

经略 21 世纪海上丝路之海洋环境特征系列研究^{*}

郑崇伟^{1,2,3}, 潘静^{1,2}, 孙威¹, 陈璇¹, 夏淋淋¹

(1. 解放军理工大学 南京 211101; 2. 中国科学院大气物理研究所 LASG 实验室 北京 100029;

3. 海军大连舰艇学院 大连 116018)

摘要:“一带一路”“亚投行”“非洲援建”“协助多国撤侨”“亚丁湾护航”……,处处彰显我国延续和平与发展主题、为整个人类社会谋福祉的负责任大国风范。21 世纪是海洋的世纪,海洋是人类生命的摇篮、巨大的资源宝库、连接人类友谊和发展的纽带。本系列研究首先探析了海上丝路战略在经济、文化、政治等各个领域的重要意义,并重点从科学研究的角度出发,在我国首次系统性、精细化地分析了整个海上丝路所涉及海域的海洋环境特征[主要包括:风候(风场的气候态)、波候(海浪场的气候态)特征,大风大浪频率及其长期变化趋势,极值风速和极值波高,海流特征],以及重要航线和港口特征、地理特征、气候概况、海洋资源状况、涉及国家的海洋开发状况、法律护航等。期望可以为航海、海洋工程设计、海洋能资源开发、防灾减灾等提供科学依据,为经略 21 世纪海上丝路提供辅助决策,为“中国梦”及人类社会的共同繁荣进步尽绵薄之力。

关键词:海上丝绸之路;海洋环境特征;重要航线和港口;海洋资源状况;气候概况

中图分类号:P731

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2015)07-0004-06

1 引言

1954 年 4 月 29 日,我国政府在万隆会议上提出“互相尊重主权和领土完整、互不侵犯、互不干涉内政、平等互利、和平共处”五项原则。2014 年 6 月 28 日,习近平总书记就和平共处五项原则发表 60 周年,同印度总统普拉纳布·慕克吉、缅甸总统吴登盛互致贺电时指出:“60 年来,和平共处五项原则经受住国际风云变幻的考验,为国际社会广泛认同和遵循,成为指导国与国关系的基本准则,为促进世界和平与人类进步事业发挥了重要作用”^[1]。伴随着中华民族伟大复兴的光辉历程,在新世纪新阶段,以习总书记为核心的党中央提出了代表中国人民根本利益的中国梦。中国梦同时也具有世界的维度:中国梦是和平、发展、合作、共赢的梦,从援助非洲医疗团队^[2]、到被联合国秘书长潘基文誉为“维护世界和平的使者,中国的骄傲”的中国维和部队^[3],从“一带一路”^[4]“亚投行”,到“协助多国撤侨”^[5],处处彰显我国为整个人类社会的发展谋福祉,为实现中

国梦、实现中华民族的伟大复兴和世界人民的共同利益敢担当、有作为的大国形象。

正如习总书记所说^[6]，“一带一路”的发展战略将打开筑梦空间,新丝路连接“中国梦”与“世界梦”。本系列研究探析了 21 世纪海上丝路在经济、文化、政治等各个领域的重要性,并从科学角度出发,在我国首次系统性、精细化地分析了整个海上丝路所涉及海域的海洋环境特征[主要包括:风候(风场的气候态)、波候(海浪场的气候态)特征,大风大浪频率及其长期变化趋势,极值风速和极值波高,海流特征],以及重要航线和港口特征、地理特征、气候概况、海洋资源状况、涉及国家的海洋开发状况、法律护航等,分析海上丝路所涉及海域的海洋环境特征,期望可以为航运、海洋工程、防灾减灾等方面提供科学依据、辅助决策,为“中国梦”尽绵薄之力。

2 海上丝绸之路简介

2013 年 10 月,习总书记提出“21 世纪海上丝绸之路”的战略构想(改自中国国际广播电台,

^{*} 基金项目:国家重点基础研究发展规划项目(2015CB453200,2013CB956200);国家自然科学基金项目(41490642)。

见图 1^[7]),至此“一带一路”的战略构想正式提出。2014 年 5 月,习总书记在亚信峰会上做主旨发言时指出:中国将同各国一道,加快推进“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”建设,尽早启动亚洲基础设施投资银行,更加深入参与区域合作进程,推动亚洲发展和安全相互促进、相得益彰^[4]。

