

太湖综合调查初步报告



中国科学院南京地理研究所

(内部资料·注意保存)

科学出版社



太湖綜合調查初步報告

中国科学院南京地理研究所

科学出版社

1965

內 容 簡 介

本书内容包括太湖的地质、地貌、水文、水化学和水生生物等方面,比较概括地介绍了太湖的自然特征及资源情况。书中对太湖的成因演变、湖中岛屿暗礁与底质分布、湖水运动和理化性质作了一些探讨和研究,记述了太湖浮游生物、底栖动物、水生维管束植物和鱼类的种类及数量和分布状况,并对渔业生产概况、捕捞场所、主要渔具等进行了介绍。最后,针对太湖的自然特性和资源条件及其利用现状,作出了初步评价和建议,可供进一步开发利用太湖资源作参考。

太湖綜合調查初步报告

中国科学院南京地理研究所

*

科学出版社出版

北京朝阳門内大街 117 号

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行

*

1965 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1965 年 8 月第一次印刷 印张: 5 5/8 插頁: 3

印数: 1—850 字数: 124,000

统一书号: 13031·2182

本社书号: 3322·13—13

定 价: 1.00 元

前 言

太湖是我国五大淡水湖之一,蕴藏着极为丰富的资源,具有发展农业、水产、航运的良好条件。解放前,千百年来由于长期的反动统治,富饶的太湖,未能合理开发利用。解放后,由于党和国家的重视,许多部门曾经进行过一些调查工作,但因太湖水域广阔,自然条件又比较复杂,所以全面、综合性的调查研究,仍显得十分不够。随着国家建设事业的不断发展,如何运用有关科学理论来解决湖泊资源利用方面的各种实际矛盾,进一步促使太湖这样的巨大水体更充分发挥其资源潜力,从而有效地为国民经济服务,乃成为科学研究工作者的一项迫切任务。正是在这种思想指导下,中国科学院南京地理研究所在建立湖泊学科研究组之初,便确定开展太湖资源综合调查,作为对大型水域资源合理利用研究的初次尝试。

1960年夏,由南京地理研究所主持,与中国科学院水生生物研究所、南京大学生物系、南京师范学院地理系协作,组成太湖资源调查队,开展调查工作。合肥师范学院地理系、华东水利学院水文系、甘肃师范大学地理系也派部分人员协同参加。在调查队的组织领导及提供工作条件等方面承中共苏州地委、苏州专区科学技术委员会及苏州专署有关部门给予了大力支持,使工作得以顺利进行。因而这份报告是大协作的集体成果。

野外(水、陆)调查工作同时从6月15日开始,至8月25日结束。水上工作主要由两艘机船分区进行,内容包括水文、气象要素的观测、水化学、水生生物取样、采集,并结合进行渔业访问和鱼类标本收集工作。根据调查要求,水上共完成流动测点205处及在漫山一冲山、吴淞一三山连续48小时定点观测工作。测点位置由罗盘仪后方交会法确定。陆上工作主要沿湖区作地质、地貌调查,并对全湖港口、岛屿、暗礁及湖底沉积物质进行了比较全面的了解,收集到一些有价值的资料。

本调查报告是在1960年上述单位共同协作取得大量实际资料的基础上,1961年南京地理研究所又专门组织力量,进行了湖区地质、地貌部分的补充调查并进一步搜集资料系统整理编写而成。报告内容着重反映太湖的自然特性:如太湖的成因、演变,湖水运动及理化状况,水生生物的种、量及分布等并对资源及其开发利用问题,提出了一些初步的评价和意见。可供水产、水利、交通等有关部门及高等院校地理系、生物系、水文系师生作为参考。

本报告共分六章:第一章自然地理特征概述(由汪宪枢、罗复瑜、唐财举执笔);第二章地质基础与地形特征(由汪宪枢、姚秉衡、马武华执笔),第三章水文(由区裕雄、杨锡臣、黄漪平、吴锡琛、毛锐、徐爱珍执笔);第四章水化学(由邓冠强、李渭滨、吕庆如、胡文英执笔);第五章水生生物(由陈洪达、方榕乐、王耕南、曾昭琪、陶家玉、张立执笔);第六章问题讨论及资源利用意见(由杨锡臣、汪宪枢、陈洪达、王耕南、曾昭琪、唐财举执笔)。全部报告由黄漪平、汪宪枢、张立整理编辑,报告中所有插图由南京地理研究所地图组谢方峯、姚福成负责清绘。

必須指出,由于湖面仅作过一次調查,資料有局限性,更因参加野外調查和編写报告多系年青同志,工作經驗不足,业务水平有限,报告中的缺点、錯誤,在所难免,热忱地欢迎批評指正。

本报告在編写过程中,承白国栋、朱浩然、伍献文、邱錫爵、陈吉余、施成熙、郭令智、楊叙章、饒欽止(按姓氏笔划次序排列)諸先生及中国科学院水生生物研究所水化学組提供宝贵意見,謹此致謝。

中国科学院南京地理研究所

1964 年

目 录

前言.....	v
第一章 自然地理特征概述.....	1
第二章 地质基础与地形特征.....	4
第三章 水文.....	14
第四章 水化学.....	35
第五章 水生生物.....	43
第六章 問題討論及資源利用的意見.....	76
結語.....	84

第一章 自然地理特征概述

太湖为我国五大淡水湖之一¹⁾,位于长江三角洲的南缘,界北纬 $30^{\circ}55'42''$ — $31^{\circ}33'50''$ 、东经 $119^{\circ}53'45''$ — $120^{\circ}36'15''$ 之间,地跨江浙二省,北临无锡,南濒湖州,西接宜兴、长兴,东近苏州、吴江。全湖面积达2,250平方公里(折为3,375万亩),湖岸线全长393.2公里。

