

# 展望

Z H A N W A N G

特刊

accenture  
埃森哲

# 智能制造

打造韧性企业，开创增长新局  
中国企业供应链转型的三大方向  
从制造到智造，重塑者做对了什么？  
工业4.0时代的制造企业研发转型



# 前言

---

**《展望》创刊于1999年，是埃森哲面向中国市场推出的旗舰刊物。《展望》特刊聚焦单一行业或话题展开深度分析，带来切中当下、富有见地的思考和建议。**

过去几年，制造业挑战重重，全球新冠疫情、地缘冲突，很多主要经济体面临通胀风险，以及以生成式人工智能为代表的技术发展都给制造业带来巨大压力。

面对更加复杂且更具不确定性的市场环境，许多企业的应对之法是引入短期解决方案，采取被动策略，提高生产效率，但这样做代价不菲，比如库存高企、成本剧增。很多企业尚未意识到向智能制造转型的益处，仅进行零敲碎打的方法，收效甚微。

大变局当采取大变革。要想实现生产效率、产品质量、成本控制以及创新能力的显著提升，企业不仅需要实现技术升级，还需要在战略、人才组织、数据管理、供应链整合、创新文化等方面进行全面重塑，同时还要在领导人视野、思维、格局等发展心智上实现全面提升。

《展望：智能制造》特刊特邀行业专家与您分享有关智能制造、韧性供应链等主题的专题文章，为制造业企业提供前沿洞察和切实建议，助您在面对变革时保持韧性，驾驭未来。

**《展望》编委会**

# 畅享数字化“悦”读体验， 即刻扫码 阅读全新《展望》



《展望》微信小程序



《展望》主页



# 目录

---

<b>打造韧性企业, 开创增长新局</b>	<b>6</b>
<b>中国企业供应链转型的三大方向</b>	<b>18</b>
<b>从制造到智造, 重塑者做对了什么?</b>	<b>22</b>
<b>工业4.0时代的制造企业研发转型</b>	<b>28</b>





# 打造韧性企业， 开创增长新局

文 余鸿彪、潘峥

过去几年，制造业在端到端供应、生产和运营领域面临了诸多挑战，包括需求波动、成本上涨、极端天气事件和技术创新带来的影响等。这些挑战大大降低了制造业的韧性，导致企业每年错失1.6万亿美元的收入增长机会。

但埃森哲最新调研发现，投资于韧性能力建设和提高数字化成熟度的企业明显超越了同行，积极引入这些做法的先行者已平均斩获了8.3亿美元的新增年度营收，而欠缺韧性的企业无法分享这份成功。

如何成为高韧性企业，如何提高关键能力成熟度，从而在供应和制造全价值链上构建更强大的韧性，已经成为制造企业面对的最现实的问题。

## 围绕韧性部署关键能力

高韧性企业应该具备什么样的能力？为了充分考察企业如何应对并管控工程、供应、生产和运营等领域所受的冲击，埃森哲面向全球11个行业的1200多位高管开展了调研，并创建了一套涵盖31项关键能力的韧性评估框架，评估他们在这些能力上的投资和成熟度。我们发现，高韧性企业在11项能力上的表现尤其突出，我们把这些能力称为“韧性2.0”能力（图一中紫色条目），这些关键能力与卓越韧性成果的关系最为密切。



图一 我们的研究全面衡量了工程、供应、生产和运营领域中31种韧性支持能力的成熟度  
这些能力代表了企业应优先投资的最重要领域

● 紫色条目为韧性2.0能力。



### 动态化、可持续的产品开发

采取生态设计及协同工程方法来开发新型产品与流程的能力，充分利用贯穿整个产品生命周期的反馈闭环。

- 依托数字孪生平台的协作方法
- 通过生态设计方法，在设计过程中植入可持续因素（例如：碳足迹、循环经济）
- 不断升级产品和服务，适应客户需求（例如：产品服务升级、基于OTA的产品功能升级）
- 以敏捷方法开发硬件组件（例如：系统、机电一体化、机械装置）
- 在设计中注重韧性（例如：标准化、模块化方法、更广泛的供应基地方案）
- 基于数据分析和物联网，在服务过程中建立数字化的反馈闭环



### 本地化、可灵活调整的供应链

缩小供应网络的区域分布，建立更加本地化、低碳化的供应基地和运输网络。

- 使用网络模拟/优化工具来完善生产、优化供应布局
- 建立供应风险预警系统，识别供应商群体中的风险（从第1级到第n级）
- 提升存储或货运量的能力
- 模拟需求波动、供应瓶颈并识别影响的能力



### 自主生产

打造低碳化产业系统，能够快速、无缝地重新配置和调整以适应变化。

- 引入高度灵活的自动化生产线概念，专门满足高度定制化需求，或能够根据变化快速重新配置
- 动态排产能力
- 库存优化模型
- 在资本支出中纳入可持续相关的考量



### 需求预测

能够预见和预测业务需求及客户需求的变化，以及更广泛的社会和文化转变。

- （在利用客户的历史数据进行预测之外）利用结构化分析工具，提前判断需求的上升或下降
- 前瞻性地对客户细分，在出现短缺时权衡需求的紧迫程度
- 建立客户趋势控制塔来收集数据洞见（市场、互联产品、客户旅程、情感分析），据此设计新产品并为其定价



### 端到端智能控制塔

运用可视化解决方案，贯穿整条价值链更迅速地预测和识别风险、管理冲击，并分析原因。

- 具备“what-if”（如果……将会怎样）的情境模拟能力、动态化数据驱动型的计划
- 预测性地识别运营问题（质量缺陷、故障、维护需求、不合格）
- 可支持端到端运营实时可视的数字驾驶舱
- 运用数字工具，快速了解供应短缺、生产或运输延迟对销售及成本的影响



### 敏捷组织

创建跨职能、基于平台的组织，采取扁平化领导结构，并强化数字核心能力以实现敏捷性。

- 将决策权下放至执行部门，并在各个层面上保持透明
- 远程专家支持能力（充分利用增强现实、虚拟现实等手段）
- 前瞻性的风险管理框架和业务连续性计划
- 广泛使用全企业范围的共享服务/资源池来实现服务和支持功能
- 针对非核心活动广泛采用外包服务
- 利用先进的网络安全实践，全面部署云端IT基础设施



### 灵活的员工队伍

培育持续学习的企业文化，以此为基础创建能力全面、适应性强且多元化的员工队伍。

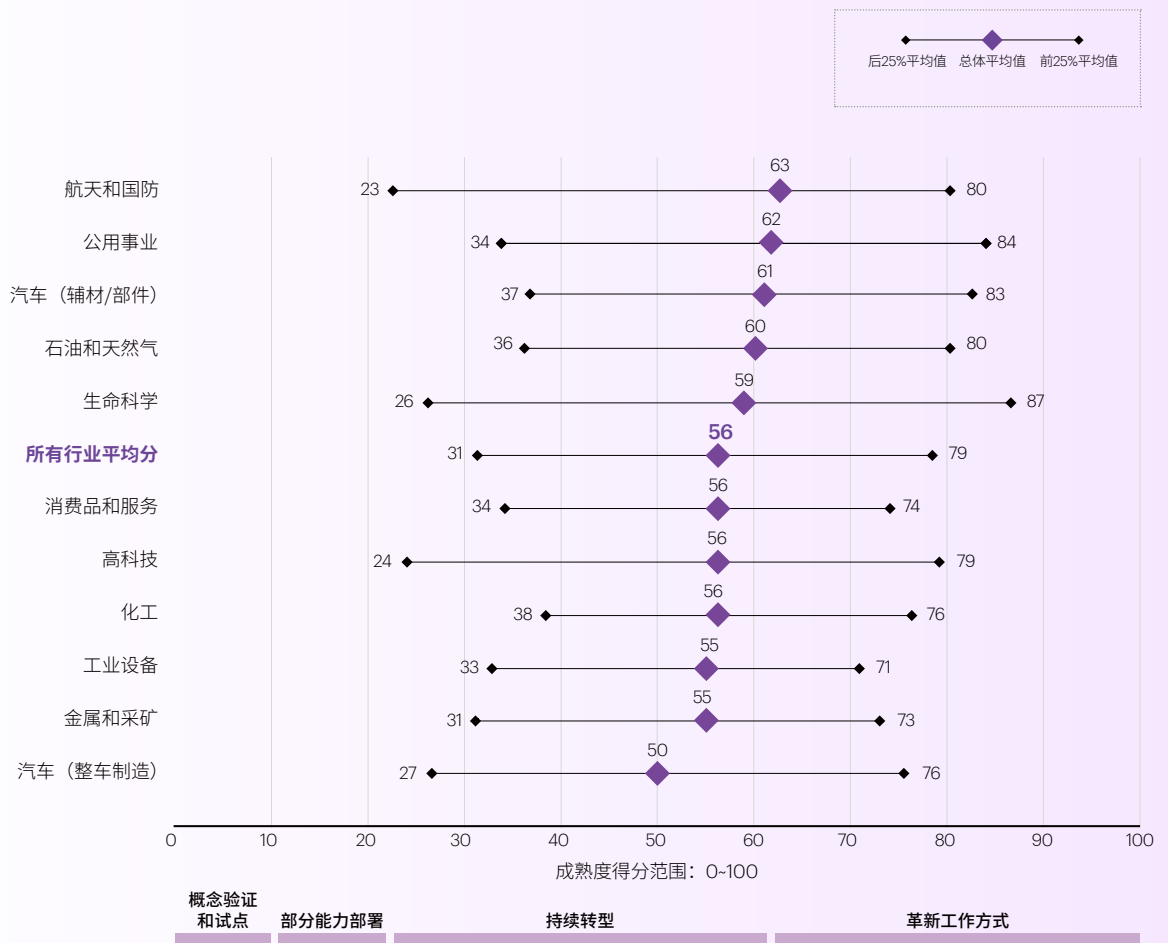
- 打造跨越供应链、生产和运营的多面手/多技能员工队伍，以促进资源的重新分配
- 采用灵活的员工合同，根据业务强度快速调配资源
- 使用数据分析进行技能需求管理，快速匹配能力与需求
- 通过有效的程序和方法，确保团队在超出监管能力的灾难性事件（如自然灾害、暴力/恐怖事件）中的安全



例如，动态化、可持续的产品开发能力使企业能够更快地触达客户——在更短的周期内完成产品由构思、生产再到上市的全过程，同时帮助工程师设计出更具相关性、可持续性和差异化的产品与体验。

不过，虽然大多数受访高管计划在未来三年内提高以韧性为中心的能力，但他们也坦承，目前自身企业在端到端供应和制造领域的整体韧性水平还很低。我们的分析显示，以百分制衡量，调研受访企业所有31项韧性能力的平均成熟度得分为56分（参见图二）。

