

IBM 商业价值
研究院

中国企业碳中和 战略选择及实施路径

科技赋能，双碳达标并非遥不可及

主题专家



徐永华

IBM 全球企业咨询服务部
大中华区合伙人
战略创新及转型总经理
yonghua.xu@cn.ibm.com



张颖

IBM 全球企业咨询服务部
大中华区数字化转型
碳中和及区块链业务负责人
ying.zy.zhang@ibm.com



丁伟

IBM 中国商业价值研究院 院长
dingw@cn.ibm.com



石延霞

IBM 中国商业价值研究院
高级咨询经理
shiyx@cn.ibm.com

扫码关注 IBM 商业价值研究院



阿官网



微博



微信公众号



微信小程序

要点

碳中和是中国企业必须面对的战略议题

中国企业在实现双碳使命的旅程中，既面临多方面的挑战，同时也拥有百年未有之大变局的机遇。坚持做“难而正确”的事，应是企业的战略选择。

碳中和“四阶段”战略路线图

企业在实现双碳使命时，需要“战略先行”。中国企业可以按照合规、优化、重塑、引领四个阶段，选择适合自身的战略，并借助数字科技的力量，全面系统地实施战略，实现双碳使命。

行动指南

建议企业将碳中和战略与数字化转型整合，建立碳中和绩效执行机制，借助 IBM Garage（车库创新）TM方法及可信赖的合作伙伴，加快碳中和战略的实施。

—

碳中和是中国企业必须面对的战略议题

2021年4月22日晚，国家主席习近平在北京以视频方式出席领导人气候峰会中指出：“去年，我正式宣布中国将力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和。这是中国基于推动构建人类命运共同体的责任担当和实现可持续发展的内在要求作出的重大战略决策。中国承诺实现从碳达峰到碳中和的时间，远远短于发达国家所用时间，需要中方付出艰苦努力。”¹

在国家双碳使命下，中国企业实现艰巨的双碳目标，成为当务之急：

首先，企业实现双碳达标是法律法规的需要。调研结果显示，78%的受访中国企业认为“监管法规和标准的要求”是企业提升应对气候变化努力的首要驱动因素。²在国内，重点排放单位拒绝履行温室气体排放报告义务或在配额清缴、报告过程中存在作弊行为的，国家将责令限期改正，计入征信系统，且按犯规严重程度予以不同级别的处罚。在国际，很多国家对“中国制造”产品都出台了政策法规，例如，欧盟规定从中国进口的纺织品、工程塑料、工业品的超过47%材料都应使用生物基材料，所有的供应商都需要出示可持续发展鉴定证书，部分行业必须使用可回收和可重复使用材料，部分消费品必须使用可降解材料。

其次，企业实现双碳达标是投资者的需要。在评估与气候相关的风险方面，资本市场已经领先于实体经济。根据最近一项调研，全球超过一半的资产所有者目前在投资战略中贯彻或评估环境、社会和治理(ESG)因素。³全球最大资产管理公司黑石集团(Blackrock)披露，在过去一年中，他们55次投票反对49家公司的董事，理由是他们未能在应对气候变化方面取得进展。⁴资本将远离碳密集型、政策风险大、技术成熟度低的公司，这些高碳排放公司与低碳排放公司的差距将逐渐拉大。这将改变每个行业的竞争基础，并使每一个产品的成本曲线变陡。对于个人投资者，根据IBM商业价值研究院(IBM)2021年3月针对2000多位中国消费者的调研，58%的个人投资者已将“环境可持续性”作为选择投资产品的一个非常重要的考虑因素。⁵

第三,企业实现双碳达标是环境挑战的需要。IBV的一份相关报告《可持续企业的崛起》发现,排名前五的业务风险都与环境挑战有关:极端天气、气候行动失败、自然灾害、生物多样性减少和人为灾难。企业开始将环境挑战纳入整体风险管理业务连续性规划之中。2020年1月,世界经济论坛报告称,3/4的中国民众认为“气候变化”是主要的社会威胁。⁶

第四,企业实现双碳达标是消费者的需要。IBV最近一项研究发现,91%的中国消费者愿意选择更环保但可能更昂贵的交通方式。⁷70%的中国消费者愿意改变购物习惯以减少对环境的影响。⁸65%的中国消费者表示愿意为承担可持续性和环境责任的品牌支付平均35%的溢价。⁹

最后,企业实现双碳达标是员工的需要。根据IBV最新调研,73%的中国受访者表示,如果企业能帮助他们为社会和环境问题做出贡献,他们会公司更加忠诚。¹⁰65%中国受访员工更愿意在注重环保责任的公司中工作,甚至有55%的中国受访员工即使拿更低的薪酬,也愿意在注重环保责任的公司工作。¹¹

从上面可以看到,双碳达标对所有行业的企业战略、运营模式、竞争优势都带来了新的挑战和定义。但是,在面临挑战的同时,中国企业也拥有着百年未有之大变局的机遇:

图1
绿色行业与传统行业市值对比



来源:IBM商业价值研究院分析

首先,双碳达标为绿色产业的发展创造了不可想象的空间。在国家双碳使命和战略目标驱动下,中国出现了一大批新兴的绿色产业。例如:早在十多年前就已前瞻布局的光伏、风能、太阳能等绿色能源产业。目前,这些绿色产业中的部分领军企业的市值已经超出了传统企业(见图1)。新能源行业的全球龙头企业—宁德时代,更是以截止到2021年7月8日的1.3万亿元市值超过了传统金融行业的招商银行市值(1.27万亿元),位居A股市值第四位,是前十名中唯一一家新能源企业。¹²放眼未来,我们可以预测,在绿色能源产业,还会出现能源互联网,能源分配、储能,氢能等新业态,给能源产业带来新一轮的发展机遇。

同时,在政府的环保政策激励下,众多传统产业也纷纷开始向绿色产业转型升级。例如,在汽车行业,2018年中国政府开始实施“双积分”政策,引导传统车企从燃油车向新能源车转型,同时助力了一批新能源车企脱颖而出。在能源行业,肩负能源转型重任的国有能源集团正在加速布局可再生能源领域,通过投建新项目和收购成熟项目,积极推动能源结构转型。在建筑行业,光伏建筑一体化(BIPV)作为庞大的建筑市场和潜力巨大的光伏市场的结合点,必将存在着无限广阔的发展前景。

其次，新冠疫情推动了企业的低碳发展。新冠疫情在给了我们关于全球互连、自然的作用以及人与自然关系等方面教训的同时，也为企业的低碳发展创造了更大的空间。人们更加关注气候危机以及可持续性发展。疫情后，我们看到数字访问、远程工作这样的虚拟工作模式更为普及，人们的办公空间、通勤以及差旅出行都大幅减少，城市活动和全球实物贸易减少，这些都对减少碳排放产生了有意义的影响。2020年，受全球新冠疫情的影响，世界各地区碳排放量普遍减少，全球碳排放量下降至322.8亿吨，同比下降6.3%。¹³

第三，巨大的市场机会。反观人类历史，每次能源转型都把能源产业推向了一个新的历史规模。可再生能源作为“新煤炭”、“新石油”、“新电网”的先进生产力，在经济规模和就业规模上，必将超越化石能源，达到新的历史高度。而全球碳中和不仅带来一场能源革命，更将带来一场新的工业革命。与环境可持续性相关的全球市场商机预计将超过12万亿美元。¹⁴

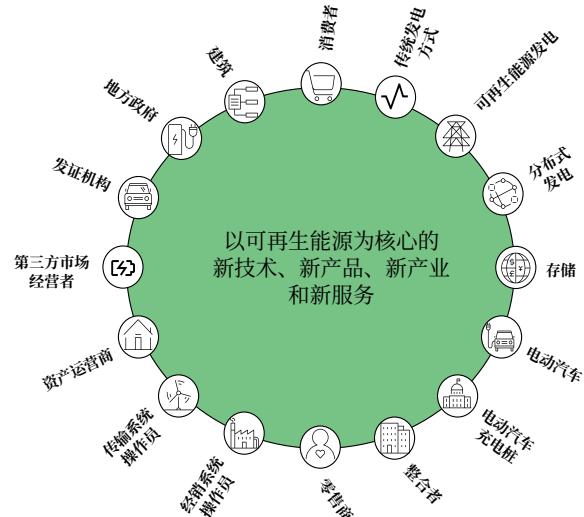
第四，企业高管的共识。根据调研，62%的受访高管认为，为了保持竞争力，可持续性战略不再是“可有可无”，而是“必须要有”。¹⁵IBV调研显示，74%的中国受访高管认为可持续发展目标帮助他们与品牌使命保持一致；70%的中国受访高管表示可持续发展目标有助于提高运营效率和敏捷性；63%的中国受访高管认为可持续性目标有助于持续推动业务成果。¹⁶环境战略已经理所当然地融入企业最高管理层和运营管理层思考的核心。而相比政府的监管机制，企业的领导力是确保未来成功更“可持续”的力量。

