

Ping Yuan Shui Wang

Wei Qu Shui Huan Jing Zong He Zhi Li

Ji Shu Yu Shi Jian

平原水网圩区水环境

综合治理技术与实践

王发信

尚新红

柏

菊

编著

东南大学出版社

柏菊
尚新红 编
王发信 著

平原水网圩区水环境综合治理

技
术
与
实
践

东南大学出版社

内 容 提 要

我国平原水网圩区分布较广、数量较多,本书针对其水环境现状及存在的主要问题,结合作者多年从事水资源与水环境保护规划、评价及科学研究的成果和经验,同时吸收了国内外有关理论成果和技术经验编写而成。本书全面阐述了我国平原水网圩区水环境面临的主要问题、形成原因、污染物类型、容量及综合治理的技术和措施,为全面改善平原水网圩区的水环境状况,促进区域国民经济可持续发展及生态产业链的形成提供了理论和技术支持。本书主要以皖南第一大圩——马鞍山大公圩为例,理论联系实际,具体叙述治理技术和实践经验。

本书可供从事水资源与水环境保护规划、评价、管理及科学研究等方面的工作人员和水利、环保、市政、农业等有关部门科技人员,以及大专院校水文水资源、环境工程、水土保持、农业、畜牧水产等专业教师和学生使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

平原水网圩区水环境综合治理技术与实践/王发信,
尚新红,柏菊编著. —南京:东南大学出版社,2007.9
ISBN 978-7-5641-0459-7

I. 平... II. ①王... ②尚... ③柏... III. 圩区治理—研究—
中国 IV. S277.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 124540 号

平原水网圩区水环境综合治理技术与实践

出版发行 东南大学出版社
出 版 人 江汉
社 址 南京市四牌楼 2 号
邮 编 210096
电 话 025—83792954
电 邮 zhu_min_seu@163.com

经 销 江苏省新华书店
印 刷 兴化印刷有限责任公司
开 本 B5
印 张 13.75 彩插:4
字 数 266 千字
版 次 2007 年 9 月第 1 版
印 次 2007 年 9 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5641-0459-7/TV·1
印 数 1—2000
定 价 30.00 元

(凡因印装质量问题,请与我社读者服务部联系。电话:025—83792328)

前 言

平原水网圩区以其地势平坦、土壤肥沃、水资源丰富而成为我国重要的粮棉油及水产品生产基地,在国民经济中占有重要地位。平原水网圩区主要分布在沿江(长江、珠江等)和滨湖(洞庭湖、太湖等)的低洼地区以及受潮汐影响的三角洲(珠江三角洲等)地区,自古以来劳动人民在沿江滨湖两岸修堤防洪、抽水外排,进行围垦,形成了一个圩区,进行生产生活。

平原水网圩区多处于江河下游,地势较低,常面临外部洪水威胁;同时,内部水系众多,水面积比较大,水位起涨快,内涝也是其主要灾害之一;由于圩区人口密度大,耕地与水面利用率高,单位面积污染物、废弃物、污水产出率高,环境负荷大。近年来,随着工农业生产的快速发展,人民生活水平大幅度提高,传统的耕作方式、施肥方式、生活习惯有了很大的改变,脆弱的生态环境平衡模式迅速被打破。饮水困难、传染病流行、癌症发病率高、鱼虾大面积死亡等水污染事件层出不穷。水污染与水环境问题已严重制约了当地工农业生产的发展与人民生活水平的提高,制约了新农村建设与和谐社会建设,同时也引起了各级政府与人大代表的关注,水环境治理工作纷纷被提上议事日程。因此,开展平原水网圩区水环境综合治理工作,既是经济社会发展到一定阶段的必然产物,也是新农村建设与和谐社会建设的必然需要。作为年轻的水利工作者,既为新中国伟大水利成就而自豪,也为水利回归环境,加强水环境建设而欣慰,并有幸成为水环境建设队伍的一员。现在,我们收集了有关的平原水网圩区方面的资料,并结合我们在马鞍山市大公圩水环境综合治理工作积累的一些经验,编辑成书,奉献给大家,供同行参考。

本书的第1、第3、第4章由尚新红编写,第2、第5、第6章由柏菊编写,第7、第8章由王发信编写,最后由王发信同志统稿。并将我们在马鞍山大公圩水环境综合治理规划中用到的7个水质评价方面的规范标准,作为附录在书末列出。

