



您是要重塑未来， 还是让未来重塑您？

了解大趋势将帮助您发现其他人看不到的机会。

2020年及以后的大趋势 | 安永全球智库EYQ第三版 | ey.com/megatrends



The better the question.
The better the answer.
The better the world works.



前言

2020年3月，整个世界发生了巨大的变化。几乎在一夜之间，新冠肺炎疫情就将医疗卫生系统推入趋于崩溃的境地，使全球大部分经济处于无限期停滞状态，并从根本上重塑了社会规范和互动。对于世界各地的企业而言，这些事件正在打破既定的假设，同时催生新的商业模式和方法。

这场危机加快了转型速度。对此，我们可以采用一种思考方法——使用S型曲线增长模式。在这种模式中，一种范式或技术首先被逐渐采用，然后被迅速采用，最后随着模式的成熟和回报递减而再次放缓。新冠肺炎疫情已将全球经济推向了新的S型发展曲线。几十年来，在全球化浪潮和信息科技应用的推动下，全球体系一直处于当前发展曲线上。要在这条曲线上取得成功，就意味着要推动一家公司成为全球市场领导者，并基于更大的范围、规模和更高的效率创造价值。过去数十年来，这创造了可持续且稳固的竞争优势，但最近，随着建立在不受约束的“取用、生产、丢弃”基础上的全球经济带来愈发不可持续发展的社会、环境和商业成果，这条曲线迈向衰退。

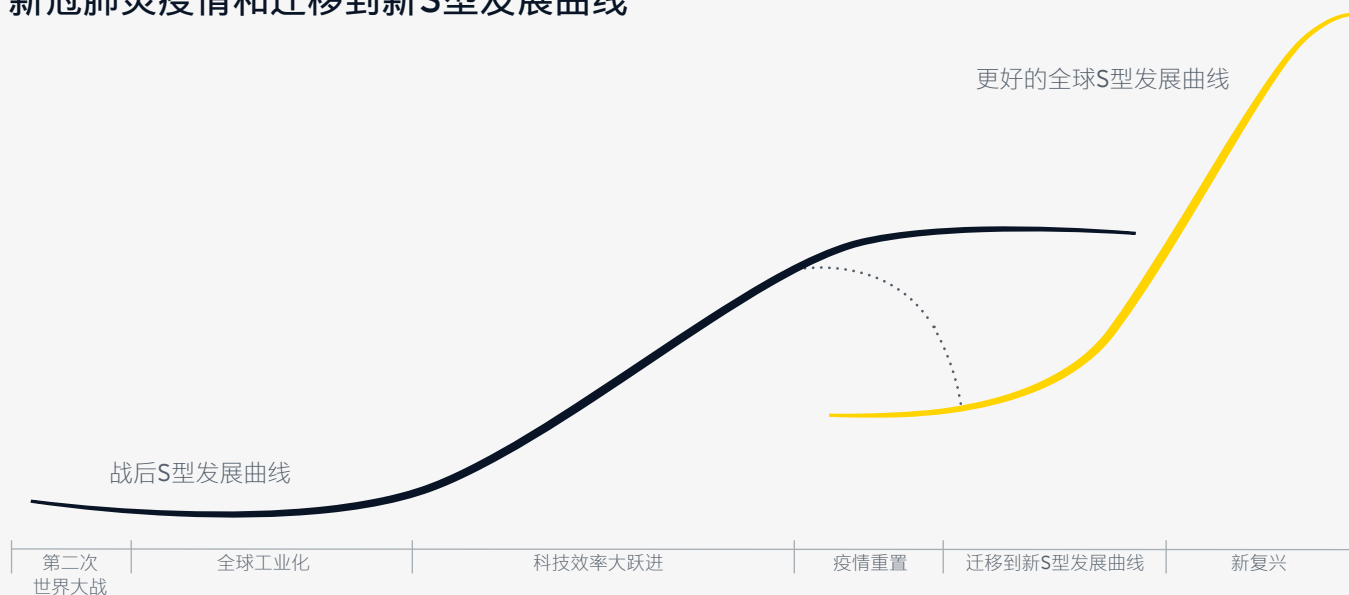
下一条S型发展曲线已经出现了一段时间。这条曲线尚未命名，但其基本上就是我们在大趋势报告中描述的未来。未来，社会契约将被改写，变得更具包容性及可持续性，促使企业在创造长期价值方面发挥更积极的作用。从全球权力转移到3D打印，这一切都将重塑全球体系。人工智能（AI）和物联网等人体机能增强技术将改变从消费者行为到工作性质的每一个人类领域。

到目前为止，这些都是很遥远的长期趋势。新冠肺炎疫情一下子改变了这一状况，几乎在一夜之间将我们带入了一场新的复兴、一次全球“大重置”。在极短的时间内，我们中许多人被迫接受远程办公、虚拟学习和在线购物。这些变化往往证明更为有效和可持续，并且很可能长期保持下去。

疫情还使经济不平衡的断层线更加清晰，突显出我们所有人都因社会安全网的薄弱而变得更加脆弱。这可能会推动我们过去一段时间一直在讨论的趋势——民粹主义、更新的社会契约、长期价值和新经济指标，并加快转向下一个S型发展曲线。

这些发展使得基于大趋势的方法比以往任何时候都更加重要。一方面，快速技术采用和危机推动的其他变化，突然之间使得大趋势的出现——从未来工作方式到健康新概念，再到“超级消费者”——更快到来。企业的首席执行官及董事会成员需要关注这些问题，以保持竞争力。

新冠肺炎疫情和迁移到新S型发展曲线



这场危机也清楚说明了我们的“大趋势”方法的中心原则：这种颠覆并非仅仅来自技术和商业模式；国家政治选举、气候突变或者像当前情况下的疫情大流行，都可以引发颠覆。与以往相比，您的战略现在更需要超越您的传统行业 and 传统竞争对手，以识别潜在的威胁和机会。大趋势旨在精确实现此等方法。

这并非一个完全未知的领域。近年来，一些公司已按照新S型发展曲线规则进行运营，从而成为市场价值领导者。这些公司被贴上了颠覆者或“独角兽”的标签，这使它们听起来非常罕见，几乎成为神话，但在疫情过后，它们在全球根本就不算什么。每家公司都需要改进自己的战略和方法，按照新S型发展曲线规则进行运营。

如本报告第一章所述，在这种新环境中，方法的关键部分应该是贵公司从未来出发进行计划。大趋势是生成新规划场景、定义相关未来目标和立即执行的重要基础，所有这些目标都旨在促使企业成为一家更具灵活性及变革力的公司。

本报告中讨论的大趋势在疫情之前就已经存在，并将在这场巨变之后继续发展。尽管新冠肺炎疫情已经颠覆了世界上很多地区，但是，大趋势的基本框架，包括大趋势的推动因素以及所促成的未来商业世界，仍然将发挥强大作用。

企业如何在这个以人为本、科技应用更快、创新发展迅速的新环境中蓬勃发展？安永的全球团队已准备好为您提供帮助。

Jay Nibbe

安永全球业务副主席

目录

■ 利用大趋势来制定战略	4
■ 主要推动因素	12
人体机能增强	14
全球化演进	16
Z世代崛起	18
气候变化影响倍增	22
■ 大趋势	26
脱碳化	28
科技经济冷战	34
行为经济	40
合成媒体	46
未来思维	52
消失的工作及生活界线	58
微生物组	64
合成生物技术	70
■ 未来商业世界	78
非洲新世纪	80
新经济指标	86
社会纹理重塑	92
■ 参考文献	98
■ 鸣谢	100
■ 安永有关大趋势的联系人	104



想象一下，若您要重新组装一辆一级方程式赛车，但不是在维修站，而是在疾驰的赛道上。这就是企业领导者们在当前这个颠覆性时刻所面临的挑战。最近的全球疫情及其对企业的影响是现代历史上规模最大的一次全球性破坏。它正在永久性地改变社会、工作、地缘政治和商业的未来。如果说基于大趋势和场景执行从未来出发的计划在以前很重要，那么现在这一点就变得至关重要。这种未来的思考和重置方式将决定哪些公司将在疫情后复兴，哪些公司将变得不再相关。

领导团队总是发现，尽管他们的意图是好的，但很难利用大趋势和场景来进行规划。为什么？因为未来的颠覆会带来各种难以应对的挑战和问题：

- ▶ 首先，颠覆可能是我们所无法预见的。它可能源自无法控制的森林大火、地缘政治权力转移或会导致社会和商业停摆的全球疫情大流行。一些被贴上“颠覆者”标签的公司开始开展可在颠覆性场景中蓬勃发展的业务，并通过一系列不同的价值驱动因素来运营。然而，当前市场领导者常常发现，他们甚至很难想象可能会破坏整个行业、客户需求或公司相关性的场景所带来的潜在影响。您如何确保不会错过下一次颠覆性转变？您如何识别自己害怕面对的不确定性或趋势？
- ▶ 其次，颠覆自我需要将长期赌注押在未经测试的方法和模式上。与此同时，颠覆会重塑竞争格局，从而为那些长期赌注相关的假设和预测带来巨大的不确定性。平衡这两种因素并非不可能——只是需要正确的创新方法。鉴于这种不确定性，您如何以最佳方式将稀缺资源投资于多维度投资组合？您如何确定哪些模式和方法会取得成功？

- ▶ 第三，颠覆需要您进行投资，这些投资可确保您的长期相关性和生存能力，但在短期内可能会损害财务业绩——这是造成创新者困境的根本冲突。您如何在继续实现短期成功的同时进行长期颠覆性投资？您如何解决现有问题、探索接下来的问题并设想未来的问题？

这些挑战颇为棘手，但是如果您采取结构化和审慎的方法，也并非无法克服。我们发现，从未来出发战略的制定流程最为有效：将大趋势作为关键分析工具来设想您将来的处境，然后逆向制定当前战略。这种方法颠覆了以当前状态作为起点制定预测、计划和战略的标准方法。它特别适合于颠覆，因为颠覆将创造全新的市场和生态系统，使基于历史趋势的推断变得毫无意义。同时，从未来出发思考也拓宽了高管们的视野，有助于他们直面潜在在未来的现实，即公司可能变得不再相关，或者行业本身可能被彻底重新定义。



大趋势和从未来出发战略

公司面临的主要战略风险是制定计划，这些计划假设当前的行业结构、竞争对手和利润池将在5至10年的规划期内持续存在。我们的大趋势有助于挑战这些假设，使团队能够接触到远远超出其通常分析范围的趋势和推动因素，从而降低“错过下一个大事件”的风险。

以下是我们建议您使用此报告的方法：

首先使用大趋势来设想多个未来场景，这些场景不受过去的羁绊，也不受当前的束缚。根据您的行业和渠道组合等因素自定义大趋势列表。我们的框架会生成一个无数潜在大趋势的集合，因为主要推动因素的发展会不断创造出新的大趋势。这可以帮助您根据主要推动因素确定其他大趋势。在这一过程中，设计思维和基于设计的创新对于创造力和分析的融合至关重要。建立在这些原则之上的环境，例如安永wavespace™的数字设施，使高管能够以沉浸式的方式体验可能的艺术。

以您的未来场景为出发点，创建一个将未来与今天联系起来的多层次战略地图。该地图对未来有明确的目标和愿景，提供可立即产生影响的一系列举措，并具有随着时间的推移测试并进入新兴或未来市场的可选择性。您还需要评估自己是否具备未来商业模式所需的能力。首先要审查核心业务模式和业务实践，然后扩展到合作伙伴和其他利益相关者的外部生态系统，其中可包括用于确定优先考虑哪些选项、为投资决策提供依据以及调整转型工作的分析。

如何解决长期投资和短期收益压力之间的冲突？为解决这一问题，应开发一种双速模式，即使在您确定并优先考虑那些为更长期战略奠定基础的举措时，也可创造直接价值。

在这个瞬息万变的世界中，制定战略选择并非一劳永逸。它应该是持续监测、实验、评估、执行和学习这个迭代过程的一部分。同样，安永大趋势框架可提供帮助。它可以区分不同类型的推动因素，从而使您能够优先考虑相对近期的推动因素，同时监测更加长期的推动因素（例如较弱的推动因素）。这使您能够更有效地投资资源，同时密切关注未来可能需要进行投资的趋势。

安永大趋势框架

安永大趋势框架确定了四种推动因素：

主要推动因素

- ▶ 主要推动因素是颠覆的根本原因：**科技、全球化、人口结构**和**环境**。
- ▶ 这些推动因素并非新事物。但是它们会呈波浪式发展；每一波都会以不同的方式实现颠覆。例如，近年来，我们已经见证了几波技术浪潮，包括个人电脑、手机、社交和物联网。
- ▶ 在本报告中，我们重点介绍主要推动因素中出现的最新浪潮的四个例子：
 - ▶ **人体机能增强**（科技）
 - ▶ **全球化演进**（全球化）
 - ▶ **Z世代崛起**（人口结构）
 - ▶ **气候变化影响倍增**（环境）

大趋势

- ▶ 主要推动因素浪潮之间的相互作用创造新的大趋势。
- ▶ 我们的大趋势列表并非详尽无遗。随着主要推动因素的发展，颠覆情况会不断以更快的速度促使新的大趋势产生。因此，我们此前报告中的大趋势仍然成立。

未来商业世界

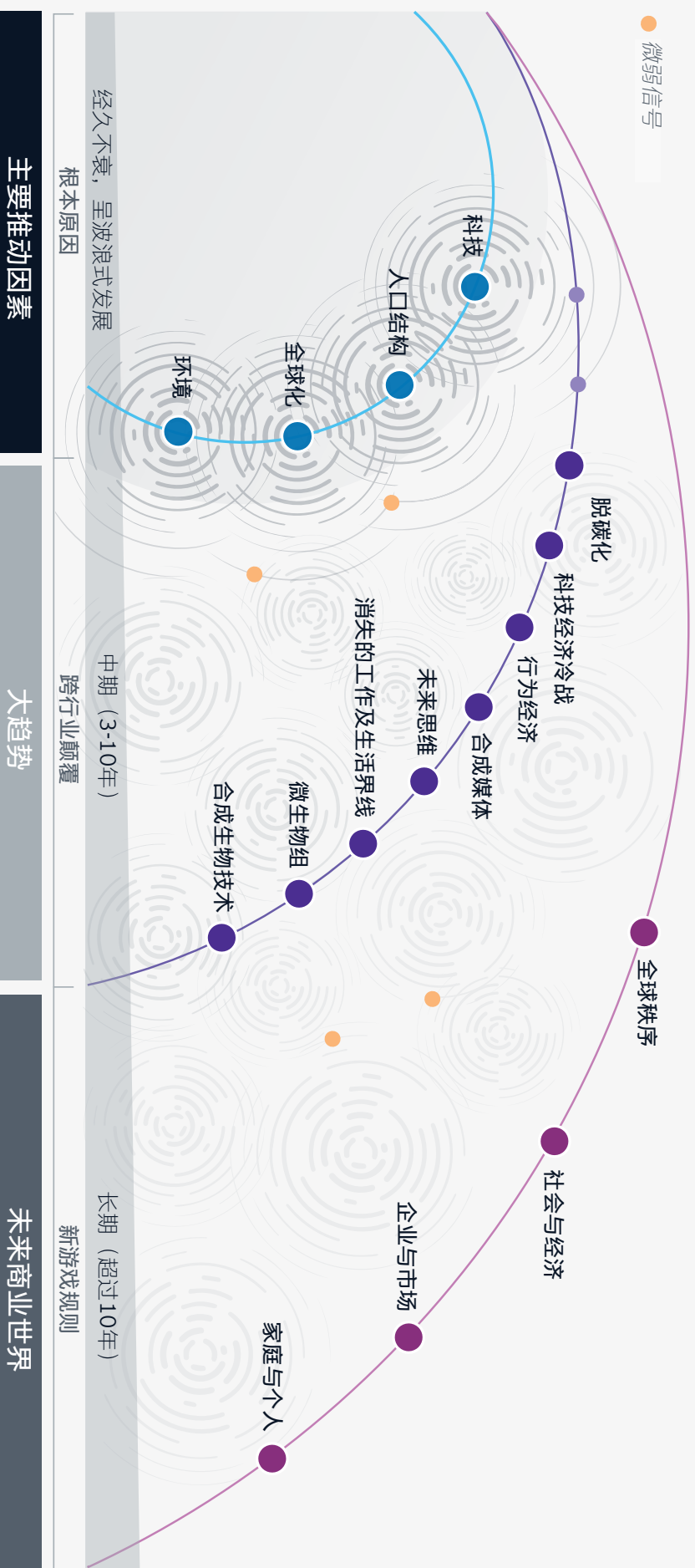
- ▶ 从长远来看，大趋势的综合影响将重塑政治和经济格局。
- ▶ 在未来商业世界这一部分，我们将描述管理各种系统的新规则：
 - ▶ 全球秩序（在本报告中，我们研究了非洲崛起带来的影响）
 - ▶ 社会与经济（对新经济指标和新社会结构的需求等主题）
 - ▶ 企业与市场（《2018年大趋势》中讨论的超流态市场等主题）
 - ▶ 家庭与个人（我们在多个《大趋势》报告中对行为经济的探索等主题）

微弱信号

- ▶ 微弱信号是会在未来产生最大影响的主要推动因素浪潮（例如量子计算、载人无人机）。
- ▶ 其可能性及其影响的规模和性质充满更多不确定性。

颠覆带来的好处

此框架有助于了解颠覆从何而来、去向，以及对您来说意味着什么



利用安永大趋势框架来了解新冠肺炎疫情

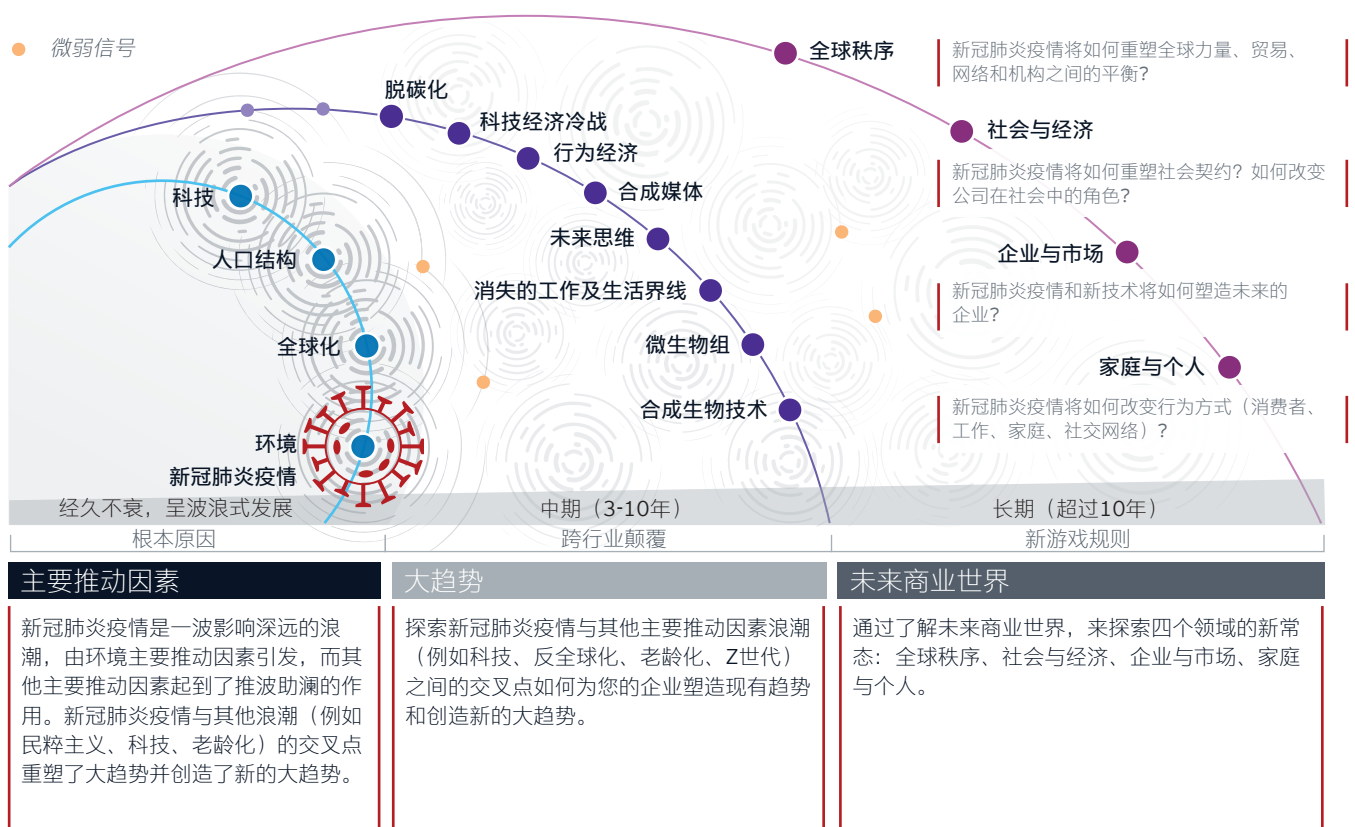
安永大趋势框架为了解和应对新冠肺炎疫情提供了坚实基础。在我们的框架中，这次疫情主要是由具有高度破坏性的环境主要推动因素浪潮引发，而其他主要推动因素（例如全球化和航空旅行促进其跨境传播）则起到了推波助澜的作用。以此为起点，该框架使您能够确定和探索最有可能对您的业务产生影响的大趋势。

要了解新冠肺炎疫情如何形成现有大趋势和产生新的大趋势，需要观察新冠肺炎疫情浪潮与其他主要推动因素产生的浪潮之间的交叉点。疫情对全球供应链、贸易和移民的影响如何影响反全球化浪潮？新冠肺炎疫情将对疫情期间成年的年轻一代产生怎样的影响？在接下来的几十年中，这个群体将如何重塑工作、消费习惯等？

疫情将如何催生和改变下一代科技？这将对未来的工作、学习、医疗卫生等产生怎样的影响？考虑诸如此类的问题，以确定在新冠肺炎疫情时期与您的业务最具相关性的大趋势。

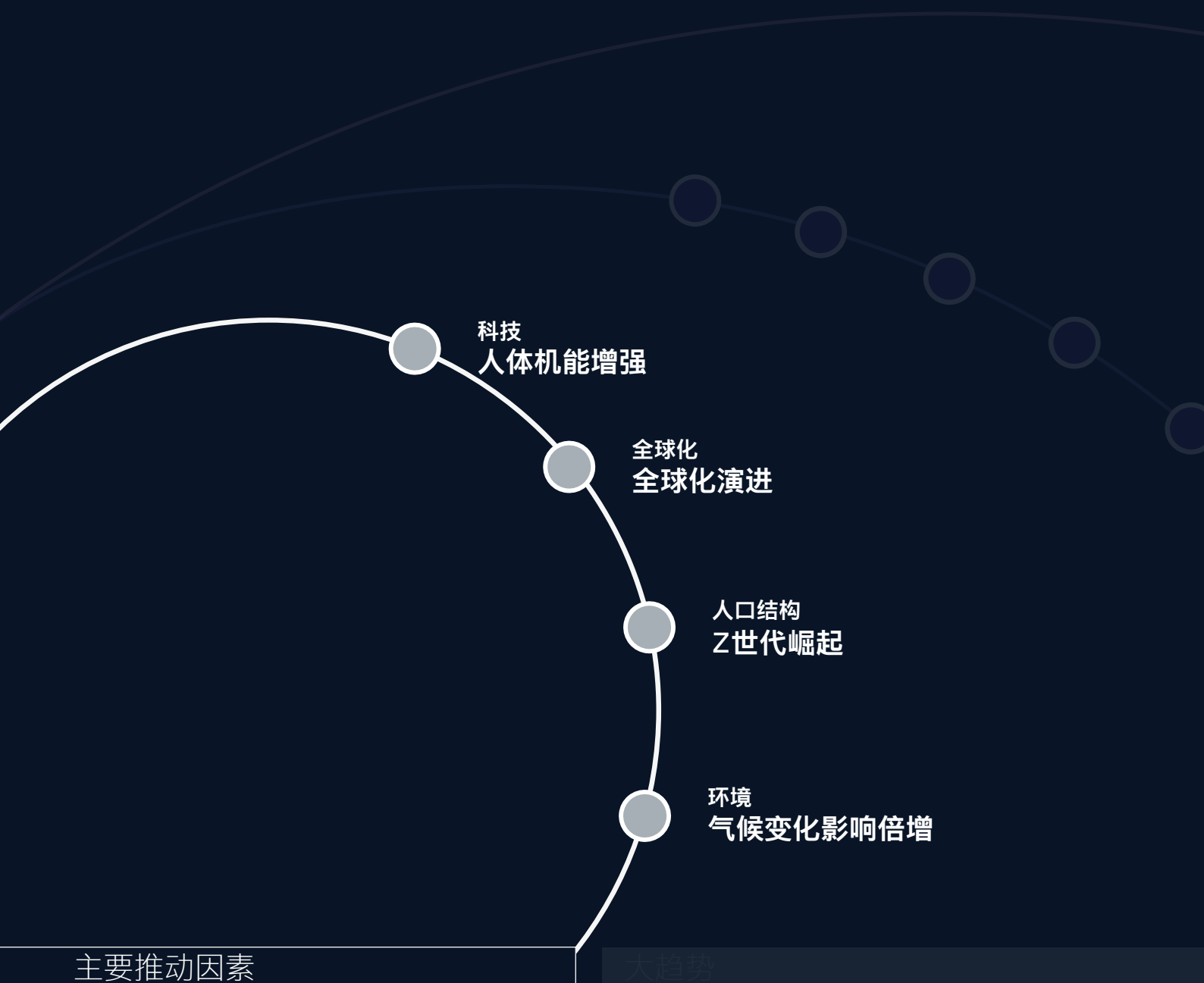
该框架还提供了一个很好的结构，用于探索新冠肺炎疫情之后的世界。未来商业世界的四个领域，将会被这次疫情从根本上重塑。新规则、规范、机构和网络将如何重塑全球体系？不断变化的社会契约将如何重塑社会与经济？公司在社会中的作用将如何变化？这场危机将如何从根本上改变公司 and 市场？家庭与个人的行为将如何变化？


利用安永大趋势框架来绘制您的新冠肺炎疫情战略





主要推动因素





四种主要推动因素是造成颠覆的根本原因，已经存在了数千年。尽管这些推动因素并非新事物，但它们会呈波浪式发展，而这些新浪潮之间的相互作用会产生新的大趋势。

就像在自然界中的浪潮一样，这些浪潮可能具有不同的波长和频率。新技术浪潮每隔几年出现一次，而环境变化浪潮可能持续好几个世纪（尽管人类行为无疑加快了这些浪潮的发展速度）。

