

2017年3月

目录

前言	4
化工企业意图进军数字化,但前路仍然充满挑战	7
数字化是促进化工企业创新和转型的独特催化剂	11
增强数字化举措的五个推动因素	13
结论	18

前言

化工行业是制造业生态系统中最大的行业之一。¹该行业销售额达到3.9万亿美元，在全球直接雇佣约2000万员工，²为经济增长和就业带来了巨大的贡献。在消费品和工业品市场上，化工产品与技术随处可见。

近年来行业竞争日益激烈，客户需求、监管环境、动态成本的不断变化，为化工企业带来了压力，让企业面临着日益严峻的环境。因此，很多化工企业通过了解其他行业的转型趋势，专注于重建他们的商业和运营模式。但由于全球化行业固有的周期性和商品化特点，企业面临着越来越多的商业挑战和压力，他们必须找到新的收入增长来源，为高要求客户提供创新的解决方案。³

过去大多数化工企业都是通过改善运营和财务实现增长，包括优化资产利用率、增加产量、提高运营效率和工作效率、管理营运资金，实现最优定价等等。这些提高绩效的方法注重于增强企业的核心业务，实现了一定的盈利提升。但如今许多全球行业领域都开始将数字化应用于从业务流程到客户关系管理等诸多方面。企业已经不再只关注提升核心业务，而是把数字化转型视作一项精明的业务目标。数字化转型能够激发公司上下的商业创新能力，让全球化化工行业受益。

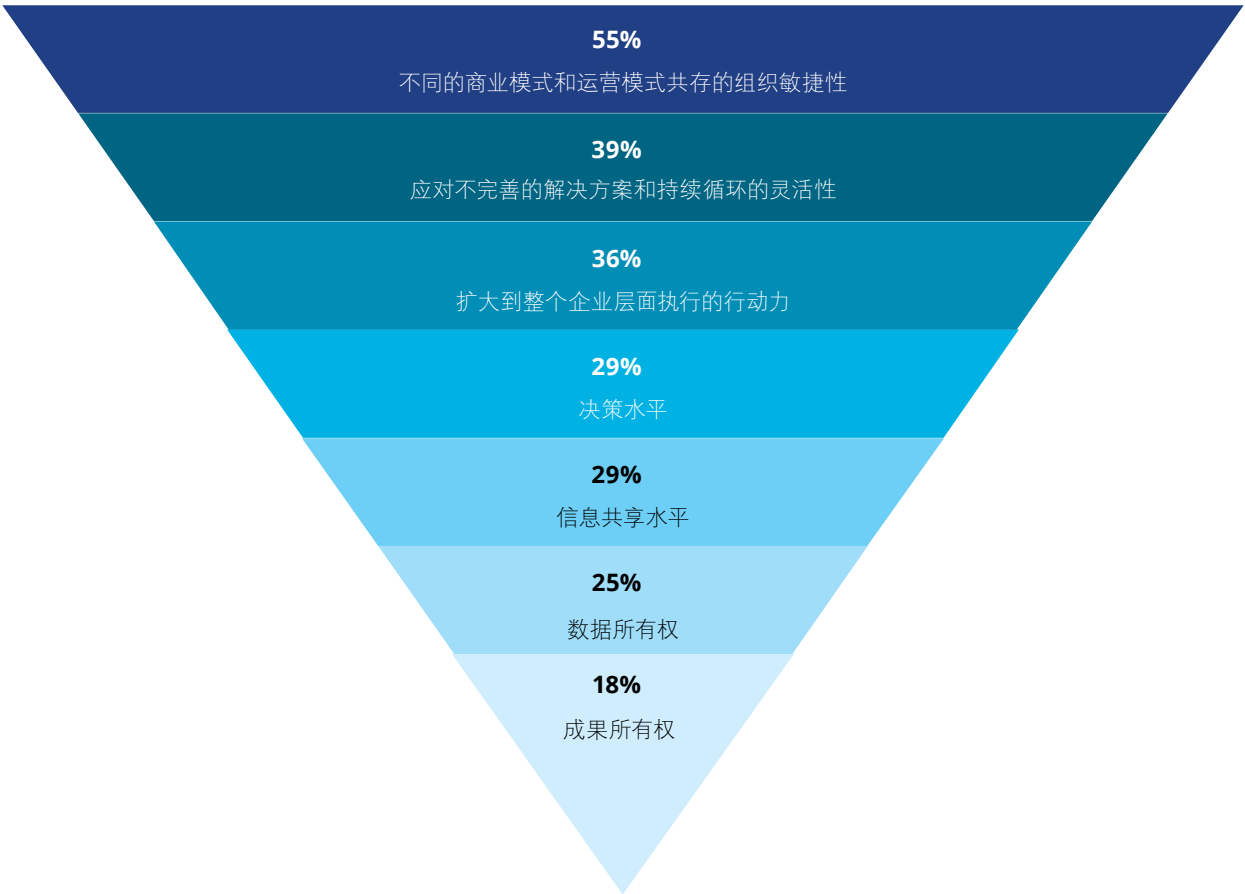
然而，由于全球化工行业在过去发展一般，预计未来的增速也不高（年增长率约为3%），⁴数字化转型的过程一直相当缓慢。根据德勤全球首发的《2016全球数字化工调查》（见侧边栏1），有50%以上的化工企业仍缺乏数字化战略和转型路线图。⁵之所以出现这一令人警觉的数字，可能是因为全球化工行业的重要属性，需要大量资金投入。这也给小企业带来了诸多进入壁垒，但这些小的企业往往更渴望实现数字化转型。另一个原因可能是企业缺乏商业信心，或者不了解数字化转型能给他们带来的潜在利益。这就限制了化工企业的转型，让他们仅仅对现有的流程和系统做出小幅改进。总之，化工企业仍很可能会质疑数字化转型的作用，不确定它是否只是炒作，还是能带来巨大的商业变革。因此，组织敏捷性（55%）和灵活性（39%）自然成为了化工企业实现数字化转型最大的障碍（见图1）。⁶

侧边栏1：为什么化工企业的数字化成熟度较低？

- **大多数化工企业（超过50%）缺乏数字化战略和转型路线图。**欧洲化工企业的数字化程度似乎越来越高，而北美和亚洲的化工企业的数字化程度相对较低，处于早期发展阶段。更令人意外的是，在收入达到50-250亿美元，经营特种业务（特种化学品、涂料、塑料和复合材料）的化工企业中，竟然有三分之二处于数字化转型的早期阶段。
- **大多数的化工企业（75%）出于改善运营的目的推行数字化举措，**这只能带来自然、缓慢和小幅的增长。数字化程度较低的企业通常关注个别的数字化和战略，这些企业本质上还是着眼于运营改善。
- **目前在许多化工企业中，负责数字化转型的仍然是信息技术部门。**数字化成熟度高的公司一般都有专门的业务主管或高管负责推动数字化举措。考虑到技术的复杂性和网络安全的重要性，信息技术很可能成为数字化举措的推动者。

来源：德勤全球《2016全球数字化工调查》，2016年12月；麻省理工学院斯隆管理评论和德勤美国（德勤发展有限公司）：《驱动数字化转型的是战略而非技术》，2015年7月。

图1: 数字化转型的组织障碍



注：上述百分比代表受访者的比例。
来源：德勤全球，《2016全球数字化工调查》，2016年12月。

数字化和指数技术对全球化工行业而言并不是什么新概念。尽管如此，化工行业甚至整个制造业都处于数字化成熟度金字塔的底端。麻省理工学院斯隆管理评论和德勤全球的一项联合调查表明：在数字化程度上，制造业排名最低。⁷另外，根据德勤全球的《2016全球数字化工调查》（见侧边栏2），只有不到四分之一的

化工企业（23%）认为他们与竞争对手相比，数字化程度“高于平均水平”。此外，由于其他几项因素（见侧边栏1），许多化工企业的数字化程度较低。⁸不过，化工企业之间的固有差异也会影响他们在数字化金字塔中的位置。例如，大宗化工企业可使用数字化和指数技术，希望实现与特种化工企业不同的商业目标，这会为他们在数字化应用和成熟度带来差异。

