

印度海域感知体系建设及制约因素*

刘红良**

【内容提要】 海域感知体系的建设与提升，是近年来印度海军建设的重要方向，这在《印度海洋学说》及《印度海洋安全战略（2015）》中有明确体现。海域感知需要建立在技术系统支持之上，同时要求信息共享及国家之间的协同性，这对印度的海洋防务能力及与相关国家的政策共振提出更高要求。印度在印度洋区域的海域感知建设更多趋向于应对所谓的“中国威胁”，为此，印度与美、法、环孟加拉湾国家及印度洋岛国进行了协调与合作。尽管存在着多种制约，印度在海域感知方面的建设及发展趋势仍值得持续关注。

【关键词】 海域感知 海洋安全 海上监视 印度洋 印度

DOI: 10.16608/j.cnki.nyyj.2022.03.04

海域感知（MDA）作为一个对海洋安全及海洋经济活动具有重要意义概念日益受到海洋国家的重视，海域感知能力的建设和提升成为各国海洋战略的一项重要内容。随着美国“印太战略”的推出，印太视野下海洋安全的优先性与迫切性愈发凸显，在此背景下大国海洋战略的协调与碰撞成为关注的焦点。作为印度洋区域的主要国家，印度近年来以海域感知为中心，致力于国内层面的能力建设以及国际层面的协调与合作，以提升自身能力、实现海洋强国的战略目标并应对非传统安全和海洋态势变化引发的多重安全关切。

* 本文为国家社科基金西部项目“疫情与印太视域下印度经略多边安全机制研究”（项目批准号：21XGJ014）的阶段性成果。

** 赣南师范大学新加坡研究中心副教授，中国（昆明）南亚东南亚研究院特聘研究员

一、海域感知概念界定及基本构成

“9·11”事件后，由于担心恐怖主义利用其他方式对美国发动袭击，美国海军提出海域感知的概念并获得重视。美国国土安全部2005年制定了实现国家海洋战略安全的海域感知国家计划，2007年在罗得岛召开了海域感知工作坊会议，对海域感知的观念、内容和实现方式等进行了全面讨论。根据美国海军政策文件的定义，海域感知指的是有效理解任何与海事领域相联系并可能影响国家或地区保障、安全、经济或环境的事务。^①相较于美国海军对海域感知的定义，印度的界定范围相对狭窄。在2016年印度国防部发布的《印度海洋学说》中，海域感知指的是“认识所有行为体在利益领域不断变化的海洋环境中的位置和意图，无论是自己、敌对国家还是中立国家。”^②印度海军认知中的海域感知更偏向于对态势的把握和意图的判断，实际体现了一种威胁聚焦。而海域感知实则由两部分构成：一是可观察、可知的态势感知；二是在此基础上预期及怀疑的威胁感知。态势感知要求全面、实时地把握全部海域动态，需要持续追踪、集成全面信息，这就对信息收集提出更高要求，需要及时呈现近海、海面及水下态势的全面、立体图景。而威胁感知建立在态势感知基础之上，涉及对船只属性、归属、动向、意图分析，据此做出有关安全、威胁性质及程度的判断。显然，两种感知的获得都需要借助技术系统的支持，这就对海洋国家的技术支持能力提出较高的要求。综合而言，海域感知是指对全球海域相关的任何事务的感知，涉及海事保障、安全、经济与环境，由态势感知及威胁评估环节构成，监测系统是其基本运行平台，其主要目标在于通过态势感知和威胁评估进行安全预警，为针对海洋安全威胁的地区响应提供可行动信息。^③

海域感知的基本构成元素包括执行机构及技术支持系统。海域感知的

^① “Navy Maritime Domain Awareness Concept,” United States Navy, May 2007, p. 3. <https://www.hsdl.org/?view&did=719590>

^② “Indian Maritime Doctrine: Indian Navy Naval Strategic Publication 1.1,” Integrated Headquarters, Indian Ministry of Defence (Navy), 2015, p. 74. <https://www.indiannavy.nic.in/sites/default/files/Indian-Maritime-Doctrine-2009-Updated-12Feb16.pdf>

^③ Shishir Upadhyaya, “A Case for a Pan-Indian Ocean Information Grid for Improved Maritime Domain Awareness,” *Journal of the Indian Ocean Region*, Vol. 13, No. 3, 2017, pp. 335-336; “Navy Maritime Domain Awareness Concept,” p. 3.

执行机构通常为海军和海岸警卫队。海岸警卫队主要负责在专属经济区拦截非法捕鱼、反走私及打击海盗，但在海上力量并没有得到充分发展的国家并不存在类似于海岸警卫队的机构，海军承担着海洋执法及国家安全的双重功能。在印度，海域感知的主要执行机构即为印度海军及海岸警卫队。在古吉拉特邦等邦，海警也在沿海执法中发挥辅助作用，负责在海岸线与领海的内层区域进行巡逻。2019年10月，印度内政部提议建立中央海警部队，以强化海洋安全，^①但之后再无进展。

海域感知能力的获得建立在技术支持系统上，主要包括监测系统及信息融合与分析。监测系统包含多个层面，构成较为复杂。首先是水面监测系统，较为熟知的有海岸监视雷达网络，这在一些沿海国家已获得推广和实施。监测需要整套的技术系统，最常用的为自动识别系统（AIS），是实现海域感知的关键技术。AIS是国际海事组织（IMO）要求的，负责监管全球海域的航运行为。其设计初衷在于避免碰撞，船只可以读取大约20海里以外的信号，而位于高地的岸上系统可以读取60海里以外的信号。AIS信号不仅提供船舶的航线和速度，而且还提供船舶的名称、呼号、注册号 and 分类。另一种标识性技术是远程识别和跟踪系统（LRIT），它是安装在国际海事组织成员船上基于卫星的系统。使用附加的数据和一个单独的数据交换网络，可以提供所需求的位置信息，并允许实时更新。^②