最后，也是最重要的，是数字科技的推动。AI、大数据、云计算、物联网(IoT)、数字孪生、安全技术、区块链等前几代人无法想象的呈指数级发展的科技创新，加速应用在节能环保、清洁生产、清洁能源、生态农业、绿色基础设施等领域，成为企业实现双碳达标最核心的驱动力量。

总结以上，我们可以看到，中国企业在实现双碳达标的旅程中，既面临多方面的压力和要求，同时也拥有百年未有之大变局的机遇。但是，坚持做“难而正确”的事，应是企业的战略选择。展望未来，我们设想碳中和实现后的图景，会有一大批以风电、光伏、动力电池、氢能等可再生能源为核心的新技术、新产品、新产业和新服务，所有这些组成了一个以大数据、AI及绿色高效的云和端等数字科技赋能的万物互联的零碳世界（见图2）。中国企业一方面要有仰望星空的必胜信念，更需要认真思考碳中和的战略选择，并脚踏实地进行实施变革，以实现碳中和的未来愿景。

图2

碳中和实现后的零碳世界



来源：IBM商业价值研究院分析

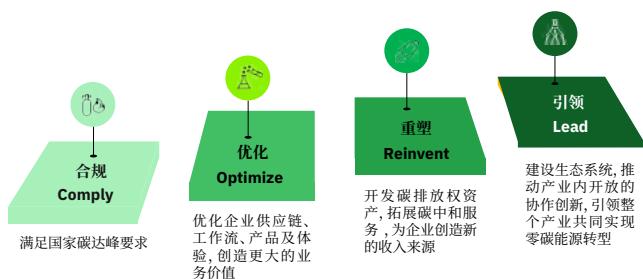
中国企业碳中和“四阶段”战略路线图

IBM 基于自身长达 50 年的环境保护实践(见边栏:IBM:持续 50 年的环境可持续发展领先实践)、持续 110 年对先进科技的专注投入,尤其是对目前数字化时代必不可少的 AI 及混合云技术的全力投入、以及与全球众多客户共同积累的绿色低碳企业建设经验,认为企业在实现双碳使命时,需要“战略先行”。企业在制定碳中和战略时,既需要立足实现近期的碳达峰合规目标;又需要高瞻远瞩、放眼未来,规划碳中和中长期战略及实施路径,将碳中和作为企业未来的核心竞争力,实现双碳使命和愿景。这就是企业碳中和“四阶段”战略路线图。具体来说:

第一阶段:合规 (Comply) 清晰认知目前碳排放基线,准确核算碳排放成本,评估碳排放差距,提升碳排放透明度和洞察力。满足国家前期碳达峰目标的合规要求,降低企业运营风险、合规风险、品牌风险,保持企业运营许可。**第二阶段:优化 (Optimize)** 不满足于碳达峰合规,而是创造更大的业务价值。企业以碳中和目标为指引,释放碳数据和数字科技的巨大力量,对企业内的供应链、工作流、产品及体验进行优化,助力企业持续发展。**第三阶段:重塑 (Reinvent)** 站在行业范围的视角,通过参与碳排放权交易平台,开发碳排放权资产,为企业创造新的收入来源。并通过拓展碳中和服务,建设科技赋能的碳中和服务平台,助力行业实现双碳达标。**第四阶段:引领 (Lead)** 致力于解决更复杂的碳中和挑战,通过建设经济-社会生态系统,推动产业内开放的协作创新,引领整个产业共同实现零碳能源转型,构建全新的绿色产业体系和零碳经济体系(见图 3)。

图 3

企业碳中和“四阶段”战略路线图



来源:IBM 商业价值研究院分析

IBM:持续 50 年的环境可持续发展领先实践¹⁷

在公司使命方面,IBM 在 50 年前(1971 年)就发布了第一份公司环境政策声明。1990 年以来,每年都会发布年度《企业环境报告》。2007 年,IBM 公开表明了对气候变化的看法。2015 年,IBM 公开表示支持《巴黎协定》,在 2017 年重申支持美国留在《巴黎协定》。2019 年,IBM 成为了气候领导力委员会的创始成员,并全力支持委员会提出的两党制碳税计划,将全部净收益作为碳红利支付给公民。IBM 中国在 2020 年疫情期间实施多项企业责任、环境责任、社会责任行动计划,受到了广泛认可,在大中华区屡获“企业社会责任”大奖。

在战略目标方面,IBM 自 2005 年以来将 CO₂ 排放量减少了 56.6%。近期,IBM 更承诺以 2010 年为基准,在 2025 年将其温室气体排放量减少 65%,并在 2030 年实现温室气体净零排放,进一步加强公司数十年来在应对全球气候危机方面付出的努力。IBM 的“净零承诺”还设定了短期目标,促使公司立即开始推动责任制,积极取得进展。同时,IBM 正在重新制定解决数据中心能源效率和产品设计等问题的目标,比如将在 2025 年实现 75% 的电力来自可再生能源,并在 2030 年提高至 90%。

在组织保障方面,IBM 的公司发展由严谨的环境、社会和公司治理(ESG)体系为指导,董事会和高级管理层努力夯实公司治理基础。在提高公司治理水平的同时,IBM 更进一步利用强有力的政治实践,确保对所有危机和机遇都有效地进行评估和管理。同时,IBM 使用的计算和报告可再生能源的方法都建立了非常强的透明机制。

在先进科技方面,IBM 持续 110 年专注于先进科技的投入。目前 IBM 研究人员更将人工智能,混合云和量子计算相结合,与客户和合作伙伴合作,将科学应用于与气候相关的复杂问题。

IBM 于 2021 年 5 月份公布的全球首个 2 纳米芯片技术,与目前的 7 纳米芯片相比,在性能上提升 45%,功耗降低 75%,将彻底改变节省能源的方式。该技术用于数据中心,可以大规模地减少碳排放。还能更好地胜任自动驾驶等需要低能耗,快速响应的应用场景。IBM 在近日发布的“未来五年五大创新趋势 5in5”中,有四项前沿科技都是和减少碳排放有关:从空气中捕获二氧化碳,使其转化为有用的物质;复制自然界的能力,将土壤中的氮转化为肥料;发明更高效,更安全,更环保的电池新材料;推进新材料创新,使半导体制造具有更高的可持续性。

第一阶段：合规（Comply）

企业在这个阶段的战略目标是：清晰认知目前碳排放基线，准确核算碳排放成本，评估碳排放差距，提升碳排放透明度和洞察力。满足国家前期碳达峰目标的合规要求，降低企业运营风险、合规风险、品牌风险，保持企业运营许可。

首先，借助科技，捕获数据，分析洞察，评估差距。

为制定碳达峰合规目标和路径，企业首先需要摸清碳排放基线，评估差距。这项工作中非常关键、也是最困难的部分，首先是要对目前碳排放的数据完全透明化，并在此基础上进行深入的洞察。

企业可以借助物联网（IoT）及 AI 技术，以前所未有的细颗粒度，实时捕获碳排放的结构化和非结构化数据。并对数据进行高级分析、提取价值，从而相对准确地评估目前的碳排放总量、影响最大的碳排放来源以及类型。在此基础上，可以核算碳成本，将之前因信息和数据缺乏而成为“外部效应”的环境成本充分内化，纳入到产品和服务的定价机制和经济决策中。例如，市政管理部门通过使用传感器技术，实时监测空气污染水平。通过将污染数据与天气和交通数据相结合，并应用分析，可以找出碳排放的根本原因，然后采取措施纠正问题。再比如，水资源管理部门通过传感器检测基础设施和管网，并借助数据监控水资源和其他关键自然资源的使用情况，就可以检测和修复泄露等异常情况，减少水资源损失。

另外一个难点在于：碳排放数据来源多种多样，比如传感器、卫星成像、民众和当地社区的照片和报告等，因此必须制定流程和标准，以整合数据并验证数据真实性。AI 和分析技术有助于解决数据准确性和真实性问题。例如，如果数据足够庞大，而且海量数据中存在主要叙述，那么单独数据点的质量控制就可能不是那么重要。鉴于数据必须协调一致，因此 AI 系统能够在梳理有效的主要数据叙述方面发挥重要作用。