图二 韧性成熟度得分（按行业统计）

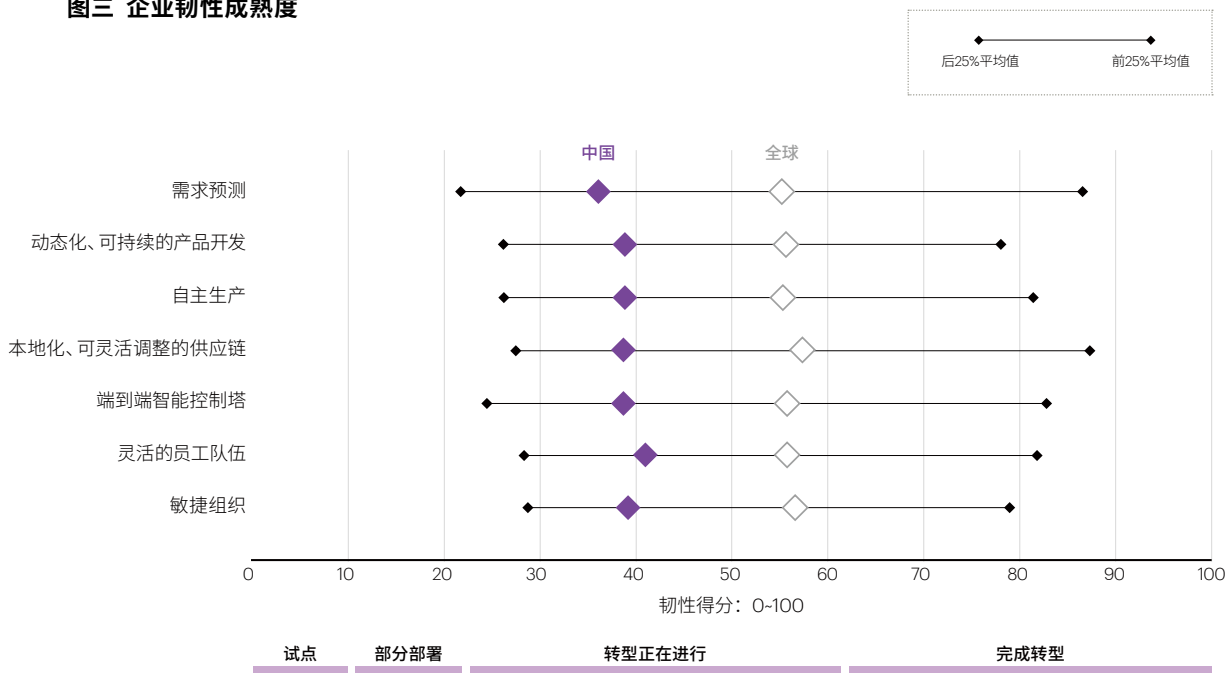




而对于中国企业来说，强化制造和供应能力的韧性更显紧迫且任重道远。大部分中国受访企业还处于韧性建设的过程中，与更早在更大范围承受供应链冲击、并早一步据此做出调整的全球企业相比，中国企业在韧性各个维度的能力建设都存在一定差距（参见图三）。

尽管企业纷纷开始转型，但并非所有组织都认识到了转型和新能力的益处，因为这些企业还在运用零敲碎打、局部式的方法推动转型，结果导致效益非常有限，成熟度止步不前。

图三 企业韧性成熟度



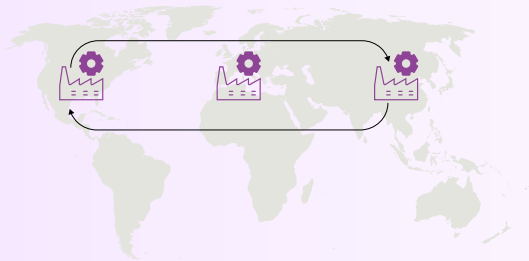
## 四大举措构建韧性

建立稳定和韧性供应链需要产业链多方利益相关者的共同努力，需要开放包容、互信互利的合作共识，我们建议中国企业通过四项举措重点发力。

### 举措1: 建立韧性的供应和生产布局

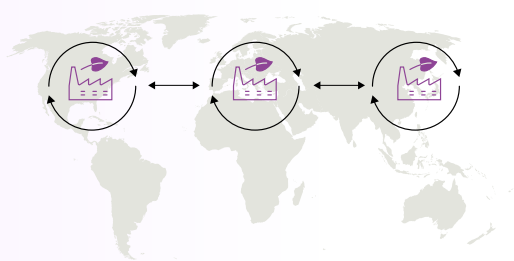
外部环境的不确定性迫使企业重新审视其高度全球化的供应和生产网络存在的弱点，并开始减少对战略商品独家采购的依赖。当前，有42%的受访企业在采用多源采购战略，未来有此计划的企业将增至72%。区域化采购也再度受到重视，未来三年，主要通过本地区采购的企业比例将从目前的38%跃升至65%。

企业还在优先考虑基于就近原则设置业务中心，将生产设施和销售集中于同一地区，以精简物流、改善库存管理，并加快对市场需求的响应速度。未来三年内，产品在多家工厂制造的企业比例有望从现在的41%上升到78%。与该增长态势一致，企业就近在销售区域内生产商品的倾向也不断提高，预计三年后此类企业的比例将从43%增加至85%。



#### 从今天全球化的工业价值链.....

- 凭借全球业务触角，通过商品和服务的自由流动，服务于世界各地客户的模式；
- 有限的本地采购程度；
- 作为当今主流的专业化工厂模式（例如，在单一地点建立工厂，大规模生产某种特定产品）。



#### .....转向未来本地化、可灵活调整且低碳的价值链。

- 根据开展业务的市场或地理位置，对工厂和供应商进行分散化和本地化管理模式；
- 系统性地采用集中、本地采购并举的方法；
- 灵活的生产模式，能够同时在多个区域平衡生产运营；
- 消除过度依赖单一供应基地或位置的风险；
- 实施搬迁计划，使生产地更贴近消费地。

我们也看到，越来越多的中国企业开始走向海外，埃森哲调研发现，30%的中国大型企业已经出海或者有出海的计划。越来越多的中国企业正在“走出去”，在海外建设工厂，有72%的中国受访企业选择了开展就近工厂的建设，越来越多的中国企业也选择多工厂的建设策略。

在此背景下，不断加速出海步伐的中国企业必须结合市场目标，前瞻性和体系性地规划本土及全球的供应链和生产布局，并充分认识到伴随供应网络多元化而来的运营孤岛风险——企业必须跨越不同的地区和国界，适应截然不同的监管法规。在围绕去风险对业务网络进行重大转型时，中国企业需要评估自身以韧性为中心的能力，以及数字化成熟度水平，才能更好地释放价值并避免引发更多问题。

## 举措2：投资开发关键技术，以增强可见性、可预测性和业务连续性

企业需要切实管控运营并实现其可见性。凭借此类能力，他们可以实时洞察供应商、工厂、车间、配送中心、物流承运商和客户，并共享数据。但这还远没有成为常态，已具备这些能力的受访企业仅占16%，而只有十分之一的企业具备了近乎实时的报警能力。对于大部分受访中国企业来说，仍然需要至少一周时间才能完全了解冲击造成的影响，并需要两到三个月才能从影响中恢复。

希望缩短恢复时间的企业应当部署以下能力：**需求预测**能力包含结构化分析和客户趋势洞察，能够促进推出新产品与服务，并在出现短缺时帮助权衡需求紧迫程度；**端到端智能控制塔**可以提供情境分析



和端到端实时可视，以便及早发现并纠正运营问题；**可灵活调整的供应链**和**自主生产**则构成了灵活的主干系统，使企业在面临持续波动时能够动态地改变某一地点的生产运营，或是转移生产运营地点，由此保持生产水平。

更高的可视化、灵活调整能力，以及可以实现自动化装配流程的快速爬坡来应对消费者偏好的突然转变，将支持企业前瞻性地提升运营效率、优化资源配置并调整生产效率水平，实时或近乎实时地应对冲击。这不仅有助于增强韧性，随着消费者对高度个性化和定制化产品需求攀升，企业需要善于运用自主生产能力，及时把握收入增长契机。

#### 案例：

一家生产重型高价值设备的跨国公司由于缺乏对自身生产流程的实时可视，难以确保运营效率和连续性，无法达成生产目标。公司借助工业物联网（IIoT）技术平台，部署了依托云环境的智能互联工厂。集成化的传感器和互联工具将工厂中的实物资产与数字世界联系起来，持续提供富有价值的实时洞见。

六个月内，该公司的运营效率提升了四分之一，在提高生产率的同时减少了浪费。同样重要的是，运营连续性得以加强。工厂车间现在拥有了更高的可视化和数据共享能力，使管理人员可以做出数据驱动的前瞻性决策，以防范外部冲击并避免设备宕机。这一综合方法可确保更高的效率并最大限度地降低潜在风险，使生产流程更具韧性、更能适应困难局面。这次成功的部署证明，投资以可视化、可预测性和连续性为焦点的技术，不仅可以彻底革新运营，还能保障可扩展性支持未来发展。



### 举措3：部署“前置”工程能力，在设计中嵌入韧性

企业不但必须提高韧性，同时还要降低成本、缩短生产周期和提高产品质量。而“前置”战略能够根本性地改变现状，即在开发过程早期就进行相关活动，使企业在第一时间就打造出正确的产品、流程和工作方式，在实际生产开始之前就能消除潜在问题，从而在工程设计阶段便着手构建韧性。

围绕**动态化、可持续的产品**开发的韧性2.0能力可以帮助企业成功实施“前置”战略。这些能力可以在设计阶段预判冲击对产品的潜在影响；并且缩短交货周期，提高客户和收入留存率。



**数字孪生解决方案**通过提高透明度、提供生产活动的实时可视来帮助建立韧性。作为实体生产设施的数字副本，这些系统可以深入每一台装配线和每一台机器，支持产品设计师和工程师前瞻性地识别和排除原型的潜在问题或缺陷，并在生产开始之前迭代完善设计。数字孪生解决方案还可以帮助相关人员更便捷地访问高价值的产品数据和洞察，从而促进研究和设计阶段的协作。

利用“前置”战略尽早使供应商和客户参与其中，企业还能够避免客户不断变化的需求和期望所引发的不满。企业应在产品开发或服务增强阶段收集客户反馈，参照这些信息**持续推进产品和服务升级**。而数字孪生解决方案也将增强这种能力。

更严格的环境法规意味着企业必须在产品设计过程中纳入**可持续发展因素**，例如碳足迹、环境影响和循环性等。使用“前置”的生态设计方法，企业可以从开发工作伊始就将可持续原则整合到产品设计之中，并将它们嵌入整条价值链。