大部分化工企业可能已经意识到：如果只在一个业务或职能部门应用数字化和指数技术，既无法实现真正的数字化转型，也无法解释大规模的数字化投资。数字化的真正目的，是帮助整个企业组织转型，制定全面、有效、数字化驱动的转型路线图，其中包括：

- 1) 评估业务创新水平和数字化（以及指数技术）的应用水平
- 2) 鼓励企业内外各部门之间的深度合作
- 3) 理解商业转型带来的价值

只要化工企业能做到以上几点，他们可能就会认识到：数字化可以成为独特的催化剂，帮助企业不断创新和创造价值。数字化不但可被寄望于挖掘创新潜力，还能全面提升股东价值（提高收入、营业利润和资产效率，以及其他公司实力，比如可持续性和安全性）。

然而，数字化转型之路充满挑战，很多化工企业遇到了一系列需要克服的问题。在思考如何应对这些挑战的过程中，化工企业的高管们在决策时可能会遇到以下三个问题：

- **化工企业如何加快和扩大数字化举措，实现潜在价值？**

超过三分之一的受访高管（36%）表示：能否在整个组织推广数字化举措，是数字化转型的一大障碍（见图1）。

- **化工企业如何预测这些挑战所带来影响，并把挑战转化为发展机遇？**

从历史上看，化工企业一直更愿意坚守核心业务，而非开展全新的业务。因此他们通常在实施新的解决方案和实现创新方面比较缓慢。

- **化工企业如何激励高管层采纳数字化议程？**

领导层在设计和执行数字化战略的过程中扮演着至关重要的角色，因为数字化转型会影响整个公司。⁹

全球化工行业正准备迎接数字化转型，许多挑战和障碍可能会影响高管的决策。本文旨在减少人们对数字化转型的负面看法，同时提出一些具体的步骤建议，帮助企业应对挑战，实现收益。

侧边栏2：关于德勤全球 《2016全球数字化工调查》

德勤《2016全球数字化工调查》收集了来自逾50家化工企业102位高管的调研反馈，囊括了不同的企业规模、业务领域和经营国家。调研结果从整体性的视角，反映了全球化工行业价值链上企业以战略为导向的数字化转型。这次调研的总体目标是收集相关信息，帮助识别数字化在组织中的价值，以及数字化在改革全球化工行业方面的潜力。这次调研的结果将为行业管理人员提供一个了解数字化转型（认知、目标、挑战、成熟度）的渠道。此外，这次调研的结果还将为企业提供与类似机构进行对标的机会，以及对未来发展趋势的观点，以帮助企业制定战略导向的数字化转型决策。

《2016全球数字化工调查》标志着德勤一项多年研究计划的开端，致力于探索数字化趋势所带来的机遇和挑战，发掘成功的关键要素。该研究将有助于化工企业实现持续性创新，提升数字化在企业中的社会和经济效益。

来源：德勤全球，《2016全球数字化工调查》，2016年12月。

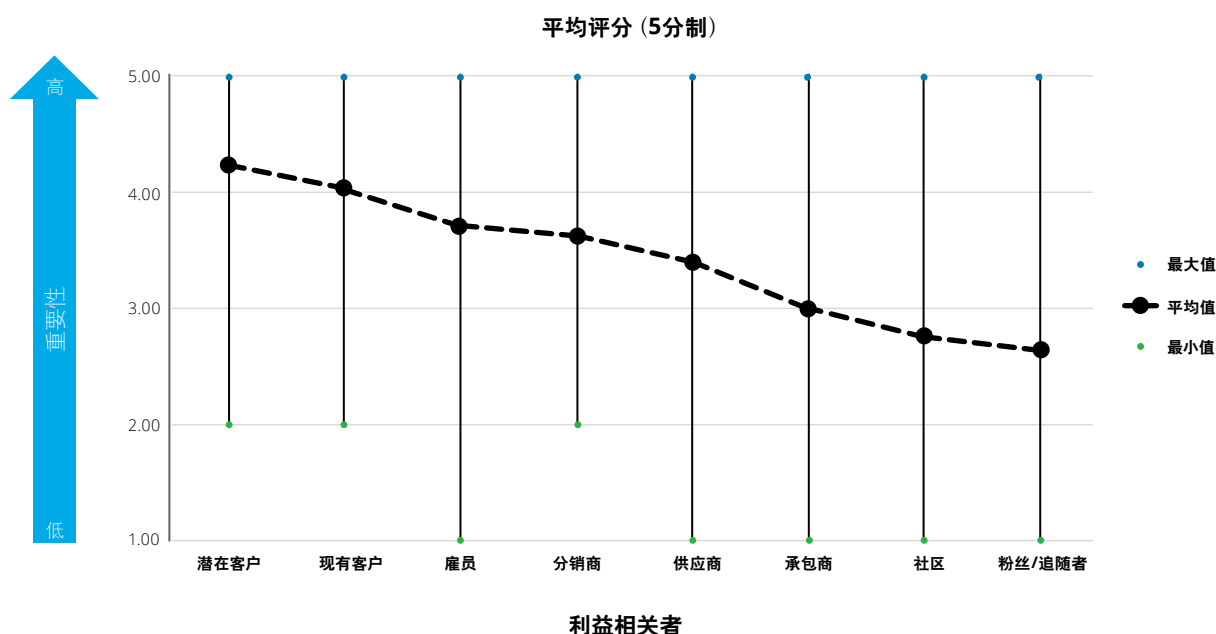
化工企业意图进军数字化，但前路仍然充满挑战

全球化工行业有许多针对数字化和指数技术的特别行动和试验正在进行中。¹⁰然而，许多化工企业并不确定数字化转型能给他们带来多少优势，所以在公司推行全面数字化时表现得非常谨慎。

虽然许多化工企业目前仍然保持谨慎乐观的态度，但他们对未来的数字化前景已抱有想法。根据德勤全球《2016全球数字化工调查》，大约40%的化工公司高管期待他们的公司超越竞争对手，成为数字化革命的开拓者（或称颠覆者）。

这些化工企业采取不同的方式，在组织内部设计和实施数字化举措。70%的化工公司在制定数字化举措时，把重点放在增强组织效率和效能，以及改善客户体验上。化工企业高管们也更重视数字化举措，因为这有助于领导者管理，更快更好地做出决策，帮助公司发展核心业务和创新业务。¹¹

图2：数字化举措在帮助企业与不同利益相关者接洽方面的重要性



来源：德勤全球，《2016全球数字化工调查》，2016年12月。

化工公司的高管也相信，在与利益相关者接洽方面，数字化举措更可能有利于客户（包括潜在客户和现有客户），而不是经销商和供应商（见图2）。不过不同类型的化工公司对此抱有不同的观点。这种差异

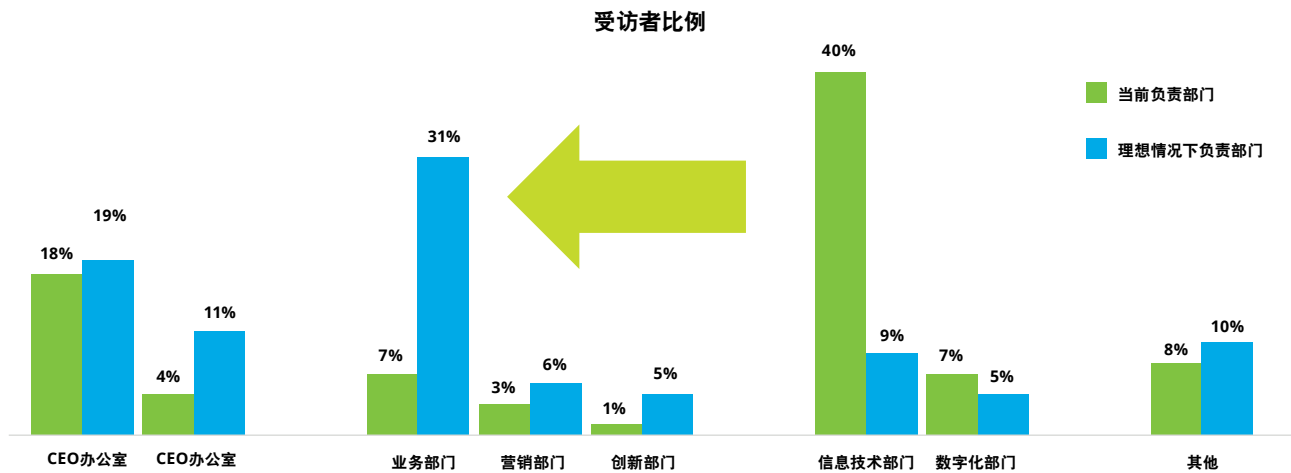
更可能反映了不同化工公司的数字化成熟度不同，他们应用新的人才管理和众包体系的方式也不同，而这两者都是建立指数型企业的重要基础。¹²

