



2017 年南海航行状况研究报告

中国航海学会

上海海事大学

2018 年 6 月

《2017 年南海航行状况研究报告》编辑委员会

编辑委员会主任：

黄有方 中国航海学会理事长、上海海事大学校长

编辑委员会副主任：

曹 迪 中国航海学会常务副理事长、中国船级社原副总工程师

余世成 中国航海学会副理事长

王 群 中国航海学会秘书长

王鹤荀 东海航海保障中心主任

委 员：

孔凡邨 上海海事大学教授

雷 海 资深航海专家

赵庆爱 原中远集团总船长

徐允平 上海远洋运输有限公司原副总经理

顾海湧 原中国海运（集团）总公司安监部指导船长

顾维国 中国航海学会专职副秘书长

薛 周 上海中运海运油品运输有限公司高级船长

主 编：

肖英杰 中国航海学会常务理事、上海海事大学商船学院院长

副主编：

王志明 上海海事大学商船学院院长助理、教授

编 委：

关克平 李 芸 陈 亮 张 滢 吴栋奎 邬惠国 王德岭 张洪根

薛孝行 周 伟 杨小军 费小立 卫家骏 龚雪根 赵观洋 白响恩

罗 捷 李毓敏 龚慧佳 闫化然 王 宪

前 言

南海（即南中国海）历来是周边沿岸国家海上对外的重要通道，是“新时代 21 世纪海上丝绸之路”的重要水域，是目前世界上船舶活动最频繁的水域之一，也是世界各国高度关注的热点水域。境外部分媒体和个别国家就南海航行状况不时发声，对中国南海活动以及外交、经济等领域产生不良影响。

目前南海海域形势正朝着积极方向发展。中国作为航运大国，十分重视与周边国家的携手合作，积极倡导共同、综合、合作、可持续的新安全观，愿与南海地区国家以国际法和规则为基础，将南海打造成为和平之海、友谊之海、合作之海。

中国航海学会和上海海事大学的专家学者通过梳理南海水域岛礁分布、海峡水道、航行规则、天气系统以及推荐航路，分析和归纳了南海水域航海安全保障能力现状，基于对卫星 AIS 大数据采集、统计与分析，获取了南海水域船舶交通流量等基础数据，并比对南海航路分布及习惯航行方法等资料，连续 2 年就南海水域船舶航行安全实际状况进行了全面、客观的分析与论证，填补了国际上对南海水域船舶交通安全统计与分析的空白，也为相关部门提供了重要的参考依据。

研究报告结果表明：南海水域商船推荐航路被过往船舶自由选用，水域中船舶的流量、船长、船宽和吃水总体上较大，船舶平均航速稳定；过往船舶的船籍港遍布世界近 70 个主要航运国家或地区，通过南海水域的国家或地区拥有的船舶总运力匹配全球 189 个国家或地区前 50 船队总吨位的 92%以上；南海水域的灯塔等重要公益性服务设施有效地提升了南海通航保障与服务能力。

综上所述，南海水域船舶航行实际状况和基础数据研究表明，南海水域的航路分布是科学的，航路选择是自由的，船舶航行是顺畅、安全的，中国对南海水域提供的安全保障是必要的、可靠的。

目 录

第 1 章 南海水域总述	1
1.1 水域范围	1
1.2 岛礁分布	3
1.3 海峡水道	4
1.4 航行规则	4
1.5 天气系统	5
第 2 章 南海水域航路与航海保障	7
2.1 南海航路	8
2.1.1 西南/东北向航路	8
2.1.2 东南/西北向航路	9
2.2 航海保障	10
2.2.1 船舶交通管理与服务	10
2.2.2 航区应急救助服务	11
第 3 章 南海水域 AIS 船舶流量分析	13
3.1 南海水域 AIS 船舶交通流量观测与分析	13
3.1.1 南海水域 AIS 船舶交通流量观测	13
3.1.2 南海水域 AIS 船舶交通流量分析	14
3.2 主要船舶类型的交通流量	17
3.3 南海中国沿岸船舶流量占比情况	18
3.4 南海水域航行船舶的船籍国分布与运力匹配情况	18
3.5 南海水域卫星 AIS 数据精准度情况	24
第 4 章 南海水域航行安全状况	26
4.1 南海水域海上交通安全总况	26
4.2 南海航路选择是自由的	26
4.3 南海航行是安全的	27
第 5 章 结 论	28
参考文献	29

第 1 章 南海水域总述

1.1 水域范围

南海，国际诸多领域称谓或标识为南中国海（South China Sea）；在中国诸多图书文字记录中标识为南海（航海专业图书中英文对照标识用 South China Sea，以下简称南海）。



图 1-1 南海水域地理范围（源于中国人民解放军海军海道测量局 2017 年航海图书目录）

如图 1-1 所示，南海水域宽广，主航路呈东北至西南走向。南海北部起于中国广东省沿岸的南澳岛（约 24°N），沿此岛向东南延至巴士海峡；东部为菲律宾群岛西侧和马来西亚（加里曼丹岛）西北部近海水域；西面邻接北部湾和越南的东部近海；南至 4°N~3°N（近曾母暗沙以南）水域。南海水域四周毗邻中国、越南、菲律宾、马来西

亚、文莱以及印度尼西亚等国家。南海水域船舶航行活动频繁，是目前世界上最重要的航行水域之一，也是世界各国高度关注的热点水域。根据航区通航主体航路和水域特征，可将南海分为 4 个航区(图 1-2)。

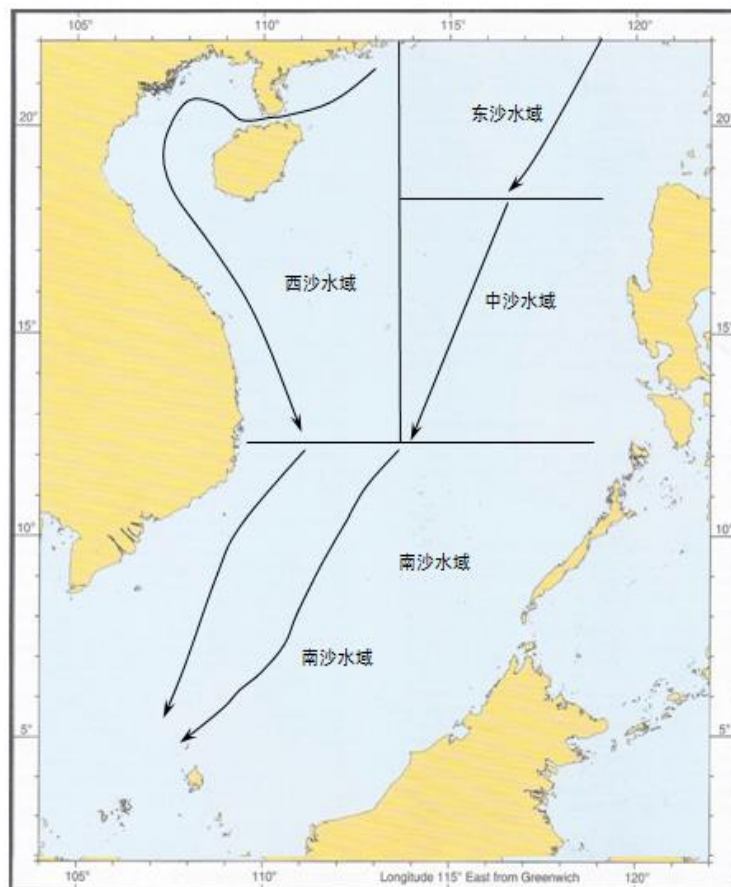


图 1-2 南海水域航区划分示意图

如图 1-2 所示,南海水域 4 个航区分别是东沙及周边海域($24^{\circ}\text{N}\sim 19^{\circ}\text{N}$ 之间, $113^{\circ}30'\text{E}$ 以东水域, 主体水域 $20^{\circ}20'\text{N}\sim 21^{\circ}20'\text{N}$); 西沙及周边海域 ($22^{\circ}\text{N}\sim 13^{\circ}\text{N}$ 之间, $113^{\circ}30'\text{E}$ 以西水域, 主体水域 $15^{\circ}42'\text{N}\sim 17^{\circ}08'\text{N}$, $111^{\circ}10'\text{E}\sim 112^{\circ}54'\text{E}$ 内); 中沙及周边海域($19^{\circ}\text{N}\sim 13^{\circ}\text{N}$ 之间, $113^{\circ}30'\text{E}$ 以东水域, 主体水域 $15^{\circ}24'\text{N}\sim 16^{\circ}15'\text{N}$, $113^{\circ}40'\text{E}\sim 114^{\circ}57'\text{E}$ 内); 南沙及周边海域 ($13^{\circ}\text{N}\sim 2^{\circ}\text{N}$ 之间, 不包括泰国湾水域, 主体水域 $3^{\circ}37'\text{N}\sim 11^{\circ}55'\text{N}$, $109^{\circ}33'\text{E}\sim 117^{\circ}50'\text{E}$ 内)。

1.2 岛礁分布

1) 东沙及周边岛礁分布

东沙群岛位于 $20^{\circ}33'N \sim 21^{\circ}10'N$, $115^{\circ}54'E \sim 116^{\circ}57'E$ 之间的水域, 居中国广东省、海南岛、台湾岛及菲律宾吕宋岛的中间位置, 是中国南海诸岛中位置最北的一组群岛。

东沙岛 ($20^{\circ}42'N$, $116^{\circ}43'E$) 位于东沙礁盘的西端, 东西长 2.8 千米, 南北宽约 0.7 千米, 面积约 1.8 平方千米, 平均海拔高度 6 米。

2) 西沙及周边岛礁分布

西沙及周边水域起自珠江口西面的海陵岛, 向西延至湛江、琼州海峡、经北部湾西至越南近海水域, 南到中建岛水域。西沙群岛位于 $15^{\circ}42'N \sim 17^{\circ}08'N$, $111^{\circ}10'E \sim 112^{\circ}54'E$, 在海南岛的东南方、南海中部。西沙群岛属南海四大群岛之一, 由宣德群岛、永乐群岛、华光礁、东岛、中建岛等构成, 共有 22 个岛屿、7 个沙洲, 另有 10 多个暗礁暗滩, 岛屿总面积为 10 平方千米。西沙群岛以永兴岛为中心, 距三亚市榆林港和文昌市清澜港都是 180 海里。

3) 中沙及周边岛礁分布

中沙群岛位于东沙、西沙、南沙等三群岛之间, 分布于南北长 600 千米、东西最宽约 440 千米的广大海域。中沙群岛包括中沙大环礁、黄岩岛和其他零星暗沙三部分, 共有 1 个岛、2 个岩、2 个暗礁、26 个暗沙和 2 个暗滩 (已命名 33 个)。黄岩岛 (民主礁) 中心位于 $15^{\circ}07'N$, $117^{\circ}51'.0E$ 附近, 为露出海面的环礁, 形似等腰三角形, 西边与南边各长 15 千米, 面积约 150 平方千米。

