

会议文件之一

会后收回

长江口、杭州湾污染对水产资源影响的 调查报告

中国水产科学研究院·东海水产研究所

1984年8月

长江口、杭州湾污染对水产资源 源影响的调查研究报告

《长江口、杭州湾污染对水产资源影响》课题组

前 言

《长江口、杭州湾污染对水产资源影响的调查研究》这个课题是1979年原国家水产总局下达的项目，属7931项目《环境污染对水产资源影响的调查研究》之一。此课题由中国水产科学研究院东海水产研究所渔业环境室部分同志承担〔注1〕。由于接受此课题时，我们还在继续执行1979年上海市科技重点项目计划第106项《环境污染规律调查研究》项目中课题(2)《石化总厂环境监测综合研究》课题，两课题有部分工作相互交叉，所以应该说海上调查和陆上部分分析工作得到兄弟单位科技人员支持〔注2〕。但是调查用的船只和海上调查主要设备仪器均为东海所调查船“东方号”（2500马力，852·72吨）和“东进一、二号”（各600马力、250吨）三条船承担。全部工作共进行四个年头，其间由于大部分人员投入上海市项目的总结工作以及多年调查中由于设备不理想，底栖生物采集

主1：课题组负责人及本报告执笔人：赵传鈞、杨鸿山。

课题组成员：朱启琴、戴国梁、姚佑宸、~~臧~~增嘉、朱江兴、

王剑华

注2：上海石油化工总厂、上海市卫生防疫站、华东师范大学河口海岸研究所、上海测试技术研究所、上海市监测中心。

效果不好，所以1981年仅进行了一个航次，重点进行本所新制的采泥器的采集试验，这样就影响到1981年缺海上综合调查资料。

全部调查工作概括归纳为四个部分：理化环境（包括调查区域的放射性本底调查）和底质调查；生物环境（包括浮游动物、底栖生物）；鱼类及渔业调查（主要为产卵肥育场以及渔业生产概况，渔民对污染的反映等）；生物体内（包括浮游动物、底栖生物及仔稚鱼）的污染物质状况分析。遗憾的是课题组中缺少浮游植物专业人员，调查区域采集到浮游植物，至今未能进行分析，不能对食物链的初级一环做全面的反映，不过我们根据实际需要，对调查期间在长江口发现的赤潮和调查区域内的春季初级生产力分别进行了专题初步研究，并提出了专题小结。为了及时使调查工作取得经济、社会效益，我们工作期间还参加了上海市生态学会及上海市环境保护科学研究所主持的《上海新港区选址环境保护及生态平衡的初步论证》方案的研究（1982年10月）。此外，1980年的调查资料及时为上海市环境保护局编写的《上海市环境报告书》（上集1981年度）所引用。

各部分的调查材料的采集、整理、分析、具体方法和条件，分别在各专题报告中反映了，本报告不再重复。要特别指出的是几年调查中一则受船只条件限制（不能全年用船）再则延续了过去污染调查的惯例，全部调查是按季度进行（每年2、5、8、11四个月份）或按丰水期（长江口为6~10月，杭州湾为5~7月）和枯水期（长江口为12~3月，杭州湾为12月）调查，这对于生物资料的采集受到了很大的限制，就是按河口区域水文特点要求这样的时间安排也是不太适合的。调查的时间、范围见表一、图一。

长江口、杭州湾调查情况

调查航次	调查时间	调查范围	调查船只	调查站位
第一航次	1980年5月6日~ 5月18日	长江口: 北纬 $30^{\circ}55' \sim 31^{\circ}25'$ 东经 $121^{\circ}10' \sim 122^{\circ}30'$ 杭州湾: 北纬 $30^{\circ}30'55'$ 东经 $121^{\circ} \sim 122^{\circ}10'$	东进一号 东进二号	52
第二航次	1980年8月1日~ 8月10日	同上	东进一号 东进二号	52
第三航次	1980年10月29日 ~11月5日	同上	东进一号 东进二号	52
第四航次	1982年8月14日 ~8月30日	长江口: 北纬 $30^{\circ}55' \sim 31^{\circ}45'$ 东经 $121^{\circ}10' \sim 122^{\circ}50'$ 杭州湾: 北纬 $30^{\circ}30'55'$ 东经 $121^{\circ} \sim 122^{\circ}50'$	东方号	77
第五航次	1982年11月3日~22日	同上	东方号	77
第六航次	1983年1月31日~2月6日 3月17日~26日	同上	东方号	77
第七航次	1983年5月19日 ~6月3日	同上	东方号	77

