

加快构建全国一体化算力网的探索与实践



小鹏汽车智能工厂



福建省妇幼保健院与宁夏妇幼保健院协作

2023年12月25日,国家发展改革委、国家能源局等五部门联合发布了《深入实施“东数西算”工程 加快构建全国一体化算力网的实施意见》(以下简称《实施意见》)。在政策赋能下,全国各地抢抓“东数西算”战略机遇期,从网络传输、算力供给、调度运营、数算融合、安全保障等多维度发力,开展积极探索和大胆尝试,涌现出一批具有影响力的优秀实践案例,成为新时期推动经济社会高质量发展的生动写照。

为充分展示全国一体化算力网建设领域取得的应用成效,国家数据局组织开展了“全国一体化算力网应用优秀案例”征集遴选工作,各地积极踊跃参与,踊跃参加,全国一体化算力网建设工作推进专班承担了具体工作,面向多元算力一体化布局、东西中部算力一体化协同、算力与数据、算法一体化应用、算力与绿色电力一体化融合、算力发展与安全保障一体化推进等五个方向,广泛征集和严格评选了一批优秀案例,旨在打造示范样板,发挥引领带动作用,加快实现全国算力资源“一盘棋”、数据资源“一本账”。

因地制宜 加快完善多元算力一体化布局

《实施意见》提出,促进多元异构算力融合发展,加强各类算力资源科学布局,提升算力服务普惠易用水平,从各地各部门的探索实践中,这三项工作取得了长足进展。

在北京,中国电信不断优化算力设施布局,加快研发落地“息壤”算力调度平台,显著提升算力协同调度能力,实现多元算力一体化布局。

一是建设超大规模高性能智算中心,赋能行业数字化转型。建设业内领先的液冷高性能公共智算中心,提供4000PFlops总算力供给,可满足万亿参数模型训练。采用基于全栈AI软硬件平台方案,实现算、存、网、电、冷一体化设计,实现电能利用上的增效,依托超大规模智算集群强大计算能力,赋能千行百业数字化、智能化转型。

二是打造智算服务平台,满足多场景需求。依托天翼云自主研发的“慧聚”“云骁”“息壤”三大平台,提供高算力、高吞吐、高兼容性训练能力,支持第三方算力有效力插件模式实现标准化接入,支持主流框架及芯片,有效满足大规模、高性能、多样化异构算力跨区域调度需求。

三是布局全国首个互联互通验证平台,提升算力协同效率。三大平台实现通算、超算、智算的统一资源注册接入、算网一体化调度、算力交易等核心功能,通过全国首批“算力调度服务”认证,不仅可以促进跨市、跨省、跨区域的多算力互联互通,而且能够优化算力资源配置效率,增强多方适配应用能力。

在天津,国家高性能计算机工程技术研究中心以应用牵引,实现算力高效利用为目标,构建了国产软硬件协同、跨区域算力调度的超算互联平台。平台以互联网模式运营算力设施,实现了分布式算力资源的统筹调度,形成了互利共惠的算力生态圈,通过了系统的技术和应用突破。

一是构建了多元异构算力资源池,通过应用封装、算力标准化等方式,连接“东数西算”西部(重庆)科学城先进智算中心等多样形态的算力资源,实现全国14省份20余城市100余家算力联合体成员的全覆盖,统筹异构算力,完成了多元算力的有效组网。

二是打造了支撑算力互联服务的软件生态。通过建立共性工具箱、数据基、应用软件库等,实现了连接上游270余家各类应用服务商、下游100余个行业的企业级生态构建,支撑了1000余个应用场景的需求,促进算力供需的高效对接,极大地推动了算力的泛应用。

三是支撑了算力应用领域的标准化体系建设。规范算力的接入、调度、服务和运营等,发布《超算互联网白皮书》,完成了多项国家标准、团体标准的立项和研制,对规范我国算力服务的标准化发展起到了积极作用。

在上海,针对当前国内算力供给存在多元组合算力交付周期长、算力资源分散无法被集中调用的问题,通过使用RDMA协议和广域拓节点并行政策,对跨数据中心大规模训练进行试,得出模型训练策略和训练效率,为客户提供合适的解决方案。

“两弊一优”创新实践有效解决单列机柜功耗率的变化需求,支持单列机柜功率密度从8kW到42kW之间灵活适配。目前,跨区RDMA算力已完成128x512x30km对大型训练,训练效率可达单集群的96%以上,完成5家大模型训练性能测试,支撑展展115B等大模型平稳训练,集群可用率达到90%以上。