还有一些挑战可能会阻碍化工企业实现卓越数字化，这包括：

- **当前的数字化责任错位。** 尽管目前信息技术部门或者新建的数字化部门肩负着实现数字化转型的主要责任，但许多高管认为单独的业务单元或职能部门应该承担这个责任，这是向成熟发展的例证。因此，未来企业应该把实现数字化转型
- **缺乏促进员工采用数字化的变革管理。** 在数字化举措的透明度、相关培训、对个人发展的支持、尝试新方法的意愿等方面，企业在员工层面做得还不完善（见图4）。

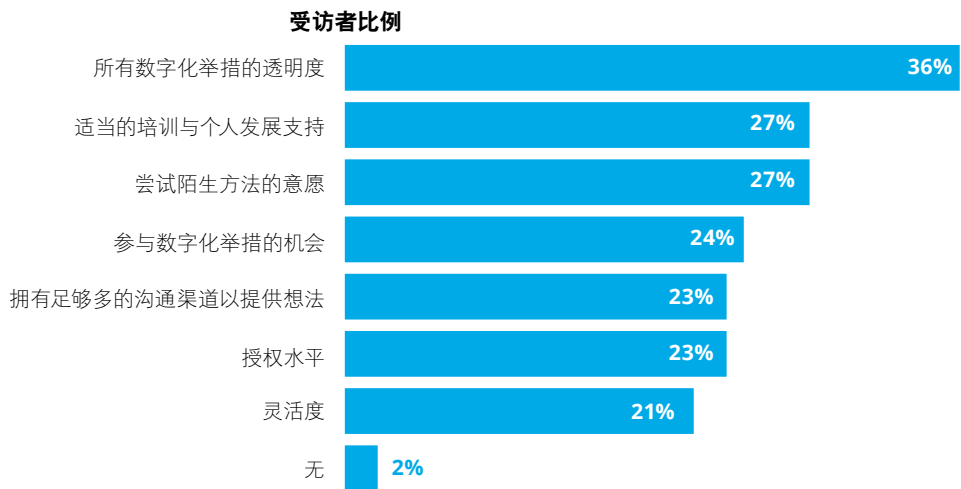
转型的责任从信息技术部门转移到业务部门，由企业高层进行监督（见图3）。

图3: 当前和理想的数字化举措负责人



来源：德勤全球：《2016全球数字化工调查》，2016年12月。

图4: 落实数字化举措的个人挑战

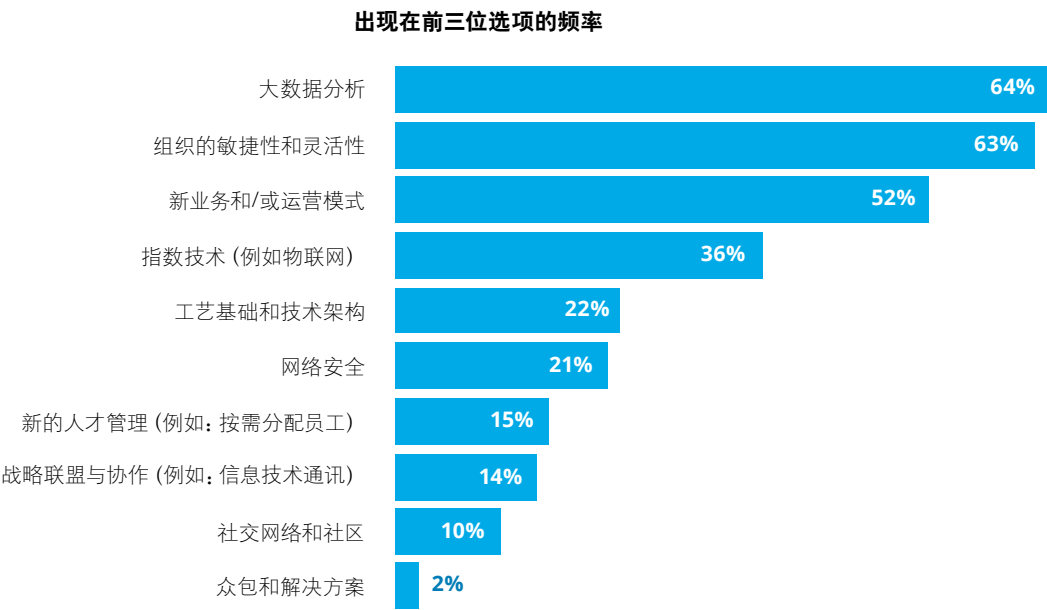


来源：德勤全球：《2016全球数字化工调查》，2016年12月。

• **网络安全、人才管理和战略联盟的重要性还未得到充分的认识。**许多化工公司认为，他们只要在大数据分析方面积累足够的经验，提高组织的敏捷性和灵活性，并且使用新的业务或运营模

式，那他们就能成功让数字化技术变现。令人欣慰的是，这些公司没有过分重视技术，把技术当成最终目的，而是思考如何使用技术实现战略目标（见图5）。¹³

图5：从数字化举措中获利所需具备的能力

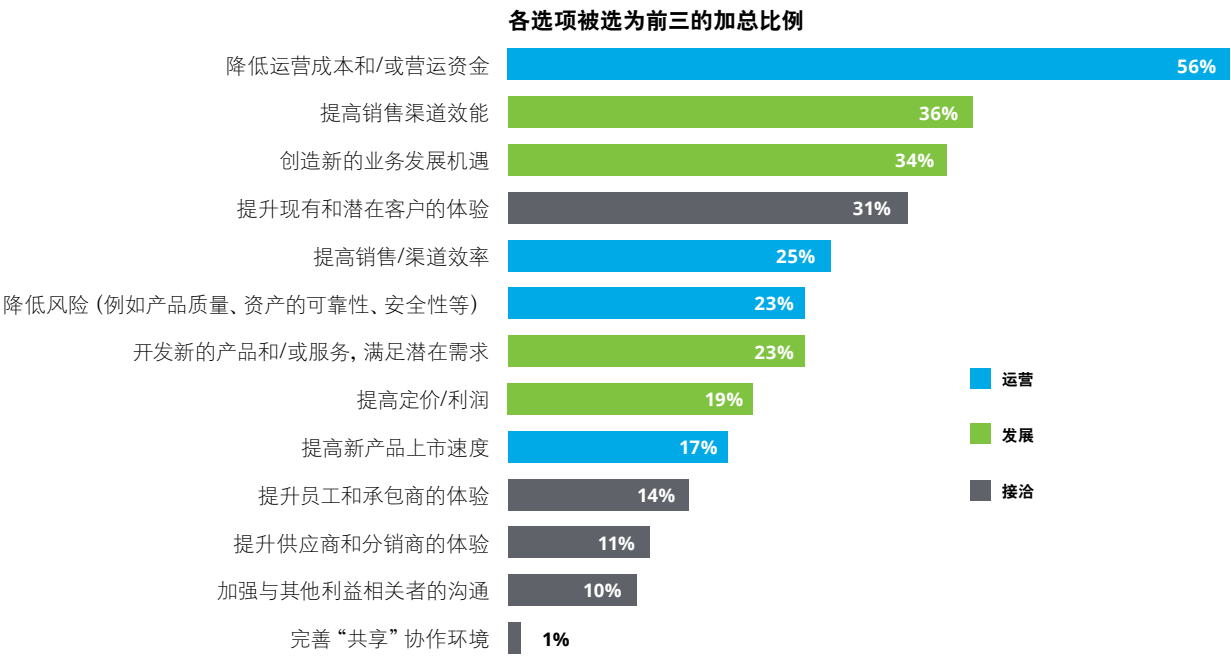


备注：将选项选为“1”、“2”、“3”的受访者比例加总。
来源：德勤全球：《2016全球数字化工调查》，2016年12月。

• **短期的数字化机遇存在于业务运营、销售和市场等方面。**企业认为影响力最大的数字化举措主要集中在运营和商业卓越性方面。然而，只有两成的化工企业在实施数字化举措的时候，会把重点放在开发新的产品和服务，满足潜在需

