

《上海市区污水治理战略方案》

(附件索引)

1. 《上海市区污水治理战略方案研究》一些问题的说明
2. 上海市工业废水的现状
3. 上海市工业废水的预测
4. 水质模型 MICAQSS 的使用说明
5. 不同战略方案和子方案对黄浦江水质的影响
6. 长江口外高桥城市污水排放数学模型研究
7. 长江口外高桥城市废水排放试验研究
8. 上海市污水排放喷口模型试验报告
9. 长江口污水扩散示踪试验
10. 关于长江口外排点河床稳定性分析
11. 长江口南港外高桥附近污水的稀释和扩散
12. 长江口上海江段水质和底质本底现状分析
13. 西区、南区排污口潮间带底栖动物生态调查报告
14. 长江口上海辖区渔业生产回顾以及拟建外高桥排放口的渔业环境影响预估
15. 工业废水预处理投资规划概算基础
16. 上海市水污染防治条例 (提纲)
17. 上海市城市排水设施管理办法 (有关环境保护部分提纲)
18. 排放标准及其估算基础
19. 上海市工业废水排放许可证
20. 上海市工业废水排放许可证申请表
21. 上海市区污水工程中影子价格的计算

《上海市区污水治理战略方案》

研究人员名单

课题总负责人	陈江涛								
研究领导成员	赵仲兴	王佩宝	黄元钧						
河口环境组	顾友直	戴维明	周 衷						
水质模型组	杨资明	蒋式延	曹芦林						
污水工程组	俞亮鑫	潘成功	唐成良	董毓柱	秦麟源				
工业废水组	蒋怀棠	孙幼祥	童步清	曹嘉敏	邓太和	李小平			
经济管理组	陈静森	唐时明							
秘书资料组	曹德兴	邵 伟							
参加部分研究工作人员:		汪耀斌	范广义	舒仁顺	王富康	邓汉钧	赵子佩		
		张则陆	王曙光	吴嘉陵					

报告编审和编写人员

编审 赵仲兴 顾友直
编写人员 (以章节为序)

王佩宝	赵仲兴	潘成功	童步清
曹嘉敏	蒋式延	黄元钧	俞亮鑫
顾友直	蒋怀棠	邓太和	唐成良
陈静森	周 衷	戴维明	

目 录

第一章 前 言	1
第一节 概 述	1
第二节 污水治理的必要性	1
第三节 研究的区域范围	3
第四节 规划年限	3
第二章 研究目的与战略目标	4
第一节 研究的目的	4
第二节 战略目标	4
第三章 污水负荷现状	5
第一节 污水系统现状	5
第二节 污水量及污染负荷	6
第四章 污水负荷预测	15
第一节 人口发展	15
第二节 人均生活污水量	15
第三节 工业发展	16
第四节 生活污水预测	16
第五节 工业废水预测	16
第六节 污水负荷总量及其分布 (2000年)	19
第五章 排放黄浦江的可能性	21
第一节 研究中采用的水质模型	21
第二节 模型采用的设计条件	25
第三节 模型对排放黄浦江可能性的分析	28
第六章 排放长江口的可能性	31
第一节 长江口的基本情况	31
第二节 稀释扩散能力	34
第三节 河床稳定性	37
第四节 排放口选址评述	39
第七章 工程方案的开发与评价	43
第一节 污水的最终出路	43
第二节 污水收集系统	43
第三节 工程方案类型	44
第四节 提出逻辑方案的根据	44

第五节	工程组成	45
第六节	工程费用估计	46
第七节	工程方案评价基准和结果	47
第八节	子方案研究	51
第八章	长江口外高桥排放环境影响预估	56
前言		56
第一节	混和区的估计	56
第二节	污泥沉积估计	58
第三节	生态影响	59
第四节	黄浦江环境影响	61
第五节	苏州河环境影响	61
第九章	工业废水的控制与管理	63
第一节	工业废水控制的重要性	63
第二节	工业废水控制的战略目标	63
第三节	提高工业企业内部的控制水平	63
第四节	加强对工业企业的管理和监督	66
第十章	工程分期方案	70
第一节	第一期工程的确定	70
第二节	第一期工程的服务范围	72
第三节	第一期工程的设计施工问题	72
第十一章	经济分析	74
第一节	方案经济比较	74
第二节	战略方案的平均增值费用及实施后的直接经济效益	75
第三节	战略方案实施后所得的经济、社会效益估计	76
第四节	战略方案实施后的经济效益	78
第十二章	结 论	80