4) 南沙及周边岛礁分布

南沙及周边水域在 $13^{\circ}N \sim 02^{\circ}N$ 之间、主体水域 (南沙群岛) 位于 $3^{\circ}37'N \sim 11^{\circ}55'N$, $109^{\circ}33'E \sim 117^{\circ}50'E$ 。其中, 南沙群岛南北宽约 550 海里, 东西长约 650 海里。

南沙群岛依其岛礁分布情况可分为东、西、南等三个岛礁群。东礁群只有几个零星礁滩，南礁群全是暗礁、暗沙，唯有西礁群岛礁密布。南沙群岛有岛屿、沙洲、暗礁、暗滩和暗沙共 550 多个，其中大型岛屿 13 个，太平岛最大。

1.3 海峡水道

南海及周边水域有许多世界闻名的海峡、水道与邻海和大洋相通。西部的琼州海峡为中国的内海，是沟通广东沿海水域和北部湾的通道；北部东北有中国的台湾海峡联通南海与东海，东向有巴士海峡、巴林塘海峡和巴布延海峡通往太平洋；东部水域有民都洛海峡、巴拉巴克海峡通向苏禄海；南部向南远端可延伸到新加坡海峡、马六甲海峡通安达曼海，巽他海峡通印度洋。

1.4 航行规则

1) 联合国海洋法公约

《联合国海洋法公约》特指联合国召开的 1982 年第三次会议所决议的海洋法公约（LOS）。《联合国海洋法公约》的主体内容在中文版一般是指 1982 年的决议条文。此公约对内水、领海、毗邻区、大陆架、专属经济区（亦称“排他性经济海域”，英文缩写：EEZ）、公海等重要概念作了界定。对当前全球海上天然资源管理、污染处理等具有重要的指导作用。

2) 国际海上人命安全公约（SOLAS 公约）

《国际海上人命安全公约》（简称“SOLAS”公约）是各缔约国政府愿增进海上人命安全而共同制订的统一性原则和有关规则。

3) STCW 马尼拉修正案

《海员培训、发证和值班标准国际公约》（简称“STCW”公约）。STCW 公约主要用于控制船员职业技术素质和值班行为，公约的实施

对促进各缔约国海员素质的提高，在全球范围内保障海上人命、财产的安全和保护海洋环境，有效地控制人为因素对海难事故的影响，起到了积极的作用。

4) 国际海上避碰规则公约

《国际海上避碰规则公约》(简称“COLREGS”或“避碰规则”)是为防止船舶碰撞，确保船舶航行安全，规定船舶在海上航行时必须共同遵守的海上交通规则的国际公约。

5) 国际防止船舶造成防污染公约

《国际防止船舶造成防污染公约》(简称“MARPOL”公约或“防污公约”)旨在将向海洋倾倒污染物、排放油类以及向大气中排放有害气体等污染降至最低的水平。

6) 国际船舶和港口设施保安规则 (ISPS Code)

2002 年 12 月在伦敦召开了国际海事保安外交大会，通过了 SOLAS 公约第 XI 章有关海上保安的一系列修正案，并通过了影响深远的《国际船舶和港口设施保安规则》(International Ship and Port Facility Security Code, ISPS Code)。ISPS Code 规定了缔约国政府、政府部门、地方行政机关和航运业以及港口业各自在国内和国际层面上关于确保海上保安的作用和责任。

1.5 天气系统

南海水域主要受到季风(东北季风盛行期主要在 12 月到次年 1 月，西南季风盛行期主要在 5 月至 8 月，其他时间为季风过渡月份)以及热带气旋、风暴潮等天气系统的影响。

热带气旋活动季节在每年的 6 月下旬到 10 月中旬，大部分热带气旋移动到中国的南部海岸，其他部分朝西到越南北部。

根据统计，热带气旋活动规律一般是：11 月至翌年 4 月多在南

海南部海区活动，以西行为主；5 月多东北行，主要影响粤西海区或移出南海；6 月至 8 月主要北至西北行，在华南沿海登陆；9 月后多西行，10 月下旬路径更偏西。

第 2 章 南海水域航路与航海保障

根据航海领域商船通用的英版《世界大洋航路》现行版资料可知，除渔业活动外，南海水域内推荐航路主要适用于通往中国沿海、日本、韩国以及东南亚各国港口之间的商船，航路以西南/东北向为主，总体上分东线、中线和西线，其中中线是主要航路（图 2-1）。

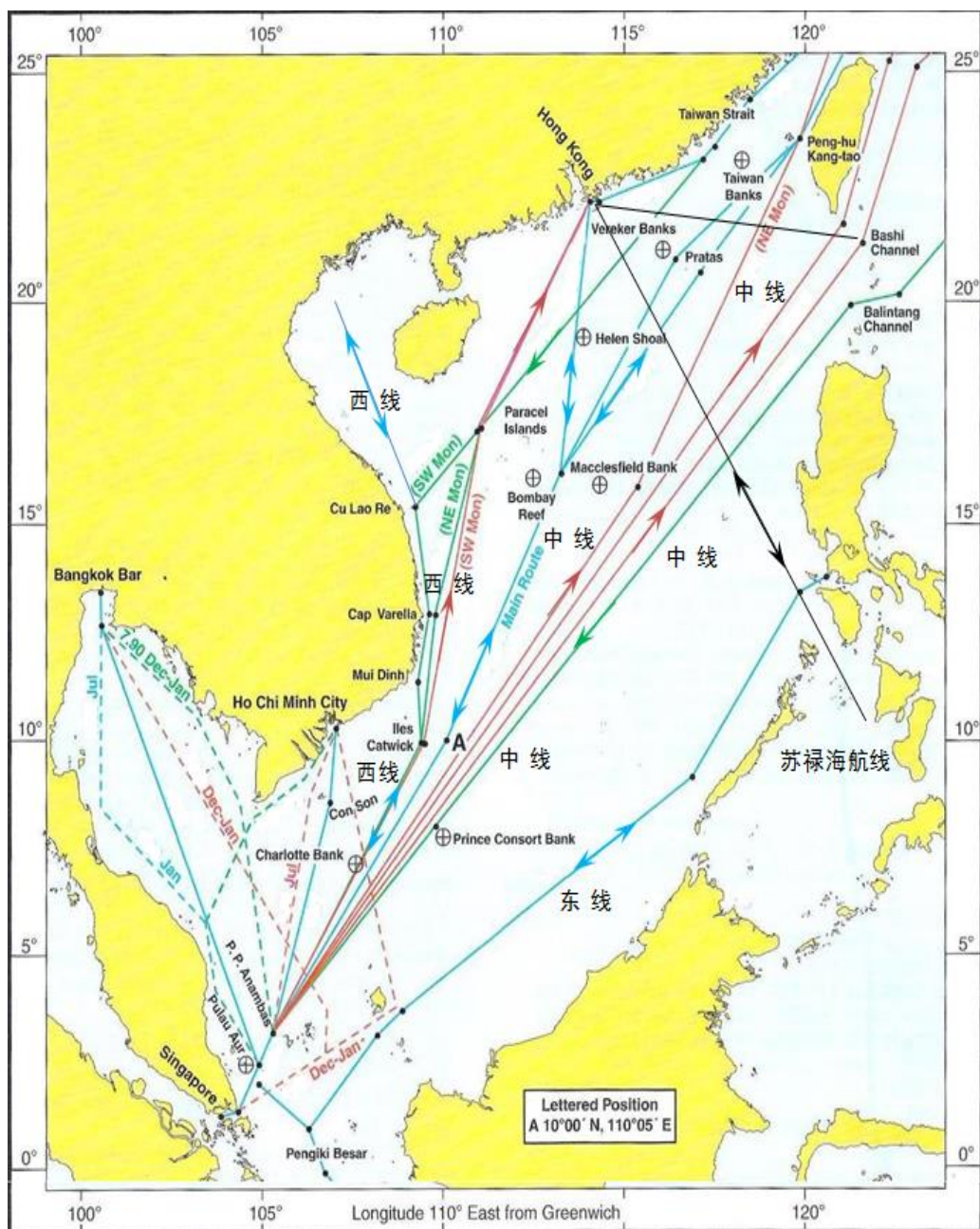


图 2-1 南海水域主要航路概况（注*：源于英版《世界大洋航路》最新版 2014）

注*：基于原始资料的需要，图 2-1 中所有南海水域地点英文名称仅代表原版资料的标注。

2.1 南海航路

2.1.1 西南/东北向航路

1) 东面航路（简称东线）

在东北季风期间（12 月到次年的 1 月为盛行期），某些低速船可优先考虑选择巴拉望（Palawan）航线，该线又称东面航路（简称东线）。巴拉望（Palawan）航线为双向航路：船舶沿着南海东部海岸向西南方向航行，可到达菲律宾沿海港口或继续南下到达新加坡；船舶也可由新加坡向东北向沿马来西亚近海向巴拉巴克海峡（Balabac Strait）航行，进而到达菲律宾西部沿海港口或继续北上到达中国沿海或日韩。因此，东面航路可通往巴拉巴克海峡（Balabac Strait）、民都洛海峡（Mindoro Strait）以及 Verde 岛（Verde Island）航道。

2) 中间航路（南海的主航路，简称中线）

在所有季节驶离或驶往中国沿海、日韩（包括通过台湾海峡或巴士海峡）各港口的船舶均可选择中间航路，该航路也是商船常用的主要国际航线。由北向南可从台湾海峡南部的台湾浅滩（ $23^{\circ}00'N$ ， $118^{\circ}30'E$ ）一侧起航，经过东沙岛（ $20^{\circ}40'N$ ， $116^{\circ}45'E$ ）一侧（东侧或西侧）航行，直接到达中沙滩（ $15^{\circ}50'N$ ， $114^{\circ}30'E$ ）和西沙群岛（ $16^{\circ}40'N$ ， $112^{\circ}00'E$ ）南面的浪花礁（ $16^{\circ}02'N$ ， $112^{\circ}30'E$ ）之间；然后驶向 A 点（ $10^{\circ}00'N$ ， $110^{\circ}05'E$ ），再驶往沙勒特浅滩（ $7^{\circ}08'N$ ， $107^{\circ}35'E$ ）的东南 25 海里处，选择 Aur 岛（ $2^{\circ}27'N$ ， $104^{\circ}31'E$ ）和阿南巴斯群岛（ $3^{\circ}00'N$ ， $106^{\circ}00'E$ ）之间航行到新加坡。

