

开发海洋新能源, 抢占海洋能源研用新高地

——对话国家海洋技术中心海洋能发展中心主任武贺、韩洋能源(舟山)有限公司总经理韩磊

□记者 陈静

对话

海洋新能源是一种依附在海水中的可再生的新型清洁能源,包括潮汐能、波浪能、海水温差能等,是一种亟待开发的具有战略意义的新能源。

日前,在嵊泗举行的“2023 东崖论坛”上,韩洋能源的“绝酷”波浪发电机现场示范成为学者们讨论的焦点。

海洋波浪能的转化原理是什么?它的未来发展方向如何?舟山海域发展新能源的前景如何?记者带着这些问题,采访了与会的专家与学者。

人物名片



武贺:

博士,国家海洋技术中心海洋能发展中心主任、研究员、自然资源部海洋可再生能源领域副首席科学家。

从事海洋能资源调查与评估技术、近海海洋环境动力学研究,重点针对技术成熟度较高的海洋能种开展资源特性分析、评估与区划以及海洋能开发利用的水动力过程研究;主持国家自然科学基金、国家重点研发计划课题、海洋能专项等海洋能相关科研项目30余项,主持搭建我国首个海洋能资源信息服务数据库,荣获海洋科学技术奖等省部级奖励3项,为多个海洋能示范电站选址和设计提供技术支撑和科学依据。



韩磊:

韩洋能源(舟山)有限公司总经理,韩洋科技集团创始人、董事长。

1986年毕业于广州华南理工大学船舶与海洋工程专业,获学士学位;2005年毕业于新加坡南洋理工大学机械系智能产品专业,获科学硕士学位。

有8年的船舶工程、海事工程设计经验,曾在中国船舶与海洋工程设计院等多家船舶设计机构任职,曾获得15项新加坡政府奖项,其中包括“国防技术奖”和“杰出创新奖”,是“海龙王”——双腔振荡水柱波浪发电机发明者。



“绝酷”波浪发电机示范项目



漂浮式波浪能发电装置

开发利用海洋能是实现双碳目标的重要手段

对话舟山:在新能源中,我们对风能和光伏了解较多,对于海洋能接触较少。目前,海洋能在我国可再生能源体系中处于一个什么样的地位?

武贺:2020年9月22日,我国在联合国大会上提出“碳达峰”和“碳中和”目标。大力发展海洋可再生能源是实现双碳目标的重要手段。

海洋能通常指海洋可再生能源,是我国可再生能源的重要组成部分。我国近期发布的可再生能源政策文件均对海洋能的未来发展进行了规划布局,特别是在《中华人民共和国国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中,就明确提出要“推动海洋能规模化发展”。

从狭义上来说,海洋能包括波浪能、潮汐能、潮流能、温差能与盐差能。而广义上的海洋能除了前面5种类型外,还包括海上风能、海上光伏和海洋生物质能等。波浪能,顾名思义,就是海面在风的作用下会起伏波动,形成波浪,波浪能即指海表波浪蕴藏的动能和势能。

对话舟山:与传统能源相比,海洋能的稳定性及转换效率如何,开发利用又有何特点?

武贺:相比传统能源,海洋能的能量密度偏低,但其总储量大。据国际可再生能源署的研究报告显示,全球海洋能理论蕴藏量约76.35万亿千瓦·时/年,大约为2021年全球用电量的2.6倍。

多样化的海域地理拥有丰富的海洋能资源

对话舟山:“2023 东崖论坛”重点关注了波浪能、潮流能。这些能源主要有哪些开发利用形式?发电成本或经济性又如何?

武贺:按照能量俘获的方式来划分,波浪能可以分为振荡水柱式、摆式、越浪式以及振荡浮子式等,目前何种技术最具潜力还没有形成统一认识。而潮流能的转换形式相对集中,通过水流冲击水轮机进行发电,主要包括水平轴式及垂直轴式,也有振荡水翼等其他形式。按照转换装置布放形式划分,潮流能和波浪能可简单分为漂浮式、座底式等。若按照能量的利用方式划分的话,可以分为并网发电和设备供电式。其中,并网发电即是通过建造大规模海洋能电站,将多个发电装置组成阵列集群进行发电,将其产生的电力输送到岸上电网点。而针对孤岛可建设多能互补的微网供电系统,融合潮流能、波浪能、风能和光伏等多种能源,为岛上居民工作生活提供电能。设备供电则是针对海洋观测、海上通信、航行保障等具体用电需求,采用海洋能发电装置对这些仪器设备等进行供电。

总体而言,海洋能开发的经济性还需提高,尚未达到传统能源或近海风电的发电成本。对此,国内外提出很多新式的开发理念,尤其是将海洋能与海洋工程、养殖等其他用海形式相结合,是海洋能研究的一个热点,也是降低海洋能开发成本的重要手段。目前国内外已有一些相关研究及工程应用,

如波浪能、潮流能与海上风能、海上石油平台等结合,通过公用桩基结构来降低造价;还有通过结合海洋能发电装置与大型网箱平台开展海产品养殖,既可为平台提供多样化的用电来源,同时又能助推我国海洋牧场向深远海发展。

对话舟山:如此看来,舟山应该是发展波浪能、潮流能等海洋能源的合适之地。那么请问韩总,目前贵公司的波浪能发电研发工作在舟山进展如何?

