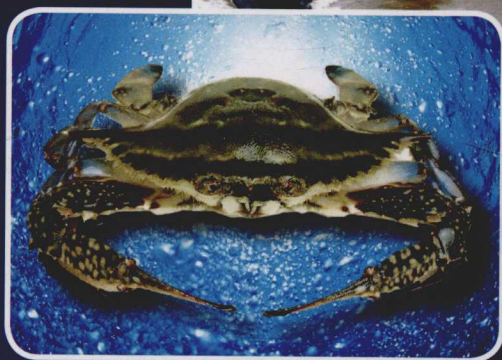


浙江渔场渔业资源

概述

ZHEJIANG YUCHANG YUYE
ZIYUAN GAISHU

宋海棠 周婉霞 编著



海洋出版社

浙江渔场渔业资源概述

宋海棠 周婉霞 编著

海洋出版社

2018年·北京

内 容 简 介

本书叙述了中华人民共和国成立至 2010 年 60 多年来,浙江渔场渔业资源的变化状况,概述了浙江渔场的自然环境,渔业资源的特点、种类组成,主要经济种的分布、洄游、渔场、生物学和生态学特征,渔业资源的利用状况和渔业管理等,评价了浙江渔场渔业资源的现状和治理对策。本书内容丰富,资料翔实,文字简练,图文并茂,有较高的学术性和应用价值,适合水产研究人员、大专院校师生、渔业管理及相关人员阅读、参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

浙江渔场渔业资源概述/宋海棠,周婉霞编著. —北京:海洋出版社,2018.1

ISBN 978-7-5210-0033-7

I. ①浙… II. ①宋… ②周… III. ①渔场-水产资源-浙江 IV. ①S931.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 015295 号

责任编辑:程净净 项 翔

责任印制:赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编:100081

北京文昌阁彩色印刷有限公司印刷 新华书店发行所经销

2018 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月北京第 1 次印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:12.5

字数:266 千字 定价:68.00 元

发行部:62132549 邮购部:68038093 总编室:62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

序 言

浙江渔场是我国的主要渔场，渔场环境优越，历史上是生产优质商品鱼的重要渔场。浙江省海洋捕捞产量占东海区三省一市的 50%~60%，在浙江海洋经济中占有重要地位。但由于不合理利用和过度捕捞等原因，传统的主要经济鱼类资源衰退，渔业资源结构发生重大变化。本书作者根据 40 多年从事渔业资源调查研究的成果，并收集参考其他研究者的成果和相关资料，系统地梳理分析了中华人民共和国成立 60 多年来浙江渔场及邻近海域渔业资源的变化状况，客观地评价了浙江渔场渔业资源的变化原因，提出符合实际的治理意见和建议，故本书不是历史资料的简单汇编，而是带有研究的性质。全书概述了浙江渔场的自然环境，渔业资源的特点、种类组成，主要经济种的分布、洄游、渔场、生物学和生态学特征，渔业资源的利用状况，渔业资源调查和渔业管理等，评价了浙江渔场渔业资源的现状，并提出治理建议和展望。本书内容丰富，涵盖了海洋渔业资源的各个方面，也丰富了海洋生态学的内容，资料翔实，文字简练，图文并茂，有较高的学术性和应用价值，适合水产研究人员、大专院校师生、渔业管理及相关人员阅读、参考。

宋海棠、周婉霞两位同志，20 世纪 60 年代毕业于厦门大学海洋生物专业，在浙江省海洋水产研究所资源研究室从事渔业资源调查研究 40 多年，他们热爱本职工作，扎根海岛，勤勤恳恳，兢兢业业，在多年的调查研究工作中，掌握了丰富的第一手资料，具有丰富的实践经验，发表研究论文数十篇，主编和参编专著多部。本书的问世也可看出他们两位的敬业精神，发挥余热，退而不休。这也是他们传承厦门大学“自强不息”精神的体现。我也是厦大校友，为他们所取得的成绩感到自豪，祝本书早日问世。

