

國家“六五”重點科技攻關項目

65-37-2(1)

黃浦江污染綜合防治 規劃方案研究 (總 報 告)

上海市環境保護局

一九八五年十二月

国家“六五”重点科技攻关项目

65—37—2(1)

黄浦江污染综合防治 规划方案研究 (总 报 告)

上海市环境保护局

一九八五年十二月

前 言

黄浦江是一条湖源型强感潮河流，源出太湖，干流全长 83 公里，平均宽度 400 米，平均水深 15 米，年均流量 316 米³/秒，经吴淞口出长江入东海，是长江入海前最后一条支流。

黄浦江是上海城市兴起的摇篮，也是上海 1200 万人民赖以生存的饮用水源。上海万余家工厂的工业用水以及市郊千万亩农田的灌溉用水无不取于黄浦江。此外，黄浦江还具有船舶运输、渔业生产、旅游观光、排污通道等多种功能。因此，黄浦江的合理开发和整治利用与上海市的经济发展、人民生活是休戚相关的。

解放卅多年来，上海作为全国最大的工业城市，工农业生产以及城市人口都有较大的发展。目前上海每天有 490 万吨工业废水和生活污水。这些废水和污水除很少部分经过处理外，绝大部分污水未经处理，直接或通过城市下水道排放黄浦江及其支流，造成黄浦江市区江段的严重污染，每年都有一段时间发生黑臭（即污染指数大于 5 的天数），而且黑臭起始期越来越早，持续期不断延长。发展到八十年代，黑臭期已长达每年 150 天以上。市区范围的一些支流，污染更为突出，有的已经常年黑臭。贯穿市区的苏州河，污染水体已不断上移，目前已由北新泾上溯到黄渡。

1972 年，上海修建了西区和南区两条污水管道，将市区近 80 万吨/日的污水排到长江边石洞口及白龙港沿岸水域，形成附近江段几公里的黑水带。污水随潮汐回溯内陆河道，造成二次污染，严重影响了附近的农、渔业生产以及人体健康。

上海市区并无完整污水收集系统，即使稍有一些，也是零乱不堪，服务范围不足，截能力极低。致使市内的一些大型建筑、高层住宅、宾馆饭店污水没有出路，造成污水经常冒溢，影响市容。今后上海将发展成为多功能、开放型的国际城市，而河流水质和城市污水处理设施都大大落后于国际同类的城市，如不抓紧治理，上海的经济发展和国际地位都会受到严重影响。

黄浦江干流水体污染最为严重的区段是在杨浦水厂至南市水厂 20 公里长的江段水域。上海市的 80% 污水，倾注于这一江段范围内，而作为提供上海人民饮用水的几个主要自来水厂恰恰正是处于这一江段范围之内。水厂的取水口被工厂的排污口所包围。工厂排出的大量污水还未来得及被江水稀释，即被水厂作为源水吸入，所以上海的自来水实际上是用污水作为制水水源的，完全不符合国家对饮用水源的要求。

随着生产和经济的发展，人民对生活环境的质量要求正在逐步提高。对黄浦江、苏州河以及市区一些常年黑臭支流，人民群众来信纷纷要求治理，人大代表、政协委员也提出质询，上海市委、市府乃至中央国务院领导都十分重视整治黄浦江的水污染问题。

让水体污染继续发展下去，必然会造成清洁水资源的严重枯竭，到那时再来考虑治理

就要付出更大的代价，而且也不一定能回复到河流原有的自然生态。因此整治黄浦江的问题确实是一件不可忽视的大事。

上海市委和市人民政府十分重视黄浦江的污染整治问题。自1979年起即酝酿治理黄浦江，1980年专门聘请了西德河流治理专家金士博来沪讲学。并由科技情报部门大量收集美国特拉华河、惠拉密特河，英国泰晤士河，苏联莫斯科河等世界各国的治河经验。为取得黄浦江的完整数据1981年6月上海市环保局在市人民政府领导下组织了卅多个单位一千多人员对黄浦江进行了为期七天的水质、水文同步调查。取得了近十万个有益数据。接着同年8月又召开大型研讨会，邀请了全国卅多位著名专家共议治理黄浦江的大计。以后又通过清华大学与美国密执安大学进行了交流，共同就黄浦江的整治问题进行了为期二年的科技合作。

1982年，由国家科委、国家经委、国家计委以及城乡建设环境保护部环保局批准同意将《黄浦江污染综合治理规划方案研究》列为国家“六五”重点科技攻关项目。上海市环保局为承担单位，上海市科委为保证单位。经费500万元（国家200万元，上海市科委100万元，上海市环保局自筹200万元）。

