

# 南方电网发布打造原创技术策源地专项行动方案

## 部署完成首批 14 项原创技术项目

■ 本报实习记者 林水静 通讯员 黄雅熙 胡巨

原创技术策源地,是指各类实施原始创新的主体。原创技术策源地建设是通过策划、组织、实施过程实现技术源头创新活动,将科学原理和科学发现转化为新的技术原理,制作出样机、模型或提出原创性发明方案,最后转化为企业所需的新产品、新工艺,系统性形成学术新思想、科学新发现、技术新发明、产业新方向的过程。相比一般的改善型创新、新技术应用型创新等,原创技术策源地建设更聚焦基础研究、前沿引领技术研究、颠覆性技术研究等“0—1”的技术创新。

近日,《南方电网公司打造原创技术策源地专项行动方案(2022—2025年)》(以下简称《方案》)正式发布,面向国家重大战略和行业科技前沿,聚焦15个子领域、40个原创技术方向,提升国有企业原创技术需求牵引、源头供给、资源配置、转化应用能力,打造原创技术策源地。目前,南方电网公司已完成首批14项原创技术项目部署。

“主要聚焦新型电力系统、数字电网、

新型储能、电碳耦合四大领域。”南方电网创新部相关负责人介绍,其中,在电碳耦合领域,南方电网公司积极探索,已形成初步研究成果,基于电力流与电力大数据,实现了对典型行业、企业碳排放量的监测和碳交易数据的科学核查,初步构建了碳排放管理服务云平台,有效对接政府、企业等碳排放管理需求。下一步,研究成果将进一步在碳交易、碳资产、碳金融等层面扩大应用范围。

## 构建四大原创技术策源地

“构建新型电力系统会面临电网安全稳定运行复杂、低惯量系统支撑能力弱、新能源出力控制难等挑战。一方面,‘源随荷动’的平衡模式发生根本改变,极端天气条件下,电力供应可靠性面临挑战;另一方面,以常规电源为主的运行方式发生改变,并带来谐波、电压稳定等一系列问题,电力系统抗干扰能力下降,发生连锁故障,大面积停电的风险加大。这就需要科技创新,攻克难题,解决重大需求,全面打造新型电力系统原创技术策源地,加强原创技术供给,超前布局前沿技术和颠覆性技术。”中国工程院院士、南方电网首席科学家饶宏说。

横琴粤澳智慧能源深度合作示范区是南方电网公司打造的新型电力系统示范区。2022年底,该示范区电网将具备清洁能源100%供应能力,平均停电时间低于2分钟。目前,粤港澳大湾区首座零碳大楼正在拔地而起。该建筑建成后,将实现超低能耗及零碳排放运行能力,除光伏用电外,每天用电低至每平方米0.15千

瓦时。据了解,该工程原创性提出了可复制推广的零碳建筑供电整体解决方案,由南方电网公司自主研发的能源管理技术以及高效、高功率密度、智能化的变换装置,可结合新能源发电情况、外部环境变化情况等,对光伏、储能、柔性负荷、充电桩等设备进行联合调控并与电网协同互动,确保人员活动舒适性的前提下,实现大楼供电系统高效、低能耗、经济运行。

“到2025年,在新型电力系统、数字电网、新型储能、电碳耦合等领域要实现20个以上原创技术方向领跑。”南方电网公司创新部相关负责人表示。

下一步,南方电网公司将加强原创技术成果在深圳现代化城市新型电力系统示范区、南方电网储能示范基地、东莞松山湖智慧能源示范区、横琴粤澳智慧能源深度合作示范区、广州南沙微能源网示范区、藏东南送电大湾区输电项目等公司不同层级新型电力系统示范区的试点应用。

## 加大科技成果转化力度

“在过去20年中,从±500千伏到±800千伏,从贵广二回到昆柳龙、从直流、柔性直流再到推动进入特高压柔性直流新时代,南方电网建成了世界上规模最大最复杂的交直流混联电网,各项运行指标走在前列,牢牢站在了世界直流技术和工程实践发展的前沿。并在此过程中培育了一大批具有行业影响力的优势技术。”饶宏说。

原创技术成果只有用起来,完成工程化并面向市场实现产业化,技术价值才能真正转化为现实生产力。南方电网打造原创技术策源地,将新型举国体制的制度优势充分转化为创新发展的战略优势,深度融合产学研用创新要素,吸引顶尖高校、科研机构、重点实验室、企业

