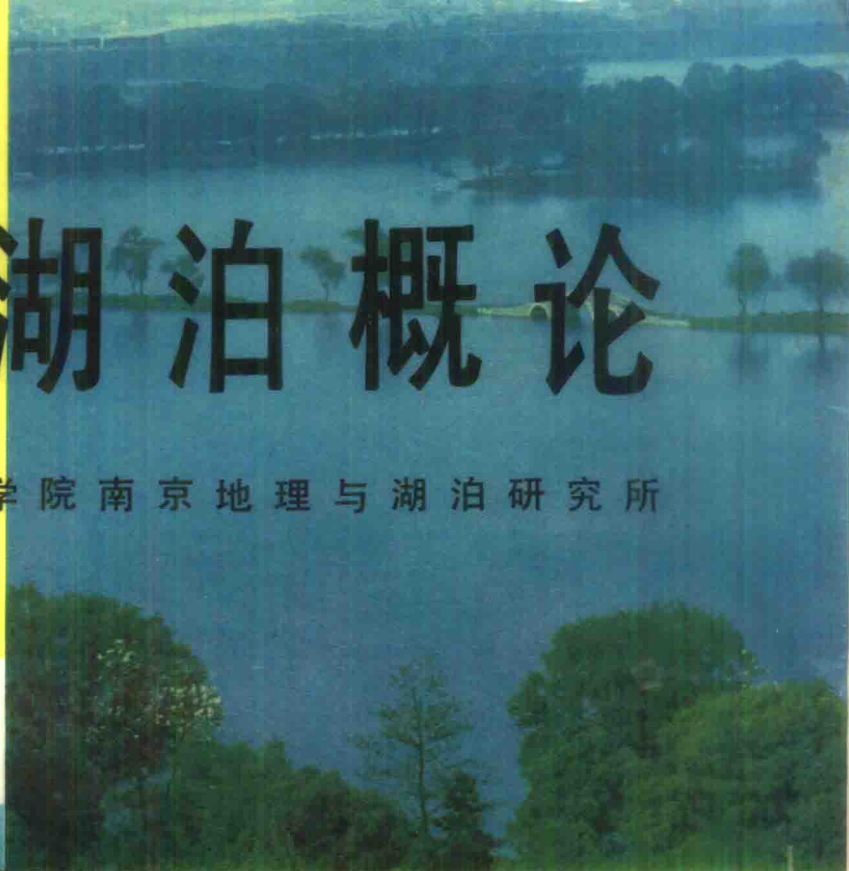
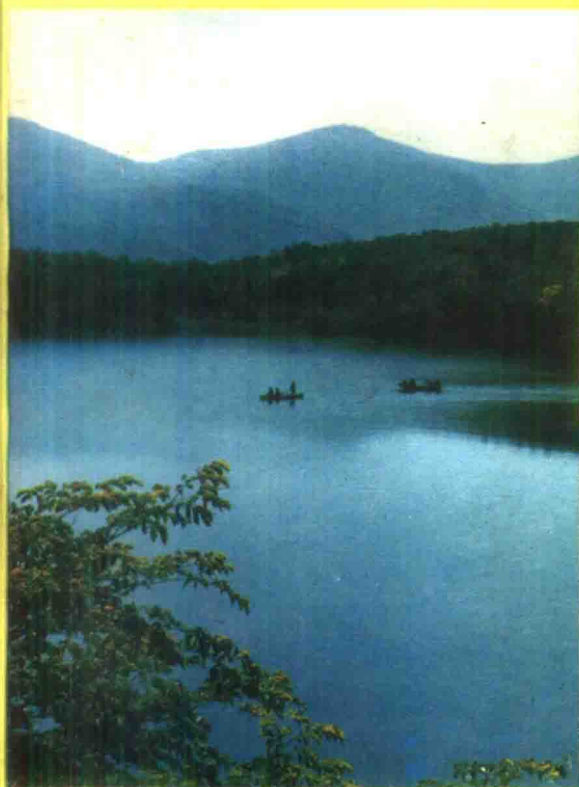


中国湖泊概论

中国科学院南京地理与湖泊研究所



科学出版社

43

9

中国湖泊概论

中国科学院南京地理与湖泊研究所

主 编

施 成 熙

副主编

汪 宪 枢 奚 鸿 身

张 立 王 洪 道

科 学 出 版 社

1 9 8 9

内 容 简 介

本书是中国科学院南京地理与湖泊研究所长期研究成果。主要内容包括中国湖泊的分布、类型、成因与演变、湖泊沉积、湖水理化性质与污染、生物种类与分布,以及湖泊资源的综合开发利用等。这是我国第一本较为系统的综合性湖泊专著。

可供从事湖泊研究、教学以及从事水文、水产、航运、环保、地质等方面工作的人员参考。

中国湖泊概论

中国科学院南京地理与湖泊研究所

责任编辑 吴三保

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1989年3月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1989年3月第一次印刷 印张: 16 1/4

印数: 平 1—49450 册 1—780 字数: 336000

ISBN 7-03-000765-4/P·129(平)

ISBN 7-03-000766-2/P·130(精)

定价: 压膜平装 26.50 元
布脊精装 38.10 元

前 言

我国湖泊众多。打开祖国的地图,就可以看到,从世界屋脊的青藏高原到起伏平缓的沿海地带,从巍峨的天山山地到祖国的宝岛台湾,都有湖泊的分布,尤其是青藏高原和长江中下游平原,湖泊分布最为集中,形成我国东西相对的两大稠密湖群。