#### 案例：

针对人工智能技术在制造领域的水土不服，埃森哲与玛氏箭牌合作，利用第三代数字孪生，即生产运营数字孪生技术，实现了生产知识经验的数字化，突破了AI一定需要“海量数据”的误区和障碍，让“智能”服务于“制造”，切实提升了工艺质量的控制与优化。

该创新方案将人长期积累的生产经验和运营知识数字化，结合物联网技术，建立了数字世界AI与物理世界现场制造运营的沟通渠道，让AI不仅能够“看见”，而且“看懂”制造。目前这一项目已经在玛氏嘉兴工厂的巧克力生产线落地实施，同时开始在玛氏全球的巧克力生产线复制推广，预计每年在全球将帮助玛氏节约200万美元综合成本。

#### 举措4：培养多技能员工队伍以实现敏捷性

韧性企业需要分散化的决策，由贴近运营的一线团队快速做出决策。这些团队应当有能力使用数据驱动的新型预测工具，在遇到冲击时及时制定策略并缩短恢复时间。不过，为了使这种更加敏捷的组织模式发挥作用，员工需要具备有效利用这些先进功能的技术能力。

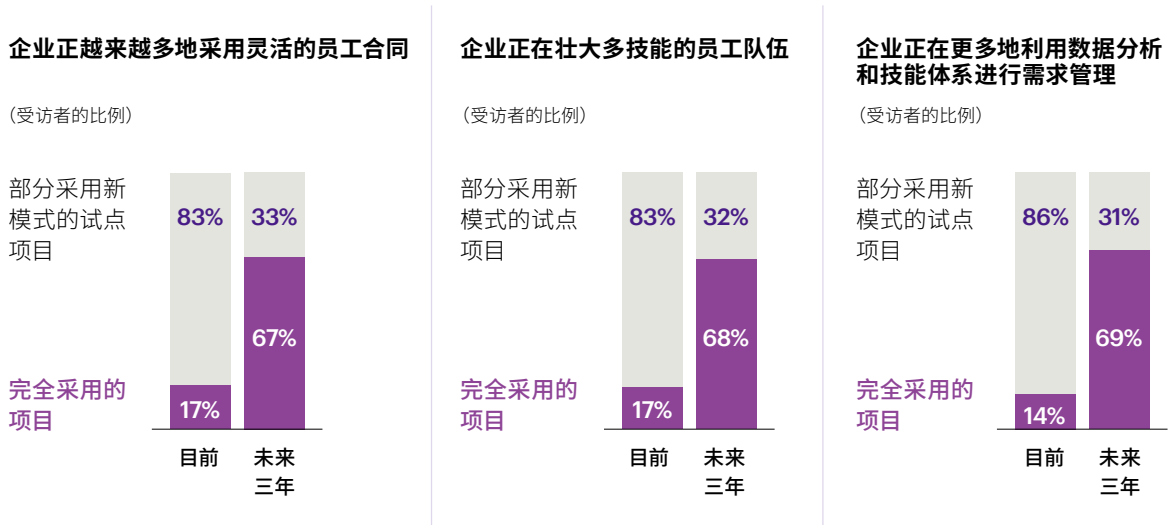
例如，员工需要知晓如何使用预测工具和可视化工具，并基于数据进行决策，以此驾驭现代供应链的复杂性。单一职能团队很难厘清这些复杂局面，企业需要能够跨部门工作的员工（参见图四）。

当企业因冲击事件面临人员和技能短缺时，技术可以有效助力企业提高敏捷性。例如，企业可以充分利用增强现实（AR）和虚拟现实（VR）技术，以助力拥有必要技能的员工，由他们帮助完全处于另一地点的同事成功完成任务。

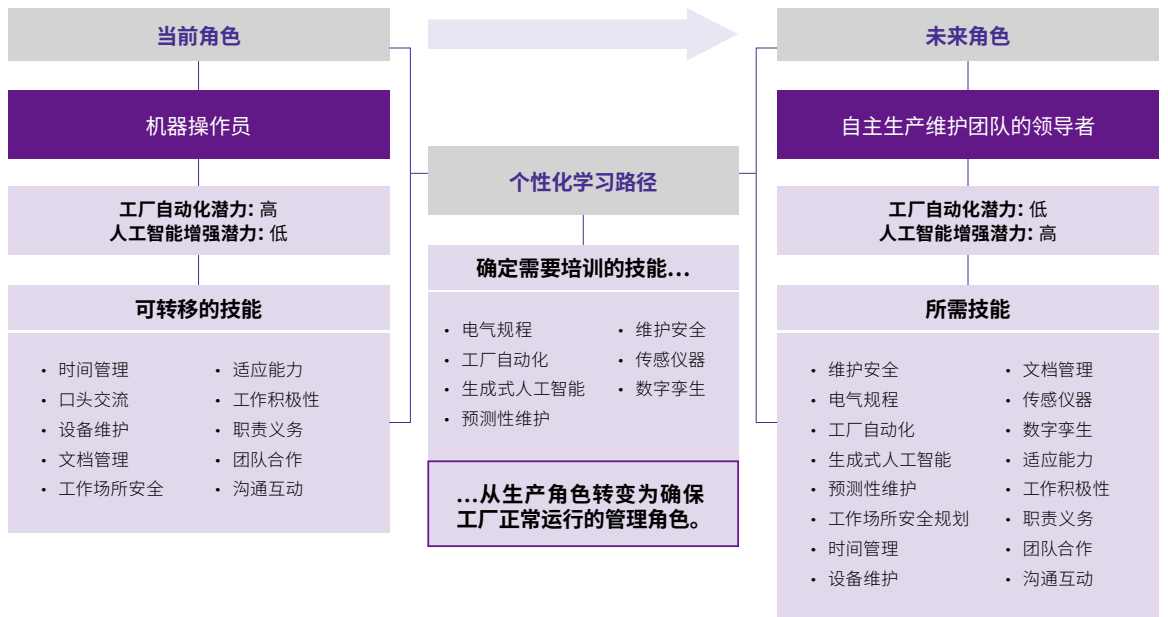
确保持久的韧性取决于人机协作的技能提升和技能再培训战略。企业应当创建定制型干预措施，即个性化的学习路径（参见图五），以一种可行、可扩展且具有成本效益的方式弥合技能差距。借助这一战略，企业可以更有效地应对关键技能的短缺，打造敏捷文化，并快速、灵活地实现技能提升。



图四 总体而言, 企业正在通过灵活的员工合同、技能提升和技能需求管理, 显著提高员工队伍的多样性



图五 重塑角色——从机器操作员到自主生产维护团队的领导者



资料来源: 埃森哲商业研究院基于世界经济论坛消费行业“未来的工作”试点工作组、美国职业信息网络(O\*NET), 以及美国劳工部劳工统计局的分析。



### 案例：

一家拥有近五万名员工的国有油气公司希望加快数字化转型进程、开发新的业务线，并更快地实现可持续发展目标。为了达成这一愿景，公司需要一支高韧性的员工队伍，能够进行分散化决策并使用以数据驱动的新型预测工具来缩短业务危机恢复时间。但是，若想开启这种模式并运用这些先进能力，前提是其员工必须提升和重塑技能。

公司管理团队实施了全面的技能提升和技能再培训战略。他们通过开发依托人工智能的游戏化学习平台，促进整个组织的基准数字技术娴熟度。这一创新平台鼓励各级员工不断学习和增强能力——从首席执行官一直延伸到基层团队。此外，公司还开创性地建立了一套云解决方案，分析十年来的绩效数据，据此确定适合采购和IT职能部门全新数字化角色的员工。这种基于数据的精准方法能够节省人才管理时间、消除管理偏见，并支持员工主动评估和弥补技能差距。

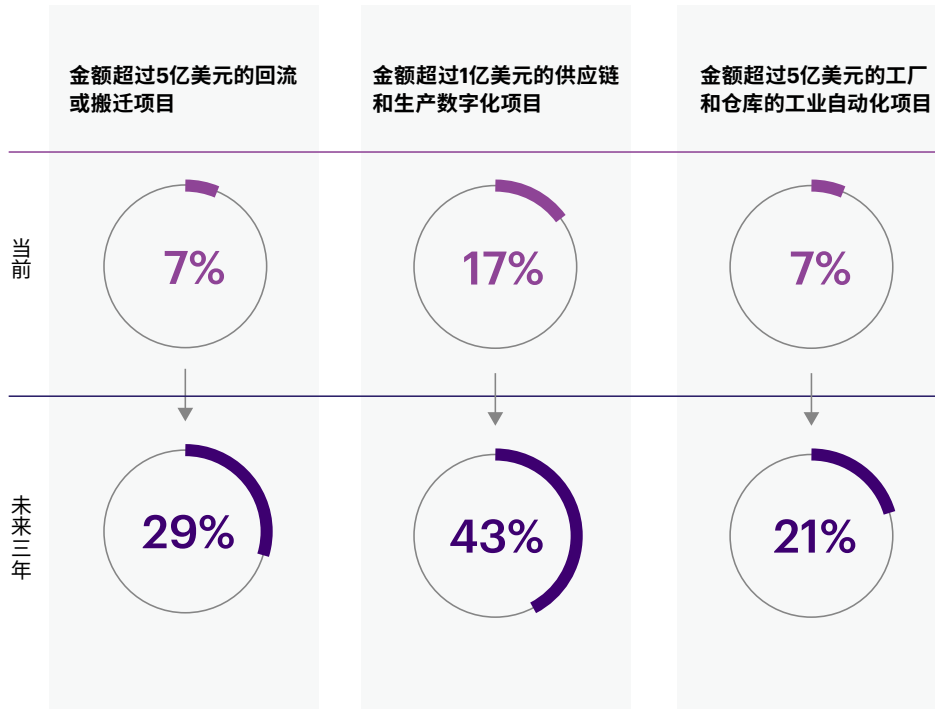
技能提升和再培训战略改变了公司的工作方式，培育出了具有敏捷性和适应性的文化。因此，面对不确定性，该组织仍能保持韧性，在不断演变的油气行业中取得长期成功和可持续发展。

## 全面行动，打造完整韧性

未来三年，计划投资于设施搬迁、自动化和数字化来增强韧性的高管人数将日渐增多（参见图六），从而带动投资水平上升2.5倍至4倍——目前，此类投资计划平均占企业营收的4.5%，金额略高于10亿美元。中国企业在韧性能力建设上投资意愿积极，受访的中国企业计划将营业收入的6%用于韧性建设，高于全球比例。不过，企业并非有十足信心能将这宏大的计划完全转化为竞争优势，只有三分之一的企业认为自己已大幅领先于竞争对手。

图六 计划在未来三年对回流/搬迁、工业自动化和数字化进行重大投资的企业数量正持续增加

表示将采取下列行动的受访者百分比...



