

浙江省海洋能利用试点项目屡获新突破—— 蓝色动能,如何取之有道

本报见习记者 胡静漪 本报记者 赵静 通讯员 雷雨晴 陈泽云

海洋能 是什么

海洋里蕴藏着巨大的动力资源。作为可再生清洁能源,海洋能开发对利用海洋资源、加快能源结构转型及应对全球气候变化等具有重要的战略意义。在我省海洋经济发展和“双碳”目标推进的背景下,海洋能或将成为未来新能源开发的热点。

海洋能多种多样,主要包括潮汐能、潮流能、波浪能、温差能、盐差能等。

我们来看看潮汐能、潮流能、波浪能:

潮汐能

利用的是潮汐垂直方向的势能,也就是水位差,其发电原理与三峡大坝类似。经调查估算,浙江和福建两省潮汐能资源蕴藏量约占全国的81%。

潮流能

利用的是潮汐水平方向的动能,也就是冲击力,发电原理与风力发电相像。浙江是国内潮流能资源最丰富的地区之一。仅舟山海域,潮流能可开发利用量就占全国一半以上,相当于23座秦山核电站。

波浪能

捕获的是波浪震荡和摇摆中蕴含的能量。沿海地区,波浪能流密度大约为每米2千瓦至7千瓦。在能流密度高的地方,每1米海岸线外波浪的能流就足以供20个家庭提供照明,应用发展潜力较大。

(本报见习记者 胡静漪 通讯员 张磊 整理)



“绝酷”新型波浪能发电机组在大型波浪水池中测试 受访者供图

政企合力 探寻市场化之路

产业化开发成本很高,大规模应用困难很大,这已经是海洋能领域的共识。但路途再远,也要有勇攀高峰的气魄。位于舟山嵊泗的波浪能项目已经制定出“路线图”。

目前,没有通海底电缆的偏远岛屿上往往采用柴油发电。“93%至95%的成本在原料端,度电成本在3元以上,同时会产生大气污染。”韩洋能源科技设备(南通)有限公司执行董事兼总经理韩磊介绍,如果能利用波浪能发电,为偏远岛屿或海上设施组建独立的微电网,无疑是个理想的方案,这也是韩洋能源瞄准的商业应用方向。

最近,团队在嵊泗县五龙乡渔人码头投放的第三代“绝酷”新型波浪能发电机组,已经进入实海测试的第6个月。它体格较小、“不挑地方”,在0.2米以上的微波中即可发电,应用范围较广;平均效率比光伏发电高15%以上,预计年发电量可达7万千瓦时,除去研发成本,度电成本已降至0.44元。“目前小规模安装已经没有问题,商业化推广只争朝夕。”韩磊信心满满。

在他的“路线图”中,两条应用路径逐渐明晰。一是小规模商业化安装,依托码头、防波堤、海上油气平台、养殖渔场等建筑投放单台发电机组,向客户售卖电力或设备。“对于海岛来说,相较于太阳能和风电,波浪能具有更高的能量密度、更长的全年发电时间等优势。”韩磊说,目前,团队还在研发由10台发电机组拼合成的兆瓦级阵列,扩大发电规模,提高经济效益。

二是与海上风电结合,打造综合开发模式。“安装风机的海域一般很难通航,在海面投放波浪能发电机组,可以提高立体空间的利用率,创造更高的亩均收益。”韩磊说。而更重要的是,通过共享海底电缆、变压器等设备,波浪能发电的输电成本将大大降低,这是相得益彰的“布阵法”。如此一来,发电机组也将与近岸建筑解绑,开辟更广阔的中

远海领地。

这幅“路线图”与《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》不谋而合,《规划》提到,我省将为海洋能规模化、商业化提供技术储备和装备支持,积极探索海洋能在海岛能源供给和海洋水产养殖电力供应方面的推广应用,并鼓励开展海洋能与海上风电的综合开发试验示范。

“目前最缺的是资金、伙伴和机会,尤其是综合开发,需要雄厚的商业伙伴。”韩磊希望在“双碳”的时代背景下,波浪能的广阔前景能被更多人看到。而好消息是,这次海试已吸引了不少央企、国企的目光。