求，或是提高产品上市速度上。此外，有少数化工企业已在利用数字化举措加强与利益相关者的接洽（顾客除外），同时营造一个更具协作性的环境（见图6）。

图6: 数字化影响的领域



备注：将选项选为“1”、“2”、“3”的受访者比例加总。
来源：德勤全球：《2016全球数字化工调查》，2016年12月。

如果化工企业大胆实施数字化策略，解决了上面列出的一些关键问题，就能为全球化工行业实现数字化转型铺平道路。以下将重点讨论指数技术和数字化战略在促进企业实现商业转型过程中的重要作用。

数字化是促进化工企业创新和转型的独特催化剂

在德勤全球的《2016全球数字化工调查》中，许多化工企业都意识到数字化对激发公司的创新潜力日渐重要，但他们大多把注意力集中在数据上。

虽然近六成化工企业高管正在考虑基于信息的运营模式，但其中只有四成寻求基于信息的商业模式，以从“化工品销售商”转变为“解决方案供应商”。而追求数字化生态系统的公司比例更是大幅减少。数字化生态系统的业务活动不限于数据分析，还包括建设商业平台，充分利用利益相关者的关系等。¹⁴商业平台不仅是技术门户，还能连接买卖双方，促进合作伙伴的协作。在数字化生态系统里，这些开放或半开放的平台仍然有待发展。¹⁵但在数字化成熟度高的化工企业里，高管们的回答不尽相同，取决于哪些平台对他们最重要，以及在特定的生态系统里，对他们来说什么角色最相关。

研究表明，数字化技术至少能够培养一种鼓励创新的企业文化。¹⁶但文化和技术密不可分，让我们很难分辨是哪些因素导致了哪些行为。¹⁷化工公司的高层领导可以抓住机会，积极推动数字文化的发展，这反过来也有助于公司创新，最终实现以业务增长和运营改善为目的的全面转型。主要证据还表明，数字化程度高的公司已经拥有积极的文化，能够鼓励员工努力工作，培养他们的冒险精神，提高敏捷性，增强协作能力。¹⁸

许多化工公司已经在使用和试验各种数字化和指数技术进行创新。他们面临的挑战是如何建立并始终坚持创新举措，以平衡公司的业务目标（增长或运营）、方法（渐进式或革命式）和影响力（短期与长期）：

- **让“核心”流程更上一层楼：**使用最新的数字和指数技术推动基本的运营流程，公司能看到各种实时的业绩指标，留有足够的时间对商业计划做出相应的调整。例如，陶氏化学是一家市值490亿美元的综合化工企业，它从2012开始在企业层面使用预测模型。这个流程能帮助公司预测需求，达到优化运营业绩的目的。这些复杂的数学模型能够分析业务的方方面面，还能为每个业务部门提供实时数据，让他们跟进月度目标的完成状况，并且做出相应的调整。与此同时，汇率和利润分析能够帮助公司更好地采购原材料和提出终端产品定价策略。这种高级分析特别重要，因为该公司刚刚开始通过预测市场需求的波动进军特种化学品领域。¹⁹

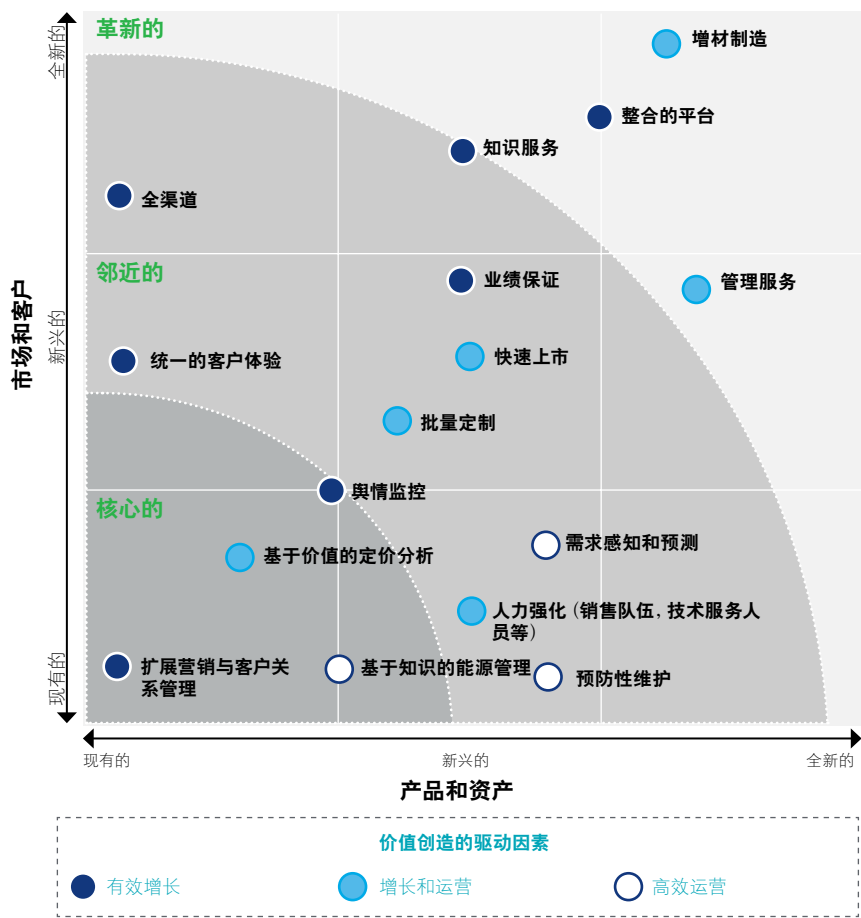
- **改善客户“体验”和整合的商业系统：**通过先进的数字化技术增强现有信息技术系统的功能，公司很可能吸引更多客户，同时减轻销售团队的工作负担。例如，林德集团是全球最大的工业气体公司之一，它专注于改善客户体验，并通过数字化减轻员工的负担。公司使用基于网络的应用，同时对他们进行了简化，实现了全面数字化流程，不再需要先做纸笔记录，再转移到计算机。除此之外，这些应用还能帮助公司获取实时的客户数据，改善其他业务流程。这减少了公司员工包括销售人员的负担，缩短了工作时间，“以往要24小时完成的工作，现在只要几秒钟就完成了”。例如，销售人员现在可以跟客户面对面交流，只需要几秒钟就能查到价格和发票信息，回答客户的问题。林德集团通过数字化解决方案，减少了客户咨询过程中的等待时间，改善了与客户的沟通互动。²⁰

• **打造革命性产品和业务：**公司打造革命性的产品或服务，从根本上支撑公司的核心价值，不仅能强化公司在客户心中的地位，而且能带来额外的收入来源。在美国，气候变化会严重影响农作物产量，因此农民如能获得一定形式的保险，不仅能避免遭遇财务危机，还能保障农产品供应。孟山都公司看到这个机会，收购了Climate Corporation(气候公司)。这家科技公司设计出一款应用程序，用精确的数据指导农业活动。这款大数据应用程序可以实时监控农作物的

状况，并且进行预测分析，帮助农民选择适当的种植时间、灌溉水量、收获时间以及许多其他重要的因素，从而提高作物产量。

数字化技术让孟山都都在现有产品组合上找到新的盈利模式，为客户提供基于信息的解决方案。市场反响极为积极，目前9200万英亩的耕地（超过美国所有耕地的三分之一）都在使用Climate Corporation的数据指导种植。²¹

图7: 数字和指数技术在化工企业转型过程中起到的作用



来源：德勤全球分析，2016年12月。

增强数字化举措的五个推动因素

我们根据《2016全球数字化工调查》的结果与行业观察提出以下建议，可以帮助化工企业强化数字化战略。

1. 以明确的数字化企业战略为起点，制定稳健的商业转型流程：

强大的数字化战略，从现有的企业、业务和职能战略出发，解决以下五个问题，来设计数字化业务转型路线图：

- **愿景：** 对公司而言，接受数字化趋势的最大价值是什么？
- **定位：** 在价值链和企业生态系统里，数字化可以解决哪个环节的差距？
- **制胜：** 数字化举措将如何增强企业竞争力和客户价值主张？
- **配置：** 为了实现业务创新，需要获得哪些新的能力和技术？

