

# 浅析新能源开发对舟山经济发展的作用

李睿元<sup>1,2</sup>, 王卫远<sup>1</sup>, 何倩倩<sup>1</sup>, 张多锋<sup>1</sup>

(1. 中国水电顾问集团华东勘测设计研究院, 浙江杭州 310014;

2. 中国水电顾问集团华东勘测设计研究院舟山分院, 浙江舟山 316100)

**摘要:** 随着煤炭、石油及天然气等化石燃料的日益枯竭, 开发利用新能源成为世界各国关注的焦点。浙江舟山群岛新区的成立, 舟山将迎来新一轮的发展, 而能源短缺问题仍然是限制经济发展的主要问题之一。该文论述了开发利用当地的新能源不仅能够提高能源的自给能力, 还可以优化能源结构, 促进当地的经济发展。

**关键词:** 新能源; 舟山; 经济发展

**中图分类号:** P743 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-2404(2011)Z2-0001-04

2011年6月30日, 国务院正式批准设立浙江舟山群岛新区, 成为中国继上海浦东、天津滨海和重庆两江新区后又一个国家级新区, 也是首个以海洋经济为主题的国家级新区。建设好浙江海洋经济发展示范区关系到中国实施海洋发展战略和完善区域发展总体战略的全局, 对社会可持续发展和建设和谐社会具有重大意义。

随着煤炭、石油及天然气等矿物资源的日益枯竭, 开发利用新能源成为世界各国关注的焦点。舟山群岛新区的成立, 意味着舟山将迎来新一轮的发展。舟山陆域面积狭小, 岛屿众多, 资源匮乏, 经济发展与常规能源短缺的矛盾日益凸显, 充分利用当地风能、潮汐能、潮流能及波浪能等新能源是解决问题的重要途径之一, 从而可以促进舟山经济健康平稳较快地发展。

## 1 舟山常规能源供应状况

舟山常规能源(煤炭、石油、天然气和水力资源等)匮乏, 主要依靠煤炭发电和大陆主网联合供电。距离大岛较近的小岛依靠大岛的二次供电, 距离大岛较远的小岛有的仍然采用柴油发电机组发电, 成本较高。舟山每年需从外部调入大量的煤炭和石油补给, 能源自主性很弱, 严重制约了社会经济的发展。

根据舟山电力部门预测, 2015年舟山全市最高

供电负荷、电量将分别达到 1 300MW、64.5 亿 KWh, 2020 年将达到 1 575MW、79.1 亿 KWh。电力供应日趋紧张, 缺电现象将越来越严重。

为了解决舟山常规能源短缺的问题, 提高能源自给能力, 大力发展新能源迫在眉睫。

## 2 舟山新能源开发利用现状及前景

### 2.1 风能

目前, 风力发电是技术最成熟、最具竞争力的新能源发电技术。开发风能资源已成为世界各国有效应对能源短缺和气候变化问题的重要手段。

近年来, 全球风电发展很快, 2009 年, 全球新增装机容量达 3 834 万 KW, 增长率高达 42%。截至 2010 年底, 中国全年风电新增装机容量达 1 600 万 KW, 累计装机容量达 4 182.7 万 KW, 首次超过美国, 跃居世界第一。据预测, 2020 年中国风电累计装机容量可达 2.3 亿 KW, 相当于 13 个三峡水电站; 总发电量可达 4 649 亿 KWh, 相当于取代 200 个火电厂。

舟山海域广阔, 各岛屿及海上风能资源较为丰富。浙江省气候中心 2006 年完成的《浙江省风能资源评价》报告显示, 面积较大的海岛如大(小)长涂山、大衢山、泗礁山等, 风能资源丰富。舟山西部海域有零星小岛分布, 10m 高度年平均风速、风功率密度估计在 6m/s 以上和 250W/m<sup>2</sup> 以上, 风能资源也十分可观。舟山群岛外侧海域的风能资源条件也较好, 风功率密度等级达 3 级以上。