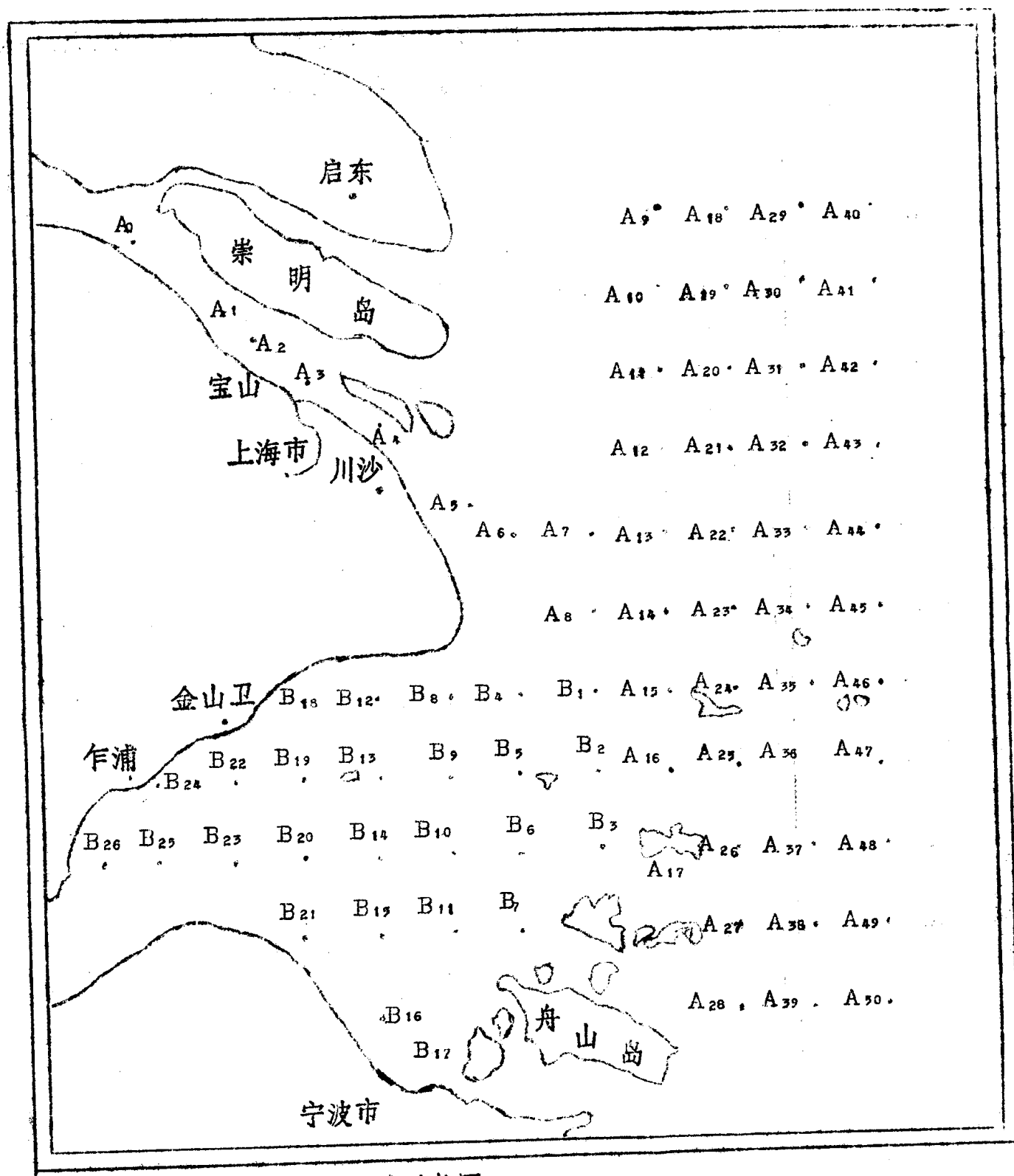
这项课题本应在1983年底进行鉴定，无奈接受上级任务较多，一时难于抽出力量进行总结，不得不延迟到今年底前鉴定，加以，我们业务水平较低，报告中错误之处，欢迎多加指正。

