

海洋水文气象保障

主 编 周 林

解放军理工大学气象学院

二 00 五年二月

19 世纪以来,海洋及其制海权越来越成为世界海军强国之间、强国与第三世界国家之间争夺的焦点。海上战场的范围经历了由近到远、再由远到近的过程,即从最初的近海作战到公海、远洋作战,再回到把战场由原来的公海大洋推进到第三世界各国的近海沿岸,并由沿岸推向内陆纵深。现代战争也从传统的单兵种作战,转化为陆海空天地一体、前方后方一体、攻防一体的联合作战样式。纵观历史,从日军偷袭美国珍珠港到我军解放一江山岛,从二战时期著名的盟军诺曼底登陆到现代的海湾战争,无不说明了天气条件(气象和海洋水文状况)对作战双方来说,既可以是有利条件,也可以是不利条件。指挥员只有掌握了天气和海洋状况的变化,才能趋利避害,变被动为主动。

当前不仅美国、日本、欧共体、俄罗斯等海洋强国,不断强化或更新本国管辖海域的海洋环境监测和信息服务保障系统,而且发展中国家,特别是各沿海国家都在积极发展现代海洋高新技术建设,从空间、水面、水下对海洋环境进行立体监测,加强海洋水文气象保障,维护国家安全和权益。我国是一个濒海大国,海上资源丰富,战略地位重要。我国海军肩负着维护祖国领土完整和完成统一大业,遏止对我国的海上战争和冲突,捍卫国家海洋权益,参加和支援国家建设等重任。针对当前军事斗争的需要,提高我军海洋水文气象保障能力,打赢现代海战尤其是高技术海上局部战争,无疑有着十分重要的意义。

海洋水文气象保障要素多,风、雨、雷、电、烟、雾、能见度、外层空间离子、近岸流、拍岸浪、潮汐等等都要考虑;服务的对象复杂,包括水面舰艇,航空母舰,潜艇,飞机及其舰载、机载武器等;时间跨度大,要求提供从几小时的超短时预报、2天—3天的短期预报、10天左右的中期预报、30天的月预报甚至更长时间的预报;空间范围广,从水面、水下到岸上、空中,直至外层空间。因此,海洋水文气象保障工作是一项复杂的系统工程。

本书为解放军理工大学气象学院海洋学专业本科生的专业课教材,本书以我院顾平和杨维武副教授 1992 年编写的《海军气象保障》教材为基础,参阅了大连舰艇学院等有关教材进行编著。针对学员已掌握了一定的气象和物理海洋学知识,本教材重点阐述我国海军舰艇水文气象保障所需的基本知识和基本技能,贴近部队、突出应用。使学员了解我国海军活动的大气、海洋环境(即沿海、水面、水下和空中的海洋水文气象条件)对海军活动的影响;熟悉现代战争条件下我海军以及海、陆、空联合作战水文气象保障的基本原则、特点和要求,为学员毕业尽快胜任第一任职需要服务。第一章为太平洋和我国近海军事地理和水文气象概况;第二章至第六章为海洋水文气象要素对水面舰艇的影响,其中第六章着重介绍海上舰艇测台风和撤离台风的方法;第七章为海洋水文气象要素对舰载武器、潜艇活动和登陆作战的影响;第八章至第九章讲述气象传真图、卫星云图的分析和应用和舰艇现场制作预报的基本技能;第十章介绍现代战争条件下我国海军及海、空军联合作战的气象保障的原则、特点和要求;第十一章介绍我海军海洋水文气象保障中成功和失败的典型案例分析。

本教材共十一章,由周林主持编写;本教材第一~第六章、第八、第九章由周林编写;第七章、第十章由叶英和郝培章编写;第十一章由叶英、郝培章和周林编写。

在编写过程中,得到海军水文气象中心和大连舰艇学院有关人员的大力支持和指导,在此表示衷心感谢。由于我们水平有限和时间紧迫,教材中的不当之处热诚希望读者批评指正。

目录

第一章 太平洋和中国近海军事地理与水文气象概况	1-1
第一节 太平洋和中国近海军事地理概况	1-1
第二节 中国近海各海区气候和水文特征	1-7
第三节 影响我国沿海地区的主要天气系统及主要海洋气象要素分布特征	1-11
第四节 我国台湾周边海域水文气象环境	1-25
第二章 风、浪和海流及其对舰船活动的影响	2-1
第一节 风对舰船活动的影响	2-1
第二节 海浪对舰船活动的影响	2-8
第三节 海流及其对舰船活动的影响	2-19
第三章 潮汐、潮流及其对舰船活动的影响	3-1
第一节 中国近海和世界大洋潮汐潮流概况	3-1
第二节 风暴潮及其对我国沿岸的影响	3-5
第三节 潮汐、潮流计算	3-9
第四节 潮汐、潮流对舰船活动的影响	3-36
第四章 海水温度、密度和海冰及其对舰船活动的影响	4-1
第一节 海温及其对海军活动的影响	4-1
第二节 海水密度、透明度、水色和海发光及其对海军活动的影响	4-7
第三节 海冰及其对海军活动的影响	4-15

第五章	空气温度、湿度及能见度对海军活动的影响	5-1
第一节	空气温度、湿度对海军活动的影响	5-1
第二节	雾及其对舰船活动的影响	5-8
第三节	云、降水和雷暴对海军活动的影响	5-18
第六章	热带气旋及其对舰船的影响	6-1
第一节	热带气旋	6-1
第二节	我国沿海热带气旋的气候特点	6-9
第三节	舰船判断和避离台风的方法	6-14
第四节	防台风的等级规定和措施	6-22
第七章	海洋水文气象要素对海军作战的影响	7-1
第一节	水文气象要素对舰载武器的影响	7-1
第二节	水文气象要素对潜艇活动的影响	7-16
第三节	水文气象要素对登陆作战的影响	7-20
第八章	气象报告、气象传真图和卫星云图	8-1
第一节	气象报告	8-1
第二节	气象传真图	8-8
第三节	卫星云图	8-43