其次是水下感知系统。水下感知任务的完成需要借助声学能力及其技术发展。一些国家开始致力于浅水声学测量（SWAM）实验来收集声学数据，然后进行信号处理工作，以模拟水下通道和环境噪声。^③在海军和海岸警卫队执行巡逻任务中，实际运用的是声呐系统，既可以识别水下舰艇，也可以用于水面船只的识别。声呐系统部署方式既可以在海床固定陈列，

^① “Gujarat: Coast Guard Begins Joint Patrol with Marine Police to Boost Coastal Security,” *The Indian Express*, August 16, 2020, <https://indianexpress.com/article/india/gujarat-coast-guard-begins-joint-patrol-with-marine-police-to-boost-coastal-security-6557547/>; “Home Ministry Draws up Proposal for Marine Police Force, to be Sent for Cabinet Approval Next Month,” DNA India, October 20, 2019, <https://www.dnaindia.com/india/report-home-ministry-draws-up-proposal-for-marine-police-force-to-be-sent-for-cabinet-approval-next-month-2797790>

^② Dean Cheng, “The Importance of Maritime Domain Awareness for the Indo-Pacific Quad Countries,” Backgrounder No. 3392, March 6, 2019, p. 4, <https://www.heritage.org/sites/default/files/2019-03/BG3392.pdf>

^③ Arnab Das, “Underwater Awareness,” Indo-Pacific Defense Forum, October 9, 2020, <https://ipdefenseforum.com/2020/10/underwater-awareness/>

也可以由舰艇进行拖曳操作。随着无人驾驶技术的发展,水下航行器、无人飞机和潜艇共同在监视、信息收集、探测与跟踪任务中发挥着有效作用。

再次是空中监测及基于太空数据的监测系统。海上巡逻机是较为常见和传统的监测、情报获取工具,如美国的P-3猎户座巡逻机、P-8波塞冬巡逻机。随着技术的发展,空间及无人驾驶技术正在补充和取代传统的监测手段,空间计划及卫星成像成为掌握空间技术的国家获取情报和数据的技术基础。在光电成像卫星技术之外,电子成像卫星覆盖范围不仅包括可见光范围,还包括红外线,可简单探测大型物体,甚至可以确定船只类型,因而可以和军事情报系统相连接。另一种则是合成孔径雷达卫星,可以全天候运行,因此可以提供对各种海域的全面监测,包括在夜间或恶劣天气下。^①无人驾驶飞行器技术的提升导致高海拔、长距离和中高度、中距离系统的发展。在两种系统之下,都有几种类型非常适合海上任务,或是专门为执行海上任务所设计,最为熟知的是美国MQ-4C全球鹰和扫描鹰无人机系统。

在信息融合与分析方面,随着监控范围、数据深度和广度的增长,需要专业化的分析中心将数据融合成有用的信息,以促进有效理解。其基本任务是将卫星、雷达、侦察机或人工等不同来源、不同格式的数据进行存储、融合,采用用户门户来访问数据,并利用算法进行可视化、报告、事件统计或趋势分析。^②海洋国家海域感知的任务需求导致信息融合中心的设立。据悉,美国拥有80个国有运营的融合中心,与各州、地区、部落保留地以及私营部门和联邦合作伙伴分享数据信息结果。^③印度2018年成立的印度洋信息融合中心则致力于使用高科技,包括使用最先进的方法和分析工具来进行海上交通分析,从而确保及时预测任何新出现的威胁和趋势。^④新加坡、马达加斯加、澳大利亚、塞舌尔等国也成立了相应的信息融合中心。

从发展趋向上可见,海域感知能力的提升需要借助技术手段的支持与

① Dean Cheng, "The Importance of Maritime Domain Awareness for the Indo-Pacific Quad Countries," p. 6.

② Christian Bueger, "From Dusk to Dawn? Maritime Domain Awareness in Southeast Asia," *Contemporary Southeast Asia*, Vol. 37, No. 2, August 2015, p. 161.

③ "Fusion Centers," US Homeland Security, 2019. <https://www.dhs.gov/fusion-centers>

④ "Information Fusion Centre-Indian Ocean Region," Indian Navy. <https://www.indiannavy.nic.in/ifc-ior/about-us.html>

配合，其改进和提升的方向则是传统方法与天基系统和无人机的结合。发展的轨迹也从单纯的监测、信息获取与分析逐渐向军事情报、战事预警、反潜战趋进与升级。其意义和价值不仅体现在商业航运、气候与灾难应对等公共产品领域，联手打击海盗、海上恐怖主义等非传统安全威胁成为海洋国家共同的利益领域。同时，海域感知也成为海洋大国地缘政治博弈的一个新领域，能力建设因而成为海洋安全战略发展与更新的重要内容。

二、印度海域感知能力建设

海域感知需要对近海及水面、水下舰艇及船只态势实时跟踪、获取连续数据，并在此基础上进行信息数据的融合、分析，因而对监测系统和信息处理系统提出较高的要求。近年来，印度进行了多样化努力以提高其海域感知的技术系统和操作能力。

（一）印度海域感知发展的动力机制

印度海域感知建设的“初始激励”来自于2008年孟买恐怖袭击引发的警告与自省。2008年11月26日，恐怖分子经由海上进入孟买，策划、发动了令人震惊的恐怖袭击事件，此举暴露了印度海岸监测系统的漏洞及海域感知观念的淡薄，推动印度对沿海安全架构进行大规模改革。孟买袭击后，海岸安全管理开始引入范式的改变，采用全政府的管理模式，将沿海安全责任分配给海事安全机构，旨在将沿岸安全纳入更大的国家安全架构，并为跨越多个治理层次的利益相关者之间的政策和业务协调建立体制机制。海上安全机构的能力增强和能力发展成为主要议题，发展海域感知作为新的概念被提出，主要由海岸安全架构的两个主体——海岸警卫队和海洋警察负责落实。^①同时，为提升海域感知能力建设，推动主要倡议的落地实施，印度成立了国家自动识别系统链（NAIS）和国家指挥控制通信情报网络（NC3D），致力于为海域感知提供技术系统的支持，在其之下各具体组成元素能力也得到提升。