一、长江口、杭州湾渔业简况及其渔业生态经济地位

长江口渔场有鱼类100余种，经济种类有所谓凤鲚、刀鲚、前颌间银鱼、河虾、白虾五大渔汛：

1、凤鲚（烤子鱼、凤尾鱼）：长江口区是凤鲚繁殖和幼鱼栖息的场所。生产季节自4月至7月，以5月到6月为旺汛。作业有流网和深水网（定置张网的一种），以流网作业为主，流网作业渔场主要在长江口南支，西起崇明老鼠沙、北港，东抵佘山以南702号浮筒，南港东抵九段沙黑沙头，高沙头一带，尤以长兴岛和横沙岛南北沿航道两侧为主。深水网作业渔场在崇明北四墩到北八墩，宝山小川沙到老石洞一带（近年来，因受污水影响渔场已废弃）。凤鲚最高产量是1978年达30612担，最低是1981年为15877担，

（表二）



图一、 调查站位图

表二：1975~1982年长江口主要经济鱼类产量 单位：担

年份	总产量	分 类 产 量					
		凤鲚	银鱼	刀鲚	什鱼	虾类	蟹类
1975	96235	20336	1300	3285	63910	6504	900
1976	88715	19893	1068	2950	60304	2218	2282
1977	64739	16269	526	4066	42130	802	946
1978	107580	30612	416	4167	53003	13786	596
1979	90411	23906	562	3378	47554	13928	1083
1980	95625	27409	1619	2817	53589	8991	1200
1981	77600	15877	2513	2301	48229	7547	1133
1982	68458	22246	678	3133	33085	7515	1800

2. 刀鲚：长江口是刀鲚溯河产卵洄游的必经之地，也是产卵后亲鱼及其幼鱼索饵、栖息的场所。溯河产卵的刀鲚俗称刀鱼，河口栖息者俗称毛鲚或野毛鲚，一般通称鲚鱼时既有刀鲚，也有凤鲚。渔民反应刀鲚由于游泳力较强，产卵场在江阴以上江段，因此受河口水质污染影响较小，产量较稳定，一般年产量三、四千担。捕捞鲚鱼的网具有四种，各种网具的作业渔场、渔期有所不同：

(1) 流网：渔期自2月至4月，3月为旺汛。渔场与凤鲚流网同，由于汛期与银鱼汛中冲突，加以过去产量不理想，故从事此种作业者已不多（仅崇明县红旗渔业队等有几条船生产）。近几年由于银鱼产量大减，此种作业才有所恢复，现崇明、宝山二县各专业渔业队均有作业。