为了开发舟山陆上及近海风能资源, 舟山市政府已经委托相关单位开展舟山陆上及近海风电场开

发建设的前期工作,编制完成了《舟山市风电发展规划报告》,为舟山将来的风电发展指明了方向。

开发利用舟山风能资源,对缓解能源短缺的矛盾,优化能源结构,减少环境污染,促进舟山的经济发展有着非常重要的意义。

## 2.2 潮汐能

中国自1958年开始研究开发利用潮汐能,于20世纪60年代开始建设潮汐电站,至1985年先后建成沙山、岳浦、白沙口、江夏等约40座潮汐电站,均属小型潮汐电站(见表1),50多年来,由于种种原因,大部分电站已经关闭。目前,还在运行的仅有浙江的两座潮汐电站,即江夏和海山潮汐电站,总装机4150KW。其中规模最大的江夏潮汐试验电站,总装机容量3900KW,代表了中国潮汐能发电技术的最高水平。

50多年来,工程技术人员一直致力于潮汐能发电规模化的研究。在机组可靠性、水库泥沙淤积、连续供电、防腐和防污、浮运法施工、操作系统自动化和优化调度等方面取得了显著成绩。

表1 中国已建潮汐电站概况

站名	省 (自治区)	装机容量 (kw)	开发方式	建成 年份	目前状况
江夏	浙江	3900	单库双向	1985	正常运行
海山	浙江	250	双库单向	1975	正常运行
白沙口	山东	960	单库单向	1978	停止
果子山	广西	40	单库单向	1977	拆除
浏河	江苏	150	单库双向	1976	停止
岳浦	浙江	150	单库单向	1975	停止
沙山	浙江	40	单库单向	1959	停止
筹东	福建	40	单库单向	1959	停止

舟山虽然拥有丰富的潮汐能资源,可开发装机容量达6.35万kW,但由于无人岛面积很小,筑坝建库工程量大,投资高,开发利用价值不大。

## 2.3 潮流能

中国是世界上最早开展潮流能发电试验的国家

之一,舟山也是较早研究开发潮流能地区之一。

舟山农民何世钧潜心研究潮流能发电多年。1978年,他将两台卧式螺旋桨水轮机装在一只船的船尾,通过液压传动带动发电机发电。最后试验证明,在流速3.0m/s的条件下,机组输出功率达5.7KW。

2002年4月,中国第一座70KW潮流能实验电站在舟山岱山县龟山水道建成发电。“十五”(2001-2005)期间,哈尔滨工程大学研制了40KW海底固定式垂直轴潮流能发电系统,2006年在岱山县高亭港内试运行,标志着中国在潮流能发电领域取得重要突破。

从1997年起,意大利阿基米德桥公司联合英国爱丁堡大学和意大利那不勒斯大学,与国家海洋局第二海洋研究所、哈尔滨工程大学和浙江省情报所等单位合作,开展“舟山潮流能开发技术可行性研究”。合作双方完成了舟山海域的金塘、西侯门和龟山三个强潮流水道的潮流能资源调查,并推荐龟山水道为最佳试验水道;对欧方提出的“KOBOLD”垂直轴可调叶片水轮机进行了适应舟山潮流特性的选型研究。

目前,中国潮流能发电研究已进入实海况的应用示范研究阶段。“150KW潮流能电站关键技术研究”作为中国六大海洋能开发利用重点项目之一,已纳入《国家中长期科学技术发展规划纲要》(2006-2020),正在组织实施中。

根据1989年完成的《中国沿海农村海洋能资源区划》对中国沿岸130个水道的统计数据,舟山海域诸水道潮流能开发前景最好,平均功率密度在20.0KW/m<sup>2</sup>左右,如金塘水道(25.9KW/m<sup>2</sup>)、龟山水道(23.9KW/m<sup>2</sup>)和西侯门水道(19.1KW/m<sup>2</sup>)等,这些海区均有能量密度高、理论蕴藏量大和开发条件较好等优点。

