

机械行业转型：2022 年全球机械设备行业报告

【译者按】近年来，全球供应链调整为机械行业发展带来重要挑战，推动机械行业不断变革。2022 年，贝恩咨询公司发布《机械行业转型：全球机械设备行业报告》，分析了软件和自动化、垂直化、新商业模式、向机器之外拓展等四个机械行业发展的重要趋势，并从数字化方案、机械即服务、智能化销售、可持续发展、供应链弹性等五个方面分析了机械企业如何保持战略优势。赛迪智库工业经济研究所对该报告进行了编译，期望对我国有关部门有所帮助。

【关键词】 自动化 智能化 供应链 可持续发展

工业机械设备行业的发展已经到了紧要关头。尽管该行业发展未曾停滞，但是近几年却经历着最重要的转变，并在未来十年加速这种变化。面对着纷繁的形势，机械设备企业的高管高度关注行业所面临的重大转型因素，包括数字化及其对人才和劳动力管理的意义，全球供应链的中断和重组，同时打造具有可持续性组织和机构，使企业更具多样性、更公正、更包容、更具有社会和环境意识。这份报告会着重讨论全球的工业机械设备从业者如何应对市场变化，解析在未来两三年从业者可以做哪些明智决策。本报告的目的是在实践层面上，分析这些趋势对于机械企业和领导团队的意义，并重点论述对市场的预判，以及顶尖企业如何根据自身情况规划更为广泛的转型。

一、机械行业发展的重要趋势

近年来，硬件为机械设备企业创造的价值份额在不断缩水。在转变过程中，工业自动化领域硬件的平均利润约占企业总利润的 31%，预计在本十年期结束时，其利润占比将下降至 23%。其他利润来自软件、服务以及将设备与软件和服务捆绑在一起的解决方案。大部分设备会作为解决方案的一部分出售。机械行业的其他领域可能将遵循同样的模式。在这场变革中，新赢家的思路不止于机器本身。他们深入思考产品如何契合客户需求，寻找创

新方法，在大生态系统中带来价值。为了利用好这个机会，这些机械龙头企业可在以下三个领域发展业务。

（一）软件和自动化

工业机器正在变得更加智能，机器的价值更多体现在技术当中。以工业机器人为例，三十年前，工业机器人的价值在于其机械元件和控制系统。传感器和先进的软件实现了图像识别和轨道修正等功能，增加了机器人“智能化”。十多年前，工厂实现了协作的飞跃式进步，引入了可以在工厂里与人类安全工作的机器人，使工人无需编写软件代码就能轻松地向机器传授新技能。近年来，工业机器人更加灵活。2021 年，ABB 集团收购了 ASTI 的移动机器人集团。2018 年，泰瑞达（Teradyne）收购了移动工业机器人公司（MiR）。这些都是趋势的象征。

目前，领先的机器人企业在关注机器人行业技术的同时，也在关注研究软件和系统。例如，有些企业正在投资研究一种软件，以优化自动化移动机器人的运动轨迹，让这些机器人有序地穿梭于工厂中。而有些企业则确保其软件可以与客户的其他软件工具协同工作，从仓库管理平台到企业资源规划系统等均可实现协同。机械类企业的并购和研发投入凸显了对软件和自动化的日益重视。2016 年到 2020 年，软件、云技术或数据分析的并购所占机械交易的份额从五年前的 28% 增加到 44%。同期，机械类企业

有关这些技术的专利申请数增加了 28%。目前为止，工厂自动化水平仍待发展，工业软件和其他科技企业在竞争中处于有利地位，但是对于机械制造商和组件供应商来说还有很多机会。

（二）垂直化

随着系统和工厂层面的软件和自动化发展，机械类企业已有能力满足客户不断增长的对更专业解决方案的需求，从而更好的适应更加多样的机械操作环境和满足各种工厂要求。这迫使很多制造商研发为特定工厂专门定制的解决方案，或者说“垂直型”解决方案。领先企业明白，垂直化改革最有效的方法是从了解客户需求开始，然后为其制定定制化解决方案。不追求垂直化的企业会让其产品陷入同质化的风险，而做好垂直化工作意味着机械企业的经营模式本地化更好、服务更多样、结构更灵活。为了强化地方系统整合能力，企业必须在低端的系统整合人员中发掘人才。此外，还需要以客户为中心，从客户需求角度研究解决方案。这不仅需要合适的人才和解决方案，还需要转变企业文化，做到“让客户满意”。

