

聚焦零碳村镇建设,探索乡村振兴新路径

——访中国沼气学会副理事长、农业农村部农业生态与资源保护总站原首席专家李景明

■本报记者 苏南



面临哪些挑战?

李景明:首先,农村能源基础设施薄弱,制约了可再生能源广泛应用。许多农村地区仍存在电网不完善、能源供应不稳定、技术支撑不足、社会化服务体系滞后等问题,导致可再生能源难以大规模推广。其次,农民对新技术的接受度有限,经济承受能力较弱。尽管我们推广了许多节能、环保技术,但很多农民群众对新技术缺乏了解,担心成本高、维护难,影响了他们主动参与的积极性。再次,农村能源产业链条长,成本高,缺乏系统性和长期稳定的政策支持与金融创新机制。虽然国家有财政补贴,但资金使用效率不高,缺乏“精准滴灌”。

此外,农村能源与产业融合仍处于探索阶段,如何将可再生能源与农业、养殖、加工等产业有效结合,形成良性循环,仍需进一步研究和实践。

中国能源报:如何理解“精准滴灌”和金融创新的重要性?

李景明:“精准滴灌”是指财政支持要针对农村能源发展的关键环节,而不是“撒胡椒面”。比如,我们可以通过对重点村、重点人群、重点项目进行资金倾斜,提高资金使用效率。对农村能源而言,更重要的是利用当地的农业废弃物资源,就地就近开展生物能的开发与利用,在解决农村清洁供热取暖的同时,为社会减轻污染风险并提升资源循环利用的能力,这是个一举多得、公益性很强的好事,应该得到各级政府和全社会在资金方面的大力支持与投入。

在金融创新方面,我们正在探索“绿色金融+农村能源”模式,注重与金融工具的结合,比如绿色信贷、绿色债券、碳交易市场等,鼓励银行、保险、基金等机构提供多元化的融资渠道支持和参与农村能源项目,提升项目的可持续性。此外,我们也希望借助政策支持,推动农村能源与乡村振兴、环境保护和生态补偿等领域深度融合,形成协同发展的新格局。

■建议打造“能源+”多元模式

中国能源报:针对零碳村镇建设的未来发展,您有哪些建议?

李景明:第一,要加强顶层设计和部门间协同,推动农村能源与乡村振兴战略、“双碳”目标的深度融合。国家应出台更具针对性的政策,明确农村能源转型的路径和目标,尤其希望在制定“十五五”可再生能源发展规划中,要提出包括沼气和生物天然气在内的生物质能具体发展目标,提升行业发展信心。

第二,要加快技术创新和推广,提升农村能源系统的智能化、绿色化水平。我们应鼓励高校、科研机构和企业加强合作,研发适合农村的节能、环保技术,并通过示范项

目推广,形成一系列可复制、可推广的经验。

第三,要强化节约与开发并重、节能先行的理念,在农村房屋节能改造、用能设施效能提升方面加大力度,这既是一项投资少见效快的工作,也是一种有效减少新增能源投入的解决方案。

第四,要推动农村能源与产业融合发展,打造“能源+农业”“能源+生态”“能源+旅游”等多元模式。比如,通过“沼气+种养结合”等方式,实现农村能源与农业生产资金方面的大力支持与投入。

第五,要加强农民培训与科普宣传,提升农民对绿色清洁能源的认知和接受度。我们可以通过举办培训班、发放宣传资料、建立示范村等方式,让农民了解和切实体验绿色清洁能源的好处,增强他们的参与度和获得感。

中国能源报:您对零碳村镇的未来有怎样的展望?

李景明:我非常有信心。虽然当前农村能源转型面临诸多挑战,但随着国家政策的不断推进、技术的持续创新以及农民意识的逐步提升,零碳村镇建设一定会取得更大进展。

我们已经通过在一些地区的试点示范取得了初步成效,产生了良好的经济和生态效益。未来,我们希望零碳村镇不仅能改善农村居民的生活质量,还能带动农村产业发展,真正实现“产业振兴、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的乡村振兴目标,并以“主力军”身份为“双碳”目标作出不可替代的贡献。

此外,我们还希望通过零碳村镇的建设,探索出一条适合中国国情的农村能源转型之路,并为全球的可持续发展贡献中国智慧和中国方案。

■已开展数十个零碳村镇建设

中国能源报:零碳村镇是当前农村能源革命的重要方向之一,能否简要介绍零碳村镇的建设背景与建设目标?

李景明:2017年,党的十九大首次提出乡村振兴战略,明确到2035年基本实现乡村振兴,到2050年全面实现乡村振兴的总体目标。2020年,我国提出“双碳”目标,赋予农村能源转型新的方向。零碳村镇建设正是在上述背景下展开的,它不仅是实现“双碳”目标的重要抓手,更是推动乡村振兴、提升农村生活质量的重要举措。零碳村镇的核心目标是通过清洁能源的广泛应用、绿色技术的推广以及农村产业结构优化,实现村镇在能源使用、生态治理、产业发展等方面全面低碳化。

目前,农业农村部在部分省市组织了

9个村开展示范村建设,并在全国范围内近30个村开展示范推广建设,涵盖不同资源禀赋、经济条件、生活习性和文化背景的地区。通过因地制宜、多能互补、综合利用的方式,努力探索适合中国不同农村地区的零碳村镇发展模式。

中国能源报:您提到因地制宜是零碳村镇建设的重要原则,能否举例说明这一理念在实际中的应用?

