

# 全球环境监测系统

Global Environmental Monitoring System

## 资料汇编

长江、黄河、珠江、太湖水质监测报告

卫生部卫生防疫司编

1983年12月

# 前 言

“全球环境监测系统”（Global Environmental Monitoring System, 简称 GEMS）是 1974 年由联合国环境规划署（UNEP）建立的，其中环境卫生监测部分主要由世界卫生组织（WHO）经办，主要任务是监测环境污染对人体健康的影响。

我国于 1979 年经国务院批准由卫生部负责组织，中国医学科学院卫生研究所环境卫生监测站作为我国执行这项工作的技术中心，有关省、市卫生厅（局）组织下属环境卫生监测站，卫生防疫站承担具体监测任务。几年来，相继开展了以下监测项目：

- （1）大气监测，在北京、上海、沈阳、西安、广州五城市设点连续监测；
- （2）水质监测，在长江（武汉段），黄河（济南段），珠江（肇庆段），太湖（无锡）设点定期监测；

- （3）生物材料监测，开展北京地区居民体内铅、镉、有机氯化合物蓄积量的监测。

上述几项工作均按全球环境监测系统所规定的统一方法进行的，其中实验室分析工作采取了严格的质量控制措施，保证了监测结果的准确可信性。

为了充分发挥监测资料的作用，从今年起，我们将对我国参加全球环境监测系统各项工作的资料进行汇编，供各地卫生、环保及其他有关部门参考。

卫生部卫生防疫司

1983 年 12 月

# 目 录

## 第 一 部 分

长江、黄河、珠江、太湖水质监测报告(1980年1月~1982年12月三年工作总结)

|                        |        |
|------------------------|--------|
| .....中国预防医学中心环境卫生监测站   | ( 1 )  |
| 一、前言.....              | ( 1 )  |
| 二、基本情况.....            | ( 1 )  |
| 1. 长江 .....            | ( 3 )  |
| 2. 黄河 .....            | ( 3 )  |
| 3. 珠江 .....            | ( 4 )  |
| 4. 太湖 .....            | ( 4 )  |
| 三、监测方法.....            | ( 4 )  |
| 1. 监测点的选择 .....        | ( 4 )  |
| 2. 水样采集 .....          | ( 5 )  |
| 3. 测定指标的确定 .....       | ( 5 )  |
| 4. 采样频率和时间 .....       | ( 5 )  |
| 5. 测定方法概要 .....        | ( 6 )  |
| 6. 数据报告 .....          | ( 7 )  |
| 四、分析质量控制.....          | ( 7 )  |
| 五、监测结果.....            | ( 11 ) |
| 1. 监测数据 .....          | ( 11 ) |
| 2. 监测数据的统计整理 .....     | ( 11 ) |
| 3. 反映水质的主要指标 .....     | ( 11 ) |
| 4. 各监测项目的说明 .....      | ( 12 ) |
| (1) 瞬时流量 .....         | ( 12 ) |
| (2) 水温 .....           | ( 12 ) |
| (3) pH值 .....          | ( 12 ) |
| (4) 电导率 .....          | ( 14 ) |
| (5) 溶解氧 .....          | ( 15 ) |
| (6) 五日生化需氧量(BOD) ..... | ( 17 ) |
| (7) 氯化物 .....          | ( 17 ) |
| (8) 悬浮性固体 .....        | ( 17 ) |
| (9) 有机氯农药六六六、DDT ..... | ( 18 ) |
| (10) 粪大肠菌 .....        | ( 19 ) |

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| (11) 其他指标 .....       | ( 19 ) |
| 5. 质量流量 .....         | ( 19 ) |
| 六、水质评定 .....          | ( 20 ) |
| 1. 按四种水质标准评定 .....    | ( 20 ) |
| 2. 按地面水环境质量标准评定 ..... | ( 20 ) |
| 3. 水质指数评定 .....       | ( 20 ) |
| 七、小结 .....            | ( 28 ) |
| 八、参考文献 .....          | ( 28 ) |

## 第 二 部 分

|                                         |                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| (一) 1980~1982 年全球水质监测系统长江水质监测工作总结 ..... | 湖北省环境卫生监测站 ( 29 )               |
| (二) 1980~1982 年“全球水质监测”黄河水质监测报告 .....   | 山东省环境卫生监测站<br>山东省卫生防疫站 ( 48 )   |
| (三) 1980~1982 年全球水质监测西江水质监测总结 .....     | 广东省职业病防治院<br>广东省环境卫生监测站 ( 62 )  |
| (四) 1980~1982 年全球水质监测太湖水质监测总结 .....     | 江苏省环境卫生监测站<br>无锡市环境卫生监测站 ( 77 ) |
| 附件 1—1 长江 1980 年水质监测数据 .....            | ( 92 )                          |
| 长江 1980 年水质监测数据统计 .....                 | ( 94 )                          |
| 长江 1981 年水质监测数据 .....                   | ( 96 )                          |
| 长江 1981 年水质监测数据统计 .....                 | ( 98 )                          |
| 长江 1982 年水质监测数据 .....                   | ( 100 )                         |
| 长江 1982 年水质监测数据统计 .....                 | ( 102 )                         |
| 附件 1—2 黄河 1980 水质监测数据 .....             | ( 104 )                         |
| 黄河 1980 年水质监测数据统计 .....                 | ( 106 )                         |
| 黄河 1981 年水质监测数据 .....                   | ( 108 )                         |
| 黄河 1981 年水质监测数据统计 .....                 | ( 110 )                         |
| 黄河 1982 年水质监测数据 .....                   | ( 112 )                         |
| 黄河 1982 年水质监测数据统计 .....                 | ( 114 )                         |
| 附件 1—3 西江 1980 年水质监测数据 .....            | ( 116 )                         |
| 西江 1980 年水质监测数据统计 .....                 | ( 118 )                         |
| 西江 1981 年水质监测数据 .....                   | ( 120 )                         |
| 西江 1981 年水质监测数据统计 .....                 | ( 122 )                         |
| 西江 1982 年水质监测数据 .....                   | ( 124 )                         |
| 西江 1982 年水质监测数据统计 .....                 | ( 126 )                         |