第九章 随船气象保障9-1

第一节 补充天气预报的方法和步骤9-1

第二节 大风预报9-6

第三节 海浪预报9-10

第四节 海雾预报9-17

第五节 随船气象保障范例9-21

第十章 海洋水文气象保障的组织、内容及现状10-1

第一节 水文气象勤务的组织与任务10-1

第二节 海洋水文气象保障具体内容和特点10-3

第三节 诸军兵种联合作战的水文气象保障10-6

第四节 美国海军的海洋水文气象保障状况10-12

第十一章 海洋水文气象保障案例分析11-1

第一节 水文气象保障在战争中的地位和作用11-1

第二节 我国水文气象保障的一些典型案例11-4

第一章 太平洋和中国近海军事地理与水文气象概况

海洋作为广阔的战场，历来就是各国互相争夺的对象和激烈角逐的场所，军事上对海洋的利用不仅限于海上交通和海洋资源的开发，还包括海军基地建设，海上及其对岸作战和海洋深处的战斗行动。太平洋是世界上最大的海洋，我国濒临太平洋西岸，海岸线漫长。因此，这里必将是训练有素，战斗力强、反映迅速、合成程度高、且有现代化装备的我海军经常活动的广阔海区。了解太平洋及我国海区自然地理概况，并分析其对水文、气象的影响，作好海军水文气象保障工作很有必要。

第一节 太平洋和中国近海军事地理概况

一、太平洋地区地理概况

(一) 范围及对外通道

太平洋界于亚洲、美洲大陆之间，濒临北冰洋、大西洋、印度洋。太平洋是世界第一大洋，占世界大洋总面积的一半，为地球表面积的三分之一。

洋区东西最长约 11,000 海里，美国西海岸至我国沿海 5,500 海里以上。

太平洋区划，在地理上习惯以赤道为准划为南、北太平洋；以南、北回归线为准划为北、中、南太平洋；以东经 160° 为准划为东、西太平洋。

太平洋通往各大洋间水道众多。北有白令海峡通往北冰洋；东有巴拿马运河或绕过合恩角沟通大西洋；通往印度洋除南大洋和东南亚群岛诸水道外，主要是马六甲海峡，以上通道在军事和经济上价值最大的为巴拿马运河和马六海峡，是大洋间联系的捷径，是美、俄两国海军的军事交通要道。

(二) 边海与岛屿

太平洋边海都分布在西太平洋一带。包括北亚诸海、中国海区和南洋诸海。

北亚诸海，包括白令海、鄂霍次克海和日本海。白令海和鄂霍次克海，位于北纬 40° 以北，气候水文条件复杂，冬半年不便航行；日本海地处中、朝、日、苏海上交通的纽带，气候水文条件不甚复杂，又冬半年有浮冰，寒潮来时有暴风，但海洋各兵种都可以活动，日本海有宗谷海峡（最窄处宽 23 海里）通向鄂霍次克海，有津轻海峡（最窄处宽 11 海里）通往太平洋，南有对马海峡（最窄处宽 25 海里）通中国海。这些海峡是俄国太平洋舰队进入太平洋的主要通道，这些海峡都比较窄，战时易被封锁。

中国海区：（下面另述）

南洋诸海，包括苏禄海、苏拉威西海、爪哇海、班达海、珊瑚海等。位于北纬 15° 以南，处热带海区，终年炎热，多雨，湿度大。

太平洋是世界上岛屿最多的大洋，岛屿总数不下数十万个，较大的岛屿有 2,600 多个。根据其分布情况，可以划分为两个部分。

一大部分是分布在太平洋北部，西部和西南部各近海外缘的弧形列岛。包括阿留申群岛（美）、千岛群岛（俄）、日本诸岛，琉球群岛（日），台湾，菲律宾和印度尼西亚诸岛等。这些岛屿大多为大陆岛。其特点是：距大陆近，面积较大，多湾凹，补给力强，军事利用价值较大。

另一大部分是分布在太平洋中部的三大岛群，包括密克罗尼西亚，美拉尼西亚和玻里尼

西亚。在太平洋西部的岛屿多属密克罗尼西亚岛群，主要有马利亚纳、加罗林和马绍尔等群岛；在太平洋西南部的多属美拉尼西亚岛群，主要有所罗门和新赫布里底群岛；玻里尼西亚岛群纵贯太平洋中部，其中最主要的为夏威夷群岛，是美国太平洋战区的指挥枢纽所在地。这些岛屿大多为海洋岛（由珊瑚堆积或由火山岩形成的）。其特点是：距大陆较远，分布较广，但面积小，自给力弱，有些岛屿在军事上有重要利用价值。

太平洋的岛链区一般系指日本、琉球、台湾、菲律宾等一系列弧形列岛而言，美国在岛链区建立了一系列基地。这些基地距我国较近，一般均在我国近、中海范围以内。（近海指距我国海岸 200 海里以内海区；中海为距我岸 200—600 海里，远海为 600 海里以上）这些岛屿与其间的水道，尤其是九州以南和吕宋岛以北地段，是我海军兵力进入太平洋的要道。

日本九州至我国台湾间为琉球群岛，共有大小岛屿 470 多个面积一般很小，1 平方公里以内的占 90%，最大为冲绳岛，是群岛政治、军事中心，有美军在远东的重要海、空军基地。台湾至吕宋岛间有巴坦列岛和巴布延列岛，面积也很小。（见图 1.1）。

上述群岛的特点是：南北长、东西纵深小；海峡水道众多，琉球群岛与吕宋海峡共有水道 29 条，宽度在 25 海里以上的就有 14 条，最宽的宫古北水道达 120 海里；海拔水深大，一般均在 200 米以上，深的可达 1000—2000 米，这些条件便于我潜艇和海军其他兵力突破。

二、我国海区地理概况

（一）海区范围及对外通道

中国海区由渤海、黄海、东海和南海组成。西部和北部靠亚州大陆，东部和南部被日本、琉球、我国台湾、菲律宾和印尼诸岛环绕。

中国海区北到辽东湾（ 40°N ），南抵勿里洞岛附近（ 3°S ），东起日本九州岛（ 130°E 左右），西至马来半岛的克拉地峡（ 99°E ）。

渤海深入我国大陆，是我国的内海。它三面环陆，东以渤海海峡和黄海分界。渤海背靠我国心脏地区，是京津的门户，在国防上有极重要的意义。

黄海东依朝鲜半岛，北靠辽东半岛，西连渤海和山东，苏北海岸，南面以长江口与济洲岛南端的连线与东海为界。黄海后方为京津、华北、东北等重要政治经济区，反侵略战争中将成为重要海战区。在黄海水区，各种不同续航能力的舰艇和飞机，均可由沿海的港口或机场出发在海区范围内履行战斗任务，同时，黄海区的水深适于广泛使用各种水雷武器及常规潜艇活动，主要的港口基地为旅顺港、大连港、威海港、青岛港等。

