

“东数西算”工程贵州贵安新区数据中心集群统筹产业发展与生态保护

超大型数据中心的节能账

本报记者 程 煥

美丽中国·重大工程中的生态细节③

仲夏时节，贵州贵安新区天气清爽。绿树掩映下，数据机楼林立。大楼内，一排排机柜整齐排列，蓝光跃动间，丝丝凉意扑面而来。

作为“东数西算”工程规划的国家数据中心集群之一，贵安新区数据中心集群依托当地气候凉爽、能源丰富、地质条件稳定等生态优势，累计引进20个数据（智算）中心，成为全球集聚大型和超大型数据中心最多的地区之一。

截至目前，贵安新区已部署算力卡9.58万张，算力规模达到30.7EFLOPS（每秒百亿亿次浮点运算次数），占2023年底我国算力总规模的13.3%，相当于6000余万台主流笔记本电脑的算力输出。如何统筹产业发展与生态保护，贵安新区数据中心集群积极探索，走出一条绿色节能低碳之路。

算力优化上——

提升资源利用效率，减少设备闲置产生的低效耗能

屏幕上，卡通角色栩栩如生，场景设计奇幻瑰丽，画面绚烂立体。在贵安超级计算中心内，员工们正在为即将上映的影视大片做特效渲染。

负责中心运营的贵安新区科创产业发展有限公司董事长李悲鸿介绍，机房全天候运行，设备在闲置状态下仍会大量耗能，推动数据从“存起来”向“跑起来、用起来”转变，才能提高服务器使用效率，减少低效耗能。

如今，贵安新区各大数据中心，正由“存储中心”向“存算一体、智算优先”提档升级，过去的机房正加速迭代为智创生态园。

为提升算力资源利用效率，贵安超级计算中心一边开拓影视领域业务，为《流浪地球2》《深海》《三体》等100余部影视作品提供渲染算力支撑；一边拓展在科研计算、新型工业化、新能源、物流交通、气象分析等方面的场景应用。2020年底投入运行以来，贵安超级计算中心平均使用率超过80%。一个个场景应用得到开发，一张张订单纷至沓来。2023年，中心累计向广东、上海等地输送约700万卡时算力，服务科研达1500余次。

运用人工智能技术，动态监测机房运行关键指标，使服务器负载均衡，提升资源利用率；在屋顶铺设光伏系统，采用“自发自用”方式为数据中心办公区域供电；采用人体感应照明、蓄冷阶梯利用、制冷动态调整等智慧节能方式，对余热和冷却水进行回收利用……国家电投集团贵安数据中心建成投用以来，已经摸索出一套精打细算的节能运维模式。

在国家电投集团贵安数据中心集中控制室，可视化平台高度还原数据中心全景视图，值班人员用鼠标点击一处机房图像，大屏上随即弹出温度、湿度、运行情况等实时数据。

“这是我们的‘智慧大脑’，可实现数据中心全局、空间、系统、设备的能效数据智能化管理。”一期项目建设机柜1458个，从行业规模上来看，国家电投集团贵安数据中心不算大，但副总经理符南并不打算降低标准，她坚信，只要取得得当的综合运维措施，“小身板”也能施展出节能降耗“大作为”。

核心阅读

作为“东数西算”工程规划的国家数据中心集群之一，贵州贵安新区数据中心集群依托当地气候凉爽、能源丰富、地质条件稳定等生态优势，将主要山体、水系作为总体规划优先管控要素，提升算力资源利用效率，推进节能降耗，探索绿色节能低碳之路。

运行维护上——
依托当地气候特性，融入智能技术，推进节能降耗

塔吊转动，机器轰鸣，走进贵安新区马场产业新城，南方能源大数据中心项目建设正顺利推进。在巨大的绿色防护网下，两栋机房楼已现雏形，工人们正忙着安装通风设施。该数据中心规划为南方电网数字产业生态园。