(2) 插网：从3月到5月，以稀网（插网类）捕刀鱼，5月以后

换密网捕毛鲚及其它鱼类(毛鲚约占60%),可生产到11月,以3月到4月、6月为旺季。渔场在崇明岛南沿二条竖河和奚家港外,崇明岛东滩以及北八墩港外等处。

(3) 挑网(张网类):生产季节自7月到11月,以7月到8月为旺汛。渔期在崇明岛南岸,园园沙和横沙之间以及横沙岛北岸。

(4) 深水网:生产季节自4月到11月,以8月到9月为旺季。渔场在宝山小川沙、中央沙、园沙角和九段沙北侧以及崇明岛北岸从北四墩到北八墩一带。

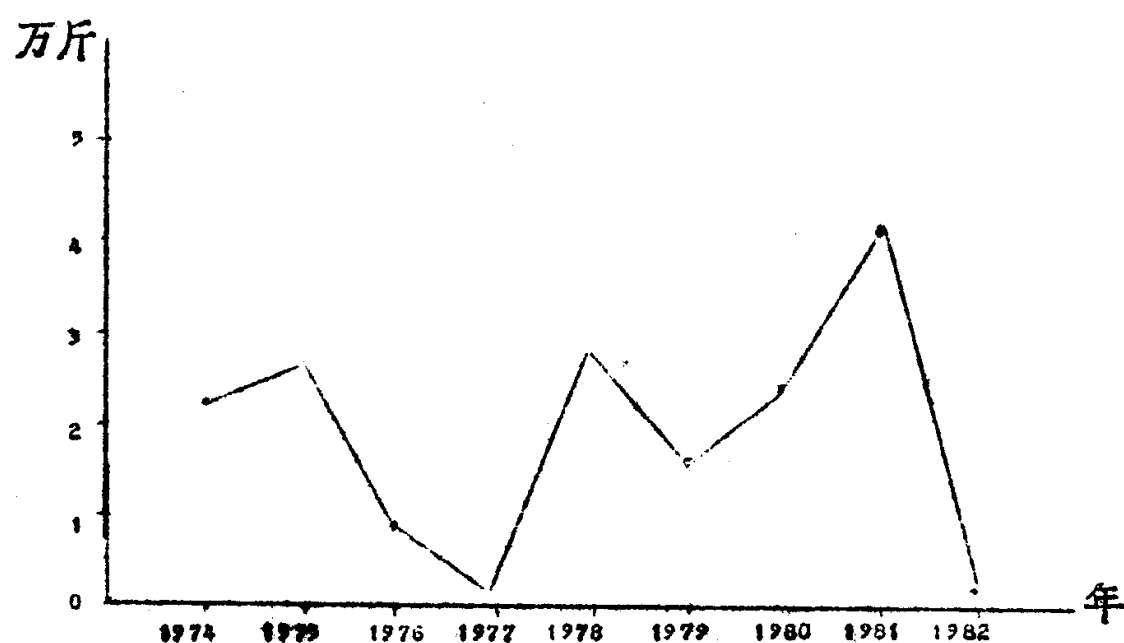
3. 前颌间银鱼(面丈鱼、银鱼):每年春季在长江口集群产卵,形成渔汛。作业网具有网(张网类)、挑网和深水网三种。渔期一般3月至5月,3月至4月为旺季。渔场范围较广,崇明岛南岸、宝山县石洞口附近(现已废弃)、长兴岛与横沙岛南北岸以及此两岛之间皆有生产。产量不稳定,总趋势自1975年后逐年下降,1980年和1981年产量有回升,1982年又下降(产量详见表二)。

4. 中华绒螯蟹(大闸蟹、毛蟹、河蟹):生长在淡水,每年秋冬之后,亲蟹回游至河口咸淡水处交配繁殖。在长江口生产有冬蟹与春蟹之分。捕捞工具为蟹拖网,渔场在长江口南支航道两侧。捕捞春蟹一般在2月前十天开始,渔期约40天,冬蟹自10月到12月,历时1个半月至2个月。产量最高的1976年达2282担,最低的1978年596担,自1978年后产量尚属稳定,年产量约1000担左右。

5. 白虾:长江口区捕获的白虾包括安氏长臂虾和脊尾长臂虾。渔期自3月到11月,以8月到10月产量较好,作业主要有网和挑网二种,渔场与银鱼相同。最高产量是1978年和1979年,分别生产13786担和13928担,最低是1977年仅802

担。

6. 长江口区鱼类、蟹类的苗种资源：有河蟹、河鳊、鲢鱼、梅童鱼、银鱼、银鲴、刀鲚、凤鲚等鱼、蟹幼苗，这些幼苗除刀鲚、凤鲚和鲢鱼苗在长江南北支均有分布外，其它几种幼苗主要分布在长江北支。六十年代开始用于人工养殖的有河蟹苗和河鳊苗，其中尤以河蟹苗为最重要，自1974年以来，至今全国除贵州、甘肃、青海西藏以外的25个省市每年6月都到崇明县及江苏沿海、钱塘江口购苗，崇明县蟹苗最高产量是1981年4.1万斤，最低是1982年只有250斤（图二），崇明县蟹苗资源波动很大，近二三年生产很差。