这将是一次持续的征程, 而非一蹴而就的改变。那么, 企业如何才能开启征程, 贯穿供应和制造全价值链提升韧性? 埃森哲建议企业应当着手:

- 评估上述每个领域的当前韧性能力, 识别出存在的差距。
- 建立愿景, 明确企业韧性的远景目标。通过开放式协作工作坊讨论和分享愿景, 并根据需要不断完善。
- 整体评估投资需求, 平衡用于迁移、数字化和自动化的投资, 确保投资获得切实回报。
- 构建财务和执行监管机制, 将信息技术和运营技术两类预算和解决方案结合起来, 加速提升数字化成熟度。

积极投资发展韧性能力并夯实数字基础的企业, 将从那些步伐迟滞的组织手中夺取市场份额。下一波冲击浪潮尚未涌起, 当下是迅速行动、加大投入的绝佳良机。

作者

**余鸿彪**  
埃森哲大中华区工业X事业部总裁

**潘峥**  
埃森哲大中华区战略与咨询事业部董事总经理、  
供应链与运营业务主管



# 中国企业供应链 转型的三大方向

文 潘峰





数字变革时代，对于企业来说，巨大的投入并不意味着成正比的产出——这一点在供应链转型上尤为明显。

研究表明，在过去几年间，受访中国企业平均投资逾10亿元人民币用来改造供应链。但是，只有约十分之一的领军企业能够获得满意的投资回报，领军企业的营收平均增长了11%，其他企业的营收则平均下降了4%。

近年来，伴随着疫情影响和企业数字化转型提速，通过供应链来应对风险提高韧性、优化成本提升效率，以及推动可持续性，也成为了企业当下的三大切实需求及未来方向。

## 内外挑战凸显，三大领域有待发力

目前，中国企业在供应链转型的过程中仍面临重重挑战：向外看，面对新业态、新变化和新要求，企业无法合力安排、及时满足，而面对突发事件，企业则缺乏应对方案；向内看，企业流程未打通，组织分散、系统孤立，数据无集成、不共享、不互通。

供应链方面的挑战使得有些企业在应对各种不确定性时产生了负面的连锁反应。比如由于可视化程度不高，数据准确度低，需求变动后无法通过快速模拟供应来制定合理的风险应对策略，而之后的需求骤降，又导致产能过剩、库存高企和资金占用等问题。

随着原本的串式供应链体系不断向智能供应链迈进，传统的经典供应链模型会逐渐成为智能供应链体系的组成部分，更多地专注于计划、采购、制造、订单履行等基本运营能力上，并且相当一部分的工作可以由自动化技术和工具来完成。

埃森哲认为，在这样的调整中，企业应当把资源和能力投向以下三大领域，更多地关注从系统搭建、数据跑通到运营优化的全过程，让供应链成为业务增长的重要驱动力。

第一，传统上，企业通过保持高库存，或维系多个供应商来预防供应短缺风险，然而这些手段都会增加成本，也意味着客户很可能需要为货物和产品支付更高的费用、投资者不得不牺牲短期利润。企业需要构建一套具有成本效益的管理能力，以集中资源和投资，在供应链短缺之前、甚至短缺期间进行干预和修复，这种能力就是整个供应链的“智能可视”。我们认为，由分析技术和人工智能支持的结构化可视能力和动态可视能力的结合，可以帮助企业打造供应链韧性。



第二，当前，企业经营承压。传统的成本管理方式下，企业会采用“一次性降本”，即设定成本节降额度目标，通过采购议价实现节降，但这往往会影响供应商持续合作的意愿，无法长期奏效。因此，企业需要转变成成本管理的视角，采用零基供应链方法，推动运营成本系统且可持续地优化。零基供应链由数据驱动，能够全面地审视各项成本开支（营业成本/销售及管理费用/运营资金投入），依据成本结构洞察供应链各项运营活动，并识别活动对成本和价值收益的影响。

第三，各行业企业向低碳和净零转型、推进可持续议程迈进的过程中，供应链将起到关键作用。如果企业能够建立可持续的“绿色”供应链，在业务经营和组织运营的各个环节有效嵌入环境、社会和公司治理（ESG）考量，“强链补链”不仅有望助力企业占据先机，还可以成为一股强大的至善之力。我们认为，围绕打造可持续供应链，企业应该聚焦净零、循环、信任三个方面发力。

## 从供应链转型走向全链路转型

供应链转型是一个知易行难的过程，没有百试百灵的特效药。在一个不确定性频发的商业环境中，企业若想提高客户响应速度、增加灵活性、提高效率并降低风险，要处理好如下方面：

### 数字核心连接短期痛点和长期发展

作为支撑以客户为中心的供应链的基础，在当下供应链架构中存在着新旧系统衔接难、数据获取不及时、数据价值难“变现”、转型变革花精力、生态伙伴难协同等挑战，这也引导企业转向更为灵活的技术架构，以更好地解决短期痛点和长期发展的矛盾。埃森哲建议从客户需求出发，充分利用企业内部和生态伙伴间的创新引擎和平台，打造互联解决方案，并最终建立新的数字核心。

以国内一高科技企业为例，该企业将供应链建设成为企业核心竞争力之一，历经三年完成了业务、数据及IT架构的整体设计、构建、系统切换、全球落地，打通了从采购、到生产、到销售的所有环节，实现了与客户的线上交易、内部智能化协同作业以及分布式管理。供应链的整体变革也让该企业能够及时获知受影响的客户、项目、产品，甚至是上游的供应商，不仅使其对危机的响应速度大幅提高，同时实现了与客户的数字化连接，进而实现业务自动化和智能化，在提升客户交易体验的同时，还能反向驱动销售和产品变革。





## 更好利用数据进行价值挖掘

对于企业来说，很多时候有可能因为数据质量不高，导致算出来的结果不准确；还有很多企业研发的是一套数据系统，制造用的是另一套系统，部门之间的数据需要打通。利用数据分析和精准预测将帮助企业打造更有韧性、可盈利且可持续的供应链。

以库存管理为例，企业把历史销售数据、销售渠道录入到系统，通过人工智能技术来预测未来的销售走向，从而更加精确地计算补货的节奏。卖什么产品，通过怎样的渠道，以及客户需求是什么，都可以通过人工智能技术进行计划评估，并建立智能化的需求和供应计划。同样，在物流运输路径优化上，由于运输车辆的发车计划和行驶路径都涉及到运营，利用AI技术设计的系统模型可以计算出更加高效的运输路径。

## 人是关键

企业转型往往有三个关键环节，首先是目标明确，要针对哪个业务价值去提升，不是为了数字化而数字化，接下来是数据问题，最后是组织和人，而这三个环节中最难解决的是人的问题。

原先是人来决策，现在用人工智能辅助分析决策，人要有能力来判定系统的决策，这对人的要求很高。此外，企业在数字化转型过程中工作流程、工作

习惯都会发生变化，需要重新梳理运营模式，跨部门协同变得更加重要。同时，未来3至5年，人机协作的趋势将更为明显，越来越多的员工也愿意拥抱人工智能。数字化转型在企业落地的效果取决于人的思维转变，组织运作模式的转变。

不确定的全球供应链网络以及成本节降压力等多重因素依旧影响着中国企业，供应链转型任重道远。事实上，供应链的数字化转型是企业全链路的数字化转型，唯此企业方能长袖善舞，完成自我重塑。

### 作者

#### 潘峥

埃森哲大中华区战略与咨询事业部董事总经理、  
供应链与运营业务主管



# 从制造到智造， 重塑者做对了什么？

第六届界面财经年会于2023年12月召开，本次年会的主旨是“稳定和韧性”，这一讨论恰逢其时，近年来制造业在供应链和生产领域面临了诸多冲击和挑战，如何提升韧性，实现高质量增长和可持续发展成为业界的重要话题。埃森哲大中华区工业X事业部总裁余鸿彪接受《界面》专访，分享了埃森哲关于智能制造和韧性发展的最新洞察。

**《界面》：您如何看待全球及中国企业在数字化转型方面的趋势，尤其在智能制造和研发体系方面？**

**余鸿彪：**数字化转型方面核心趋势，是从企业的单一业务转型进入到企业的全面重塑。近几年来，全球宏观环境不确定性和复杂度在不断增加，这一点从埃森哲全球颠覆指数可以看出，2017年至2022年全球颠覆性指数骤增了2倍，而在2011年到2016年的五年间，颠覆指数的上升幅度仅为4%。在技术变革、消费需求和气候环境变化下，全球范围内的企业面临挤压式的转型考验，也就是企业要在更多的领域更快地进行转型，如果企业依旧按部就班，按照传统的渐进性的转型规划和路径进行，很有可能丧失竞争的主动权。加速转型是当前对抗风险、稳定经营、持续增长的必由之路，因此，我们会看到越来越多的企业数字化转型，正在从单一的业务转型进入企业全面重塑。

我们认为，智能制造和研发体系将成为企业转型的新前沿，过去很多企业部署了大量传感器检测物理的生产环境，但真正应用数字孪生、机器学习、扩展现实以及人工智能等关键使能技术的并不多。我们的调查显示，疫情前全球只有38%的制造企业部署了一项数字技术来实现开发和制造的数字化，疫情三年有超过32%的制造企业计划加速在研发和制造领域的投入，至少在一年内部署此类技术。

**《界面》：您如何评价数字化转型对企业竞争力的影响？**

**余鸿彪：**埃森哲长期追踪衡量中国企业数字化转型的进程，《2023中国企业数字化转型指数》中，我们从战略、创新运营、数字核心、可持续和人才五个维度衡量中国企业的转型进程，调研显示有2%的受访中国企业，通过技术创新打造数字核心能力，重塑业务和各个职能，实现从运营到战略的全面拉通，致力开创前沿、成为重塑者。

我们看到，积极投入全面重塑战略的企业，能够更广泛形成坚实的整体合力，在财务维度、技术回报，以及广泛的360度价值维度上均能够脱颖而出，超越同行企业。从业务维度比较，重塑者的收入较之于其他企业高出近10%，成本改善效率高出13%。

我们也看到，重塑者的价值已远远超出财务维度，他们更积极地管理和实现非财务维度价值，我们也发现，业内行业企业的比较，重塑者在可持续发展方面的表现高出了近32%，在人才体验方面高出11%。





