

DOI: 10.14015/j.cnki.1004-8049.2018.6.006

黄宇、刘晓凤、葛岳静：“中美两国海洋依赖性和海洋综合实力的耦合分析”，《太平洋学报》，2018年第6期，第68-77页。

HUANG Yu, LIU Xiaofeng, GE Yuejing, “Marine Dependence and Comprehensive Marine Strength of China and America: A Coupling Analysis”, *Pacific Journal*, Vol.26, No.6, 2018, pp.68-77.

# 中美两国海洋依赖性和海洋综合实力 的耦合分析

黄宇<sup>1</sup> 刘晓凤<sup>1</sup> 葛岳静<sup>1</sup>

(1.北京师范大学,北京 100875)

**摘要:**作为人类的资源宝库、最大的运输通道以及沿海国家的战略缓冲区,海洋对人类发展具有重要作用。当前对海洋的研究多关注国家的海洋综合实力,很少涉及国家的海洋依赖性,更鲜有关注两者的协调情况,因而难以对海洋综合实力的走势做出科学的预估。为此,本文以中美两国为研究对象,构建国家的海洋依赖性和海洋综合实力的评价指标体系和两者的耦合分析模型。结论如下:①国家的海洋依赖性方面,美国近十年逐年下降,中国逐年上升并在2010年超过美国;国家海洋综合实力方面,美国处于较高水平的稳定状态,中国起点低但发展快,与美国差距不断缩小。②十年来国家的海洋依赖性与综合实力耦合程度的降低限制了美国海洋系统的发展,美国已进入海洋战略的收缩阶段。③中国海洋依赖性和海洋综合实力形成良好的耦合关系,对提升国家的海洋影响力和海洋依赖的安全程度是有利的。

**关键词:**耦合分析;海洋依赖性;海洋综合实力

中图分类号:K901.4

文献标识码:A

文章编号:1004-8049(2018)06-0068-10

随着地球上人口数量的增加和资源消耗的加剧,陆地空间和资源已无法满足人类的发展需求,海洋成为重要的发展空间和资源来源。海洋也是世界物质资源的重要运输通道,海洋物资运输对国家安全意义重大。<sup>①</sup>此外,对沿海国家而言,海洋是国家主权利益的重要组成,影

响国际关系和地区稳定。<sup>②</sup>合理开发海洋资源和保障海洋安全是国家发展的重点,而当前国家对国家的海洋依赖性和海洋综合实力以及两者耦合关系的探讨较为缺乏,因而难以对海洋综合实力的走势做出科学的预估,为此,本文从海洋依赖性和海洋综合实力及两者的关系出发,

收稿日期:2017-10-17;修订日期:2017-12-20。

基金项目:本文系国家社科基金重大项目“中缅泰老‘黄金四角’跨区域合作与共生治理体系研究”(16ZDA041)的阶段性研究成果。

作者简介:黄宇(1991—),女,湖北恩施人,北京师范大学地理科学学部2016级博士研究生,主要研究方向:全球化与地缘环境;刘晓凤(1994—),女,山东青岛人,北京师范大学地理科学学部2016级硕士研究生,主要研究方向:全球化与地缘环境;通讯作者:葛岳静(1963—),女,北京人,北京师范大学地理科学学部教授,博士生导师,主要研究方向:全球化与地缘环境。

① Raoul-Thomas Câmpian, “China: Reasons behind Its Political and Military Expression in the South China Sea”, *Conflict Studies Quarterly*, No.16, Jul. 2016, pp. 46-71.

② Long Chen, “Study on Party Newspaper International News Report Strategy of Maritime Rights and Interests Disputes”, in Jiang Z., Xue Y., eds., *Advances in Social Science Education and Humanities Research*, Atlantis Press, No.62, 2016, pp. 561-565.

尝试对国家与海洋的关系进行深入的探索。

## 一、国家的海洋依赖性与海洋综合实力

国家的海洋依赖性是指国家对海洋的开发利用程度,反映海洋和沿海地带对国家的重要性,是一个由地理基础决定的动态变化的概念。它随着国家的海陆位置、海岸线特征、沿海和内陆发展水平的差异以及对海洋的利用程度而不同。沿海国家的海洋依赖性明显比内陆国家更高;海洋边界比重大的国家的海洋依赖性明显高于陆上边界比重大的国家;弯曲破碎的海岸线容易建设优质大港,会使得国家的海洋依赖性提高;经济、人口集中于沿海地区的国家对海洋的依赖性也更高;另外,由于生产力水平的差异,不同国家或同一国家的不同时期,开发利用海洋的能力和开发程度不同,使得对海洋的依赖性不同。在国家海洋依赖性的表现上,不同国家的海洋活动受到上述海洋依赖性形成的地理基础的限制,在社会经济上呈现出不同的特征。例如海洋经济是国民经济的重要组成,海洋就业解决了部分国民的就业,海洋运输是物资运输的重要方式,同时人口和经济集中于沿海地区,使海洋的缓冲作用提高到了保障国家安全的战略层面。可见,海洋经济、海洋就业、海洋运输、沿海地区的人口和经济等是海洋依赖性的具体表现。