图二、1974~1982年崇明县蟹苗产量

（单位：万斤）

长江口区蟹苗资源除上海市的崇明县外，在江苏省的启东、海门、太仓、常熟等地都有生产，历年产量参见表三。

在长江口渔场作业的上海市有崇明、宝山、上海、川沙、金山和松江6个县的9个渔业大队28个生产队。

表三：长江口、杭州湾天然蟹苗产量

单位：市斤

年份	长江口各主要县						杭州湾 肖山县	总 计
	崇明	启东	海门	太仓	常熟	小计		
1969	8000					8000		8000
1970	1550	1000				2550	2700	5250
1971	5800	1000				6800	1500	8300
1972	2100	1000				3100	4009	7109
1973	10000	4000				14000	178	14178
1974	22295	14000		6000	5209	47504	1550	49054
1975	26143	20000		7200	27049	80392	37.8	80429.6
1976	8708	6000		11000	21550	47258	377	47635
1977	1771	6000		380	82	8233	4.3	8237.3
1978	27854	3000		11892	38912	81658	765	82423
1979	15399	10000		1009	1852	28260	16	28276
1980	23886	9000	7000	230	2605	42721	755	43476
1981	41050	4000	3600	18000	53613	120263	6984	127247
1982	100	60	少量			160	30	190
1983	1000			无	统计			

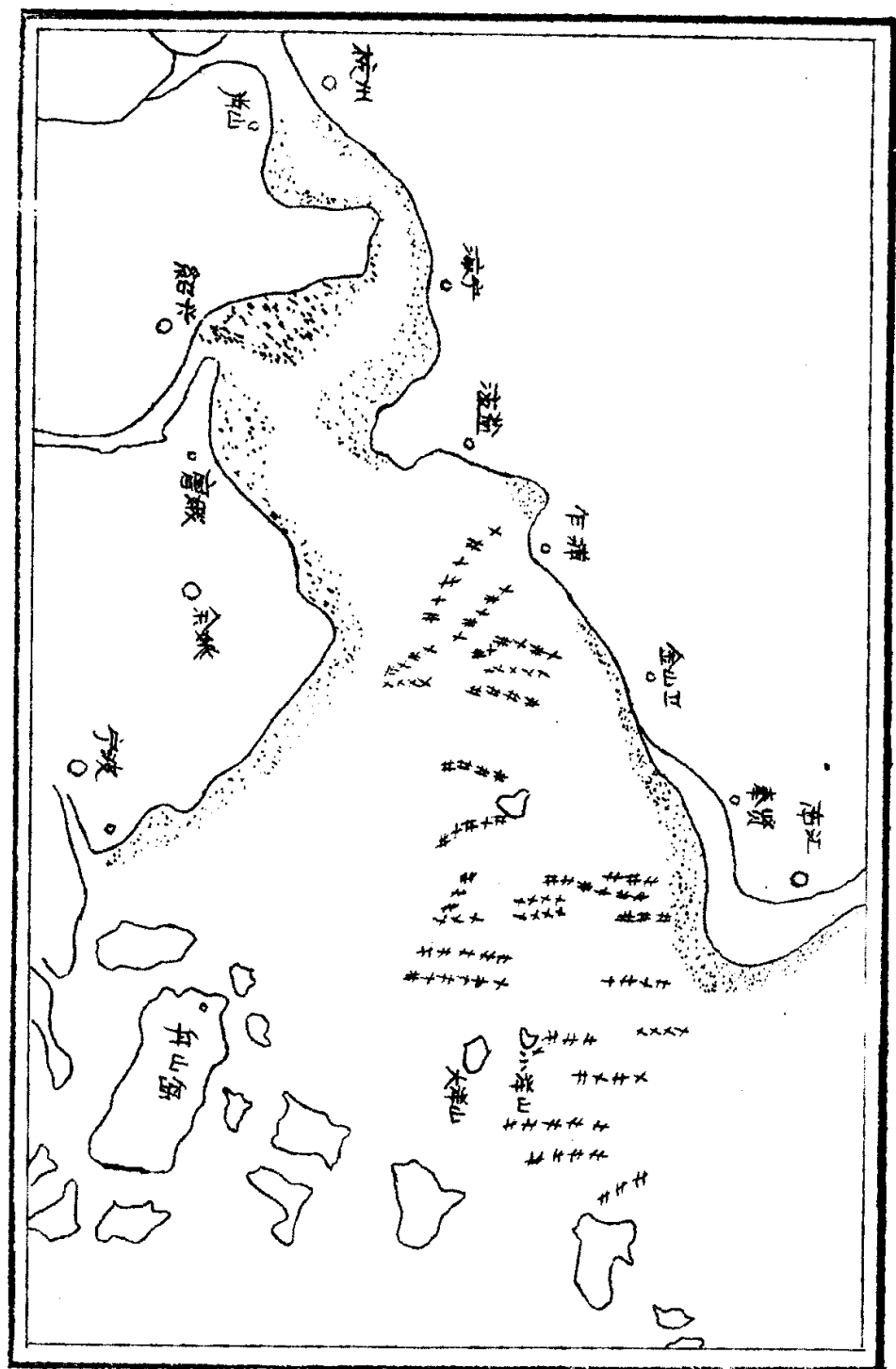
——摘自：许步劭《河蟹养殖》

长江口渔场经济鱼类近年(1975~1982年)平均产量为86170担,最高产量是1978年为107580担,最低产量是1977年和1982年,分别为64739担和68458担(表二)。

