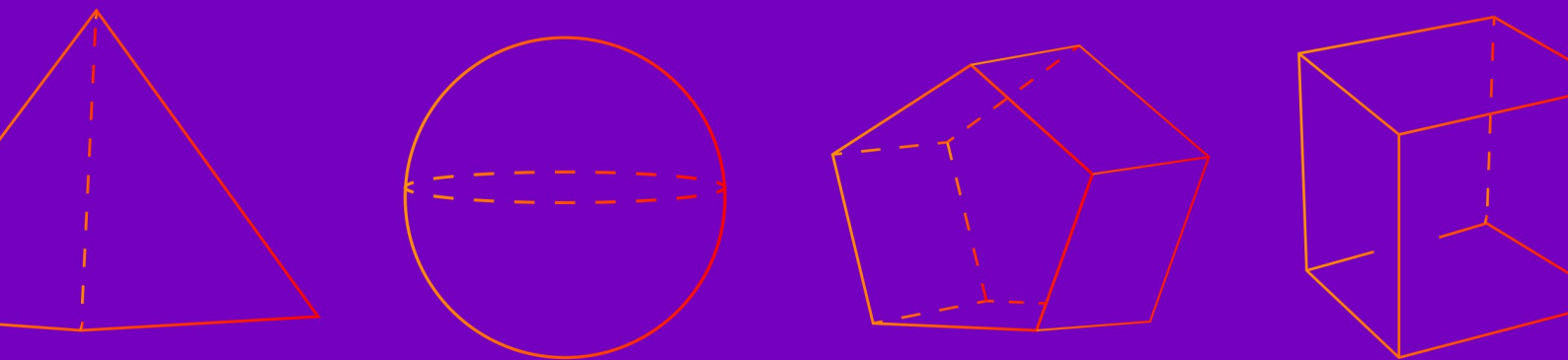


# 工业 X.O:

迎接产品工程的未来





多种技术的融合——包括人工智能、边缘智能、数据分析和扩展现实——正在推动制造业迈入崭新时代。从汽车到工业设备，从制药到原材料，各个行业中的领军企业纷纷借助这一发展动向创建竞争优势。其最终目标为：利用智能化的互联产品，实时展开大规模定制。

我们称之为

**“工业X.0”**

随着工业X.0的逐步确立，它正从三个维度上彻底颠覆行业的固有格局。首先，通过为企业提供更智能、互联、由数字驱动的敏捷流程，工业X.0完全改变了我们的工作方式。其次，工业X.0打造的新工具可促进员工团队密切互动、高效协作。第三，工业X.0为企业提供了全新机遇——企业可通过生力服务，吸引消费者参与到产品生命周期的整个过程当中。行业边界变得日益模糊，而整个产品价值链正在被重塑。

