

推动数据中心绿色低碳发展

蒋洪强 李勤 张伟

近年来,随着我国信息化进程加速发展,数字经济逐步成为驱动我国经济增长的核心力量。据统计,2020年,我国数字经济总量规模和增长速度居世界前列,规模达到39.2万亿元,占GDP比重为38.6%。数据中心作为数字经济的承载体也与日俱增,建设体量和建设规模不断扩大。由于数据中心需要大量电力维持服务器、储存设备、备份装置、冷却系统等基础设施的运行,能耗和碳排放增长迅速。在中国力争实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和的背景下,数据中心正面临严峻的节能降耗和温室气体排放挑战,如何实现绿色低碳高质量发展尤其值得关注。

数据中心能源消耗与碳排放现状

数据中心的能耗和碳排放贯穿其全生命周期过程。其中,运营阶段最多,包括机房内服务器运行、空调设备的制冷和运行、办公区域人员用电以及其他装置设备用电等。中国电子技术标准化研究院发布的《绿色数据中心白皮书2020》指出,近年来,我国数据中心能效水平不断提高,超大型数据中心平均电能利用率(PUE)为1.46,部分优秀



探索与思考

创新实施自然资源资产离任审计

◆张厚美 王茜

领导干部自然资源资产离任审计能够推动各级领导干部牢固树立生态文明发展理念,履行自然资源资产管理和生态环境保护职责,努力守护绿水青山的“责任田”拧得更紧。

近年来,四川省广元市加强创新,不断完善机制,持续开展领导干部自然资源资产离任审计工作,共实施审计项目34个,涉及领导干部58名,揭示自然资源管理和生态环境保护领域突出问题250余个,提出审计建议174条,移送案件线索15件,其经验值得借鉴。

一是创新项目实施,把“经济体检”与“生态体检”融合。受四川省审计厅授权,广元审计部门实施了南充市顺庆区、乐山市峨边县主要领导自然资源资产离任审计工作。持续4年组织广元县审计局实施乡镇领导干部自然资源资产离任审计工作。2019年、2021年分别开展了全市县区农业农村系统、全市林业系统主要领导干部自然资源资产离任审计,从源头厘清管理保护责任落实情况。

二是创新实施路径,规范操作规程。出台了《领导干部自然资源资产离任审计操作规程(试行)》。从项目计划制定、规范审计实施流程、确定审计重点、开展审计评价、出具审计意见、落实审计整改等方面做出了具体规定。为开展领导干部自然资源资产离任审计提供技术指导,推进领导干部自然资源资产离任审计工作标准化、规范化、制度化。

三是创新审核把关,不断提升审计质量。探索形成了层次分析法下的领导干部自然资源资产离任审计评价方法,采取现场审计和大数据统计评价相结合,利用科学统计评价模型。以准确性、客观性、

绿色数据中心已全球领先,PUE可达1.2-1.3。但目前我国数据中心能耗总量仍在高速增长,明显高于世界平均水平。这一方面是因为我国的数据中心建设规模增速较快;另一方面,我国的数据中心节能存在较大的提升空间。

据测算,到2021年,全国数据中心机架规模(标准机架为换算单位,以功率2.5千瓦为一个标准机架)达到543.6万架,较2020年增加27%;电能利用率(PUE)达到1.35,碳排放强度(CUE)为0.82。2021年,全国数据中心能源消耗达到2166亿千瓦时,较2020年增加44%,全社会用电量的2.6%左右;二氧化碳排放量约1.35亿吨,较2020年增加3915万吨,占全国二氧化碳排放量的1.14%左右。

数据中心未来能源消耗与碳排放时空变化特征

依据工业和信息化部《全国数据中心应用发展指引》《中国数字基建的脱碳之路:数据中心与5G减碳潜力与挑战(2020-2035)》《新型数据中心发展三年行动计划(2021-2023年)》《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》等文件要求,基于数据中心绿色发展的关键指标设置不同情景方案,选取中情景方案,笔者对2025和2030年等数据中心能源消耗和二氧化碳排放的时空变

化状况进行了预测。

到2025年,全国数据中心机架规模将达759万架,较2021年增长40%,能源消耗总量达3500亿千瓦时,较2021年增加62%,约占全社会用电量4%,电能利用率(PUE)1.30;二氧化碳排放2.1亿吨,较2021年增加54%,占全国二氧化碳排放量的比例接近2%,碳排放强度(CUE)为0.76。从重点区域来看,长三角机架规模最大(192.9万架),京津冀及周边地区能源消耗总量(1111亿千瓦时)和二氧化碳排放量(8657万吨)最多。从各省来看,河北、广东、江苏、上海和浙江机架规模、能耗总量和二氧化碳排放最大,5个地区之和占全国一半左右。由于内蒙古、甘肃、贵州和宁夏等全国一体化算力网络国家枢纽节点建设,机架规模年均增速超过20%,能源消耗总量和二氧化碳排放量占比上升至13%左右。

