

浙江省“服务‘三农’出版工程”重点出版物

建设生态新农村丛书

沈东升 主编

WUSHUI CHULI

污水处理

百问百答

BAIWEN BAIDA

张弛 汪美贞 编著



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS



建设生态新农村丛书 主编 沈东升

污水处理百问百答

张 弛 汪美贞 编著

 浙江工商大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

污水处理百问百答 / 张弛, 汪美贞编著. —杭州:
浙江工商大学出版社, 2011.8
(建设生态新农村丛书 / 沈东升主编)
ISBN 978-7-81140-372-5

I. ①污… II. ①张… ②汪… III. ①污水处理—问
题解答 IV. ①X703—44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 171180 号

污水处理百问百答

张 弛 汪美贞 编著

丛书策划	钟仲南 邬官满
责任编辑	钟仲南
责任校对	周敏燕
封面设计	陈思思
责任印制	汪 俊
出版发行	浙江工商大学出版社 (杭州市教工路 198 号 邮政编码 310012) (E-mail: zjgsupress@163.com) (网址: http://www.zjgsupress.com) 电话: 0571—88904980, 88831806(传真)
排 版	杭州朝曦图文设计有限公司
印 刷	杭州余杭人民印刷有限公司
开 本	850mm×1168mm 1/32
印 张	5.5
字 数	110 千
版 次	2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-81140-372-5
定 价	16.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571—88804227

前 言

FOREWORD

“三农”问题是关系到改革开放和现代化建设全局的重大问题。没有农村的稳定就没有全国的稳定,没有农民的小康就没有全国人民的小康,没有农业的现代化就没有整个国民经济的现代化。搞好农村这个大头,就有了把握全局的主动权。“建设生态新农村丛书”正是贯彻党的十七大和十七届五中全会精神,落实《中共中央办公厅、国务院办公厅关于进一步加强农村文化建设的意见》要求,促进农村文化和经济、政治、社会协调发展,帮助广大农民增收致富,丰富农民群众精神文化生活,进一步加强我省服务“三农”出版物出版发行工作而制定的“服务‘三农’重点出版物出版工程”。

本套“建设生态新农村丛书”,包括《村镇规划百问百答》、《环保理念百问百答》、《循环经济百问百答》、《生态住宅百问百答》、《生态旅游百问百答》、《生态养殖百问百答》、《安全种植百问百答》、《食品安全百问百答》、《清洁能源百问百答》、《饮水安全百问百答》、《清洁河道百问百答》、《垃



圾处理百问百答》、《污水处理百问百答》、《固废利用百问百答》、《低碳生活百问百答》等 15 个分册,分别从农业、农村和农民三个角度,多方位探讨农村从温饱到小康,进而实现现代化的历史进程中,农村的经济建设和生态文明建设面临的诸多新问题。本丛书力求为切实解决农民收入增长、农业基础设施、农村抗御自然灾害能力等人口、资源、环境问题与矛盾提供参考,以全面推进农村经济发展和社会进步,全面实现小康并逐步向更高的水平前进,建成富裕、民主、生态、文明的社会主义新农村。

本套丛书编写通过基本概念介绍、关键工艺解释、具体案例辅助说明、有关政策法规解读等思路,结合编者的科研团队中相关研究工作的积累,采用一问一答的形式讲述农村环保、生态经济、低碳生活等方面的内容。本丛书强调理论联系实际,可供广大农民朋友阅读使用,也适用于从事“三农”等相关行业的专业技术人员学习参考。

本套丛书由沈东升任主编,龙於洋和汪美贞任副主编;分别由汪美贞、龙於洋、胡立芳、丁涛、李春娟、譙华、赵芝清、姚俊、李文兵、王静、夏芳芳、陈应强、张弛、廖燕、邓友华、郭梦婷、宋二喜、白云、孔娇艳、冯小晏、黄宝成、冯欢、冯一舰、杨煜强、曾燕燕、郑昕、何虹蓁、胡敏杰等负责相应分册的编写工作。此外,陶萍萍、谢德援、苏瑶、孟欣奕、吴欣玮、全立平、洪微微、徐辰、陈玲桂、冯琪波、帅慧、方圆、负晓玲、余秋瑾等,为本套丛书的编写付出了大量辛勤的劳动。



在本套丛书的编写中,引用了大量国内外科学工作者和“三农”管理人员的成果和资料,在编写出版过程中,得到了浙江工商大学出版社钟仲南副总编、邬官满老师的大力支持和帮助,在此谨向为这套丛书编写和出版提供材料和帮助的所有人士表示衷心的感谢。限于编者水平,书中难免存在差错及纰漏之处,热忱欢迎读者批评指正。