舟山海域潮流能不仅能量密度高,还具有水道众多、四通八达、开发利用潮流能站点选择余地大及站点与航道和其他海洋工程不会互相影响等优势,且水道多受岛屿掩护海况较为平稳,海岸多为基岩海岸等优越的环境条件。这些优势一直被海洋能界专家所瞩目,一致认为舟山海域是中国潮流能开发利用最理想的地方。

综上所述,舟山海域潮流能开发具有相当大的潜力,不仅有坚实的基础,还有广阔的未来。

## 2.4 波浪能

中国波浪能发电技术研究始于20世纪70年代,20世纪80年代以来获得较快发展。

航标灯浮用微型潮汐发电装置已趋商品化,现已生产数百台,在沿海海域航标和大型灯船上推广应用。与日本合作研制的后弯管型浮标发电装置,已向国外出口,该技术属国际领先水平。在珠江口大万山岛上研建的岸边固定式波浪能电站,第一台装机容量3KW的装置于1990年试发电成功。“七五”、“八五”和“九五”期间,分别研发出了千瓦级、十千瓦级和百千瓦级的波能装置。“十五”期间,采用中国自主研发技术,建成了50KW岸式振荡浮子波浪能电站,总转换效率达到40%,实现了十千瓦级波能装置的稳定输出。在“十一五”科技支撑计划支持下,中国开始高效漂浮式波浪能装置研究,并启动了两项装机容量在百千瓦级的示范试验电站的研建工作。

总之,中国波浪能发电虽起步较晚,但发展很快。微型波浪能发电技术已经成熟,小型岸式波浪能发电技术已进入世界先进行列。但中国波浪能开发的规模远小于挪威和英国,小型波浪能发电距实用化尚有一定的距离。

舟山海域冬季常受冷空气影响,夏秋季常受热带气旋影响,是中国沿海波浪较大的海域之一,波浪能较丰富,仅嵊山海域的波浪能理论功率即达45.9万KW,年平均能流密度 $2.76\text{KW}/\text{m}^2$ 。舟山海域波浪能具有北高南低及明显的季节变化特点,北部如绿华、嵊山、浪岗、东福山一带,平均波高均在1m以上,一年中,以秋季最高,春季最低。

舟山众多外围岛屿的迎风面均为基岩海岸,具有开发利用波浪能的优越条件,可作为全国波浪能开发利用的重点地区之一。

## 3 新能源开发利用对舟山经济发展的作用

### 3.1 发展新能源产业,优化海岛能源结构

目前,世界各国都把新能源发展提升到了前所未有的高度,对新能源的投入呈现加速之势。新能源产业正孕育着新的经济增长点,同时也成为新一轮国际竞争的战略制高点,中国也在加快能源产业战略转型的步伐。新能源将引领新一轮产业革命的方向,蕴含着巨大的市场空间。

海洋经济发展中,发展涉海新能源产业是建设

海洋新兴产业基地的重要组成部分。舟山拥有丰富的风能以及海洋能资源,具有很高的开发利用价值,前景广阔。对这些新能源的开发利用,能够吸引相关企业及科研单位进驻舟山,从而构建从装备生产、产品研发、配套装备到运行管理的完整产业体系,推动产业发展,促进产业集群。

舟山能源对外依赖程度高,煤炭、石油、天然气等全部需要外地调入,所需电力大部分依靠大陆电网输送。新能源产业的培育及完善,可以提高舟山的能源自给能力,缓解经济发展过程中对外部的能源依赖,同时也能优化舟山能源结构,促进节能减排目标的实现。

### 3.2 发展生态经济,打造生态海岛

海岛由于其地理环境的特殊性,使得其生态系统相对于大陆要脆弱的多,而且,一旦海岛生态环境遭到破坏将很难得到恢复。这就要求我们在开发海岛时,需要重视对海岛生态环境的保护,走生态经济发展道路。

在能源方面,舟山作为著名的风景旅游休闲海岛城市,对环境要求很高。舟山应立足海岛的环境条件和资源特色,从环保的价值取向来考量产业的选择,从保护生态的角度来发展能源。风能、潮流能、波浪能等新能源的广泛开发和利用,为发展生态经济和打造生态海岛提供能源支撑,迎合了浙江省海洋经济示范区关于建设海洋生态文明和清洁能源示范区的战略定位,符合全面建设资源节约型和环境友好型社会的战略需要。