海域感知的“政策推力”则来自于《印度海洋学说》及《印度海洋安全战略（2015）》。这两份文件进一步明确海域感知的概念，凸显海域感知

^① Himadri Das, “Coastal Security in India: Twelve Years after ‘26/11’,” National Maritime Foundation, December 1, 2020, p. 1. <https://maritimeindia.org/wp-content/uploads/2020/12/COASTAL-SECURITY-IN-INDIA-TWELVE-YEARS-AFTER-26-11-Capt-H-Das.pdf>

在印度海洋战略中的价值及重要性。《印度海洋学说》指出海域感知是海洋安全战略中的第一个、也可能是最重要的关键推动因素，因而具有首要地位。“为缩小信息差距并增强海上安全以实现共同利益，印度海军将促进发展区域海域感知的机制。”^① 文件界定了海域感知观念，指出即时情报、监控与回应是海域感知的关键成分，而能力建设与信息共享是印度海洋感知能力建设的主要途径。文件还对和平时期及冲突环境下海域感知的内容进行了区分，显示在不同环境下海域感知建设面临的挑战。在战略、战术、作战的不同层面，海域感知的重要性有迥然不同的体现。因《印度海洋学说》及《印度海洋安全战略（2015）》对于印度海军发展具有标志性意义，文件中体现的海域感知的首要性对印度海军发展的推动性不容小觑。

莫迪政府的“萨迦倡议”进一步推动海域感知观念的落地实施。作为印度洋地区的安全与发展计划，“萨迦倡议”的主要支柱是合作，通过环印度洋地区国家间合力应对海上挑战与安全关切。莫迪强调了海域感知对保护印度海域的重要性，并宣布了雄心勃勃的海岸监视雷达系统项目，以加强国际海域感知网络的建立。项目最初包括塞舌尔和毛里求斯的8台监视雷达、斯里兰卡的6台监视雷达和马尔代夫的10台监视雷达。所有这些雷达都与印度海岸的50多个地点相连，用于对沿海船只的监测，包括能躲避传统雷达的小型船只。^② 目前，项目已扩展至与孟加拉国开发沿海监控系统，与缅甸和泰国海岸监视系统的协议也在商谈中。

凸显和渲染中国在印度洋的战略布局和安全威胁是印度加速强化与相关国家在海域感知领域合作的“融合剂与推进器”。印度媒体及学者很早就炒作和渲染中国在印度洋“布局”的战略意图在于构筑所谓的“珍珠链战略”。随着“一带一路”倡议的推行，中国在南亚国家的项目建设成为印度学者与媒体新的聚焦，港口等商业项目被赋予军事与安全内涵。中国在吉布提的后勤设施、在斯里兰卡的船坞、对马尔代夫水危机的援助以及水文数据测绘，被指认为破坏印度在印度洋的地理优势，表明中国对印度洋的

^① “Indian Maritime Doctrine: Indian Navy Naval Strategic Publication 1.1”, p. 95.

^② Gayathri Iye, “Sense for Sensibility: Maritime Domain Awareness through the Information Fusion Centre-Indian Ocean Region,” ORF, Jan. 28, 2020. <https://www.orfonline.org/expert-speak/sense-for-sensibility-maritime-domain-awareness-through-the-information-fusion-centre-indian-ocean-region-ifc-i-or-60811/>

新思维和远洋作战理念。^① 同时, 伴随 2020 年中印新一轮边境对峙的持续, 有学者呼吁印度应在印度洋发挥自己的力量优势, 通过海洋外交和力量建设积极遏制中国在该区域的力量存在。^② 在印度与美、日、澳等国频繁的海上联合演习和逐渐升级的海洋安全合作中, 海域感知领域的协同与共振成为发展的新趋向。

(二) 印度海域感知能力建设的内容及举措

在印度发展海域感知能力的倡议下, 最主要的建设内容为技术支持系统的构建和发展。首先在海域感知的“前端”处理上, 岸基海域感知能力建设成为海岸安全建设的主攻方向, 其基础设施包括监视元素以及信息融合、分析和传播元素。构成主要监视要素的是岸基雷达和自动识别系统站, 在海岸监视网络 (CSN) 构建的第一阶段, 已在沿海岸的 46 个地点建立了雷达、自动识别系统和光学传感器。在该项目的第二阶段, 国防采购委员会 2017 年 2 月 21 日批准了 80 亿卢比的预算, 用于建造 38 个静态雷达站、8 个移动监视系统 (MSS) 和船舶交通管理系统 (VTMS) 的集成。^③ 考虑到近海渔船庞大的数量, 由于缺乏跟踪系统, 安全机构识别的问题逐渐复杂化。因此, 目前印度海域感知努力的一个重点领域是开发一种合适的系统, 用于跟踪未强制安装自动识别系统的小型船只。^④ 2020 年 2 月, 巴雷特电子有限公司 (BEL) 和印度国防部签订合同, 实施第二阶段海岸监视网络计划, 计划的完成将使印度海岸雷达监视系统覆盖范围扩大一倍。海岸监视网络的扩大和渔船跟踪系统的实施将显著提升海域感知能力。

在海洋水面及水下领域, 急需加强舰载飞机的配备, 包括有人驾驶和无人驾驶。无人系统特别适合海上监视任务, 具有更强的耐力和任务执行能力。同时, 为增强印度的水下感知能力, 将引进无人水下感知系统, 以

^① Darshana M. Baruah, “India in the Indo-Pacific: New Delhi’s Theater of Opportunity,” Carnegie Working Paper, June 2020, pp. 18-19. https://carnegieendowment.org/files/Baruah_UnderstandingIndia_final1.pdf

^② Vijay Gokhale, “The Road from Galwan: The Future of India-China Relations,” Carnegie India Working Paper, March 2021, p. 19. https://carnegieendowment.org/files/Gokhale_Galwan.pdf

^③ “Coastal Security,” Indian Coast Guard. https://indiancoastguard.gov.in/content/1727_3_CosstalSecurity.aspx

^④ Himadri Das, “Coastal Security in India: Twelve Years after ‘26/11’,” p. 7.