江苏省打造智算算力网AI开发平台,助力人工智能基础设施建设。中科院南京信息工程大学研发智算算力网AI开发平台,统筹纳管异构异构算力的智算资源,实现全局调用、好用。

一是汇聚三异智算算力资源,实现多元算力协同。智算算力网AI开发平台汇聚异构异构算力的智算算力资源,通过代理与适配两种并网模式构建一个全局可用的智算算力资源池,基于协同调度服务,实现智算算力资源

池,建设鹏城实验室全国开源平台分中心和与中国算力网,总计智算算力1236P(FP16),其中寒武纪MLU算力675P,华为昇腾算力140P,曙光DCU算力95P。

二是构建全流程AI能力体系,降低智算算力使用门槛。构建覆盖AI算法开发全生命周期管理的AI能力,提供6种AI开发框架,3种分布式训练加速框架,4种分布式并行训练策略以及弹性高性能推理等能力,提高大模型开发效率,适配4种底层异构算力资源,提供统一的智算算力底座。

三是创新平台运营模式,减少用户算力使用成本。通过构建融合运营模式整合多方运营平台,实现智算资源池统一运营,将账单管理、资源规范管理等业务模块进行统一管理。平台上线后,用户算力月度成本从10021.26元/月降至6062.79元/月,降幅达39.5%,与同类平台用户月度平均费用相比成本降低50.06%。

山东省计算中心(国家超级计算济南中心)统筹跨区域多元算力融合一体化发展,打造了覆盖全省的一体化算力网工程,实现了多元算力的高效汇聚、纳管和服务。

一是突破算力融合技术壁垒,打造高性能算力平台。山东省计算中心加快长链无线网路通信、跨域算网资源全局调度等关键技术研发应用,成功推动“山东算网”平台建设,实现5种算力架构、3类12种算力集群、5类存储系统的接入和感知,支持大数据、人工智能、高性能计算等融合计算场景。

二是构建区域一体化算网体系,积极融入国家算力枢纽。建设以济南—青岛超算为两大核心节点,连接山东16市骨干节点和100余个边缘节点的省域算力网络,接入天津超算、鹏城云脑等国家算力平台,融入京津冀、粤港澳大湾区等算力枢纽节点建设,实现算力共享。

三是融合跨区域异构算力资源,推动算网赋能千行百业。汇聚融合全省16地市及周边省份算力资源,提供多元化算力服务,网算力中心资源利用率平均提升40%,赋能海洋、空天、环保、教育、数字政府、人工智能等领域1000多个应用场景,打造算力产业链多元协同运营管理模式,构筑算网服务生态。

四川省成都智算中心主动融入全国一体化算力网建设布局,以人工智能应用需求为牵引,持续提升高质量算力供给能力,强化高性能算力互联互通,不断提升算力资源利用效率,实现资源高效调度、设施绿色低碳、算力灵活供给、服务智能精准”的指导意见,华为云在贵阳、内蒙古(乌兰察布+和林格尔)以及芜湖等国家枢纽节点建设3个超大规模智算数据中心(单数据中心规模超过100万台服务器)。

一是构建算力基础设施。通过系统化工程,全面提升算力供给能力,强化高性能算力互联互通,不断提升算力资源利用效率,实现资源高效调度、设施绿色低碳、算力灵活供给、服务智能精准”的指导意见,华为云在贵阳、内蒙古(乌兰察布+和林格尔)以及芜湖等国家枢纽节点建设3个超大规模智算数据中心(单数据中心规模超过100万台服务器)。

二是提供全栈AI解决方案。通过系统化工程,全面提升算力供给能力,强化高性能算力互联互通,不断提升算力资源利用效率,实现资源高效调度、设施绿色低碳、算力灵活供给、服务智能精准”的指导意见,华为云在贵阳、内蒙古(乌兰察布+和林格尔)以及芜湖等国家枢纽节点建设3个超大规模智算数据中心(单数据中心规模超过100万台服务器)。

三是探索提供“南京—长三角—全国”的三重算力资源。利用“三重网络”能力,高速直连各类算力资源,

为园区企业按需提供灵活多样的算、网、数一体化服务,显著增加园区运营收入,助力园区运营实现从“地产生租金”向“算力服务费”的增值转变。

三是打造算力服务平台。实现“市—区—县—镇”三层算、网资源一点接入,按需灵活选择。打造园区算网智能驾驶舱,精准掌握、动态更新,实时呈现园区全省算力资源统一调度服务平台,实现全省算力资源的统一纳管、调度及服务,旨在提升算力资源利用效率,助力全国一体化算力网建设。

