

上接1版

能源科技自立自强中国有底气

“没有任何经验可以借鉴,一切都是摸着石头过河,就像盲人走进了一个新房间。”尤学刚说,海上油气生产平台的立管相当于人的“主动脉”,一端连接油气生产平台,一端连接水下设备,是海底油气从水下输送到生产平台的关键通道。按照设计标准要求,立管要从国外进口。2020年正值新冠疫情期间,国外产品无法按期供货,怎么办?只能靠自己。尤学刚带着团队和国内钢厂及相关单位开始研发,炼钢材料、钢板压制、钢坯、微量元素配比……所有涉及立管的生产工艺全部都是从零开始,经过半年多的不断摸索,上百次的试验,终于研发出我们自己的立管,不仅降低了生产、运输等各种成本,为顺利完成项目争取了时间,更重要的是通过自主研发和创新,实现了关键设备、材料的国产化,不再受制于人。

“关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的”。这一点,让尤学刚感受颇深,以全面掌握关键核心技术为目标,开发者们不断探索建立自主知识体系,逐步缩小与国际顶尖技术的代差,“深海一号”项目实现了从跟跑到3项世界级创新、13项国内首创技术的历史性领跑,开创了极恶劣工况下超深水气田经济开发新模式,破解了超大吨位结构物建造总装、动态管缆长期安全服役和安全高效钻井等关键技术难题。它的成功投产标志着我国海洋油气自主开发能力实现了从300米深水到1500米超深水的历史性跨越,让我国成为继美国、挪威后全球范围内第3个具备超深水油气资源自主开发能力的国家。

“我在‘深海一号’项目工作了906天,记了40万字的笔记,准备留给同事们参考,希望他们能开采出更多的油气。”尤学刚说这是他最大的心愿。

在6月20日国务院新闻办公室举行的新闻发布会上,国家能源局局长章建华指出,我国能源科技现代化水平进入国际先进行列。形成自主知识产权的“华龙一号”等三代压水堆核电技术,山东石岛湾全球

首座高温气冷堆商业示范工程建成投运。非常规油气勘探开发、重型燃气轮机研制不断取得新突破。特高压输电、高参数煤电等技术保持世界领先。能源发展取得历史性成就,为全面建成小康社会、开启全面建设社会主义现代化国家新征程提供了有力支撑。

建设清洁美丽世界

中国新能源领先世界靠的是什么?答案是科技自立自强。

由隆基绿能主导的“高效低成本太阳能电池单晶硅片制造关键技术创新与应用”项目获得2023年度国家科学技术进步奖二等奖。据悉,这是我国光伏领域民营企业首次以第一完成单位、第一完成人获得国家科技最高荣誉。

“光伏作为技术驱动型产业,持续技术创新是行业竞争的源动力。”隆基绿能创始人、总裁李振国告诉《中国能源报》记者,项目以高效、高品质、低成本解决行业资源受限为目标,攻克了高温真空下超长周期硅单晶循环生长成套技术、米级热场传热质精细化控制技术、高效氨气纯化回收全流程关键技术。同时,复合场力作用下多轨并行金刚线精磨技术、高效薄片化单晶硅材料切割技术,实现了单晶硅棒和硅片制造核心技术的系统性突破。项目解决了光伏经济性和配套氨气、高纯石英砂资源供应瓶颈问题,有效提高了单晶硅片的生产效率,降低了硅片的生产成本,并且减少了生产过程中的用水量和二氧化碳排放,为光伏产业成本快速下降作出贡献,奠定了中国光伏产业在单晶及硅片领域的绝对技术引领地位。

在风电领域,我国近海5米到50米水深范围内,风能资源技术开发量约5亿千瓦,深远海风能资源可开发量是近海的3—4倍。未来,海上风电将成为我国能源结构转型和应对气候变化的重要支撑。

金风科技参与的“海上风电安全高效

开发成套技术和装备及产业化”项目获得2023年度国家科学技术进步奖一等奖。项目经过十余年科技攻关,装备迭代升级和工程实践,自主创新系列海上风电新型基础结构,创立了复杂海洋环境海上风电设计理论技术体系,解决了强风浪流冰作用下复杂地海上风电结构安全性难题;提出复杂海洋环境海上风电安全高效施工安装成套技术,开发新型施工安装装备,破解不同类型基础结构“重载—高耸—恶劣”施工安装难题;创建海上风力发电机组抗台与智慧运维技术体系,破解大功率海上风电机组抗台风难题;攻克高电压大容量海上风电电力集中送出关键技术与装备难题,推动实现海上风电规模化开发和产业化。

