

大数据与决策研究

2022年第10期（总第120期）

广西壮族自治区信息中心
广西壮族自治区大数据研究院

2022年5月11日

推进我区数据中心绿色低碳发展迫在眉睫

近年来我国数据中心的发展随着数字经济规模的不断扩大继续呈现高速增长的态势，在“双碳”、“新基建”、“东数西算”等政策指引下，数据中心高能耗成为社会关注重点，亟待向集约化、绿色化、低碳化、高效化转型发展。基于此，本文针对当前我区数据中心的发展情况及存在的问题开展了相关的研究工作，并结合国内外数据中心绿色低碳发展趋势提出相应的对策建议。

一、当前广西数据中心发展的基本情况

（一）数据中心发展情况

2021年，全区已建、在建数据中心787个，包括政务数据中心694个、互联网数据中心（IDC）93个，规划最大承载能力达到34万标准机架。其中区市两级的694个政务数据中心总体承载能力为1.8万架标准机架，已建、在建93个互联网数据中心最大承载能力达到32.2万架标准机架，互联网数据中心成为我区数字化转型的重要支撑。

从政策规划看，我区突出总体布局，加强统筹规划，政策环境持续优化。2018年出台《广西壮族自治区人民政府关于印发进一步深化广西电力体制改革若干措施的通知》（桂政发〔2018〕18号），提出达到1000台服务器以上规模的数据中心可以享受用电优惠。2019年出台《广西壮族自治区人民政府印发关于支持强首府战略若干政策的通知》（桂政发〔2019〕47号），对落户中国—东盟信息港南宁核心基地新建的数据中心免收高可靠性供电费。2020—2021年分别印发《广西壮族自治区数据中心发展规划（2020—2025年）》（桂数广发〔2020〕3号）《加快构建广西一体化大数据中心协同创新体系的实施方案》（桂数广发〔2021〕16号），有力推动数据中心有序化、规模化、集约化、绿色化、一体化发展。

从地域分布看，全区互联网数据中心布局呈现集聚态势。目前全区14个设区市均建设互联网数据中心，南宁机

架规模占全区总量的 42.5%，成为互联网数据中心资源集聚地。以南宁超大型数据中心为核心、其他地市差异化大中型数据中心为补充的“一核多点”建设布局逐步形成。

从行业建设运营主体看，建设主体呈现多元化。中国电信广西公司、中国移动广西公司、中国联通广西公司、广西广播电视信息网络股份有限公司等基础电信运营商仍为建设主力，同时，浪潮、华为、远洋、京东云、中兴等国内知名企业，以及广电网络、中国东信、德利迅达、润建通信等本地企业，也积极布局建设数据中心¹。

从用电量看，全区数据中心耗电量越来越高。按 2.5 千瓦/架标准机架计算，2021 年全区数据中心用电约 72.5 亿千瓦时，约占 2021 年全社会用电量的 3.24%，略高于全国 3.00% 的水平。根据规划，到 2025 年全区数据中心总体承载能力将达到 100 万架标准机架，预计数据中心年用电量为 250 亿千瓦时，将占全社会用电量的 7.64% 左右（2025 年全社会用电量测算约为 3273 亿千瓦时），远高于全国 4.10% 的测算水平²（如图 1 所示）。

¹ 《广西壮族自治区数据中心发展规划（2020-2025 年）》（桂数广发〔2020〕3 号）

² 2019-2025 年中国数据中心用电需求规模及占全社会用电量比值预测[图]_智研咨询_产业信息网
<https://www.chyxx.com/industry/201912/818362.html>

