



环境保护知识丛书

饮用水安全与人们的生活

——保护生命之源



张瑞娜 曾彤 赵由才 主编



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

“十二五”国家重点图书

环境保护知识丛书

饮用水安全与人们的生活

——保护生命之源

张瑞娜 曾 彤 赵由才 主编

北 京

冶金工业出版社

2012

内 容 提 要

本书作为《环境保护知识丛书》之一,以饮用水处理技术为主体,在系统介绍处理工艺的基础上,对饮用水安全面临的一系列问题进行了系统阐述,主要内容包括:饮用水基础知识、我国饮用水安全保障体系、饮用水水质标准、饮用水常规处理技术及其发展、饮用水预处理技术、饮用水深度处理技术及发展、海水淡化处理等。另外,本书还注重对饮用水安全生命周期中的其他环节,如水源地管理、输配水系统等采用的技术和相应的标准、管理制度等进行了介绍。

本丛书是一套具有科学性、知识性和实用性的科普读物,适合对环境保护感兴趣、关心环保事业的人士或青少年学生课余兴趣阅读。

图书在版编目(CIP)数据

饮用水安全与人们的生活:保护生命之源/张瑞娜,曾彤,
赵由才主编. —北京:冶金工业出版社,2012.6

(环境保护知识丛书)

“十二五”国家重点图书

ISBN 978-7-5024-5903-1

I. ①饮… II. ①张… ②曾… ③赵… III. ①饮用水—
水处理 ②饮用水—关系—健康 IV. ①TU991.2 ②R161

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 105833 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcb@cnmip.com.cn

责任编辑 程志宏 廖 丹 美术编辑 李 新 版式设计 孙跃红

责任校对 石 静 责任印制 张祺鑫

ISBN 978-7-5024-5903-1

北京慧美印刷有限公司印刷;冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销

2012 年 6 月第 1 版,2012 年 6 月第 1 次印刷

169mm×239mm;15 印张;289 千字;225 页

32.00 元

冶金工业出版社投稿电话:(010)64027932 投稿邮箱:tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

《环境保护知识丛书》

编辑委员会

主 任 赵由才

委 员 (以姓氏笔画为序)

马建立	王罗春	王金梅	刘 清	刘 涛
孙英杰	孙晓杰	张丽杰	张健君	张瑞娜
李广科	李良玉	李鸿江	杨淑芳	周 振
招国栋	赵天涛	唐 平	桑 楠	顾莹莹
崔亚伟	梁启斌	曾 彤	潘新潮	

丛书序言

人类生活的地球正在遭受有史以来最为严重的环境威胁，包括陆海水体污染、全球气候暖化、疾病蔓延等。经相关媒体曝光，生活垃圾焚烧厂排放烟气对焚烧厂周边居民健康影响、饮用水水源污染造成大面积停水、全球气候变化导致的极端天气等，事实上都与环境污染有关。过去曾被人们认为对环境和人体无害的物质，如二氧化碳、甲烷等，现在被证实是造成环境问题的最大根源之一。

我国环境保护工作起步比较晚，对环境问题的认识也不够深入，环境保护措施和政策法规还不完善，导致我国环境事故频发。随着人们生活水平的不断提高，环境保护意识逐渐增强，民众迫切需要加强对环境保护知识的了解。长期以来，虽然出版了大量环境保护书籍，但绝大多数专业性很强，系统性较差，面向普通大众的环境保护科普读物却较少。

为了普及大众环境保护知识，提高环境保护意识，冶金工业出版社特组织编写了《环境保护知识丛书》。本丛书涵盖了环境保护的各个领域，包括传统的水、气、声、渣处理技术，也包括了土壤、生态保护、环境影响评价、环境工程监理、温室气体与全球气候变化等，适合于非环境科学与工程专业的企业家、管理人员、技术人员、大中专师生以及具有高中学历以上的环保爱好者阅读。

本丛书内容丰富，编写的过程中，编者参考了相关著作、论文、研究报告等，其出处已经尽可能在参考文献中列出，在此对文献的作者表示感谢。书中难免出现疏漏和错误，欢迎读者批评指正，以便再版时修改补充。

赵由才

2011年4月

饮用水是水资源利用功能中的最高层次，是水资源利用的重中之重，关系到社会稳定与国家综合国力的增强，同时也直接关系到饮水人群的健康与生命安全，与我们每个人的生活和健康息息相关。

