

筑牢抽水蓄能发展根基 赋能新型电力系统建设

□ 李 昇

国家发展改革委、国家能源局日前印发《抽水蓄能电站开发建设管理暂行办法》(以下简称《管理办法》),明确了抽水蓄能规划、实施、建设运行过程中的管理要求,规定了各级能源主管部门、开发建设方以及其他参与方的职责,这是抽水蓄能领域出台的首部系统性、针对性的管理办法,对引导抽水蓄能行业规范化、高质量发展,促进新能源高质量消纳,支撑新型电力系统高质量发展具有重要意义。

为行业持续高质量发展保驾护航

“十四五”以来,随着抽水蓄能中长期规划的印发实施和价格形成机制的进一步完善,适应新型电力系统建设和新能源大规模发展需要,抽水蓄能开发建设规模快速提升,发展格局由东部为主向东西部并重转变,应用场景从单一向多元化转变,各省抽水蓄能运行规律变化表明其对保障电力系统安全、促进新能源消纳发挥了重要作用。截至2024年底,抽水蓄能已投运装机规模超5800万千瓦,在建及核准待建规模约2亿千瓦,稳居世界首位。

新能源跨越式发展对系统调节能力提出更高需求,这是抽水蓄能行业高速发展的底层逻辑。在新的发展形势下,一方面,抽水蓄能规模快速增长,需要行业管理体系能够更加灵活、合规;另一方面,水风光一体化等多元发展场景涌现,抽水蓄能开发业主由电网为主转变为电力央企、地方能源企业、民企积极参与,重大发展战略中抽水蓄能将发挥重要作用,配电网需要中小型抽水蓄能来提高分布式新能源消纳能力等新的发展情况出现,抽水蓄能行业管理既要统筹兼顾各方面的新诉求,又要确保行业管得好、管到位。

“十四五”期间,为了保障行业可持

续健康发展,国家能源局组织了抽水蓄能需求规模论证,明确了全国及各省份抽水蓄能开发规模,开展了项目布局优化调整工作,保障合理布局、有序建设、产业链协同发展。通过一系列的探索实践,新形势下的抽水蓄能行业管理、规划管理体制逐步成熟稳定。

在行业快速壮大的发展形势下,《管理办法》的出台标志着行业进入规范化发展新阶段,将为行业持续高质量、高水平发展保驾护航。

管理创新推动抽水蓄能发展

《管理办法》创新管理思维,明确了国家和地方的权责利。充分认识抽水蓄能的作用和功能,做好规划论证工作,保障项目谋划储备滚动衔接,在规划实施过程中优先开发布局优、建设条件好的项目,是保障行业高质量发展的基础。《管理办法》明确了“国家定规模、地方定项目”的规划管理思路。国家能源局根据全国电力系统发展需要,组织相关部门和机构开展需求规模论证研究,统筹考虑电力系统需求、新能源发展、电源发展规划和技术发展、电力系统安全性和经济性,经科学研究确定全国及各区域服务电力系统抽水蓄能需求规模,并具体明确到省。各省根据布局需求、项目建设条件等在综合比选的基础上,提出开发项目和开发时序,并负责具体实施。

《管理办法》提升管理灵活性,更好地适应新型电力系统发展形势。我国山川众多,水资源丰富,抽水蓄能资源潜力巨大,但是水资源分布不均,开展站点资源调查可以摸清家底,建立资源库可为抽水蓄能发展储备后备力量,并为站点资源提供法律依据。建立资源库后,按总量规模确定各省开发项目和时序,可保证有充足的项目可供选择。《管理办法》规定“可择优加深开展抽水蓄能站点资源研究工作”,对于资源库



梅蓄电站位于广东省梅州市,该项目一期工程已于近期通过竣工验收,二期工程预计到2025年底全部建成投产。梅蓄电站两期工程投产发电后,将成为粤港澳大湾区的梅州“电力粮仓”。

陈志军 摄

内开发条件特别优越的站点,可提前开展前期工作,合理缩短前期工作时间,为项目早开发、早建设、早投产创造条件。对于混合式抽水蓄能、利用已建水库的抽水蓄能和砌坑抽水蓄能等,可适度加强工作深度,科学论证建设的必要性、可行性和经济性,在具备良好的开发条件情况下纳入资源库。