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| 附件 1—4 太湖 1980 年水质监测数据·····        | ( 128 ) |
| 太湖 1980 年水质监测数据统计·····             | ( 128 ) |
| 太湖 1981 年水质监测数据·····               | ( 130 ) |
| 太湖 1981 年水质监测数据统计·····             | ( 130 ) |
| 太湖 1982 年水质监测数据·····               | ( 132 ) |
| 太湖 1982 年水质监测数据统计·····             | ( 132 ) |
| 附件 2—1 长江 1980~82 年三年水质监测数据统计····· | ( 134 ) |
| 附件 2—2 黄河 1980~82 年三年水质监测数据统计····· | ( 136 ) |
| 附件 2—3 珠江 1980~82 年三年水质监测数据统计····· | ( 138 ) |
| 附件 2—4 太湖 1980~82 年三年水质监测数据统计····· | ( 140 ) |
| 附件 3 全球水质规划监测水体登记表·····            | ( 142 ) |
| 附件 4 全球水质规划监测数据报告表·····            | ( 143 ) |

# 长江、黄河、珠江、太湖水质监测报告

## 中国参加全球水质监测

### 1980年1月~1982年12月三年工作总结

中国预防医学中心环境卫生监测站

#### 一 前 言

环境污染问题随着工业的发展而日益严重,到七十年代已发展成为全球性的战略问题。为了掌握污染情况、及时采取相应措施而提供情报,联合国环境规划署(UNEP)于1973年建立起全球环境监测系统(GEMS),对环境污染及其影响等方面问题开展了监测工作。

世界卫生组织(WHO)为了了解环境污染对人体健康影响,在七十年代初期就计划对大气、水质、食品、人体材料等方面进行监测。

1974年,世界卫生组织与联合国环境规划署合作制订了水质监测规划。1976年他们与联合国教科文组织和世界水文组织等四个组织共同制订了联合规划,开始了具体的监测活动。

全球水质监测规划的目标是组织各成员国成为一个全球性的监测网,提高成员国的水质监测数据的正确性和可比性。并通过长期监测,特别是对持久性毒物的监测来评价水污染的水平 and 趋势。

据1982年资料,全世界有33个国家和地区的166个水系参加了全球水质监测规划并报送了监测数据。

我国于1978年冬接受世界卫生组织的邀请派员参加了有关全球水质监测的技术训练。1979年1月,国务院批准卫生部、国务院环境保护领导小组、外交部关于我国参加《全球环境监测系统》问题的报告。1979年7月,世界卫生组织西太平洋地区分署派考察组来我国具体洽谈中国参加全球水、气监测有关技术事宜。1980年1月初起,我国正式向世界卫生组织西太区报送监测数据。

为提高水质监测的技术水平,1980年5月,世界卫生组织在北京举办了一期全球水质监测的技术训练班并提供有关技术资料。

至1982年底,我国已向世界卫生组织提供了三年监测数据。这项工作现正在继续进行中。

#### 二、基 本 情 况

我国有三条河流一个湖泊参加了全球水质监测规划,即长江(武汉)、黄河(济南)、

珠江（高要）和太湖（无锡）。各监测点的地理位置见图1。



图1 我国参加全球水质监测的监测点位置

长江、黄河、珠江是我国主要的大河，是我国人口分布密集经济最发达的地区。太湖是我国五大湖泊之一，作为湖泊类型的代表。从上述四个水体可以了解到我国地面水水质的主要状况。

四水体的基本情况如表1。

表 1

我国参加全球水质监测的四水体的基本情况

| 全 球<br>监 测<br>编 号 | 水体<br>名称 | 监 测 点 位 置    |                        | 监测点<br>种类 | 流 域<br>面 积<br>(万平方<br>公里) | 平均年<br>流 量<br>(亿立方米) | 承担监测的单位                  |
|-------------------|----------|--------------|------------------------|-----------|---------------------------|----------------------|--------------------------|
|                   |          | 地 点          | 经 纬 度                  |           |                           |                      |                          |
| 00502             | 长江       | 武汉市长江大桥上游鹦鹉洲 | 东经114°47'<br>北纬 30°35' | 基本站       | 180                       | 10,000               | 湖北省环境卫生监测站               |
| 00503             | 黄河       | 山东济南洛口       | 东经116°59'<br>北纬 36°44' | 基本站       | 75                        | 500                  | 山东省环境卫生监测站<br>山东省卫生防疫站   |
| 00504             | 珠江       | 广东高要大桥下游1公里  | 东经112°27'<br>北纬 23°04' | 基本站       | 36                        | 2,400                | 广东省环境卫生监测站               |
| 00505             | 太湖       | 江苏无锡椒山旁      | 东经120°06'<br>北纬 31°19' | 基本站       | 3.6                       | 60                   | 江苏省环境卫生监测站<br>无锡市环境卫生监测站 |

全球水质监测规划对监测水体要求登记格式见附件3。

四水体的基本情况分述如下：

#### 1. 长江

长江是我国第一大河，发源于青海省的各拉丹冬雪山，流经青海、四川、云南、湖北、湖南、江西、安徽、江苏和上海等省、市，最后注入东海，全长6380公里。长江流域面积18万平方公里，人口约3亿3千万。年径流量约1万亿立方米。