其中,金风科技在业内首次提出海上风电机组全寿命周期抗台极限承载能力和安全稳定裕度的评估方法。开发基于北斗系统的建设期无网和运行期电网失电远程控制技术,最大限度避免台风对机组的破坏。

金风科技风电产业集团总经理助理兼研发中心副总经理杨志军告诉《中国能源报》记者:“获奖代表着国家和人民对我们创新水平的高度肯定。金风科技将继续坚持自主创新,不断探索技术边界,与广大科技工作者一道,加强基础研究和应用基础研究,打好关键核心技术攻坚战。”

当前,我国已建成世界最大的清洁电力供应体系,多项新能源技术和装备制造水平全球领先,在光伏组件全球排名前十的企业中,中国企业占据七席,全球市场上约六成风电设备产自中国,新型储能、锂电、氢能等前沿技术产业化步伐加快。新能源绿色“脉动”不仅给中国能源增加自信底气,更为应对气候变化,促进全球经济复苏、建设清洁美丽世界注入澎湃动力。

点亮百姓美好生活

能源科技成果最终要惠及人民群众。

上接1版

创新引擎更强劲 激活发展新动能

据了解,江苏新能源发电装机规模目前已突破7300万千瓦大关,主要由光伏、风电、生物质发电等组成,其中光伏并网装机最多,总量达4767万千瓦。

将“自然的力量”变成“发展的力量”,技术革新至关重要。

国网江苏电力紧扣主、配、微“三个战场”,着力打造坚强主干网、智慧配电网、智能微电网和全域信息网,确立了大规模新能源消纳、主网安全稳定运行、配网智慧发展、负荷精准调控等科技创新攻关方向,推动新型电力系统建设的方案构想转化为生动实践。

去年6月27日,国网江苏电力应用多元信息融合智能动态预测技术完成江苏海上风电全域功率预测验证工作,在国内首次实现千万千瓦级大规模风电群功率集中预测,为更可靠、更高效地开发和消纳清洁能源提供了保障。

“功率预测信息能为我们快速调整发电机组运行方式提供依据,从源头提高了电网安全消纳新能源的能力。”国网江苏电力调度控制中心水电及新能源处处长崔雪松说。随着这项新能源功率预测技术的应用,江苏省海上风电可利用风资源发电能力提高了3%。

随着每年电力负荷的持续增长,江苏电网的电力资源安全高效灵活配置能力也在经受考验。

3月1日1时30分,±800千伏白鹤滩入苏直流输电工程姑苏换流站首次实现功率互济方式满功率运行,最大互济功率200万千瓦。这标志着我国交直流混联电网灵活潮流控制技术、柔性直流输电控制与协调技术、柔性直流装备国产化及产业链取得重大突破。

作为华东电网负荷中心之一的苏州地区负荷和电源总体呈逆向分布,电力缺口主要集中在苏州南部电网,而苏州北部电网沿江电源较多,电力略有盈余,存在将苏州北部盈余电能输送至苏州南部电网的需求。为此,国网江苏电力创新提出混合级联直流输电新技术,在解决了电能高效传输的同时,也提升了电网安全运行水平。

“姑苏换流站像是一个可控电源,可以根据调度指令即时改变输送功率分配模式。这种方式更高效,有效提升了电网安全稳定运行水平。”姑苏换流站副站长朱晓峰介绍。

此外,国网江苏电力还加快多类科技创新应用落地,助力电网绿色转型发展。在无锡,新能源汽车与电网融合互动迈入实用化阶段,新能源汽车变身电网“充电宝”;在苏州,江苏首个产品碳足迹实时管理平台上线,让碳排放像电能一样方便量化分析;在常州,国内首个新型站网互动示范中心建成投运,助力当地节能减排……

夯实人才队伍基础,激发创新创造活力

创新不是平地起高楼,基础是关键。

十年来,国网江苏电力大力实施人才强企战略,始终坚持人才是第一资源的理念,建立多渠道、多

层次的人才培养机制,为科技工作者成长成才搭建“舞台”。

国网江苏电力依托国际标准创新基地,组织国际学术交流,参与国际科研合作,大力培养国际化人才,涌现出了童充、袁宇波、袁晓冬、杨毅、陈昊等国际专家人才。

2023年,国网苏州供电公司童充带领团队主导制定的世界首个动态防雷国际标准,获国际大电网组织雷电专委会全票通过,并将面向世界正式发布。中国成为气候变化背景下全球动态防雷的“标准制定者”和“技术引领者”。