减轻印度目前面临的潜艇和地雷探测能力的不足。^①在这些方面，考虑到印度在防务装备生产能力上的缺陷，解决的方式和途径主要依赖于防务产品进口和国际合作。

其次，MDA 流程的一个关键组成部分是“后端”处理，涉及来自多个来源的原始数据的融合、分析、通用操作图的生成以及可操作信息的传播。2014年11月，国家指挥控制通信情报网络投入运营，执行这些重要功能。^②作为 NC3I 的一部分，在印度古尔冈（Gurgaon）建立了信息管理和分析中心（IMAC），将国家沿海雷达站和其他海事系统连接起来，整理、融合和传播关于“海上异常或可疑的运动和活动”的关键情报和信息，提供给印度机构使用。2018年，该机构与印度洋区域国际信息融合中心（IFC-IOR）合并，成为印度区域 MDA 业务的枢纽。^③

信息融合中心是印度在印度洋区域海域感知能力建设的重点。在印度看来，由于印度洋区域白色商业活动的规模和范围，有些能力缺乏的国家无法跟踪灰色的外国船只或黑色非法船只。国际合作对于解决态势感知、执法以及维护全球公域的要求至关重要。IFC-IOR 的任务是超越双边关系，整理、融合和传播有关印度洋“白色航运”的情报，为凝聚印度洋沿岸国家共识，该地区的威胁被分为六类：海盗与海上劫掠、海上恐怖主义、违禁品走私以及非法、未报告、未受管制（IUU）的捕鱼和海上事件。该中心有四个区域部门来评估和分析海上安全局势，分别是几内亚湾、亚丁湾、阿拉伯海、孟加拉湾和东南亚。^④

再次，印度海域感知能力的发展方向是进一步将空间技术和海域感知结合起来。印度海军和空间研究组织（ISRO）使用卫星进行概念验证试验和实地试验之后，泰米尔纳德邦的 4997 艘机械化船只将安装自主开发的卫

^① Prakash Gopal, "Maritime Domain Awareness and India's Maritime Security Strategy: Role, Effectiveness and the Way ahead," *Maritime Affairs: Journal of the National Maritime Foundation of India*, Vol. 16, No. 2, 2020, p. 9.

^② "Annual Report 2014-2015," Ministry of Defence, Government of India, 2015, p. 35. https://www.mod.gov.in/sites/default/files/AR1415_0.pdf

^③ Justin Paul George, "Navy to Operate Information Fusion Centre to Boost Indian Ocean Security," *The Week*, November 13, 2018. <https://www.theweek.in/news/india/2018/11/13/navy-to-operate-information-fusion-centre-to-boost-indian-ocean-security.html>

^④ Gayathri Iye, "Sense for Sensibility: Maritime Domain Awareness through the Information Fusion Centre-Indian Ocean Region," p. 3.

星应答系统。^① 受到孟买恐怖袭击事件的刺激，印度海域感知的空间部分显著增长，技术进步使自动识别系统接收器能够发展成卫星的有效载荷，从而可以对大片海域进行监视。2015年9月，印度空间研究组织发射了第一个太空专用天文望远镜，由印度极地卫星运载火箭（PSLV-c30）搭载，携带使用加拿大技术的紫外成像望远镜。空间研究组织还与加拿大精确地球公司（ExactEarth）合作，发射精确视图-9（EV9）自动识别系统卫星，以获得实时自动识别系统数据。^② 2019年12月，空间研究组织的商业部门安瑞克斯公司与精确地球公司签订合同，为印度海军提供卫星-AIS数据服务，帮助印度海军实时监测海岸线和近海附近的海上活动，两年的合同总额为120万美元。^③

三、印度海域感知领域的国际协调与合作

印度发展海域感知的路径是通过能力建设与信息共享，其中能力建设主要依赖国家海洋战略对该领域的重视、机构重组、技术支持系统的完善与提升等举措。因海域监管通常涉及更广阔的水域、需获取连续实时数据，国际协调与合作成为提升海域感知的必由之路。鉴于海洋区域的媒介性质以及威胁跨越水体的传递性，国际合作及信息共享因而成为海域感知能力提升的倍增器，在印太意义凸显、中印海洋竞争加剧的背景下成为印度海洋安全战略发展的一项重要内容。

印度在海域感知领域加强国际合作的主推方向是环孟加拉湾国家及印度洋岛国。印度很早就注意到海域感知对加强与印度洋国家海洋安全链接的“媒介”作用，2008年2月的印度洋海军论坛（IONS）上，印度提出必须注重较小沿海国家的能力建设，不仅在硬件方面，还包括信息共享、海

^① “Government Approves 800 Crore for Coastal Security Surveillance,” *The New Indian Express*, February 21, 2017. <https://www.newindianexpress.com/nation/2017/feb/21/government-approves-800-crore-for-coastal-security-surveillance-1573168.html>

^② Marc Boucher, “India Launches ASTROSAT Observatory with Canadian Contribution and ExactEarth Satellite,” *SpaceQ*, September 28, 2015. https://spaceq.ca/india_launches_astrosat_and_exactearth_satellites

^③ “Indian Navy Taps Canada’s ExactEarth for Satellite-based AIS Services,” *Spacewatch Asia Pacific*, December 2019. <https://spacewatch.global/2019/12/indian-navy-taps-canadas-exactearth-for-satellite-based-ais-services/>

