

迈向 21 世纪的中国海洋开发

China's Marine Development towards the 21st Century

许启望

(国家海洋信息中心海洋经济研究室主任,研究员 天津 300171)

一、国际海洋开发形势

海洋对于人类的生存与发展具有极大的重要性。海洋作为资源的宝库是地球上尚未充分开发利用的最大领域,它在解决人类面临的人口、资源、环境等三大难题方面将发挥越来越大的作用。因此,自本世纪 60 年代以来,世界各国开始大规模向海

洋进军,迄今海洋开发利用已经取得很大进展。1990 年世界海洋开发总产值已超过 6 700 亿美元,约占世界经济总产值的 5% 左右,有人估计到 2000 年有可能上升到 10% 以上。现代海洋开发的一个显著特点,是开发规模和领域迅速扩大,海洋产业日益增多,特别是新兴的高新技术产业发展很快。除了传统的海洋捕捞渔业、海盐业和海运业之外,海洋油气业、海水养殖业、海水综合利用业、海底采矿业、滨海旅游业等新兴产业迅速崛起。海洋产业由

属和管理不明确,在研究队伍和设备设计方面缺乏正规建设,限制了海洋能的发展。为了加快海洋能开发的进程,应采取下列措施:

1. 协调学科关系,加强合作

海洋能在国家科委和基金委的学科划分中属新能源,但在有关科学协会中又归属海洋学会的海洋工程。许多学术和技术成果往往在海洋科学中予以反映,能源科学中的学术活动却参与不够。而项目申请和管理工作又需在能源口进行,往往得不到足够的重视。实际上,海洋能是新能源与海洋工程的综合课题,其生成与转换原理与海洋科学紧密相关,而应用对象是能源领域。虽然,国家一直强调重视多学科问题,但在实际运作时往往由于学科归属产生矛盾,得不到落实。因此,应加强多学科领域的协调工作,对海洋能而言应加强其在能源学科方面的学术交流,扩大影响,同时增加从海洋科学方面的投入。

2. 设立海洋能源实验室,加强基础与应用研究

海洋能研究的队伍和设备未能得到正规的建设,除中国科学院广州能源研究所一直保持着海洋能源研究室外,其他的队伍都随着科研项目的结束而变动,不能适应发展的需要。应建立专门的海洋能研究开放实验室,组织实施海洋能开发利用所需开展的基础研究和应用研究。由于近年来我国海洋能学术界国际地位的提高,不少外国学者也希望参与中国的研究。

研究的主要课题包括:潮汐电站的系统工程与环境评价、海洋温差的热力转换及其与海水淡化、深层海水利用以及深海采矿扬矿系统的综合利用问题、波能转换的理论体系与设计规范、浓差能转换的原理与材料、海流能转换的流体力学问题、海洋能利用中的海洋工程问题和多能互补综合利用问题等。

3. 成立海洋能开发工程中心,组织产品的研究和推广

海洋能极有可能在今后的 5~10 年内形成一定的行业规模,因此应成立专业的海洋能开发工程中心,负责海洋能技术的实施和推广。其主要功能包括:国内外技术市场的分析与评价、实用装置的设计与应用示范、专业人才培养与技术服务、新技术的出口与引进等。当前应抓紧落实组织队伍,进行经济装机容量(10 万千瓦级以上)的海洋能发电设备攻关,因为,海洋能发电设备只有达到一定的装机容量才能有经济效益,而目前的波能、海流能等设备、都因容量太小而成本过高,同时,要加速外向型设备的研制,有组织地进入国际市场。

4. 加强海洋能领域的国际合作

我国海洋能利用在国际学术界有较大影响,且有技术出口的好势头。目前,欧共体及日本等都很重视海洋能利用。我们要积极参与国际开发计划,同时组织在我国召开有关国际会议,扩大影响。

(责任编辑 刘先曙)