不仅如此,国网江苏电力还尊重职工首创精神,激发职工立足岗位创新实践的动能,在基层挖掘人才。

过去十年,国网江苏电力建成创新工作室联盟10个,各级各类劳模(技师)创新工作室342个,创新团队核心成员突破5000余人,实现了劳模(技师)创新工作室建设在各层级、各领域、各专业的全覆盖,引导职工立足岗位创新创造。该公司系统先后涌现出了朱洪斌、何光华等扎根一线的科技领军人物。目前,国网江苏电力已拥有省部级以上专家人才754人。

人才喷涌带动创新成果“井喷”的同时,也带来了知识产权的质变。国网江苏电力目前已拥有授权有效专利超过1.4万件,仅去年就获得1429件。近五年,该公司共有近600件专利或软件著作权通过许可使用、合作实施、质押融资等方式实现价值创造,合计获收益约5000万元。

科技成果的价值在于运用,在于转化为现实生产力。

今年5月,一款输电线路三维全景智能测量装置成了抢滩“爆款”,被安装在江苏、浙江、宁夏等多个省份的输电铁塔上。

“我们团队研制的新型输电线路全景立体智能防护装置能精准测定大型作业机械与线路之间的空间距离,其识别准确率超95%。”国网南通供电公司朱富云技师创新工作室团队负责人介绍,该装置于去年9月上架后,已实现收入超3000万元。

近年来,国网江苏电力积极搭建多元化平台,积极推动创新成果的转化与应用。2019年12月,成立双创中心,统筹科创、群创、青创等多个创新渠道,对创新成果进行孵化培育到推广应用的全过程管理;2023年,启用国网系统首个科技创新与成果转化服务品牌“橙创”,目前已促进300余项创新成果转化应用,累计签订销售合同8亿元,产品推广销售至26个省市。

与此同时,国网江苏电力加大对成果转化的激励,并于2020年制订出台成果转化长效激励具体操作办法《中长期激励指导意见》,在国家电网系统省级企业中率先实施成果转化项目分红激励,让真正有作为、有贡献的科技工作者能享受到创新成果带来的红利。

截至目前,国网江苏电力已累计向790余名员工兑现项目分红1190余万元,极大激发了员工的创新热情。

上接1版

“西电东送”打造“绿电高速”

碳达峰碳中和背景下,近年来,我国可再生能源发电装机容量持续提升,这或将促使“西电东送”发生新变化。陈皓勇说:“陆上风光资源集中在西部地区。按照相关规划,2030年,我国风电、光伏发电装机总容量将达12亿千瓦,到2060年有望达到70亿千瓦。高比例可再生能源‘西电东送’,将影响电力系统的电力电量平衡。这意味着,新型电力系统需要更多的灵活性来应对不确定性和反调峰特性。”

业内人士普遍认为,“西电东送”正从解决电力供需不平衡转变为促进清洁电力在更大范围内的消纳利用,这意味着需要进一步强化“西电东送”在打通跨省区交易通道、合理疏导系统成本、促进绿电交易规模化发展等方面的作用。

国网能源研究院规划与战略研究所研究员赵秋莉认为,西部地区作为我国新能源资源最丰富的地区,在“双碳”目标下具有特殊意义。面对新能源资源与负荷需求逆向分布的基本国情,如何有效统筹西部地区新能源资源开发与利用,成为当前及未来一段时间内亟需解决的问题。“我们认为,在统筹提升‘西电东送’能力的基础上,还要提前考虑规划‘西电西用’,提升区域协调发展能力。”

“电从身边来”,东西部协作再升级

新能源的高速发展给区域协调发展、提升能源安全保障能力提出了新要求,这让东、西部地区的用电形势也发生变化。

四川省某电力企业工作人员对《中国能源报》记者直言:“四川、云南等地区水电发达,汛期拥有大量电力富余,此前曾出现过弃水电情况,‘西电东送’成为促进水电消纳的有效途径。如今,‘双碳’目标给西部地区产业发展带来新机遇,在统筹提升‘西电东送’能力的基础上,产业西移和‘西电西用’布局也开始提速。”

陈皓勇同样表示:“随着‘北铝南移、东铝西移’,电解铝产能向云南文山等地聚集,云南电力供需形势随之变化,加之全球异常气候频发,云南水电发电量可能出现不稳定的情况。同时,高耗能产业需配合负荷调节,遵守能耗双控政策,送端电网电力外送能力或有变化。”

对此,陈皓勇认为,西部地区要加强“流域水电+新能源”基地风光多能互补项目建设。“多能互补是国际上公认的解决新能源消纳的可行途径之一。针对互补系统电站数量庞大、难以集中调度等问题,可以引入风光电站汇集策略,以风光电站集群为对象,实现与水电系统的互补协调。此外,还可推广抽水蓄能储能系统,增加电网调节容量,平抑新能源发电的间歇性和波动性;通过构建‘分层集群’的电网智能调度系统,保障电网的安全、经济、高效运行。”

