

上海环境科学集 (1)

上海环境科学编辑部 编



上海遠東出版社

上海环境科学集 (1)

上海环境科学编辑部 编

江苏工业学院图书馆
藏书章

上海遠東出版社

图书在版编目(CIP)数据

上海环境科学集. (1)/上海环境科学编辑部编. —上海:
上海远东出版社, 2008
ISBN 978-7-80706-850-1

I . 上… II . 上… III . 环境科学—上海市—文集
IV . X-125.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第126090号

责任编辑: 丁是玲

封面设计: 李 廉

上海环境科学集(1)

编者: 上海环境科学编辑部

出版: 上海世纪出版股份有限公司远东出版社

地址: 中国上海市仙霞路357号

邮编: 200336

网址: www.ydbook.com

发行: 新华书店上海发行所 上海远东出版社

制版: 南京展望文化发展有限公司

印刷: 昆山亭林印刷有限公司

装订: 昆山亭林印刷有限公司

版次: 2008年9月第1版

印次: 2008年9月第1次印刷

开本: 889×1194 1/16

字数: 280千字

印张: 8.5

插页: 2

ISBN 978-7-80706-850-1/X·6

定价: 40.00元

版权所有 盗版必究(举报电话: 62347733)

如发生质量问题, 读者可向工厂调换。

零售、邮购电话: 021-62347733-8855

上海市开展机动车尾气排放监督执法



上海市环保局副局长孙建和市公安局领导在路检现场

辆，以宣传为主，暂不扣证。

根据修订后的《上海市实施〈中华人民共和国大气污染防治法〉办法》，今年起，在马路上巡逻的交警一旦发现车辆明显冒黑烟，就可拦下车辆，要求其进行尾气检测，如超标，暂扣其行驶证副证，并责令车主在15日之内对车辆进行尾（排）气整改，经复检合格，方可领回行驶证副证上路正常行驶。全市共有23个检测点。

2008年1月7日，上海市环境保护局和上海市公安局交警总队联合执法，分别在吴中路、古井路口和黄金城道、宋园路口，对机动车尾（排）气污染进行路检。上海市环境保护局副局长孙建和市公安局有关领导亲临路检现场指导工作。

只见戴着口罩、穿着蓝色制服的执法人员将检测仪器一端连接在汽油（柴油）车的排气管上，然后让驾驶员一脚油门踩到底。随着一声低沉的轰鸣声，一股烟气从汽车尾气管中排出，检测仪器立即显示各次数据的平均值，超不超标马上见分晓。

据悉，自2008年1月2日起，有关部门采取流动巡查方式，对上海市机动车进行尾气排放抽查，已累计检测近400辆，其中约有18%的车辆尾气超标。1月下旬是执法宣传阶段，执法人员对发现有拖“黑尾巴”的车

高奇倬 摄影 报道



领导们在路检现场指导工作



新闻媒体在路检现场采访



交警在检查驾驶员的行驶证



检测人员在检测汽车尾气

上海用环保行动创模、迎世博



市人大常委会副主任陈豪在会上讲话

6月5日上午,由中华环保世纪行(上海)宣传活动组委会、上海市环境保护局、杨浦区人民政府联合举办的“迎世博、创建国家环保模范城市”2008年世界环境日主会场宣传活动在杨浦大剧院举行。上海市人大常委会副主任、市总工会主席、上海市中华环保世纪行宣传活动组委会主任陈豪、上海市环保局党委书记、中华环保世纪行(上海)宣传活动组委会副主任范贤彪到会讲话。

今天是第37个世界环境日,联合国确定今年“六·五”世界环境日主题是:转变传统观念、促进低碳经济。环境保护部确定的世界环境日中国主题是:绿色奥运与环境友好型社会。上海的宣传主题是:迎世博、创建国家环保模范城市。

在主会场的宣传活动中,由中华环保世纪行(上海)宣传活动组委会有关成员单位的领导,以及市政协、杨浦区的领导分别向10家绿色社区、10个市级绿色学校赠送环保科普读物及环境教育教材,向长期支持环境宣传教育的3个基金会单位和环保志愿者队伍授旗,向20所上海市绿色学校授牌,向“节能在我心中”环保情景剧获奖学校颁奖,向荣获环境保护部和科技部命名“国家环保科普基地”的上海东方绿舟和浦东新区环境监测站授旗。演出了反映迎世博、创建环保友好型社会等内容的环保文艺节目。同时,主会场外还安排了生动活泼的主会场互动项目,为市民提供环保法律、法规咨询服务、百名学生长卷画及环保科普知识竞猜等活动。