浪潮并非单向发展，而是会出现跌宕起伏。我们在全球化主要推动因素中看到了这一点，最近的几次浪潮以退却为标志。

在本节中，我们将重点讨论每种主要推动因素的一个新兴浪潮：

- ▶ 人体机能增强所需的新兴技术
- ▶ 在全球化演进的世界中塑造未来
- ▶ Z世代崛起的影响
- ▶ 气候变化影响倍增所产生的日益紧迫的压力

科技：下一波浪潮

人体机能增强

5G 的速度、数据量和低延迟使其成为连接人体机能增强技术的骨干

100倍

数据速度和连接的设备

十分之一

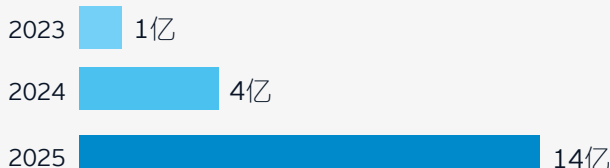
延迟

19世纪，工业革命通过不断扩展的运河、有线电报和铁路网络得以发展。现在，我们正处于由人工智能、自动驾驶汽车、机器人、增强现实和虚拟现实等人体机能增强技术驱动的另一场革命的风口浪尖，而这些技术具有前所未有的逼真性和自主性（见《2018年大趋势》中的“人体机能增强”）。

这场革命需要自己的基础设施，现在更是如此，因为新冠肺炎疫情使得人们对数字和网络资源的需求日益增加。五项技术对于将人体机能增强技术带入主流应用至关重要，并且随着这些技术在疫情过后的世界中变得必不可少，它们可能会得到更多的研发和资金投入：

- ▶ 5G是第五代移动通信技术，能够以100倍的数据速度为100倍的设备供电，同时仅消耗十分之一的能量。5G的速度、数据量和低延迟使数百万台连接的设备能够持续相互通信，并根据环境中的动态变化作出响应。随着部署越来越多的自主系统（例如无人机和机器人）以减缓新冠肺炎疫情的传播，5G规模部署势在必行，用于提高响应能力和处理来自更多设备的带宽需求。
- ▶ 边缘计算将计算从云端转移到设备。这是人体机能增强技术的变革性转变。当生命受到威胁时，自动驾驶汽车或无人机能够进行本地计算，而不必与云端进行通信，这一点至关重要。在疫情过后的未来，对可替代部分人类智慧的智能边缘设备的需求可能会继续存在。当前半导体行业的复兴有助于推动新芯片组和设计的增长，从而使边缘计算和智能成为可能。这些新架构的采用可能会加速实现新冠肺炎疫情带来的未来变化。

到2025年的5G连接



- ▶ 体机能增强将需要高度可靠的动力来源。从现在到2040年，新一代电池（成本降低到六分之一，使用寿命提升到20倍）的市场预计将增长120倍，从而为人体机能增强的基础设施提供动力。
- ▶ 精密传感器用于收集关于数字基础设施的使用和性能的准确数据，是实现智能、响应式环境和体验愿景的基础。石墨烯和量子传感器等新材料正在使新用例成为可能，例如持续、实时监测人体变化或检测环境中的病原体。由于没有疫苗，新冠肺炎疫情爆发带来的威胁成为未来巨大挑战，因此后一种应用变得更加重要。
- ▶ 最后，实现人体机能增强的承诺需要能够实时处理大量数据的高效计算。量子计算的独特性质将使计算速度和效率远远超过目前最强大的超级计算机，并且在解决某些类型的复杂科学问题方面特别有用，尤其是在医学领域，例如药物开发。随着研究人员寻找对抗新型冠状病毒的可用疫苗，量子计算开始受到更多关注，并有望加快发展速度。然而，目前仍然存在重大障碍，但当量子计算成为现实后，将会带来大量机会，可在疫情过后的世界中推动人体机能增强的发展。

科幻小说讲述的是人类和机器人这两个不同种族之间的故事。而现实将更加美好、更加鼓舞人心。技术将增强我们的身体、工作和家庭生活。然而要实现这一目标，我们将需要一种全新的基础设施，能够实现实时感测、高效处理和传输数据，从而做出动态、安全和可靠的决策。随着新冠肺炎疫情带来的新常态对智能和灵活技术基础设施的新需求，这些品质将成为优势。

新一代电池将成为为人体机能增强提供动力的可持续能源

-90%



5G连接所需的动力降低

-85%



电池成本下降

6,200亿美元

预计在电池技术方面的投资（到2024年）

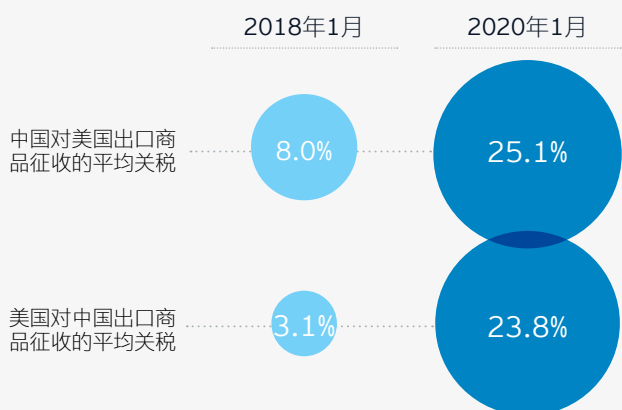
122倍

蓄电池组市场的增长

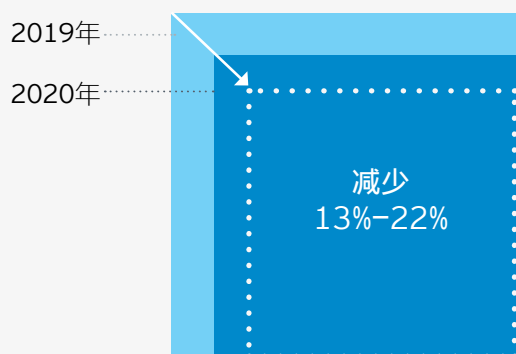
全球化：下一波浪潮

全球化演进

贸易争端最近有所升级



预计全球贸易将因新冠肺炎疫情而出现萎缩



我们已经习惯生活在一个全球化的世界中。70多年来，国际经济朝着贸易自由化、劳动力和资本的跨境流动增加的方向发展。

最近的事态发展正在改变全球化的构造板块。民粹主义和民族主义正在抬头。这加剧了贸易保护主义的盛行，美国和中国实施了针锋相对的关税措施，动摇了世界贸易组织等机构的权威地位，而这些机构正是全球秩序的关键基础。

此外，非关税壁垒也正在出现，特别是在争夺人工智能和5G网络等新一代技术的高风险竞争中（更多信息见我们的“科技经济冷战”大趋势）。

基于全球经济衰退后出现的趋势，这些发展正在对国际贸易量、跨境资本流动和全球供应链产生显著影响。从美国到欧洲和印度，世界各地都出现了反移民和人口迁移浪潮。

全球化的长期前景如何？

首先，民粹主义和民族主义很可能会继续存在。正如《2018年大趋势》所分析的那样，民粹主义的根本原因是经济不平等日益严重，这是一项长期挑战，没有简单的解决办法。一两个国家的政府更迭不太可能扭转贸易保护主义的持续趋势。

其次，区域化将成为全球化未来的特征。中国和印度的经济正在变得更加自给自足，两国的企业正在向价值链上游转移，其活动范围不再局限于后台业务和为西方公司组装产品。

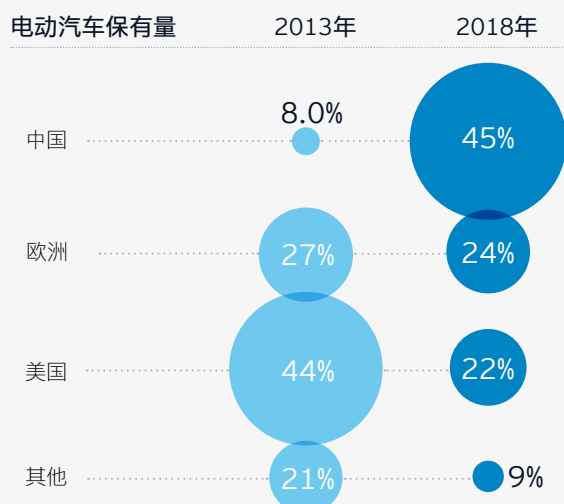
社会价值观、法律结构和监管方法的实际差异也将促进区域化。这在新兴技术领域尤其重要，例如数据隐私和人工智能的伦理意义等问题。结合科技经济冷战背景下出现的贸易保护主义，此等差异可能会促进不同势力范围的发展，最有可能沿着区域界线发展。在这种情况下，跨国公司可能无法再在单一的全球舞台上开展业务，其供应链可能会变得支离破碎。贸易和投资流将变得更加区域化，而非全球化。

同时，技术还可以使未来更加区域化。在3D打印等技术的推动下，分布式制造可能会从根本上缩短全球供应链并使之本地化。

最后，全球共同面临的挑战将会对这些发展产生影响。例如，新冠肺炎疫情可能加快其中许多趋势的发展速度。这次疫情突显了经济不平等，对穷人造成了更大的影响，这可能会加剧社会动荡和民粹主义的盛行。此外，这场危机还暴露出全球供应链的脆弱性，这可能促使跨国公司更加认真地探索近岸外包业务。另一方面，尽管疫情扩大了国家间的某些分歧，但也使人们认识到，只能通过全球方法来应对全球挑战，从而促成了前所未有的全球合作。

气候变化带来的生存挑战（见“气候变化影响倍增”）同样会使情况变得更加复杂。大量的气候移民可能会加剧民粹主义的盛行，但气候变化也需要进行前所未有的全球合作。

随着新一代技术领域竞争加剧，
非关税壁垒也在不断升级



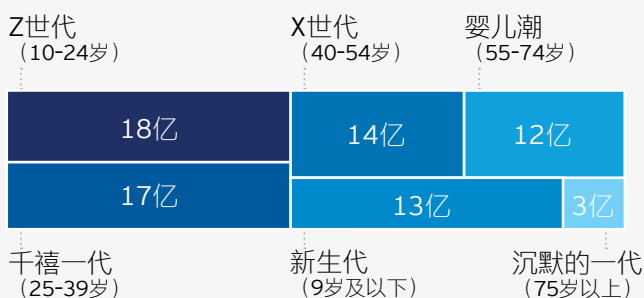
人口结构：下一波浪潮

Z世代崛起

出生

于1995至2015年之间

Z世代是有史以来人口最多的一代。随着Z世代的成长，未来十年将由他们主宰。



数据来源：安永对世界银行2020年人口预测和估算数据的分析；年龄范围改编自皮尤研究中心，数据适用于全球。

千禧一代如今虽然如日中天，但随着Z世代——有史以来人口最多的一代——的成长，未来十年将由Z世代主宰。据分析，10-24岁年龄段人口总计有18亿人，占世界人口总数的24%（请参阅世代定义参考文献）。¹

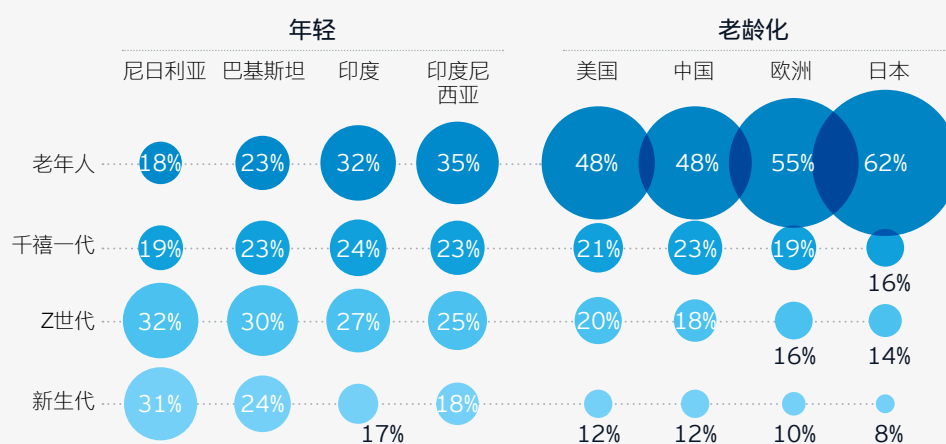
Z世代的未来分布不均。世代变化并非仅限于国家内部，也发生在国家之间。发达经济体已经步入人口老龄化阶段，而发展中国青年人口还呈上升趋势。印度特别突出，Z世代人口有3.75亿，占总人口的27%；另一个极端是日本，Z世代仅占其总人口的14%。²

青年人口多的国家面临的当务之急是解决就业以及经济发展难题，而老龄化国家则需要支付大笔资金用于社会成本以及维持生活方式，由于内政会影响到经济、贸易以及外交政策，这些差异将导致地缘政治逆流。

不同人生经历造就了多样化的Z世代。大多数Z世代人口居住在发展中国家，他们经历了经济快速发展、财富积累以及消费增加这些阶段。然而，发达市场的Z世代生活在经济低速增长、消费放缓的社会。结果导致发展中国家对未来普遍持乐观态度，而发达市场很少有人认为年轻人能拥有比他们更好的未来。

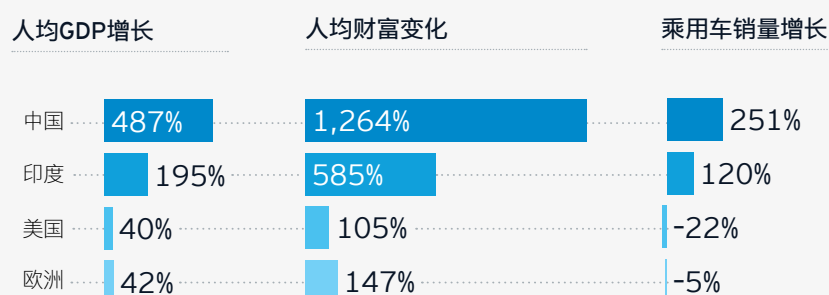
尽管在社会问题上，Z世代比先辈更进步，但不同地区态度差异十分明显。较之于发达经济体，发展中国家Z世代在社会问题上更保守，对商业的信任度更高，更渴望成功，压力更大。发展中国家Z世代在家庭支出方面也更具有发言权。公司应明晰Z世代间的主要区别，才能为其提供高效服务。

发达经济体人口老龄化而发展中国家仍然活力十足，世代变化并非仅限于国家内部，也发生在国家之间



数据来源：安永基于Quid平台数据的分析

发展中国家的Z世代经历了经济快速发展、财富积累这些阶段，而发达国家Z世代生活在经济增长与消费放缓的社会



数据来源：世界银行经济发展指标；按购买力平价计算的人均GDP（数据以2011年不变国际美元计）；瑞信全球财富数据手册2019，2019年10月；国际汽车制造商协会

Z世代生于互联网时代，他们在数字领域有许多共性。

96%+

智能手机普及率

7+

社交账号

2.9 小时

每天用于社交媒体时间

发展中国家Z世代在社会问题上更保守，对企业信任度更高，更渴望成功，压力更大。

同性恋者应该能够过自己想要的生活



发展中国家



发达国家

在商业活动中普遍高度信任



发展中国家



发达国家

对企业有更高的信任度



发展中国家



发达国家

数据来源：: Beyond Binary: The lives and choices of Generation Z, Ipsos Mori

数字化是Z世代的基础共性。作为完全成长于互联网时代的第一代人，Z世代拥有智能手机的普及率，在世界各地都接近100%。³与其他世代相比，他们有更多社交媒体账户，于社交媒体花更多时间。⁴更多的旅行也促使Z世代获得最全球化的视野。

Z世代也肩负起促进全球可持续发展的责任。气候变化位居主要全球挑战之首。其他环境问题，诸如污染以及自然资源破坏，位居其后。

Z世代对气候变化的恐惧完全可以理解。我们的分析显示，将近60%的Z世代人群所在国对气候变化十分敏感，但却没有做好充分应对准备，这加大了气候变化对Z世代的影响。此外，全球Z世代人群数量最多的前20个沿海国家中，预计到2050年，有1.21亿人目前的居住地将低于涨潮时的海平面，2.52亿人将会遭受沿海洪灾。⁵

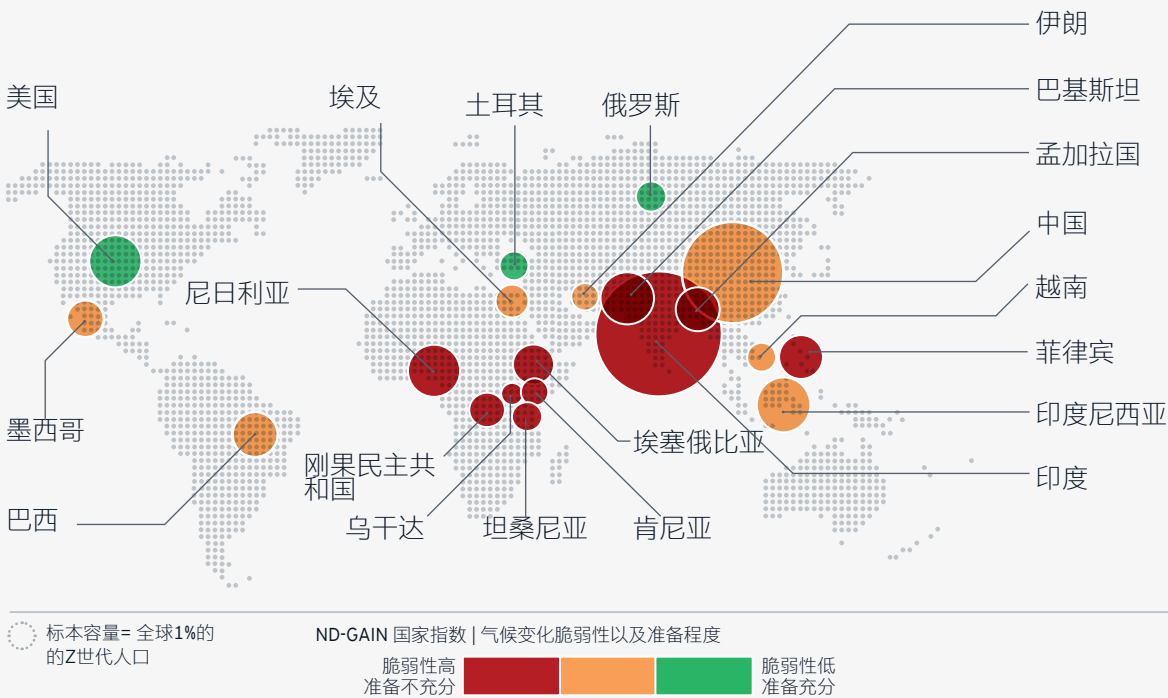
新冠肺炎疫情及其后果是否会分散Z世代对气候危机的注意力？毫无疑问这次疫情是他们人生中的里程碑。“社交隔离”政策打乱了各级教育。由于年轻人在服务行业占比较高以及专业层级较低，所以较之于老员工，Z世代的解雇率高得多。Z世代在严重衰退期也会进入或重返人才市场。Z世代的Greta Thunberg是一位气候活动家，她认为这次全球应对新冠肺炎疫情说明了我们也可以迅速出击，改变生活习惯，严肃对待危机。⁶

Z世代的数字联系及其对气候变化越来越深的体会（详情请见“气候变化影响倍增”），将可能会使得世界各地出现更多诸如Thunberg一样的Z世代人群，呼吁采取措施应对存在性气候危机。在未来十年，随着Z世代逐渐成熟，他们中不乏领导、工人、消费者以及选民，推动商业和社会脱碳势在必行。

对Z世代而言，新冠肺炎疫情是一座里程碑，它也标志着新世代的起点。社会变迁塑造世代群体，他们在观念形成阶段就深受影响，这最终也影响他们对世界运行的认知。对于Z世代之后那代人，疫情后的新常态将只是“常态”。

这次世代转换影响深远。与其前辈相比，这一代人对社会、科技、道德以及民营企业在提供公共物品中的作用，可能会有极为不同的假定和期待。想一想千禧一代以及Z世代出现所引发的业务转型——企业目标、可持续性、工作方式、数字化的应用以及新商业模式。新世代转型浪潮呼之欲出。

半数Z世代人群所在国对气候变化十分敏感，但却没有做好充分应对准备



环境：下一波浪潮

气候变化影响 倍增



尽管拥有高超技术能力，但人类仍依赖于环境来提供水、可呼吸的空气、食物和住所。随着人口不断增长，高污染、碳密集技术的使用和过度利用生态系统的线性经济（取用、制造、浪费）的发展，我们面临着许多相互关联的环境挑战。

例如：土地退化导致农业减产及土壤吸收、留存二氧化碳的能力降低。空气污染损害人体健康，降低生活质量。水资源短缺危及工农业，同时导致将近10亿人无法获得足够的可靠安全的饮用水。森林砍伐削弱生态系统提供资源的能力，例如洁净水资源；同时增加了人与动物的接触，导致疾病传播。海洋污染导致数十亿以海洋为生的人陷入贫困。

下一波环境颠覆浪潮——气候变化影响倍增，与这些挑战相互关联并加剧了这些挑战。地球已经超过气候变化的阈限。持续了几个世纪的快速但线性变暖和变化的时代已经过去。我们正在步入一个气候变化影响倍增、波动和破坏的新阶段。在1880年有记录以来最热的六年后，我们可以从空气、海洋和冰川中找到证据。

新科技揭示出气候驱动的地球物理变化比我们想象中快得多，这减少了人类适应时间。例如，最新卫星数据显示，为南亚8亿人提供水源的喜马拉雅冰川的融化速度，是以前预计的两倍。⁷另一项卫星调查指出：在2050年，全世界有3亿人（而不是预想的1.2亿人）将会由于海平面上升而遭受海岸洪水。⁸

气候波动会带来什么影响？历史上有很多例子表明快速气候变化如何对不稳定的社会和经济状况造成破坏并产生深远的影响。

气候对地球影响的速度超出我们想象。

海洋升温



海平面上升



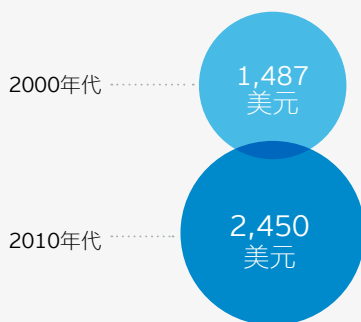
喜马拉雅冰川融化



格陵兰冰盖融化



极端天气逐渐频繁，
并且带来巨大损失。



资料来源: Weather, Climate & Catastrophe
Insight 2019 Annual Report, Aon

气候破坏加剧了对现有
资源和社会的挑战。

收入不平等

极端高温导致生产力下降，
相当于**8,000万个**工作岗位

粮食不安全

5亿人居住在沙漠化地区

城市化

到2050年，**3亿人**将会由于
海平面上升而遭受海岸洪灾

1788年的法国，夏季旱灾，冬天也异常寒冷，导致农业减产、饥荒与食物价格上涨。法国大革命起义始于气候最极端、最依赖农业的地区。⁹

1816年是“没有夏天的一年”，由于火山爆发，火山灰遮云蔽日，导致全球气温降低，引发农业减产、疾病、饥荒以及破产。食物价格上涨在本已因工业革命爆发而流离失所的人口引发骚乱。混乱引发了欧洲人向美国移民浪潮，以及美国国内向西移民。¹⁰

20世纪30年代北美经历了十年旱灾，不可持续耕作方式的弊端暴露无遗，导致了沙尘暴和表土流失（黑色风暴事件）。农业歉收加剧大萧条，超过200万人从美国中西部移民到其他地区，这改变了美国的政治和社会格局。¹¹

民粹主义、疫情大流行、自动化威胁、移民、收入不平等、以及人口结构变化；当前社会失衡问题众多，气候变化影响如何令这些问题进一步膨胀？我们很难将任何事件完全归因于全球气候变暖，因为当中涉及很多因素，例如基础设施投资不足、社会不平等、发展缺乏灵活性、以及规划不善等。即便如此，有一点很明显：气候是推动经济和社会发生大幅改变的催化剂。

企业领导人应该以全新的视角看待气候变化风险。气候变化影响倍增不仅威胁着供应链和实体的基础设施，还会加剧了对客户、投资者、员工和社区的系统级冲击与混乱，从而危及经济与企业增长。美国加州（世界第七大经济体）和澳大利亚（第十一大经济体）森林大火就是很好的例子。因此，毫无疑问，气候变化已经是Z世代重点关注的问题。Z世代是人口最多的一代，也是最容易受到气候影响的一代（请参阅“Z世代崛起”）。

要避免更严重的气候影响，未来十年需要每年减少大约8%的全球温室气体排放，将全球气温上升控制在1.5摄氏度以内。经济脱碳也将是有史以来最大的经济转型之一。

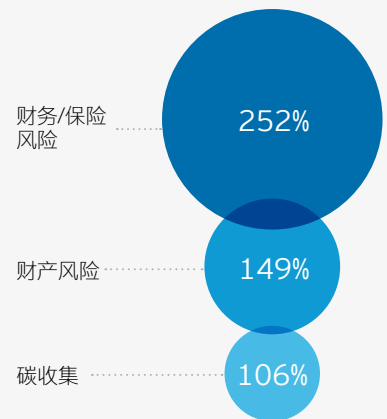
新冠肺炎疫情是在气候危机中发生的。有迹象表明，全球应对疫情的经验和教训有望推动气候变化。全球人民已经体会到我们是多么紧密地相互联系、相互依存，以及面对自然时我们有多么脆弱。疫情的蔓延和造成的人员伤亡表明全球存在着威胁以及应当尽快对此采取行动。许多政府正在实施绿色复苏计划，资助那些为刺激经济增长和加速脱碳进程而创立的项目。

即使在复苏模式下，企业也可以而且必须借助市场力量，在正确的政策和监管鼓励措施的支持下，在推动脱碳进程上发挥主导作用，但要成为领导者，企业自身必须进行脱碳转型，重新定位自己的业务，保护长期价值。与应对新冠肺炎疫情一样，我们必须把人类的创新能力和解决问题的能力放在首要中心位置。