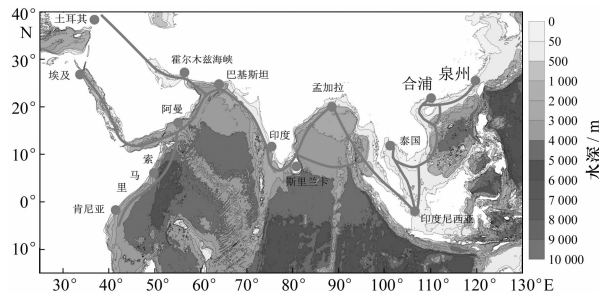


图 1 21 世纪海上丝绸之路示意图,以及涉及海域的地理、水深特征

作为一个拥有 1.8 万 km 余海岸线、300 万 km² 余海疆的国家,中国无疑是一个海洋大国。在古代,海洋经济就是中国经济的重要组成部分,海上丝绸之路也是中国经济发展的重要组成。海上丝路是由当时东西洋间一系列港口网点组成的国际贸易网,在我国唐、宋、元的繁盛期,中国境内主要由泉州(海上丝绸之路起点)^[5]、广州、宁波 3 个主港和其他支线港组成。早在中国秦汉时代,海上丝绸之路就已经形成雏形。唐中后期,陆上丝绸之路因战乱受阻,促使中国历史上北民南迁,致使经济中心进一步南移^[8],至此,海路取代陆路成为中外贸易主通道。到了宋代,由于航海技术的突破、经济贸易的空前需求,使海上丝路达到鼎盛。到明郑和下西洋,我国的大航海时代达到顶峰。此后,由于海运对王朝的经济贡献不大、海盗等因素的影响以及海禁政策,使得中国丧失海上经济发展以及参与世界经济、技术变革的机遇,海上丝路由盛转衰。

“21 世纪海上丝绸之路”是在世界格局发生复杂变化的当前,主动创造合作、和平、和谐的对外合作环境的有力手段,为我国全面深化改革创造了良好的机遇和外部环境^[9]。这是以习总书记为核心的党中央基于历史,着眼中国与东盟建立战略伙伴 10 周年这一新的历史起点上,为进一步深化中国与东盟的合作,构建更加紧密的命

运共同体,为双方乃至本地区人民的福祉而提出的战略构想^[10]。拉紧相互利益纽带,加强海上通道互联互通建设。在港口航运、海洋能源、经济贸易、科技创新、生态环境、人文交流等领域,促进政策沟通、道路联通、贸易畅通、货币流通、民心相通,促进人类社会的共同繁荣进步^[11]。

海洋是各国经贸文化交流的天然纽带,共建“21 世纪海上丝绸之路”,是全球政治、贸易格局不断变化形势下,中国连接世界的新型贸易之路。21 世纪海上丝路的战略合作伙伴并不仅限于东盟,而是以点带线,以线带面,增进同沿线国家和地区的交往,将串起连通东盟、南亚、西亚、北非、欧洲等各大经济板块的市场链,发展面向南海、太平洋和印度洋的战略合作经济带,以亚欧非经济贸易一体化为发展的长期目标,造福人类^[12]。

3 互利共赢,规划战略

伴随综合实力的提升,我国在世界的地位日益突出,建立符合我国利益格局的战略浮出水面,即多极世界格局,美国以自身固有的海权优势顺势提出亚太再平衡战略,同时利用 TTP、TTIP 等协议,通过巩固盟友等策略,妄图围堵中国并实现和平演变。总结历史教训,结合我国东快西慢、海强陆弱的经济格局,党中央提出“一带一路”战略,延续和平与发展主题,保证复兴中华民族的目标不动摇。

3.1 经贸主导,利益均沾

当前,国家经济进入新常态,下行压力依然很大,如何解决就业,改善民生是需要重点关注的,既要节流,更要开源。“一带一路”战略的提出,一方面可以将亚投行的资金落到实处,将东部过剩资本与产业往西部以及中亚、南亚、东南亚以及非洲国家转移,复制中国的发展模式,提升各国的经济发展水平,惠利于民,提升中国影响力,强化双边关系;另一方面,通过贸易获取资源,影响各国经济财政政策,进而影响其外交安全政策,实现中国与对方关系的进一步深化。通过实施“一带一路”,可以打造命运共同体,稳定我国周边外交国防环境,为进一步建立周边缓冲安全区域,抵御美国亚太再平衡提供可行措施。

