



施懿宸：数据中心产业助力 我国实现“双碳”目标



文/意见领袖专栏作家 施懿宸 陈思锐



伴随着数字经济的迅速发展，数据中心作为数字化发展的算力基础设施建设正在全国如火如荼地进行当中。当前，在“碳中和”、“碳达峰”的目标之下，如何打造绿色低碳的数据中心已经成为未来产业发展的重点之一。2022年2月，“东数西算”工程全面实施，标志着我国的数据中心建设步入了高质量发展的新阶段。同年3月，第十三届全国人大五次会议和全国政协十三届五次会议在北京召开，人大代表李家杰指出，在“双碳”目标的指引下，做好绿色化与数字化工作，推动智慧减碳技术在高能耗产

业有利于我国经济高质量发展。数据中心作为典型的高能耗产业，是实现“碳达峰”之路上不可避免的挑战，而其兼具数字化与绿色化的发展要求，更是开发和实践智慧减碳技术的绝佳领域。本文将围绕数据中心产业的发展与改革，探讨其作为新型基础设施建设的一环将如何助力中国实现“双碳”目标。

一、数据中心产业概况

1. 数据中心产业的发展

数据中心是一套复杂的建筑设施，容纳了多个服务器和计算机设备，及相关的数据通信连接设备、冷却设备、监控设备和安全装置等的提供数据相关服务的综合体。数据中心是新型基础设施中信息基础设施内容的重要一环，代表了数字化和信息化发展的算力基础。数据中心的起源最早可追溯至上世纪 40 年代，真正在本文探讨范文内的数据中心应始于上世纪 90 年代互联网和计算机的普及。在 2000 年前后，通信企业和 IT 企业都建立了属于自己的数据中心，此时能耗问题凸显，提效降耗成为必然要求。2007 年左右，模块化数据中心出现，这种形式相较于传统数据中心拥有更低的建造成本和更高的灵活性。2013 年至 2014 年，我国发布多项政策，明确提出要重点发展信息基础设施建设。2015 年 3 月，工业和信息化部、国家机关事务管理局、国家能源局联合印发了《关于国家绿色数据中心试点工作方案》，从此绿色化将作为关键指标贯穿从设计、建筑和运维的整个建设过程和上下游全覆盖的供应链之中。2019 年以后，扩展云计算技术商

业运用的呼声越来越高，云计算数据中心成为数据中心产业发展的趋势之一。

2. 数据中心发展的挑战

2030 年中国将全面实现二氧化碳排放达到峰值，各行各业都在积极寻找低碳化发展之路，部分重点排放行业如钢铁、有色金属等有望在 2025 年率先实现“碳达峰”，而数据中心的产业规模在还未全面实现绿色低碳的情况下依然有巨大的增长预期，为“碳达峰”目标带来了更大的压力。2021 年绿色和平国际环保组织和广州赛宝计量检测中心在一篇报告中预测，到 2035 年，中国数据中心和 5G 总用电量约是 2020 年的 2.5-3 倍，将达 6,951-7,820 亿千瓦时，将占中国全社会用电量 5-7%。同时，2035 年中国数据中心和 5G 的碳排放总量将达 2.3-3.1 亿吨，约占中国碳排放量的 2-4%，其中数据中心的碳排放将比 2020 年增长最高 103%，5G 的碳排放将增长最高 321%。面对碳排放迅速增长的预期，数据中心提升能效、降低碳排放并全面向可再生能源转型的进程刻不容缓。

3. 数据中心的四大特征

数据中心作为新型基础设施建设的一部分，与一般的基础设施相比具有诸多不同之处。数据中心起源于通信行业，后逐步扩展到金融、互联网和政府机构等领域，在不同的行业呈现出了不同的特点。与交通、能源、水利、公共建筑等相比具有更多的商业属性，是我国对基础设施建设内涵的一次拓展。把握数据中心的特征有利于更好地把握产业发展的方向。本

文围绕数据中心的产业发展脉络，总结了四点特征。

高能耗。数据中心的电力消耗主要来源于通信和 IT 设备、制冷系统、供配电设备和照明和其他设备等。2020 年数据中心用电量约占全社会总用电量的 2.7%，并且随着数据中心的扩张，这一比重将继续上升。目前衡量数据中心用电效率的主要指标为电能利用效率 PUE（数据中心总用电消耗 / IT 设备能源消耗），理想水平为 1.6 至 2.0，部分数据中心 PUE 高达 2.0 至 2.5。数据中心的高能耗促进人们朝着可再生能源供给的方向发展。

集约化。随着数字化的发展，越来越多的行业都参与到了数据应用的浪潮之中。互联网行业、通信业、金融机构和银行等都在积极建立自己的数据中心。数据中心的产业集聚能有效降低能耗成本，同时，数据中心也在向着大型和超大型规模发展。