浙江大学生命科学学院教授

蔡如星

2017 年春于浙江大学启真名苑

前 言

浙江渔场是我国东海大陆架的重要渔场，其中舟山渔场闻名全国，沈家门渔港是世界三大渔港之一。历史上浙江渔场盛产大黄鱼、小黄鱼、带鱼、曼氏无针乌贼，俗称“四大渔产”，占浙江省海洋捕捞总产量的50%~60%，高的年份达到70%，全国人民提供了丰富和优质的水产食品，近20多年来出产的虾、蟹类，头足类也丰富了人们的餐桌。中华人民共和国成立60多年来，勤劳勇敢的浙江渔民和渔业工作者战天斗海，取得了渔业生产一个又一个的新成就。渔船从木帆船发展到机帆船，再发展到钢质渔轮，渔场从沿岸近海发展到外海，再到远洋，新渔场新资源不断涌现，使浙江的海洋捕捞业取得了长足的进展。海洋捕捞产量从20世纪50—60年代的 40×10^4 t，到1991年突破 100×10^4 t，2000年上升到 319×10^4 t，占东海区三省一市海洋捕捞年产量的50%~60%。但是，由于不合理利用和过度捕捞等原因，超过生物资源的承受能力，自20世纪70年代中期以后，浙江渔场渔业资源发生重大变化，传统的主要经济鱼类资源衰退，大黄鱼、小黄鱼、曼氏无针乌贼资源急速下降，至80年代末跌至低谷，三者占海洋捕捞总产量降至1.2%，渔汛也消失了。带鱼虽然维持较高的产量，但鱼体小型化、低龄化严重。自20世纪80年代以后，浙江渔场发展灯光围网作业，进一步开发利用鲐、鲹等上层鱼类资源；发展桁杆拖虾作业，开发近海、外海的虾、蟹类资源；20世纪90年代开发外海的剑尖枪乌贼、太平洋褶柔鱼、有针乌贼类、章鱼（蛸类）等头足类资源。20世纪90年代中期实施伏季休渔制度，保护了带鱼、小黄鱼幼鱼，使带鱼、小黄鱼当龄鱼群体资源数量有所上升。自20世纪90年代以后，鲐、鲹等上层鱼类，虾、蟹类，头足类以及小型经济鱼类（包括带鱼、小黄鱼当龄鱼群体）成为渔业捕捞的主体，占海洋捕捞总产量的70%左右，海洋渔业资源结构发生重大变化，从原始结构型向次生类型转化。高龄鱼和优质鱼减少，鱼体小型化、低龄化、低值化严重。如何改变这一局面，修复浙江渔场的渔业资源，已成为政府、渔业工作者和渔民群众的共识。需要努力贯彻、落实《中华人民共和国渔业法》和《中华人民共和国水产资源繁殖保护条例》，遵循自然规律、经济规律，探

索发展浙江的海洋渔业。

本书叙述了自中华人民共和国成立至2010年这60多年来,浙江渔场及相邻海域渔业资源的变化状况,全书共分七章,概述了浙江渔场的自然环境,渔业资源的特点、种类组成,主要经济种的分布、洄游、渔场、生物学和生态学特征,渔业资源的利用状况、渔业资源调查和渔业管理等,评价了浙江渔场渔业资源现状,并提出治理建议与展望。本书所用资料,除了作者40多年来直接从事渔业资源调查研究所获资料外,还有作者在工作中收集、积累的资料。渔业产量资料主要引用了浙江省渔业生产统计资料,主要经济鱼类洄游分布示意图参考了《东海区渔业资源调查和区划》,主要经济鱼类的生物学资料是根据浙江省海洋水产研究所资源研究室历年鱼体的生物学测定资料编写。

本书承蒙浙江大学生命科学学院教授、海洋生物学家、研究生导师蔡如星先生审阅原稿,提出宝贵意见,并为本书作序,在此表示衷心感谢。由于作者水平所限,不妥和疏漏之处在所难免,敬请读者批评、指正。