国家的海洋综合实力是广义上的海权,是指依靠海洋生存的能力以及保护这种生存模式的能力。海权的思想在19世纪90年代由马汉(A. T. Mahan)正式提出。他认为海权是一个国家对海洋的开发和控制,强调海权是海上权利的防御性力量,而发展海权的重点是海洋贸易和海军力量的结合。<sup>①</sup>有学者进一步将海权划分为海洋军事力量和海洋非军事力量,前者的主要目的是夺取海洋的指挥权,后者的主要目的是获取和积累财富,为海洋军事力量提供物质基础。<sup>②</sup>海权的内涵随着时代的发展愈加丰富,为了与仅强调海洋军事实力的狭义海权相区分,我们把广义的海权称为国家的海洋综合

实力,它由国家的地理位置、自然形态构成、领土范围、海洋人口、民族性格、政府特征等自然和人文地理因素决定。其中自然地理因素影响着人文社会因素,<sup>③</sup>决定了海洋经济和海洋军事。海洋经济是指人们依赖海洋的生存模式,包含依赖海洋的生产、资源获取、寻求市场和交通;海洋军事是指生存模式需要的保障机制,这两者之间存在着保障和支持的相互关系。海洋科技在该系统的各环节中扮演着重要的动力角色(图1)。在国家的海洋综合实力之上一系列的国际海洋制度和海洋组织,对国家的海洋行为具有一定的约束作用。

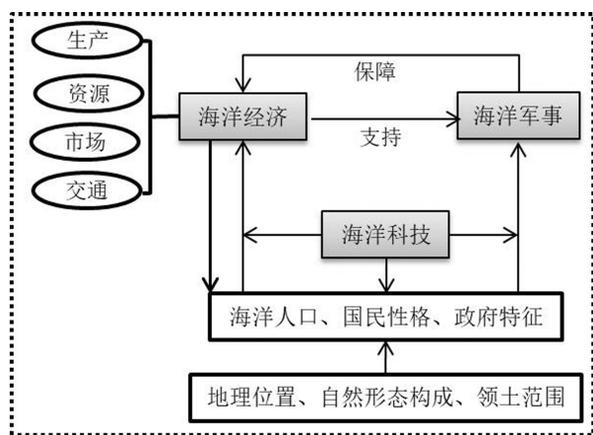


图1 海洋综合实力图示

海洋依赖性是国家发展海洋综合实力的前提,决定了国家发展海洋综合实力的必要性和可能性。一方面,对海洋产生依赖的国家才有发展海洋综合实力的必要性,发展海洋综合实力的目标是保障国家对海洋的依赖能够得到持续稳定的满足;另一方面,对海洋产生依赖的国家才有发展海洋综合实力的可能性,对海洋的依赖决定了国家人口生存部分根植于海洋、部分经济收入来源于海洋,成为发展海洋综合实力必不可少的支撑条件。国家依赖海洋的生存

① [美]艾尔弗雷德·赛耶·马汉著,李少彦、董绍峰、徐朵译:《海权对历史的影响》,海洋出版社,2006年版,第1页。

② 秦天、霍小勇著:《中华海权史论》,国防大学出版社,2000年版,第3-7、12页。

③ Eleanor Hubbard, "Sailors and the Early Modern British Empire: Labor, Nation and Identity at Sea", *History Compass*, Vol.14, No.8, 2016, pp. 348-358.

模式需要一定的能力予以保障,包括依靠海洋生存的能力及保护这种生存模式的能力;海洋综合实力从国家的海洋依赖性中获取发展的动机和条件,同时又为海洋依赖性的进一步发展提供保障,如此形成一个耦合的国家海洋系统。<sup>①</sup> 国家海洋系统要求国家的海洋依赖性与海洋综合实力相互配合、协同发展,任何严重的失调都将导致国家海洋系统的崩溃,进而影响国家、国民的根本利益。如英国在18世纪晚期和19世纪早期拥有强大的海洋综合实力,依赖海洋的生存模式和对这种模式的强大保障,使英国成为伟大的国家。<sup>②</sup> 而15世纪到19世纪的中国,在封建社会体制下闭关锁国,迁海和海禁政策几乎断绝了沿海贸易和海洋力量的发展,造成中国历史与世界历史发展近400年的大断层,最终陷入被西方列强瓜分的境地。<sup>③</sup>

国家的海洋依赖性和海洋综合实力的发展水平及二者之间的耦合程度影响国家海洋系统的安全稳定发展,从而影响国家在国际权力格局中的地位变化。国内外许多学者从国家或区域尺度,探讨了国家的海洋权力<sup>④</sup>、海洋战略<sup>⑤</sup>、区域的海洋争端<sup>⑥</sup>和国际海洋合作<sup>⑦</sup>等,这些研究大多从历史、政治视角进行定性分析,少有的定量分析大多针对海洋综合实力的测度。<sup>⑧</sup> 较少有学者以定量的方式衡量国家的海洋依赖性,也很少考虑到国家海洋综合实力发展的限度以及海洋依赖性与海洋综合实力的内在关系。本文构建了海洋依赖性和海洋综合实力的评价指标,采用基于层次分析法(AHP)和熵值法为基础的加权和法求得指标权重,继而建立海洋依赖性与海洋综合实力的耦合分析模型,以中美两国为例进行对比分析,尝试解释国家的海洋依赖性与海洋综合实力之间的关系。

## 二、研究区域概况

本文以位居太平洋两侧的中国和美国为例探讨国家的海洋依赖性和海洋综合实力之间的关系。中美两国在海洋方面具有许多相似的特点:(1)均位于太平洋沿岸,海陆兼备;(2)都有