域感知及海上部队与执法机构的培训，标准操作程序（SoP）和最佳实践的交叉融合。^①之后，印度海军逐渐制定并实施其计划，在印太地区建立一个海岸监视雷达站网络，该网络已延伸到塞舌尔、马尔代夫、毛里求斯和斯里兰卡，通过雷达系统提供印度洋地区船舶运动的综合实时信息，供友好国家的海军使用，并通过联合行动中心协调海岸警卫队及海军的行动。^②印度也在帮助孟加拉国和缅甸在孟加拉湾安装雷达监视系统。

印度的另一项努力体现在建立区域和双边信息共享方面。2015年，印度政府授权海军与24个国家签订“白色航运”信息共享协议，后名单逐渐扩展到36个国家和三个多国架构。在多边建设中，已经敲定了一项位于意大利的跨区域海事网络。^③2017年年初，在印度尼西亚举行的首届环印度洋区域合作联盟（IORA）峰会上，印度发布了有关与成员国合作以加强印度洋国际海域感知的两项关键声明：首先，印度打算使用白色航运协议在印度创立印度洋信息融合中心；其次，印度提议在沿海城市科钦（Kochi）建立环印度洋联盟卓越中心（ICE）。其设想是建立一个智库网络来开发一个海洋资源库，在数字平台上供所有成员国的决策者、学者和研究人员使用。印度洋信息融合中心已开始运营，而卓越中心及智库网络进展乏力。^④

围绕信息融合中心的运作目标，印度与22个国家签订了信息交换协议，并建立了虚拟区域海上交通中心，它促进了与其他30个国家在国际合作框架下建立一个致力于信息交换的虚拟网络。信息融合中心还计划接纳来自其合作伙伴国的40名国际联络员。然而，目前为止只有法国和新加坡等少数国家任命了联络员，而英国则宣布打算任命一名官员。^⑤同时，印度致力于加强与其它区域信息融合中心的接触与合作。印度向设在马达加斯

① “Indian Ocean Naval Symposium (IONS): Where from... Whither-Bound?” Institute of Defense Studies and Analyses, February 22, 2008. [https://www.idsa.in/idsastrategiccomments/IndianOceanNavalSymposium_\(IONS\)_GSKhurana_220208](https://www.idsa.in/idsastrategiccomments/IndianOceanNavalSymposium_(IONS)_GSKhurana_220208)

② Manu Pabby, “Work Resumes Full Steam on Maldives Coastal Radars,” *The Economic Times*, April 23, 2019. <https://economictimes.indiatimes.com/news/defence/work-resumes-full-steam-on-maldives-coastalradars/articleshow/69000819.cms?from=mdr>

③ Dinakar Peri, “India Signs Shipping Information Exchange Pact,” *The Hindu*, December 12, 2018. <https://www.thehindu.com/news/national/india-signs-shipping-information-exchange-pact/article25721408.ece>

④ Gayathri Iye, “Sense for Sensibility: Maritime Domain Awareness through the Information Fusion Centre-Indian Ocean Region,” p. 2.

⑤ Ibid.

加的区域海洋信息融合中心（RMIFC）部署了一名联络官，从而增加了与西印度洋的接触。印度还向位于阿布扎比霍尔木兹海峡的欧洲海域感知处（EMASOH）派驻了一名官员，以协助监测海上活动。

与海洋大国法、美等国家在海域感知领域合作是印度海军最为重视的国际协同举措。2017年1月，印度和法国签订了《白色航运协议》（White Shipping Agreement），加强对印度洋航运情报的共享。2018年3月，印度和法国签订了《武装部队相互提供后勤支持协议》（Reciprocal Logistics Support Deal between the Respective Armed Forces），允许签订方船只进入彼此的海军基地。2019年8月，印度空间研究组织与法国国家空间研究中心（CNES）达成一项“联合海域感知任务”协议，用来识别和应对海上威胁。同时，两国还致力于开发和建造一个运载电信卫星、雷达和光学遥感仪器的卫星星座，构成世界上第一个能够持续跟踪船舶的天基系统。这些卫星将由法国和印度联合操作，以监测印度洋上的船只。该系统致力于利用空中情报系统监测和保护陆地及海上的资产，届时，由8到10颗卫星构成的卫星星座标志着印度与其他国家最广泛的联合空间计划。^①

根据2018年签订的《印法联合战略愿景》，法国支持印度成为印度洋委员会（IOC）观察员。2020年，印度的观察员资格得到确认。在印度支持下，法国成为第一个本土不在印度洋而成为环印度洋联盟成员的国家。^②2020年3月，印度和法国第一次在位于印度洋的法国海军基地留尼旺岛进行联合巡逻，参加联合巡逻的印度海军P-8I反潜机指挥官表示，这些行动“可以维持国际海上航线的安全”。^③同时，印法战略伙伴关系向三边延伸，澳大利亚逐渐成为印太战略轴心的一员。9月，三国举行副部长级战略对话，讨论深化印太地区安全合作，并进一步谋划签订海域感知及后勤补给协议。根据印度与澳大利亚达成的协议，两国海军可以联合使用印度的安

^① “France-India Space Cooperation-focus on Climate and Space Exploration,” CNES, September 30, 2020. <https://presse.cnes.fr/en/france-india-space-cooperation-focus-climate-science-and-space-exploration>

^② Devirupa Mitra, “Faraway France Enters Indian Ocean Rim Association as India Backs Move, Iran Eases off,” *The Wire*, December 18, 2020. <https://thewire.in/external-affairs/indian-ocean-rim-association-iora-france-india-iran>

^③ Rajeswari Pillai Rajagopalan, “India-France Naval Exercise: Growing Strategic Synergy,” ORF, May 14, 2021. <https://www.orfonline.org/research/india-france-naval-exercise-growing-strategic-synergy/>