东海北与黄海相连，西靠江苏、浙江、福建、东被日本、琉球及我国台湾岛环绕，南从福建、广东两省交界处到台湾最南端的鹅鸾鼻的连线和南海为界。东海位我华东政治经济中心——沪杭宁地区前方；东有琉球诸水道沟通太平洋。战时对屏障华东、华中安全，策应南北海区，出击中远海，有重要军事意义。港岸多登陆地段，为我抗登陆防御方向之一。主要港口基地有：上海港、定海港、穿山港、长途港、象山港、三都澳、厦门港。

南海位于亚洲东南大陆和菲律宾及印尼诸岛之间。海区面积广阔，占中国海区总面积的 70%，南海是沟通印度洋，太平洋和联系远东与欧、非洲的海上要道，是我国的南大门。南海海区辽阔、水深、便于各种舰艇活动，在保卫我国南部国防具有重要意义。主要港口基地为广州—黄埔、香港、汕头、湛江和榆林港（图 1.2）。

台湾以东海区，与上述各海区迥然不同，它直接面临太平洋，处于菲律宾海盆的西北部，具有大洋特性。台湾东岸大陆架甚窄，大陆坡较陡，距岸不远即为水深超过 3000 米的深海盆。此海区中的主要岛屿有我国的兰屿、火烧岛等。从台湾流入太平洋的河流都很短小。