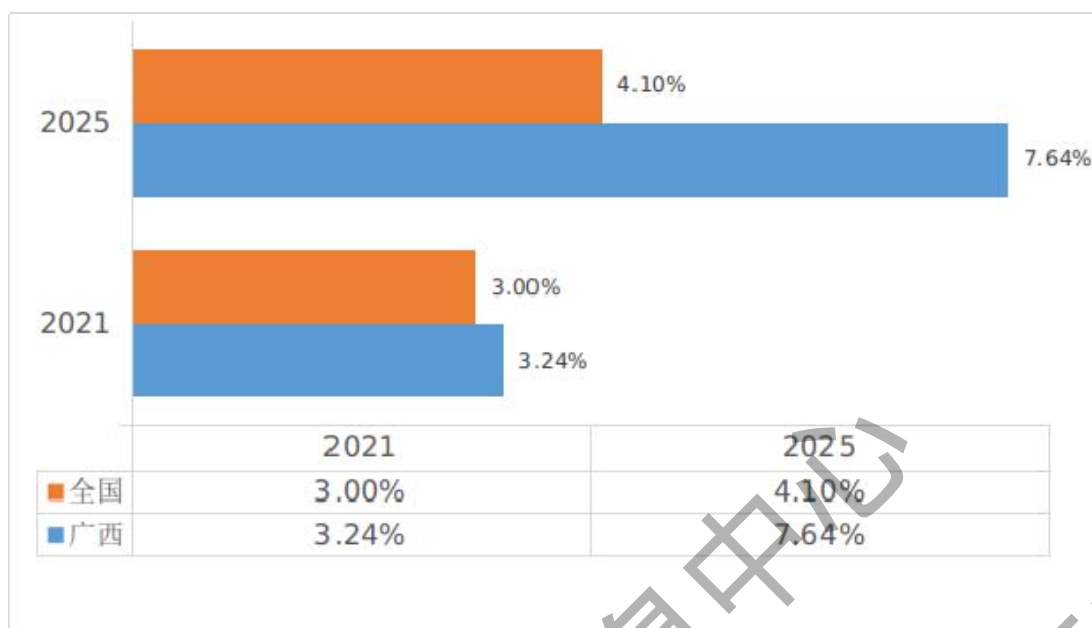


图 1 2021 与 2025 全区数据中心年耗电量占全社会用电量比重

随着数据中心耗电持续走高，其碳排放和用水量持续增长。2021 年我区数据中心碳排放为 421 万吨，约占全区碳排放总量的 1.4%；到 2025 年全区数据中心碳排放将达到 1453 万吨³，约占全区碳排放总量的 4%。此外，数据中心水资源消耗严重。据相关数据显示，一个使用冷冻水系统的 1MW（1000 千瓦）数据中心，一年消耗的水就达到 2.6 万吨。据此估算，我区 2021 年数据中心耗水量约 1885 万吨，相当于 3.5 万个居民一年的用水量⁴。

从绿色发展来看，数据中心绿色水平持续提升。2018 年“柳州市城市管理信息中心”、“广西林业数据中心”获评首批国家绿色数据中心。2021 年“广西北部湾银行五象总部大厦数据中心”凭借较好的能效指标、先进的技术应用以及

³ 2022 年 3 月，生态环境部发布了《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》，提出在核算 2021 及 2022 年度碳排放量时，全国电网排放因子调整为 0.5810tCO₂/MWh（吨二氧化碳/兆瓦时），此外，考虑到此次调整距离上次有 4 年时间，故 2025 年的数值亦参照这次新调整的来测算。用电量按上一节 2021 年数据中心耗电量 72.5 亿千瓦及 2025 年测算 250 亿千瓦来计算。

⁴ 根据 2021 年广西壮族自治区国民经济和社会发展统计公报 <http://tjj.gxzf.gov.cn/zxfb/t11701797.shtml> 测算

严密精细的运维管理成功入选国家绿色数据中心。数据显示，“广西北部湾银行五象总部大厦数据中心”实际运行 PUE 值（电能利用效率）最低达到 1.45，大大低于 1.65 的设计 PUE 值，每年可节电 30 万度⁵。

（二）存在的问题

一是数据中心能耗偏高。当前我区政务数据中心小型规模数量多，节能、集成技术相对落后，大部分 PUE 值超过 2.0⁶；此外，从公布的数据看，我区互联网数据中心 PUE 值普遍为 1.60⁷，据此估算全区数据中心平均 PUE 值为 1.8。根据《2021 年中国数据中心市场报告》，2021 年度全国数据中心平均 PUE 为 1.49，其中华北、华东的数据中心平均 PUE 接近 1.40，华中、华南数据中心平均 PUE 值接近 1.60。我区数据中心 PUE 明显落后于周边省区及全国平均水平（如图 2 所示），数据中心能耗水平仍需进一步降低。

