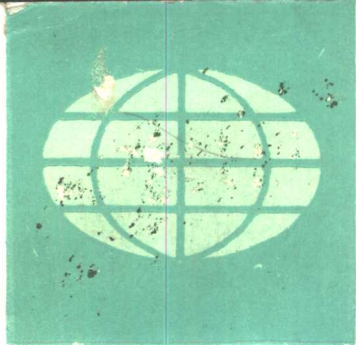




太平洋区域海洋学

[苏] Л. И. 哥列尔金 М. С. 巴拉什 著
В. В. 萨波日尼柯夫 Ф. А. 帕斯切尔那克

海洋出版社

太平洋区域海洋学

〔苏〕 Л.И.哥列尔金
В.В.萨波日尼柯夫 著
М.С.巴拉什
Ф.А.帕斯切尔那克

王宗山 徐伯昌 译
翁学传 校

海洋出版社

1991年·北京

【内容提要】 本书, 根据最新的海洋学研究成果阐述了太平洋的气象、水文、地质、地貌和生物特征, 以及各种资源。

书中引列了大量图表, 供海洋学者、地理学者、地质学者和其他有关学科的专家们参考。

(京)新登字087号

责任编辑 王小南

ТИХИЙ ОКЕАН

Л. И. Галеркин

М. С. Бараш

В. В. Сапожников

Ф. А. Пастердак

Москва《Мысль》, 1982

太平洋区域海洋学

[苏] Л. И. 哥列尔金 М. С. 巴拉什 著
В. В. 萨波日尼柯夫 Ф. А. 帕斯切尔那克

王宗山 徐伯昌 译 翁学传 校

海洋出版社出版(北京市复兴门外大街1号)
新华书店北京发行所发行 北京市燕山联营印刷厂印刷
开本: 787×1092 1/32 印张: 18.375 字数: 260 千字
1991年10月第一版 1991年10月第一次印刷
印数: 1-800

*

ISBN 7-5027-1399-9/P·128 定价: 9.80元

译 者 的 话

地球上海洋的面积占71%，而太平洋连同其边缘海的面积又占世界海洋总面积的49%，它的海水的体积占地球上海水总体积的53%。它的深度、幅度和储藏的生物、化学、地质资源以及太阳能等，均居世界各大洋之首。在这些特殊的自然条件下，它的水文气象特征、海底地貌和地质构造、海水的化学组成及其理化性质以及海洋生物学等方面，除了具有世界其它大洋的共同点之外，还具有许多固有的特性。这对于世界——特别是居住于它周围大约人类半数的居民的生存、活动以及经济社会的发展来说，毫无疑问是具有重大影响的。

我国，地处太平洋的西岸，以其18000公里的岸线通过渤、黄、东、南海与之相接。太平洋不仅是我国与世界联系的重要水上通道，而且也是我们索取生活和生产资料的重要场所。因此，研究太平洋，对于我国具有重要的意义。

关于太平洋海洋学的研究，目前已出版了一些综述性（或作为其中的重要内容）的专著。其中，苏联的“科学”出版社于1967—1972和1978—1980年间曾先后出版了两部十卷本的“太平洋”和“海洋学”的专著，是当今对太平洋海洋学各个领域研究结果的比较详细的总结。而本书，是“思想”出版社组织的、在上述专著的基础上，汇集了近年来国际合作调查研究的最新成果，撰写的实用性较强的“世界大洋的特性和

资源”丛书的第三部——《太平洋》。

本书，即是按《太平洋》一书译出的。由于书中的内容涉及到海洋学的几个主要领域和鲜明的区域性特点，故将原书的名字改为《太平洋区域海洋学》。

由于我们的专业和翻译水平所限，书中不妥乃至谬误之处在所难免，恳请读者不吝指正。

前 言

太平洋,是地球上最大的海洋。它连同诸边缘海的总面积为1.787亿平方公里,海水的体积为7.07亿立方公里,分别占全世界大洋总面积和总体积的49%和53%。太平洋,无论就其平均深度(4282米)或按1957年苏联海洋考察船“勇士”号在马里亚纳海沟发现的最大深度(11022米),都居于世界各大洋之首。水深大于4000米的面积为1.065亿平方公里或为其总面积的59.6%,而深海槽(水深大于6000米)占288万平方公里(为其总面积的1.5%)。在大西洋,深海槽的面积为80万平方公里,而在印度洋则为70万平方公里。

