



导读

能源攸关国计民生和国家安全。

能源是建设社会主义现代化新湖南的重要物质基础和源动力,也是湖南全面落实“三高四新”战略定位和使命任务的重要保障。以习近平同志为核心的党中央提出的“碳达峰”“碳中和”目标,是湖南推动能源革命、壮大能源产业、保障能源安全的内在要求和主题主线。

湖南如何将“碳达峰”“碳中和”工作贯穿能源建设全过程,推动能源高质量发展,确保“将能源的饭碗端在自己手上”?湖南日报《理论·智库》特约请专家学者建言献策。

大力推进能源领域“四项革命” 确保湖南端稳“能源饭碗”

曹一家

习近平总书记考察调研胜利油田时强调:“中国作为制造业大国,要发展实体经济,能源的饭碗必须端在自己手里。”湖南正在奋力打造国家重要先进制造业高地,必须坚持把做实做强做优实体经济作为主攻方向,推动制造业比重回升。而湖南能源禀赋不足,缺煤、少气、无油,能源对外依存度较高。在建设现代化新湖南的过程中,要端稳“能源饭碗”,需要大力推进“四项革命”。

推进能源供给革命,提升供给能力,优化供给结构

《新时代的中国能源发展》白皮书提出,要“推动能源供给革命,建立多元供应体系。坚持绿色发展导向,大力推进化石能源清洁高效利用,优先发展可再生能源,安全有序发展核电,加快提升非化石能源在能源供应中的比重”。

推动化石能源安全、高效、清洁生产,是当前能源供给革命的核心内容。为此,应稳步推进湖南本土煤炭资源的安全、高效、绿色开采。同时在安全、环境、材料等学科交叉基础上,形成化石能源、可燃废弃物等能源高效清洁利用的学科发展新方向,积极拓展新一代化石能源热化学利用模式,实现能源利用的高效率、目标产物的高值化、关键污染物排放的近零控制。

湖南是水能资源大省,据统计,全省水能理论蕴藏量1570万千瓦,技术可开发量1323万千瓦,位居全国前列。开发和改造、挖掘水电资源,是湖南改善能源结构、缓解电力供需紧张局面的一条重要途径。应大力开展水电增效扩容改造、绿色水电代燃料工程建设,并依托清洁水电主力军,努力扩大风电、太阳能发电开发领域。同时充分利用生物质能资源、可再生能源,加强能源生产技术集成和耦合,构建分布式与集中式有机融合能源生产体系,有效提升能源产能与科学调度。

推进能源消费革命,发展新能源产业,培育绿色消费市场

我国可再生能源将迎来高比例、大规模

发展。国家《完善能源消费强度和总量双控制度方案》明确提出:在地方能源消费总量考核中,对超额消耗可再生能源电量的地区按规定抵扣相关行业观察能耗量,形成政策组合拳,进一步激励可再生能源发展和消纳。

通过电解水制氢,是解决可再生能源不稳定性的重要途径之一。我省应大力推进氢能、储能关键技术及其在新能源接入中的应用研究,积极建设储能系统实验研究平台,突破波动性新能源电解制氢储能技术的适应性问题,从而推动多能协同供应和能源综合利用,满足用户对电、热、气等多种能源的需求,促进形成能源消费服务新模式。

湖南拥有“世界工程机械重镇”“有色金属之乡”,新材料产业总量规模位居全国第一方阵,长沙的先进储能材料产业规模和市场占有率全国第一,具有发展新能源汽车产业的良好基础。比亚迪等新能源汽车和储能电池领军企业已布局湖南。我省应抓住国家大力发展电动汽车产业的机遇,完善产业配套,力争率先建成国家重要电动汽车产业基地。同时完善、创新充电基础设施奖补机制,引导充电桩等新能源利用基础设施建设,撬动整个新能源供应链、产业链、消费链,发挥汽车领域能源消费革命的示范作用。