### 《界面》：您觉得哪些因素是推动企业数字化转型的关键？

**余鸿彪：**我们可以从重塑者的角度看领先企业有哪些特征，首先这些企业都有远大的目标。优秀的企业，不仅局限在现在能看到什么，更多的是怎么去推动业务最核心的价值创造，把握好战略方向和定力。

第二个核心因素，我们看到他们行动非常迅速，要打造非常强大的数字核心，利用数字化的力量，重塑企业所有的业务和职能。

第三，我们看到他们不止关心财务方面的表现，在可持续、员工体验等全方位关注各个利益者，实现360度的价值。

### 《界面》：有一些优秀案例可以分享吗？

**余鸿彪：**我这里介绍一个，联想集团认为数字化转型的本质，就是要从战略到业务模式、业务流程、人员、组织文化、技术和系统的全面转型和全集团的整合，尽管联想集团也面临了全球经济疲软、地缘政治逆风和PC市场需求滑坡等多重挑战，集团运营仍保持了韧性增长，我们看到上一个财年，他们的非PC业务的营收提升到近40%，解决方案业务也成为企业的第二增长曲线。

战略上，联想集团在全球100多个市场开始打造同一联想的企业文化、协同运营和优质的客户体验。在数字核心上，麦哲伦平台在联想打通了数据孤岛，成为整个集团的数据云平台，为全球管理决策提供很好的数据云支持。

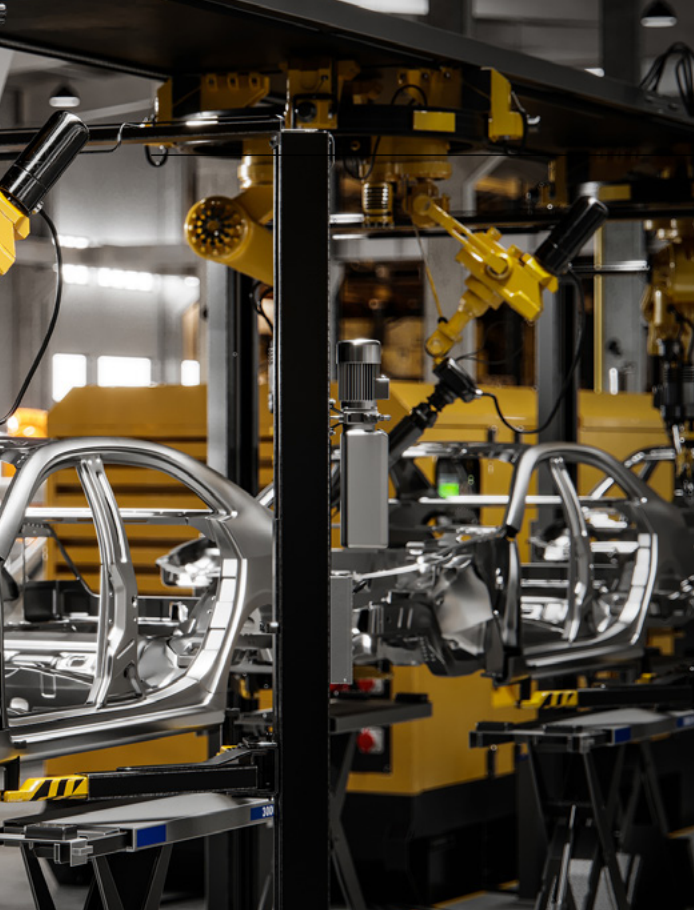
联想在全球范围内做ERP升级改造和建设大数据平台，用它们来重塑企业的全球流程，在组织上我们也看到，联想集团的撰写部门与业务部门一起制定业务指标的提升计划，然后分析数字化能力的需求，转化为数字项目，共同评估并对这个项目的结果负责。

在可持续发展上，联想集团推出绿色供应链建设，我们看到占采购额28%的供应商承诺，要响应联想提出的碳减排目标倡议。

### 《界面》：成为一个高韧性的企业任重道远，数字化对企业构建灵活、可持续、有韧性的供应链和制造发挥什么作用？

**余鸿彪：**我们知道中国企业在打造韧性方面投入意愿更加积极，但是埃森哲调研显示，中国企业在供应、生产、运营等领域的韧性得分只有37分，低于全球的平均水平56分。

我们分析其中一个原因是很多企业在应对冲击的时候，往往采取比较短期的策略，主要还是在制造和供应链网络降本增效和按时履约方面，企业如果能够具备更成熟的数字化能力，可以有力地帮助企业部署更灵活的供应网络和自主生产，还可以促进动态化可持续产品开发，支持团队做出分散化的实时决策，从而更好地释放投资价值，更迅速应对波动和变化。



我们看到少数中国企业已经开始全面部署数字孪生系统，我们认为，未来几年数字孪生的技术场景应用和落地将成为企业能力差异的一个关键。

**《界面》：具体到工业领域，您觉得未来工业领域的数字化和智能化会有什么样的发展趋势？**

**余鸿彪：**我们从跟企业高管的交流中发现，高管最关心的话题，是如何适应人工智能、自动化技术和创新带来的变化，有超过87%的受访中国企业预计，将在2024年增加技术投入，也有超过70%的高管，计划在数据和人工智能领域增加投入。我们调研发现，与其他行业相比，中国工业设备领域的人工智能成熟度，还处于中游水平，很多企业已经看到，人工智能技术在开发和生产制造领域具有很多潜在价值，部分企业已经在很多相关技术应用和场景上进行了尝试和实践。

**《界面》：您可以举一些例子，人工智能和数据分析这些技术是如何在企业当中应用的呢？**

**余鸿彪：**我们可以举三个人工智能在研发和生产中的应用，比如说在研发上，我们看到有领先的汽车企业，利用生成式人工智能，在轮圈的设计上，进行不同颜色、不同材质、不同形状的轮圈设计，设计人员上面进行很多的调整和修饰，这给设计者带来很多创意的灵感，大大加速了产品推出的进度和效率。

比如说在生产上，检修运维方面企业大量按照计划进行检修运维，而人工智能技术可以随时关注生产设备的使用状况、环境因素等，给出检修运维的建议，大大提升了设备的使用效率。

我们提到建设全流程的数字化能力，是指企业在早期开发的阶段，就能够打造韧性，使企业第一时间就打造适当的产品、流程和工作方式，在产品设计阶段就考虑产品的可制造性和产品供应链的可供应性。例如，数字孪生技术可以深入每一条装配线、每一台机器，支持产品工程师、工艺工程师和生产线工程师，前瞻性地识别和排除在原型阶段就可以发现的潜在问题，在生产开始之前不断地迭代和完善生产设计。







再比如人工智能也可以运用在多级供应商的管理上，最大限度减少供应链的终端，比如说该技术可以扫描各类新闻，寻找可能影响供应商的一些报道，这就可以触发我们运营经理，创建自动报警，自动规划安排这些行动，对这些风险做出预警。

### 《界面》：您觉得智能制造在中国制造界转型升级当中扮演什么样的角色？

**余鸿彪：**我们可以从智能制成熟度的四个维度来看，智能制造是如何提升中国制造水平的。

智能制造第一级是精益和自动化，尤其自动化，把大量的工人从重复的、危险的操作环境中解放出来，让他们从事更有价值的任务。通过使用自动化，企业大大提升生产效率，减少人为因素带来的错误。智能制造不仅可以关注机器的自动化，更关注人和机器的协同。可以预见，未来人工智能、机器人和工人一起协同工作，这样将大大提升生产的韧性和质量。

智能制造的第二个级别就是可视，系统能够知道发生了什么，以及为什么会发生，从而使管理者能够对外界变化做出响应。

智能制造第三个级别是可预测，系统能够预测到未来可能会发生什么样的风险，并且能够对这些风险做出响应。

智能制造的第四个级别也是最高的级别，即智能性、自适应，也是机器不断通过机器学习，能够了解环境发生的变化，做出及时的响应，做出自主决策。

### 《界面》：中国企业在智能制造领域面临哪些挑战？

**余鸿彪：**中国企业在智能制造领域面临多种挑战，有技术方面的、人才方面的，我个人认为其中一个比较重要的挑战就是人们对“智能制造”认知的误区，影响了人们对智能制造有效的投资和发挥效益。

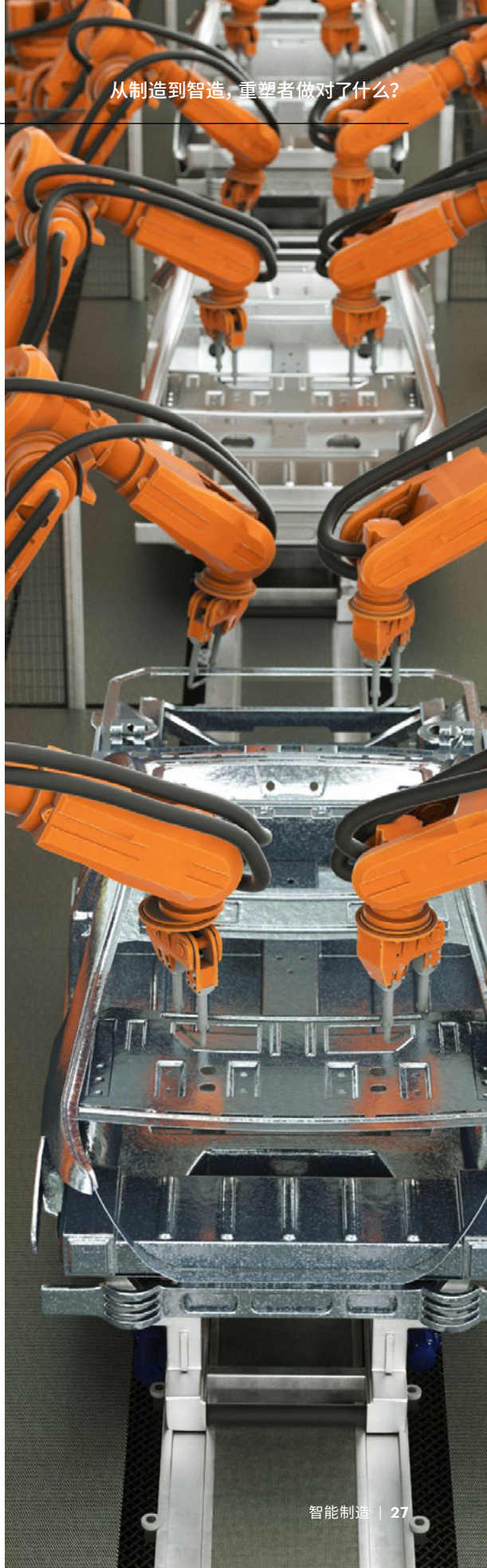
人们常说的智能制造是数据驱动的制造，如果没有准确的解读，有可能产生误导。生产车间的环境和互联网当中应用的环境是大相径庭的，生产车间的特征数据，比如说质量的缺陷数据是极为有限的，采集数据的过程也是非常昂贵的，并且车间要的数据、分析决策的数据需要高度精准，对实施性的要求也非常高。