随着全球气温升高将近1.5摄氏度，迎接这一挑战的企业应为自己的未来争取，提高能力为所有利益相关者创造长期价值，使自己处于有利地位，以抓住一代人的创新机会。

公众正日益激烈地讨论着这些风险和可能的解决方案。

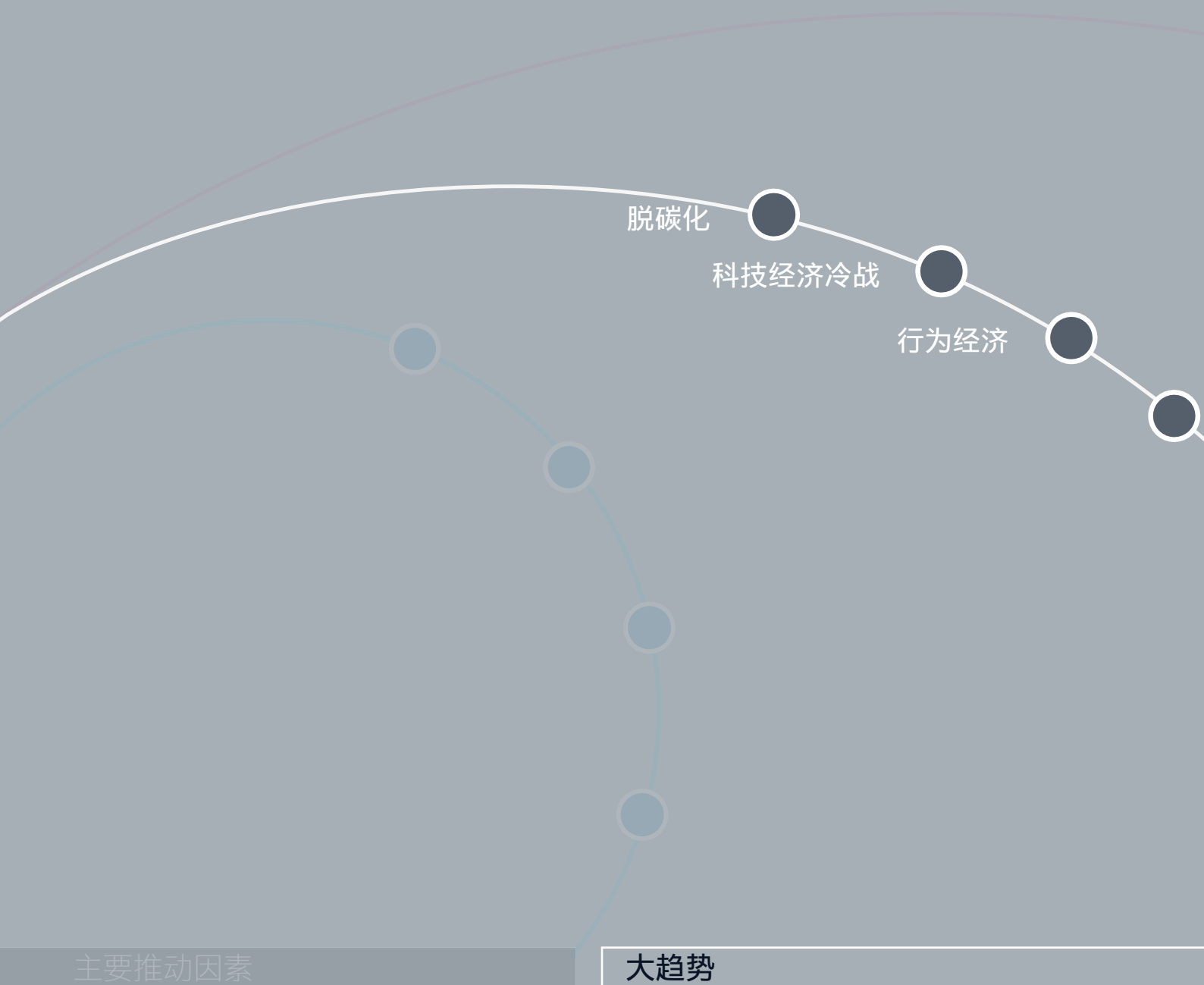
2016年以来有关气候的新闻增幅

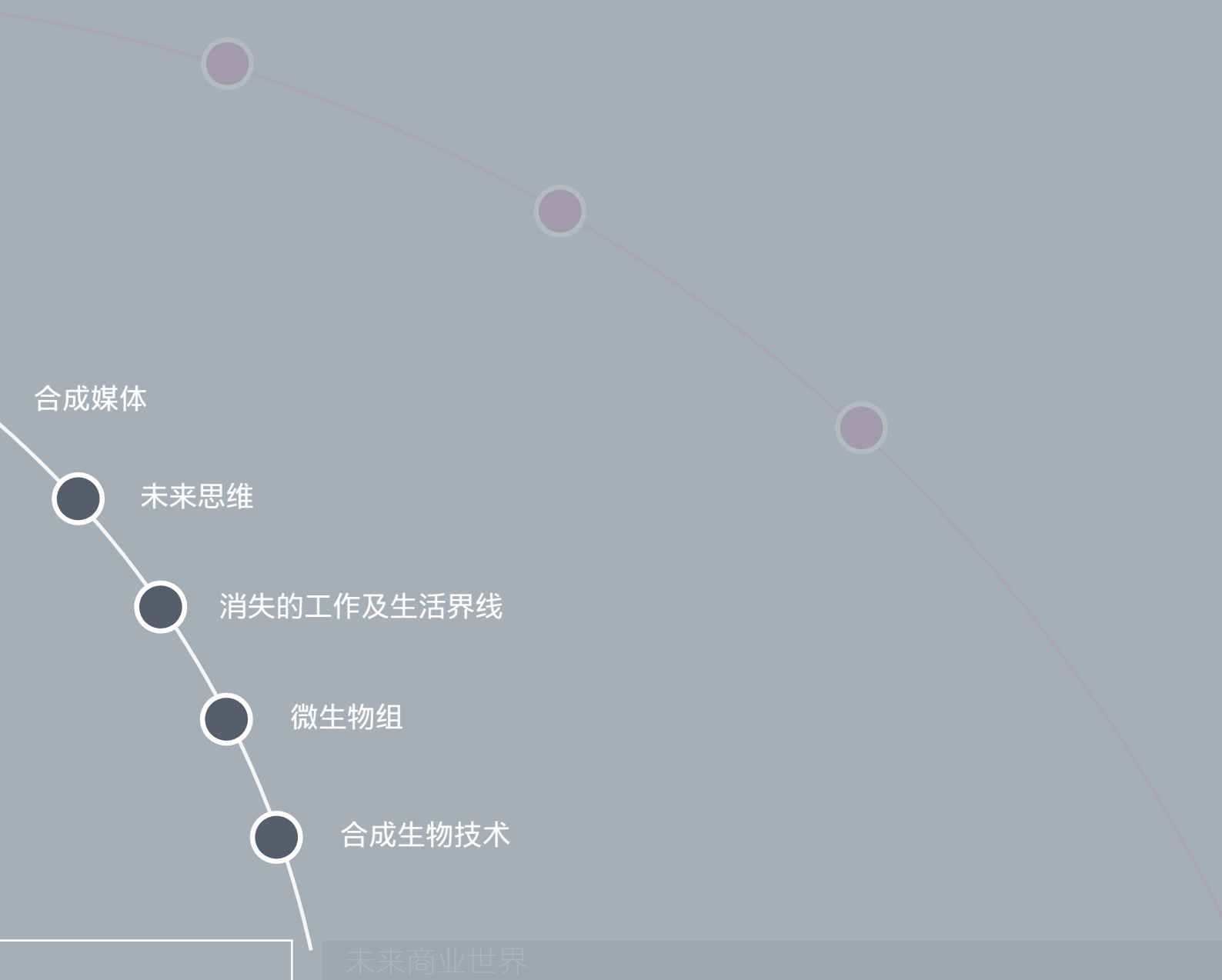


资料来源：安永基于Quid平台数据的分析



大趋势





脱碳化


新的脱碳方案不断出现，用于实现商业模式脱碳，推动了长期价值，展示了其在气候变化上的主导力。

破坏性气候变化的出现，突出了将全球温度升幅与前工业化时期相比控制在1.5摄氏度以内的紧迫性（见“气候变化影响倍增”），如未能实现，将导致广泛的社会和经济混乱。成功取决于全球经济的脱碳，这是一场规模堪比化石燃料驱动的第一次工业革命的经济转型。

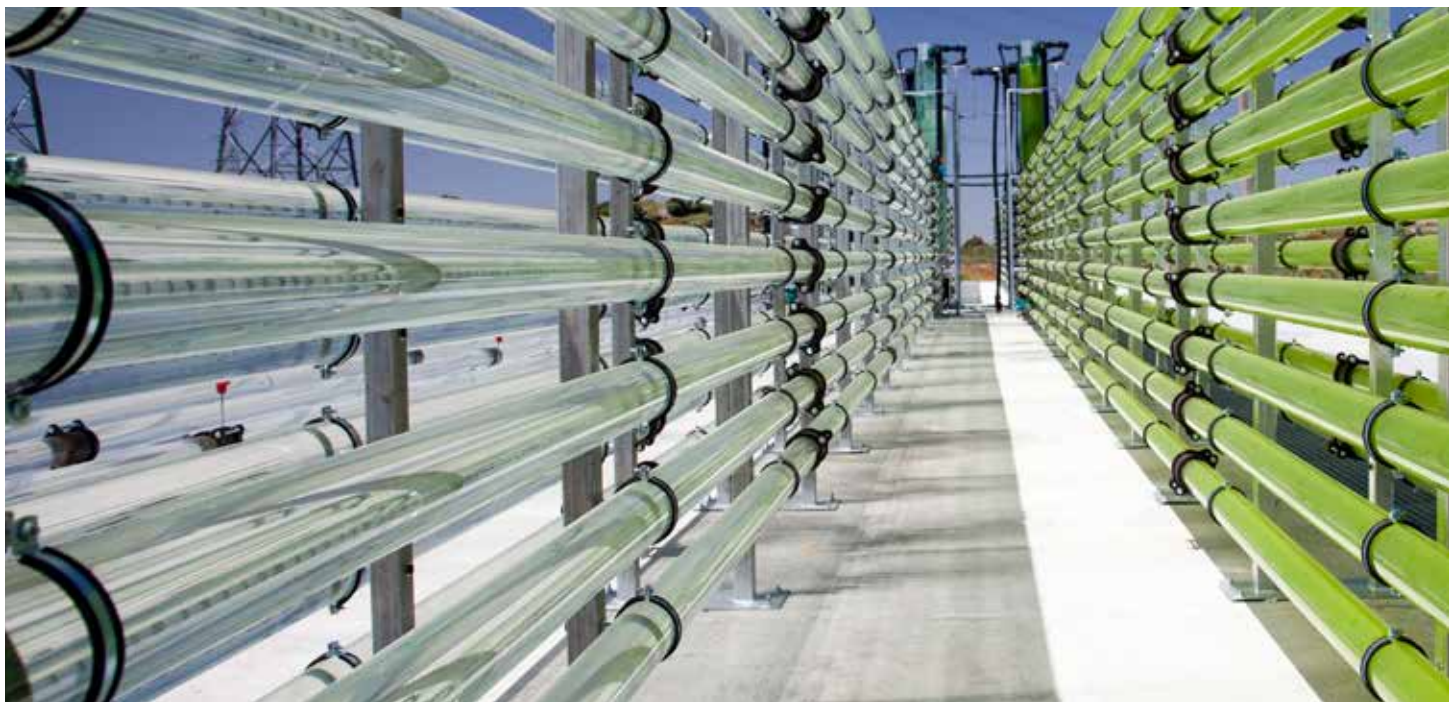
对于各行各业的企业来说，这将涉及到商业模式脱碳和整个价值链。实现这种转变要抓住以下几个着力点：注重利用具有成本优势的可再生能源；注重利用清洁能源实现“一切电气化”（运输、供热、工业生产等）；注重数字化效率优化以及注重采用分散式能源生产（特别是对于企业来说）。随着进入新能源世界倒计时的逼近，谁将提前做到？

一套新兴的碳收集和封存方案使企业能够增强这些关键的着力点，不仅避免排放，还能转化废气。这些脱碳方法包括工程解决方案，如直接从空气中收集、废气转化和在建筑环境（建造物）中封存，以及自然解决方案，如土壤封存、重新造林和绿化造林。这些措施扭转了碳排放局面，对碳进行收集并将其转化为价值的来源。

对于那些碳排放最严重的国家来说，这些收集和再利用的解决方案为他们提供了另一种加速碳中和进程的方式。对于许多跨国公司来说，收集和再利用碳使他们走向负碳的道路，即去除的二氧化碳比他们直接或间接排放的还要多。在气候危机下，如果有办法改善气候却保持中立（不对气候造成伤害）是不够的。



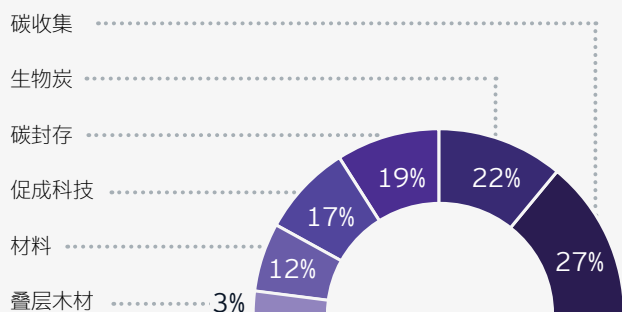
脱碳方案扭转了碳排放局面，对碳进行收集并将其转化为价值的来源。



脱碳创新

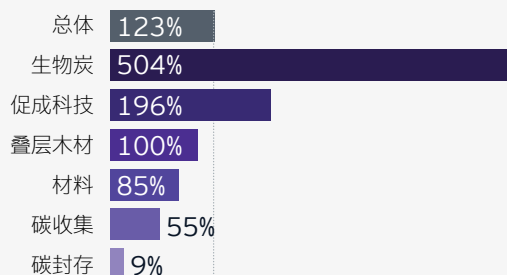
2009年至2018年间，中国共提出3,000多项与脱碳创新相关的专利申请。

2009-2018 脱碳专利申请



在此期间，年度申请的增长由123%到419%不等。其中，与用于在沼气以及在建筑环境和土壤中封存碳的生物炭相关的申请增长最多。

2009-2018年脱碳专利申请增长



数据来源：安永基于Quid平台数据的分析

工程解决方案

碳是各种商业产品和材料的关键投入，包括饮料到化学品、钻石、塑料、建筑材料、化肥、冷却剂和燃料等。几乎所有的碳都是从石油或天然气中提炼出来的。将回收的碳，或从空气中收集的碳用于这些产品的生产可以带来6万亿美元的市场机会，并减少10%的全球排放量。¹³

直接从空气中收集

直接从空气中收集技术能从大气中提取二氧化碳。像Carbon Engineering和Climeworks这样的公司将空气泵到吸收剂上，吸收二氧化碳，然后再将其分离，以便重复利用吸收剂。由于该过程十分耗能，因此要求使用的低碳能源是净负碳的。Global Thermostat公司的解决方案是利用工业余热来为生产供能。亚利桑那州立大学负碳排放中心正在试验一种无源解决方案，其去除二氧化碳的效率是树木的1,000倍。实现规模化是压低成本的关键。

废气流的转换

另一种策略是从发电厂、铸造厂和化工厂等排放大户的废物流中收集高浓度的温室气体。Lanzatech公司利用合成生物细菌将碳转化为燃料和化学品，实现了这个目标。NovoNutrients公司专门培育的微生物在二氧化碳废气中快速生长，成为水产养殖的饲料。



到2050年，世界将增加20亿人口，建筑环境中的碳量将会增加。

Opus12利用从废气中催化出的化学物质制造出负碳塑料。（有关基于生物的可持续性的更多信息，请参阅“微生物组”和“合成生物技术”部分。）

减少和封存建筑环境中的碳

全球约11%的二氧化碳排放来自建筑材料制造和建筑施工本身。¹⁴例如，水泥是世界上仅次于水的第二大消耗资源，它的碳排放非常高：每生产一公斤水泥，就会产生1公斤二氧化碳，相当于每年排放约40亿吨。¹⁵

建筑环境中的碳量将会增加。到2050年，我们平均每天会增加13,000座新建筑，以配合世界增长的人口，其中城市人口占主要部分。¹⁶推向市场的创新可以大大减少或逆转这种影响。像Solidia和CarbiCrete这样的公司制造了能够封存碳的混凝土。交叉层压木材可以替代碳含量高的混凝土和建筑钢材；构成它的木材会封存碳（只要是在可持续林业运作情况下）。Puro基于生物炭、混凝土和木材等固碳建材，已经建立了一个脱碳证书市场。

自然解决方案

碳收集也可以用传统的方法实现，如用树木进行碳收集，在退化地区重新造林或在没有树木的地区植树造林，以及通过再生农业措施恢复土壤。



重新造林和植树造林

最近的一项研究发现，全球9亿公顷未用于人类工业或居住的土地（相当于美国的面积）有望恢复为森林。植被越来越多的树林可以收集和封存自工业革命以来人类排放的三分之二的碳。种植一万亿棵树是一项艰巨的任务，但像Land Life这样的公司正在利用最现代化的数字工具——无人机、机器人、卫星和人工智能来应对这个一直存在的机会，优化和加速种植。¹⁷

再生农业

土壤中的碳含量超过了大气和植被中的碳含量。通过改善微生物组和增加储存的有机物来改善土壤健康的耕作方式可以从空气中去除碳；保持这些做法可以使碳封存在土壤中。通过这种方式，我们估计每年可以吸收**40到80亿吨**二氧化碳。¹⁸几家大型食品和农业公司已经承诺发展可再生农业。（有关微生物在土壤可持续性中的作用，请参阅“微生物组”部分。）

为了更广泛地向农民推广再生技术，Nori公司建立了一个区块链支持的脱碳市场；个人和公司都可以购买净脱碳额度，而农民则可以因采用和维持再生技术而得到补偿。其他公司也建立了可再生的碳信用来支持农民。

新的验证技术

土壤和林业干预措施产生的碳信用面临质量和持久性的问题。资源是它所声称的那样吗？碳是否仍封存在土里，并按预期发展？使用激光雷达技术的卫星现在可以利用树木和土壤的细粒度数据来解决这些问题，然后利用人工智能分析数据，确定碳绩效。例如，Pachama提供卫星验证的林业信贷，而Planet则提供地球监测服务。

走向消极

企业及其首席执行官必须在应对气候变化等全球挑战方面发挥领导作用（安永对全球首席执行官注重事项进行了研究并对此进行深入探讨）。机构投资者乐意支持公司这样做。董事会和投资者将支持表明立场的领导。Z世代是影响迅速增长的规模最大一代人，他们对此抱有期待。（更多关于Z世代和气候变化的信息，请参见“Z世代崛起”）

随着破坏性气候变化的发生，企业气候领导的最终目标也发生了变化。仅仅不破坏气候的做法是不够的：企业必须对气候做出积极的洁净贡献。尽管采用可再生能源、电气化运营和运输以及提高效率仍是脱碳的关键支柱，但脱碳方案使企业能够进一步扭转排放。例如，微软最近承诺到**2030年实现碳负增长**，目标是去除其自成立以来排放的所有碳。

随着越来越多的国家制定了净零碳目标，解决负碳问题的有利政策环境有望出现。有**46个国家**和**28个地方司法管辖区**正在为碳定价。随着气候影响的加剧，这两个数字都有可能增加。

最后，提出一个警告：更高的透明度将使企业受到利益相关者更严格的审查。监测碳封存的卫星技术也可以检测企业资产，以测量碳和甲烷的排放以及土地使用情况。（请访问ey.com，了解加拿大企业监测太空排放的概况）。所得数据将为投资者、保险公司和先行者们的决策提供依据。



重构您的未来

您已经把重点放在贵公司如何减少碳排放上，并以实现中和为目标——不进一步对世界日趋恶化的气候造成伤害，这是值得称赞的，但现在我们应该提出更高的目标了。新的脱碳方案不仅可以走在法规前面，还可以通过获得消费者的好感，来逆转碳排放，并确保竞争优势，从而推动长期价值，并从价值6万亿美元的碳输入产品市场获益。

着手点：关键问题

- ▶ 您能采取哪些脱碳方案来加速实现贵公司当前的气候承诺，并扩展这些承诺？
- ▶ 无论是独立还是与合作伙伴合作，您能将多少废气排放转化为价值？

科技经济冷战

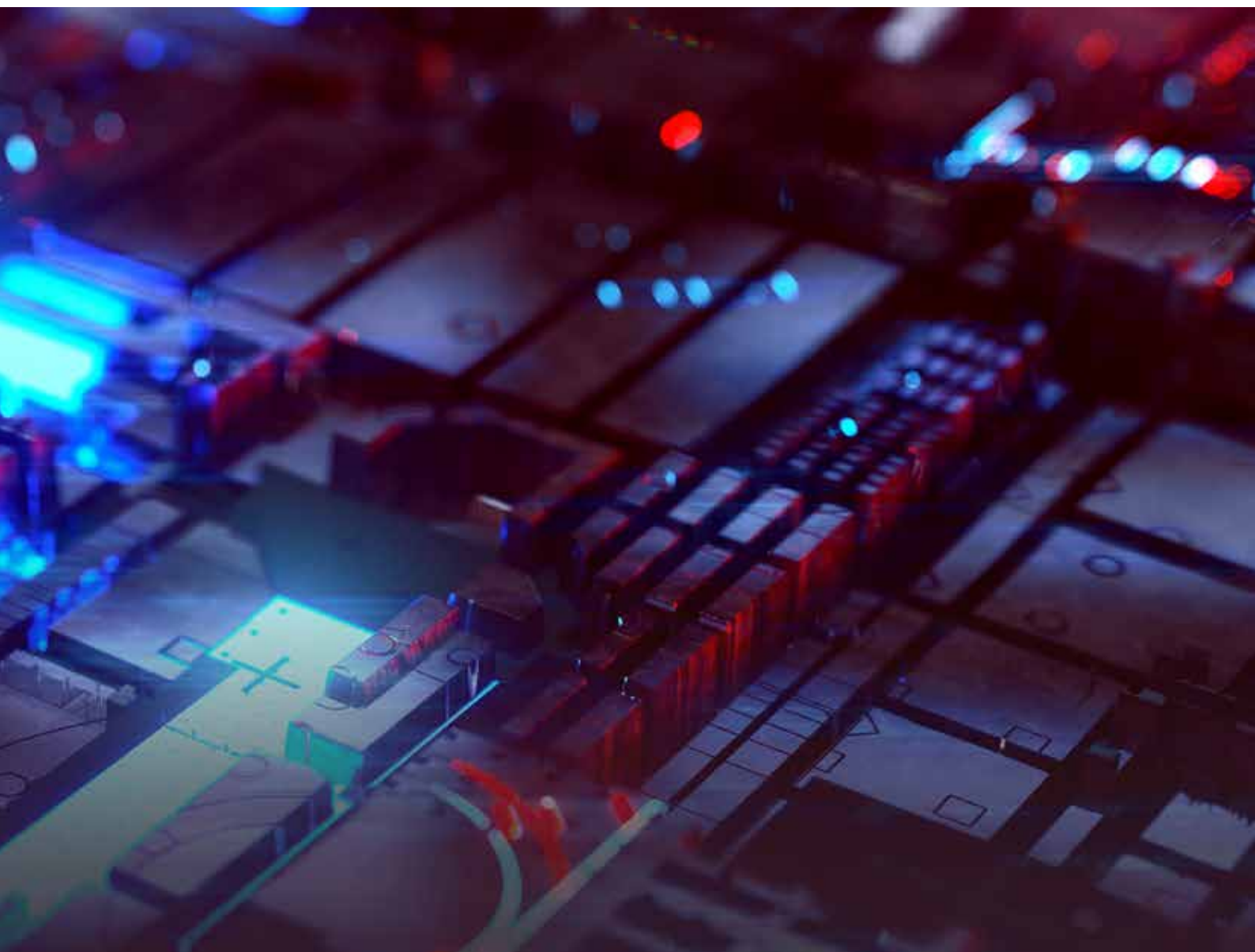
民粹主义和贸易争端、企业黑名单和技术军备竞赛、网络攻击和信息战。无形的战争在未来会永久存在，对跨国公司来讲充满了风险。

塑造新一代技术基础设施的竞争日益激烈，积极干预的新型民粹主义领导的崛起驱使我们正在进入一种新型的冷战。随着政商界之间界限的模糊，各种保护主义的工具出现了。从关税到企业黑名单，再到网络战争和虚假信息，企业会慢慢地发现自己成为了其中的靶子。

民粹主义和民族主义

民粹主义领导和民族主义的领导一直在世界各地揽获权力。他们从不同程度上来讲都倾向干涉主义和保护主义，并渴望颠覆存在已久的长期政策和规范。事实上这些领导者正在不少国家崛起，并正在改变全球体系中长期存在的准则。

许多人认为这只是一个暂时的反常现象，并期望在不久的将来就会恢复到以前的正常状态，但是政府干预以及国内的鼓吹行动已成为了广泛且持久的趋势。举例而言，中国的“中国制造2025”倡议旨在促进从航天航空到机器人等一系列高科技领域的国内制造业，这一雄心壮志将使其与美国逐渐进行直接竞争。



同时，印度总理纳伦德拉·莫迪（Narendra Modi）政府发起了一项类似的倡议，即“印度制造”。该倡议给国内一系列行业的制造业提供优先性。

我们认为民粹主义和民族主义不会是昙花一现（参见《2018大趋势》中“民粹主义”）。无论是个别选举结果出来的前后，民粹主义都将会继续存在，因为推动其发展的力量（例如经济不平等和失业）都是长期的趋势。虽然新冠肺炎疫情削弱了一部分民粹主义领导的号召力，但其他人仍利用这次疫情巩固了其地位。由于民粹主义和民族主义的领导倾向干涉主义，且顾名思义，就是支持民族主义政策，以上例子很可能预示着即将发生的事情。

网络战已经扩展到了一个全新的领域：虚假信息。其目标不是现实世界的基础设施、数据或者金钱，而是真相本身。

科技经济冷战

诸如“中国制造2025”等倡议都是被日益激烈的竞争所推动的。从人工智能到超级电脑再到电力汽车，这些竞争主导着新一代技术基础设施。回报很大，对于那些创建这些技术的人来说，经济效益和力量显著。难道这就是为什么政府会直接介入，而不仅仅是通过传统的关税和配额来控制这些技术领域？美国已经禁止了特定的外国（主要是中国）企业。²⁰中国也表示可能会进行回应行动。²¹有报道称，中国科学家们的在美工作已经受到越来越多的审查。²²俄罗斯禁止了未提前安装本国软件的手机、电脑和智能电视，²³甚至宣称将计划建立自己的维基百科网站。²⁴随着安全风险担忧日渐升级，美国已禁止军方人员使用中国的社交媒体平台抖音。

很难弄清楚这些行为背后的真正动机。这往往不是因为保护主义，而是牵涉诸如国家安全风险、业内间谍活动或者侵犯人权等问题。虽然这些可能都是合理的担忧，但由于很多相关信息是保密的，所以很难去判断真假。无论动机如何，结果都是一样的：各国政府都在针对关键技术基础设施领域（如5G、AI和面部识别）的外国企业、平台和个人。