一是规划全省算力资源统一调度布局。通过整合兰州新区、酒泉、张掖等省内各数据中心算力资源,构建“1+N+X”的算力资源统一调度服务体系,即1个算力调度平台、N个数据中心、多个应用场景。

二是建立多源异构算力统一调度服务模式。规划了多源异构算力管理技术架构,有效屏蔽异构算力资源的差异性,支持对通用算力、高性能算力、智能算力等多源算力资源的统一管理和调度。

三是探索“算力+金融”运营模式。与政府部门合作建立全省算力资源统一调度机制,实现了算力资源统一入驻、用户统一认证、资源统一调度、服务统一规范。

深圳市鹏城国家实验室针对全国一体化算力网建设过程中面临的“算力供需失衡、算力利用率低、应用生态建设难”等现实挑战,依托“鹏城云脑”,打造了当前国内最大的算力网开源开放试验场。

一是技术创新。研发异构算力全栈贯通的开源开放软件栈,实现了硬件资源虚拟化纳管和跨域算力协同调度。试验场当前可支持10余种算力芯片,实现分布有10省份16城市28个异构算力中心的接入,可调度总算力超过56PFlops,测试了T级互联实验网络,算力调度峰值带宽最高可达981.53Gb/s,极大地增加了计算、网络与应用交互技术的深度融合。

二是模式创新。以技术创新带动标准凝练,以其性标准加速算力互联,以普易用推进生态发展,形成了开源与标准化双向驱动推进生态发展的创新模式。围绕试验场建设,在国内外标准组织制定共性技术标准10余项,支撑试验场汇聚5万个优质开源项目,近8000个开源模型,4000多个开源数据集等丰富资源,极大地推动了应用生态与生态建设。

三是机制创新。探索了“国家实验室+产业联盟”的实施模式,实现了科研力量与市场机制的优化配置、协同创新与技术普惠。以试验场为技术支撑,联合相关省市和相关部门打造了与中国算力网粤港澳大湾区调研中心和韶关市数据产业研究院,为拓展算力网应用前景、探索商业化落地模式打下坚实基础。

统筹东中西部 加速全国一体化协同

《实施意见》提出,提升算力网络传输效能,探索算网协同运营机制,构建跨区域算力调度体系。从实践上看,各地都相继“探索”了很多好经验。

江苏未来网络集团结合实际场景需求,着力打造“三大网络三算”算力体系,重点建设园区“一线通全国”超大规模算力资源池”的传输通道,创新企业“一站式”全国最具性价比算力服务”的运营模式,提升西部算力资源使用率,降低东部客户算力使用成本,提升算力普惠易用水平。

一是构建“南京—长三角—全国”的“1620”三重网络体系。基于未来网络基础设施(CENI)及其多元异构算力直连网,构建1ms南京城市算力网络时延,5ms长三角区域一体化算力网络时延,20ms跨区域算力网络时延,实现城市内、区域内、全国范围内的低时延、低抖动、大流量、高可靠的三重网络。

二是按需提供“南京—长三角—全国”的三重算力资源。利用“三重网络”能力,高速直连各类算力资源,

为闽宁在数字经济领域协同发展开辟新路径。

一是促进多元异构算力融合发展,提升算力服务普惠易用水平。在福建福州、宁夏中卫算力中心中,通过打造算力一体化管理体系,优先调拨使用宁夏算力,算力资源单价下降近20%。

二是打造高性能算力网络,提升网络传输效能。建立以算力节点为中心的高性能网络,实现中卫到全国13个核心节点100G网络布局,开通闽宁4×100G直连链路。

三是探索闽宁“东数西算”协同服务新模式。基于“数字福建”和“数字宁夏”建设,开展电子政务合作、数据资源共享,在工业互联网、农业、文旅等领域赋能产业数字化。在智慧教育领域,完成福州—中卫与西中学等10所学校试点。在智慧医疗领域,助力福建妇幼与宁夏妇幼实现远程医疗。