《管理办法》适应新的发展要求,简化服务特定电源抽水蓄能电站纳入规划的流程。抽水蓄能项目一般分为服务电力系统项目、服务特定电源项目两类。服务特定电源项目是指服务主要流域水风光一体化基地、大型风电光伏基地等特定电源主体的抽水蓄能项目,根据相关特定电源开发需要规划建设。一般来讲,服务电力系统项目容量电费由系统运行费疏导,服务特定电源项目的收入主要来自一体化收入或者被服务的电源。服务特定电源抽水蓄能的建设需求、建设进度要与可再生资源基地或特定电源主体的需求和建设进度相协调。《管理办法》规定“服务特

定电源项目列入国家能源局印发的主要流域水风光一体化基地等规划或批复的大型风电光伏基地等方案后,滚动纳入抽水蓄能发展规划”,简化了服务特定电源纳入规划的程序,纳入国家发布的基地规划或实施方案的抽水蓄能项目,在落实了《管理办法》规定的外部建设条件后,可以及时纳入规划,主动协调适应大型基地开发需求和进度,有助于加快新能源开发。此外,对于其他服务特定电源项目,省级能源主管部门可结合地方实际,在科学论证基础上研究提出专项实施方案,明确项目建设时序和成本分摊机制,报国家能源局组织研究后确定实施。

《管理办法》明确了特殊项目的范围及其参照服务特定电源项目的规定。特殊项目主要包括为了满足国家重大战略项目需求而开发的抽水蓄能项目,以及新型电力系统建设过程中涌现出来的抽水蓄能新技术、新应用场景。中小微型抽水蓄能在配电网中有助于促进分布式光伏消纳,但其规模较

小,在实践中应充分发挥其布局灵活的特点,适当简化管理流程。

《管理办法》再次明确生态优先的发展理念。抽水蓄能发展规划坚持“生态优先、需求导向、优化布局、有序建设”总体原则,与国土空间规划、能源电力规划、其他相关规划和生态环境分区管控方案等统筹衔接,确保工程质量和安全,促进产业高质量发展。

高质量发展赋能新型电力系统建设

《管理办法》对保障行业规范化、高质量发展意义深远,进而促进新能源高质量消纳、赋能新型电力系统高质量发展建设。

《管理办法》能够有效提高管理效率和管理质量。按照《管理办法》的规定,各省建立抽水蓄能资源库,可择优加深论证,为新型电力系统准备好充足的调节资源储备。《管理办法》规划管理的核心理念是“国家定规模、地方定项目”,体现了全国统筹、各省结合自身情

况精准决策,并明确规定了各省布局项目应符合相关部门管理要求,落实用地、用林、用水、电网接入等外部建设条件,保障项目具备顺利实施的条件。同时,《管理办法》适当简化服务特定电源、服务重大战略以及探索新技术和新业态等项目纳入规划的流程,主动适应发展形势和发展需求。

《管理办法》能够保障高质量实施、高质量建设。《管理办法》要求在规划实施过程中,以招标等竞争性方式优选项目投资主体,可以促进省内良好竞争格局的形成。对于难以按照原定时序实施的项目,按规定及时择优补选替代或滚动纳入次年本省(区、市)年度发展规模,以确保综合效益的发挥。在项目核准方面,坚持先评估、后核准,对于服务对象为其他省(区、市)或服务范围涉及其他省(区、市)的项目,在核准文件中需要明确相关省(区、市)能源、价格主管部门及电网企业意见。同时,《管理办法》规定项目开发单位是抽水蓄能项目安全生产、生态环保责任主体,应确保项目勘测设计质量,不得人为压缩合理勘测设计周期和压减正常设计程序,应按照国家法律法规和相关规定要求,办理开工前的各类手续。以上规定能够有效保证抽水蓄能规划高质量实施、项目高质量建设。

《管理办法》明确了运行管理职责,提出建立运行监测机制。省级能源主管部门、国家能源局派出机构等根据职责分工指导电网企业及其电力调度机构规范抽水蓄能机组试运行考核和转入商业运营管理,确保具备条件的机组及时投入商业运营。电网企业及其电力调度机构和抽水蓄能电站应在并网前根据平等互利、协商一致原则签订并网调度协议并严格执行。建立电网运行监测机制,鼓励抽水蓄能行业组织和研究机构建立健全监测体系和指标体系,适时发布监测报告和产业发展报告,不断提高抽水蓄能运行管理水平,通过全行业的共同努力,确保抽水蓄能协调发展。