### 3.3 改善海岛民生,促进无居民海岛开发

舟山全市共有大小岛屿1390个,有居民岛屿150个,其中万人以上岛屿11个,全市常住人口112.13万人。除了数十个面积较大、人口较多的岛屿外,大部分岛屿远离大陆,使得输电困难;海岛植被脆弱,也无法解决薪材问题。海岛居民因为长期缺乏能源和淡水资源,生产生活都受到了制约,甚至难以脱贫。

新能源的开发利用是解决这类海岛电力供应的有效途径。通过综合利用,可带动和促进当地水产养殖、海水淡化、旅游等产业的发展,创造更多的就业机会,对海岛居民共享发展成果和提高生活水平,构建和谐社会具有重要的现实意义。

舟山正在以“保护为主,适度开发”的原则进行无居民海岛的开发利用。对于无居民海岛的开发,

首先要解决的就是岛上能源供给。开发利用这些海岛周围的新能源,既可以为无居民岛开发提供必要的能源,又保障了岛屿的生态安全。

#### 4 结语

舟山陆域面积狭小,岛屿众多,随着舟山群岛新区的设立,舟山将迎来新一轮的大发展、大跨越。在未来的经济发展过程中,保障舟山能源供应仍然是重中之重。单纯依靠外部能源的调入,不仅自身存在能源安全问题,也给供方造成能源供应压力。

提高能源自给能力才是解决舟山能源和发展问题的根本途径。开发舟山丰富的新能源,不仅能够解决基本的民生问题,还可以带动新兴产业的发展,优化能源结构,同时保护了岛屿的生态环境,最终促进舟山经济的发展,符合全面建设资源节约型和环境友好型社会的战略需要。

#### 参考文献

- [1] 方民生. 开发舟山群岛经济的思路与对策[J]. 浙江学刊,1987,4:67-74.
- [2] 叶勇. 中国风电装机容量世界第一 2020 年超 2.3 亿千瓦[EB/OL]. 上海证券报,2011-01-13.
- [3] 吕朝阳,王东辉,谭红燕,等. 潮汐电站发电运行调度影响因素研究分析[J]. 海洋开发与管理,2010,27(5):65-68.
- [4] 李波,李龙,杨丽,等. 潮流能的利用及研究状况[J]. 太阳能,2010,9:39-42.
- [5] 周浩波,林勇刚,徐晓峰,等. 便携式船用海流能发电机[J]. 机电工程,2009,26(11):5-8.
- [6] 严锋. 300kW 潮流电站双体船载体设计[D]. 哈尔滨:哈尔滨工程大学,2010.
- [7] 游亚戈. 广东省海洋能技术现状及展望[EB/OL]. 2009-12-28.
- [8] 马苏群,倪定康,翁良才. 论舟山市无人岛屿的开发与管理[J]. 浙江海洋学院学报(人文科学版),2000,17(4):39-45.
- [9] 秦诗立. 舟山群岛:争当海洋开发的领跑者[J]. 今日浙江,2011,5:26-27.

## Analysis on the Impacts of New Energy Exploitation on Zhoushan's Economic Development

Li Ruiyuan, Wang Weiyuan, He Qianqian, Zhang Duofeng

(Hydrochina Huadong Engineering Corporation, Hangzhou Zhejiang Province 310014, China)

**Abstract:** With the depletion of the traditional fossil fuel, new energy has been paid high attention to by all countries worldwide. As the establishment of the Zhoushan Islands New District in Zhejiang Province, the city is meeting a new round of development wave, and energy shortage becomes the bottleneck of the economic growth. The authors in this paper point out that the key solution is to exploit and utilize the new energy, which can not only improve the self-sufficiency on energy, but also optimize the energy structure and promote local economic development.

**Key words:** new energy, Zhoushan, economic development