此外,全市各区县也分别设有“六·五”世界环境日宣传活动分会场,联动开展结合地区人文特色的贴近市民、贴近生活、贴近社区的环保宣传活动,进一步提高市民的环保意识,使全社会共同形成了解环保、关心环保、支持环保、参与环保的良好氛围。

(赵关良 摄影 报道)



市环保局党委书记
范贤彪在会上讲话



市环保局局长张全
向志愿者授旗



市民踊跃参加环保知识竞赛



百名学生长卷画



“六·五”世界环境日活动主会场



纪念“六·五”世界环境日文艺演出



中意环保合作项目“促进崇明岛东滩绿色农业发展的有机农业技术和体系”通过验收



出席会议的中意双方主要领导

由意大利环境领土与海洋部和上海市环境保护局共同确立与批准，意大利都灵大学农业环境能力创新中心、上实东滩投资开发（集团）有限公司和上海市环境科学研究院共同实施的中意环保合作项目“促进崇明岛东滩绿色农业发展的有机农业技术和体系”，经过中意双方3年的努力已全面完成，并于2月21~22日通过中意双方验收。上海市环保局张全局长、意大利驻上海总领馆总领事 Massimo Roscigno 先生、国家环保部对外合作中心宋小智副主任等领导出席了项目验收会并致词，上海市环保局方芳副局长主持会议。

该项目以崇明岛东滩作为示范研究基地，针对上海地区农业生产中存在的化肥农药过量施用、农产品品质 and 安全性不

高、氮磷流失面源污染严重、农用塑料薄膜残留危害等普遍性问题和沿海地区农田土壤盐渍化障碍的特殊问题，通过引进和应用意大利精确滴灌施肥技术、温室环境自动监测与控制技术、植物病害试剂盒快速诊断与绿色防治技术、耐盐砧木嫁接栽培技术和可生物降解农用薄膜应用等先进的可持续农业革新技术，实现了化肥和农药减量、氮磷流失面源污染控制、盐碱化土壤改良、农用塑料薄膜污染消除和农田温室气体减排的目标，并建立了中意合作绿色农产品生产示范基地，对崇明生态岛建设起到了示范与推动作用。同时，也为上海的生态农业建设和农村环境保护工作提供了样板。

通过中意双方3年来的合作研究与技术交流，不仅使中方技术人员和当地农民提高了对可持续绿色农业的认识，掌握了项目实施范围内的可持续革新农业技术措施，而且还建立了由中意双方研究机构和大学组成的环境友好农业技术长期交流与合作的专家平台。



圆桌技术讨论会议现场

蔡宝庆 陈洁 摄影 黄丽华 报道



市环保局张全局长致词



意大利驻沪总领事 Massimo Roscigno 先生致词



国家环保部对外合作中心宋小智副主任致词



应邀出席会议的各方领导及专家



市环保局合作处吴承坚处长总结发言



崇明岛东滩革新示范区



外方专家浏览项目海报



市环科院沈根祥教授介绍项目现场实施情况



中方示范基地技术人员演示嫁接技术



中意技术人员演示植物病害快速诊断试剂盒操作

编 委 会

主 编：李怀正

副 主 编：林卫青

执行副主编：唐东雄

编 委：钟月华 蔡志华

卷首语

一元复始，万象更新，2008年来到了我们面前。在这辞旧迎新的历史进程中，我们检视过去，深切感到2007年是中国环境保护历史上波澜壮阔的一年。“两会”对环境保护工作给予了高度重视，国务院成立了由温家宝总理任组长的节能减排工作领导小组，制定了《节能减排综合性工作方案》，发布了《国家环境保护“十一五”规划》，出台了一系列关于环境保护的重要政策措施，特别是党的十七大首次提出了“建设生态文明”的战略思想。正如国家环保总局局长周生贤论断：“环境保护作为基本国策，作为党和国家的意志，真正进入了国家政治经济社会生活的主干线、主战场和大舞台，环保事业迎来了空前难得的历史机遇。”2008年，是我们全面贯彻落实党的十七大作出的战略部署的第一年，是实施“十一五”规划承上启下的一年，是国家环保总局提出的“科技兴环保战略”具体落实的一年，也是上海市第三轮环保三年行动计划的“收官”之年。从国家宏观战略层面研究经济发展与环境保护的关系，从再生产全过程出发研究制定环境经济政策，从建设生态文明战略高度着力解决工业化、城市化进程中面临的环境问题，以深入贯彻落实科学发展观、全面完成“十一五”减排约束性指标为目标而开展的节能减排“三大体系”建设，以及在重视解决危害群众健康、影响可持续发展的环境问题基础上的水、大气、土壤污染防治方面的技术难点研究，都离不开环境科技的全力支持。这些方面的环境科技创新，都将是我们关注的重点。