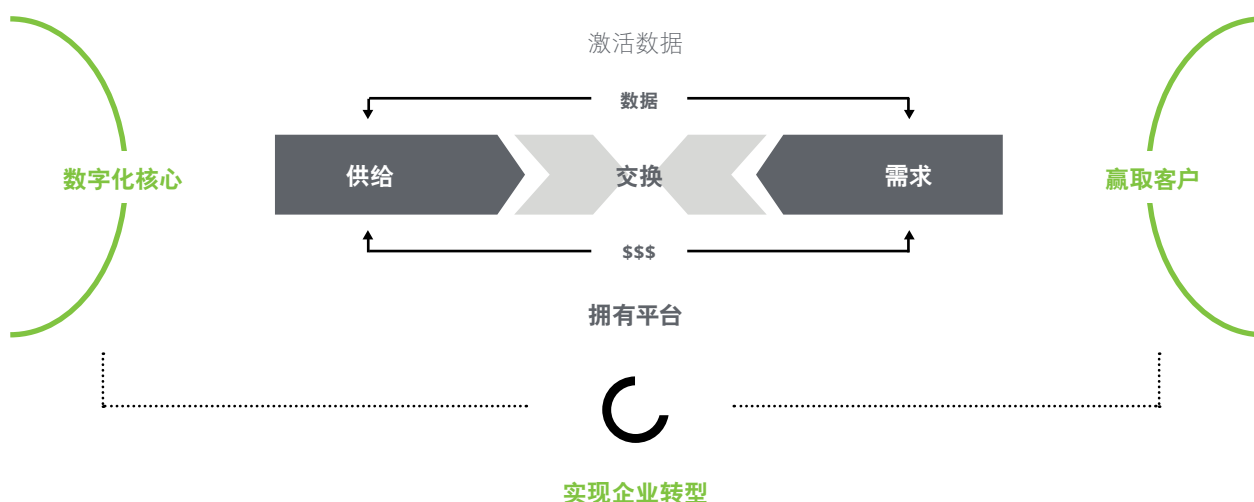
- **执行：** 如何决定各项工作的优先级，以加速实现数字化的价值？

如果化工公司能解答以上问题，应该就能提出全面的数字化企业战略，利用数字化实现差异化。包括赢得客户，获取数字平台，或者激活数据，为利益相关方创造更多的价值（见图8）。

2. 通过建立持续的基于洞察的战略，在全公司范围推广数字化，发展和增强内部能力：

在过去三四年里，企业加速应用工业4.0或物联网技术（IoT）。许多制造企业通过应用这些技术，获得了智能化的工艺流程和产品。

图8：在新的商业环境进行综合选择



来源：德勤全球，2016年12月。

根据德勤全球的《2016全球数字化调查》，大部分化工企业都认为预测分析和传感器（对应物联网技术的发展）是支持业务增长和运营的重要技术。但化工企业可能很难找到最有效的方式来整合这些技术。图9所示的数字堆栈可以帮助化工企业引进数字化，集成不同领域的功能和信息，优化供应链。²²在传统的模式下，数据仅仅是被保存起来，所以与客户接洽、销售流程、运营等相关的信息往往是孤立的，彼此没有任何联系。但是有了数字堆栈，化工公司就能自由获取实时信息，随时了解不同职能和业务部门的情况。这些数字化公司也不再需要研究先进的分析技术，他们可以投入更多的时间和精力来增强

获取情报的能力。但是利用先进技术获取数据和提高商业价值仅仅是第一步，企业应该努力成为信息驱动型组织。这就要求企业在日常流程中加强数据处理和数据分析的能力，让高级分析成为核心能力，同时培养以数据驱动决策的组织文化。²³

3. 创造结构化的方法，让企业在复杂多变的生态系统中识别风险：正如前面所强调的，网络安全至关重要，但化工企业还没有充分认识到这一点。事实上很多化工企业都低估了网络安全威胁，其中20%的企业在过去一年里没有进行任何网络安全评估。²⁴随着网络威胁和网络攻击变得更加频繁和复杂，许多先进制造企业，包括化工企

图9：供应链网络中的数字堆栈



来源：德勤美国（德勤大学出版社），《数据供应网络的崛起》，2016年12月。

业，并没有及时保护数据基础设施，抵御网络攻击。这会限制企业将运营水平提升到更高层次。

在先进制造企业里，只有52%的高管相信他们的资产受到保护，不受外部威胁。也就是说至少有一半的制造企业存在网络漏洞。²⁵

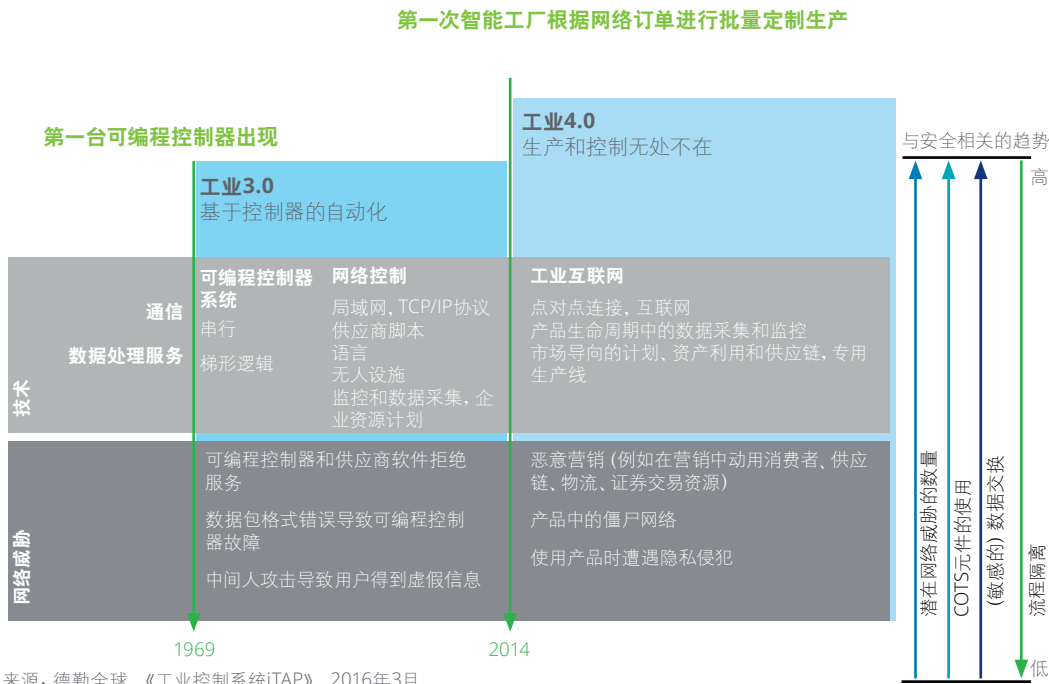
化工企业如何降低这样的风险？他们需要一种全面的、结构化的方法或框架，解决以下的问题（见图10）：

- 谁可能发起攻击？漏洞在哪里？
- 攻击背后的主要动机是什么？

- 黑客可能会用哪些方式发起网络攻击？
- 执行董事会成员是否全力支持当前的网络安全措施？
- 员工是否知道自己在维护网络防备方面的作用？
- 是否有足够的人才来应对复杂的网络威胁？

如果化工企业能够回答上述问题，他们就能找到适当的解决方案，建立“安全、警觉、有韧性”的网络安全风险程序和治理结构。然而，目前许多化工企业只关注保证“安全”这个目标。²⁶