在东北季风较强盛期间（12 月到次年的 1 月），由北向南从台湾海峡南部的澎湖航道（ $23^{\circ}30'N$ ， $119^{\circ}53'E$ ）起航，经过东沙岛（ $20^{\circ}40'N$ ， $116^{\circ}45'E$ ）正东，直接航行到达中沙滩（ $15^{\circ}50'N$ ， $114^{\circ}30'E$ ）东面，然后通过 A 点（ $10^{\circ}00'N$ ， $110^{\circ}05'E$ ）与南沙群岛的西卫滩（ $7^{\circ}53'N$ ，

110°00'E) 之间水域, 再驶往沙勒特浅滩 (7°08'N, 107°35'E) 东南 25 海里以外水域, 最后选择阿南巴斯群岛 (3°00'N, 106°00'E) 和 Aur 岛 (2°27'N, 104°31'E) 之间航道前往新加坡。

以上航线均是双向航路, 即也可由新加坡驶往台湾海峡或香港, 继续北上过台湾海峡或继续向东北航经吕宋海峡至台湾东部。

3) 西面航路 (简称西线)

在 12 月到次年的 1 月的东北季风和 5 月到 8 月的西南季风期间, 南海水域航行可选西面航路。此外, 由北部湾水域周边港口或越南沿海港口至新加坡往返航行也可选用此线。

从香港及周边或台湾海峡南部沿海出发, 航路可直达西沙群岛 (16°40'N, 112°00'E) 西面 30 海里处, 继而航行到维雷拉角 (12°54'N, 109°28'E) 以东 15~20 海里处, 再到盖特威克 (10°00'N, 109°00'E) 东侧, 然后驶往沙勒特浅滩 (7°08'N, 107°35'E) 东南 25 海里处, 选择 Aur 岛 (2°27'N, 104°31'E) 和阿南巴斯群岛 (3°00' N, 106°00' E) 之间航路, 最后前往新加坡。

从新加坡海峡进入南海驶往中国及日韩各港口船舶, 在此期间也可沿此线北上。

2.1.2 东南/西北向航路

民都洛海峡航路 (航线为东南/西北走向), 是由香港及其周边港口驶往南太平洋及欧洲的航路, 也是南海通往苏禄海以及大洋洲的重要航道。在东北季风弱时或季风转换期间, 民都洛海峡为常用航道。每年 5-9 月由香港驶往南太平洋及欧洲的船舶, 10 月由欧洲到达中国、日本的船舶常经过此海峡航行。

此外, 该航区内还有一条东西向通往巴士海峡或巴林塘海峡航路, 此航线也是中国南方港口通往太平洋的重要航路 (图 2-1)。

2.2 航海保障

航海图书资料显示,南海北部水域的船舶通航保障设施分布趋于完善,特别是在其北部沿岸已经构建了完善的水上交通运输管理系统,中部和南部海域需进一步加强。

2.2.1 船舶交通管理与服务

1) 船舶交通服务(VTS)系统

南海航区建立 VTS 系统的港口有香港港、深圳港、广州港和琼州海峡,详细情况可参阅相关港口的《VTS 用户指南》和《英版无线电信号表》。目前南海中部及南部水域还未建立船舶交通服务系统。

2) 中国船舶报告系统

中国船舶报告系统适用南海水域中 9°N 以北、 130°E 以西的海域,但不包括其他国家领海和内水。航行在中国船舶报告区域内,且航行时间超过 6 小时的 300 总吨及以上的中国籍船舶必须加入中国船舶报告系统,外国籍船舶和 300 总吨以下的中国籍船舶可自愿加入中国船舶报告系统。目前,南海 9°N 以南、 130°E 以东的海域没有实施船舶报告系统的要求。

3) 助导航设施

目前,中国在南沙群岛(图 2-2)有关岛礁上建设了华阳灯塔、赤瓜灯塔、渚碧灯塔、永暑灯塔和美济灯塔等五座大型多功能灯塔。

这五座灯塔,是中国在南海海域建设的重要公益性服务设施,五座灯塔的建成和投入使用也是中国履行相关国际责任和义务的体现,承担着南沙群岛水域海上搜寻救助、航行安全、渔业生产、海洋防灾减灾等航海保障功能。

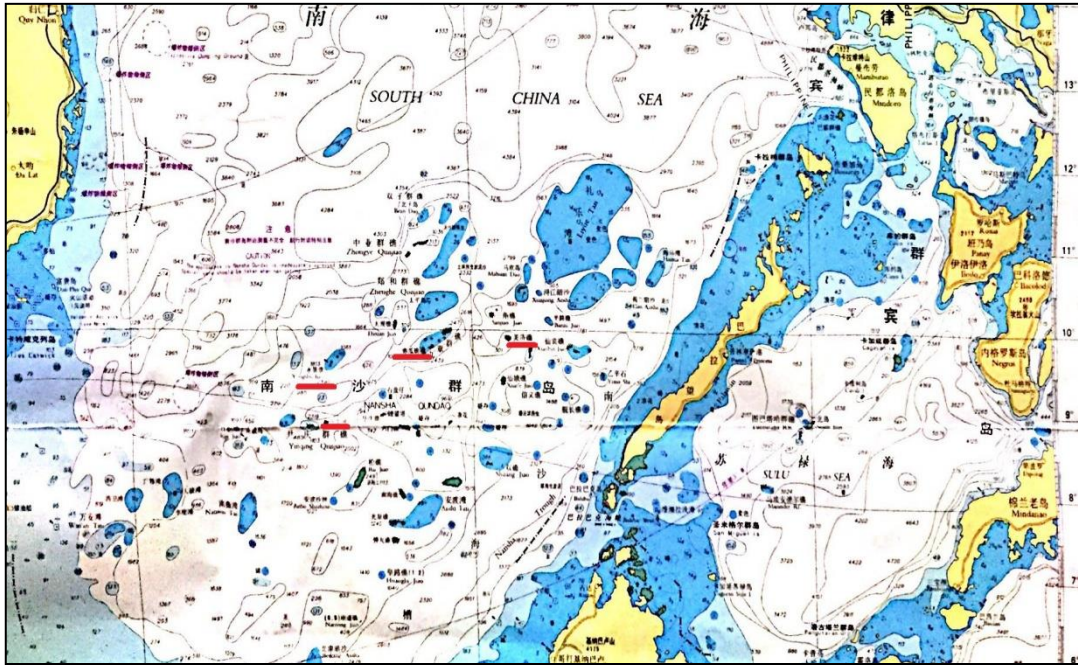


图2-2 南沙群岛水域岛礁分布

4) 无线电航行警告

发布南海水域无线电航行警告电传 (NAVTEX) 信息的主要台站分布情况, 可参阅表 2-1。

表 2-1 南海至新加坡水域 NAVTEX 台站信息

序号	国家(地区)	台站名称	位置	台站编码
1	中国(香港)	Hong Kong	22°11' N, 114°15'E	L
2	中国(广州)	Guangzhou	23°09' N, 113°30'E	N
3	中国(三亚)	Sanya	18°14' N, 109°30'E	M
4	越南(岘港)	Da Nang	16°03'.53N, 108°12'.53E	K
5	越南(胡志明市)	Ho Chi Minh City	10°23'.53N, 107°08'.95E	X
6	马来西亚(山打根)	Sandakan	5°54' N, 118°00'E	S
7	马来西亚(米里)	Miri	4°26' N, 114°01'E	T
8	新加坡(樟宜)	Singapore (Changi)	1°21' N, 103°59'E	C

2.2.2 航区应急救助服务

根据国际海事组织 (IMO) 发布的《国际海上搜寻救助公约》，中国香港向国际海事组织 (IMO) 通报了南海搜救责任区水域范围：中国香港在南海水域的海上搜救责任区为 10°N 以北、120°E 以西除其

他国家领海之外的南海海域。

2006年中华人民共和国国务院发布《国家海上搜救应急预案》，该预案的适用范围涵盖“中国管辖水域和承担的海上搜救责任区内海上突发事件的应急反应行动”。

中国在搜救责任区内的应急救助服务主要由中国南部沿海各搜救中心具体负责，并在西沙水域的永兴岛上安排值班点，总体上应急救助能力较强。而南海周边的国家虽然也建立了自己的搜救指挥协调中心，但应急救助的能力与水平较低，覆盖范围基本上仅限于沿岸水域。因此，中国可以选择或利用有条件的岛屿建设固定的搜救站，并兼顾防污染的功能，以完善南海海域的安全保障体系。

2016-2017年中国在南海水域共执行救助任务25起（其中2016年执行11起，2017年执行14起），出动专业救助力量37次（船艇12艘次，直升机25架次），救助船舶5艘(外籍2艘)，救助遇险人员138名(外籍15人)，获救财产价值2.56亿元。

2017年10月31日，中国—东盟国家在广东湛江外海海域成功举行海上联合搜救实船演练，也是中国与东盟国家首次进行大规模海上搜救实船演练。演练期间，来自中国以及菲律宾、泰国、柬埔寨、老挝、缅甸、文莱的搜救任务协调员、搜救队、评估专家、联络官参加了演练指挥、协调、搜救行动、评估、观摩等活动。

今后，中国还会积极推进中国—东盟国家在南海水域海上搜救的务实合作，以增进中国—东盟海上搜救机构相互了解，有效推进在海上搜救领域的协调、配合，提升各国联合搜救的能力和水平。

第 3 章 南海水域 AIS 船舶流量分析

3.1 南海水域 AIS 船舶交通流量观测与分析

南海水域各航区既具有相对独立的特点，又彼此相互关联。每个航区岛礁分布、水深浅点、风流要素、港口资源、锚地条件以及习惯航法等差别很大，需要船舶驾驶人员熟悉航区特点，掌握航行注意事项。因此，基于卫星 AIS 大数据采集、统计与分析是获取南海水域船舶交通流量的重要手段，也是对南海水域航路自由选择的科学认证。

3.1.1 南海水域 AIS 船舶交通流量观测

南海水域季风气候特征明显，季风与船舶航路流量关联性极强，航区船舶活动呈现年复一年的规律性。因此，通过低轨道卫星 AIS 的数据库，选择 2017 年 3 月（东北季风）和 6 月（西南季风和热带气旋）不同时段采集 AIS 商船信息数据，并对采集后的数据进行统计和分析，南海水域的船舶 AIS 交通流量总体情况如图 3-1~3-4 所示。