推进能源技术革命,提高储能运用能效,确保电力系统安全

湖南已初步形成三大能源装备技术创新基地,即储能新材料和电池技术创新基地、风电装备技术创新基地、特高压输电和柔性直流设备制造技术创新基地,应谋求能源技术革命领域的更大作为。

特高压直流输电技术可以破解新能源资源中心与负荷中心反向分布的矛盾,提高新能源跨区域利用效率和运行水平。特高压输电的大规模能源互联与跨区电能调配能力可作为新能源输送与消纳的“高速公路”,为实现“碳中和”“碳达峰”目标提供保障。我省应加大政策支持力度,加强相关专业人才培养,完善特高压直流输电变电成套装备产业链,助力构建华中特高压交流环网,大大提高全省电网供电的安全可靠性。

近年来,能源行业遭受网络攻击的频率呈上升趋势,亟需完善电网安全防护体系,强化网络信息安全,提升动态感知和在线防御能力。建议深化高校与企业的产学研合作,研发安全、高可靠、高性能的设备和系统,构建全过程响应、全状态感知、全节点安全共享的智能电网安全保障体系;开展能源需求预测、运行模拟和供需保障等关键技术攻关,打造能源互联网供需预测预警体系。同时加强电力系统防灾减灾领域的科技投入,提高电网在事故灾害与外部攻击条件下的抵御能力,切实保障能源安全。

推进能源体制改革,市场和法治双管齐下,护航能源领域健康发展

能源体制改革既是能源消费革命、供给革命、技术革命的重要支撑和保障,也是推动能源生产和消费革命的加速器。

为此,应进一步完善辅助服务市场和容量市场,优化电力现货市场模式,通过市场机制选出更经济、能够给新能源提供备用和快速调节能力的机组;引导培育电价“削峰填谷”机制,充分发挥价格杠杆作用,激发可调节负荷、电动汽车、储能等可调节资源参与电网调峰的积极性,实施尖峰电价和深谷电价机制,促进构建以新能源为主体的新型电力系统;逐步建立负荷侧电力需求响应市场化机制,激励负荷商参与电力市场交易,大幅降低用能成本,推动能源需求侧管理;将碳排放政策纳入电力市场体系中,建立健全“电”“碳”两种市场之间的协同机制,对经济成本进行联合优化疏导,激发全社会的减排动力,提升清洁能源竞争力。

与此同时,应充分发挥能源领域财税政策的引导和支持作用,建立和完善具有能源资源导向性、反映生态与环境效益的能源税制;制定和完善市场监管机制,加快“互联网+”监管等大数据平台建设,构建政企联动、互为支撑的能源普法新格局,发挥法治在能源体制改革建设中国根本、稳预期、利长远的保障作用。

(作者系长沙理工大学校长,教授,博士生导师)

以“双碳”目标为引领 全面推进湖南新型电力系统建设

曾祥君 唐欣

习近平总书记主持召开中央财经委员会第九次会议时指出,要实施可再生能源替代行动,深化电力体制改革,构建以新能源为主体的新型电力系统。

截至2021年,湖南新能源发电装机容量达到1365万千瓦,同比增加221万千瓦,成为电源装机增长的绝对主力,新能源在电源总装机中占比提升至25.2%。但新能源出力的随机性、波动性、不确定性强,具有“极热无风”“晚峰无光”等反调峰特性。为积极应对新能源大规模发电对电力系统安全稳定运行的挑战,有必要针对新型电力系统安全运行和经营管理开展专门研究,推进电力装备制造升级、电网数字化转型、电力市场建设,确保新型电力系统安全可控、经济高效运行。

大力研发新能源装备,推动新能源产业升级发展

据湖南电网规划,到2025年末省内新能源装机达到2500万千瓦以上,装机占比超过30%;到2035年省内新能源装机达到5000万千瓦以上,装机占比超过50%,成为电源装机主体,支撑湖南满足“碳达峰”要求。新能源成为装机主体后,电力系统的调节能力将被削弱,因此,有必要大力开展新能源技术研究和新能源装备研制。