当时上海市环保局向国家呈报了“自来水上游引水工程可行性研究”、“黄浦江水质模型及水质规划研究”等十一个子课题。并会同上海市高教局组织上海十五所高等院校（上海高校环保科研协作组）以及上海市环保研究所，上海市水利局水文总站、上海市公用局、上海自来水公司，原六机部第九设计院，上海市卫生防疫站、上海市测试技术研究所，上海市地质处、上海市市政工程局、排水处等单位进行研究工作。1983年由上海自来水公司等单位承担的“自来水上游引水工程可行性研究”课题即已完成，确定了上游引水取水口的最佳位置，并通过了专家评审。同年七月为上海市政府正式采纳，目前正在施工，预计1987年即可投产供水。另一方面，由上海高教局组建的上海高校环保科研协作组为配合取水口上移的工程也集中力量重点解决黄浦江上游松江、闵行、吴泾、区的污染源调查港口四个工业区的污染控制和综合整治规划。也先后在1983年拿出了对这四个上游工业以及治理规划方案，完成了第一阶段的攻关任务。随着整治黄浦江研究工作的深入，上海市环保局根据科学的原则重新组合了研究子课题，把整个黄浦江划分为三个区段，即黄浦江的源水地区，以及以支流龙华港为分界线划分黄浦江上游区段以及黄浦江下游区段。按照二个区段的不同功能以及水文、水质情况组建了八个子课题。它们是：

源水地区：“淀山水环境容量及规划方案研究”

上游区段：“自来水上游引水工程可行性研究”

“黄浦江上游水环境容量及综合治理规划方案研究”

“饮水与健康”

下游区段：“苏州河污染综合防治规划研究”

“上海市区污水治理战略方案研究”

“上海市区支流（杨浦港、虹口港、日晖港）污染现状评价及对黄浦江水质的影响分析”

以及黄浦江的基础研究：“黄浦江水质模型及水质规划研究”，并于1983年向国家经委以及国家环保局、上海市科委作了调整汇报。

上海市环保局为了全面验证有关水质、水文模型又先后在1983年、1984年组织了二

次大规模的全江段以及局部地区的水质水文同步调查。

在黄浦江上游的一些研究课题取得了较大成果的基础上。自1983年开始,上海市环保局即把主要力量转移至下游“上海市区污水治理战略方案研究”工作上,在市政府的直接支持和领导下,上海市环保局组织各类科研人员集中攻关,并与国外专家进行合作,其研究成果不仅在国内处于开拓领先地位,而且也得到了国际学术界的承认与好评。

《黄浦江污染综合防治规划方案研究》课题的指导思想是为解决上海市最为紧迫的环境问题。这是本课题研究的出发点,也是完成课题的归宿。其中二个课题“自来水上游引水工程可行性研究”和“上海市区污水治理战略方案研究”已被政府有关部门所接受并已付诸于行动。对于上游四个工业区的治理规划方案也已被市经委以及各工业局所接受,正在按照课题研究要求,制订具体的实施计划。四年来的实践证明,科研为国民经济发展和社会服务具有强大的生命力。

在研究方法上,我们是把《黄浦江污染综合防治规划方案研究》作为一个系统工程来处理。它是一个多目标、多层次、多因素的综合性系统工程问题,具有多学科、跨部门、边缘性和综合性强等特点。因此,在开展本课题的研究时组成了有多学科参加的研究队伍,运用了系统工程和系统分析的方法,结合上海市实际情况(经济发展,城市特点,工程技术等)分析和协调水污染防治系统各组成部分之间的关系,把黄浦江污染综合治理看成是一个整体,即考虑黄浦江在经济发展中的作用,又要采取措施根本改善黄浦江的水质。并且始终把解决实际问题作为第一任务,不是仅仅研究治理规划方案,而是从现实出发,面向经济建设,解决上海市急需解决的如市区六百万人民饮水水质和污水最终出路问题。因而,本研究课题具有以下五个特点(1)科学研究与实际需要相结合;(2)全面规划与重点项目相结合;(3)水质目标与污染控制相结合;(4)经济发展与环境保护相结合;(5)在充分利用本市科研力量的前提下注意与兄弟省市及国外研究力量相结合。

1985年下半年根据原订计划,市环保局会同市科委分别对各子课题进行了评审鉴定。在各子课题研究报告(总报告附件)的基础上,综合编写了总报告,通过对各子课题的研究和综合,本研究课题的主要结论是:

(一)提出了适于上海实际情况的黄浦江污染综合防治规划方案。方案分为工程治理和非工程措施两大组成部份,其中自来水上游引水工程已破土动工,黄浦江上游水源保护条例已颁布执行,市区污水处理战略方案也已为国家和上海市政府批准和采纳。本规划方案具有很大的环境,社会,经济效益,它的实施,不仅将彻底解决黄浦江的污染问题,恢复黄浦江的生态,使之成为东方的泰晤士河,同时也将极大的提高政府信誉,为上海的经济腾飞,对外开放提供良好的投资环境。

(二)通过研究,建立起一套有一定理论基础,适合于黄浦江潮汐河流的水力—水质数学模型体系。这个体系包括静态、准动态、动态水质模型和水力模型,并开发了这些模型在黄浦江干流、支流和源水淀山湖的应用。它不仅为规划方案提供了计算方法和依据,同时也可作为水质的长期预测和现代水质管理提供依据和手段。此外,这一套适于黄浦江潮汐河流的水力—水质数学模型也可为我国沿海的潮汐河流研究、借鉴、移植和采用。