目 录

- 1. 1 研究区域的划分
- 3. 1 污水系统现状图
- 3. 2 下水道系统图
- 3. 3 全市各区域废水量与BOD₅量所占的比例图
- 4. 1 万元产值新鲜水耗用量系数
- 4. 2 上海市市区预测污水及其负荷
- 4. 3 市区各区域预测废水量与BOD₅负荷所占的比例
- 5. 1 1981年同步调查的CBOD浓度的实测值和计算值
- 5. 2 1981年同步调查的NBOD浓度的实测值和计算值
- 5. 3 1981年同步调查的溶解氧浓度的实测值和计算值
- 5. 4 1983年同步调查的CBOD浓度的实测值和计算值
- 5. 5 1983年同步调查的NBOD浓度的实测值和计算值
- 5. 6 1983年同步调查的溶解氧浓度的实测值和计算值
- 5. 7 米市渡流量保证率曲线(1954—1932年)
- 5. 8 吴淞和米市渡净流量的回归分析
- 5. 9a 黄浦江污染负荷分配现状
- 5. 9b 2000年黄浦江污染负荷分配预测
- 5.10 设计条件中氧质量传递系数K_L的选定
- 5.11 溶解氧浓度相对氧质量传递系数K_L变化的灵敏度
- 5.12 溶解氧浓度相对等效离散系数E变化的灵敏度
- 5.13 溶解氧浓度相对CBOD衰减率K_c(20℃)变化的灵敏度
- 5.14 溶解氧浓度相对NBOD衰减率K_N(20℃)变化的灵敏度
- 5.15 溶解氧浓度相对底泥耗氧系数SED变化的灵敏度
- 5.16 溶解氧浓度相对水温T变化的灵敏度
- 5.17 溶解氧浓度相对米市渡净流量Q_m变化的灵敏度
- 5.18 几种设想(从现状污染负荷出发)的溶解氧浓度沿江分布
- 5.19a 几种设想(从2000年污染负荷出发)的溶解氧浓度沿江分布
- 5.19b 截流2000年市区全部污染负荷后的溶解氧浓度沿江分布
- 6. 1 长江口简图
- 6. 2a 长江口近岸水质(COD_{Mn}, BOD₅, DO及酚)
- 6. 2b 长江口近岸水质(氨氮、油类、铜、锌与铅)
- 6. 2c 长江口近岸水质(汞与镉)

- 6. 3 长江口远岸水质 (铜、锌、铅、汞及油类)
- 6. 4 长江口南岸近岸潮下带底质中重金属沿程分布 (1984年)
- 6. 5 西区排污口底泥中重金属横断面分布 (1984年)
- 6. 6 长江大通站径流量保证曲线 (1950—1981年)
- 6. 7 长江南岸污水排放口及港区位置图
- 7. 1 工程方案示意图
- 7. 2 实施各工程方案后黄浦江溶解氧水平沿程分布
- 7. 3 黄浦江水质目标的费用灵敏度分析
- 7. 4 实施各子方案后黄浦江溶解氧水平沿程分布
- 8. 1 长江口外高桥主槽边流速保证曲线 (1985年)
- 8. 2 1985年枯季长江口外高桥附近流速与流向
- 8. 3 1985年洪季长江口外高桥附近流速与流向
- 8. 4 枯季平汛废水平面扩散 (长江口物理模型)
- 8. 5 枯季小汛废水平面扩散 (长江口物理模型)
- 8. 6 1959—1984年长江口上海江段水产品历年产量变化
- 10. 1 截流工程分期实施示意图
- 10. 2 方案 1 的工程分期示意图

第一章 前 言

第一节 概 述

上海位于长江三角洲的前缘,东濒东海,北界长江,南临杭州湾,西与江苏、浙江两省接壤。全市总面积6100多平方公里。属长江泥沙冲积平原,地势平坦。一般高程3~5米。全年气候温和湿润,四季分明,雨量适中,日照充分,为湿润的亚热带季风气候。全年平均气温 15.4°C 。平均降雨量1144.4毫米。7~9月受台风影响。