湖泊是在自然界的内外营力长期相互作用下形成的。整个自然界“都处在永恒的产生和消灭中,处于不断的流动中,处于无休止的运动和变化中”(恩格斯:《自然辩证法》),湖泊自不例外。我国幅员辽阔,区域地理环境复杂,千差万别,处于不断发展变化过程中的湖泊,或因区域地理环境的差异,或因成因和发展阶段的不同,从而在湖泊地貌、湖泊水文、湖泊化学、湖泊生物诸方面,显示出不同的特点和丰富多采的类型:既有世界上海拔最高的湖泊,也有低于海拔的湖泊;既有浅水湖泊,又有深水湖泊;既有淡水湖泊,也有咸水湖泊和盐湖,如此等等,不一而足。此外,人类经济活动的影响,特别是社会主义经济建设事业的蓬勃发展,对于湖泊的发生和演变起着越来越大的作用,并由此而产生许多新的人工湖泊——水库。

我国是世界上开发利用湖泊资源最早的国家之一。远在原始的人类时期,栖息于湖泊中的鱼类就已成了当时人们捕捞的对象。后来随着社会的发展和不断进步,渔业捕捞、湖荡养殖和种植活动渐渐兴盛起来。为了发展农业生产,还兴建了一些湖泊蓄水灌溉工程。我国历史上著名的芍陂,就是在公元前6世纪创建起来的,它充分体现了我国古代劳动人民利用和改造湖泊的智慧和力量。我国对于盐湖资源的开发利用,亦同样有着悠久的历史。西藏地区的硼砂盐湖于公元6世纪即已开采,比欧洲约早了一千多年的时间。但是,在过去,由于长期的封建社会制度的束缚,我国的湖泊科学却一直处于空白的状态。

解放后,由于社会主义建设事业发展的需要,先后对一些湖泊进行了调查研究,一些生产和科研部门的湖泊科技队伍由此产生,湖泊科学的研究工作渐渐开展起来。我所湖泊研究室于1958年建制,30余年来,在我国著名湖泊学家,前湖泊室主任施成熙教授的指导下,同志们战酷暑、抗严寒,奔赴祖国各地进行湖泊调查研究,取得了丰富的资料。在此基础上,我所先后编写了《中国自然地理(地表水)》湖泊章和《江苏湖泊志》。《中国湖泊概论》就是继上述著作之后,又一部综合性的专著。我们谨以此作为向热心于湖泊科学事业的发展、辛勤从事湖泊生产管理的同志们和广大湖泊科学工作者的一份微薄的献礼,并期望它的出版对进一步推动和发展我国湖泊科学起到抛砖引玉的作用。

本书主编为施成熙教授,副主编为汪宪枢、窦鸿身、张立、王洪道。

参加编写的人员有:汪宪枢(第一、二章);马武华(第三章);王洪道(第四章);王洪道、史复祥(第五章);胡文英(第六章);顾鼎锡(第七章);周万平(第八章);张立(第九、十章);连光华(第十一章);张开翔、高礼存、庄大栋(第十二章);窦鸿身(第十三、十四、十五

章)。

此外,下列同志参加了部分野外调查工作并提供了资料:湖泊地貌方面的有姚秉衡、杨留法、冯敏;湖泊水文方面的有杨锡臣、黄漪平、区裕雄、陆倩、袁静秀、张新华、陈加伦;湖泊生物化学方面的有戴全裕、张祥根、张圣照、邓家璜、朱玲琳、隋桂荣、龚墀、张立生、胡洪云;湖泊资源方面的有洪昌仕。陈志明、范云崎提供了西藏湖泊的有关资料;南京大学生物系曾昭琪参加了西北地区部分湖泊的野外工作。

我所在野外调查和写作的过程中,曾得到全国各有关部门、湖泊管理机构和湖区广大群众的大力支持与热情协助,在此致以深切谢意。

本书共分4篇15章,由主编施成熙和副主编汪宪祯、窦鸿身整理编辑。张立同志也参加了本书第三篇的整理编辑工作。书中插图由张辉玉清绘。此外,本所原湖泊室的同志参加了部分野外工作和提供了有关资料。所以,《中国湖泊概论》的问世,是原湖泊室全体同志多年辛勤劳动的一项集体成果。

由于我们业务水平不高,写作仓促,加以我国幅员辽阔,湖泊众多,类型各异,对有些问题的认识和研究还比较肤浅,书中可能存在着不少缺点和错误,恳请广大读者批评指正。

中国科学院南京地理与湖泊研究所

《中国湖泊概论》编辑组

1988年8月

绪 论

一

古代,我国称湖泊为泽,如大野泽、彭蠡泽、云梦泽、震泽,指陆地上低洼地区蓄蓄着的大量而不与海洋发生直接联系的水体。

我国天然湖泊遍布全国,因各地习惯之不同,而给湖泊以不同的名称,常见的有湖(太湖、洞庭湖、抚仙湖)、泊(罗布泊)、池(滇池、呼伦池、解池)、荡(元荡、钱资荡、黄天荡)、淀(白洋淀)、漾(麻漾、长漾)、汎(东汎、团汎)、泡(月亮泡、连环泡)、海(洱海、邛海)、错(纳木错、班公错)、诺尔(达里诺尔、库尔查干诺尔)、茶卡(伊布茶卡、马尔果茶卡)等,至于水库则属于人工湖的范畴。

