

南通海洋可再生能源开发业创新发展研究

张海飞¹,徐志华²

(1.南通理工学院,江苏 南通 226005;2.中共南通市崇川区委党校,江苏 南通 226005)

摘要:海洋可再生能源开发是海洋工程行业创新发展的一个重要战略性新兴产业,要紧盯产业发展新阶段、科技发展最前沿、创新发展新目标,聚焦海上风电科技创新重点领域,聚力突破海上风力发电若干关键技术,实现发展动能的顺利转换,同时高度关注海洋能应用相关系统与装备开发。

关键词:海洋工程;可再生能源开发;创新发展;产业经济;南通

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2020.33.135

在海洋可再生能源开发领域,风能作为一种清洁的可再生能源,一直是海洋工程行业一个具有相当广阔的发展方向之一,也是海洋经济发展的一个重要战略性新兴产业。海上风电及海洋能这些海洋可再生能源开发既需要产业技术的可行性,更需要产业技术的经济性,科技创新是这一战略性新兴产业发展的第一动力。

1 海上风电技术创新发展情况

近年来,海上风电技术不断完善,海上风电场建设进入规模化发展阶段,使得海上风电场规划设计、海上及潮间带风电装备、安装平台(船)、运营维护船的研发制造和海上及潮间带风电场和安装建设和运营维护成为海洋工程发展的一个重要领域,也是现代海洋经济发展的主要产业体系。

1.1 海上风电技术与产业发展状况

2008年,我国第一个海上风电场“上海东海大桥100MW海上风电示范项目”(该项目2017年获颁中国电力科学技术奖科技进步一等奖,该奖项由中国电力科学技术奖励委员会颁发。)开工建设,2010年建成并网发电。2015年我国海上风电新增装机容量36万千瓦,累计装机容量超过100万千瓦,成为全球第4个海上装机容量突破百万千瓦大关的国家,但仅完成了国家能源局海上风电“十二五”规划目标的1/5,“十三五”规划目标也从原来的3000万千瓦调整为1000万千瓦。2015年底已核准待建的海上风电项目44个,装机容量1053万千瓦。2016年我国海上风电新增59万千瓦,累计装机容量达到162.7万千瓦,位列全球第3。2017年新增装机容量71.3万千瓦,累计装机容量234万千瓦。2018年海上风电新增装机436台,新增装机容量达到165.5万千瓦,同比增长42.7%;累计装机容量达到444.5万千瓦。2019年我国海上风电新增装机198万千瓦,累计装机容量593万千瓦,增幅明显。预计2020年及以后几年我国海上风电新增装机将持续上升。

1.2 海上风电技术与产业发展预期

在2016年甘肃千亿风电基地停摆以后,国家能源局再次下发通知,要求到2020年,国内所有火电企业所承担的非水可再生能源发电量配额需占火电发电量的15%以上。2016年底全国火电装机容量10.5亿千瓦,设备平均利用4165小时,发电量43732.5亿千瓦。按海上风电占非水可再生能源发电量配额一成和平均利用2027小时计算,海上风电装机容量应在3236万千瓦以上。根据产业政策、技术性、经济性的普通和乐观预期的综合考量,到2020年开工建设的海上风电场将达3260多万千瓦、并网风电1200万千瓦,分别是国家“十三五”规划的3倍和2倍多。到2030年,我国海上风电将发展到7300万千瓦。海上风电全产业链规模年均2000亿元,其年总产值在3300亿元左右。

1.3 南通海上风电技术与产业发展目标

依托风能发电设备制造企业和能设计建造三代海上风电安装船的五家海工企业(在国内,中船重工、中远船务、振华重工、润邦科技、道达重工和蛟龙重工等公司一直深耕海上风电市场并取得风电

安装船建造业绩。),以海上风电配套设备、海上及潮间带风机安装平台(船)、海上风机运营维护船、5兆瓦以上高端海上及潮间带风力发电装备、海上风电安装施工和运营维护等为重点,全面推进该领域装备产业化发展,到2025年,形成年总产值500亿元的海上风电全产业链,其配套产品的企业自给和地方配套率达到50%;积极开展海洋波浪能、潮汐能、海流(潮流)能、温差能等海洋能开发利用装备的研发和产业化应用,为培育相关产业奠定基础。

2 海上风电科技创新重点领域

2.1 风力发电机组

适合我国海上风能资源和气候条件、先进高效的海上风力发电机组。

2.2 风力发电机组零部件

5兆瓦及以上海上低温型、低风速风力发电机组配套的各类发电机、风轮叶片、轴承、齿轮箱、整机控制系统、变桨系统、偏航系统、变流器、变压器、密封件。

2.3 风电场相关系统与装备

风能测量与应用装备、风电场功率预测系统、风电机组在线监测与故障诊断系统、风电机组叶片维护装备、风电场监控系统、风电场远程监控系统、风电场群区域集控系统、风电场有功与无功功率控制系统。

