

大数据与决策研究

2024 年第 11 期（总第 231 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

2024 年 3 月 26 日

破解数据中心“用电贵”问题对策研究

数字经济浪潮下，绿色算力正作为新质生产力，成为推动数字经济飞速发展的新引擎。工业和信息化部等六部门联合印发《算力基础设施高质量发展行动计划》，提出“鼓励算力中心采用源网荷储等技术”“支持液冷、储能等新技术应用”“持续开展国家绿色数据中心建设”。但当前，广西数据中心使用的仍是传统电力和空调散热制冷模式，电价平均水平约为 0.78 元/千瓦时，部分互联网数据中心企业因高电价不得不放弃广西市场，导致绿色数据中心新建速度放缓、

算力布局支撑薄弱。对此，建议广西数据中心采用源网荷储、液冷等先进技术，破解“用电贵”难题，促进数据中心与绿色能源布局联动发展，发展算力新质生产力，为发展数字经济产业夯实基础底座。

一、解决“用电贵”难在哪

“难”在对传统能源依赖度高，用电成本居高不下。广西能源资源禀赋不足，煤炭、石油、天然气对外依存度高，煤油气成本居高不下，推高了火电机组发电成本，全区数据中心电费大增。如 2021 年广西煤价在 1500 元/吨左右，折合发电成本 0.5 元/千瓦时，门站价高居全国第五；到 2024 年 2 月份，煤炭价格上涨到 1897 元/吨，仍排在全国前列。

“难”在可再生能源利用不足，绿色转型有待加快。广西近期提出，2024 年电力市场化交易新能源发电企业市场电量政府授权合约价格集中式风电、光伏发电企业为 0.38 元/千瓦时。广西数据中心大规模利用可再生能源电力的应用场景尚属空白，无法有效利用可再生能源低电价优势。

“难”在数据中心散热能耗高，制冷用电节节攀升。一方面，传统的散热技术难以解决算力时代高热密度数据中心的散热问题，成为算力发展瓶颈。另一方面，传统散热制冷成本高，以广西某 1000 台标准机架的数据中心为例，一年的空调风冷费就高达 400 万元，占总成本 40% 以上，散热能耗是高电力成本主要因素。而阿里巴巴浙江仁和数据中心采用单相浸没液冷技术，实现 PUE(电能利用效率)不高于 1.09，

制冷能耗从 43%降到 9%，比传统风冷数据中心每年可节省 3000 万度电。液冷取代传统风冷成为大算力时代的必然趋势。

二、其他省如何破解

当前，可再生能源替代和节能优化是数据中心两大减排、降低用电成本的途径。青海省、河北省打造“源—网—荷—储”一体化示范样板，通过大数据产业的集约发展，在一个区域范围内优化、整合本地电源侧、电网侧、负荷侧、储蓄侧资源，更稳定、有效、可靠、就近地消纳可再生能源；推动液冷等节能新技术应用，促进节能优化，减少用电成本（如青海 0.38 元/度，河北 0.37 元/度），加快电力算力协同，让绿色生产力转化为新质生产力，推动数据中心、智算产业高质量发展。其主要做法如下：

（一）因地制宜发挥自然资源优势，提高可再生能源供给力。

青海充分利用风、光、水等可再生能源方面的优势，采用间接蒸发冷、液冷等先进冷却技术，结合青海冷凉气候，可实现全年 314 天不开启空调；使用区块链、大数据等技术建立绿电交易体系，实时 100% 绿电溯源与认证，开创了全新的绿色能源消费模式。河北依托沽源、张北、蔚县等张家口市范围内的优质风光资源，建设大型可再生能源供给侧基地，构建“变电站+储能站+数据中心”三站合一的泛在电力物联网模式，解决绿色能源稳定性问题；采用浸没式、冷板式等液冷技术，每年为 30 万台服务器规模的云数据中心集群节电超过 2 亿度，在节能的同时，提高绿色能源供给能力。

（二）以智慧电网优化多源并网，打造安全可靠的供电系统。

青海自建风光互补电力系统，采用高压直流和智能小母线节能技术、AI调优节能技术，建设智慧化运营管理平台及智能安防系统，实施智慧化机房管理、智能设备管理、机器人巡检等智慧化管理手段，实现全场景、全流程智慧化管理。河北构建“智能电网+特高压电网+清洁能源”体系，利用人工智能、大数据、云计算等信息技术提升能源互联网信息监测、状态感知、统筹调度能力，实现智能电网与云计算产业深度融合，满足数据中心高可靠性供电、绿色用能和直流用电的新需求以及周边区域清洁能源送出需求，打造强韧、安全、可靠的供电保障。