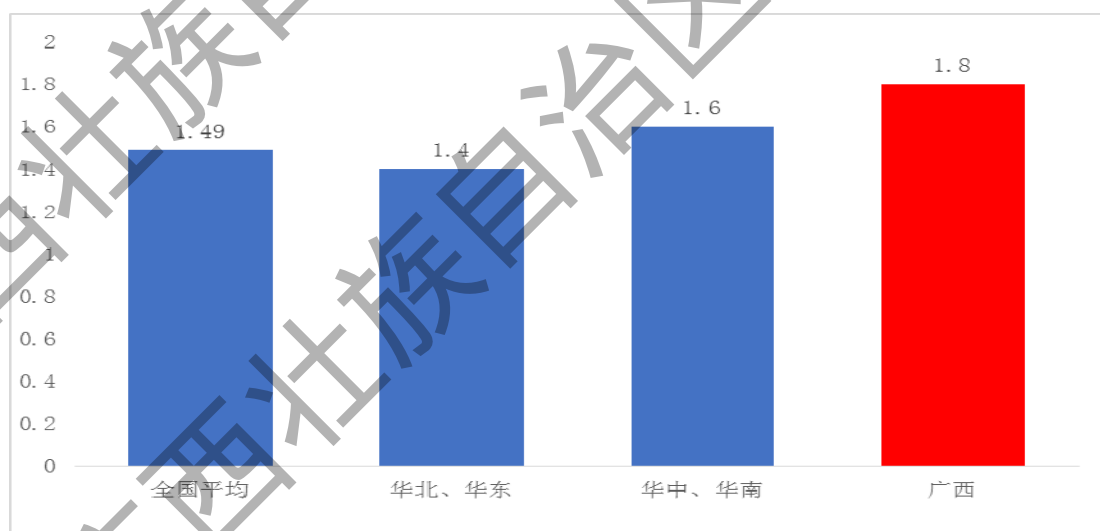


图2 广西数据中心PUE值与全国各地数据中心PUE的对比

⁵ 广西北部湾银行五象总部大厦数据中心获评“国家绿色数据中心” <http://wuxiangxinqu.gov.cn/article/11539.html>

⁶ 《广西壮族自治区数据中心发展规划（2020-2025年）》（桂数广发〔2020〕3号）

⁷ 2021年广西电力市场化交易10千伏大数据中心用户准入名单（第一批—第五批）广西壮族自治区工业和信息化厅网站 <http://gxt.gxzf.gov.cn/>

二是绿色数据中心发展较为缓慢。PUE 值越接近 1，数据中心绿色化程度越高。2018 年以来，我国已创建三批共计 153 家国家绿色数据中心。受 PUE 值等限制，我区仅有 3 个数据中心获评国家绿色数据中心，与广东（19 个）、北京（14 个）、江苏（13 个）、上海（11 个）等发达省份存在较大差距；与西部省份的贵州、内蒙古、四川和重庆（均为 8 个）相比，我区绿色数据中心发展也较为落后（见图 3）。在双碳背景及能源双控的政策要求下，数据中心绿色化、低碳化转型发展迫在眉睫。