网络信息战

网络攻击已屡见不鲜，但在被视为全球首个网络武器的震网病毒（Stuxnet）问世后的10年里，国家和非国家之间的界限已经模糊。各国政府已开始不仅将网络攻击用于保护国家安全的军事装备和公共基础设施，还用于金融（例如孟加拉中央银行数百万美元被窃）或其他政治领域。各国政府很多时候都在与非国有机构就网络攻击进行合作，以掩盖其自身的参与及不由自主的否认。

目前，国家主导的网络战已经超出了军事基础设施范畴。企业慢慢地成为了受害者，要么成为既定目标，要么受到牵连。

最近，网络战已经扩展到了一个全新的领域：虚假信息。其目标不是现实世界的基础设施、数据或者金钱，而是真相本身。这种形态的网络战在2016年美国总统大选后突然进入公众的视线。这理所当然地引起了人们对在今后的政治竞选中使用虚假信息的担忧。根据我们的分析，2017年关于网络战的新闻报道激增了近30%。²⁵

我们有充分的理由认为，类似的战术可能用来攻击企业，因为市场依赖于信息的透明化，而破坏其信誉就是一个强大的武器。

适应永久且无形的“战争”

卡尔·冯·克劳塞维茨（Carl von Clausewitz）将军有句名言：“战争是政治以其他方式延续的手段”，所以未来正在形成的战场也是如此。随着从矿产资源到技术基础设施等各种领域的高风险加剧，民粹和民族主义领导更愿意以非常规的方式进行干预，各国可能开始通过“其他手段”来实现目标。由于企业黑名单、网络战和武器化的虚假信息成为了外交政策和国家经济手段的另一种方式，对企业的攻击将变得理所应当。

从很多方面讲，这就是未来的战争。这种永久、不流血的无形“战争”对那些发起它们的人越来越有吸引力，也是我们为什么认为将出现更多这样的战争。比起传统的攻击方式，网络上的攻击要便宜得多，同时还能进行精确部署。此外，由于网络来源辨别极其困难，就能掩饰否认发起这类攻击，而这种否认看来可信。武器化制造虚假信息使公众对消息的来源产生怀疑，导致找出攻击来源更难。（更多参见“合成媒体”、“未来思维”。）

这些因素使得网络信息战争成为不对称战争中的终极武器，不仅仅吸引小型国家，还吸引落后国家和恐怖组织利用。此外，多年来“黑客”们一直利用网络攻击来宣扬边缘政治观点。未来的几年里将有更多组织使用这种方法行事。



科技经济冷战可能会威胁到全球运作机制。

风险与挑战

这些趋势令政府和商界领导面临巨大的挑战和风险。

此外，这些问题对各个国家的影响也更加明显。无论是攻击还是防御，国家通常都不会透露其网络能力，因为这是一个日益重要的重点投资领域。其他方式的干预，比如企业黑名单及信息战，都是比较新型的手段，能破坏已存在的规范，使得国际关系更加复杂以及不可预估。

这些威胁对企业的影响也变得更大了。一是这些趋势加强了网络安全的重要性，但也说明了网络风险正在扩展。企业现在不仅仅要防范恶意软件和钓鱼攻击，还要防范虚假信息。二是缺乏透明度。企业依赖透明度，然而像企业黑名单这类的手段却不透明，而且似乎可以肆意使用。这类手段从某种程度上来说削弱了透明度，增加了商业的不确定性。

这些趋势导致的最后果可能是全球经济日益分化。如今，跨国公司的运作是基于真实的全球性平台，拥有复杂的供应链、研发机构以及跨越国界的营销网络。科技经济冷战可能会威胁到全球运作机制。未来，企业可能会被限制只能在本国范围内经营业务。



重构您的未来

你们虽已知晓全球经营运作的风险，但如今这是一个全新的世界。全球性的竞技场变得更加不透明和不稳定。企业有机会成为新型干预手段的目标。在这个不断变化的环境中生存，我们需要了解新的规则与风险。

着手点：关键问题

- ▶ 你们准备如何应对未来的网络风险，比如用作武器使用的虚假信息 and 所谓的深度造假呢？
- ▶ 在一个更不透明、更不受规则规范约束的国际秩序中，你们会面临哪些风险？
- ▶ 一个割据化的国际秩序可能会怎样影响你们的全球业务呢？

行为经济

如果数据是新石油，那么行为就是新数据。凭借强大的能力，企业和政府可以塑造前所未有的行为。面对日益萎缩的信任度，您能获得成功吗？

行为的未来在我们身上。人类行为正在成为一种商品——量化、标准化、包装和交易，就像今天的消费者数据一样。这种商品化，再加上行为经济和情感计算等学科的日渐成熟，将使企业和政府能够以前所未有的方式影响和塑造我们的行为。虽然企业一直在试图影响我们的行为，但行为经济将其提升到了一个全新的水平上。与今天相对生硬的手段不同，我们正在进入一个说服手段越来越精明和复杂的世界。

行为互联网

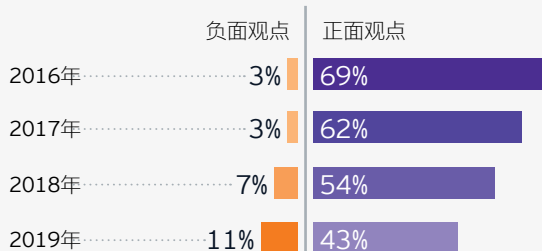
我们都知道，人类生活引起数据数量和类型爆炸式增长。这在很大程度上得益于从互联网到物联网的拓展——智能工具能收集并实时输出现实世界的真实数据。

我们现在正处于从物联网到行为网的另一个转换初期阶段。我们使用的技术以及即将到来的突破正在产生不仅关乎数字和物理领域的数据，更重要的是关乎我们所有人的数据。我们无意中向搜索引擎透露的欲望和恐惧比向家人或朋友透露的都要多。手机和社交媒体平台有关我们的行为、偏好和思想状态的数据可能比我们自己意识到的还要多。

我们正在进入一个说服手段越来越精明和复杂的世界。



近年来，有关行为经济的新闻报道呈负面趋势



数据来源：安永基于Quid平台数据的分析

看看新一代技术将会产生多少关于我们思想、动机和行为的数据。随着语音界面取代打字成为我们与技术互动的主要方式，我们的交易更加流畅了。这是否也会为那些不断监听我们大量数据的设备服务？在机场或者酒店，我们可以使用人脸识别技术即时办理登机或者登记手续，但是，在一个充满人脸识别摄像头的世界里，是否仅仅在街上行走都会使执法部门获得我们的行动数据？在未来世界里，人类不再开车而是在需要时自动呼叫智能汽车，这将会带来巨大的便利和环境效益，但是否还会生成大量关于我们的位置、日常生活、社交网络和出行方式的数据？

人们已经逐渐意识到了这些问题。针对科技公司的“技术后冲”一词在很大程度上来源于对数据隐私的担忧和科技公司的失误，以及越来越多的人意识到，当服务是“免费”的时候，实际上他们是在为消费者的数据买单。出于诸类担忧，围绕行为经济话题的讨论在过去四年中变得更加负面。根据我们的分析，2019年正面报道首次低于50%。²⁶

欧盟已颁布《通用数据保护条例》以回应上述担忧，其他地方的立法部门也在考虑制定自己的法规。²⁷如何在不同司法管辖区内实施这一法令目前尚未清楚，但可以肯定的是，我们正在进入一个技术将能够收集有关我们行为的大量数据的世界。虽然企业将不得不在新兴的监管框架内工作，但其目标是结合这些迥然不同的数据流，连接点与面，全面地看待一切。

突破能力

随着行为数据量的不断增加，相关技术和学科发展日新月异，以解析行为数据和影响人类行为。我们对此前在《大趋势》报告中的第一个学科——行为经济学（BE）进行了广泛分析。行为经济运用心理学知识进一步解析人类决策行为，学者对此已经研究了数十年，可这门学科近年来才被主流所接受。政府和企业了解人类普遍存在的直观推断和偏见，他们也在不断做出补救措施，让人们生活得健康、为退休储蓄，以及作出环保上更可持续的选择。与此同时，营销人员和广告商也利用行为经济准则来促进销售，增加利润。

第二个突破能力更加具有开创性：情感计算。情感计算和行为经济一样，跨越学科界限，融合了计算机科学、心理学和认知科学。情感计算正通过开发人类情绪识别（如根据眼球运动、面部表情、声调等进行判断）和高度模拟系统，实现人机互动，逐步将机器引入人类情感领域。创业公司已经着手研发具备这方面能力的应用，如通过系统识别驾驶者的情绪状态，保障其生命安全，以及使用某种方法提高粉丝在现场活动中的情感参与度。

行为经济与情感计算二者的结合形成了一种强大的辅助力量。这种力量使平台和界面不仅能分析和模拟人类行为，而且最终甚至会大规模以高度可定制的方式影响行为。这已经在逐步实现了。比如，社交媒体平台借助行为经济准则，利用消费者数据来鼓动人们选举投票。

真正的挑战来自参与行为经济的同时对消费者保持开诚布公，取得他们的信任。

新一波“人体机能增强”的浪潮将提升这些能力。比如，增强现实和虚拟现实技术以一种远超出现实可能性的方式定制互动，影响行为。想象一下，一个替身销售机器人能够同时和数百位客户进行眼神交流，同时根据数据库里每个人的偏好，对应调整口音、用词和语调。

政府也在利用这些能力影响市民行为。来自英国的行为观察团队，也被称为Nudge Unit助推小组利用行为经济准则增加依法纳税，鼓励慈善捐赠等。中国进一步提出了社会信用体系，追踪并试图左右公民的一系列行为。在全球新冠肺炎疫情之下，这些能力得到了充分的展现，定位系统和其他个人数据的使用对追踪接触者和强制规定社交距离起关键作用。政府以这种方式鼓动公民的能力将不断加强。

行为经济领域的投资飙升，在过去的五年里增长了大约146%。

机遇和挑战

向行为经济的转变带来了巨大的挑战 and 机遇。

政府在很多方面都处于这些事件的中心。第一，他们会制定规则。社交媒体平台泄露用户隐私问题，促使监管部门实施对应管制。随着行为数据不断增加，行为能力日渐复杂，监管诉求只会愈发强烈。第二，政府自身也会采用一些技术，因为行为改变可以创造更好的社会效益，大大节约公共开支。面临的挑战是，如何在不起引起人们对“专制政府”或“保姆政府”恐慌的同时，完成这项工作。

此外，这对企业的影响也会更加巨大。我们的分析显示，太空投资飞涨，在过去的五年里增长了约146%。²⁸个细分市场需要新的商业模式，而能够创新的企业将获得最大的增长机会。消费者渴望创新方法，利用行为能力让他们掌控和参与，而不是去剥削和离间他们。能够填补这片空白的企业可以看到巨大的市场潜力。此外，这将涉及使用行为设计（见《2018年大趋势》）和要求识别和培养相关技能和能力。

服从不断变化的监管机制的任务艰巨，尤其当不同地区发展出不同的方法时，但是仅仅合规的要求太低了。真正的挑战来自参与行为经济的同时对消费者保持开诚布公，取得他们的信任。这本身就是一种行为挑战。要解决这个问题，企业不仅需要研究消费者行为，还有他们自己的行为。



重构您的未来

我们正从数据经济转向行为经济。跟数据一样，行为也经过量化、标准化、包装和交易。利用行为经济学和情感计算这类复杂技能，企业如今能够估量、了解和塑造行为，这是实现价值和成功竞争的关键驱动因素。

着手点：关键问题

- ▶ 企业需要的新一代行为经济商业模式是什么？
- ▶ 行为经济带来哪些新的风险（如监管、名誉、市场）以及如何降低风险？
- ▶ 是否每家B2C公司都需要成为行为公司？企业是否具备所需能力？

合成媒体

合成媒体是企业面临的一类新兴网络风险。为了与利益相关方保持信任、维护品牌信誉、驱动业务绩效，确保真实性至关重要。

政府、企业和媒体正面临着严重的全球“信任赤字”，原因众说纷纭，但最终导致的结果都一样：共享现实瓦解，事实之间越来越不相关。在日益数字化的世界，事实证明信息获取是一把双刃剑，同时随着虚假信息越来越容易、快速传播，情况只会不断恶化。

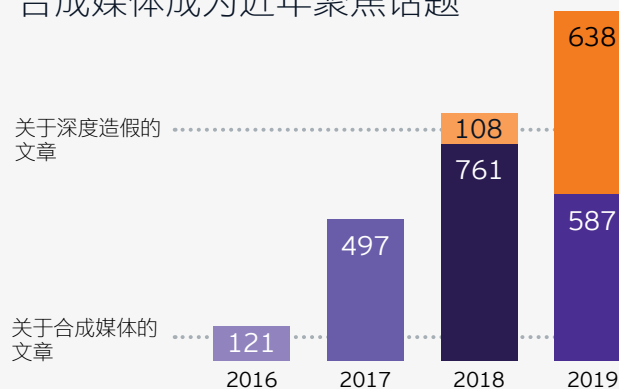
现在比以往任何时候都更容易伪造真实图像、音频、视频和文章。此外，先进的数字编辑工具也让编辑视听信息更加容易，从而操纵语境和消息传递，这被称为“浅度造假”。



这个问题近年来引起公众关注。据媒体报道，合成媒体在2016至2019年间增长了十倍，同时“深度造假”事件在过去一年里急速增加。

虚假信息，即完全伪造或经过选择性编辑的现有信息，在社交媒体平台上不胫而走，对社会舆论和公共行为造成广泛的负面影响。到目前为止，选举活动，政客和明星一直都是合成媒体的目标。如今企业面临的风险开始显现，对品牌信誉、客户忠诚度、股票业绩等产生重大影响。

合成媒体成为近年聚焦话题



数据来源：安永基于Quid平台数据的分析

三起成功伪造CEO声音的音频造假案要求金钱交易，涉案金额达数百万美元。

直面企业网络安全威胁

如果拥有充足的数据，AI算法能够生成不错的音频、视频或文章，伪造任何人在做和说自己从未做过或说过的事情。敌对人士可以使用合成的数字内容，并以各种方式加以利用，使得企业容易遭受欺诈、诽谤、勒索和市场操纵。

一个深度伪造视频的时间算计的刚刚好，设计巧妙，能伪造CEO口述公布公司实现不了既定目标，这能让公司的股价暴跌。伪造公司高层承认贿赂官员的音频也是进行敲诈勒索的主要手段。如果被泄露出去，将使得公司名誉受损，消费者流失，进一步影响营收，导致金融市场股价波动。

当媒体还在关注深度造假视频之时，第一波音频造假攻势已经到来。就在今年年初，新闻报道了²⁹三次成功伪造CEO声音的音频造假案，要求财务高管紧急转账。工作人员误以为音频是真实的，便发起了转账，最终失窃金额达数百万美元。

不仅仅公司高层掉进骗局。依赖视觉证据的行业也极易容易受害。保险公司在处理网上理赔申请时，要求客户上传电子版事故图片。这时候很容易看到坏人是如何利用造假图片来骗过保险公司的。

选择性编辑原有音频、视频或文本，扭曲原意或者重复利用旧数字媒体将其呈现为新或者当前数字媒体，这种情况将越来越严重。一段2011年的视频显示群众涌进阿姆斯特丹的一家杂货店进行抢购囤货，被指源于新冠肺炎疫情。视频如病毒般蔓延。³⁰尽管视频内容真实，但它的场景设定被抽离，加上人们处于高度焦虑的时期，就有可能引发不必要的恐慌。现在再来想象一下，如果将CEO的演讲或者接受的采访同样编辑成亲口承认物资紧缺，后果不堪设想。

虽然我们还没遇到过一连串针对私营企业的重大深度造假或浅度造假事件，但企业们必须未雨绸缪。只需要一次攻击歪曲事实，就足以让公众不会再轻易相信后续浏览到、听到或看到的任何信息。这会让企业和消费者之间产生嫌隙。没了信任，公司业务难以运转，更不用说想获得成功。

技术解决方案？

企业对网络攻击已经司空见惯了。伴随着互联网出现的网络钓鱼、垃圾电邮、恶意软件等困扰着企业，催生了一系列相关工具和技术以降低和应对安全威胁。现在我们需要一套全新的“抗体”来抵抗合成媒体带来的威胁。

技术或许能提供解决方案。网络安全公司、初创企业、学术机构和政府都在探索 and 开发鉴定网络视频、图片和文本真伪的技术，分析显示申报这方面的技术专利在2007年到2017年间跃升276%。³¹个开发修复数字媒体信用的技术包括：

1. 数字鉴识。常用于事后检验，通过找出视频里面图片光影和眨眼方式的异常之处，识别出虚假媒体，还有一些利用机器学习来分析欺骗人类眼睛的像素级不协调情况。
2. 数字水印。在图片或视频中添加暗藏标记来识别伪造内容。这类署名也可以通过软件用于照相机、扬声器等其他创建内容的设备，生成图片、视频或音频时立刻自动添加水印。
3. 哈希算法与区块链。这项技术进一步推动了数字水印的发展。内容一旦生成，立即附上日期、具体时间、位置和设备层面的相关信息，表明内容是如何生成的。数据内容的哈希值被写进公共区块链，同时创建了不可逆的源文件副本。数据轨迹通过记录实时变化从而确定来源。

每个解决方案都有利有弊。尽管这些技术提供了识别造假的途径，但他们真的就足以遏制虚假信息的编造和散布吗？此外，内容真实而原意却被蓄意扭曲的浅度造假该如何识别？

防伪识别技术专利申请在2007年到2017年间跃升**276%**

采用多手段解决方法

使用AI生成媒体引起了一系列复杂难题。在这一场猫捉老鼠的游戏中，编造虚假媒体信息的人和与之斗智斗勇、揭发造假的专家都在参与。AI编造虚假内容的技术日趋先进廉价，生成技术也愈发简单。每当新型检测技术出现，算法学会生成逼真的造假来绕开检测，结果就是已经几乎不可能辨别原本内容和虚假内容。此外，由于发布到网络上的信息量庞大，虚假内容实时检测结果多得吓人，更不用说试图揭穿那些通过编辑扭曲字眼而内容未变的视频了。不管是否真实，争议性信息传播速度快，范围广，到被证实是虚假信息的时候已经造成了损害。

数字鉴识、基于机器学习的检测这些技术对于识别缺少信息出处的媒体至关重要。数字水印或基于区块链的追踪系统的任务是，要求出台新型数字政策来限制社交媒体平台，每一份上传的资料都必须盖章确保真实性。内容生成之时就证实来源，需要在扬声器、照相机等硬件上安装新的软件，而这有可能会增加成本。同时，来源标准也需要统一并在全球内实施，确保有效性。然而，这却引起了人们的担忧³²，尽管系统本意并非如此，但对隐私权、监视和民主等问题将带来严重影响。

最后，现实的解决方案不得不从所有方案中生成，同时包括那些技术以外的方案。企业需要组织媒体知识和批判性思维的培训，让员工具备识别虚假信息的能力。在学校，这类培训已经成功帮助学生更好地分辨虚假新闻。³³此外，面对支持虚假内容的AI算法不断利用行业高层的活动和季度财报电话会议的公开音频、视频进行训练，企业必须有所作为。公关部和市场营销部必须清楚明白有多少曝光的有关公司高管的媒体信息，确定信息来源使用的技术，以及在互联网上分享的数字内容的完整性。

决策者和监管人员面临着更加棘手的问题。有些人可能觉得认证技术侵犯了言论自由和个人隐私的权利。如果这些工具成为实际的解决方案，要保证每个人都能使用、负担得起，否则只有买得起的那一部分人才能够发布内容。这种风险进一步忽略也压制了已经边缘化的人群。

企业、市场和消费者依赖可靠的信息运转。如果没有它，现代经济和社会的完整性岌岌可危。世界各地的立法机构正在研究如何更好地迎接合成媒体带来的挑战，但为了使政策能成立，执行、审计和合规机制不可或缺。

长期难题

信息创建和消费手段正变得越来越数字化。增强现实技术（AR）和虚拟现实技术（VR）收服了人们的感官体验。一旦遭到篡改，这些技术体验可能会成为操纵大众情绪和行为的强有力的工具。3D打印技术很有可能使制造业实现大众化，但虚拟的设计产品可能会有所改动，比如有缺陷的汽车或机器的零部件会导致一些安全隐患。运用这些技术，要在维护消费者信任的同时，加大对产品真实性的保证对实现它们的潜在价值尤为重要。

在这个日益受技术驱动的世界，虽然采用以技术为基础的方法来重新注入信任好像有所作用，但这还不够。随着公众的意识里已经充斥着虚假新闻、深度造假、合成视频和错误信息，我们发现人类的行为和认知受到了根本性的重塑。在下一个大趋势——“未来思维”中，我们再深入探讨这种现象。



重构您的未来

您已经了解了合成媒体对名人政客的影响。现在是时候考量虚假信息、错误信息以及深度造假对贵公司造成的威胁——从公司及其营销到员工和客户的感受。您的网络安全将需要新的鉴定工具及技术作为武器去保护您的品牌名声、客户忠诚和收益来源。

着手点：关键问题

- ▶ 您要如何改变风险管理框架及战略才能判断并削弱合成媒体的威胁？
- ▶ 您会采用怎样的技术和非技术方法去帮助您的客户和员工区分真假信息？

未来思维

2019年的一大特征表现为，许多人离不开手机，也有许多人活在滤镜里。人工智能、深度伪造视频和自动汽车会怎样改变人们的思考水平，以及如何转化工人和消费者？

科技正极大地改变着我们思考的方式。然而，虽然我们都经历了社交媒体和智能手机对我们的行为和认知所带来的戏剧性的影响，但像人工智能、机器人和自动汽车这些人类技能增强的技术浪潮还会带来更广泛的影响。这不但给我们个人带来重大的挑战，而且对企业和政府与客户、员工和市民的互动也带来了严峻的考验。

当今科技对脑力的影响

这里简要列举了我们在移动设备激增的环境中思维如何转变，而我们又是怎样越来越依赖社交媒体的：

上瘾

我们无法放下自己的手机，这一现象现在有了自己的名字：无手机焦虑症。一项调查发现，英国成年人当中有66%的人沉迷手机。³⁴平均每个千禧世代的人每天查看手机150次。³⁵父母越来越关心手机瘾对儿童以及青少年的影响。我们的分析显示，从2017到2018年，涉及手机瘾和年轻人成长的新闻增加了251%。³⁶有新的证据指出，手机瘾会对心理健康产生有害影响，而且与越来越多的抑郁症和自杀行为相关联。³⁷



两极分化

手机之所以如此吸引人，主要是因为手机已经成为我们大多数人使用社交媒体平台的重要工具，而我们越来越频繁地使用社交媒体平台不仅仅是为了联系朋友，还为了获取新闻——这也是为什么社交媒体与其他令人担忧的趋势比如两极分化加剧以及社交信任度下降有关系。根据皮尤研究数据，自从90年代中期以来，美国政治的两极分化更为严重，世界上其他地区也出现了类似的趋势。社交媒体并不是这些变化背后的唯一因素。早在社交媒体出现之前，这些变化就已经存在了。日益增长的经济不平等、广播与印刷媒体的分裂，诸如此类的发展也可能起了一定的作用，但社交媒体的混响效果和滤镜假象更容易扩大社会各界的分裂。

这其实一点都不意外。社交媒体的商业模式给了用户自由的渠道，然后依赖吸引大量客户注册并将其转化为收入从而赚取回报。通过数百万次实时试验，程序员和设计者们开创了这种方式。因此，社交媒体应用及其所在的手机都以引导燃烧多巴胺上瘾的方式进行设计——从“无限滚屏”，到延迟通知，到利用算法通过提供更多的极端内容以达到注册最大化。

批判性思考

可能我们也一直在目睹着我们在分析信息、解读信息乃至区分真假的方式上所发生的更为根本的变化

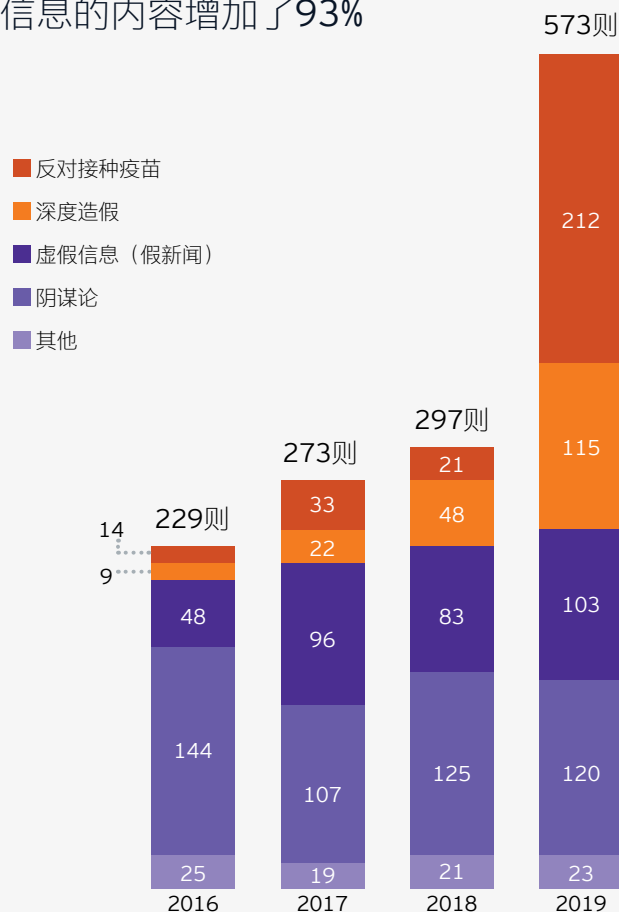
爱德曼信任度调查报告指出，来自27个国家的人中有六成不再确定什么是真什么是假。³⁸这在一个任何人从口袋里掏出手机就能立即接触到几乎所有信息的时代里真的令人震惊。当然，问题的一部分在于我们的移动设备不只是为我们提供了信息的通道，还使得错误信息和虚假信息激增。

这可以说纯粹是荒谬——比如越来越多人相信地球扁平论——也可以说真的很危险，比如反疫苗运动。疫苗接种率下降，曾经得到控制的疾病卷土重来。当然，科学界有一个广泛的共识，我们的地球的确是球形的，疫苗的安全性和效力远大于风险。信任度下降的一个后果是，许多人不再相信那些取得博士学位以及医学学位的专家了。