（三）以集约负荷与产业协同发展，推动绿色能源精准匹配。

青海广泛联合省内外能源企业、ICT（信息、通信和技术）提供商，成立数字经济与清洁能源融合发展产业联盟，做大做强绿色发展产业生态，实现电力、算力、市场各方高效协同，用电成本可降至 0.38 元/度。河北以大数据产业基地为驱动，形成规模化、集约化的市场主体。提出“政府+电网+发电企业+用户侧”四方交易机制，将各大数据中心纳入可再生能源交易系统。构建虚拟电厂，以集约负荷模式推动可再生能源精准匹配消纳，用电成本可降至 0.37 元/度。

（四）推动新型储能多元化发展，加强可再生能源消纳利用。

青海自建分布式光伏+电化学储能的绿电供应系统，利用网储互动进行消峰填谷，白天机柜全部采用自建太阳能发电进行绿能直供 100%进行消纳，夜晚通过专用的绿电储能放电进行供电，连续阴天等极端天气时通过太阳能和 100%清洁能源电力大网互动进行无缝切换，实现数据中心发电侧、储能侧互补。河北建设抽水储能、压缩空气储能等多能制储项目，推广“新能源+储能+调相机”发展模式，优化配置源侧和负荷侧的储能，增强可再生能源出力可控性和主动支撑能力。

三、对策建议

（一）构建数据中心源网荷储一体化，降低用电成本。

“源”端，在工业负荷大、清洁能源条件好、临水近海的地区，推进一批园区级数据中心源网荷储一体化试点，进一步提升清洁能源电力对数据中心的供给保障能力。**“网”端**，加强数据中心集群建设规划与清洁能源发展规划、电网建设规划的衔接，依靠大数据、云计算、人工智能、物联网、数字孪生等信息技术的支撑，打造安全可靠绿色智慧电网。

“荷”端，引进数据中心行业顶级企业，形成规模化、集约化的市场主体，深化政府、电网、发电企业、用户侧四方合作机制，以新型绿色数据中心优势用电价格加快满足负荷需求。**“储”端**，优化布局建设高位水库抽水蓄能项目，探索

压缩空气储能、飞轮储能、超级电容储能、钠离子电池等新型储能技术应用，聚合工业可调节负荷、用户侧储能、电动汽车有序充放电等各类资源，增强清洁能源开发外送能力，做到储能与消纳有机统一。

（二）推动液冷等节能新技术应用，减少用电负荷。一是**标准先行**。强化技术攻关，推动产学研用上下游共同推进液冷基础设施侧与主设备侧的解耦，探索机柜与服务器间接口的统一及标准化，完善液冷技术材料的通用性，降低建设成本。二是**分类推进**。对存量数据中心，推广应用最广泛、改造成本低、维护性和兼容性较好的冷板式液冷技术进行节能改造；对部分需求尚不明确的数据中心，探索风冷液冷兼容模式，实现风冷区、液冷区、电气区、冷源区按需调配，满足未来的架构演进与上架节奏；对功率密度、节能性要求较高的大型数据中心、通用型云计算与云数据中心，探索单相浸没液冷或双相浸没液冷的浸没式液冷技术模式，推动超大算力与超低能耗有机结合。三是**智慧运维**。构建基于多传感融合、AI算法、多层次控制系统的智能化温控体系，提高液冷技术的运维效率，实现冷却液流速与服务器散热需求匹配。四是**拓展应用**。推动液冷技术和余热利用充分耦合，以液冷数据中心为载体，打造液冷储能系统与智慧电网融合模式，在负荷高峰期释放热能，通过热交换接入园区采暖系统和供水系统，满足附近居民的供暖、温水供应等需求，提高能源利用率。

（三）探索四网合一创新发展模式，推动生态融合。探索感知网、通信网、算力网、能源网等四网融合。采用微型传感、边缘计算、三维模型和地理信息等技术手段，打造泛在智能感知网，对数据中心及园区企业运营进行实时动态监测和预警。重点推进与粤港澳、长三角、贵州地区数据中心集群以及周边省份数据中心直连网络建设，推进试点项目和区内主要城市之间的高速数据传输网络，降低跨地区数据绕转时延；优化园区企业访问境外数据的路由，提升国际通信网络性能，为东盟国家提供数据备份及算力服务。探索建设统一的算力调度平台，推进政府、基础电信企业、第三方企业等各方算力资源的统一调度，实现算力供给最大化。积极推广鲲鹏、昇腾、麒麟等国内自主创新、安全可信的软硬件产品，提升软硬件的自主可控率，确保数据应用与能源调度过程的可用、可控和可溯。

（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://gxxxzx.gxzf.gov.cn/>



扫描二维码获取
更多决策参考信息