漫长曲折的海岸线和丰富的港口资源;(3)经济、人口都集中于沿海地区;(4)都是海洋运输需求大、海运能力强的国家。

但两国之间亦有明显的差异。中国长期的农耕文明造就了其“重陆轻海”的思想;美国强权的岛链封锁又折断了中国海权的翅膀,影响中国海洋力量的远洋发展;同时中国陆上周边多强邻,强化了陆上国防的必要性。而美国长期的商业文明造就其开放进取的文化,直接濒临三大洋加之众多的海外军事基地,对海洋的可进入性比中国更强;孤悬于欧亚大陆之外,南北两侧均为弱邻,使得美国的威胁更大的可能是来自海上,美国可在无后顾之忧的情况下大力发展海上力量,成为典型的海洋国家,并长期

① Rahman Ahmed, "Fighting the Forces of Gravity—Seapower and Maritime Trade between the 18th and 20th Centuries", *Explorations in Economic History*, Vol.47, No.1, 2010, pp.28-48; Jun Young-Seop, "The Realization of Trade Power and Sea Activity of East Asia in 10th~13th Century—Related with a Seaport City and National Rivalry Relation", *Cultural Interaction Studies of Sea Port Cities*, No.3, 2010, pp.1-25.

② James Davey, "Securing the Sinews of Sea Power: British Intervention in the Baltic 1780—1815", *International History Review*, Vol.33, No.2, 2011, pp.161-184.

③ 秦天、霍小勇著:《中华海权史论》,国防大学出版社,2000年版,第49页。

④ 郑义炜、张建宏:“论陆海复合型国家发展海权的两难困境——欧洲经验对中国海权发展的启示”,《太平洋学报》,2013年第3期,第59-67页;杨震、杜彬伟:“基于海权视角:航空母舰对中国海军转型的推动作用”,《太平洋学报》,2013年第3期,第68-78页。

⑤ 周云亨、余家豪:“海上能源通道安全与中国海权发展”,《太平洋学报》,2014年第3期,第66-76页;李家成、李普前:“马汉‘海权论’及其对中国海权发展战略的启示”,《太平洋学报》,2013年第10期,第87-95页。

⑥ Min Gyo Koo, "Japan and the Identity Politics of East Asian Maritime Disputes", *Korean Social Science Journal*, Vol.44, No.1, 2017, pp.73-86;杨震、周云亨:“论后冷战时代的中国海权与航空母舰”,《太平洋学报》,2014年第1期,第89-100页。

⑦ Yangsun Choi, "Changes in the East Asian Maritime Security Environment and the Security of ROK Sea Lines of Communication: Security Dilemma in the ROK-US Alliance", *Strategic Studies*, Vol.24, No.1, 2017, pp.7-45.

⑧ 殷克东、房会会:“中国海洋综合实力测评研究”,《海洋经济》,2012年第4期,第6-12页;王泽宇、郭萌萌、韩增林:“基于集对分析的海洋综合实力评价研究”,《资源科学》,2014年第2期,第351-360页;田星星:《海洋强国评价指标体系构建及世界主要海洋强国综合实力对比研究》,华东师范大学博士论文,2014年,第76页。

把持海上霸主的地位。相比而言,美国发展海洋力量具有天然优势。

对比中美两国距海 100 千米、200 千米和 300 千米地区的面积,可以发现距海相同距离的地区面积美国约为中国的两倍,这与中美两国沿海省/州的面积接近(表 1),鉴于社会经济数据的可获得性,本文的国家沿海地区定义为中美两国的沿海省/州,其中中国沿海地区包括 11 个省级行政区(台湾省数据暂缺),美国沿海地区包括 23 个州(图 2)。

表 1 中美两国项目对比

单位:万平方千米

对比项	美国	中国
距海 100 千米面积	106.7	55.3
距海 200 千米面积	192.3	97.5
距海 300 千米面积	274.4	134.8
沿海地区面积	299.5	134.3

数据来源:ArcGIS 计算结果。

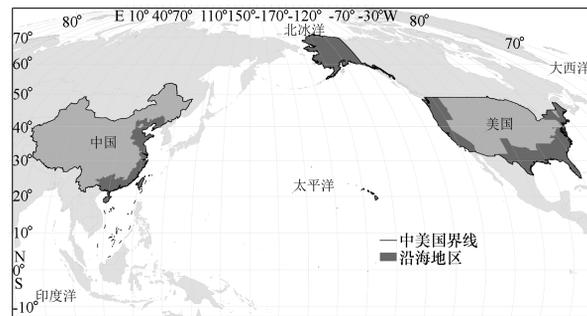


图 2 中美两国位置及沿海地区范围示意图

### 三、研究方法和数据来源

#### 3.1 研究方法

为探究国家的海洋依赖性与海洋综合实力之间的关系,本文首先构建海洋依赖性和海洋综合实力评价指标,采用基于层次分析法(AHP)和熵值法为基础的加权和法确定各指标的权重,然后建立海洋依赖性与海洋综合实力的耦合分析模型,并以中美两国为例进行分析。

(1)海洋依赖性和海洋综合实力评价指标体系国家的海洋依赖性表现在国家的海洋经

济、海洋就业、海洋运输、沿海地区的人口和经济等对于国家的重要性上,可用以下指标来反映:①海洋经济依赖,用“海洋生产总值/全国 GDP”表达;②海洋社会依赖,用“涉海就业人数/全国就业人数”表达;③海洋运输依赖,涉及利用海洋进行运输的货物和人员等,由于石油在对外贸易和海洋运输中的重要意义(据海关总署统计,2015 年通过海洋运输进出口的原油占中国进出口原油总量的 92%),因此海洋的运输依赖用“石油进口量/石油消费量”表达;④海洋战略缓冲依赖,这是沿海地区重要性的体现,用“沿海地区 GDP/全国 GDP”和“沿海地区人口数/全国人口数”表达。