据统计,我国天然湖泊面积在1平方公里以上的有2800多个,总面积在80000平方公里以上,蓄水量约7000多亿立方米,人工湖尚有86000多座,总库容4100余亿立方米。这些湖泊和水库具有丰富的水利、水产、矿物和土地资源,如能充分加以开发利用,必将为国民经济建设发挥积极的作用。但水能兴利,亦能为害。在湖泊资源利用方面,若不能合理利用,必将会引起种种矛盾,如水利与水产、水利与围垦、水产与围垦、污染与卫生、水产与污染等多方面的矛盾,其关键在于能否认识湖泊,然后利用湖泊与改造湖泊。同时湖泊本身也存在许多问题,其中包括湖盆淤积,湖岸崩塌,湖水污染、蒸发、盐化和结冰,湖中风浪、增减水、湖水富营养化等。为了解决上述矛盾与存在问题,必须掌握湖盆演变规律,湖中水文现象,湖水理化性质,湖中水生物变化与分布情况。认识了湖泊的基本情况,才能充分地开发利用湖泊资源。有鉴于此,中国科学院于1957年举行湖泊科学工作会议,决定开展湖泊研究工作,委托本人以兼任研究员名义主其事。是时,本人即提出综合开发利用湖泊资源,综合调查研究湖泊的方针,并组织了水文气象、地质地貌、水化学及水生物各学科专业人员,先从苏南湖泊调查研究入手,然后推及苏北与长江中下游。1978年起,本人先后改兼江苏省地理研究所、中国科学院南京地理研究所学术委员,但对于湖泊研究仍愿稍尽绵力,在湖泊室同志的共同努力下,主编了《江苏湖泊志》,阐述了所有江苏湖泊的各种情况与开发利用意见,但尚缺乏一介绍全国湖泊综合情况的专著。现经湖泊室诸同志辛勤努力,对全国主要湖泊,进行勘察,兹先辑成概论,为开发利用广大水域,提供基本资料。由于人力、物力与时间的限制,未能作经年累月地系统观测,此有待今后继续努力。是书之成,在国内尚属创举,以期对当前国民经济建设,有所裨益。

湖泊是湖盆、湖水和水中所含物质——矿物质、溶解质、有机质、水生物等组成的统一体,故研究湖泊时应视为一综合体,进行综合调查研究;利用湖泊资源时,应采取综合开发利用方针。本此精神,本书采取分区,依湖盆、湖水与水中所含物质所反映的现象,进行叙

述。主要内容,先介绍湖泊地区分布特点,主要湖泊的形态特征,由此对于中国湖泊有一轮廓印象。其次叙述湖盆成因、演变与沉积作用。湖盆是构成湖泊的一个基本条件,湖泊中各种现象的发生与变化,与湖盆成因、演变有关,它还影响着调蓄径流的能力;湖泊沉积,则影响着湖水性质,决定着湖泊寿命。再其次介绍湖水理化性质与动力特性,在此以湖水为重点,从湖泊水量收支变化,说明湖泊调蓄河流能力,并介绍各地区湖水理化性质变化与分布规律及对水质评价。同时也探讨理化性质之间相互影响,据此可以粗略地确定湖泊利用途径。然后叙述各地区湖泊水生物的种类组成与数量,分布与变化规律,水生物利用与防治,对于利用广大水域,进行养殖,提出一些看法。最后就湖泊中水利资源、湖滩地资源与盐湖矿产资源等开发利用,参考历史经验,根据现在资料,提出一些意见,以供参考。

二

湖泊研究工作是与生产力的发展分不开的,远在 4000 年前,我们的祖先,经过长期与洪水作斗争,控制水害以后,由于人类社会经济发展的需要,因而广泛地要求利用水资源,而湖泊资源,亦逐渐为人们所重视。至春秋时代,吴国的伍子胥谏吴王说:“与我争五湖之利,非越乎?”;秦国则设置都水长丞,主陂塘灌溉;而越国的范蠡,则在太湖附近湖群进行养殖,促进了当时经济的迅速发展。

有关湖泊方面的记载,古代并无专门的著述,多散见于地理方面书籍中。《禹贡》是我国古代的地理书籍之一,其中有关湖泊的记述,如“大野既潏,东原底平,”即言大野泽蓄水之后,就除去了东平的水患。

《周易》通过八卦形式,推测社会和自然的变化。卦中说:“坎为水,坎则泽之象也。……况国有大泽,潏可为容,不致骤当冲溢之害,旱可为蓄,不致遽见枯竭之形。”说明当时已认识湖泊调节径流,防止洪涝灾害之作用。

《周礼》一书,是计划中的周室官制,其中职方氏一段中,载有关于湖泊位置及资源的文字,如“东南曰扬州,其山镇曰会稽,其泽薮曰具区(今太湖),其川三江,其浸五湖。”又“河东曰兖州,其山镇曰岱山,其泽薮曰大野,其川河洸,其浸雷雍,其利蒲鱼。”

《山海经》和《禹贡》一样,也是古代的地理书籍,书中载有湖泊的位置以及有关水系,如“洞庭沅澧之交,潇湘之渊。”