上海城市在1981年划分黄浦、南市、卢湾、徐汇、长宁、静安、普陀、闸北、虹口、杨浦十个市区,上海、嘉定、宝山、川沙、南汇、奉贤、松江、金山、青浦、崇明等十个郊县。由于经济发展的需要,在1982年底,建立了吴淞区,恢复了闵行区,将十个市区扩大至十二个市区,由原来141平方公里扩大至230平方公里。一九八四年底市区又再次扩大为340平方公里。

境内最大的河流黄浦江,是太湖流域的一条主要泄水干流。主流自米市渡至吴淞口全长82.5公里,河宽一般为500米,吴淞口处最宽达800米,水深一般5~15米,常年不冻。多年平均径流量约300立方米/秒,是一条感潮河流。每天有两次涨、落潮。历年最大潮差4.5米(吴淞口)。

黄浦江有大小支流五十多条,其中苏州河是最大一条支流。苏州河全长125公里,属上海境内有54公里,流经市区17公里。河宽一般在50米左右,最窄处仅39米,河口最宽130米。水深约2米。多年平均径流量(黄渡)5~9立方米/秒。出口处17立方米/秒(因有市区污水排入)。在黄浦公园处与黄浦江交汇。还有蕴藻浜、虹口港、杨浦港、虬江、日晖港、高桥港、龙华港、六磊塘、老俞塘、以及金汇港、大治河、淀浦河,川杨河等人工新开河道构成黄浦江水系。黄浦江流经徐汇、南市、卢湾、黄浦、虹口、杨浦等六个市中心区。历程45公里许。

长江位于市区北面,距市中心区25公里余。江面宽15公里。平均径流量3万余立方米/秒。枯水期1万立方米/秒。潮流量6~9万立方米/秒。长江口直通东海,东海海面宽广,水量浩瀚,为上海市创造了得天独厚的自然条件。

第二节 污水治理的必要性

上海是我国最大的工业城市,行业齐全,门类繁多,有八千余家工厂,大部分集中在市区。排放大量工业废水。其中,含有多种有毒有害的物质和有毒重金属。另外还有六百万居民的生活污水。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

一段时间的黑臭期（即污染指数*大于5的天数），而且一年比一年发生时间早，持续时间长。发展到八十年代黑臭期长达150天以上。市区江段的所有支流污染更为突出，有的已经常年黑臭。贯穿市区的苏州河黑水团不断上移。已经从北新泾推向黄渡。

一九七二年建设的西区和南区两条污水管，每天将市区80万吨污水排到长江的石洞口和白龙港岸边，造成附近江段几公里的黑水带。污水随潮汐又进入内陆河道造成二次污染，影响了附近农村的作物、养殖业和人体健康。农民怨声载道。

在市区江段取水的几个自来水厂，取水口与污水排放口犬牙交错。水质中检测出700种以上的有机物，通过鉴定有致癌，促癌和可疑致癌物。据上海医科大学卫生系《饮水与健康》课题研究，自来水致突变性阳性率，杨浦、南市两个自来水厂为100%；长桥水厂为66.7%；而位于黄浦江上游江段的闵行水厂为零。实验证明了市区江段受到致突变物的污染，而上游的长桥水厂则与杨浦、南市两水厂有明显的差异，说明上游江段的水质较好，没有受到类似下游的严重污染。

为了保障人民健康，市政府已经批准将市区几个自来水厂的取水口上移至黄浦江大桥附近江段，工程将在几年内完成，以解决的饮水卫生问题。然而这一措施并没有解决市区的污染问题，黄浦江水系的污染，仍将日益加重，居民的生活和工作环境将日益恶劣。情况如下：

1. 本市第三产业正在兴起，工业产值要翻两番，工业废水将随之增加。新建工房及旧房改造计划要逐步实施，倒粪系统要逐步改造为抽水马桶系统，加重了合流制下水道系统的污染负荷。这些情况将使黄浦江的污染更为严重。