我国近年来修订和出台了一系列政策法规，如《全国城市饮用水安全保障规划（2006—2020）》、《饮用水水源保护区划分技术规范》、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749—2006）和《饮用天然矿泉水》（GB 8537—2008）等国家标准，充分体现了国家对于饮用水安全与处理的重视。在中国营养学会推荐的新膳食宝塔中，强调成年人正常情况下每日至少饮水 1200mL，表明了摄取足量饮用水的重要性。在人民生活水平日益提高的今天，对饮用水的水质要求越来越高。

在这种情况下，充分了解饮用水水源短缺的严峻现实，深入了解饮用水处理技术的历史、现状和未来的发展趋势，深入认识饮用水的输送与供给过程、水质监测方法等将有助于增强人们对饮用水处理过程的理解，增强人们珍惜饮用水资源、合理利用饮用水资源的意识和信念。

本书以饮用水处理技术为主体，在系统介绍水处理工艺的基础上，对饮用水安全面临的一系列问题进行系统的阐述。另外，本书还注重对饮用水安全生命周期中的其他环节，如水源地管理、输配水系统等采用的技术和相应的标准、管理制度等进行介绍。本书共分 9 章，其中第 1 章介绍饮用水的相关基础知识，阐明饮用水与人体健康的关系以及饮用水污染问题，分析饮用水水源选择方法及保护制度；第 2 章详细论述我国饮用水安全保障体系，从规划、法规、检验监测办法、标准四方面作了系统介绍，依据城市和农村饮水安全的要求分别介绍城市饮用水安全保障体系和农村饮用水安全保障体系；第 3 章具体介绍各个饮用水水质标准，包括国际水质标准以及我国国家标准、行业标准、部门标准，分别对其列明特点、区分要求；第 4 章具体介



绍了饮用水采样和分析的要求、标准和方法,在此基础上介绍了对水源、供水单位及输配水管网的水质监测和分析的要求;第5章讲述了饮用水的常规处理工艺和各处理构筑物的设计要求;第6章主要介绍了饮用水的物理化学、生物和组合法预处理工艺和最新进展;第7章主要介绍了饮用水的氧化法、吸附法、膜法、离子交换等深度处理工艺和最新进展;第8章介绍了饮用水分质供水的工艺和相关实例;第9章介绍了海水淡化工艺和相关工程实例。各章内容完整,单独分割来看可独立成文,由于各章内在的联系性,组合起来也是一个有机的知识体系。

本书是在收集、研究了大量国内外相关文献资料和实例的基础上,结合最新的科研成果精心编写而成的,书中内容在介绍常规的工艺基础上,将实用、新型处理技术也融汇到各相关章节之中,这样既保证了技术上的先进性,又考虑了实际应用中的可操作性。本书的编著人员还搜集和制作了大量的表格和图片,可以让读者更直观地理解饮用水的各种处理工艺和技术。因此,本书除可作为科研人员、工程技术人员和行政管理人士的参考用书外,也可供广大学生朋友作为增加知识、拓宽视野的参考书。

本书由张瑞娜、曾彤、赵由才担任主编,参加编写人员包括:陆璐、曾彤(第1章),刘虹霞、陈思亮(第2章),刘虹霞、陈思亮、李成蹊(第3章),张瑞娜、王媚(第4章),张瑞娜、焦刚珍(第5章),张晗、张瑞娜(第6章),成银、张瑞娜(第7章),张瑞娜、曾彤(第8章和第9章)。

由于作者的水平和能力所限,书中定有许多的遗漏和不当之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2011年8月

冶金工业出版社部分图书推荐

“十二五”国家重点图书—— 《环境保护知识丛书》

日常生活中的环境保护——我们的防护小策略	孙晓杰	赵由才	主编
认识环境影响评价——起跑线上的保障	杨淑芳	张健君	赵由才 主编
温室效应——沮丧？彷徨？希望？	赵天涛	张丽杰	赵由才 主编
可持续发展——低碳之路	崔亚伟	梁启斌	赵由才 主编
环境污染物毒害及防护——保护自己、优待环境	李广科	云 洋	赵由才 主编
能源利用与环境保护——能源结构的思考	刘 涛	顾莹莹	赵由才 主编
走进工程环境监理——天蓝水清之路	马建立	李良玉	赵由才 主编
饮用水安全与人们的生活——保护生命之源	张瑞娜	曾 彤	赵由才 主编
噪声与电磁辐射——隐形的危害	王罗春	周 振	赵由才 主编
大气污染防治——共享一片蓝天	刘 清	招国栋	赵由才 主编
废水是如何变清的——倾听地球的脉搏	顾莹莹	李鸿江	赵由才 主编
土壤污染退化与防治——粮食安全，民之大幸	孙英杰	宋 菁	赵由才 主编
海洋与环境——大海母亲的予与求	孙英杰	黄 尧	赵由才 主编
城市生活垃圾——前世今生	唐 平	潘新潮	赵由才 主编