为定量评估国家的海洋综合实力,参考已有的研究成果,本文归纳出以下五大要素:①海洋自然资源实力,用“海上原油产量”和“海洋渔业产量”表达;②海洋社会资源实力,用“涉海就业人数”表达;③海洋经济实力,用“海洋生产总值”和“港口集装箱运输量”表达;④海洋军事实力,用“国防预算额”“武装部队人数”和“海军装备”表达;⑤海洋科技实力,用“科研经费”和“科研从业人员”表达。<sup>①</sup>

(2)基于层次分析法和熵值法加权求和的评价模型

首先采用层次分析法得到海洋依赖性和海洋综合实力评价指标体系中各指标的权重。层次分析法是多属性决策工具,以层次结构的形式来组织问题,将问题分为目标、指标和子指标三层。<sup>②</sup>基本步骤是:构造层次结构,成对比较各指标的重要性并进行一致性和交叉检验,<sup>③</sup>综

① 殷克东、房会会:“中国海洋综合实力测评研究”,《海洋经济》,2012 年第 4 期,第 6-12 页;王泽宇、郭萌雨、韩增林:“基于集对分析的海洋综合实力评价研究”,《资源科学》,2014 年第 2 期,第 351-360 页。

② Omer Soner, Erkan Celik and Emre Akyuz, “Application of AHP and VIKOR Methods under Interval Type 2 Fuzzy Environment in Maritime Transportation”, *Ocean Engineering*, Vol.129, No.1, 2017, pp.107-116.

③ Shafer Zyoud and Daniela Fuchs-Hanusch, “A Bibliometric-based Survey on AHP and TOPSIS Techniques”, *Expert Systems with Applications*, Vol.78, Jul. 15, 2017, pp.158-181.

合建构各个指标的重要性。<sup>①</sup>

其次通过熵值法分别对海洋依赖性和海洋综合实力的各项评价指标进行分析,根据各项指标对于整个评价系统的影响水平,确定各项指标的权重。<sup>②</sup>其主要原理是指标数据的离散程度越大,信息熵越小,指标数据的影响力越大,则权重越大。<sup>③</sup>

最后取两种方法计算结果的平均值作为各指标最终的权重,各项指标通过加权相加即构成了海洋依赖性和海洋综合实力的最终结果。

### (3) 耦合分析模型

耦合是指两个或两个以上的子系统相互依赖、相互协调、相互促进,使得整个系统由无序变为有序,形成一个结构、功能更加完善的整体。<sup>④</sup>耦合度即系统内部各个子系统之间协调程度的度量。<sup>⑤</sup>海洋依赖性和海洋综合实力构成了海洋系统,本文试图探索海洋系统的两个子系统如何基于协同原理构成一个完整的系统,并通过建立耦合模型来测量海洋系统的协调程度和发展水平。本文主要采用耦合度、发展水平和耦合发展度三个指标来评价海洋系统的发展情况。耦合度指标反映国家海洋系统中的海洋依赖性与海洋综合实力之间的协调程度,海洋依赖性与海洋综合实力发展水平越接近则耦合度越高、海洋系统的发展越协调;相反两者的发展水平差异越大耦合度越低、海洋系统的发展越失调。发展水平指标反映国家海洋系统整体的水平高低,由海洋依赖性和海洋综合实力的发展水平共同决定。耦合发展度指标表示海洋系统整体协调程度和发展水平,由耦合度和发展水平两项指标共同决定。这三项指标经过标准化处理<sup>⑥</sup>后均在(0,1)之间变化,越接近于0表示耦合度(或发展水平)越低,越接近于1表示耦合度(或发展水平)越高。<sup>⑦</sup>

### 3.2 数据来源

本文有关中国的数据来自《中国海洋统计年鉴》《中国渔业年鉴》《中国海洋经济统计公报》《中国统计年鉴》和中华人民共和国国家统计局官方网站;有关美国的数据来自于美国经

济分析局、美国国家海洋和大气局(NOAA)、美国海岸管理办公室、美国国家科学基金会、美国人口统计局、美国能源信息署和美国运输部等

① Namhyun Kim, Joungkoo Park and Jeong-Ja Choi, "Perceptual Differences in Core Competencies between Tourism Industry Practitioners and Students Using Analytic Hierarchy Process (AHP)", *Journal of Hospitality Leisure Sport & Tourism Education*, Vol. 20, Jun. 2017, pp.76-86.