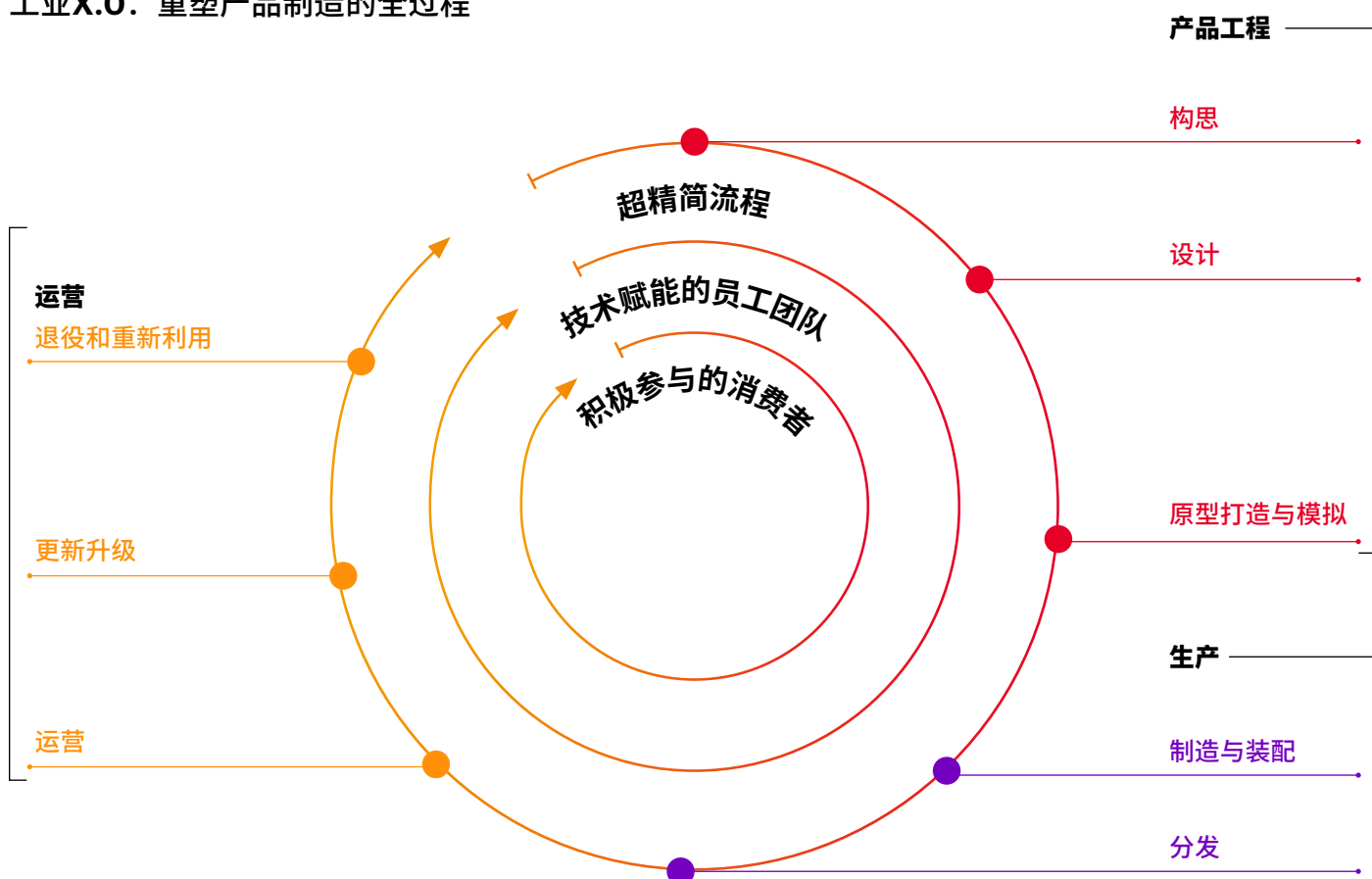
在工业部门，工业X.0的影响将贯穿产品制造的整个过程，从产品工程、生产，一直到运营，并释放出巨大的潜在价值。

这一巨变将如何发生？在工业X.0时代，企业可以充分利用技术组合释放全新竞争优势。这些技术包括人工智能、流动性员工团队、扩展现实、嵌入式传感器、生成式设计和协作机器人等。

此外，得益于人们和他们使用的每件产品都可实现数字化互联，制造商能够从数字生态系统的各个部分挖掘价值。企业不再只是在业务的不同环节中零星利用人工智能、数据分析、物联网和混合现实等新技术，而是将技术加以有效组合，从而获取前所未有的行业实力。

本报告旨在探讨工业X.0通过组合先进技术，给产品工程环节带来的影响。产品工程涵盖了构思、设计、原型构建和模拟等阶段，工业X.0将极大压缩这些过程所需时间，形成沉浸式设计体验，并激发出非同凡响的洞见。设计师的目标在于，从设计伊始就将新服务嵌入到解决方案之中。以此为基础改变制造环节，利用智能互联产品不断学习和适应环境及客户偏好，进而实时展开规模化定制。

## 工业X.0：重塑产品制造的全过程



# 未来就在眼前

从人工智能、边缘智能、增强/混合/虚拟现实，到3D打印和数据分析，各个领域层出不穷的突破性技术融合在一起，汇成了磅礴动力——**工业X.0将彻底改变行业规则。**

未来的领先制造商将从员工队伍、业务流程、客户参与渠道收获全方位价值。这并非天方夜谭。

上述这些发展突飞猛进，您所在行业已然处于变革的风口浪尖，下面我们将通过几个案例一一展现。

## 工业X.0：借助尖端技术设计半自动驾驶体验



智能汽车座椅：整合产品工程阶段的多种先进技术，能够高度压缩流程，实现流程自动化，加强员工与客户参与，由此打造更出色的产品。

产品工程阶段，由工业X.O推动的新应用正不断涌现。埃森哲技术研究院正在开发产品工程生命周期各阶段的概念验证，我们相信这些概念将被焕然一新的制造业迅速采用。



## 构思

在构思阶段，新技术可以帮助企业提高工作速度并锁定核心任务。制造商无须依赖费时费力、价格昂贵的市场研究和分析，而是通过众包更快地构思新产品，并立即与客户共同进行产品测试。例如，特斯拉（Tesla）利用车内传感器收集数据，监控驾驶模式以及司机对道路和/或交通状况的反应<sup>1</sup>。该公司甚至可以在汽车上远程安装最新的自动驾驶软件以开展测试。