在行政区划上太湖地区分属镇江、苏州和嘉兴三专区,辖无锡、苏州、湖州三市和吴县、无锡、武进、宜兴、长兴、吴兴、吴江等七县。但整个太湖水面全归苏州专区管辖。

沪宁铁路自镇江起,由西北向东南斜贯太湖北部,至苏州折而往东直抵上海。平行铁路的大运河,由苏州折而往南直去杭州。湖滨城市间有环湖公路相连,平原上江、河、溪、浜纵横交织,密如蛛网,湖荡星罗棋布,大小港口众多,城镇乡村间交通十分便利。

太湖地区总的地势是西高东低,低山丘陵绵延于本区西部及西南部,一般山岭高度都在100—300米间,最高峰高度在海拔450米以上。北部和东北部环湖有残丘和湖岛分布,其余皆是一望无际的河湖平原,其上河网稠密,湖荡众多,太湖就是其中最大的一个碟形洼地,湖底最深处在平台山以北,水深为4.87米,由此向四周逐渐变浅。湖岛和暗礁很多,大部分集中于洞庭西山周围,最大岛屿是洞庭西山和马迹山。

太湖地处亚热带,东濒东海,属季风气候,夏季温和多雨,冬季寒冷干燥,季节变化明显。由于湖水面的调节作用使气温和湿度的变化较为和缓。

冬季太湖在北方高压气团控制下,盛行偏北风,这时候温度较低,水分较少。夏季主要受热带海洋气团影响,盛行东南风,温度较高,水分较多。春季是冬夏季风交替过渡季节,地面冷高压逐渐为热低压所代替,锋面和气旋活动频繁,形成春末夏初的梅雨期。秋季是夏冬之过渡季节,地面热低压被冷高压迅速代替,冷高压控制整个地面,多下沉气流,云量少,天气晴朗,形成秋高气爽的气候。

太湖地区历年年平均气温在 13.3°C — 15.7°C 之间。1月平均气温为 1.9°C ,7月为 29°C ,年较差约 27°C 。年平均气温总的分布趋势是自西南向东北逐渐降低,但太湖诸岛及近湖地区,由于受到湖面调节,1月平均气温较外围地区高,7月平均气温较外围地区低,1、7月等温线都呈同心状分布。

本区季风现象表现显著,冬季盛行稳定的偏北风,夏季盛行偏南风,但受地形的影响,气旋通过湖面,风速和风向常有很大的变化(表1)。

每当夏秋之间常受台风袭击。这种强大的风暴由于风速大、降水集中,往往给农田水利、航运、捕捞、果园各业带来严重的危害。

冬季冷气团不断南下,气候逐渐变冷,初霜始于10月底11月初,晚霜终于3月底4月初,个别年份迟到4月中旬,霜期长达120—140天,日期由南向北递减。冰期在正常年份约50天左右,集中于1、2两月,仅沿岸及岛屿边缘有结冰现象,冰厚约2厘米,寒冷年

1) 五大淡水湖指鄱阳湖、洞庭湖、巢湖、太湖、洪泽湖。

表 1 苏州、洞庭西山、宜兴各月平均风速、风向表(风速单位为米/秒)

统计 年份	月 站 名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年 平均
1941—1944	苏 州	2.2 NW	2.2 NE	2.2 SE	2.3 SE	2.0 SE	2.0 SE	1.8 SE ESE	2.1 SE	1.8 SE ESE	1.8 NE	2.0 NE NNW	2.0 NW	2.0 SE
1955—1957	洞 庭 山	3.1 NW	3.8 NW	3.7 NNW	3.4 SE	3.3 SE	3.1 S	2.9 SSW	3.4 SE	3.1 NNE	2.9 N	3.1 NNW	3.1 NNW	3.3 SE
1954—1957	宜 兴	2.6 NW	2.9 ESE	3.1 ESE	3.0 SE	2.4 SE	2.1 SE	2.8 ESE	2.1 ESE	2.1 ESE	2.2 ESE	2.4 SE	2.5 NW	2.6 SE

份则几乎全湖封冻。

本区降水以锋面雨和台风雨为主，次为热雷雨。年平均降水量在 1200 毫米左右，集中于 6 至 8 月，降水最少在 12 月至来年 2 月，但各季降水量分配较均匀：春季占全年总降水量的 26.3%；夏季占 39.3%；秋季占 18%；冬季占 16.4%。年平均降水量总的分布趋势也是由南向北逐渐减少(表 2)。

表 2 吴江、大浦、湖州、无锡历年年平均降水量

吴 江	大 浦	湖 州	无 锡
1131.8 毫米	1305.8 毫米	1306.0 毫米	1079.5 毫米

太湖水情变化自 5 月起水位开始上升，高水位多出现在夏季各月；低水位多出现在冬季各月，年变幅一般在 1.1—1.8 米之间，历年水位变幅可达 2 米以上。太湖水位一般西高东低，如西岸大浦历年常水位为 3.07 米，而东岸瓜泾口为 2.7 米，这可能与水源的来向和盛行风向有关。

太湖波浪随风向、风速而变化，一般地说，湖心部分波浪最大，近岸地带及东太湖最小。高水位时，在八级风情况下所产生的波浪高达 2 米左右，但由于湖面风情不稳定，加上湖岸曲折、岛屿罗列等影响，使湖面波浪互相干扰重迭。

太湖湖流微弱，无风时期以正常的倾斜流为主，基本流向由西南向东北，流速一般在 10 厘米/秒以内，个别水势较急的湖区，流速达 30 厘米/秒。有风时以风生流为主，一般情况下为倾斜流和风生流的合成流。