用户等广泛参与,投入优势资源,强化专业协作,推进交叉融合,打造产学研用联合开展科技攻关、人才培养、资源共享、成果应用的复合型平台,加快推动关键原创技术的研发突破和落地见效。

日前,由南方电网公司自主研发的国产绝缘料高压电缆正在穗莞深城际轨道工程紧锣密鼓地施工建设,这是继去年国内首条大长度220千伏国产绝缘料电缆先后在深圳、贵阳、东莞相继投运后,我国在国产绝缘料高压电缆领域的首次大规模使用。预计今年年底,将进一步扩大应用范围,为粤港澳大湾区高质量发展提供可靠的能源动力。

为打破国外技术垄断,南方电网公

司组织南网科研院、深圳供电局联合电力电缆产业链上下游企业,组建了包括电缆绝缘料生产企业、电缆制造企业、电缆专业试验检测机构及电网用户在内的联合攻关团队,真正解决了国产高压绝缘料从实验室到规模化工程应用“最后一公里”所面临的技术问题。

“加强原创技术知识产权保护运营,积极开展原创技术专利标准化,分类分专业指导科技成果转化,深入推进以成果许可、自行实施、合作实施的转化方式,积极探索成果转让、作价入股的方式。”南方电网公司创新部相关负责人表示,预计“十四五”期间,南方电网公司科技成果转化收入年均增长率将达到20%。

## 打造原创技术创新联合体

打造原创技术策源地是一项复杂的系统工程,深入贯彻落实《关于推进国有企业打造原创技术策源地的指导意见》,旨在将需求牵引作为根本出发点,将能力建设作为关键发力点,将资源协同作为重要着力点,将政策保障作为基本支撑点,举全网之力,系统推进,久久为功。

“南方电网公司牵头统筹产学研资源,充分发挥各方技术和资源优势,强化实施管控,加大考核激励,保障了攻关任

务的顺利推进。”超高压公司创新与数字化部总经理贺智说。

技术上要实现更多的领跑,能力建设上也要达到国家级水准。据了解,南方电网公司将围绕产业链布局创新链,从长远战略的高度,全方位谋划建设高水平数字孪生、物理实境、电碳耦合三大研究平台,培育一批原创技术领域省部级及以上实验室,形成以国家级、省部级实验室为核心,公司联合实验室为支撑的南网特色实验室体系,促进原创技术科

研攻关。

同时,牵头组建一批体系化、任务型的创新联合体,全力推进5G、CPU芯片和操作系统等国家级创新联合体建设。“目前已确定将打造数字电网原创技术创新联合体,聚焦电力系统自主专用芯片、智能传感器等,策划一批具有产业化前景的科技项目,加强与中央企业创新合作,推动技术创新和示范项目建设。”南方电网公司创新部相关负责人表示。

## 格力押宝“小众”锂电池技术

■ 本报记者 李丽曼

在近期举行的格力电器网上业绩说明会上,格力电器董事长董明珠再度提到旗下公司格力钛在新能源领域的布局,并提出钛酸锂电池有望成为格力电器新能源板块的增长点。

三元锂和磷酸铁锂技术占据绝对主导的锂电池市场中,钛酸锂电池为什么能够获得青睐?

**装机量占比不到1%**

锂电池可因材料不同分为三元锂、磷酸铁锂、锰酸铁锂、磷酸锰铁锂、钛酸锂等,磷酸铁锂和三元锂电池技术是当前锂电池市场中的绝对主导。光大证券研究所发布的数据显示,今年一季度我国动力电池新增装机量为5370万千瓦时,其中约有61.6%的装机量为磷酸铁锂电池,三元锂电池装机量占38.3%,锰酸锂、钛酸锂等电池装机量占比则不到1%。

放眼全球,选择研发钛酸锂电池的厂家也不多。除了格力钛外,今年1月日本东芝推出了相关新品。

实际上,格力电器对钛酸锂电池“押宝”,已经有数年之久。2010年,银隆新能源与美国奥纳技术有限公司签订收购协议,掌握了最新钛酸锂电池生产技术;2020年格力电器宣布“造车”,开启了银隆新能源的收购之路;经过了多轮架构调整后,去年银隆新能源正式更名为“格力钛”,成为格力旗下专注钛酸锂技术的新能源公司。目前该公司的钛酸锂电池产品已应用到电网、港口、轨道交通、水利发电混合能源储能、新能源发电平滑及调频等领域。