河南郑州携手甘肃庆阳、新疆哈密共建郑庆哈城市算力实验室,通过建立多元异构算力调度与经营管理平台,建设跨区域传输网络和构建普惠算力服务体系,形成以庆阳、哈密为“算力供给站”、郑州为“算力中继站”的“三角”数算电融合发展格局,打造“东数西算”跨区域协作样板。

一是建立多元异构算力调度与经营管理平台。采用多角色分层规划和管理体系,在需求侧实现统一计量计费,在供给侧完成异构异构算力资源侧互调,为算力供应商、服务商提供开放的供需生态。目前上线商周算力、先天算力、耘农科技等算力专业运营商。

二是建设支撑跨域算力调度的高质量传输网络。建设跨区域城市算力网,依托确定性网络等前沿技术,实现庆阳、哈密等异地算力远距离、高效率调度。

三是构建普惠算力服务体系。出台“算力十条”政策,发放3年5000万元的算力券,鼓励企业、高校使用算力网络平台,组织行业培训,助推企业智能化改造、数字化转型。建立河南省大规模赋能创新中心,集聚河南工业大学中医药大模型、“神农一号”等前沿项目,落地智能驾驶、智能机器人、政务数字人等AI应用场景,服务本地“数产学研用”。

为提升算力网络传输效能,新疆维吾尔自治区哈密市创新采用非IP协议的V2V视频网协议(即采用国密算法深度融合的低时延、高安全、高兼容安全通信协议)建设算力网,有效提升数据传输效率和安全。

一是建设哈密、重庆市算力平台。率先以V2V协议建成哈密城市算力网,采用光纤通道+V2V协议,覆盖1市1县6乡镇和4园区,实现算力入网、企、人、入、户“四入”服务。重庆市以V2V协议为底座建设城市算力网,打通市内重点园区与哈密—重庆重载骨干算力网络链接。

三是积极探索异构异地算力资源调度技术和模式创新。打造AI训推一体化PaaS平台,实现AI作业在多个智算节点上无缝迁移,目前已与中科院、埃夫特、蘑菇合作,在人工智能、机器人、健康医疗等场景实现应用。创新算力服务模式,与和林格尔、北京、贵州签约算力一体化协同合作,促进东西部算力资源高效匹配。

在构建跨区域算力调度体系方面,福建福州、宁夏联通智算协同协作,以“应用为先、提高效能”为指导原则,结合福建数字化和宁夏能源气候枢纽节点优势,推动两省区持续深化闽宁协作,落实国家“东数西算”战

在内蒙古,阿里云联合小鹏汽车率先开展“东数西算”应用实践,通过算力数据算法融合,助力我国汽车产业高质量发展。

一是提供开箱即用的算力服务。通过内蒙古枢纽节点和林格尔数据中心集群提供智能算力,算力规模达到2.5EIOps,年均PUE(电能利用效率)小于1.2。提供开箱即用的定制化GPU绿色算力以及运行所需的高性能网络和、数据加载、通信等服务,小鹏汽车无需自建基础设施和运维团队。

二是构建统一管控的混合云网络。在自驾训练、路径规划等算法需求方面,结合阿里云自研RDMA网络,实现与数据处理的无缝连接和低成本数据流转,数据读取效率提升10倍,有效提升小鹏汽车研发人员效率,推出国内领先的辅助驾驶功能并快速落地200多个城市。

三是建设车联网数据平台和数据体系。自上线以来已服务30多万名车主,车联网数据超过10PB,关键服务可用性达到99.9999%,支撑超过6000名智能汽车研发工程师实现技术创新,一站式数据管理、分析应用以及稳定的PaaS加速了AI迭代效率。

在重庆,马上消费金融股份有限公司依托成渝枢纽节点重庆数据中心集群,通过算力加速和可信一体机软硬件结合方式构筑集算力、数据与算法于一体的多方安全计算平台,实现数据安全聚合和协同计算,有效提升数据共享效率和数据流通安全。

一是构建多方数据安全融合方案。利用隐私计算技术对分散部署的海量数据和算力资源进行联合计算,在原始数据不出域前提下,规范开展数据共享,已应用于智能营销、智能风控、黑产打击等联合场景,解决计算性能不足、多方数据融合难等问题。

二是创新多项技术融合自研算法。自主研发通密密码学、隐私保护联合建模和可信硬件等多种技术融合方案,解决多源数据数据场景中计算性能提升和效率问题,实现分钟级的亿级样本提交。

三是实现全生命周期安全防护。通过计算关键关键字段保护、数据资产加密存储、计算中算法、协议、通信和参数计算安全保护,计算后数据存证、应用授权、流程审计等安全保护手段,保障数据共享交换安全可靠。