李景明:农村地区差异很大,资源禀赋、经济发展水平、人口结构不尽相同,零碳村镇的建设不能“一刀切”。比如,北方农村冬季取暖需求大,我们优先推广生物质能源和清洁取暖技术。在南方地区,我们利用农作物秸秆、畜禽粪便等农业有机废弃物进行厌氧发酵,生产沼气和生物天然气,既解决能源问题,又改善了农村环境。在西北地区,我们更多关注太阳能、风能等可再生能源的利用,结合当地农业特点,发展“光伏+农业”模式,实现能源与生产的深度融合。同时,我们还特别注重农村基础设施的提升,比如农房节能改造、污水处理、垃圾分类等,这些都是零碳村镇建设的重要组成部分。

除了因地制宜,我们还会根据农村不同的发展阶段,随时调整技术解决方案。对于相对发达的农村地区或富裕农户,尽可能采用更先进甚至超前的技术措施;对于相对落后的农村地区或支付能力较弱的农户,则尽可能尊重其意愿,引导他们在经济可承受情况下使用更多清洁能源及装备,也就是因时制宜、因人制宜。

■零碳村镇建设缺乏“精准滴灌”

中国能源报:零碳村镇建设目前主要

山东青岛:西江24-7平台上部组块陆地完工起运

□图片新闻



7月1日,由海洋石油工程股份有限公司承建的西江24-7平台上部组块在山东青岛国际高端装备制造基地完工起运。该组块将在海上运输约2000公里,到达西江油田海域,开启组块吊装作业,投产后将服务于南海东部西江油田海域,作业水深约90米。

人民图片

山西如何引领全国煤层气开采?

■本报记者 杨沫岩

作为能源大省,山西煤层气资源十分富集,全省埋深2000米以浅的煤层气预测资源量约8.31万亿立方米,约占全国1/3。近年来,山西煤层气不断增储上产,产量从2007年不足19亿立方米,快速增至2024年的134.3亿立方米。今年前5个月,山西省煤层气累计产量达60.1亿立方米,约占全国煤层气总产量的82%。

未来,山西将如何引领全国煤层气高质量开采?

■主要产地增储上产

山西拥有六大煤田,其中的沁水煤田是我国煤层气开发最早的煤田之一,也是当前我国最大的煤层气产业化基地之一。相比山西其他煤田,沁水煤田在地质构造、资源存量、资源储存状态等方面的优势,是煤层气能够实现商业化开发的重要支撑。

中国矿业大学(北京)地测学院教授李勇告诉《中国能源报》记者:“沁水煤田主体地质构造类型单一、褶皱微弱,内部断裂少、规模小,减少了煤层气散逸。顶底板也具备良好的封盖性,利于气体保存。”目前,沁水煤田煤层气资源量约4万亿立方米,其中探明储量5691亿立方米,约占全国煤层气探明储量的一半。当前沁水煤田资源探明率超过10%,高于国内其他煤田,为煤层气开发奠定资源基础。

此外,沁水煤田的煤层气资源埋深适中,多套煤层均有开发价值,一批企业正加

速推进当地煤层气资源增储上产。截至今年初,华北油田沁水煤层气田日产量持续保持在720万立方米以上,继2024年煤层气年产能达26亿立方米后,今年产量有望再创新高。除常规煤层的资源开发外,近年来,中联煤层气公司在潘河区块实现薄到超薄煤层气的高效开发,多口气井日产能超10万方,为以往的无效资源赋予可开发价值。

除沁水煤田外,山西的河东煤田也具有良好的开发潜力,南部的大宁—吉县区块在近年实现深层煤岩气规模效益开发,已经探明2000米以深煤层气储量超3000亿方,发展潜力大。今年5月22日,山西大同深层煤层气田日产量突破650万立方米,创历史新高。该区块累计产气量超过1亿立方米的水平井平台达9个,最高单井累计产量超过7000万立方米。

■技术突破开采难关

除沁水煤田和河东煤田外,山西其他煤田也具有一定的煤层气资源潜力,但当前规模化开发难度仍较大。当前,霍西煤田的汾西区块、西山煤田的古交矿区也进行了煤层气开发,但受限于相对复杂的地质构造条件,煤层气开发效果一般,开发技术有待进一步完善。其他煤田还面临煤层薄、煤层构造破坏严重、资源埋藏深等问题。

李勇表示,薄煤层需要通过“多层合压合采”等定制化技术才能实现开采,不同煤田构造活动导致煤层破损,也需要“一矿

一策、一井一策”的差异化技术方案。此外,当前业内对1500米以深的深层煤层气认识有限,其赋存特征、含气机制、压裂响应等关键地质与工程参数仍不完善,导致深层资源开采能力长期难以释放。“另外,传统煤层气相关开采技术适应性差,常照搬常规油气的开发方式,结果是钻井液污染煤层、压裂液滞留伤害储层,导致裂缝撑开不全、产量上不去。”

