



当原子遇见比特： 构建数实融合的新基础

文 杜保洛

提要：埃森哲《技术展望2023》探讨了推动数实融合发展的技术趋势，以及为了实现长远发展，企业需要采取的行动。

我们生活在两个并行的现实中，一个是原子构成的现实世界，一个是比特构成的数字世界。



随着虚拟现实和物理现实的并行交织将持续发展演变，数实融合与共生将开启下一个十年的数字化创新之路。我们的调研显示，96%的企业高管认为，未来十年数字世界和物理世界的融合将彻底颠覆他们的行业。

不过，企业会在特定的行业场景中找到机会。这可能开始于为某座桥梁构建数字孪生、在医院中部署机器人技术，或者让一位产品设计师与生成式人工智能合力创作。随着这些创新的涌现，我们将看到这两个并行现实相互渗透，原子和比特的融合最终将改变物理世界和数字世界的原有构成——当物质、生命与技术深度交融，技术能力呈指数级增长，我们将步入一个全新的世界。

原子和比特共生： 从IT和OT到ST

随着数字现实和物理现实交叉渗透形成融合新现实，自然科学和数字技术互为“乘数因子”，放大相互作用力，将从根本上重塑我们周围的世界。各大企业已经制定了包含管理信息（简称IT）和控制物理系统（简称OT）的技术战略。为了充分释放虚实融合的价值，企业需要将该战略扩展到第三个维度，即科学技术（Science Technology，简称ST）。

例如，DeepMind在2022年夏天公开发布了可供全球所有企业和研究人员使用的开源人工智能AlphaFold¹，便为我们呈现了科学和技术结合的力量。它几乎涵盖了人类已知的所有2亿种不同蛋

1. T. 路易斯 (T. Lewis)：《生物学中的一个重大问题终于得到解决》，《科学美国人》期刊2022年10月31日，<https://www.scientificamerican.com/article/one-of-the-biggest-problems-in-biology-has-finally-been-solved/>。

白质结构的数据库，突破了生物学领域迄今为止最大的挑战之一，简化并加快了蛋白质折叠结构的研究。AlphaFold问世不久后，就成为生物学领域的重要工具，加速了药物研发以及新型细菌和植物结构研究活动，也加深了我们对致命疾病的认识。² 这个突破对所有行业的企业领导者来说更意味着未来世界将展现各种全新的可能。

面对未来发展，领导者要致广大而尽精微，锚定方向。企业进行数字化转型时往往是“向内看”，为了在竞争格局中占据优势地位，他们将重点放在打破僵化机制、重新定义伙伴关系、重新规划市场定位，以及打造引领市场的新模式。但注重科技的企业将目光放得更远，它们避免同质化竞争，立志改写游戏规则。

当然，前进的道路是坎坷的、充满挑战的。尽管有些技术，如量子计算、人工智能和扩展现实可能会有所帮助，但重点不再只是投资于某一项技术或是制定技术战略，而是以数实融合为目标规划企业的创新战略。如果企业能成功实现这一目标，则能在这场技术变革中立于不败之地，面对多变局势依然展现强大韧性。

重大挑战： 在新的融合现实中乘风破浪

如今，面临全球劳动力结构调整、供应链中断以及虚假信息满天飞等挑战，为了满足客户的合规需求和政府的监管需求，企业还面临着越来越大的可持续性压力。此外，建设网络安全防御能力也受到了越来越多企业的关注。但与过去所不同的是，这些挑战都相互关联，需要多方面系统地、协同地应对。

受访高管们认为，科技可以应对社会重大挑战，解决如健康和疾病（83%）以及贫困和不平等（75%）等问题。但过去落后的战略和技术已无法解决企业当下直面的重大挑战，构建原子和比特的融合现实是以新方式解决新问题的必要途径，并且只有联合起来彼此支持才能够应对这些迫在眉睫的严峻挑战。例如，可持续是全球发展的核心议题，也是当今企业和世界面临的最紧迫、最重大的挑战之一。尽管很多企业热情高涨，希望贡献自己的力量以实现可持续目标，但结果仍不尽如人意。³ 不过，在共享解决方案出现后，未来则变得更加可期：硅谷科创企业Mango Materials是一家专门从事可再生生物产品研发的公司，它与世界各地的研究人员合作，开发了一种由细菌生产、可在海洋中分解的生物塑料。⁴ 已经有五家海洋设备制造商表示未来会用它代替所有的传统塑料，并携手探索将其商业化并应用于其他产品。⁵