反观东南部地区,“电从身边来”正成为不少

新能源商用车产业生态,不断为客户、为社会创造更大价值,为推动能源科技自立自强作出贡献。

“海上风起绿电来”“张北的风点亮北京的灯”——将绿色电力输送到远方,离不开特高压。

柔性直流输电技术是破解清洁能源大规模并网消纳难题的“金钥匙”。2004年,国家电网组织研发团队开展柔性直流输电技术原创性攻关研究。历经二十载攻坚克难,研发团队揭示了柔性直流换流机理,提出动态多物理场综合调控方法,研发了换流器高速精准控制保护技术,在国际上率先实现了高压大容量柔性直流换流器关键技术及应用重大突破,推动我国柔性直流输电技术快速发展和国际引领,实现了“从无到有”与“换道超车”。相关成果广泛应用于我国新能源并网、跨区域输电和大型城市供电领域,并实现我国高端输电技术首次进入欧洲市场。可以说,这一路是从自力更生“摸着石头过河”到突破技术封锁,再到全方位“走出去”参与国际竞争,在国际市场上树立起柔性直流输电技术的金字招牌。

由国网智能电网研究院有限公司牵头完成的“柔性直流换流器关键技术及应用”荣获2023年度国家技术发明奖二等奖。2020年,北京冬奥会在奥运史上首次实现全部场馆100%清洁能源供应,就是受益于该技术支撑的世界首个±500千伏张北柔性直流电网试验示范工程。截至今年5月31日,该线路累计向京津冀地区输送“绿电”301.64亿千瓦时,约等于820万户家庭一年的用电量。

当前,新一轮科技革命和产业变革加速推进,谁掌握了能源,谁就可能掌握发展空间,掌握创造财富的重要源泉。能源产业锚定高水平科技自立自强,加强科技创新特别是原创性、颠覆性科技创新,持续提升产业链供应链自主可控水平,矢志不渝为中国式现代化打造大国重器,为人民群众美好生活充电赋能。

省份电力供给的重要形式。江苏、浙江、福建等省份均强调发展本地化的能源供应,特别是可再生能源,以减少对远距离输电的依赖,提高电力系统的韧性和安全性。这一策略不仅有助于提高能源供应的稳定性和可靠性,还有助于促进区域经济的可持续发展。以福建省为例,作为我国东南沿海重要省份,拥有丰富的水力和风能、太阳能资源,这些都为福建省实现“电从身边来”提供了良好条件。

浙江省能源局相关负责人在接受《中国能源报》记者采访时指出,“为了解决浙江省电力供应紧张问题,我们不仅需要推动远距离电力输入,还要提前规划和开发本地区及周边的电力资源,以及创新能源技术。为此,浙江省将加快建设沿海核电基地、海上风电基地和抽水蓄能基地。通过这些措施,我们希望在确保浙江电力供应安全的同时,减少对环境影响,推动可持续发展。”

向多元化形态“进化”,电网技术期待新突破

可再生能源的大规模开发应用,对电网的灵活性等性能提出更高要求。“西电东送”需要加快由单一线性向多元化形态的转变,强化电网在东西互动的的基础上,实现南北、省际等其他维度的互联互通。

未来,“西电东送”仍将是保障我国东部地区大负荷时期电力供应不可或缺的途径。为进一步提升“西电东送”效率,陈皓勇建议,应持续加强技术研发,在高压直流输电技术方面取得新突破。“‘西电东送’主要将西部地区大规模新能源电力采用柔性直流方式送到负荷中心,在这个过程中,电力电子器件主要分布在高海拔区域,面临着严苛的自然环境条件。因此,应提升高压直流输电大功率电力电子器件对高海拔地区的适应能力,在工程实施中可通过开展大气中子加速辐照试验等方式,获得电力电子器件在高海拔地区应用的安全边界。”

同时,业内人士认为,在电力市场建设稳步推进的背景下,“西电东送”应当构建“市场化为主,统筹优化为辅”的灵活调整机制,主动适应优先发电规模计划的波动。

对此,陈皓勇表示:“通过建立市场化电力交易机制,可以更有效地调节电力供给与需求。同时,在市场机制的基础上,可进行统筹优化、协调电力资源分配,以适应不同情况下的需求变化。在建设全国统一电力市场的背景下,一方面,应制定统一的跨省区电力市场建设目标和时序安排,明确市场规模和发展阶段,以促进各地区的协同发展。另一方面,建议逐步放宽跨省区电力交易准入限制,促进更多市场主体参与交易,并建立健全跨省区电力市场辅助服务补偿机制,确保费用合理分摊。”