在“东数西算”战略引领下,新疆克拉玛依移动通过高效算力云计算资源及数据分级网络传输技术创新,打造具有渲染行业特色的渲染云基础设施底座,推动数字娱乐产业高质量发展。

一是整合算力资源,提升东西部算力协同。克拉玛依渲染云基础设施底座整合中国移动算力资源,利用算力网络全云底座,结合跨域长距离网络传输能力支撑,实现东西部算力协同,确保渲染任务精准匹配优化资源,提升渲染效率139%。

二是扩展渲染云底座技术兼容性,提升渲染效率。利用创新技术支持离线和实时渲染,通过一键操作极大简化工作流程,同时利用大量算力资源支持多任务并行处理,结合云资源弹性调配提升渲染效率,加速创作过程,兼容率提升156%,渲染时长缩短78%。

三是打造弹性计费模式,为客户降本增效。打造灵活弹性的计费模式,实现资源动态伸缩,降低用户成本,同时依托新疆清洁能源优势,降低算力供应综合用能成本。

四是创新特色运营模式,实现高效供需匹配。依托渲染云基础设施底座优势和技术储备,精准对接北京、上海、深圳、重庆等地渲染行业客户,挖掘引导算力需求,已成功吸引业内巨头入驻。

合供应”模式,实现算力和绿色电力的高效协同应用。

一是构建绿色算力供应创新模式。采用“源网荷储一体化”模式,将距离算力中心150公里左右、分布于3个县区的9个百兆瓦级或千兆瓦级风光电场进行聚合管理,实现地市区就近供电、就地消纳的“绿电零碳供应”新模式。

二是打造数算电智慧协同管理系统。通过数字化智能化技术,研发电力负荷预测和分时电价管理、多场站风光发电互动管理、算电协同运营管理等功能,实现自然冷却机房PUE(电能利用效率)小于1.25,液冷机房PUE(电能利用效率)小于1.18,算力中心对电力资源的协调能力显著提升,可调负荷占比超过30%。

三是探索算电碳和绿色金融协同创新。围绕算力能效、算力调度、碳排放监测计量等方面构建全面的算电碳和绿色金融协同标准规范与绿色算力标准评价,实现绿色服务可用性达到99.9999%,支撑超过6000名智能汽车研发工程师实现技术创新,一站式数据管理、分析应用以及稳定的PaaS加速了AI迭代效率。

在内蒙古呼和浩特和林格尔新区,华电能源有限公司依托内蒙古枢纽节点和林格尔数据中心集群,充分发挥集群与京津冀毗邻的区位优势,以和林格尔新区和集宁大数据产业园作为起步区,通过开展算电协同关键技术研究与应用示范,构筑零碳算力中心建设样板,打造100%绿电可溯源零碳数据中心集群。

一是提高清洁能源供电水平。目前项目建设以新能源发电以及电网配套基础设施为主,其中绿色供电项目总装机容量36万千瓦,风电装机容量为30万千瓦,光伏装机容量为6万千瓦,配备6.48万千瓦/25.92万千瓦时(18%/4h)的储能系统,总投资17亿元,绿电直供中心投资。

二是构建中端多云算力能力。项目负荷侧用户中国移动、中国电信、并行科技等企业截至今年6月底算力规模为15679PFlops,为科大讯飞、智谱华章、京能国际等国内知名企业提供算力支持,项目探索算力供给中的碳汇互认结算,形成一套算电协同与碳汇发展的制度体系,实现集算群算力与绿电的协同融合以及算力资源跨区调度,为京津冀及全国提供算力支持保障,逐步向内蒙古枢纽节点和林格尔数据中心集群乌兰察布片区、新城区片区延伸,实现绿电直供数据中心示范项目可复制、可推广。

三是强化后端算力产业融合。充分发挥华电产业链优势,形成涵盖风电、光伏、储能、氢能的“全类型”新能源供给体系,协助引进国网南自高低压配电柜、云新能源设备、瑞科特模块化电力装备制造产业基地、泛海电气智能电缆终端生产项目、瑞斯拜光伏电站清洁机器人生产基地等相关制造项目,并依托云旅新能源科技有限公司数字智能技术优势,建设绿色算力数字基础设施,旨在降低30%以上的数据中心年总能耗,提升30%以上的数据中心计算空间,为打造算力电力协同发展的产业环境奠定了基础。