观察“一路”可以看出,海上丝绸之路的重点在南海、北印度洋两大水域以及东南亚、南亚以

及西亚 3 个区域的国家。南海地处太平洋与印度洋之间,是各国商业航运、石油运输和海军舰队往返的主要航道^[13]。据统计,世界上的超级油轮有一半以上航经南海海域,每年有一半多的世界商船队(按吨位计算)驶过南海^[14]。印度洋是连接太平洋和大西洋以及贯通亚洲、非洲、大洋洲的交通与石油输送的纽带,它拥有全球 1/9 的海港,1/5 的货物吞吐量,国际能源运输的 3 条主要航线都经过该海域^[13]。其次是区域内的国家,该区域国家都属南南国家,国家基础设施落后,资金短缺。根据亚洲开发银行的测算,未来 8~10 年,亚洲每年的基础设施资金需求将达到 7 300 亿美元,世界银行的测算是 8 000 亿美元左右^[13]。亚洲开发银行和世界银行两个最大的金融机构每年在亚洲地区基础设施的投资总和只有 300 亿美元左右,因此,亚洲基础设施建设面临着巨大的融资缺口^[13]。美国经济学家理查德·弗里曼粗略计算,到 2020 年中国的 GDP 将可能超过 20 万亿美元。当前中国对外投资约占 GDP 的 5%,若该比例届时上升至合理的 10%,中国的对外投资规模将达到 2 万亿美元^[15]。一缺一盈,正好实现互补,实现互惠互利。同时,该区域内国家原材料丰富,劳动力价格低廉,非常适合我国把自身的富余产能转移,通过在当地设点办厂,可以帮助当地居民解决就业问题、促进当地经济建设,利用其向周边国家乃至发达国家出口商品,实现资本的全球化运作,进而实现我国资产与投资的增值。总之,通过经济纽带,将我国与该区域国家利益捆绑在一起,共生共荣,实现“睦邻、安邻、富邻”。同时,据推算,美国的 TPP 协议一旦实施,美国出口将增加 1 910 亿美元,将导致我国每年损失大约 1 000 亿美元的出口^[16],因此加快上述区域的经济整合,尽早实现中国与区域内国家的经济整合将势在必行。

3.2 规划海洋,辐射安全

作为“一带一路”的两头之一,海上丝绸之路具有重要地位,这是由于轮船的货运量远大于火车,而且成本低,非常适合大批量运输。对于石油、天然气、木材、矿石等基础资源,轮船具有很大的费效比,开发海洋资源亦是解决我国资源危机的必由之路。认知海洋、经略海洋不可或缺。明代郑和下西洋昙花一现,海禁贯穿明清两代,

而陆上丝绸之路也由于奥斯曼土耳其帝国几百年统治的隔离,使得我国无法与西方交流,造成全方位落后,导致近代的百年屈辱。当我国经过近 40 年的发展,走向大洋的时机已然再次成熟,不论贸易,单就人类发展史来看,作为人类文明的发源兴盛之地,欧亚非大陆合则多赢,分则多害,因此,突破亚太再平衡就需要我国联合欧亚非大陆国家,实现深度融合。

在海上丝绸之路的沿途,首先需要关注几个节点:马六甲海峡、巽他海峡、望加锡海峡、龙目海峡、波斯普鲁斯海峡、曼德海峡、红海以及苏伊士运河;其次要关注几个港口:越南金兰湾港,菲律宾苏比克湾港,新加坡港,澳大利亚达尔文港,柬埔寨西哈努克港,泰国的林查班港,缅甸实兑港,斯里兰卡的南港和汉班托塔港,巴基斯坦的瓜达尔港,孟加拉国吉大港,马尔代夫的马累港,肯尼亚的蒙巴萨港,坦桑尼亚的蒙巴莫约港,吉布提的奥博克港与吉布提港,纳米比亚的沃尔维斯湾港、希腊的比雷埃夫斯港等;再者要关注几个关键岛屿:安达曼群岛与尼科巴群岛(马六甲海峡西头,印度海军东部军区基地),迭戈加西亚群岛(美国在印度洋的据点)等。美国军方提出必须控制的全球 16 条海上战略通道,其中南海—印度洋海区 5 条^[13],与我国海上丝绸之路不谋而合,足见上述节点、港口以及岛礁的重要性。