技术展望2023： 构建数实融合的新基础

随着全球性挑战日益增多，企业迫切需要重新调整业务目标，并思考如何才能更好地解决这些问题。而曾经一些被视为无法解决的难题，如今却随着原子和比特的不断融合有望得到破解。但构建虚实融合的现实绝非朝夕之功，从投资颠覆性的前沿科技到产业重塑，想要成为行业领头羊的企业首先需要思考这三个问题：“做什么？为什么要做？以及为什么要从现在开始？”埃森哲《技术展望2023》深入探讨了推动数实融合发展的四大技术趋势，为企业如何构建数实融合指明了方向。

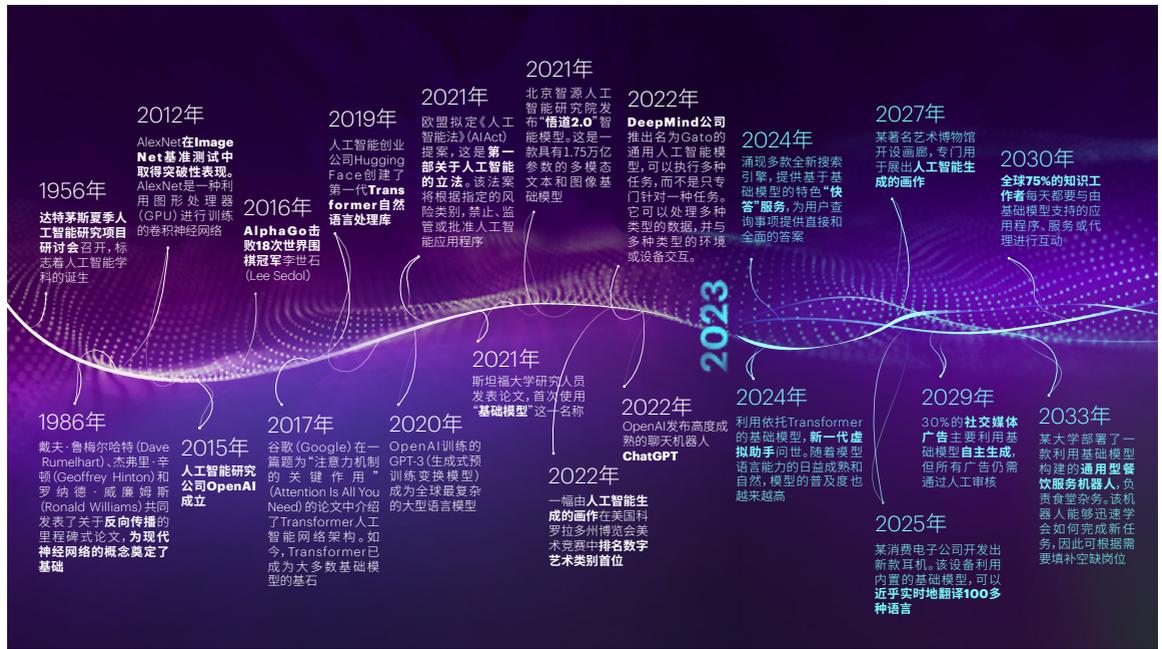
2. 《AlphaFold揭示了蛋白质宇宙的结构》，DeepMind网站2022年7月28日，<https://www.deepmind.com/blog/alphafold-reveals-the-structure-of-the-protein-universe>。

3. 《助力全球企业加快完成到2050年实现零排放的目标》，埃森哲2022年，<https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/capabilities/strategy-and-consulting/strategy/document/Accenture-Net-Zero-By-2050-Global-Report-2022.pdf>。

4. S. 费尔南德斯 (S. Fernandez)：《神奇的生物塑料》，加州大学圣巴巴拉分校 (UCSB) 2022年10月5日，<https://www.news.ucsb.edu/2022/020733/fantastic-bioplactic>。