杭州湾历来为多种鱼类产卵、孵化及稚幼鱼生长场所,鱼类有60多种,产量最高的是刀鲚、凤鲚、龙头鱼、银鲳、棘头梅童鱼、鳓鱼、鳙鱼、鳊鱼等。浅海区渔业生产较发达主要为定置张网(有插网、高仓网和深水网)。插网捕捞潮退后潮间带留在网中的渔获物;高仓网在水深6—7米左右的水层中,网具不随潮升降;深水网敷设在水深约10米的下层,可随潮流转换方向,使网口对准潮流。张网主要作业区在浙江省嵊泗县的大、小洋山、白山附近等(图三),杭州湾及湾口张网生产的年总产量约50万担,张网数约1万多个。

1. 定置张网渔业

浅海渔业生产每年有两大渔汛,3~7月为春夏汛,以虾类、龙头鱼、鲚鱼、梅童鱼为捕捞对象,4月份以后,大部分转捕鲳鱼和鳊鱼等大型鱼类。鲳鱼生产范围较广,从杭州湾口的大、小洋山开始,北岸从上海市南汇县芦潮港至浙江省平湖县乍浦,南岸从浙江省镇海至慈溪县的四灶浦都有一定的生产规模,初步统计春夏汛张网数为4500~6500个,为一年中张网作业最重要的一汛(近年来杭州湾北岸带各县渔业队为保护鲳鱼资源每年6月下旬至8月下旬为禁捕期,同时已采取控制前期对产卵群体和后期对幼鱼的捕捞强度)。8~10月中旬为秋汛,主要生产海蜇、虾类并兼捕一些经济鱼类的幼鱼。但海蜇生产每年不稳定,因而生产规模时大时小,秋汛张网数在2500~3500个之间。10月份以后,各渔业队都移向嵊山渔场捕捞冬汛带鱼,此时张网仅保持在200~300个之间,所以



图三、杭州湾填海示意图 (1976年)

X --- 填海
 * --- 疏浚
 --- 淤积

杭州湾渔场从11月份至翌年2月份为生产淡季，主要捕获物为虾类、龙头鱼、梅童鱼及毛鲚。

2、滩涂渔业：杭州湾北岸滩涂宽阔，潮汛明显有规律涨落，滩涂渔业资源丰富，主要捕捞青蟹、梅童鱼、鲻鱼等鱼类，以及软体动物蛤蜊、泥螺、牡蛎和蛏等。

3、苗种捕捞：杭州湾的江河港口处，苗种资源也较丰富计有河鳗、松江鲈鱼、鲻鱼、鲈鱼及河蟹等苗种，其中河鳗苗捕捞期为2~4月，鲻鱼苗和鲈鱼苗为2~5月，松江鲈鱼苗为4~5月，河蟹苗为5~6月，其中不少苗种已用于人工养殖。捕捞地点在南汇县芦潮港、奉贤县五四农场闸口，上海石化总厂防汛泵出口等处，据不完全统计年捕捞量河鳗苗为1400~2000斤，蟹苗参见表一，其他苗种尚无专业捕捞，缺乏具体统计数字。河鳗苗经济价值很高，主要出口日本，每公斤售价500~600美元。

近年在杭州湾从事张网渔业生产的在北岸有上海市金山、奉贤、南汇三个县及浙江省平湖专区四个县的11个渔业生产大队，南岸有浙江省绍兴、上虞、慈溪、镇海4个县的61个渔业生产大队。