绿色化。在数据中心对电力巨大需求的背景下，绿色低碳是数据中心建设初期必须考虑的因素之一。绿色数据中心在各个关节提高用电效率的同时，争取 100% 利用可再生能源。同时为了降低能耗，减少成本，部分大型和超大型数据中心地址选择将从东部地区转向气候和土地条件更为合适的中西部地区。

以租赁为主要经营方式。数据中心的租赁形式主要分为批发型和零售型。批发业务主要面向体量较大的客户，一般以模块为最小出租单位，提供场地和制冷供电设备，租约时间一般在 5 到 15 年。零售型又称主机托管业务，服务灵活且比较全面，租期时间短，单价利润高。目前来看，国内

许多数据中心的零售业务占比会稍高一些。

二、数据中心产业低碳发展现状

极高的能耗是数据中心产业低碳发展的主因。在严峻的全球气候危机背景下，要大规模建设数据中心，发展的理念和方向必须与绿色低碳紧密结合。以下将围绕低碳目标，从国际和国内视角简述数据中心产业的发展现状，并指出其发展的不足指出。

1. 全球绿色低碳数据中心建设发展迅速

从全球范围来看，2019 年全球数据中心产业规模约 566 亿美元，全球主要国家都承诺最晚于本世纪中叶完成碳中和目标。美国、欧盟等主要经济体都出台了数据中心低碳发展的相关政策，通过设定数据中心能源消耗标准，细化和规范数据中心的相关指标，在保证用度的基础上减少数据中心的数量和能耗。

在能耗方面，2015 年至 2020 年全球数据中心耗电量在 200Twh 上下，约占全球用电量的 1%，但近年来能耗趋于稳定，且能源需求有一定的下降趋势。但是在未来数据体量将大幅增长的预期下，数据中心产业的用电量或许是只增不减。

在可再生能源利用方面，国际性的互联网企业都在积极地推动全运营体系实现 100%可再生能源使用。Google、Facebook 和 Apple 都实现了其数据中心 100%使用可再生能源的目标，数据中心企业 Equinix 从 2015

年至 2019 年将可再生能源使用比重从 34%提升到了 92%。

2. 国内绿色数据中心建设积极推进

2013 年 1 月 15 日，我国工业和信息化部、国家发改委等五部门联合发布了《关于数据中心建设布局的指导意见》，提出要分层次建立超大型数据中心、大型数据中心、中小型数据中心和企业数据中心。2015 年后，数据中心作为数字经济发展的基础被纳入新型基础设施建设。随着监管引导和行业自律，现在数据中心逐渐采用可再生能源来支撑日常维护和运作，数据中心也越来越呈现出集约化的趋势。

从我国数据中心发展的规模来看，至 2019 年底，我国在用数据中心机架总规模达到 315 万架，大型以上数据中心占比超 70%，并且保持持续增长态势；赛迪顾问公布数据显示，我国各类规模的数据中心大约 7.4 万个，占全球数据中心数量 23%；我国互联网数据中心（以下简称 IDC）行业收入规模约 878 亿元。根据国际数据公司发布的报告《Date Age 2025》，预测到 2025 年中国的数据总量将占全球数据总量的 27.8%。从数据中心的能源利用率看，截至 2019 年年底，全国超大型数据中心平均 PUE 为 1.46，大型数据中心平均 PUE 为 1.55，并且将持续下降。

从节能减碳技术创新来看，在数据中心产业内针对高能耗的缺陷，在运维模式、管理系统、冷却系统、供配电系统等方面推出新型节能减碳技术，例如电解水制氢储能技术、液冷技术、冰蓄冷技术等；在电力供给端，技术创新将降低发电企业的碳排放水平。例如碳捕集与封存技术将使燃煤

发电成为一种相对低碳的供电来源。国内多家数据中心在积极探索自身的减碳之路，产生了多样且高效的节能技术。

3. 数据中心产业绿色发展存在一些不足

(1) 先进技术推广不足

数据中心产业绿色化迫在眉睫，尽管领域内出现了许多具备成熟经验的新型技术，但仍然未大规模应用，原因可能是改变模式需要资金和时间投入，已拥有数据中心的企业踌躇不前；另一方面先进技术来源于发达一线城市，无法辐射到全国其他地区的数据中心，技术交流不畅，未大规模普及。但是由于近两年绿色低碳已经成为数据中心发展的关键指标，因此未来绿色数据中心的比例会持续上升。

(2) 可再生能源利用前景不容乐观

尽管在“碳达峰”背景下，可再生能源是每个数据中心必须要考虑的用电来源之一，但是业内共识，随着数字经济的持续发展，未来数据的维度和体量或许都将实现爆发式增长，可再生能源电力供给是否能满足数据

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_39697