5. 《由细菌制成的生物塑料可以减少海洋中的塑料垃圾》，罗彻斯特大学2022年10月6日<https://www.rochester.edu/newscenter/bioplastics-reduce-plastic-waste-in-oceans-536322/>。

通用智能



构建虚实融合新现实的任务不仅仅在人。“通用智能”探讨了人工智能基础模型如何成为企业未来的经营筹码。自2017年以来，科技企业和研究人员一直致力于增加模型和训练集的大小，以此加快人工智能的更新换代。强大的预训练模型（又称为“基础模型”）在其接受训练的领域内表现出了前所未有的适应性。借助基础模型，企业能够以不同的方式处理多项任务和挑战，将工作重点从构建人工智能，转向学习如何与人工智能合作。

基础模型的全新功能以及技术的不断进步被一些业内人士视为迈向强人工智能 (AGI) 的重要转折点。强人工智能能够像人一样胜任任何智力任务，无论是担任个人助手、创意搭档或者专业顾问，生成式人工智能将不断提升人类能力。几乎所有受访高管都认为，这类工具可以激发出巨大的创造力和创新力 (98%)，开启企业级智能的新时代 (95%)。

行动建议

- 探索基础模型对于企业重塑或运营优化的具体价值点，并根据需求考虑直接使用模型服务，或是做定制化开发，用自己的数据对模型进行微调。
- 关注人员技能培训工作。一方面，在人工智能设计和企业架构等技术能力方面培养人才；另一方面，培训整个组织的人员，使他们有效地与人工智能化的流程合作。
- 关注生成式人工智能的关键风险和监管问题，在设计、构建和部署人工智能时遵循负责任人工智能这一原则。

数字身份



当生命主体进入数字世界，并与数字虚体实现双向连接和打通时，便会构建一体化的“数字身份”，打破阻碍数实融合发展的信息、时间和空间壁垒，推动新一轮创新变革。便携式的数字身份认证将为数字生活创造更多可能。对数字用户及资产进行认证，是数字世界和物理世界融合的另一个基础。领军企业发现，数字身份不仅可以查验过去的记录，还可以为未来业务发展提供截然不同的数据共享和数据归属形式。85%的受访企业高管都将打造数字身份视为一项战略要务，而非单纯的技术事项。不过，在推行核心数字身份的同时，我们还必须审慎思考相应的应用场景和使用规范。

行动建议

- 核心身份、生物特征识别、代币化和其他新兴技术将弥补数字身份此前的不足，但也将给企业带来更严峻的挑战，比如怎样转变对关键数据的访问方式，以及如何集成新技术。
- 在推行核心数字身份的同时，我们还必须重新思考这些身份的功能：如何创建和关联与身份相关的数据，如何共享和管理这些数据，以及如何维持整个生态系统的归属权平衡。
- 企业要对新的数字身份形式和随之而来的数据范式做好充分准备，制定用数字身份和全新方式处理数据、设计和执行的新战略，借助技术带来的新能力迈向未来。

数据透明



透明的数据将是下一阶段驱动企业变革的宝贵资源。全球范围内对数据的供应和需求都在急剧增加，这意味着企业必须打破数据孤岛，并对数据底座更新升级。事实上，90%的受访高管都强调，数据正成为行业内甚至跨行业竞争中非常重要的制胜因素。

为了有效提高数据透明度，构建数据协同共享的能力，企业需要审视整个数据生命周期，对数据采集架构进行重新设计，提升现有的数据管理，并重新评估如何使用数据、谁有权访问数据以及希望访问哪些业务数据。企业领导应把握良机，积极通过提高数据透明度与客户建立信任，否则将面临客户流失的风险。

行动建议

- 制定全新的数据战略，从需求、收集、访问、使用等方面重新思考关联方式。
- 尝试利用智能自动化工具对海量数据进行集成。
- 企业和用户之间建立数据共享的双向沟通渠道。

全世界正翘首以待， 您会怎么做？

关于技术展望

二十多年来，埃森哲《技术展望》报告团队为企业、政府机构及其他组织指明未来几年对其影响最为显著的新兴信息技术发展，对企业当下发展具有实际应用价值和现实指导意义。欲阅读《技术展望2023》报告全文，请扫描二维码：