(三)在研究过程中,初步掌握了淀山湖、黄浦江以及主要支流苏州河、日晖港、杨浦港、虹口港等水域的污染变化规律和环境容量,例如研究了潮汐作用对黄浦江上游水质的

影响，初步摸清了苏州河污水团的迴荡规律，各主要支流的污染负荷量及淀山湖的水文水力及富营养化的情况等，这些研究成果为黄浦江污染的控制，治理方案的制定，管理措施的实施提供了可靠的科学依据。

(四)为了进一步阐明饮水水质与健康的关系，对黄浦江及自来水水质进行了全面的(包括 Ames 试验和微核试验在内的致癌致突变试验)测试和研究，定量分析了水质与突变率试验、水质与五种疾病等饮水与健康方面的相互关系。这些研究采用了先进的测试仪器和技术。客观地反映了当前黄浦江和自来水水质中突出的问题及其与人民健康的关系，为取水口上移工程进一步提供了科学依据。

(五)研究和制定了一套适合于上海地方的工业污染防治政策、法规和环境排放标准，这些政策和法规将为黄浦江污染治理的各个阶段为污染控制、工程实施和运行以及环境管理提供可靠保证，同时也健全了上海地方法规和排放标准。

(六)“黄浦江污染综合防治规划方案研究”是一项跨学科、多层次的科研项目，参加本项研究工作的有市内外近60个单位，汇集了上海环境界和高校环境科研的主要力量，历时四年，应用系统分析的方法，成功地组织了这个项目的攻关，同时开发了许多有价值的软件，培养了一批软硬皆通的环境科研人员，为今后进一步开展多学科、多层次的环境科学研究提供了经验、奠定了基础。

目 录

前 言	1
第一章 总 论	1
第一节 研究的目的和意义	1
第二节 课题设计	5
一、指导思想	5
二、研究范围	6
三、技术路线	6
四、课题设置和研究内容	7
五、工作程序	7
六、主要研究成果	9
第二章 上海水环境的一般特征	18
第一节 自然环境特征	18
一、地理位置和地质地貌	18
二、水体	19
三、水文特征	21
四、气候气象	21
五、土壤	23
六、生物	24
第二节 社会经济特征	24
一、黄浦江与上海的变迁	24
二、人口	26
三、工业	28
四、农业	30
五、交通运输	30
六、市政建设	31
第三章 污染源	32
第一节 工业污染源	32
一、工业污染源调查概况	32
二、工业污染源的评价	33
第二节 其它污染源	43
一、农业污染	43
二、船舶污染	45

三、生活污染	46
四、初期雨水污染	46
第四章 黄浦江水环境质量现状及评价	47
第一节 水质现状和评价	47
一、黄浦江干流水质现状及评价	47
二、黄浦江上游水质现状及评价	60
三、黄浦江市区支流水质现状及评价	61
四、淀山湖水质现状及评价	70
五、长江口上海江段水质现状及评价	80
第二节 黄浦江水系的底质状况	84
第三节 黄浦江水系的生物学评价	87
一、黄浦江的生物学调查与评价	87
二、淀山湖的生物学调查与评价	90
第五章 水质目标	92
第一节 水质目标设计原则	92
第二节 水质目标设计依据	92
一、第二次全国环境保护会议提出的战略目标要求	92
二、“七五”环境保护规划要点	94
三、上海市黄浦江上游水源保护条例	94
四、地区性的水质标准	94
五、上海市环保局对黄浦江污染治理的设想	94
第三节 阶段的划分	96
第四节 区段划分	96
一、上游段	96
二、下游市区段	96
第五节 黄浦江水质规划目标	97
第六章 黄浦江水力、水质数学模型研究	98
第一节 研究水力、水质数学模型的目的意义	98
第二节 黄浦江水力、水质数学模型的特点及模型体系	99
一、潮汐河流的模型特点	99
二、黄浦江水力、水质数学模型体系	99
第三节 水力模型的研究	102
一、黄浦江干流水力模型	102
二、苏州河水力模型	104
第四节 水质模型的研究	108
一、水质模型的选择	108
二、黄浦江干流静态、准动态、动态模型的研究	111
三、黄浦江上游静态、动态水质模型的研究	120
四、苏州河准动态、动态水质模型的研究	125