② 熵值法的计算步骤如下:

步骤1:原始数据的标准化

正向指数(数值越大系统水平越高)

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_j)}{\max(X_j) - \min(X_j)}$$

负向指数(数值越小系统水平越高)

$$X'_{ij} = \frac{\max(X_j) - X_{ij}}{\max(X_j) - \min(X_j)}$$

步骤2:计算第i年第j项指标的比重

$$Y_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{i=1}^m X'_{ij}}$$

步骤3:计算指标的信息熵

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m (Y_{ij} * \ln Y_{ij}), k = \frac{1}{\ln m}, 0 \leq e_j \leq 1$$

步骤4:计算信息熵冗余度

$$d_j = 1 - e_j$$

步骤5:计算指标权重

$$w_i = \frac{d_i}{\sum_{i=1}^n d_j}$$

式中: $X_{ij}$ 是第i年的第j项指标, $\max(X_j)$ 和 $\min(X_j)$ 是所有年份中第j项指标的最大值和最小值,m是总的年份数,n是总的指标数。

③ 王富喜、毛爱华、李赫龙等:“基于熵值法的山东省城镇化质量测度及空间差异分析”,《地理科学》,2013年第11期,第1323-1329页。

④ Wang Ranghui, Zhang Huizhi, Zhao Zhenyong, et al., "Characteristic Analysis on Ecosystem Coupling Relations in Arid Zone", *Ecology and Environment*, Vol.13, No.3, 2004, pp.347-349.

⑤ 吴玉鸣、张燕:“中国区域经济增长与环境的耦合协调发展研究”,《资源科学》,2008年第1期,第25-30页。

⑥ 数据标准化处理的步骤同熵值法步骤1。

⑦ 耦合模型

$$C = \left\{ \frac{f(MD) * f(CMS)}{\left[ \frac{f(MD) + f(CMS)}{2} \right]^2} \right\}^K$$

$$T = \alpha f(MD) + \beta f(CMS)$$

$$D = \sqrt{C * T}$$

式中:C是海洋依赖性和海洋综合实力的耦合度;K是调整系数,本文中取2;T是海洋系统的发展水平, $\alpha$ 和 $\beta$ 是权重系数,在本文中取0.5;D是海洋系统的耦合发展度; $f(MD)$ 是标准化后的海洋依赖性的综合评价指数, $f(CMS)$ 是标准化后的海洋综合实力的综合评价指数。

官方网站。其他数据来自于世界银行的世界发展指标、联合国教科文组织、环球军力网和《英国石油公司2017年6月世界能源统计年鉴》。<sup>①</sup>

## 四、中美两国的海洋依赖性和海洋综合实力及其耦合分析

### 4.1 国家海洋依赖性与海洋综合实力的指标综合权重

参考已有研究<sup>②</sup>和专家打分结果,利用层次分析法构建各评价指标的成对比较矩阵,计算权重向量并进行一致性检验,其中国家海洋依赖性的一致性比例为0.0602,国家海洋综合实力的一致性比例为0.0404,均小于0.1,计算结果通过一致性检验。利用中美两国2006—2015年十年间各评价指标的数据,采用熵值法计算各指标的权重,取两种方法所得权重的算术平均,并对其进行标准化处理,<sup>③</sup>获得各指标的综合权重(表2)。

表2 国家海洋依赖性和海洋综合实力的指标综合权重

目标	指标	子指标	综合权重
海洋 依赖性	海洋经济依赖	海洋生产总值/全国GDP	0.29
	海洋社会依赖	涉海就业人数/全国就业人数	0.27
	海洋运输依赖	石油进口量/石油消费量	0.14
	海洋战略缓冲依赖	沿海地区GDP/全国GDP	0.12
沿海地区人口数/全国人口数		0.17	
海洋 综合 实力	海洋自然资源实力	海上原油产量	0.06
		海洋渔业产量	0.06
	海洋社会资源实力	涉海就业人数	0.06
	海洋经济实力	海洋生产总值	0.11
		港口集装箱运输量	0.10
	海洋军事实力	国防预算额	0.17
		武装部队人数	0.13
海军装备		0.15	
海洋科技实力	科研经费	0.10	
	科研从业人员	0.06	

### 4.2 中美两国海洋依赖性和海洋综合实力的比较

根据国家海洋依赖性与海洋综合实力模型的计算,得到中美两国十年的变化情况(图3)。

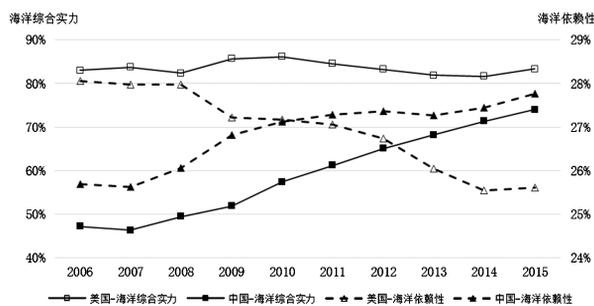


图3 中美两国海洋依赖性和海洋综合实力变化(2006—2015)

十年间,美国的海洋依赖性逐年下降(从28%下降到25.5%),中国的海洋依赖性逐年上升(从25.7%上升到27.8%)并在2010年超过美国。美国的海洋综合实力一直处于较高水平的稳定状态,中国的海洋综合实力起点低但发展快,与美国之间的差距在不断缩小。

中美两国的海洋依赖性都集中体现在海洋的战略缓冲依赖和海洋的运输依赖两方面,即沿海地区人口、经济的集中和海洋运输对两国

① 指标数据来源:中美两国GDP、全国人口数、全国就业人数、海洋渔业产量、国防预算额、武装部队人数数据来源于世界银行的世界发展指标;中美两国石油进口量、消费量数据来源于《英国石油公司2017年6月世界能源统计年鉴》;中国海洋生产总值数据来源于《中国海洋经济统计公报》;美国海洋生产总值数据来源于美国国家海洋和大气局(NOAA)以及美国海岸管理办公室;中国涉海就业人数、海上原油产量、港口集装箱运输量数据来源于《中国海洋统计年鉴》;美国涉海就业人数数据来源于美国人口统计局;中国沿海地区GDP、沿海地区人口数数据来源于《中国统计年鉴》;美国沿海地区GDP、沿海地区人口数数据来源于美国经济分析局;美国海上原油产量数据来源于美国能源信息署;美国港口集装箱运输量数据来源于美国运输部;中美两国海军装备数据来源于环球军力网;中美两国科研经费数据来源于联合国教科文组织、美国国家科学基金会;中美两国科研从业人员数据来源于联合国教科文组织。

