



社会主义新农村建设书系

生态美丽家园建设培训用书

服务“三农”重点出版物出版工程

浙江大学农业技术推广中心组织编写

# 农村生活 污水处理知识160问

主编 罗安程



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

社会主义新农村建设书系 生态美丽家园建设培训用书  
服务“三农”重点出版物出版工程  
浙江大学农业技术推广中心组织编写

# 农村生活污水处理知识 160 问

主 编 罗安程

副主编 韩志英 沈琴琴 曹 杰



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS  
浙江大学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

农村生活污水处理知识 160 问 / 罗安程主编. —杭州:  
浙江大学出版社, 2013.11  
ISBN 978-7-308-12349-5

I. ①农… II. ①罗… III. ①农村—生活污水—污水处理—问题解答 IV. ①X703—44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 240515 号

## 农村生活污水处理知识 160 问

主 编 罗安程

---

丛书策划 阮海潮(ruanhc@zju.edu.cn)  
责任编辑 阮海潮  
封面设计 林智广告  
出版发行 浙江大学出版社  
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)  
(网址: <http://www.zjupress.com>)  
排 版 杭州中大图文设计有限公司  
印 刷 浙江良渚印刷厂  
开 本 710mm×1000mm 1/16  
印 张 11.75  
字 数 199 千  
版 次 2013 年 11 月第 1 版 2013 年 11 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-308-12349-5  
定 价 25.00 元

---

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: 0571-88925591; <http://zjdxcbbs.tmall.com>

# 前 言

## PREFACE

21 世纪是人与自然开始走向和谐共处的世纪,环境与发展已成为各国关注的时代主题。我国人口众多、幅员辽阔,农村人口占全国总人口的 80% 的人口,是一个以农村农业为主的大国。广大农村地区是我国城市人民赖以生存的农副产品和部分工业原料的来源地。党的十六届五中全会后,中央发出了建设社会主义新农村的伟大号召,新农村建设已成为区域经济发展的基石。21 世纪以来连续 7 个中央“一号文件”明确提出我国农村全面建设发展的任务,加大国家对农业、农村的投入力度,包括财政支出、金融服务、农村市场开拓等多个方面。

农村环境保护是我国环境保护工作的重要组成部分,是改善区域环境质量的重要措施。农村生活与生产产生的污染不仅会影响广大农村居民的生活质量,也会影响到城市环境。因此,农村环境质量的好坏直接影响城乡居民的工作和生活,也与国民经济的发展息息相关。新农村建设、优良生态环境培育是一项长期而艰巨的工作。农村环境治理涉及面广、地域类型多、情况复杂,无论在资金上、技术上还是在群众基础上都存在着区域和技术断层。

生活污水处理是农村环境建设中的重要内容。可以说,近年来的农村环境保护工作从技术层面上,生活污水处理占有极大的比重。目前,我国农村生活污水处理率正迅速提高,为广大农村地区环境质量的提高起到了重要作用。农村生活污水处理是一件前所未有的新生事物,无论在技术上还是在工程经验上都相当缺乏,这是我国农村环境保护中的一个瓶颈。21 世纪以来,我国不少水处理研究人员致力于农村生活污水处理的研究,创制了不少适合我国国情的污水处理工艺技术。

但是,由于农村生活污水处理涉及的技术性比较强,在技术推广中仍存在着大量技术问题。编者多年的工程与管理实践表明,我国农村生活污水处理工程建设中存在多方面的问题。首先,不少基层领导对农村生活污水处理的重要性认识不足,认为农村生活污水的污染不是一个严重问题,对工

程建设任务观点比较严重,以应付上级检查为目的。其次,项目涉及的专业知识比较多,乡镇领导、村委干部,甚至施工人员缺乏相应的基本概念,很多人无法看懂设计图纸。多数村干部把污水处理理解为“挖几个池”,使不少污水处理工程难以达到技术要求。第三,由于项目实施经验不足,很多设计单位也难以把握设计的基本理念。管理部门也难以从根本上监督工程质量,往往以工程进度考核建设成果,使工程质量大打折扣。另外,建设推广面大,运营维护跟不上,污水处理设施成了“晒太阳”工程。