在一次概念验证中，埃森哲技术研究院整合了多项工业X.O技术（包括人工智能和众包工具包），显著加快了针对汽车座椅设计要求的构思过程，并为设计建模提供了有力支持。我们通过人工智能扫描多个信息来源（如在线评论、期刊和社交媒体），以此提供近乎实时的情报，用于塑造或重塑新概念。最终，产品功能开发周期从数月缩短至短短数天。这种实践方法一旦大规模应用，无疑将为企业创造丰硕商业价值。

更进一步，我们还可以借助众包将有关半自动汽车座椅的洞见转化成设计概念。分布式个人众包可以将洞见转化为解决方案，并将之打造成具体的概念反馈给工程师。这就是灵活的设计思维和先进技术的一种应用，可以帮助企业在将概念转变为设计之前，了解消费者的

需求。针对接下来的产品生命周期的制造和运营环节，我们还探索了如何利用嵌入式互联传感器提供有关使用情况、姿势、舒适程度等因素的实时情报，从而开发出更加个性化、更能适应特定环境的产品。

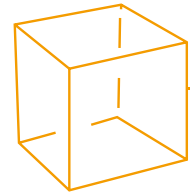


## 设计

工业X.O将很快普及产品工程的整个生命周期。增强现实、虚拟现实和混合现实技术的发展将变革设计过程，为员工团队提供新工具，使他们可以在3D环境中进行创造和设计。

人脑非常适合在3D世界中工作，但工程师通常受限于2D工具（例如，用户可利用CAD软件在2D屏幕上搭建3D模型）。埃森哲研究<sup>2</sup>发现，利用3D工具可大幅提高员工效率并改善协作。3D工具让工程师可以利用“数字替身”开展工作——所谓数字替身，是指可在虚拟环境中进行操作和开发的、潜在实体产品的全息模型。

通过该技术设计产品，可迅速从设计阶段过渡至原型构建和模拟阶段。例如，埃森哲技术研究院最近与某客户合作了一款数字化配电箱。工程师可看到配电箱全息图，使用手势和语音来抽取单个组件并检查，从不同角度查看或重新组装，一旦正确配置所有组件，即可进入原型构建和模拟阶段。在此过程中，工程师可与其他地点的同事远程合作。此外，我们还可模拟电流通过虚拟配电箱的情况以确定其在实际情况中是否有效。



## 原型构建和模拟

此外，埃森哲技术研究院还在开发产品工程工具包，将存储在CAD等参数模型中供2D屏幕呈现的3D数字对象转换为细节丰富的3D模型，并允许用户利用沉浸式技术加以体验。这让设计人员可以更轻松地与其他设计人员和客户合作。

数据分析有助于实现预测性维护、产品监测和优化，这种设计灵活性扎根于端对端的数据循环，为研发和其他功能提供支持。因此，企业能够快速打造并大规模生产新产品。据估算，从产品构思到市场测试的时间将从三年缩短至不到八个月。

人工智能已成为功能强大的新型用户界面。在产品阶段，当我们通过创造感知、理解、行动、学习和优化的新方法探索混合现实和人工智能如何增强沟通时，人工智能的重要性便清晰地凸显出来。

人工智能可以提高员工速度，实现持续创新。为理解虚拟和混合现实在员工培训方面的效果，埃森哲技术研究院最近与混合现实硬件制造商Meta开展合作，让100名研究对象分别通过纸质或混合现实程序接受乐高组装方面的培训，研究显示，接受混合现实程序培训的人员完成乐高组装的速度比对照组高出50%。

同样的，通用电气和波音公司的研究发现，通过混合现实技术提高员工技能，员工的任务完成速度可提高46%<sup>3</sup>。对于企业而言，这意味着将有助于提高员工效率，帮助现有员工迅速掌握新技能。

工业X.0将大幅提升原型构建和模拟阶段的速度、效率和效果。在汽车业等行业，目前的制造流程耗时36个月，其中原型构建和模拟占到了总成本的三分之一。综合使用新技术将彻底颠覆现状，大幅加速现有流程，提高响应速度，使企业变得更为灵活敏捷。

3D打印就是一个拥有巨大潜力的领域。如今，航空航天、汽车和医疗等行业已开始利用3D打印构建原型并制造部分零件，但3D打印尚未在全球制造业中得到大规模应用。随着技术的不断成熟，3D打印将推动集中式供应链转型成为高度分散的供应链。员工可在本地基于新概念创建原型，并利用虚拟/混合现实技术，与遍布制造商全球网络的同事远程合作进行测试、操作和共享。