这使得几年前很多企业开始进行大规模的技术改造、数据采集、建设数据中台，希望借此提升质量、缩减交期和优化成本，因为这个误解，往往导致企业投入很多，但收效有限。智能制造只需要在工程知识的框架下，精准实施数据，而不是在所谓工程知识框架外做大数据，我认为智能制造的核心在于制造，更具体是制造运营的管理知识。

### **《界面》：我们如何帮助企业应对这些挑战？提供创新的产品和服务？**

**余鸿彪：**我们从中国制造的成熟度模型来看中国企业如何开展智能制造。第一个要确保企业管理规范的落实，管理流程、工业路线、作业指导书等方面，再者流程信息化、自动管理化，利用ERP、MES等IT系统，自动化产线，把管理、流程、工艺固化下来。再往上，智能制造要实行数字化和智能化推进的过程，其中智能化进程实现生产运营状态的感知和执行，这样就是对生产的管理、库存的管理，检修运维的管理，质量管理，能源管理等等，这些制造运营知识的数字化的表达，通过结合实时的数据，企业可以把物理空间的制造运营过程和数字空间的实时数据进行对照，就是我们所说的运营数字孪生，他们源自工程知识，同时也可以被生产人员和人工智能所解读。

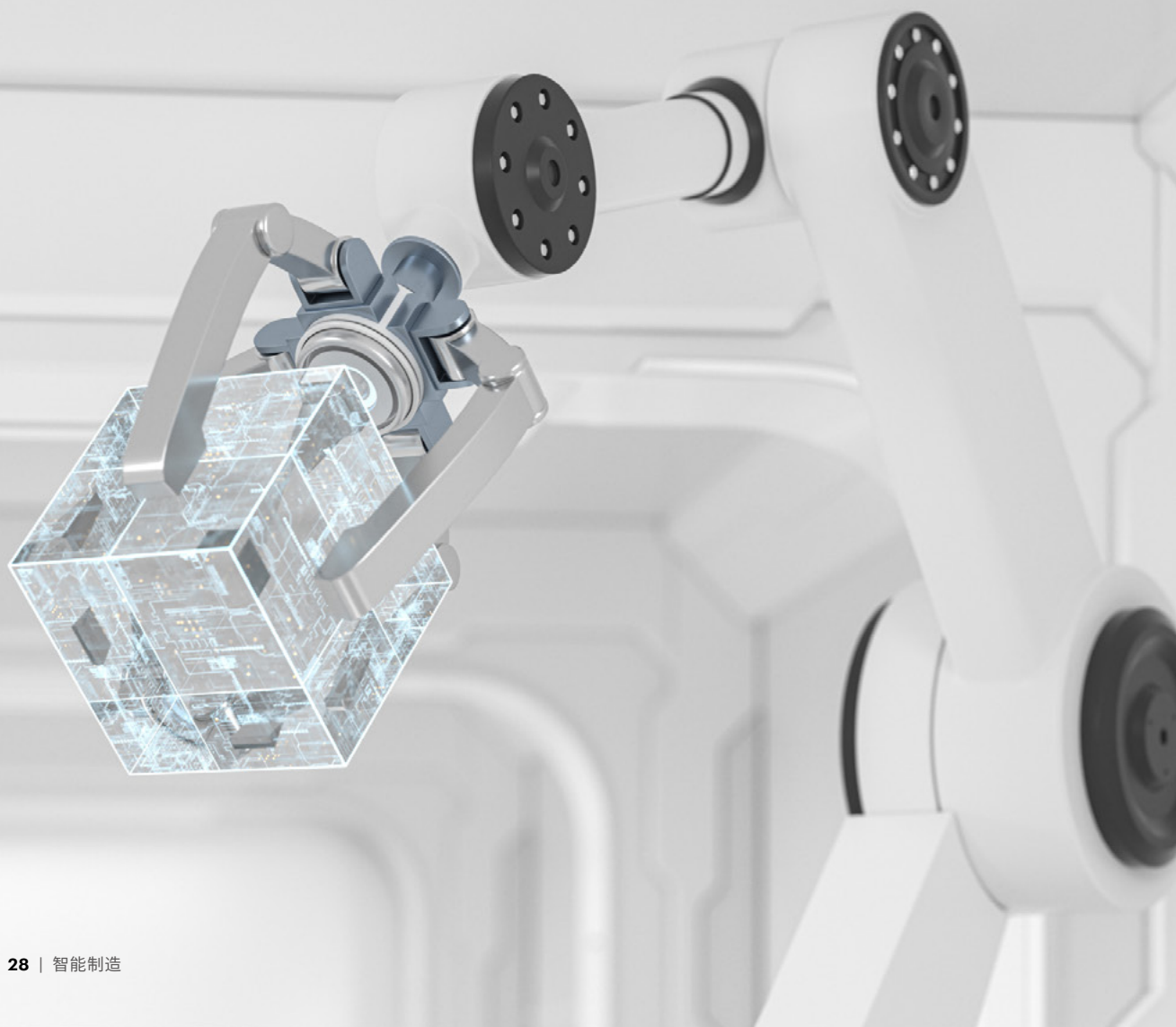
这里我可以举一个案例，埃森哲为玛氏搭建了智能制造的孪生平台，并且利用机器算法和优化生产和工艺流程，实现对资产设备双向控制，由于试点的成效显著，我们在短短一年内，帮助客户把数字孪生从几家工厂推广到全球几十家工厂。





# 工业4.0时代的 制造企业研发转型

文 王昕





国家统计局最新数据显示，2023年制造业实现利润总额57643.6亿元，下降2.0%，12月制造业PMI指数在荣枯线下继续降低，景气水平有所回落。在此背景下，制造企业若想突出重围，研发转型已经成为制造业企业的不二选择。

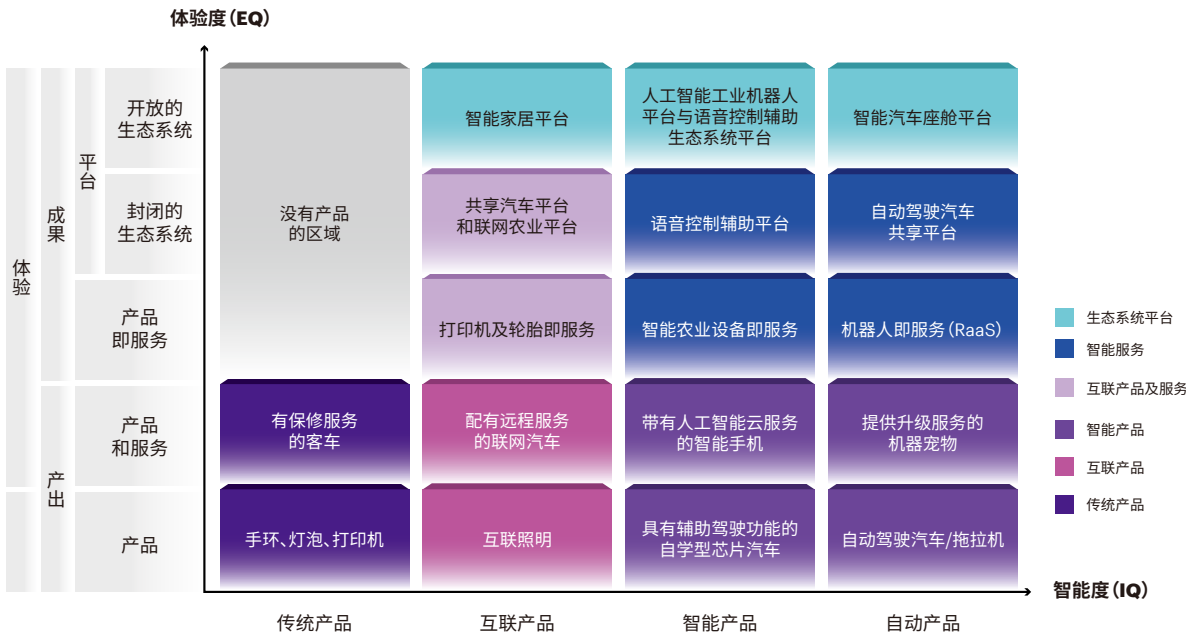
一方面，研发转型有助于优化现有研发体系（如优化产品组合、推进跨职能协同、打造产品全生命周期数字化平台等），也能支撑传统业务的转型发展，通过提质增效产生的利润和现金流支持业务转型的投资；另一方面研发转型推动企业探索新产品和业务模式，为明天做好准备。

埃森哲见证了诸多制造企业的研发转型历程，本文着重分享我们观察到的研发转型趋势和相关案例，旨在赋能企业在工业4.0时代乘风破浪，实现持续增长。

## 研发转型的共性趋势

《产品再造：数字时代的制造业转型与价值创造》一书中，埃森哲指出在工业4.0时代，面向智能互联产品的转型，需要找到产品的智能度与其体验度的正确组合，前者用以衡量产品的智能度、互联性和认知独立性，后者指的是产品技术及其功能提供的体验质量和业务模式（参见图一）。将这两个维度正确组合，将为公司业务创造全新价值。

图一 产品转型矩阵及例证





从**传统产品**转型到**智能产品**的第一步是实现产品的互联；**智能产品**进而提供了更多智能化的功能和用户体验；**互联产品即服务**在智能产品基础上，实现从销售产品到提供服务的业务模式转型；**智能服务**是在“互联产品即服务”的基础上，制造企业为客户提供智能化的解决方案。最后，打造智能产品和智能服务，离不开云计算、大数据分析、人工智能、领域知识、生态系统的支持，这就要求制造企业打造面向业务的服务平台，如果这种平台足够成熟和开放，则有可能成为单独的业务即**生态系统平台**。

为了实现上述产品和业务模式的转型，制造企业的研发模式同样需要做出调整，我们总结出五个共性趋势：

**一、从功能驱动到体验驱动。**产品规划和定义从有限的功能和应用场景升级到智能互联系统支持下的极为丰富的解决方案和体验场景。

**二、从孤立的产品到智能互联的系统 and 平台。**产品开发从单一产品升级到多个产品系统交互的复杂系统工程。

**三、从以硬件为中心到软硬件融合。**包括嵌入式软件、应用软件、平台软件在内的软件系统成为实现产品系统价值的核心，软硬件协同开发也成为制造企业研发的核心能力。

#### **四、从封闭的研发组织到开放创新生态系统。**

智能网联的产品系统需要整合第三方的应用和能力组件，打造开放的平台并赋能生态系统将成为新的竞争优势。

#### **五、数字化研发平台从产品生命周期管 (PLM) 进化到人工智能 (AI) 赋能的数字孪生和数字主线。**

智能互联的产品系统可以收集产品生命周期的大量数据，从而为AI赋能的数字孪生和数字主线提供基础。

需要特别注意的是，产品和业务模式的转型并非一蹴而就，因而“研发转型”在推动制造企业“四化”（智能化、网联化、平台化、服务化）转型的双重角色愈加至关重要。

## 研发转型的实践和案例

近些年来，我们在实践中和很多制造企业一起见证了研发转型的进程，尽管每家企业的转型目标和内容各有不同，但总体来说体现了智能网联时代研发转型的几个特征。

### 一、产品和解决方案规划：用户体验、技术创新和业务价值三轮驱动

在智能网联时代，制造企业从产品向解决方案和服务方向转型，必然对产品规划提出更高要求。如今，制造企业在产品规划方面存在诸多挑战，例如产品规划以产品功能为核心而非以用户价值和体验为核心、缺乏以数据和事实为基础的市场洞察和产品价值预测、缺乏跨职能的协同机制等等。**打造用户体验、技术创新和业务价值三轮驱动的产品规划和组合管理体系是转型的重要内容。**