编著者

2017年春于深圳

目 录

第一章 渔场自然环境	(1)
第一节 地理分布和气候特征	(1)
一、地理分布	(1)
二、气候特征	(1)
第二节 海洋水文特征	(2)
一、海流	(2)
二、水系	(3)
三、温度、盐度分布特征	(5)
第三节 海洋生物环境特征	(8)
一、初级生产力	(8)
二、浮游生物	(10)
第二章 渔业资源特点和种类组成	(18)
第一节 渔业资源特点	(18)
一、种类和区系性质	(18)
二、资源数量	(18)
三、群体结构	(18)
四、产卵习性	(19)
五、营养阶层	(19)
六、分布和洄游	(20)
第二节 种类组成	(21)
一、鱼类	(21)
二、甲壳类	(27)
三、头足类	(34)
四、水母类	(35)
五、贝类	(36)
六、藻类(底栖海藻)	(36)
第三章 主要经济种类的洄游分布和渔场渔汛	(38)
第一节 鱼类的洄游分布和渔场渔汛	(38)

一、大黄鱼	(38)
二、小黄鱼	(42)
三、带鱼	(44)
四、鲳鱼	(47)
五、鲞鱼	(48)
六、白姑鱼	(49)
七、海鳗	(50)
八、马鲛鱼	(52)
九、绿鳍马面鲀	(53)
十、鲈鱼和蓝圆鲈	(54)
第二节 虾类的分布和渔场渔期	(59)
一、虾类不同生态群落的分布	(59)
二、渔场和渔汛	(60)
第三节 蟹类的洄游分布和渔场渔期	(63)
一、三疣梭子蟹	(63)
二、其他经济蟹类	(63)
第四节 头足类的洄游分布和渔场渔期	(66)
一、曼氏无针乌贼	(66)
二、剑尖枪乌贼	(68)
三、太平洋褶柔鱼	(69)
第五节 海蜇的洄游分布和渔场渔期	(71)
一、洄游分布	(71)
二、渔场和渔期	(73)
第四章 主要经济种类的生物学和生态学特性	(74)
第一节 大黄鱼	(74)
一、群体组成	(74)
二、年龄与生长	(75)
三、生殖特性	(76)
四、摄食习性	(77)
第二节 小黄鱼	(78)
一、群体组成	(78)
二、生长规律	(79)
三、繁殖习性	(79)
四、摄食习性	(79)

第三节 带鱼	(80)
一、群体组成	(80)
二、年龄与生长	(82)
三、生殖特性	(84)
四、摄食习性	(85)
第四节 银鲳	(86)
一、群体组成	(86)
二、生殖习性	(86)
三、年龄与生长	(87)
四、摄食习性	(88)
第五节 鳓鱼	(88)
一、群体组成	(88)
二、年龄与生长	(89)
三、生殖习性	(90)
四、摄食习性	(90)
第六节 白姑鱼	(90)
一、群体组成	(90)
二、年龄与生长	(91)
三、生殖习性	(91)
四、摄食习性	(92)
第七节 海鳗	(92)
一、群体组成	(92)
二、年龄与生长	(93)
三、生殖习性	(93)
四、摄食习性	(94)
第八节 蓝点马鲛	(94)
一、群体组成	(94)
二、年龄与生长	(95)
三、生殖习性	(95)
四、摄食习性	(96)
第九节 绿鳍马面鲀	(96)
一、群体组成	(96)
二、年龄与生长	(97)
三、生殖习性	(98)

四、摄食习性	(99)
第十节 鲈鱼	(99)
一、群体组成	(99)
二、年龄与生长	(101)
三、生殖习性	(101)
四、摄食习性	(102)
第十一节 蓝圆鲈	(102)
一、群体组成	(102)
二、年龄与生长	(103)
三、生殖习性	(105)
四、摄食习性	(105)
第十二节 石斑鱼	(105)
一、生殖习性	(105)
二、年龄和生长	(106)
三、摄食习性	(107)
第十三节 虾类	(108)
一、群体组成	(108)
二、生殖习性	(110)
三、生长特性	(112)
四、摄食习性	(113)
第十四节 三疣梭子蟹	(113)
一、群体组成	(113)
二、生殖特性	(115)
三、年龄与生长	(117)
四、雌雄性比	(119)
五、摄食习性	(119)
第十五节 曼氏无针乌贼	(119)
一、群体组成	(119)
二、生长	(120)
三、生殖习性	(121)
四、摄食习性	(122)
第十六节 剑尖枪乌贼	(122)
一、群体组成	(122)
二、繁殖和生长	(123)