太平洋沿赤道-热带区域具有最大的宽度(1.72万公里),这就使它具有巨大的储存太阳能的能力。太平洋的南部较开阔,深受南极(区域)的影响,而通过白令海峡与北冰洋的水交换却很少,甚至可以忽略不计。太平洋通过塔斯马尼亚岛和南极大陆之间的宽阔海峡以及巽他群岛海峡与印度洋进行水交换,而与大西洋的水交换,则通过狭窄的德雷克海峡来实现。在太平洋中部和西部的上(百米)层中,较暖(高于25℃)海水的存在,导致了珊瑚的广泛分布,并形成了大量的珊瑚岛屿和暗礁。其中,澳大利亚东北方和东方的大堡礁,就是一种奇特现象。它从巴布亚湾伸展到弗雷泽尔岛长达2000公里。加罗林群岛、马绍尔群岛、莱恩、斐济、汤加和许多其他的群岛,均为珊瑚礁所环绕。

在太平洋的北部和西部边缘有下列诸海：白令海、鄂霍次克海、日本海、东海、南海、阿拉弗拉海和印度尼西亚群岛间的一些面积较小的海。这些海约占太平洋总面积的8%。太平洋本身也直接划分为许多习惯上称谓海的区域：例如，西部的菲律宾海、新几内亚海、珊瑚海、斐济海和塔斯曼海；南部的罗斯海、阿蒙森海和别林斯高晋海；在东北部划分出一个阿拉斯加湾。岛弧和海岭将大洋和各边缘海分开，并把海床分为许多大、小海盆，其中大多数是深度大于6000米的包括深海沟的海槽。与其他大洋相比较，太平洋的特征是，岛屿众多（尤其是在太平洋的中部和西部），总共约有1万个。这些岛屿的总面积为126万平方公里，居民有830万人以上。

太平洋的巨大尺度及其中央区远离大陆，这就导致了太平洋的水文状况在时间和空间上都较其他大洋具有更大的稳定性。下述的太平洋的独特“记录”是与它的尺度有关的：最强的风、最大的波高和最长的波长、最大的南极浮冰山、破坏性最大的海啸等。因此，太平洋的水文学，具有本质上不同于其他大洋的特点。在赤道-热带区域，沿岸没有巨大的类似于亚马逊河和刚果河的河口（这些河流在洪水期向大西洋排放大量淡水，并在大洋表层形成大范围的冲淡水体）。在太平洋，也不存在象印度洋中的红海水或大西洋中的地中海水那样的高盐中层水。这是由于在太平洋的边缘不存在象地中海型蒸发器那样的边缘海。太平洋与北冰洋的有限联系以及不存在高温高盐水向北方远距离输运，影响了冬季对流的强度。因此，在太平洋的北部没有形成类似于北大西洋深层水那样的高盐和富氧的深层水。

本书是苏联“思想”出版社出版的“世界大洋的特性和资源”丛书的第三部。在结构上它类似于《大西洋》(1977)一书。书中,也介绍了海洋学研究的简史,阐述了水文气象和水化学特性、海底的构造和地形以及动、植物界。

前言及气候和水文特征一章由地理学副博士Л. И. 哥列尔金撰写;海底地貌学和地质构造一章由地质-矿物学副博士М. С. 巴拉什撰写;海水化学一章由地理学副博士В. В. 萨波日尼柯夫撰写;海洋生物学一章则是由生物学副博士Ф. А. 帕斯切尔那克撰写。太平洋的研究简史是由作者们合写的。

在1967—1972和1978—1980年,苏联出版了两部十卷本的《太平洋》和《海洋学》的专著,在这些专著中几乎按海洋学的各个领域对太平洋的研究进行了总结。在编写本书时,作者不仅广泛地利用了上述专著和其他出版物,而且尽可能介绍作者根据近年来国际合作计划调查的资料所完成的新的研究成果。