2. 将预测的1990年的污染负荷进行水质模型计算，黄浦江的市区江段的溶解氧下降至零，处于厌氧状态，这种情况将是不堪设想的。

3. 黄浦江下游污染加重后，污染带会逐步扩大向上游延伸。加上潮汐的作用，下游污水更将推向上游。通过模型计算，黄浦江下游如果达不到国家地面水三级标准，黄浦江上游就难保证达到二级水标准、势必影响新取水口的供水水质。

4. 市区污水收集系统零乱，服务范围不足，荷载能力低，使市内一些大型建筑，高层住宅的污水没有出路，造成污水冒溢情况时有发生，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落后于国际同类型的城市。如不抓紧治理，不利吸收外资和国际合作，上海的经济发展和国际地位都会受到严重影响。

5. 人民对生活环境质量要求逐步提高，对黄浦江的污染和苏州河、虹口港、杨浦港等支流长年黑臭非常不满，经常收到大量的人民来信和提出质询，长此下去会有损于人民政府的声誉。

6. 让污染发展下去还会失去大量的清洁水源，造成水源枯竭。那时再治理要化很大的代价，也难于挽回河流的自然生态。这是一个不可忽视的大问题。

综上所述，市区污水治理的必要性和紧迫性也就很清楚了。

$$* \text{污染指数} = \frac{\text{氨氮值}}{\text{溶解氧饱和度} + 0.4}$$

第三节 研究的区域范围

本项目的研究范围定为 141 平方公里的市中心区，不包括其后扩大的 200 平方公里的市区范围，因为：

1. 市中心区的污水系统是在原有的基础上发展起来的，下水道系统主要为合流制系统，输送的工业废水，生活污水和雨水组成的混合污水量很大，是造成黄浦江污染最严重的地区。

2. 新扩大的吴淞区和闵行区都远离市中心区，其下水系统都不与市中心区相连接，有的区建有污水处理设施，采取分流制，已形成独立的下水系统。为减少研究的复杂性，考虑今后的工程量及经济效益，决定不纳入本研究的范围内。

3. 为了解决新扩大地区的污水问题，一九八三年市府已批准在六五期间新建和扩建若干个二级污水处理厂，以解决近期新建住宅的污水问题。并明确今后新建地区下水系统采用分流制。其生活污水以建立二级污水处理厂进行处理为原则，尾水排入就近河道，在本研究计算黄浦江水质时，将其污染负荷列入模型。至于工业废水则应处理至允许排入水体的要求。

为了工作的方便将市区划分为 A、B、C、D 四区。A 区指市中心区（141 平方公里）的浦西部分；B 区指浦东部分；C 区指浦西的新扩展区；D 区指浦东的新扩展区。其面积如下：

A 区 126 平方公里；

B 区 15 平方公里；

C 区 124 平方公里；

D 区 35 平方公里。

A + B 141 平方公里（市中心区）；

A + B + C + D 300 平方公里（市区发展规划）。

第四节 规 划 年 限

本研究的最终规划年限为 2000 年。

上海城市发展总体规划按照国家要求定为 2000 年，本研究工作起步时正逢本市各有关部门制定规划，尚未最后定论。实施对外开放、对内搞活的城市改造方针，使上海城市日新月异不断变化，因此也不可能避免的给研究发展预测工作带来资料不足的困难。本研究的规划期限，只能依据城市发展总体规划目标为 2000 年，这样做是合理的，也是可行的。因为规划年限过短，会使工程建设的规模很快与实际脱节，失去效用；规划年限过长，因资料的原因，也会造成与实际情况较大的偏离，给国家造成很大的浪费，也是不足取的。好在本研究是一个分期实施的方案，随着上海经济和社会的发展，可以在以后几期工程中加以适当调整，以适合客观的需要。

（王佩宝执笔）

第二章 研究目的与战略目标

第一节 研究的目的

本研究是为了求得一个适合上海市区特点的、分期实施的污水治理战略方案。该方案应采取各种有效措施，既有工程方面的措施，又有行政管理、经济、法律等方面的非工程措施，从而可以用最低的费用解决上海市区的水体污染，改善城市环境。

第二节 战略目标

污水治理的战略目标系参照下列有关文件制定的：

1. 国家第二次环境保护会议（1984年）的指示；
2. 地面水环境质量标准（GB 3838—83）；
3. 上海城市总体规划（1983年12月）；

根据黄浦江的功能，将该江从长桥（城市总体规划中做为城市边缘的界，划分为上游和下游。上游的主要功能是做为饮水水源和灌溉之用；下游的主要功能为航运，工业用水和游览等。