到2030年,全国数据中心机架规模将达1125万架,较2021年和2025年分别增加107%和48%;能源消耗总量5915亿千瓦时,较2021年和2025年分别增加173%和69%,约占全社会用电量5%以上,电能利用率(PUE)降到1.30以下;二氧化碳排放约3.4亿吨,较2021年、2025年分别增加152%、64%,占全国二氧化碳排放量的比例接近3%。内蒙古、甘肃、贵州和宁夏等全国一体化算力网络国家枢纽节点,机架规模占比上升到14%,能源消耗和二氧化碳排放

总量占比超过13%。

在“十四五”“十五五”期间,全国数据中心机架规模继续保持高速增长的趋势,在钢铁、水泥、化工、有色等行业逐步实现碳排放达峰并进入平台期时,数据中心成为二氧化碳排放持续增长的少数行业。在国家对于数字经济发展的倚重与政策倾斜背景下,数据中心二氧化碳排放量与机架规模、电力消耗深度挂钩,短时间难以扭转其二氧化碳排放量增长的态势。目前数据中心相关政策已关注到其高耗能属性,但对于供电侧的改革较为被动,数据中心可能是2030年碳达峰难度最大的行业之一。

加快推动数据中心绿色低碳发展的建议

一是优化数据中心空间布局。出台数据中心等新基础设施绿色低碳高质量发展的相关政策。开展数据中心等新基础设施的政策、规划与项目环境影响评价。推动做好新建超大型、大型数据中心和改造升级存量“老旧小散”数据中心的资源环境承载能力评估与空间布局,尽量布局在绿色能源丰富地区。建立数据中心电能利用率(PUE)、水利利用率(WUE)、碳排放强度(CUE)和可再生能源利用率(RER)等核心指标组成的绿色低碳综合评价体系。制订数据中心等新型基础设施“三线一单”生态环境

分区管控和准入清单,制订节能审查、能耗双控、碳排放影响评价等技术规范。

二是调整数据中心用能结构。创新数据中心就地消纳可再生能源的用电机制,实现“数据中心与可再生能源”深度融合。支持数据中心集群配套可再生能源电站,支持数据中心采用大用户直供、拉专线、建设分布式光伏等方式提升可再生能源电力消费。扩大可再生能源市场化交易的试点范围,拓展绿证核发范围,鼓励数据中心企业参与可再生能源市场交易。加快以数据中心作为用电方参与到碳市场交易,出台数据中心和5G等新型基础设施相关碳排放权登记、管理和结算细则。

三是构建数据中心高效节能体系。从高效IT设备、高效制冷系统、高效供电系统和高效辅助系统等大力推广整机柜服务器技术、温水冷水服务器、水冷技术、空调技术、不间断电源(UPS)、模块化不间断电源(UPS)和绿色运维管理技术等具有前瞻创新和应用市场的能效技术。重点突破和继续研发冷板式冷服务器、液冷技术、10kV交流输入的直流不间断电源系统和数据中心能耗监测及智能运维管理系统等前沿节能技术。创新节能减碳管理机制,提升绿色低碳意识与管理能力。

作者单位:生态环境部环境规划院

◆王茂君 刁维强 尹翠玲

今年是深入打好污染防治攻坚战的关键之年,作为深入打好渤海综合治理攻坚战的重点任务之一,入海排污口的溯源整治工作需进一步提速。笔者结合前期渤海入海排污口整治相关工作,梳理了此前工作中存在的问题,提出下一步工作建议,有助于推动科学、规范、有序、健全入海排污口监管体系尽快形成。

入海排污口整治工作取得明显成效,但仍存在一些问题

2019年生态环境部完成渤海3600公里岸线无人机遥感、人工徒步排查、专家质控核查等“三级排查”,全面摸清了入海排污口底数。2020年,河北唐山市和山东烟台市作为试点城市,全面推进入海排污口的监测、溯源和整治工作,重点工业直排海污染源实现稳定达标排放。同时,环渤海三省一市排污口总氮实现达标排放。随着工作的持续推进,仍发现存在一系列问题。

排污口类型复杂多样,污水直排混排问题突出。渤海入海排污口复杂多样,涉及工业、城镇、农村、港口码头等多种类型,且混排情况较多,雨洪、农村生活、水产养殖等多种类型污水交织成一个口入海,通过软管或者水泵连接,交接位置极隐蔽且不易被发现,很难界定排污口的责任主体和制定排污口的污水排放标准,给排污口的溯源整治工作造成一定难度。