目 录

第一章 太平洋研究(Л.И.哥列尔金等).....	(1)
---------------------------	-------

第二章 太平洋的气候和水文特征 (Л.И.哥列尔金)	(13)
----------------------------------	--------

§2.1 气压和风	(14)
-----------------	--------

§2.2 台风	(16)
---------------	--------

§2.3 太阳辐射	(18)
-----------------	--------

§2.4 气温	(19)
---------------	--------

§2.5 降水	(22)
---------------	--------

§2.6 海面热量和淡水的收支	(24)
-----------------------	--------

§2.7 海冰和冰山	(28)
------------------	--------

§2.8 水位的变化和波浪	(32)
---------------------	--------

§2.9 海水温度	(34)
-----------------	--------

水温随时间的变化	(38)
----------------	--------

水温场的垂直结构	(42)
----------------	--------

§2.10 海水盐度	(46)
------------------	--------

盐度随时间的变化	(53)
----------------	--------

盐度场的垂直结构	(55)
----------------	--------

§2.11 海水密度	(61)
------------------	--------

§2.12 海水环流和海流	(65)
---------------------	--------

§2.13 海流引起的海水和热量的输送。太平洋的热量和水量平衡	(80)
---------------------------------------	--------

§2.14 水团	(83)
----------------	--------

海水的垂直结构	(85)
---------------	--------

划分和分析水团的方法	(89)
表层水团	(91)
次表层水团	(99)
中层水团	(103)
深层水团	(105)
水团内部性质的变化	(108)
水团的体积	(110)
§2.15 海洋锋	(110)
参考文献	(113)
第三章 太平洋海底的地貌学及地质构造 (M. C.	
巴拉什)	(116)
§3.1 海底地形的主要特征	(117)
水下陆缘和过渡带	(118)
海床	(128)
大洋中脊	(133)
§3.2 地壳构造	(136)
据地震资料得出的地壳构造和岩石圈厚度	(136)
重力测量资料	(142)
磁极倒转和地磁线性异常	(145)
地震活动	(154)
热流	(157)
火成岩和火山活动	(160)
§3.3 沉积层	(166)
现代沉积	(166)
沉积层的厚度和结构	(177)
太平洋海底成因和发育的现代假说及其历史的 某些特点	(184)
§3.4 太平洋近代地质史	(193)

§3.5 太平洋海底的矿物资源	(199)
参考文献	(206)

第四章 海水主要盐分的形成及其理化性质

(B. B. 萨波日尼柯夫)	(210)
§4.1 生命物质是海洋水化学的决定因素	(218)
§4.2 光合作用及其对海洋化学的影响	(219)
§4.3 溶于海水中的有机化合物	(223)
§4.4 悬浮有机物	(227)
§4.5 海洋的化学宏观结构	(231)
§4.6 主要的化学海洋学区	(235)
§4.7 主要生物元素	(239)
有机物质的化律模式	(239)
海洋中的氮及其主要化合物	(242)
游离氮	(245)
化合氮	(245)
硝酸盐	(254)
化合氮分布的一般规律	(255)
亚硝酸盐	(260)
尿素氮	(261)
氨	(262)
§4.8 磷的形态及其在海洋中的分布	(266)
§4.9 硅	(271)
§4.10 溶解气体	(274)
§4.11 氧	(275)
氧的次表层极大值和深层极小值	(278)
§4.12 海-气间 CO_2 的交换	(281)
§4.13 碳酸盐系统	(284)

§4.14 微量元素	(287)
§4.15 海洋污染	(289)
§4.16 海洋化学资源	(293)
参考文献	(295)
第五章 太平洋的生物学(Ф.А.帕斯切尔那克)	(298)
§5.1 太平洋的浮游生物	(303)
浮游植物	(304)
初级生产力	(310)
浮游动物	(313)
§5.2 游泳生物	(322)
上层大洋	(323)
中层大洋	(336)
次深层大洋	(338)
§5.3 底栖生物	(343)
潮间带	(344)
亚潮间带	(350)
次深海区	(361)
深海	(363)
超深海	(374)
底栖生物的数量分布	(377)
§5.4 太平洋的生物资源	(381)
参考文献	(386)
俄汉专业词汇对照	(388)