为此，确定了如下的战略目标：

（一）远期目标（2000年左右）

黄浦江上游水质达到国家地面水环境质量标准二级水平。

黄浦江下游水质达到国家地面水环境质量标准三级水平。

（二）近期目标（1990年左右）

上游水中溶解氧 ≥ 4.0 毫克/升；

下游水中溶解氧 ≥ 2.5 毫克/升（或1.5毫克/升但无黑臭）。

本研究项目主要是解决下游的污染问题。至于对上游水质也做了规定，则是为了建立数学模型计算黄浦江的自净能力和进行方案比较时确定边界条件的需要。

（赵仲兴执笔）

第三章 污水负荷现状

上海市内污水排放源为数众多,且排水体系交叉混杂,除少数排放点可直接测得外,其它可供估算污水量及污染物的资料寥寥无几。因此本研究采用上海自来水管网的供水现状及预测资料,辅以部分调查实测数据,以核查和确定污水负荷现状。

第一节 污水系统现状

上海市内共可概略地分为三大污水系统(见图 3.1):

1. 完全分流系统:

雨污分流,污水经二级生化处理后排入江河。目前的服务人口仅 8 万人左右。计划延伸扩展这一体制,重点在市区外新开发区(即本报告所提的 C、D 二区)。本研究主要着眼于如何正确估算尾水排放对黄浦江的污染影响。

2. 部分分流系统:

主要收受粪便污水作二级生化处理后排入江河。目前服务人口已达 85 万人以上,处理设施大多已超负荷运行。尾水水质极不稳定。这一体制可能予以废除,当然其中某些单元有可能经改造后被保留使用。

3. 合流系统:

实际上是仅按降雨(设计频率为 1 年)设计的雨水系统,但亦收受约 480 万人的厨房污水及化粪池出水以及市区内大部分工业废水,经 160 座污水泵站抽汲排入江河。合流系统覆盖了市区 100 平方公里以上,是当前最主要的排污体制。但合流管道均已陈旧,其中 70% 是 1949 年前建造的,而泵站则大多是新建的。为了减轻排入黄浦江和苏州河的合流污水负荷,在 1971 年市政当局建造了两条截流管,将部分合流污水送至长江岸边排放。

合流系统的平均旱流量分配如下:

西区截流总管	65.5 万立方米/日
南区截流总管	21.2 万立方米/日*
排入市区河道	110.8 万立方米/日
共 计	197.5 万立方米/日

尚须指出,合流制系统服务人口中的粪便水以及包括其他排水系统中的化粪池污泥均由上海市环卫局组织的倒粪系统收集后运送至农村。经处置后作农肥,整个倒粪系统每日集粪约 8000 吨,可以认为,这一收集输送系统不会造成河道污染。但随着人民生活水平的提高,住房条件的改善,预见到这一系统将于本世纪末或被化粪池或被合流污水系统所取代。

为了阐明上述三类体制的内在关系,兹将全部污水系统现状图介为图 3.2 所示。

*南区截流总管输送力现已提高到 55 万立方米/日

第二节 污水量及污染负荷

为了研究的需要,将市区现有生活和工业污水负荷安排系统划分为109个小区,对每一小区的污水量和污染负荷按前述原则做了估计。

此外,黄浦江的主要污染表现为溶解氧(DO)水平低,因而以BOD₅(生化需氧量)作为污染负荷的主要指标。

1. 生活污水

每一小区的生活污水组分以人口及当量负荷为依据。人口资料来自于1983年全国人口普查成果;污水量数据来自于上海自来水公司资料;而污染质(BOD₅)负荷则以实测资料核定。其数据见表3.1。

生活污水量及质定额

表 3.1

排水系统	每人每日污水量(升)	BOD ₅ 浓度(毫克/升)
完全分流制	130~200	200
部分分流制(化粪池)	130~140	100
合流制(无化粪池)	60~80	100

