

舟山群岛新区研究内参

2014 年 1 月 25 日（第 43 期）

浙江舟山群岛新区研究中心 舟山市社科联 浙江海洋学院社科联
传真：0580—2551319 电子邮箱：czzc@zjou.edu.cn 网站：www.czzc.asia

打造海上丝绸之路新亮点—波浪能的开发突破与应用前景

李德堂

如何驾驭海浪为人类造福，是人们几百年来的梦想。目前全世界有关波浪能技术的专利已超过 1500 项，数十项波浪能利用技术正在开发中。有的已经进入发电应用状态，然而由于技术起步晚且仍面临一些大的难题，波浪能的应用远低于风能和太阳能，真正能经得起海浪考验的不多，不少发电装置被损坏(岸式)或沉没(船式)。

一、清洁能源的开发意义

作为海洋资源大省，浙江在全国沿海发展战略中具有重要的地位。独特的区位条件、丰富的海洋资源，使浙江具有加快海洋经济发展的巨大潜力，随着“两区”（浙江舟山群岛新区和浙江省海洋经济发展示范区）建设的不断推进，发展清洁、可再生的海洋能源，提供高效动力装备，将能有效缓解能源短缺与环境保护的压力。《浙江省新能源产业发展规划（2010—2015 年）》及《浙江省海洋新兴产业发展规划

(2010—2015 年)》都明确指出：发挥我省丰富的海上风能、潮汐能、潮流能等清洁能源和示范工程、科研团队优势，以优化能源电力结构、促进海洋资源可持续利用为出发点，加强海洋清洁能源利用研究开发、技术装备与示范工程建设，积极形成一批重大示范工程、产业化项目，集聚一批海洋清洁能源开发科研团队、骨干机构和科技型企业，成为具有重要影响力的海洋清洁能源开发与产业化基地。推进技术创新和产业化发展，增强海洋开发的能源安全保障能力。

二、 波浪能开发面临的难题

1、恶劣环境下波浪发电装置的适应性问题：海上环境飘忽不定，狂风恶浪状况下，如何确保发电装置既免遭破坏又平稳运转工作，是所有波浪发电装置首先要解决的一个关键问题。

2、波浪发电装置供电的连续性和稳定性问题：波浪的随机性很强，其能量时大时小，时有时无，造成转换后的电能极为不稳定，一方面是间断性的供电，另一方面是波浪能量大时，甚至会造成用户供电冲击破坏。因此，连续性和稳定性是波浪发电装置成功的关键。

3、维护性与可靠性问题：海洋环境远比陆地环境复杂，海生物、海水和盐雾等因素将会直接影响到波浪发电装置的有效可靠运转，维护成本过高，就难以推广应用。因而系统设备的维护性和可靠性是推广应用的关键性问题。

三、 研究取得的突破

针对波浪运动无规律、海洋环境复杂恶劣和波浪发电不稳定的难题：“浪大时能量有剩余，浪小时能量供应不足”，通过技术攻关，浙

江海洋学院取得了多项突破性创新成果，创新发明了一种持续稳定的波浪发电新模式，攻克了海洋环境对波浪发电关键装置的腐蚀难题，实现了全天候连续发电，有效地解决了潮位超差造成波浪发电间断不连续的重大难题。

1、波浪发电连续稳定输出技术

研制成功了一套连续稳定的波浪发电装置，可将波浪上升和下降两种状态的能量进行蓄存与控制调节，使液压马达连续平稳地驱动发电机发电。

(1) 潮位潮差变化随动技术

在舟山海域一天之内潮位变化、潮差变化非常大，潮差可达 4 米，如何将成功的实验水池成果在海上实施，项目组成员通过技术攻关与调研，发明出一种随动曲线齿条，可实现全天候跟踪波浪运动，避免了潮位过低出现浮筒搁浅现象。

(2) 群组液压油缸取能技术

波浪能量周期性和不均衡性，是产生能量输出不平稳地主要原因，为此项目组成员发明了群组液压油缸取能技术，将 8 只液压油缸成对均衡地布置在曲线齿条两边，从而实现了波浪全周期内的能量全部捕获和平衡水平力的冲击，既有效提高了能量转化效率，又避免了波浪水平力带来的冲击影响。

(3) 可移动自升式平台承载技术

由于打桩数量少，打桩船和施工机具的搬运费用都要考虑在内，因而单根打桩费用过高。在此基础上，项目组提出来自升式平台承载

技术，既可实现可移动升降，又避免了昂贵的打桩费用，采用平台自身插拔桩功能实现海上定位，平台的升降高度可灵活调节，满足不同的潮位差海域使用。

四、应用前景

由于本项目技术适应恶劣海况下稳定波浪发电，造价和维护成本低，抗海水腐蚀和海生物干扰，因而可在远近海域都可以实施，应用范围除了向电网系统供电外，还可以为边远海岛、渔场、海港、单井石油平台等提供清洁能源，对于缓解世界所面临的能源紧缺、温室效应和环境污染等问题，将会发挥出重要的经济社会意义。