沈东升

2011年6月于华家池畔

目 录

CONTENTS

基础原理篇

1. 水体污染是指什么?	1
2. 污染物进入水体的主要途径有哪些?	2
3. 如果水体受到污染,会有哪些危害?	2
4. 我国农村水体环境的现状如何?	4
5. 我国农村水环境恶化的主要原因有哪些?	4
6. 水质指标是指什么?	7
7. 如何通过水质指标判断水体是否受到污染或排放 污水是否超标?	9
8. 农村生活污水的特点有哪些?	10
9. 农村生活污水的水量如何估算?	12
10. 农村生活污水的水质如何估算?	14
11. 城市生活污水的处理与农村污水处理有何不同?	14
12. 工业废水的处理与农村污水处理有何不同?	16
13. 农村生活污水在处理时要遵循什么原则?	17



14. 国家关于农村生活污水处理有什么技术政策？	19
15. 农村生活污水的处理应遵循什么标准？	20
16. 农村畜禽养殖污水有什么特点和危害？	22
17. 农村畜禽养殖废水的治理原则是什么？	24
18. 我国对于农村畜禽养殖有什么相关政策？	25
19. 畜禽养殖废水排放应采用什么标准？	27
20. 处理污水的基本方法有哪些？	29
21. 栅格在污水处理中有什么作用？	31
22. 什么是废水的过滤处理？	32
23. 沉淀在污水处理中有什么作用？	33
24. 混凝在污水处理中有什么作用？	34
25. 气浮法在污水处理中有什么作用？	35
26. 什么是吸附处理？	37
27. 什么是污水好氧生物处理法？	38
28. 污水好氧生物处理的一般过程是怎样的？	39
29. 好氧生物处理法的影响因素有哪些？	39
30. 什么是污水厌氧生物处理法？	41
31. 什么是厌氧发酵三阶段理论？	42
32. 厌氧微生物处理法的影响因素有哪些？	42
33. 活性污泥是什么？	44
34. 活性污泥法在污水处理中是如何应用的？	45
35. 常见的活性污泥法工艺有哪些？	47
36. 活性污泥法处理污水常见的问题有哪些？	49
37. 什么是生物膜法？	50
38. 常见的生物膜法工艺有哪些？	51



39. 什么是生物脱氮?	53
40. 保证生物脱氮工艺正常运行的条件有哪些?	54
41. 什么是生物除磷?	55
42. 保证生物除磷工艺正常运行的条件有哪些?	57
43. 化学强化的生物脱氮除磷工艺是怎样的?	58
44. 污水处理中污泥的产生来源有哪些?	60
45. 污泥利用不当的危害有哪些?	60
46. 污泥农用应注意哪些问题?	61
47. 为什么要对污水进行消毒?	62
48. 常见的污水消毒工艺有哪些?	63
49. 什么是再生水回用?	64
50. 再生水回用在农业生产上有什么优势?	65
51. 农村排水系统是如何设置的?	66

工艺技术篇

52. 什么是化粪池?	68
53. 化粪池有哪些规格?	69
54. 化粪池应该如何布置?	69
55. 三格化粪池的工作原理是什么?	70
56. 三格式化粪池的结构是怎样的?	71
57. 化粪池存在哪些问题?	72
58. 三格化粪池厕所该如何使用?	73
59. 目前化粪池技术有哪些改进?	74
60. 如何计算三格化粪池所需容积?	75
61. 建造沼气池有什么作用?	76



62. 沼气是如何产生的？	77
63. 什么是“三位一体”模式？	78
64. 什么是“四位一体”模式？	79
65. 沼气池的设计应遵循什么原则？	79
66. 家用沼气池有哪些类型？	81
67. 沼气池具体如何施工？	83
68. 沼气池日常管理中需要注意的问题有哪些？	86
69. 什么是污水土地处理系统？	89
70. 污水土地处理系统有哪几种？	90
71. 污水土地处理系统净化污水的原理是什么？	92
72. 怎样选择污水土地处理系统？	94
73. 设计慢速渗滤系统需要注意什么？	95
74. 设计快速渗滤系统需要注意什么？	96
75. 设计废水地表漫流系统需要注意什么？	98
76. 设计废水地下渗滤系统需要注意什么？	99
77. 什么是稳定塘？	101
78. 稳定塘处理生活污水有哪些优势？	102
79. 稳定塘有哪些类型？	104
80. 好氧塘是如何运转的？	105
81. 厌氧塘是如何运转的？	106
82. 兼性塘是如何运转的？	108
83. 曝气氧化塘是如何运转的？	109
84. 稳定塘存在的问题有哪些？	111
85. 稳定塘处理工艺近年来有哪些新的发展？	112
86. 什么是人工湿地？	114
87. 人工湿地与天然湿地有什么区别？	115