《水经注》主要记述黄河、淮河和长江三水系,但与水道有关的湖泊,亦附带论及,如“洞庭湖水广,圆五百余里,日月若出没于其中,湖之石岸有山,世谓之笛乌头石,石北右会翁湖水,上承翁湖,左合洞浦,所谓三苗之国,左洞庭者也。”

晋常璩作《华阳国志》,其中关于滇池的记载,如“滇池县,郡治,故滇国也,有泽水周迴二百里,所出深广,下流浅狭,如倒流,故曰滇池。”

明万历时,王洪洲父子撰《三才图会》,除在图上描绘各地的湖泊位置外,图后并附有说明。

清雍正初年,陈梦雷所辑《古今图书集成》,内有山川典,对于国内较大湖泊,如巢湖、太湖、西湖、鄱阳湖、青草湖、九鲤湖、昆明池等,都有专篇记载,参考以往书籍,详加考证,内容有汇考、艺文、纪事等章节。在汇考节内,系考证湖泊的位置、面积,以及湖水的来源

与去路、含沙情况等。在艺文节内,主要为游记,记述湖泊名胜所在。在纪事节内,则记述湖泊的疏浚、筑堤、渔业等情况。

清傅泽洪所著《行水金鉴》及潘锡恩所著《续行水金鉴》,综合以往水利书籍,详述四渎分合,运道沿革,附带述及水道有关的湖泊,内容有湖泊的形势考证及图,其中包括湖泊面积,河湖关系,湖泊水位涨落,控制闸坝的泄放标准,调节关系,工程修建经过,垦殖情况及湖泊的变迁过程。

此外,历代史书中地理志、河渠志、地方志等,亦有关于湖泊方面的论述。

三

我国近代湖泊研究,始于本世纪初,当时于洪泽湖的盱眙、老子山、蒋坝等地设站观测出入湖水的水位变化。其后 20 年代至 40 年代,开展了太湖、洞庭湖、鄱阳湖、滇池及兴凯湖等水文测验,为了解决围垦问题,做过一些调查研究工作,同时部分湖泊,如洪泽湖、太湖等,亦进行了形态测量。一些学者并写出了湖泊地貌的论文,考察了青海湖的自然地理与地质,也调查过罗布泊。至于湖水化学的研究,主要由盐务机关为了晒制食盐,进行过内陆盐湖的调查。在湖泊水生物研究方面,少数学者在抗战期间,对我国湖泊内所分布的生物种类,例如滇池的螺蛳属、洱海与滇池的浮游甲壳动物,进行过调查研究。

解放以前,我国的湖泊资源既未能充分开发利用,湖泊研究也得不到应有的发展,尤其是抗日战争暴发以后,湖泊研究工作大部停顿。解放以后,由于国民经济的发展,湖泊资源的开发利用,亦受到很大重视。在湖泊综合调查、水文气象、地质地貌、水文化学、水质保护、水生生物等研究方面有了较大进展:

1. 综合调查: 研究湖泊,一般先进行综合调查,确定湖泊的形态,水文动态,理化性质,水生生物的种群分布,并了解群众对湖泊资源利用情况与存在问题。50 年代初,中国科学院水生生物研究所对无锡五里湖进行了调查,其内容除水生生物外,尚记录水位,气象,测定湖水物性,分析化学成分及湖底沉淀物;中国科学院动物研究所对河北省白洋淀也进行了调查。之后,中国科学院水生生物研究所调查了湖北梁子湖等湖泊,云南高原的主要湖泊及白沙、金盆浴鲤和长寿湖等水库。

中国科学院于 1957 年 11 月召开湖泊科学工作座谈会,决定开展湖泊研究工作。中国科学院地理研究所湖泊组于 1958 年 6 月在南京成立,1961 年改为中国科学院南京地理研究所湖泊室。自 1958 年至 1964 年,先后与华东水利学院、南京大学、江苏和江苏省的水利、水产部门协作,进行了江苏太湖、洮湖、固城湖、石臼湖、高宝湖、团沔、西沔、澄湖、淀山湖、巢湖及鄱阳湖等自然条件与自然资源的综合调查,编写了相应的调查报告,提出了有关湖泊综合利用的意见。同时与中国科学院水生生物研究所合作调查了洪湖、花马湖。1976 年在中国科学院自然资源综合考察委员会的组织下,参加了西藏部分湖泊的综合考察,同时还对江苏骆马湖、溇湖进行了调查。1977 年以后组织部分力量对洞庭湖、邛海、新路海、镜泊湖、呼伦池、五大连池、月亮泡、滇池、洱海、阳宗海、鄂陵湖、扎陵湖、青海湖、布伦托海、吉力湖、博斯腾湖、新疆天池、瓦埠湖及抚仙湖等进行了湖泊地貌、水深、湖泊水文、湖水化学成分及水生生物资源等调查。此外,还对江苏大于 10 平方公里未曾调查过的湖泊,进行了补查,通过上述综合调查研究,积累了大量资料,编写出版了《江苏湖

泊志》并为本书的编写准备了条件。

在此期间,中国科学院青海盐湖研究所对青海的茶卡,伊克柴达木,托素,北达布逊,东、西台吉乃尔等盐湖进行了矿产资源的形成与分布的调查。长江水产研究所与华东水利学院、南京大学、南京师范学院协作,对洪泽湖进行了综合调查。华东水利学院对龙感湖进行了调查,并为龙感湖农场的排涝问题,进行了研究。