第五节	水质模型的标定与检验	129
一、	模型的标定	129
二、	参数的灵敏度分析	134
三、	模型的不确定分析	135
四、	模型的检验	136
第六节	淀山湖水量、水质模型的研究	146
一、	淀山湖水量计算与水量平衡	146
二、	淀山湖水质模型的建立	149
第七章	黄浦江水质规划的一些基本问题	151
第一节	规划的战略思想	151
一、	黄浦江水质规划的目的和意义	151
二、	规划内容	151
第二节	黄浦江水环境容量研究	152
一、	淀湖水环境容量	152
二、	黄浦江干流水环境容量	153
三、	黄浦江支流容量分析	160
四、	利用大水体的可能性	163
第三节	污染负荷预测	166
一、	上游工业区	166
二、	下游市区段	168
三、	黄浦江污染的发展趋势	173
第四节	污水工程费用函数	174
一、	污水管道建设费用函数	174
二、	泵站建设费用函数	176
三、	污水处理厂建设费用函数	177
四、	管道维护运行费用函数	177
五、	污水处理厂运行管理费用函数	178
六、	黄浦江上游工业区水污染治理规划中采用的费用函数	179
第五节	黄浦江污染治理规划模型	180
一、	黄浦江水质规划模型	180
二、	厂群规划模型	191
三、	动态规划模型	193
第六节	决策分析研究	195
一、	黄浦江污染治理的主要效益分析	195
二、	黄浦江污染治理的系统特征及系统分析特点	197
三、	多目标决策分析的理论基础及计算方法	199
四、	黄浦江污水治理的评价目标及评价属性	200
第八章	综合治理方案和规划的论证及可行性评价	202
第一节	上游调水方案的研究	202

四、上海市城市排水设施管理办法（提纲）	264
五、排污许可证管理条例（提纲）	265
第三节 排放标准	266
一、黄浦江污染治理方案制定中对标准的研究	266
二、黄浦江上游地区的工业排放标准	266
三、外排口（长江口外高桥）的排放标准	267
四、城市下水道的接管标准	269
后语	271
附录 饮水与健康	277
附录一、上海市工业废水排放许可证	略
附录二、上海市工业废水排放许可证申请表	略

第一章 总 论

第一节 研究的目的和意义

上海是我国最重要的工业基地之一，也是全国最大的港口、贸易中心、科技中心和重要的金融中心、信息中心，它在我国经济建设中占有举足轻重的地位。1984年，在仅占全国0.06%的土地面积上，创造了全国十分之一的工业总产值、近六分之一的财政收入，港口货物的吞吐量超过三分之一，外贸出口总值约六分之一。与此同时，由于上海解放前的畸型发展所产生的“先天不足”和解放后在相当长的一段时间内城市布局紊乱，重生产轻生活，把城市建设和环境保护放在次要位置上，以致产生“后天失调”，旧帐未还，又欠新债，环境问题矛盾日益突出。环境污染同住房紧张、交通拥挤一起已经成为上海市三大爆炸性的社会问题。

上海的水体水质在本世纪二十年代起就开始受到污染，污染逐渐由支流发展到干流，从下游市区江段发展到上游和水源地区。近年来，水污染已成为最突出的环境问题。

1982年上海每天排放废水473.5万吨，其中70—80%未经任何处理，而黄浦江年平均径流量为 $316\text{m}^3/\text{s}$ ，其径污比高达7.1，居全国各主要河流之首。（见表1—1—1）

全国主要河流径/污比统计

表1—1—1

项目 \ 流域统计值	黄浦江	海、滦河	辽 河	淮 河	黄 河	黑龙江	长 江	珠 江
水系日纳污量 (万米^3)	386.8*	842	690	570	490	430	2950	838
日平均径流量 (千万米^3)	2.73	8.00	13.32	20.99	18.85	32.66	263.01	132.16
径/污比值	7.1	9.4	19.3	36.9	38.05	75.6	89.2	157.8
污染位次	1	2	3	4	5	6	7	8

* 扣除由西区、南区污水干管排入长江、东海的废水量86.7万吨/日。

由于水体污染，带来了多种不良的社会经济后果：

1. 饮用水水质的下降，影响人民的身体健康。上海饮用水的主要水源集中在黄浦江市区江段，而这一江段同样也是废水排放最集中的地区，即所谓的取水口和排污口呈犬牙交错。（见图1—1—1）。饮用水水质下降使人民健康受到严重威胁。例如与环境污染密切相关的癌症发病率，上海居全国十大城市之首。（见图1—1—2）