经略海上丝绸之路,应立足权利平等的原则,与小国之间平等相待,以商业贸易为媒介,以基础设施建设为工具,切实降低对方与我国之间的贸易逆差,实现习近平总书记提到的“欢迎各国搭便车”的目标^[17]。另外,在当今国际体系尚为美国主导的情况下,如何处理好与周边国家的海权争议问题是需要我国用智慧的方式去化解的。保证主权,让渡利益,在目前来看是一种比较好的处理手段,充分利用亚太各国经济上依靠我国,安全上依靠美国的双边下注心态,在夯实经贸纽带的同时,逐渐在安全上向各国提供保证。知己知彼,百战不殆,了解对方的需求以制订海洋安全互信机制并践行,是我们的目标之一。

4 迈向深蓝,技术先行

“21 世纪海上丝绸之路”战略一经推出,使得

到国际上的广泛认可和积极回应,其在经济、文化、政治等诸多领域的重要性不言而喻。地球 71% 的表面积被海洋覆盖,由于海洋资料不易获取,人类对海洋的认识还远不能满足军地海洋建设的需求,以至对太空的认识都远胜过海洋。迈向深蓝,技术先行。先期的海洋环境评估,直接决定着海洋开发建设的成败。只有在做好海洋环境特征分析的前提下,方可安全、高效地展开海洋开发建设。因此,认知海洋、经略海洋是先决条件。

沧海茫茫、灾害频发,让人类对海洋望而生畏。台风浪、冷空气大浪、风暴潮等对航海、海上施工、乃至人类生命安全的威胁已被广泛认识^[18-21]。通过对近 10 年的《中国海洋灾害公报》统计发现,海浪灾害所造成的人员伤亡在所有海洋灾害中居首位,同时也带来了严重的经济损失^[22]。有研究表明^[23]:我国由海浪所引发的海难年平均有 70 余次,损失约 1 亿元,死亡 500 人左右。海洋灾害的事例更是不胜枚举。1979 年 11 月,我国“渤海 2 号”钻井船受寒潮带来的大浪袭击而沉没;1999 年 11 月,“大舜”号客混船从烟台驶往大连途中,遭遇寒潮大风浪而倾覆,全船 304 人仅 22 人生还;1970 年 11 月,发生在孟加拉湾沿岸的一次风暴潮,造成 30 余万人死亡、100 余万人无家可归。如此事例在国内外皆不少见。在实际的海洋开发过程中,温、盐、流等要素对军地海洋建设同样有着很大的影响。高温高盐的环境极具腐蚀性,直接影响海洋工程装备的寿命;海洋内波会产生巨大的水平推力,威胁锚定或半潜式海洋平台的正常运行,乃至安全性^[24]。由内波引起的水下机器人丢失、工程船失位、海上结构物碰撞、缆绳拉断等重大事故时有发生。1963 年 4 月 10 日,美国“长尾鲨”号核潜艇在大西洋距波士顿港 350 km 处突然沉没,艇上 129 人无一生还,事后分析下沉原因是潜艇航渡时遇到强烈内波。1990 年 7 月 14 日,在南海陆丰油田,内波使半潜式钻井船“南海 VI 号”与锚定的油轮“Ayer Bi-ru”在连接输油管道时发生困难^[25]。

但如果能深入把握海洋的内在规律,同样可以给人类带来福祉。海洋不仅是人类生命的摇篮,她更是一个巨大的资源宝库,蕴藏着丰富的资源:种类繁多的生物资源(含渔业、海洋生物制药等)、丰富的矿产资源(如油气、可燃冰等)、化学资源(各