2. 工业废水

上海工业门类广泛,包括纺织、化工、医药、轻工、食品、造纸等共8000多户工厂。本研究按市区694户工业污染大户及边缘区(近开发区与建成区边缘)69户工业污染大户所进行实测调查的成果加以分析,并按合理的比例推算出整个研究范围(按战略规划要求分A、B、C、D四大区)内的工业污染负荷(不包括直排黄浦江的冷却水)。

表3.2所示为市区(A、B区)各工业的污染负荷。

表3.3所示为全市的工业污染负荷。

图3.3所示为全市的废水量与污染负荷所占比例。

所谓工业污染大户即符合下述四项条件之一者:

- ① 每月用水量大于8,000立方米;
- ② 每月自备水用量大于10,000立方米;
- ③ 每日BOD排放量大于100公斤;
- ④ 每天重金属或有毒物排放量大于0.1公斤或单项毒物量大于0.05公斤。

详见附件2。

市区 (A、B 两区)各工业的污染负荷

表 3.2

工业门类	污 水 量		BOD ₅ 负 荷	
	万吨/日	%	吨/日	%
化 工	25.0	12.5	79.8	22.9
纺 织	42.9	21.4	82.8	23.8
造 纸	17.6	8.8	56.5	16.2
食 品	9.44	4.7	80.5	23.1
医 药	5.94	3.0	21.1	6.1
机 械	44.7	22.3	14.7	4.2
冶 金	47.3	23.6	3.91	1.1
其 它	7.22	3.6	9.07	2.6
总 计	200	100	348.4	100

全市工业污染负荷

表 3.3

区 划	排 入 污 水 系 统		直 排 江 河	
	水量(万吨/日)	BOD (吨/日)	水量(万吨/日)	BOD (吨/日)
A	98.5	209	52.0	80.4
B	0.28	0.65	49.3	58.1
C	0.87	0.42	124	46.8
D	/	/	38.8	10.4
A + B	98.8	209.9	101.4	138.5
总 计	99.6	210.3	264.6	195.7

注：在此表中：C 区还包括沿江的吴淞、吴泾、闵行三大工业区的工业污染负荷
D 区主要为高桥工业区的污染负荷

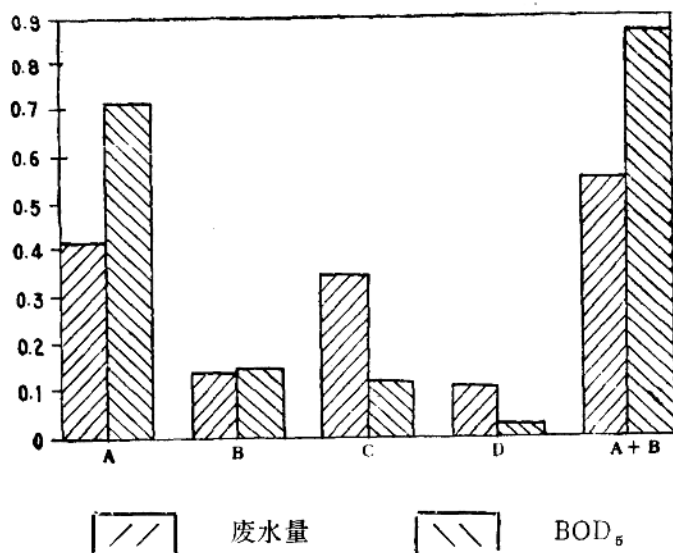


图 3.3 全市各区域废水量与 BOD₅ 量所占的比例图

3. 地下水渗入量

由于上海市内地下水位极高，且大部分管道系统十分陈旧，地下水渗入污水系统是显而易见的。尽管我国现行规范中未考虑地下水渗入量的问题，而我们还是十分慎重地对此进行分析研究。并以每年二次的上海市市政管理局泵站抽水试验成果与生活污水和工业废水排放量对照。上海市区污水系统中地下水渗入量是比较大的和不可忽视的。根据国内外专家的建议。确定地下水渗入量为每日：