第 一 章

太平洋研究史

16世纪初期麦哲伦完成探险后，欧洲人才认识了太平洋是地球上最大的大洋。日本人、马来亚人、波利尼西亚人、印加人、堪察加人和阿留申人也积累了大量的有关太平洋的知识，但是由于没有记载，因而也不能传播。欧洲人为了自己的利益而独立地走向大洋，他们的大洋探险几乎持续了四个世纪。

在伟大的地理发现时期，航海家们努力寻找新大陆。他们将岛屿和大陆海岸绘在航海图上，并记载了航行中的水文气象状况。并且，由于船长和驾驶员的求知欲和工作时的认真负责精神，对航行期间的风、海流、沿岸水位变化、波浪以及对航海有意义的其他因素，都在船舶日志上作了记载。麦哲伦还测量了水深。他放出了2500英尺(762米)麻缆，尚未达到海底。关于岛屿、沿岸和近岸水域的动、植物的记录，同样是分散的和系统的。由俄国的白令和契里柯夫率领的“彼得”号和“Св. Павел”船探险队在太平洋北部首次收集了底栖动、植物以及海洋哺乳动物、鱼类和浮游生物的科学资料。18世纪末，法国和英国的考察船(“Будез”、

“Этуаль”、“Резолюшн”等)在太平洋进行调查,这些船上的一些自然科学家顺路采集了大量的动、植物标本。

太平洋的首次海洋学观测,是Крузенштерн在“希望”号(1803—1806年)环球航行时完成的。他不仅在历史上第一次测量了太平洋的表面水温,而且还测到了400米深处的水温,同时对航行期间的气压变化也进行了专门观测。Коцеб率领的“企业”号(1823—1826年)的考察,开始了利用楞次发明的采水器对海洋深层的温度、盐度和溶解氧含量的系统观测。达尔文在菲次·罗依率领下随“贝格尔”号(1831—1836)的考察,作为生物学中的划时代事件而编入了海洋研究史册。

“挑战者”号(1872—1876年)的环球航行,是海洋学考察的真正开端。在这次航行中,进行了大量的综合性的海洋学调查。它总共完成了362个深水站。布坎南采集了77个海水样品,而且其中半数以上的水样是在太平洋采集的。化学分析的结果,确立了在整个大洋中海水的11个主要离子(这些离子与蒸发和大气降水无关)间的比值是恒定的。对所采集的底质样品的各种分析和研究,奠定了海洋地质学和海洋沉积物分类工作的基础。在这次考察中,收集了大量的生物资料——特别是深水动物的资料,并首次划分了近岸的、底栖的和远海的生物群落。

对于太平洋的水文物理学来说,最重要的是马卡洛夫率领的“勇士”号(1886—1889年)的调查。他共完成了163个深水测站,亦即在几个层次上测定了海水的温度、盐度和密度,并首次用马卡洛夫设计的仪器测量了深层的海流。在“勇士”号考察之后,马卡洛夫的综述性专著问世(1894年),

书中阐述了太平洋表层水温和密度地理分布的基本规律。

在汤普森和默里随“挑战者”号考察之后，几艘大吨位的海洋考察船相继对太平洋进行了调查，并且一直延续到本世纪的二十年代。与此同时，开始敷设海底通讯电缆，这就给海洋地质学的研究开辟了实用的方向。航运和大洋渔业的蓬勃发展，使大洋的水文物理学、水生生物学和水化学的研究具有实用意义。这一时期的考察，主要有美国的（“信天翁”和“英雄”）、德国的（“Эди”、“Stephan”、“行星”）及英国的（“Терра Нова”）考察等。其中，“Тускарор”号首次利用钢丝绳代替麻绳进行水深测量。

根据以上这些考察以及其他的大量调查资料，曾出版了太平洋海底地形和沉积分布图，这是海洋地质学中的首批文献。由于“信天翁”号几乎40年的工作，搜集了太平洋东部、夏威夷群岛、菲律宾群岛和日本附近的浮游生物、底栖生物和游泳生物的大量资料。这个时期的所有考察，不是简单地继续“查清”大洋海水的生物，而是确立海底和海水中各类生物种群的地理分布和垂直分层情况。同时研究了经济鱼类和海洋哺乳动物的饵料、动物的回游及浮游生物、底栖生物和游泳生物的许多其他生物学问题。生物样品的采集，必须对生物的生活环境同时进行水文物理和水化学的测量。这样，就可以获得大量的现场资料。