（三）新商业模式

工业企业为机器产品附加的软件和技术越多，其商业模式就会与软件行业的模式越相似。传统的单独或捆绑售卖设备和服务这种模式正在被取代。新的模式可以是“一切皆服务”，包括设

备、机械或相关产品，或是其他高级服务协议。新模式的形式多种多样，例如，用户会根据使用体验或生产成果向机械企业支付费用，支付条件是机械或方案达到了生产指标。然而，鲜有机械制造商成功构建了高级服务模式，仅有几家企业例外。对于不同的工业和机械类型，先进服务模式的发展速度和接纳程度并不相同。一家高效型企业首先需要找到最有前途的解决方案，然后再开发技术。对于机械企业高管来说，不妨先思考其客户的哪些供应商最适合帮助其增加生产力，并成为理想的合作伙伴。这将为企业高管指明最具有吸引力的细分市场和价值杠杆，从而专注于商业模式转变。

（四）向机器之外拓展

机械设备企业高管深知，接受“超越机器”这一思维方式意味着要改进企业的技术、营销能力和商业模式。尽管试点项目很常见，风险也相对较低，领先企业认识到，扩大项目规模需要改变企业架构，建立更深入的合作关系，包括与之前被视为竞争对手的企业建立合作关系。同时，种种挑战更加严峻，科技和工程人才匮乏，低成本竞争快速形成。下一个十年，成功的企业将向机械产品的外部生态系统勇敢探索，不断扩大服务领域，探索并发展合理的竞争优势，加深与客户的关系。其他企业则会挣扎着保持差异化，为了跟上发展，快速削减成本。

二、机械行业如何保持战略优势

（一）如何推动未来机械行业的数字化方案发展

当前，工业机械设备企业正在进行数字化转型，为企业从以产品为中心转向以方案为中心铺平了道路，也为企业提供了一个实现增长更快、利润率更高的机会。然而，成功转型非常困难。五大方式可以助力企业向数字化方案过渡，让机械设备企业快速成长，从而轻松实现转型。

1、评估利润，寻找潜在竞争者

在以下两大因素的推动下，行业利润经历了一场典型转型：一是由于供应链大规模全球化，技术差异化降低，低成本企业竞争加剧，传统产品和服务的利润下降；二是技术支持产品和服务的出现能更好地满足客户需求，因此获得更高的利润。总之，高利润率的数字化方案利润池规模虽小但在不断增长，正吸引着诸多新参与者。传统市场的界限变得模糊，准入门槛降低，供应商甚至客户都成为了潜在的竞争对手。

2、形成清晰的设想和目标

传统的市场进入策略中，企业会评估市场规模，估计市场份额，寻找商业机会。与之相反，数字化方案业务需要企业有明确的设想和战略方针。这是一个创造新市场并从中获利的新机会，

需要企业明确自己的定位，并从中获得相应的机会。所需的投入会随着用例的广度和企业整合技术的程度而扩大。鉴于大多数企业资源不足，最高效的企业领导会追求那些与企业战略契合的解决方案业务。

3、为客户制定成功的解决方案

机械设备企业的高管更加清晰地认识到，为了在数字化方案领域获得成功，他们需要制定不同的领先战略。在硬件领域，取胜的关键在于产品的领先战略，因为产品是企业的主要费用支出。该战略注重规模，以降低产品成本，将节省的资金投资用于研发更好的产品。在软件和服务解决方案模型中，较高的毛利率令产品成本不再是人们的主要关注点。相反，获得并留住客户成为重点。最成功的企业擅于客户细分，为他们能赢得客户群体而研发数字化解决方案，从而更好地实现客户的长期价值。

