

专家洞察

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

IBM

## 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)<sup>TM</sup> 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。”<sup>1</sup>

**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。<sup>2</sup>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。<sup>3</sup>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。<sup>4</sup>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(IBV)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。<sup>5</sup>

**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和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。<sup>6</sup>

**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。<sup>7</sup> 70% 的中国消费者愿意改变购物习惯以减少对环境的影响。<sup>8</sup> 65% 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。**<sup>9</sup>

**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, 他们会对公司更加忠诚。<sup>10</sup> 65% 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。<sup>11</sup>

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 and 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:**

**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。<sup>12</sup> 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。

**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

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，受全球新冠疫情疫情影响，世界各地碳排放量普遍减少，全球碳排放量下降至322.8亿吨，同比下降6.3%。<sup>13</sup>

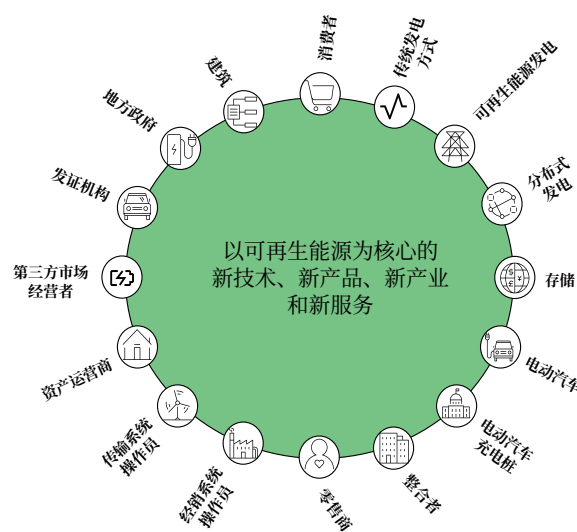
**第三，巨大的市场机会。**反观人类历史，每次能源转型都把能源产业推向了一个新的历史规模。可再生能源作为“新煤炭”、“新石油”、“新电网”的先进生产力，在经济规模和就业规模上，必将超越化石能源，达到新的历史高度。而全球碳中和不仅带来一场能源革命，更将带来一场新的工业革命。与环境可持续性相关的全球市场商机预计将超过12万亿美元。<sup>14</sup>

**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”。<sup>15</sup>IBV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。<sup>16</sup>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



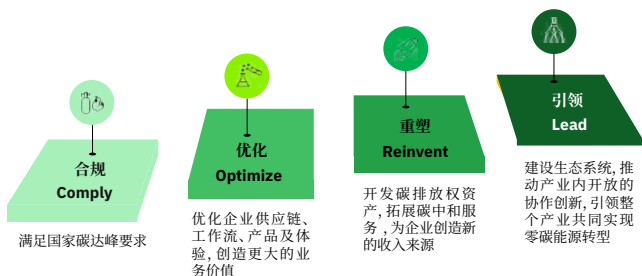
来源:IBM 商业价值研究院分析

## 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发展领先实践<sup>17</sup>

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 CO<sub>2</sub> 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治理实践,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。<sup>18</sup>

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<sup>19</sup>

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数据的数据的分析，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。

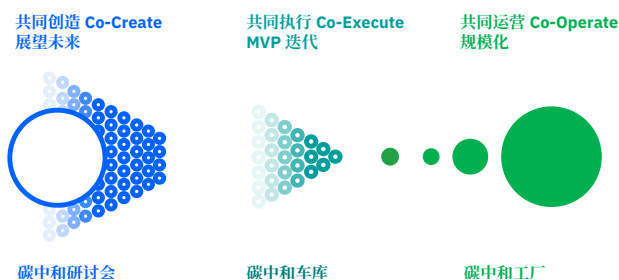
其次，运用 IBM Garage (车库创新)™ 方法，达成共识，确定目标，加速创新。

明确了碳排放基线和差距后，企业可以运用 IBM Garage™ 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 Garage™ 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 Garage™ 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 Garage™ 方法



## 日丰企业集团: IBM Garage™, 共创智能节流<sup>2</sup>

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)™ 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。

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

[https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1\\_39082](https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_39082)

