



# AI拐点重塑人类潜力

文 杜保洛、亚当·波顿、迈克尔·比尔茨

**提要: 埃森哲《技术展望2024》通过AI伙伴、智能体、空间计算以及人机互通, 研究了影响数实融合发展的最关键要素: 人。**

**如**果要问: 人何以为人? 那是因为我们能思考、能行动、能感受并理解彼此。而现在, 技术开始体现人类的这种专属经验。这种转变将重置我们与技术的关系, 并彻底改变我们使用技术的方式和方向。

2023年的《技术展望》探讨了原子和比特的融合如何为我们的新现实奠定基础。今年, 我们则研究了影响数实融合发展的最关键要素: 人。物质世界和数字世界的进一步融合推动了更多人性化技术的涌现。今年的四大趋势指出了趋向人性化的几个关键维度, 并说明了组织需要如何做好准备。

## AI伙伴: 从知识到智识的革新

<b>1665</b> 第一本科学刊物出版。	<b>1768</b> 《大英百科全书》第一版问世。	<b>1873</b> 阿默斯特学院图书馆启用杜威十进制数字编码系统。	<b>1967</b> “Ask NYPL”纽约公共图书馆答疑热线开通。	<b>1967</b> ORBIT数据库搜索服务推出, 专用于检索研究摘要。	<b>1975</b> 俄亥俄州立大学实施了第一个主要的数字目录。	<b>1990</b> 加拿大麦吉尔大学的三名学生发明了史上第一款搜索引擎Archie。
<b>1996</b> Ask Jeeves创立。	<b>1998</b> 谷歌PageRank算法上线。	<b>2001</b> 维基百科问世。	<b>2008</b> Stack Overflow开始众包编程问答。	<b>2010</b> Microsoft面向企业发布SharePoint。	<b>2012</b> 谷歌正式提出知识图谱的概念, 迈出了语义搜索具有重大意义的一步。	<b>2019</b> 研究人员提出K-BERT构想, 一种基于知识图谱的大语言模型(LLM)。
<b>2022</b> OpenAI发布ChatGPT。	<b>2023</b> 微软Bing Chat亮相公众视野。	<b>2025</b> 一家领先航空公司宣布, 客户对聊天机器人客服和人工客服的满意度相差无几。	<b>2027</b> 数据中毒(将恶意数据植入机器学习模型)成为企业面临的头号网络安全威胁。	<b>2028</b> 大多数企业启用专属聊天机器人协助知识管理、开展研究和执行工作任务。	<b>2029</b> 人工智能咨询工具的搜索量超过传统搜索引擎。	<b>2031</b> 将基于应用程序的界面替换为基于智能体的界面的智能手机发布。

我们与数据的关系正在发生变化，人类的思维、工作以及与技术交互的模式也随之发生深刻变化。数字化企业的整个基础正在经历一场颠覆性的变革。随着数据的重要性日益凸显并深入社会经济各个层面，我们的生活和工作正经历一场由数据引发的全面革新。

获取信息的方式会塑造个人行为。搜索几乎改变了它所触及的一切，成为人们和企业与数据交互的主要途径。它极大扩大了人们获取知识的宽度和广度，将检索时间从数小时缩短到数分钟，并促进了企业的转型变革。网络串联起每一条信息，使之交织构成庞大的图书馆。20多年来，搜索一直担当着图书馆管理员的角色。

2022年底，风向骤变，搜索巨头们进入高度警觉状态。<sup>1</sup> 人类与数据多年来平静的联结关系第一次泛起了涟漪。“图书馆管理员”模式逐渐退场，新型“智能顾问”模式开始大行其道。人们不再单凭搜索来生成结果，转而向生成式AI聊天机器人，诸如GhatGPT等索求答案。

人们访问数据和数据交互方式正在持续更迭中，以迅猛之势影响你我的世界。它不仅给传统搜索公司敲响警钟，更是让所有公司都感受到了紧迫的变革需求。受到生成式AI影响的不仅仅是网络搜索引擎，也包括所有广义上的搜索，从搜索电子邮件或文件到在CRM数据库中查找客户详细信息等形式都包含其中。

数据是塑造当今数字业务的一大核心要素。聊天机器人整合海量信息来提供答疑和推荐意见，它采用多元的数据模式，完整记住历史对话，甚至能提出下一步该问什么问题，从而颠覆了传统意义上依赖于单一、线性数据流的业务运作模式。