种金属和盐类),而且还储有取之不尽的动力资源(如波浪能、潮汐能、温差能、盐差能、海流能等)。随着资源危机、环境危机愈演愈烈,为了争夺生存空间、建立新秩序,海洋必将是人类未来角逐的焦点。仅以目前世界各发达国家都关注的海浪发电、海上风力发电为例。在煤、石油等常规能源日益紧缺的当今世界,如何打破环境和能源困境,已经成为整个人类社会的共同责任。目前,太阳能和陆上风能的开发利用已逐步走向产业化、规模化,但受资源的地域限制严重;核能够提供巨大的能量,但受自然灾害和人为影响较大,如 2011 年 3 月日本海啸引起的核泄漏、1986 年 4 月苏联切尔诺贝利核电站由于操作失误发生核泄漏,均造成了极其严重的危害。安全、无污染、可再生、储量大、分布广等诸多优点使得海上风能、波浪能、潮汐能等海洋能资源成为各发达国家的宠儿。2011 年 1 月李克强总理访问英国时,英国人向总理展示的高新成果就是海浪发电。电力困境已经成为制约各国可持续发展的“瓶颈”,因地制宜,合理开发利用海上风能、波浪能资源,将有效缓解人类的能源危机、环境危机^[26-27]。此外,电力、淡水困境也是抑制迈向深蓝、边远海岛开发建设的主要原因之一,长期以来一直是世界性难题^[28-30]。在高度电气化、现代化的时代,没有电,很多设备无法运转,甚至导致系统瘫痪,这就严重制约着海岛的开发利用。一些远离大陆、战略地位重要的岛礁,电力资源极为紧张,基本只能靠船只运补的柴油进行发电,海况恶劣时补给相当困难。合理开展海浪发电、风力发电,将突破电力困境,海水淡化问题也随之解决,有利于保护生态脆弱的海岛,提高海岛的生存能力、可持续发展能力。同时,做好边远海岛、深远海的开发建设,还可以使之成为远洋船只的中继站,利于促进航运发展,从而为海洋经济建设做贡献。

李崇银院士曾强调:海洋在气候、政治、经济、文化、军事、航运等诸多领域的重要地位愈发凸显^[31-33]。充分掌握海洋环境特征,方可合理、高效地开发利用海洋。我国科研工作者对中国近海的海洋环境特征分析做了很大贡献,但是针对北印度洋的研究则较为稀少。2012 年,郑崇伟等^[34]利用 ERA-40 海表 10 m 风场数据、模拟的海浪数据,分析了南海—北印度洋的波候、风候特征。发现该海域夏季盛行西南风,冬季盛行东

北风,季风区内的波向与风向大体一致,赤道附近海域则相差甚大,方向甚至相反,春、秋两季为过渡季节,过渡季节的波向和风向也相差较大。过渡季节的平均风速都较低,夏季和冬季有 3 个风速和波高的相对大值中心:索马里海域、孟加拉湾海域、传统的南海大风区。梅勇等^[35]曾利用 45 年的 ERA-40 风场,驱动 WW3(WAVEWATCH-III)海浪模式,对北印度洋—南海的海浪场、风场进行 EOF 分析,发现赤道印度洋中东部有效波高为高值区,可能是南印度洋西风带产生的涌浪向北传播引起的;北印度洋—南海海域海面风速和有效波高呈线性增强趋势,海面风速还存在 3 年左右的周期变化现象。吴风电和罗坚^[36]曾对北印度洋的热带气旋展开过研究,指出在北印度洋,热带气旋主要活动在阿拉伯海东部和孟加拉湾中东部两块海域,由于地形作用,阿拉伯海上的热带气旋通常是沿着西高止山脉向西北方向运动,最后在巴基斯坦南部登陆,孟加拉湾的热带气旋通常在孟加拉国和缅甸南部登陆。郑崇伟等^[37]曾以 CCMP(Cross-Calibrated, Multi-Platform)风场驱动 WW3 海浪模式,对在 2011 年 12 月发生在孟加拉湾的热带气旋“Thane”所致的大浪进行数值模拟,取得了较好的效果,该方案可以为该海域的海浪短期数值预报提供参考。郑崇伟等^[38-39]还在国内率先对南海—北印度洋的波浪能资源展开研究,期望可以为我国在相关海域的海洋开发建设提供电力资源。研究发现,南海—北印度洋海域蕴藏着较为丰富的波浪能:大部分海域的年平均波浪能流密度在 2 kW/m 以上,3 个明显的大值中心分布于南海、斯里兰卡东部海域、索马里附近海域;波浪能流密度大于 2 kW/m 和大于