原来的3个发展到10多个,单项性的平面开发发展为综合性的立体开发,开发范围从近岸浅海向深海推进。1992年,海上石油产量已达9亿多吨,占世界石油总产量的30%,预计到本世纪末可达13亿吨,占世界石油总产量的40%以上。海洋渔业正在向农牧化发展,目前海水养殖产量约800万吨,约占海洋水产品总量的10%,有人认为随着海洋生物工程的发展,再过20年养殖产量可能达到3000万吨,而未来50年内海洋农牧化生产将超过捕捞渔业,成为海洋渔业的主体。另外,一些专家认为,深海采矿到2010年左右可能进入商业性生产阶段,形成一个新的高科技产业,并对整个海洋经济产生重大影响。因此,现在国外普遍认为,21世纪的世界海洋开发将进入一个新时期。

我国也面临着严峻的人口、资源和环境问题,特别是东部沿海地区尤为突出。我国沿海地区面积占全国的14%,人口占40%多,经济总量超过50%,外向型经济占80%以上。如果今后国民生产总值按每年8~10%增长,至2010年经济总量比现在增加6倍以上。届时整个沿海地区的粮食、能源和水源需求将大幅度增加,人均耕地面积继续减少,沿海城市化的加速将使空间拥挤状况进一步加剧,并将由此带来巨大的交通运输和环境压力。因此,充分和合理地开发利用海洋资源,向海洋要食物,要能源,要空间,加快海洋开发步伐,把海洋资源优势迅速转变为经济优势,既是一次跻身于世界的重要发展机遇,也是一项紧迫的任务。

二、我国海洋资源及其开发利用的现状

我国海域广阔,资源丰富,开发利用潜力很大,是我国跨世纪经济发展的重要物质基础之一。我国沿海有2万多平方公里的滩涂,可供围垦、海水养殖、晒盐、种植等多种利用。在我国管辖范围内的海域油气资源相当丰富,估计石油资源量有500多亿吨。近海渔场每年可为国民提供各种捕捞产品几百万吨。宜开发盐田的土地面积0.84万平方公里。沿岸有众多优良港湾,可供建设中级以上泊位的港址资源有160多处。有滨海旅游景点1500多处。海水综合利用、海洋新能源开发、海洋空间利用的前景广阔。此外,大洋和极地区域还有国际共享的数量巨大的多种资源。从海域地理位置看,我国沿海地处世界经济发展最快的亚太地区,区位条件优越,对于沿海地区以至全国的经济的发展十分有利。

改革开放15年来,我国海洋开发快速发展,海洋经济年平均增长速度高于国民经济发展速度。1993年主要海洋产业总产值已达1000亿元。预计在“九五”期间海洋经济有可能以更高的速度增长,

到2000年其产值可达到2300~2500亿元。从海洋产业看,三大传统产业持续快速发展,1993年我国海洋渔业产量已突破1000万吨,跃居世界首位,海盐生产连年保持世界第一,海运船队也进入世界十大海运国家行列。新兴的海洋产业迅速崛起,海上油气生产已初具规模,1994年石油产量已达600万吨,预计到1997年可达1200万吨。我国滨海旅游虽然起步较晚,现在其年收入已居海洋产业的第三位,在海洋经济中具有举足轻重的作用。此外,滩涂开发利用、海水利用、海洋化工、海洋可再生能源开发等,也都有一定基础。与此同时,国家在加强海洋综合管理、环境保护、防灾减灾以及发展海洋科学技术等方面,也取得了前所未有的进展。特别应该指出,近15年来,沿海各地因地制宜,充分发挥本地的海洋资源和区位优势,提出了各种兴海工程,大大促进了沿海的经济发展。现在大陆18000多公里长的海岸线上,已形成了一个以14个开放港口城市和5个经济特区为据点,由众多经济技术开发区、高新技术开发区、保税区烘托的沿海经济带。所有这些,为我国迈向21世纪的海洋开发奠定了良好的基础。但是,与国外发达国家相比,我国海洋开发总体水平不高,开发程度低,规模小,还不能适应国民经济和社会发展的需要。