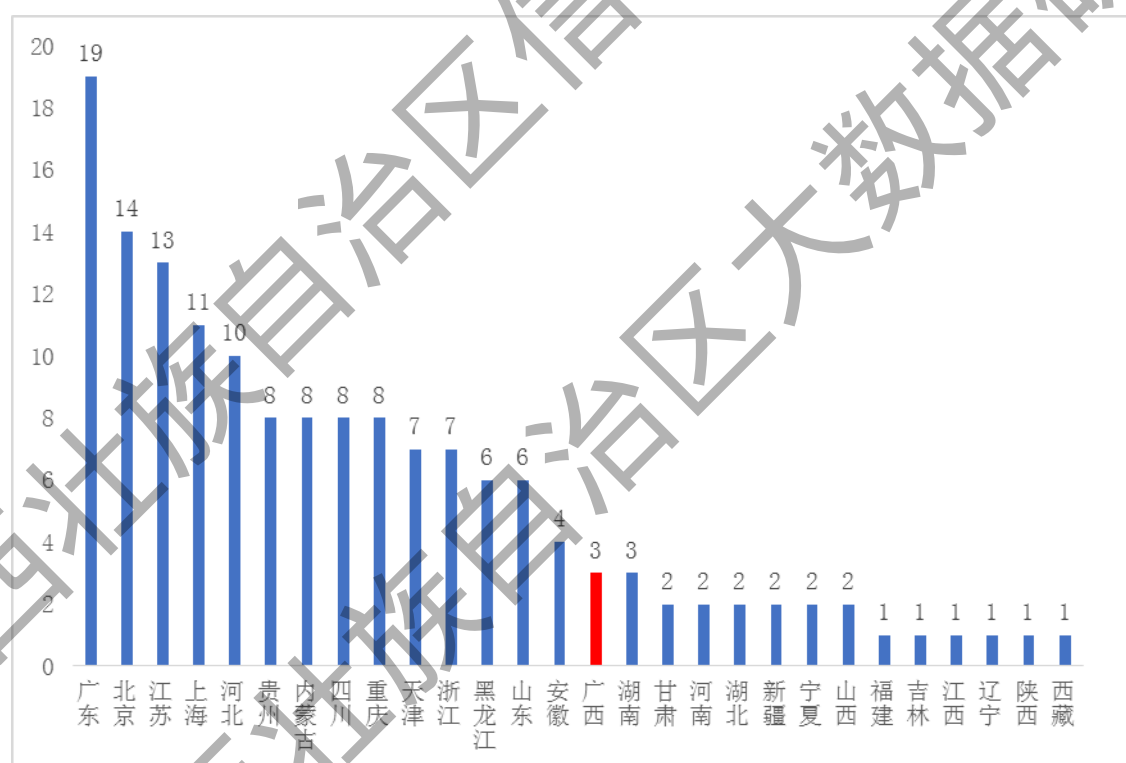


图 3 2018—2021 国家绿色数据中心汇总

三是资源利用率低、智慧化程度低。从整体上架率来看，当前我区互联网数据中心已建机架利用率约 55%，产业数字化发展水平偏低。东部地区等整体上架利用率较高，普遍超过

60%，最高可达 75%；西部地区的宁夏和陕西上架率跻身全国前十⁸。随着“东数西算”的布局，我区已建、在建的数据中心上架利用率还需进一步提高。从智能化来看，我区传统数据中心数量占 90% 以上，老旧问题突出，传统数据中心资源配置和部署过程多采用人工方式，缺乏相应的平台支持，自服务和自动部署程度较低，智能化改造面临较大挑战。

四是可再生能源应用不足。对于互联网数据中心来讲，利用可再生能源是有效降低碳排放的重要途径，而通过市场化交易直接采购可再生能源电力是目前主要形式之一。在现有政策框架下，我区互联网数据中心参与电力交易积极性有所不足。据统计，2021 年我区组织 11 批次大数据中心用户参与电力市场化交易，交易电量为 5700 万千瓦，仅占全区数据中心用电量的 0.79%；首次组织区内可再生能源电力消纳量交易，完成绿电交易意向 640 万千瓦时⁹，我区数据中心应用可再生能源尚在起步阶段。

二、国内外数据中心绿色发展趋势

（一）政策收紧，数据中心电能利用效率（PUE）与水利用效率（WUE）要求更细更难更严

数据中心降 PUE 大势所趋。数据中心是耗能耗水大户，为了推动数据中心向绿色、低碳、集约发展，2019 年工信等三部门发布《关于加强绿色数据中心建设的指导意见》，提

⁸ 《数据中心产业发展指数（2021）》报告

⁹ 2021 年广西电力市场年报：区内电力直接交易电量 842.86 亿千瓦时 同比增长 13.84% - 北极星售电网
<https://shoudian.bjx.com.cn/html/20220331/1214446-4.shtml>

出新建大型、超大型数据中心的电能使用效率值达到 1.4 以下。2021 年工信部进一步印发《新型数据中心发展三年行动计划（2021—2023 年）》要求新建大型及以上数据中心 PUE 降低到 1.3 以下，严寒和寒冷地区力争降低到 1.25 以下。2022 年国家批复同意京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏等 8 地启动建设国家算力枢纽节点，并规划了 10 个国家数据中心集群，明确集群内数据中心 PUE 控制在 1.25 以内。北京、上海、广东等各地政府相继发布 PUE 限值（见下表）。

表 1 国家及各地政府数据中心 PUE 政策要求

省份	PUE 政策要求
全国	《新型数据中心发展三年行动计划（2021—2023 年）》要求，2021 年，新建大型及以上数据中心 PUE 降低到 1.35 以下，2023 年降低到 1.3，严寒和寒冷地区力争降低到 1.25 以下。
北京	要求新建云数据中心 PUE 不应高于 1.3
上海	要求新建互联网数据中心 PUE 值严格控制在 1.3 以下，改建互联网数据中心 PUE 值严格控制在 1.4 以下。
广东	PUE ≤ 1.25 数据中心优先支持新建和扩建， 1.25 < PUE ≤ 1.3 的支持新建和扩建， 1.3 < PUE ≤ 1.5 的严控改建，不支持新建、扩建， PUE > 1.5 的禁止新建、扩建和改建。
广西	数据中心平均能耗基本达到国际先进水平， 新建大型和超大型数据中心设计 PUE 值达到 1.4 以下， 既有大型、超大型数据中心改造后 PUE 值不高于 1.8， 高能耗老旧设备基本淘汰。
云南	新建大型及以上数据中心年综合运行 PUE 达 1.3 以下， 新建中小型数据中心（含边缘数据中心）年综合运行 PUE 不高于 1.5。
山西	到 2025 年，大型超大型数据中心 PUE 降到 1.3 以下。
山东	提出自 2020 年起，新建数据中心 PUE 值原则上不高于 1.3。