近年来,随着科技持续攻关和工程实践积累,山西主要煤层气产地在开发技术上取得一系列突破性进展,解决了制约产能释放的多种关键问题。李勇表示,勘探开发理念方面,明确了深层煤层气的开发潜力,成功建成我国首个超大型整装深层煤岩气田。建立地质和工程一体化技术体系,广泛应用多种新型开发模式,有效提高单井产量和开发效率。装备和工艺集成水平提升,复杂煤层的穿层能力和控层精度显著强化,减少了井壁失稳和储层污染问题。

依托理论与技术的协同突破,当前山西煤层气产业已形成高阶煤、薄煤层、中深层乃至深层煤层气多类型、多层次、差异化开发的新格局,有效释放了资源潜力,鄂尔多斯盆地东缘和沁水盆地南部的两大国家煤层气产业基地逐步建成。

■气、煤开采逐渐分离

山西也是我国重要的煤炭产地。当前,埋深小于1500米煤层的吸附气占煤层气总

含气量90%以上,而1500米通常也是煤炭开采的极限深度。面对煤炭与煤层气资源的重合,近年山西探索“先采气后采煤,采气采煤一体化”新模式,显著提升煤层气的规模化开发水平。李勇指出,“先采气、后采煤”模式可有效协调开发,兼顾安全、效益与资源最大化。在煤炭开采前,通过地面钻井预抽煤层气,降低煤层瓦斯压力,减少煤矿瓦斯突出风险。

当前,晋城矿区依靠“四区联动”模式,采用规划区地面预抽、准备区井下联合抽采、生产区精准抽采、采空区地面钻采,有效实现煤层气“减少温室气体排放、保障煤矿安全生产、补充绿色气体能源”三重功效。

而开采埋藏深1500米以下的深层煤岩气,是实现“煤—气”两种资源开采“结耦”的重要路径。尽管目前全国煤层气年产量大约为138亿立方米,其中深层煤岩气仅约25亿立方米,传统的浅层煤层气依然占据产量大部,但深层煤岩气增长势头明显,正成为新增长极。

深层煤岩气开采也是煤层气实现产能接续,进一步增储上产的重要抓手。李勇介绍,传统煤层气依赖“排水—降压—解吸—扩散—渗流”过程,以吸附气为主,需排水降压数月甚至数年才能稳定产气,单井产量低。而深层煤岩气游离气与吸附气并存,采用渗吸置换的开发方式,利用“长水平井+超大规模压裂”技术,压裂后开井即高产,无需长期排水,单井日产能就可达10万立方米。

本报讯 广西电力交易中心近日透露,今年截至目前,广西壮族自治区绿电交易电量达100.05亿千瓦时,同比增长103.53%,首次突破百亿千瓦时大关,凸显绿色资源进一步优化配置的特征。

统计显示,自2022年启动绿电交易以来,广西绿电交易电量成倍数攀升。2022年绿电交易量22亿千瓦时,2024年达到90亿千瓦时,而2025年仅半年时间,绿电交易量就突破百亿千瓦时。

今年以来,广西积极推动新能源上网电量全面进入电力市场,通过市场交易形成价格。目前已实现陆上集中式新能源电量入市,打破新能源“保量保价”模式,电力供需环境及市场关键机制进一步优化。与此同时,伴随绿电成为降低碳排放、影响对外贸易、构建绿色产业链的重要要素,绿电市场正逐步从“政策驱动”走向“需求驱动”。

此外,今年广西陆续开展绿电交易36批次,平均交易价格同比下降26.86%。“用户既可以用更低的成本购买绿电,也能获得相应的绿电消费认证,有力释放绿电消费需求,促进全区能源绿色低碳转型。”广西电力交易中心总经理贝宇介绍。

电网的边界决定了电力交易的边界。南方电网广西电网公司今年规划投资超145亿元续建,新建110千伏及以上重点输变电工程315项,其中,加快建设广西田林潞城那帮100兆瓦风力发电项目220千伏送出线路,220千伏钦州海上风电送出工程等电源送出工程,进一步夯实全区资源大范围配置的物理平台。

依托完善的市场机制和畅通的电网,广西新兴产业持续释放绿电消费潜能。南方电网广西电动汽车服务有限公司成交绿电电量达到340万千瓦时。至此,前往该公司所属充电站充电的新能源汽车,就可以充上来自百里外山间的风电或者山岭的光伏,实现“绿车充绿电”。

贝宇介绍,下一步,广西电力交易中心将深入研究新能源参与市场交易的系列规则,推动集中式、分布式新能源全部上网电量均参与市场,服务新能源参与现货市场,并加强绿电市场及电能量市场的衔接,完善现货市场连续结算试运行下绿电交易机制。

(韦露 黄飞)

广西年度绿电交易首破百亿千瓦时大关