最后一个难点是：为将各种不同来源的数据转化为分析结果，还必须实现互操作性，简化组织和系统之间的数据移动，因此需要采用开放标准。基于开源软件的混合云架构可在不同参与者和组织之间轻松传输数据和工作负载，同时保证数据可供广大受众访问。

例如，在减少塑料垃圾方面，人类面临的一个主要障碍是究竟该如何采取灵活可行而且可验证的方法，汇总现有的海量数据？IBM 的 PRISM (Plastics Recovery Insight and Steering Model) 是在 IBM Cloud 云端托管的数据平台，目的是在全球范围内跟踪塑料垃圾和回收。该平台整合了来自成员组织的 420 多个数据集，为非政府组织 (NGO)、价值链参与方、社区、监管机构以及其他组织提供切实可行的统一数据的单一来源，在跟踪塑料使用和收集、塑料垃圾的产生以及向环境中的排放数据的同时，更关注垃圾处理和回收解决方案，并完善垃圾处理决策和计划。目前这个数据平台受到了成员组织的广泛认可。¹⁸

因此，数字科技不仅为企业碳排放活动提供了丰富的数据，对差距一目了然；而且将基于数据生成的洞察结果应用于活动、流程和决策中，为企业下一步优化业务流程和市场模式、激发企业和社会行为发生改变奠定坚实的基础（见边栏案例：粮食公司：AI 技术分析海量数据，实现土壤快速再生）。

粮食公司：AI 分析海量数据，实现土壤快速再生¹⁹

一家拥有全球供应链的粮食公司，需要依靠复杂的地理时空数据开展业务。但是，从天气、地区农作物产量和卫星数据等公有数据，到企业的供应链、农作物产量等私有数据，数据庞杂而难以综合收集、分析，从中获得洞察需要耗费大量的劳动力，并且时效性有限。这家公司借助 IBM PAIRS Geoscope 平台打开了全新视野。该平台基于 IBM Watson 的机器学习能力，并运用高级统计方法和海量计算，可以快速分析这些公有数据和私有数据。

除此之外，这家公司利用该平台，通过对复杂的农作物产量和土地利用率数据的分析，实现了更智能的产量管理，包括轮作和种子选择，帮助表土更快地再生，减少了土壤的过度开发，降低了水土流失。

其次，运用 IBM Garage (车库创新)TM 方法，达成共识，确定目标，加速创新。

明确了碳排放基线和差距后，企业可以运用 IBM GarageTM 方法，确定碳中和战略目标和实施路径。没有两家完全一样的公司，每家公司需要针对自身现状，确定个性化的碳中和战略目标。IBM GarageTM 方法就是帮助企业从上到下对碳中和愿景及战略目标达成共识的有效工具。

具体来讲，IBM GarageTM 方法将来自 IBM 的技术专家以及客户的行业专家，聚集在开放的场地，采用团队式的共同创造 (Co-CREATE)、共同执行 (Co-EXECUTE)、共同运营 (Co-OPERATE) 三步法，首先通过设计思维研讨、高层共识研讨会等方法发现企业的碳中和机会点及优先级，明确最大的减排机遇和项目；再通过 MVP (最小可行产品) 迭代方法，设计各类减排举措，包括能源零碳化和电气化、技术改造和能效提高、需求减量、碳捕获等，对其进行商业测算，以确定举措的可行性和有效性，并试行减排举措；最后通过以点带面的方法，将验证可行的 MVP 减排举措，大规模推广到更多减排领域（见图 4）。

图 4

IBM 碳中和 GarageTM 方法



来源：IBM 商业价值研究院分析

IBM GarageTM 是 IBM 基于自身多年实践总结的协同创新方法论，可以应用在所有行业的创新业务场景中，是企业的“转型加速器”。授人以鱼不如授人以渔。截止到目前，IBM 已经为全球和中国众多客户的绿色低碳转型引入了 IBM GarageTM 方法，不止为客户提供咨询服务，更帮助这些企业以较低的成本、最快的速度、与众不同的体验，“小步快跑”地敏捷变革和创新落地，实现业务价值最大化（见边栏案例：日丰企业集团：IBM GarageTM，共创智能节流）。

日丰企业集团：IBM GarageTM，共创智能节流²

作为中国给水管道升级以及变革的重要推动者，日丰企业集团 24 年来一直致力于中国新型塑料管道研发生产与推广应用。由于历史原因等因素，我国很多城市的地下管线都存在着精度不高、材料残缺、铺设日益增多、管线信息更新频繁的难题，已经变成智慧城市发展的“短板”。因此，智慧管网的升级势在必行。但是，智慧管网的升级需要跨平台、跨系统、跨组织，覆盖管道全生命周期的数据，除了软硬件的技术支持，还需要一套成型的实践方法论来作为理论支撑，确保业务实施的效益最优、成本最简。

IBM Garage (车库创新)TM 方法为日丰提供了一个智慧转型的契机。经过深入探讨，日丰和 IBM 选择了给水智慧管网为业务场景，以实现管道数据收集和漏点侦测作为切入点，实现智能节流升级。IBM 的技术专家与日丰的行业专家采用团队式的体系化作战方式，在六周时间内快速进行 MVP (minimum viable product, 最小可行性产品) 迭代开发、采用 DevOps (运维一体化) 与日丰团队在水务、管网漏点、快速定位和预警应用场景的理解相结合的方式，搭建沙盘，完成验证测试，并综合各种条件，根据市政项目的实际情况进行了模拟。

“做完这个项目，我最大的体会是，我们要用 IBM 提出的 MVP 方法，用最小的可控成本来测试业务场景是否可行，这对我们的帮助是很大的。未来不仅是在中国，日丰企业集团还能够成为全球数字智能的管道服务商的标杆，这是我们选择 IBM 作为合作伙伴的初衷”，日丰企业集团总裁许腾徽说。

第二阶段：优化 (Optimize)

企业在这个阶段的战略目标是：不满足于碳达峰合规，而是创造更大的业务价值。企业以碳中和目标为指引，释放碳数据和数字科技的巨大力量，对企业内的供应链、工作流、产品及体验进行优化，助力企业持续发展。

首先，优化现有供应链为绿色、透明、可追溯、协作的供应链。

许多企业发现，来自供应链的间接碳排放，包括企业上下游活动的碳排放，占到了企业总排放的 90% 以上。因此，对于所有行业，要实现可持续性，必须全面地审视和理解整个供应链。例如，如果电动汽车的电是通过烧煤产生的，或者电动汽车的储电设备中含有无法安全回收的重金属，那么电动汽车行业实际上可能对环境造成更大的破坏。再比如，牛油果由于营养丰富，使得近年来的消耗量剧增，但是牛油果的种植除了需要大量的水，还需要砍伐森林清理出更多的土地供种植，并使用大量化肥以提高产量，这些都增加了碳足迹。

因此，企业必须在整个供应链中都采取减碳行动，才能产生效果。不能在单独的“孤岛”中进行研究和采取行动，就指望取得成功（见边栏案例：智慧楼宇：建筑行业供应链中的“绿色金矿”）。

另外，如果组织没有准确的供需计划，就会产生连锁反应，在供应链中的其他领域产生浪费。因此，要实现供应链绿色低碳，就需要准确、实时的全局库存视图，并且能够以可信方式在整个供应链生态系统中共享数据（见边栏案例：阿特斯阳光电力：可视化供应链，实现智能制造）。

最后，越来越多的消费者要求非常透明地了解所购买产品的更多信息，尤其是关于食品：在哪里种植，如何处理、运输、生产和包装？这就需要企业在整个供应链都要协同一致，提供从原材料到成品的完整的端到端可追溯性，赢得消费者的信任，建立品牌优势，避免声誉风险。如果企业缺乏与供应商的透明合作和数据共享，就很难以可信和可控的方式在从原产地到交付的整个过程中跟踪产品。不具备这种能力的企业很难发现供应商风险，因此也无法保护自己的品牌。

对智慧楼宇：建筑行业供应链中的“绿色金矿”²¹

建筑运行是建筑行业整体供应链中的一个重要的碳排放环节。对于物业管理来说，能源消耗精细化管理成为资产持续运营的有效手段，比如：非高峰期空闲电梯停运、室内人员数量较少时降低空调功率。

IBM IoT Buildings Insights 解决方案将工业物联网与 AI 相结合，以便楼宇管理人员利用数据来帮助降低能源成本，并分析大楼的使用动态，从而了解各种不同的使用模式，并为此做好准备。它允许业主和楼宇管理人员从天气、历史业绩和其他第三方分析数据中提取洞察，从而最大限度地提高楼宇资产使用效率，从房地产投资中获益。