4 kW/m 出现的频率都较高;且整体具有较好的稳定性,春季、秋季、冬季的稳定性好于夏季,南海的稳定性好于北印度洋。

整体来看,以往关于北印度洋的海洋环境分析,在系统性、精细化等方面都存在很大不足。系统性不足,会导致在制作规划时有的要素无法查询。例如,没有提前计算海洋工程非常关注的极值风速、极值波高、强风频率等,往往会耽误工程进展,盲目冒进会出现意想不到的危险。精细化不足,会导致有的海域被遗漏,从而无法查询到一些关键的区域。本系列研究在力保精细化的前提下,系统地分析 21 世纪海上丝路所涉及海域的风候(风场的气候态)、波候(海浪场的气候态)特征、海流特征、大风大浪频率及其长期变化趋势、大风大浪频率与 IOD、MJO、ENSO 的相关、法律延拓等。此外,本研究还对一些关键海域,如台湾海峡、北部湾、西沙海域、南沙海域、马六甲海峡、吉大港、迪戈加西亚、瓜达尔港、霍尔木兹海峡,重点展开海洋环境特征分析,并论证瓜达尔港等一些关键区域风能、波浪能开发的可行性,期望可以为海上丝路建设提供科学依据、辅助决策。

5 结束语

海洋是人类生命的摇篮,她更是一个巨大的资源宝库,其在气候、政治、经济、文化、军事、航运等诸多领域的重要地位更是愈发凸显。经略海洋、迈向深蓝。以习总书记为核心的党中央审时度势,推出“一带一路”“亚投行”……一系列伟大的战略措施,延续和平与发展主题,必将使海洋成为连接人类友谊和发展的纽带,引领整个人类社会走向共同繁荣昌盛。

参考文献

[1] 习近平. 和平共处五项原则获广泛认同[EB/OL]. (2014-06-28)[2015-05-22]. http://news.ifeng.com/a/20140628/40935710_0.shtml.

[2] 人民网. 中国援非抗埃医疗队首批 3 名确诊埃博拉患者治愈出院[EB/OL]. (2015-01-14)[2015-05-22]. <http://health.people.com.cn/n/2015/0114/c14739-26382644.html>.

[3] 中国共产党新闻网. 中国维和警察:用行动维护世界和平[EB/OL]. [2015-05-22]. <http://dangjian.people.com.cn/GB/14022752.html>.

[4] 人民网. 多国官方致谢中国协助撤侨:中国担当以人为本[EB/OL]. (2005-04-08)[2015-05-22]. <http://world.people.com.cn/n/2015/0408/c1002-26813718.html>.

[5] 中国泉州. 泉州概况[EB/OL]. [2015-05-22]. <http://www.fjqz.gov.cn/A4DD2C1FE0EA2F03B6BD78C428F95BF6/index.html>.

[6] 新华网. 习近平提战略构想:“一带一路”打开“筑梦空间”[EB/OL]. (2014-08-11)[2015-05-22]. http://news.xinhuanet.com/fortune/2014-08/11/c_1112013039.htm.

[7] 中国国际广播电台. 探寻中非海上丝绸之路[EB/OL]. (2011-01-17)[2014-01-01]. <http://gb.cri.cn/27824/2011/01/17/3245s31271901.htm>.

[8] 张晋光. 安史之乱对唐代经济发展影响研究[M]. 北京:中国财政经济出版社,2008.

[9] 国际在线. 21 世纪海上丝绸之路国际研讨会在福建泉州举行[EB/OL]. (2015-02-12)[2015-05-22]. <http://gb.cri.cn/42071/2015/02/12/7551s4873481.htm>.

[10] 南方网. 21 世纪海上丝绸之路[EB/OL]. (2014-08-29)[2015-05-22]. http://economy.southcn.com/e/2014-08/29/content_107551749.htm.

[11] 求是网. 21 世纪海上丝绸之路:实现中国梦的海上大通道[EB/OL]. (2014-06-16)[2015-05-22]. http://www.qstheory.cn/culture/2014-06/16/c_1111154145.htm.

[12] 人民网. 丝绸之路经济带与 21 世纪海上丝绸之路[EB/OL]. [2015-05-22]. <http://world1.people.com.cn/GB/8212/191606/374837/index.html>.

[13] 殷亮. 亚洲基础设施建设面临重大资金缺口,亚投行成关注热点[EB/OL]. (2014-11-25)[2015-05-22]. <http://gb.cri.cn/42071/2014/11/25/2225s4778131.html>.

[14] 张韧,洪梅,黎鑫,等. 南海—印度洋海洋环境风险评估与应急响应[M]. 北京:国防工业出版社,2014.