长江是我国最主要的水利资源，流域内有耕地3亿6千万亩。渔业资源丰富，鱼类品种约300余种，年水产品约30万吨，占我国淡水鱼天然捕捞量的70%。长江航运发达，蕴藏发电量2.2亿千瓦。

长江是我国主要的饮水水源，水质良好，经处理后，水质能符合《生活饮用水卫生标准》的规定。

长江沿岸的城市污水和工厂废水基本上未经处理排入长江，致使下游水中氯化物，生化需氧量，大肠菌类等指标明显升高。某些江段局部污染比较严重。

据1972~1976年沿江各省市协作进行的长江水质五年调查表明，长江由于水量大，稀释能力强，水质总的情况是良好的。溶解氧饱和率一般都在80%以上，BOD绝大多数在2毫克/升以下，超出4毫克/升者仅占5%。

长江水资源的保护在我国经济发展事业中是个重要问题。

#### 2. 黄河

黄河是我国第二大河，发源于青藏高原的巴颜喀喇山北麓约古宗列曲，流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙、陕西、山西、河南、山东等九省，注入渤海，全长5464公里。流域面积75万平方公里。流域内有耕地2.7亿亩，人口1.22亿。年径流量约500亿立方米。黄河流域是中华民族文化的发源地。

黄河中游流经黄土区，该区水土流失严重，河水含有大量泥沙。淤集后使河床升高。在下游地区，河床高于地面3~5米，成为世界著名的地上河。

黄河水用于灌溉和用作饮水水源，灌溉面积约为6500万亩。

由于黄河流域的雨量比较集中，7~9月份降水量约占全年的60%，沙含量约占全年的

85%。

据 1972~1976 年沿河各省市协作调查表明, 黄河的一些河段局部污染比较严重, 酚、氰化物、砷、铬均有所检出。但黄河有很强的自净能力, 污染物浓度能较快下降。到黄河下游时, 由于河床高于地面, 沿岸城市与工厂的污水不能直接排入, 河水中除泥沙含量特别高外, 污染物不易检出。BOD 一般小于 2 毫克/升, 溶解氧饱和度一般在 90% 以上。

### 3. 珠江

珠江的主干流西江发源于云贵高原的乌蒙山, 流经云南、广西, 由广东散作多支流入南海。全长约 2200 公里。流域面积约 36 万平方公里。人口约 7000 万。平均年输水量约 2500 亿立方米。

珠江由西江、东江、北江汇合而成, 其中以西江为主, 年输入量占珠江水系的 67%。

珠江流域地处热带、亚热带, 气候温暖湿润, 雨量充沛, 年降雨量为 1000~2000 毫米, 河水量丰富。流域地面的植被比较多, 年中耕地种植农作物的时间长, 土地裸露的时间短, 水土流失较少, 因而珠江水的含沙量较小。据 72~79 年的监测结果表明, 由于珠江两岸的污染源较少, 西江上游的水量大, 对水体污染物质的稀释和自净作用的能力较强, 所以水质是良好的。

### 4. 太湖

太湖位于长江三角洲南部, 江苏与浙江两省之间, 流域面积 3.6 万平方公里。上游苕溪水系和南溪水系由西及西南方向注入太湖。湖面积为 2460 平方公里, 年入湖水量约为 60 亿立方米。

太湖流域气候温和, 雨量充沛。湖泊及其支流水产丰富, 航运发达, 风景秀丽, 是我国著名的渔米之乡。

经以往的调查资料表明, 太湖受上游农田污染及部分工业废物的污染使湖水的有机物含量有所升高, 但污染尚轻, 氮磷含量都比较低, 溶解氧饱和百分率为 95% 左右, 基本上属于水质良好的湖泊。

## 三、监 测 方 法

四水体的选点、采样、指标确定、测定方法、数据报告等等均按全球水质监测规划的要求进行。具体操作方法均按 UNEP/WHO/UNESCO/WMO 联合认定的《全球环境监测系统水监测操作指南》(1978 年), 仅某些部分作了适合我国情况的修改。

主要监测方法说明如下:

### 1. 监测点的选择

为了解水体水质的自然状态, 即附近没有污染源而设置的监测站名为基本站; 为估计人类活动对水质的影响而设立的监测站名为影响站。我国三大河流都很长, 局部污染情况差异很大, 任何为局部污染而设置的监测点都不能反映水体的总情况。故而以建立基本站较为适宜。此外, 监测点要尽可能少受海水潮汐影响, 附近有水文站可以获得水文资料。

四水体的监测点的布局如下:

长江, 设在武汉市上游长江大桥西鹦鹉洲附近。此处, 基本不受武汉市污水影响, 离上游污染源比较远, 此监测点所得资料大体上可以反映长江的基本情况, 但是还不能认为没有

受上游污染影响的可能性。采样断面距武汉水文站 5 公里。本监测报告中的流量采用此水文站提供的资料。

黄河，监测点是按基本站的要求选定的。监测点地点在济南市北郊的洛口，黄河由于受泥沙的淤塞，该地河床高于地面。济南市的工业废水和生活污水不能由洛口排入黄河。此外也不受海水潮汐的影响。采样断面处也即水文站测流断面，水文资料由水文站提供。

珠江，监测点设在西江的高要县水文站的测流断面处。自高要以下，既有北江和东江汇入成为珠江，同时又即散成许多支流入海。高要在西江流入广东的主干流上，此处已大体很少受海水倒灌的影响。向西离污染源较远。高要设有水文站可以取得水文资料。可以认为高要监测点是基本站，能够代表珠江的基本情况。