在编写本书和在大公圩治理规划的实际工作过程中,得到金光炎、崔广柏、许有鹏、谭炳卿、张炎斋等教授的关心和帮助,在此表示深切的谢意。同时,也十分感谢马鞍山市、当涂县政府及大公圩各乡镇干群、河海大学和安徽省水利水电职业技术学院有关师生的帮助和大力支持。

由于我们水平有限,不妥之处,请批评指正。

作 者

2007年7月

目 录

1 概述	1)
1.1 平原水网圩区水环境现状	(1)
1.1.1 中国农村水环境现状	(2)
1.1.2 水环境恶化的成因	(4)
1.2 水环境综合治理的目的和意义	(7)
2 平原水网圩区水环境现状分析	(10)
2.1 圩区的基本特征	(10)
2.1.1 水系地貌	(10)
2.1.2 水循环	(11)
2.2 水环境及其分析评价	(13)
2.2.1 相关概念	(13)
2.2.2 水功能区划与污染物因子	(16)
2.2.3 水环境评价	(19)
2.3 水环境容量分析计算	(28)
2.3.1 基本概念	(28)
2.3.2 水环境容量计算方法与步骤	(30)
2.3.3 河流水质模型	(33)
2.3.4 湖库水质模型	(37)
3 水功能区划	(39)
3.1 水功能区划的目的和意义	(39)
3.2 水功能区划的指导思想及原则	(39)
3.2.1 指导思想	(39)
3.2.2 区划原则	(40)
3.3 水功能区划的要求	(41)
3.4 水功能分类及划分指标	(42)
3.4.1 水功能一级区分类及划分指标	(43)
3.4.2 水功能二级区分类及划分指标	(44)

3.4.3	二级功能区划水质管理标准	(45)
4	水利治理措施	(47)
4.1	提高排涝标准	(47)
4.1.1	涝灾成因	(47)
4.1.2	治涝标准	(47)
4.1.3	治涝水文计算的特点	(50)
4.1.4	圩区排涝的水文计算	(50)
4.2	安全饮水	(55)
4.2.1	安全饮水现状	(55)
4.2.2	饮用水不安全原因分析	(56)
4.2.3	安全饮水措施	(57)
4.2.4	安全饮水工程管理	(62)
4.3	疏通内部水系	(63)
4.3.1	挖泥船的选择	(63)
4.3.2	排泥管的布设	(64)
4.3.3	围埝及泄水口	(65)
4.4	主干水系桥涵闸配套	(66)
5	环境卫生整治措施	(69)
5.1	污水治理	(69)
5.1.1	废水的产生与控制	(69)
5.1.2	废水水质的控制标准	(70)
5.1.3	废水治理的技术	(71)
5.1.4	其他废水治理技术	(72)
5.2	垃圾治理	(74)
5.2.1	我国农村垃圾污染现状	(74)
5.2.2	我国垃圾处理现状	(76)
5.2.3	垃圾处理程序	(77)
5.3	厕所治理	(78)
5.3.1	厕所污染现状	(78)
5.3.2	厕所治理规划	(78)
5.4	秸秆综合利用	(79)
5.4.1	我国秸秆利用现状	(79)
5.4.2	秸秆利用途径	(81)
5.4.3	秸秆利用技术	(82)

6 农林整治措施	(84)
6.1 畜禽养殖	(84)
6.1.1 畜禽养殖的污染	(84)
6.1.2 畜禽养殖污染的防治	(85)
6.2 水产养殖	(87)
6.2.1 水产养殖造成的污染	(87)
6.2.2 水产养殖污染的成因分析	(87)
6.2.3 水产养殖污染的防治	(88)
6.3 景观绿化	(90)
6.3.1 景观绿化的作用	(90)
6.3.2 景观绿化带的规划设计原则	(91)
6.3.3 品种选择	(92)
7 非工程措施规划	(93)
7.1 水环境保护法律法规知识宣传	(93)
7.1.1 环境保护评价的由来	(93)
7.1.2 我国环境保护评价的发展沿革	(95)
7.1.3 我国现行的相关水环境保护法律法规规章	(98)
7.2 建立乡规民约	(101)
7.2.1 环保乡规民约的历史与现实	(102)
7.2.2 乡规民约的主要内容	(103)
7.3 管理体系制度建设	(104)
7.3.1 水环境综合治理工程管理体系建设	(104)
7.3.2 水环境综合治理工程管理制度建设	(105)
7.4 推广环保技术,发展绿色产业	(108)
7.4.1 实施品牌战略,发展特色经济	(109)
7.4.2 实施订单农业,形成“公司+农户+基地”发展模式	(109)
7.4.3 走绿色食品、生态农业、观光农业发展之路	(110)
7.4.4 加强节水环保新技术的推广应用	(110)
8 大圩水环境综合治理规划实例	(113)
8.1 概述	(113)
8.1.1 规划区概况	(113)
8.1.2 规划范围、原则与目标	(119)
8.2 水环境现状分析	(121)
8.2.1 现状水环境评价	(121)