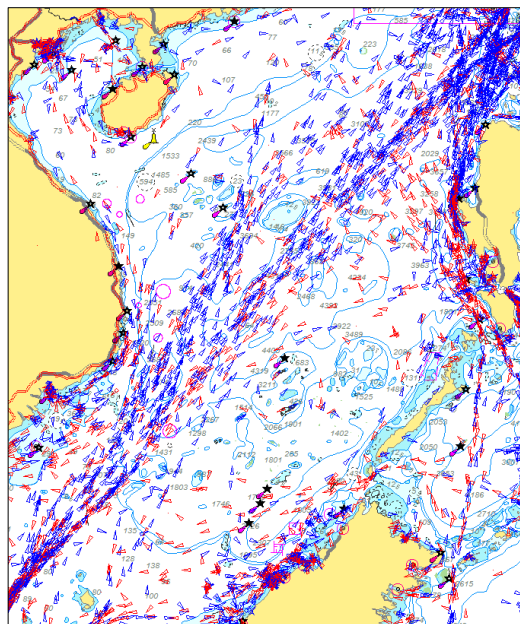


图 3-1 2017 年 3 月船舶船位信息

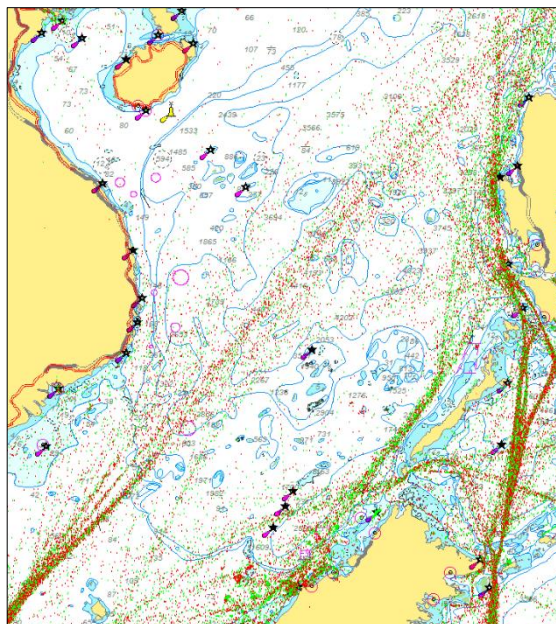


图 3-2 2017 年 3 月船舶轨迹（航路）

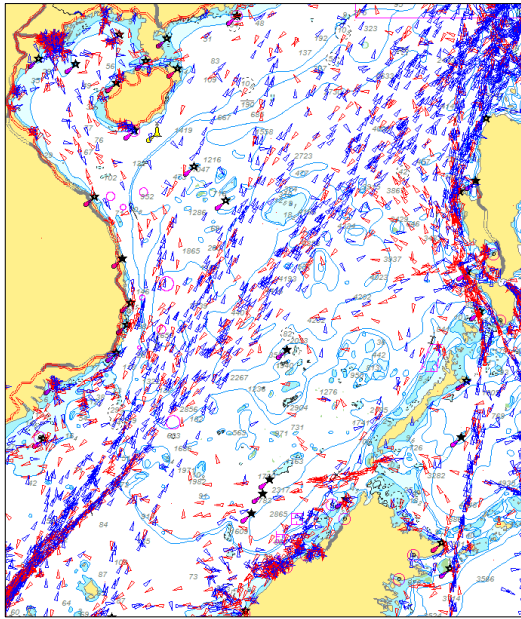


图 3-3 2017 年 6 月船舶船位信息

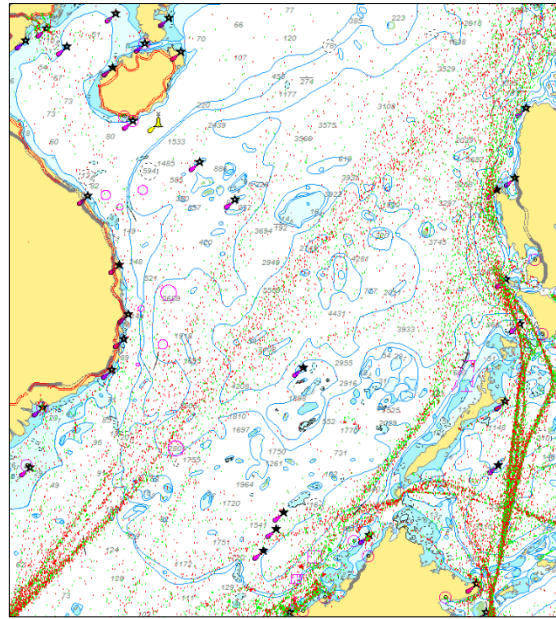


图 3-4 2017 年 6 月船舶轨迹（航路）

3.1.2 南海水域 AIS 船舶交通流量分析

根据船舶航行轨迹观测数据可知，船舶主要由北部湾、台湾海峡、巴士海峡、民都洛海峡、巴拉巴克海峡以及马六甲海峡进出南海水域。为便于对 AIS 数据进行统计和分析，根据南海水域的船舶主要流量分布情况，分别设置 6 条 AIS 数据研究区域观测门线进行详细分析。观测门线的具体信息见表 3-1，位置如图 3-5 所示。

表 3-1 流量观测门线设置

观测门线编号	观测门线经纬度
1#	11°27'22.44"N, 114°12'47.70"E 14°15'00.00"N, 110°01'49.25"E
2#	10°52'39.79"N, 118°41'45.28"E 12°08'26.95"N, 117°24'05.50"E 13°24'40.39"N, 116°43'12.98"E 15°21'48.43"N, 113°54'48.60"E 16°02'11.69"N, 112°07'43.01"E 16°26'40.64"N, 109°50'22.54"E 15°55'52.11"N, 108°22'54.15"E
3#	18°39'58.93"N, 120°50'55.24"E 19°49'51.61"N, 118°46'39.59"E 19°54'30.05"N, 110°55'46.57"E
4#	18°39'58.93"N, 120°50'55.24"E 21°49'44.97"N, 120°51'44.29"E
5#	13°04'53.37"N, 120°38'57.66"E 12°23'45.27"N, 119°50'45.50"E
6#	5°08'56.27"N, 105°39'56.78"E 3°35'23.60"N, 107°56'11.84"E 2°58'08.73"N, 108°44'42.16"E

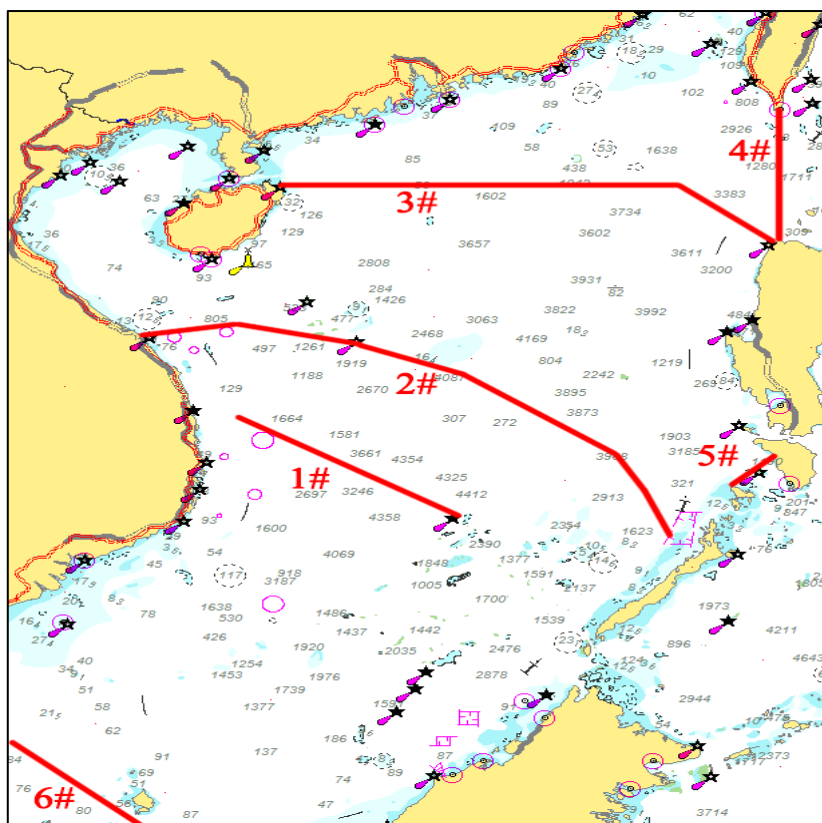


图 3-5 流量观测门线的分布

通过对不同观测门线位置进行 AIS 船舶流量的统计分析,再根据各流量观测门线截面的 AIS 船舶流量以及船舶航行方向来判断南海水域船舶交通流的规律。为统一和方便分析,以向北航行船舶和向东航行船舶为进口方向,具体分析情况如下:

1) 2017 年 3 月的 AIS 交通流数据分析

根据卫星 AIS 数据统计结果,2017 年 3 月南海水域的船舶总数为 7907 艘次。

为获取船舶密度,将南海水域划分为 213 个网格,网格单元尺寸为 80000 米×80000 米(图 3-6)。经统计单位时刻网格内通过的船舶数量,统计总数为 3615 艘次,单位网格最大为 618 艘次。