三、我国跨世纪的海洋开发问题

我国海洋开发的大思路应是,建立一个与国民经济发展和现代海洋开发相适应的海上交通运输体系;开发利用港口、水产、油气、海水、滨海旅游等五种主要海洋资源;重点发展环渤海区、长江口—杭州湾区、闽东南沿海区、珠江口区、北部湾区等五个重点开发区和三个特殊开发区,以点带面,梯度推进,带动整个沿海地区的海陆一体化开发。在2020年前可确定两个奋斗目标。第一,在本世纪内,总产值年平均增长率保持在11~13%,使海洋开发总产值在1990年的基础上再翻两番,海洋经济实力达到国外90年代初的先进水平,同时使近岸海域环境有所改善,为实现沿海经济发展战略、国民经济发展第二步战略目标和人民生活水平提前进入小康作出贡献。第二,到2020年,海洋开发的总体实力进入世界先进行列,为沿海地区人均国民生产总值率先达到中等发达国家的水平做出大的贡献;同时有效控制海洋污染,提高环境质量,创造优美、洁净、舒适的滨海环境。

1. 实行海陆一体化开发

现代海洋开发已在海岸带、海域和海床三方面广泛展开,尽管许多海洋资源产品是在海上生产的,但是几乎所有的海洋资源产品转化为商品的经济活动都是在岸上进行的,这也是各国海洋经济开

发的基本模式。

海陆一体化包含三层涵义。一是把海岸带建设成为海洋开发基地,进行各种海产品深加工,使之转化为具有高技术附加值的商品;二是充分利用区位优势,建设各种临海经济技术区,包括水产品加工业、港口工业、海洋化工业、滨海旅游业、海洋服务业以及其他经济技术产业,发展外向型海洋经济;三是培育经济市场,包括金融、信息、商贸等市场。所以,海陆一体化开发的基本思路,是突破传统的“资源决定论”和资源产品经济模式,把海洋资源的合理配置同市场需求密切结合起来,使海洋开发由资源产品型转向资源商品型发展。世界工业化国家,如美国、日本等,就是走这条路子,使沿海地区发展成本国经济最发达的地带。有些国家或地区,如新加坡、夏威夷、香港等,地域很小,并没有太多的自然资源,但它们依靠临海区位优势,因地制宜地发展海洋经济,成为发达的国家或地区。改革开放以来,我国沿海地区经济发展的实践也证明了这一点。在今后十几年内,我国海洋开发必须坚持以发展经济为中心,把海陆一体化的开发推向一个新阶段。

2. 调整产业结构,逐步实现产业结构的现代化

海洋开发的产业结构,是海洋经济的基础结构,可以分为两个层次:一是按三大产业分类法所形成的第一、第二、第三产业的产业结构;二是各个产业内部的结构。各国的海洋产业结构尽管不同,但是起决定作用的是科技和生产力发展水平。目前国外发达国家海洋开发的三大产业结构已实现现代化,形成一种比较合理的产业结构。即第一产业(主要是海洋渔业)虽然是一个重要行业,但它在海洋开发总产值中的地位已大大下降;而第二产业包括海洋油气工业、海洋采矿业、海水资源利用工业等迅速发展,已在海洋经济中起主导作用;第三产业,包括近海服务业、海洋运输业、滨海旅游业等,在海洋经济中的比重上升到第二位。目前三者的比例约为0.8:5.9:3.3。国外海洋产业结构的升级,不仅表现在第一层次,而且也反映在第二层次上,即各海洋产业内部结构的调整和优化,其中信息服务和高新技术产业的地位日益提高。

在我国,海洋产业发展很不平衡。目前传统的海洋产业仍占主导地位。据不完全统计,1993年,海洋渔业的产值占整个海洋产业总产值的一半以上,加上交通运输业和盐业,三大传统产业的产值则占整个海洋产业总产值的79.6%。而新兴的海洋产业仍较弱小,其产值仅占海洋产业总产值的20.3%。特别是海洋油气工业,在国外发展很快,已成为现代海洋产业的支柱,而我国由于起步晚和经济技术等原因,迄今其产值仅占6.2%。从三大海洋产业结构看,经过近十几年的调整,虽然有所改变,但是总