太湖主要水源有二：一为西南岸的浙江苕溪水系(南溪)，源于天目山地，在长兴、吴兴一带分注入湖；另一是源于宜(兴)溧(阳)山地的荆溪(北溪)水系，由大浦、百渚等港汇入太湖。太湖出水口集中于北部和东部，分别由沙墩港、胥口港、瓜泾口、南厓港及太浦河等七十余条大小河港下泄入江。

本区地带性土壤所占面积极小，仅在山丘湖岛地区有山地红黄壤和山地黄棕壤。平原和低地发育为非地带性土壤，所占面积广大，其中平原为草甸型水稻土，低地为沼泽性水稻土。

在山丘湖岛的下部为红黄壤，上部为黄棕壤。土壤的发育随成土母质的不同而有差异；在石灰岩分布地区，一般发育中性和微碱性的棕色壤质粘土；在石英岩分布区的山麓缓坡谷地发育成灰棕色粉砂质亚粘土，中部缓坡地带发育成棕色厚层粘质壤土，上部发育

成棕色薄层石质土。在平原区发育非地带性土壤，例如沼泽土和水稻土：沿湖浅水地带或地势低洼地区，地下水位较高，发育成沼泽土；而在广大的湖积冲积平原上，由于人类长期耕作，种植水稻，成为良好的水稻土。

太湖地区原始植被属亚热带常绿阔叶和落叶阔叶混交林，在吴县、光福铜井山北坡与洞庭东山的阴暗谷地有零星分布，常见的有马尾松-木荷-栎树群丛和马尾松-冬青-杨梅群丛等，上述植被由于人类活动的长期破坏，目前大多数已变成次生灌丛。此外，区内的人工经济林如枇杷、银杏、水蜜桃、柑桔、竹等也有广泛分布。沿湖地区的湿生植物和水生植物生长茂盛，种属繁多，具有明显的环状分布规律，组成滨湖地区特有的植被群落景观。

综上所述，本区地形复杂，湖沼众多，河渠交织，气候温和，水分充足，土壤肥沃，物产丰富，不愧为美丽富饶的鱼米之乡，为本区发展工农业提供了极为有利的自然条件。

第二章 地质基础与地形特征

一、地质基础和地史梗概

从太湖沿岸所露地层的情况及构造变动与地史发育等地质现象看来,本区大地构造性质大部属下扬子拗陷区,仅东部上海至嘉兴一带才属江南地轴范围,张文佑(1959)将其划归扬子-钱塘褶皱带。

太湖西南宜长(宜兴-长兴)山地和北面苏锡(苏州-无锡)丘陵一带出露的地层主要是茅山群,上部古生界及下、中三迭统青龙群,青龙群以上之中生界仅零星分布;此外,尚有花岗岩侵入和侏罗-白垩系火山岩(图1)以及上白垩统之浦口组。广大的太湖平原及湖沼地带为新生界疏松沉积物所覆盖,第四系沉积厚达百米左右。

本区地层,除宜兴有少量分布的中奥陶统汤山组以及长兴附近有少量分布的高家边组和坟头组以外,自下而上有茅山群(S_3-D),五通组(D_3),下石炭统的金陵组(汪胡村组),高骊山组和和州组,中石炭统黄龙组和上石炭统船山组,二迭系为滨海相灰岩及煤层,出露有下二迭统栖霞组和孤峰组,上二迭统龙潭组和长兴组,其中以茅山群和五通组分布最广。

中生界地层有下、中三迭统的青龙群,分布比较广泛,且厚度大大超过宁镇山脉,下侏罗统的缥缈组则仅见于苏州洞庭西山缥缈峰,系一内陆盆地相的碎屑岩沉积,总厚度约500米;侏罗-白垩系火山岩主要分布于苏州、湖州二地,以酸性岩为主,喷出岩有凝灰岩、粗面岩、安山质凝灰角砾岩及流纹岩,侵入岩以花岗岩为主,次为闪长岩、花岗斑岩及石英斑岩。上白垩统浦口组则局限于铜官山东北麓。

新生界第三系碎屑岩不甚发育,因为整个第三纪的地质时期,山丘区的地形发育是处在上升和剥蚀过程中,仅在山地坡麓有所堆积。广大的太湖平原及山麓地带均为第四系疏松沉积物覆盖。下更新统雨花台组出露不多,仅在宜兴一带有砾石层堆积,不整合于较老地层之上,其余各统皆有广泛分布。

中更新统(Q_2):出露于铜官山坡麓地带,以洪积坡积相最为发育,为太湖西岸宜兴一带洪积冲积扇及阶地的主要组成物质,其下部一般为棕红色网纹红土碎屑层,砾石以石英岩为主;中部为棕红色网纹红土;上部为棕黄色网纹红土,上述三层逐渐过渡,无明显的界限,是一种连续堆积。

上更新统(Q_3):本统以冲积黄土为主,广泛分布于山丘湖岛的坡麓,下部为浅棕色亚粘土,含铁锰结核及胶膜,中部为浅黄色亚粘土,具柱状节理,富含铁锰质结核,上部为棕褐色亚粘土,只含少量铁锰胶膜,无结核。该层往往组成铜官山和鼋头渚等地的阶地物质。

全新统(Q_4):为一现代最新沉积,广泛分布于太湖沿岸低地和平原地区,以湖积冲积及其过渡型沉积为主。其岩性随沉积环境不同而各异,如冲积相的粉砂亚粘土分布于

河流两岸的苏州、湖州、长兴、宜兴一带平原；沼泽相的泥炭粘土层分布于东太湖沿岸低地和湖荡周围；冲积湖积相粘土分布于太湖东部和西南部的湖滨洼地；洪积坡积相砂砾层分布于山丘湖岛的坡麓地带。