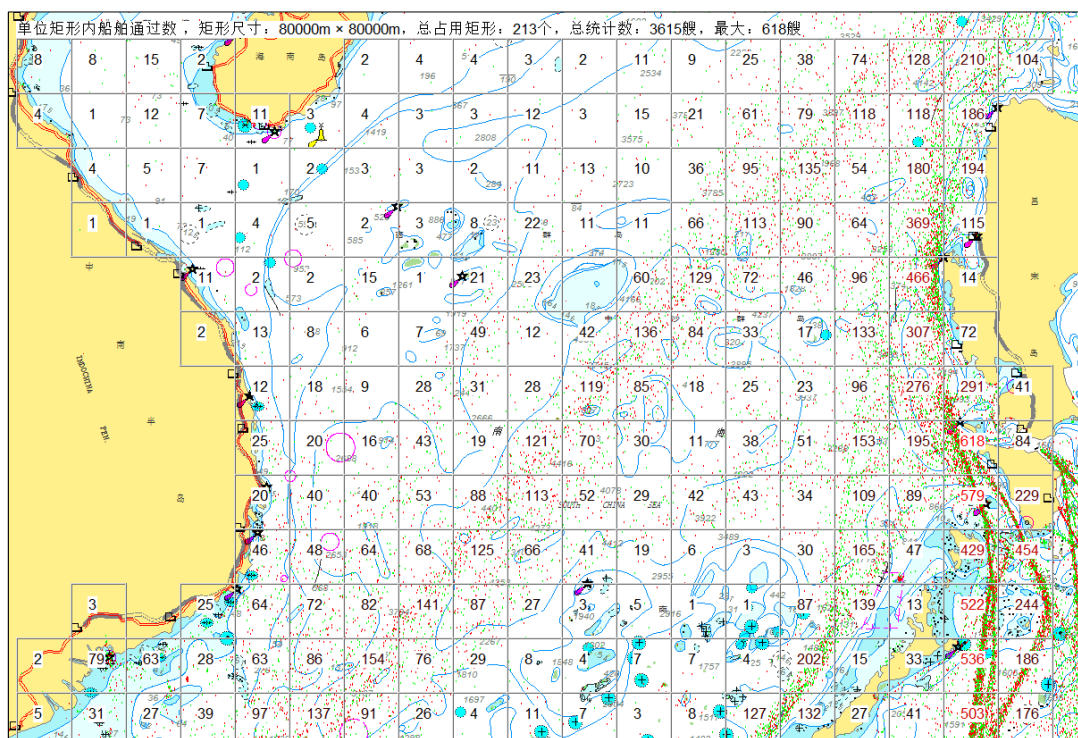


图 3-6 单位时刻网格 AIS 船舶数量分布

2) 2017 年 6 月的 AIS 交通流数据分析

根据卫星 AIS 数据统计结果，2017 年 6 月南海水域的船舶总数为 7771 艘次。

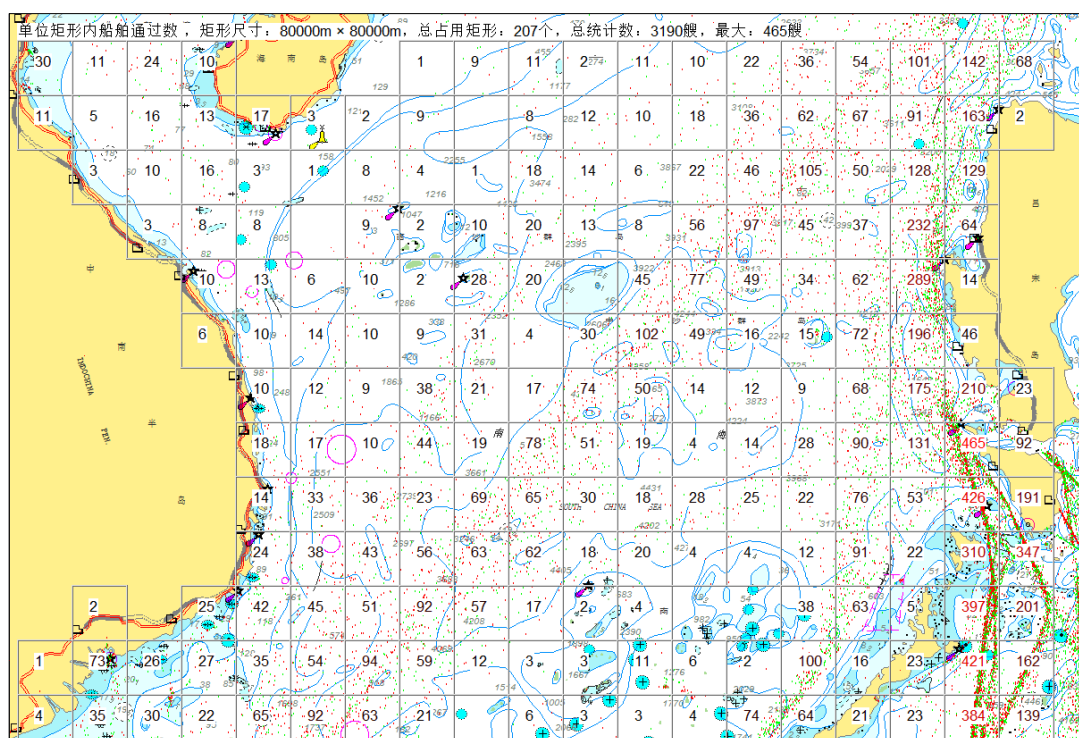


图 3-7 单位时刻网格 AIS 船舶数量分布

为获取船舶密度，将南海水域划分为 207 个网格，网格单元尺寸为 80000 米×80000 米（图 3-7）。经统计单位时刻网格内通过的船舶数量，统计总数为 3190 艘次，单位网格最大为 465 艘次。

3.2 主要船舶类型的交通流量

根据卫星 AIS 数据进行不同观测门线截面的船舶类型分类，以分析相应的船舶交通流量特征。

1) 南海水域 2017 年 3 月 AIS 交通流数据

2017 年 3 月的 1#~6#观测门线的统计信息如表 3-2 所示。

表 3-2 2017 年 3 月的 1#~6#观测门线的统计信息

观测门线	通过船舶数量 /艘次	平均船长 /米	平均船宽 /米	平均吃水 /米	平均过线航速 /节
1#	1930	222.6	35.6	10.7	13.5
2#	2035	215.8	34.9	10.4	13.4
3#	2458	216.8	34.9	10.4	12.9
4#	1293	228.9	37.2	11.1	13.2
5#	1245	201.9	32.1	9.0	11.9
6#	2931	206.8	33.0	9.8	13.1

2) 南海水域 2017 年 6 月 AIS 交通流数据

2017 年 6 月的 1#~6#观测门线的统计信息如表 3-3 所示。

表 3-3 2017 年 6 月的 1#~6#观测门线的统计信息

观测门线	通过船舶数量 /艘次	平均船长 /米	平均船宽 /米	平均吃水 /米	平均过线航速 /节
1#	1745	219.0	34.8	10.5	13.4
2#	1786	214.8	34.3	10.2	13.3
3#	2073	219.9	35.2	10.5	13.0
4#	1078	236.2	38.2	11.4	13.3
5#	1025	209.0	33.2	9.4	11.9
6#	2623	205.8	32.7	9.7	13.2

备注: 2016 年 6 月南海无热带气旋发生, 2017 年 6 月 12-16 日发生 1 次热带气旋活动(苗柏 英文名 MERBOK, 中心气压 984hpa), 影响船舶活动, 船舶艘次适度下降实属正常。

3.3 南海中国沿岸船舶流量占比情况

根据 2017 年 3 月和 6 月两个月的南海水域船舶卫星 AIS 数据信息,结合网格化船舶流量数据,统计出南海水域中国沿岸进出岛屿(包括海南岛及南海诸岛礁 12 海里范围内)的主要船舶流量如表 3-4 和图 3-8 所示。

表 3-4 南海中国沿岸进出岛礁的主要船舶流量占比

AIS 数据时段	船舶总流量/艘次	中国沿岸进出岛礁的主要船舶流量/艘次	中国沿岸进出岛礁的主要船舶流量占总流量比率/%
2017 年 3 月	7907	188	2.38
2017 年 6 月	7512	203	2.70
月平均值	7710	195.5	2.54

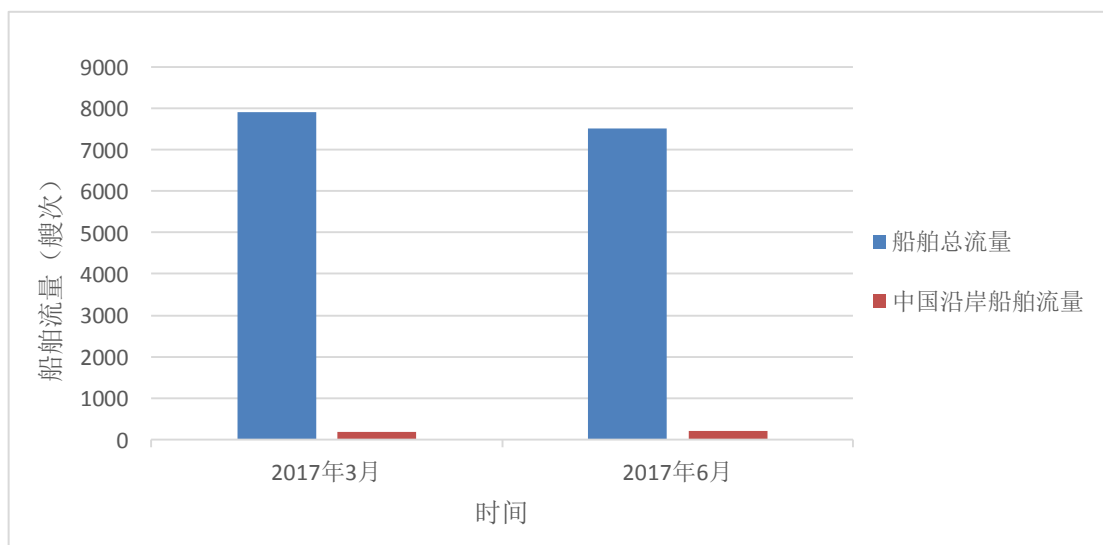


图 3-8 南海船舶总流量与南海中国沿岸进出岛礁的主要船舶流量对比

由表 3-4 和图 3-8 可知,中国沿岸进出岛礁的主要船舶流量约占南海船舶总流量的 2.5% (均值),即岛礁区附近的船舶流量很小,也即约有 97.5%的船舶在开阔水域通过南海。