4、制定开发和生产计划

一旦企业明确了其目标业务板块与解决方案，下一步便是确定实现目标的技术手段。鉴于机械硬件与一体化软件方案之间的价值构成日渐模糊，因此，企业当前的技术储备也许缺失某些所需技术。这就需要人们在自主生产、采购和合作生产之间进行权衡。有些要素的盈利潜力巨大，企业必须自己从事相关生产，而有些则从其他企业采购即可，这样效果更好且更便宜。高效的企

业将采取生态系统思维，而不是考虑客户和供应商的线性价格链。因为解决方案业务的研发周期更短，所需的销售模式更多样，所以企业还会重新评估从研发到销售的各个业务。有些企业采用自然渐进式发展方式，而有些企业则选择收购软件解决方案公司，创建独立业务部门，让该部门专注于数字盈利模式。

5、制定不同标准并知悉风险

进入方案业务领域时，企业要策略明确，财务清晰，制定正确的业绩指标。业绩指标应该是不断变化的。例如，从前，与客户利润和流失相比，税息折旧及摊销前利润（EBITDA）并不是很重要的指标，但现在变得日益重要。企业还应重视风险。数字化方案业务常会产生新的业务模式（例如业务或结果导向收益），这些新模式具有经营风险，需要专业部门进行分析。而且，企业拓展方案业务时，虽然投资人和股东都很高兴，但他们可能并不完全了解其中所需要的时间和投入。领先企业会更清楚地了解获得回报所需的投入和时间。

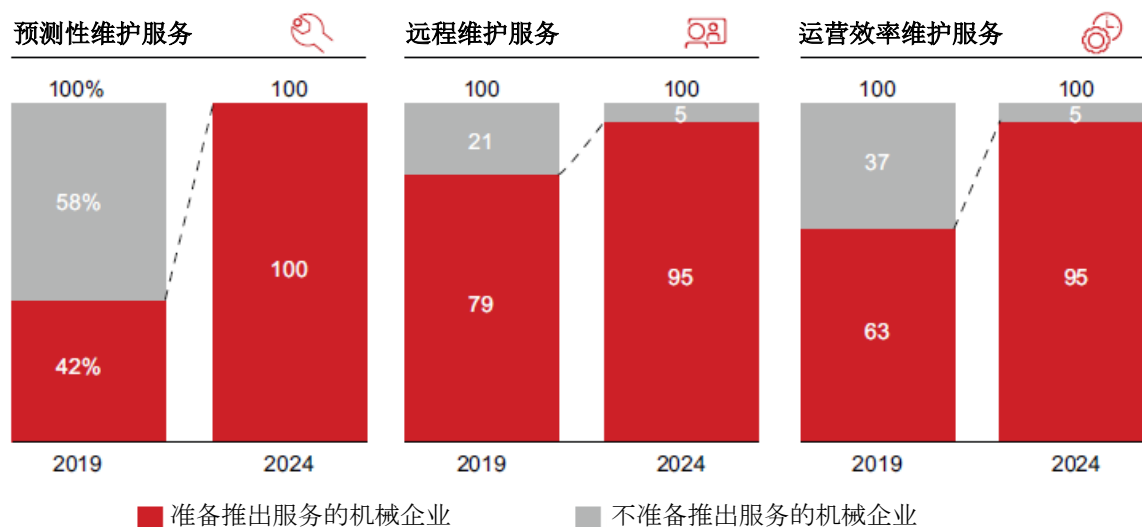
（二）“机械即服务”是当前机械行业的重大改革趋势

机械企业正经历着行业结构性的改变。工业 4.0 技术重构了商业模式，商业重心从机器转变到了服务和综合解决方案。在某些行业部门，个别企业的服务业务创造了 50% 的收入和全部的利润。这种改变趋势正在加速，到 2030 年，企业会把大部分设备