一是加强新能源发电预测、运行模拟和供需保障等关键技术攻关,设立新能源供需预测、监测和预警技术研究中心,重点支持新能源发电、智能电网等相关学科建设;二是进一步开展新能源产业专项规划,制定产业发展优惠政策,引导企业加大在新能源装备制造与应用中的投入,推进新能源装备的技术革新与研发生产,增强新能源企业市场竞争力;三是依托以衡阳特变电工、长高集团、中车集团为龙头的“千亿级”能源装备产业

链,开展合作研发和联合设计等协同创新工作,突破高压直流/直流变压器、换流器、断路器的设计及制造成套关键技术,提升湖南新能源产业的整体水平。

李传常 胡章茂

大力发展新型储能对于促进新能源发展、推动能源绿色转型具有决定性意义。近年来,湖南积极锚定习近平总书记提出的“双碳”目标,充分利用装备制造和材料领域的基础优势,打造了拥有规模以上企业110多家、集群年产值700多亿元的储能材料产业链,为加快发展新型储能产业奠定了坚实基础。当前,湖南发展新型储能仍面临顶层设计不完善、科技创新能力有待提高、产业链存在薄弱环节等问题,迫切需从战略层面超前布局、加快推动,努力抢占新型储能科技和产业高地,为湖南构建高质量能源体系提供有力支撑。

做优创新链 推动储能科技创新

储能领域的科技创新突破将成为带动全球能源格局革命性、颠覆性调整的重要引领技术。湖南在先进储能材料特别是电化学储能材料方面创新能力强,拥有一批国家级创新平台、一流科研院所和领军企业。当前,我省应切实推动储能新材料、新技术、新装备攻关联动,加快储能科技创新突破。

一方面,应努力强化从基础研究、应用研究到产业实现的完整创新链条。优化储能相关学科专业布局,形成涵盖本科、硕士、博士的储能创新人才培养体系,充分利用优质创新平台,大力培养储能行业领军人才、青年创新人才、工程技术人员等多层次复合型人才,形成保障湖南储能产业可持续发展的人才梯队;积极打造一流储能学科专业,大力发展交叉学科,强化湖南储能技术原始创新能力;引导企业、高校及科研院所打破单位壁垒,组成科研联合体,将理论创新、技术创新、集成创新结合起来,瞄准关键材料、关键技术、系统集成等短板进行联合攻关,加快创新成果转化,解决好产学研转化不畅问题。

另一方面,应加强储能安全领域研究与创新。随着新型储能应用逐步向大型化、规模化方向发展,储

能安全问题已凸显出来。应着眼于储能系统全生命周期运行安全,贯通储能本体安全、设计安全、过程安全、消防安全创新链,重点支持高安全电化学储能材料、新型电池设计、储能电站整体安全性设计、故障诊断和预警技术与装备、清洁高效火灾及防复燃技术等攻关,推进储能接入电网的控制保护及安全技术

做强产业链 打造储能产业高地

国家明确新型储能发展目标:到2025年步入规模化发展阶段,装机规模达3000万千瓦以上;到2030年,实现全面市场化发展,装机规模基本满足新型电力系统相应需求。我省应在进一步做强储能材料优势产业的同时,补齐下游产业短板,打造国家储能产业高地。

一方面,应进一步巩固储能材料产业优势。筑强“原材料—电池材料—电芯—废旧电池回收再利用”的完整先进电化学储能材料产业链,打造多个具有国际影响力的先进储能材料产业集群和基地。大力发展集装箱式、移动储能电源车、智慧储能充电站等电化学储能装备,补齐做强储能变流器、能量管理系统等环节,形成电化学储能材料产业体系优势。

另一方面,应积极培育多种新型储能,形成完整的储能供给。利用湖南装备制造产业优势,鼓励和吸引装备制造企业进入压缩空气储能、热(冷)储能、飞轮储能等储能装备生产,逐步引导向下游高附加值的储能产业应用、储能商业化运营方向发展,促进储能产业链深度融合,有效推动湖南新型储能全产业链发展。