这些趋势甚至在新冠肺炎疫情最严重的时期也有所表现。尽管社交媒体平台齐心协力传播真实信息、拦截错误信息，但虚假信息仍然普遍存在。甚至在面对致命的传染病时，许多人还被证实了容易受到阴谋论和伪科学的影响。虽然传染病迫使政治对手联合起来，缩小一点隔阂，但美国民众对危机的回应仍保持一定的两极分化，对事实的接受度和反应的严肃程度都与政治从属相关联。

这些发展在近几年一直备受关注。我们的分析发现，涉及假新闻和阴谋论的报道数量在前三年保持相对稳定，2019年则增加了93%。³⁹

2019年涉及错误信息和虚假信息的内容增加了93%



数据来源：安永基于Quid平台数据的分析

其他认知能力

我们保持专注的能力可能也在消退。丹麦科技大学研究员在2019年的研究显示，全球范围内人们关注的持续时间正在缩短⁴⁰，这或许并不意外。在这个时代，我们的许多交流缩减为简短的推特信息和手机短信，也不断有提示音和铃声分散我们的注意力。麦吉尔大学的研究员们找到了证据，显示人们对于GPS（全球定位系统）越来越多的依赖会彻底转变自身的定位能力——和扩大的海马体——过去司机都具备这些能力，靠纸质版地图和方向感就能定位。⁴¹最后，北达科他州立大学的一项分析发现，网上阅读与信息记忆力降低有所联系。更值得注意的是，这种趋势在所有的年龄层都可以看到，打破了认为新生代更擅长在数字媒体上学习的这一传统观念。

人体机能增强技术出现

这可能是当前情况的部分列举，几乎肯定是片面的理解。研究者不只开始研究社交和移动技术对我们的思想和行为产生的影响。同时，科技也在不断进步。下一代创新可能对我们认知能力的影响值得我们思考并且做好准备。

试想社交媒体是如何逐渐削弱我们辨明真相的能力，又是如何利用科技使任何人都能轻易篡改骗人的文章或者发布篡改过的照片的。到目前为止，假新闻的制造者还没有能力篡改视频，但是随着深度造假应用的出现，这种情况也迅速发生改变。当伪造视频变成主流，我们辨别是非的能力受到的破坏会大多少？或者试想自动汽车将会如何运用GPS从而决定我们定位和驾驶的能力。可以看到，不论是纸质版还是电子版，现在最年轻的孩子们根本都不用考驾照或查地图。

最后试想脑机接口可以做什么。虽然很多人觉得通过脑电波直接与电脑交流听起来像是科幻小说里才可能实现的，但研究者在这方面已经得到了瞩目的进展。很难说清直接连接人脑的科技会对人类认知能力有什么作用，但这些科技肯定会影响我们思考的方式。



我们已经在见证着社交媒体对社会凝聚力和群众的影响。下一代科技将会对有很多信息的公民、信任和对现实共同感受有什么影响？

精神干扰好的一面

前景并不全是黯淡悲观的。尽管科技在某些方面会给我们的精神造成消极影响，但它也在为我们提供大量信息和分析能力。这里讨论到的科技对使用者产生很大的好处，包括便利性、接合性以及流动性。这些技术使我们的思想和行为发生了正面的改变，从激励人们采用更健康的生活方式到促使人们去为自己的退休存钱（更多内容请见2016年大趋势里的“行为变革”）。我们的目的不是否认这些益处，而是关注一系列令人烦恼的风险。

有些人正在采取行动去减少这些风险。例如，澳大利亚的研究者们为了帮助使用者记住他们在网上阅读得到的信息，设计开发了一种叫做Sans Forgetica的新字体。新的应用程序和智能手机的特点使得用户可以衡量和限制他们花在手机上的时间。社交媒体网络正往好的方向发展，比如隐藏用户推送上的“点赞”、禁止深度造假等。这些都是鼓舞人心的做法，但在那些问题面前仍相形见绌。我们要做的还有更多。

潜在影响

我们已经在见证着社交媒体对社会凝聚力和群众的影响。下一代科技将会对有很多信息的公民、信任和对现实共同感受有什么影响？目前选举是最容易造谣的活动，不久之后也非常可能会把攻击目标转向企业，例如出现深度伪造视频来假冒一位CEO调低企业的股价的情况，或者一场难以遏制的病毒式造假活动。

更重要的是，这些趋势改变了股东的行为，也从员工、消费者到投资者等方面对企业造成影响。企业人才和人力资源部门的领导们将要拼尽全力去激励员工尽量克服沉迷使用科技、注意力时间缩减的困难。如果消费者越来越依赖科技去购物，营销部门将需要从根本上重新思考品牌创建和广告的问题。投资者关系和公关部门将需要对新形式的虚假信息保持警惕，这可能需要一些目前很可能还没具备的技能。

未来需要企业、政府以及我们所有人重新思考。



重构您的未来

人——包括消费者、员工和投资者——是贵公司成功的关键。从营销到人力资源到投资者关系，您的所有部门都努力去理解、影响这些股东。如果您对这些人的假设和了解都出了问题，您该怎么办？科技在怎样改变您的客户、员工及投资者的认知能力？

着手点：关键问题

- ▶ 注意力时长的缩减和社交媒体的干扰在使您流失多少生产力？
- ▶ 对于运用攻击性虚假信息和深度伪造视频的下一代网络攻击，您准备得如何？
- ▶ 在这个信任日渐低落的时代，您将怎样保证能维持大股东们对您的信任？

消失的工作 及生活界线

试想一下这样的世界：没有周末，终身学习取代了大学，有人30岁退休，有人70岁还在工作。您准备好迎接一个工作、休闲和学习无界限的未来了？

定义人们生活的界限正在发生变化，且变化程度前所未见，这使得工作、休闲和学习的界限模糊，也使得针对各项活动的方式发生了深刻的变化。未来，大家将采用组合方式，不断地根据变化的生活情境重新平衡这三项活动。

根深蒂固的准则决定着我们今天在这些活动上所花费的时间。为什么我们选择在人生的前二十年集中精力学习呢？为什么我们通常每个工作日工作8小时，每周休息两天呢？为什么我们要退休呢？

从人类历史的进程曲线来看，这些规则都是近期形成的，是上一次工业革命的产物。它们并非恒久不变，事实上，未来完全不同的工作景象将彻底重塑这些规则，给个人、企业和社会带来深远的影响。

规则在变化

人生的四大主要元素——工作、休闲、学习和退休，近年来已然在发生变化，也预示着未来将出现更大的变化：

工作

长达一个世纪的一周5天，每天8小时工作制正在发生变化。在1970年至2018年间，在经济合作与发展组织（经合组织）富裕的工业化成员国中，人们每年平均工作小时数下降了11%⁴³，但这种下降趋势在发展中国家并不明显；2019年，中国科技企业家马云因赞成“996工作制”（每周工作六天，从上午9点到晚上9点）而引起了巨大的关注。⁴⁴

休闲

由于工作界限的模糊，休闲时间的边界也模糊起来。对于专业精英人士而言，忙碌往往成为一种荣誉勋章。如今的智能手机可确保员工“永远在线”，而工作和休闲的界限模糊甚至促使了法国立法者在2017年出台了一项有关“离线权”的法律。⁴⁵对于低收入人群，工作已通过其他方式渗透到人们的休闲生活中。日益加剧的收入不平等和不断攀升的生活成本迫使许多人为了维持生计而从事多份工作。全球的经济适用房危机和发展中国家的非可持续城市迁徙现象进一步增加了人们的通勤时间，形成了一个新的群体——“超级通勤族”。对这些人来说，长途通勤已经侵蚀了他们的休闲时间。

退休

对于许多人来说，退休后享受的休闲时间最多，但退休规则也在发生变化。随着人们寿命的延长和健康状况的改善，一些人选择工作至暮年。财务需求也加剧了这种“不退休”趋势，全球数百万人预计将比其退休储蓄所能支撑的年限多活几十年，但是，在有些人工作更长时间的同时，有些人也在提前退休。随着越来越多的人奉行节俭生活，积极储蓄，在三四十岁退休，“财务独立、提前退休”（FIRE）运动受到人们的关注。我们的分析显示，在2016年至2019年间，媒体对FIRE运动的报道增加了10倍。⁴⁶

学习

我们的教育体系创建之初的规则目的是为工业时代的工厂培养大量的工人。这些规则也在逐渐变化。虽然教育领域总体上变化缓慢，但仍有一些有前景的创新领域。例如，教育科技的引入使得学生可以进行个性化的学习，最大程度地发挥老师的作用。

无界限的未来

前路如何？工作、休闲和学习的未来远不止单个变化之和。它有望打破工作、休闲和学习之间的界限，从根本上重塑我们习以为常的制度和规则——从高等教育到周末，再到退休储蓄皆是如此。

90年前，经济学家约翰·梅纳德·凯恩斯曾预测，技术的发展将很快使每周15小时工作制成为现实。虽然这从未实现，但未来技术发展带来的影响可能最终让凯恩斯的预测成真。自动化可能会大大减少人们花在工作上的时间，但许多以往由人工完成的工作也将不可避免地被机器取代。从理论上来说，这将使我们能够更加专注于具有创造性的精细工作，将苦力留给机器，而技术进步所带来的更为灵活的按需工作安排将有望进一步打破朝九晚五的工作界限。

新冠肺炎疫情以其它方式使得工作和休闲的界限更加模糊。2020年3月，随着世界大部分地区实施“社交隔离”政策，一大部分劳动人口几乎一夜之间就转向了远程工作模式。虽然实现这一转变的技术已存在多年，但实际的运用水平却参差不齐。在疫情爆发之后，企业和员工在实现远程办公方面做出了前所未有的努力。

这些措施很可能在疫情之后继续沿用。随着时间的推移，它们将对未来的工作产生深远影响，影响涉及从团队建设到对商业地产的需求等方面。对于很多上班族来说，这些转变也对时间的分配结构产生了直接影响。由于无需通勤，上班族们在日常生活中获得了更多的休闲时间，但是，这种意外之喜也伴随着其他复杂因素，比如很难划分个人和工作之间的界限、工作动力下降并且容易产生孤立的情绪，这些挑战所带来的问题在虚拟的未来工作环境中都需要得到解决。

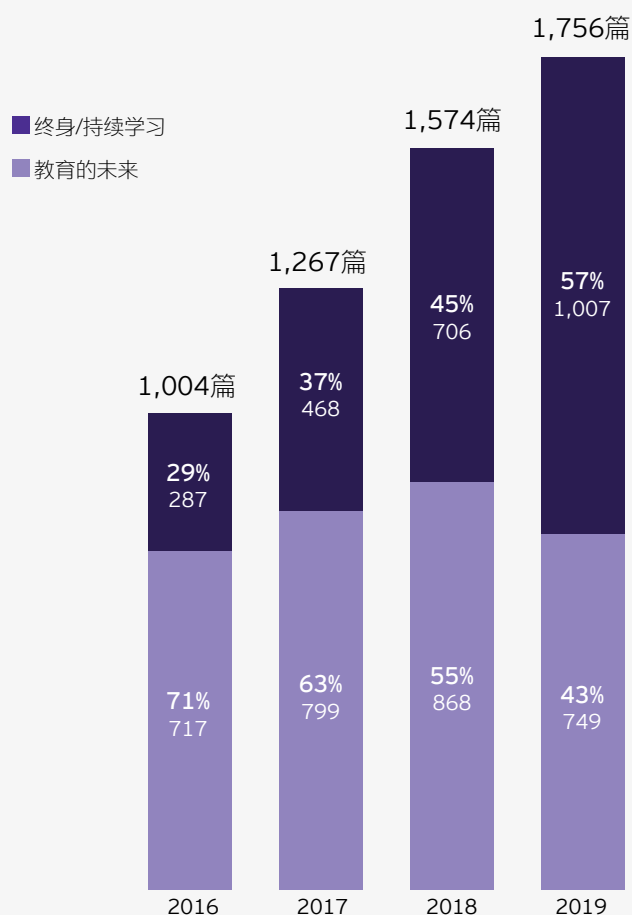
这些影响工作的趋势也将重塑关于公共休息时间的规则。对每周工作5天，共40小时工作制的破坏可能会削弱我们所熟知的周末概念。给予绝大多数人相同的两天假期这一规则有助于构建社会凝聚力，而这种凝聚力的降低在社会资本已经几近枯竭的情况下可能会进一步削弱社会资本（更多信息，请参阅我们关于“社会纹理重塑”的文章）。

在一代人的时间内，退休的概念可能会从根本上被重新定义。退休人群可能不再是一个年龄层靠后的集中群体。未来，更加灵活的工作安排可以让许多人有能力拆分退休时段，并在退休前腾出时间进行休闲活动——从退休过渡到“提前退休”。当然，前提是人们有经济能力提前退休或长期休假，这需要采取措施来调节财务差距，实施新的财务规划和收益计划。同时，由于许多人在传统退休年龄之后仍在工作，工作文化也应与时俱进。

最大的变化可能是在学习上。教育领域在很大程度上受到传统的束缚，变革缓慢，但传统教育机构将很快发现自己与未来商业世界愈加脱节。随着世界的变革脚步不断加快，普通员工在其一生中可能不只有多份工作，而且有多种职业，为了适应这种环境，教育将转变为真正的终身教育。人们在一生中都会不断地抽出时间来学习。而企业将在这个新的学习生态系统中扮演重要角色。难怪人们对于终身学习越来越感兴趣：我们的分析显示，在2016年至2019年间，对未来教育的关注曲线相对平缓，但同期有关终身学习的文章增加了250%以上。

要适应这个加速变革的世界，教育将转变为真正的终身教育。

对于终身学习的关注近年显著提高



数据来源：安永基于Quid平台数据的分析

机遇和挑战

未来仿佛给社会、政府、企业和个人都带来了重大的挑战。

首先，现在还不清楚大量的休闲时间是否有利于提高生活满意度和社会凝聚力。人们需要一定的工作来保持幸福和健康。我们将建立哪些新机制来确保个人的参与度和生产力？公共政策将在应对转型挑战和分配影响方面发挥作用。我们如何赋能员工，使其不断地进行自我更新？在工作量更少的情况下，人们如何维持生计？鉴于早期的零工经济经验，我们如何确保新的工作模式为人们赋能而非剥削？我们如何应对不断加剧的经济不平等现象？

脱离了朝九晚五的时间束缚可能引发社会睡眠模式的转变。

应对社会挑战将为企业创造机遇，例如，我们已看到有新的商业模式出现，这些模式针对零工从业人员的需求提供专门的服务。我们的分析发现，针对零工经济人员的财务投资额在2019年猛增了近6500%。⁴⁷

对于雇主来说，这样的未来将带来重大的机遇，同时也带来巨大的挑战。在强化目标、提升工作满意度和生产力方面企业将拥有前所未有的契机。当把苦力工作转嫁给机器后，人类可以专注于真正带来满足感的工作，真正摆脱朝九晚五的束缚，甚至可能引发社会睡眠模式的转变——单一的8小时睡眠模式是工业革命的又一产物，回归传统的双相或多相睡眠模式可能更符合我们的自然生理规律，同时也有利于精神健康，提高员工生产力。

雇主也将从根本上重新考量对待人才和工作场所的方式。要在这个流动的生态系统中茁壮成长，公司需要适应性强的劳动力和环境，让员工的敏捷性和员工经验成为关键的竞争优势。在新冠肺炎疫情之后，这不仅会扩展到实体工作场所，而且会扩展到当下日益虚拟化的远程办公环境中。要实现这一目标，需要开发新的解决方案，让团队能够以更灵活的方式进行合作。这需要采用新颖的方式来安排工作，使员工能够反复调整其工作和生活组合。在提前退休越来越受欢迎的当下，也需要有新的财务规划策略，该策略应基于短期灵活性而不仅仅是长期安全性。最后，企业在重塑学习的过程中将发挥关键作用，使学习具有持续性、灵活性并能满足个性化的需求。

对企业来说，一些最大的影响可能远超出企业本身。尽管未来无界限的工作将创造众多机遇，带来巨大灵活性，但也会严重打破个人生活的秩序。人们将越来越寄希望于企业领导人来减轻这些影响。公司将如何帮助分担终身学习和再培训项目的成本？他们不仅要帮助员工，还要帮助零工人员、下岗工人和整个社会，他们能做到什么程度？要充分认识到无界限工作未来的潜力，领导者需要凭借勇气和创造力来找出这些问题的答案。



重构您的未来

从招聘到培训，再到退休规划，如何优化和管理员工队伍，是基于工作、学习、休闲和退休的传统构建方式之上的。如今，这些结构正得以重塑，为人们提供激励和契机，促使我们从根本上重新思考工作环境、学习方法和退休的意义，从而更好地适应未来的工作。

着手点：关键问题

- ▶ 您如何重塑学习，使其具有连续性、灵活性和个性化？
- ▶ 您是如何让员工为流动的未来退休生活做好准备的？
- ▶ 您如何打造超越工作环境物理界限的员工体验？

微生物组

利用微生物能力将有助于解决我们最大的挑战，并给各个行业带来创新机遇。

所有肉眼可见的生命都依赖于我们看不见的生物体：大量的微生物，如细菌、古生菌、真菌、病毒和纳米浮游生物。这些看不见的生命栖居于微生物组，而微生物组存在于土壤、空气、海洋和建筑物中，也存在于动植物中，包括人类。地球上有一半的氧气来源于海洋微生物组。土壤中的微生物吸收碳元素。人类肠道微生物组对维护身心健康起到重大的作用，人们甚至将其视为人体的“虚拟器官”。此外，我们长期以来一直在利用微生物组——比如利用酵母制作面包或葡萄酒，细菌来制作奶酪或酸奶。

那么，究竟发生了什么变化？尽管我们已经利用微生物进行了无数的工作，包括制造抗生素和胰岛素，将生物质转化为生物燃料，净化废水。发明更强大的工具不仅让我们更好地理解 and 利用微生物组，而且还能快速提高效率。例如，宏基因组学可以快速地对整个微生物组的脱氧核糖核酸（DNA）进行测序，从而确定其生物体成分和基因组。代谢组学可实时识别微生物组产生的所有化学物质。合成生物技术赋予微生物新的功能和能力（另见“合成生物技术”）。大数据和人工智能对大量的基因数据进行分析并进行预测性建模。

小而强大

这些进步也恰逢其时，因为微生物组的应用在解决严峻的全球性挑战方面能发挥重要作用。从减少气候变化影响到治疗慢性病，微生物组为企业提供了机遇，企业通过新产品、服务和运营方式来应对这些挑战。微生物如何帮助解决如此众多的问题？可利用它们天然的、类似炼金术士的本领，将一种物质转化为另一种物质，并利用合成生物技术提高效率。

气候挑战

在对抗气候变化中，创新型企业利用基因工程技术将二氧化碳和甲烷转化为碳中和，甚至是碳负性的商业生化产品和材料。例如，Newlight Technologies公司利用微生物生产瓶子和配件用的碳负性热塑材料。Phytanol and Phytonix 公司重新利用蓝藻（一种释放氧气的海洋生物）通过光合作用合成有价值的化学物质。以色列的研究人员最近培育演化出一种细菌，可直接摄取空气中的二氧化碳，开辟了一条获取碳中和食品、燃料和其他产品的全新渠道。⁴⁸气候危机和负排放机遇已在“气候变化影响倍增”和“脱碳化”章节进行探讨。



去年，有**6.21亿美元**投入寻找气候和农业相关微生物解决方案的初创企业

气候变化使农作物遭受极端高温、干旱、强降雨、洪涝以及海平面上升导致的海水侵蚀。然而，到2050年，要想养活世界人口，农业须多生产56%的热量值⁴⁹，而提高农业生产力并减少气候影响的方法之一是促进土壤中植物和微生物之间的共生关系，从而提高养分吸收，增强土壤恢复力。例如，Mammoth Microbes公司将四种土壤细菌组成联合体细菌，这些细菌会释放出酶，使植物更易吸收肥料中的磷。Pivot Bio公司专注于提供另一种关键营养元素氮，通过根部定殖基因编辑微生物来增强其固氮特性。

这一类土壤益生菌的应用提高了作物的产量，而农民也因为施用更少的合成肥料节约了成本。减少施肥意味着温室气体排放降低，而土壤质量的改善使得土壤能够吸收更多的碳。发展中的市场最容易受到气候变化的影响，也最依赖于农业，而微生物解决方案可使产出的农作物更耐寒、产量更大且投入更少，因此对于发展中国市场有益。

奶牛也能带来机遇。如果把全球的牛群当成一个国家的话，它将成为世界第三大温室气体排放国，因为它产生的甲烷可锁住的热量是二氧化碳的30倍。奶牛在将饲料转化为人类食物方面也效率低下，这将带来问题，因为随着世界人口增多以及富裕程度增加，到2050年，对肉类和牛奶的需求可能会翻一番。⁵⁰ 奶牛的肠道微生物组（甲烷的来源）可能是答案所在。研究人员最近发现，奶牛体内的微生物组中的某一小分支会影响甲烷排放和产奶量。更为重要的是，产生低甲烷、高产奶量的微生物组是一种可遗传的特性——有些奶牛的DNA中就含有这种特性。这为有针对性地改变牛类微生物组，以及培育更高产、更为气候友好型的奶牛打开了大门。⁵¹（想进一步了解食物和可持续性，请参阅《2018年大趋势》报告中关于“设计食物”的部分。）

资本总是追随机遇：根据我们的分析，去年有6.21亿美元投入寻找气候和农业相关微生物解决方案的初创企业。⁵²

人类健康与表现

越来越多的研究将肠道微生物组的不平衡与影响数十亿人的疾病联系在一起，而这些疾病往往要花费高额的医疗费用，造成生活质量下降，甚至夺去人们的生命。受微生物组影响的疾病包括II型糖尿病、癌症、食物过敏、各种炎症性疾病（如哮喘、多发性硬化症和类风湿性关节炎）、帕金森症、肥胖、自闭症、抑郁和焦虑症。

许多生物技术公司都在寻找潜在的治疗方法。这些治疗方法包括基于微生物组的个性化饮食、滋养人体所需微生物的益生菌、引入有益菌种的益生菌，以及针对肠-脑轴的应用。我们的分析显示，自2010年以来，于微生物组健康和保健类初创公司的年度投资额增长了1600%，达到8.63亿美元。⁵³ 鉴于巨大的增长潜力，大型制药公司正通过投资和合作进入这一领域。我们预期会有越来越多的微生物组疗法进入市场。

“兵马未动，粮草先行”的古语可能比想象的更加真实。美国军方正在研究压力如何影响士兵的肠道微生物的构成和代谢活动，以及对其表现的影响，而另一项研究则关注微生物组如何有助于部队在高海拔地区维持健康和认知能力。其目的是开发益生菌或益生菌食品，帮助维持部队的健康和作战能力。如果军方取得成功，那么在体育和其他对体力要求较高的职业上的应用也不会太远。

建筑环境

随着人口城市化进程的持续，迁移到城市的人们首次接触充满污染的城市建筑环境，饮食变得更西化，抗生素使用量增加，卫生习惯也发生改变。⁵⁴有证据表明，新城市居民体内微生物组的多样化降低，主要集中在与某些健康问题有关的西化微生物组上。

每栋建筑的每个房间都有一个独特的微生物组，它们受到人类居住者及其活动的影响；供暖、制冷和通风；管道和室外空气。建筑微生物组极为独特，正因如此，一家名叫Phylagen的初创公司基于供应商和运输商的微生物指纹，提供全球供应链认证服务。该公司在生产设施和消费者之间的中转站建立了整个微生物组的DNA指纹，其中每个指纹都可以在供应链末端的原装产品上检测出来，无需使用物理标签。

新冠肺炎疫情的爆发引发了人们对于建筑环境微生物组中可能存在新型冠状病毒的担忧。有鉴于此，一家生物技术公司开发了一种基于RNA的新型冠状病毒检测方法，便于企业检测可能携带病毒的物品，如门把手、按键板和扶手。该非营利性的MetaSub联合体对世界各地的城市、地铁和海滩的微生物组进行了采样和宏基因组分析，重点寻找新型冠状病毒。因为这场疫情，我们或许会更清楚地看到共享空间内的微生物组，并更好地了解它们是否会对人类健康构成任何潜在威胁。

自2010年以来，对微生物组健康和保健类初创公司的年度投资额增长了**1600%**，达到**8.63亿美元**。

挖掘微生物组的生化潜力

全球微生物组是一个具有基因多样性的巨大储藏库，被誉为“生化宝库”。⁵⁵微生物产生次级代谢产物，是根据环境生成的生物物质。这些物质每年为我们提供价值数十亿美元的产品：抗生素、抗肿瘤药物、降胆固醇药物、色素、调味品、保健品、生物除草剂、生物杀虫剂以及各种行业中使用的酶。

可是，由于野生微生物通常在进入实验室后便不会产生次级代谢物，其生化潜力几乎还未被发掘出来。此外，基因工程工具通常是针对单个微生物特制的，需采用缓慢的、一次一测的检测方法。

随着合成生物技术将微生物组的生化潜能释放出来，这一点也在发生变化（另见“合成生物技术”）。例如，劳伦斯伯克利国家实验室的一个团队开发出了一种基因工程工具，称为独立于底盘的重组酶辅助基因组工程（CRAGE），可以加快发现有价值的次级代谢物。CRAGE使得研究人员能够将基因组从一种微生物同时转移到许多其他可能的生产宿主上。通过缩短设计—建造—测试周期，CRAGE可快速识别出能在实验室生产的生物体和最适合特定工作（例如大规模生产生物燃料）的生物体。考虑到耐药性的增强和新产品储备的缺乏，CRAGE可直接用于加速寻找新的抗生素。

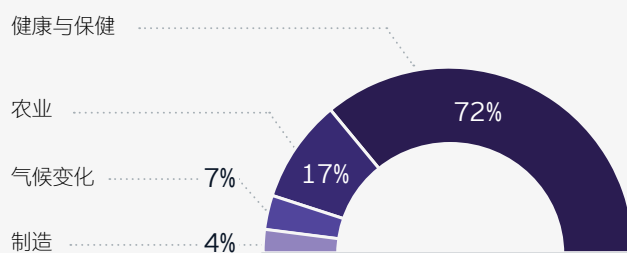
微生物组时代的到来

我们利用和增强微生物组力量的能力在迅速提升。我们预期，在未来10年，微生物组将成为全球可持续性挑战解决方案的重要组成部分。我们也预期，微生物组在几乎每个行业的创新中都会发挥更大的作用。最重要的是，随着对微生物组生化宝库的深度挖掘，我们将对其中的发现感到惊讶。

不断发展的微生物组创新

在过去的10年里，微生物组创新的浪潮不断高涨。根据安永对Quid数据的分析，在过去10年里，全球微生物相关专利的年增长率为233%，2018年达到613%。从2009年到2018年，共有3748项相关专利申请。