“我们的目标是打造一个绿色节能、共享开放、国际领先的超级能源数据中心，仅项目选址就花了1年时间。”南方电网大数据服务有限公司项目经理王军皓说，项目最终落地贵安新区，既看中数据中心发展的集群优势，更看中这里高端化、绿色化、集约化的发展

定位。

数据从贵州贵阳传输到广东广州、深圳仅需10毫秒，到浙江杭州仅需16毫秒……去年，全球首条400G算力通道在贵州落地，实现了国家算力枢纽节点的直连，围绕热点区域，面向28个城市建成了区域领先的云专网直连网络。

在中国移动贵阳数据中心，大楼里服务器指示灯交替闪烁，却听不到嘈杂的轰鸣声。这里全天候处于运行状态，不仅需要充足的电力供给保证设备正常运行，还需要为机房散热降温。加快推进节能降耗，成为这个数据中心面临的新课题。

“采用通道封闭技术收集热量，再加上用磁悬浮相变冷机制冷，降噪的同时，能降低40%空调送风量。”中国移动贵州公司高级数算运维经理张明龙介绍，大楼原本是物料仓库，去年6月经过改造，成了一座高效节能的仓储式数据中心。

张明龙带着记者登上机房楼顶，看到一座座黑色水箱整齐排列，每座水箱上还有两台大风扇。“这是冷却塔，只要环境温度低于16摄氏

规划布局上——

将主要山体、水系作为优先管控要素，全面推广绿色低碳节能技术

成立之初，贵安新区就把大数据作为关键竞争力和主导产业，出台一系列配套的规划文件，提出全面推广绿色低碳节能技术，构建自主可控、安全可靠的数据资源系统。

考虑到生态环境的敏感性，贵安新区提出立足生态、低冲击环境开发建设模式。“总体规划将主要山体、水系作为优先管控要素，比如鼓励企业利用自然山体建洞库式数据中心，最大限度减少产业发展对环境的影响。”贵安新区城乡建设局副局长何丽丹介绍，结合产业分布、资源禀赋要求，新区在马场产业新城规划数据中心集聚区，形成节约资源和保护环境的空间格局。

随着一批超大型数据中心相继进驻，贵安新区数据中心规模不断壮大，推进数据中心绿

度，冷却水就可以把热量传给空气，实现利用自然冷源散热降温的目标。”张明龙说，依托贵安新区的凉爽气候，机房全年至少有180天可不启用水冷主机换热，相当于每年节电700万千瓦时。

贵安产控集团建设实施的我国首个洞库式数据中心，结合山洞山体特性，采用冷热通道分离设置等设计手法，能源效率指标达到国际先进水平；华为云贵安数据中心将绿色智能技术融入整体设计中，在满负荷运行的情况下，数据中心预计每年可节电10.1亿千瓦时，减少碳排放80多万吨……

在贵安新区，各大数据中心纷纷出妙招，运用最新理念和先进技术成果，积极探索数据中心绿色发展路径，集中建设高效、节能、绿色的国家数据中心贵安集群。

截至目前，贵安新区有4家数据中心获批国家级绿色数据中心，2023年，新区绿色经济占比达42.9%。

色化转型升级势在必行。2022年8月，《贵安新区绿色数据中心规划建设指南（试行）》正式发布，对数据中心机架密度、电能利用效率、建筑和结构等进行明确，用于指导新建和扩建绿色数据中心的规划、建设和管理。

“墙体用的是保温材料，采用液冷与风冷相结合的技术降低能耗，确保项目达到绿色数据中心建设标准。”王军皓说，贵安新区对数据中心设立“绿色门槛”，不仅符合生态文明建设要求，也有利于促进企业降本增效。

为继续优化算力布局，贵安新区在第一版总规研判的基础上，通过新一轮资源环境承载力国土空间开发适宜性分析，规划出近10平方公里的增量发展空间，为算力中心和数据中心腾出了新型、安全、绿色的发展空间。