太湖，监测点设在太湖中椒山山东约 3 公里处，太湖地形西高于东，水由东侧河流泄出。根据计算，全部更换一次湖中的水约需二年，水在湖中混合比较均匀。从以往调查资料看，湖中 BOD，COD、氨氮与农药的分析情况推断，本监测点可以比较适当的代表太湖的水质。

2. 水样采集

四水体水样采集都是用机器船开到采样点采取水样。

黄河在枯水期流量很小，船只不能行驶时是由人涉水到河道之中取水样的。冬季黄河封冻，但冰层不坚，无法到达河道中部破冰取水，此时只是从岸边破冰取水。

考虑到河流横断面各点水质的不均匀性，在河流断面设几个点取样。考虑到流量、河流宽度、河道各部分的不均匀程度，以及各监测站可承担的工作量，各河流设点数如表 2。

表 2 四 水 体 的 断 面 水 样 数

| 水 体 名 称 |   | 采 样 断 面 处 河 宽<br>( 米 ) | 采 样 点 数 |
|---------|---|------------------------|---------|
| 长       | 江 | 1 0 0 0                | 3       |
| 黄       | 河 | 3 0 0                  | 3       |
| 珠       | 江 | 9 6 0                  | 6       |
| 太       | 湖 | —                      | 1       |

样品采集后分别进行测定，最后将测定结果取均值，作为该次监测结果报告。

水样采集后就地测定水温、pH、溶解氧（电极法）等项目，其他项目是将水样于尽可能短的时间里运回实验室内进行测定。只有少数项目是将水样经过预处理后再测定的。

瞬时流量是向水文站索取的采样当天的水文资料。

3. 测定指标的确定

按全球水质监测规划的规定，测定指标共分三大类，即基本测定项目，有全球意义的项目及任意选定的项目。考虑我国当前任务承担的可能条件，测定了全部基本项目，没有测定任意选定的项目，在有全球意义的项目中，监测了除多氯联苯等以外的全部项目。多氯联苯、艾试剂、狄试剂等在国内并不普遍存在。在已测定的水样中从未检出过此类有机氯化合物，所以未将其列为监测指标。四水体的监测项目见表 3。

4. 采样频率和时间

采样频率初步按河流每月二次，湖泊每两月一次进行。河流每月上旬和下旬各采样测定一次。两次采样之间相隔半个月。太湖则每单月采样测定一次。根据三年的实践说明，这几

表 3

四 水 体 的 监 测 项 目

| 水 体 | 测 定 项 目                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 长 江 | 瞬时流量, 温度, pH, 电导率, 溶解氧, BOD, 总碱度, 氯化物, 悬浮固体, $\text{NO}_3 + \text{NO}_2$ , 氨氮, 磷酸盐, 汞, 铅, 镉, PP'-DDD, PP'-DDE, PP'-DDT, OP'-DDT, $\alpha$ -六六六, 总六六六, 粪大肠菌等 22 项。 |
| 黄 河 | 同 上                                                                                                                                                               |
| 珠 江 | 同 上                                                                                                                                                               |
| 太 湖 | 水温, pH, 电导率, 溶解氧, 氯化物, 碱度, $\text{NO}_3 + \text{NO}_2$ , 氨氮, 磷酸盐, 汞, 铅, 镉, PP'-DDT, PP'-DDE, OP'-DDT, $\alpha$ -六六六, 总六六六, 粪大肠菌等 18 项。                            |

条河流污染变化不甚剧烈。三年监测数据的变化规律类似, 除个别项目和粪大肠菌、悬浮物之外, 现行的采样频率是适当的。

#### 5 测定方法概要

测定方法是按照《全球水质监测操作指南》进行的。当有几种方法时则按各站的具体条件而有所选择。在《指南》中未列入的方法则采用我国规定的《地面水水质监测检验方法》和《生活饮用水水质检验方法》进行的。各站使用的测定方法见表 4。

表 4

采 用 的 测 定 方 法

| 项 目 名 称                     | 长 江            | 黄 河      | 珠 江       | 太 湖    |
|-----------------------------|----------------|----------|-----------|--------|
| 瞬 时 流 量                     |                |          |           |        |
| 温 度                         | 汞温度计法          | 半导体温度计   | 同 左       | 汞温度计法  |
| pH                          | pH 计法          | 同 左      | 同 左       | 比 色 法  |
| 电 导 率                       | 电导仪法           | 同 左      | 同 左       | 同 左    |
| 溶 解 氧                       | 碘 量 法          | 同 左      | 同 左       | 同 左    |
| BOD                         | 五天 20℃ 培养      | 同 左      | 同 左       | 同 左    |
| 总 碱 度                       | 容 量 法          | 同 左      | 同 左       | 同 左    |
| 氯 化 物                       | 硝酸汞容量法         | 同 左      | 硝酸银容量法    | 硝酸汞容量法 |
| 悬浮性固体                       | 滤膜过滤, 总固体—溶解固体 | 滤纸过滤, 称重 | 滤纸过滤称重    | —      |
| $\text{NO}_3 + \text{NO}_2$ | 镉还原——盐酸萘乙二胺比色法 | 同 左      | 同 左       | 同 左    |
| $\text{NH}_3 - \text{N}$    | 蒸馏纳氏比色法        | 靛酚兰比色法   | 同左也用纳氏比色法 | 靛酚兰比色法 |
| $\text{PO}_4 - \text{P}$    | 钼兰比色法          | 同 左      | 同 左       | 同 左    |
| 汞                           | 冷原子吸收法         | 同 左      | 同 左       | 同 左    |
| 铅                           | 双硫脲比色法         | 原子吸收—石墨炉 | 同 左       | 同 左    |
| 镉                           | 原子吸收法          | 同 左      | 同 左       | 同 左    |
| 有机氯农药(包括 DDT、六六六等)          | 气相色谱法          | 同 左      | 同 左       | 同 左    |
| 粪大肠菌                        | 多管发酵法          | 同 左      | 同 左       | 同 左    |