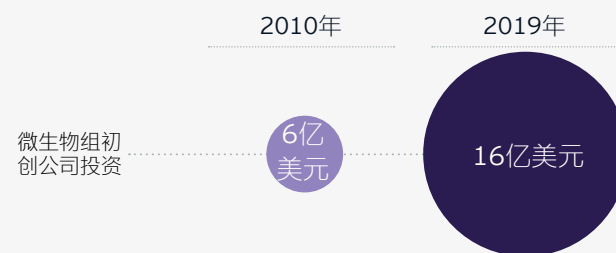
2009-2018微生物组专利申请



数据来源：Quid；安永分析

不断增长的微生物组投资

自2010年以来，对微生物组的年度投资额增长了一倍多。



期间大部分投资投向健康和保健领域。

2010-2019微生物组投资



数据来源：Quid；安永分析



重构您的未来

当您想到微生物时，通常认为它是人类健康的敌人，或者是食品和饮料生产中的帮手，但这些无处不在、难以计数的生物体对全球人类和环境的可持续性至关重要。它们巨大的基因多样性使其成为可应用于各行业的生化宝库。采取与微生物组合作而非对抗的方式进行创新，并利用合成生物技术释放其潜力，可帮助应对您的商业挑战以及人类的全球性挑战。

着手点：关键问题

- ▶ 利用微生物组“生化宝库”进行创新如何提高公司产品和运营的可持续性或表现？
- ▶ 如何扩展您的创新生态系统并纳入微生物组？

合成生物技术

读取和改写生命密码的能力正在改变我们治疗疾病、制造材料和养活自己的方式。

清晨，您一觉醒来，就会发现窗帘上细微的变化。这是窗帘中嵌入式蛋白质传感器在随着太阳的升起而做出调整。穿上人造蜘蛛丝做的裤子和实验室培育的皮鞋，长毛象肉排和人造鸡蛋的香味扑鼻而来。喝上一杯人造牛奶，一头扎进采用生物塑料配件、以金属锻制废气生产的生物燃料为动力的汽车。开车的时候，想着您吃的基因药物阻断了您家族遗传的阿兹海默症，您的嘴角就不禁上扬。今天可是个大日子，您正在展示你们公司如何将占巨大内存的数字档案安全地在仅有方糖大小、基于DNA的设备中保存千年。

这并不是科幻小说。在合成生物技术的引领下，上面描述的场景并不遥远。鉴于合成生物技术有可能重塑我们的世界，它被许多人称为本世纪的奇迹。正如史蒂夫·乔布斯所言：“二十一世纪最大的创新将出现在生物与技术的交叉领域。一个崭新的时代开始了”。⁵⁶合成生物技术正在改变我们治疗疾病、制造材料和养活我们自己的方式。



“

二十一世纪最大的创新将出现在生物与技术的交叉领域。一个崭新的时代已经来临。

史蒂夫·乔布斯

读取和改写生命密码

合成生物技术如何改变生活？合成生物技术是一门采用生物工程技术设计和构建细胞功能的学科交叉科学。合成生物技术的核心在于读写DNA，驱动细胞工作。相较传统的基因工程方法而言，生物合成学方法将生物部件和系统标准化，以更快地复制、改变和扩大基因创新。

是什么推动了合成生物技术的发展？

答案是四个技术进步：

- ▶ DNA测序和合成成本迅速下降，而测序和合成速度迅速提高。
- ▶ 机器学习能够处理数据，为产品或流程确定理想的DNA配置。
- ▶ 规律成簇间隔短回文重复序列（CRISPR）等基因编辑工具可以快速剪切和组合新基因，且具有外科手术般的精度。
- ▶ 新兴的公共和私营的“生物铸造工厂”，实现了可负担的、标准化的、即插即用的基因设计，且可出于多种目的的进行复制或微调。

让我们来感受一下变化的速度，第一次人类基因组测序耗时13年，耗资30亿美元；而如今，却仅需要耗费一周时间和600美元。⁵⁷如此不断改善的速度和能力推动了合成生物学家采用源于编码领域的设计-测试-构建-学习的敏捷工作方法。

基因组编写计划是一个有数百名科学家参与其中的人类基因组计划衍生项目，旨在使得合成（编写）人类和其余大型基因组像测序（读取）一样快速、强大且成本低廉。一旦此目标实现，将加速生物合成学在人体健康领域的进步，亦将扩大生物合成学在各行各业的影响力。

这速度与规模就是正在大众化的合成生物技术。如今，高中生都已经开始在课堂上使用生物合成试剂盒做CRISPR技术相关实验，以作为新手训练，这引领他们学习如何挖掘生物合成学的巨大潜力。各生物实验室如今在世界各地组织研讨会，致力于扩大合成生物技术的应用领域。公立实验室也采取共享经济的方式，提供必要的工具和基础设施。这使得预算少的小团体，现在同样可以开发出像在非洲试点的可移动疟疾检测试剂盒那样具有强大影响力的产品。

创新者正在抓住机遇。我们的分析结果显示，2019年生物合成领域私人投资达到44亿美元，自2010年来增长了310%。⁵⁸



合成生物技术革命性的商业潜力

合成生物技术的应用将会颠覆健康保健、食品化学品等世界各大行业，甚至可以帮助我们应对慢性病、气候变化、食品安全和其它紧迫的全球挑战。

个人化的治疗方法

未来，我们或许将会以怀疑的眼光回顾当今慢性病和遗传疾病的标准疗法。合成生物技术将提供智能的个性化健康保健服务，从删除囊性纤维化基因到调整肠道细菌来治疗代谢类疾病。

致力于治疗癌症是合成生物技术领域主要研究方向之一。我们的分析结果显示，从2013年到2018年，合成生物技术领域针对癌症的专利数量增长了5倍。⁵⁹

即将上市的CAR-T细胞疗法（嵌合抗原受体T细胞免疫疗法）通过改造病人的T细胞基因来达到识别和攻击人体内的特定癌细胞的目的。生物技术初创公司Human Genomics正在研究一种疗法，该疗法可以识别每个病人体内肿瘤的独特特征，并据此定制基因病毒，侵染并摧毁肿瘤细胞。斯坦福医学院的研究人员已经开发出一种称为“异常信号重新对接传导效应释放（RASER）”的治疗方法。这种方法可以重新改造癌细胞，使极度活跃的蛋白质不再刺激肿瘤生长，而是杀死肿瘤细胞，从而尽可能地减少乃至消除化疗的成本和副作用。

诸如此类的个人化基因疗法极大地改变了健康保健领域中信息和材料的流动。当前药物从工厂生产，然后运用到对病人进行大规模治疗中，而将来的个人化基因疗法则会从病人（也就是细胞材料）回到工厂（个人化），然后再返回病人（药物施用）身上，一些专家将这个过程称为“从活组织检查到床边”。完成这一过程需要整个药品供应链环节采用新方法进行合作，在确保患者数据隐私安全的同时也确保零出错率。

关于新冠肺炎疫情的响应

人们正在迅速地使用合成生物技术的方法来应对新冠肺炎疫情。当这个流行病爆发时，几家合成生物技术公司都从开发其他病毒的疫苗转向关注此新型冠状病毒。这些公司所拥有的生物工程工具和方法已经让他们其中几家能以比传统方法更快的速度开发新冠疫苗和抗体，而这些疫苗和抗体也比传统方法开发的疫苗和抗体有更大的潜在功能，传统方法涉及创造出比新型冠状病毒更弱或者中和的病毒形式。由于这些合成生物疫苗不涉及培养任何形式的病毒，生产需要更少的空间，剂量体积更小，扩大生产速度可以更快。如果一家合成生物公司可以成为第一个或者是第一批终结这场流行病的公司，这将会是对生物学工程方法的一个重要肯定，也会是生物学工程方法在公众面前的一次惊人首秀。





生物传感器

合成生物传感器为甄别疾病以及人体和其他环境中其他风险的出现带来了新能力。一家公司最近推出了一个基于石墨烯的“规律成簇间隔短回文重复序列（CRISPR）芯片”，这种芯片可以探测到DNA内的基因变异。虽然这种芯片最早被应用于医学中，但人们后来也用它检测环境中的DNA，比如说，人们可以用手持设备来识别农田中的害虫。⁶⁰英国科学家已经开发了基于纸张的生物传感器，用于检测包括埃博拉在内的传染性疾病。⁶¹麻省理工学院的一支团队正在用生物合成技术开发一个“可穿戴实验室”，这个实验室能将追踪范围从生理数据扩展到检测荷尔蒙、基因组和微生物组。⁶²巴基斯坦的国际基因工程大赛（IGEM）团队因开发出了一种“记者鱼”而获奖，这种“记者鱼”在重金属污染的水中会变色。⁶³

可持续制造

生物合成时代已经到来，使得生物领域的制造更高效，也为服装、食品、药物、能源、化学制品、消费品以及建筑材料的生产和改良提供了更可持续发展的方法。（“脱碳化”部分讨论了利用生物合成技术带来的新材料来应对气候变化的机会。

基因编辑过的微生物或细胞能以自然界没有的方式被用于生产食物、服装或建筑材料的化学品和蛋白质。

试想通过基因编辑或修改过的酵母、细菌或其他微生物来进行发酵——微生物组是生物合成的工作机器（“微生物组”部分更详细地探讨了 this 交集）。一些香精和香料已经通过这种方法制成，治疗疟疾的青蒿素和大部分胰岛素也是如此。如今，这种方法正被用于生产牛奶和鸡蛋蛋白质、皮革类材料、生物塑料聚合物、生物橡胶单体以及工业废气燃料。从事这项工作的代谢工程和食品公司在2019年获得了6.34亿美元资金，比五年前增长了314%。⁶⁴

生物制造和自然本身一样，都是去中心化的。通过使用当地的生物原材料，人们可以在需求地附近生产产品。这一做法缩短了供应链、减少了能源消耗、提高了适应能力，并降低了对石油化学产品作为生产原材料的需求。大自然的效率同时也减少了副产品和废物，因为只有需要的东西被生产了出来。

比如说，美军正在研究使用生物合成技术直接在前线作战基地生产重要的化学制品的方法，这些化学制品能被用来生产例如胶水和除垢剂这样的必需品，这样美军就不用依赖于通过远在数千里之外的工厂来生产石油化学产品了。美国军方在这些以及其他生物合成项目上投资了数百万美元，其他生物合成项目包括更具拉伸强度的织物和能检测污染物的盔甲等。

优化的粮食生产

生物合成不仅以全新方式生产粮食，也提高了传统农业的性能，增强其可持续性和恢复能力。以前农学家需要经历漫长的育种过程，现在他们可以通过**CRISPR**快速编辑植株**DNA**，使其产量、大小、抗病性、味道、气味、耐旱性和其他重要特征达到最优化。一些农作物已经在改良进程中，包括抗旱大豆、不含咖啡因的咖啡豆、低筋小麦、传家宝品种西红柿和抗真菌香蕉。⁶⁵

在快速增长的植物肉类中，基因编辑将改善植物蛋白质的特性，促进素食汉堡、素食香肠和其他素食肉类产品增长。（请参阅《2018年大趋势》中的“设计食物”章节，了解有关向植物肉类蛋白质转变的更多详情。）研究人员希望利用**CRISPR**将新作物商业化，以减少对水稻、玉米和小麦三种作物的依赖，在世界人口从植物中摄取的总热量中，这三种作物提供了超半数的热量。

改良土壤微生物组的工作正在推进，以减少土壤对肥料的需求、提高耐旱性、最大限度减少农药使用。（请参阅“微生物组”一节，以了解有关农业中的生物合成与微生物组交集的更多详情。）

领导者需要知道什么？

随着人类继续读写生命操作系统，世界上最古老的技术——**DNA**，将在未来十年成为最具颠覆性的技术之一。尽管科学可能看起来很复杂，但结局很简单。正如创建世界经济论坛的克劳斯·施瓦布（Klaus Schwab）所描述的那样，第四次工业革命预见物理、数字和生物的融合，而生物合成是最后的难题。



世界各国政府都认识到生物合成既是经济机遇，也可解决一些难题。例如，中国、新加坡和英国将生物合成列为国家优先发展的产业。日本制定了生物经济战略，并于去年启动建造一个全球生物铸造厂。尽管尚未上升为国家战略，但美国已将生物合成视为创新、就业和可持续发展的优先产业。同样，欧盟为实现其创新、生物经济和可持续发展目标，支持一系列生物合成方案。印度认为有必要提高其生物合成能力，以加快获得在生物燃料和生物制药领域的国家优先地位。

面对如此成败难料且日新月异的局面，企业领导者应该怎么做？

调查并想象

尽早开始对话和压力测试。想想生物合成可以优化或替代的原材料、产品、过程或性能。从供应链、可持续性、气候风险和客户的角度来看，净收益是什么？

采用生态系统方法来扩大您的视野。仔细调查创新渠道，了解投放市场的新产品和功能。与生物合成研究人员、投资者和创新者一起增强您的创新生态系统。不要只是解决当下问题，探讨下一步工作，要投入时间和资金去畅想远方。

关注监管政策

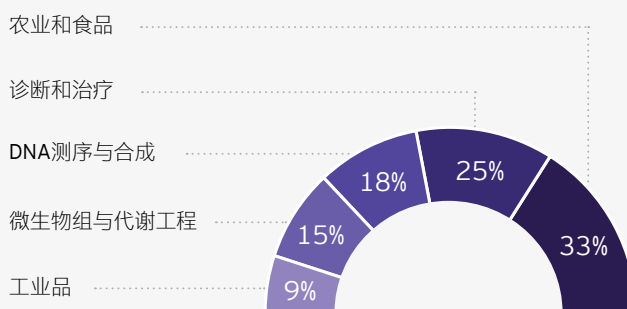
与任何可能产生深远影响的快速发展的技术一样，监管和道德伦理因素均需考虑，如健康和保健及食品安全、人类基因工程、生物战和生物安全的道德规范，以及引入生物合成有机体可能产生的意想不到的后果。业界人士还讨论了如何在知识产权保护与广泛采用生物合成技术和产品带来的利益之间取得平衡。

全球监管格局是多速的，并因地理位置和应用而异。文化态度起着重要作用。随着生物合成引发的监管问题得到解决，新市场将会得以开发，并带来新的产品机会。

多元化生物合成创新

在过去的十年间，涉及多个类别的生物合成专利申请近4,000项。

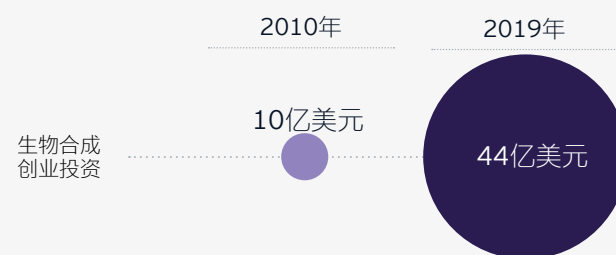
2009-2018年生物合成专利申请



数据来源: Quid; 安永分析

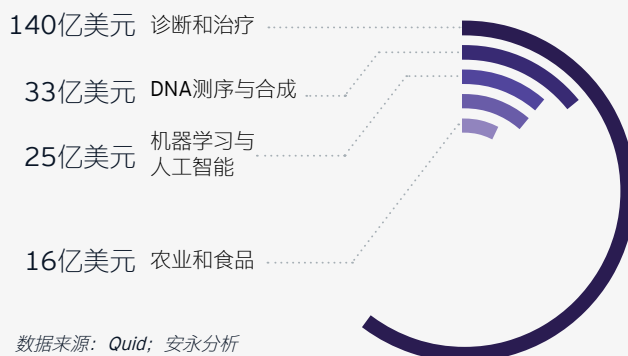
激增的生物合成投资

自2010年以来，微生物组年度融资已增长了三倍多。



在此期间，诊断和治疗一直是生物合成投资的重点。

2010—2019年生物合成投资



数据来源: Quid; 安永分析



重构您的未来

在日益数字化的世界中，您认为行业中的下一个颠覆来自工程电子字符 (engineering electronic bits and bytes)。现在，同样的方法产生了前所未有的力量，以控制更古老的生物密码——DNA。依靠软件工程，并借助大数据和人工智能，生物合成已成为DNA创新的平台。这种大规模读取和重写生命密码的能力将对不同行业产生深远的影响。

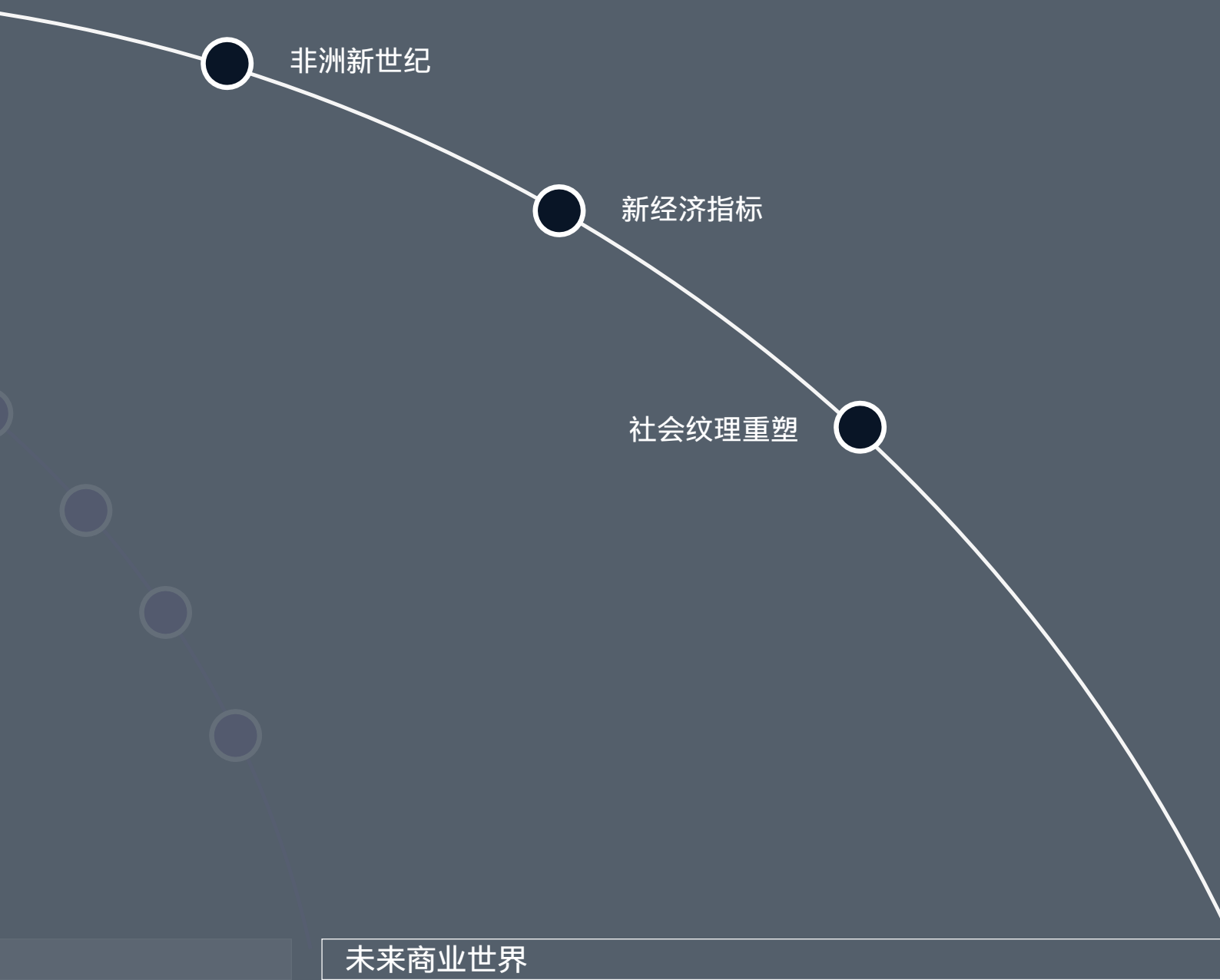
着手点：关键问题

- ▶ 在您的行业中，生物合成可以为供应链、原料、制造、物流和商业模式带来哪些新的可能性？
- ▶ 将生物合成纳入您的价值链会带来哪些创新机遇？

未来商业 世界

主要推动因素

大趋势



全球秩序

非洲新世纪

非洲正以强劲的增长势头和交互式移动性创造它独有的经济发展道路。这块大陆终于要迎来转折点了吗？您的非洲策略是什么？





关于非洲的宏大预测似乎每隔几年就会出现。例如“非洲为什么可以像亚洲一样蓬勃发展”、“非洲崛起”或“非洲正在成为下一个中国和印度”等文章标题试图勾勒出这块大陆的巨大潜力。到目前为止，这些说法都不准确，但我们相信这次不一样。在未来十年里，处于非洲飞速发展地区的国家将迎来一个独一无二、前所未有的经济正增长转折点。

区域性的非洲

由于非洲幅员辽阔、历史悠久、与周围大陆毗邻，专家们越发采取区域的角度研究非洲。非洲的长远愿景是形成和欧盟类似的内部统一无争端的区域，因此，经济合作与一体化将首先呈现区域化的形式。例如，非洲金融共同体法郎这一区域货币，最初由法国在殖民时期设立，现已成为非洲内部贸易的催化剂。此外，这些区域集团还有利于提升非洲对外国的议价能力。（了解更多信息，请收听“安永全球智库更好的问题播客”非洲专题。）

为何这次不同了？因为非洲的经济发展处于超强移动性的时代，这让非洲能避免传统的线性增长模型（见侧边栏“索洛-斯旺模型详解”）。科技、全球化与人口统计特征的结合有望大力推动非洲的生产力，让非洲经济超越传统的增长路线。对企业而言，这条新路线代表巨大的机遇和挑战。

索洛-斯旺模型详解

几十年来，索洛-斯旺经济模型都是经济学家和政策制定者赖以解释经济增长的首选框架。该模型表明国家经历的是一种线性经济增长路线：储蓄和投资迅速加快经济从低基准增长的“追赶性增长”阶段，以及随后由技术进步推动的“可持续增长”阶段。⁷⁰

释放的移动性

超高效移动性是如何颠覆非洲经济的？首先，全球移动通信系统（GSMA）预测截止到2025年撒哈拉以南非洲地区的移动设备渗透率为50%，高于2018年的44%。⁷¹移动设备让农民能够迅速识别零星需求及其作物的最新价格。贫困学生能享受以往只有在发达国家才能享受到的线上优质教育，并且课程安排不受全球疫情的影响。家长可以通过学习采取预防措施来减少他们的新生儿感染新型冠状病毒、疟疾和埃博拉等疾病的风险。换言之，信息可以被流畅地不断传播。（了解更多信息，请看《2018年大趋势》中的“超流态市场”。）

第二，科技进步大大加快了资本流动的速度。非洲越来越无处不在的移动网络覆盖与支付平台共同促进着人们和机构之间的财富转移几乎在瞬间完成，推动了普惠金融的发展。人们线上沟通、共享信息、获取资金的能力正在促进贸易：非洲内部贸易从十年前占总贸易的10%跃升至2017年的14.8%。⁷²

扩大的信息覆盖范围同样促进了人们的移动性。随着实时信息传播越来越便宜，穷人可以快速、轻易地成为跨境经济移民。实际上，根据联合国发布的数据，非洲移民数从2000年的1,500万上升到了2019年的2,650万。⁷³然而，同样的因素也促使越来越多有抱负的非洲人追求海外教育，2017年在经济合作与发展组织（经合组织）成员国接受高等教育的所有国际留学生当中，非洲学生占了8.3%。⁷⁴非洲和中国的经验相似（自1978年⁷⁵以来该国13亿人口中出了310万海归），这些年轻又见多识广的非洲人越来越多地选择回国，并将作为企业家、科学家、革新家和专业人士对非洲的发展产生巨大影响。

最后是货物的流通。西非国家经济共同体（ECOWAS⁷⁶）、东部和南部非洲共同市场（COMESA⁷⁷）、南部非洲发展共同体（SADC⁷⁸）等地区贸易联盟促进了非洲内部贸易，推动其从十年前占总贸易额的10%上升到2017年的14.8%。⁷⁹总出口在2015-17年平均达到7,600亿美元，⁸⁰并将继续增长，从而进一步弥合非洲介于680亿美元到1,080亿美元之间的基础设施差距。⁸⁰近年来中国是非洲的最大助力国，自2013年以来通过“一带一路”项目投资了6,140亿美元。⁸¹作为政策回应，欧洲和日本也分别承诺了540亿美元⁸²和830亿美元⁸³的投资。尽管目前无法预测新型冠状病毒对这些承诺的影响，随着全球学着克服这场疫情，贸易增长的长期趋势将再次盛行。

加快经济发展

非洲陆地面积大于美国、中国、印度以及欧洲陆地面积之和，但各国经济发展的确切方式和步伐仍然不清晰。由于移动性超强，这种非线性增长会导致发展不平衡。

农业

农业是第一经济增长引擎，非洲人口数量不断增加（预计2050年将增加一倍），单靠进口不能解决粮食问题。虽然非洲可开垦的土地占全球的60%，⁸⁴但是农田尚未得到充分开发，这是由于所有权分散、技术以及资金短缺，无法形成规模经济。令人欣喜的是，已经有迹象表明非洲农民可以通过使用基础农业设施和农业技术，例如肥料、灌溉、轮作以及改良种子来大幅度增加粮食产量。世界上60%的可可由加纳和科特迪瓦生产⁸⁵。肯尼亚、埃塞俄比亚、乌干达和坦桑尼亚等主要出口国，越来越把咖啡和茶叶视为高价值农作物（世界上11%的咖啡和12%的茶叶由非洲生产⁸⁶）。

制造业

第二引擎是制造业，非洲制造业的竞争优势是廉价劳动力和丰富的自然资源。亚洲制造业主要出口西方市场，与亚洲不同，非洲要发展自身的制造业能力，服务其新兴消费市场，进一步促进业已繁荣的非洲内部贸易。例如卢旺达最近发布了只为当地消费者提供的非洲制造智能手机⁸⁷。近年来北非⁸⁸引进了许多欧洲汽车制造商，短期目标为减少其国内汽车生产成本，长期目标是可以促进非洲汽车制造业发展。

服务业

三是非洲的服务业也在快速发展，尽管传统的发展模式是先完善工业和农业。在金融服务方面，银行和保险公司受益于日渐普及的移动支付，当类似于印度数字身份证的现代身份系统⁸⁹予以实施时，他们将得到长足发展。在改善基础设施的基础上，诸如朱米亚、基里马尔和塔卡洛特等电子商务公司在消费市场中扮演着重要角色，他们的发展势头甚至超过了拉丁美洲以及东南亚的同行。长远看来，知识经济也将得以发展，美国科技巨头最近创立的研发中心促进了其萌芽。此外，诸如马达加斯加⁹⁰、摩洛哥⁹¹和突尼斯等法语国家正在大力发展业务流程外包。