我们调查的长江口、杭州湾系东经122°50'以西（基本为机轮拖网禁渔区线以西）的沿岸和浅海部分，属河口邻近海区，此一带为海、淡水交汇区域，营养盐类较丰富，饵料生物较多，构成多种鱼、虾、蟹类的繁殖肥育场所，也是多种溯河、降海鱼类的必经之路，所以说此一带河口区既是多种鱼、虾类的发源地，也是重要的入海、进江的鱼道。评价这一海区的渔业意义应从这一特点出发，而不应该单从成鱼的渔获量来检验。从成鱼产量看长江口渔场（指东经122°50'以西而言）近年（1975~1982年）平均产量只不过4千多吨（表二），最高产量（1978年也只有5379吨，最低产量

年份1977年和1982年分别3236·95吨和3422·90吨，而杭州湾年产量也不过2万吨左右。所以说，这一带海区的渔业价值，不能单纯以千吨、万吨的渔产量去计算，应从生态系的角度衡量其生态经济价值。

从鱼类的组成类型、繁殖发育以及某些特殊种类的角度看，这一带海区在渔业上是有着特殊意义的。这里有生长栖息着的咸淡水混合鱼类，还有海淡水间降海性和溯河性鱼类以及海水鱼类100多种〔4〕〔22〕，其中不少是东海区的主要经济鱼种，如银鱼、鳊鱼、石首鱼、鲢鱼、鳙鱼、马鲛鱼、带鱼、鲈鱼、龙头鱼、凤鲚、葛氏长臂虾等。还有一些珍贵品种，如白鲟、松江鲈鱼、胭脂鱼、长吻鮠、鲟鱼。也有不少养殖的苗种资源〔1〕，如已利用的河鳊苗河蟹苗、鳊鱼苗等。至于杭州湾的海蜆也是东海区生产的重要基地之一，同时也是海蜆在东海北部的发源地，浙江省海洋水产研究所，经过几年的调查已较全面掌握了杭州湾海蜆的产卵、受精、孵化变态期各发育阶段的生态环境及饵料种类〔3〕，从其发育生态看7月正是幼蜆生长的重要阶段。

而且这一带有些滩涂是适合渔业利用的，有人〔29〕估计杭州湾沿岸约有五万亩围垦后晒盐太淡，植棉、种粮太咸的荒滩，虽然其中有部分是可以养鱼的，也未利用起来，不少干部和群众都要求利用这部分荒滩挖塘养鱼，目前滩涂使用权问题已经政府明确，类似“荒滩”的渔业经济效益未能充分发挥。

从生态系角度讲，是没有所谓“荒滩”的。因为河口水域存在着大片的沿岸湿地（Coastal wetland），在广阔的沿岸湿地生长着许多植物因地不同，可能是水草，也可能是耐盐植物，也可能是红树林，都可为各种河口动物提供必要的生境，这些植物和动物并可起

到稳定岸堤、抗洪和净化水的作用，活的植物能使无机化合物（营养物质）和日光转变为植物组织能的贮存上起着很大作用，同时也能吸收河口水域的有毒物质和过多的营养物质。枯死的植物在水中被细菌分解时，有机残屑又是招潮（Uca 螃蟹），蠕虫、腹足类软体动物、贻贝以及许多鱼类、贝类幼体的食物，还有些枯死植物经过分解被冲进河口江段又成为溶解的碱性营养物质。另外，这样广大的滩涂既可起缓和洪水、强潮冲击堤岸作用，又可起到阻拦河口水域营养物质迅速流失的作用，所以说如何利用河口滩涂地带，目前在国际学术界也还有争议〔34〕。国外已证明了随着河口沼泽地面积的扩大，渔业资源的生产力只会提高，反之，鱼产量相应减少（如美国佛罗里达州河口区）。所以说长江口、杭州湾在渔业生态经济地位正在于此。

正如许涤新同志所提出的：社会主义基本经济规律决定我们的生产目的，是满足人民日益增长的物质文化需要，这就要求我们科学地处理生产建设同环境系统之间的平衡〔10〕。那种不了解某一地区的生态地理环境特点，而单纯从主观出发去设立工厂，去毁林开荒，去围湖造田，去扩大环境污染等等，同社会主义基本经济规律的要求是背道而驰的。我们既不能用保护和改善生态环境的名义，去否定我国的社会主义现代化建设。当然，也不能在社会主义现代化建设进程中，对于生活环境的污染，对于生态平衡的破坏，视而不见。