除了面向用户开拓市场,韩洋能源还在寻找同行间的商机。接下来,团队计划与嵊泗县展开合作,共同打造波浪能海试基地,吸引更多清洁能源项目入驻。“实海测试与实验室模拟的意义完全不同,海洋生物、海水腐蚀、台风天气等现实问题都会纳入考虑。”韩磊说,基地可以为其他企业提供样机的试验场所,未来,这种商业模式也许能助推海洋能开发形成产业集群与产业链。

我省对涉海企业从事绿色高新技术研究,通过省产业基金给予市场化支持。省能源局负责人表示:“我们也将指导企业用好绿色金融政策,助力我省海洋能利用产业的发展。”

此外,政策支持也是商业推广的重要一环。2019年8月,省发改委为LHD项目“定制”我国首个潮流能临时电价:2.58元/千瓦时。直到现在,LHD大型海洋潮流能研究中心仍收藏着一张256.9万元的支票,这是LHD项目向国网岱山县供电公司收取的第一笔电费。“尽管比起这些年的几亿元投入,这笔收益并不显眼,但这是打开商业市场的开端。”林东说。

太阳和月亮共同“出力”,会是怎样的景象?

最近,全国首座潮汐互补型光伏电站——国家能源集团龙源电力浙江温岭潮光互补智能光伏电站投运,这也是我国首次将太阳能和潮汐能互补开发。壮观的场景,让人们目光再次聚焦到海洋能利用的大课题上。

广袤的海洋,潜藏在其中的能量不可估量。但比起近年大放异彩的光伏和风电,人类利用海洋能脚步却略显迟缓。不管是全国还是全世界,海洋能利用尚处在研发初期,技术门槛高、投资规模大、见效周期长是主要的挑战因素。

在浙江,数千座岛屿、6500公里海岸线、26万平方公里辽阔海域为海洋能利用提供了广阔的试验空间。近日,记者从近岸到远海,走访利用潮汐能、潮流能、波浪能的三个代表性项目,探寻它们对进一步发掘蓝色动能的启示。

巧用资源 工业遗产焕发新生

温岭江夏,一个曾被写入我国中小学地理教科书的名字。

1980年5月,作为我国第一座自行研究、设计、制造、安装的双向潮汐能发电站,江夏潮汐试验电站第一台机组投产发电。当时,电站设计装机容量为3000千瓦,年发电量为1000多万千瓦时,规模居全国第一、世界第三。为表纪念,它还被镌刻在北京中华世纪坛的青铜甬道铭文中。

站长王浩平今年51岁,自踏出校门就入职电站,“江夏潮汐试验电站始终致力于研究利用潮汐能发电,取得了显著成效,有效扩展了新能源的版图。”

当年主要承担科研任务的电站,在能源需求走高、绿色低碳转型加速的今天,如何发挥更大的价值?

2020年9月,“双碳”目标的提出,无疑是一个绝佳的机遇。“我们从中看到让工业遗产焕发新生的机会。”国家能源集团龙源电力浙江公司工程建设部主任张俊浩说。

从哪里入手?大家将目光聚焦到试验电站的水库区域。“潮汐能发电需在海边筑起大坝,由潮水涨落形成内外水位差,最终利用势能发电。”张俊浩解释,因此,江夏潮汐试验电站近2000亩的水面可大做文章。

经过多轮规划研讨,公司决定投资约4亿元在库区安装光伏发电组件,打造潮汐与光伏协调运行发电的新模式。不到一年,江夏潮汐试验电站就拥有了一个体量庞大的互补伙伴,它的总装机容量达到100兆瓦,预计在20年的运行期内,年平均发电小时数可达1092小时,年发电量超过1亿千瓦时,相当于满足约3万户城镇居民一年的家庭用电需求。与火电相比,每年可节约标准煤约31654吨,减少排放二氧化碳84479吨。

江夏潮汐试验电站和“新伙伴”构成了全国首座潮光互补型光伏电站。

“我们还开发建设生产数字化平台,建立风光设备健康预警模型,利用AI智能诊断等技术,实现无人机一键巡航、故障定位、报告分析等功能。”张俊浩自豪地说,新电站有一颗“智能心脏”,面对相当于187个标准足球场大小的库区面积,运维人员借助数智工具快速远程诊断,实现少人值班、无人值守。