2.4 海上风电相关系统与装备

海上风电项目前期海洋水文观测仪器、勘测设备、测风设备,海上风电机组基础制作、施工、运输、安装设备,220千伏交流输电FLPE绝缘海底电缆及电缆附件,±200~500千伏直流输电FLPE绝缘海底电缆及电缆附件。海缆敷设备(包括护管),海缆故障检测设备,海上升压站专用设备,大型法兰锻造设备,施工专用高强度灌浆材料、防腐材料(包括重防腐涂料、阳极块、外加电流保护装置)及电位检测装置,运行维护专用船舶及装备,海上风电机组基础在线监测系统,海上风电逃生救援装备,防撞导航设备。

2.5 海上风力发电技术服务

海上风力发电产品标准检测认证服务、海上风能资源评估服务、海上风电场设计与建设服务、海上风电场验收及后评价服务、海上风电场智能云服务等运维及优化服务,海上风电场尽职调查及风险评估服务。

3 海上风力发电若干关键技术

3.1 海上风电技术的发展主流

随着水深变化分别采取重力式、单桩、三脚架、导管架、浮力筒基础和浮式基础,采用大型直驱/半直驱风机、封闭循环式冷却系统、翼型设计的柔性叶片、多电平变流器,应用高压直流输电技术,并配置状态监控系统的大型海上风电场是未来海上风电技术的发展主流。

3.2 海上风电技术创新的内容

海上风电技术创新包括发电机设计及新结构研究、叶片材料选

择与翼型设计、桨距控制技术、冷却系统设计技术及新进展、变流器及其控制器技术、风机塔架设计关键技术与基础结构选择、输电并网系统架构和风机状态监控技术等。

3.3 单机容量大型化研制任务

单机容量大型化研制技术方面,在 2021 年前,实现 5MW 风电机组的商业化运行,完成 5-10MW 海上风电机组样机验证并对 10MW 以上特大型海上风电机组完成概念设计和关键技术研究;2022-2030 年,实现 6-10MW 海上风电机组的商业化应用,完成 10MW 以上特大型样机技术验证。

3.4 关键零部件和材料的研制

关键零部件应大力加强叶片技术、传动链技术、控制系统技术和大容量变流器技术的研发和产品研制。关键材料中的碳纤维、永磁材料和海上稀土开发值得南通立即行动。

4 海洋能应用相关系统与装备开发

4.1 海洋能的能量形式和应用情况

在海洋可再生能源开发领域,除了海上风电外,还有海洋能应用。海洋能,是一种蕴藏在海洋中的可再生能源,海洋通过各种物理过程吸收、储存和散发能量,这些能量以潮汐、波浪、温度差、盐度梯度、海流等形式存在于海洋之中,能量形式一般指潮汐能、波浪能、温差能、盐差能、海流能、海风能和海洋热能。最大的海洋潮汐能电站是爱尔兰 Strangford 湾的 Sea Gen 电站。最大波浪能电厂是葡萄牙波浪能电厂(世界上第一座也是唯一的一座波浪能电厂,该工程耗资 1300 万美元,发电量为 2.25 兆瓦。)海流能利用的是中国海油开发的 500kW 海洋能独立电力系统示范工程项目(工程总投资 6000 万元,总装机容量 500kW,包括 3 套潮流能装置,150kW 风机与 50kW 太阳能装置)。波力发电装置有日本的浮体式波力发电装置“海明”(该装置从 1983 年到 1987 年在山形县鹤岗市由良海域实施了实证试验。该装置为长 80 米、宽 12 米的船型浮体,配备了 13

个无底空气室;年发电量为 190 兆瓦,成功实现了为陆地供电。)和“巨鲸”(该装置吸入海水的情形就像吞食小鱼的鲸鱼一样,设置有多个空气室,利用振荡水柱原理进行发电。共配备了 3 台波力发电装置。其中 2 台为额定功率 30kW 的装置,1 台为根据波浪的大小,转换 10kW 和 50kW 输出的装置。)作为科学试验在科学可行性方面是可行的,但要实现商业化运用仍然要解决技术不经济问题。

4.2 海洋能相关系统与装备研发重点

4.2.1 海洋能发电机组

包括万千瓦级环境友好型低水头大容量潮汐水轮发电机组,300 千瓦以上潮流发电机组,百千瓦级新型波浪能发电机组。

4.2.2 海洋能相关系统与设备

包括海洋能开发前期水文观测、地质地形观测、勘探设备,海上施工、运输、安装、维护船只及相应设备,海底电缆相关设备、海底电缆故障检测设备、连接器,防附着及防腐材料。

4.2.3 海洋能装置研发公共支撑平台相关系统与设备

包括海洋能海上试验场、海洋能综合检测中心、海洋动力环境模拟试验等公共服务平台建设和运行所需要的相关设备。

参考文献

- [1]国家工信部.《中国制造 2025》重点领域技术路线图(2015 版)[EB]. 2015, 10.
- [2]国家发改委.战略性新兴产业重点产品和服务目录(2016 版)[EB]. 2017, S01.

作者简介:张海飞(1980,11-),男,江苏如东人,博士,副教授,江苏省“333 高层次人才培养工程”第五期培养对象,江苏省“青蓝工程”优秀青年骨干教师。主要研究方向:技术经济管理。徐志华(1964,05-),男,江苏南通人,中共南通市崇川区委党校调研科科长、高级讲师,研究方向为区域经济和产业经济。