3.4 南海水域航行船舶的船籍国分布与运力匹配情况

1) 南海水域船籍国分布情况

根据两次(2017 年 3 月和 6 月)不同时间段的南海水域船舶卫星 AIS 数据信息,可统计船籍国(船舶属于的国家或地区)的分布情

况。具体分析数据如图 3-9 和图 3-10 所示。

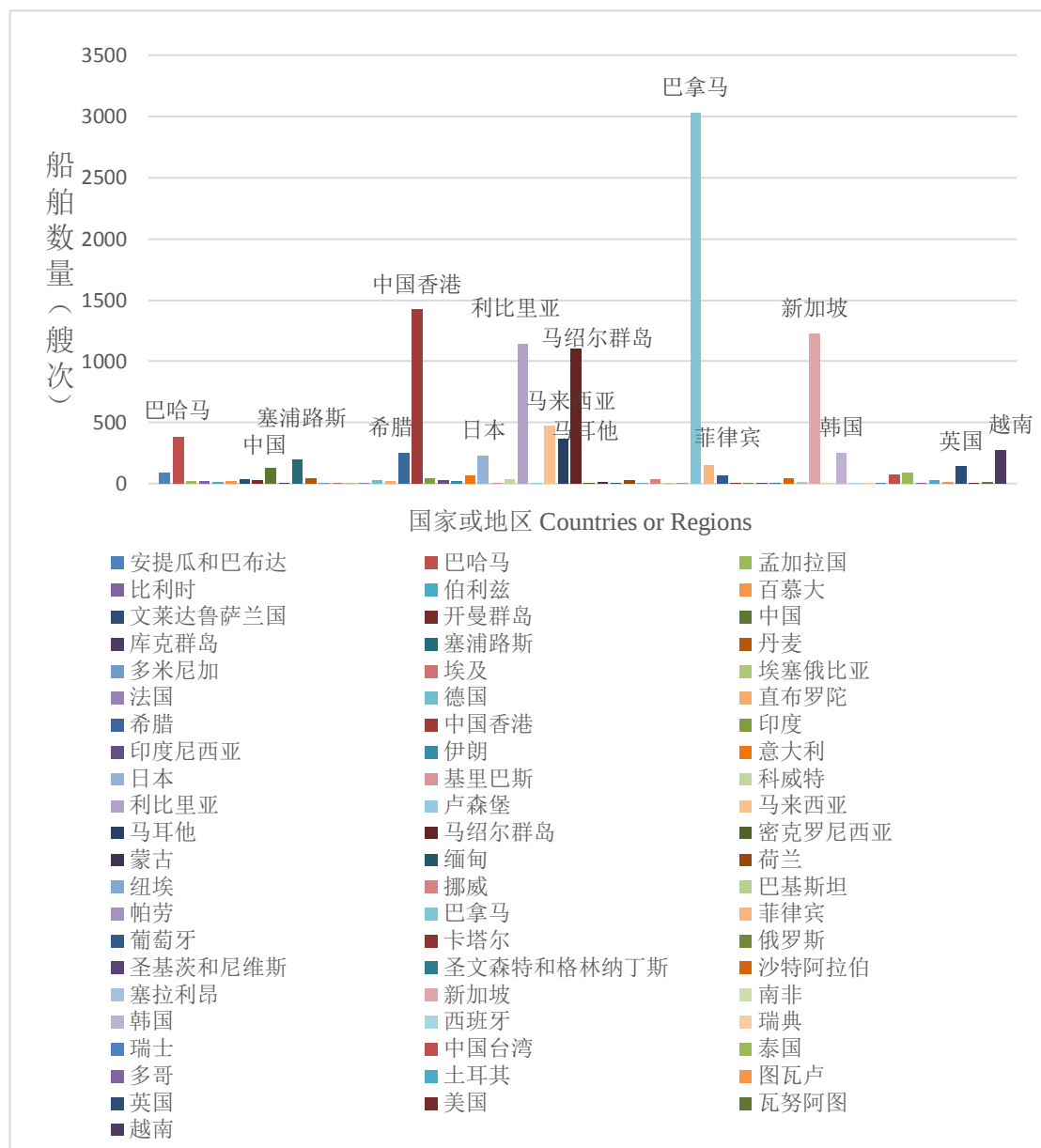


图 3-9 2017 年 3 月船籍国分布

根据图 3-9 中数据，2017 年 3 月在南海水域的船籍国共有 64 个国家或地区，其中最多的区域为巴拿马，其次为中国香港。

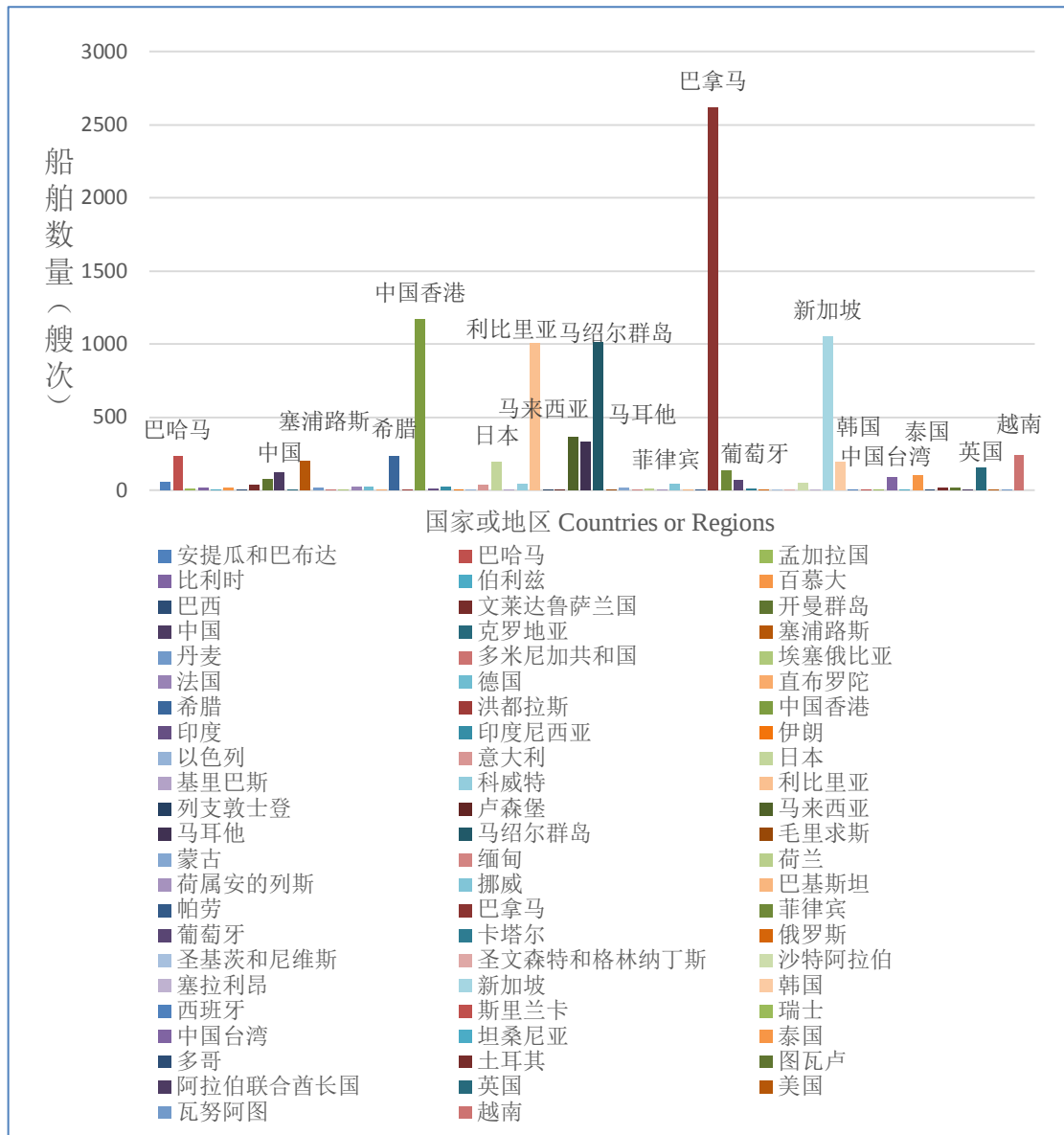


图 3-10 2017 年 6 月船籍国分布

根据图 3-10 中数据，2017 年 6 月在南海水域的船籍国共有 68 个国家或地区，其中最多的区域为巴拿马，其次为中国香港和马绍尔群岛。

2) 世界各国或地区前 50 船队总运力统计排名数据

为分析两次（2017 年 3 月和 6 月）不同时间段的南海水域船舶卫星 AIS 数据信息和统计其船籍国的分布情况，采用了同时期（2017 年 3 月和 6 月）的 Clarkson SIN（克拉克森海运情报网）数据库中提供的世界各个国家或地区总运力（每个国家或地区前 50 名船队的总

运力)统计排名数据,经比较分析获得南海水域船舶交通流走向趋势和航行行为及分布情况,具体分析数据如表 3-5 和表 3-6。

表 3-5 2017 年 3 月世界各个“国家或地区前 Top50 船队总运力”排名 (Clarkson SIN)

排名	国家或地区	船舶数量/艘次	总载重吨/吨	排名	国家或地区	船舶数量/艘次	总载重吨/吨	排名	国家或地区	船舶数量/艘次	总载重吨/吨
1	希腊	2609	252475018	64	马耳他	88	846122	127	斐济	42	12322
2	日本	3300	220718195	65	叙利亚	93	815987	128	塞内加尔	16	11010
3	中国	3425	194161699	66	巴哈马	43	781789	129	佛得角	20	10491
4	韩国	1414	86597361	67	卢森堡	10	766081	130	安圭拉	5	10487
5	德国	2170	82036378	68	秘鲁	96	701079	131	加蓬	26	10357
6	挪威	2062	74915362	69	巴拿马	193	647476	132	萨摩亚	9	10314
7	中国台湾	1076	56390871	70	爱沙尼亚	147	632337	133	海地	8	10147
8	美国	2580	55423235	71	也门	48	587966	134	根西岛	3	9865
9	新加坡	2107	52174582	72	古巴	83	574412	135	毛里塔尼亚	3	9135
10	意大利	1561	50648816	73	厄瓜多尔	114	561081	136	库克群岛	4	9125
11	中国香港	866	38689325	74	朝鲜	137	556272	137	马达加斯加	25	7974
12	加拿大	917	36259139	75	伊拉克	99	552279	138	赤道几内亚	12	6724
13	比利时	439	24903743	76	马绍尔群岛	62	520726	139	荷属安第列斯群岛	1	6384
14	法国	780	22521939	77	哈萨克斯坦	86	408718	140	多米尼加共和国	34	6043
15	俄罗斯	1108	19769642	78	喀麦隆	14	363539	141	圣多美	1	5586
16	印度	1042	19216970	79	文莱	93	360744	142	吉布提	14	5115
17	英国	1042	19216970	80	埃塞俄比亚	11	335796	143	瓦努阿图	4	4881
18	沙特阿拉伯	573	18969502	81	突尼斯	58	308895	144	尼加拉瓜	6	4764
19	土耳其	929	18569113	82	斯里兰卡	77	273958	145	波多黎各	35	4714
20	马来西亚	1065	18482906	83	拉脱维亚	79	234236	146	安提瓜和巴布达	4	4580
21	伊朗	476	18466558	84	约旦	47	232311	147	索马里	6	4506
22	荷兰	1724	16544646	85	立陶宛	90	228383	148	几内亚	10	4316
23	丹麦	1724	16544646	86	利比里亚	34	209202	149	冈比亚	9	4309
24	百慕大	80	12322211	87	塞舌尔	29	208799	150	格林纳达	13	4014
25	巴西	623	12312438	88	冰岛	49	181449	151	新喀里多尼亚	14	3810
26	印度尼西亚	2589	11308724	89	巴巴多斯	141	163816	152	密克罗尼西亚	6	3504
27	瑞士	252	10226627	90	缅甸	91	158054	153	柬埔寨	2	3373
28	阿拉伯联合酋长国	950	8949376	91	巴林	122	156495	154	刚果	13	3332
29	阿曼	75	7796066	92	哥伦比亚	131	152589	155	马德拉群岛	4	3221
30	瑞典	436	7200981	93	毛里求斯	19	147987	156	所罗门群岛	15	2942
31	科威特	197	7121070	94	黑山	13	140880	157	库拉索	15	2862
32	泰国	586	6935107	95	奥地利	6	132060	158	玻利维亚	4	2663
33	摩纳哥	80	6502003	96	圣基茨和尼维斯	15	127131	159	瓜德罗普岛	25	2298
34	越南	658	6352779	97	阿尔巴尼亚	69	108348	160	列支敦士登	3	2203
35	塞浦路斯	218	6259068	98	马尔代夫	52	105960	161	牙买加	14	2164
36	澳大利亚	362	6196592	99	坦桑尼亚	50	96580	162	汤加	6	2076
37	卡塔尔	173	5180458	100	法罗群岛	49	87543	163	马丁尼克	6	2072
38	以色列	159	4179018	101	摩洛哥	78	86874	164	基里巴斯	3	1973
39	埃及	464	3714355	102	土库曼斯坦	39	81352	165	圣卢西亚	1	1821
40	安哥拉	88	3312897	103	格陵兰	19	80044	166	贝宁	6	1716
41	西班牙	541	3262840	104	乌拉圭	60	58195	167	特克斯和凯科斯群岛	3	1615
42	波兰	247	2940699	105	新西兰	104	56661	168	老挝	1	1562
43	克罗地亚	247	2940699	106	洪都拉斯	61	54021	169	中国澳门	4	1521
44	智利	319	2910607	107	肯尼亚	48	51064	170	象牙海岸	21	1348
45	孟加拉国	262	2685641	108	圭亚那	57	50980	171	马约特	6	1244
46	利比亚	102	2570203	109	巴拉圭	41	41947	172	博内尔	1	1103
47	芬兰	209	2275846	110	伯利兹	26	37823	173	圣皮埃尔和密特隆岛	2	1054
48	爱尔兰	184	2042413	111	特立尼达	108	32367	174	美国萨摩亚群岛	5	1036
49	乌克兰	448	1959646	112	危地马拉	10	30221	175	北马里亚纳群岛	4	980
50	墨西哥	448	1959646	113	法属波利尼西亚	48	29382	176	多哥	7	943
51	委内瑞拉	230	1926022	114	直布罗陀	15	28653	177	阿鲁巴	3	938
52	巴基斯坦	69	1870067	115	加纳	46	28104	178	关岛	9	834
53	保加利亚	141	1853537	116	莫桑比克	27	22380	179	图瓦卢	1	578
54	尼日利亚	351	1847710	117	开曼群岛	11	21824	180	马尔维纳斯群岛	2	541
55	阿塞拜疆	318	1647997	118	加那利群岛	14	21458	181	东帝汶	2	532
56	黎巴嫩	171	1566493	119	格鲁吉亚	48	18886	182	托克劳	1	446
57	菲律宾	705	1340738	120	刚果民主共和国	14	17093	183	留尼旺	3	213
58	南非	142	1284948	121	斯洛文尼亚	10	15676	184	摩尔多瓦	1	212
59	葡萄牙	133	1207785	122	塞拉利昂	20	13873	185	纳米比亚	3	183
60	阿尔及利亚	127	1199590	123	苏丹	21	13865	186	多米尼克	1	155
61	马恩岛	39	983295	124	厄立特里亚	9	13841	187	哥斯达黎加	2	129
62	罗马尼亚	181	903895	125	苏里南	12	13110	188	萨尔瓦多	3	62
63	阿根廷	166	868364	126	文森特和格林纳丁	10	12443	189	巴巴多斯	1	60