非洲的重要性

种种迹象表明非洲的崛起迫在眉睫，但困难重重。首先是国家治理与国家能力。埃塞俄比亚和卢旺达是后起之秀，在过去十年左右经济快速发展。这两个国家都是内陆国且自然资源短缺。他们通过反腐、社会稳定和为营商提供便利来为投资带来信心，从而大获成功。2014年面对埃博拉病毒时，尼日利亚和塞内加尔采取的遏制行动堪称典范。⁹²2020年以来，新型冠状病毒再次带来严峻挑战。只有具备一个稳定、健康、利于商业发展的环境，才能引入外商直接投资并留住他们。

影响非洲经济发展的另一个潜在阻碍，是对外国投资的不信任，这种概念贯穿于非洲殖民史，可以追溯到部落历史时期。如果不能通过对话来增进信任，泛大陆倡议（诸如共同货币和自由贸易协定）不会取得明显进展。

如果能攻克重重阻拦，商业发展潜在优势就会显现出来。非洲资源丰富，并且拥有大量年轻和受过教育的人口⁹³。随着非洲在世界经济中的影响力越来越大，他们也希望尽快摆脱贫困。它的潜在市场和地缘政治重要性使其成为了中国国家主导的资本主义（从卢旺达和埃塞俄比亚的成功中可以看出）与美国自由企业资本主义之间的意识形态战场。不论非洲如何发展，它都与每个人息息相关，人类面临的共同挑战，例如气候变化、生物多样性以及人口过剩都与非洲有关，这些挑战和危机影响着整个星球的存亡。（更多信息请见“脱碳化”）





重构您的未来

非洲既能提供资源又充满机遇——12亿人口潜力有待激发，科技创新等待发展，这不仅仅是非洲的任务，而是事关整个世界。根据成功的策略，将发展出可持续的商业模式，帮助非洲脱贫，并打通消费市场。

着手点：关键问题

- ▶ 您的商业目标符合21世纪主流社会价值观吗？
- ▶ 您的公司在无形资产方面投资充足吗？包括投入人力和社会资金？
- ▶ 政府在利用新数据科技来增加人民福利时够迅速吗？

社会与经济

新经济 指标

国内生产总值跟数字经济相符吗？
失业率与未来工作相关吗？股东价
值观能反映社会价值观吗？经济指
标应随资本改变。

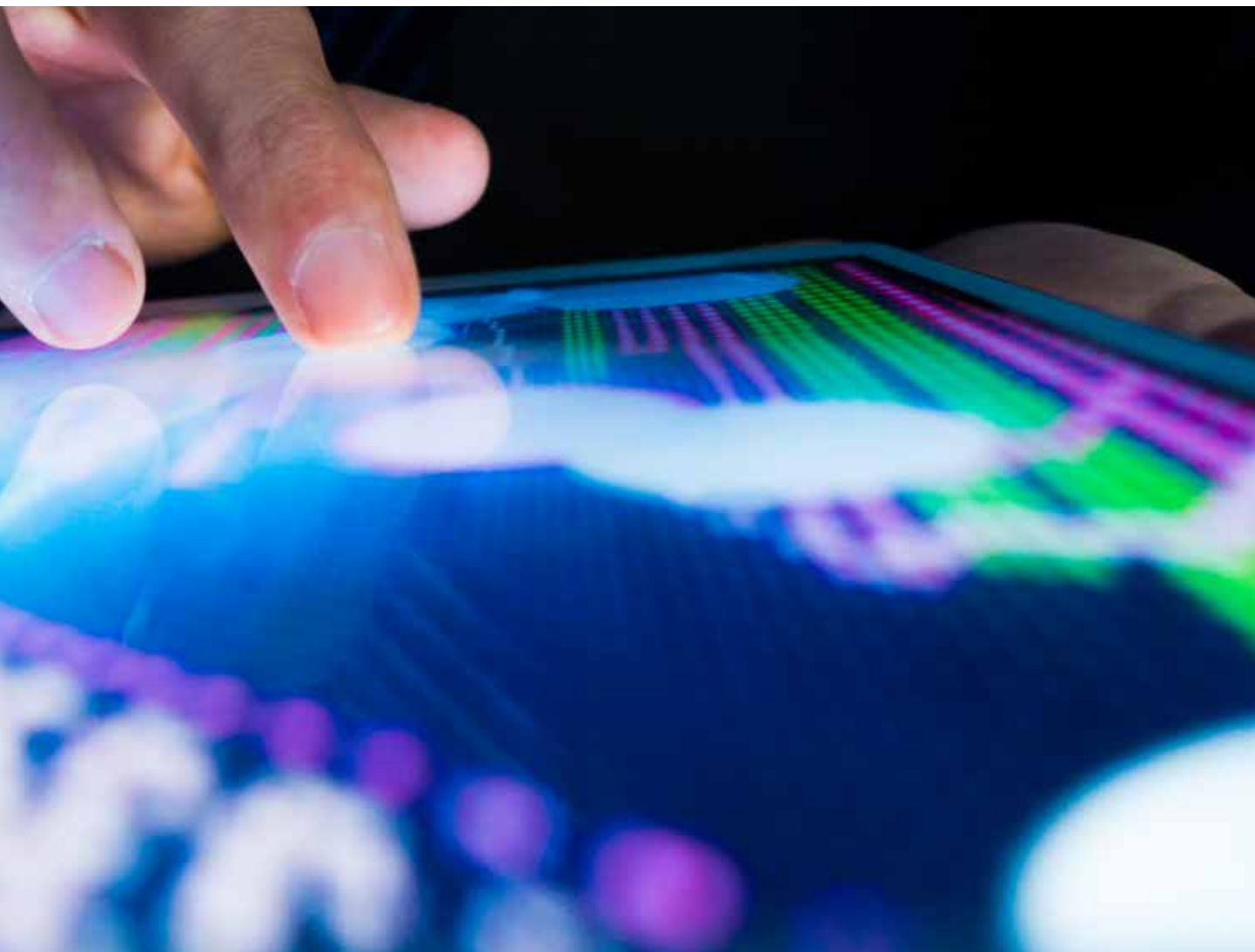
我们衡量的标准不再反映我们的价值观。影响国家政策制定的指标和企业投资仅仅局限于短期经济利益。随着社会价值观出现分歧，企业与政府之间矛盾加剧，将导致重大的政策失败，引发不平等、气候变化和生活水平下降等问题。西方民主已经深受其害，我们更应该未雨绸缪。对这些问题显现出来的长期影响解释还不充分，但是公司有更多自主权去探索。如果没有有效的反馈，政策制定者很难了解其真正的影响。为解决这些根本性挑战，在决策过程中不仅要有远见，对价值观有透彻的了解，还要提出新指标衡量人类、社会以及环境福祉。



国内生产总值之外

衡量经济活动最为人知的指标就是国内生产总值（GDP），因此，它对政策制定影响非常大，但是根据国内生产总值来制定政策的固有缺点已经不容忽视。国内生产总值涵盖货物和服务交换的经济价值（比如损益表），但却忽略了：

- ▶ 市场外部其他因素，例如环境成本和社会成本，随着气候变化加剧，这些成本会成为致命弱点（详情请见“脱碳化”大趋势）
- ▶ 收入和财富分配不均导致不平等加剧，催生民粹主义领导者，损害政府机关信任度（详情请见“科技经济冷战”大趋势）
- ▶ 资产存量（例如：参照资产负债表），再加上频繁的选举周期，短期内会误导决策激励



- ▶ “自由”数字服务，诸如互联网搜索、制图或社交媒体，这些都不适合新兴活动⁹⁴
- ▶ 知识和数据这些无形资产在产出中占比越来越高。

加入更多指标，比如工作时间和预期寿命，这跟我们所理解的经济截然相反。可以这样理解：虽然英国人均GDP只是美国的75%，但是英国人均寿命比美国长2%，并且他们比美国人多出三分之一的休息时间。综合所有差异来计算，英国人民福利是美国的97%。⁹⁵

迫于社会压力，政府不得不回应，许多机构也制定了新指标。联合国和经合组织开始支持以仪表盘方法来衡量幸福感。鉴于幸福感涉及多个方面，对其进行量化和表达存在困难，使用一系列指标是恰当的。⁹⁶美国的一些州、芬兰和加拿大建立起了一个合理的新指标，即真实发展指数（GPI）。⁹⁷它旨在明确考虑更广泛的社会福祉衡量标准，比如GPI指数下降表明贫困率上升。

为了使政策符合人民利益，一些政策制定者开始探索其他方法来替代产出衡量标准。中国领导人宣布其政策方针不再只强调GDP增速，而是强调在发展经济时还需要保护自然环境。⁹⁸紧随中国倡议，亚太经济合作组织（APEC）将“国内生产总值之外”作为其2020年马来西亚会议的主题。⁹⁹另外，新西兰针对福利措施制定了2019年补充预算。¹⁰⁰通过这些措施，领导人承认了这样一个事实：尽管GDP表现令人羡慕，但幸福感并没有跟上步伐。



计量工作价值

零工经济的迅速崛起暴露了我们在衡量就业情况方面的不足。¹⁰¹随着劳动力市场的流动性越来越强，失业率的二元计量标准变得越来越无代表性。共享乘车行业的平台公司通常依赖于承包商而不是员工，他们利用劳动法规的漏洞套利，导致职工暴露于更大的风险中。此外，新闻中的失业率数字没有纳入已经放弃找工作的人群。¹⁰²科技和全球化的力量排除了许多这类“丧志”群体。遗漏这类群体可能会导致政府忽略了制定有可能帮助遏制民粹主义和民族主义势力抬头的针对性改革政策（见“科技经济冷战”大趋势）。

此外，失业统计数据没有提及到，公司也没有系统性地报告工作质量的计量指标，例如员工自主权、缺勤、参与度、职工收入不稳定、骚扰和虐待事件，或培训时间。各种调查均指出工作满意度中最重要的因素是学习新技能的机会。这一点很符合逻辑；技能和能力的累积是近年来最重要的增长驱动因素。¹⁰³许多宝贵的人力资本都是由企业和员工通过培训和实践学习共同创造出来的，但工作质量的计量做得不好，人才就难以流动到最合适的岗位上。没有重要的信息信号，潜在员工最终可能只找到一份与其偏好、文化或生活方式不符的工作。结果就是不满意工作，生活不幸福。因此衡量就业质量对提高幸福度而言至关重要。

企业指标和长期价值业务

要在国家层面提高计量质量，需要同时改变各家公司报告活动的方式，因为宏观经济统计数据一般是从公司层面汇总上来的。目前的社会和环境形势迫切要求各企业对外部因素提交最终报告。这种报告方式已经开始改变，因为董事会的目光转向了长期目标。

随着千禧一代逐渐成年（见我们的“Z时代崛起”大趋势）和环境破坏愈发严重（见安永2019 CEO Imperative Study（《2019年首席执行官调研报告》）），企业领导人面对的社会压力越来越大。例如，作为全世界最大资产管理公司的负责人，管理着7万亿美元资产负债表的贝莱德集团首席执行官Larry Fink近期宣布将可持续性作为一项重要的新基准。Fink呼吁各国政府、公司和股东一起应对气候变化。¹⁰⁴同样，由Jamie Dimon主持的商业圆桌会议公开表示支持更具包容性的长期资本主义，以此承认了企业环境的变化。此举还重新定义了企业宗旨，以反映更广泛的利益相关者，使得员工和社区也包含在内，而不仅仅是股东，¹⁰⁵但没有新指标和更强有力的成本核算工作，就无法知晓策略是否与目的相契合。

充分考虑到外部因素的公司可以将所有利益相关者的影响考虑在内。达沃斯宣布了一个新的会计框架，得到了广泛的商业支持，这是令人欣喜的第一步。¹⁰⁶环境目标可能包括碳密度、用水量和资源效率。当新产品对公众健康具有大量负面的影响时，应当优先披露风险及合理的成本核算。员工是新兴价值框架中一群重要的新利益相关者。相比起任何政府机构，雇主可以收集更详细和精细的员工数据。但他们一般不会报告关于员工幸福感的信息统计数据，例如参与健康计划的员工比例。

重新定义商业目的需要改变传统的股东价值观。1975年，80%以上的资产值都显示在资产负债表上。今天，这个比例仅为20%，因为无形资产的价值难以计算，但无形资产投资的增加是目前经济范式转变的决定性特征。此前安永分析发现，无形资产约占所有企业资产的50%，在某些创新型公司中甚至高达90%。¹⁰⁷毕竟，智能手机的特殊之处不在于它所使用的硅和玻璃，而在于设计、品牌和创新等无形资产。现有的会计指标将这类无形投资列为损益表中的支出，但投资产生的资产（例如更强大的劳动力和更深厚的人力资本）从不会计入资产负债表。这一点与针对创新的战略和财务激励措施背道而驰。¹⁰⁸随着越来越多的经济活动转向生产无形资产，我们的错误计量问题也愈发复杂。不合适的创新激励措施会降低生活水平，使现有的社会不公更加严重。鼓励积累人力资本是创造长期价值的关键。

绘制一条新道路

放弃我们的现有指标并不容易。这是一个极大的挑战，需要领导层持续坚持与根深蒂固的习惯、理念和激励措施作斗争。企业圆桌会议和建立包容性计划等能够促成公共与私人部门、国家之间的交流和协作（见安永和包容性资本主义联盟EPIC报告）。政策制定者可以就外部因素和无形资产方面制定一致的全球会计准则，鼓励人们转而采用新指标。这种变化可能有助于调整战略和投资激励措施，使之与不断变化的社会价值联系起来，同时促进创新。高级别商业领袖可以通过参加关于如何增加长期价值的研讨会，采纳现代化商业模式，推动变革。要制定实现包容性的策略，首先需要有一个着眼于长期的新视角（见安永的LTV举措）。

在某种程度上，技术可以帮助应对这类新挑战。物联网和人工智能的发展导致数据收集和分析的成本正迅速下降。例如，卫星和传感器可以生成精度更高的实时数据。以收集社会和环境成本数据、员工和当地社区幸福度为目标，制定更加广泛的企业数据策略可能有助于填补计量方面的重大缺口。要以有效的新企业报告方式详述扩展商业目的的进展，首先须建立必要的数据能力。

此外，政府也可以运用数据生成技术来强化反馈。从新加坡到瑞典，20多个国家都实行了“智慧城市”举措，证明利用数据提高计量质量可以改善公共安全和公民服务，只是风险难以避免。英国的国民医疗服务制度与数十家领先的科技公司建立了合作关系，通过分析大量患者数据来提供更优质的服务。¹⁰⁹在抗击新冠肺炎疫情的过程中，大数据技术也被证明是决策过程的一个重要组成部分。成功利用智能手机跟踪与追溯的国家，在管理这次严重疫情时表现得更好。

受必要性的推动，拐点即将到来。我们的工业时代指标已经无法应付以广泛的科技颠覆为特点的知识型经济的需求。我们正站在社会制定政策和开展商业活动的方式发生重大变革的风口浪尖上。公司要么与新价值接轨，要么随着退出其社会契约而面临解散的风险。没有回头路可走。



重构您的未来

您的企业已经制定了一项旨在增加客户留存率和提高销售额的数据策略。现在，是时候将该策略看成利益相关者投资背后的动力。为了能够监控关键的外部因素，新的企业报告方法正在诞生。现在必须拓宽贵公司的数据和转型策略，使贵公司对自身生态和社会影响力的衡量更加完整、准确。

着手点：关键问题

- ▶ 您的商业目标符合21世纪主流社会价值观吗？
- ▶ 您的公司在无形资产方面投资充足吗？包括投入人力和社会资金？
- ▶ 政府在利用新数据科技增加人民福利时够迅速吗？

社会与经济

社会纹理 重塑

普遍的孤独感、脆弱的金融体系、政治争端、迅速发生的移民浪潮、家庭结构的改变和数字媒体的出现正在创造新的风险。修复我们的社会结构需要投资。



2019年3月，一名澳籍枪手在新西兰克赖斯特彻奇的礼拜堂枪杀了50名穆斯林人，之后全国上下对这场可怕的暴力事件作出了一致的反应。总理雅辛达·阿德恩戴着头巾参加了受害者的葬礼，同时数百名非穆斯林的新西兰妇女戴着头巾上班。新闻主播用阿拉伯语的问候语“as-salam aleikum”开始播报。¹¹⁰新西兰臭名昭著的街头帮派Mongrel Mob开始自愿担任清真寺的警卫，在新西兰伊玛目的邀请下在礼拜堂周围形成了一个保护圈。¹¹¹

新西兰人口不足500万，其中穆斯林占比不到1%，这个国家在面对全国悲剧的时候展现出了非凡的一面：一个富有韧性、相互支持的社会。虽然背景不尽相同，但在身为新西兰人这方面，人民对彼此相互支持，这在一个充满争端的世界中的确硕果仅存。我们通常似乎无法在日常生活中，而只能在危机和恐怖主义发生时，才会看到一个强大的社会结构的好处。

长久以来，人们一直对社会结构弱化表现出恐惧——这种错综复杂而脆弱的人际网络在我们的社区、工作场所和公共场所中将我们联系在一起。罗伯特·普特南在其1995年发表的一篇影响深远的论文《独自打保龄球：美国下降的社会资本》中，将社会联系愈发松散的原因归结为志愿组织的消亡，包括兄弟会、公民与宗教组织（如Elks）、狮子会和哥伦布骑士团，以及有名无实的保龄球联盟。这些团体将原本没有互动理由的邻居们汇聚到一起，创造了一个可以用来



找工作或发起政治运动的纽带网络。普特南认为，20世纪60年代的反文化、电视和郊区的扩大是导致社会资本减少和社会结构变得脆弱的原因。在普特南之后，又有数十名评论家对社会资本的消亡表示默哀，责难从地域流动性增加（比尔·毕肖普的《大归类》）到社交媒体崛起（雪莉·特克尔的《群体性孤独》）的一切因素。

然而，对邻居相互照料之时代的怀念掩盖了部分令人不适的真相。政治哲学家丹妮尔·艾伦指出，普特南赞美的俱乐部大部分都是仅限男士加入的俱乐部，直到1987年美国最高法院的一项裁定强制俱乐部允许女士加入，情况才有所改变。¹¹²普特南警告我们正在失去那些丰富的社会网络，但其中有一部分是建立在排斥女性和有色人种基础上的。当我们如今思考建立一个灵活的社会结构所面临的挑战时，我们不能回首过往，因为那时的结构虽然坚固，却十分排外。我们的挑战是，在我们生活和工作的世界中，社会结构的强度来源于其可变性和多元性。

全球的转变和压力

尽管普特南着眼于美国，但在其他发达国家和许多发展中国家也能看到相似的变化。在日本，低生育率和“御一人样”（单身人群）的出现正在迅速改变社会动态。¹¹³独居家庭占加拿大家庭总数的28%，占欧盟家庭总数的34%。¹¹⁴欧洲大部分地区的教堂出勤率大幅下降，于是一名学者总结认为，世俗主义是欧洲大陆现在默认的信仰体系，并对社区纽带产生了影响，因为礼拜堂本身能为社会提供关键的联系点。¹¹⁵

50年来，四个主要社会转变从根本上改变了社会结构的性质：

跨国移民：

1970年代，出生在其他国家的美国人占总人口比例不到5%；如今该数字已接近14%，与19世纪90年代的14.8%相差无几。¹¹⁶尽管每个国家在外国出生的人口比例存在巨大差异，例如瑞士接近30%，而中国和印度还不到1%，但我们正在经历一次全球移民潮，与一战前重塑世界的人口流动浪潮遥相呼应。1970年，全世界2.2%的人口生活在非出生国；2017年该数字为3.4%，增长了55%。¹¹⁷在一部分国家中，街坊邻里都成长于不同的语言环境，在不同的学校系统中受教育，观看不同的队伍和体育运动。在这类国家中，假设我们与每天遇到的人具有共同经历会更加困难。

数字化联系：

在19世纪80年代到20年代初期的移民浪潮期间，移民者通常会迅速适应所在国的文化。长距离所导致的分隔促进了这种同化；许多移民一生再未见过自己的家人。互联网的崛起意味着现代移民成为了一种极其不同的体验。家人不仅可以通过线上通信平台保持联系，巴基斯坦到英国的移民也可以保留巴基斯坦的文化，在国外观看祖国的电视电影。同样，移民可以在地理迁移的同时保留其文化根源，使得拥有相同意识形态的人能够接收一致的信息；思想先进的德国人在移居波兰后不必和当地保守的邻居收看相同的新闻。数字媒体的崛起使我们可以选择自己的社会纽带，这也许对生活在恐同社区的同性恋青少年而言是件好事，但同时也会对多元文化的城市造成压力。

种族和宗教融合：

随着移民率越来越高，大多数社会都发现，当地特定种族和宗教的主导地位，会对公民包容度和公平方面造成严重的障碍。一个认为默认公民是白人、盎格鲁撒克逊人和新教徒的社会总会令黑人、拉美人、亚洲人、天主教徒、犹太教徒和穆斯林有排斥感，但随着我们认识到我们所有的邻居，以及他们的价值观和信仰都拥有合法性和充分公民权时，我们就放弃了共同文化的假设。我们不去追求历史文化中的共同经历，而是开始寻求一些共享的经历，实时创造一种共同文化。

家庭变革：

最后，充分接纳女性作为劳动力，是我们经历过的唯一一次家庭结构变革。承认同性恋配偶的婚姻平等，以及跨性别和非二元性别身份，在21世纪拓宽了我们对家庭形态的定义。晚婚、少孩家庭或无孩家庭构成的转变不仅改变了家庭的形态，也改变了社区的形态。在传统上，子女为父母创造了一套松散的社会纽带，父母可能会与子女朋友的父母成为朋友。在许多社区中，学校已经成为了一个公民参与中心，因为子女的教育是一项父母倾向于密切关注的政府职能。随着现代家庭形态发生变化，我们可能需要新的机制来帮助建立和认识我们与邻居之间的联系。



社会结构转变的挑战

在过去数十年里，管理人员认识到员工健康和幸福是领导者责任的一部分。有酗酒和阿片类药物成瘾问题的员工无法彻底成为团队的一分子；遭受家庭暴力或患有精神疾病的员工需要我们的帮助和支持才能在业务中蒸蒸日上。在未来数十年里，我们将开始承认孤独是一种需要我们关注的严重公众健康问题。

史上历时最长的纵向成人健康研究——哈佛成人发展研究的科学家已经将与朋友和家人的亲密关系视为长期健康的一个关键要素，还有胆固醇水平等更为常规的因素。一名研究员发现，孤独对人的伤害与吸烟或酗酒相当。¹¹⁸

可是，随着社会结构的转变，孤独在部分社会中迅速蔓延，七分之一的英国人称自己经常或总是感到孤独；特雷莎·梅政府在2018年任命了一名孤独部长。¹¹⁹虽然老年人对孤独的恐惧是可以理解的，然而18-34岁的人自称感到孤独的比率是老年人的两倍。¹²⁰约42%的单身人士称独处是自己最害怕的事情，超过了慢性病、恐怖袭击或其他灾难性事件。

除了不断弱化的社会结构对心理和生理造成破坏性影响外，脆弱的财务状况也在加剧。随着经济不平等的加剧，富裕国家的许多人发现自己无法应对常规的财务冲击。美联储理事会的一份2019年报告发现，39%的美国家庭难以支付400美元的意外开支，例如医疗账单或汽车维修费。¹²¹这种财政脆弱性被衰落的社会结构放大：与家庭和朋友联系紧密的人可以依靠这些人际关系渡过这类困境，但那些孤独的人没有这么多资源。

领导者能做什么

商业和政府领导者对解决社会结构坍塌的挑战负有什么责任？企业是否应该尝试提供许多社区和城市缺乏的社区联系，或者他们这一过程中是否可能干预员工生活中不可侵犯的部分？孤独感的盛行是不是一种随着后代掌握了数字互动的方法便会消失的暂时现象，还是我们正走在通往个体孤岛的危险道路上？我们会不会建立新的社会机构，以教堂和节日曾有的方式让人们面对面交流？我们能否构思一种社会结构，其中的多元传统和与邻居互动的方式能够顺畅地相互影响，或者，多元社会的社会结构是否必定更加松散？

面临着这些挑战性问题，新西兰的灵活性为社会和公司都提供了经验教训。教堂和社交俱乐部等旧时代机构是极其强大的社会资本储藏库，这不仅仅是因为它们将人们汇聚到一起，还在于它们将人们团结在共同的项目中。阿登和其他新西兰人把克赖斯特彻奇袭击事件视作一个共同项目来治愈和安慰这个国家，把从电视主播到黑帮头目的每个人都团结到一起。工作场所团结多元群体朝着一个共同目标奋斗的可能性比任何其他当代机构都要高。随着越来越多的人选择符合自身价值观的工作，而不仅仅是寻求收入最大化，工作场所成为了一个团结同道者和寻求合作意义的场所。反之，工作场所也许可以成为一个复兴惠及所有人的社会结构的场所。

重构您的未来

在许多社会中，社区、工作场所和公共场所中将人们联系到一起的纽带——社会结构正变得越来越脆弱。公司存在于社会环境中，这些趋势既意味着企业要反思自身的职责与责任，也为他们创造了相应的机会。

着手点：关键问题

- ▶ 脆弱的社会结构为您的企业造成了什么挑战和风险？
- ▶ 企业应当为修复我们的社会结构承担什么责任？
- ▶ 企业如何能够把工作场所打造成重塑社会纹理的地方？

参考文献

Z世代崛起

1. EY analysis of World Bank Population Projections and Estimates data. We have adapted Pew Research's generational definitions for this analysis. Pew Research defines Gen Z as individuals between seven and 22 years old in 2019 (see Defining generations: Where Millennials end and Generation Z begins). Because globally consistent population data are available only in five-year increments, and we are using estimates for 2020, we are defining the Gen Z age range as 10-24 years old.
2. EY analysis of World Bank Population Projections and Estimates data. See Note 1 above.
3. "Chart of the Day: 98% of Gen Z Own a Smartphone," Globalwebindex website, 17 October 2017 (accessed via, <https://blog.globalwebindex.com/chart-of-the-day/98-percent-of-gen-z-own-a-smartphone/>, 24 January 2020)
4. "This graph tells us who's using social media the most," World Economic Forum, 2 October 2019 (accessed via www.weforum.org/agenda/2019/10/social-media-use-by-generation, 24 January 2020)
5. EY analysis of CoastalDEM data, Climate Central, (accessed via climatecentral.org, 24 January 2020)

气候变化影响倍增

6. "The teen activist says the rapid global response to coronavirus shows swift climate action is possible, too," Thomson Reuters News, 24 March 2020 (accessed via <https://news.trust.org/item/20200324142122-ijhv1/>, 15 April 2020).
7. "Acceleration of ice loss across the Himalayas over the past 40 years," Science Advances, 5, eaav7266, 2019, J. M. Maurer, J. M. Schaefer, S. Rupper, A. Corley.
8. EY analysis of CoastalDEM data, Climate Central, (accessed via climatecentral.org, 24 January 2020)
9. "Drought and the French Revolution: The effects of adverse weather conditions on peasant revolts in 1789," Maria Waldinger, London School of Economics, 2013
10. The Little Ice Age: How Climate Made History 1300-1850; Brian Fagan; Basic Books, 2000
11. "Dust Bowl Migration," Rural Migration, October 2008, Volume 14, Number 4, UC Davis (accessed via <https://migration.ucdavis.edu/rmn/more.php?id=1355>, 6 January 2020); "Dust Bowl," History.com, 14 March 2019 (accessed via <https://www.history.com/topics/great-depression/dust-bowl>, 6 January 2020)

脱碳化

12. A Review of Global and US Total Available Markets for Carbontech, Carbon180 (accessed via <https://carbon180.org/reports>, 22 January 2020)
13. Global Roadmap for Implementing CO2 Utilization, Global CO2 Initiative, November 2016 (accessed via www.globalco2initiative.org, 22 January 2020)
14. "Bringing embodied carbon upfront," World Green Building Council website, <https://www.worldgbc.org/embodied-carbon>, accessed 23 January 2020.