第 1 章 饮用水基础知识	1
1.1 饮用水概述	1
1.1.1 饮用水需求	1
1.1.2 饮用水的种类	1
1.1.3 饮用水处理技术	3
1.1.4 健康饮水	5
1.2 饮用水水源	9
1.2.1 饮用水水源概况	9
1.2.2 饮用水水源选择	12
1.2.3 饮用水水源保护	14
第 2 章 我国饮用水安全保障体系	22
2.1 我国饮用水安全保障体系	22
2.1.1 饮用水规划政策	22
2.1.2 我国的饮用水法规	24
2.1.3 饮用水安全评价相关标准	28
2.1.4 饮用水安全监测与检测制度	29
2.2 我国城市饮用水安全保障	32
2.2.1 城市饮用水安全现状	32
2.2.2 城市饮用水安全保障措施	34
2.2.3 我国城市饮用水安全评价指标体系	35
2.3 我国农村饮用水安全保障	37
2.3.1 农村饮用水安全现状	37
2.3.2 农村饮用水安全保障措施	37
2.3.3 我国农村饮用水安全评价指标体系	39
第 3 章 饮用水水质标准	47
3.1 国外相关饮用水水质标准	47
3.1.1 世界卫生组织饮用水水质准则	47



3.1.2 欧盟饮用水水质指令	48
3.1.3 美国国家饮用水水质标准	49
3.2 我国饮用水标准	49
3.2.1 生活饮用水卫生标准	50
3.2.2 生活饮用水水质卫生规范	52
3.2.3 城市供水水质标准	52
3.2.4 生活饮用水卫生标准与其他标准的关系	53
3.3 我国瓶(桶)装饮用水相关标准	55
3.3.1 饮用天然矿泉水国家标准	55
3.3.2 瓶(桶)装饮用水卫生标准	57
3.3.3 瓶(桶)装饮用纯净水卫生标准	58
3.4 我国管道直饮水国家标准	59
3.4.1 管道直饮水系统技术规程	59
3.4.2 生活饮用水管道分质直饮水卫生规范	60
3.5 饮用水水质标准发展趋势	61
3.5.1 世界饮用水水质标准的发展趋势	61
3.5.2 我国水质标准的发展趋势	62
第4章 饮用水水质分析和监测	63
4.1 水质分析基本知识	63
4.1.1 水样的采集和保存	63
4.1.2 水质监测指标分类及意义	64
4.2 水质指标测定方法和标准	72
4.2.1 水质分析方法	72
4.2.2 水质分析标准	72
4.2.3 水质检验方法	78
4.3 供水单位水质监测	79
4.3.1 水质检测要求	79
4.3.2 水厂水质分析与监测	79
4.4 水源水质分析和监测	81
4.4.1 地表水水质监测	81
4.4.2 地下水水质监测	81
4.5 输配水管网水质监测	82
第5章 饮用水常规处理技术及其发展	83
5.1 给水处理工艺现状	84



5.1.1 给水系统构成	84
5.1.2 饮用水处理基本方法和工艺流程常规工艺	84
5.1.3 饮用水处理工艺选择	84
5.2 常规净水工艺	87
5.2.1 吸水井	87
5.2.2 配水井	88
5.2.3 沉砂池	88
5.2.4 药剂溶解和投加	89
5.2.5 混凝	89
5.2.6 沉淀池	91
5.2.7 澄清池	93
5.2.8 滤池	96
5.2.9 消毒	99
5.2.10 清水池	101
5.2.11 污泥处理系统	101
5.2.12 加氯、加药间	103
5.3 饮用水强化常规处理	104
5.3.1 强化混凝	104
5.3.2 强化沉淀	108
5.3.3 强化过滤	108
5.4 水厂设计和建设	112
5.4.1 工艺设计内容	112
5.4.2 工艺设计基本参数	113
5.4.3 供水工程项目建设	113
5.5 饮用水处理工程实例	115
5.5.1 临安市第三水厂	115
5.5.2 南宁市三津水厂一期工程	117
第6章 饮用水预处理技术	121
6.1 物理化学预处理	121
6.1.1 化学氧化预处理	121
6.1.2 吸附预处理	128
6.2 生物预处理技术	132
6.2.1 生物接触氧化法 (BCO)	133
6.2.2 曝气生物滤池法	140