图10：生产过程中可能遇到的网络安全风险举例



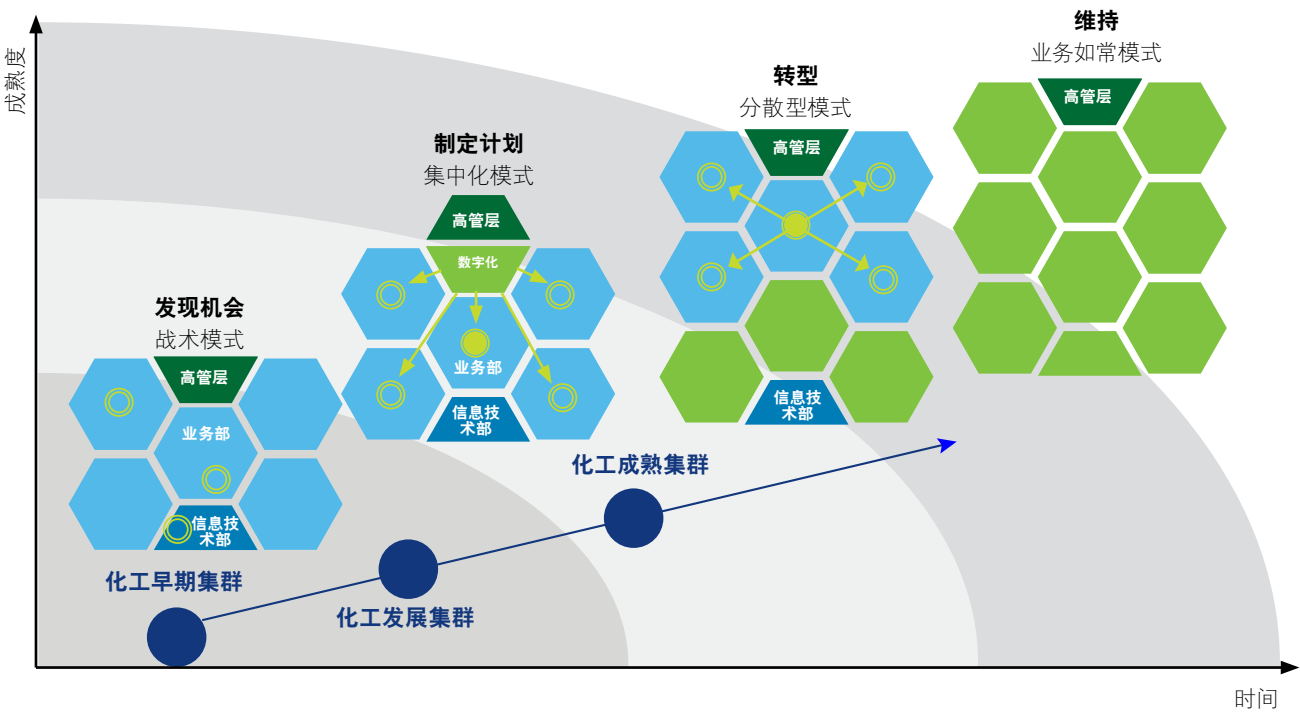
来源：德勤全球，《工业控制系统ITAP》，2016年3月。

4. 建立敏捷的运营模式，调用最适合的资源来计划、执行和管理数字化活动

在数字化革命的浪潮中，每一家化工企业都面临着独特的机遇。不过，当多元化工企业集成最新的数字化和指数技术时，他们能否成功，不仅要看内部的文化，还要看他们在设计和推行数字化举措时选择的运营模式。企业在实现数字化转型的过程中，应该选择最适合他们数字化成熟度的运营模式（见图11）。数字化程度较高的化工企业往往更贴近终端市场，在短期内面临更紧迫的数字化威胁。他们正逐步从“集中化”运营模式转

变为“分散型”运营模式。也就是说，他们不再让中央部门统一指导整个公司的数字化工作，而是把工作分散到不同的业务单元，中央部门仅提供支持。²⁷ 根据德勤全球的《2016全球数字化工调查》，这种模式会进一步加强公司的职能和运营。这些数字化程度较高的企业包括农化、工业气体和拥有这些业务的综合企业。相比之下，数字化程度较低的企业往往是竞争激烈细分市场的领先企业，比如石化和特种化学品，他们在推动数字化进程时选择“集中化”的运营模式。

图11：不同数字化成熟度对应的数字化运营模式

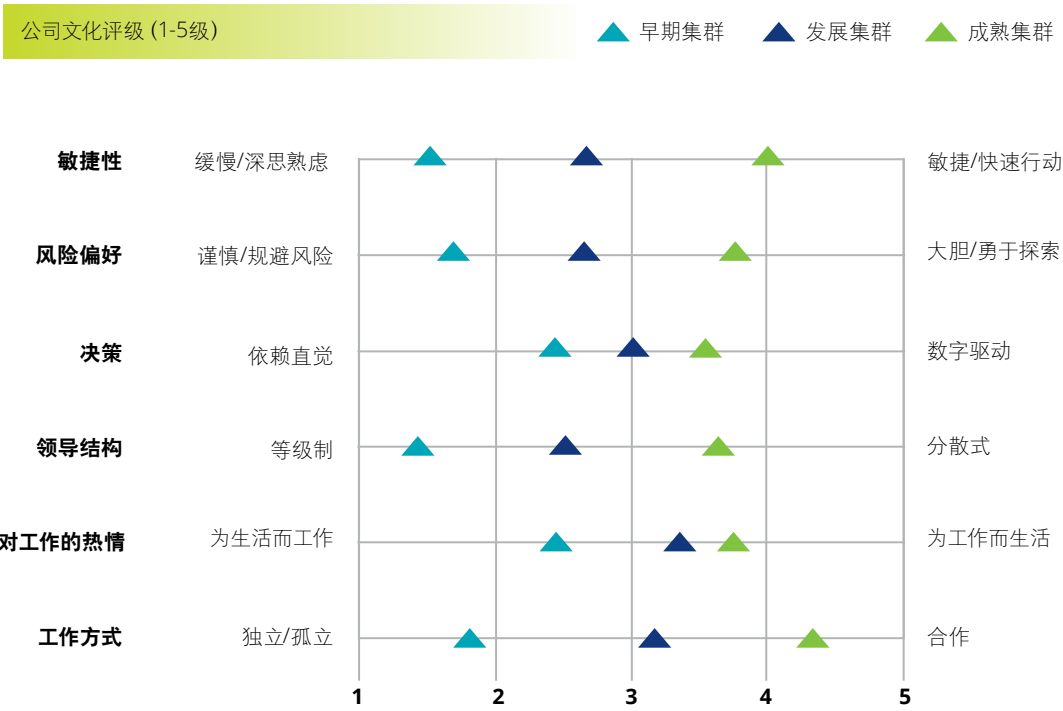


来源：德勤英国（德勤MCS有限公司），《建立数字化DNA：领导者的经验之谈》，2015年1月。

5. 将持续创新的精神植入企业文化，支持创意并鼓励学习：最近一项调查表明，在不同行业的受访者中竟然有87%的人表示他们认为数字化会带来混乱，只有44%的受访者认为他们已经准备好应对数字化带来的影响。²⁸制造企业对数字化的接受度更低，其中也包括化工企业。要提高企业的数字商 (Digital Quotient)，首先要改变整个企业的文化和人们的心态。

企业拥有适应数字化转型的文化，是数字化程度高的例证。这些文化鼓励冒险精神，培养创新能力，促进合作，而且由商业情报驱动，能够帮助企业快速应对意外的情况。²⁹因此，如果化工企业要提高数字化程度，他们就需要改变企业文化（见图11）。这不仅充分发挥公司领导的影响力，推行数字化转型，还能让员工充满使命感，帮助公司走向数字化的未来（见图12）。实际上，企业需要一种“创业”文化，让他们踏上真正的数字化转型之路。

图12：三种与数字化成熟度有关的典型企业文化



来源：麻省理工学院斯隆管理评论和德勤美国（德勤发展有限公司），《迎接企业的数字化未来》，2016年8月。

结论

任何大规模转型都会动摇和颠覆现有的组织结构和根深蒂固的思想。

数字化需要前瞻性，因此可能会动摇人们对业务创新的想法，不管这些是不是数字驱动的创新。但转型既会带来动荡，也会带来许多好处，包括增加公司收入，改善经营业绩，以及成功拓展新市场和客户。根据IHS公司的估计，数字化转型可能会让公司利润增加8至13个百分点。³⁰