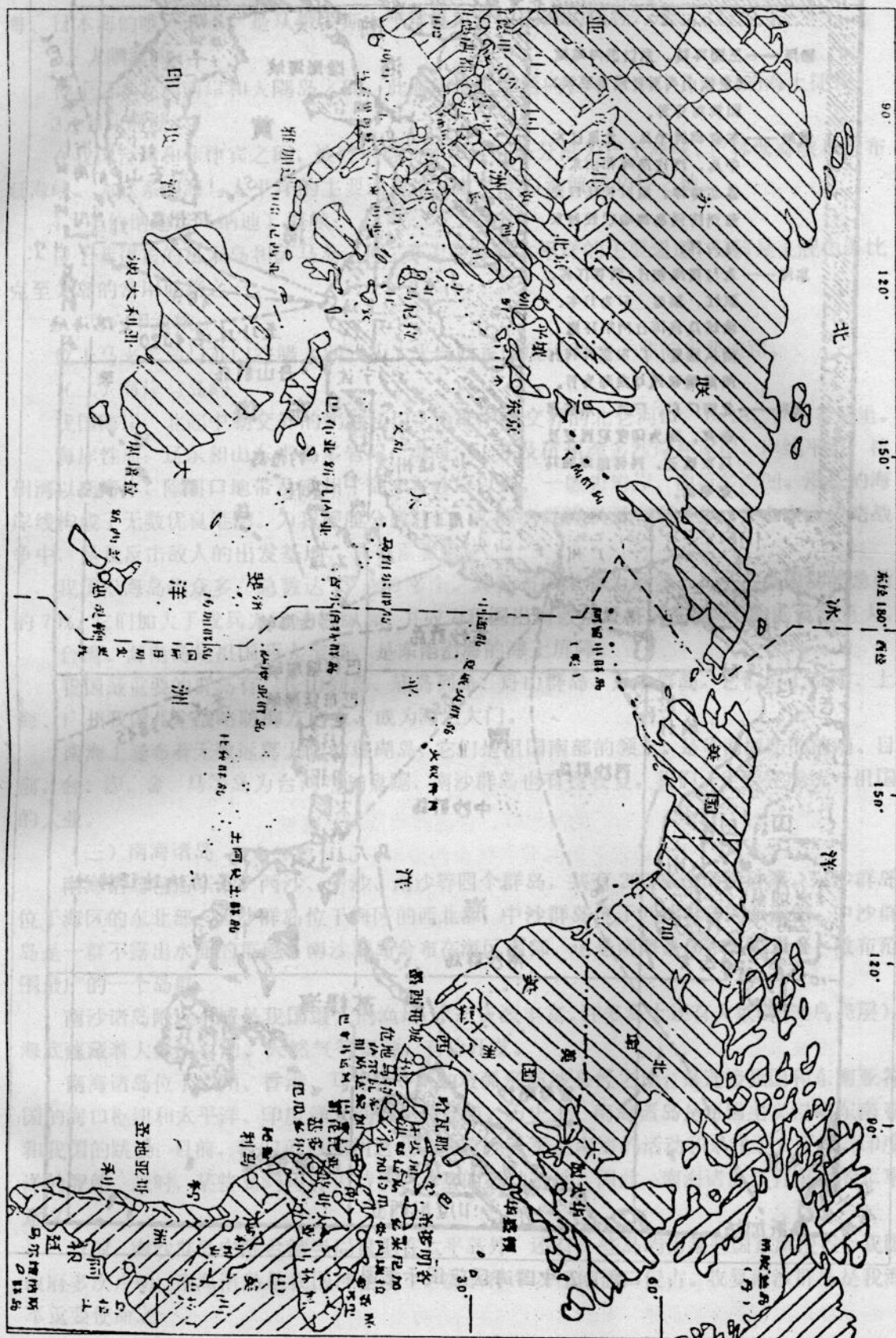


图 1.1 太平洋地区地理形势图

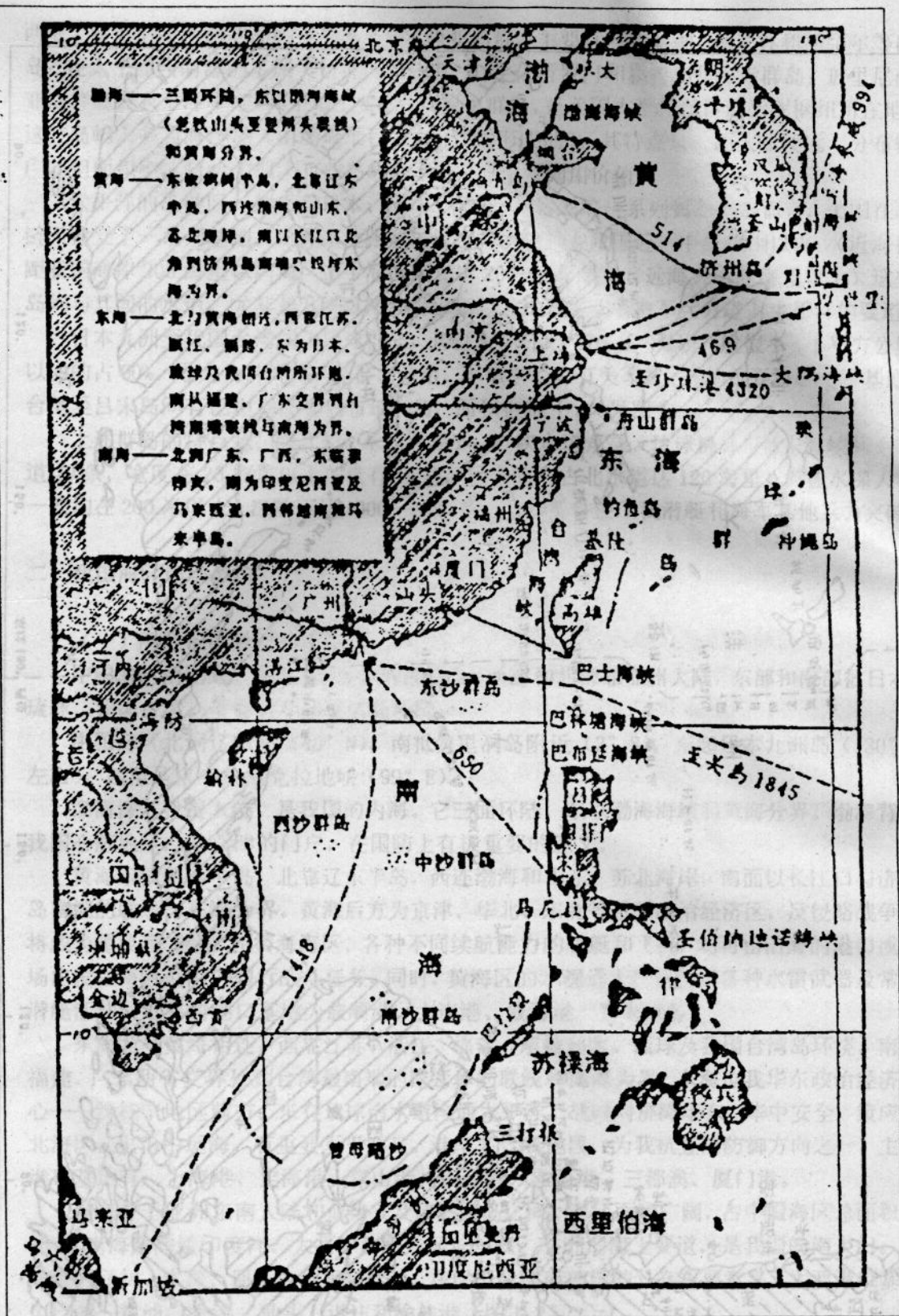


图 1.2 中国海区范围示意图

我国海区主要的对外通道有以下几个：

1. 朝鲜海峡和对马海峡：

位于日本九州北岸和朝鲜南岸之间。中间有对马岛隔开为两个海峡。此海峡是黄海、东

海、日本海的唯一通道，是从俄罗斯太平洋港口至中国海的捷径。

2. 大隅海峡：

位于日本九州南岸和大隅岛之间，此海峡是东海通向日本东南岸各港口的海上捷径。

3. 吕宋海峡：

在我国台湾和菲律宾之间，被巴坦群岛和布延群岛分割为巴士海峡、巴林塘海峡和巴布延海峡。为联系南海与太平洋的主要通道，是太平洋石油航线必经之地。

4. 圣伯纳迪诺（纳迪）海峡：

位于菲律宾的吕宋岛和萨马岛之间，亦为南海和太平洋的主要通道，目前是美舰由苏比克至关岛的常用航路之一。

5. 马六甲海峡：

位于马来半岛与苏门答腊之间，为太平洋联系印度洋和欧、非的主要通路。

（二）海岸与岛屿

我国海岸，北起中朝交界的鸭绿江口，南抵中越交界的北仑河口，长 18,000 多公里。

海岸性质：辽东和山东半岛多岩岸，渤海、江苏及杭州湾多沙岸和泥岸，岸线平直；杭州湾以南海岸，除河口地带及雷州半岛多泥沙岸以外，一般为岩岸，曲折多湾凹。漫长的海岸线构成了无数优良港湾。为我舰艇分散驻泊，实施机动提供了有利条件，在未来反侵略战争中，是我反击敌人的出发基地，具有重要意义。

我国沿海岛屿众多，总数达 5,000 多个。其分布以东海为最多，几乎占全国岛屿总数的 70%。它们加大了我兵力活动的纵深，并成为我国沿海政治经济区的屏障，海防意义重大。

台湾、海南岛是祖国两大宝岛，是东南沿海的海上屏障。

我国最重要的群岛有：长山列岛、庙岛列岛、舟山群岛、万山群岛。它们位于京津、上海、广州我国几个战略防御方向上，成为海上大门。

南海上漫布着无数远离大陆的珊瑚岛。它们是祖国南部的领土。是华南海防的前哨。目前，台、澎、金、马等岛为台湾当局盘踞，南沙群岛也有待收复。我们一定要完成统一祖国的大业。

（三）南海诸岛

南海诸岛包括东沙、西沙、中沙、南沙等四个群岛，共有 200 多个岛礁沙滩。东沙群岛位于海区的东北部；西沙群岛位于海区的西北部；中沙群岛位于西沙群岛的东南侧，中沙群岛是一群不露出水面的群礁；南沙群岛分布在海区南部，这是南海诸岛中岛礁最多，散布范围最广的一个岛群。

南沙诸岛附近水域是我国最大的渔场，水产资源丰富。许多岛上还有大量磷矿（鸟粪层）。海底蕴藏着大量的石油、天然气等资源，有待开发。

南海诸岛位于广州、香港、马尼拉、新加坡弧形航线必经之地，是连接我国和东南亚各国的海口枢纽和太平洋、印度洋之间的交通要道。历史上，南海诸岛是帝国主义侵略东南亚和我国的跳板；目前，我们可以利用这些岛屿监视美军在南海的活动和来往于太平洋、印度洋的舰船；战时，某些岛屿可作为待机，补给的机动基地。因此，南海诸岛具有重要的军事意义。