本书编写人员大多来自基层环境保护管理、工程设计与施工管理部门,具有丰富的实践经验,本书的内容多数来自基层工程实践,所采用的图片绝大部分来自工程现场,更贴近现实。

本书编辑的目的在于针对目前我国农村生活污水处理中的常见问题,采用问答的形式,图文并茂地描述了农村生活污水处理工程建设中的基本概念、工程设计施工、运行管理中的一些实际问题,实用而简约,通俗而易学,不失科学性和先进性,对于广大乡镇、村、社区环境保护技术人员具有较好的参考、指导价值,也可作为污水处理设施规划、设计、施工人员的培训教材。

然而,为使描述通俗化、简约化,每个问题的论述就难以做到严谨、全面,加之编者学术水平有限,本领域的技术发展又快,书中难免存在不少错误与不足,殷切希望各位读者批评指正。

罗安程

2013年9月于浙江大学

# 目 录

## CONTENTS

### 第一部分 污水处理基础知识

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 1. 我国农村水环境污染情况怎么样? .....                           | 1  |
| 2. 农村生活产生的主要水污染源有哪些? .....                         | 3  |
| 3. 农村生活污水有哪些来源,其水质特点与排放规律如何? .....                 | 3  |
| 4. 水体对污染物有自净能力吗?其净化的主要原理是什么? .....                 | 5  |
| 5. 什么是环境容量,环境容量在环境保护中有何意义? .....                   | 6  |
| 6. 什么是水环境容量? .....                                 | 6  |
| 7. 农村生活污水处理技术有哪些类型? .....                          | 7  |
| 8. 是否存在不需要运行维护管理的农村生活污水处理技术? .....                 | 8  |
| 9. 农村生活污水处理工程初步设计或工程设计方案编制时应重点<br>考虑哪些因素? .....    | 9  |
| 10. 描述农村生活污水水质的指标主要有哪些? .....                      | 10 |
| 11. 什么是COD?什么是BOD?什么是B/C比?有何意义? .....              | 11 |
| 12. 什么是氨氮、硝氮、亚硝氮、总氮?对水体危害有哪些? .....                | 11 |
| 13. 什么是可溶性总磷,什么是可溶性磷,什么是总磷?水体磷的<br>来源及危害有哪些? ..... | 13 |
| 14. 什么是水体富营养化? .....                               | 14 |
| 15. 为什么说人类活动会加速水体富营养化? .....                       | 15 |
| 16. 水体富营养化的主要危害有哪些? .....                          | 16 |
| 17. 生活污水臭气从哪儿来?在农村生活污水处理工程设计中如<br>何防治恶臭扰民? .....   | 17 |
| 18. 与农村生活污水处理有关的水质及污泥质量国家标准有哪些?<br>.....           | 17 |
| 19. 什么是沼气发酵? .....                                 | 19 |
| 20. 农村生活污水能用于产沼气吗? .....                           | 20 |

## 第二部分 污水处理技术基础

21. 什么是排水体制? 排水体制有哪些种类? ..... 22
22. 不同排水体制在农村应用情况如何? 农村生活污水处理工程  
如何选择排水体制? ..... 23
23. 布置农村生活污水收集管网时, 应遵循哪些基本原则? ..... 24
24. 农村生活污水管网系统的设计过程中, 建设单位应配合设计  
单位做哪些事? ..... 25
25. 排水管路系统中为什么要设置检查井? 如何设置? ..... 25
26. 选择农村生活污水处理工艺时, 需要特别考虑哪些因素? ..... 26
27. 怎样估算农村生活污水水量? ..... 27
28. 如何确定农村生活污水处理工程进水水质? ..... 28
29. 什么是负荷、有机负荷、污泥负荷、水力负荷? ..... 29
30. 为什么说合理的负荷是污水处理设施正常运行、达标处理的  
基础? ..... 30
31. 什么是污水处理反应器水力停留时间? 水力停留时间如何  
计算? ..... 31
32. 农村生活污水处理设施建设选址应注意哪些主要问题? ..... 31
33. 什么是污水预处理? 农村生活污水预处理常采用哪些方式?  
..... 35
34. 为什么要设置化粪池? 怎么设计建设? ..... 35
35. 什么是格栅? 有什么作用? 包括哪几种类型? ..... 37
36. 什么是调节池? ..... 37
37. 什么是隔油池、沉砂池、沉淀池? ..... 37
38. 什么是污水厌氧处理? 污水厌氧处理工艺有哪些? ..... 39
39. 农村生活污水处理工艺流程中为什么常含有厌氧处理单元?  
..... 41
40. 农村生活污水厌氧处理能达到什么样的出水水质? ..... 42
41. 厌氧池中悬挂填料起什么作用? ..... 42
42. 什么是活性污泥? 活性污泥处理污水一般流程是怎样的? ..... 43
43. MLSS、SV、SVI 是什么? ..... 44