在第27卷《上海环境科学》中，我们将主要围绕以下主题内容开展报道：

一、推进生态文明建设进程：生态示范创建研究与实践；综合运用法律、经济、技术和必要的行政办法解决环境问题的研究；有利于环境保护的价格、财政、税收、金融、土地等方面的经济政策体系研究；根据不同地区的环境功能与资源环境承载能力确定的不同地区发展模式研究。

二、减排统计监测考核体系建立的研究与实践：主要污染物排放总量统计分析、数据核定、信息传输体系；污染源监督性监测和重点污染源自动在线监测相结合的环境监测体系；可操作性强、符合实际的污染减排绩效考核和责任追究体系。

三、“十一五”环境保护科技创新：环境保护科技创新的现状分析与评价；环境科学和技术

学科体系建设的基础理论和应用基础研究发展；区域（流域性）和行业环境建设与综合治理的科技创新；现代高新技术成果在环境保护中的推广应用；环境保护科技创新中的国际合作与交流；推动我国环境科技创新的战略性对策与建议。

四、循环经济的理论与实践：循环经济立法；循环经济评价体系；循环经济试点成功案例和经验；工业行业清洁生产的技术与实践；生态工业园与绿色GDP；绿色生产与消费；政府绿色采购制度与实践；资源综合利用（包括废橡胶、废塑料、废家电、废电器等）以及相关政策和措施。

五、环境污染控制与治理技术：水环境污染控制与治理技术，主要包括地表水和饮用水源地污染防治与控制、工业废水处理新技术、流域水污染控制与综合治理、河海岸及近岸海域污染防治等；大气污染控制与治理技术，主要包括城市大气环境质量改善与治理、燃煤电厂脱硫成套治理技术、机动车尾气污染防治等；固体废物污染治理与控制技术，主要包括危险废物和医疗废物处置技术、生活垃圾资源化和无害化处置技术等；噪声污染防治技术及其他污染控制技术。

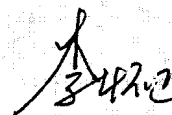
六、农村生态环境保护：生态功能保护区建设；物种资源保护和安全管理；景观农业、生态农业和有机农业的规划、检测及相关实用技术；农村环境保护规划、环境污染防治的政策和机制；畜禽养殖业污染防治技术；土壤污染防治技术；生物质能利用与发展；秸秆综合利用技术等。

七、环境管理、环境经济：环境监察与监管能力建设技术支撑，主要包括突发性环境污染事件应急预案与处置、环境管理综合平台及应用支撑体系等；环境经济及环境影响评价技术支撑，主要包括环境污染损失评估、战略环境评价的理论与实践、环境风险评价技术和方法等。

八、清洁能源及其他：洁净能源、代用能源、再生能源的研发与应用；绿色包装技术及产品的研发与应用；企业环境行为信息公开化；电磁辐射防护技术；放射源监控与监管技术等。

在新的一年里，我们将努力保持期刊原有的风格水准，并力争有所创新和突破。我们将紧紧依靠主办单位和主管单位，立足上海，服务全国，继续为环境科技交流搭好平台。我们还将积极筹备和谋划创办新刊，为在不远的将来重铸辉煌打好坚实的基础。

主编：



目 录

淀山湖氮磷营养物长期变化规律及其对藻类增长影响研究	程 曦 李小平 (1)
微囊藻毒素的提取纯化及制备方法研究	卫 涛 向 铮 张婧婧 (9)
马尔科夫链在环境质量预测中的应用	李名升 佟连军 任晓霞 (14)
不同污染区对绿化树种游离脯氨酸含量的影响	杜 忠 任 璐 陶 玲 (18)
公路项目环评中的环境影响经济评价	孙培敏 孔 骅 应乐惇 (22)
城市轨道交通规划环境影响评价指标体系探讨	江家骅 王金波 (26)
基于生态环境安全的区域规划战略环评初探	蒋林明 修光利 张大年 (30)
千岛湖流域水环境功能区划与生态环境保护对策研究	邵丽萍 曹飞凤 楼章华 (36)
直流电场对根际土壤微生物群落的影响及其机理	沈根祥 罗启仕 周海花 (40)
常温条件下UASB+SBR工艺处理甲胺、甲醇废水试验研究	邱艳华 赵剑强 刘卫东 (46)
工业碱渣在公路建设中的应用研究	于水军 毕文彦 王文举 (51)
碳氢化合物对大气环境的影响及控制研究	詹 咏 席智新 范海雁 (56)
5种沉水植物死亡分解过程中氮磷营养物质的释放	李 燕 王丽卿 张瑞雷 (60)