和软件与服务捆绑为解决方案销售，减少硬件利润份额。

精通技术的竞争者正在利用这一颠覆性机会，凭借其连接和增强数据进入市场。领先的云方案供应商正在瞄准机械行业细分板块的利润，利用其数据技术和物联网平台，提供全球工厂监控和优化等解决方案。为了捍卫自己的地盘，领先的原始设备制造商正在增加对数字技术的投资，加快推出高级服务，并紧急收购软件企业以改进产品。在本报告调查的原始设备生产商中，全部生产商表示他们计划在 2024 年之前推出预测性维护服务；95%的原始设备制造商表示他们将提供远程维护服务和运营效率维护服务。随着这些服务成为主流，向一体化解决方案的转变将加快，特别是针对提高生产效率、改善财务业绩和支持可持续发展目标方面。本报告将从两个角度分析解决方案业务的重要趋势：技术改革和服务产品改革。虽然大部分服务一定会被整合进解决方案中，但目前它们仍是企业业务的重要部分，也是盈利的关键。对大多数企业来说，这意味着企业在为将来的数字化解决方案奠定基础时，还要加倍重视高级服务。

受访企业计划推出下列服务的占比



来源：贝恩资本分析；贝恩公司 2019 年服务调查 (n=22)

图 1：高级服务将成为机械企业的核心业务

1、优先事项不断变化

为了在服务 and 解决方案业务领域取胜，原始设备制造商目前需要与客户进一步密切合作。例如，高级服务合同的服务范围更大，可能包括一整条生产线，以及集所有设备在一起的某个指定地点、多个工厂甚至是整套设备。更重要的是，他们通过数据和分析改善机器功能和工艺性能。最有效的设备生产商向已有客户收集数据和建议，利用这些信息研发创新的方案业务。率先向先进服务和解决方案转型的企业深知，设备和服务已不再是两项独立的业务，而是紧密相连的。智能的、基于数据的解决方案（如可追溯性或能源管理）已经能帮助客户实现其可持续性目标。随

着消费者、投资着和政府支持更严格的环境、社会和公司治理（ESG）标准，下个十年，能生产环保产品的企业才会有更强大的竞争优势。

2、市场的快速增长

全球的机械企业都在反思自己的服务水平，他们正在改变商业游戏规则，专注客户表现、数据驱动服务和数字化服务体验。其中，中国企业转变最快，从中可以看到强大的老牌企业和灵活的初创企业重塑服务的模式。十年前，中国的设备销售市场疲软，机械企业和数字化行业挑战者开始进行服务创新，以刺激增长。例如，重型设备制造商徐工集团是一家彻底改变其服务产品的中国原始设备制造商。该集团的互联网平台提供机器分析、平均工作时间分析、设备利用率数据和连接工厂服务，自八年前平台推出以来，业务取得了迅速增长。在原始设备制造商在投入研发新科技的同时，灵活的初创企业已经开始在云平台上销售低成本设备服务解决方案。其中一种是利用人工智能和机器学习技术，实时安排 1000 人以上的大型团队进行工作，极大地提高了工作效率。

3、改革的四个关键步骤

原始设备制造商能从中国学到的东西非常明显，先进服务领域蕴藏着巨大的机会，已经没有时间留给企业去犹豫是否要抓住

机会。对很多企业来讲，进入先进服务领域如同进入了未知的深渊。但是如果领导团队犹豫不决，推迟对数字化技术投资，那可能就把市场份额拱手相让给了更灵活的竞争对手。本报告发现，以下四个关键步骤可以帮助原始设备制造商在新时代进行业务改革，进一步了解客户，并在竞争日益激烈的市场中取胜。

一是对现有客户进行数字化连接。数字化工具能够远程为大多数常规客户提供支持服务，减少了去客户现场服务的成本，显著提高了整体效率。企业应当投资互联设备和云平台，创建关于客户及其设备的宝贵信息库。数字门户也为客户提供了重要的运营数据，增进原始设备制造商与客户之间的关系与合作。嵌入在互联设备中的传感器可以帮助原始设备制造商预测机械故障，将为客户提供的预测性维护服务带来质的飞跃。

二是开发数字化解决方案服务。利用数据洞察行业形势，设计更多服务模式，如最优生产计划和为客户定制服务等。下一代解决方案将费用与运营绩效挂钩。例如，设备制造商向客户保证实现机械的正常运行时间和产量。解决方案服务可以给设备制造商及其客户提供双赢。绩效导向的合同不仅提高了企业效率和可靠性，还提高了原始设备制造商的竞争优势，增加了业务收入，让企业在服务领域利润池中获得更多份额。远程监控和预测性维护是两个常见的例子。其他的例子还有图像识别算法，可以在数