8.2.2	污染物成因分析	(131)
8.3	水环境容量分析	(136)
8.3.1	水资源量	(137)
8.3.2	水量平衡分析	(144)
8.3.3	现状水环境容量	(145)
8.4	水利整治规划	(148)
8.4.1	规划目标	(148)
8.4.2	水功能区划	(149)
8.4.3	除涝规划	(150)
8.4.4	水系整治规划	(154)
8.5	环境卫生整治规划	(165)
8.5.1	规划目标	(165)
8.5.2	污水治理规划	(165)
8.5.3	垃圾治理规划	(168)
8.5.4	厕所治理规划	(172)
8.5.5	秸秆综合利用规划	(174)
8.6	农林整治规划	(177)
8.6.1	规划目标	(177)
8.6.2	禽畜养殖业发展规划	(178)
8.6.3	水产生态养殖规则	(183)
8.6.4	河道生态治理规划	(186)
8.6.5	绿化规划	(189)
8.7	非工程措施规划	(190)
8.7.1	管理体系建设规划	(191)
8.7.2	管理制度建设规划	(191)
8.7.3	搞好发展规划,推广绿色产业,发展环保经济	(193)
8.7.4	水环境监测措施	(194)
8.8	工程投资及国民经济评价	(195)
8.8.1	工程投资及年运行费	(195)
8.8.2	效益分析	(197)
附录		(200)
附录1 地表水环境质量标准(GB3838-2002)		(200)
附录2 生活饮用水卫生标准(GB5749-2006)		(201)

附录 3	渔业水质标准(GB11607 - 89)	(203)
附录 4	农业灌溉水质标准(GB5084 - 92)	(205)
附录 5	景观娱乐用水水质标准(GB12941 - 91)	(207)
附录 6	生活饮用水水源水质标准(CJ3020 - 93)	(208)
附图 1	大公圩区位图	(211)
附图 2	大公圩水质现状评价图	(212)
附图 3	大公圩水系整治规划图	(213)
参考文献.....		(214)

1 概 述

1.1 平原水网圩区水环境现状

我国的平原水网圩区主要分布在南方沿江滨湖的低洼易涝地区以及受潮汐影响的三角洲地区。这些地区均系江河冲积平原,土壤肥沃,水网密布,湖泊众多,水源充沛,加上雨量丰沛,所以自古以来,劳动人民就在江河两岸和沿湖滩地筑堤围垦,形成了大面积的水网圩区。据统计,我国圩区总面积 40.7 亿 hm^2 ,圩区堤防总长 27.04 万 km ,保护人口 4.79 亿。

——这一地区的特点是地形平坦,大部分地面高程均在江、河(湖)洪枯水位之间,水面面积占圩区总面积的 10%~30%。每逢汛期,外河(湖)水位常高于田面,圩内渍水无法自流外排,往往渍涝成灾;特别在大水年份,还会决口泛滥,外洪内涝,严重影响农业生产。湖区地下水位较高,有的农田甚至常年冷浸,对旱作物和水稻生长极为不利。另外由于降雨不均,也经常出现干旱。

新中国成立初期,大力修堤建闸,联圩并垸,保证了防洪安全,之后在巩固堤防的同时又广泛修建排灌系统,实施内排外引,并实行治河撇洪,计划围垦,这样就大大减轻了洪涝威胁并且扩大了耕地面积。再后来在确保防洪的前提下,又大力发展机电排灌,进一步提高了圩区除涝、抗旱能力。目前,平原圩区有较大一部分土地都能够做到旱涝保收,它们已成为我国重要的粮棉油和水产养殖基地,同时在水利灭螺、根治血吸虫病方面也取得了很大成绩,从根本上改变了历史上外洪内涝及血吸虫泛滥的旧面貌。