2. 经济损失巨大。污染造成经济的损失是多方面的，而且有的是无形的、间接的或

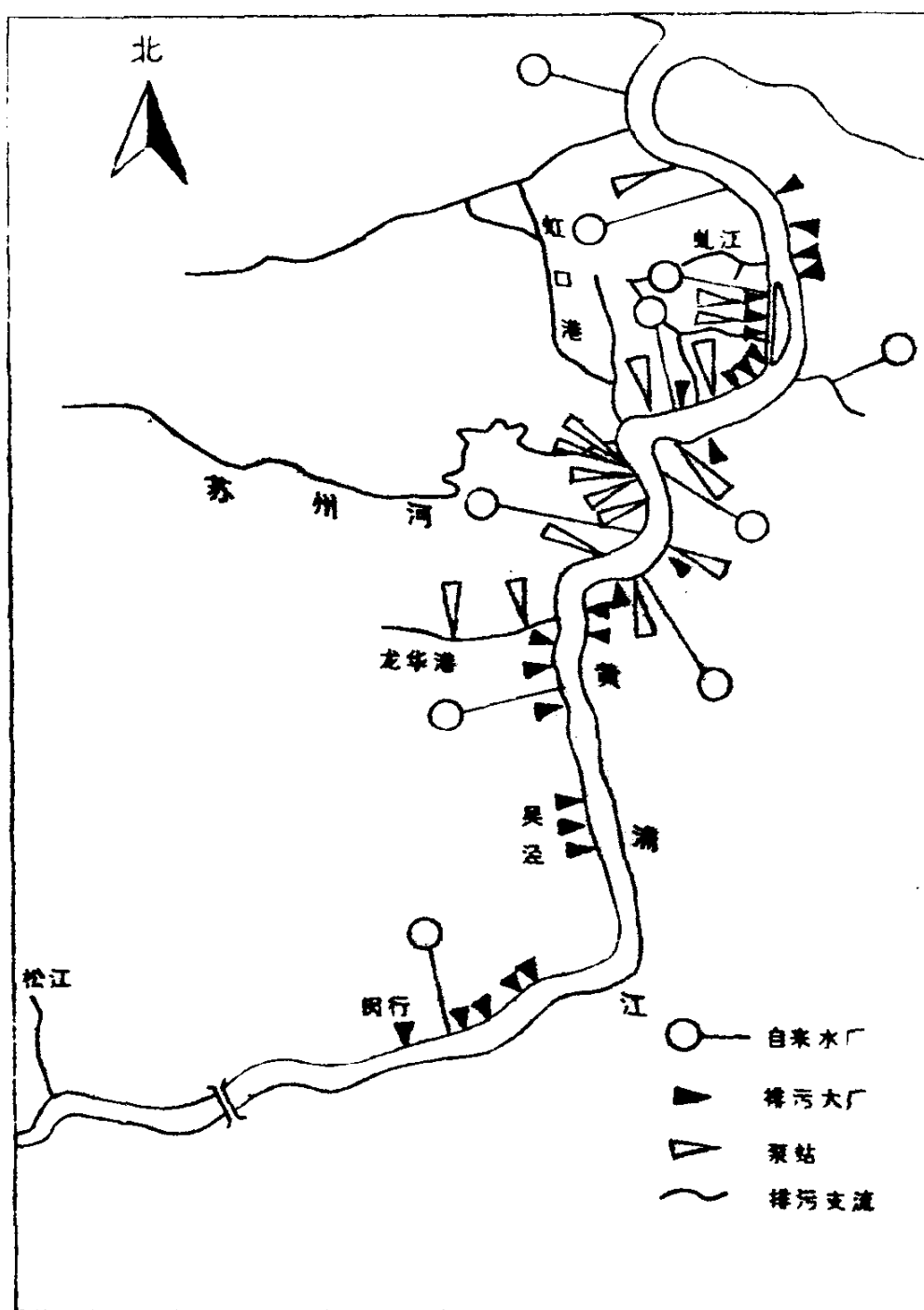


图 1—1—1 黄浦江沿江取水及排污分布示意图

者是无法定量的。据不完全统计，1982年因环境污染造成直接的、有形的和定量的经济损失其产品价值为9.45亿元，占全市工业总产值的1.5%，财政收入的4.7%，其中有相当一部分是由于水污染造成的。

3. 河流黑臭、生活环境恶劣。大量废水昼夜排放，使苏州河、日晖港、虹口港和杨浦港等黄浦江支流水质长年发黑发臭，成了上海的“龙须沟”。沿岸的居民群众强烈要求控制污染，改善环境。从1963年起黄浦江干流也出现黑臭现象，黑臭天数不仅逐年增加，而且出现的月份也有提高的趋势（见图1—1—3，1—1—4）。