另外，IBM TRIRIGA 平台是将物联网技术和人工智能统一的云平台，不仅包含物业日常管理、成本核算、楼宇空间布局、选址等功能，还内置了绿色楼宇能耗标准，是业界都认可的智慧平台。该平台可以帮助物业运营企业快速建立能耗分析、设备预警、预测性维护能力，同时提高设施利用率，确保不动产资产得到最有效的利用。

阿特斯阳光电力：可视化供应链，实现智能制造²²

阿特斯阳光电力是中国领先的太阳能光伏组件制造商和太阳能整体解决方案提供商。为支撑全球发展战略，以及为进一步升级智能制造奠定基石，阿特斯阳光电力携手 IBM，希望通过全球化的高效运营管理平台实现供应链端到端的透明化管理，建立以销定产、全球共享协同的供应链生态圈。

智能制造的核心基础是“可视化”。阿特斯阳光以 S4 HANA 为核心的全球高效运营管理平台改变了过去碎片化、线下操作、基础数据不对称的信息管理和业务沟通模式，实现了 6 大洲、12 家销售公司、7 个生产基地的供应链端到端的数据化、可视化、透明化管理，并创造了光伏行业核心 ERP 实施全球覆盖的最快记录。上线 4 个月，库存出错率降低了 50%，周转率提升了 5%。

因此，如何构建绿色、透明、可追溯、共同协作的供应链，是一个至关重要的问题。

很多企业开始借助呈指数级发展的数字科技优化整个供应链，提升供应链的可持续性。例如：在传统模式中，供应链过度集中于发电环节、基础设施不灵活、能源传输呈线性。中国领先的绿色科技企业—远景科技基于 AIoT 的解决方案提供一个以客户为中心、以可再生能源为动力的互联操作系统，并通过下属公司远景智能的智能物联操作系统 EnOS™ 来实现。截至目前，EnOS™ 已经协助管理了超过 200GW 的能源资产，在全球范围内连接了超过 1 亿个传感器和智能设备，目前每天处理约 700 亿能源数据交易量。²⁴

除此之外，还有很多企业利用多种数字化技术，使整个供应链变得更敏捷无缝、绿色低碳。比如：企业利用物联网设备，监控整个供应链活动；使用预测性 AI 分析技术和增强智能，使供应链的供需预测、库存管理、配送成本等决策更加准确，减少浪费，使消耗与采购保持一致，降低与物流相关的排放；使用混合云平台，可以提供最新的库存视图，通过高级分析获得改进的绩效洞察，从而提高供应链的可视化；IBM Food Trust 平台使用区块链技术，提供准确、可靠、透明的交易记录，建立产品溯源能力，帮助橄榄油生产商在一个充斥着假冒伪劣产品的市场中证明自己产品的真实性，赢得客户信任²⁵（见边栏案例：采矿行业：实时透明、绿色低碳的供应链）。

还有很多企业积极与供应商协作，例如，沃尔玛计划帮助供应商联合采购绿色能源，帮助其达成到 2040 年实现净碳零排放的目标。²⁶远景科技致力于为供应链上下游的合作伙伴提供低碳、低成本的解决方案，帮助合作伙伴加速低碳转型，从而实现供应链的碳中和。²⁷

其次，优化现有工作流为绿色、智能、安全的工作流。

企业在碳中和优化的过程中，可以利用物联网、区块链、AI、数字孪生、边缘计算等数字技术重新设计业务流程，以减少企业的环境足迹，更高效地利用资源的价值。以鹿特丹港为例，他们与 IBM 合作，结合使用运营技术创新、可再生输出和人机互动，为组织及其生态系统乃至整个世界带来更好的成果。²⁸在设计、建模和监控决策对现实世界影响方面，数字孪生技术都在日益成为一种基本的解决方案。

采矿行业：实时透明、绿色低碳的供应链²³

总部位于温哥华的 MineHub 公司针对全球采矿和金属市场供应链各方之间缺乏透明度带来的低效率问题，与 IBM 合作，使用基于分布式记账的区块链技术，改善采矿和金属行业的供应链管理。

该方案通过共享信息以及一个通用但分散的数字平台，将采矿和金属供应链的买家、卖家和服务提供商联系起来，管理从矿场到最终买家的高价值资产，帮助各方整合供应链中各项服务。并利用高质量数据和实时供应链的可见性，使企业能够优化生产过程、物流运输和资金的使用，节约成本。

再比如，专注于城市智慧给水管网升级的日丰企业集团与 IBM 合作，将 5G、边缘计算技术融入了智慧管网的项目中。整个项目按照最新的架构建设，采用分布式计算，支撑海量数据收集，提高实时分析效率。边缘云对管道进行预测维护分析，减少人工检测和维修成本，并且克服了传统的用水供需平衡分析缺少区域实时供求数据的缺点。漏水检测模型准确率可以达到 95% 以上。由此，日丰企业集团在边缘计算的能力上实现了从 0 到 1 的突破，从理念和落地实施都领先于业界。²⁹

再比如：IBM 帮助国内领先的绿色科技企业应用资产管理软件 Maximo，管理数百个全球风力发电厂中的所有资产。Maximo 的全球部署能力、稳定的技术平台、灵活的技术架构、领先的资产管理实践以及前瞻性的产品路线图帮助客户减少了风力发电厂的运营和维护成本，提高劳动效率，减少 MRO（用于维护、维修、运行设备的物料和服务）库存。同时提升了资产运行质量，拓展后市场业务，很好地应对全球扩张战略的挑战。³⁰

企业还可以借助数字科技，优化能源结构和能源效率，以持续循环的方式重复利用资源，实现绿色能源管理。例如：世界领先的绿色智慧能源服务商—特变电工新疆新能源公司，借助 IBM 领先的物联网、大数据分析和 AI 等核心技术，特别是 IBM 绿色地平线团队在可再生能源方面的丰富经验，量身定制了一套适合自身发展阶段的创新解决方案，助力能源互联网业务加速成长。该方案围绕高精度天气预报、光功率预测、智能微电网、工业大数据云平台建设、关键设备故障预测，实现了能源管理优化，提高了应用效率，降低了运营成本，并帮助客户实现全面能源智慧化，为特变电工新能源公司成为全球能源互联网的领先者打下坚实基础。³¹

企业还可以将数据和洞察融入广泛的业务流程中，建立弹性工作流。例如，IBM 与通力电梯合作，借助电梯的动态实时数据和维护记录，对电梯进行提前维修维护；结合设备运行状态和运行环境中人员流动情况进行动态调整优化，关闭闲置设备。

最后，企业还可以在工作流中通过混合云访问天气数据 API，并利用广泛而深入的天气数据，提供当前可靠准确的天气预报、预测恶劣天气及季节预报、历史天气数据、生活方式指数。并将业务数据与天气数据结合起来，应用 AI 高级分析，监控、管理和减少工作流中的环境风险因素，提高安全性。同时优化运营，降低成本，发现新的创收机会（见边栏案例：*The Weather Company：全球最准的天气预报。农业公司：运用天气数据，实现绿色智慧农业管理*）。

The Weather Company：全球最准的天气预报³²

IBM 旗下的世界领先天气服务提供商 The Weather Company 每天向全球 20 多亿台设备发送超 250 亿份天气预报。人工智能是帮助气象学家理解卫星、地面传感器、雷达等产生的数以十亿计的非结构化天气数据点的关键工具。借助 IBM 先进的机器学习算法和计算能力，The Weather Company 的气象学家可以利用这些数据模拟大气状况，更准确地发布天气预报。这不仅对于消费者获得天气信息至关重要，而且通过 IBM Watson Advertising，市场营销人员可以利用 AI 分析做好各项天气状况的应对准备。

目前，IBM 及其旗下的 The Weather Company 因其预报准确度比调研中排名第二的天气服务提供商高出 3.5 倍，被全球评估天气预报准确性的首要组织 ForecastWatch 评为“全球预报最准的天气服务提供商”。

某农业公司：天气数据，实现绿色智慧农业管理³³

全球气候变化是导致水土流失最主要的原因之一。俗话说“看天吃饭”，天气对于农业、种植业来说是最关键的因素。为了确保农作物良好的长势和更高的产量，施肥和灌溉都必须精准无误。灌溉和施肥也是一把“双刃剑”，比如过度灌溉，往往会导致表土直接流失。因此，掌握更加精确的天气数据、土壤数据，对精准灌溉和施肥就尤为关键。