|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 44. 什么是缺氧/好氧生物处理工艺(A/O)? .....                                         | 45 |
| 45. 什么是厌氧-缺氧-好氧同步脱氮除磷(A <sup>2</sup> /O)工艺? 用于农村<br>生活污水处理有何优缺点? ..... | 46 |
| 46. 什么是SBR工艺? 有何特点? .....                                              | 47 |
| 47. 什么是氧化沟? 有哪些典型的类型? .....                                            | 49 |
| 48. 什么是立体循环一体化氧化沟 .....                                                | 50 |
| 49. 什么是生物膜? 生物膜净化污染物的基本原理是什么? .....                                    | 51 |
| 50. 什么是生物膜法污水处理工艺? 有哪些类型? 有何特点? .....                                  | 53 |
| 51. 什么是生物滤池? 生物滤池净化污水的基本工作原理是什么?<br>.....                              | 53 |
| 52. 什么是曝气生物滤池(BAF)? 工作原理是什么? .....                                     | 54 |
| 53. 什么是生物转盘? 生物转盘的基本结构及其特点如何? .....                                    | 54 |
| 54. 什么是生物接触氧化技术? .....                                                 | 56 |
| 55. 生物接触氧化污水处理技术有哪些特点? .....                                           | 57 |
| 56. 生物接触氧化污水处理技术常用填料有哪些类型? 各填料有<br>何特点? .....                          | 58 |
| 57. 什么是污水自然处理系统? 农村地区哪些自然资源可用于建<br>设污水自然处理系统? .....                    | 60 |
| 58. 什么是湿地? 什么是人工湿地? .....                                              | 61 |
| 59. 人工湿地净化污水的基本原理是什么? .....                                            | 62 |
| 60. 人工湿地技术用于处理农村生活污水有哪些优缺点? .....                                      | 64 |
| 61. 人工湿地主要有哪几种类型? .....                                                | 65 |
| 62. 人工湿地常用的基质主要包括哪些? 通常是怎么排列的? .....                                   | 67 |
| 63. 常用的人工湿地植物有哪些, 如何选择? .....                                          | 67 |
| 64. 人工湿地结构设计主要有哪些内容? 设计时需要注意哪些事项?<br>.....                             | 70 |
| 65. 人工湿地尺寸主要有哪些要求? .....                                               | 71 |
| 66. 人工湿地设计的主要工艺技术参数包括哪些? .....                                         | 72 |
| 67. 什么是污水土地处理技术? 有哪些类型? .....                                          | 72 |
| 68. 污水土地处理技术有什么优缺点? 适用范围有哪些? .....                                     | 74 |
| 69. 什么是蚯蚓生态滤池? 其工作原理是什么? 有何优缺点? .....                                  | 75 |