15. "Researchers have created emissions-free cement," World Economic Forum, 18 Sep 2019 (accessed via <https://www.weforum.org/agenda/2019/09/cement-production-country-world-third-largest-emitter/>, 23 January 2020)
16. "Here's What Building the Future Looks Like for a 10-Billion-Person Planet," Redshift by Autodesk, 24 August 2018 (accessed via <https://www.autodesk.com/redshift/building-the-future/>, 23 January 2020)
17. "How trees could help to save the climate," ETH Zurich, 4 July 2019 (accessed via <https://ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2019/07/how-trees-could-save-the-climate.html>, 23 January 2020)
18. "Soil C Sequestration as a Biological Negative Emission Strategy," Frontiers in Climate, vol. 1, 2019; Keith Paustian, Eric Larson, Jeffrey Kent, Ernie Marx, and Amy Swan (accessed via www.frontiersin.org/article/10.3389/fclim.2019.00008, 23 January 2020)
19. "Carbon pricing in action," Carbon Pricing Leadership Coalition webpage (accessed via <https://www.carbonpricingleadership.org/who>, 17 February 2020)

科技经济冷战

20. "How Blacklisting Companies Became a Trade War Weapon", The Washington Post, 12 December 2019 (accessed via https://www.washingtonpost.com/business/how-blacklisting-companies-became-a-trade-war-weapon/2019/12/03/56f75b82-15b9-11ea-80d6-d0ca7007273f_story.html 17 February 2020).
21. "China warns it could soon blacklist select US companies as the global trade war flares", Business Insider, 3 December 2019 (accessed via <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/trade-war-china-warns-of-us-firm-blacklist-tariff-tensions-2019-12-1028733822> 17 February 2020).
22. "The U.S. Is Purging Chinese Cancer Researchers From Top Institutions", Bloomberg Businessweek, 13 June 2019 (accessed via <https://www.bloomberg.com/news/features/2019-06-13/the-u-s-is-purging-chinese-americans-from-top-cancer-research> 17 February 2020).
23. "Russia bans sale of gadgets without Russian-made software", BBC News, 21 November 2019 (accessed via <https://www.bbc.com/news/world-europe-50507849> 17 February 2020).
24. "Russia plans to replace 'unreliable' Wikipedia with its own version", MIT Technology Review, 3 December 2019 (accessed via <https://www.technologyreview.com/f/614804/russia-plans-to-replace-unreliable-wikipedia-with-its-own-version/> 17 February 2020).
25. EY analysis using the Quid platform.
26. EY analysis using the Quid platform.

行为经济

27. "Stringent data protection regulation has gone global," ZDNet, 24 June 2019. (Accessed via <https://www.zdnet.com/article/stringent-data-protection-regulation-has-gone-global/> 17 February 2020).
28. EY analysis using the Quid platform.

合成媒体

29. "Fake voices 'help cyber-crooks steal cash." BBC News, 8 July 2019 (accessed via <https://www.bbc.com/news/technology-48908736>, 17 February 2020)
30. "Monitoring And Debunking COVID-19 Panic: The "Haarlem Aldi" Hoax" Bellingcat.com, 13 March 2020 (accessed via <https://www.bellingcat.com/news/2020/03/13/monitoring-and-debunking-covid-19-panic-the-haarlem-aldi-hoax/>, March 24th 2020)
31. EY analysis using the Quid platform
32. "Why Digital Signatures Won't Prevent Deep Fakes But Will Help Repressive Governments," Forbes, 9 September 2019 (accessed via <https://www.forbes.com/sites/kalevleetaru/2018/09/09/why-digital-signatures-wont-prevent-deep-fakes-but-will-help-repressive-governments/#2d0827945295> 17 February 2020)
33. "A study compared Finnish and American students' ability to detect fake news," Quartz, 3 May 2019 (accessed via <https://qz.com/1610766/finnish-kids-are-better-at-spotting-fake-news-than-americans/>, 17 February 2020)

未来思维

34. "66% of the population suffer from Nomophobia the fear of being without their phone", SecurEnvoy, <https://www.securenvoy.com/en-gb/blog/66-population-suffer-nomophobia-fear-being-without-their-phone>, accessed 17 February 2020
35. "The Millennial Study", Accel + Qualtrics, <https://www.qualtrics.com/millennials/>, accessed 17 February 2020
36. EY analysis using the Quid platform
37. "The Risk Of Teen Depression And Suicide Is Linked To Smartphone Use, Study Says", NPR, 17 December 2017 (accessed via <https://www.npr.org/2017/12/17/571443683/the-call-in-teens-and-depression> 17 February 2020)
38. 2018 Edelman Trust Barometer, Edelman, 2018.
39. EY analysis using the Quid platform
40. "Accelerating dynamics of collective attention," Nature Communications, 15 April 2019.
41. "Spatial Orientation and the Brain: The Effects of Map Reading and Navigation," GIS Lounge (accessed via <https://www.gislounge.com/spatial-orientation-and-the-brain-the-effects-of-map-reading-and-navigation/>, 17 February 2020).
42. "Evidence increases for reading on paper instead of screens," The Hechinger Report, 12 August 2019 (accessed via <https://hechingerreport.org/evidence-increases-for-reading-on-paper-instead-of-screens/>, 17 February 2020).

消失的工作及生活界线

43. "Hours Worked", OECD website, <https://data.oecd.org/emp/hours-worked.htm>, accessed 17 February 2020.
44. "Jack Ma endorses China's controversial 12 hours a day, 6 days a week work culture," CNN Business, 15 April 2019 (accessed via <https://www.cnn.com/2019/04/15/business/jack-ma-996-china/index.html> " 17 February 2020).

45. "French workers get 'right to disconnect' from emails out of hours", BBC News, 31 December 2016 (accessed via <https://www.bbc.com/news/world-europe-38479439> 17 February 2020).
46. EY analysis using the Quid platform.
47. EY analysis using the Quid platform.

微生物组

48. "The Greenest Diet: Bacteria Switch to Eating Carbon Dioxide," Weizmann Institute website, 26 November 2019 (accessed via <https://wis-wander.weizmann.ac.il/life-sciences/greenest-diet-bacteria-switch-eating-carbon-dioxide>, 23 January 2020).
49. "Creating a Sustainable Future: Synthesis Report Executive Summary," World Resources Institute website, <https://wrr-food.wri.org/executive-summary-synthesis>, accessed 23 January 2020.
50. "You will be eating replacement meats within 20 years. Here's why," World Economic Forum, 28 June 2019 (accessed via <https://www.weforum.org/agenda/2019/06/you-will-be-eating-replacement-meats-within-20-years-heres-why/>, 23 January 2020).
51. "A heritable subset of the core rumen microbiome dictates dairy cow productivity and emissions," Science Advances, Vol. 5, no. 7, 3 Jul 2019 (accessed via <https://advances.sciencemag.org/content/5/7/eaav8391/tab-article-info>, 23 January 2020).
52. EY analysis using the Quid platform.
53. EY analysis using the Quid platform.
54. "Urbanization and the gut microbiota in health and inflammatory bowel disease," Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2018 Jul;15(7):440-452 (accessed via <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29670252>, 15 March 2020)
55. "Unlocking the biochemical treasure chest within microbes," Science Daily, 14 October 2019 (accessed via <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/10/191014122620.htm>, 17 February 2020).

合成生物技术

56. "Steve Jobs's Dying Realization About Biology and Technology," Xconomy Biobeat, 5 December 2011 (accessed via <https://xconomy.com/national/2011/12/05/steve-jobss-dying-realization-about-biology-and-technology/>, 24 January 24, 2020).
57. "We are witnessing a revolution in genomics - and it's only just begun," World Economic Forum, 24 June 2019 (accessed via <https://www.weforum.org/agenda/2019/06/today-you-can-have-your-genome-sequenced-at-the-supermarket/>, 24 January 2020).
58. EY analysis using the Quid platform.
59. EY analysis using the Quid platform.
60. "CRISPR-Chip Launched as Genome Sensor," GEN Genetic Engineering & Biotechnology News, 13 September 2019 (accessed via <https://www.genengnews.com/topics/crispr-chip-launched-as-genome-sensor/>, 24 January 2020).
61. "Paper-based RNA detection and multiplexed analysis for Ebola virus diagnostics," Science Reports, 2017;7(1):1347, 2 May 2017 (accessed via www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5431003/, 24 January 2020).

参考文献

62. "Lab on Body, Synthetic Biology, and Bio-Digital Systems for Health and Human Enhancement," MIT website, (accessed via www.media.mit.edu/projects/Biological-Enhancement/overview/, 24 January 2020).
63. "Project Description: The Water Is Not Safe," IGEM website (accessed via <http://2017.igem.org/Team:Peshawar/Description>, 24 January 2020).
64. EY analysis using the Quid platform.
65. "Why Gene Editing Is the Next Food Revolution, National Geographic, 10 August 2018 (accessed via www.nationalgeographic.com/environment/future-of-food/food-technology-gene-editing/, accessed 24 January 2020).

非洲新世纪

66. "Why Africa Can Thrive Like Asia", New York Times, 25 May 1997 (accessed via <https://www.nytimes.com/1997/05/25/weekinreview/why-africa-can-thrive-like-asia.html>).
67. "Africa Rising", The Economist, 3 December 2011 (accessed via <https://www.economist.com/leaders/2011/12/03/africa-rising>).
68. "Africa is Becoming the New China and India", Newsweek, 18 February 2010 (accessed via <https://www.newsweek.com/africa-becoming-new-china-and-india-75109>).
69. "Why is Africa more than just a matter of time?", EYQ, 12 November 2019 (accessed via https://www.ey.com/en_gl/podcasts/better-question/2019/11/episode-13-why-is-africa-more-than-just-a-matter-of-time).
70. "Economic Growth: Lectures 2 and 3: The Solow Growth Model", Daron Acemoglu (MIT), 1 November 2011 (accessed via <https://economics.mit.edu/files/7181>).
71. "The Mobile Economy Sub-Saharan Africa 2019", GSMA, 2019 (accessed via <https://www.gsma.com/r/mobileeconomy/sub-saharan-africa/>).
72. "Economic Development in Africa—Report 2019", United Nations Conference on Trade and Development, 29 October 2019 (accessed via https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/aldcafrica2019_en.pdf).
73. "International Migration 2019 Wall Chart", United Nations Department of Economic and Social Affairs (accessed via https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/publications/wallchart/docs/MigrationStock2019_Wallchart.pdf).
74. "How is international student mobility shaping up?", OECD, Jul 2013, (accessed via [https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EDIF%202013-N%C2%B014%20\(eng\)-Final.pdf](https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EDIF%202013-N%C2%B014%20(eng)-Final.pdf)).
75. "Overseas Returnees to China Have Bright Prospects for Employment and Entrepreneurship, Report by Zhaopin and CCG Finds", Zhaopin Limited, 21 Aug 2018 (accessed via <https://www.prnewswire.com/news-releases/overseas-returnees-to-china-have-bright-prospects-for-employment-and-entrepreneurship-report-by-zhaopin-and-ccg-finds-300699890.html>).
76. <https://www.ecowas.int/>
77. <https://www.comesa.int/>
78. <https://www.sadc.int/>
79. "Economic Development in Africa—Report 2019", United Nations Conference on Trade and Development, 29 October 2019 (accessed via https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/aldcafrica2019_en.pdf).
80. "Figures of the week: Africa's infrastructure needs are an investment opportunity", Brookings Institute, 27 June 2019, (accessed via <https://www.brookings.edu/blog/africa-in-focus/2019/06/27/figures-of-the-week-africas-infrastructure-needs-are-an-investment-opportunity/>).
81. "The Belt and Road Initiative—Six Years On", Moody's Analytics, June 2019 (accessed via <https://www.moodyanalytics.com/-/media/article/2019/belt-and-road-initiative.pdf>).
82. "Competing in Africa: China, the European Union, and the United States", Brookings Institute, 16 April 2018, (accessed via <https://www.brookings.edu/blog/africa-in-focus/2018/04/16/competing-in-africa-china-the-european-union-and-the-united-states/>).
83. "Japan takes on China with a planned \$20 billion investment in Africa", CNN, 30 August, 2019, (accessed via <https://edition.cnn.com/2019/08/30/africa/japan-to-invest-billions-in-africa-intl/index.html>).
84. "60% of Arable Land is in Africa and it has Billions in Investment Potential", GrowAfrica, 9 November, 2018, (accessed via <https://www.growafrica.com/news/60-arable-land-africa-and-it-has-billions-investment-potential>).
85. "West African countries plan to hike cocoa prices, citing 'injustice' in chocolate industry. Can they reduce child labor?", Washington Post, 2 July 2019, (accessed via <https://www.washingtonpost.com/business/2019/07/02/west-african-countries-plan-hike-cocoa-prices-citing-injustice-chocolate-industry-can-they-reduce-child-labor/>).
86. "Tea in Africa: Diverse and Growing Markets", Tea & Coffee Trade Journal, 15 January 2018, (accessed via <https://www.teaandcoffee.net/feature/19238/tea-africa-diverse-growing-markets/>).
87. "Rwanda just Released the First Smartphone Made Entirely in Africa", Fast Company, 9 October 2019, (accessed via <https://www.fastcompany.com/90414915/rwandas-mara-x-z-are-1st-smartphones-made-fully-in-africa>).
88. "Is North Africa the Next Frontier for Vehicle Manufacturing?", Automotive World, 23 July 2015, (accessed via <https://www.automotiveworld.com/articles/north-africa-next-frontier-vehicle-manufacturing/>).
89. "African countries are struggling to build robust identity systems", The Economist, 5 December 2019, (accessed via <https://www.economist.com/middle-east-and-africa/2019/12/05/african-countries-are-struggling-to-build-robust-identity-systems>).
90. "Madagascar enters the call center market", RFI, 15 November 2016, (accessed via <http://www.rfi.fr/emission/20161115-madagascar-marche-centre-appel-teleconseiller>).
91. "Morocco: Opportunities in the ITO/BPO sector", Investing in Morocco, 2013, (accessed via http://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Exporters/Sectors/Service_exports/Trade_in_services/MOROCCO.pdf).
92. "Successful Ebola responses in Nigeria, Senegal and Mali", World Health Organization, January 2015 (accessed via <https://www.who.int/csr/disease/ebola/one-year-report/nigeria/en/>).
93. "Charts of the Week: Africa's changing demographics", Brookings Institute, 18 January 2019, (accessed via <https://www.brookings.edu/blog/brookings-now/2019/01/18/charts-of-the-week-africas-changing-demographics/>).

新经济指标

94. International Monetary Fund, Measuring the Digital Economy, 5 April 2018
95. Corrado, Fox, Goodridge, Haskel, Jona-Lasinio, Sichel, Westlake, "Improving GDP: Demolishing, Repointing, or Extending?", Global Perspectives, September 2017
96. Organization for Economic Cooperation and Development, How's Life? Measuring Wellbeing and Progress
97. "The Genuine Progress Index: A Better Set of Tools", GPI Atlantic
98. "GDP alone can't measure quality growth", China Daily, 29 January 2018
99. Asia-Pacific Economic Cooperation, Time for Asia to look beyond GDP, 2 January 2020
100. New Zealand Treasury, The Wellbeing Budget, 30 May 2019

101. Federal Reserve Bank of Kansas City, Waiting for a Pickup: GDP and the sharing economy, kc Fed Macro Bulletin, 15 August 2017
102. Bureau for Labor Statistics Current Population Survey, Labor Force Characteristics Discouraged Workers
103. Corrado, Hulten, & Sichel, "Intangible Capital and Economic Growth", NBER Working Paper No. 11948 January 2006
104. "A fundamental reshaping of finance", Blackrock Annual CEO Letter, January 2020
105. "Business Roundtable redefines the purpose of a corporation to promote an economy that serves all Americans", Business Roundtable, 19 August 2019
106. "Davos 2020: Companies sign up to environmental disclosure scheme", Financial Times, 22 January 2020.
107. EY, "Five Ways to Enhance board oversight of culture", 7 May 2019
108. "Accounting for human capital", World Economic Forum, Davos, January 2020
109. EY, "How can we place a value on NHS care data", 19 July 2019

社会纹理重塑

110. <https://www.washingtonpost.com/world/2019/03/22/five-ways-that-new-zealand-showed-solidarity-with-its-tiny-muslim-community-this-week/>
111. <https://www.stuff.co.nz/national/christchurch-shooting/111395229/mongrel-mob-gang-members-to-stand-guard-at-local-mosque-in-support-of-muslim-kiwis> and <https://www.newsweek.com/new-zealand-attack-muslims-mosques-christchurch-biker-gangs-jummah-1369692>
112. <https://www.theguardian.com/society/2013/apr/30/danielle-allen-obama-equity-equality>
113. <https://www.bbc.com/worklife/article/20200113-the-rise-of-japans-super-solo-culture>
114. <https://www.forbes.com/sites/neilhowe/2019/05/03/millennials-and-the-loneliness-epidemic/#232e46d7676a>
115. <https://www.theguardian.com/world/2018/mar/21/christianity-non-christian-europe-young-people-survey-religion>
116. <https://www.migrationpolicy.org/programs/data-hub/charts/immigrant-population-over-time>
117. <https://migrationdataportal.org/themes/international-migrant-stocks>
118. <https://news.harvard.edu/gazette/story/2017/04/over-nearly-80-years-harvard-study-has-been-showing-how-to-live-a-healthy-and-happy-life/>
119. <https://www.nytimes.com/2018/01/17/world/europe/uk-britain-loneliness.html>
120. https://www.vice.com/en_uk/article/nnyk37/what-vice-readers-fear-the-most-hannah-ewens-love-loneliness
121. <https://www.federalreserve.gov/publications/files/2018-report-economic-well-being-us-households-201905.pdf>

鸣谢

感谢以下人士以各种形式为本报告各节内容提供的帮助：

人体机能增强

Caroline Day（安永）、Jipson Matthew（安永）、West Coghlan（安永）

全球化演进

Kyle Lawless（安永）、Mary Cline（安永）、Scott Sarazen（安永）、Sven Behrendt（安永合约人员）

Z世代崛起

Marcie Merriman（安永）

气候变化影响倍增

Benoit Laclau（安永）、Jane Simpson（安永）、Jenny Byars（安永）、Mathew Nelson（安永）

脱碳化

Alex de Sherbinin（哥伦比亚大学）、Benoit Laclau（安永）、Gail Whiteman（兰卡斯特大学）、Isabelle Santenac（安永）、Jane Simpson（安永）、Jenny Byars（安永）、Jules Kortenhorst（Rocky Mountain Institute）、Matthew Nelson（安永）、Mark Holland（安永）、Michael Puma（哥伦比亚大学）、Nathan Ramsay（安永）、Paul Young（兰卡斯特大学）、Stefan Heck（Nauto）、Stephan Dolezalek（Wheatsheaf Group 和Resourcient）、Volker Sick（Global CO2 Initiative）

科技经济冷战

Benjamin Bordeaux（兰德公司）、Bruce Schneier（哈佛法学院）、George Attala（安永）、RAND Corporation（兰德公司）、Kris Lovejoy（安永）、Kyle Lawless（安永）、Mary Cline（安永）、Nicola Kleyn（比勒陀利亚大学）、Scott Sarazen（安永）、Sven Behrendt（安永合约人员）

行为经济

Giorgio Patrini（Deeprace实验室）、Jeremy Bailenson（斯坦福大学Virtual Human Interaction Lab主任）、Josh Epstein（纽约大学Agent-Based Modeling Lab）、T.Dalton Combs（Boundless Mind）、Tali Sharot（伦敦大学学院）

合成媒体

Derek Belch（Strivr）、Ethan Zuckerman（麻省理工学院Center for Civic Media）、Giorgio Patrini（Deeprace实验室）、Jeffrey McGregor（Truepic）、Kris Lovejoy（安永）、Paul Brody（安永）、Ryan Carrier（For Humanity）、Shamir Allibhai（Amber Video）、Tali Sharot（伦敦大学学院）

未来思维

Giorgio Patrini（Deeprace实验室）、Jeremy Bailenson（斯坦福大学Virtual Human Interaction Lab主任）、Josh Epstein（纽约大学Agent-Based Modeling Lab）、T.Dalton Combs（Boundless Mind）、Tali Sharot（伦敦大学学院）

消失的工作及生活界线

Allison Bream（安永）、Ankur Gopal（Interapt）、Danny Ferron（安永）、Hayley Pearson（比勒陀利亚大学）、Heather McGowan（作者兼演讲者）、Joe Detmann（安永）、Lauren Huray（安永）、Liz Fealy（安永）、Lucia Sickova（Pixel Federation）、Natalie Johnson（安永）、Nicola Kleyn（比勒陀利亚大学）、Nicole Gardner（柏金斯启明学校）、Simon Sicko（Pixel Federation）、Silvia Hernandez（安永）、Stephen Koss（安永）、Stijn Broecke（经济合作与发展组织）

微生物组

Brajesh Singh（西悉尼大学）、Itzhak Mizrahi（本·古里安大学）、Jason Soares（美国陆军纳蒂克士兵研发与工程中心Warfighter Directorate）、Jessica Green（俄勒冈大学）、Kenneth Racicot（美国陆军Natick Microbiome Interest Group）、Matthew Wallenstein（科罗拉多州立大学）、Nathan Ramsay（安永）、Yasuo Yoshikuni（劳伦斯伯克利国家实验室）

合成生物技术

Adlai Goldberg（安永）、Ally Huang（哈佛大学）、Andrew Hessel（Humane Genomics）、Ellen Licking（安永）、Johnathan Napier（剑桥大学）、Manoela Miranda（联合国）、Mark Holland（安永）、Michael Lin（斯坦福大学医学院）、Ming Hammond（犹他大学）、Nathan Ramsay（安永）、Paul Freemont（帝国理工学院）、Peter Emanuel（美国陆军）

非洲新世纪

Adrian Saville（比勒陀利亚大学）、Ajen Sita（安永）、Aubrey Hruby（大西洋理事会）、Courtney McCaffrey（安永）、Eric Osiakwan（Chanzo Capital）、Frank Aswani（Africa Venture Philanthropy Alliance）、Graham Thompson（安永）、Kyle Lawless（安永）、Kyle Newell（安永）、Maryanne Ochola（阿斯彭研究所）、Nicola Kleyn（比勒陀利亚大学）、Sandile Hlophe（安永）

新经济指标

Aaron Maniam（新加坡政府）、Charles Bean（前英格兰银行）、Mark Besca（安永）、Murray Patterson（梅西大学）、Stijn Broecke（经济合作与发展组织）、Vijay Vaitheeswaran（经济学人）、Zhe（Walter）Wang（劳伦斯伯克利国家实验室）

社会纹理重塑

作者：Ethan Zuckerman，麻省理工学院Center for Civic Media主任，安永全球智库研究员。Eric Noel亦提供了意见。

战略指导和意见

以下安永成员机构的合伙人为大趋势项目和报告提供了指导：Braden Dickson、Constantin Gall、Jonathan Zhao赵晓京、Laura Giovacco、Nigel Moden、Orlan Boston、Steve Wilkinson和Ulrika Eklof。

安永全球智库的外部咨询委员会、安永全球智库的几位研究员提供了反馈并帮助提炼了报告的主题：Aaron Maniam（新加坡政府）、Chris Meyer（安永全球智库研究员主席）、Ethan Zuckerman（麻省理工学院）、Jennifer Zhu Scott（Radian Partners）、Markku Markkula（European Committee of the Regions）、Nicola Kleyn（比勒陀利亚大学）、Stefan Heck（Nauto）和Tali Sharot（伦敦大学学院）。Esther Dyson（EDVentures）和Paul Saffo（斯坦福大学）也提供了意见。

安永的成员机构合伙人和专业人员为“利用大趋势来制定战略”提供了意见，包括：Ansh Thakur、Michael Kanazawa、Minsoo Pak、Raj Mirchandani、Ryan Canale和Steve Basili。

安永大趋势联系人



Jay Nibbe

安永全球业务副主席
jnibbe@uk.ey.com



Gil Forer

安永全球市场推广数字和业务颠覆主管，安永全球智库负责人
gil.forer@ey.com

主要负责部分：

- 社会纹理重塑



Michael Kanazawa

安永全球实现创新主管
安永美洲区咨询增长战略主管
michael.kanazawa@ey.com

主要负责部分：

- 利用大趋势来制定战略



Gautam Jaggi

安永全球智库洞察总监
gautam.jaggi@ey.com

主要负责部分：

- 全球化演进
- 科技经济冷战
- 行为经济
- 未来思维
- 消失的工作及生活界线



John M. de Yonge

安永全球智库洞察总监
john.de_yonge@ey.com

主要负责部分:

- Z世代崛起
- 气候变化影响倍增
- 脱碳化
- 微生物组
- 合成生物技术



Prianka Srinivasan

安永全球智库洞察总监
prianka.srinivasan@ey.com

主要负责部分:

- 人体机能增强
- 合成媒体
- 微弱信号



黄俊浩

安永全球智库洞察总监
edmund.ch.wong@hk.ey.com

主要负责部分:

- 非洲新世纪



Ben Falk

安永全球智库洞察总监
ben.falk@uk.ey.com

主要负责部分:

- 新经济指标