与任何其他商业转型一样，数字化转型的价值应该要随着时间的推移才能体现出来。此外，化工企业在今天所做的任何数字化投资，很可能期望获得等同于投资其他商业机会所能得到的回报。全球化工行业虽然积极走上了数字化转型之路，但他们有时也会得到喜忧参半的结果，或者是之前没有预料到的影响。有些化工公司主动加入了一些专门推动工业物联网技术的财团；有些公司时刻关注最新趋势，等待最合适的数字化机遇；³¹有些化工公司已经应用数字化优化资产利用率和生产效率；还有些公司在关注需求预测和预防性维护。有些掌握了数字化的公司还想改变自己的定位，成为解决方案供应商，而不仅仅是一家跨国化工企业。³²

化工公司可以从大量的数字化转型方案中进行选择，应用最为有效的数字化举措和指数技术，这样更容易为公司带来影响。以下建议可以帮助补充企业的数字化目标：

- 数字化转型的驱动因素应该包括企业整体、业务部门和职能战略等，公司还要考虑数字化会对不同生态系统带来哪些影响。这既包括公司内部各个部门，也包括公司外部直接相关的价值链，还有最终用户的价值链。
- 想要开始数字化转型，最有效的方法是明确公司现在所处的位置，包括公司的数字化程度，还有业务和地区组合的独特性。
- 化工企业实现数字化转型并非只有一条道路。不同的企业生态系统存在不同的运营模式，应根据自身定位选择。
- 公司领导应该意识到，在数字化转型早期应该大力推动数字化，鼓励员工参与，营造企业文化，为迎接数字化之路做好准备。

数字化转型的道路充满挑战，可能会让人望而生畏。但只要明确上文提到的五大数字化转型推动因素，辅以紧密合作和人才管理，公司就能通过系统的方法实施转型。与特定生态系统中的业务伙伴合作，发展新技能人才，将帮助公司走上数字化转型之路，迈向更大的成功。

尾注

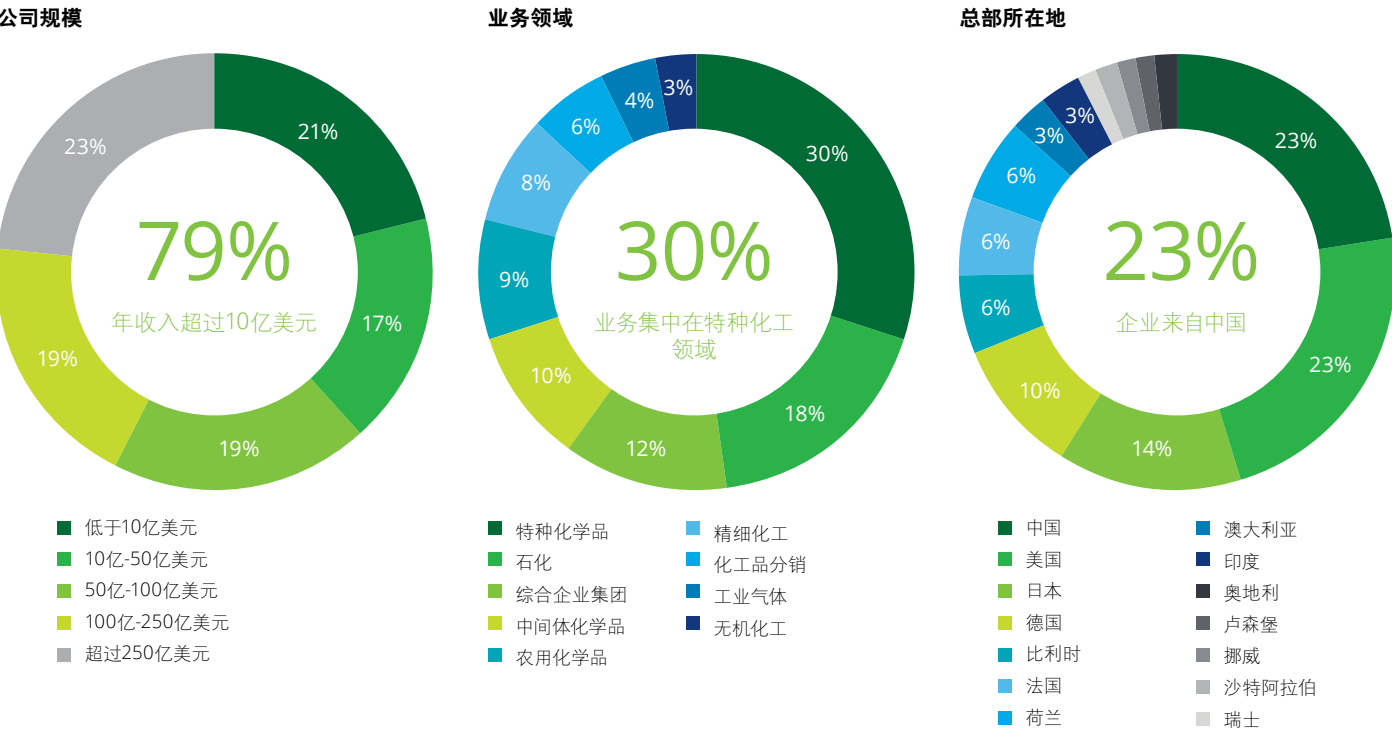
1. American Chemistry Council, Guide to the Business of Chemistry – 2016, June 2016, <https://store.americanchemistry.com/2016GBC>.
2. Cefic, The European Chemical Industry: Facts & Figures 2016, October 2016, <http://fr.zone-secure.net/13451/186036/#page=1>; and International Labor Organization, Chemical industries, 2013, <http://www.ilo.org/global/industries-and-sectors/chemical-industries/lang-en/index.htm>.
3. Deloitte Touche Tohmatsu Limited's Global Consumer & Industrial Products Industry Group, The chemical multiverse: Preparing for quantum changes in the global chemical industry, November 2010, https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/hu/Documents/manufacturing/gx_The%20chemical%20multiverse_12_2_2010.pdf.
4. American Chemistry Council, Business of Chemistry 2016 (Annual Data), June 2016, <https://store.americanchemistry.com/Business-of-Chemistry-Situation-and-Outlook>.
5. Observation by Deloitte Touche Tohmatsu Limited, December 2016.
6. Ibid
7. MIT Sloan Management Review and Deloitte Touche Tohmatsu Limited Kane et.al, Strategy, not Technology, Drives Digital Transformation, July 2015, <http://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digital-transformation/>.
8. A digitally mature organization is defined as an organization where digital has transformed processes, talent engagement, and business models, according to a joint study by MIT Sloan Management Review and Deloitte United States (Deloitte Development LLC).
9. ZDNet, Sven Denecken, Digital Transformation, Part 4: The Role of Leadership, September 2014, <http://www.zdnet.com/article/digitaltransformation-part-4-the-role-of-leadership/>.
10. IHS Chemical Week, Westervelt et.al, Digital transformation: Bringing chemicals into the internet era, October 2016, http://www.chemweek.com/sections/cover_story/Digital-transformation-Bringing-chemicals-into-the-internet-era_82916.html.
11. Deloitte Touche Tohmatsu Limited, 2016 Global Digital Chemistry Survey, December 2016.
12. Diversion Books, Salim Ismail, Exponential Organizations: Why new organizations are ten times better, faster, and cheaper than yours (and what to do about it), October 2014.
13. MIT Sloan Management Review and Deloitte Touche Tohmatsu Limited, Kane et.al, Strategy, not Technology, Drives Digital Transformation, July 2015, <http://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digital-transformation/>.
14. In general, **ecosystem** in the business context refers to a collection of different organizations including manufacturers, suppliers, distributors, customers, and government agencies who are involved in the delivery of certain products or services through both competition and cooperation. A **digitally-driven ecosystem** is one where the delivery of products and services involves a digital component and all these different organizations are impacted by the adoption of digital technologies, emanating from either inside the industry or outside it. A **digital ecosystem**, on the other hand, is a subset of tech companies that specialize in the development of hardware, content, and software applications and provide a platform for the creation, distribution, and consumption of digital content, applications, and services, according to Deloitte Touche Tohmatsu Limited.
15. Deloitte Touche Tohmatsu Limited, 2016 Global Digital Chemistry Survey, December 2016.
16. Ibid.
17. Ibid.
18. MIT Sloan Management Review and Deloitte Touche Tohmatsu Limited, Kane et.al, Aligning the Organization for Its Digital Future, August 2016, <http://sloanreview.mit.edu/projects/aligning-for-digital-future/>.
19. InformationWeek, Doug Henschen, Dow Chemical Moves Analytics into Mainstream, 2012, <http://www.informationweek.com/big-data/big-data-analytics/dow-chemical-moves-analytics-into-mainstream/d/d-id/1106147>. Capriza, The Linde Group Transforms SAP into a System of Engagement, Improving Operational Efficiencies and Customer Service, 2016, https://www.capriza.com/wp-content/uploads/2016/06/Linde-Case-Study-6.1.16-V3.pdf?utm_source=&utm_medium=inbound&utm_campaign=The%20Linde%20Group%20Case%20Study&utm_content=case%20study.
20. Monsanto Press Release, Monsanto to Acquire The Climate Corporation, Combination to Provide Farmers with Broad Suite of Tools Offering Greater On-Farm Insights, October 2013, <http://news.monsanto.com/press-release/corporate/monsanto-acquire-climate-corporationcombination-provide-farmers-broad-suite>; and Reuters, Karl Plume, Monsanto's Climate Corp to expand digital farming platform, August 2016, <http://www.reuters.com/article/us-monsanto-farming-data-idUSKCN10S1Q4>.