## 6. 数据报告

各监测站将水样的测定数据填入特定表格（附件4）之中，表格自左至右依次为项目名称、测定方法的编码、表明是否有分析质量控制、低于最低检出限或高于最高测定限、测定结果。

报表是在测定结果经审核后由各监测站报出，由中国预防医学中心环境卫生监测站（作为参加全球水质监测的中国国家中心）审查汇总。每半年一次寄送世界卫生组织西太平洋地区《促进环境应用与研究（PEPAS）》。最后汇集于加拿大的全球水质监测合作中心（CCIW）进行数据数理和编写报告。

我国每年将当年全部监测数据进行整理，编写年度总结报告并向有关领导部门汇报。

## 四、分析质量控制

分析质量控制是保证监测数据有足够可靠性的方法。全球水质监测规划要求分析质量控制是监测工作中必不可少的组成部分。但是在规划一开始没有在所有参加国中开展这项工作，直到1982年冬才逐步开始的。第一批实验室间的质量控制样品刚开始在测定之中。

我国于1980年初起组织推行分析质量控制的试验工作，到1982年四月，四个监测站都在完成实验室内部质量控制的程序之后完成三次实验室间控制样品的测定。

分析质量控制分两个部分组成。先在本实验室内仔细消除各项与分析质量有关的误差产生因素，然后绘制质量控制图。第二步为测定实验室间的质量控制样品。

实验室间质量控制样品的测定结果与真值比较可以反映该实验室总的误差水平，即能达到的准确程度。参加全球水质监测的四个监测站在三次实验室间分析质量控制样品的测定结果见表5、6、7。

表5 实验室间分析质量控制测定结果（第一次，1980年6月）

| 项目 及 真 值        | 长 江（湖北） |     | 黄 河（山东） |     | 珠 江（广东） |     | 太 湖（江苏） |     |
|-----------------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|
|                 | 测定值     | 误差% | 测定值     | 误差% | 测定值     | 误差% | 测定值     | 误差% |
| 汞 (5.9 μg/L)    | —       | —   | 5.1     | 14  | 5.7     | 3   | 5.3     | 10  |
| 镉 (29 μg/L)     | —       | —   | —       | —   | —       | —   | 25      | 14  |
| 铁 (150 μg/L)    | —       | —   | —       | —   | —       | —   | 130     | 13  |
| 铅 (55 μg/L)     | —       | —   | —       | —   | —       | —   | 40      | 27  |
| 砷 (52 μg/L)     | —       | —   | —       | —   | —       | —   | 50      | 4   |
| 氯化物 (55.0 mg/L) | —       | —   | 55.8    | 1   | 54.7    | 0.5 | 51      | 7   |
| 硝酸盐 (25.0 mg/L) | —       | —   | —       | —   | 24.9    | 0.4 | 25.7    | 3   |

测定结果与真值计算误差百分率，以此表示准确度。

$$\text{相对误差}\% = \frac{|\text{测定值} - \text{真值}|}{\text{真 值}} \times 100\%$$

第三次实验室间分析质量控制的项目中与本监测项目一致的共10种，将此10个项目的四个监测站的测定误差绘图（见图2）。

表6 实验室间分析质量控制测定结果(第二次, 1980年12月)

| 项目 及 真 值 |                     | 长 江 (湖北) |     | 黄 河 (山东) |     | 珠 江 (广东) |     | 太 湖 (江苏) |     |
|----------|---------------------|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
|          |                     | 测定值      | 误差% | 测定值      | 误差% | 测定值      | 误差% | 测定值      | 误差% |
| 汞        | 5.1 $\mu\text{g/L}$ | 5.2      | 2   | 5.1      | 0   | 4.7      | 8   | 4.9      | 4   |
| 锌        | 39 $\mu\text{g/L}$  | 48       | 23  | —        | —   | —        | —   | —        | —   |
| 铅        | 54 $\mu\text{g/L}$  | 54       | 0   | —        | —   | 52.2     | 3   | 50.4     | 7   |
| 镉        | 29 $\mu\text{g/L}$  | —        | —   | —        | —   | 31.8     | 10  | 28.3     | 2   |
| 铁        | 150 $\mu\text{g/L}$ | —        | —   | 150      | 0   | —        | —   | 135      | 10  |
| 铬        | 46 $\mu\text{g/L}$  | 45       | 2   | —        | —   | 44       | 4   | 39.9     | 13  |
| 砷        | 52 $\mu\text{g/L}$  | —        | —   | —        | —   | —        | —   | 51       | 2   |
| 硝酸盐      | 25.0 $\text{mg/L}$  | —        | —   | 24.9     | 0.4 | 24.9     | 0.4 | 25.0     | 0   |
| 氯化物      | 55 $\text{mg/L}$    | 55       | 0   | 55       | 0   | 55       | 0   | 54.8     | 0.4 |
| 硫酸盐      | 2.0 $\text{mg/L}$   | —        | —   | —        | —   | 20       | 0   | —        | —   |
| 氟化物      | 1.25 $\text{mg/L}$  | 1.26     | 0.8 | —        | —   | 1.26     | 0.8 | 1.24     | 0.8 |