目前，南沙群岛中除台湾当局盘踞在太平岛外，还有一些岛屿为某些国家所侵占。我国政府多次声明：南海诸岛是我国神圣领土，决不容许以任何借口侵占。收复南沙群岛是我海军重要使命之一。

西沙群岛

位于海南岛东南方，以永兴岛为中心，北距榆林 180 海里。西沙群岛是我国西出印度洋，南至印度尼西亚海上航线必经之地，是我海防前哨。

群岛分宣德群岛和永乐群岛两个岛群，以及东岛、中建岛等 31 个岛。

珊瑚岛、甘泉岛、东岛、金银岛、中建岛上均有淡水，可食用，永兴岛和北岛修有贮水池，需大陆补给。群岛有十个主要锚地，可避白岛向海方向吹来的强风，但不能避台风。

永兴岛是西沙群岛最大的岛，它是西沙、中沙、南沙的政治中心。岛长约1850米，宽约1160米，面积约1.6平方公里。该岛地势平坦，高约6.3米。岛的西南部建有码头，1000吨的船只可靠泊。

东沙群岛

位于南海东北部、北距汕头港约160海里，群岛中仅东沙岛露出水面，该岛面积约1.8平方公里，平均高度6米左右。其位置相当重要，行驶香港至菲律宾、台湾、冲绳和日本之间的舰船都要经过该岛附近，其位置又处在台风袭击我广东沿海的必经之路，因此，该地的气象情报有重要作用，东沙岛现为台湾当局盘据。

南沙群岛

南沙群岛是我国南海诸岛中分布面积最广，岛礁数目最多，位置最南的一组群岛，分布在北纬 $3^{\circ}36'$ — $11^{\circ}57'$ ，东经 $109^{\circ}26'$ — $117^{\circ}50'$ 之间。东西宽约400余海里，南北长约500余海里。

南沙群岛共由230余个岛屿、礁滩和沙洲组成，其中露出水面的岛屿25个，明、暗礁77个。群岛的中部、岛屿、礁滩星罗棋布，被称为“危险地带”。“危险地带”周围的岛礁，依其势可分成东、西、南三群。东群又有几个零星礁滩；南群全是暗沙和暗礁；惟有西群岛礁密布，南沙群岛重要的岛屿均在西群。

西群中的郑和群礁是南沙群岛最大的一个环礁，地理位置最为重要，其中的太平岛是南沙群岛中间面积最大的一个岛屿，是南沙群岛的主岛。

南沙群岛25个岛屿中，有10个较大，其中以太平岛和南威岛为最重要，其次有中业岛、双子礁（北子岛、南子岛）、鸿庥岛、南钥岛、沙岛以及西月岛、安波沙洲等。

（四）沿海的主要海峡

海峡是指海洋中相邻海区之间宽度狭窄的水道的总称，它往往伸入大陆与大陆之间或大陆与海岛之间，并连接两个相对独立的海域。

我国沿海主要的海峡有：渤海海峡、台湾海峡及琼州海峡。

渤海海峡：指我国辽东半岛南端老铁山西南角至山东半岛蓬莱登州头一段水域，宽约57海里。庙岛群岛散布于海峡之中，把渤海海峡分成八个主要水道。各水道的宽度和深度都不一，但总的来讲，北面的宽而深，南面的窄而浅。渤海海峡北面的老铁山水道，是外海水进入渤海的主要通道；而南面的水道是渤海水流出渤海的主要通道。由于渤海海峡的地形复杂，这里的水文气象状况也很复杂。

台湾海峡：主要位于台湾省与福建省之间，为祖国南北海运的通道。

海峡东北—西南走向，大体与沿岸的山脉走向一致。海峡南北长约170—180海里，东西宽75—210海里。属长度纵向长型海峡。

台湾海峡的平均水深为60米左右。海峡西侧福建沿岸的水深一般不超过50米，海峡北部和中部的水深为40—80米，海峡东南部水深较大，约70—200米。

台湾海峡东西两岸的形态有明显差异，西侧（福建沿岸）海岸曲折，港湾幽深，山地一般直迫海滨，多天然良港，东侧岸线平直，地势低缓，沙滩广阔，多沙丘及泻湖，天然良港稀少。

琼州海峡：位于我国广东省雷州半岛和海南岛之间，是沟通北部湾和雷州半岛东侧及海南岛以东海域的主要通道。海峡东西长50—60海里，南北宽12—20海里，海峡的平均水深以41米，最深处达160米。

海峡地区，因狭管效应显著，往往风大、浪大、流急，如台湾海峡，是我国近海有名的大风、大浪区。渤海海峡的老铁山水道为一强流区，那里的最大流速达6—7节之多，其它

沿岸和岛屿附近的水道，多数情况是潮流大于海流，流向多与水道的走向一致，并多往复流。

台湾海峡中的澎湖列岛，正处于东北季风和西南季风的通道，所以岛上风强，大风日数多，达138天之多，为我国有名的大风区。

(五) 我国的领海

领海是国家主权管辖的沿海岸一定宽度的海域。它连同其海床和底土，是国家领土的组成部分。

领海的划分方法，有正常基线法、直基线法和混合基线法三种。下面介绍前两种：

正常基线法：以最低低潮线作为基线，向外量出一定宽度的海域作为领海。

直基线法：在大陆沿岸上或沿海岸外缘岛屿上，确定若干点作为基点，再将每相邻的基点线连成一基线，然后从此基线向外划出领海。沿岸曲折、沿海多岛屿的国家，多采用此法。

我国政府早在1958年就宣布我国领海宽度为12海里，我国领海的划定采用直基线法。这是保卫我国主权和领土完整的重大措施。

除了领海外，沿海国还可以在领海外，规定一定范围的海域，如大陆架、专属经济区等，属于该国管辖范围。

针对海洋霸权主义国家掠夺海洋资源和侵犯别国主权的行径，当前第三世界许多国家提出，沿海国有权在其领海以外的区域，划定一个专属经济区（宽度不超过从领海基线量起200海里）。对经济区的一切自然资源拥有所有权和专属管辖权，但在该区域允许外国船舶航行或飞机飞越，以及铺设海底电缆和管道。中国政府坚决支持第三世界这个维护200海里海洋权的斗争。

保护我海上运输、渔业生产和海底资源，是我海军的一项经常性的战斗任务。

第二节 中国近海各海区气候和水文特征

气候是某一地区长时间天气变化过程的综合统计特征，这种特征既包括了它的平均状态，又包括了它的极值状态和变化状态。它和天气相比可以认为气候是天气变化的背景，而天气则是气候背景上的振动。