表 3-6 2017 年 6 月世界各个“国家或地区前 Top50 船队总运力”排名 (Clarkson SIN)

排名	国家或地区	船舶数量/艘次	总载重吨/吨	排名	国家或地区	船舶数量/艘次	总载重吨/吨	排名	国家或地区	船舶数量/艘次	总载重吨/吨
1	希腊	2609	252475018	64	马耳他	88	846122	127	斐济	42	12322
2	日本	3300	220718195	65	叙利亚	93	815987	128	塞内加尔	16	11010
3	中国	3425	194161699	66	巴哈马	43	781789	129	佛得角	20	10491
4	韩国	1414	86597361	67	卢森堡	10	766081	130	安圭拉	5	10487
5	德国	2170	82036378	68	秘鲁	96	701079	131	加蓬	26	10357
6	挪威	2062	74915362	69	巴拿马	193	647476	132	萨摩亚	9	10314
7	中国台湾	1076	56390871	70	爱沙尼亚	147	632337	133	海地	8	10147
8	美国	2580	55423235	71	也门	48	587966	134	根西岛	3	9865
9	新加坡	2107	52174582	72	古巴	83	574412	135	毛里塔尼亚	3	9135
10	意大利	1561	50648816	73	厄瓜多尔	114	561081	136	库克群岛	4	9125
11	中国香港	866	38689325	74	朝鲜	137	556272	137	马达加斯加	25	7974
12	加拿大	917	36259139	75	伊拉克	99	552279	138	赤道几内亚	12	6724
13	比利时	439	24903743	76	马绍尔群岛	62	520726	139	荷属安第列斯群岛	1	6384
14	法国	780	22521939	77	哈萨克斯坦	86	408718	140	多米尼加共和国	34	6043
15	俄罗斯	1108	19769642	78	喀麦隆	14	363539	141	圣多美	1	5586
16	印度	1042	19216970	79	文莱	93	360744	142	吉布提	14	5115
17	英国	1042	19216970	80	埃塞俄比亚	11	335796	143	瓦努阿图	4	4881
18	沙特阿拉伯	573	18969502	81	突尼斯	58	308895	144	尼加拉瓜	6	4764
19	土耳其	929	18569113	82	斯里兰卡	77	273958	145	波多黎各	35	4714
20	马来西亚	1065	18482906	83	拉脱维亚	79	234236	146	安提瓜和巴布达	4	4580
21	伊朗	476	18466558	84	约旦	47	232311	147	索马里	6	4506
22	荷兰	1724	16544646	85	立陶宛	90	228383	148	几内亚	10	4316
23	丹麦	1724	16544646	86	利比里亚	34	209202	149	冈比亚	9	4309
24	百慕大	80	12322211	87	塞舌尔	29	208799	150	格林纳达	13	4014
25	巴西	623	12312438	88	冰岛	49	181449	151	新喀里多尼亚	14	3810
26	印度尼西亚	2589	11308724	89	巴布亚新几内亚	141	163816	152	密克罗尼西亚	6	3504
27	瑞士	252	10226627	90	缅甸	91	158054	153	柬埔寨	2	3373
28	阿拉伯联合酋长国	950	8949376	91	巴林	122	156495	154	刚果	13	3332
29	阿曼	75	7796066	92	哥伦比亚	131	152589	155	马德拉群岛	4	3221
30	瑞典	436	7200981	93	毛里求斯	19	147987	156	所罗门群岛	15	2942
31	科威特	197	7121070	94	黑山	13	140880	157	库拉索	15	2862
32	泰国	586	6935107	95	奥地利	6	132060	158	玻利维亚	4	2663
33	摩纳哥	80	6502003	96	圣基茨和尼维斯	15	127131	159	瓜德罗普岛	25	2298
34	越南	658	6352779	97	阿尔巴尼亚	69	108348	160	列支敦士登	3	2203
35	塞浦路斯	218	6259068	98	马尔代夫	52	105960	161	牙买加	14	2164
36	澳大利亚	362	6196592	99	坦桑尼亚	50	96580	162	汤加	6	2076
37	卡塔尔	173	5180458	100	法罗群岛	49	87543	163	马丁尼克	6	2072
38	以色列	159	4179018	101	摩洛哥	78	86874	164	基里巴斯	3	1973
39	埃及	464	3714355	102	土库曼斯坦	39	81352	165	圣卢西亚	1	1821
40	安哥拉	88	3312897	103	格陵兰	19	80044	166	贝宁	6	1716
41	西班牙	541	3262840	104	乌拉圭	60	58195	167	特克斯和凯科斯群岛	3	1615
42	波兰	247	2940699	105	新西兰	104	56661	168	老挝	1	1562
43	克罗地亚	247	2940699	106	洪都拉斯	61	54021	169	中国澳门	4	1521
44	智利	319	2910607	107	肯尼亚	48	51064	170	象牙海岸	21	1348
45	孟加拉国	262	2685641	108	圭亚那	57	50980	171	马约特	6	1244
46	利比亚	102	2570203	109	巴拉圭	41	41947	172	博内尔	1	1103
47	芬兰	209	2275846	110	伯利兹	26	37823	173	圣皮埃尔和密特隆岛	2	1054
48	爱尔兰	184	2042413	111	特立尼达	108	32367	174	美国萨摩亚群岛	5	1036
49	乌克兰	448	1959646	112	危地马拉	10	30221	175	北马里亚纳群岛	4	980
50	墨西哥	448	1959646	113	法属波利尼西亚	48	29382	176	多哥	7	943
51	委内瑞拉	230	1926022	114	直布罗陀	15	28653	177	阿鲁巴	3	938
52	巴基斯坦	69	1870067	115	加纳	46	28104	178	关岛	9	834
53	保加利亚	141	1853537	116	莫桑比克	27	22380	179	图瓦卢	1	578
54	尼日利亚	351	1847710	117	开曼群岛	11	21824	180	马尔维纳斯群岛	2	541
55	阿塞拜疆	318	1647997	118	加那利群岛	14	21458	181	东帝汶	2	532
56	黎巴嫩	171	1566493	119	格鲁吉亚	48	18886	182	托克劳	1	446
57	菲律宾	705	1340738	120	刚果民主共和国	14	17093	183	留尼汪	3	213
58	南非	142	1284948	121	斯洛文尼亚	10	15676	184	摩尔多瓦	1	212
59	葡萄牙	133	1207785	122	塞拉利昂	20	13873	185	纳米比亚	3	183
60	阿尔及利亚	127	1199590	123	苏丹	21	13865	186	多米尼克	1	155
61	马恩岛	39	983295	124	厄立特里亚	9	13841	187	哥斯达黎加	2	129
62	罗马尼亚	181	903895	125	苏里南	12	13110	188	萨尔瓦多	3	62
63	阿根廷	166	868364	126	文森特和格林纳丁	10	12443	189	巴巴多斯	1	60

表 3-5 和表 3-6 统计了国际上 189 个国家或地区的总运力统计数据排名情况，涂色部分为 2017 年 3 月和 6 月出现在南海水域中的船

船舶国家或地区。从标记分布可知，在船舶运力排名前 100 的国家或地区中，大部分都有船舶在南海水域航行，特别是运力总体实力排名前 35 的国家或地区，基本都出现在南海水域。由此可见，南海水域航行的船舶国籍遍布全球，分布广泛，船舶运力排名前 35 的国家或地区、船舶运力排名后 35 的国家或地区均有分布。目前该片水域航行自由、便利。

3) 船舶卫星 AIS 数据和世界各国国家或地区总运力比对分析

根据航行于南海水域的国家或地区船舶的总艘次（表 3-4）和同时期 Clarkson SIN 数据库中提供的世界各国国家或地区总艘次（表 3-7）比值，可知 2017 年 3 月份活动于南海水域艘次比值约为 15%（7907/52886）；2017 年 6 月份活动于南海水域艘次比值为 14.2%（7512/52886）。但这组数据不能如实反映一个国家或地区船队活动于南海水域的连续情况，因为商贸量值与船舶的大小或吨位等因素关联较大。鉴于此，我们采用运力匹配程度来反映一个国家或地区船舶活动于南海情况。