三、摄食习性	(124)
第十七节 太平洋褶柔鱼	(124)
一、群体组成	(124)
二、繁殖和生长	(125)
三、摄食习性	(126)
第十八节 海蜇	(126)
一、月龄与生长	(126)
二、生殖习性	(127)
三、摄食习性	(128)
第五章 海洋渔业资源的利用状况	(129)
第一节 海洋渔业的发展状况	(129)
一、海洋渔业的发展历史	(129)
二、中华人民共和国成立后海洋渔业的发展状况	(132)
第二节 主要经济种类的资源利用状况	(139)
一、“四大渔产”的资源利用状况	(139)
二、经济鱼类资源的利用状况	(142)
三、甲壳类的资源利用状况	(148)
四、头足类的资源利用状况	(150)
五、海蜇的资源利用状况	(152)
第六章 渔业资源调查研究和渔业管理	(154)
第一节 渔业资源调查研究	(154)
一、综合性、专题性的资源调查研究	(154)
二、开发性的资源调查研究	(160)
三、渔情预报	(163)
四、渔业资源动态监测	(165)
第二节 渔业资源管理与修复	(165)
一、繁殖保护	(166)
二、渔业资源增殖放流	(170)
三、人工鱼礁建设	(173)
第七章 渔业资源评价与展望	(176)
第一节 渔业资源评价	(176)
一、捕捞力量剧增,超过生物资源的承受能力	(176)
二、渔业资源结构发生重大变化	(177)
三、渔业资源基础脆弱	(179)

第二节 建议与展望.....	(180)
一、转变观念,走依法治渔道路.....	(180)
二、加强渔业结构调整,减轻近海捕捞压力.....	(180)
三、保护渔场生态环境	(181)
四、建设人工鱼礁,加强增殖放流,发展生态渔业	(181)
五、加强渔业资源的调查研究,逐步实现捕捞限额的管理制度.....	(181)
附表.....	(183)
参考文献.....	(185)

第一章 渔场自然环境

第一节 地理分布和气候特征

一、地理分布

浙江渔场位于东海中北部,是东海大陆架的主要组成部分,南起 $27^{\circ}00'N$,北至 $31^{\circ}00'N$,东至 $128^{\circ}00'E$ 以西 200 m 水深以内海域,面积 22.27 km^2 ,约占东海渔场总面积的 42.3%。包括舟山渔场、舟外渔场、鱼山渔场、鱼外渔场、温台渔场、温外渔场六大渔场,北接长江口渔场、江外渔场,南邻闽东渔场、闽外渔场。浙江渔场海底平坦,西部和北部较浅,东南部较深,呈西北向东南倾斜。等深线与岸线平行,从东北向西南走向(图 1-1-1)。海底沉积物 40 m 水深以浅为泥质粉砂,水深 40~70 m 为粉砂质泥和泥质细砂,水深 70 m 以深以细砂为主,适宜于各种捕捞作业。

浙江海岸线曲折,大陆岸线长约 2 200 km。沿岸多优良港湾,主要港湾有杭州湾、象山港、三门湾、台州湾和温州湾。沿岸岛屿众多,有大小岛屿 2 161 个,包括舟山群岛、东矾列岛、台州列岛、南麂列岛、北麂列岛等。有嵊山、沈家门、石浦、大陈等重要渔港,其中沈家门渔港有东方渔都之称,与挪威的卑尔根港、秘鲁的卡亚俄港并列为世界三大渔港。