了解大洋和我国沿海的海洋气候特征，是航海人员掌握气象知识的一个重要方面。对气候的描述常涉及一些时间长度概念，最常用的是季节的划分。我国古代以立春(2月4日)、立夏(6月5日)、立秋(8月8日)、立冬(11月8日)作为四季的开端，即：立春到立夏为春季，立夏到立秋为夏季，余此类推；西欧则从春分、夏至、秋分、冬至为四季的开端；而我民间又习惯以农历正、二、三月为春，四、五、六月为夏，七、八、九月为秋，十、十一、十二月为冬。在气象学中，则按陆地上最热月(七月)和最冷月(一月)的标准来划分，把十二、一、二月三个月定为冬季，三、四、五月定为春季，六、七、八月定为夏季，九、十、十一月则为秋季。海洋上的最热月和最冷月虽然比大陆推迟一个月，但为了时间上统一，通常都使用同一标准。有时为了简便，常用一、四、七、十月分别代表冬、春、夏、秋各季情况。另外，在气候资料统计中，还常用到旬和候的概念，十天为一旬，一个月分上、中、下旬，一年为36旬；五天为一候，每月六候，一年为72候。

一、中国各海区气候概况

(一) 渤海和黄海

1. 地理环境对天气的影响

渤、黄海处在中纬度地带，位于欧亚大陆的东岸，由于受地理条件影响，各种天气的出

现次数的强度都有明显的区域性和季节性。

渤海是我国的内海，位于黄海北部西侧，其东边为辽东半岛和山东半岛所环抱，中间只隔有 57 海里的渤海海峡，而四邻陆地多为平原地带。因此，渤海海峡和山东半岛的成山头一带为有名的大风地带，在同一天气系统影响下，风力比其他地区大 2 级左右。

黄海位于中国大陆与朝鲜半岛之间，北部有近南北向的长白山脉，当冷空气从内蒙进入东北平原后，受此山脉所阻，沿长白山脉西麓经辽东半岛入渤海和黄海北部。因而在不太强的冷空气影响下，这一带也会产生 6~7 级以上东北大风。

2. 一般气候概况

黄、渤海区属于温带海洋性气候，季风明显，冬季盛行东北及北风，气候特征为低温、干燥少雨；夏季盛行偏南风。湿润多雨、多雾，尤以黄海为甚。台风对黄、渤海区的侵袭次数较东海和南海少。

11 月至 2 月，平均每月都有 5~6 次冷空气侵袭，最多时每月可有 7~8 次，最少也有 2~3 次，每一次冷空气南下，一般都要造成偏北大风。大风的强度是由冷空气的强弱和周围有没有低压系统相配置决定的，一般为 6~7 级，有时达 9~10 级，持续 1~2 天，有时 3~4 天。在成山头近海及渤海海峡还可出现 11~12 级大风，并且持续时间也较长。当冷空气的前缘过去后，陆地天气晴好，而海上多低云和阵雪，特别是山东半岛北部沿海、海峡及旅顺更为明显。这个季节降水最少。

3 月至 5 月，南方暖湿空气的势力逐渐北伸，云雨比冬季增加，海面上大范围雾开始经常出现。移动性高压活动频繁，南北向大风相互交替出现，周期性极为明显；突发性的大风较多，风力可达 8~10 级，危害性不亚于台风。

6 月至 8 月，北上的暖湿空气明显加强，常造成大量的降水或雷阵雨和短暂的大风及阴沉天气，也是海上雾较多的季节。西太平洋台风：在此时期入侵本区的机会也较多；一般 6 月中旬开始，7、8 月是台风季节，而 7 月又是最多的月份。而且这个季节还是全年的雨季，平均情况，降水量约占全年总降水量的一半。

9 月至 10 月，本区大部分海域天气晴朗，比较温和，是一年中较好的季节。

(二) 东海

1. 地理环境对天气的影响

东海西濒我国大陆，北以长江口北角至朝鲜济州岛一线与黄海为界，东北经对马海峡可通日本海，东及东南隔日本九州、琉球群岛与太平洋相邻，西南以台湾海峡南口与南海为界。本区陆上，杭州湾以北地势平坦，江淮平原和华北大平原连在一起。杭州湾以南为著名的东南丘陵区，山脉多呈东北~西南走向，地势西高东低。西部武夷山和仙霞岭海拔高度均在 1500 米左右。近海山脉高度仅几百米。这样的地理环境对天气系统进入广阔的东海海面的影响并不明显。冬半年冷空气可以从北方长驱直入横扫全海区，只是冷锋有时在武夷山一带受阻而产生弯曲，但冷空气仍可从平滑海面迅速南下。夏半年西太平洋台风也可以不受阻挡地在东海西岸登陆。但是在台湾海峡及其两岸，还有浙江中、南部沿海港湾和岛屿，地形对局部地区天气的影响颇大。台湾海峡的特殊地形，使气流通过时造成显著的狭管效应，使风向多数为东北、西南两个方向，其他风向很少出现，风力也要增强 1~2 级。地形对浙江的降水影响比较明显，东南季风时，这里气流几乎与海岸和山脉走向垂直，气流遇山后被迫抬升使降水增多，而福建沿海虽有山系存在，但与台湾的山脉之间形成一狭长的台湾海峡，海峡中的低层气流虽强，却与山脉平行，抬升作用不强。所以在偏东气流影响下，浙江沿海的降水往往强于福建沿海。另外，海上和陆上风力比较，开阔海面有强风时，岸上和隐蔽港湾内的风力比海上小 1~2 级以上，大风日数也大大减少。这些都是地形对天气的影响。

2. 一般气候概况

东海处于中国海区中部, 纬度在 $22^{\circ} \sim 32^{\circ} \text{N}$ 之间, 属于温带和副热带海洋气候。春季和夏初, 沿海及海面上的平流雾浓度、范围均较大, 持续时间也长。6、7 月间为梅雨季节, 有时连续阴雨可达一个多月, 但有的年份不到一星期。入夏后影响东海的台风增多, 7、8 月是台风侵袭可能性最大的时期, 台风经常在东海转向北上, 或向西北行至闽、浙一带登陆。秋季 9、10 月多晴好天气。冬季 11~2 冷空气活动频繁, 约 3~7 天就有一次冷空气南下, 强的冷空气南下常伴有强风和雨雪。

