

A man with a beard is holding a young child. They are standing under a tree with green and yellow leaves. A pair of pink and white sneakers is hanging from a branch in the foreground. The scene is lit with warm, golden light, suggesting sunset or sunrise. The overall mood is warm and hopeful.

技术展望2023

当原子遇见比特

构建数实融合的新基础

应变于新, 启运未来

从洞察到行动, 创造非凡价值。

 **accenture**
埃森哲



当原子遇见比特： 构建数实融合的新基础

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。

我们的生活在数字世界和现实世界之间切换：线下和线上购物、现场和远程办公以及人际和人机协作。为了让体验更加便捷、高效，人们试图让现实与数字世界结合得更为紧密，但依旧挑战重重。

现在时机成熟了。新一波企业转型将从打造纯数字能力转向构建数实融合的新现实，将现实世界与不断延伸的数字世界无缝结合，使两者浑然一体。要实现这一目标不能循序渐进，而是要大刀阔斧地进行变革。过去，人们可能仅仅满足于线上购物或智能设备连接，但现在我们意识到，将数字世

界和实体世界融为一体有望创造全新的事物，产生新的价值。以生成式人工智能为例，很多人如今只是用它来进行数字图像和内容创作，但我们已经能预计到未来它对科学、企业数据、产品设计和制造等方面可能产生的巨大影响。

向前这一步很难吗？是的。但即使在全球经济环境充满不确定性的当下，有一些企业已然踊跃探索数实融合的新场景、新技术、新业态和新模式，积极构建虚实无缝交互的融合新现实。

在医疗领域，这种融合现实正在推动个性化医疗护理的发展。在欧盟的资助下，一个由医院、研究人员和初创企业组成的联盟加入了Neurotwin神经孪生项目，探索人类大脑的数字孪生。^{1,2} 每个孪生都将用于帮助医疗机构了解和预测神经系统疾病的诱发因素，改进预防性干预措施。该项目计划于2023年启动两项针对阿尔茨海默病和癫痫的研究。³

不仅如此，随着数字技术与物理技术的融合加深，我们已经开始利用科技创新的成果来应对可持续性影响人类社会发展的重大问题，为其谋求破解之道。2022年，百威英博（AB InBev）为专门进行大麦产品升级回收的子公司EverGrain进行了产能扩容，将啤酒酿造过程中产生的大麦副产品循环利用。^{4, 5} 该公司与Airship Coffee咖啡公司联合研发了一种新的大麦奶咖啡饮料，同时还与消费品控股公司Post Holdings联合研发以大麦为原料的零食。它还为科罗娜啤酒制作了大麦秸秆材质的包装，将以前废弃的副产品转化为了纸板箱，比生产传统包装用水量减少了90%。^{6,7,8}

但并不是每个人都已准备好迎接大刀阔斧的变革。多年来，企业创新的重点在于将各种流程，以及企业的各个运营职能进行数字化改造，例如工厂车间的运行方式、客户忠诚度、广告、供应链，以及组织和团队管理。从消费者层面来说，情况也是一样的。我们花费数年构建了数字生活，已经习惯了使用数字化银行、移动社交、在线视频媒体。⁹

虽然我们已经建立了一个丰富而有意义的数字世界，但并没有真正将它与现实世界无缝衔接起来。数字身份和数据互操作性尚有许多技术挑战亟待解决，却已引发新的欺诈风险。许多企业已经用数字化赋能员工队伍，现在却忙于调整混合办公以减少员工流失率。数字化对实体世界产生的直接影响是巨大的。据估计，2022年全球就有53亿部手机被废置。云计算让企业实现了更大的效率，但其全球碳排总量超过了商业航空公司。^{10,11}

+

96%

的高管认为，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。

+



数实融合与共生的世界将开启下一个十年数字化创新之路。

数实融合与共生的世界将开启下一个十年的数字化创新之路。这一新现实的基础已然展现。

去年，在埃森哲《技术展望2022》中，我们将“多元宇宙”（Metaverse Continuum）称为继数字化转型之后的下一个跨越。有些观点认为元宇宙是上一轮数字颠覆的高潮，我们则更将其视为下一轮数字化变革的序幕。元宇宙是数实融合发展进程中的转折点，将带领我们加速迈向统一的融合现实。在未来持续发展的元宇宙中，数字世界的运转将更还原我们在物理世界中的体验。反过来，我们也会使用元宇宙技术对现实世界进行重塑。元宇宙是连接数字世界和物理世界的纽带，正因为如此，我们看到，虚实互促是激发元宇宙应用潜力的最佳方式。



例如，荷兰阿姆斯特丹建造了世界上首座3D打印钢桥，其设计就是数实融合的绝佳场景。¹²这座桥在建造时不仅采用了3D打印和机械臂编程，而且采用了数字孪生交互设计理念。科学家和工程师在桥中嵌入了一个智能传感器网络，收集有关振动、应变、天气状况等数据，并将收集到的数据输入到钢桥的数字孪生模型中。桥体的数字孪生以此监测桥梁的性能和安全性，发出维护指令，让工程师可以快速响应维护需求，同时也能让他们更好地了解3D打印钢材还可应用到其他哪些领域。

另一方面，有一些企业则设法让数字世界“实体化”。谷歌（Google）将新的AR探路功能Live View集成到谷歌地图中。该功能通过地理定位器和智能手机摄像头将有关用户环境的详细信息或方向指引叠加到现实世界。¹³ 美国社交网站公司Snap不满足仅仅推出AR滤镜，它与亚马逊（Amazon）、彪马（Puma）和拉夫劳伦（Ralph Lauren）等公司合作，将3D产品建模和增强现实试穿功能集成到购物体验中。^{14、15} 数字和实体边界的逐渐模糊催生出了新的业务模式。Snap公司推出的“装扮”功能可以让用户可以直接在应用程序中浏览、试穿和购买新产品。该公司报告称，在过去一年间，平均每天有超过2.5亿用户使用AR购物滤镜，日均播放量超过60亿次。