千份有关机器故障的手写报告中检索信息。通过数据收集到的观点可以帮助服务团队根据合同优化设备，升级开发标准，并销售给现有客户。

三是提供“机械即服务”业务。 为了根据客户需求而制定定制服务，领先的原始设备制造商正在开发订阅业务模式。以全球压缩机制造商阿特拉斯·科普柯公司（Atlas Copco）为例。该公司将压缩空气相关产品作为服务。对于客户，机械即服务消除了停机时间，以最小投入保证机器不间断运行，还能减少不必要的实地维护工作，并通过与客户的互动确保售后服务质量和长期服务。同时，建立在提高客户生产力基础之上的服务还可以提高客户的忠诚度。一家全球领先的工厂工程企业利用数据分析库预测机器故障，提醒工人改变生产质量，持续提高客户的车间业绩。追踪现场机械的数字化工具可以预测机器何时出故障，提前做出预警。这些成果赢得了客户管理团队的尊重，并促成二者签下了一份长期合同。

四是分担风险。 生产成本不断上升，传统的工时计费定价模式对客户的吸引力下降。越来越多的客户希望解决方案能将他们的风险降到最低，并提供可预测性，包括结果导向服务。结果导向服务可以在增加服务收入和利润的同时，降低客户承担的风险。过去，企业会在设备故障后才来维修，收取固定的维修费用，

而现在提供这些服务的企业从向客户确保的产量中分成。与之相似，服务合同还可以侧重于节约能源或提高设备效率。贝恩公司调查显示，到 2024 年，通过保障产出水平或确保定价的合同将增加到 30%，而 2019 年中这类合同只占比 11%。

4、改革对劳动力的影响

领先企业在为基于解决方案的业务组合奠定基础的同时，也在大力变革其组织角色和职责。企业认识到高级服务和解决方案业务会深刻影响人才和劳动力管理。例如，未来的服务团队需要获得数据分析和远程管理相关专业人员。原始设备生产商也需要获得新的技能和能力，以开发高级服务，应对基于绩效的合同面临的潜在风险。未来十年，企业如果能将人才放在首位，确保营销、销售和技术团队掌握转型所需的技术和资源，就有机会获得成功。企业若想推出高级服务和数字化解决方案，就需要采用新的招聘、培训和再培训方法，利用数字工具和远程输入设备，在现场为当地服务团队提供支持。同时，企业还将组织服务团队学习信息技术和数据分析技能，帮助团队利用数字工具工作，并远程管理数字化基地。这意味着，企业需要重新规划服务地点、招聘范围和员工晋升路线。长此以往，企业将增进服务业务人员和新设备业务人员之间的合作和轮换。

（三）智能化销售成为机械企业销售卓越指南

先进的工业机械企业越来越清晰地认识到，生产最优的产品、拥有最好的工程队伍已不足以占据竞争优势。他们需要加强一种之前未给予足够重视的能力：卓越的销售能力。优化销售能力需要利用客户不断变化的需求。随着企业对综合解决方案的需求不断增长，很多机械企业都适时推出了定制产品，将工业硬件、软件和服务打包销售。然而，销售综合方案比销售传统产品更复杂。销售人员习惯了单一产品的销售流程，缺乏对产品组合各个方面的深入了解。鉴于上述原因，机械企业需要着力提高销售能力，对市场整体潜力进行系统性、数字化分析，从而设计并提供商业最佳做法，为上市策略注入全新的活力，进而收获丰厚的效益。管理团队可以采取详细具体的步骤，将商业卓越模式融入销售战略、运营与企业文化中。其中，行业领先企业已经开始关注以下三个方面。

1、分析所有的销售机会

优异的销售团队不仅会跟踪调查客户和潜在客户的购买量，还会预测他们未来的购买量。MoneyMapSM 就是这方面的工具之一，该工具不仅关注传统的自上而下的市场份额调查，还将其与自下而上的数据结合起来，收集所有客户在特定类别产品上的消费情况，并追溯每位客户目前在本公司产品和服务上的消费占比。机械企业可通过这种方式对各个客户和各类产品进行分析，