二、调查结果

1、理化环境：

河口区是一个环境变化较大的水域，长江口、杭州湾自不例外，长江年入海迳流量8522亿公方（1971~1980年平均值），约占全国河流入海年迳流量一半，占东海入海迳流量的92%，杭州

湾(包括钱塘江、甬江、曹娥江等)年入海迳流量344亿公方(1971~1980年年平均值)。如此大量的迳流经此区域流入海洋,而海水又自外流入,受到迳流不同程度的稀释,加上海洋潮汛涨落的影响,形成了盐度是河口区最重要的环境因子之一,盐度变化大正是河口区的主要特点。

长江河口段终年受长江冲淡水的控制,盐度值为 $0.014 \sim 2.677\text{‰}$,长江口东经 122° 以东海区的盐度值随季节有明显季节变化,2月份长江迳流量为全年最低,盐度值为全年最高,最高值达 34.01‰ 。5月份长江迳流量增加,盐度下降,而长江口北纬 $31^{\circ}20'$ 以南海区因受迳流影响,盐度降低最大,盐度最高值下降 12‰ 左右。8月份迳流量为全年最大,盐度降至全年最低,盐度的最高值已降至 26‰ 。11月份以后,迳流又复减少,盐度逐渐增高,最高升至 32‰ 左右。长江口的盐度年变幅为 $4 \sim 5\text{‰}$ 。盐度的水平分布从长江口内向外递增,盐度的水平分布变化幅度为 $25 \sim 26\text{‰}$ 。夏季长江冲淡水向东北方向,长江口的北部盐度低于南部,其他季节长江口的南部盐度小于北部,南北盐度的变化差异为 $5 \sim 6\text{‰}$ 。

关于长江口盐度的垂直分布,由于我们在长江河口段只分析落潮水的盐度,因而也只能看出从长江河口段到东经 $122^{\circ}20'$ 海区的上下层盐度混和均匀,盐度值上下也相差不大,在东经 $122^{\circ}20'$ 以东海区盐度才有明显分层现象,反映潜入河口的海水在近底层比表层多,所以形成底层较表层盐度高,这一特点也是河口水域典型的特点。近几年来,华东水利研究所和华东师大河口海岸研究所对长江口盐水入侵的研究做了不少工作,并有不少论著发表。我们因观测资料较少,这里就不深入讨论。

杭州湾具有低盐的特性，盐度值为10~22‰。冬季二月份，为盐度全年最高值，夏季八月份为全年最低，但盐度的年变化范围较小为3~4‰。盐度的水平分布，因受径流和南部入侵海水的影响，形成杭州湾内盐度低，外侧高，湾的南部高于北部的趋势。在垂直分布上除湾口南侧受流入海水的影响，形成盐度跃层外，其余区域因水浅上下层充分混合，基本上盐度呈等值分布。

从上述调查结果可以认为，两河口盐度的高低和季节变化，主要取决于长江、钱塘江径流量大小和季节变化的影响。当然，风、降水、蒸发以及水体扩散、混合等也都一定程度上影响盐度值。河口水系，随着季节、雨量、海洋潮汐的波动和风的变化而变化，河口水系直接关系到污染物质的传播、稀释等，我们试验用盐度划分了一下长江口、杭州湾的水系，主要用盐度平面图（图四~七）上梯度最大的区域为界限，参照一般自然水的划分标准^{〔注〕}，划分的长江口、杭州湾水系为图八所示。从盐度分布情况看，在长江口以横沙岛为界，在横沙岛以西的长江口河口段的盐度值为0.014~0.590‰；横沙岛以东至东经122°20′水域的盐度变化幅度较大，为6~18‰之间。由东经122°20′再往东的盐度值为18~33‰。从而，我们初步认为长江口的水系可分为三种类型：1、长江下泄的河水；2、海水和江水混合的“河口水”；3、东海的海水。为了验证长江口上述三个类型水体的可靠性，我们又分析了长江口水体中的 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{++} 、 Mg^{++} 、 Cl^- 、 $SO_4^{==}$ 、 $CO_3^{==}$ 、 HCO_3^- 等离子的水

注：摘自周永欣等《水生物与环境保护》：自然水的分类标准（盐度）
海水16~47‰ 河口水0.5~16‰ 河水0.01~0.5‰