目 录

6.2.3 膜生物反应器	148
6.3 预处理组合工艺	151
6.3.1 粉末活性炭组合工艺	152
6.3.2 臭氧氧化组合工艺	152
第7章 饮用水深度处理技术及发展	154
7.1 氧化法深度处理	154
7.1.1 臭氧氧化	154
7.1.2 光氧化技术	157
7.1.3 超声空化技术	159
7.2 吸附法深度处理	162
7.2.1 活性炭吸附(粉末、颗粒)	162
7.2.2 生物活性炭法	167
7.3 膜法深度处理	168
7.3.1 微滤	170
7.3.2 超滤	172
7.3.3 纳滤	174
7.3.4 反渗透	175
7.4 其他深度处理工艺	178
7.4.1 吹脱技术	178
7.4.2 离子交换技术	179
7.4.3 大梯度磁滤技术	179
7.5 深度处理组合工艺	179
7.5.1 臭氧/活性炭联用技术的实际工程应用	179
7.5.2 活性炭/超滤膜联用技术的实际工程应用	181
7.5.3 膜组合工艺联用	183
第8章 饮用水分质供水	190
8.1 饮用水分质供水分类	190
8.2 净水器	190
8.3 桶装水	192
8.3.1 纯净水	192
8.3.2 矿泉水	194
8.3.3 矿物质水	195
8.4 管道直饮水	196



8.4.1 管道直饮水水质标准	196
8.4.2 管道直饮水处理技术	198
8.4.3 供应模式	199
8.4.4 管道直饮水工程实例	200
第9章 海水淡化处理	203
9.1 概述	203
9.1.1 海水淡化的意义	203
9.1.2 海水淡化的应用	203
9.1.3 海水淡化技术现状和发展	205
9.2 海水淡化主要技术	206
9.2.1 蒸馏法	207
9.2.2 冷冻法	210
9.2.3 电渗析法	210
9.2.4 反渗透法	210
9.2.5 热膜耦合海水淡化技术	212
9.2.6 膜蒸馏海水淡化技术	212
9.2.7 太阳能海水淡化技术	213
9.2.8 核能海水淡化	214
9.3 反渗透海水淡化给水工艺和工程实例	214
9.3.1 河北某滨海电厂万吨级低温多效蒸馏海水淡化工程	214
9.3.2 日本福冈海中道海水淡化中心（超滤+反渗透工艺）	218
参考文献	221

第1章 饮用水基础知识

1.1 饮用水概述

1.1.1 饮用水需求

水是构成一切生物体的基本成分。不论是动物还是植物，均以水维持最基本的生命活动。人可数天无食，不可一日无水。所以，水是生命之源泉，水也是人类必需的营养素和载体之一。

人的体重约50%~70%是水分，人体含水量随年龄、性别及身体状况的不同而不同。脑组织大约含85%的水，血液大约含有90%的水，水是人体细胞和体液的主要成分。人体内的水分主要与蛋白质、脂类或碳水化合物相结合，形成胶体状态。人体总水量中约50%是细胞内液，其余50%为细胞外液包括细胞间液、血浆，维持着人的身体内环境水和电解质的平衡。

水是人体吸收营养、输送营养物质的介质，又是排泄废物的载体，人通过水在体内的循环完成着新陈代谢过程。在这个过程中，水还具有人体散热、调节体温、润滑关节和各内脏器官等等作用，它对于生命体至关重要，人体如果失水10%~20%，就会危及生命。所以说，水是生命的源泉是一点也不过分的。

水是人体的重要组成部分，也是新陈代谢的必要媒介。正常人每天从饮食和饮水中摄取水分，成年人每天摄入量大约为2500mL，摄入水量的多少一般与人体每日排出水量相平衡。人体每天消耗的水分中，约有一半需要直接喝饮用水来补充，其他部分从饭食中直接获得，少部分由体内的碳水化合物分解而来。正常人每天除吃饭以外还需要喝1500mL左右的水，即大约6~8杯水才能满足人体新陈代谢的需要。

1.1.2 饮用水的种类

饮用水包括干净天然泉水、井水、河水和湖水，也包括经过处理的矿泉水、纯净水等（图1-1）。加工过的饮用水有瓶装水、桶装水、管道直饮水等形式。自来水在我国大陆一般不能用来直接饮用，但在世界某些地区由于采用了较高的质量管理标准可以直接饮用。