上图：位于贵安新区的洞库式数据中心，能源效率指标达到国际先进水平。
石照昌摄（人民视觉）

夏天的吉林长白山，山下草木葱郁，莽莽林海生机盎然。山间道路上，游人络绎不绝，独具特色的景观，吸引了天南海北的游客。

近年来，吉林省文旅产业坚持保护生态环境和发展生态旅游相得益彰，发展之路越走越宽。

筑牢生态屏障，
守护绿水青山

青山叠嶂，流水潺潺。伴着鸟鸣，长白山自然保护管理中心的工作人员穿行在林海间，对野生动植物进行监测、巡护。

长白山自然保护管理中心王池管理站站长刘桂福在这片山林中已经跋涉了19年。如今的王池管理站，77名工作人员共同负责辖区内海拔在1400至2500米之间、面积近9000公顷山林的保护工作。每天，王池管理站的工作人员都要开展巡护巡护、病虫害防治、野生动植物保护等工作。

“巡护组平均每天上山巡护的时间有8个小时左右，步行约10公里。”刘桂福说，看着长白山的生态环境越来越好，心里满是自豪。

“生态优先、保护第一”是长白山保护开发区多年坚持的原则。据长白山保护开发区管委会主任高飞介绍，当地持续加大生态环境治理和管控力度，严守生态保护红线，结合林长制、河湖长制，适时组织开展护蛙、护薇（薇菜）、红松种源保护等专项行动，并加强生态保护宣传工作。

目前，长白山保护开发区森林覆盖率达87.7%，长白山国家级自然保护区内森林覆盖率超过95%，环境空气质量优良天数比例达到98.7%，水源地水质达标率100%。

刘桂福说，如今，保护区内构建了“天空地”一体化林业监测预警体系和集资源保护、森林防火、应急处置等功能于一体的数字化指挥平台，在“人防”的基础上，加强了“技防”力量，不断筑牢长白山生态屏障根基，夯实长白山绿色发展基础。

发展生态旅游，产业提档升级

眼前是参天古木、嶙峋巨石，脚下是天然植被、潺潺溪流。“在长白山峡谷中穿行，是难忘的体验！”在长白山峡谷浮石林景区，来自广东深圳的游客张茂才难掩兴奋，“景色好，我们一家三口玩得十分尽兴。”

生态好，文旅兴。长白山各景区的经营者有着最直接的感受。“今年端午假期，游客不少。”浮石林景区负责人刘影说，为满足各地游客的多样化需求，近年来，浮石林景区推出了冰泉围炉煮茶、古风打卡拍照等多种旅游业态，很受市场欢迎。

“此前，长白山发展生态旅游最大的难点，在于景区配套设施建设不能充分匹配日益增长的游客需求。”高飞介绍，瞄准打造世界级生态旅游目的地的目标，长白山保护开发区管委会创新探索生态产品价值实现机制，不断完善基础设施、丰富产品业态、优化游客体验，积极推动文旅产业提档升级。

据了解，去年一年，长白山保护开发区就新增了餐饮经营主体312家，A级示范餐饮服务单位45家，餐饮经营主体同比增长23%；新增住宿床位1300张，其中高品质住宿床位1200张，高品质住宿床位占比提升至15%。

为了进一步提升旅游服务质量，2023年底，相关微信小程序推出，有购票、餐饮、住宿、出行、购物等功能，为游客出行提供“一站式”便利服务。

“这里旅游资源丰富，如何让游客来得了、留得住、玩得好的，是我们一直思考的问题。”长白山旅游股份有限公司董事长王昆说，目前，当地已经形成了以国家5A级景区长白山为中心，连接百公里范围内的松江河森林公园等9个国家4A级景区以及4个度假区的大长白山旅游供给体系，还打造了云顶市集、雪绒花咖啡露营地等文旅消费新场景，提升“吃住行游购娱”全链条供给能力。