近年来,我国工农业生产及国民经济快速发展,伴随着农业和水产养殖业的全面发展,化肥、农药、水产饵料的大量施用,加之传统清塘泥、施农家肥的耕作方式的萎缩与消失,使得圩区水系不能与外河水自由交换,有限的水体环境容量不能满足越来越多污染水的排放。绝大部分圩区水质状况越来越差,水环境严重恶化,水污染事件屡屡发生。区域水环境已严重制约了当地国民经济的发展与人民健康状况的改善。

平原水网圩区目前大都没有进行过水环境检测,只有少数圩区(如安徽省马鞍

山市大公圩等)为了治理当地水环境,对其做了监测,所以常常缺少较为全面的水质观测资料。平原水网圩区作为中国农村的重要组成部分,根据水环境污染成因,可以通过对平原水网圩区的社会基础资料分析,结合中国农村水环境现状,对平原水网圩区水环境现状在感性上有所认识。

据对江苏省 506 个圩区中各市的圩区数量、人均耕地面积、耕地面积占总面积比例的统计资料(见表 1-1),506 个圩区人均耕地面积为 1.16 亩,耕地面积占全国农村总面积的 57.1%,人均耕地面积小于全国农村的平均值,而耕地面积比例又大于平均值,人口密度也大大高于全国农村平均值,加之平原水网圩区多居于江河下游,工农业生产相对发达,生活污水的排放量或化肥、农药单位面积的施用量要大大高于全国农村的平均值,所以平原水网圩区水环境恶化程度也相应高于全国农村的平均值。一方面,可以从全国农村水环境的平均状况,窥视出平原水网圩区水环境污染的严重程度;另一方面,从水环境污染的严重性,可以体会到平原水网圩区水环境治理的必要性与紧迫性。同时,也能深深体会出党中央提出的和谐社会与新农村建设的正确与伟大。

表 1-1 江苏省部分圩区基础资料统计表

市		南京	镇江	常州	无锡	苏州	合计
圩区数量(个)		109	75	44	61	217	506
人均耕地面积 (亩)	范围	0.054~19.3	0.066~2.55	0.7~6.25	0.11~9.2	0.49~33.3	
	平均	1.22	0.97	1.07	0.77	1.38	1.16
耕地面积占总 面积比例(%)	范围	21~91.3	19.2~86.3	34.7~77.8	12.2~83.5	27.5~85	
	平均	55.7	57	57	59	59	57.1

1.1.1 中国农村水环境现状

根据中国水资源公报 2000 年的统计,在全国河流水质评价(11.4 万 km 河长)中,I类水的河长占 4.9%,Ⅱ类水河长占 24.0%,Ⅲ类水河长占 29.8%,Ⅳ类水河长占 16.1%,Ⅴ类水河长占 8.1%,劣Ⅴ类水河长占 17.1%。全国符合和优于Ⅲ类水的河长占评价河长的 58.7%,比上年减少了 3.7 个百分点。

各流域片的水质状况是:内陆河片、西南诸河片、东南诸河片、长江片和珠江片水质良好或尚可,符合和优于Ⅲ类的河长分别占 90.7%、83.2%、74.1%、74.0%、63.1%,黄河片、海河片、松辽河片、淮河片水质较差,符合和优于Ⅲ类的河长分别占 46.7%、34.9%、33.7%、26.2%。与上年同期相比,符合和优于Ⅲ类水河长占评价河长百分数上升五个百分点以上的是淮河片,下降明显的是珠江片。

湖泊水质在评价的 24 个湖泊中,9 个湖泊水质符合或优于Ⅲ类水,4 个湖泊部分水体受到污染,11 个湖泊水污染严重。国家重点治理的“三湖”情况为:太湖Ⅱ、Ⅲ类水质断面占 12%,Ⅳ类水质断面占 64%,Ⅴ类水质断面占 12%,劣Ⅴ类水质断面占 12%,中营养水平的水域占太湖总面积的 16.5%,富营养水平的占 83.5%,富营养程度比上年略有加重。云南滇池水质为劣Ⅴ类,处于富营养状态。巢湖东半湖水质为Ⅲ类,西半湖水质为Ⅴ类,东西半湖均处于富营养状态。