然而，真正的颠覆不仅仅体现为我们访问数据的方式，它甚至还会令整个软件市场为之改变。倘若应用程序和数字平台的界面统统换位给生成式AI聊天机器人，未来会怎样？倘若它变身为我们读取、写入和与数据交互的新方式，成为所有平台的一大核心能力，未来又如何？搜索领域的突破和进展势必会颠覆软件以及它在企业整个数字世界中扮演的角色。

如今，企业亟待把握住时代契机，重构信息在整个组织中的运作方式，创新开拓新一代数据驱动型业务。

如果企业不是只被动地把自己定位在搜索结果之中，而是更主动担当起可靠咨询师的角色，客户体验和互动将会因此有所不同。当员工能够及时地按需获取信息和答案时，内部工作流程会随之发生转变。企业在不断推出新颖产品和服务的过程中，整个价值主张会随之转变。这其中蕴藏着无穷商机，更是大势所趋，而无法跟上时代步伐的企业将惨遭淘汰。



1. C. 麦兹和N. 格兰特，《新的聊天机器人是谷歌搜索业务的“红色代码”》，《纽约时报》，2022年12月21日，<https://www.nytimes.com/2022/12/21/technology/ai-chatgpt-googlesearch.html>。

## 智能体：AI互联的生态系统

<b>1770</b> “自动”国际象棋手Mechanical Turk诞生。	<b>1892</b> 第一台自动电话交换机安装成功。	<b>1961</b> 通用汽车成功地将Unimate机械臂集成到制造过程中。	<b>1995</b> BargainFinder成为首款比价购物智能体。	<b>1996</b> 微软发布了Clippy。	<b>1997</b> 纳斯达克使用基于智能体的模型来模拟股票市场。	<b>1999</b> 一款自动在eBay出价的工具eSnipe正式发布。
<b>2001</b> 美国国家科学院主办了一场基于智能体建模的研讨会。	<b>2011</b> 苹果公司发布Siri。	<b>2015</b> 嘉信智能投资组合(Schwab Intelligent Portfolios)自动咨询服务上线启动。	<b>2017</b> 研究表明，人工与软件智能体联合推出解决方案的速度提高了55.6%。	<b>2019</b> DeepMind的AlphaStar成为《星际争霸II》大师级玩家。	<b>2022</b> 亚马逊宣布推出首款全自动移动机器人Proteus。	<b>2023</b> ChatGPT重磅更新：可同时接收语音和图像输入。
<b>2023</b> Auto-GPT和BabyAGI推出。	<b>2025</b> 智能体编写的源代码启用新的代码存储库。	<b>2026</b> 四分之三的知识工作者日常都会使用Copilot。	<b>2028</b> 第一家真正的无人汽车制造厂开业。	<b>2030</b> 半成的住房抵押贷款由智能体批准和服务。	<b>2032</b> 有关部门捣毁一个利用智能体收集受保护信息的内幕交易团伙。	

人工智能能否完全代替人类，自主地完成一款新产品的上市流程？

虽然听起来似乎遥不可及，但未来可能会比您所预想的更早到来。企业已将人工智能嵌入业务运营中。生成式AI令行业领先的创意工具Adobe得到进一步革新，也助推了大众汽车发展产品概念。<sup>2,3</sup>西门子和发那科将人工智能嵌入机器人和工业流程中，重构了制造业的业态面貌。<sup>4,5</sup>过去数年，基础模型的出现极大地扩展了人工智能在诸如市场营销和销售等业务部门的应用，快速创建新内容，加快产品上市。<sup>6</sup>

人工智能正在突破其原有的辅助性角色，开始更多地通过实际行动去影响和改变世界。未来十年，我们将见证整个智能体生态系统的崛起，这个由众多相互连接的智能体组成的大型网络将推动企业以全新方式思考自身的智能和自动化策略。

人工智能将逐渐发展成智能体，自动化系统将主动决策并自行采取行动。智能体不仅会为人类提供建议，还会代表人类采取行动。人工智能依然会生成文本、图像和洞察，而智能体则将自行决定如何处理这些信息。

2. 《Adobe Firefly：释放你的想象力》，Adobe网站，<https://www.adobe.com/sensei/generativeai/firefly.html>。

3. D. 格林菲尔德，《大众汽车应用生成式设计》，汽车世界网站，2019年8月1日，<https://www.automationworld.com/products/software/blog/13320039/volkswagen-applies-generative-design>。