|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 70. 什么是多介质土壤混合层(MSL)技术? .....                   | 76  |
| 71. 什么是氧化塘? 氧化塘用于污水处理有什么优、缺点? .....             | 78  |
| 72. 氧化塘污水处理技术适用于哪些场合? .....                     | 78  |
| 73. 氧化塘净化污水的主要原理是什么? .....                      | 79  |
| 74. 氧化塘的主要工艺设计参数有哪些? .....                      | 80  |
| 75. 什么是生态浮床(岛)? 生态浮床(岛)净化水质的基本原理是<br>什么? .....  | 80  |
| 76. 生态浮床床体可以自制吗? .....                          | 83  |
| 77. 什么是曝气喷泉? 曝气喷泉增氧的基本原理是什么? .....              | 84  |
| 78. 什么是跌水曝气? 如何提高跌水曝气效率? .....                  | 85  |
| 79. 什么是太阳能曝气? .....                             | 86  |
| 80. 阿克曼生态基污水处理技术的核心及原理是什么? .....                | 87  |
| 81. 什么是污水的一级处理、二级处理、三级处理? .....                 | 88  |
| 82. 什么是膜生物反应器? 有哪些类型? .....                     | 89  |
| 83. 膜生物反应器与生物膜反应器的区别是什么? .....                  | 90  |
| 84. 膜生物反应器中的膜组件有哪些类型? 如何选择膜生物反应<br>器的膜组件? ..... | 90  |
| 85. 膜生物反应器在农村生活污水处理中的应用前景如何? .....              | 92  |
| 86. 什么是中水? 为什么要提倡中水回用? .....                    | 93  |
| 87. 污水处理后用于灌溉有无潜在风险? .....                      | 94  |
| 88. 污水处理设施平面布置需要考虑哪些因素? .....                   | 94  |
| 89. 污水处理池高程如何布置? .....                          | 95  |
| 90. 用于农村生活污水处理的管材有哪些? .....                     | 95  |
| 91. 农村生活污水处理工程中常用的阀门有哪些类型? .....                | 99  |
| 92. 常用于污水处理的水泵类型有哪些? 如何选择水泵? .....              | 101 |
| 93. 农村生活污水处理设施的供配电系统应注意哪些问题? .....              | 103 |
| 94. 什么是“一键启运式农村生活污水处理系统”? .....                 | 104 |
| 95. 污水处理过程中污泥的来源有哪些? .....                      | 104 |
| 96. 污泥处理应遵循哪些原则? 污泥处理的目的是什么? .....              | 105 |
| 97. 污泥的处理、处置的途径有哪些? .....                       | 106 |

### 第三部分 设计、施工

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 98. 农村生活污水处理工程建设流程是怎样的? .....                 | 108 |
| 99. 农村生活污水处理工程设计单位应向建设单位提供哪些技术文件? .....       | 108 |
| 100. 农村生活污水处理工程设计单位应具备哪些资质? .....             | 109 |
| 101. 什么是农村生活污水处理工程投资估算? 工程投资估算应该包含哪些内容? ..... | 109 |
| 102. 农村生活污水处理工程投资估算的依据是什么? 如何进行工程投资估算? .....  | 110 |
| 103. 什么是工程施工组织设计? 其作用是什么? 包含哪些内容? .....       | 110 |
| 104. 什么是施工网络图? 为什么要做施工网络图? .....              | 110 |
| 105. 建设单位在污水处理工程质量控制中的主要职责和义务是什么? .....       | 112 |
| 106. 勘察设计单位在工程质量控制中应做好哪些工作? .....             | 113 |
| 107. 在农村污水处理工程质量控制中施工单位的职责有哪些? .....          | 114 |
| 108. 为什么要聘请工程监理? 监理单位履行职责时需要注意哪些问题? .....     | 114 |
| 109. 保证施工进度与施工质量的措施有哪些? .....                 | 115 |
| 110. 怎样进行施工前的技术交底? .....                      | 115 |
| 111. 施工单位在施工前期应做好哪些技术与设备准备? .....             | 116 |
| 112. 为什么需要做工程施工方案? 应含哪些内容? .....              | 116 |
| 113. 什么是施工日志? 怎么写施工日志? .....                  | 117 |
| 114. 什么是工程变更? 工程变更需要履行哪些手续? .....             | 117 |
| 115. 农村生活污水处理工程中工程变更常见问题有哪些? .....            | 118 |
| 116. 什么是基坑(槽)边坡? 基坑(槽)边坡设计应注意哪些主要问题? .....    | 118 |
| 117. 农村生活污水处理工程中常遇到哪些不良地基? 常用处理方法有哪些? .....   | 120 |