A/O/BAF/亚滤技术深度处理针织印染废水研究	卢徐节	杨 波	陈季华 (65)
叶片理化指标与绿化植物净化大气能力的相关性分析	蔡静萍	陈丽萍	申哲民 (69)
δ -六六六在斑马鱼体内的生物富集情况研究	梁丹涛	严文杰	杨明丽 (74)
上海市闵行区综合水环境质量分析及研究	庞卫锋	李 琤	章锡琛 (79)
高含盐废水排放杭州湾数值模拟与排放总量控制研究	林卫青	卢士强	陈义中 (83)
引水工程前后西湖流场的数值模拟研究	夏新华	曹飞凤	楼章华 (89)
探讨苏州河梦清园景观水体生态系统的设计	李 丹	孙从军	李小平 (94)
湿式过氧化氢氧化法处理吡虫啉农药废水的研究	赵彬侠	张小里	刘林学 (98)
住宅小区景观水体工程构建和水质保持方案设计实例研究	孙从军	陈小华	王 琨 (103)
菌种培养条件对微生物絮凝剂合成影响的研究	赵晓祥	赵 军	彭 瑶 (108)
上海市生活垃圾处置规划模式的比较研究	胡冬雯	汤庆合	江家骅 (112)
甲基汞暴露与人体健康影响	蔡文洁	江研因	(117)
浅议适合崇明生态岛定位的环保产业	汤学锋	苏敬华	王 敏 (123)
后记			(127)

淀山湖氮磷营养物长期变化规律及其对藻类增长影响研究

A Study on the Long-Term Effect of Nutrients (Nitrogen and Phosphorus) on Algal Growth in Dianshan Lake

程 曦 (华东师范大学河口海岸国家重点实验室, 上海 200062)

Cheng Xi (State Key Laboratory of Estuarine and Coastal Research, East China Normal University,
Shanghai 200062)

李小平* (上海市环境科学研究院, 上海 200233)

Li Xiaoping* (Shanghai Academy of Environmental Sciences, Shanghai 200233)

摘要 为深入认识淀山湖生态环境状况,从淀山湖20 a的监测数据和藻类增长潜力试验(AGP)的试验结果入手,结合20a的遥感影像资料,采用时间序列分析法、方差分析、概率分布和箱线图等描述统计方法,分析了淀山湖氮磷营养物的长期变化规律及其对藻类演替和增长的影响。结果表明,从1985年第1次大规模藻类水华算起,经过15a的营养物积累,在1999—2000年之间,淀山湖由中度富营养化湖泊逐渐转化为重度富营养化湖泊;1999年之后淀山湖水体氮磷营养物大量聚集,叶绿素a水平迅速提高,分别以1999年前速率的2.25、6.67、3.40倍上升,其中以磷的上升速率为最快;透明度则以平均每年递减5 cm的速度下降。藻类群落转化为以绿藻和蓝藻为主,藻类水华的频率为1999年前的2~3倍。当水体TN浓度超过3.5 mg/L时,AGP试验不再有任何显著性反应。氮和铁可能共同限制藻类增长。研究证明,淀山湖已经具备暴发大规模、大面积蓝藻水华的条件,水体TN浓度超过临界值(>3.5 mg/L)的频次越多,淀山湖暴发蓝藻水华的可能性越大。

关键词: 氮 磷 营养物 铁 水质 富营养化 藻类增长潜力试验 淀山湖

Abstract Two decade record of water quality, algal bioassay and remote sensing data of Dianshan Lake was analysed to determine a long-term effect of nutrients (nitrogen and phosphorus) on the algal growth. Since the first algal bloom happened in 1985, through the nutrient accumulation for 15 years, Dianshan Lake has become hyper-eutrophication in the years 1999 to 2000. The nutrient (nitrogen and phosphorus) accumulating and chlorophyll *a* level rapidly rising after 1999 have shown their annual increases at rates of 2.25, 6.67 and 3.40-fold over that in the past 15 years, respectively, whilst the rise of phosphorus was the most. Transparency of the lake water dropped 5 centimetres annually on an average. Algal community has been transited to chlorophyte and cyanophyte as dominators since 1999, and the occurrence of algal bloom has been 2 to 3 times more compared to that before. When concentration of total nitrogen was over 3.5 mg/L in water column, algal growth potential (AGP) test did not show any positive response at significant levels. A co-inhibition of nitrogen and iron on the algal growth was possible. The evidence showed that Dianshan Lake has been at high risk of harmful cyanophyte algal bloom.