此外,东北的兴凯湖、松花湖、白头山天池,河北的白洋淀,山东的微山湖,内蒙古的岱海、黄旗海、乌梁素海和青海的青海湖,亦在有关科研单位,高等院校或水利、水产部门的主持下,进行了不同深度的调查研究。

2. 水文气象: 解放以后,在湖泊水文观测方面,首先整理了江淮两岸湖泊以往的水文资料,并予以刊布。其次在各个重要湖泊水库,如呼伦池、岱海及梅山水库等设立了测站,观测项目有水位、流量、泥沙等。自 1955 年起部分测站还增加了水温观测,并逐年公布测验成果。

关于湖泊、水库水量平衡的全面研究,江苏省水利厅自 1956 年起,于汛期巡测太湖全部进出水量,并提出了太湖水量平衡的报告。官厅水库实验站自 1957 年起每年都提出了水库的水量平衡计算成果。1962 年华东水利学院进行了三门峡水库水、沙、热量平衡研究。1963 年中国科学院南京地理研究所会同江西水文总站提出了鄱阳湖水、沙平衡的分析与鄱阳湖调洪演算等报告,为湖泊规划及水库管理提供了重要资料。

为了解决水量平衡和水利计算中的蒸发问题,50 年代后期,先后在三门峡、上铨、丰满、桓仁、大浦、芦桐埠、重庆、古田、哈地坡、广州等地,建立了蒸发实验站。六十年代前期,桓仁站迁至营盘,并在官厅、武昌东湖、三盛公增设了蒸发实验站,各站设置 10 或 20 平方米或 20 及 100 平方米的大型蒸发皿,E-601 型蒸发皿,套盆式 80 厘米蒸发皿等,开展水面蒸发量与气象要素之间的关系,及各种类型蒸发皿的蒸发量与天然水体水面蒸发量之间的关系的研究,各站均作出蒸发实验分析报告。60 年代后期,除营盘、武昌东湖、古田及广州四站外,相继停测。70 年代后期增设了拉萨大桥、羊卓雍错及红山水库等站,恢复了哈地坡站。1980 年水利部水文局决定将全国水面蒸发实验资料,进行分析研究,委托编者主其事,完成了水面蒸发器折算系数及计算水面蒸发模型的研究报告,并在水工设计规划中采用。

通过一次综合调查,仍不能掌握湖泊中各种现象的时间变化规律,尚需建立湖泊实验站,进行长期的系统的观测。1959 年中国科学院南京地理研究所在宜兴团氿湖滨建立了湖泊实验站,除进行湖泊水文、物性、化学、水生生物等定期的观测研究工作外,也设有 100 及 20 平方米的蒸发池、漂浮蒸发器以及其他小型蒸发器,根据历史观测资料,论证了大型蒸发池观测的蒸发量与天然湖水面蒸发量存在的差异。

近年来大型热电厂的装机容量已由数万千瓦增至数十万以至百万千瓦,冷却水量及冷却水池的温度已成为控制装机容量的因素。在冷却水池水面散热的计算中,发现先前应用国外的经验公式与我国实际情况不尽相符,因此于 70 年代后期,先后在安徽淮南电厂、江西景德镇电厂、新疆红雁池、杭州艮山门电厂、太原电厂、山东微山湖开展了热水面蒸发的观测研究,并分别在蚌埠、上海、南京等地举行过冷却池水面散热系数学术会议。

关于抑制蒸发的研究,中国科学院地理研究所,以抑制土壤蒸发作为土壤增温的手段。编者自 1964 年起开展抑制蒸发试验研究,应用 16 烷醇与 18 烷醇试验抑制水面蒸发

的效果,平均减少蒸发量 29%。

为了研究湖流和风浪对于库岸演变的影响,官厅水库实验站于 50 年代后期,进行了沿岸流及风浪的观测工作。鄱阳湖实验站于 60 年代前期,在都昌进行波浪观测,之后又进行了岸边波浪爬高和湖流的观测研究。70 年代后期,中国科学院南京地理研究所与江苏省三河闸管理处等单位,在洪泽湖三河闸前进行了波浪观测研究。

3. 地质地貌: 解放以后,地质部门、科研单位和高等院校先后开展了湖泊地貌调查研究工作。其内容大致有湖泊地貌与第四纪地质、湖盆的成因与演变、湖盆沉积及其理化性质、盐湖类型与盐湖矿产等。例如孙金铸对于内蒙古高原湖泊的研究;黄弟藩对于长江下游三大淡水湖泊的地质与青海湖第四纪地层的调查研究;中国科学院兰州地质研究所对于青海湖第四纪湖底沉积物的分析;袁见齐对于柴达木盆地盐湖的分类;郑绵平、刘文高对于西藏盐湖硼矿的研究。此外,中国科学院的新疆、西藏和宁蒙综考队也对上述地区的湖泊进行了地貌、第四纪沉积等方面的考察,取得了可贵的资料。

为了延长水库的寿命,研究水库的淤积问题,东北水利局及辽西水利局于 50 年代曾进行闹得海水库的淤积测量,并建立闹得海水库实验站,进行常年输沙量观测及施测水库迳水淹没区的地形。官厅水库实验站自 1956 年以来,进行了水库坍岸动态观测、泥沙运动观测、水库淤积观测及异重流的观测等工作,提出了相应的研究报告,并能预测水库坍岸的过程及水库异重流的产生,及时地将含有大量泥沙的异重流排泄出去,减少水库淤积。原水电部水利水电科学研究院总结了野外观测及室内试验研究成果,提出了异重流的研究和应用及水库淤积问题的报告。