了解所有潜在机会和客户消费情况，从而准确把握应在哪些方面以及应如何提高销量。在使用 MoneyMap 时，要注意客户购买模式的变化，同时考虑到固定的资本支出和维修与更换设备的定期支出。

2、在消费前景最乐观的客户上分配最多资源

在通过数据了解了客户的购买意向后，企业应判断客户目前对自身的认可度以及企业的上升空间，合理安排销售目标。企业可以在这一细分过程中构建一个覆盖模型，根据机会价值分配销售资源，从而为销售团队节省大量时间。要想完成以上两个工作，一种行之有效的方法是，根据客户提供的潜在收益，将他们分为三类，分别为需要管理、需要培养和需要寻求的客户。“需要管理”的客户往往是不大可能增值的小客户。销售团队很容易在他们身上投入过多时间，很多机械企业对这一点都深有体会。“需要培养”的客户指已经购买了本企业产品，甚至即使其在此类产品或服务方面的大部分消费都来自本企业，但仍有很大购买空间的客户。“需要寻求”的客户是有巨大收入潜力的新客或散客，主要是因为他们代表了销售团队能涉足的新领域。下一步是按照细分流程的结果，在消费前景最乐观的客户上分配最多销售资源。其目的是将时间主要花在两件事上：深化与最高价值客户之间的关系，以及培养能带来最大收益的潜在客户。为了专注于这

两件事，企业需要为服务于潜力客户的销售代表提供合适的工具、系统和支持，防止代表被内勤工作缠身，无法开展外勤工作。

3、利用适当的绩效指标指导对员工的监督和培训节奏

由于企业执行以上策略依赖于线下的销售专员，所以有必要用合理的薪酬结构和严格的绩效管理激励他们。这方面较成熟的机械企业会将销售专员的个人收益与企业业务增长挂钩，确保对企业范围内以及个人的成绩进行薪酬奖励。仔细选择绩效指标和绩效目标也有利于强调在细分过程中已经做出的战略决策，避免员工朝其他目标努力。选择合适的绩效指标当然只是解决方案的一部分，对销售团队和销售渠道的管理也离不开严格的纪律和正确的节奏。从某种层面来看，该方法的含义是，当销售代表的表现不及预期时，要及时予以纠正。另外，企业还要特别明确管理关系，让经理和销售代表定期开会，讨论正式议程和会前确定的主题。

（四）可持续发展重组是机械行业的重大机遇

帮助客户减少温室气体排放并实现净零排放目标将对企业的新增长起到至关重要的作用。令人惊讶的是，虽然可持续发展能带来显著而广泛的回报，但业界仍没有积极采取行动。当前机械行业领先企业正从以下四个方面减少碳排放，从而推进可持续发展。