Key words: Nitrogen Phosphorus Nutrient Iron Water quality Eutrophication
Algal growth potential (AGP) test Dianshan Lake

1 引言

湖泊富营养化是指由于接纳过量的N、P等营养物质,导致藻类等浮游生物过度繁殖,造成水质恶化、水体透明度和溶解氧下降的现象。湖泊富营养化的自然演变过程非常缓慢,但人类活动的影响将大大加快其进程^[1]。

淀山湖是上海市唯一的淡水湖泊,也是黄浦江上游的主要水源之一。1985年和1987年,上海市先后颁

布了《上海市黄浦江上游水源保护条例》和《上海市黄浦江上游水源保护条例实施细则》,并于1990—1997年间进行了多次修正,淀山湖由此成为黄浦江上游水源保护区的重要组成部分。

太湖饮用水源地的蓝藻水华为我们敲响了警钟。但

第一作者程曦,女,1974年生,2000年毕业于同济大学,在读博士生,工程师。

*通讯联系人, xiaoping_lee@hotmail.com。

许多人认为淀山湖的水文条件和生态环境与太湖不尽相同^[2-5],淀山湖不会成为太湖的贡湖和梅梁湾;湖泊学的某些理论也认为营养物难以在停留时间较短的湖泊内迅速聚集^[6]。事实上,淀山湖短期的水质测量数据并不能反映湖泊生态学上的变化,长期数据的分析则可以使我们看到淀山湖生态环境的转变,真正认识到蓝藻水华对上海市黄浦江上游水源保护区的威胁近在咫尺。

2 方法

淀山湖又称薛淀湖,地处江苏、浙江、上海两省一市交界处,地理位置为 $31^{\circ}04' \sim 31^{\circ}12' \text{N}$, $120^{\circ}54' \sim 120^{\circ}01' \text{E}$,分属江苏省昆山市和上海市青浦区管辖。淀山湖是太湖平原地区的1个吞吐性浅水湖泊,水域面积 62 km^2 ,平均水深约 2.1 m ,最大水深 3.6 m ,主要承泄太湖来水。太湖水由西北向东南经急水港、大朱厍等河港进入湖体,然后经拦路港、淀浦河等河流泄入黄浦江,停留时间约 29 d ,占黄浦江水量的 17% 左右,是上海市的主要水源地之一。淀山湖水流流速平缓,流速仅 0.03 m/s 左右,由近岸向湖心渐减,底层流速接近零。急水港和大朱厍是淀山湖的主要进水口,分别占总进水量的 35% 和 33% ,拦路港是淀山湖的主要出水口,占总出水量的 71% ^[7-11]。淀山湖属于潮汐感应湖泊,水位和水量除受上游来水影响外,也与黄浦江潮位的变化有关,不同水位时淀山湖的水域面积和库容如表1所示¹⁾。淀山湖还具备交通运输、农田灌排、水产养殖、调蓄洪涝等功能。

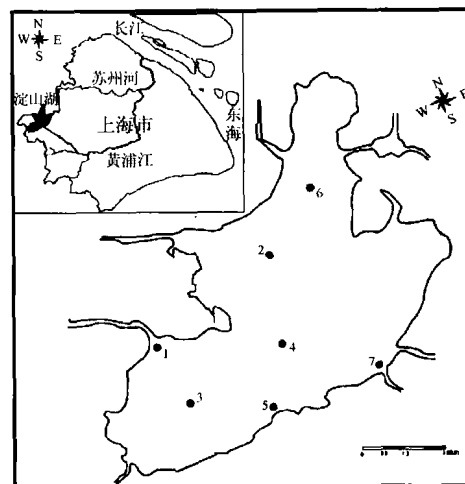
淀山湖流域面积 445.9 km^2 ,属亚热带季风气候,四季分明,日光充足,年日照时数 2071.1 h ;气候温和,年均气温 15.5°C ;雨量充沛,年均降水量 1037.7 mm ;全年无霜期达 235 d ^[10]。

本文的主要研究站点分布如图1所示,其中急水港和淀峰分别代表淀山湖主要进水口(急水港)和主要出水口(拦路港),湖体中的研究站点分别为湖心北区、湖心南区、四号航标、网箱渔场和赵田湖中心。