4. 生物资源锐减，生态平衡破坏。黄浦江自六十年代开始，水生生物数量与品种减少，至今市区江段鱼虾已近绝迹，而耐污指示生物相应出现，各支流情况更为严重。

解放以后，上海的经济有了较大的发展，工业生产增加了20余倍，每天排放的废水增

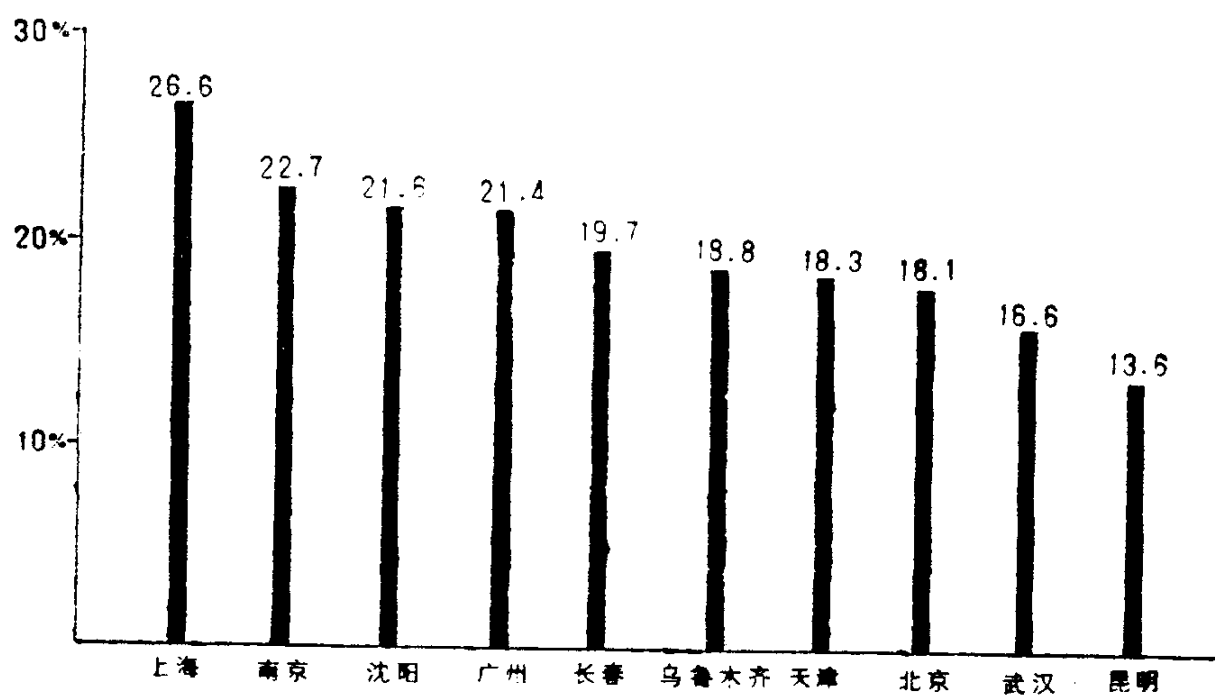


图 1—1—2 一九八二年十大城市死亡构成中癌症死亡率

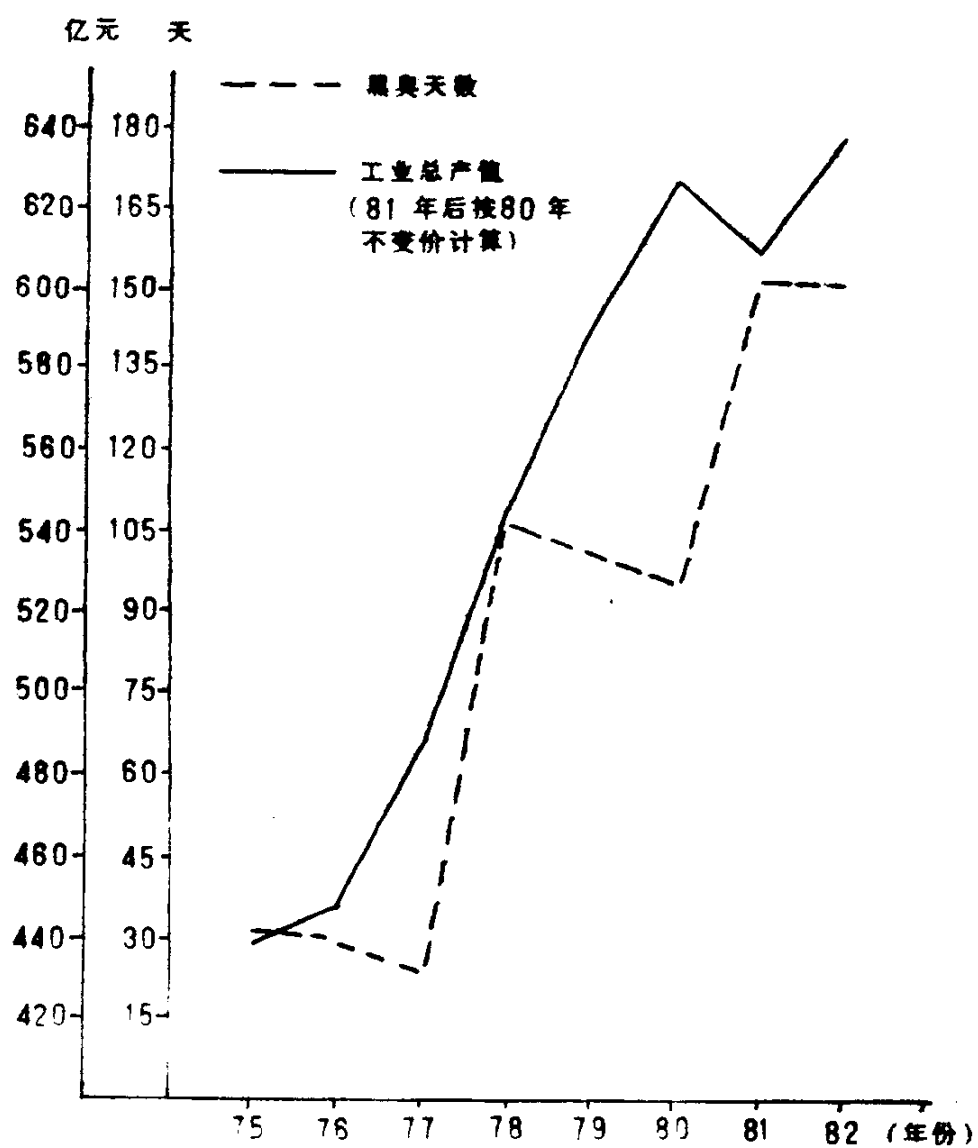


图 1—1—3 本市黄浦江黑臭天数与工业总产值增长比较图



图 1—1—4 黄浦江历年黑臭天数统计

长了10倍，污水治理跟不上经济的发展和废水的排放，城市污水处理能力仅增加了3倍多，这样势必造成黄浦江水水质下降，近年虽然采取了一些治理措施，减轻了一部分污染负荷，但这仅仅起了延缓水质恶化的作用，并未达到根治的目的，到2000年，要实现工农业生产总值翻两番的宏伟目标，如不采取全面、系统的措施，其结果只能是污染加剧。以牺牲环境来谋求经济发展，必然是破坏环境、阻碍经济的持续发展。