1.1.2.1 自来水

自来水是指通过自来水处理厂净化、消毒后生产出来的符合国家饮用水标准

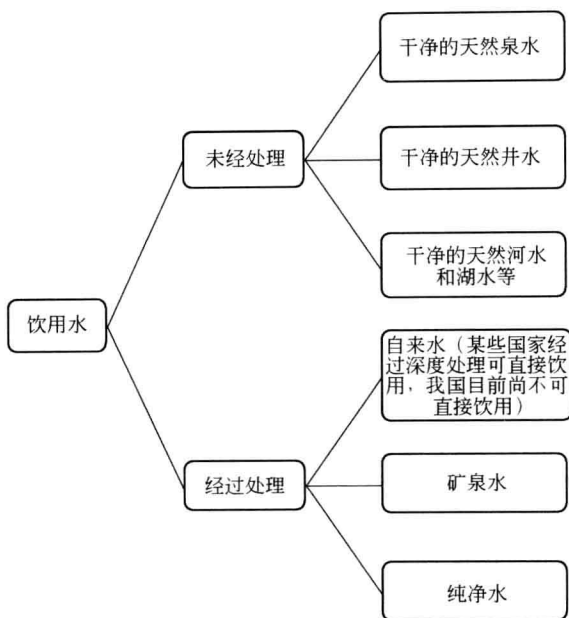


图 1-1 饮用水的分类

的、供人们生活、生产使用的水。自来水的处理过程主要通过水厂的取水泵站汲取江河湖泊及地下水、地表水，并经过沉淀、消毒、过滤等工艺流程，达到《国家生活饮用水相关卫生标准》后，用机泵通过输配水管道供给用户使用。

1.1.2.2 饮用纯净水

饮用纯净水是指不含任何有害物质和细菌，如有机污染物、无机盐、任何添加剂和各类杂质，能够有效避免各类病菌入侵人体的水。其优点是能有效、安全地给人体补充水分，具有很强的溶解度，因此与人体细胞亲和力很强，有促进新陈代谢的作用。一般采用离子交换法、反渗透法、精微过滤及其他适当的物理加工方法进行深度处理后产生饮用纯净水。

1.1.2.3 矿物质水

2008年12月1日实行的中华人民共和国《饮料通则》(GB 10789—2007)中，对饮用矿物质水进行了界定，即以符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)的水为水源，采用适当的加工方法，有目的地加入一定量的矿物质而制成的制品。一般来讲，矿物质水都是以城市自来水为原水，再经过纯净化加工、添加矿物质、杀菌处理后灌装而成。由此可见矿物质水与人们平时所说的矿泉水是不同的，矿泉水是天然的，而矿物质水是在纯净水的基础上添加了矿物质类食品添加剂而制成的。



1.1.2.4 天然矿泉水

根据我国 2008 年 12 月 29 日发布、2009 年 10 月 1 日实施的国家标准《饮用天然矿泉水》(GB 8537—2008) 规定: 饮用天然矿泉水是从地下深处自然涌出的或经人工揭露的、未受污染的地下含矿物质水; 含有一定量的矿物盐、微量元素和二氧化碳气体; 在通常情况下, 其化学成分、流量、水温等动态在天然波动范围内相对稳定。矿泉水是在地层深处循环形成的, 含有国家标准规定的矿物质及相关限定指标, 主要包括井水、泉水、山涧水、深层水库(湖)水, 只经过必要的过滤、臭氧处理或其他相当的消毒过程处理, 不含任何化学添加物、封闭于容器中可直接饮用的水。其水源水质要符合标准要求。

1.1.3 饮用水处理技术

饮用水处理技术主要以常规处理技术、预处理技术、深度处理技术和应急处理技术来保障饮用水安全。

1.1.3.1 常规处理技术

常规处理技术是现在普遍采用的技术, 包括混凝、沉淀、过滤和消毒四个部分。混凝、澄清工艺主要去除水中悬浮物和胶体物质, 该过程对水中难溶物和胶态有机物等去除率很高, 但对溶解性有机物去除率却很低。因为难以有效地去除水中有机物污染物, 常规净水工艺系统只适用于一般比较清洁的原水处理。如果水源水被污染, 则处理效果将很不理想。