表1 不同水位时淀山湖的水域面积和库容¹⁾

水深 (m)	湖面面积 (km ²)	湖体容积 (× 10 ⁸ m ³)
0.12	0	0
0.5	25	0.04
1.0	56	0.4
1.5	61.6	0.52
2.0	63.8	0.84
2.5	63.8	1.15
3.0	63.8	1.48
3.5	63.8	1.79
4.0	63.8	2.11

1) 上海市环境质量报告书(1996—2000)。上海市环境保护局, 2001。



1. 急水港; 2. 湖心北区; 3. 湖心南区; 4. 四号航标;
5. 网箱鱼场; 6. 赵田湖中心; 7. 淀峰。

图1 淀山湖地理区位和研究断面分布

本文对淀山湖近20a(1986—2004年)与湖泊富营养化有关的水质和生物学数据进行了分析。美国国家营养物评估会议(U.S. EPA, 1996)认为,在众多反映水体富营养化状态的参数中,TN、TP、叶绿素a、透明度和DO是最能体现湖泊水体营养水平的指示参数,并且具有早期预警作用,因此美国环保局将这5项指标作为湖泊(水库)营养物基准(标准)的主要指示变量^[12]。本文的分析重点也集中在TN、TP、叶绿素a、透明度和DO这5项指标,生物学数据还包括浮游植物的生物密度、种类数、优势种比例和各门类藻类比例等指标,以及藻类增长潜力试验(AGP)的研究结果。1986—1990年的数据由上海市环境监测中心提供,1991—2004年的数据来源为上海市环保局发布的各年度的《上海市环境质量报告书》^{1,2)}。1986—2004年淀山湖的遥感影像数据引自谢欢等^[13]的研究。主要采用的统计分析方法为时间序列分析法、方差分析、概率分布和箱线图描述统计方法。

3 结果

3.1 全湖水体营养状态指标20a(1986—2004年)的长期变化

淀山湖全湖5项营养状态指标的时间序列分析结果如图2所示,其中叶绿素a是1991—2004年的年均数据,TN、TP、透明度和DO均为1986—2003年的月均数据。

1) 上海市环境质量报告书(1996—2000)。上海市环境保护局, 2001。

2) 上海市环境质量报告书(1991—2004)。上海市环境保护局, 1992—2005。

据。除了DO之外,淀山湖全湖的营养物、叶绿素a和透明度均在1999年前后发生了显著变化。表2给出了这些指标在1986—1999年和1999—2004年2个阶段的变化速率和平均值的比较。TN、TP和叶绿素a在1999年以后大幅度上升,上升速率分别是1986—1999年的2.25、6.67倍和3.4倍;透明度在2001年淀山湖暴发水华以后,以平均每年递减5 cm的速度下降。DO的变化虽然不明显,但20 a间呈持续缓慢下降趋势。从全湖水

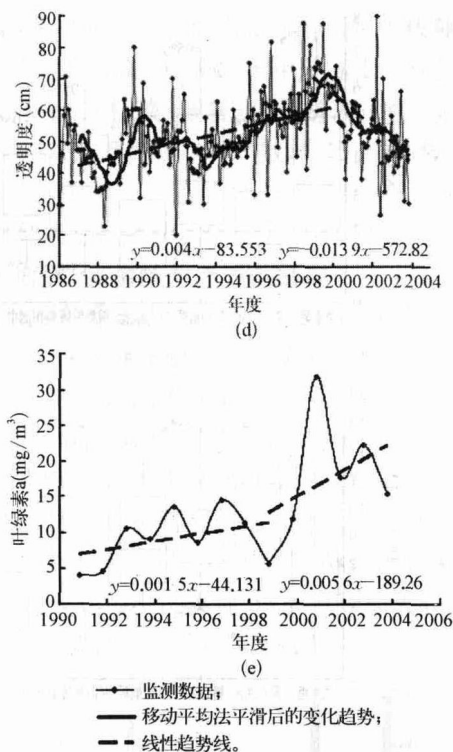
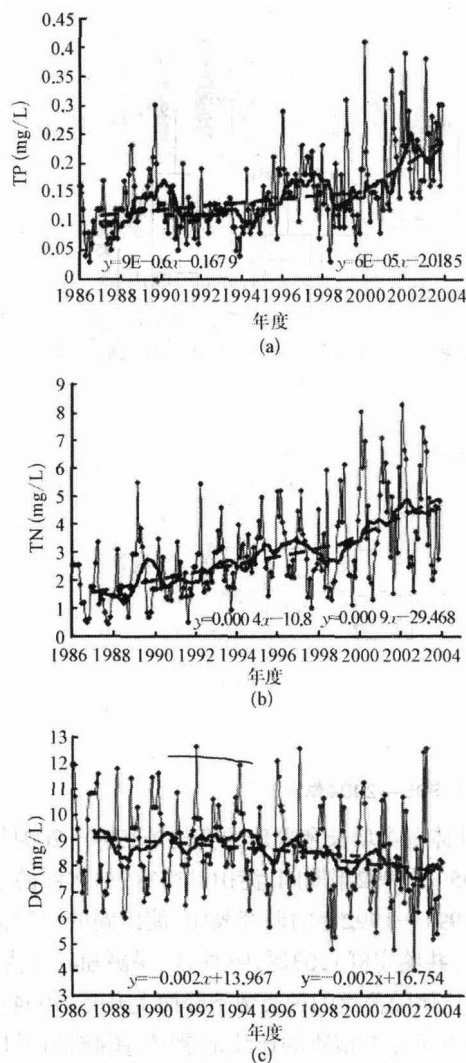