**安全性突出但成本高企**

一直以来,锂电池应用范围逐步扩大,但爆燃事件时有发生,一再将锂电池的安全问题推上风口浪尖。因此,不少电池生产商都在寻求备选方案,除了研发钠离子电池等非锂电外,对正负极材料的改进也是一大途径,钛酸锂电池应运而生。

据记者了解,纳米级钛酸锂材料从根本上消除了金属锂枝晶的产生,降低了锂电池内部发生短路的风险。董明珠曾指出:“钛酸锂电池最大的特点是安全,无论高温低温,它都不

会起火、不会爆炸。我们选择这个项目是因为未来发展需要。”

“钛酸锂电池工作电压比较低,与其他锂电池技术相比,在安全性上有优势,当前较多应用于轨道交通领域。”中国化学与物理电源行业协会动力电池分会研究部主任周波告诉记者。

“钛酸锂电池循环寿命长、安全性好,能够快速充放电,适用于快速充放电的高功率场景,以及对安全性要求高的特殊电源场景。”中国科学院电工研究所教授陈永舸表示。

钛酸锂电池的劣势也十分明显。“短板主要在于能量密度较低且成本高企,这一技术路线的目前应用有限,在动力电池和储能等领域较为边缘化。”乘联会秘书长崔东树告诉记者。

**主要用于特定领域**

钛酸锂电池能否突围?从目前的应用情况来看,钛酸锂电池正另辟蹊径,新能源专用车、轨道交通、工业储能等特定领域成为这一技术路线的主流应用场景。

格力电器在公告中指出,该公司去年为交通运输公司、港口机械公司的电动车提供了电池服务,达成了印度轻型电动车的大额动力电池出口订单。日本东芝也在其产品介绍中指出,钛酸锂电池产品的主打场景将是混合动力公交车、电动轮渡、应急供电等特定领域。

除此以外,钛酸锂在储能领域的应用也颇受企业关注。今年6月,国网吉林经研院就曾与格力钛开展技术研讨交流,并就格力钛电池技术在吉林省电网调峰调频、移动储能、电动农机共享储能等领域提出了应用需求。

深圳奥特迅电力设备股份有限公司高管曾表示,该公司已战略投资从事钛酸锂电池研发的制造商企业,计划在不同的应用领域提供储能电池和功率变换装置的完整解决方案。

值得注意的是,浙江省最新公布的“十四五”第一批新型储能示范项目名单中,包括钛酸锂电池储能应用于电网侧示范项目。

在陈永舸看来,要突破钛酸锂电池能量密度短板,关键是开发高压正极材料、高电位电解液和抗氧化隔膜等材料技术。另外,还要加快钛酸锂材料的表面改性技术。

## “重力储能”商业化渐行渐近

■ 本报记者 王林

由中国天楹股份有限公司及旗下控股子公司 Atlas Renewable 携手瑞士重力存储技术公司 Energy Vault 合作开发的国内首个重力储能系统项目近日开工建设。这个采用了新型机械式储能技术的重力存储项目,可以利用重力原理实现能源存储,即将重力势能转化为动能,再通过大型发动机将动能转化为电能。

重力存储技术在几年前还处于理论研究阶段,但随着全球多个试验项目问世,已迈出了商业化的第一步。重力存储技术不仅可以在电力调峰、系统调频、风光并网等方面发挥重要作用,还能帮助终端用户错峰用电,提高整体能源使用效率。

**中国首个重力储能项目开工**

这个名为 EVx™ 的重力储能系统容量为10万千瓦时,应用于江苏省如东县的一个风电场。作为中国首个公用事业级重力储能项目,被业内寄予厚望。中国天楹、Atlas Renewable 和 Energy Vault 于1月底达成了可再生能源存储的许可和特许权使用费协议,其中包括价值5000万美元的技术授权许可协议,允许 Atlas Renewable 在中国电力市场使用 Energy Vault 专有的重力存储技术及其能源管理和资产优化软件套件。