② 王泽宇、郭萌雨、韩增林:“基于集对分析的海洋综合实力评价研究”,《资源科学》,2014年第2期,第351—360页;田星星:“海洋强国评价指标体系构建及世界主要海洋强国综合实力对比研究”,华东师范大学博士论文,2014年,第76页;殷克东、张斌、王立彭等:“世界主要海洋强国综合实力测评研究”,《海洋技术》,2007年第4期,第121—125页。

③ 数据标准化处理的步骤同熵值法步骤1。

具有绝对重要的意义。相比之下,两国的海洋经济依赖和海洋社会依赖相对于陆地地区而言均较小。与中国相比,美国的海洋依赖性更加侧重于海洋的战略缓冲依赖,美国沿海地区人口和国内生产总值(GDP)占全国的比重一直维持在 60%和 63%左右的水平,其集中程度高于中国,并表现出不断向沿海集聚的趋势,沿海地区对于美国的重要性在不断上升,海洋的战略缓冲依赖不断提升。中国沿海地区人口占全国人口的比重从 2006 年的 41.71%上升到 2015 年的 43.30%,而中国沿海地区国内生产总值(GDP)的比重从 2006 年的 61.59%下降到 2015 年的 57.39%,表现为人口向沿海集中,但经济向内地偏移的趋势,沿海地区对于中国的重要性

和海洋的战略缓冲依赖基本保持稳定。对中国而言,海洋依赖更多地表现在海洋运输上,中国海洋的运输依赖从 2006 年的 52.26%上升到 2015 年的 68.49%,而美国的海洋运输依赖从 2006 年的 65.80%下降到 2015 年的 48.47%(表 3),可见中国对海外资源的依赖逐步上升并超过美国,这在某种程度上决定了中国海洋依赖性的不断上升,以及美国海洋依赖性的不断下降。美国的海洋经济依赖和海洋社会依赖变化较小且均低于中国,十年来中国的海洋经济占国内生产总值(GDP)的比重变化很小,但海洋就业人员占总就业人员的比重从 2006 年的 3.48%上升到 2015 年的 4.46%,可见中国的海洋经济在吸引就业方面起到了一定作用。

表 3 国家海洋依赖性各项指标情况

海洋依赖性指标	中国		美国	
	2006 年	2015 年	2006 年	2015 年
海洋生产总值/全国 GDP	9.84%	9.39%	1.79%	1.69%
涉海就业人数/全国就业人数	3.48%	4.46%	1.79%	1.94%
石油进口量/石油消费量	52.26%	68.49%	65.80%	48.47%
沿海地区 GDP/全国 GDP	61.59%	57.39%	63.13%	63.54%
沿海地区人口数/全国人口数	41.71%	43.30%	60.41%	59.87%

美国的海洋军事和海洋科技实力一直强于中国,美国在军事和科技方面的资金投入一直数倍于中国,但两国差距在不断缩小。美国 2006 年的国防资金投入和科研经费投入分别是中国的 9.5 倍和 9.4 倍,2015 年变成了 2.8 倍和 2.2 倍;从海军实力来看,美国海军目前拥有 11 艘现役航空母舰,远超中国的 1 艘(统计至 2018 年 4 月),美国的护卫舰、驱逐舰、潜艇等也在数量和质量上远超中国,而且拥有丰富的实战经验,这决定了美国拥有绝对的海洋控制能力。中国的相对优势主要体现在海洋经济和海洋运输方面,2006 年中美两国的海洋经济规模相当,美国一直稳定在这一规模,但十年来中国海洋经济的规模扩大了 3 倍左右。十年来中国的海运能力一直数倍于美国,从集装箱运输量来看,2006 年中国的运量是美国的 3.1 倍,2015 年则

增至 6 倍;此外,中国在海洋从业人数上占据优势,如涉海就业人数一直维持在美国的 10 倍左右,武装部队人数是美国的 2 倍左右,科研人数逐年增加到美国的 3 倍左右。

### 4.3 中美两国海洋系统的耦合发展

国家的海洋依赖性是国家海洋综合实力发展的前提,而国家的海洋综合实力从国家的海洋依赖性中获取发展的动机和条件,也为其进一步发展提供保障,两者相互作用,形成一个耦合的国家海洋系统,国家海洋系统要求国家的海洋依赖性与海洋综合实力相互配合、协同发展。

借助中美两国海洋依赖性和海洋综合实力的耦合模型结果(图 4),可以看出十年来美国的海洋依赖性逐年下降,但海洋综合实力一直稳定保持在较高水平,这使得美国海洋系统的

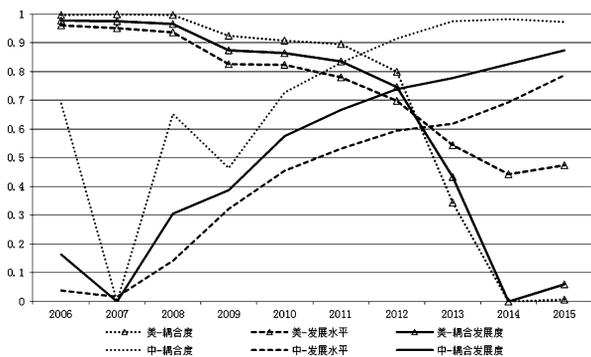


图4 中美两国海洋系统耦合度变化(2006—2015年)