虽然处于起步阶段的元宇宙是通向新现实道路上最引人注目的前沿领域，但它并不是唯一的前沿领域。OpenAI开放了最强大的自动语音识别（Automatic Speech Recognition，简称ASR）

神经网络Whisper的源码，该网络接受了近70万小时的语音相关数据的训练，其准确度接近人类水平。¹⁶ ASR和自然语言处理正在通过消除如键盘和手势等交互方式来融合数字世界和实体世界，允许人们以一种最人性化的方式参与数字世界：语音。

与此同时，协作机器人也呈现迅猛的增长趋势。据预测到2028年，全球协作机器人市场规模将增长到163亿美元。¹⁷ 这些机器使机器智能和自动化的力量渗透到实体世界，不但可以减少人工工作强度，还能提高工作场所效率。例如，新型医护协作机器人Moxi通过处理运送物资等日常任务，让医护人员有更多时间照顾病人，为其节省了3,200个小时。¹⁸

未来将充满许多激动人心的创新与突破，引领我们走向新的前沿。我们不仅在推动数字化发展，还要让此前努力打下的数字基础发挥作用。数字和实体世界的融合不仅仅会孕育新的产品和

可以肯定的是，
当原子与比特合二
为一，我们将解锁
全新的可能。

服务，更是推动科技前沿探索的关键力量。领军企业正在开发新工具，引发行业颠覆，改写世界的运作方式。可以肯定的是，当原子与比特合二为一，我们将解锁全新的可能。



技术展望2023:

构建数实融合的新基础

未来十年内，虚拟现实和物理现实的并行交织将持续发展演变。企业首先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。但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。最终，原子和比特的融合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。

本年度《技术展望2023》探讨了推动数实融合发展的技术趋势，以及企业要实现长远发展所需采取的行动。我们首先讨论了虚实边界的模糊化，然后阐述了应对棘手问题的新思路，最后探讨了突飞猛进的科技革命和产业变革将为世界和企业发展带来哪些新动能。

当生命主体进入数字世界，并与数字虚体进行双向连接和打通时，将构建一体化的“**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。

“**数据透明**”探讨了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。企业将需要重新考虑数据收集和架构设计，并逐步共享重要的数据。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。

但构建这个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。由于企业将依赖大量的数据和洞察来开发新的解决方案，因此需要发挥新一代人工智能所拥有的完整能力。

最后，“**前沿探索**”为企业提供了一扇窗口，让他们了解未来的发展趋势：不断延伸的科技前沿。它探讨了科学和技术之间正在加速的“双向反馈”，两者如何相辅相成，合力破解世界的重大挑战。



原子和比特共生： 从IT和OT到ST

企业将原子和比特结合在一起，势必会引发一场科技革命。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，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）。



以DeepMind最近推出的一项名为“AlphaFold”的开源人工智能为例，当AlphaGo和AlphaStar两款人工智能挑战各种游戏时，AlphaFold转向了更为实用和重要的应用层面：蛋白质折叠。¹⁹ 蛋白质是一切生命的基石，它们独特的三维结构决定了其将发挥什么功能。例如，如果制药公司计划研发一种新药，只有了解各种蛋白质的形状，才能更好地了解药物反应。曾经，这些都属于劳动密集型研究，或者是计算密集型模拟。但在2022年夏天，DeepMind公开发布了一个包含2亿种不同蛋白质结构的数据库（几乎涵盖了人类已知的所有蛋白质），现在可供全球所有企业和研究人员使用。²⁰

这个突破的重要意义不仅仅在于破解了蛋白质折叠。AlphaFold的成功对于所有行业的企业领导者来说意味着未来世界将展现各种全新的可能。AlphaFold突破了生物学领域至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一款重要工具，加速了药物研发以及新型细菌和植物结构研究等活动，也加深了我们对致命疾病的认识。²¹ 这就是科学和技术相结合的真正力量，不仅仅在于提高效率、加快速度，更在于它打破了行业天花板的限制。

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，他们避免同质化竞争，而是立志改写游戏规则。

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，从根本上重塑我们周围的世界。



新墨西哥大学 (University of New Mexico) 的计算化学研究员使用高性能计算在短短四年内完成了一项研究，其工作量相当于使用一台笔记本电脑工作7,257年。²² 从事生物技术生产的独角兽公司Solugen利用科学技术开发了一种用玉米糖代替化石燃料制造工业化学品的新方法，并且与水处理供应商合作，开展了采矿废水处理业务。²³ 诺基亚正与AST SpaceMobile公司合作建设世界上首个能够向偏远地区提供5G网络的近地轨道卫星网络，这样做将扩大农村或其他服务欠缺地区的宽带应用网络覆盖。²⁴

新一代技术颠覆不仅推动着当下数字化的发展，而且在加速驶向令人惊叹的未来。前进的道路将充满挑战和坎坷。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订技术战略，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，面对多变的局势依然展现强大韧性。

欢迎访问：电子书学习和下载网站 (<https://www.shgis.com>)

埃森哲：技术展望2023 -当原子遇见比特 构建数实融合的新基础.pdf

请登录 <https://shgis.com/post/1402.html> 下载完整文档。

手机端请扫码查看：