88. 人工湿地是怎样构造的?	115
89. 人工湿地有哪些系统分类?	117
90. 人工湿地处理污水的机理是什么?	118
91. 人工湿地的工艺类型有哪些?	120
92. 人工湿地的组合方式有哪些?	122
93. 人工湿地该如何施工?	124
94. 人工湿地系统有什么优点?	126
95. 人工湿地的使用有什么局限性?	127
96. 人工湿地如何运行和维护?	127
97. 什么是一体化小型生活污水处理装置?	129
98. 一体化生活污水处理设备在农村生活污水处理中 具有哪些优点?	130
99. 常见的一体化生活污水处理装置采用的工艺有哪 些?	131
100. 一体化生活污水处理设备该如何管理维护? ...	132

政策法规篇

农村生活污染防治技术政策	135
农村生活污染控制技术规范	141
农用污泥中污染物控制标准	156
主要参考文献	159



基础原理篇

1. 水体污染是指什么？

答：湖泊、河流、沼泽、海洋等都属于水体。自然界中的水体都有一定的环境容量和自净能力，当少量的污染物排入水体中，水体能够对这些污染物进行降解和解毒，表现出来的就是水体具有自动调节的能力。但是当排放的污染物的量超过水体的自净能力时，就会导致水体的物理、化学、生物特征的改变，从而破坏了固有的生态平衡和正常的水体功能。我们见到的一些池塘、湖泊、河流中水生生物大量死亡，水体发黑发臭，就是一种水体污染的表现。水体污染虽也可能是自然因素造成的，但主要是人为因素导致的。



2. 污染物进入水体的主要途径有哪些？

答：①工业生产过程中产生的工业废水排放；②城市和农村排放的生活污水；③施有农药、化肥等农田排水以及水土流失；④堆放的固体废物由于雨水冲刷、渗漏或直接抛入等方式进入水体，比如矿山的固体矿渣经过雨水冲刷进入水体；⑤大气中的污染物，跟随降水进入水体。

3. 如果水体受到污染，会有哪些危害？

答：水体污染会造成多方面的危害，主要表现在以下几个方面。

(1) 危害人体的健康

水是人类赖以生存的生命之源，世界上目前所知的80%的疾病的产生都与水体污染有关。污染水体中含有大量的有害物质：镉会造成肾脏、骨骼病变；铅会引起贫血、神经错乱；铬具有剧毒，会引起皮肤溃疡，甚至致癌；有机磷农药会造成神经中毒，有机氯农药更会对内分泌系统、免疫系统以及生殖系统造成很大的危害；氰化物也是剧毒物质，它进入血液后与细胞色素氧化酶结合，可以造成呼吸衰竭。

水体也是许多致病病菌传播的媒介。肠道传染病，如细菌性痢疾、病毒性肝炎、霍乱、伤寒；肠道寄生虫，如蛔虫、滴虫、绦虫；皮肤病，如皮疹、黄水疮、癣；以及红眼病、血吸虫病等，都可以通过污染水体进行传播。



(2) 影响工农业的生产

农业生产对水资源的需求非常大,利用污水作为灌溉不仅会引起农产品质量下降或农作物的大量死亡,还可能导致大片耕地受到污染,最后,污染物更可通过农作物这一食物链威胁到人类的饮食健康。

水体污染使得企业不得不投入大量的资金到污水处理设备上,一些工业生产部门也对水质具有较高的要求,如食品工业,使用水质不合格的水会直接影响其产品的质量。

(3) 破坏水环境生态平衡

在良好的水体中,各类水生生物与其所处的环境之间保持着相互制约、相互依存的生态平衡关系。外来污染物的入侵会引起生态系统紊乱。如有毒有机物、重金属会导致水生生物的大面积死亡;氮、磷元素的过度进入水体,会导致水生植物的过度繁殖,破坏水体生态平衡,形成富营养化。

(4) 加剧了水资源短缺的危机

缺水的城市水体受到污染容易导致水资源危机,即使是水资源丰富的地区,由于清洁水源的减少也易形成污染性缺水。我国的水资源总量占全球的 6%,而我国人口却占全球的 23%左右,人均水资源仅为世界平均水平的 1/4。不断加重的水体污染,也使得我国水资源短缺的问题不断加剧。