(三) 南海

1. 地理环境对天气的影响

南海海区幅员辽阔, 东到菲律宾群岛, 西连越南, 南接加里曼丹, 北部大陆上有南岭横贯, 雷州半岛和海南岛呈南北向伸至海面, 四周为大陆及岛屿环抱。这样的地理环境对南海天气有很大影响。台湾海峡特殊地形的狭管效应, 使粤东海面大风频率比较大。大陆上的群山, 常阻滞冷空气南侵的速度, 使冷锋静止于南岭北侧, 或逐渐变性减弱, 或积聚一定势力后猛烈奔袭南海海面, 造成突然发作的强烈大风。由于地形的原因, 北方冷空气从不同路径进入南海, 或台风移至南海不同位置和在不同地区登陆, 所产生的天气不同, 特别是大风的分布和强度各地有显著的差别。如东路南下的冷空气对北部湾影响往往较小, 而西路南下的小股冷空气则只能造成北部湾有大风。春末和夏季受西南低槽控制时, 海南岛西侧的西南风就比东侧大; 而东北季风期, 海南岛东侧的风力常较西侧大, 这些都是地形影响的结果。

2. 一般气候概况

南海处于亚洲大陆南部的热带和亚热带区域, 与我国其他海区比较, 其特点是: 季风显著, 干季、雨季鲜明, 冬季东北风强而稳定, 夏季多吹西南风。北部沿海 10~3 月, 中、南部海上 11~4 月为干季; 北部沿海 5~9 月, 中、南部海上 6~10 月为雨季。雨季时空气湿润, 雨量充沛, 5~9 月的雨量, 约占全年总雨量的 80%, 春秋季短, 夏季长, 冬季温和无冰霜。灾害性天气比较集中, 在夏季多, 春、秋、冬季少。灾害性天气主要是台风、暴雨、雷暴, 有时单独出现, 有时相伴而来, 危害程度严重。3~4 月为春季, 东北风减弱, 南部西南风增强, 风向不定, 温度稳定上升, 北部沿海多雾。5~9 月为夏季, 多吹西南风, 温度高, 湿度大, 台风活动频繁; 沿海多暴雨和雷暴, 珠江口以西, 北部湾及海南岛沿岸有龙卷风出现; 午后(海上常在夜晚)的雷雨常伴有 6~8 级的阵风, 出现时间短的几分钟, 长的几十分钟, 10~11 月为秋季, 西南季风衰减, 东北季风加强, 气温下降, 昼暖夜凉; 云雨少, 晴天多, 秋高气爽, 但仍有西太平洋台风穿越南海登陆越南或华南。有时台风和冷空气在南海相遇, 在它们共同作用下, 整个南海都可出现 6 级以上大风。12~2 月为冬季, 冷空气入侵频繁, 前期干冷多晴天, 后期(2 月)沿海常有连绵阴雨, 但雨量不大; 雾日增多, 能见度差。

二、中国各海区水文特点

中国近海的水文状况, 不仅受季风气候的影响, 而且与大陆河川入海迳流和邻近大洋的水文条件关系极大。黄、渤海和东海, 西部浅水区有大量淡水注入, 形成具有低盐特征的沿岸水系; 东部则受太平洋最强海流——黑潮暖流的控制, 具有高温高盐特征。上述两种水系构成了本区反时针方向的环流系统, 且环流方向不随季节而改变。在这两种水系共同作用的黄海中部水域, 海水经混合变性, 形成带有高盐低温性质的黄海水团, 夏季其中、下层的低温特点尤为突出。沿岸低盐水, 黑潮高温高盐水和黄海水团的同时存在, 是这一海区的显著

特征。台湾以东海区为黑潮主干流经区，终年表现出高温高盐性质，且年较差甚小。南海大部为热带深海，温、盐度高，年较差小。该海区的环流系统主要为季风所控制，上层海流的方向随季风而变，而深层则为方向与表层漂流相反的补偿平流。因此，南海的水文状况随季风的转变而有明显变化。

(一) 水深及底质

中国海区的水深特点：南深北浅。

渤海水深最浅，一般为 20—30 米，黄海水深一般为 40—80 米。东海水深大部是 50—100 米，其东部及南部更深，可达 1000—2000 米，南海水深较大，我国华南沿岸 80—100 海里以内，北部湾、南海南部和星罗湾，以及南沙，西沙和中沙诸群岛区域，水深均在 200 米以内，海区东部和中部水深多在 1000—4000 米。

由于黄、渤海区、东海及南海的沿岸海区的大部分水深均不超过 100 米，便于布设各种水雷，但对大、中型潜艇的水下机动有一定的限制。

中国海区底质大都是泥沙，一般均适宜潜艇坐海底。

(二) 水温、盐度和密度

表 1.1 中国海区表层水温、盐度、密度分布概况

项目 海区	表层水温		表层盐度	表层密度 (千克/米 ³)	备 注
	冬季 (°C)	夏季 (°C)			
渤海	0—4	24—25	30—31	1021—1023	各河口附近、盐度、密度最小。盐度仅 24—26 密度一般均小于 1010 千克/米 ³
黄海	0—6	24—26	30—33	1023—1026	
东海	10—15	25—28	31—35	1022—1026	
南海	20—28	28—30	33—35	1021—1024	

由表 1.1 可见，水温、盐度的分布特点都是北低南高，海水密度则是渤海、南海较小，黄海、东海较大。海区南北水温差冬季很大（达 28°C），夏季甚小（仅 4°—6°C），海水盐度，密度一般是外海大、近岸小，河口附近更小，冬季大而夏季小。

海水密度随水温、盐度等因素而变化。海水密度的变化引起潜艇浮力的变化，会破坏潜艇均衡，使潜艇失去良好的操纵性。海水温度、盐度、密度的垂直分布的不均匀性，出现“跃层”，对水声器材使用影响很大；“密跃层”（液体海底）可为潜艇利用，在上面潜坐待机。

(三) 浪

中国海区的波浪，秋冬大，夏季小。但夏秋台风可带来巨大的涌浪。

黄海和东海在冬季常达 5—6 级浪，夏季一般为 2—3 级，黄海的浪短促有力，对小型舰艇的活动和锚雷、棚网等设施有较大影响。东海的福建沿岸，受台湾海峡地形影响，冬季东北季风强，波浪较大。