向海经济促推数据中心向海发展。随着数据中心的规模越来越大，冷水系统作为冷源的大型数据中心的耗水量和水源问题已经成为数据中心发展建设的瓶颈，如何减少数据的耗水量，降低 WUE 值备受国内外重视。早在 2012 年 Meta（原脸书 Facebook）就开始监控统计 WUE 指标。从 2015—2019 年，WUE 指标一直维持在 0.21 到 0.27 的范围内，同期业界平均 WUE 为 1.80。2021 年 12 月国内首例海底数据中心项目正式签约落户三亚，并纳入《海南省海洋经济发展“十四五”规划（2021—2025 年）》重大项目；广东印发《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，提出支持海底数据中心关键核心技术突破，有序引导广州、深圳、珠海、汕头和惠州等地在海底布放高能耗数据中心；山东省“十四五”数字强省建设规划提出统筹推进海底数据中心，建设海洋智能超算平台。有关数据显示，海底数据中心预计可以将 PUE 降到 1.1，能耗相对陆地上降低了约 30%，每年将会省掉 30 亿度电¹⁰。

（二）绿色数据中心布局将逐步从东部核心城市向周边电力资源充裕和自然资源优势的地区溢出延伸

我国数据中心主要集中在经济发达的东部一线城市，并有逐渐向中西部地区转移的趋势。2018 年北京市更新《北京市新增产业的禁止和限制目录》，规定城六区禁止所有新建和扩建数据中心项目，其他区域禁止建设。2020 年广东印发

¹⁰ 数据中心入海“流” | 信息化和软件服务网 <http://dc.infosws.cn/20220120/54493.html>

《广东省 5G 基站和数据中心总体布局规划（2021—2025 年）》的通知，全省新建、扩建的数据中心不承载第四类业务；推动珠三角的第二、三类数据中心业务逐步迁移至粤东粤西粤北地区，第四类业务迁移至省外。2021 年上海市发布《上海市数据中心建设导则（2021 版）》，严禁本市中环以内区域新建数据中心。在一线城市的政策限制下，绿色数据中心逐渐向内蒙古、安徽、新疆、山西、吉林、辽宁等自然资源良好的地方延伸（见下图 4），由此亦推动边缘数据中心成为未来数据中心发展的重要方向。