体结构仍不够合理。目前,海洋三大产业的结构比例大约为6.1:1.0:2.9。其中第一产业高达61%,这反映了我国海洋产业还未脱离传统的渔盐阶段,与现代海洋开发产业的发展不相适应。因此,在今后的海洋开发中,必须重视海洋产业结构的调整升级。在本世纪内,要重点发展海洋交通运输业、海洋渔业、海洋油气业和滨海旅游业,积极发展海盐、海洋服务业和海水直接利用业,适当发展海滨砂矿业和海水化学资源开发。同时努力开展深海矿产资源勘探和南极磷虾资源调查,进行海洋药物、海洋能的开发试验,为21世纪的开发做好前期准备,使海洋产业结构逐步优化。

3. 走“科技兴海”之路

当代海洋开发正在向纵深发展,一方面开发水域由近海向深海大洋逐渐延伸,并在不断地开拓新的海洋资源利用领域,从而,对科技的依赖性极大。另一方面,传统的海洋产业也在不断地进行技术革新,增加品种,提高质量,降低成本,以提高市场竞争能力。因此,世界各国均把海洋开发列入高科技领域。近几年来,一些发达国家先后制定了跨世纪的海洋科技发展战略,以支持面向21世纪的海洋开发事业。在众多的海洋高新技术计划中,以深海开发技术、海洋生物技术和海洋探测技术最引人注目。我国目前的海洋开发总体水平不高,这在很大程度上是受我国科技水平制约的。因此,在今后十几年内,要使我国海洋开发有一个较大的飞跃,必须大力发展海洋科技特别是高新科技,走“科技兴海”的路子。今后海洋科技重点要放在与发展新兴海洋产业和传统产业技术改造有关的高新技术和适用新技术领域,并加速新技术的产业化进程。这些技术包括以下几方面。一是海洋生物技术,重点研究优良养殖品种的培育、性别控制、病害防治以及养殖新技术。要将基因工程、细胞工程和传统技术相结合,争取在某些方面取得突破性进展,以推动海洋农牧化的进程。在海洋药物开发方面要重点研究海洋生物的天然物的利用,从海洋生物中提取抗菌、抗病毒、抗癌、抗衰老物质,制造新药品和保健食品。二是海底矿产资源勘探开发技术,尤其是海洋油气和深海多金属结核的开发技术。前者要重点研究三维数字地震勘探、数控测井、滩海和边际油田开发等技术,后者着重研究矿区勘探和采矿、选矿、冶炼技术。三是海水资源的综合利用技术,主要包括海水直接利用的相关技术、海水淡化技术,以及从海水提取钾、溴、锂、铀等元素的技术;四是海洋环境监测技术,要进一步发展海洋环境立体探测技术系统,以加强海洋环境预报、防灾减灾和环境保护的能力。

4. 重视资源和环境保护,使海洋开发和环境保护协调发展

如前所述,近十几年来,我国海洋开发发展很快,预计今后仍将保持快速增长的势头。但是,当前海洋开发中存在着一种不容忽视的问题,即一方面海洋资源开发利用的程度不高,规模小,另一方面对资源的浪费和破坏却很大,而且出现了海洋环境污染,某些沿岸海域污染还相当严重。显然,随着今后海洋开发的更大规模展开和沿海社会经济高速发展,对海洋资源和生态环境的压力势必越来越大。因此,在大力开发利用海洋的同时,必须加强海洋开发管理,搞好海洋资源管理和海洋环境保护,促使海洋开发走上可持续发展的轨道。

加强海洋资源管理,除了依靠法律、行政和科技的手段之外,特别要重视研究经济管理方法。要

转变资源无价的传统观念,对海洋资源进行价值核算和评估,实行海洋资源有偿使用,利用价格来调节资源的供求关系,并把资源纳入国民经济核算体系,以保持海洋资源的合理和持续利用。在防治海洋污染保护海洋环境方面,今后要重点解决沿岸陆地污染源的控制,防止沿海城镇和工矿企业大量的生活污水和未经处理的工业废水直接向海洋排放。要加强对海洋污染的监测、预防和治理,加强海上环保执法队伍和技术装备建设,提高海上污染事故应急救治能力。争取经过十几年的努力,使近岸海域污染程度逐步减轻,重点污染区的环境有显著改善,并最终得到有效控制,为建设优美、洁净、舒适的滨海环境创造有利条件。(责任编辑 肖庆山)