达曼·尼科巴基地和澳大利亚的科科斯基地，而利用这些群岛的一个关键优势是可以进行监视并完成海域感知任务。^①

近年来，印美战略安全合作增质提速、不断深化，海域感知成为两国海洋安全合作的重要议题。两国合作的方式首先是海域感知设备和系统的引进。受制于防务生产能力与装备条件，印度传统上在海上监视、情报搜集及侦察方面能力不强，这些领域正成为美国防务产品生产商的主攻方向。^② 2009年印度海军与波音签订协议，购买P8-I巡逻机，2013年合同开始交付。目前印度海军拥有9架P8-I飞机，另有3架计划交付。2021年4月，美国国务院批准了一项可能的外军销售协议，向印度出售6架P8-I海上巡逻机，合同价值24.2亿美元。P8-I拥有先进的传感器、成熟的武器系统和平台，可用于远程反潜战、反水面战以及执行情报收集、监视和侦察任务。P8-I飞机已成为印度空中海域感知操作的中流砥柱。如该产品全部交付，将显著提升印度海军在海上监视和执行关键任务的能力。^③ 特朗普执政时，印度购买了多项硬件装备，其中用于海上信息收集和情报监测的有MH-60R海鹰多任务直升机。2019年，印度海军租用了两架MQ-9B海上守护者无人机，由于对这个平台印象深刻，印度正在考虑以30亿美元购买30架MQ-9无人机。^④ 印度海军同样显示出对美国MQ-4C全球鹰系统的兴趣，其投标也获得美国批准。这一系统可以为海军提供水面及沿海地区的海洋监视和侦察覆盖，其任务包括情报收集，以支持全球和平、危机和战时行动的情报收集能力，其优势在于更精确的武器瞄准，并通过优越的监视能力更好地保护部队，有效补充P8-I飞机的功能。^⑤ 但在被爆出越来越多的设计缺陷以及全球鹰被伊朗轻易击落后，印度表示重新考虑其购买意向。

① Darshana Baruah, "Islands of Opportunity: Where India and Australia Can Work together," Lowy Institute, May 24, 2020. <https://www.lowyinstitute.org/the-interpretor/islands-opportunity-where-india-and-australia-can-work-together>

② [澳] 大卫·布鲁斯特：《印度之洋：印度谋求地区领导权的真相》（杜幼康、毛悦译），北京，社科文献出版社，2016年版，第247页。

③ "India Approved for Six More P-8 Maritime Patrol Aircraft," *Sea Power Magazine*, May 3, 2021. <https://seapowermagazine.org/india-approved-for-six-more-p-8-maritime-patrol-aircraft/>

④ Snehesh Alex Philip, "Indian Navy Inducts Two American Drones on Lease, Could Add More Later," *The Print*, November 25, 2020. <https://theprint.in/defence/indian-navy-inducts-two-american-drones-on-lease-could-add-more-later/551931/>

⑤ "Northrop Grumman Offers MQ-4C Global Hawk to Indian Navy," *Defence Aviation*. <https://www.defenceaviation.com/northrop-grumman-offers-mq-4c-global-hawk-to-indian-navy/>

其次，印太框架下海域感知方面的协调与共振成为合作的又一主题。随着美国印太战略的推出及作为其政策运作手段的“四边安全对话”的发展，美国及其盟国在海域感知领域与印度合作的意义愈发凸显。对于这两个国家来说，密切关注中国在该地区的行动和发展成为其共同感兴趣的问题，以维护“基于规则的秩序”和“航行与飞越自由”的名义创造一个在海域感知、信息和情报共享以及反潜战方面进行合作的机会。^① 而美国海军 P-8 波塞冬飞机在安达曼群岛和尼科巴群岛中途加油，成为印美防务安全合作的标志性事件，反映了两国在海洋领域合作的政治意愿。同时，利用基础性协议的便利，强化美军的迪戈加西亚、印度的安达曼—尼科巴以及澳大利亚的科科斯等战略岛屿的海域感知、反潜战、信息共享方面的能力，成为一项新的提议。^② 在“四边安全对话”的协调性渐趋强化的背景下，四边成员国所拥有的海洋执法能力和海域感知领域经验，借助基本相同的操作平台，如美、印、澳都运行 P8 海上巡逻机，更易于显示出标准程序对于四国海洋利益及兼容性的意义。由于印美两国签订了通信兼容性协议，还可以通过 Link-16 军事战术数据链网络与其他成员共享数据。在共享态势感知的基础上，印美军事力量间的互操作性大大增强。^③

四、制约和挑战

印度虽极力强调和渲染海域感知的重要性和据此应对中国海上“威胁”的必要性，但海域感知的理念本就存在一些含混之处，实际操作的技术约束以及印度硬件与战略的先天缺陷致使印度建设中的海域感知能力及其力推的国际合作存在很多障碍及实现困境。

首先是印度面临的海域感知技术和操作上的制约，主要是面临技术系统和操作环境的制约、数据处理的难题、信息融合与分享方面协调这三个方面的困难。在技术系统和操作环境方面，对于海域感知的技术支持一直

^① Darshana M. Baruah, "India and the Biden Administration: Consolidating and Rebalancing Ties," India Trilateral Forum, February 2021, p. 6. https://www.gmfus.org/sites/default/files/Section%202020_Foreign%20Policy.pdf

^② Ibid.

^③ Dean Cheng, "The Importance of Maritime Domain Awareness for the Indo-Pacific Quad Countries," p. 8.