21. Deloitte United States (Deloitte University Press), Mussomeli et.al, The rise of the digital supply network, December 2016, <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/industry-4-0/digital-transformation-in-supply-chain.html>.
22. Deloitte Canada, Becoming an Insight Driven Organization: Realize return on your analytics investment sooner, accessed in December 2016, http://images.info.deloitte.ca/Web/DeloitteManagementServicesLP/%7Bea8a1ed5-e366-4c4f-a24d-9b4f2f1d610f%7D_ca-eninsight-driven-organization.pdf.
24. Deloitte Touche Tohmatsu Limited, 2016 Global Digital Chemistry Survey, December 2016.
25. Deloitte United States (Deloitte Development LLC) and Manufacturers Alliance for Productivity and Innovation (MAPI), Cyber Risk in Advanced Manufacturing, October 2016, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/manufacturing/us-manucyber-risk-in-advanced-manufacturing.pdf>.
26. Ibid.
27. Deloitte MCS Limited, Building your Digital DNA: Lessons from Digital Leaders, 2014, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology/deloitte-uk-building-your-digital-dna.pdf>.
28. MIT Sloan Management Review and Deloitte Touche Tohmatsu Limited Kane et.al, Aligning the Organization for Its Digital Future, August 2016, <http://sloanreview.mit.edu/projects/aligning-for-digital-future/>.
29. MIT Sloan Management Review and Deloitte Touche Tohmatsu Limited, Kane et.al, Strategy, not Technology, Drives Digital Transformation, July 2015, <http://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digital-transformation/>.
30. IHS Chemical Week, Westervelt et.al, Digital transformation: Bringing chemicals into the internet era, October 2016, http://www.chemweek.com/sections/cover_story/Digital-transformation-Bringing-chemicals-into-the-internet-era_82916.html.
31. Ibid.
32. Ibid.

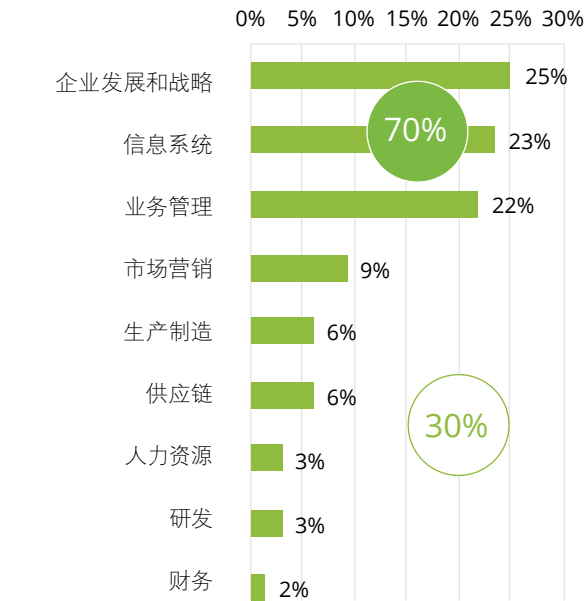
附录

《2016全球数字化工调查》包含102位有效受访者（高管），囊括了不同规模、业务领域以及国家的企业，调查时间段为2016年5月和6月。

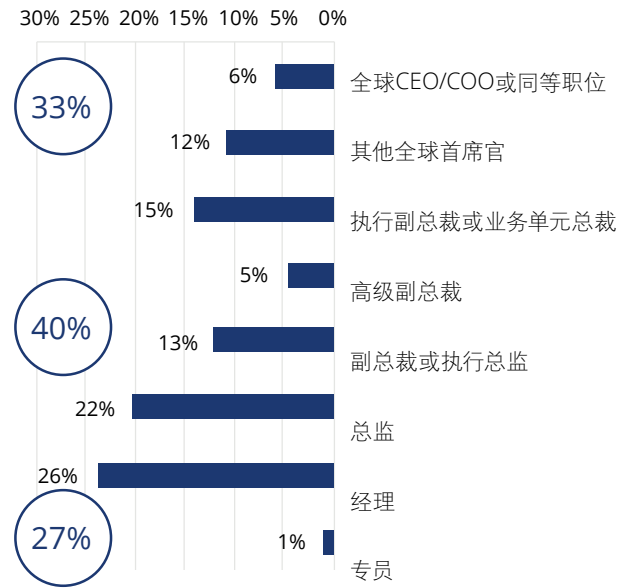
图13: 德勤全球《2016全球数字化工调查》受访者的分布情况



受访者所在职能部门



受访者的职位



来源：德勤全球：《2016全球数字化工调查》，2016年12月。

作者

Yann Cohen

全球数字化工领导合伙人

德勤咨询美国

+1 212 829 6321

yanncohen@deloitte.com

李佳明

化工与特种材料管理咨询领导合伙人

德勤中国

+86 21-2316-6323

jjiamli@deloitte.com.cn

Duane Dickson

全球/美国化工与特种材料领导合伙人

德勤咨询美国

+1 203 905 2633

rdickson@deloitte.com

Rene Waslo

化工与特种材料行业合伙人

德勤美国

+1 412 338 7302

rwaslo@deloitte.com

关于德勤全球


Deloitte (“德勤”)泛指一家或多家德勤有限公司(即根据英国法律组成的私人担保有限公司,以下称“德勤有限公司”),以及其成员所网络和它们的关联机构。德勤有限公司与其每一家成员所均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司(又称“德勤全球”)并不向客户提供服务。请参阅 www.deloitte.com/cn/about 中有关德勤有限公司及其成员所更为详细的描述。

德勤为各行各业的上市及非上市客户提供审计、管理咨询、财务咨询、风险咨询、税务及相关服务。德勤透过遍及全球逾150个国家的成员所网络为财富全球500强企业中的80%企业提供专业服务。凭借其世界一流和高质量的专业服务,协助客户应对极为复杂的商业挑战。如欲进一步了解全球大约244,400名德勤专业人员如何致力成就不凡,欢迎浏览我们的Facebook、LinkedIn 或Twitter专页。

关于德勤中国

德勤于1917年在上海设立办事处,德勤品牌由此进入中国。如今,德勤中国的事务所网络在德勤全球网络的支持下,为中国本地和在华的跨国及高增长企业客户提供全面的审计、管理咨询、财务咨询、风险咨询和税务服务。德勤在中国市场拥有丰富的经验,同时致力为中国会计准则、税务制度及培养本地专业会计师等方面的发展作出重要贡献。敬请访问 www2.deloitte.com/cn/zh/social-media,通过德勤中国的社交媒体平台,了解德勤在中国市场成就不凡的更多信息。

本通信中所含内容乃一般性信息,任何德勤有限公司、其成员所或它们的关联机构(统称为“德勤网络”)并不因此构成提供任何专业建议或服务。任何德勤网络内的机构均不对任何方因使用本通信而导致的任何损失承担责任。

 Making another century of impact
德勤百年庆 开创新纪元

© 2017. 欲了解更多信息,请联系德勤中国。
CQ-024SC-17



这是环保纸印刷品