据统计，2023年全年，长白山景区入区游客274.8万人，与2019年同期相比增长9.44%，达到历史最高水平。

释放生态红利，推动文旅融合

“以前，这里的人们会在鞋子里塞满靴草，以抵御严寒……”在长白山自然博物馆，讲解员正为前来研学的小朋友们讲解这里的传统民俗，小朋友们围在展览区前，眼睛里充满好奇。

“我们不仅设置了动植物厅、地质厅等自然科普展厅，还在综合厅中展示长白山的历史文化，让观众加深对这里的了解。”长白山自然博物馆馆长王伟说，前来研学的学生们不仅可以了解自然奥秘，还可以体验到独具特色的当地文化。今年以来，长白山自然博物馆已经接待研学学生近万人次。

“在推动东北全面振兴的时代背景下，长白山的发展也迎来了更多机遇。”长白山保护开发区管委会旅游和文化体育局局长耿德勇说，随着高铁开通、航线织密，联通长白山的立体交通网络初步形成。2025年，沈白高铁将全线通车，届时，北京到长白山仅需不到4小时。面对可能增长的客流量，长白山保护开发区将继续创新推动文旅融合发展，满足更多游客的多元化需求。

高飞表示，长白山保护开发区将厚植生态底色，进一步推动生态产品价值转化，持续释放生态红利，实现更好发展。

把自然讲给你听

野生菌物种有多丰富？

吴 刚

我国的野生菌物种非常丰富，在维持森林生态系统的碳氮循环稳定方面起到重要作用

随着当地进入雨季，云南的野生菌迎来盛产期。

不同于常见的动物和植物，野生菌有点特殊，它属于真菌。虽然野生菌看起来个头不小，却属于微生物范畴，因为其大部分时间是以肉眼难见的菌丝存在于地下，但又因其产生的子实体（即蘑菇体）肉眼可见、徒手可采，所以在学术上一般被称为“大型真菌”。

我国的野生菌物种非常丰富，特别是在云南等地。以云南为例，这里山高林密、气候

类型多样，滋养了丰富而独特的野生菌资源。去年底，云南省生态环境厅联合中国科学院昆明植物研究所发布《云南大型真菌图鉴》，收录了云南省大型真菌33目127科399属1341个物种。该图鉴还收录了目前受威胁的云南大型真菌，包括可能已经灭绝的云南假地舌菌、云南特有的四孢小舌菌等62种。不过，这本图鉴仅收录了云南常见的大型真菌，还有大量野生菌物种等待我们去发现、识别。

野生菌从生态特性上讲，可大致分为共生菌、腐生菌和寄生菌。这些不同生态特性的野生菌，在维持森林生态系统的碳氮循环稳定方面起到重要作用。

有人可能会好奇，为什么有些野生菌能实现人工栽培，而有些不能？这与野生菌的生态特性有关。目前能实现人工栽培的野生菌，绝大部分是腐生菌，而共生特性的野生菌只能靠大自然馈赠。比如，我们熟知的松茸、



松露常与松树共生，人们通过人工抚育促繁的方式来实现增产，但不能实现完全人工栽培。

云南野生菌物种丰富，可食用的也不少。松茸、松露和大红菌等都可食用。统计显示，云南野生食用菌有约900种，占我国食用菌物种的90%。眼下，各类野生食用菌在市场上很受欢迎。

食用野生菌有什么注意事项吗？一般来说，从正规野生菌交易市场采购、在正规餐厅

品尝的野生菌，其安全性是可以保障的。专业人士建议：不认识的野生菌坚决不采食；“头上戴帽（菌盖）、腰间系裙（菌环）、脚上穿靴（菌托）”的野生菌坚决不采食。充分认识野生菌、正确烹饪可食用野生菌，这道餐桌上的美味，欢迎大家尽情享用。

（作者为中国科学院昆明植物研究所研究员，本报记者杨文明采访整理）

选题线索来信邮箱：
rmrbnature@163.com▲大红菌。
▼牛肝菌。

图片均为徐俊摄（人民视觉）