做大价值链 发挥产业共创能力

今年2月,国家《“十四五”新型储能发展实施方案》正式出台,新型储能产

推进电力体制改革,建立完善的机制和政策体系

一是建立政府主导、电网企业实施、新能源和储能参与的市场化运营机制。推动主管部门出台新能源产业优惠政策,鼓励电网公司构建灵活性调节资源库,加快探索储能规模化入市商业模式。二是通过负荷聚合商整合需求侧资源,利用能源大数据构建可控负荷监测、管理平台,合理引导用户有序用电,鼓励用户使用智能家居错峰用电,实现尖峰负荷削减。建设综合能源管理系统,搭建智慧能源服务平台,吸引大工业用户参与需求侧管理,以缓解新型电力系统下电力供需紧张。三是完善峰谷电价机制,建立分时电价动态调整机制。考虑湖南电力系统峰谷差率、新能源装机占比、系统调节能力等因素,科学划分峰谷时段,合理拉大峰谷电价价差,强化尖峰电价、深谷电价机制与电力需求侧管理政策的衔接协同。

(作者系长沙理工大学副校长,教授,博士生导师;长沙理工大学电气与信息工程学院副院长,教授,博士生导师)

加快发展新型储能为湖南构建高质量能源体系提供有力支撑

业即将步入高速增长期。我省应加快新型储能产业内涵式发展,着力提升储能产业价值共创能力,将其培育成全省产业经济发展新引擎。

一方面,应提升新型储能产业整体经济效益。良好的经济效益是驱动产业持续发展的根本动力。在顶层设计层面,尽快出台湖南新型储能产业发展指导意见和中长期规划,切实引导相关企业全面了解湖南新型储能产业发展战略定位、目标、路径,精准识别市场机遇与市场风险,及时掌握市场脉搏和发展趋势,从而提升企业的投资成功率和营收能力;在产业布局层面,积极打造新型储能产业示范园区和产业集群,提升整个产业的生产效率和经济效益。

另一方面,应充分发挥新型储能产业的价值功能。一是发挥新型储能产业对于清洁低碳、安全高效能源体系的支持作用,精准发展电源侧和电网侧新型储能,探索推广共享储能,推动新能源逐步成为新型电力系统的主体;二是发挥新型储能产业对周边产业和就业的带动力,利用新型储能产业链长、附加值高、科技含量高等特点,与我省其他重点产业等协同、同频共振、发展共荣;三是满足人民群众对美好生活的需要,不断丰富新型储能的应用场景,既要满足覆盖电源侧、电网侧等工业需求,也要注重满足用户侧、居民侧以及社会化功能性储能设施等社会生活需求。比如加快发展新能源车充电桩体系、家用储能设备等,全面支持人们生活方式向智能和低碳方向发展。

(作者分别系长沙理工大学能源与动力工程学院副院长,教授,博士生导师;长沙理工大学能源与动力工程学院副教授)

优化学科专业布局 为能源产业高质量发展培养创新人才

陈荐 田红

能源是全面落实“三高四新”战略定位和使命任务、建设社会主义现代化新湖南的重要保障。随着新能源快速发展,能源领域新技术、新业态、新产业不断涌现,能源产业深度和规模不断扩大,湖南已形成千亿产值的能源装备制造产业集群和新材料产业集群。能源产业的快速发展离不开源源不断的人才支撑。湖南高校应勇担使命,解决好人才培养方面存在的不适应、不匹配、不平衡问题,从创新人才培养着眼,从优化学科专业布局入手,从深化教育教学改革破题,为我省能源产业高质量发展提供强有力的人才保障。

构建与能源产业发展相匹配的学科专业新体系

学科专业布局必须服务经济社会发展,与产业发展需求相适应。目前,湖南省有20余所高校设有能源类主干学科专业,年培养毕业生4000余人,支撑能源电力发展的工科专业比重和工科人才培养比重偏低。