流入浙江渔场的江河较多,北部有我国著名的长江和钱塘江,平均入海径流量分别达到 $9\,000\times 10^8\text{ m}^3$ 和 $380\times 10^8\text{ m}^3$,其次是甬江、曹娥江、椒江、瓯江、飞云江、鳌江等,平均径流量合计为 $455\times 10^8\text{ m}^3$,径流入海带来丰富的营养物质。

二、气候特征

浙江渔场属热带季风气候区,四季分明,气候温和,雨量充沛,光照充裕,适宜各种海洋生物繁衍生长。沿岸平均气温为 $15.9\sim 17.7^{\circ}\text{C}$,南北相差近 2°C 。平均降水量在 1 000 mm 以上,主要集中在 4—9 月。冬季受西北气流控制,天气干燥寒冷,低温期出现在 2 月,平均气温为 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。夏秋季盛行东南风,以温热天气为主,高温期出现在 7—8

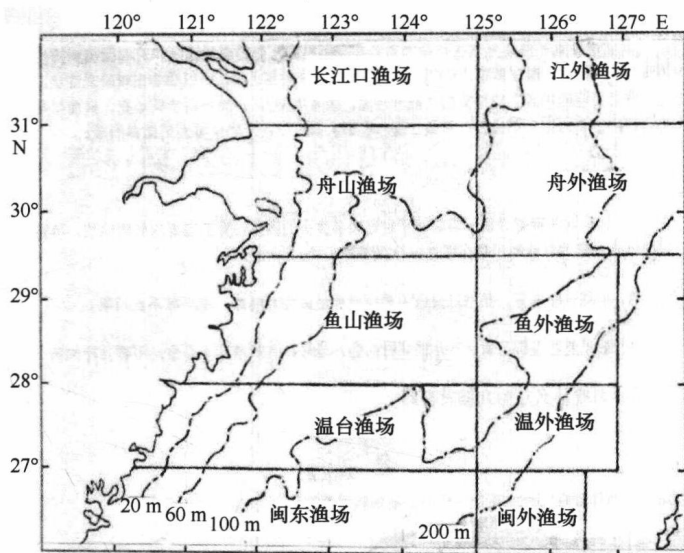


图 1-1-1 浙江各渔场和邻近渔场及水深分布

月，平均气温为 26~27℃。

浙江渔场的灾害性天气为冷空气、台风和气旋，入侵渔场的冷空气平均每年有 12 次，主要在 11 月至翌年 2 月，最大风力可达 10 级。影响渔场的台风平均每年有 4.6 次，最大风力达 12 级以上，以 7 月、8 月为多。气旋较多出现在春季，平均每年近 40 次。全年 6 级以上大风日平均为 74.8 d，以冬季最多，约占全年的 32.2%，秋季次之，约占全年的 27%。

第二节 海洋水文特征

一、海流

海流是形成渔场最主要的海况条件之一，对渔场的形成与变化有重要的影响。浙江渔场的海流由沿岸流和黑潮暖流两大流系组成。

(一) 沿岸流

浙江渔场的沿岸流也称江浙沿岸流，源于长江、钱塘江冲淡水，具有低盐、水温年变化幅度大、水色浑浊等特点，其流向和流势有明显的季节变化。夏季势力强盛，在偏南季风的作用下，由长江口向东北流动，形成一股巨大的低盐水舌流向东北，可伸展到济州岛

附近海域,其流速为0.2~0.6 kn,最大为1 kn。冬季势力减弱,在偏北季风的影响下,紧靠海岸向南流动,其流速为0.2~0.7 kn。

(二) 黑潮暖流

黑潮暖流包括黑潮主流及其分支台湾暖流和对马暖流,其流经的海域终年呈高温、高盐、水色透明、水温和盐度变化小的特点。

1. 黑潮主流

由台湾以东北上,进入浙江渔场南部外海,沿大陆坡流向东北,在 $29^{\circ}00'$ — $30^{\circ}00'N$, $128^{\circ}00'E$ 附近转向东流,经日本南部海域进入太平洋。黑潮主流流速颇大,为2~3 kn。