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 118. 施工开挖基坑地下水位过高怎么办? .....                 | 123 |
| 119. 开挖土方如何计量? .....                        | 124 |
| 120. 钢筋混凝土池适用场合有哪些? 钢筋混凝土池体施工应注意哪些问题? ..... | 125 |
| 121. 砖砌结构池体施工应做好哪些准备工作? 具体步骤是什么? .....      | 127 |
| 122. 混凝土强度评定等级有哪些? 不同构件应符合怎样的混凝土强度要求? ..... | 128 |
| 123. 冬季、雨季施工应注意什么? .....                    | 129 |
| 124. 什么是施工缝? 常用施工缝有哪些类型? .....              | 129 |
| 125. 水管可以直接穿过混凝土池壁吗? .....                  | 130 |
| 126. 什么是膨胀止水条? 橡胶止水条? .....                 | 131 |
| 127. 污水处理盛水构筑物发生渗漏后如何补漏? .....              | 132 |
| 128. 砖砌体结构池体有哪些具体施工要求? .....                | 137 |
| 129. 农村生活污水处理工程施工时, 应从哪些方面加强安全施工监管力度? ..... | 138 |
| 130. 什么是安全警示标志? 施工现场常用哪些安全警示标志? .....       | 138 |
| 131. 施工现场“五牌一图”指什么? .....                   | 140 |
| 132. 施工人员应重点防范哪些安全事故? 主要防范措施有哪些? .....      | 141 |
| 133. 污水处理工程中钢管连接方式有哪几种类型? .....             | 141 |
| 134. 硬聚氯乙烯(UPVC)如何连接? .....                 | 143 |
| 135. 污水管和其他管线有交叉时怎么处理? .....                | 144 |
| 136. 设备开箱验收、移交需要做好哪些主要工作? .....             | 144 |
| 137. 何为设备“三找”? .....                        | 145 |
| 138. 污水管道保温常用的保温材料有哪些? 如何进行管道保温施工? .....    | 145 |
| 139. 农村生活污水管道施工常见问题有哪些? .....               | 147 |
| 140. 管道阀门安装常见问题有哪些? .....                   | 150 |

#### 第四部分 运行维护

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 141. 农村生活污水处理工程完工后为什么需要进行调试? ..... | 153 |
|------------------------------------|-----|

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 142. 农村生活污水处理厂(站、点)运行管理操作规程包含哪些内容? 由谁来制定? .....    | 153 |
| 143. 农村生活污水处理工程运维中的主要危险源有哪些? .....                 | 154 |
| 144. 农村生活污水处理中哪些污水处理工艺需要专业人员运维? .....              | 155 |
| 145. 农村生活污水处理工程建议的运维模式有哪些? .....                   | 156 |
| 146. 农村生活污水处理工程出水水质不达标时,主要有哪些可能原因? .....           | 157 |
| 147. 什么是曝气池污泥膨胀? 有什么危害? 如何发现是否产生了污泥膨胀? 如何防治? ..... | 157 |
| 148. 曝气池出现泡沫、浮泥的原因是什么? 应采取哪些防治措施? .....            | 158 |
| 149. 如何防治和解决沉淀池浮泥问题? .....                         | 159 |
| 150. 对农村生活污水处理工程中的厌氧池进行维护时,应注意哪些事项? .....          | 160 |
| 151. 膜生物反应器的运行维护主要包括哪些内容? .....                    | 160 |
| 152. 保持生物滤池稳定处理效果的关键在于什么? .....                    | 161 |
| 153. 人工湿地通常需要哪些维护? .....                           | 161 |
| 154. 土地渗滤系统运行维护主要包括哪些内容? .....                     | 164 |

## 第五部分 工程验收

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 155. 农村生活污水处理工程验收主要有哪些相关规范与标准? ..... | 165 |
| 工程验收需要准备哪些资料? .....                  | 165 |
| 156. 怎样做盛水构筑物(水池)满水试验? .....         | 166 |
| 157. 污水管道、管渠、倒虹吸管的闭水试验怎么做? .....     | 168 |
| 158. 哪些单位可以出具水质监测报告? .....           | 169 |
| 159. 竣工决算的目的是什么? 哪些单位可以做竣工决算? .....  | 169 |
| 160. 什么是隐蔽工程? 如何做隐蔽工程验收记录? .....     | 169 |

|              |     |
|--------------|-----|
| 主要参考文献 ..... | 170 |
|--------------|-----|

## 第一部分 污水处理基础知识



### 1. 我国农村水环境污染情况怎么样?

农村水环境是分布在农村的河流、湖沼、沟渠、池塘、水库等地表水体、土壤水和地下水的总称,是农村生产和农民生活的重要资源。改革开放大力推进我国农村经济飞速发展,与此同时农村环境问题日益凸显,尤其是水环境质量总体上呈恶化趋势:

#### (1)农村生活污水和生活垃圾随意排放污染水环境

据统计,全国农村生活污水年产生量有 80 多亿吨,生活垃圾 3 亿吨左右。目前仅有 19.4% 的乡镇生活污水得到集中处理,住房与城乡建设部《村庄人居环境现状与问题》调查报告显示,96% 的村庄没有排水渠道和污水处理系统。未经处理的生活污水常自流进入地势低洼的河流、湖泊和池塘等地表水体中或渗入地下,严重超出了水体自净能力,污染了各类水源,河、沟、塘、池甚至发黑发臭(图 1-1)。同时,生活污水也是疾病传染扩散的源头,容易造成地区的传染病、地方病和人畜共患疾病的发生与流行。目前,全国农村的自来水普及率只有 34% 左右,还有 3 亿多农民存在饮水安全问题。另外,农村生活垃圾一般露天随意堆放,垃圾渗漏液、有害物质侵入水环境,直接污染河流或地下水。

#### (2)畜禽水产养殖废弃物处理与资源化利用率低是水环境污染源

全国现有 14000 多个规模化畜禽养殖场,80% 左右的养殖场污水未经任何处理而外排,我国畜禽污水年排放总量超过 200 亿吨。养殖废水中的大量氮、磷资源直排进入水体,成为我国河流、湖泊和东南沿海水体污染、富营养化的主要污染源(图 1-2)。畜禽粪便年产生量在 25 亿吨以上,大部分畜禽粪便未得到合理利用,随地表径流进入农村水环境。



(a) 农村综合污染渠道



(b) 农村生活污水污染的渠道

图 1-1 农村地区被污染的渠道



(a) 猪场养殖废弃物处理设施简陋



(b) 养殖废水直排导致农村河道水发黑

图 1-2 畜禽养殖废弃物导致农村水环境问题

### (3) 农田化肥、农药过度施用污染水环境

我国农村化肥年施用量在 4000 万吨左右,其中氮肥施用量高达 2200 万吨,而农药年施用量在 130 万吨左右。然而,目前农田施肥方法简单,肥料利用率只有 30%~40%,大部分化肥随着地表降雨流入农村地表水或者渗入地下水,严重污染农村水环境。

### (4) 乡镇企业污染物排放污染水环境

随着改革开放的不断深入,乡镇企业蓬勃发展。然而,我国多数乡镇企业都存在布局分散、发展较快、缺乏合理规划和有效行政管理、经济条件不足、技术装备差、污染防治水平低,少数企业甚至没有治污措施。乡镇企业废水年排放量达到 30 亿吨,严重污染水环境。

农村水环境污染是关系到民生民计、社会稳定的重要问题。近年来,政

府对农村环境保护日益重视,开展了农村环境整治活动,在不少地区,水环境质量出现了明显好转。但是,我国国土面积广大,大部分农村地区仍无治理措施,总体上看,农村水环境污染仍十分严重。因此,农村水环境治理是一个需要长期努力的工作。



## 2. 农村生活产生的主要水污染源有哪些?

农村生活产生的主要水污染源有生活垃圾与生活污水两大类。

(1)生活垃圾。在缺乏生活垃圾收集与处理系统的农村地区,居民生活垃圾常被随意堆弃于沟塘、河道,经雨水浸渍和冲刷进入水体环境,垃圾腐败导致水体水质恶化(图 1-3)。



图 1-3 随意弃置于河道的生活垃圾

(2)生活污水。我国大部分农村地区污水收集与处理系统不完善甚至完全没有,生活污水常不经处理或只是经过简单处理排入水体或渗入地下,导致地表水和地下水污染。在我国农村,沿河居住的居民甚至将生活污水直排河道(图 1-4),造成的污染触目惊心。



## 3. 农村生活污水有哪些来源,其水质特点与排放规律如何?

农村生活污水是指农村居民在日常生活过程中产生的污水,主要来自冲厕、洗衣、洗浴、餐厨等(图 1-5)。

农村生活污水水质主要具有如下特点:

(1)农村生活污水水质与当地居民生活习惯、生活水平、经济条件直接相关,呈地域性变化。

(2)通常情况下,农村生活污水化学需氧量( $\text{COD}_{\text{Cr}}$ )为  $200 \sim 800$  毫克/升,氨氮( $\text{NH}_3\text{-N}$ )为  $20 \sim 80$  毫克/升,总磷(TP)为  $2.5 \sim 8$  毫克/升。污