建成区（A、B 两区）5000 立方米/平方公里服务面积；

开发区（C、D 两区）1000 立方米/平方公里服务面积。

整个研究范围污水负荷现状参见表 3.4 所列。

（潘成功、童步清执笔）

污水负荷现状

表3.4

单位: 除标出外, 流量: 立方米/日; 负荷: 吨/日

序号	面积 (km^2)	人口 (千人)	渗入 m^3/km^2	流量	生活 污水	BOD 流量	氨氮 流量	进入下水道工业废水 流量	BOD 氨氮	直排江河工业废水 流量	BOD 氨氮	总 流量	总 负荷	序号
1	2.00	26.60	5000	10000	4256	0.43	0.10	0	0.00	0.00	12403	26659	3.22	1
2	2.65	60.00	1000	2650	12000	2.40	0.60	0	0.00	0.00	15427	30077	2.87	2
3	1.80	46.00	5000	9000	7680	0.77	0.23	8693	0.60	0.26	454	25827	1.39	3
4	2.08	20.00	5000	10400	3200	0.32	0.12	61774	9.07	1.85	67324	142698	12.71	4
5	1.80	76.30	1000	1800	15660	3.13	0.78	0	0.00	0.00	0	17460	3.13	5
6	1.76	49.00	5000	8800	7840	0.78	0.29	67645	8.21	2.03	28050	112335	9.38	6
7	1.95	59.70	5000	9800	9552	0.96	0.36	12678	1.42	0.33	68573	100693	16.26	7
8	2.10	92.00	5000	10500	14720	1.47	0.55	4450	0.14	0.13	2958	32628	1.73	8
9	2.40	135.90	5000	12000	21744	2.17	0.82	68816	8.42	2.06	6083	108643	11.16	9
10	1.80	77.30	5000	9000	12368	1.24	0.46	13399	2.75	0.40	15386	50153	10.96	10
11	1.52	65.50	1000	1520	13100	2.62	0.66	3731	0.35	0.11	9305	28206	3.06	11
12	2.70	173.80	5000	13500	27808	2.78	1.01	23813	1.21	0.86	6484	76605	4.28	12
13	2.00	92.30	5000	10000	14761	1.48	0.55	47211	11.01	1.42	11521	83596	13.03	13
14	2.20	81.40	5000	11000	13024	1.10	0.49	10491	0.93	0.31	4022	33537	2.66	14
15	2.61	145.60	5000	13050	23296	2.33	0.87	10032	2.10	0.30	18379	64757	5.95	15
16	1.40	105.70	5000	7000	16912	1.69	0.63	6139	0.81	0.18	10541	40592	4.78	16
17	1.00	71.20	5000	5000	11392	1.14	0.43	0	0.00	0.00	1296	17638	1.35	17
18	0.73	73.50	5000	3650	11769	1.18	0.44	1235	0.00	0.01	1219	17364	1.24	18

污水负荷现状

表3.4 (续表)

单位: 除标出外: 流量: 立方米/日, 负荷: 吨/日

序号	面积 (km ²)	人口 (千人)	渗 入		生 活 污 水			进入下水道工业废水			直排江河工业废水			总 荷 负			序号
			m ³ /k m ²	流量	流量	BOD	氨氮	流量	BOD	氨氮	流量	BOD	氨氮	流量	BOD	氨氮	
19	1.13	23.50	1000	1600	4700	0.94	0.24	9784	0.82	0.29	2711	1.41	0.03	18795	3.17	0.61	19
20	2.00	98.50	5000	10000	15760	1.58	0.59	37437	6.62	0.97	5382	2.30	0.16	63579	10.50	1.73	20
21	1.00	69.40	5000	5000	11104	1.11	0.42	4574	0.15	0.14	4321	0.85	0.13	24999	2.11	0.63	21
22	1.50	180.20	5000	7500	23332	2.88	1.08	3677	0.33	0.11	0	0.00	0.00	40009	3.21	1.19	22
23	3.63	33.30	5000	18150	5808	0.58	0.22	5626	0.08	0.17	0	0.00	0.00	29584	0.66	0.39	23
24	4.20	14.60	5000	21000	2336	0.23	0.09	9273	0.18	0.28	0	0.00	0.00	32609	0.41	0.37	24
25	1.38	22.10	5000	6900	3536	0.35	0.13	0	0.00	0.00	4107	0.06	0.12	14543	0.43	0.26	25
26	2.40	156.20	5000	12000	24992	2.50	0.94	15281	1.05	0.46	0	0.00	0.00	52273	3.55	1.40	26
27	1.30	91.60	5000	6500	14656	1.47	0.55	3122	0.12	0.09	734	0.00	0.02	25012	1.59	0.67	27
28	0.54	35.10	5000	2700	5616	0.56	0.21	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	8316	0.56	0.21	28
29	0.76	92.00	5000	3800	14720	1.47	0.55	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	18520	1.47	0.55	29
30	0.58	29.20	5000	2900	4672	0.47	0.18	1215	0.00	0.04	0	0.00	0.00	8787	0.47	0.21	30
31	1.12	141.60	5000	5600	22656	2.27	0.65	3058	1.38	0.09	0	0.00	0.00	31314	3.05	0.94	31
32	0.69	127.50	5000	3450	20400	2.04	0.77	3339	0.52	0.10	0	0.00	0.00	27189	2.50	0.67	32
33	2.29	263.80	5000	11450	42208	4.22	1.58	3506	1.47	0.11	0	0.00	0.00	57164	5.69	1.69	33
34	1.26	103.10	5000	6300	16496	1.65	0.62	3841	0.92	0.12	0	0.00	0.00	26637	2.57	0.73	34
35	3.30	161.60	5000	16500	25856	2.59	0.97	18677	2.14	0.56	3901	0.12	0.12	64934	4.85	1.65	35
36	3.20	249.80	5000	16000	39968	4.00	1.50	1961	0.15	0.06	0	0.00	0.00	57929	4.15	1.56	36