存在着高技术系统与低技术系统的区分。其中高技术系统更依赖于技术解决方案,尤其是先进的监控技术和大数据分析,这就要求完善和精密的系统及集成,对国家的技术承载能力及投入成本有较高的要求。欧洲国家在应对这一挑战时都捉襟见肘,而印度的装备、技术多数依赖进口,在能力、硬件及防务投入方面都存在巨大的缺口。低技术系统则要求低技术与人力资源、国际合作紧密配合。已有的资料和实践表明,印度在人力资源上显然缺乏重视,遑论三者的密切结合。而在操作环境上,尽管和平时期的近海海域感知不具有海上冲突时的较高压力,但由于海上作业的船舶数量及种类增多,造成沿海和近海地区的较高复杂性,^①导致识别及判断上的困难,这在印度孟买恐怖袭击事件上体现明显。在远海,技术系统、信息共享及国际合作对实际操作的制约影响巨大,对于整个印度洋区域的监控、追踪和态势感知仅靠印度海军当前的实力和国际合作现状难以有效应对。

在数据处理上,由于海上活动的规模和频率,海域感知的任务相当繁重,必须收集有关海上活动各个方面的大量数据,然后进行交叉参考,“融合”相关资源进行分析,以检测可能与威胁相关的异常情况。^②对于印度雄心勃勃的海域感知能力建设,数据处理上的压力和难题仅从孟买恐怖袭击案件的调查中即可显露端倪。调查显示,孟买恐袭事件的袭击者劫持了一艘印度拖网渔船,渔船定期从靠近印巴边境的古吉拉特邦的一个港口前往孟买。为期八个月的调查表明,每年大约有950艘载有8000名渔民的拖网渔船来到孟买。分析渔船和利用这些物流网络的恐怖分子之间的联系所需材料的庞杂程度远超调查者能完成的工作量。^③

在信息融合与分享上,信息融合与共享进一步要求信息感知的生成,是解决共同海上威胁的唯一途径,但数据的融合与分析要求组织格式的标准化

① “Ensuring Secure Seas: Indian Maritime Security Strategy,” Indian Navy, p. 111. https://indiannavy.nic.in/sites/default/files/Indian_Maritime_Security_Strategy_Document_25Jan16.pdf

② David L. Hall and James Llinas, *Handbook on Multisensor Data Fusion* (Boca Raton, Fla.: CRC, 2001), p. 84.

③ Pranab Dhal Samanta *et al.*, “Lashkar Came via Sea from Karachi, Used Gujarat Boat to Reach Mumbai,” *The Indian Express*, November 28, 2008, <http://archive.indianexpress.com/news/lashkar-came-via-sea-from-karachi-used-gujarat-boat-to-reach-mumbai/391642/>; “Terrorists May Have Hijacked Porbander Fishing Boat,” *The Times of India*, November 28, 2008. <https://timesofindia.indiatimes.com/india/terrorists-may-have-hijacked-porbander-fishing-boat/articleshow/3766632.cms>

问题。出于地区影响及各国国内政治动机的考虑，标准化远未实现。即便信息得以共享，对获得的信息也未必会做出反应。如2019年10月印度信息融合中心报告称，一艘悬挂伊朗国旗的油轮在红海被两枚疑似火箭击中。该船的细节虽未得到证实，但有报道称在红海发现漏油。有关船舶和随后活动信息被分享，但丝毫显现不出每个成员国如何在合作框架下利用这些信息。^①

其次是海域感知领域的国际合作对国家主权的挑战。挑战有两个层面的含义，一是对印度国家主权的挑战，二是印度意图构建区域监视网络对参与国家的主权挑战。这种挑战具体体现在两个方面，一是敏感信息、技术加密对国家主权的挑战。虽然促进“海域感知”形成的大多数信息都是不加密的，但实际产生可操作的情报通常需要公共领域获取不到的机密或敏感信息。应用机密或敏感信息时，查找、修复、跟踪和定位的能力会大大增强，因而海域感知需要加密操作。^② 作为将战略自主奉为外交基本原则的国家，印度对涉及主权、自主性的倡议及操作极为敏感。虽然莫迪执政后更为重视与美、日等国的海洋安全合作，对兼容性、互操作性的顾忌也大为降低，但加密、敏感信息的共享往往是每个国家都不得不权衡的问题，况且不能保证未来的政府会在这个问题上持更开放的态度。二是国际合作与国家主权权益间的矛盾。连续、实时的信息获取及海洋图像生成要求整个海域的信息共享，跨越领海、毗邻区、专属经济区、公海的分野。大多数海事国家的文件中多次提到海域感知领域国际合作的重要性和诸多好处，这就要求有效的国际协调和海上连接，这对海洋安全上的互操作性提出更高的要求，但同时意味着更多的海洋活动要纳入国际视野，对参与国的海洋主权及权益构成一定的挑战，导致在构建海域感知的共享与合作时国家主权权益的侵蚀和部分受损，影响其做出是否加入的决策。如印度在构建海岸监视雷达网络时，斯里兰卡担心印度的霸权图谋致使自身利益受损，在选择深度合作时极为谨慎，通过建立三方安全关系对冲与印度的安全合作。^③

① Gayathri Iye, "Sense for Sensibility: Maritime Domain Awareness through the Information Fusion Centre-Indian Ocean Region," p. 3.

② Steven C. Boraz, "Maritime Domain Awareness: Myths and Realities," *Naval War College Review*, Vol. 62, No. 3, 2009, pp. 142-143.

③ Natasha Fernando, "India's Reach in Maritime Domain Awareness: A Hit or Miss for Sri Lanka?" *The Diplomat*, September 12, 2019. <https://thediplomat.com/2019/09/indias-reach-in-maritime-domain-awareness-a-hit-or-miss-for-sri-lanka/>

再次是印度与相关国家在海域感知的建成目标、优先事项、重点区域上的差异。虽然海洋国家对于海域感知的重要性及构建的必要性都有认识,但受制于资金、技术、人员素质,各国所要达成的目标迥然不同,环孟加拉湾国家及岛国仅仅关注获取邻近水域的信息数据,对印度来说,目标则是建成面向印度洋区域的全面海域感知网络。在优先事项上,环孟加拉湾国家及海洋岛国更关注非法捕鱼、气象灾害、海上事故等非传统安全事项,印度则将恐怖分子的海上渗透以及敌对国家力量的进入列为最值得警惕的事件。美、日、澳等国在优先事项的排序上与印度有着更多的相通之处。在重点区域的关注上,环孟加拉湾国家及岛国更关注沿岸及毗邻水域,印度关注和重点打造的区域则是环孟加拉湾及东印度洋区域,这由印度监控中国海上活动的意图以及马六甲海峡的交通枢纽位置所决定。印度虽然在西印度洋区域亦有安全布局,并向位于马达加斯加的区域海洋信息融合中心派遣联络官,但印度并未与西印度洋区域的两项关键的海域感知项目——吉布提行为准则程序与提升区域海洋安全项目——发展接触和联系。美国关注的重点则为西太平洋及中国南海区域。