人工智能与3D打印结合还有助于实现原型构建阶段的突破。耐克就是这方面的典范<sup>4</sup>。公司采用生成设计——即一项用于计算设计、可帮助建模的AI技术——减轻奥运选手的鞋款重量。设计软件基于项目目标进行优化设计。工程师将不同数据源的数据输入算法，打印3D原型并加以测试，循环完善，直至设计出最佳产品。

消费品领域也有若干有趣案例。例如，企业运用数据分析和混合现实技术管理实体货架，模拟并优化商品摆放，在改善空间利用的同时，更有效地吸引客户。这一理念可以从实验室搬到实体商店中做现实模拟。

# 迈向工业X.0

**工业X.0时代，产品制造正成为一种机制，通过它来了解消费者看重的产品特征。**

如今，在新产品问世前，企业会在设计和原型制造阶段投入巨资。不过，智能互联产品会彻底改变这点。产品自身可作为数据点，帮助企业自动设计新产品并实时优化现有产品。借助工业X.0，企业可以融合多项技术，将新产品开发周期从几个月缩短至几天。由此，数字化企业能够迅速推出新产品，遥遥领先于那些数字化程度不足的竞争对手。

工业X.0的普及速度远超大多数人的设想。它涵盖了从流程、员工到客户的各个运营领域，能够推动业务职能、运营模式和基于软件的新型互联产品的数字化设置。随之而来的就是工业界整体的数字化变革。

企业必须全面推陈出新，整合各种前沿技术来重塑自身运营模式，方能在不同以往的行业格局中稳操胜券、基业长青。



# 联系我们

## 江崇龙

埃森哲大中华区工业X.O业务主管、  
董事总经理  
[chonglong.jiang@accenture.com](mailto:chonglong.jiang@accenture.com)

# 参考资料

- <https://www.technologyreview.com/s/601567/tesla-tests-self-driving-functions-with-secret-updates-to-its-customers-cars>
- <http://ieeexplore.ieee.org/document/7836522>
- <https://hbr.org/2017/03/augmented-reality-is-already-improving-worker-performance>
- <https://www.wired.com/2016/07/check-nikes-crazy-new-machine-designed-track-shoe>

# 关于埃森哲技术研究院

埃森哲技术研究院致力于为广大企业、市场及埃森哲自身开创未来。通过聚焦利用先进技术解决关键业务问题，埃森哲技术研究院将全新洞见和创新成果带给客户，助其驾驭技术、商业和社会的重大变革。我们由技术和研究人员组成的专门团队与企业领导者精诚合作，投资、孵化并交付突破性的创意及解决方案，帮助客户创建新的业务动力引擎。

埃森哲技术研究院全球共有7所，分别设在：美国加州硅谷和弗吉尼亚州阿灵顿、法国索菲亚-安提波利斯、中国深圳、印度班加罗尔、以色列特拉维夫和爱尔兰都柏林。技术研究院同埃森哲位于全球35个国家、92座城市的近400座创新中心、工作室和卓越中心所组成的庞大网络展开广泛合作，为各地客户输送尖端研究成果、行业洞察和解决方案。了解更多详情，请访问：[www.accenture.com/labs](http://www.accenture.com/labs)。

# 关于埃森哲

埃森哲公司注册成立于爱尔兰，是一家全球领先的专业服务公司，为客户提供战略、咨询、数字、技术和运营服务及解决方案。我们立足商业与技术的前沿，业务涵盖40多个行业，以及企业日常运营部门的各个职能。凭借独特的业内经验与专业技能，以及翘楚全球的交付网络，我们帮助客户提升绩效，并为利益相关方持续创造价值。埃森哲是《财富》全球500强企业之一，目前拥有约47.7万名员工，服务于120多个国家的客户。我们致力驱动创新，从而改善人们工作和生活方式。

埃森哲在大中华区开展业务30年，拥有一支1.5万人的员工队伍，分布于多个城市，包括北京、上海、大连、成都、广州、深圳、香港和台北。作为可信赖的数字化转型卓越伙伴，我们正在更创新地参与商业和技术生态圈的建设，帮助中国企业和政府把握数字化力量，通过制定战略、优化流程、集成系统、部署云计算等实现转型，提升全球竞争力，从而立足中国、赢在全球。

详细信息，敬请访问埃森哲公司主页  
[www.accenture.com](http://www.accenture.com)以及埃森哲大中华区主页  
[www.accenture.cn](http://www.accenture.cn)。