现有的常规净水系统对有机物的去除率一般为 20% ~ 50%, 对氨氮的去除率为 15% 左右, 如源水中有机物含量偏高时, 出水中有机物含量仍然很高, 并且其中某些有机物具有致癌性。水中有机物很难通过常规水处理工艺进行去除, 主要表现在以下几个方面: 水中有机污染物大多是带负电荷的化合物, 它们的存在使水的 Zeta 电位升高, 要保证一定的出水水质, 需要投加过量的混凝剂和氯, 从而增加了水处理成本。而且, 常规净水工艺无法去除某些有机污染物, 这些有机污染物还可在氯化消毒过程中生成更加有害的物质; 有机污染物在输水管网中被管壁上附着的微生物所利用, 它们在氯化消毒之后, 仍然能够存活, 比起一般的微生物具有更大的危害性, 在出水管网中形成非生物稳定的水, 具有“三致”特性。而生物过滤法用于净水工艺可脱除天然有机物中的那些生物可降解部分, 可用来控制消毒副产物的产生以及微生物的再繁殖等。

混凝的阶段可通过 pH 值强化一些污染物去除的特性, 如可针对天然有机物, 将 pH 值调至酸性, 可去除一些腐殖酸等悬浮物。也可将 pH 值调高, 达到去除部分重金属的效果。在占地面积允许的条件下, 平流沉淀池技术一般可取得比较好的沉淀效果。

夏季藻类污染时, 运用混凝沉淀很难将藻类消除, 可考虑采用脉冲澄清池或



高密度澄清池，这对北方地区低温的条件下混凝效果比较差的情况也十分有效。另外，也可考虑向澄清池内加入沉淀沙，这种处理办法对藻类暴发水源进行处理，可比传统工艺达到更好的澄清效果。

消毒是传统净水工艺中重要的一个环节。消毒主要是借助物理和化学方法杀灭水中的致病微生物，主要可分为物理法和化学法。物理法包括加热法、超声波法、紫外线（UV）照射法、 γ 射线照射法、X射线照射法、磁场法、微电解法等。化学法主要有卤素族消毒剂（液氯或氯气、漂白粉或漂白精、氯氨、次氯酸钠、二氧化氯、溴及溴化物、碘），氧化剂（臭氧、过氧化氢）。其中液氯、次氯酸钠、二氧化氯、臭氧用于饮用水消毒的研究与应用最多。我国由于经济以及技术等原因，以氯消毒为主，氯消毒对细菌和病毒去除效果非常好，对原生动物的灭活效果较差。二氧化氯消毒比氯消毒效果要好很多，但二氧化氯的来源和成本方面受到限制，在我国使用还非常少。臭氧和紫外消毒，对原生物的消灭非常明显，但是必须后续氯消毒。紫外消毒在我国应用很少，仅有天津某水厂采用了紫外消毒加氯消毒。紫外消毒对细菌和原生动物消毒比较好，但是对病毒的消毒不好。氯消毒正常情况是从病毒到原生动物，基本上完全可以把细菌消灭掉，有了这两级保障以后，就可以保障出水生物安全。

要保证净水厂的效果，可采取的措施包括：强化传统工艺、替换传统的消毒剂应用吸附工艺、膜过滤、生物预处理等技术。在我国现有条件下，改善净水厂处理工艺，才能保证居民饮用合格的水，避免水传播疾病，保障人们的健康。为保证和提高饮用水的安全性和水质，除需提高供水厂的水处理效果和能力外，根本出路在于从环境管理与立法等角度，加大对水源水的保护力度，减少对饮用水源的污染。

1.1.3.2 预处理技术

在水源污染问题比较严重，有机污染源越来越大的情况下，为保障出水的水质安全，一方面可通过改造传统的工艺进行强化，但要从根本上解决水污染的问题，更多的还要增加预处理工艺和深度处理工艺以保障出水的安全。

预处理技术主要是为了去除有机物，控制氨氮和控制藻类的生长，预处理技术包括：生物接触氧化、活性炭吸附和化学处理。生物处理主要针对有机物浓度比较高的水源。物理预处理就是加入粉末活性炭，活性炭对有机物吸附的效果比较明显，投入量易于掌控，但无法去除氨氮。化学氧化包括高锰酸盐氧化、臭氧氧化和氯预氧化，主要的目的是去除溴类和杀灭微生物。

1.1.3.3 深度处理技术

预处理可改善源水水质，但无法从根本上保证出水水质。目前新建的水厂和大部分技改的供水企业，更多采用了深度处理工艺。深度处理工艺可改善水的色度、嗅味和浊度等感官类指标。另外可去除水中的藻类、藻毒素、氨氮和亚硝酸