IBM 利用 AI 综合分析天气、卫星和物联网 (IoT) 数据，通过 IBM PAIRS Geoscope 平台，帮助客户实现智慧的农业管理，从而扭转水土流失的恶化趋势。

某农业公司借助 IBM PAIRS Geoscope 非常精细地解析历史天气数据，并且它提供的卫星数据可以精确到 250 米以内。在预测作物等相关信息时，这种精确度有助于确定给定位置可能种植的作物，作物产量和该位置的所有天气变量。相比于仅处理大型离散数据集，PAIRS 提供的数据集分辨率更高，可以帮助农业公司构建更复杂的模型。

最后，优化现有产品及消费者体验为透明、绿色产品及消费者体验

企业除了需要关注内部供应链及运营优化之外，还需要时刻关注消费者需求的变化，这是推动企业创新的源头。而在双碳时代，消费者越来越关注企业是否能够提供透明、绿色的产品和体验。企业要积极应对这样的变化，不断优化现有的产品和消费者体验。

第一，企业可以通过为产品添加碳标签（Carbon Labelling），提高透明度，以获得消费者的信任。碳标签是一种环境标示，是为了缓解气候变化，减少温室气体排放，推广低碳排放技术，把产品在生命周期（包括原料、制造、储存、运输、废弃、回收全链条）中所排放的温室气体排放量（产品碳足迹），在产品标签上用量化指数标示出来，以标签形式告知消费者产品的碳信息。这一方法可以引导消费者购买低碳环保产品，并反向促进企业采用低碳技术，优化供应链及运营。

在国际，英国于 2007 年推出全球第一批加碳标签的产品，日本于 2011 年开始实施农产品碳标签制度，要求农产品通过碳标签，向消费者显示其生产过程中排放的 CO₂ 量。目前全球已有 12 个国家或地区立法，要求其企业实行碳标签制度。全球有 1000 多家知名企业，如 IBM、宜家、沃尔玛要求其供应商提供产品碳标签。这些都对中国企业，尤其是纺织服装、农产品、日用品等出口企业，加速推行产品碳标签、提高产品国际竞争力、降低新的贸易和技术壁垒提出了迫切的要求。

在国内，中国从 2018 年开始引入碳标签概念，正式开始中国碳标签之路。2021 年 7 月，TCL 的 10 款电视机获得了国内电子产品行业的一张碳标签产品评价证书。³⁴ 临安的“天目水果笋”因其可以把空气中的 CO₂ 转化为可被吸收的营养物质，从而摆脱了对传统化肥的依赖，被誉为“固碳高手”，获得了国内农产品领域的首张碳标签。³⁵ 当然，尽管产品碳标签可以让客户更加信任产品，成为品牌锦上添花的卖点，但品牌最终还是要靠让消费者长时间持有且认可的产品，尤其对大众普通消费者来说，性价比高的产品才是他们最关注的问题。

第二，企业可以利用可再生能源、可回收材料和其他低碳环保材料，设计开发新产品来加速创新。例如，Allbirds 品牌鞋的鞋面取材来自南非农场的桉树纤维，比棉花等材质减少了 95% 的用水和 50% 的碳排放，一副鞋带等于一个可回收的塑料瓶。³⁶ 欧莱雅使用可回收或生物基材料替代包装中使用的塑料，提高能源效率，减少温室气体排放，实现碳中和。³⁷ 在消费品行业，电商已成为包装材料（塑料和纸张等）的最大使用者之一，很多企业采用可重复使用的送货包装和方法，以及可回收的包装材料，大幅减少包装浪费，支持可持续包装。³⁸

第三，除了优化产品之外，很多品牌企业敏锐地捕捉到市场上有一股来自“环保主义”消费者的力量，这股力量非常强大，足以改变消费行为。这些企业积极地优化消费者体验，将核心业务战略与这些消费者的消费信念和偏好保持一致，与这些消费者建立持久的品牌关系，从而显著降低消费者流失率。

这些企业的具体举措包括：一方面，企业通过对实现双碳使命所付出的努力，使消费者与品牌建立连接，并建立品牌忠诚度。根据一项研究，消费者从使命驱动型企业购买产品、宣传和支持该品牌的可能性要比其他企业高出 4 到 6 倍。³⁹ 79% 的消费者表示，他们更忠于有使命感的品牌。⁴⁰ 另一方面，企业不再止于为消费者提供产品或服务，而是通过让消费者参与到有益的碳中和事业中，帮助消费者通过购买产品、或简单的互动就可以贡献自己的力量。这时企业和消费者的角色就变成了合作者、推动者，企业和消费者建立了更深层次的连接。

比如：腾讯于 2021 年 8 月 25 日“全国低碳日”上线首款全民碳中和科普产品—碳中和问答。每位用户每天可以回答 3 道碳中和科普题目，每答对 1 题即可产生 1 笔公益金配捐，由微信支付通过腾讯公益慈善基金会进行捐赠，用于支持“一平米草原保护计划”、“一片红树林守护计划”等植树种草、湿地保护类碳中和公益项目。通过这样的与消费者互动产品，可以让用户看到自己为环境保护作出的切实贡献。除此之外，微信还通过其丰富的产品能力、应用场景及科技水平，使绿色低碳成为一种便利的生活方式。比如，微信支付扫码乘车已覆盖全国近 300 个城市，帮助亿万用户实现绿色出行；微信电子发票更是累计服务超 1 亿用户，助力无纸化报销；餐厅无纸化点餐、酒店无纸化入住、远程生活缴费等微信生态下的低碳便民场景，更是融入了生活的方方面面。⁴¹

第三阶段：重塑（Reinvent）

企业在这个阶段的战略目标是：站在行业范围的视角，通过参与碳排放权交易平台，开发碳排放权资产，为企业创造新的收入来源。并通过拓展碳中和服务，建设科技赋能的碳中和服务平台，助力行业实现双碳达标。

首先，企业通过参与碳排放权交易平台，开发碳排放权产品，创造新的收入来源

碳排放交易始于上世纪市场经济国家开始的“排污权交易”。2005年，伴随着《京都议定书》的正式生效，全球碳排放市场也正式诞生。碳排放权成为一种新的国际商品。在中国，2021年7月16日，全国碳排放权交易市场上线交易正式启动，是全球规模最大的碳市场。⁴²

企业可借助这些碳排放权交易平台，将在合规及优化过程中减少的碳排放量，作为碳排放权产品，包括现货产品（碳排放配额、国家核证自愿减排量CCER）、远期产品、创新产品（碳配额质押、碳中和、卖出回购、CCER质押、借碳交易），参与国际、国家、区域、行业、甚至企业自身的碳交易，为企业创造新的收入来源。

比如：中国某企业通过全球首例获得签发的城市垃圾焚烧发电CDM（Clean Development Mechanism清洁发展机制）项目，将减排量卖给财富全球500强日本住友集团，获得了数百万元减排额外收益。再比如：只造电动车的特斯拉在2020年通过汽车行业实施的碳积分交易，直接获得近16亿美元的收入，是卖车净利润的两倍。而向新能源转型缓慢的传统车企，则需要向新能源车企真金白银地购买大量的碳积分，填补生产燃油车而产生的负积分。可以看到，对于企业而言，未来碳排放权交易将直接关系到企业的利润与经营状况。

在2021年服贸会碳中和经济发展论坛上，中国国际贸易促进委员会副会长表示：从发展前景看，2060年实现碳中和共需要约136万亿人民币投资。全国碳交易市场规模预计将达3000亿元人民币，无疑是一片广阔的蓝海。⁴³

其次，企业通过拓展碳中和服务，建设碳中和服务平台，助力行业实现双碳达标

不断扩大的碳排放权交易市场也促进了多种碳中和服务的迅速发展，例如低碳信息服务、碳审计、碳排放权交易、碳资产管理与开发、碳核查、碳金融、降碳咨询服务、碳排放平台搭建等。企业可以利用自身碳排放合规和优化工作长期积累的知识经验、专业能力、解决方案、客户关系，拓展碳中和服务，建设碳中和服务平台，将行业内的各方参与者连接起来，提供行业碳中和解决方案，为客户提供更好的服务（见边栏案例：壳牌：业内首个开放平台，助力实现脱碳目标。Yara：行业数字化平台，支持农业可持续发展）。

例如：中国碳中和发展集团于2021年8月19日正式推出一站式综合平台—“气候商店”，为企业和个人提供碳核查、碳咨询、碳信用开发和销售、碳信用购买和使用服务。企业或个人借助平台提供的知识与资源，通过线上或线下方式制定对于自身最优的碳中和方案，或者通过“气候商店”开设自己的线上店铺销售碳信用和影响气候的相关“气候产品”。