4. N. 德兰德斯，《西门子携手Intrinsic为中小企业提供基于人工智能的机器人技术》，Tech Informed 网站，2023年7月4日，<https://techinformed.com/siemens-and-intrinsic-to-make-ai-based-robotics-accessible-to-smes/>。

5. 《Micropsi Industries的人工智能软件MIRAI现可与FANUC机器人兼容》，2022年11月30日，Automation.com，<https://www.automation.com/en-us/articles/november-2022/micropsi-industries-ai-software-mirai-fanuc-robots>。

6. V. 登切瓦，《市场营销中的生成式AI——统计与事实》，Statista，2023年6月7日，<https://www.statista.com/topics/10994/generative-ai-in-marketing/#topicOverview>。



以DoNotPay为例，这家公司致力于帮消费者省钱，其业务涵盖从申诉撤销停车罚单到识别未使用的订阅等。直到最近，DoNotPay发现了上述问题并敦促客户采取行动，但随后该公司将GPT-4和AutoGPT集成到旗下软件中。<sup>7</sup> 这些新功能的第一位用户是DoNotPay的首席执行官。他允许智能体访问他的财务账户，并提示它执行一项既简单又复杂的任务：帮我省钱。该智能体识别出81美元的不必要订阅费用以及37美元的异常的空中Wi-Fi费用。然后，它主动向订阅提供商发送取消通知，起草了一封对Wi-Fi收费提出异议的信函，并联系首席执行官进行核查。锦上添花的是，它还起草并发送了多封电子邮件，主动与有关方面协商，将首席执行官的有线电视和互联网费用削减20%。

尽管智能体的进化刚刚拉开帷幕，不少公司已然需要开始考虑下一步的发展战略。一旦智能体开始自主行动，用不了多久他们就会开始彼此交流。未来，人工智能战略须全盘统筹整个系统中全体参与者的行动力：经过特定训练的专用人工智能、通用智能体、擅长与人类协作的智能体以及为优化机器而设计的智能体等等。这些智能体将相互取长补短，构成一套能改变企业生产方式和生产内容的生态系统。

智能体能全盘掌控整个价值链，而不仅仅是使用人工智能来优化单独的业务流程。如今，人工智能可检测制造缺陷，而智能体则可实现真正的“黑灯工厂”。人工智能可以处理订单，而智能体则还能够推销产品并送货上门。

但需要注意的是，在智能体真正能够代表我们行动之前，或是与其他智能体协同合作之前，还有大量准备工作要做。事实上，智能体仍会遇到困难，出现工具滥用、响应不准确之类的问题，而这些错误会迅速累积，导致情况进一步恶化。如不采取适当的制衡措施，智能体可能会对您的业务造成严重破坏。

创新型领导者将为智能体的成长提供所需的支持，使其逐步赢得企业的信任，充分发挥潜力。企业将聘请人类员工作为第一批“试飞员”来决定何时何地允许内部智能体“单飞”。换言之，智能体需要人类为之创建支持系统，才能转变为可靠的参与者，而此举成功与否，将决定智能体成为企业的伙伴还是障碍。

7. M. 巴斯蒂安，《GPT-4 和AutoGPT如何为您省钱》，The Decoder, 2023年4月30日，<https://the-decoder.com/how-gpt-4-and-auto-gpt-could-save-you-money/>。

## 空间计算：发掘虚拟实感的价值

<b>1957</b> 莫顿·海利希 (Morton Heilig) 发明了Sensorama, 一种具有多感官体验的立体电影系统。	<b>1973</b> 第一个触觉电话获得专利。	<b>1975</b> Xerox PARC发布图形用户界面 (GUI)。	<b>1992</b> 路易斯·罗森博格 (Louis Rosenberg) 开发了第一款交互式AR系统。	<b>1999</b> 第一款拍照手机发布。	<b>2003</b> 西蒙·格林沃尔德 (Simon Greenwold) 创造了“空间计算”的概念。	<b>2006</b> Roblox游戏正式推出。
<b>2008</b> 宝马投放了首支AR广告。	<b>2011</b> 微软Kinect (用于Xbox手势和语音控制) 成为最热销的消费设备。	<b>2012</b> Oculus VR设备品牌创立。	<b>2013</b> 谷歌眼镜开始发售。	<b>2016</b> 《宝可梦GO》第一季度下载量达2.28亿次。	<b>2017</b> 苹果公司宣布推出用于开发AR应用程序的ARKit。	<b>2018</b> Not Impossible Labs打造了一款触觉套装, 让人们通过皮肤感受音乐。
<b>2019</b> Snapchat推出Landmarkers - AR叠加技术。	<b>2020</b> Nvidia发布Omniverse平台。	<b>2021</b> 沉浸式协作平台Microsoft Mesh发布。	<b>2023</b> 苹果公司发布Apple Vision Pro空间计算机。	<b>2026</b> 某职业体育联盟推出沉浸式3D重播和精彩片段平台。	<b>2027</b> 大城市为公共空间增添空间娱乐、导航和信息。	<b>2028</b> 某公立学校系统宣布提供全沉浸式空间环境教学的物理课程。
<b>2030</b> 游戏市场大多被VR和空间沉浸式游戏所占据。	<b>2031</b> 某个专门提供空间沉浸式内容的新闻网站一跃成为增长最快的新媒体公司。					