表7 实验室间分析质量控制测定结果(第三次, 1981年)

| 项目 及 真 值 |                     | 长 江 (湖北) |     | 黄 河 (山东) |     | 珠 江 (广东) |     | 太 湖 (江苏) |     |
|----------|---------------------|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
|          |                     | 测定值      | 误差% | 测定值      | 误差% | 测定值      | 误差% | 测定值      | 误差% |
| 砷        | 182 $\mu\text{g/L}$ | 150      | 18  | 164      | 10  | —        | —   | 120      | 34  |
| 砷        | 61 $\mu\text{g/L}$  | 50       | 18  | 57       | 6   | —        | —   | 56       | 8   |
| 镉        | 59 $\mu\text{g/L}$  | —        | —   | 62       | 5   | 65       | 10  | 20       | 66  |
| 镉        | 27 $\mu\text{g/L}$  | —        | —   | 28       | 3   | 29       | 7   | 10       | 63  |
| 钴        | 348 $\mu\text{g/L}$ | 350      | 0.6 | —        | —   | —        | —   | —        | —   |
| 钴        | 96 $\mu\text{g/L}$  | 100      | 4   | —        | —   | —        | —   | —        | —   |
| 铬        | 304 $\mu\text{g/L}$ | 284      | 7   | 300      | 1   | 304      | 0   | 246      | 19  |
| 铬        | 65 $\mu\text{g/L}$  | 65       | 0   | 69       | 6   | 68       | 5   | 66       | 1   |
| 铜        | 374 $\mu\text{g/L}$ | —        | —   | 400      | 7   | —        | —   | 430      | 15  |
| 铜        | 37 $\mu\text{g/L}$  | —        | —   | 40       | 8   | —        | —   | 54       | 46  |
| 铁        | 796 $\mu\text{g/L}$ | 810      | 2   | 810      | 2   | 775      | 3   | 830      | 4   |
| 铁        | 78 $\mu\text{g/L}$  | 100      | 28  | 78       | 0   | 78       | 0   | 83       | 6   |
| 汞        | 7.6 $\mu\text{g/L}$ | 2.0      | 74  | 7.3      | 4   | 8.8      | 16  | 6.2      | 18  |
| 汞        | 4.4 $\mu\text{g/L}$ | 0.7      | 84  | 4.0      | 9   | 4.6      | 4   | 3.7      | 16  |
| 锰        | 478 $\mu\text{g/L}$ | 450      | 6   | 500      | 5   | 468      | 2   | 490      | 2   |
| 锰        | 47 $\mu\text{g/L}$  | —        | —   | 50       | 6   | 42       | 11  | 39       | 17  |
| 镍        | 165 $\mu\text{g/L}$ | 200      | 21  | —        | —   | —        | —   | 153      | 7   |
| 镍        | 96 $\mu\text{g/L}$  | 93       | 3   | —        | —   | —        | —   | 74       | 23  |
| 铅        | 383 $\mu\text{g/L}$ | 42       | 89  | 397      | 4   | 261      | 32  | 380      | 0.7 |

续表 7

| 项目 及 真 值                                          |                     |  | 长 江 (湖北) |     | 黄 河 (山东) |     | 珠 江 (广东) |     | 太 湖 (江苏) |     |
|---------------------------------------------------|---------------------|--|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
|                                                   |                     |  | 测定值      | 误差% | 测定值      | 误差% | 测定值      | 误差% | 测定值      | 误差% |
| 铅                                                 | 113 $\mu\text{g/L}$ |  | —        | —   | 117      | 3   | 96       | 15  | 60       | 47  |
| 锌                                                 | 478 $\mu\text{g/L}$ |  | —        | —   | —        | —   | —        | —   | 430      | 10  |
| 锌                                                 | 26 $\mu\text{g/L}$  |  | —        | —   | —        | —   | —        | —   | 25       | 4   |
| 钙                                                 | 40.6 $\text{mg/L}$  |  | 39.5     | 3   | 40.6     | 0   | 40.9     | 0.7 | 39.0     | 4   |
| 钙                                                 | 5.3 $\text{mg/L}$   |  | 4.9      | 7   | 5.4      | 2   | 5.5      | 4   | 3.8      | 4   |
| 镁                                                 | 8.4 $\text{mg/L}$   |  | 9.0      | 7   | 8.5      | 1   | 8.2      | 2   | 8.6      | 2   |
| 镁                                                 | 1.8 $\text{mg/L}$   |  | 1.0      | 44  | 1.8      | 0   | 1.8      | 0   | 1.9      | 5   |
| 总 硬 度<br>( $\text{CaCO}_3$ )                      | 136 $\text{mg/L}$   |  | 135      | 0.7 | 135      | 0.7 | 136      | 0   | 138      | 1   |
| 总 硬 度<br>( $\text{CaCO}_3$ )                      | 20.7 $\text{mg/L}$  |  | 20.0     | 3   | 20.0     | 3   | 21.2     | 2   | 22.0     | 6   |
| 硷 度<br>( $\text{CaCO}_3$ )                        | 74.7 $\text{mg/L}$  |  | 74.5     | 0.3 | 75.3     | 0.8 | 74.4     | 0.4 | 75.6     | 1   |
| 硷 度<br>( $\text{CaCO}_3$ )                        | 21.7 $\text{mg/L}$  |  | 22.0     | 1   | 22.0     | 1   | 20.8     | 4   | 22.3     | 3   |
| 硫 酸 盐                                             | 93.6 $\text{mg/L}$  |  | 87.8     | 6   | 100      | 7   | 90.5     | 3   | 93.2     | 0.4 |
| 硫 酸 盐                                             | 7.2 $\text{mg/L}$   |  | —        | —   | 5.0      | 30  | 5.0      | 30  | 5.2      | 28  |
| 氯 化 物                                             | 87.9 $\text{mg/L}$  |  | 90.4     | 3   | 88.5     | 0.7 | 90.1     | 2   | 88.9     | 1   |
| 氯 化 物                                             | 18.4 $\text{mg/L}$  |  | 19.6     | 6   | 18.7     | 2   | 18.8     | 2   | 20.0     | 9   |
| 氟 化 物                                             | 1.30 $\text{mg/L}$  |  | 1.18     | 9   | 1.30     | 0   | 1.47     | 13  | 1.26     | 3   |
| 氟 化 物                                             | 0.43 $\text{mg/L}$  |  | 0.40     | 7   | 0.41     | 5   | 0.48     | 12  | 1.43     | 0   |
| 溶解性固<br>体(180℃)                                   | 338 $\text{mg/L}$   |  | 450      | 33  | 344      | 2   | —        | —   | —        | —   |
| 溶解性固<br>体(180℃)                                   | 54 $\text{mg/L}$    |  | 86       | 59  | 54       | 0   | —        | —   | —        | —   |
| pH                                                | 8.6                 |  | 8.4      | 2   | 8.5      | 1   | 7.9      | 8   | 8.7      | 1   |
| pH                                                | 7.7                 |  | 7.2      | 6   | 7.8      | 1   | 7.3      | 5   | 7.9      | 2   |
| 电 导 率<br>(微姆欧/<br>$\text{cm}, 25^\circ\text{C}$ ) | 572                 |  | 510      | 11  | 570      | 0.3 | 579      | 1   | 595      | 4   |
| 电 导 率<br>(微姆欧/<br>$\text{cm}, 25^\circ\text{C}$ ) | 113                 |  | 102      | 10  | 115      | 2   | 120      | 6   | 131      | 16  |
| 氨 氮                                               | 1.3 $\text{mg/L}$   |  | 1.2      | 8   | 1.2      | 8   | 1.6      | 23  | 1.4      | 8   |
| 总 氮                                               | 4.12 $\text{mg/L}$  |  | —        | —   | 4.26     | 3   | —        | —   | —        | —   |
| 硝 酸 盐                                             | 1.59 $\text{mg/L}$  |  | 1.50     | 6   | 1.61     | 1   | 1.60     | 0.6 | 1.57     | 1   |
| 磷 酸 盐                                             | 0.154 $\text{mg/L}$ |  | 0.16     | 4   | 0.157    | 2   | 0.152    | 1   | 0.16     | 4   |
| 总 磷                                               | 0.93 $\text{mg/L}$  |  | —        | —   | 0.97     | 4   | —        | —   | 1.02     | 10  |