在甘肃,中能建绿色数字科技(庆阳)有限公司结合甘肃庆阳“东数西算”源网荷储一体化智慧零碳大数据产业园示范项目,通过源网荷储一体化解决方案,加速提升算力与绿色低价电力一体化深度融合,为数据中心行业在“双碳”背景下实现绿色、低碳、可持续发展提供关键保障。本项目作为庆阳集团的领头示范项目,以风光发电为清洁能源来源,打造国内领先的零碳大数据产业国际标杆,建设20万千瓦容量的风电和光伏储能设施,提升绿电使用率139%。

四是创新特色运营模式,实现高效供需匹配。依托渲染云基础设施底座优势和技术储备,精准对接北京、上海、深圳、重庆等地渲染行业客户,挖掘引导算力需求,已成功吸引业内巨头入驻。

一是建设伊吾先进计算集群。建成以智算为主,超算、通算为辅的融合计算中心,总算力150PFlops,智算128PFlops,覆盖80个节点、通算100个节点,为东西部算力一体化协同提供多元算力供给。

二是建设哈密、重庆市算力平台。率先以V2V协议建成哈密城市算力网,采用光纤通道+V2V协议,覆盖1市1县6乡镇和4园区,实现算力入网、企、人、入、户“四入”服务。重庆市以V2V协议为底座建设城市算力网,打通市内重点园区与哈密—重庆重载骨干算力网络链接。

三是建设首非V2V协议技术体系跨区域协同网。采用光纤通道+V2V协议打通哈密—重庆、哈密—北京100G网络通道,实现“疆算力入渝”,有效解决传统IP网络协议瓶颈多、安全风险高、时延抖动大、传输效率低等问题。跨区域算力网在100G带宽90%重载条件下,较传统IP互联网平均传输时延缩短57%,带宽利用率从30%提升至90%。

四是创新特色运营模式,实现高效供需匹配。依托渲染云基础设施底座优势和技术储备,精准对接北京、上海、深圳、重庆等地渲染行业客户,挖掘引导算力需求,已成功吸引业内巨头入驻。

一是建设伊吾先进计算集群。建成以智算为主,超算、通算为辅的融合计算中心,总算力150PFlops,智算128PFlops,覆盖80个节点、通算100个节点,为东西部算力一体化协同提供多元算力供给。

二是建设哈密、重庆市算力平台。率先以V2V协议建成哈密城市算力网,采用光纤通道+V2V协议,覆盖1市1县6乡镇和4园区,实现算力入网、企、人、入、户“四入”服务。重庆市以V2V协议为底座建设城市算力网,打通市内重点园区与哈密—重庆重载骨干算力网络链接。

三是建设首非V2V协议技术体系跨区域协同网。采用光纤通道+V2V协议打通哈密—重庆、哈密—北京100G网络通道,实现“疆算力入渝”,有效解决传统IP网络协议瓶颈多、安全风险高、时延抖动大、传输效率低等问题。跨区域算力网在100G带宽90%重载条件下,较传统IP互联网平均传输时延缩短57%,带宽利用率从30%提升至90%。

四是创新特色运营模式,实现高效供需匹配。依托渲染云基础设施底座优势和技术储备,精准对接北京、上海、深圳、重庆等地渲染行业客户,挖掘引导算力需求,已成功吸引业内巨头入驻。

一是打造“源网荷储一体化”绿色综合供电方案。通过建设源网荷储一体化大型储能新能源系统,配合绿色专线供电的形式满足整体园区90%以上的可再生能源电力供应。

二是构建“光储直柔”建筑综合能源利用系统。“光储直柔”办公楼建筑中,通过搭建交直流混合供电系统,

在直电源侧接入屋面分布式光伏、分布式储能,在直流负荷侧接入直流充电桩、直流照明及直流空调等,实现建筑低压直流配电。

三是创新绿色绿色节能供电技术。项目数据中心在整体供电规划方面整合高频模块化UPS、高压直流电源、低压集中补偿、机柜末端母线及变压器分散式布置等节能技术,融合各类供电先进技术优势,建立其内部配用电系统的生态体系。

中国电信青海公司积极把握机遇,充分发挥气候凉爽优势,利用丰富的清洁能源禀赋,创新打造独龙族区域特色、高效低碳、集约循环的“零碳数据中心”,探索解决清洁能源就地消纳难题,助力算力与绿色电力一体化融合。

