚持的品质，百度AI交互设计院将做时代探路者，与您一起勾勒AI时代的第一张用户体验地图。

想要了解更多内容，可关注我们的微信公众号“百度AI交互设计院”。





百度人工智能交互设计院  
Baidu AI Interaction Design Lab