根据国内外实践经验来看，水污染控制问题已经不是一个单纯的排出口处理问题，而是与生产工艺、处理技术、自净能力、经济发展等密切相关的问题。黄浦江污染的治理必须把黄浦江水体作为一个大系统来考虑，把环境目标、污染源合理排放、工业水污染治理工程措施、市政基础设施建设和利用水体自净能力作为一个有机整体进行通盘考虑，正是在这方面，我们尚缺乏整条河流污染综合防治的经验。

同时，我们国家在最近一段时间内财力、物力还很有限，不可能拿出许多钱来搞污染治理和环境建设，这就要求我们抓住重点，分清轻重缓急，实事求是，量力而行，既有长远规划，又有近期目标，做几件实事，使环境质量能逐渐有所好转。

总之，严重的水污染现状、人民群众的迫切呼声、经济发展的要求、河流综合防治经验的缺乏以及财力、物力有限，要求我们能为控制和根治黄浦江水系污染，改善和提高上海市的环境质量制定出一个符合国情的切实可行的方案，从而既解决上海城市的长远发展，又解决目前面临的最紧迫的环境问题，使经济发展和环境保护各得益彰，这就是我们课题研究的目的和宗旨。

造成黄浦江水污染的原因，一方面是由于工农业生产的迅速发展和城市人口的急剧增

加,缺乏与经济、人口发展相一致的城市总体规划,骨头与肉的比例关系失调,市政设施尤其是城市下水道和污水处理设施严重不足,大量工业废水未经处理任意排放;另一方面是没有把水作为一种资源、一种经济和社会发展的宝贵资源来对待,存在大量浪费的现象。水并不是取之不尽,用之不竭的,我国水资源人均量只有世界平均值的四分之一,鉴于水资源时空分布的不均衡状况,作为江南水乡的上海,水量估计到2000年不会存在问题,但水质实在令人担忧。没有水质,就无所谓水量。水污染面的扩大、水质进一步恶化,势必使可供利用的有限水源日趋减少,这样不可避免地要影响城市人民生活 and 今后的经济发展。因此,开展黄浦江污染综合防治规划方案研究可以较系统地掌握黄浦江污染状况和变化规律,提出多种治理方案供领导制定政策和正确决策,为今后的环境管理提供科学依据,同时可以大大提高人民群众的环境意识。因此该课题研究对于黄浦江污染的防治,上海环境质量的改善、加速四化建设、保障人民健康为子孙万代造福具有重要意义。

第二节 课 题 设 计

一、指 导 思 想

(一) 解决实际问题是课题研究的出发点和归宿。

如前所述,黄浦江水污染的现状、人民的呼声、经济发展的要求,使课题研究具有很强的针对性、紧迫性和实用性。因此,从课题一开始就十分明确研究要从实际出发,围绕当前城市建设和经济建设的急需,解决面临的最紧迫的环境问题,组织攻关。在研究中,为改善饮用水水质,重点进行“自来水上游引水工程可行性”研究;为解决经济开发和环境保护的相互关系,开展“淀山湖环境容量和功能规划方案”和“上游江段动态水质模型与污染控制规划”研究;为彻底改变市区江段黑臭,设立了“市区污水治理方案”研究课题。对于研究的阶段成果,我们也本着成熟一个鉴定一个应用一个的原则,及时将研究成果转化成环保管理措施,推动污染源的治理,使控制污染、改善环境能收到明显的成效。

(二) 运用系统分析的方法来制定水污染综合防治规划方案。

黄浦江水污染防治问题实际上是经济发展与环境质量、污染物排放与环境容量、生产工艺与污染治理、废物回收利用与处理、人工处理与自然净化以及各种治理措施等一系列相互关联的多因素综合协调问题。因此,黄浦江污染综合防治规划必定是一个复杂的系统工程问题。对于这样一个区域性水污染控制系统的研究必须运用系统分析的思想和方法。首先,必须有一个明确的目标。黄浦江是一条多功能河流,饮水与排污集中在市区江段,布局极不合理。我们着眼于全面规划、合理布局、分江段突出主要功能,再按功能确定水质目标。取水口上移,解决了布局紊乱的现状,上游江段的主要功能就是作为饮用水源,兼有航运、灌溉、泄洪等作用,市区江段的主要功能将能突出航运、旅游观光,兼有排污泄洪作用。近期(1990年左右)以“保护上游水质、控制中下游污染”为目标,远期(本世纪末)使上游和中下游水质分别达到国家二级和三级地面水质量标准。其次,在系统中进行多因素考虑。既考虑现状也考虑发展趋势,既考虑治理也考虑利用自净能力,既考虑环境需要也考虑经济的可能,既考虑经济发展也考虑环境容量等等。第三,这一系统规划是多层次的。