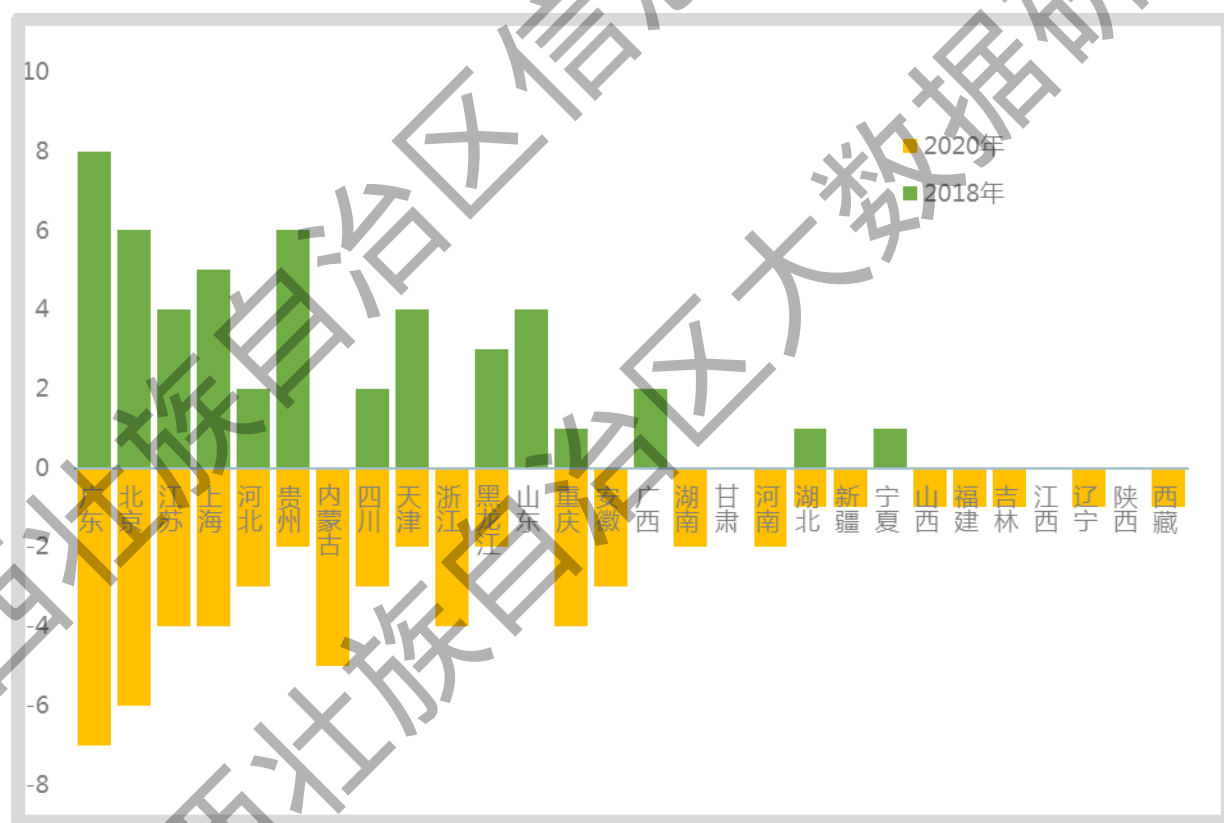


图 4 2018 年与 2020 年国家绿色数据中心分布趋势图

（三）数据中心的科技创新不断推进，建设新一代绿色智能数据中心成为大势所趋

在国际上，以美国为代表的国家正在借助节能、节水、

低碳等技术、产品以及先进管理方法建设绿色数据中心，实现能效利用率的最大化，尽量减少对环境的影响。在国内，国家2016—2020年先后发布4期绿色数据中心先进适用技术目录，持续引导数据中心积极采用先进绿色技术产品，进一步推动数据中心绿色化建设与改造。从数量上看，2020年发布63项绿色数据中心先进适用技术，比2016年的17项提高了270%。从内容来看，从制冷冷却、供配电、IT（信息技术），模块化和运维管理等简单指标逐渐延伸，到更加注重能源、资源利用效率，更加强调可再生能源利用，更加重视废旧设备回收处理以及更加强化绿色运维管理（见图5、图6）。