太湖区域地质构造多呈北东方向延长，褶皱构造均与区域构造线方向一致。区内古生代地层均普遍发生褶皱，褶皱轴向主要为东北向，但褶皱运动表现并不强烈，以宽平短轴褶皱为主，区内所见主要褶皱构造有：惠山马迹山短轴背斜，渔洋山穹窿山倾伏背斜，穹窿山七子山倾伏向斜，洞庭东西二山间短轴向斜，合溪向斜，湖汶向斜及名扬山铜官山倾伏背斜等，上述主要褶皱构造常构成滨湖水丘和湖岛的主干，组成背斜轴部的地层为志留系或泥盆系，向斜轴部多被新生界地层所掩。

由于受多次构造运动的影响，区内断裂构造表现得十分复杂，其中以正断层和高角度冲断层的块状断裂最为常见，太湖沿岸主要的断裂带和断层见有：宜兴无锡断裂带、木渎光福断裂带、宜兴归径桥断层、洞庭西山逆断层、云峯顶三天门逆断层和牛头山大鹫山逆断层等，上述断层以东北方向为多见，常与南北向、东西向及西北向断裂交织成网格状，加以断层具有继承复活性，所以它们的地貌反映十分明显，并控制着太湖地形轮廓的形成和发育，由此看出，原始构造形态虽经长期外力侵蚀和堆积，然其构造地貌至今仍十分清楚，今天太湖地区主要地形轮廓是在印支和燕山两期构造运动的基础上受后期外力剥蚀作用而形成的。

太湖地区经过吕梁运动已属地台型范围，此后一直处在上升隆起阶段，遭受长期的强烈剥蚀。寒武纪末开始沉降遭受海浸，沉积了化石稀少的中奥陶统砂质灰岩。假整合于古老地层之上，为一种浅海相的碳酸盐沉积。志留纪时海水变浅，接受了滨海相的碎屑岩沉积，下统以页岩为主，中统为砂页岩，上统发育为厚层砂岩，其厚度自西向东递减，与下伏地层成假整合接触。晚志留世茅山群砂岩沉积之后，区内普遍开始海退，地面以隆起的振荡性运动为主。经长期剥蚀使早中泥盆世地层缺失，直至晚泥盆世始有沉积作用，为滨海相及陆相碎屑岩沉积，与志留纪地层呈明显假整合，此系受加里东运动的影响。

早石炭世海水进退频繁，形成海相灰岩及陆相页岩地层。中石炭世至早二迭世普遍发生海浸，形成广布的碳酸盐沉积，石炭二迭纪间有明显的沉积间断，至早二迭世末，海水变浅，堆积了钙质、砂质和泥质含磷沉积，晚二迭世海水开始撤退，沉积海陆交替相含煤建造，是为龙潭组煤系，晚二迭世与早二迭世间受东吴运动影响形成普遍的角度不整合或假整合。二迭纪末至中早三迭世又继续沉积了海相的长兴组灰岩和青龙群薄层灰岩。青龙群沉积后，区内普遍受印支运动影响，使古生代及早中三迭世地层遭受褶皱和断裂变动，并上升成陆，由沉积区变为剥蚀区，致使区内缺失晚三迭世地层。

侏罗纪时，本区仍处于上升剥蚀阶段，仅在洞庭西山一带由断裂造成的盆地，接受了下侏罗统縹緲组陆相红砂岩的沉积。嗣后，由于燕山运动影响，侏罗白垩纪表现为断裂变动及岩浆活动：初期发生近东西或南北向的一组共轭断裂，后期产生了东北向或西北向的一组共轭断裂，老的东西向断裂此时仍具继承性。经此断裂变动结果，不仅破坏了印支褶皱期的构造形态，并形成今天太湖沿岸的山地和太湖陷落的雛型；与此同时，沿断裂构造的岩浆活动规模甚大，广泛有花岗岩和基性岩的侵入及熔岩流的喷发。

新生代的发育过程受印支和燕山两运动构造基础的控制。印支运动使本区古生界及中下三迭统地层发生褶皱，形成一系列过渡型的短轴褶曲构造；燕山运动的断裂变动进一

步奠定了现在地形基础,形成典型的断块山地和陷落盆地。自燕山运动后,山地区由于受到强烈剥蚀结果,地面开始准平原化,目前区内最高一级剥蚀面的遗迹,应是燕山运动后经过长期剥蚀夷平的产物。剥蚀的碎屑物质堆积在局部构造盆地内,形成内陆盆地相红层建造,是为上白垩统浦口组,上白垩统红层亦受新生代构造运动间歇性上升的夷平作用,形成第二级剥蚀面,其时代相当于早第三世末期。至晚第三世,区内山地仍处在间歇性的隆升过程中,局部山间盆地内形成有第三级剥蚀面,而在山地外围的太湖沉降区及其东部凹陷带,却堆积有第三纪地层。由于燕山运动后第三纪以来构造运动不等量上升,使本区第三纪所形成的准平原不断抬升,故在长兴、宜兴、苏州一带见有三级剥蚀面,但是受西南山地隆起影响,使剥蚀面一般成西向东或成西南向东北倾伏。第四纪的新构造运动又使剥蚀面继续得到抬升。

早更新世流水作用活跃的结果,宜兴地区有砾石层发育,就其地形、岩相、结构与接触关系上看来,其时代约与南京雨花台砾石层相当,随着后期的抬升形成侵蚀阶地。中更新世,本区气候剧烈变化,冰期时受到天目山冰川的冰缘气候影响,山地物理风化强烈,山麓坡积泥砾层广泛堆积;冰期后,该层又经长期间冰期气候影响,形成了古红壤风化壳,后因山地间歇性抬升,成了红土阶地;当阶地红土进行强烈湿热风化时,对石灰岩地区喀斯特地形发育起了促进作用,巨大的宜兴善卷和张公二洞即在这一期间形成。晚更新世气候转冷,区内广泛堆积下蜀黄土,由于后期的抬升,河谷遭到切割,形成太湖沿岸低级黄土阶地。