70 年代水库淤积观测研究工作,赓继进行,闹得海水库管理所刊布了库区及下游河道泥沙淤积测量的基本资料。陕西省水利科学研究所等单位,鉴于多沙河流水库淤积严重,开展了泄流排沙设施布设的研究,运用拦沙导沙坝、排沙廊道、防草清污等设施,延长了水库的寿命。三门峡水库根据水沙条件,控制运用,减少了淤积,有的年份并可达到冲淤数量和部位的平衡。

中国科学院南京地理研究所湖泊室的地貌工作,大致有:(1)调查研究江苏省及全国主要湖泊的成因和演变,湖盆淤积物的理化性质以及滨湖地貌,第四纪沉积过程与特征,确定湖泊形态度量参数;(2)湖滩地围垦与鱼类产卵场所的地貌条件评价;(3)为干旱地区湖泊引水灌溉工程而进行的湖泊形态测量、计算水量及引水选线的地貌评价工作;(4)为研究湖盆发育与找矿目的而开展的人湖三角洲沉积模式、沉积机制的调查研究。湖泊室成立以来,先后对分布于全国各地的湖泊,调查了 95 个,面积达 3 万多平方公里,占全国湖泊总面积的 38%。

4. 水文化学: 解放初期,仅有少数单位进行过水化学研究工作,例如中国科学院水生生物研究所,在 50 年代初观测了五里湖水中溶解性气体和生物营养元素的周年变化,以后又在调查长江中、下游,淮河流域和湖北省的一些湖泊工作中测定过湖水化学成分;中国科学院青藏高原综合科学考察队在考察中也积累了少量湖水化学资料。

50 年代后期至 60 年代前期,开展湖水化学工作的单位日益增多,在前述湖泊综合调查过程中,都进行湖水化学分析,积累了大量的湖水化学资料。在盐湖调查中对碱金属(锂、钠、钾、铷、铯)、碱土金属(镁、钙、锶、钡)、卤族元素(氯、溴、碘)、硼、放射性元素(铀、钍、镭)及其它元素(铜、银、铅、锌、铬、钼、钛、锡)等,进行广泛研究的基础上,绘制了青海柴达

木盆地的水化学图,研究了盐湖资源的形成及其迁移聚集条件。由此了解到我国不仅湖泊数量多,而且湖水化学类型齐全。按矿化度分有淡水湖、咸水湖和盐湖,按化学组成分有碳酸盐型、硫酸盐型和氯化物型。

在普查工作的基础上,一些单位设立了定位和半定位站,开展了湖水化学的专题研究。50年代中国科学院水生生物研究所研究了云南深水湖的溶解性气体及pH值的垂直分布状况及湖泊原始生产力;武昌东湖湖水中存在的亚铁;开展了佛子岭水库水化学季度调查。60年代,中国科学院南京地理研究所宜兴湖泊实验站观测了团氿湖湖水中矿化度、化学组成和生物营养元素的年内变化,研究了矿化度和水文气象要素之间的关系,并观测了太湖的化学成分和溶解性气体的季节变化与日变化。与此同时,中国科学院长春地理研究所研究了大布苏泡矿化度和化学组成的年内变化。北京师范大学研究了岱海盆地的水化学地理。通过上述工作,揭露了湖水中化学成分时空变化规律,湖泊中化学成分的来源、分布、变化与自然地理因素之间的关系。

60年代后期,湖水化学研究工作曾一度中断。中国科学院南京地理研究所湖泊室于70年代前期对洪泽湖水进行过全分析,观测了洪泽湖水中主要离子、生物营养元素和溶解性气体的年内变化。在70年代后期综合调查中,也对各湖进行了全量分析,并对补查的江苏湖泊进行了主要离子的分析。与此同时,还进行了镜泊湖、青海湖、抚仙湖、洪泽湖、鄱阳湖的溶解性气体和pH值的日变化观测,并参加青藏高原综合科学考察队的湖泊考察工作,搜集了西藏几十个湖泊的水化学资料。

随着水化学研究内容的增加,分析项目的增多,特别是开展了对一些微量元素和有毒物质的研究工作,水化学分析技术的发展也较快,分光光度法、离子选择性电极法、原子吸收分光光度法、气相色谱法等分析方法,在湖水化学分析上,已被广泛地采用。