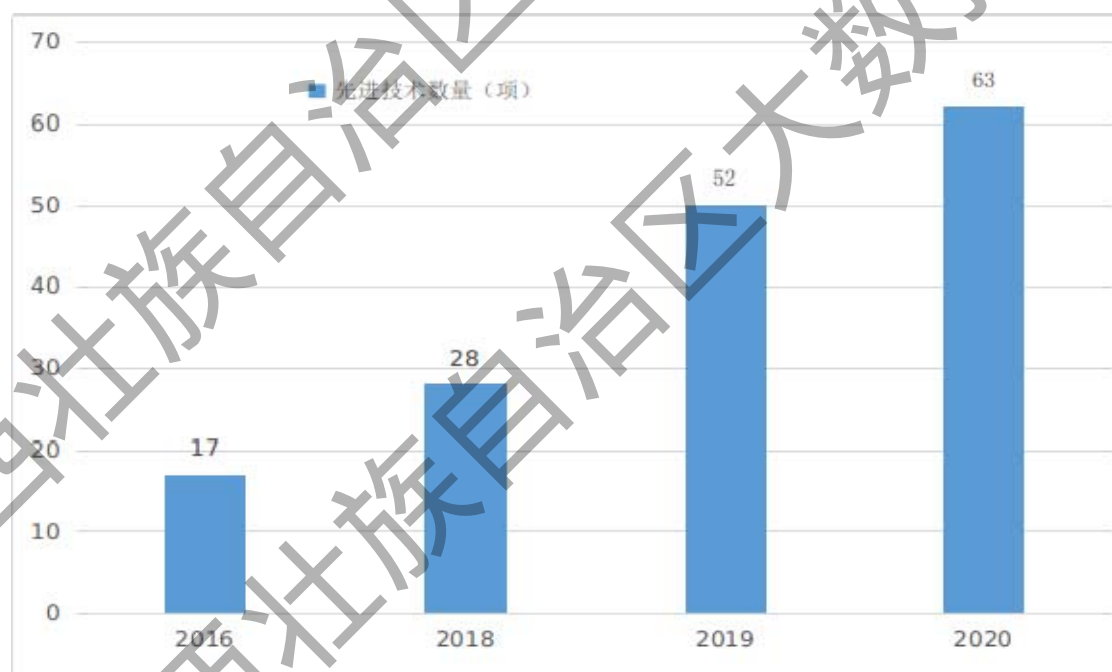


图5 国家绿色数据中心先进适用技术情况图

<p>2016年 制冷冷却 6 项， 供配电 3 项， IT（信息技术）4 项， 模块化 2 项 运维管理 2 项</p>	<p>2018年 能源效率提升24项 （含制冷冷却12项、供配电2项、IT设备6项、优化控制4项）， 废弃设备及电池回收利用1项， 可再生能源和清洁能源应用1项， 运维管理2项</p>
<p>2020年 能源资源利用效率提升 53 项 （含高效系统集成 4 项、高效制冷和冷却技术产品 32 项，高效 IT 技术产品 7 项，高效供配电技术产品 8 项，高效辅助系统 2 项）， 可再生能源利用、分布式供能 2 项， 废旧设备回收处理技术产品 2 项， 绿色运维管理技术产品6项</p>	<p>2019年 能源资源利用效率提升 44 项 （含高效系统集成 5 项、高效制冷和冷却技术产品 27 项，高效 IT 技术产品 7 项，高效供配电技术产品 5 项，高效辅助系统 1 项）， 可再生能源利用、分布式供能 2 项， 废旧设备回收处理技术产品 1 项， 绿色运维管理技术产品 5 项</p>

图 6 国家绿色数据中心先进适用技术情况表

（四）数据中心能源使用由传统能源向 100%可再生能源目标转变

国际互联网企业数据中心可再生能源利用水平走在前列。截至 2021 年 1 月，已有 41 家国际科技企业已率先设立 100% 可再生能源目标，其中约 20% 已经实现了 100% 可再生能源¹¹。谷歌、苹果和 Meta 已完成运营体系的 100% 可再生能源使用，微软将完全实现可再生能源使用的目标定为在 2025 年；谷歌进一步提出 2030 年旗下所有数据中心实现全天候使用无碳能源运营。在国内，北京要求数据中心 2030 年 100% 利用可再生能源；秦淮数据集团提出计划在 2023 年实现国内运营的所有新一代超大规模数据中心 100% 采用

¹¹ 《数据中心与 5G 减碳潜力与挑战（2020-2035）》报告

“可再生综合能源解决方案”；阿里巴巴在《迈向零碳时代》报告中提出 2022 年广东河源数据中心将实现 100% 使用绿色清洁能源（具体见下表）。

表 2 部分企业及政府数据中心 100% 可再生能源的目标和进展情况

序	机构	100% 可再生能源目标时间	进展情况
1	谷歌	2017 年	已实现
2	苹果	2018 年	已实现
3	Meta(原 Facebook)	2020 年	已实现
4	微软	2025 年	60% (2019 年)
5	北京	2030 年	无相关数据
6	秦淮数据	2023 年	51% (2020 年)
7	万国数据	2030 年	22.6% (2020 年)
8	阿里巴巴	2022 年(广东河源数据中心)	无相关数据

（五）数据中心能源数据信息披露逐渐成为常态

作为数据中心的发展主体，越来越多的互联网企业开始自愿披露能源数据信息，数据中心碳排放等信息披露情况逐渐提升。国际互联网企业能够较为完善披露数据中心能效、温室气体排放总量、电力消耗总量、水资源利用率等信息。2020 年在我国 15 家主流互联网企业当中（占第三方数据中心市场份额超过 85%），仅 20% 企业披露用电总量与碳排放总量信息；到 2021 年 22 家主流互联网企业披露信息，其中有 55% 的企业披露了用电总量，50% 的企业披露了温室气体排放总量，41% 的企业披露数据中心 PUE 信息¹²。互联网企业积极披露能源使用数据，提升透明度，有力推动全社会参与碳排放监督，进一步提高公民、企业应对气候变化的意愿和行动力。