(作者系水电水利规划设计总院党委书记、院长)

25年再启新程 隆基绿能揭秘“生生不息”发展之道

□ 张小宝

2月14日,隆基绿能科技股份有限公司(以下简称“隆基绿能”)迎来了成立的第25个年头。在这个重要的里程碑时刻,隆基绿能创始人、总裁李振国发表了一场主题为“生生不息”的演讲。他不仅回顾了隆基绿能过去25年的发展历程,也毫不掩饰地直面目前行业和公司面临的困局,给出隆基绿能下一个25年的发展规划,并向所有关心、支持隆基绿能成长的人们表达了最诚挚的感谢。

隆基绿能,以绿能为笔,以创新为墨,在时光的长卷上,书写了一部关于梦想与责任的传奇。隆基绿能的25年,是一部充满情怀、创新与情感的企业奋斗史。从最初的创业初心到如今,隆基绿能用行动诠释了“善用太阳光芒 创造绿能世界”的使命。未来,隆基绿能将继续以创新为驱动,以责任为担当,为全球能源转型与可持续发展贡献生生不息的力量。

从行业本质出发,改变全球光伏发展格局

25年前,隆基绿能创立于陕西西安。2006年,公司开始规模化进入光伏制造,怀揣着“用绿色能源改变世界”的初心,开启了探索与创新的征程。多年来,隆基绿能始终坚守绿色使命,以科技为驱动,以可持续发展为核心理念,致力于为全球提供清洁、高效、可靠的清洁能源解决方案。

时间回到10年前,2015年,隆基绿能在德国慕尼黑太阳能光伏展览会上引起了行业的广泛关注。一位德国同行指着李振国对其他客户介绍说,这就是改变了行业的那个人。这句话不仅是对其在光伏单晶硅技术路线上取得重大突破的认可,更是对隆基绿能引领光伏行业技术进步肯定。

深探背后的原因,李振国表示,自2005年隆基绿能进入光伏行业伊始,隆基绿能就对光伏行业服务的本质有了深入研判和认知。“我们当时主要研



2月14日,隆基绿能创始人、总裁李振国发表主题为“生生不息”的演讲。

究了两个问题:一是这个行业的服务本质是什么?二是随着行业发展,未来的竞争格局是什么?而问题的答案对于现在的光伏人来说耳熟能详,那就是隆基绿能人常说的‘度电成本不断下降’和‘凡是人是可以制造出来的东西,短缺只是阶段性的,过剩才是常态’。”李振国说。

基于这样的认知,隆基绿能笃定单晶硅会逐步替代多晶硅,他们集中科研力量,相继突破RC2、金刚线切割、PERC等技术壁垒。这些突破极大地降低了单晶硅的生产成本,提高了光伏光电转换效率,彻底改变了全球光伏发展格局。特别是在2017年双面PERC应用之后,为光伏度电成本下降奠定了更坚实的基础,使光伏发电成为全球绝大多数国家和地区最便宜的电力能源之一,深刻地改变了全球绿色能源版图。李振国表示:“光伏发电已经成为我们未来能源转型和碳中和进程的主力军之一,这是一个质变的过程,也是过去隆基绿能25年来最大的成就。”