“中国首个重力储能系统项目的开工,是我们技术和业务发展的一个重要里程碑。”Energy Vault 董事长、联合创始人兼首席执行官 Robert Piconi 表示,“重力存储技术作为一项关键赋能技术得到认可和部署,将为绿色能源转型带来更强大动力。”

江苏如东 EVx™ 重力储能系统采用了 Energy Vault 设计的 EVx 复合块,这些复合块用低成本和可就地取材的材料制成,包括当地土壤、矿山尾矿、燃煤残灰渣(煤灰)和报废的退役风力涡轮机叶片等。

一个 EVx 的存储容量为10万千瓦时,相当于2.5万个家庭一天的用电需求。基于模块化的架构形式,不同的重力储能系统可以“搭建”成不同数量的 EVx,大小和布局都可以自由调整,这意味着存储容量从兆瓦时至吉瓦时都可实现。

Energy Vault 指出,重力存储技术可以在维持电力可靠性的情况下帮助公用事业公司、独立发电商和大型工业能源用户大幅降低平准化度电成本。

**探索更多应用场景**

Energy Vault 并非唯一研发重力存储技术的公司,英国绿色工程初创公司 Graviticity 也是其中一员。去年4月,Graviticity 成功试验了其首个重力存储技术项目。Graviticity 高级测试和模拟工程师 Jill Macpherson 表示,这个试验项目产生了250千瓦的瞬时功率,可以短暂维持约750户家庭的用电需求。“这个系统可以很容易地更换

单个组件,拥有长达数十年的使用寿命。”

目前,Graviticity 正研究在英国、东欧、南非、智利等国家的废弃矿井中应用此类重力储能项目。这些矿井的深度可以容纳一个全尺寸的重力装置,该装置可以向下延伸至少300米。

国际能源工程类学术期刊《能源》的最新研究指出,国际应用系统分析研究所(IIASA)的研究团队正在通过重力存储技术将摩天大楼变身巨型电池的前景,以利用电梯和高层建筑的垂直高度来储存和释放能量。

高层建筑都配备电梯,可以直接利用这些电梯而无需额外投资或占用空间,即可充分发挥重力存储技术带来的潜在能量释放。IIASA 表示,储能潜力与建筑高度成正比,像迪拜哈利法塔这样的摩天大楼估计重力储能潜力高达0.9万千瓦时-9万千瓦时,美国所有高层建筑的总储能潜力可能高达0.65万千瓦时-6.5万千瓦时,中国则高达0.73吉瓦时-7.3吉瓦时。

IIASA 估计,全球现有高层建筑可以转化为30吉瓦时-300吉瓦时的储能,以目前的用电水平计算,上限能量足以维持美国纽约市1个月的电力需求。IIASA 研究员 Behnam Zakeri 表示:“在未来很大一部分电力来自可再生能源的情况下,像重力存储这样环保且灵活的储能技术将变得越来越有价值。”

**“能量电梯”和“能量仓库”的结合**

重力储能与抽水蓄能原理类似,但对选址没有特殊要求,能量变换环节减少,因此效率更高、成本更低。与电化学储能相比,重力储能可以常温常压下运行,性能稳定的同时,安全性也更高。太阳能、风能等可再生能源的间歇性、即时性推动储能技术快速发展,重力存储技术架构更灵活,不受地理环境限制,成本控制和环境效益方面颇具优势。

Robert Piconi 表示:“重力储能就像是一个‘能量电梯’和‘能量仓库’的结合。当可再生能源电力进入时,系统会上升,当需要电力供应时,系统就会下降。”他坦言,重力存储技术还处于“雏形”阶段,百万千瓦级的商业项目效益还有待进一步验证,但在可预见的未来,这一技术可以为储能行业的发展带来不可估量的助推力。

油价网指出,重力存储技术目前市场规模很小,因为投资回报未知,商业案例较少,但随着全球能源需求持续攀升,能够实现爆发式增长。

能源咨询公司 Guidehouse Insights 预计,到2024年-2025年,亚太地区将超过北美成为全球最大公用事业规模储能市场,累计储能装机规模将达71.4吉瓦。2021年-2030年间,全球公用事业规模储能市场的年均复合增长率为25%,到2030年储能装机规模将超过30吉瓦。在此背景下,重力储能这一突破性的创新技术大有可为。