南海冬季浪大，粤东沿海 3—5 级。万山群岛外方和七洲洋附近是有名的大浪区，常可达 6—8 级。

(四) 海中生物(发光、附生和穿孔生物)

海中生物生长和繁殖规律是:在水温高、盐度大的海水中繁殖较快,所以南方比北方多,夏季比冬季多。

发光虫在夜间受扰后,可产生“微光”现象,易暴露舰艇和鱼雷的航迹。

附生生物对舰艇航速有很大影响,如我国沿海舰艇下水半年至一年,可减速10—20%。鱼雷艇在福建沿海连续海上停泊40天,不进行清洁,可使舰速降低20节。

穿孔虫(船蛆、吃水虫)在各海区都有繁生,对木壳船体及水下木质建筑破坏作用极大。

(五) 海冰

我国海区的海冰主要集中在北方的辽宁、河北、天津和山东北部沿海,每年冬季皆有不同程度的结冰现象。

在气候正常的年份里,11月中、下旬至12月上、中旬,我国北方沿海由北往南逐渐开始结冰,至翌年2月下旬或3月上、中旬,海冰开始融化,逐渐消失。冰期约2—4个月。冰情通常在1月至2月上、中旬比较严重,这就是所谓冰期严重期。

就渤海三个海湾而言,以辽东湾的冰期最长,冰情也最严重;其次是渤海湾;第三是莱州湾。

第三节 影响我国沿海地区的主要天气系统及主要海洋气象要素分布特征

海军活动离不开海洋环境,其中海上天气变化多端,时而狂风怒吼,时而风和日丽,时而大雾弥漫,时而万里无云,这多变的天气主要是由不同的天气系统造成的,影响我国海区的天气系统主要有气旋、反气旋、台风、热带辐合带等,它们带来的天气有些对海军活动有利,有些则不利。我们应该了解影响我国海区的天气系统,趋利避害,保障舰船的安全。

一、影响我国沿海地区的主要天气系统

(一) 锋面气旋

锋面气旋一般活动在冷暖气团接触频繁的中、高纬地区。影响我国海区的锋面气旋主要有蒙古气旋、东北低压、黄河气旋、江淮气旋和东海气旋等。气旋一般带来的天气主要是大风、降水甚至雷暴,特别是气旋入海加强时会造成海上大风,影响舰艇航行和作业,严重时甚至造成海上灾难。

这些气旋多数自西向东,或稍偏北的路径影响我国沿海地区。

东北低压是我国气旋中发展最为强大的一种,它引起的大范围的大风、风沙、雷暴、雷阵雨及强烈降水等灾害性天气,对渤海、黄海北部沿海地区有很大影响。尤其当它发展东移时,又会引导低压后部冷空气南下造成海上寒潮大风。东北低压可造成大的降水,降水强度越大,其持续的时间越长,有的可达10—48小时。

黄河气旋多发生在夏季,春季最少。当它向渤海移动时,往往在渤海和辽东半岛一带出现大风,风力可达5—7级,但很少降水,黄河气旋入渤海后可继续向东,经朝鲜北部、日本海、达日本北海道附近或萨哈林岛南部。

江淮气旋以春季较多,冬天次之,秋季最少。在长江口附近出海后,向东经朝鲜半岛南部、日本海、沿北海道及千岛群岛之南,行向阿留申群岛。江淮气旋带来的天气以暴雨为主,

在暖峰前及冷锋附近有雷暴或低云产生，暖区甚至有毛毛雨出现，能见度十分恶劣。尤其当气旋入海迅速发展加深时，不但可以产生暴雨，而且在气旋的前部和后部都可以产生大风，往往给整个黄渤海、东海沿岸地区带来大风天气，其大风强度与气旋周围的冷暖高压有关。高压强，大风也强，海上大风有时可达8级左右。高压弱，海上风力也较弱，但一般也可达6级左右。

东海气旋生成于东海海域或江淮气旋入海后改称的，东海气旋向东到日本本州岛南部海上，与江淮气旋取同一路经向东北行去。其后部常常出现的偏北大风影响东海沿岸地区，这里的风力最强，有时可达7—8级。台湾海峡，因地形影响冷锋过境时风力更大。

(二) 反气旋

影响我国沿海地区的反气旋，主要有冬季的强冷高压和夏季的西太平洋副热带高压。冬季强冷高压南下形成的寒潮，可影响到南海地区，所以我国沿海地区都受到冷空气的侵袭。夏季西太平洋副热带高压是影响我国东部沿海地区的重要天气系统。

1. 寒潮

我国一年四季都有冷空气活动，以冬季最盛，经常可达到寒潮的标准。一般来说，强冷空气从9月中、下旬开始至翌年4月下旬结束，据1951—1972年资料统计，22年共有84个强冷空气活动过程，平均每年为3.8次。一次强冷空气过程持续时间最长的达19天，最短的也要3天，一般在5—7天。

强冷空气各月出现的频率，从表1.2可以看出，以11月为最多，约占总数的20%，其次是1—4月，分别的占总数的14—18%；9月和10月月频率甚小，9月仅为1%，10月为6%。

表 1.2 影响我国的强冷空气频率 (1951—1972)

项目 \ 月份	9	10	11	12	1	2	3	4	合计
次 数	1	5	17	7	15	14	12	13	84
频 率 %	1	6	20	8	18	17	14	15	99

强冷空气影响范围一般都较广，只影响到长江以北沿岸和福建南部沿海的为少数，多数可以影响到华南的广东、广西沿岸。

入侵我国的冷空气通常有三条路径，西路，西北路和北路，如图1.3所示。冷空气无论走那条路径，95%都要经过西伯利亚中部(70°~90°E, 43°—65°N)地区，这个区域称为关键区，如图中斜线所示。在关键区停留加强后影响我国。各路冷空气影响的范围，一方面要看冷空气的强度和方向，同时也要看季节和所经地形而定，通常，冬季达到寒潮程度的冷空气往往可影响到华南沿岸，并可直抵南海；晚秋和早春的寒潮影响范围常常比较偏北。

(1). 西路

冷空气从关键区经我国新疆，青藏高原东侧南下，自西向东侵入我国。

(2). 西北路

冷空气从关键区经蒙古从我国河套附近南下，穿过华北平原直达江南，有时直抵南海，自西北向东南侵入我国。

(3). 北路

冷空气从关键区经蒙古到达我国内蒙及东北区后，其主力继续东移，但低层冷空气折向西南方向，从渤海经华北，可直达两湖盆地。