¹² 《绿色云端 2021》报告

三、广西数据中心绿色低碳发展的政策建议

坚持“政策为大、项目为王、环境为本、创新为要”，加强数据中心绿色发展政策引导作用；强化全生命周期节能管理，进一步优化数据中心布局，优先开发利用可再生能源，以技术创新驱动 PUE 持续降低，推动数据中心绿色化、智能化、低碳化集约发展。

（一）加强绿色低碳政策引导，推动绿色数据中心创建改造，不断提高数据中心效率

引导超大型、大型数据中心绿色发展。积极顺应双碳、新基建及东数西算政策指引，结合我区数据中心规模情况、上架率情况、业务类型、区域分布状况、能耗水平及绿色发展水平，明确各地市数据中心准入能耗限额，实行数据中心机架等量替代，积极引导超大型、大型数据中心绿色创建、运维和改造，优先提高数据中心上架率，提升数据中心能效。推进中小型数据中心的绿色化改造。针对中小型数据中心的政策空白，制定全区中小型数据中心的绿色化发展推进总策略，依托智慧园区建设，探索推进“小散老旧”数据中心绿色集约改造。积极融入“东算西数”工程。科学布局高性能、边缘数据中心，提高数据中心算力需求，为工业互联网、金融证券、灾害预警、远程医疗、视频通话、人工智能等重要领域提供绿色安全、稳定、泛在、敏捷、实时的算力；积极承接长三角、粤港澳大湾区等东部枢纽地区需后台加工、离

线分析、存储备份等对网络要求不高的业务，进一步提高数据中心利用率。

（二）强化全生命周期管理，持续降低数据中心能耗（PUE 值），实现绿色数据中心可持续发展

新型绿色数据中心力求从建筑和布局、动力和环境设施、IT 设备和管理等环节强化全生命周期节能管理，持续降低数据中心 PUE 值，不断提高数据中心绿色化程度。在**建筑和布局**层面，从选址、机房建筑布局、建筑节能设计、维护结构及其材料、机房规划与布局实现数据中心绿色新基建。在**动力和环境设施**层面，通过电力市场化交易，自建可再生能源项目和绿证交易等方式，提升可再生能源在数据中心能源供应中比重；支持数据中心采用大用户直供、拉专线、建设就近应用分布式光伏等方式提升可再生能源电力消费；在风力和光伏资源较好的桂林、玉林、南宁、贺州等地布局绿色数据中心，同时充分利用我区沿海优势，科学指导数据中心向海发展，打造国际化海洋大数据中心。在**IT 设备**层面，考虑到 IT 设备、制冷设备耗电量占数据中心总耗电量的 80%，应着重推广应用数据中心 IT 设备、制冷设备节能降耗技术；此外对供配电和照明设备进行科学配置，选取和应用节能降耗技术对能耗进行进一步控制，从而实现整套设备经济可靠运行。在**管理**层面，建立智慧运营维护体系。在设计阶段引入智能控制操作系统、智能监管系统等智能设计，通过数字化、智能化实现全生命周期预测并最小化碳足迹。

（三）规范碳排放信息披露，推动数据中心碳中和管理制度和体系建设，打造数据中心良好减排环境

针对全区数据中心碳排放信息披露标准和准则尚未完善，信息披露制度尚未健全，互联网企业信息披露不主动、不充分、不规范等问题，从政府和企业方面加强制度和体系联动建设。从政府监管层面，构建计量、披露、审核三位一体的碳会计制度。研究制定数据中心碳达峰碳中和标准计量体系，加强碳排放管理、核查与评估，确保碳排放数据准确可信。建立完善的碳信息公开和碳信息披露制度，探索构建数据中心碳排放协同监测平台，加强审核，统一碳排放信息披露方式、内容、范围。加快融入全国碳排放交易市场，通过交易进一步激励企业加强碳减排公开化、透明化、精细化管理。从企业管理层面，强化碳信息披露意识，切实履行企业绿色低碳发展的社会责任。设立 2030 年前实现数据中心 100% 可再生能源目标，加快数字化转型步伐，以大数据、人工智能、区块链等数字技术实现数据中心碳足迹数字化测算。推动企业组织与管理数字化变革，将降碳指标落实到各个部门，促进行业低碳转型。

（执笔人：韦泽多）

编辑部地址：南宁市体强路 18 号广西信息中心 1412 号房

联系电话：0771-6113592

电子邮箱：dsjyjs@gxi.gov.cn

网址：<http://gxxxxz.gxzf.gov.cn/>



扫描二维码获取
更多决策参考信息