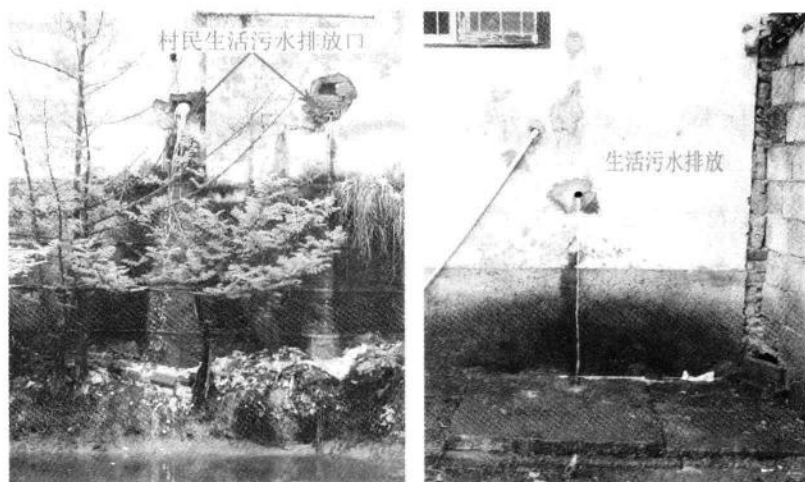


图 1-4 农村居民生活污水直排



图 1-5 农村生活污水的来源

水中通常还含有合成洗涤剂以及细菌、病毒、寄生虫卵等,基本上不含重金属和有毒有害物质,可生化性好,宜采用生物、生态法处理。

(3)经我们课题组常年监测,发现同一地区农村生活污水水质季节性差异比较小,可以忽略不计。

农村生活污水排放量方面,主要呈现如下规律:

(1)我国农村人口数量庞大,农村生活污水排放量具有区域排水量小、全国排水总量巨大的特点。

(2)农村生活污水水量时变化与日变化波动幅度大。生活污水排放量通常是傍晚多、白天少,有时中午时分几乎无污水排放。改革开放以来,农村外出务工人员明显增加,平时村中人口数很少,而节假日猛增。因此,生活污水水量在春节等节假日期间显著增加,而平时污水排放量减少。



#### 4. 水体对污染物有自净能力吗? 其净化的主要原理是什么?

水体对污染物有自净或净化能力。当污染物随污水进入湖泊、河流、海洋等自然水体后,水体物理、化学和微生物性质发生改变,即发生水体污染。然而,污染物经过水体环境中物理、化学和生物学作用,水体中污染物的浓度降低、毒性减轻或消失,经过一段时间后,水体可以恢复到受污染前的状态,这一过程称为水体自净。具体来讲,水体自净的主要原理是污染物经过稀释、扩散、沉淀、化学氧化还原作用和各种微生物的分解代谢,底泥吸附、原生、后生及其他高级动物摄食代谢,水生植物吸收利用等途径得以去除(图 1-6)。根据水体自净这个概念,自然水体可以容纳一定量的污染物。然

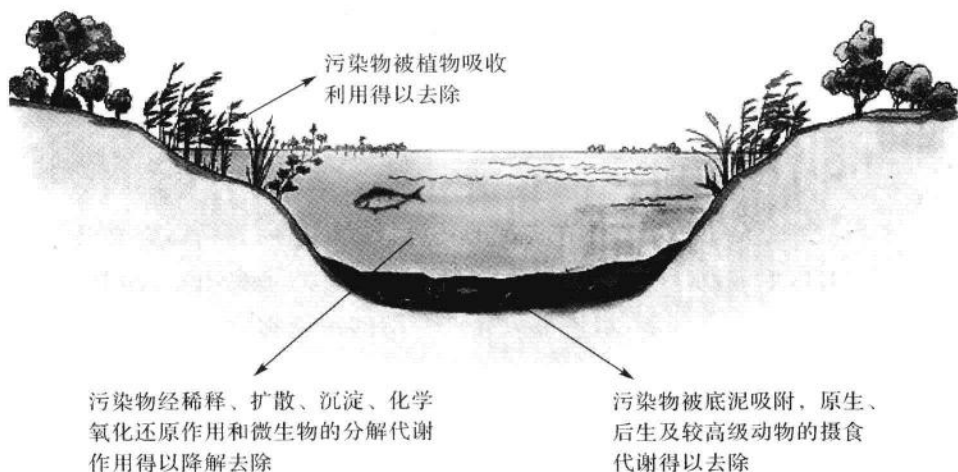


图 1-6 自然水体自净作用