本世纪20年代，开始进入世界大洋的详细研究时期。各种随机的和零星的考察开始发展成为有针对性的和系统的调查。在这方面，材料和技术基础的发展，有着较大的影响。在海洋学的各个领域，深水观测仪器和方法大量涌现。这就在许多情况下导致了对某些概念的根本改变。例如，用

绞车和钢丝绳测深(5—6000米)需要几个小时(平均为1000米/小时)。因此,少量的测深资料便构成了海底地形具有平缓和单调特征的概念。回声测深仪走航测深法(测深工作在几秒内完成)的应用,完全改变了原有的海底地貌的概念,发现了许多海盆、海岭、海槽和海山。在大洋的许多区域,海底的起伏不亚于陆地上的山区。

美国(“Carnegie”和“拉马波”号)、荷兰(“斯内吕斯”号)、丹麦(“丹纳”号)、英国(“发现II”号)、日本(“シンゴク”丸和“满洲”号)均在太平洋进行了大量的考察。这些考察通常是综合性的,亦即在确定的海域内同时进行地貌和沉积物调查、采集供物理和化学分析用的水样以及对各种生物沿水平和垂直方向的采样。无磁船“Carnegie”号主要是研究地球的磁场,但是船上的生物学家和水化学家也进行了大量的研究工作,因而得以建立浮游单胞藻与磷酸盐浓度和其他营养盐的关系,并阐明了浮游生物的垂直分布与温度、盐度和生物元素的关系,同时地球物理方法也得到了发展。在“斯内吕斯”号船上,继续进行了Ф.Ф.Ляtk在“Сенявин”号上开始的震摆重力观测。其后,对这些测量结果的综合,进一步阐明了地球的形状是一个非均匀的旋转体。

在这一时期,地震仪的采用,逐渐使太平洋的地震带得以阐明。岛屿的研究表明,海床上的火山喷出的是玄武岩浆,而岛弧上的火山喷出的是安山溶岩。在生物学工作方面,值得注意的是对澳大利亚大堡礁的考察。这次考察采集了丰富的珊瑚动物及其伴生暗礁的底栖动物和植物的资料。

水文物理学工作的主要目的是研究海洋学特征的空间分布。时间变化的研究，只在两个区域——日本以南和以东以及加利福尼亚近岸进行过。这些研究，是利用所谓标准断面资料进行的。这些标准断面是设在较窄的沿岸海域（500—1500公里），并由沿岸伸向大洋，定期进行观测，目前已积累了大量的资料。日本和美国的这些观测资料，是研究黑潮和加利福尼亚流及其热量输送等的基础。

在这一时期，对太平洋海水的盐分组成也进行了系统的分析（Патманов等，1936年；Miyake, 1939年；Wentworth, 1939年）。与前人的研究不同，他们把碳酸盐的测定也列为分析项目，并立即发现其含量的空间不均匀性。在考察中，除了对生物学所需要的那些应用分析外，化学家们还填补了海洋化学的“空白点”。其中，特别注意了溶解氧和其他生物元素（氮、磷和硅）的确定，并发现其含量不仅随地点而且随季节均有显著的变化。

第二次世界大战以后，海洋技术得到了迅速的发展，出现了走航测温、盐的仪器、不同用途的海流计（可以测量最大深度上海流的海流计）、锚碇自动浮标站以及其他的仪器。在生物学中，改进了在海底以上任何深度上拖网采集的方法，并出现了新的网具。水化学分析，达到了能测定1公升海水中 10^{-9} 含量的精度。地质学家们有了自记的回声测深仪、拖曳式磁力仪、能采集20米以上沉积柱状样品的活塞式取样管。出现了测定前所未知的沉积岩层的声学方法和精确确定船位的无线电定位系统。

用上述新仪器装备的调查船——瑞典的“信天翁”号（1947—1948年）、英国的“挑战者II”号（1950—1952年）和