2. 台湾暖流

由黑潮主流在台湾东北部分出,北上进入浙江渔场近海,流速为0.5 kn左右。台湾暖流有明显的季节变化,流势为夏强冬弱,尤其受沿岸流的影响。当夏季沿岸流强盛时,台湾暖流的位置向外偏离,冬季沿岸流减弱时,则靠近沿岸,且流幅变窄,与沿岸流交汇,形成很强的流隔带,是构成渔场的重要条件(图1-2-1)。

3. 对马暖流

由黑潮主流在 $28^{\circ}00'N$ 附近分出,沿 $128^{\circ}00'E$ 北上,流经浙江渔场外海,平均流速0.6 kn,平均流量为黑潮主流的1/7。对马暖流在济州岛东南海域分出黄海暖流后,主流逐渐转向东北,经朝鲜海峡和对马海峡进入日本海。黄海暖流朝西北方向流入黄海,平均流速约0.1 kn,最大流速0.2 kn。它在北上途中,因受地形和水文气象条件的影响,流势逐渐减弱,具有冬强夏弱的变化趋势。

二、水系

浙江渔场的水系,主要有大陆沿岸水和东海外海水两大水系,以及由这两大水系混合变性而成的混合水。

(一) 大陆沿岸水

大陆沿岸水的盐度低,水温的季节变化明显,水色浑浊,分布范围的大小受大陆江河的入海量和季风强弱的影响。江浙沿岸水是浙江省的主要沿岸水系,以长江冲淡水为其主要组成部分,水质肥沃,营养盐类丰富,一般分布在 $123^{\circ}E$ 以西海域。冬季紧靠沿岸,呈狭长的带状分布,由长江口向南伸展,水温低,温度、盐度为垂直均匀分布;夏季由于淡

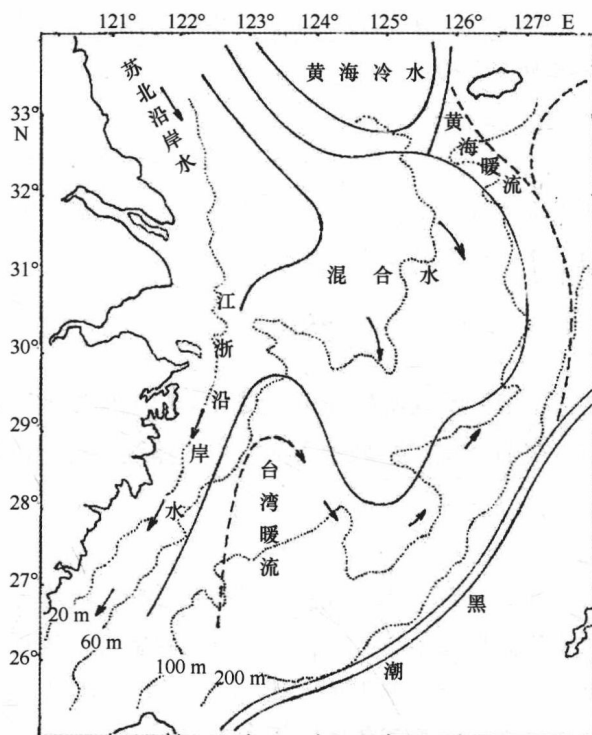


图 1-2-1 东海大陆架水团分布

水流量大，表层盐度降至全年最低值，沿岸水流向呈舌状向东北扩展，前锋可超过 124°E ，而水温受日照影响升至全年最高值；春、秋季则为水系消长的过渡期。

(二) 东海外海水

东海外海水由黑潮表层水、东海暖水和黑潮次表层水组成，其中东海暖水是浙江渔场的主体水系，它是黑潮表层水进入陆架混合变化而成的高盐暖水，随台湾暖流北上可达 32°N 附近。冬季，东海暖水的水温为 $13\sim 19^{\circ}\text{C}$ ，盐度为 $33.75\sim 34.75$ ，垂直分布均匀，与西部的沿岸水交汇形成较强的锋面；夏季，水温可升到 29°C 以上，盐度则有所下降，表层的分布范围明显缩小，并和沿岸水混合而削弱。