而对于上述这些碳排放权交易平台和碳中和服务平台来说，最大的难题是如何简单、透明、有效地进行碳核算。为解决这个问题，区块链技术可以很好地提升平台交易的透明度，降低交易成本。例如：Veridium Labs Ltd与IBM合作，利用区块链技术，将碳信用转变为新型可置换的数字资产，可以在较少摩擦的情况下进行补偿和交易。通过将碳核算和碳补偿流程置于获得许可的公共区块链网络的令牌中，使转移和交易碳所有权变得更加容易。⁴⁴

壳牌：业内首个开放平台，助力实现脱碳目标⁴⁵

壳牌凭借在采矿生态系统中长期积累的客户关系，与IBM携手推出Oren—业内首个开放的数字B2B平台，将买卖双方联系起来。该平台提供多种生态系统工具，指导和支持采矿企业迈向可持续发展的战略之路，帮助实现净零排放和脱碳目标。

Oren平台在设计时充分考虑到易用性，通过提供超过60种现成可用的一站式解决方案、以及服务和定制的集成解决方案（包括针对可持续性的解决方案和服务），加快采矿业采用数字服务的速度，使数字化转型这一艰巨任务得以轻松完成。该平台还提供长期的数字化路线图以指导数字化运营，提高效率，减少排放，并增强企业的社会责任。

Yara: 行业数字化平台，支持农业可持续发展⁴⁶

总部位于挪威的 Yara 是全球最大的矿物肥料生产商之一，也是数字化农业解决方案的全球领军企业，致力于创建没有饥饿的可持续世界。为此，他们携手 IBM 建立了一个行业范围的数字化农业平台 Atfarm/FarmX，最终目标是避免毁林开荒以及增加现有农田的粮食产量，以支持全球农业的可持续发展。

首先，该平台能够连接并赋能全球各地的独立农户，为他们提供整体数字服务和即时农事建议。例如，该平台通过运用在田间埋设的 IoT 传感器收集海量数据，以及采用 AI 算法分析农作物数据、田间状况数据、精确到分钟的超平台天气数据，为参与的农户通过移动设备提供及时、准确的自动警报和信息，包括超本地天气预报、农作物灾害及损失预测、农作物产量预测、实时氮肥施肥及灌溉管理建议、有关农作物产量和田间管理的实时建议。其次，该平台与从餐桌到农场的价值链 IBM Food Trust 合作，并通过区块链技术，推动碳中和及产品可追溯性，提高交易的透明度和信任，为农民赋能奠定了基础。最后，Yara 在平台上扩展了生态系统，囊括银行和物流服务提供商。

在过去两年，已有超过 300 万农民使用该平台，覆盖超过 1000 万公顷的耕地，按需灌溉解决方案节省了 20% 的用水量。在这个平台的帮助下，Yara 扩展了业务模式并形成差异化竞争优势，同时支持可持续运营。

第四阶段：引领（Lead）

企业在这个阶段的战略目标是：致力于解决更复杂的碳中和挑战，通过建设经济-社会生态系统，推动产业内开放的协作创新，引领整个产业共同实现零碳能源转型，构建全新的绿色产业体系和零碳经济体系。

首先，企业确定产业领域内的减碳挑战，建设生态系统

双碳达标的很多挑战是跨行业领域的，需要在产业范围内解决的。以塑料垃圾为例：化工企业裂解乙烷，供制造商制造塑料瓶。消费品企业采购塑料瓶，装满饮料，出售给消费者。如果一切正常，消费者喝完饮料，将空瓶丢入垃圾桶，运输车收集空瓶，运送到垃圾处理企业。垃圾经过分类，送往垃圾回收企业，制成再生聚酯。服装企业将聚酯材料织成羊毛夹克，在体育用品商店销售。因此，为妥善处理塑料垃圾，需开展产业范围内的协作。而对于更大领域的碳中和问题，同样需要举全产业之力才能应对和解决。

领先的企业需要和产业领域内的所有经济-社会生态系统的参与者，包括公共机构、私营企业、投资机构、非营利组织建立合作。并根据需要积极扩展生态系统，加速改进工作流程，联通生态系统，推动商业模式、运营模式、产品服务的创新转型。企业也可以通过产业基金投资培育创新生态，共同开发更利于双碳达标的新型产品和服务，促进开放式创新。

远景科技集团（Envision Group）是一家全球领先的零碳技术先锋企业，以“为人类的可持续未来解决挑战”为使命。远景科技于 2021 年 4 月 22 日“世界地球日”，发布两大承诺：2022 年底率先实现运营碳中和，2028 年底实现全价值链碳中和，成为中国向世界承诺最早实现价值链碳中和的企业。

远景不仅关注自身运营和价值链排放，更致力于以绿色科技赋能能源和工业体系。远景正联合中国企业和跨国公司、地方政府、投资机构，推动构建零碳新工业体系，加速工业和经济的零碳转型，助力中国实现 2060 年碳中和目标。远景还积极倡导有利于碳中和经济转型的政策，如加快增加可再生能源占比、建立与国际接轨的碳中和标准、电力市场化改革、大力发展绿色制氢能等。除此之外，远景科技和红杉资本通过建立 100 亿零碳基金和碳中和关键技术生态计划，为更多的技术创新者提供资金、落地场景等全方位的创新支持，赋能创新企业，共同构建零碳经济体系。⁴⁷

其次，企业通过科技解决实现生态系统过程中的四大挑战

要实现这样的生态系统，面临的首要挑战是如何实现合作伙伴之间轻松地共享、交易和管理碳数据。答案之一就是企业可以利用目前丰富的数据、区块链等新兴技术，以及技术架构和平台应用开放标准，实现互操作性，提升透明度。通过这样高效、透明的生态系统，一方面将大大有利于形成市场自运转机制。另一方面可以基于市场机制推动变革，而无需政府干预，显著减轻监管机构和规章制度压力。最后，这种透明度还有助于生态系统的参与者达成共识，支持他们在更广泛的多方治理体系中实现相互问责（见边栏案例：加州水资源管理生态系统：区块链技术，公正透明地管理复杂的水资源⁴⁹）。

例如，Geofinancial Analytics 与 IBM 合作，收集并分析石油和天然气生产中甲烷排放的公开数据。他们将数据分析结果出售给共同基金和对冲基金经理，为投资者的选择提供指导并发挥影响力，同时也能给投资者施加压力，迫使其减少甲烷泄漏。该模式展示了新型数字化治理方法如何在无政府干预的情况下自主运转。在某种程度上，这种模式在推动变革方面比传统监管方法更强大、更高效。⁴⁸

实现这样的生态系统，面临的第二个挑战是如何有效融合数据、数字技术，方便个人和组织访问和使用数据，并吸引更多多元化的优秀人才和组织参与开放式创新和解决方案的开发，共同激发和推动环境变革，增强集体智慧。答案仍然是：数据和数据分析越透明、访问越便捷，激发变革的能力就越强。

第三个挑战是如何避免让生态系统中的大数据演变成大混乱。答案是一定要以适当的信息架构和数据治理为前提和基础。妥善的数据治理不仅有助于实现数据整合、互操作性、可访问性和共享，还能减少安全和隐私方面的法律问题。如果实施得当，数据治理还有助于充分发挥所有利益相关方数据的潜力以及各方的能力，包括政府、公民、消费者、价值链管理者、投资者和金融风险管理者。

这样的生态系统还面临着最后一个比较重要的挑战，就是如何建立合适的激励机制，并赋能参与方加入、调整和发展生态系统？数字技术提供了一个可行的答案：基于 AI 的洞察可以指导制定更具针对性的政策和干预措施，还有助于促进和激励相关利益相关方的行动。当然，这种转型不完全由技术决定，还需要公共机构、私营企业和社会各方共同努力。

加州水资源管理生态系统：区块链技术，公正透明地管理复杂的水资源⁴⁹

加利福尼亚是非常重要的农业区，但经常遭遇干旱，当地的农业管理部门需要管理十分复杂的水利系统。

IBM 帮助客户通过研究和技术，打造全面的水资源管理系统。这套系统运用地面物联网和传感器监控水资源的使用情况和流量，并将这些数据传送给卫星，数据又被输入到基于 IBM Cloud 的 IBM 区块链平台上。

在这个平台上，包括农民在内的用水者以及金融机构和监管机构，可通过仪表板监控和跟踪用水情况。区块链通过提供智能合约，使得用水量较少的农民可在区块链上出售信用，需要更多水资源的农民可以购买水资源份额，实现了公正透明地管理水资源。