一方面,应构建以一流学科和一流专业为引领的高水平学科专业体系。整合传统能源类专业,建立包括火、水、风、太阳能、核电等完整的能源电力专业方向,涵盖“源—网—荷—储”能源产业一体化过程;引导和支持高校扎根湖南、立足产业,加强特色化办学、差异化办学,形成优势互补、结构互补、特色鲜明的学科专业格局;强化工科支撑,扩大高校工科专业布局和培养规模,解决工科专业和工科人才比重总体偏低的问题。

另一方面,应优先布局一批聚焦“双碳”的前沿新兴交叉学科专业。鼓励在能源与建筑、能源与交通、能源与环境、能源

与资源、能源与信息、新能源与储能等交叉领域自主设置交叉学科,并依托这些学科加大硕士、博士等高级人才培养力度;加强新能源科学与工程、储能科学与工程、氢能科学与工程、碳储科学与工程、可持续能源、智慧能源工程、生物质能源与材料等本科专业的建设,形成多学科支撑的能源类人才培养专业群。

打造与能源人才需求相适应的教育教学新模式

能源革命向纵深发展所引发的知识革命、技术革命、产业革命、发展方式革命,都在倒逼高校推进教育教学革命。

一方面,应在革新教育教学理念上下功夫。推动教学方式由“知识传授”向“学科专业赋能”升级,推动学生学习方式由“被动学习”向“研究探索”升级,推动教学过程由课堂教学、实验教学、实习实践教学等环节“单一递进”向多环节“交叉并进”升级,最终目标是使学生成为学习的主人、创新的主体,使学习知识与提升能力齐头并进。

另一方面,应建立多元融合的教育教学模式。一是推动“通专融合”。充分发挥通识教育在价值引领、方法论构建、思维提升、视野开拓、知识沉淀等方面的作用,形成一个开放多元、充满活力、面向未来的通识教育体系,为学生提供精神动能和思维动能。二是推动产教融合和校企融合。吸引行业领军企业和头部企业参与高校人才培养顶层设计和具体实施,包括培养方案共建、专业课程共建、实习实践共通,让企业融入高校人才培养链,让高校专业教育融入企业价值链、创新链和文化场,尽量缩短专业教育与产业发展的距离,实现专业教育对产业发展的主动跟随并适度超前。

培养立志兴湘的能源类创新人才

湖南高校应贯彻“四为”方针,适度扩大知名大学在湘招生规模,提高毕业生的留湘率,积极培养志愿留湘、立志兴湘的能源类创新人才。

一方面,应完善创新教育制度和机制。通过学校章程、发展规划、培养方案等确立创新教育理念和培养导向,通过教学管理、行政管理、后勤管理等为创新教育提供充分保障,通过课程设计、课堂教育、实习实践等为学生创新能力培养提供充足空间和广阔舞台,让创新人才培养成为高等教育的共识,成为高校教师的价值追求,成为各级政府和教育行政主管部门评价高校工作的重要指标。

另一方面,应紧密结合湖南打造具有核心竞争力的科技创新高地,持之以恒做好专业教育与创新教育的贯通融合。按照“通识教育—学科基础—专业融合—个性化发展”思路,将创新教育贯穿能源电力类人才培养全过程;进一步推动大学实验室及仪器设备向本科生开放和校际共享,最大限度满足全省不同高校学生创新实践需要;深化实践教学改革,重构开放式、多层次、一体化的创新实践教学体系,实施创新教育进课堂、创新培训多元化、能力培养全面化的创新人才培养模式;充分挖掘湖南省企业资源,将学生创新教育和创新实践前置到产业一线,让学生真切感知产业发展的脉搏和新能源技术的广泛应用场景,进而激发创新热情。

(作者分别系长沙理工大学能源与动力工程学院院长,“能源高效清洁利用”湖南省高校重点实验室主任,教授,博士生导师;长沙理工大学能源与动力工程学院副院长,副教授)