当苹果公司在2023年推出混合现实眼镜Vision Pro时，这一举动便向众企业领导者发出了明确信号：新技术媒介时代已然到来。然而当时，鲜少有人认识到这个时刻的革命性意义。

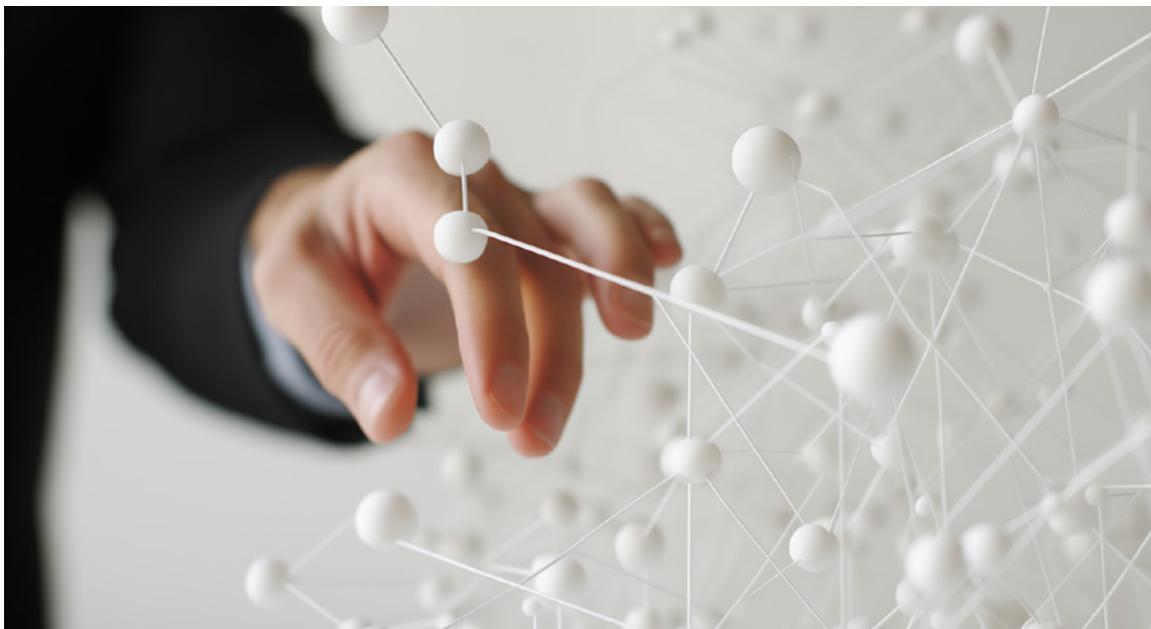
空间计算将改变技术创新的轨迹以及人类的工作和生活方式。台式机和移动设备将屏幕作为通向数字世界的入口，而空间计算将结合生动鲜活的现实，实现虚实融合。为这种媒介开发的应用程序可以让人们在数字世界体验到真实的物理空间感，或者在现实环境之上叠加数字化内容。

这是一个重大时刻。我们所使用的计算媒介塑造和定义了不同的技术时代。台式机将消费者带入信息世界。随后，移动设备摆脱了数字世界的束缚，让人们可以随身携带电脑。在过去几十年的爆炸性

技术创新中，台式机和移动设备是这一切的基础。事实上，计算媒介不会频繁改变，可一旦改变则意义非凡。

尽管空间计算技术正引领我们进入一个全新的技术时代，但为何我们感受不到呢？为何我们的周围充斥着“元宇宙泡沫”的言论？缘由所在，便是新媒介并不经常出现，即使出现，人们接受起来也有一个缓慢适应的过程，但早期参与新媒介的回报几乎是无法估量的。