一是实现100%清洁能源供电,打造算力和绿色电力协同建设示范标杆。数据中心首次实现100%清洁能源供电,且每一度风、光、水、电均能实现精准溯源。

二是自建源网荷储一体化智能微电网,打造用户侧绿色能源消费新模式。在数据中心内部自建分布式光伏车棚,为指定机架及数据中心办公场所提供绿电,实现源网荷储一体化绿电自发自用。

三是充分融合青海气候优势和国内领先的节能技术,电能利用效率国内领先。采用间接蒸发冷却、智能母线线等先进节能技术,结合青海气候凉爽优势,做到全年314天不开空调室内制冷,PUE(电能利用效率)值达到1.13,省内最低,国内领先。

四是自建“天翼林”储备碳汇,升级打造“零碳数据中心”标杆。在实现用能“零碳”的基础上,自建200亩“天翼林”,产生的碳汇用于抵消数据中心消防设施碳排放,实现永久“零碳”排放。

齐抓共管 一体化推进算力发展与安全保障

《实施意见》提出,完善网络安全保障体系,构建促发展保安全机制。从各地各部门看,这两项工作已经成为算力基础设施必须面对和解决的关键问题。

随着“东数西算”工程深入实施,网络安全、数据安全成为算力基础设施必须面对和解决的关键问题。广东韶关大数据产业园投资发展有限公司、奇安信科技集团股份有限公司以内生安全为核心理念,构建集群—数据中心—两级一体协同的“数盾”防护体系,实现群—数据—联防联控、快速处置等一体化安全防护,大幅提升韶关数据中心集群安全防护能力。

一是构建区域一体安全防护中心。围绕云、网、数、边、端、码等安全全要素,构建涵盖算力基础设施、云平台、应用等全栈式安全防护体系,稳妥有序推进风险监测、研判分析、事件处置、应急响应等安全运营工作,为20余家数据中心150万标准机架提供全方位安全保障。

二是打造两级一体协同综合安全管理平台。以网络安全协同保障体系为核心,安全信息共享为导向,建成安全通报预警、调度指挥、安全合规等10余项安全能力,形成集群域“一盘棋”管理。

三是搭建安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。

在宁夏,数字宁夏建设运营有限责任公司正在加快构建宁夏数字宁夏安全防护体系,提升安全防护能力和运营服务质效,有力保障用户网络和信息安全。

一是建设一体化安全运营管理平台。梳理行业主流安全管理解决方案,提升安全态势感知、安全数据治理、安全运维管理等安全服务能力,实现集群内网络和数据安全“可知、可视、可管、可控、可溯”,打造云网基础设施安全运营服务体系。

二是打造两级一体协同综合安全管理平台。以网络安全协同保障体系为核心,安全信息共享为导向,建成安全通报预警、调度指挥、安全合规等10余项安全能力,形成安全运营服务体系。

三是搭建安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。

四是创新特色运营模式,实现高效供需匹配。依托渲染云基础设施底座优势和技术储备,精准对接北京、上海、深圳、重庆等地渲染行业客户,挖掘引导算力需求,已成功吸引业内巨头入驻。

一是打造“源网荷储一体化”绿色综合供电方案。通过建设源网荷储一体化大型储能新能源系统,配合绿色专线供电的形式满足整体园区90%以上的可再生能源电力供应。

二是构建“光储直柔”建筑综合能源利用系统。“光储直柔”办公楼建筑中,通过搭建交直流混合供电系统,

在直电源侧接入屋面分布式光伏、分布式储能,在直流负荷侧接入直流充电桩、直流照明及直流空调等,实现建筑低压直流配电。

三是创新绿色绿色节能供电技术。项目数据中心在整体供电规划方面整合高频模块化UPS、高压直流电源、低压集中补偿、机柜末端母线及变压器分散式布置等节能技术,融合各类供电先进技术优势,建立其内部配用电系统的生态体系。

中国电信青海公司积极把握机遇,充分发挥气候凉爽优势,利用丰富的清洁能源禀赋,创新打造独龙族区域特色、高效低碳、集约循环的“零碳数据中心”,探索解决清洁能源就地消纳难题,助力算力与绿色电力一体化融合。

一是实现100%清洁能源供电,打造算力和绿色电力协同建设示范标杆。数据中心首次实现100%清洁能源供电,且每一度风、光、水、电均能实现精准溯源。

二是自建源网荷储一体化智能微电网,打造用户侧绿色能源消费新模式。在数据中心内部自建分布式光伏车棚,为指定机架及数据中心办公场所提供绿电,实现源网荷储一体化绿电自发自用。