全新世时,新地质构造运动对山地剥蚀及河谷加深的作用继续存在,山麓地带的冲积洪积扇普遍发育,使区内地形发育过程仍处于壮年期状态,但近数千年来随着太湖沉降区湖盆的演化,湖沼的逐渐淤塞,太湖面积不断缩小,发育成今天太湖地区广阔的三角洲平原。所以,从地形发育,第四纪沉积过程,新构造运动性质,均可说明不论是山地或者平原,在近期均处于不同程度的下沉状态中。

二、湖泊形态与地形特征

太湖地区在地形部位上属于长江三角洲南缘的侧面洼地,地表以坦荡的平原为其特色,一般高度都在海拔 2—5 米之间。孤立分散的山丘仅分布在湖区北部和西南部,山丘高出湖面在 200—300 米上下。平原地势自西南向东北倾斜,中部低洼即为太湖湖盆所在,浅水缓底是太湖湖盆的特点(图 2)。

1. 山丘地形特征

西部山地是浙西天目山余脉,褶皱隆起时受断裂影响十分显著,形成大致与东北-西南或东西向断裂相一致的断块山地,并保留着原有褶皱和断裂构造形态。沿此构造线发育了许多谷地与山岭,如单斜山、猪背山和单斜谷、向斜谷、断层谷等地形。山岭高度一般海拔 200—300 米,最高达 450 米以上,如铜官山,以茅山群砂岩和五通群石英砂岩为主要组成物质,在被山岭环抱的谷地或盆地内部,残留有古生代和中生代的灰岩。北部苏州无锡一带,由于受断裂及花岗岩侵入之影响,形成孤立的岛状丘陵,它由堆积百余米厚的近代疏松沉积物,掩覆古代山体,仅以山体的峰顶呈孤岛状出露于平原。这些丘陵由石英砂岩、砂页岩、灰岩或花岗岩组成,高度一般在 200 米左右,山势低矮浑圆,坡度和缓。上述

山地或丘陵,由于受第三紀以来构造运动的影响,普遍发育了三級高度不等的剝蝕面,常見于太湖西南部的宜兴、长兴地区及北部苏錫(苏州—无錫)一带,外形呈三級高度大致平齐的峯頂面,这些古准平原呈梯级形式出露于山岭周围不同的高度上,显然是受着第三紀以来間歇性抬升和下切夷平作用所造成。

由于第四紀构造运动及古气候的变迁,发育了四級不同时期的阶地面,区内最老一級的剝蝕阶地或基座阶地(T_4)分布在 80 米的高度,紅土阶地(T_3)分布于 40—50 米的高度,黃土阶地(T_2)分布在 30 米的高度,最低一級的河漫滩阶地(T_1)分布在 10 米左右的高度,其中紅土阶地发育最佳,且分布較为广泛,上述阶地一般均发育于河谷兩側及滨湖山麓地带。

由于山地不断抬升,加以近期河流作用明显,谷地深切也得到充分发育,銅官山一带河谷深切达 200 米左右,并使銅官山山麓的冲积洪积扇受到切割而产生重迭現象。

2. 平原地形特征

第四紀末,本区有明显的下沉趋势,成为长江夹带泥沙的堆积場所,沉积了大規模厚层冲积物,形成太湖地区的坦蕩平原,地面高程一般在 5 米以下。平原分属于两个成因类型,即河流流入平原时,其夹带物質发生堆积而成的冲积平原;由湖沼淤积而成的湖沼及湖沼淤积平原。前者广布于太湖西部、北部和西南部的外围地带,而湖沼淤积平原則主要見于沿湖低地及东部和东南部一带。

太湖东部及东南部自吳江向南直抵震泽、吳兴一带,湖泊众多,以吳江县境最为集中,构造上位于甬直凹陷带,这一地区地势很低,海拔均在 2 米以下,它是第四紀下降过程中,因河流冲积,特别是湖沼植物遺体的填积,逐渐形成了湖沼淤积平原,并遺留下众多的湖泊,地表主要由亚粘土及粘土組成,其下常有数层泥炭埋藏。

西部太湖平原起伏不大,以洮湖、滬湖为中心,地势低平,由西向东傾斜,仅在芳桥及雪埭桥附近有零散的浅丘半掩埋于冲积平原中,此冲积平原組成物質以粉砂亚粘土及亚粘土为主。区内最大的水系为荆溪,其上扩大的河段有西洮、团洮和东洮,但它們由于近期泥沙淤积形成了小型湖沼,只成小径相連太湖,它是古代太湖由沙洲淤积而成的湖沼或湖沼淤积平原。

北部苏錫一带冲积平原,拔海高程 4—5 米,浅层地表大部分由粉砂亚粘土和亚粘土組成,近期河流堆积物是形成这片平原的主要物質来源。除五里湖外,沿湖一带是一片交織的河网,它的东北面是阳澄湖洼地。

西南部长兴至吳兴一带的冲积平原,主要受苕溪水系的控制,水网密布,是近期河流搬运物質堆积而成的,地表沉积物为粉砂亚粘土和粘土。平原上也有低山丘陵零星分布,河流受其影响,多呈直角轉弯,各向太湖汇集。

3. 湖盆地形特征

太湖湖岸大体平滑,岸綫发展系数仅为 2.23。东北部苏錫沿岸曲折多湾,湖岬、湖湾相間分布,为退縮的侵蝕岸,其余岸綫頗为圓滑,是伸展的堆积岸。

东北部侵蝕岸的发育,决定于盛行风所产生的拍岸浪和湖岸的地质結構,此外吳淞附近湖岸坍塌还与該地之汇水条件有关,由于西太湖来水至此渲泄不及,水位壅高,在強勁

的西北风引起的拍岸浪冲击下,湖岸发生較強烈的坍塌。据調查資料,在木瀆以南至北港一带湖岸,每年崩塌 3 米,沙墩港附近每年約 2 米,南岸吳淞一带每年約 4—6 米。