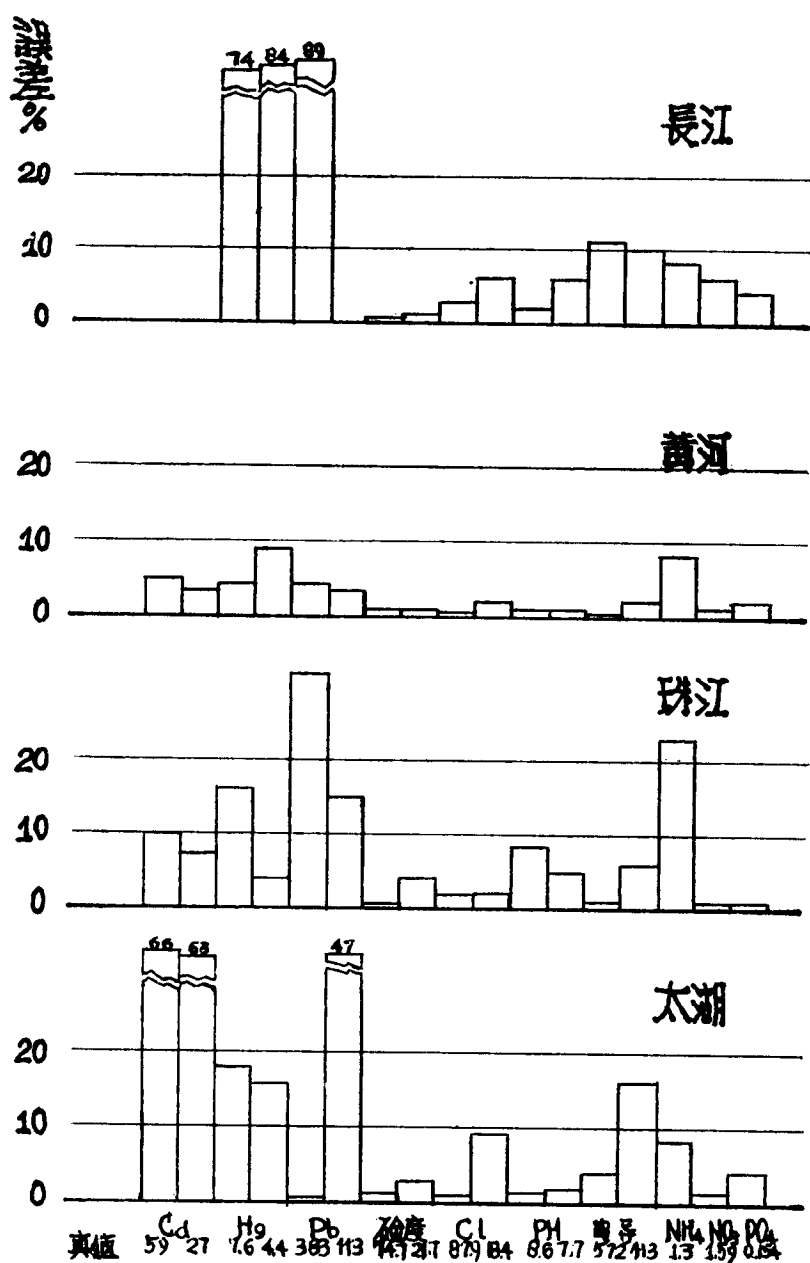


图2 实验室间分析质量控制样品的测定误差

第一、二次实验间质量控制样品由中国预防医学中心环境卫生监测站配制,第三次样品由美国环境保护局(US EPA)提供。

质量控制样品的测定结果表明,四个监测站中黄河站、珠江站的测定结果基本都是能符合要求的,即误差小于30%。长江站与太湖站有几种重金属的测定误差较大,但那里的实际水样中并未发现有那些重金属存在。因此,可以认为四个水体的监测结果,至少那些有质量控制的项目,其数据是可以信赖的。