排放方式复杂多样,地方排放标准亟须出台。渤海各地的排污口排放方式不尽相同。例如,城镇雨洪排污水来源主要是城市道路冲刷、生活垃圾渗滤液及道路绿化溢流水等,污染物种类复杂多样;水产养殖排污口分工化养殖、塘坑养殖、网箱养殖以及多种养殖模式结合等不同类型,各地因养殖种类、养殖模式不同导致污染物种类不同,其排放方式、排放时间、排污渠道等复杂多样。目前,各地雨洪排污水排放参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、水产养殖排污口参照《海水养殖水排放要求》(SC/T9103-2007),排放标准存在“一刀切”的现象,各地亟须因地制宜,制定污染物排放标准。

监管职责界限不清晰,部门协同需加强。目前,排污口的监管涉及生态环境部门、水利部门、农业农村部门以及住建部门等,各管理部门之间的职责存在重叠交叉,且相互之间的沟通协调制度不完善,形成监管职责不明、权限不清的“多龙治海”局面,一定程度上打击了相关部门的工作积极性,监管体系构建无法落地见效。

入海排污口设置论证实施待完善,备案类型亟须明确。目前国家和沿海各省市尚未出台入海排污口设置备案指导性文件和技术指南,不利于对入海排污口设置工作中的科学论证工作。另外,各地工业排污口、生活废水汇入的直接排放口以及工厂化水产养殖排污口已进行了备案,其他类型排放口(包括雨洪排口等)设置是否执行备案亟须明确。

继续做好入海排污口溯源整治工作,努力建立健全入海排污口监管体系

根据《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》,沿海各省市要强化陆域海域污染防治,持续开展入河入海排污口“查、测、溯、治”,到2025年,基本完成渤海排污口整治,建立健全排污口的监督管理体系,有效管控陆源污染物排海,促进海洋生态环境质量持续改善。

一是优化入海排污口设置,落实责任主体。入海排污口位置的选择,应当根据海洋功能区划、海水动力条件和有关规定,经科学论证后,报设区的市级以上人民政府生态环境行政主管部门备案,原则上所有入海排污口都需要备案,但可以根据排污口性质和排放特征制定差异性备案要求。生态环境行政主管部门应当在完成备案后将入海排污口设置情况通报海洋、海事、渔业行政主管部门和军队生态环境部门。

入海排污口的设置应符合“一合法、二明显、三合理、四便于”的原则。即符合生态环境管理的法律法规和有关要求;环保标志明显、入海排污口基础信息明显;入海排污口选址合理、设置合理、排污去向合理,便于采集样品、便于监测计算、便于监督检查、便于公众参与监督管理。

一家或多家排污单位通过同一入海排污口排放废水的,所有排污单位应分别认定为排污口设置单位,并按规定对其实施监督管理;同一排污单位存在多个排污口的,应根据排污口的功能进行合并整治,原则上只保留一个排污口。市政排口和其他排口,将排水设施的产权单位或管理单位认定为排污口设置单位,并按规定对其实施监督管理。对于自然形成无法判定产权单位的人海排污口,将废水混合前各排污单位认定为排污口设置单位,对其实施监督管理。

二是强化入海排污口监测与信息分享,建立动态管理台账。按照“谁排污、谁监测”的原则,明确入海排污口责任单位的监测主体责任,负责对排污口开展定期自行监测,排污口监管部门负责

加强入海排污口整治,深入打好渤海综合治理攻坚战

打造全链条环境管理服务体系

◆陈哲

为积极服务“六保”“六稳”,协同推进经济高质量发展和生态环境高水平保护,地方生态环境部门应积极打造全链条环境管理服务体系,努力推动政府监管和企业自治良性互动,促进生态环境质量和营商环境“双提升”。

广东省深圳市生态环境局坪山管理局在深入企业调研的基础上,为了满足企业从落地建设到投产运营的全过程服务需求,不断提升环境管理服务水平,在打造全链条环境管理服务体系方面进行了很好的尝试,其做法值得借鉴。

建立“政府—园区—企业”全链条环境管理体系。推动辖区工业园区环保管家、企业环保小程序“惠企环保管家”开辟“合规不处罚”专栏,依托环保法律法规开展帮扶式执法、说理式执法。公开合规企业生态环境违法不予处罚情形,作出“企业环保守法合规指引”和“企业生态环境合规不处罚实施指引(试行)”,引导企业树立合规理念、坚守合规底线、强化合规建设,切实提高一体化监管、助力环境执法监管更高效。探索建立“管家(主任)履职预警—线上监察—一线下现场核查—一督促限

为辖区重大项目和企业选址提供环评选址自查路径和“负面清单”。

以“便捷化服务、专业化指导、精细化监管”为切入点,建立“一站式”自主查询环保审批图则系统,构建“环保空间信息一张图”、环保政策“一个地块一张表”。将辖区9个类型属性地块及120个敏感区域的环保要求以图例的形式明确下来,为企业提供环评选址自查路径和“负面清单”,实现项目新、改、扩建前自主、便利查询,避免企业盲目投资,切实让企业“多走大路少走弯路”。