(上接第 22 页)

电、超导磁分离技术、核磁成像以及各类实验室用超导磁体等方面开展了大量研究。据统计,1986 年底,我国共有约 40 多个单位,700 多人的科技队伍在从事超导材料、超导磁体和低温技术等方面的研究。我国研制的 NbTi 超导材料的主要性能指标已达国际先进水平,同时在超导磁体技术、低温技术及其基础研究方面,也都作出了成绩。如科健公司的 0.6 特拉斯核磁成像超导磁体通过鉴定并投入使用;合肥等离子体物理研究所于 1992 年研制成功 20 特拉斯的 NbTi—水冷铜线圈的混合磁体;中国科学院电工研究所和低温实验中心共同研制处理量为 3 吨/小时的超导高岭土磁分离工业样机,已通过科学院验收;中科院电工研究所的中心磁场为 4 000 高斯的神化镓单晶炉用超导磁体系统已提交用户,武汉 712 所负责研制的 300 千瓦超导单极电机亦已试制成功。

在电力应用方面我国自 70 年代以来就围绕超导同步电机开展研究工作,上海发电设备成套所 1977 年研制成一台具有超导转子的 400 千伏安超导同步发电机,并进行了短时间并网发电试验。在此基础上曾研制出一台 400~800 千伏安超导同步发电机,并进行了多次试验,包括短时间的并网运行。

中国科学院电工研究所自 80 年代以来积极开展磁流体发电用超导磁体的研制工作。这是一种新型的热能直接发电方式,它具有高效率、低污染等显著优点。为了获得高的焓取出率和减少自用电消耗,超导磁体是磁流体发电必不可少的关键部件。电工研究所 1993 年已研制成功一个中心场强达 4 特拉斯,室温孔径为 0.44 毫米的圆鞍型超导磁体,准备提供磁流体发电试验用。

近十年来,我国投入相当力量,组织协调高温超导攻关工作,取得了一批瞩目的成果。在高温超

导电性应用和开发的一些主要方面,如体材料载流能力和在制备高温超导薄膜以及高温超导量子器件并用于地磁测量方面,目前已属世界前列。1994 年西北有色院和北京有色总院已成功地用 Bi 系带材研制出高温超导线圈。

三、超导技术应用研究的对策

随着国民经济持续增长,能源需求已日益增强,近十年来我国电力工业得到飞速的发展,华东、东北、华中、华北和西北五个电网已成为跨省大区电网。随着经济建设的迅速发展,我国近年来还兴建了许多化工、冶金、石油、机械和矿山等大型现代化企业,同时各城市也兴建了许多群体高层建筑和大厦。随着这些大型企业和高楼大厦的建成,供电系统出现了众多负荷中心。这些负荷中心不仅容量大而且不少还处于城市繁华地带,迫切需要解决输电和提高电网质量问题。另外,现代电力系统容量越来越大,其输电电压等级越来越高,相应的额定电流亦越来越大,一旦电力系统发生短路,其短路电流将可能超过 100 千安以上,这种故障短路电流将给电力系统的安全运行造成很大威胁。在这些方面,超导技术都将有所作为。因此,一旦超导技术在电力领域中获得应用,不仅会给电力系统的发展提供可靠的保证,而且将大大提高电力系统运行水平和降低损耗,从而创造巨大的经济效益。因此,当前应抓紧开展超导电力应用的研究,为我国在下世纪头十年建立超导电力应用方面的高技术产业打好基础。在重点抓低温超导应用研究的同时,要抓紧高温超导材料实用成材的研究和开发,逐步建立有一定规模的,在国际市场上有一定竞争能力的超导产业。(责任编辑 冷远猷、蔡德诚)