4. 我国农村水体环境的现状如何？

答：我国是一个人口众多的农业大国。近几年来，我国农村水资源的污染不断加剧，水环境不断恶化，污染事故时有发生。至 2010 年，全国农村（包括乡镇）污水排放量已超过 270 亿吨。但是，第二次全国农业普查公布的数据表明，全国目前仅有 19.4% 的乡镇生活污水经过集中处理，24.5% 的村饮用水经过集中净化处理，33.5% 的村有沼气池，20.6% 的村完成改厕。建设部的《村庄人居环境现状与问题》调查报告也显示，96% 的村庄没有排水渠道和污水处理系统，生产生活污水随意排放，由此造成农村河流普遍遭到污染，还严重威胁到地下水，甚至已有部分浅层地下水因遭到污染而不能取用。各地农村水体环境中，化学需氧量、总氮、总磷、氨氮、重金属、大肠杆菌等指标均存在不同程度的超标现象。农村水体的污染不仅造成粮食减产，而且直接威胁着居住在广大农村地区的农民朋友的健康。

5. 我国农村水环境恶化的主要原因有哪些？

答：农村水体环境的恶化原因主要有以下几个方面。

（1）乡镇企业污染的排放

乡镇企业由于规模小、经营广泛、体制灵活多样等特点，在改革开放后蓬勃发展。但现阶段乡镇企业主要以劳



动密集型为主,技术设备比较简陋。许多乡镇企业(包括造纸、印染、电镀、化工等重污染行业)由于污染治理设备的欠缺,或对环境污染重视不够,对生产过程中产生的废水在未经达标处理的情况下排放,导致了其周围的农村水体受到严重污染。随着国家政策的不断调整与升级,乡镇企业在国民生产中的地位不断提高,其污染的程度也不断加剧。根据调查显示,1995 年全国乡镇工业废水排放量为 59.1 亿吨,占当年全国工业废水排放总量的 21.0%。其中废水中化学需氧量排放量为 611.3 万吨,占全国工业化学需氧量排放总量的 44.3%;挥发酚排放量 11958.5 吨,占 65.4%;悬浮物排放量 749.5 万吨,占 47.9%;重金属(铅、汞、铬、铜)排放量 1321.2 吨,占 42.4%;砷排放量 1875.3 吨,占 63.3%。由此可见乡镇企业污染在农村水体污染中所占的比重。

(2) 农药、化肥的不合理施用

为了粮食增产,我国农村大量施用化学肥料。2002 年我国化肥消费量达 4339 万吨,化肥的使用量和生产量均居世界首位,占世界总消费量的 1/3。但是,化肥使用效率的低下,造成了氮肥的巨大损失,据统计,我国每年有 2000 万吨的尿素损失掉,其折合人民币 380 多亿元。比经济损失更严重的是造成的环境污染,这些流失的化肥(主要是指氮、磷元素)大部分都进入了水体中,引起了水体富营养化,造成化肥对地表水的非点源污染。据估计,沉入河、湖的氮素有 60%来自于化肥。而太湖流域等农业集约化程度较高的地区,由于化肥的过量施用以及肥料结构的不合理,造



成了大量氮、磷元素进入太湖，从而加剧了太湖水体的富营养化。

另外，我国农村农药的利用率只有 30%，受农药污染的土壤面积高达 667 万公顷，占可耕地面积的 6.39%。过量施用的农药随着降雨以及水土流失过程与泥沙、有机质一起进入水体，也会对水体造成污染。有机磷、有机氯农药通常都具有致畸、致癌、致突的“三致性”，且较难在自然环境中降解，而易在生物体中蓄积，大量的农药污染危害极其严重。

(3) 农村居民生活污水及废弃物污染

近年来，由于国家经济的迅猛发展，人民的生活水平也不断提高，农村地区用水量也日益加大，使得生活污水排放量也越来越大。由于广大农村地区经济实力及技术水平较低，加之农村人口分散，且人数众多，收集处理难度较大。据统计，2006 年，全国农村生活污水日排放量超过 2500 万吨，其中绝大部分的生活污水未经任何处理而直接排入河道，成为农村内河水污染的主要来源。

(4) 集约化畜禽养殖场废水

在我国，大多数小规模养殖场和农户采用水冲方式清洗禽舍，冲洗废水直接外排，对畜禽类粪便废弃物和畜禽宰杀废水排放处理不科学，通过小河流对地下水水质造成污染。据有关人士测算，养殖一头牛产生的废水超过 22 个人生活产生的废水，一头猪产生的污水相当于 7 个人生活产生的污水。未经处理的畜禽废水含有大量有机污染物质以及氮、磷等营养物质，其污染负荷非常高。此外，畜禽养殖