5. 水质保护: 随着沿湖地区工农业生产的发展,污染湖泊的因素不断增多,为了改善环境,保护水质,先后开展了湖泊污染状况的调查。60年代初,济南市政协等机构观测检查了大明湖水质,并探讨了城市污水的天然净化、养鱼及卫生问题。70年代初,云南省卫生防疫站等单位调查了滇池水系水质,经过长达6年的工作,摸清了水系的污染状况,认为沿湖6个城镇,180个工厂在每天68万吨废水的影响下,遭到了严重污染,其草海水域已有23%的水样溶解氧不符合卫生标准。无锡市、黄石市,以及黑龙江省等卫生防疫单位分别调查了太湖、大冶湖、镜泊湖等污染状况。官厅水库水源保护领导小组,开展了官厅水系水源保护的研究,其内容除调查流域环境中的污染源外,还对水库中水质、底质和鱼类进行了酚、氰、汞、铬、砷、DDT、666、洗涤剂 etc 20个项目的取样化验,此外还对水系流域的化学地理环境和环境的净化能力,水库水量调节和污染关系以及监测站网的布站方法,进行了初步探讨。淮阴地区卫生防疫站、杭州市防疫站、湖南省水文总站、江西省水文总站分别调查了洪泽湖、西湖、洞庭湖、鄱阳湖和青山湖等污染状况。有关环境监测、卫生防疫、水文等单位协作下相继调查了阳澄湖、洪湖、梁子湖、鸭儿湖、赤东湖、二龙山水库、新安江水库、白洋淀、呼伦池等污染状况。在白洋淀持续三年的调查中,于湖面设置了73个监测点,定期进行检测,同时对水系的水量变化,水生动植物情况,该区居民健康进行了调查。70年代后期,中国科学院南京地理研究所调查了骆马湖、溲湖的污染状况。杭州市卫生防疫站、安徽省环境监测站、吉林师范大学,分别开展了西湖、巢湖、白头山天池的污染状况全面调查。这些调查资料表明我国不少湖泊已经遭到了污染,个别湖泊的污染情

况较为严重,甚至已失去了原有景色。

正确评价湖泊环境质量是搞好湖泊环境保护和湖泊资源利用的依据,也是湖泊环保中的一个重要基础理论,1977年中国科学院南京地理研究所湖泊室、南京大学地理系、生物系等单位开展了阳澄湖环境质量综合评价的研究,提出了湖泊环境质量综合评价的原则,用污染指数法,分级叠加法进行水质、生物、底质的各自评价和综合三者的湖泊环境质量综合评价,并作出了相应的湖泊污染分区图。

研究并利用水体自净能力,降低湖水污染浓度是治理和改善湖泊水质的重要措施。中国科学院贵阳地球化学研究所于70年代初开展了官厅水库某些元素的污染与自净的研究,认为水库对镉的化学净化作用很强,且随pH值增长而增加,在当前水库水质氧化还原条件下,对镉的净化率约占90%。中国科学院植物研究所开展的白洋淀水生植物的净化能力研究,认为菹草、金鱼藻对砷和锌的吸收能力最高,有可能作为污水中砷和锌的净化植物。中国科学院水生生物研究所运用氧化塘,利用菌-藻,水生植物-浮游动物-鱼整个生态系组分的共同作用,使农药废水进入湖泊后逐步分解成无害产物,达到了处理废水、控制污染和回收有用生物的目的。

6. 水生生物: 结合湖泊综合调查,先后调查了许多湖泊的生物资源,发现了许多新的生物种,记录了许多已知种的生态分布。在此基础上,编著了我国所分布轮虫252种和综合概括轮虫区系特点的专著;出版了我国常见的124种枝角类检索表;陆续发表了各地区挠足类的资料,鄱阳湖、洞庭湖、白洋淀等蚌类和螺类的专题报告;记载了东北和新疆水栖寡毛类的一些种类,出版了环节动物、甲壳动物、软体动物的图谱及水生维管束植物专著;系统整理了湖泊鱼类区系,编写了鱼类志和进行了鱼类地理区划;探索了鱼类种群和饵料生物种群的生态学以及变动规律,并编写中国藻类志。

为了指导中小型湖泊的放养,50年代有些单位开展了湖泊水体生产力的研究,对藻类的光合作用,浮游生物和底栖动物的种类、数量周年变化进行观察。60年代初及70年代初,中国科学院水生生物研究所对武昌东湖进行连续地观测研究,根据周年之中浮游生物、水草、底栖动物的生物量,推算湖泊水体的生产力,指导东湖的放养,提高了产量。

60年代初期,由于湖泊上建筑闸坝,阻断了鱼、蟹入湖的通路,鱼蟹等产量大幅度下降,为此开展了鱼、蟹的移植工作的研究。通过对鱼、蟹等生殖迁移习性的调查研究,采用从江河口蟹的产卵场,采蟹苗向湖泊内投放的办法,恢复并提高了湖泊内蟹的产量,现在中华绒螯蟹已移植到17个省、市、自治区的湖泊中放养,新疆的博斯腾湖,亦已有出产。另外,也选育了一些优良鱼种在湖泊放养,如团头鲂已移植到20个省、市、自治区,形成了新的世代种群。四川邛海移植青虾,亦获得成功。70年代末,太湖银鱼已移植到云南滇池。

为了扩大生物资源新的利用途径,开展了淡水蚌育珠的研究。中国东部大小湖泊分布有众多的蚌类,其中五角帆蚌和褶纹冠蚌,一般是取食蚌肉,壳作工艺原料,通过对这两种蚌的生理、生态研究,发现它们可作育珠的母蚌。且淡水蚌育珠不仅在河港、池塘进行,也可在中小型湖泊中进行。苏州市郊的金鸡湖和南京市郊的玄武湖,都是养鱼又养育珠蚌采取珍珠,这样多种途径利用湖泊水体,增加了湖泊水产收益。

在鱼类繁殖保护方面,中国科学院南京地理研究所于60年代开展了鄱阳湖南部鲤鱼产卵场及重湖渔场的专题研究。于70年代开展了江苏湖泊银鱼及其增殖,洪泽湖青、草、鲢、鳙鱼增殖等项专题研究。并在掌握鱼类繁殖生物学基础上,采取划定禁渔区、禁渔期,