在电站内,还配套建设有一个巨大的“充电宝”——5兆瓦时储能设备。据国网浙江电科院网源协调技术人员张江丰介绍,由于太阳能具有随机性,大功率并入电网可能影响电网稳定安全运行,而储能系统具备灵活的充放电功能,响应速率更是从“秒级”提升至“毫秒级”,能够快速平抑功率波动,实现清洁能源“应并尽并”、充分利用。

站在温岭七一塘眺望,左侧是大海、大坝与江夏潮汐试验电站,右侧库区水面上,逾18.5万余块光伏发电组件铺陈延伸到海天一线处,还有智能无人机在上空巡航,一派新气象。

与江夏潮汐试验电站同期,我省在上世纪还开发了一批小型潮汐能项目。省能源局相关负责人表示,在继续加大潮汐能科研力度的同时,可以通过开发多种能源、综合利用土地等方式提高经济效益,盘活老工业遗产。



位于岱山县秀山岛的LHD潮流能发电站 受访者供图

原始创新 加快核心装备升级

屡破世界级难题,位于舟山岱山的LHD潮流能发电站彰显的“浙江水准”。

自2017年至今,LHD潮流能电站已连续并网发电超过五周年,累计并网发电超过280万千瓦时;今年2月,我国首台兆瓦级机组“奋进号”完成吊装下海,并于3月投入并网运行,标志着我国潮流能规模化开发技术水平跃上新台阶……

在前期运行成果支撑下,LHD潮流能电站两度入选国际能源署海洋能系统技术合作计划(IEA OES-TCP)发布的《全球海洋能20大亮点工程》和《全球潮流能亮点工程》,进一步提升了我国海洋能的国际关注度。

谁也没有想到,以“绿盛牛肉干”知名的温州企业家林东能够在海洋能领域取得成就。

“原始创新是最重要的,我们的技术路线和世界上其他潮流能项目完全不同。”林东说。“从0到1”,项目首创将“平台加涡轮模块化发电原理”应用到海底,借海流平移的动能推动涡轮转动发电;“从1到100”,技术不断迭代,“奋进号”较此前三代机组投资不到1.5倍,单机容量提升5.3倍,发电能力提升了好几倍。

林东向记者展示“奋进号”并网首月的发电数据:单月上网电量12万千瓦时,再次刷新纪录!目前,该发电项目已获国际国内授权的专利63项,但研发的脚步不会就此停歇,林东的下一个目标是“上规模、提效率”,最终让潮流能发电成本低于火电。

有核心技术创新还不够,产业链上

下游必须协同创新。千百个大吨级零配件,需要按照图纸一一定制,团队分赴杭、甬、舟三地寻找厂家。“第一次加工出来的零部件有2/3都是失败品,工程款都做了研发学费。”林东笑说。原来,海底的现实情况有着计算机仿真模拟难以预估的“意外”,盐雾腐蚀、密封漏水、海底垃圾侵扰……都需要厂家根据试验数据再改进生产。

直到现在,测流仪仍是“拦路虎”。测流仪的数据关系到机组开停机,而市面上各国研发的测流仪,在海底只能持续使用不超过10个月,只能不断更换,“为此我们也在自主研发耐用产品。”林东说。

去年,浙江省发改委、能源局发布《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》,其中提到,在十三五期间,我省潮流能装备研发取得重大突破,技术总体接近国际先进水平。一批装机规模在60至650千瓦不等的潮流能机组在舟山海域完成实海况测试,舟山LHD潮流能示范项目完成多轮装备技术更新并实现长期并网运行,装机容量达到1700千瓦,浙江大学等高校和科研机构潮流能试验场在舟山建设并投入测试运行。

“当前我省潮流能技术开发仍处于示范阶段,我们将继续推动海洋能开发利用新技术、新装备的创新研发与示范应用,加快核心装备升级,保持我省在海洋能技术研发与应用方面的领先地位。”省能源局相关负责人表示。



温岭潮光互补智能光伏电站全景 共享联盟温岭站 徐伟杰 摄