耦合度不断下降,特别是2013年,由于美国海洋依赖性的大幅下降,导致耦合度的断崖式下跌,但由于美国的海洋综合实力一直很强,使得海洋系统发展水平的下降幅度相对较小,耦合度和发展水平的特点最终导致美国海洋系统的耦合发展度不断下降,且在2013年出现急速下跌。与美国相比,十年来中国的海洋依赖性和海洋综合实力均在不断增强,二者之间的耦合度波动上升,整个海洋系统的发展水平和耦合发展度均不断上升。美国的海洋依赖性大幅下降,其主要原因在于美国逐年下降的海外石油依赖。与之相对比的是中国逐年升高的海外石油依赖,显示出海洋对于中美两国国家安全战略意义的差异变化(图5),对于中国而言,石油进口依赖度过大是无奈之下的一种高风险的状态;相反,美国通过页岩气革命主动降低对海外石油的依赖是明智之举。但在中国高度依赖海外石油的状态已然存在且短期内无法缓解的情况下,重要的是如何加强保障,因此,石油依赖度高必然需要保障能力强,同样,保障能力强也是建立在依赖度高的基础之上的,这样才能达到协调。本文的模型测算结果表明海外石油运输在较大程度上决定了国家的海洋依赖性,并与海外石油运输的保障能力一起决定了国家海洋系统的协调程度,但这种协调是一个长期过程,模型测算中的突变并不能完全说明问题,还应该放在更全面和长时段的视角下,并综合国家的能源安全战略、陆海统筹战略加以考虑。

2006—2015年间,中国和美国海洋系统呈

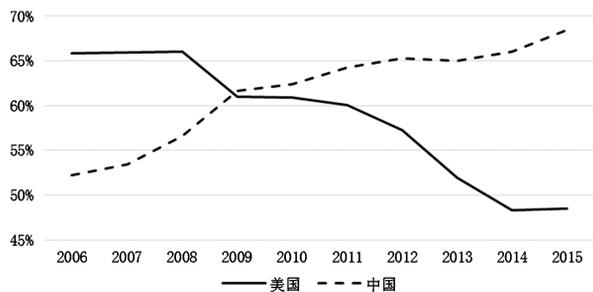


图5 中美两国石油进口量/石油消费量(2006—2015年)

现出不同的发展特点和趋势,这种差异对中美两国各自的海洋发展和中美两国关系产生了影响。中国对海洋的依赖性不断增强,并在2010年超过美国,但中国的海洋综合实力与美国仍有不小的差距,不断增强的依赖与尚未健全的保障系统之间矛盾重重,这使得中国的海洋系统面临更大的风险,对海洋依赖的保障成为中国安全和稳定发展的关键,总体来看,中国海洋系统的发展呈现出一种经济上进取、但军事上保守发展的特点。而美国则是从国家安全的角度主动地降低了对海洋的依赖程度,但其海洋综合实力仍然保持较高水平,采取的是经济上保守、军事上进取的方式。对比而言,美国的海洋系统发展是守成国家典型的发展模式,而中国则是新兴国家的发展模式。

海洋综合实力不断增强的中国逐渐缩小了与美国之间的差距,在某些方面甚至已经超过了美国,比如中国的海运能力在2006—2015年一直数倍于美国,集装箱运输量从2006年的3.1倍变成了2015年的6倍;中国的海洋经济规模亦扩大为美国的3倍左右。但美国在海洋军事方面的实力远超中国,而军事实力至今仍对国家间的权力关系产生重要影响。除了军事、经济等传统的制约因素之外,国际组织、国际制度等也对国家的海洋综合实力和海洋实践产生影响,如《联合国海洋法公约》对作为签约国的中国发展海洋权力具有强大的制约作用,而美国出于自身的利益考虑拒绝加入公约,从而使得美国的海洋行为具有更大的灵活性。

对外贸易和战略物资对海洋依赖程度的升高和海上领土争端等问题,使中国为满足自身

的安全与发展需求,进一步发展海洋实力,尤其是在安全保障方面,加大远洋保障能力对中国发展十分必要。但在“和平发展”的战略目标下,中国在发展远洋力量时并未将美国作为假想敌,无意挑战美国的霸权地位。<sup>①</sup>在人类命运共同体以及海洋系统可持续发展的背景下,中国的海洋发展与世界发展相结合,随着中国经济在全球的扩展,中国利益与国际社会利益越来越多的重叠,中国海洋力量的增长会在全球注入新的合作力量。<sup>②</sup>

## 五、结论与讨论

### 5.1 结论

本文以中美两国为例,构建指标评价国家的海洋依赖性和海洋综合实力,并通过耦合分析来探究国家的海洋依赖性和海洋综合实力之间的关系。通过计算和对比可以看出,中美两国的海洋系统在近十年来表现出明显不同的发展特点和趋势:

(1)2006—2015年,海洋依赖性方面美国逐年下降,中国逐年上升并在2010年超过美国。两国的海洋依赖性都集中体现在海洋的战略缓冲依赖和海洋的运输依赖两方面,但美国更加侧重海洋的战略缓冲依赖,中国则更侧重海洋的运输依赖。在海洋综合实力方面,美国的海洋军事和海洋科技实力一直强于中国,但差距在不断缩小,中国的优势主要体现在海洋经济和海洋运输方面。

(2)美国在试图保持其海洋实力水平的同时,却出现海洋依赖性与海洋综合实力之间不断下降的耦合水平,美国对海外战略物资依赖程度的下降,将在很大程度上影响其发展海洋实力的决心与动力,在海洋依赖性逐年下降的背景下,美国发展海洋综合实力的可能性存在,但内驱力不足,促使美国进入了海洋战略的收缩阶段。<sup>③</sup>

(3)中国不断升高的海洋依赖性和持续增强的海洋综合实力则形成了良好的耦合发展关

系,二者之间呈现不断增强的互动和反馈,不断提升中国的海洋影响力、推动中国海洋系统的发展。中国海洋依赖性的不断提高主要体现在海洋的运输依赖方面,中国海外贸易规模的扩大使得这种依赖变得更加明显,尤其是涉及国家安全的战略物资方面,海洋依赖性与海洋综合实力之间良好的耦合关系又在很大程度上提高了海洋运输的保障程度和对海洋依赖的安全程度,将对国家安全意义重大。

### 5.2 讨论

海洋自然条件是海洋系统发展的基础,在海洋自然条件基础之上的海洋社会发展和海洋依赖性的变化对海洋系统影响重大。较之前人研究,本文关于海洋综合实力的测算在前人已有的方法和指标基础上,更重视海洋人力资源的作用,加入了涉海就业人数的指标;而关于海洋依赖性的概念和测算方法,前人的研究中几乎没有涉及,本文属首次提出,并得出了中美在海洋依赖性和海洋综合实力之间耦合关系优劣程度的启示。

由于复杂的现实状况较难用数学模型加以抽象表述,因此本文用耦合模型来描述海洋依赖性和海洋综合实力之间的关系存在一定的机械之处和研究深度的可提升空间。一是指标的选取仍有继续探索的空间,如海洋依赖性的指标中未充分考虑国家的海外人员、海外机构等对海洋的依赖(如跨国公司等),这可能导致对结果的估计偏小;海洋综合实力的指标选取未考虑结构性的因素和中美两国海外军事力量的

<sup>①</sup> Shih Yueh Yang and William Vocke, "Understanding the Chinese Aircraft Carrier Development Saga: A Technological and Geostategic Analysis", *Korean Journal of Defense Analysis*, Vol.24, No. 4, 2012, pp.503-514.

<sup>②</sup> Andrea Ghiselli, "The Chinese People's Liberation Army 'Post-modern' Navy", *International Spectator*, Vol.50, No.1, 2015, pp.117-136.

<sup>③</sup> Parag Khanna, "Asia Is Building Its Own World Order", CNN, Aug. 8, 2017, <https://www.cnn.com/2017/08/08/opinions/china-and-the-asian-world-order-parag-khanna-opinion/index.html>; Tim Lister, "A Polarizing Year Dominated by Hashtags and Trump", CNN, Dec. 28, 2017, <https://www.cnn.com/2017/12/28/opinions/2017-review-tim-lister-intl/index.html>.

影响,也未考察两国的海洋关键通道和重点区域以及中美两国与其海上邻国的关系,对生态、制度、法律、文化等海洋软实力考量不足。二是指标权重的确定方法具有一定的主观性,要素的选取和权重的设定难以充分考虑各要素之间的相互转化机制。三是国家海洋系统的协调是

一个长期过程,模型测算的近十年的情况不能完全反映海洋系统的演化过程,还需要更长时间的时间序列分析,并加入不同发展阶段国家发展战略综合考量。

编辑 邓文科

## Marine Dependence and Comprehensive Marine Strength of China and America: A Coupling Analysis

HUANG Yu<sup>1</sup> LIU Xiaofeng<sup>1</sup> GE Yuejing<sup>1</sup>

(1. *Beijing Normal University, Beijing 100875, China*)

**Abstract:** As the treasure repository for mankind, the largest transportation corridor, as well as the strategic buffer zone of the coastal states, the ocean plays a significant role in the development of human society. Recent research on the ocean mainly focuses on comprehensive marine strength of countries, and few papers discussed the marine dependence, not to mention the coordination between the two aspects. Therefore, it is difficult to make scientific predictions on the trend of the comprehensive marine strength. The paper takes China and America as research objects, and builds evaluation index systems as well as the coupling analysis model for comprehensive marine strength and marine dependence. The conclusions are: 1) Marine dependence of America dropped consecutively in the recent 10 years, while that of China increased a lot and surpassed America in 2010. Comprehensive marine strength of America is at a steadily high level, while China witnesses a rapid development of comprehensive marine strength, which had a low starting point, and the gap between the two has diminished in the past few years. 2) The descending marine dependence of America appears digressive coupling relationship with the stable comprehensive marine strength, which restricts the development of American ocean system, indicating that America is entering a shrinking stage of marine strategy. 3) The coupling relationship between the two dimensions of China shows a favorable trend, and it is beneficial to promoting Chinese marine influence and ensuring the safety of Chinese marine dependence.

**Key words:** coupling analysis; marine dependence; comprehensive marine strength