关于质量保证问题,目前只对部分项目进行控制。溶解氧、粪大肠菌尚无法制备控制样品。生化需氧量、有机氯农药、悬浮性固体尚未列入控制项目中。实验室内部控制图和实验室间控制样品发放尚待形成为制度持之以恒。

## 五、监 测 结 果

长江、黄河、珠江,太湖四个监测站三年中共采集水样882份,报告测定数据5000个。

### 1. 监测数据

长江、黄河、珠江、太湖的三年全部监测数据列于本报告书附件1—1至4(见92—133页)。

### 2. 监测数据的统计整理

将监测结果分别按各年份进行统计,统计参数列表于附件1中。又将三年的数据进行统计,统计表见附件2—1至4(见134—141页)。

统计参数共列14项;最大、最小值及其出现日期,极差,10、50、90百分位数,算术及几何均值及标准差。这些参数可以根据各种需要选用之。

### 3. 反映水质的主要指标

根据三年监测结果表明长江等四水体的水质概况以中位数表示,汇总于表8。其中铅、

表8 三年监测的主要结果(以中位数表示)

|                                             | 长 江  | 黄 河  | 珠 江   | 太 湖  |
|---------------------------------------------|------|------|-------|------|
| 水 温   ℃                                     | 18.9 | 15.1 | 22.8  | 14.3 |
| pH                                          | 7.9  | 8.2  | 8.0   | 7.9  |
| 电 导 率   微姆欧/厘米                              | 200  | 600  | 166   | 179  |
| 溶 解 氧   毫克/升                                | 8.2  | 9.6  | 7.6   | 9.7  |
| BOD       毫克/升                              | 0.5  | 1.7  | 0.6   | —    |
| 总 硷 度   毫克当量/升                              | 1.9  | 3.2  | 1.8   | 1.1  |
| 氯 化 物   毫克/升                                | 6.2  | 59   | 2.9   | 13   |
| 悬浮性固体   毫克/升                                | 197  | 3480 | 84.5  | —    |
| NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> (以N计) 毫克/升 | 0.20 | 1.8  | 0.6   | 1.5  |
| NH <sub>4</sub> -N       毫克/升               | 0.05 | 未检出  | 未检出   | 0.05 |
| PO <sub>4</sub> -P       毫克/升               | 未检出  | 0.01 | 0.004 | 未检出  |
| Hg          微克/升                            | 未检出  | 未检出  | 未检出   | 0.35 |
| 总六六六   微克/升                                 | 0.34 | 0.21 | 0.33  | 1.13 |
| 粪大肠菌   个/100毫升                              | 240  | 730  | 515   | 5    |

镉、DDT 等除极少数外均未检出。长江、太湖未检出溶解性磷，黄河、珠江未检出氨氮。三条河均未曾检出汞。

4. 各监测项目的说明

对各项监测结果说明如下：

(1) 瞬时流量

瞬时流量是由水文站提供的采水样当天的流量资料。此数只能粗略的表示两次采样期间的流量状况。最大、最小流量及发生日期表示的只是个近似值。年总流量也是粗略估算的。见表 9。

表 9 长江、黄河、珠江三年流量

|                   | 长 江    | 黄 河    | 珠 江    |
|-------------------|--------|--------|--------|
| 年 平 均 流 量 (立方米/秒) | 23565  | 1005   | 6437   |
| 最 大 流 量 (立方米/秒)   | 56300  | 5720   | 20700  |
| 最 大 流 量 发 生 日 期   | 1980.8 | 1982.8 | 1982.8 |
| 最 小 流 量 (立方米/秒)   | 4850   | 0      | 487    |
| 最 小 流 量 发 生 日 期   | 1981.3 | 1981.6 | 1980.1 |
| 年 总 流 量 1 9 8 0   | 7800   | 230    | 1900   |
| ( 亿立方米 ) 1 9 8 1  | 6600   | 350    | 2000   |
| 1 9 8 2           | 7900   | 360    | 2200   |

长江、黄河和珠江三年来的流量变化见图 3。三年中流量变化、丰水期的出现时期基本上是一致的。

(2) 水温

溶解氧含量、细菌生长及有机物分解与水温有关。水温也是水处理的重要参数。

三年来水温的变化列于图 4，水温的变化规律比较一致。平均水温与河流的地理位置也是一致的。

表 10 长江、黄河、珠江、太湖的水温

|             | 长 江   | 黄 河   | 珠 江  | 太 湖  |
|-------------|-------|-------|------|------|
| 年 平 均 水 温 ℃ | 17.8  | 13.7  | 22.2 | 15.5 |
| 最高水温及出现月份   | 30.9  | 29.5  | 30.8 | 29   |
|             | 七、八月  | 七 月 底 | 七、八月 | 七 月  |
| 最低水温及出现月份   | 4.6   | 河面封冻  | 12.0 | 0    |
|             | 二 月 初 | 一 月   | 二 月  | 一 月  |

(3) pH 值

全部 pH 值数据均在 6~9 之间。按饮水卫生标准和地面水环境质量标准 pH 值为