行动指南

千里之行，始于足下。若想实现碳中和战略的成功，您的企业应考虑采取以下行动：

制定适合自身的碳中和战略路线图，并与企业数字化战略整合

企业根据自身的碳中和成熟度、资源准备度，选择适合自身的碳中和战略路线图。

如果企业目前属于高碳排放行业，且在国家重点管控范围内，应专注于碳中和合规战略及实施。如果企业已经实现了碳排放合规目标，则可以专注于优化企业现有供应链、工作流、产品服务、消费者体验的绿色低碳战略，为企业发展挖掘更大的价值。如果企业已经在优化现有业务方面进行了很多的努力和积累，就可以跳出企业范围，在行业范围内，通过参与碳排放权交易平台，开发碳排放权产品，以及拓展碳中和服务及平台建设，重塑企业新的价值创造模式。最后，企业可以更上一层楼，站在产业的高度，通过建设产业生态系统，引领产业整体的能源转型，实现零碳产业体系。

当然，企业也可以根据自身的资源准备度，同时选择两个甚至三个阶段的发展战略，比如：在合规的同时，优化企业现有运营；在优化企业产品服务的同时，建立碳中和服务平台模式，为消费者创造新的产品服务；在重塑企业新的价值模式的同时，引领产业的整体发展。

另外，企业的碳中和战略不是孤立的，而是应将碳中和战略与企业的数字化转型战略整合起来，将碳中和战略作为企业数字化转型战略的核心，并以数字化驱动低碳化。不要把碳中和战略视为仅仅满足国家要求的工具，而是应当思考企业如何利用碳中和战略，让公司和产品脱颖而出，以及如何带来更大价值。最高层的领导，从首席执行官开始，都必须动员企业所有职能和员工共同推动碳中和。

建立以绩效为抓手的碳中和战略执行机制

企业在制定了碳中和战略后，更需要设计全面的落地执行机制，将战略一步步变为现实。而绩效体系是一个强有力的抓手，包含绩效指标体系、绩效评估体系。

首先，企业需要建立经营绩效和碳绩效指标体系，并以碳绩效促进经营绩效。如果没有明确定义的指标，企业几乎不可能判断自己的双碳达标工作是否取得了切实的进展，也无法将双碳达标进展与业务成果是否有改善联系起来。企业也更难以向客户讲述有关其双碳达标的有说服力的故事，而这样的故事和证据对于提高品牌声誉，甚至确保企业生存来说，都具有前所未有的重要性。

企业建立碳绩效指标体系需要充分考虑前瞻性、数据的可获取性、行业引领性等原则。可能涵盖的指标包括技术与创新、内部政策与激励措施、资源投入、供应链管理、人力资本等。同时，持续对标行业碳中和成熟度模型及行业标杆，识别成功的共性和规律及其改进差距。

其次，企业需要采用碳会计（Carbon Accounting）方法进行碳核算和绩效评估。按照《温室气体协议：企业核算和报告准则》提供的国际核算标准，企业既要从公司层面，核算、反映、评估直接碳排放（范围1）、间接碳排放（范围2和范围3）；同时也要从产品生命周期层面，核算、反映和评估产品从上游生产、到成品生产、直至消费和废弃的全生命周期的碳排放。因为消费者购买的并不是企业，他们购买的是产品。他们希望在做出购买每一种产品的决定时，都能用到“碳标签”。

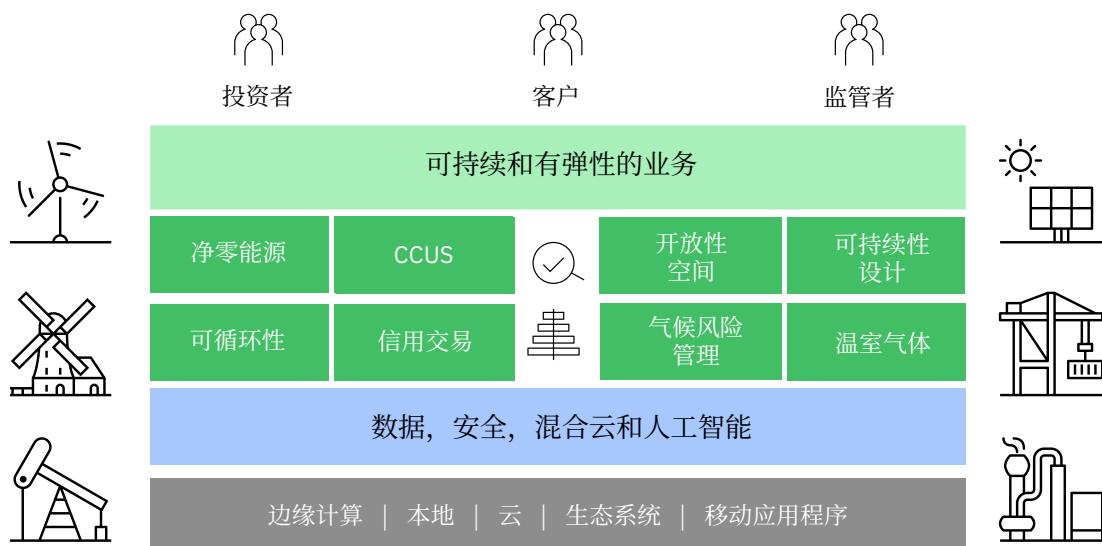
借助数字科技及 IBM Garage (车库创新)™方法，构建可持续的、有弹性的业务

企业实现碳中和战略最核心的驱动力是科技，包括 AI、混合云、大数据、安全等核心数字科技，以及物联网 (IoT)、数字孪生、区块链等应用数字科技。企业应积极将这些科技应用到净零能源、可循环性、碳积分交易、气候风险管理、碳足迹管理等领域，加快业务流程优化和重塑，构建可持续和有弹性的业务，并与广泛的投资者、客户及监管者等利益相关方共享数据，开展合作（见图 5）。

同时，企业还可应用 IBM Garage (车库创新)™方法，通过共同创造 (Co-Create)、共同执行 (Co-Execute)、共同运营 (Co-Operate) 三步法，组建自身企业中的行业专家团队以及 IBM 技术专家团队，协同创新。以较低的成本、最快的速度、敏捷的方式，从小范围试点到大规模扩展，加速碳中和战略创新落地。

图 5

数字科技是实现碳中和战略的核心驱动力



来源:IBM 商业价值研究院分析

借助可信赖的、具有丰富实践经验的变革战略合作伙伴，加快碳中和战略的实施

成功的企业富有远见，他们勇于开展跨界的合作创新，更善于借助智者的力量。这些企业深信：他们在保持自身的竞争优势的同时，还需要积极地与合作伙伴联手，共同打造未来的核心优势。

IBM 公司创立于 1911 年，是全球 IT 产业唯一一家百年企业，也是全球规模最大的科技公司之一，业务遍及 170 多个国家和地区。我们每年在研发领域的投资超过 60 亿美元，连续 28 年荣登美国专利榜榜首。今天的 IBM 作为一家提供混合云平台和 AI 的公司，凭借创新科技、行业专长，以及客户的信任，帮助企业加速数字化重塑，助力社会发展。

在中国，IBM 扎根 40 余年，积极参与和见证了中国改革开放的历程和信息产业的蓬勃发展，走过了从“为中国制造”到“在中国制造”到“与中国合作”，现在迈进了“与中国同创”的新阶段。IBM 一直都是中国企业、政府等各类组织的最佳合作伙伴，与客户共创智慧组织，获得了来自中国政府、业界和客户的广泛认可。同时，IBM 一直以来也肩负着企业社会责任，用专长服务社会，支持中国的可持续发展。

在当今中国实现双碳使命的关键时期, IBM 更通过 Green to Grow (G2G) 全面系统的、以科技为核心的解决方案, 并和多家客户联手创立可持续发展咨询委员会, 帮助客户实现双碳达标, 共同打造零碳世界。

IBM Green to Grow (G2G) 解决方案贯穿在企业碳中和战略及实施的各个阶段, 已在众多企业客户中取得成功, 具体包括: 制定碳中和战略, 气候风险分析及碳排放报告, 电气化、能源及碳排放管理, 智慧基础架构及智能运营, 绿色低碳供应链及循环模式, 天气网络及服务(见图 6)。