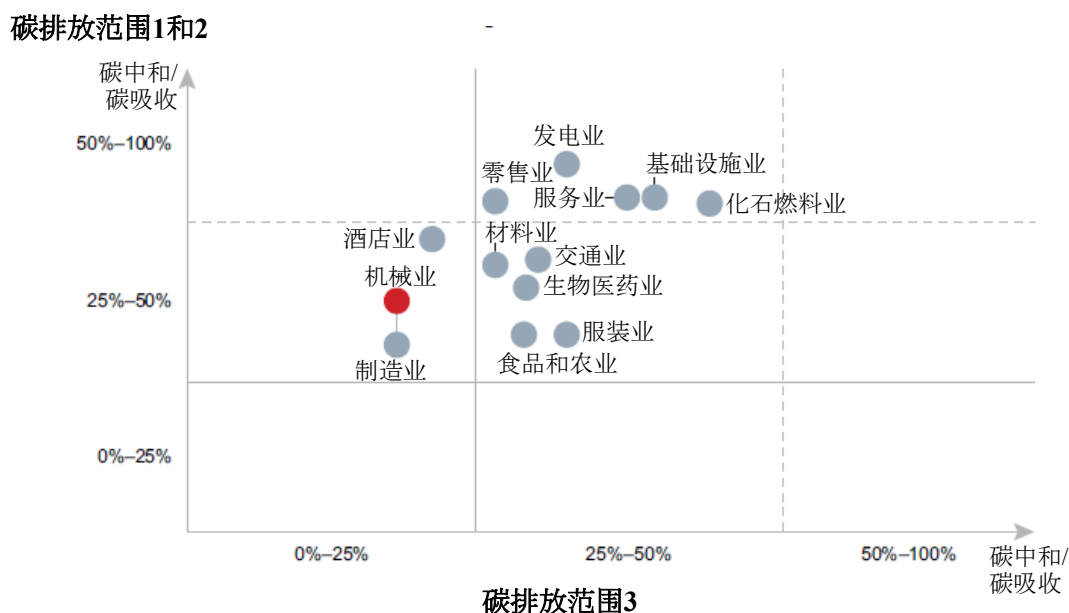


图 2：机械设备制造商的碳减排目标一般不如其他行业的企业宏大

1、减少范围 1 与 2 的碳排放

范围 1 包括企业生产过程中的直接排放，范围 2 包括企业使用能源过程中的间接排放，企业可以对二者进行直接控制。为减少范围 1、2 和 3 的碳排放，充分利用减碳机会，一些领先企业已经制定了宏大的计划，但仍有一些机械企业并不像这样积极。一些机械设备制造商已经在该领域取得良好进展。例如，博世表示，自 2020 年以来，企业已在 400 个生产基地实现碳中和，主要的实现方法是提高能源效率、采购可再生能源产生的电力以及购买碳补偿。

2、帮助客户减少碳排放

有些企业专注于解决范围 3 的碳排放问题，帮助客户减少温

室气体排放。例如，艾默生（Emerson）正在提供阀门、仪表等技术，以支持碳收集、利用与封存（CCUS）过程，减少二氧化碳排放。阿布扎比国家石油公司的 Al Reyadah 设施就应用了艾默生公司的技术，成为了钢铁行业首个商业碳收集设施，同时也是中东地区首个商业规模的碳收集工厂。其他企业正在审视价值链，以保证供应商公开其碳排放信息。例如，戴姆勒（Daimler）为实现供应链净零排放，要求本企业的很多供应商承诺在未来提供碳中和组件。

3、提高产品循环利用率

风力涡轮机制造商认识到了填埋废弃涡轮叶片和其他材料会造成的影响，承诺会开发零废物制造系统。行业贸易组织“欧洲风能”（WindEurope）呼吁欧盟委员会禁止填埋废弃叶片。维斯塔斯（Vestas）、西门子歌美飒（Siemens Gamesa）和通用电气子公司艾尔姆风能叶片制品公司（LM Wind Power）等主要涡轮机制造商都回应称，他们承诺在近期或中期开发可回收叶片，在 2040 年前研发出零废物涡轮机。维斯塔斯公司表示，目前涡轮机 85% 的部分是可回收的，公司计划在 2030 年前制造出 100% 可回收转子。

4、瞄准脱碳新机会

向低碳经济转型的趋势将继续创造更多机会，为企业提供更

多有助于减排的产品和服务，包括风能和太阳能发电、电池拆解回收以及能源评估。一些企业正在扩大业务范围，推出了“可持续发展即服务”业务。例如，博世公司成立了一个气候解决方案部门，用于为其他追求净零排放的企业提供建议，该部门重点关注能源效率、清洁能源与绿色电力的使用以及剩余二氧化碳排放的抵消。

（五）机械行业的首要任务：提高供应链的弹性与可持续性

为了提高供应链的可持续性和弹性，运营经理必须在不断变化的经济形势下，持续高效地做出权衡。建立灵活且可循环的供应链要求企业具备以下三种新能力。

1、预测能力

数字技术大幅提高了企业预测供应链中断、交付时间、客户需求和产品价格的能力。企业可以基于传感器和互连设备收集的数据进行情景规划，以预测企业内部的供应链中断，并在供应短缺之前，采取补救措施。具有强大预测能力的企业可使用预测性风险评估框架，发现供应链各个方面的风险，如商品短缺风险、地缘政治风险、可持续性问题，并评估各风险的优先级。企业面临的关键挑战是确保进行动态评估。如果未来某中度风险变为紧急风险，评估系统就要做出提醒。各企业领导团队可以在与供应链相关的所有领域采用跨职能的工作方式，并与供应商进行无缝