太湖西部、西南部及东太湖沿岸,由于浅水及水生植物的生长蔓延,經波浪消能作用及泥沙的不断堆积,使湖岸逐渐向湖面伸展,扩大湖滩。西太湖的淤积湖岸之发育,主要由荻、荆二溪夹持大量泥沙带入湖中陆續沉积而扩大湖岸浅滩所成。东太湖是太湖淤积最強烈地区,湖底的不断淤浅及岸滩的快速伸展甚为显著,其湖底每年約淤高 0.33 米左右,据統計,40 余年来,这里岸线向湖面伸展达 9 公里之寬,平均每年約伸展 200 米,而逐渐发展成今天呈带状分布的沼泽低地,究其原因,系靜水环境下,波浪小,水生植物茂密,泥沙不断淀积之結果。

自竺山沙塘港至丁蜀、夹浦至震泽一带的湖滨低地,广泛分布由波浪堆积作用形成高約 4—5 米、寬 40—50 米的沿湖浪垠地形,它成半环状断續分布在湖滨滩地內側 50—100 米的地带,其組成物質为細砂、砂及粉砂亚粘土,横剖面形态呈不对称的梯形。

从木瀆到洞庭东山一剖面的沉积物岩性分析可看出,洞庭东山原为屹立于太湖的一个島屿,它与陆地之連接,系由近期湖流作用所搬运之泥沙在其間不断沉积所致,原水下沙洲出露水面并逐渐扩大,使洞庭东山与陆地連成一片,成为連島砂嘴,据方志考証,在一百多年前,木瀆与洞庭东山尚为湖水相隔。

由石英砂岩組成的基岩湖岸,受波浪的侵蝕形成浪蝕穴、浪蝕崖、浪蝕平台。无錫鼋头渚一带浪蝕穴分布于高出湖面 15—20 米,直径 35—40 厘米,深 20 厘米,其长径方向与水平面相一致,周围尚分布成羣的互为平行的浪蝕痕。从浪蝕穴分布之高度看,很可能是第四紀海浸时期海蝕的痕迹。此外,在竺山和小雷山亦見有深达 40—50 厘米的浪蝕穴。无錫鼋头渚、宜兴竺山、父子岭一带,浪蝕崖峭立于湖畔,湖岸岩壁直立,基部堆积了倒塌岩块所形成的乱石堆。在离太湖約 4—5 公里的吳兴哉山亦見有高出出現时湖面 16—20 米的古浪蝕崖,也系第四紀海浸时期的殘迹。鼋头渚、竺山及洞庭西山南端还見有小型浪蝕平台,其分布高度一般与平均湖水位相一致,洪水时期它为湖水所淹,枯水則裸露湖面。

太湖沿岸港口密布,一般港口为外寬內窄的喇叭形,具有內深外浅的特征,如小梅口,其港外水深仅 2 米,而港內水深可达 6—7 米,此种拦門沙的形成,与湖流及来水的消能作用有关。而部分水草丛生的港口,由于植物遺体和泥沙的堆积,河口形状多呈倒喇叭形,为內寬外窄和內深外浅的特征。初步查明,太湖現有河港共 315 个,其中寬度在 20 米以上,水深 3 米左右的大型河港有 45 个;寬度在 10—20 米之間的中型河港 71 个;寬度在 10 米以下,水深不足 1 米的小型港口 136 个;港口被水草或泥沙淤塞的或筑坝与湖隔絕的死港共 63 个。这些港口的水流流向,大致从小梅港到无錫一带的西半部多为进水港;望亭到南潯一带的东半部为出水港,而南潯至小梅港为流水出入不定的港口。

太湖湖盆的外形可分二大部分:北部为岬湾曲折的湖岸;南部为平滑弧形的湖岸。湖面长度 68.5 公里,寬度 55.9 公里,平均寬度 36.2 公里。它是一个大型的浅水湖洼,其平均深度仅为 1.29 米。全湖最深处在平台山之西北,調查时实测水深为 4.87 米,地势向四周逐渐高起,湖盆的平均坡度为 0.47‰。由于水浅底平故湖盆容积不大,仅为 46.56 亿公方。

平台山西北有条向西北延伸的新月型深槽,是太湖最深处所在,其最深点高程在海面下 1.88 米。深槽的南側有一水下高地,名西沙埂,組成物質为疏松的鉄錳質矿砂及石英

砂,高地中部較四周略低;与湖流在此形成环流有关,环流的主流带沿深槽流动,其两侧流速缓慢,夹带泥流的沉积,使高地周围渐渐淤高,中部泥沙来源缺乏,堆积作用缓慢,地势相对低下。整个湖盆地势是由东向西倾斜,却与陆地西高东低的地势相反,大体上由于湖流夹带大量的泥沙向东太湖地区输送,加以东太湖水浅,水生植物茂盛,湖流流速减小,增强泥沙的沉积作用。

全湖岛屿共 48 个,总面积为 105.75 平方公里,岛屿率占 4.7%,其中最大岛屿如洞庭西山和馬迹山,由断块作用所成,其面积分别为 62.5 平方公里和 21.4 平方公里,高度为 336 米和 226 米,其余諸島皆在 60 米以下,面积約在 0.05—0.5 平方公里之間,它們集中分布于洞庭西山周围及北部沿岸地带,广阔的西太湖只点缀着平台山和大、小雷山。多数岛屿西北坡陡,东南坡平缓,按其形态大致可分馒头状、平桌状和紡錘状等。