污水负荷现状

表3.4 (续表)

单位: 除标出外, 流量: 立方米/日, 负荷: 吨/日;

序号	面积 (km ²)	人口 (千人)	渗入		生活污水			进入下水道工业废水			直排江河工业废水			总 负 荷			序号
			m ³ /km ²	流量	流量	BOD	氨氮	流量	BOD	氨氮	流量	BOD	氨氮	流量	BOD	氨氮	
37	4.42	263.50	5000	22100	42160	4.22	1.38	76597	16.99	2.30	15247	0.07	0.46	156104	21.2	4.34	37
38	7.00	353.10	5000	35000	56496	5.65	2.12	45444	6.70	1.36	0	0.00	0.00	136940	12.35	3.46	38
39	4.00	126.10	5000	20000	20176	2.02	0.16	11596	2.13	0.35	0	0.00	0.00	51772	4.15	1.10	39
40	2.21	82.10	5000	11050	13136	1.31	0.19	7030	2.53	0.21	0	0.00	0.00	31216	3.84	0.70	40
41	1.71	25.00	5000	8550	4000	0.40	0.15	5065	0.29	0.15	684	0.00	0.02	18299	0.69	0.32	41
42	2.34	72.70	5000	11700	11632	1.16	0.44	71906	12.76	2.16	0	0.00	0.00	95238	13.92	2.59	42
43	0.32	42.80	5000	1600	6848	0.68	0.26	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	8443	0.46	0.26	43
44	2.35	141.50	5000	11750	22640	2.26	0.35	18325	1.23	0.56	0	0.00	0.00	53215	3.49	1.41	44
45	3.74	146.70	1000	3740	29340	5.87	1.47	9748	0.64	0.29	0	0.00	0.00	42828	6.51	1.76	45
46	0.33	8.00	5000	1650	1280	0.13	0.05	2263	0.32	0.07	0	0.00	0.00	5293	0.45	0.12	46
47	0.37	18.80	5000	1850	3008	0.30	0.11	1045	0.04	0.03	14387	1.52	0.43	20290	1.86	0.58	47
48	1.50	168.20	5000	7500	26912	2.69	1.01	43973	4.72	1.32	26820	5.00	0.80	105205	12.41	3.13	48
49	1.50	94.70	5000	7500	15152	1.52	0.57	70698	3.26	0.62	0	0.00	0.00	43350	4.78	1.19	49
50	1.14	66.10	5000	5700	10576	1.06	0.40	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	16276	1.06	0.40	50
51	0.86	26.80	5000	4300	4288	0.41	0.16	491	2.14	0.01	0	0.00	0.00	9079	2.57	0.18	51
小计	101.05	4988		460010	81304	88.78	31.42	779309	116.70	23.38	358219	45.30	10.75	2410578	250.78	65.55	小计