制定的方案应该在时间和空间上有层次，要做到分区、分质和分期。最后，对制定的多方案必须进行技术经济效益分析，把“目标——方案——投资”三者结合起来，以求得到整体上的最优防治方案，以最少的费用取得最佳的环境效果。

（三）合理利用大水体的自然净化能力。

上海是一个临江的滨海城市，北有长江、东有东海、南有杭州湾。在当前国家财力、物力还有限的条件下，合理利用大水体的自净能力对降低污水处理要求、节约基建投资和运转费用、保护饮用水源具有显著的经济效益和环境效益。但是在利用江海自净能力时，必须以不危害水体功能为前提条件。

（四）组织多学科、多系统的力量，协作攻关。

环境问题是一个综合性很强的社会经济和技术问题。它需要涉及地理、化学、生物、工程、医学等多种学科，也涉及规划、市政、公用、港口、水利等部门。从资料的收集到方案的制定乃至最佳可行规划方案的确定和实施，都需要各学科各系统各部门的专家、代表和人员的参加，集思广益，只有发挥全市、全国的技术优势，协作攻关才有可能取得成功。同样我们也应该借助于外国专家的经验来弥补我们的不足，加快我们的研究进程。

二、研究范围

本课题研究范围以黄浦江水系为中心，根据研究需要将黄浦江分成三大区段。

（一）黄浦江水源地地区——以淀山湖及其周围 10 公里为研究范围。

（二）黄浦江上游地区——从米市渡到龙华港，其间四大工业区（松江县、闵行、吴泾、港口地区）为研究范围。

（三）黄浦江市区江段（即中下游地区）——自龙华港以下至吴淞口。研究范围包括全部市中心区，其中对市区一些污染严重的支流如苏州河、日晖港、虹口港和杨浦港也作了较详细的调查。

考虑到污水的最终出路可能要涉及长江、东海和杭州湾，对这些水域按照课题研究的需要，也作一定的调查研究。

三、技术路线

本课题是一项庞大的研究项目，工作量大、包含内容多、涉及面广、综合性强，因此课题研究力求运用系统分析的思想和方法，采用数学模型和经验相结合、定性和定量相结合，从水污染控制系统整体出发，综合考虑污染源治理、污染物排放、输送和处理、水体自净以及它们之间的相互作用，使制定的规划方案达到环境效益、经济效益和社会效益的统一。

（一）在对水环境调查的基础上进行现状评价和预测，建立水质模型，根据水体功能确定水质目标，进行水质规划。

（二）在对污染源调查的基础上进行评价、剖析和预测，提出污染治理方案。

（三）根据水质规划和水污染控制工程费用函数，进行多方案分析、比较，运用决策分析的方法，提出最佳可行的综合防治规划方案。

(四) 根据治理方案, 利用立法手段, 制订相应的法规、制度、标准、强化环境管理保证工程措施达到预期的环境目标。

在研究中, 我们注意了污染源的评价与控制、就地处理与外排、污染处理和自净能力, 工程措施和环境管理、水体功能和目标、经济发展和环境保护等的协调关系, 力求使方案更切合上海的实际。

四、课题设置和研究内容

本课题原来安排11个子课题, 由于研究工作的深入和认识的提高, 在1984年初对原有课题研究内容作了部分补充, 对课题设置作了适当调整, 从而使课题安排更加合理、研究内容更加充实、课题结构更加严谨、课题设计更加完善。

本课题的子课题现设置如下:

黄浦江污染综合防治规划方案研究							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
黄浦江水 质模型及 水质规划 研究	自来水上 游引水工 程可行性 研究	淀山湖水 环境容量 和规划方 案研究	黄浦江上 游水环境 容量和规 划方案研 究	上海市区 支流污染 现状评价 及对黄浦 江水质影 响的分析	苏州河污 染综合防 治规划研 究	上海市区 污水治理 战略方案 研究	饮水与健 康

* (5) (6)二课题实际上是市区污水处理方案的二个分课题, 所以与后者平行设置, 主要是考虑到市区污水处理方案, 由于受国家财力、物力限制, 全部实施需要较长时间。在过渡期间, 控制主要支流的污染, 可能是控制或改善黄浦江水水质措施的一个主要方面。

课题的研究内容包括:

- (一) 污染现状调查和评价
- (二) 水质目标的确定
- (三) 数学模型在规划方案中的研究及应用
- (四) 水质规划和综合治理及控制规划
- (五) 综合治理方案的论证、评价和决策分析
- (六) 水污染防治的立法和管理

五、工 作 程 序

研究程序有一个主系统, 一个子系统。(见图1—2—1)。主系统由水质调查, 现状评价, 水体功能与目标, 水质模型, 水质规划和允许负荷分配、准优方案, 水质模拟, 综合治理决