有些企业选择观望，认为技术还不够成熟，但已有企业正快马加鞭地建立相关技术能力。例如，Meta公司一直在加速开发Reality Labs的VR和AR产品，并推出了Codex Avatars，后者运用人工智能和智能手机摄像头来创建逼真的虚拟化身。<sup>8,9</sup>



8. T. 哈特梅克,《Meta的Reality Labs去年在VR和AR领域亏损137亿美元》, TechCrunch, 2023年2月3日, <https://techcrunch.com/2023/02/03/metas-reality-labs-lost-13-7-billion-on-vr-and-ar-last-year/>.

9. S. 约瑟夫,《Meta推出Codex Avatar: 使用智能手机创建栩栩如生的头像》, The Tech Outlook, 2023年5月1日, <https://www.thetechoutlook.com/news/innovation/meta-introduces-codex-avatars-life-like-avatars-that-can-be-created-using-a-smartphone/>.

生成式AI等先进技术的发展，将继续发力打造空间环境和体验，进一步凸显其快速、高效和经济性。这些技术已在工业应用中悄然得到验证。比如制造业中的数字孪生、VR/AR在培训和远程操作中的应用，以及协同设计环境的建立均已对行业产生深刻且有价值的影响。

总的来说，有前瞻眼光的先锋企业都认识到一个硬核事实：期望立即大规模采用新媒介是不切实际的，但如若错失良机，将需要未来五年或十年的时间努力追赶。

企业如若认识不到新计算媒介的重要性，将很难打造出适宜的应用程序。谷歌地图的成功便是伺机

改变了产品的性质，推出了移动版谷歌地图，并利用实时用户数据迅速提高其准确性，充分体现新媒介的优势。现在，只要您随身携带一部手机，无论身在何处，皆可顺利抵达目的地。这正是企业需要利用空间计算的方式，如果企业希望构建能够真正超越过去、丰富用户体验的产品，那么其设计必须与新媒介相匹配。

企业要想把握这一机遇并从中脱颖而出，必须从现在起转变观念，积极面对现实，摆脱因循守旧的心态，充分认识到当前这一历史时刻的意义。如今，相关工具和技术日益成熟完善，如何有效运用这些利器，已成为当务之急。

## 人机互通：技术解码人类意图

<b>1924</b> 首次进行脑电图 (EEG) 记录。	<b>1947</b> 监测飞行员的眼球运动，改进仪器设计。	<b>1952</b> 贝尔实验室研制出首个语音识别系统。	<b>1964</b> 面部识别的早期研究开始起步。	<b>1990</b> fMRI技术问世。	<b>1994</b> 网景发明网络浏览器cookie。	<b>1998</b> 首次在人体中植入侵入式脑机接口。	<b>2007</b> 沃尔沃推出新型“驾驶员疲劳警示系统”。
<b>2009</b> Fitbit发布Fitbit Tracker。	<b>2012</b> 三星发布配备语音和手势控制功能的电视。	<b>2013</b> 白宫启动“脑计划”。	<b>2015</b> Oura推出首款智能戒指。	<b>2016</b> Neuralink成立。	<b>2017</b> 苹果推出面容ID。	<b>2021</b> 一项研究发现，凯撒医疗集团的新冠感染家庭监测安全有效。	
<b>2021</b> 智利通过世界上第一部保护神经权利的法案。	<b>2023</b> 研究人员利用人工智能和脑机接口技术，恢复了一名中风患者的部分语言能力。	<b>2026</b> 赛车模拟器采用由大脑活动和眼球运动控制的汽车。	<b>2027</b> 某大型零售机构启动脑机接口试点项目，用于员工培训和技能保留。	<b>2029</b> 一些大国通过立法保护公民的神经权利。	<b>2032</b> 某大型保险公司提供上门步态分析服务，以探查帕金森病和渐冻症的早期症状。	<b>2035</b> 某消费级神经技术设备成功将梦境转录为可视化图像和文字。	

请智能家居“打开灯”（turn on the lights），它可能会播放Journey乐队在1978年发行的单曲*Lights*，也可能会开错房间的灯。毕竟，智能家居技术不会读心术，它依赖于人类清晰明确的语音指令来执行任务。