三是充分融合青海气候优势和国内领先的节能技术,电能利用效率国内领先。采用间接蒸发冷却、智能母线线等先进节能技术,结合青海气候凉爽优势,做到全年314天不开空调室内制冷,PUE(电能利用效率)值达到1.13,省内最低,国内领先。

四是自建“天翼林”储备碳汇,升级打造“零碳数据中心”标杆。在实现用能“零碳”的基础上,自建200亩“天翼林”,产生的碳汇用于抵消数据中心消防设施碳排放,实现永久“零碳”排放。

齐抓共管 一体化推进算力发展与安全保障

《实施意见》提出,完善网络安全保障体系,构建促发展保安全机制。从各地各部门看,这两项工作已经成为算力基础设施必须面对和解决的关键问题。

随着“东数西算”工程深入实施,网络安全、数据安全成为算力基础设施必须面对和解决的关键问题。广东韶关大数据产业园投资发展有限公司、奇安信科技集团股份有限公司以内生安全为核心理念,构建集群—数据中心—两级一体协同的“数盾”防护体系,实现群—数据—联防联控、快速处置等一体化安全防护,大幅提升韶关数据中心集群安全防护能力。

一是构建区域一体安全防护中心。围绕云、网、数、边、端、码等安全全要素,构建涵盖算力基础设施、云平台、应用等全栈式安全防护体系,稳妥有序推进风险监测、研判分析、事件处置、应急响应等安全运营工作,为20余家数据中心150万标准机架提供全方位安全保障。

二是打造两级一体协同综合安全管理平台。以网络安全协同保障体系为核心,安全信息共享为导向,建成安全通报预警、调度指挥、安全合规等10余项安全能力,形成集群域“一盘棋”管理。

三是搭建安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。

在宁夏,数字宁夏建设运营有限责任公司正在加快构建宁夏数字宁夏安全防护体系,提升安全防护能力和运营服务质效,有力保障用户网络和信息安全。

一是建设一体化安全运营管理平台。梳理行业主流安全管理解决方案,提升安全态势感知、安全数据治理、安全运维管理等安全服务能力,实现集群内网络和数据安全“可知、可视、可管、可控、可溯”,打造云网基础设施安全运营服务体系。

二是打造两级一体协同综合安全管理平台。以网络安全协同保障体系为核心,安全信息共享为导向,建成安全通报预警、调度指挥、安全合规等10余项安全能力,形成安全运营服务体系。

三是搭建安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。依托云安全及安全保障体系,提升安全运营服务门户。

四是创新特色运营模式,实现高效供需匹配。依托渲染云基础设施底座优势和技术储备,精准对接北京、上海、深圳、重庆等地渲染行业客户,挖掘引导算力需求,已成功吸引业内巨头入驻。

一是打造“源网荷储一体化”绿色综合供电方案。通过建设源网荷储一体化大型储能新能源系统,配合绿色专线供电的形式满足整体园区90%以上的可再生能源电力供应。

二是构建“光储直柔”建筑综合能源利用系统。“光储直柔”办公楼建筑中,通过搭建交直流混合供电系统,

在直电源侧接入屋面分布式光伏、分布式储能,在直流负荷侧接入直流充电桩、直流照明及直流空调等,实现建筑低压直流配电。

三是创新绿色绿色节能供电技术。项目数据中心在整体供电规划方面整合高频模块化UPS、高压直流电源、低压集中补偿、机柜末端母线及变压器分散式布置等节能技术,融合各类供电先进技术优势,建立其内部配用电系统的生态体系。

中国电信青海公司积极把握机遇,充分发挥气候凉爽优势,利用丰富的清洁能源禀赋,创新打造独龙族区域特色、高效低碳、集约循环的“零碳数据中心”,探索解决清洁能源就地消纳难题,助力算力与绿色电力一体化融合。

一是实现100%清洁能源供电,打造算力和绿色电力协同建设示范标杆。数据中心首次实现100%清洁能源供电,且每一度风、光、水、电均能实现精准溯源。

二是自建源网荷储一体化智能微电网,打造用户侧绿色能源消费新模式。在数据中心内部自建分布式光伏车棚,为指定机架及数据中心办公场所提供绿电,实现源网荷储一体化绿电自发自用。