图2 淀山湖营养状态指标时间序列分析
(1986—2004年)

平上看,1999年以后营养物质在湖体内大量聚积,其中以磷的富集速度最快;水体中叶绿素a的含量急剧上升,透明度大幅下降;淀山湖水质严重恶化。

3.2 营养状态指标的时空分布

采用箱线图对淀山湖20a来TN、TP、DO、叶绿素a和透明度等营养状态指标的时空分布进行分析,分析结果如图3所示。从统计学角度来看,淀山湖各项指标的离散程度较大,受极端值的影响亦较大。以叶绿素a为例,7个研究站点,尤其是湖心北区和网箱鱼场曾遭受过藻类水华的严重影响(图3d)。从综合水质状况来看,代表江苏太湖来水的急水港水质最差,代表淀山湖主要出水口的淀峰水质相对较好,这说明淀山湖还具有一定的自净能力。湖内水质情况由于水动力学和使用功能的不同,差异较大;一般说来,四号航

表2 不同阶段淀山湖营养状态指标变化速率和均值比较

指示变量	变化速率(斜率)		比值	均值(mg/L)		
	1986—1999年	1999—2003年		1986—1999年	1999—2003年	均差值
TN	0.004	0.009	2.25	2.47	4.29	1.82
TP	0.000 009	0.000 06	6.67	0.13	0.20	0.07
Chl a	0.001 5 ¹⁾	0.005 1 ²⁾	3.40	9.06(mg/m ³)	17.39(mg/m ³)	8.33(mg/m ³)
透明度	0.004	-0.013 9	逆转	52.03(cm)	54.10(cm)	2.07(cm)
DO	-0.000 2	-0.000 2	1	8.59	7.97	-0.62