图 6

IBM Green to Grow (G2G) 解决方案



来源:IBM 商业价值研究院分析

结束语

人类依赖自然资源生存、发展。如果我们在未来关键的十年, 忽略可持续性发展, 最终将导致自然资源的加速枯竭和人类的生存危机。皮之不存, 毛将焉附。

而关注可持续发展, 不只是事关子孙后代的环境问题, 也是关系未来企业核心竞争力的战略问题。做出碳中和战略选择并专注于实施变革的先行企业, 必将成为下一个“颠覆者”。

IBM 将致力于帮助企业成为这样的“颠覆者”。正如 IBM CEO Arvind Krishna 所说:“当我们在全球抗疫时, 我们不能忽视气候危机。IBM 承诺帮助我们的客户建设可持续的未来, 我们将为他们提供科技赋能, 让他们的组织和运营更加富有弹性、高效, 让他们的客户和地球的发展更加可持续。”

备注和参考资料

- 1 “习近平：中国承诺实现从碳达峰到碳中和的时间，远远短于发达国家所用时间”。新华社微博。2021年4月22日。<http://politics.people.com.cn/n1/2021/0422/c1024-32085296.html>
- 2 “德勤咨询：2021年中国企业脱碳准备度调研报告”。2021年5月13日。搜狐网。https://www.sohu.com/a/466090730_120868898
- 3 Eccles, Robert G.; Klimenko, Svetlana. “The Investor Revolution.” Harvard Business Review. May/June 2019. <https://hbr.org/2019/05/the-investor-revolution>
- 4 Partridge, Joanna. “BlackRock votes against 49 companies for lack of climate crisis progress.” The Guardian. September 17, 2020. <https://www.theguardian.com/business/2020/sep/17/blackrock-votes-against-49-companies-for-lack-of-climate-crisis-progress>
- 5 “可持续性事业处于转折点”。2021年5月。IBM 商业价值研究院。<https://www.ibm.com/downloads/cas/NAV1KRPD>
- 6 同上
- 7 同上
- 8 同上
- 9 同上
- 10 同上
- 11 同上
- 12 金融界。“超过招商银行！宁德时代总市值居A股第四！底气何在？”2021年7月9日。<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1704778478053441021&wfr=spider&for=pc>
- 13 周小松。“2021年全球及主要国家碳排放市场现状及分析”。2021年7月13日。东方财富网。<http://finance.eastmoney.com/a/202107131996164123.html>
- 14 “Better Business Better World” Business & Sustainable Development Commission. January 2017. <https://www.unglobalcompact.org/library/5051>
- 15 Haanaes, Knut. “Why all businesses should embrace sustainability,” IMD, Research and Knowledge. November 2016. <https://www.imd.org/research-knowledge/articles/why-all-businesses-should-embrace-sustainability/>
- 16 “对可持续性的最后呼吁”。2021年8月。IBM 商业价值研究院
- 17 IBM 内部材料
- 18 IBM 案例
- 19 同上
- 20 同上
- 21 同上
- 22 同上
- 23 同上
- 24 “远景科技集团2021年碳中和报告”。2021年4月23日。<https://aesccdn.creatby.com/zeroday2021/envision-carbon-neutrality-report-cn-2021.pdf>
- 25 IBM 案例
- 26 Handley, Lucy. “Walmart has a grand plan to bring suppliers club together to buy green energy.” CNBC. October 23, 2020. <https://www.cnbc.com/2020/10/23/walmart-wants-suppliers-to-buy-renewable-energy-collectively.html>
- 27 “远景科技集团2021年碳中和报告”。2021年4月23日。<https://aesccdn.creatby.com/zeroday2021/envision-carbon-neutrality-report-cn-2021.pdf>
- 28 IBM 案例
- 29 同上
- 30 同上
- 31 同上
- 32 同上
- 33 同上
- 34 “TCL成国内第一个电器产品碳标签评价获证企业”。2021年7月20日。搜狐网。https://www.sohu.com/a/478522024_379530
- 35 “全省首张！临安“天目水果笋”有了碳标签，每公斤可固碳43.53克”。2021年8月4日。搜狐网。https://www.sohu.com/a/481446317_121124379
- 36 “自然胜出——Allbirds 全新「绿科技」运动系列正式上市”。2021年8月18日。网易网。<https://www.163.com/news/article/GHMR8MM000019OH3.html>
- 37 “L'Oréal unveils its next generation of bold sustainability targets for 2030.” L'Oréal. June 2020. <https://www.loreal-finance.com/eng/news-event/loreal-unveils-its-next-generation-bold-sustainability-targets-2030>

- 38 “五款环保的包装设计”。2021 年 4 月 13 日。搜狐网。
https://www.sohu.com/a/460441922_772412
- 39 Aziz, Afdehl. “Global Study Reveals Consumers Are Four To Six Times More Likely To Purchase, Protect And Champion Purpose-Driven Companies.” Forbes. June 17, 2020.
<https://www.forbes.com/sites/afdhelaziz/2020/06/17/global-study-reveals-consumers-are-four-to-six-times-more-likely-to-purchase-protect-and-champion-purpose-driven-companies/?sh=3fca8c81435f>
- 40 Czarnecki, Sean. “Eight in 10 consumers say they’re more loyal to purpose-driven brands: Cone.” PRWeek. May 30, 2018. <https://www.prweek.com/article/1466208/eight-10-consumers-say-theyre-loyal-purpose-driven-brands-cone>
- 41 “腾讯上线首款全民碳中和科普产品，“碳中和问答”小程序助力推广绿色生活方式”。2021 年 8 月 25 日。网易号。
<https://www.163.com/dy/article/GI8CR7VK0514A42S.html>
- 42 “全国碳排放权交易市场上线交易正式启动”。人民网。《人民日报》。2021-7-17。
<http://hb.people.com.cn/n2/2021/0717/c194063-34824752.html>
- 43 “2060 年实现碳中和共需投资约 136 万亿元”。2021 年 9 月 5 日。新浪财经。
<http://finance.sina.com.cn/china/gncj/2021-09-05/doc-iktzscyx2409413.shtml>
- 44 IBM 案例
- 45 同上
- 46 同上
- 47 “远景科技集团2021年碳中和报告”。2021 年 4 月 23 日。
<https://aesccdn.creatby.com/zeroday2021/envision-carbon-neutrality-report-cn-2021.pdf>
- 48 IBM 案例
- 49 同上

关于专家洞察

专家洞察代表了思想领袖对具有新闻价值的业务和相关技术主题的观点和看法。这些洞察是根据与全球主要的主题专家的对话总结得出。要了解更多信息，请联系 IBM 商业价值研究院：ibvchina@cn.ibm.com

IBM 商业价值研究院

IBM 商业价值研究院 (IBV) 站在技术与商业的交汇点，将行业智库、主要学者和主题专家的专业知识与全球研究和绩效数据相结合，提供可靠的业务洞察。IBV 思想领导力组合包括深度研究、专家洞察、对标分析、绩效比较以及数据可视化，支持各地区、各行业以及采用各种技术的企业做出明智的业务决策。访问 IBM 商业价值研究院中国网站，免费下载研究报告：<https://www.ibm.com/ibv/cn>

选对合作伙伴，驾驭多变的世界

在 IBM，我们积极与客户协作，运用业务洞察和先进的研究方法与技术，帮助他们在瞬息万变的商业环境中保持独特的竞争优势。

© Copyright IBM Corporation 2021

IBM Corporation

New Orchard Road

Armonk, NY 10504

美国出品

2021 年 9 月

IBM、IBM 徽标及 ibm.com 是 International Business Machines Corporation 在世界各地司法辖区的注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公司的注册商标。以下 Web 站点上的“Copyright and trademark information”部分中包含了 IBM 商标的最新列表:ibm.com/legal/copytrade.shtml。

本文档为自最初公布日期起的最新版本, IBM 可能随时对其进行更改。IBM 并不一定在开展业务的所有国家或地区提供所有产品或服务。

本文档内的信息“按现状”提供, 不附有任何种类的(无论是明示的还是默示的)保证, 包括不附有关于适销性、适用于某种特定用途的任何保证以及非侵权的任何保证或条件。IBM 产品根据其提供时所依据的协议条款和条件获得保证。

本报告的目的仅为提供通用指南。它并不旨在代替详尽的研究或专业判断依据。由于使用本出版物对任何企业或个人所造成的损失, IBM 概不负责。

本报告中使用的数据可能源自第三方, IBM 并未对其进行独立核实、验证或审查。此类数据的使用结果均为“按现状”提供, IBM 不作出任何明示或默示的声明或保证。

国际商业机器中国有限公司

北京市朝阳区北四环中路 27 号

盘古大观写字楼 25 层

邮编: 100101

IBM[®]