打造“指尖上的一站式环保服务窗口”。将相关环保法律法规、技术规范、产业政策、环保业务办理指南和全生命周期合法合规建设运营指引等2000余条法规囊括在“惠企环保管家”小程序中,为企业提供一站式查询和线上实时咨询服务,实现“数据跑路、企业少跑腿”。强化“线上咨询+线下预约”高效联动直达企业服务调度机制,通过电话、微信、邮件、信访咨询、预约服务等形式,打造全天候、大包围、秒响应的“指尖上的一站式环保服务窗口”,全力做好企业环保服务保障工作,取得良好的社会反响。

加强基层帮扶 助力治污攻坚

◆江西省南昌市安义生态环境局 谢和泰

多,针对这种困难,江西省生态环境厅、南昌市生态环境局结合党史学习教育的开展,将2021年作为深入开展“转作风、优环境”活动年,对基层加大帮扶力度。

一是主要领导帮扶。江西省生态环境厅主要领导就工业园区生态环境保护工作对安义县进行调研指导,南昌市生态环境局主要领导现场督导生态环境突出问题的整改。

二是技术单位业务帮扶。江西省环科院专家组指导安义水环境治理项目申报工作,就项目申报的背景、内容、效益、可行性等方面进行现场查看指导。



《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》印发实施,对污染防治攻坚战提出了保持力度、延伸深度、拓宽广度、精准治污、科学治污、依法治污的更高要求。

基层是深入打好污染防治攻坚战的主战场,面临前所未有的压力。但是,基层环保力量薄弱、技术力量不足、科技手段不

面清单”。以“便捷化服务、专业化指导、精细化监管”为切入点,建立“一站式”自主查询环保审批图则系统,构建“环保空间信息一张图”、环保政策“一个地块一张表”。将辖区9个类型属性地块及120个敏感区域的环保要求以图例的形式明确下来,为企业提供环评选址自查路径和“负面清单”,实现项目新、改、扩建前自主、便利查询,避免企业盲目投资,切实让企业“多走大路少走弯路”。

打造“指尖上的一站式环保服务窗口”。将相关环保法律法规、技术规范、产业政策、环保业务办理指南和全生命周期合法合规建设运营指引等2000余条法规囊括在“惠企环保管家”小程序中,为企业提供一站式查询和线上实时咨询服务,实现“数据跑路、企业少跑腿”。强化“线上咨询+线下预约”高效联动直达企业服务调度机制,通过电话、微信、邮件、信访咨询、预约服务等形式,打造全天候、大包围、秒响应的“指尖上的一站式环保服务窗口”,全力做好企业环保服务保障工作,取得良好的社会反响。

作者单位:广东省深圳市生态环境局综合执法支队

对入海排污口开展监督性监测,及时准确向公众公开监测数据,接受群众监督。

协调各相关部门,建设统一的人海排污口信息管理平台,将入海排污口排查监测数据、监督检查记录、销号退出等结果通过信息平台实施统一管理,建立动态管理台账,提升入海排污口管理信息化水平。

三是建立分级分类管理机制,建立健全监管体系。入海排污口的监管可划分为监管部门、主管部门、责任主体部门和公众参与的四级管理模式。生态环境部门作为监管部门对入海排污口实施统一监管,住建部门、农业农村部门、水务部门等作为排污口的主管部门负责巡查开展管辖范围内入海排污口巡查工作,发现违法、违规排放情况,及时报告监管部门并处置。入海排污口的责任主体部门配合监管同时应承担所属排污口的自行监测和运维职责,公众、媒体和专家学者对入海排污口开展社会监督,对违法排污问题向监管部门进行举报投诉。

根据管理需求合理划分入海排污口类型,建立排污口分类管理机制。工业排污口实施污水管道改造修复,建设污水处理设施,定期清理地面颗粒物堆积,加强厂区内及周边环境管理和日常巡护;农村生活污水排口实施污水收集设施及管网建设,加强对农村陈年垃圾清运、日常生活垃圾日产日清、房前屋后黑臭水体整治及农村污水处理设施在线监控;水产养殖排污口应最大程度减少养殖尾水排放量,加强排口周边环境管控及集中排放;港口码头排口需完善环保相关手续,建设完善初期雨水收集池,实现雨污分流;城镇雨洪排口需加强源头管控,及时疏通下水管网和周边垃圾;沟渠、河港(涌)、排干等排口要通过控源截污、垃圾清运、清淤疏浚等,加强沟渠的综合管控和生态治理。

工作单位:生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局