水库水质在评价的 139 座主要水库中,有 118 座水库水质良好,达到Ⅱ、Ⅲ类水质标准。在未达到地面水Ⅲ类的水库中,水污染极为严重的劣于Ⅴ类水质水库有 8 座,分别是山西册田和关河水库,山东墙夼、雪野、黄前、尼山和田庄水库以及新疆柳沟水库。在对 93 座水库进行营养化程度评价中,处于贫营养状态的有 14 座,处于中营养状态的有 65 座,处于富营养状态的有 14 座。

2000 年全国废污水排放总量 620 亿 t,其中工业废水占 66%,生活污水占 34%。按流域片统计,长江片 234 亿 t,珠江片 129 亿 t,松辽河片 63 亿 t,淮河片 62 亿 t,海河片 52 亿 t,东南诸河片 39 亿 t,黄河片 27 亿 t,内陆河片 8 亿 t,西南诸河片 6 亿 t。废污水年排放量大于 20 亿 t 的有 12 个省(自治区)。

全国各地水污染事故不断发生,1998 年共发生 788 起,平均每天发生 2.16 起;水污染造成的经济损失在所有环境污染事故中金额最大(10 105.1 万元),其中年损失超过 100 万元的有江苏(8 383.7 万元)、四川(532.22 万元)、浙江(187.98 万元)、广西(164.2 万元)、江西(130.17 万元)、辽宁(110 万元)、湖北(100 万元)七个省区。1998 年全国鱼塘污染受害面积为 101 370 km²,受害面积超过 100 000 km² 的有浙江(24 720 km²)、辽宁(16 170 km²)、广西(15 150 km²)、江苏(12 810 km²)、新疆(11 090 km²)、安徽(10 350 km²)六个省区。

据估算,全国农村生活污水年排放总量约为 108.2 亿 t,主要分布在人口密集的东部和中部地区。由于大量生活废弃物未经处理便排入各种水体,加之公共卫生设施跟不上发展的需要,农村大量人口饮用不卫生水。按国家现有饮水标准,目前我国农村还有 3.2 亿人存在饮水安全问题,有超过 40% 农村人口存在安全饮水问题,其中饮用高氟水的 6 300 多万人中有近 3 000 万人出现病症,因饮用高砷水致地方性砷中毒的病区人口有 200 多万,有 3 800 多万人饮用苦咸水,1 100 多万人的饮用水受到血吸虫病威胁,水环境问题已严重威胁到人们的身心健康。

根据中国水环境现状,可以看出平原水网圩区内部水质大部分劣于Ⅲ类,区内居民普遍存在饮水安全问题。

1.1.2 水环境恶化的成因

1) 乡镇企业环境污染严重

乡镇企业的蓬勃发展,在带动农村小城镇的复苏和兴起的同时,也对周边环境产生了严重污染。农村工业污染已使全国 16.7 万 km² 的耕地遭到严重破坏,占全国耕地总量的 17.5%。此外,由于对城市环境污染企业的严厉制裁,许多污染严重的企业转移到了郊区小城镇,从而使其污染程度明显高于大城市中心区。近年来,污染的范围与程度均有迅速蔓延和加重的趋势。表 1-2 列出了 1989 年和 1995 年、1998 年全国乡镇工业污染源调查资料,从中可以看出,1995 年比 1989 年废水排放量增加了 33.4 亿 t,增加 130%;COD(化学需氧量)排放量增加了 290.1%;固体废弃物排放量增加 11 倍多。各污染物排放总量 1998 年虽然比 1995 年有所下降,但仍比 1989 年要高。1999 年工业固体废物排放量为 3 881 万 t,其中乡镇工业的排放量为 2 726 万 t,占排放总量的 70.2%。乡镇工业各污染物排放量占全国工业排放量的比重以固体废弃物最高,从 1989 年的 17.8% 上升到 1995 年的 88.7%。工业固体废弃物的排放堆存不仅占用大量土地,而且对空气、地表水和地下水产生二次污染,其危害和影响更加隐蔽和长远。