运力匹配度就是将经过南海水域的国家或地区的船舶总运力（艘次和载重吨）与全球 189 个国家或地区各自前 50 名船队的总运力进行比较，显示了活动南海水域的国家或地区的船舶运力配给程度、能力和可能性（船舶经过南海的随机性）。

（1）表 3-5 和表 3-6 列明了国际上 189 个国家或地区的总运力统计数据排名情况。

（2）为反映经过南海水域的国家或地区拥有的船舶总运力和世界各国国家或地区船队（189 个国家或地区各自前 50 名船队）的总运力之间的匹配度（比例）关系，将图 3-9~3-10 和表 3-5~3-6 进行对标分析，结果表明：南海可供世界各国国家或地区所有商船自由航行（表 3-7~3-8）。

表 3-7 航经南海的国家或地区的船队总运力与世界各个国家或地区的船队总运力
(2017 年 3 月 Clarkson SIN)

航行水域及其总运力要素匹配度	船舶数量/艘次	总载重量/吨
经过南海水域的国家或地区的船舶总运力	42329	1470604352
全球 189 个国家或地区各自前 50 名船队的总运力	52886	1598250766
匹配度 (比 例)	80.04%	92.01%

表 3-8 航经南海的国家或地区的船队总运力与世界各个国家或地区的船队总运力
(2017 年 6 月 Clarkson SIN)

航行水域及其总运力要素匹配度	船舶数量/艘次	总载重量/吨
经过南海水域的国家或地区的船舶总运力	43642	1488644939
全球 189 个国家或地区各自前 50 名船队的总运力	52886	1598250766
匹配度 (比 例)	82.52%	93.14%

3.5 南海水域卫星 AIS 数据精准度情况

1) 资料和数据源控制

南海水域船舶航行状态数据源来源于：(1) 权威机构出版的中、英版航海专业图书资料；(2) 国内外权威机构提供的南海保障能力资料；(3) 国际权威商用公司 (Exact Earth) 南海中船舶的卫星 AIS 数据；(4) 国际知名研究机构情报网 (Clarkson Shipping Intelligence Network) 提供的“各个国家或地区内 Top50 船队总运力”数据排名。

2) 卫星 AIS 数据准确性分析与控制

针对卫星 AIS 的非实时通信系统特点，我们注意到以下问题：

(1) 卫星 AIS 船舶动态延迟、更新时间有间隔；

(2) 卫星过顶时间间隔和通信延迟；

(3) 当卫星经过船舶交通密度高的区域上空时，由于存在大量的船舶 AIS 信号冲突，导致卫星 AIS 信号接收成功率显著下降。因此，南海北部存在大密度的船舶流量，卫星信号有丢失现象，存在局

部数据盲点；

（4）有些船会关闭或没有安装 AIS。

针对以上问题，我们在设计观测门线时采用基于基本门线为轴线，将门线动态调整为门线带（具有一定宽度的带或区域），这样原先在线附近的信号源（船舶）就自然进入统计区，从而加大数据的采集力度和挖掘能力。

根据统计和挖掘结果可知：2017 年 3 月观测数据与 2016 年同月几乎一致；2017 年 6 月观测数据相对于 2016 年 6 月约偏少 20%，这是因为 2016 年 6 月南海无热带气旋发生，而 2017 年 6 月 12~16 日在南海有 1 次热带气旋活动（中文名称苗柏，英文名 MERBOK，中心气压 984hpa），影响了船舶活动，船舶艘次适度下降实属正常。因此，总体上看 2017 年南海水域船舶流量数据与 2016 年无明显变化。

第 4 章 南海水域航行安全状况

4.1 南海水域海上交通安全总况

南海水域海上交通安全主要包括灾害性天气、水上交通事故、来自外界的保安事件、航路与航行安全以及航海保障能力状况。

随着航海技术的快速发展和船舶大型化、高速化以及船员综合能力的提升，船舶预防灾害性天气（如热带气旋过境）的能力得到了充分保障，近十年该水域此类事故发生的概率极低。但南海水域渔船与商船之间的协作与安全关系需要进一步加强与协调。

目前，船舶保安事件（海盗袭击和船舶武装抢劫）在南海周边水域时有发生，但主体不在南海核心水域。2017 年在东南亚水域共发生海盗袭击和船舶武装抢劫事件 101 起，其中 12 起未遂。相比较 2016 年上升了 19%。就发生地而言，2017 年菲律宾的马尼拉等水域（22 起）、印度尼西亚（33 起）等为高风险水域，靠近新加坡与马来西亚半岛的南中国海水域共 12 起（船舶在航中发生），其中 1 起未遂。

此外，船舶通航保障设施在南海北部水域趋于完善，特别是在北部水域。中国沿岸已经构建了先进的水上交通服务系统（VTS 系统），南海中部和南部海域则需要进一步完善。中国—东盟国家在南海水域海上搜救的务实合作得到有效开展。

4.2 南海航路选择是自由的

海上航路的选择基于“安全、经济”的基本原则。因此，在南海水域内的商船航路主要是根据船舶吨位/功率和季风自由选择东线（Palawan 航线）、中线（Main Route）或西线等推荐航路，但航区航路分布均远离岛礁区（一般离岛礁远在 10 海里以上），中国沿岸船舶流量占南海中船舶总流量平均值为 2.5%，即岛礁区附近的船舶流量

很小，约有 97.5% 的船舶在开阔水域通过南海。此外，南海水域中的一些岛礁建设也远离航路，尤其是南沙群岛水域。卫星 AIS 数据船舶交通流量基础数据充分佐证了推荐航路被过往船舶反复选用。显而易见，南海水域的航路选择是自由的，商船在岛礁附近水域航行也是自由的。

4.3 南海航行是安全的

安全源于保障。航海安全保障能力主要包括航区内的导航与避险、天气信息预报与发布以及海难救助，其核心是设施配置、建设和规则执行管理。

目前 GPS、DGPS 以及北斗导航系统覆盖整个南海海域，商船可以全天候获得船位；中国政府还在南沙群岛华阳礁等上面建设了五座大型多功能灯塔（图 2-2），其灯光射程均在 20 海里以上，为选用中线航路过往南海的船舶提供导航与避险服务。

中国政府在西沙水域建成了晋卿岛等四座灯桩，在永兴岛等设置了四座船舶自动识别系统基站，实现了西沙重点水域信号的全覆盖；开播了海上安全信息广播业务（包括无线电航行警告信息），实现了对西沙、中沙水域信号的覆盖，为过往船舶提供天气预报信息。

根据 IMO 缔约国须提供海上搜寻救助服务的要求，中国建立了中国船舶报告系统（China Ship Reporting System，简称 CHISREP）。船舶报告站负责接收船舶通过卫星或无线电台发送的船舶报告，并传送到中国船舶报告管理中心。交通部南海救助局在海口、三亚、西沙、广州、阳江、深圳、湛江、汕头、北海设有救助基地，值班船舶分别安排在不同海区值班待命，随时提供保障服务。因此，南海船舶航行是安全的。

第 5 章 结 论

基于南海水域船舶流量卫星 AIS 数据定量与定性研究,以及对南海水域航路和安全保障等综合分析表明:南海水域商船推荐航路被过往船舶反复自由选用,水域中船舶的流量、船长、船宽和吃水总体上较大,船舶平均航速稳定;过往南海船舶的船籍港遍布世界近 70 个(64~68)主要航运国家或地区,航经南海的国家或地区的船舶总运力匹配全球 189 个国家或地区前 50 船队总吨位的 92%以上;南海水域的灯塔和岛礁等重要公益性服务设施建设有效地提升了南海通航保障与服务能力。

南海水域的航路分布是科学的,航路选择是自由的,船舶航行是顺畅、安全的。具体综述如下:

第一,定量分析 AIS 数据表明,南海水域航行的商船不分国籍和地区,航速稳定、航行顺畅,过往全程未受任何影响。

第二,中国对南海水域的定期巡航和持续管理,保障了该海域商业船队自由航行和通航安全的稳定。

第三,南海水域商船航路远离岛礁,商船航路选择是自由的和安全的。但航路也存在交叉,南海通航保障与服务能力还需进一步加强。

第四,中国对在南海水域建设的灯塔、灯桩、船舶自动识别系统基站等重要公益性服务设施的维护还需进一步加强,以便持续改善南海水域安全航行技术的保障环境,也是中国履行相关国际责任与义务的体现。

第五,中国历来认真履行国际通航水域沿岸国、国际公约缔约国的义务与职责,对南海水域航行安全提供了有利的保障,愿与南海地区国家以国际法和规则为基础,将南海打造成为和平之海、友谊之海、合作之海。

参考文献

1. 图书类

- [1] 英版无线电信号表—ADMIRALTY List of Radio Signals NP281 (2) .2016/17
- [2] 英版航路指南 NP44 (2013) —Malacca strait and west coast of Sumatera Pilot
- [3] 英版航路指南 NP32 (2013) —China sea pilot Volume 3
- [4] 英版航路指南 NP31 (2013) —China sea pilot Volume 2
- [5] 英版航路指南 NP30 (2013) —China sea pilot Volume 1
- [6] 潮汐表 (南海海区) H103 (2017)
- [7] 英版世界大洋航路 NP136 (2014)
- [8] 国家海上搜救手册 (现行版) (大连海事大学出版社出版)
- [9] 国际海上人命安全公约 (现行版)
- [10] STCW 马尼拉修正案 (现行版)
- [11] 中国航路指南 (南海海区) A103 (2016) (中国人民解放军海军海道测量局出版)
- [12] 广东沿海港口航行指南 (2013) (中华人民共和国海事局)
- [13] 海南岛水域船舶航行指南 (2007) (中华人民共和国海事局)

2. 海图类

- [1] 航海图书目录 K102 (2017) (中国人民解放军海军海道测量局出版)
- [2] 英版航海出版物总目录 ADMIRALTY MARITIME PRODUCT & SERVICE CATALOGUE (2017)
- [3] 南海至新加坡水域纸质海图、电子海图

3. 其他类

- [1] 卫星 AIS 数据源: 加拿大 Exact Earth 公司 (在中国代理是 HiFleet 网)
- [2] 克拉克森海运情报网: Clarkson Shipping Intelligence Network (Clarkson SIN)
<http://www.Clarksons.net>
- [3] ANNUAL (JANUARY - DECEMBER 2017) REPORT PIRACY AND ARMED ROBBERY AGAINST SHIPS IN ASIA, ReCAAP Information Sharing Centre (ISC).
ReCAAP : Regional Cooperation Agreement on Combating Piracy and Armed Robbery against Ships in Asia
- [4] 王靖, 钱传海, 张玲. 2017 年西北太平洋和南海台风活动概述[R]. 海洋气象学报, 2018, 38(2):1-11.