[15] 鲍盛刚. “一带一路”与中国大外交[EB/OL]. (2014-12-27)[2015-05-22]. http://www.qstheory.cn/wp/2014-12/27/c_1113799666.htm.

[16] 环球网. 美国施压中国试图扼杀亚太自由贸易协定[EB/OL]. (2014-11-04)[2015-05-22]. <http://china.huanqiu.com/News/mofcom/2014-11/5189956.html>.

[17] 王泳桓. 沿线国家如何看一带一路[EB/OL]. (2015-01-02)[2015-05-22]. <http://www.dfdaily.com/html/51/2015/1/2/1221323.shtml>.

[18] 郑崇伟,林刚,邵龙潭. 1988—2010 年中国海大浪频率及其长期变化趋势[J]. 厦门大学学报:自然科学版,2013,52(3):395—399.

[19] 郑崇伟,周林,宋帅,等. 1307 号台风“苏力”台风浪数值预报[J]. 厦门大学学报:自然科学版,2014,53(2):257—262.

[20] 郑崇伟,潘静,黄刚. 利用 WW3 模式实现中国海击水概率数值预报[J]. 北京航空航天大学学报,2014,40(3):314—320.

[21] 郑崇伟,邵龙潭,林刚,等. 台风浪对中国海击水概率的影响[J]. 哈尔滨工程大学学报,2014,35(3):301—306.

[22] 郑崇伟,潘静,田妍妍,等. 全球海域风浪、涌浪、混合浪波候图集[M]. 北京:海洋出版社,2012.

[23] 许富祥,吴学军. 灾害性海浪危害及分布[J]. 中国海事,2007(4):65—66.

[24] 原庆东,冒家友,冯丽梅,等. 南海孤立内波对海上安装作业的影响及预防[J]. 石油工程建设,2013,39(6):27—29.

[25] 苗文举. 内波对深水浮式平台总体性能的影响分析[D]. 哈尔滨:哈尔滨工程大学,2011.

[26] 郑崇伟,李训强. 基于 WAVEWATCH-III 模式的近 22 年中国海波浪能资源评估[J]. 中国海洋大学学报:自然科学版,2011,41(11):5—12.

[27] ZHENG Chongwei, LI Chongyin. Variation of the wave energy and significant wave height in the China Sea and adjacent waters [J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015, 43: 381—387.

[28] ZHENG Chongwei, PAN Jing, LI Jiaxun. Assessing the China Sea wind energy and wave energy resources from 1988 to 2009 [J]. Ocean Engineering, 2013, 65: 39—48.

[29] 郑崇伟,苏勤,刘铁军. 1988—2010 年中国海波浪能资源模拟及优势区域划分[J]. 海洋学报,2013,35(3):104—111.

[30] 郑崇伟,游小宝,潘静,等. 钓鱼岛、黄岩岛海域风能及波浪能开发环境分析[J]. 海洋预报,2014,31(1):49—57.

[31] 李崇银. 正确认识和应对气候变化(一)[J]. 气象水文装备,2010,21(6):1—5.

[32] 李崇银. 正确认识和应对气候变化(二)[J]. 气象水文装备,2011,22(1):1—4.

[33] 李崇银. 应对全球环境变化挑战,选择社会发展最佳模式[J]. 江苏科技信息,2007,11:5—6.

[34] 郑崇伟,李训强,潘静. 1957—2002 年南海—北印度洋海浪场波候特征分析[J]. 台湾海峡,2012,31(3):317—323.

[35] 梅勇,宋帅,周林. 北印度洋—南海海域海浪场、风场的年际变化特征分析[J]. 海洋预报,2010,27(5):27—33.

[36] 吴风电,罗坚. 1977—2008 年北印度洋热带气旋统计特征分析[J]. 气象与环境科学,2011,34(3):7—13.

[37] 郑崇伟,林刚,邵龙潭. 孟加拉湾一次热带气旋过程的海浪场模拟分析[J]. 海洋学研究,2013,31(4):26—35.

[38] 郑崇伟,李训强,潘静. 近 45 年南海—北印度洋波浪能资源评估[J]. 海洋科学,2012,36(6):101—104.

[39] 郑崇伟. 海浪综合应用与集约化建设[J]. 海洋开发与管理,2014,31(9):44—53.