限制捕捞工具和设置人工渔巢等措施,对于保护鱼类资源起了很大作用。此外,在一些闸坝上研究修建梯级鱼道保护鱼类资源,也取得初步效果。

在摸清湖泊鱼类资源和饵料生物状况,并掌握主要经济鱼类生物学特性基础上,采用科学捕鱼,合理放养措施,许多湖泊实现了稳产高产。

施成熙

目 录

前言	vii
绪论	ix

第一篇 湖泊分布、湖盆成因、演变与湖泊沉积

第一章 湖泊的一般特征及其分布	1
第一节 湖泊的一般特征	1
第二节 湖泊的分布特点	3
第三节 湖泊的形态特征	7
第二章 湖盆的成因类型与湖泊变迁	13
第一节 湖盆的成因类型	13
第二节 湖泊变迁	26
第三章 湖泊沉积	37
第一节 湖泊沉积类型	37
第二节 碎屑沉积的理化性质	40
第三节 碎屑的来源及影响碎屑沉积的因素	50

第二篇 湖泊水文与湖水理化性质

第四章 湖泊水情与湖水运动	52
第一节 湖泊水文情势	52
第二节 湖水运动	60
第五章 湖水物理性质	69
第一节 湖水温度状况	69
第二节 冰情	75
第三节 透明度与水色	79
第六章 湖水化学性质	82
第一节 矿化度和主要离子	82
第二节 生物营养物质	92
第三节 溶解性气体与 pH 值	97
第七章 湖泊水质污染	104
第一节 湖泊污染物质的来源	104
第二节 水质污染状况	106
第三节 湖泊水质污染的危害	111

第四节 湖泊污染的防治方向·····	112
--------------------	-----

第三篇 湖泊生物类群

第八章 浮游藻类·····	114
第一节 浮游藻类的主要种类·····	114
第二节 各湖区浮游藻类的种类组成与数量·····	120
第三节 湖内浮游藻类的分布与变化·····	123
第四节 藻类的利用与防治·····	127
第九章 浮游动物·····	129
第一节 浮游动物的主要种类·····	129
第二节 各湖区浮游动物的种类组成与数量·····	138
第三节 湖内浮游动物的分布与变化·····	141
第四节 浮游动物的资源利用·····	145
第十章 底栖动物·····	146
第一节 底栖动物的主要种类·····	146
第二节 各湖区底栖动物的种类组成与数量·····	150
第三节 湖内底栖动物的分布与变化·····	153
第四节 底栖动物的利用与防治·····	155
第十一章 水生高等植物·····	158
第一节 水生高等植物的主要种类·····	158
第二节 水生高等植物的群落生态类型与分布·····	161
第三节 水生植物资源的利用·····	168
第十二章 鱼类·····	171
第一节 主要种类·····	171
第二节 主要经济鱼类的生物学特性·····	179
第三节 主要湖泊的鱼类资源·····	187
第四节 渔业和资源增殖·····	191

第四篇 湖泊资源的开发利用

第十三章 湖泊水利资源·····	193
第一节 淡水资源·····	193
第二节 湖泊灌溉·····	195
第三节 湖泊航运·····	206
第四节 湖泊水力资源·····	210
第十四章 湖泊滩地资源·····	214
第一节 湖滩地围垦的自然条件评价与湖滩地利用方式·····	215
第二节 湖滩地围垦的历史与现状·····	222
第三节 湖滩地围垦的利弊争议·····	227
第十五章 盐湖矿产资源·····	232

第一节	盐湖形成的自然地理条件·····	232
第二节	我国盐湖的分布与特点·····	234
第三节	盐湖资源开发利用的历史·····	236
第四节	建国以来我国盐湖事业的发展·····	237
参考文献	·····	239

A GENERAL OUTLINE OF CHINESE LAKES

CONTENTS

Preface	vii
Introduction	ix

PART 1 LAKES—THEIR DISTRIBUTION, ORIGIN, EVOLUTION, SEDIMENTS

Chapter 1	General characteristics of lakes and their distribution.....	1
1.1	General characteristics of lakes	1
1.2	Traits of lake distribution	3
	Morphological features of lakes	7
Chapter 2	Origin and evolution of lakes.....	13
2.1	Original types of lake basin.....	13
2.2	Vicissitude of lakes	26
Chapter 3	Sediments of lakes.....	37
3.1	Types of lake sediments	37
3.2	Physiochemical features of clastic deposits.....	40
3.3	Source of sedimentary debris and their influence factors	50

PART 2 HYDROLOGY AND PHYSIOCHEMICAL PROPERTIES ABOUT LAKES

Chapter 4	Hydrologic regime and water movement of lakes.....	52
4.1	Hydrologic situation.....	52
4.2	Lake water movement	60
Chapter 5	Physical characteristics of lake water	69
5.1	Water temperature regime.....	69
5.2	Ice condition.....	75
5.3	Transparency and water color	79
Chapter 6	Chemical characteristics of lake water.....	82
6.1	Degree of mineralization and major ions	82
6.2	Bionutrients	92
6.3	Soluble gas and pH in lake water	97
Chapter 7	Lake water pollution.....	104
7.1	Pollution source	104
7.2	Regime of water quality pollution.....	106
7.3	Harmfulness of lake water pollution.....	111
7.4	Prevention of lake water pollution.....	112

• v •