科技引领,持续创新不断突破

25年来,李振国和隆基绿能人在技术创新方面的努力从未停歇,他们始终走在技术创新的前沿。从单晶硅技术的突破,到高效电池的研发;从智能

化生产线的打造,到全球化的战略布局,隆基绿能用一次次的技术革新,推动着光伏行业的进步。创新,是隆基绿能人的基因,更是隆基绿能人前行的动力。

2006年,隆基绿能开始专注于单晶硅技术的研发。因为彼时多晶硅技术占据全球市场的主导地位,这一决策在当时被视为“冒险”,但隆基绿能坚信单晶硅的高效与可持续性,并投入大量资源进行技术攻关。2015年,隆基绿能终于把金刚线导入到切片环节,大幅降低了硅片生产成本,推动了整个光伏行业的降本增效,这一创新被誉为“光伏行业的技术革命”。2015年,隆基绿能成为全球最大的单晶硅片制造商,其技术的领先得到全球认可。2016年,隆基绿能开始加速全球化布局,在马来西亚、越南等国家建立生产基地,将中国制造的高效光伏产品推向全球。2018年,隆基绿能推出“Solar for Solar”理念(即通过使用太阳能光伏发电来制造太阳能光伏产品,从而实现全产业链的零碳排放,并最终实现负碳发展),倡导用清洁能源生产清洁能源,进一步深化了公司对可持续发展的承诺。2020年以来,隆基绿能相继加入RE100、EP100、EV100和SBTi四项气候倡议。2023年,隆基绿能发布创新性的“绿电+绿氢”系统解决方案,探

索光伏与氢能的协同发展,为全球能源转型提供了新思路。

李振国在演讲中重点提到了几个令人瞩目的数字:2022年,隆基绿能研发团队创造了晶硅电池转换效率的世界纪录,达到26.81%。2024年,隆基绿能在西班牙马德里Hi-MO 9产品发布会上,再次发布了晶硅电池27.3%转换效率的世界纪录,同时在晶硅-钙钛矿叠层电池上,隆基绿能也取得了34.6%的转换效率世界纪录。这些成绩离不开隆基绿能对研发的高度重视和大力投入。

“面对当下光伏行业困局及2024年公司出现的亏损,隆基绿能已经完成了组织、效率改革和业务转型,并已取得成效。”李振国展望未来,“2025年下半年,随着最先进的HPBC 2.0产品规模化投产,隆基绿能将重新回到光伏行业最具竞争力的状态,以崭新姿态继续走向未来。”

启航新征程,让绿色能源触手可得

25年的风雨兼程,隆基绿能已然成长为行业的领航者。然而,隆基绿能人的脚步从未停歇。过去的25年,

中国光伏人用持续的技术革命共同完成了“让光伏成为最经济的能源”这一目标。对于隆基绿能的下一个25年目标,李振国总结称:“让所有人更便利地使用光伏、使用清洁能源,让绿色能源融入生活的每一处细微角落,真正做到触手可得、便捷随心。”

虽然光伏已经成为全球绝大多数国家和地区最便宜的电力能源之一,下一个25年,隆基绿能将继续努力,在光伏赛道上坚持降本增效。在BC技术方面,目前隆基绿能HPBC 2.0技术平台的量产效率已突破26.6%,成为全球量产效率最高的电池技术。未来,BC技术与叠层电池等其他高效电池技术相结合将是技术最优选,这将有力推动光伏行业向更高效能、高质量的方向发展,为客户创造更大的价值。

在应用场景方面,隆基绿能继续强化光伏与建筑、农业、矿业等应用场景的结合。李振国表示,隆基绿能已经成立了光建系统事业部,致力于推动“让每一寸建筑都能发电”的理念。隆基绿能还将陆续发布家庭光电新产品和解决方案,拓展光伏的应用场景,让光伏发电更加便捷、更加

普及。

在非电领域,隆基绿能将持续探索氢氨醇的应用。李振国表示,氢能作为一种高能量密度的二次能源介质,将在未来能源体系中扮演重要角色。隆基绿能氢能致力于在大型电解水制氢设备、间歇式制氢应用系统解决方案方面成为全球领军企业。

在绿色甲醇方面,2024年,马士基集团与隆基绿能签署了生物质甲醇长期采购协议,这种生物质甲醇由秸秆和果木修剪物制成,与化石燃料相比,在整个生命周期内可至少减少65%的温室气体排放。在未来,隆基绿能生物质甲醇的生产将和绿氢耦合,更大数倍地地产出纯生物质甲醇原料,为航运业及化工工业提供更加清洁的绿色甲醇。

……

25年来,隆基绿能不仅是一家企业,更像是一位绿色的诗人,用科技与情怀谱写了一曲关于光与未来的赞歌。它的每一步创新,都是对地球的深情告白;每一份贡献,都是对人类未来的美好期许。在这绿色的诗篇中,隆基绿能让我们看到了一个更加清洁、可持续发展的世界,也让每一缕阳光都成为希望的象征。

(本文图片由隆基绿能科技股份有限公司提供)



2024年1月,全球首座全部应用BC组件的集中式光伏电站在哥伦比亚并网发电。