**用户体验**方面，企业需要建立专业的用户研究团队，导入以设计思维为基础的用户研究流程和方法，建立企业跨职能共享的用户场景库，拉通用户价值发现、价值创造和价值传递全过程。

**技术创新**方面，需要实现产品创新与技术创新的握手机制，一方面通过产品规划牵引技术创新方向，另一方面通过技术创新实现产品创新的差异化。技术研发的立项需要以用户价值为基础进行评估和排序，通过技术货架和技术发布，支持产品规划和技术价值实现。

**业务价值**方面，需要建立跨职能的市场洞察体系，促进洞察信息的共享，通过结构化的分析工具支持产品决策，并逐步导入数据和AI驱动洞察能力，支持以事实和数据为基础的业务价值分析和预测。

#### 案例：

随着行业应用场景多样化以及产品解决方案智能化和平台化，一家领先的安防产品公司现有的产品管理体系面临着新的挑战，包括缺乏协同的市场洞察体系，难以从海量的行业应用场景中筛选出最有价值的创新机会，缺乏深入的用户研究和体验设计以解决真正的用户痛点问题，缺乏解决方案、产品和技术创新的协同机制，难以打造具有独特竞争优势的产品解决方案等。

埃森哲帮助客户优化市场洞察组织和流程，设计了数据驱动的协同市场洞察平台，引入了基于设计思维的用户研究和体验设计流程方法，优化了产品创新和技术创新协同流程，设计了基于技术货架的数字化协同创新平台。

通过产品规划和管理体系的优化和数字化平台建设，企业促进了跨职能协同，赋能产品经理团队更加精准地识别高价值的创新机会，使产品定义基于对用户痛点和需求的深入理解，并充分考虑已有的技术储备和独特竞争优势，提升了产品成功率，有效地支持了企业业务增长目标和策略。

### 二、软件定义产品：软硬件融合的精益、敏捷研发

根据埃森哲研究，未来软件所占价值的比例将上升到70%至90%。软件组件既包括嵌入式软件，又包括应用软件和平台端的服务软件。我们看到很多的传统制造企业都组建了规模以千人计的软件开发团队。

但是，具有强硬件基因的制造企业在打造软件开发能力以及软硬件协同开发方面面临诸多挑战，例如由于缺乏基于用户场景的需求分析和价值评估，软件开发需求变更频繁；硬件和嵌入式软件开发遵循传

统的瀑布式流程，而应用软件和平台服务软件开发往往采用敏捷开发实践，导致软硬件开发节奏不同步、系统集成测试不充分等等。

埃森哲在总结制造企业“软件定义产品”研发转型实践经验的基础上，把传统制造业面向精益、合规的硬件开发系统工程流程和软件开发领域大规模敏捷实践相结合，打造了IndScrum解决方案体系，帮助制造企业实现精益、敏捷的软硬件协同开发。

### 三、产品生命周期协同研发

产品的成功不仅取决于技术因素，还需要考虑产品全生命周期的各种要素，如成本、可销售性、可制造性、可供应性、可维护性、可持续性等。因此，在产品上市的过程中必须满足下游各环节对产品的DFx (Design for X, 面向产品生命周期各环节的设计) 的要求，从而确保生产、供应、营销、服务体系能够高效运营，以同步满足产品成功投放的要求。

制造企业在产品生命周期协同研发方面往往面临以下挑战：缺乏产品组合策略规划和管理，导致产品型号数量多，产品盈利状况不佳；技术规划和开发没有充分考虑与战略供应商之间的协同创新，导致错失产品创新机会；缺乏平台化、模块化和零部件重用策略，影响产品成本和研发效率；下游的采购、生产、销售、服务环节介入新产品开发比较晚，导致后期出现大量工程变更，影响产品上市时间等。

埃森哲认为，提升DFx能力需要从组织、流程和数字化三个方面入手：

- **组织**：“部门墙”仍然是影响高效协同研发的关键因素，其出现的原因包括组织、绩效、激励、文化等方面。如不能有效破局，DFx往往就变成部门间推诿，最终还是通过客诉和工程变更来解决问题；
- **流程**：无论是产品组合策略、平台化和模块化的研发、战略供应商的协同创新，还是DFx需求管理、设计规则检查、测试验证、闭环反馈，最终要落实到研发流程中可交付、可验证的活动、输入和输出当中，并成为技术评审和质量控制的重要内容；
- **数字化**：数字化的工具和协同平台是提升DFx能力的必不可少的手段。例如，通过工艺仿真提高产品的可制造性，减少试制和试生产过程中的DFM（面向制造的设计）问题；通过产品数据和BOM（物料清单）管理实现在早期阶段研发与下游环节的数据共享和并行工作等等。





**案例：**

一家全球领先的通讯设备和消费电子企业在从研发到量产爬坡的过程中，面临着试制导入周期长、量产爬坡成本高的挑战，严重影响了产品上市周期和业务目标的达成。造成问题的原因包括研发和制造数据不同源，需要实现BOM、产品模型等数据的手工转换，效率较低且容易出错；缺乏早期DFM问题验证手段，大约49%的问题在试制过程当中发现；缺乏从制造到设计的闭环反馈和持续改进流程。

埃森哲帮助该企业导入了综合的解决方案，包括：优化DFx流程，促进跨职能的DFx需求管理和追溯验证；建立统一产品数据源，实现研发制造高效数据共享；引入DFM早期仿真验证工具，如装配仿真、数控加工仿真等，减少试制过程中的问题；通过打通研发、工艺、制造系统，实现数据的准确传递及问题的根因分析和持续改进。

通过以上解决方案的导入，该企业实现了设计到制造数据传递“零”等待、“零”人工转换，缩短了50%试制周期，减少了70%设计DFM问题，从而大大缩短了产品上市周期，提升了产品利润率。

**四、数字化研发平台：从PLM到AI赋能的数字孪生和数字主线**

数字化工具和平台是研发体系不可或缺的组成部分。经过40年左右的发展，全球PLM软件和服务市场规模已在2021年达到606亿美金，未来5年还将保持10%左右的增长。随着云计算、物联网、人工智能、大数据分析、元宇宙等新技术的发展，PLM在功能和应用、平台和技术架构以及商业模式等方面都将呈现出新的特点和趋势。

**功能和应用层面**，仿真分析与IoT、AI和大数据分析结合，衍生出产品全生命周期的各类数字孪生应用，包括产品设计和性能验证、营销展示和体验、制造工艺和制造系统的验证，以及服役产品的故障监测和预测性维护等；端到端的产品数据得以拉通，数字主线轮廓初显；互联系统的复杂性加速和扩展了MBSE（基于模型的系统工程）的应用需求；“软件定义产品”使得ALM和软件开发工具链以及软硬件协同研发平台更加重要；数字化、智能化技术在产品规划领域的应用受到越来越多客户的重视；生成式人工智能在智能知识管理、软件开发自动化、智能故障识别等领域有着广阔的应用前景。

**平台和技术架构层面**，采用“紧内聚、松耦合”的服务化架构，已经成为很多PLM软件架构发展的必然选择；云化的PLM部署，具有规模可伸缩性、易于部署和维护等优点，对于很多快速成长的中小企业具有一定的吸引力；与AI和大数据分析的结合，例如基于知识图谱建立数字主线模型，通过机器学习建立数字孪生模型，利用大语言模型构建知识管理和设计自动化系统，人工智能与创成式设计、多目标设计优化的结合等。

**商务模式层面**，很多PLM厂商已经从永久许可证销售模式逐步过渡到订阅和SaaS模式，但是其市场接受度还面临不少挑战。

埃森哲连续多年蝉联全球PLM服务市场冠军，与多家领先的PLM厂商形成了长期的合作伙伴。在数字孪生和数字主线、云化和服务化PLM、生成式人工智能应用等前沿领域，埃森哲在和行业领先客户合作共创的过程中，已经形成了一系列领先实践。

**案例:**

一家行业领先的铜合金企业，其业务是为通讯设备和半导体、高铁、汽车、航天等行业的客户提供高端铜合金产品。传统的研发模式高度依赖研发团队经验，为客户提供满足需求的铜合金材料，研发周期长，试制试验成本高，难以攻克高性能需求的材料研发项目。

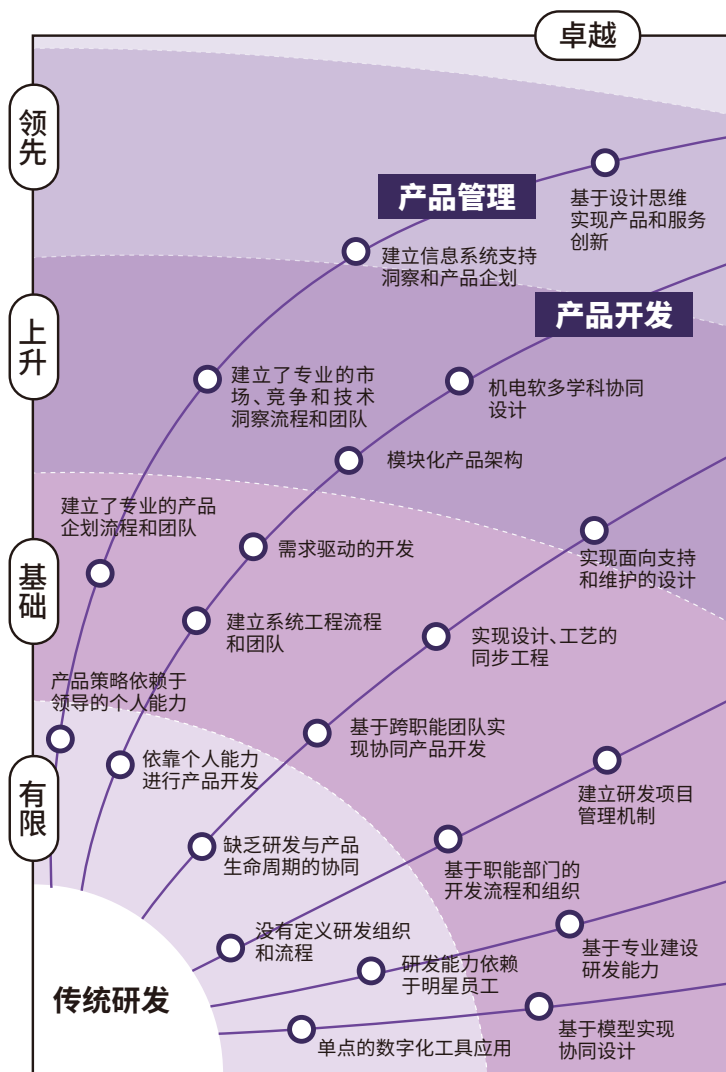
埃森哲帮助该企业导入了先进的材料计算和仿真工具，包括相图计算、有限元分析、熔铸和加工仿真等，减少对物理试验的依赖；基于客户几十年的试验数据，利用机器学习训练出“材料需求-成分配方-工艺参数”预测模型；搭建了需求管理和仿真管理平台，促进跨职能协同和知识重用；设计和开发了研发生态圈模型，实现与客户/供应商的纵向集成以及与相关研究机构的横向集成。