无法正确理解人类的意图是当前许多技术的限制因素。如果我们不了解数字产品带给用户的感受，则可能导致产品的市场表现不尽如人意。即使是在VR中，当用户的视觉预期与设备呈现的画面出现脱节时，使用者也会感到头晕目眩。为了缩小这种“认知差距”，我们采取了一系列措施：学习新的手势操作、进行焦点小组访谈和对比测试、服用抗晕药物以及对员工进行新技术培训等。2022年，大型企业在员工整体培训方面的人均支出约为1689美元。<sup>10</sup>但事实是，科技之所以难以和人类建立联系，通常是因为人的需求、期望或意图对于技术而言就像是一个未知的黑箱。

现在，人们正试图改变这种状况。纵观各行各业，创新先锋都在着手构建一种能够以全新视野和深层次方式解读人类意愿的“人机接口”。他们所着力构造的不仅仅是一个简单的技术或系统，而是意在搭建一个深度融合“人机互通”的桥梁，通过这一“人机接口”，实现的联动效应将远超家居智能化的简单提升，它将切实推动人与机器之间更深层次的理解、协作与交流，革新我们在各个领域中与技术互动的方式。

想想看，有多少业务挑战正是取决于此？首先是客户服务、产品和工作场所体验。在整个企业中，我们采用各种技术来帮助我们了解和适应他人。我们早已习惯了今天的限制，习惯了这些技术永远无法完全“理解”我们，甚至可能都尚未意识到这种鸿沟对我们工作的制约有多大。现在，从眼动追踪到姿态识别，从计算机视觉到机器学习，从大脑传感到读取肌肉信号——“人机接口”的发展正在打破这一限制。



技术与人体之间的碰撞可能会让人联想到遥不可及的科幻画面。但是，经过对现已掌握的技术进行审慎评估，我们看到了企业创新的无限机遇。我们可以加强员工培训，提高工作场所的安全程度，减少沟通错误和事故。我们可以打造数字产品，更好地了解 and 吸引人们，触达更广泛的客户群。设想一下，当我们不需要迁就技术，而是让技术适应我们，那工作效率会有多高。通过观察人类的行为举止以提供流畅体验的头显设备，已经开始显露这一趋势。在不远的将来，我们就会看到机器人仔细聆听并根据场景理解我们的指令，或看到数字体验跟踪我们的互动情况，捕捉微妙的情绪反应。这些更好地“理解”我们的技术，将彻底改变我们未来的工作方式。

10. L. 弗赖费尔德，《2022年培训行业报告》，《培训》杂志，2022年11月16日，<https://trainingmag.com/2022-training-industry-report/>。



商业中所有以人为本的领域，即人与技术互动之处以及依赖于理解和解读人的行为和意图的一切，都将发生翻天覆地的变化。无论是琐碎任务还是重大难题，“人机接口”都会提高行业标准。因此，任何企业都不希望在这个变革潮流中落后。

《技术展望》提出的趋势代表了技术创新领域一些最有影响力、最引人注目的进展。然而，这些只是构成更广泛的技术革命的一部分。技术的发展正在深刻地影响着企业的各个方面。

尽管历年来，某些趋势相比其他趋势总会带来更多令人兴奋的消息或者进步（如人工智能惊人的创新速度），但所有这些领域都有创新——对于企业来说，在制定长期战略时，注意到变革的整个影响范围至关重要。✍️

但要取得成功，企业还需要解决日益严重的信任和技术滥用问题。对于让技术以这种全新而亲密的方式读取和理解我们的想法，无论是企业还是个人，恐怕都有些难以接受。生物识别隐私标准有待更新。此外，我们还需要制定新的神经伦理保障措施，包括如何妥善处理可推断人的意图和认知状态的大脑数据以及其他生物识别数据。在正式法规出台之前，赢得人们信任的重任只能由企业承担。

“人机接口”是个棘手的研究领域。人们对这项技术还心存顾虑，其全部影响尚不清楚。尽管如此，这项技术的发展之快依然超乎众人的想象，企业需要抓紧行动起来。当技术能够更好地理解人类时，

#### 杜保洛 (Paul Daugherty)

埃森哲首席技术和创新官

#### 亚当·波顿 (Adam Burden)

埃森哲全球副总裁、全球创新主管

#### 迈克尔·比尔茨 (Michael Biltz)

埃森哲董事总经理、《技术展望》报告主管

业务垂询: [contactus@accenture.com](mailto:contactus@accenture.com)