表 1-2 乡镇工业污染源比较数据

年份	废水排放量 (亿 t)		COD 排放量 (万 t)		SO ₂ 排放量 (万 t)		烟尘排放量 (万 t)		固体废弃物 排放量(亿 t)	
	乡镇 工业	全国 工业	乡镇 工业	全国 工业	乡镇 工业	全国 工业	乡镇 工业	全国 工业	乡镇 工业	全国 工业
1989	25.7	—	156.7	856.3	220.6	1 853.4	303.4	1 753.8	0.16	0.90
1995	59.1	281.4	611.3	1 379.9	441.1	1 845.6	849.5	1 688.9	1.80	2.03
1998	29.2	200.5	296.0	806	383.0	1 593.0	495.0	1 175.0	0.52	0.70

2) 农业面源污染严重

随着点源污染的控制,农业面源的污染已成为水环境污染、湖泊水库富营养化的主要影响因素。农业面源污染主要来自农业使用的化肥和农药残留物及水土流失过程中的土壤养分和有机质。

(1) 化肥的大量施用

据有关资料统计,2001 年,我国农田化肥施用量为 273 kg/hm²,太湖流域高达 600 kg/hm² 以上,已超过发达国家安全施用量每公顷 225 kg 的上限。我国化肥有效利用率相对较低,仅 30% 左右,未被吸收的氮、磷元素,除部分被土壤吸附存留于土壤中外,大部分则通过地表径流、农田排水进入地表和地下水体,导致水

体富营养化和其他水体污染。对太湖、巢湖、滇池“三湖”富营养化的成因分析表明,造成水体富营养化的污染源主要来自生活污水和农田的氮、磷流失,工业废水对 TN、TP 的贡献率仅占 10%、16%。面源污染物对 TN 的贡献率分别为 59%、33%和 63%,对 TP 的贡献率分别为 30%、41%和 73%。所以化肥的不合理施用,是导致江河湖库富营养化的主要原因之一。

(2) 农药的大量施用

2001 年,我国农药施用量达 8.2 kg/hm^2 ,远远超过发达国家的单位使用量。其中,高毒农药占农药施用总量的 70%,国家明令禁止的一些高毒高残留农药仍在部分地区生产和使用。据统计,北京近年来高毒农药使用量每年仍有 200~250 t。农药对水体的污染来源于:①直接向水体施药;②农田使用的农药随雨水或灌溉水向水体的迁移;③农药生产、加工企业废水的排放;④大气中的残留农药随降雨进入水体;⑤农药使用过程中,雾滴或粉尘微粒随风飘移沉降进入水体以及施药工具和器械的清洗等。一般来讲,只有 10%~20%的农药附着在农作物上,而 80%~90%则流失在土壤、水体和空气中,在灌水与降水等淋溶作用下污染地下水。

(3) 污水灌溉

近年来,不但污灌面积大幅度扩大,而且污水水质发生明显变化,水中污染物浓度增高,有毒有害成分增加。污灌面积已从 1963 年仅有 4.2 万 hm^2 ,扩展到 1998 年的 361.8 万 hm^2 ,占全国总灌溉面积的 7.3%。由于大量未经处理的污水直接用于农田灌溉,已经造成土壤、农作物及地下水的严重污染。污水灌溉已成为我国农村水环境恶化的主要原因之一,直接危害着污灌区的饮水及食物安全。

(4) 养殖业污染

近年来我国畜禽养殖业发展迅猛,其污染产生量也随之剧增。大量的畜禽粪便没有很好地处理和利用,随意排放,造成地表水和地下水污染严重。目前,我国畜禽粪便产生量接近 20 亿 t,是同期工业固体废弃物的 2.7 倍。统计显示,养猪业对水质的污染居首位,尤其是猪所排泄的尿粪;其次是家禽,高浓度畜禽养殖污水排入江河湖泊,造成水质恶化。畜禽粪便中的有毒、有害成分渗入地下水,使地下水溶解氧含量减少,有毒成分增多,严重时使水体发黑、变臭,失去使用价值且难以治理恢复,从而造成持久性污染。各类畜禽污染物产生系数及平均含量见表 1-3、表 1-4 所示。

水产养殖业也对一些湖泊、水库造成污染,其污染的来源包括:①鱼类粪便;②饵料沉淀;③为使水生植物生长而撒播的各种肥料。

表 1-3 畜禽养殖业污染物产生系数[kg/(年·头(只,羽))]