湖内暗礁共計 42 处,分石质和砂质暗礁两大类:石质暗礁多由砂岩或灰岩之蝕余殘丘組成,如香排、雷座、柱直、竹玉和龙床等,但也有一些石质暗礁是由巨大的条石組成,严重影响行船安全,是太湖主要的航运障碍;砂质暗礁組成物質为黄色石英砂及鉄錳质砂,如西沙埂、北黄沙带和沙头,此暗礁淹没深度不大,約离水面 1 米左右。

以上所述山丘、平原及湖盆地形特征,除与中生代地壳运动及第三紀来构造运动密切相关外,外力作用——温湿条件下的江、海水流作用,都深刻影响本区地形的发育,形成了本区以平原地貌占优势的特色。

三、湖底組成物質的机械組成、分布与化学性质

1. 沉积物的机械組成与分布

沉积物不同顆粒的粒徑分級是底質按机械組成分类的基础,按过去方法我們在机械分析时将粒徑分为四个主級,即砂、粉砂、軟泥及粘粒等。根据用彼得生 (Petersson) 取样器在太湖采取底質表层样品 42 个的分析数据繪成平均百分含量曲綫 (图 3),可知太湖沉积物以粉砂級占优势,粘粒及砂級所占百分含量較低。再从各粒級含量在纵軸上变化幅度来看,除 43 測点 (有“⊗”标记) 各級含量相近外,同一粒級的含量变化最多不超过 20%,因此可以說,太湖沉积物机械組成在平面分布上是趋于一致的。但是在不同地区,由于其它自然因素(如地形、水文及气象等)的影响,物質組成中的物理性質有所差异,首先在机械組成上表现出

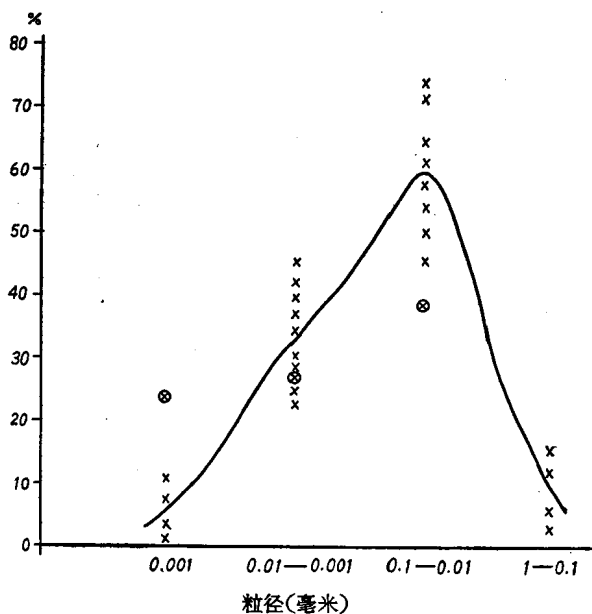


图 3 不同粒级的平均百分含量

不同的組合,为了进一步說明物質来源及表征各地的不同粒級組成,有必要进行分类。我

們按过去慣用的分类法¹⁾,太湖沉积物可以归納为粉砂、泥質砂及砂質泥三个类型。这样可以从底質类型图中看出它們的分布范围(图4)。在长沙山、笠帽山、大沙山至小雷山一綫以东以及漫山—馬迹山一綫的东北属粉砂,而此綫之西南則大片分布着泥質砂,其中仅平台山、西沙埂向西至烏溪港为一片粉砂,此外为斑状分布的砂質泥。

就組成物質而言各地亦不相同,平台山附近砂質沉积物以疏松的鉄沙为主,顆粒粒径0.1—1.5毫米不等,具棕黃及淡黃色;大椒山、馬迹山以东至望亭沙墩港一片为含多量之鉄結核及少量底栖动物的貝壳,个别測点还有风化了的长石、石英砂岩小块,所見土块較粘紧并有塑性,多呈棕色;洞庭东、西山至胥口港为一片疏松的灰色粉砂淤泥,夹有明显可見的細石英顆粒和少量黑云母等矿物。东太湖全湖为灰、灰棕色疏松沉积物,夹有黑云母、輝石等黑色矿物,这地区最显著的特征是含有大量植物殘体和活的底栖动物。

太湖近代疏松沉积物厚度各地不一,平台山以南厚約60—80厘米,大浦港向东延伸18公里,这一地区沉积物厚达80厘米;厚在40—60厘米的淤积层分布于洞庭东山以南、西山的西南、大雷山以东及大浦的东部;而在馬迹山的西部和南部,洞庭东、西山間及西山的西部,沉积物厚度仅有10—20厘米;局部地区如胥口港外側及南方泉、百瀆湖灣內大片为晚更新世(Q₃)物質組成的盆底,表面冲刷物厚度仅0—2厘米。由上可知,湖盆沉积物的分布厚度由湖岸向湖心逐漸增厚,基本上与原始湖底地形是一致的。

沉积物来源及影响沉积物分布的因素:太湖流域地势平坦,平原圩区占流域面积三分之二以上,且在湖区周围分布着大小湖蕩及河港溪瀆,这样便构成了复杂的水网区,水流緩慢,挟持泥沙能力很小,加之沿岸芦苇丛生,流水挟带的泥沙在河口段即行沉积。据实测資料,团圞每立方水中含沙量为0.035公斤,太湖則高于此值,平均为0.050公斤,而在其下游的阳澄湖含沙量仅有0.025公斤。据此及野外观察結果,太湖湖盆泥沙主要来源于构成湖盆本身的物質,即沿岸湖底和湖中島屿表层的松散物为地表径流及其它營力冲刷帶入湖中沉积。象馬迹山、长沙山等島屿附近沉积物中矿物(长石、石英、云母等)与組成該島之茅山砂岩岩性相一致。再者,于南方泉湖灣內,薄层沉积物中除粘土質小块外,伴有大量鉄質結核,初步推測,組成湖盆的基底物質与沿岸地表以下1.5—2.0米晚更新世地层在同一个平面上,且組成物非常相近,两者系同时代的产物,此地层中含有多量鉄質結核,这些次生矿物由于波浪淘蝕湖岸、湖底,帶走了大量粘土顆粒而遺留下来。此外,生物生命活动及殘体堆积亦增加湖盆沉积物来源,这为东太湖沉积物中含有多量植物殘体及底栖动物貝壳所証明。