(三) 混合水

混合水是由大陆沿岸水和东海外海水混合而成的地方性水体，浙江渔场主要是黄海、东海混合水，是由进入陆架的高盐水和黄海混合水混合而成，主要分布在浙江渔场北部，冬季温度、盐度垂直均匀，水温为 $8.5\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，盐度为 $32.5\sim 34.0$ ；春季开始增温降盐，水温为 $12.5\sim 17.0^{\circ}\text{C}$ ，盐度略有下降，温度、盐度的垂直分布发生变化，上层的分布与冬季相似，但范围缩小，中下层仅分布于 30°N 附近，秋季和春季相似；夏季随着增温降盐

加剧, 水体即消失。

三、温度、盐度分布特征

(一) 温度

水温的分布和变化与渔业生产的关系十分密切, 不仅影响到鱼类的繁殖、生长、发育, 还影响到鱼类的洄游、移动, 对鱼类的集群、中心渔场的形成都起重要作用。浙江渔场水温的分布和变化主要取决于太阳辐射和气象条件, 也受海流、潮汐等的影响。冬季水温处于全年最低值, 2月温度分布范围为 $4.7\sim 22.8^{\circ}\text{C}$, 分布特点是南部高于北部, 外海高于沿岸, 表、底层分布基本一致(图1-2-2)。春季水温开始上升, 5月分布范围为 $10.7\sim 25.8^{\circ}\text{C}$, 分布特征与冬季基本相同, 但有一高盐水舌由南向北延伸, 其前锋 17°C 等值线位于 30°N , 123°E 附近, 同时南部海区海水层化现象开始形成, 北部长江口区海水层化现象也普遍出现。夏季水温增至全年最高值, 8月表层水温分布范围在 $25.5\sim 29.0^{\circ}\text{C}$, 底层分布在 $14.3\sim 26.3^{\circ}\text{C}$, 海水层化现象明显, 表、底层水温相差 2°C 以上, 高的可达 12°C (图1-2-3); 秋季为降温过程, 11月表、底层水温分布为 $16.9\sim 25.7^{\circ}\text{C}$ 和 $16.9\sim 21.7^{\circ}\text{C}$, 层化现象在北部开始消失, 南部开始减弱。

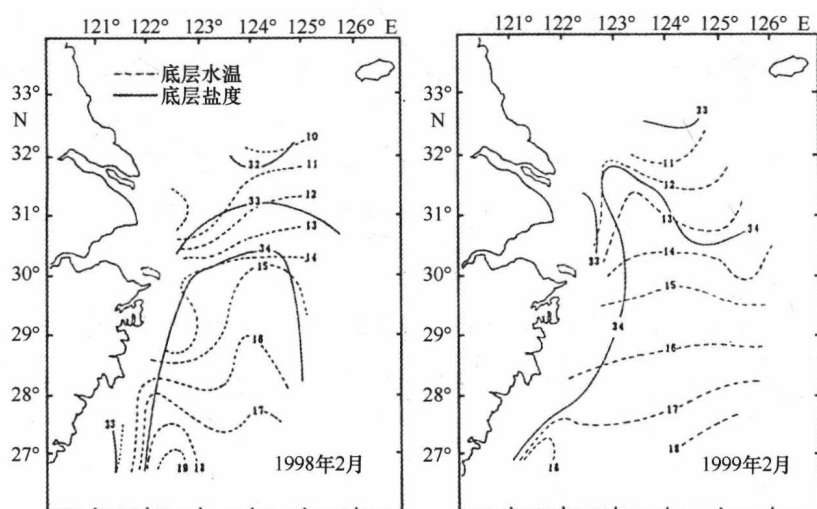


图1-2-2 浙江渔场冬季底层水温、盐度分布

(二) 盐度

盐度的分布和变化取决于江河入海的径流量、蒸发、降水量、环流和水系的消长等因素, 因此, 近岸海域盐度的季节变化较大, 外海相对稳定。冬季(2月)盐度的分布范围