畜禽种类	粪产生量	尿产生量	污水产生量
猪	390	870	4 000
肉牛	5 400	1 400	8 000
奶牛	9 000	2 100	12 000
蛋鸡	45	—	360
肉鸡	30	—	90
鸭	45	—	360
鹅	90	—	450
羊	450	225	—
兔	45	25	—
鹌鹑	7.5	—	30
鸽	15	—	60

表 1-4 畜禽粪尿污染物平均含量[kg/t_{鲜粪尿}]

粪尿类别		COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₄ - N	总 磷	总 氮
牛	粪	31.0	24.53	1.71	1.18	4.37
	尿	6.0	4.0	3.47	0.40	8.0
猪	粪	52.0	37.03	3.08	3.41	5.88
	尿	9.0	5.0	1.43	0.52	3.3
羊、兔	粪	4.63	4.10	0.80	2.60	7.5
	尿	4.63	4.10	0.80	1.96	14.0
鸡、鹌鹑、鸽粪尿		45.0	47.87	4.78	5.37	9.84
鸭、鹅粪尿		46.0	30.0	0.80	6.20	11.0

(5)居民生活污水和废弃物的污染

生活污水的排放中应注意洗衣粉磷负荷的贡献率,根据南京地理与湖泊所的推算,太湖洗衣废水占生活污水的 21.6%,巢湖和滇池较低(17.9%)。另外,我国的生活垃圾数量巨大,如果按 3 亿城镇人口,每人每天产生 1 kg 计,9 亿农村人口,每人每天产生 0.5 kg 计,每天共产生垃圾 75 万 t,全国每年合计将增加生活垃圾 27 375 万 t。同工业垃圾一样,生活垃圾利用率极低,大部分都露天在城郊和乡村

堆放,不仅占去大片的可耕地,还可能传播病毒细菌,其渗漏液也污染地表水和地下水,导致生态环境恶化。大量生活垃圾的产生和累积,加剧了农村生态环境的恶化。

1.2 水环境综合治理的目的和意义

1) 保证人与自然和谐相处

随着人类文明的进步和社会经济的迅速发展,在人与自然的关系领域中,从某种意义上说是相互作用的,我们应当认真吸取盲目掠夺自然资源的教训,保护自然环境,为子孙后代造福。水作为自然环境的重要组成部分,以空间水、地表水、地下水循环于大自然中。在各种自然资源中,水是基础性自然资源、战略性经济资源和社会性公共资源。称其基础性,源于其不可替代;说其战略性,源于其量之有限;言其公共性,源于其世间万物皆需。

早在五十多亿年前,生命在海洋中诞生,大自然从此才勃勃生机,是水孕育了世间万物,有水地球才有人类。人类在其发展过程中,逐步认识到水是自然生态环境的控制因素,世间万物都离不开水,特别是人类本身。在生产力极低的原始社会,人类被动地适应自然,与自然的关系处于一种原始的和谐状态。到了奴隶社会和封建社会阶段,人类利用自然的能力有限,尚未对自然造成较大的破坏,人与自然基本上处于一种低级的和谐状态。大约在奴隶社会初期,由于洪水滔天,到处肆虐,严重威胁人类的生存。大禹治水 13 年,三过家门而不入,终于开掘九河通于海,疏汉淮泗归于江,成为古今美谈。李冰父子在四川岷江干流兴建了都江堰,发挥了泄洪、拦河、灌溉等方面的综合效益,直到现在工程经改进后还发挥着巨大效益。贯穿我国南北的京杭大运河,从隋朝开始,历经唐、宋、元、明、清等朝代治理,沟通了海河、淮河、黄河、长江和钱塘江五大水系,在航运、灌溉、防洪等方面发挥了巨大的效益。前人的这些治水工程,为提高人类生存环境和社会经济发展提供了良好的水环境基础。

在经济和社会的快速发展过程中,人类毫无节制地向大自然索取资源,盲目开荒毁林、围湖造田,造成大量的水土流失,而人口急剧增加,资源日趋减少,与之伴生的是环境的不堪重负。

2) 保护了水资源

水污染,使缺水的流域遭受资源型缺水 and 水质型缺水的双重威胁,有的流域处于“身居水乡无水吃”的窘境,有些地方农业不得不用污水灌溉,不仅影响粮食产量和品质,而且直接危害人类健康;工厂设备被腐蚀,产品质量下降,成本增加;水环