太湖湖盆沉积物粒径分配上比較一致,沒有明显的递变規律而是呈大片分布。据水文实测資料,太湖湖体及各主要河口除个别地区例外,湖流值均很小,一般在10厘米/秒左右,加之湖盆底坡平均比降在十万分之47.2以內及入湖河流含沙量低,故不能促使泥沙分选而在河口区形成有規律的递变。但是,由于湖盆西南有一較明显的主流帶,它沿岸流动,一面将东西洞庭山地表径流带来之泥沙向东及东北(东太湖)搬运;另一分支經洞庭东、西山間將物質沿途沉积下来,因此在东太湖及长沙山至小雷山一綫以东分布着粉砂。环平台山有直径达20公里的反时針环流經洞庭西山北上,到漁洋山附近并轉向馬迹山与主流帶汇合,复南下直抵大雷山折轉向东。象这样的循环,沉积物逐沿途搬运堆积,再搬

1) <0.01毫米含量少于10%为砂;10—40%为粉砂;40—50%为泥質砂;50—60%是粘土質泥。

运再堆积,湖流将南方泉湖湾等地带来的鉄沙于湖心逐渐堆积形成西沙埂。湖流可以将物质带到各处沉积,而湖底地形则是阻碍或加速沉积物的淤积。于胥口港及沙塘港有航道分布,航道内淤积物疏松,在其两侧是紧实的晚更新世物质,由此可见,沉积物流在运移过程中将物质沉积在受阻力较小的地方。这样对交通航运将带来不良后果,据访问,从江苏宜兴至浙江小梅港原有较深航道,后因历年泥沙淤积而废弃。

2. 沉积物的化学性质

太湖及东太湖沉积物中有机质差异较大,太湖 36 个测点平均值为 0.54%,其最大值为 6.23%,最低值含量也有 0.54%。东太湖水草总量占全湖总量的 80% 以上,底栖动物方面不仅种类多而且数量也大,平均每平方米 164 个以上,其中软体及环节动物数占 95% 上下。太湖水生植物及底栖动物以沿岸及港口分布较多,分布面不及东太湖广,加之其它自然条件(波浪、湖流、底质有机质及机械组成)影响,不及东太湖利于有机质的积累,显然有机质的积累与湖泊生物的分布及生物量相关。

湖盆沉积物中 pH 值为 6.2—6.9,具中性及弱酸性,适宜于细菌生活繁殖。由于生物的生命活动促使有机酸不断增加,这样利于底质中的无机盐分解。但是,湖盆所处的地域不同,所受到的自然影响也不尽相同,有时差异是十分明显的。太湖北部湖湾—五里湖底质柱状剖面各土层中无机盐的含量与表层相似(表 3),说明该区水土(表层)间无机盐的交换是不够良好的。这是由于湖底常年受到波浪湖流作用及人为取土(指在湖湾或东太湖)用作肥田,使表层物质相对位置处于不断变更;另一方面湖水的 pH 值偏于碱性(pH 7.5—8.0)不利于底质中无机盐的释放。然而在太湖马迹山以南地区,水质中铁离子大于其它水域,可能系较为集中的鉄沙在碱性湖水中游离的 CO_2 作用下,生成可溶性的重碳酸亚铁 $[\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2]$,这就显示了这一水域水土之间的物质交换是较为明显的。

表 3 太湖、五里湖底质化学组成 (百分含量)

湖名	成分 (厘米)位	硅 (SiO_2)	铝 (Al_2O_3)	磷 (P_2O_5)	铁 ($\text{Fe}^{++} + \text{Fe}^{+++}$)	钛 (TiO_2)	锰 (Mn_2O_3)	钙 (CaO)	镁 (MgO)	钠 (Na_2O)	钾 (K_2O)	硫 (S)	燃烧 失重
太湖*	0—10	73.9	13.03	0.10	3.46	0.97	0.11	0.82	0.94	1.27	1.70	—	—
五里湖*	0—10	71.16	9.00	0.64	2.33	0.41	1.78	1.24	0.11	3.90	4.60	0.11	6.23
五里湖	0—17	75.20	8.48	0.73	3.16	0.87	0.09	0.59	0.39	1.69	2.23	0.15	6.42
	66	67.88	14.72		3.12	0.36	0.04	2.37		6.64			4.78
	133	62.45	16.95		2.37	0.51	0.03	0.99	0.67	12.28			6.63
	200	59.82	16.67		3.08	0.35	0.03	0.82	1.22	4.15	6.87	0.09	6.93

* 系表层样品平均值; — 未测项目

据 42 个样品化学分析资料,全铁($\text{Fe}^{++} + \text{Fe}^{+++}$)含量太湖大于东太湖,平均比值是 1.53:1.00,就太湖来说,西北部(西沙埂—漫山以北)大于东及东南部,这与沉积物中铁沙分布范围是一致的。所有测点中未测得碳酸盐痕迹,但硅铝氧化物含量近似,从 SiO_2 与 Al_2O_3 分子比值及其它矿物含量看来,湖盆沉积物中主要是硅酸盐类矿物。