1) 1991—1999年,分析数据为年均值;2) 1999—2004年,分析数据为年均值。

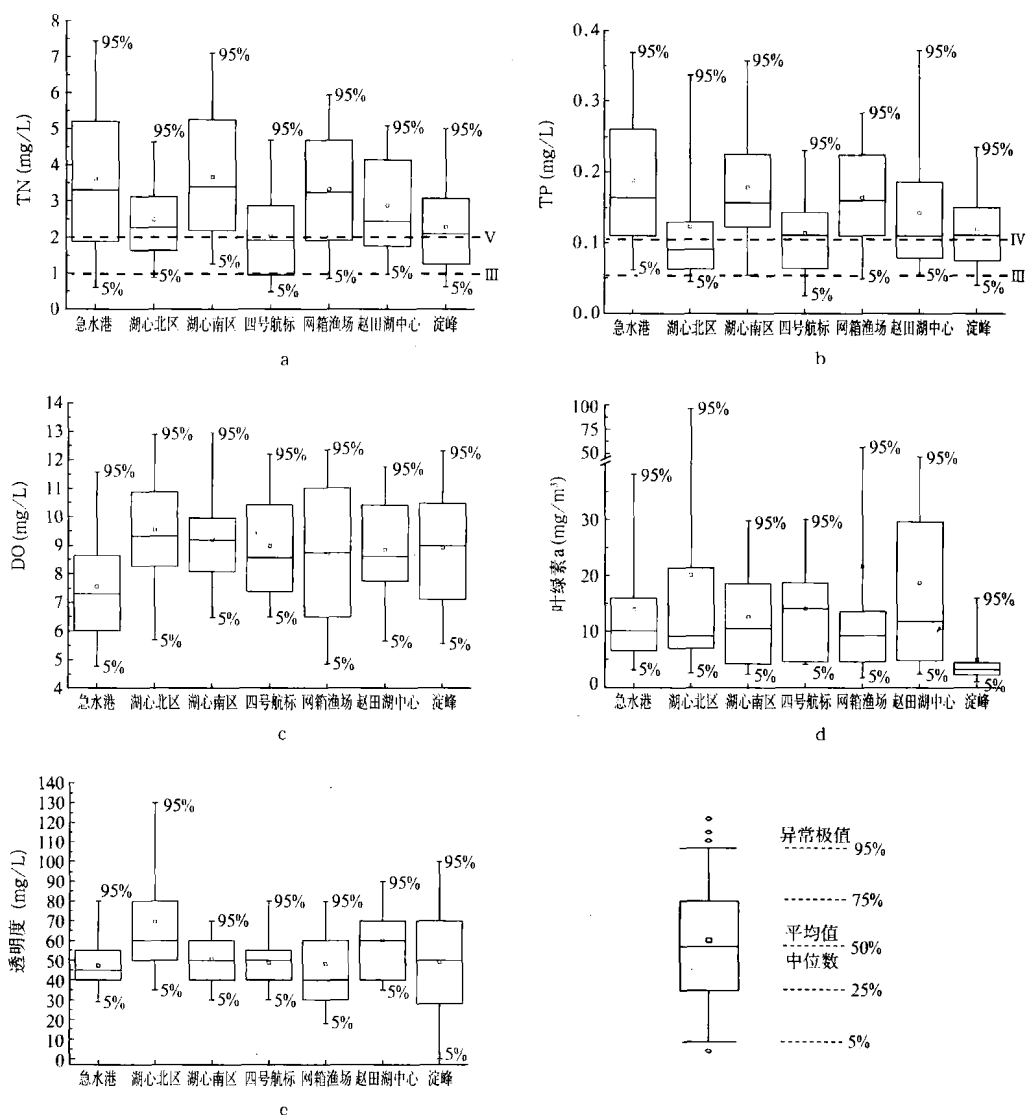


图3 淀山湖营养状态指标时空分布 (1986—2004年)

标水质最好,但与淀山湖其他点位的差别不大。

表3是上述5项营养状态指标的四分位数值范围,所有研究点位TN和TP的四分位数值(即出现在中位数附近50%的数据)都劣于III类标准;TN有90%以上的数据劣于V类标准,TP则有大约75%以上的数据劣于IV类标准。就这2项营养物指标而言,淀山湖长期以来达不到水源保护地的水质要求。

3.3 湖体藻类增长和群落的变化 (1994—2004年)

1959—1992年期间,淀山湖曾有过4次浮游植物调查^[14]。1991—1992年的调查表明,淀山湖的浮游植物相当丰富,共鉴定8门,63属,98种,以绿藻和硅藻为主,但绿藻的比例随藻类的种类数下降而上升^[14]。1994年以后淀山湖有了浮游植物的连续记录^{1,2)}。图4给出了1994—2004年间淀山湖浮游植物种类数的变化。自1994年以

表3 淀山湖各站点营养状态指标的四分位数值范围 (1986—2004年) (mg/L)

研究点位	TN	TP	Chl a(mg/m ³)	透明度(cm)	DO
急水港	1.88 ~ 5.20	0.11 ~ 0.26	6.61 ~ 15.69	40 ~ 54	6.03 ~ 8.63
湖心北区	1.66 ~ 3.15	0.07 ~ 0.13	7.21 ~ 20.00	50 ~ 80	8.28 ~ 10.93
湖心南区	2.18 ~ 5.28	0.13 ~ 0.23	5.38 ~ 16.5	40 ~ 60	8.32 ~ 10.07
四号航标	0.96 ~ 2.78	0.07 ~ 0.14	6.10 ~ 18.85	40 ~ 55	7.54 ~ 10.40
网箱渔场	1.93 ~ 4.56	0.12 ~ 0.22	4.88 ~ 13.44	34 ~ 61	6.58 ~ 11.00
赵田湖中心	1.81 ~ 4.14	0.08 ~ 0.19	5.30 ~ 29.21	44 ~ 72	7.83 ~ 10.42
淀峰	1.26 ~ 3.03	0.08 ~ 0.15	2.59 ~ 4.95	34 ~ 65	7.13 ~ 10.43