通过仿真工具和AI预测模型的应用，实现了“大设计，小试验”的研发模式，提升了35%的研发效能，缩短了50%的研发周期，并赋能研发团队高效地解决高性能需求的材料研发问题；通过研发生态圈平台的建设，提升了行业影响力，增加了客户和供应商黏性，实现了与战略客户的长期合作和协同研发。

## 研发转型的路线图

从2018年开始，埃森哲对中国九大行业的企业数字化转型进程进行了持续的追踪研究，企业数字化转型的深度和广度都在持续延展。埃森哲认为，未来十年中国企业将进入转型的深水区——企业全面重塑时代。对于所有企业来说，转型已经成为必选题，而研发转型是重头戏之一。

图二 研发转型路线图



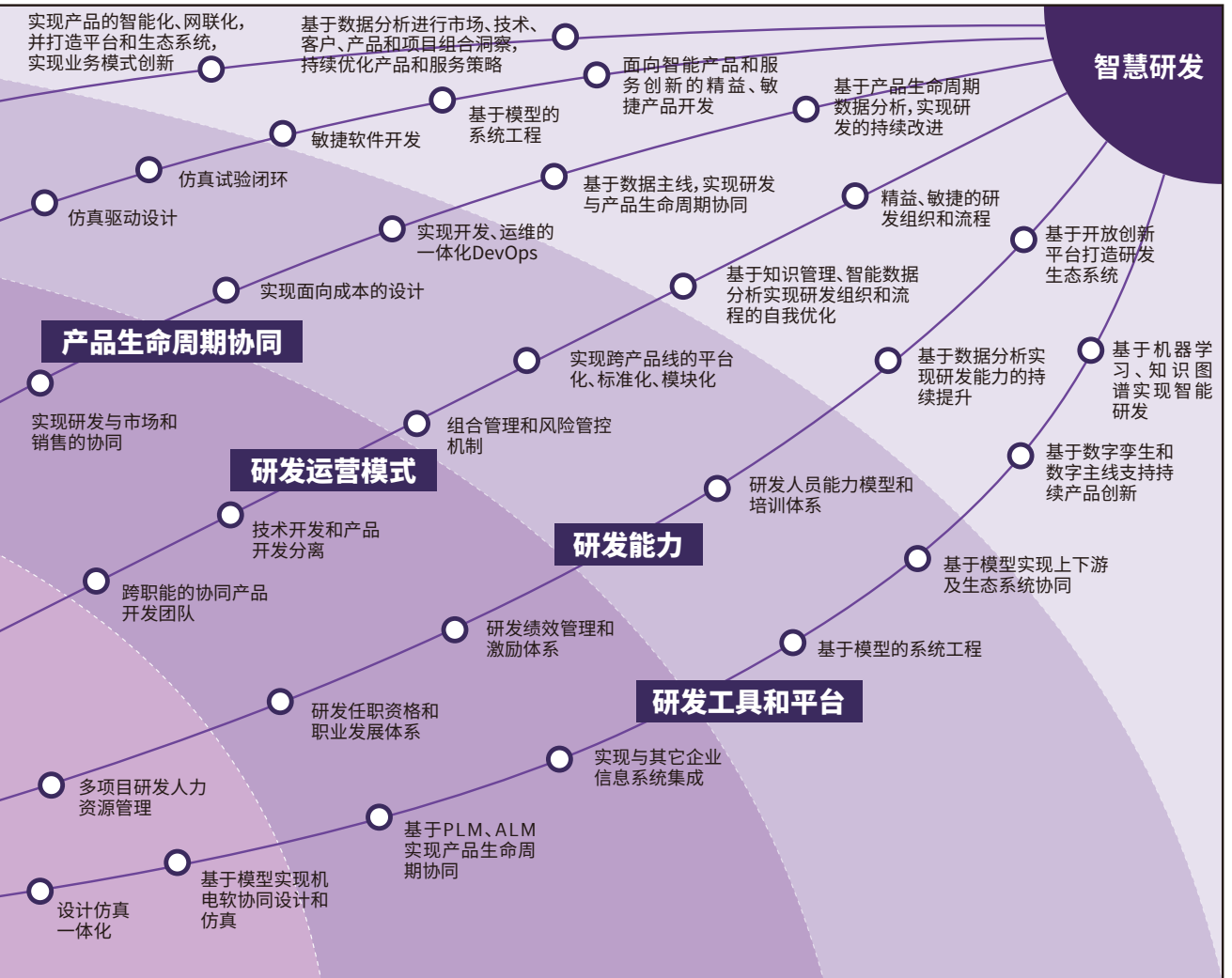
从传统研发转型到智慧研发，需要考虑不同的能力维度，包括产品管理、产品开发、产品生命周期协同、研发运营模式、研发能力、研发工具和平台等6个维度。每个能力维度都有一系列需要建设的能力，这些能力的成熟度状态定义了研发转型整体所处的阶段以及未来转型工作的重点。（参见图二）

成功的研发转型始于明确的愿景、蓝图和路线图规划。埃森哲建议企业通过现状诊断、领先实践对标确定转型愿景和目标，以业务流程为导向分析未来

转型的场景、机会和价值，并根据投资回报和实施风险对转型机会进行排序，最终就转型路线图和执行计划达成共识。在统一的转型领导决策和变革管理组织支持下，企业应循序渐进地推进转型项目，最终实现从传统研发到智慧研发的转型。

**作者**

**王昕**  
埃森哲大中华区工业X事业部董事总经理



# 关于埃森哲

埃森哲注册于爱尔兰，是一家全球领先的专业服务公司，致力于帮助全球领先企业、政府和各界组织构建数字核心、优化运营成本、加速营收增长并提升社会服务水平，实现快速且规模化的价值创造。埃森哲是《财富》世界500强企业之一，目前拥有约74.3万名员工，服务于120多个国家的客户。我们以卓越人才和创新引领为核心，引领全球技术变革。凭借在云、数据和人工智能方面深厚的行业经验、独特的专业技能、强大的生态协作网络以及翘楚全球的一体化交付中心，我们为客户提供战略&咨询、技术服务、智能运营、工业X和Accenture Song等全方位服务。基于卓越的服务能力、共享成功的企业文化，以及创造360°价值的承诺，我们帮助客户实现企业全面重塑，并建立长久互信的合作关系。同时，埃森哲以360°价值衡量自身，为客户、员工、股东、合作伙伴和整个社会创造美好未来。

埃森哲在中国市场开展业务37年，拥有一支约1.7万人的员工队伍，分布于北京、上海、大连、成都、广州、深圳、杭州、香港和台北等多个城市。作为可信赖的数字化转型卓越伙伴，我们不断创新、积极参与商业和技术生态建设，致力于帮助中国的企业和组织把握数字化机遇，通过战略制定、流程优化、技术赋能，实现高质量发展。

详细信息，敬请访问埃森哲公司主页 [accenture.cn](http://accenture.cn)。

## 以下是埃森哲在华主要办公室的联系方式：

### 埃森哲（上海）

上海市淮海中路381号  
中环广场30层  
邮编：200020  
电话：(8621) 2305 3333  
传真：(8621) 6386 9922

### 埃森哲（大连）

大连市软件园东路44号  
邮编：116023  
电话：(86411) 8214 7800  
传真：(86411) 8498 3100

### 埃森哲（成都）

成都高新区天府大道中段1366号  
天府软件园E5,9-10层  
邮编：610041  
电话：(8628) 6555 5000  
传真：(8628) 6555 5288

### 埃森哲（杭州）

杭州市滨江区西兴街道阡陌路  
459号B楼1301-1304室  
邮编：310051  
电话：(86571) 2883 4534

### 埃森哲（台北）

台北市敦化南路2段207号  
远东大厦16层  
电话：(8862) 8722 0151  
传真：(8862) 8722 0152

### 埃森哲（北京）

北京市朝阳区东三环中路1号  
环球金融中心西楼21层  
邮编：100020  
电话：(8610) 8595 8700  
传真：(8610) 6563 0739

### 埃森哲（广州）

广州天河区天河北路898号  
信源大厦13-14层  
邮编：510898  
电话：(8620) 3818 3333

### 埃森哲（深圳）

深圳市福田区华富路1018号  
中航中心15楼06B-08  
邮编：518031  
电话：(86755) 8270 5268

### 埃森哲（香港）

香港鲗鱼涌华兰路18号太古坊港岛  
东中心2楼  
电话：(852) 2249 2100/2388  
传真：(852) 2489 0830

本报告引用了归第三方所有的商标。所有这些第三方商标分属其各自的所有权人。相关内容没有任何明示、暗示或表示得到了该商标持有人的赞助、认可或批准。本报告内容仅作为通用参考信息，并非用以替代埃森哲专业顾问的咨询意见。

© 2024埃森哲版权所有。

埃森哲及其标识均为埃森哲公司的商标。



## 敬请关注



埃森哲官方微信



埃森哲官方微信



《展望》微信小程序

## 业务联系

---

### 余鸿彪

埃森哲大中华区工业X事业部总裁

[hongbiao.yu@accenture.com](mailto:hongbiao.yu@accenture.com)

### 潘峰

埃森哲大中华区战略与咨询事业部董事总经理、  
供应链与运营业务主管

[jane.zheng.pan@accenture.com](mailto:jane.zheng.pan@accenture.com)

展望 特刊  
Z H A N W A N G

智能制造