最后是来自印度自身的约束与限制,主要是现有技术能力、装备水平及防务投入制约其海域感知的发展及国际合作所能达到的程度。印度海军称其海域感知倡议旨在通过“情报、监视和侦察所有维度包括空中、地面、水下和电子的分析评估,建立面向印度洋区域所有动向的“更广泛的战略态势感知”。^①依据印度建设海域感知能力的路径和逻辑,需要在海洋的各个具体层面搭载技术支持装备与系统,现实情况则是面临雷达监视网络覆盖范围有限、空中监测的巡逻机屈指可数并完全依赖进口、潜艇数量严重不足致使水下感知能力难以建立等各种窘境。同时,海军预算仅占总预算投入的15%,^②可用于海域感知建设的能力和资源相当有限。同时,能力的欠缺也制约着印度参与海域感知国际合作的广度和深度。

此外,印度极为看重与美国及其盟国在海域感知领域的合作。印美海洋安全合作的一个主要推动因素是所谓“中国在印度洋地区力量存在及其

^① Darshana M. Baruah, “India in the Indo-Pacific: New Delhi’s Theater of Opportunity,” p. 19.

^② Laxman Kumar Behera, “India’s Defense Budget 2020-21,” Manohar Parrikar Institute for Defense Studies and Analyses, February 4, 2020, p. 5. <https://idsa.in/system/files/issuebrief/def-bgt-2020-21-040220.pdf>

India's Maritime Domain Awareness System: Development and Constraints

By Liu Hongliang

ABSTRACT: The development and enhancement of a maritime domain awareness system is a critical objective for the Indian navy in recent years, this having been clearly articulated both in the Indian Maritime Doctrine and the Indian Maritime Security Strategy (2015). Such a system must be developed based on strong technical knowhow and support, while also requiring information sharing and coordination across states. This implies that India will need to increase its defense capabilities as well as its policy coordination with relevant countries. The focus of the maritime domain awareness system that India is developing is meant to respond to the so-called China threat, and as such, India is coordinating and cooperating with the United States, France, the countries of the Bay of Bengal, and the island nations of the India Ocean. While it faces many constraints, it is still important to keep a careful eye on India's progress towards developing the maritime domain awareness system.

KEY WORDS: Maritime Domain Awareness; Maritime Security; Maritime Surveillance; Indian Ocean; India

**Potential Risks to and Pathways for Enhancement of
Pakistan's Maritime Security Governance**

By Gong Gaojie & Zeng Xinkai

ABSTRACT: Pakistan is located at the confluence of the South Asian subcontinent and the northeast Indian Ocean and is the gateway to the Indian Ocean for Central Asian countries. It is also a key maritime state in the Indian Ocean region due to its clear strategic position between the Indian Ocean and South Asia. Considering Pakistan's position on the Indian Ocean and the surrounding maritime security environment, it is clear that the key maritime security challenges it faces are tensions with its neighboring countries in the Indian Ocean, weak levels of awareness of maritime security on the part of the state and the population, and the weakening of Pakistan's maritime control and defense capabilities. The lack of effective

带来的威胁”，针对于此，两国对海域感知、情报与信息收集及反潜战方面的合作寄予厚望。然而，除了印太战略下的中国因素，印度海洋战略与美国海军力量在印度洋的存在、海域感知与反潜战要求的印美战略资产使用的协同性、印度与伊朗的密切关系、海军运行的俄罗斯武器系统及军事平台等都对印度与美国更进一步的海洋安全合作构成冲撞和制约。印度与日、澳的合作也存在区域协调与战略重点差异等问题。

结 语

海域感知是印度海军海上拒止的首要环节，被称为海洋安全战略中的优先级目标。为此，印度积极致力于海域感知能力建设，打造海域感知的技术支持系统，设立信息融合中心作为地区海洋数据存储库。在此基础上，印度与环孟加拉湾国家及印度洋岛国构建海岸监视雷达网络，强化与美、法、澳等国的技术支持和信息分享，提振海洋安全领域的行动协调，以应对印度洋地区的所谓“中国威胁”。

海域感知本身是一种需要不断实时关注和持续维护的对海洋态势的整体把握，其态势感知和威胁预警的实现需要人力资源、技术系统以及多机构、多主体间的协调与融合，这已然决定了其实现的难度与限度。印度在其对海域感知目标孜孜以求的过程中，既取得了一定效果，同时亦面临技术、资金、主权限定、战略目标等多重制约，其全面掌控海洋优先利益区域、威慑中国在印度洋区域的存在和影响力的安全目标实现难度极大。

印度越来越将海域感知作为与所谓志同道合国家合作的纽带。美印日三边对话、印日澳安全合作，三方协调与聚焦的一个主题就是海域感知。而逐渐兴起的印澳印尼三边安全研讨及印法澳三边对话也将海域感知领域合作作为多项议题之一，彰显海域感知对于海洋国家安全及其战略目标的价值与意义。印太地区小多边安全合作的萌生与勃兴多以维护基于国际规则的秩序和实现自由开放的印太为标杆，而其剑指中国的意图尤为明显。印度是众多小多边安全合作的核心成员，其意欲打造的海域感知也趋向于应对所谓的“中国威胁”。无论未来印度海域感知发展的实际水平如何，其动向正引起越来越多的国际关注，并成为印太区域海洋安全合作的一个新发展趋向，对中国带来的影响及冲击值得密切观察和细致评估。

(编辑 毛悦)