对接，以提高企业的预测能力。这种做法可以提高透明度和跨部门沟通效率。企业领导还需确保企业拥有合适的人才与专业知识来管理供应链风险。最后，企业领导应创建负责供应链弹性的专门团队，以监管信息输入，分析结果，并确定风险的优先级。

2、灵活能力

长期以来，许多机械制造商为了满足客户的特殊需求，定制了特殊规格的产品。随着时间的推移，这种做法导致产品过于多样，反而增加了供应链的复杂度，降低了灵活性，并提高了成本。企业可以通过改变产品设计和生产方法来提高灵活性。企业可以建立与不同车型的汽车平台类似的平台，以共享产品通用零件。这种平台有助于减少零件总数，降低供应链的复杂度，提高企业的反应速度。由于供应波动性增大，领先的制造商正在从“准时生产”的运营管理方式转为“以防万一”的运营管理方式，以提高系统的灵活性。已经搭建平台的机械企业有卡特彼勒、凯斯纽荷兰工业、小松公司、爱科和瓦锡兰。数字平台有助于管理企业运营，让企业对变化立即做出反应，从而显著提高供应链的灵活性。许多企业也在重新评估垂直整合的程度。在更加动荡的全球经济中，这具有一定的意义。在供应波动性非常大的情况下，将重要产品外包给他人不再是明智选择。

3、循环能力

由于客户、政府和投资人需要更清洁、更高效和可持续的机器，领先的原始设备制造商正在开发循环供应链，回收材料，以减少浪费，提高运营的能效。企业可以为工厂设计更耐用的产品和多功能机械，以提高循环性。企业也可以在工厂外获得循环收益。关键的一步是实现整条价值链的可追溯性。追溯材料是将材料返回到转换过程，进行再利用、再循环或再制造的先决条件。领先机械制造商正与上游供应商合作，以检查原材料的二氧化碳平衡水平，最大限度地减少浪费，提高产品的可持续性。循环设计还可以提高产品可持续性。在机械行业，循环设计增加了可再生、回收或翻新材料的使用量。原材料与稀土等关键大宗商品在全球范围内已出现短缺，这增加了机械企业接受循环模式的压力。企业可以选择重复利用材料，减少生产对环境的影响，提高供应链的弹性。

译自： *Thinking Outside the Machine: Global Machinery & Equipment Report 2022, May 2022 by Bain & Company*

译文作者：工业和信息化部赛迪研究院 张凯
联系方式：18511857868
电子邮件：zhangkai@ccidthinktank.com

咨询翘楚在这里汇聚

规划研究所

工业经济研究所

电子信息研究所

集成电路研究所

产业政策研究所

科技与标准研究所

知识产权研究所

世界工业研究所

无线电管理研究所

信息化与软件产业研究所

军民融合研究所

政策法规研究所

安全产业研究所

网络安全研究所

中小企业研究所

节能与环保研究所

材料工业研究所

消费品工业研究所

编辑部：工业和信息化部赛迪研究院

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院8号楼12层

邮政编码：100846

联系人：王 乐

联系电话：010-68200552 13701083941

传 真：010-68209616

网 址：www.ccidwise.com

电子邮件：wangle@ccidgroup.com

报：部领导

送：部机关各司局，各地方工业和信息化主管部门，
相关部门及研究单位，相关行业协会

编辑部：赛迪工业和信息化研究院

通讯地址：北京市海淀区紫竹院路 66 号赛迪大厦 8 层国际合作处

邮政编码：100048

联系人：黎非凡

联系电话：（010）88559658 15117933026

传 真：（010）88558833

网 址：www.ccidgroup.com

电子邮件：lifeifan@ccidthinktank.com