韩磊:2022年年初,“绝酷”波浪能发电科技海上测试与展示项目在舟山嵊泗落地。在原先水池实验中,我们检测到,浪高在0.3~0.5米之间,该设备平均功率达25%。这次论坛中现场示范的“绝酷”波浪发电机已经是第三代了,作为一个双腔振荡水柱水轮发电系统,能将海浪转变为连续的水流,驱动水轮发电机,经挪威船级社DNV鉴定,目前的“绝酷”从波浪到电力能量转换平均效率可达30%,峰值功率接近45%。在不久前的实海测试中,我们发现实际海况浪高0.2米时就可发电,可以说“绝酷”波浪能发电设备已经取得了一些成果,验证了其在微小波高下也能发电的能力以及在实海中发电运行的可靠性。该项目试验成功,可在码头、防波堤等位置推广应用,成为偏远海岛传统能源的补充。

期待舟山积极推动中国海洋能装备走出去

对话舟山:我们注意到,《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划(2012~2030年)》提出“积极发展风能、潮汐能与太阳能等可再生能源,2030年可再生能源总量占总能源的20%以上”。那么,现阶段舟山需要开展哪些工作,从而快速推进海洋能的开发利用?

武贺:海洋能与海上风电等可再生能源相比,存在经济性差、竞争力不足。但反观海上风电走过的路,也是从弱小到不断走向强大。我们应以海洋强国建设和“双碳”战略为指引,坚持可持续和高质量发展的目标导向,建立良好的配套政策措施和协调沟通机制,突破海洋能利用的关键技术,保障海洋能装备技术的示范试验场址,推动规模化海洋能开发不断成熟。尤其要做好技术储备和公共服务支撑,联合国家和地方各类基金和重大专项

任务,突破潮流能和波浪能的选址、设计、制造、运维等各环节关键技术,完善海洋能产业链条,支持海洋能室内和海上试验场建设运行,助力海洋能装备检测认证体系建设,推动中国海洋能装备走出去。

对话舟山:目前,我国的波浪能和潮流能技术水平在国际上处于什么地位?这其中,有哪些值得我们借鉴?

武贺:我国早在20世纪50年代已开始研发潮流能转换技术,70年代开始研发波浪能转换技术,但前期发展比较缓慢。从2010年开始,财政部设立了海洋能专项资金,扶持了多家科研机构进行技术攻关。这一过程中,我国充分借鉴了英美等发达国家的政策、技术和发展方式,并在此基础上根据

在稳定性方面,由于大多数海洋能种类源自于海洋动力环境要素,随时间和空间不断变化,稳定性不高,但有规律可循,现在大多可以借助科学手段进行预测。

总体而言,总转化效率与发电的技术成熟度成正比。其中,潮汐能发电形式与水电站相似,转化效率较高,大多超过80%;潮流能与风电的能量转化形式基本相同,总转换效率为35%~45%。波浪能转换技术原理种类相对较多,转换效率有一定的差别,现阶段较多装置采用三级能量转换机构组成,通过波浪能到机械能再到液压能最终转换为电能,总转换效率大多介于15%~20%。温差能与盐差能技术成熟度现阶段较低,因此多数停留在实验室样机试验阶段。

对话舟山:看来我们偏远海岛要解决能源问题,指日可待。舟山在海洋能开发方面也将大有可为?

武贺:是的。舟山群岛水道地处东海,拥有多样化的海域地理条件,其中有两类海洋能资源非常丰富,开发潜力巨大。在强潮的影响和岛屿的集流作用下,很多水道或海域具有较大流速,例如,我们熟知的龟山航门水道,最大流速超过4米每秒,功率密度可达32千瓦每平方米,在全球范围内都属于十分优质的潮流能开发利用区域。还有一类是波浪能资源,能量富集区主要位于嵊泗列岛、中街山列岛等外海岛屿附近,功率密度约3千瓦每米。虽然较东海南部海域和南海北部海域的波浪能禀赋要弱一些,但按照现行的国家标准分类而言,属于可开发资源区。

波浪能开发利用形式多样,可以和海上风电、防波堤等多种海洋工程形式结合,而且对海域的要求相对较低,同样具有良好的发展前景和潜力。

这些资源若被充分开发和利用,可为当地提供重要的能源补充,为能源供给提供更多选项,将进一步优化当地及周边地区的能源结构,促进海洋经济发展。

韩磊:舟山与其他沿海城市相比,波浪能发电资源并不具有特别大的优势,但是舟山开发波浪能发电示范项目可以起到引领的作用,并在渔业旅游业方面就地取材、就地发电并就地使用,这将是舟山发展波浪能应用的出路。

自身情况进行了优化完善,包括支持开展了国际海洋能转化技术的引进,建设了海洋能资源信息服务平台、室内海洋能测试实验室和海上综合试验场等多方面内容,有力推动了我国海洋能技术的优化迭代,使我国海洋能技术进入快速发展期。其中,我国最大的潮流能试验场就坐落在舟山海域。

波浪能技术方面,中科院广州能源所、国家海洋技术中心、山东大学等单位同样开展了十千瓦至百千瓦级的装置研发与海试。值得一提的是,近日,南方电网集团主持研建的世界首台1兆瓦波浪能发电装置“南鲲”号,已进入海上测试阶段,可为未来偏远海岛的能源供给提供有效解决方案。

总体而言,经过十多年的自主创新和引进、消化、吸收,我国的波浪能与潮流能技术已由最初的“跟跑”与借鉴阶段,达到了现在的“并跑”甚至部分超越的水平,并具备了自身特色。