

中电建水环境 “百问” 系列丛书



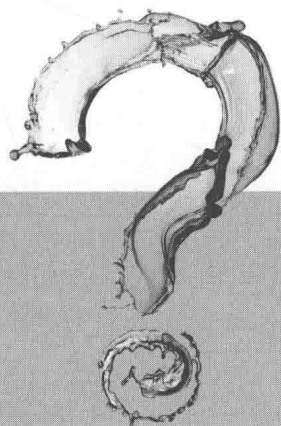
供水知识 百问

中电建水环境治理技术有限公司 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

中电建水环境 “百问” 系列丛书



供水知识 百问

中电建水环境治理技术有限公司 编

常州大学图书馆
藏书章



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

内 容 提 要

本书以专业的视角、问答的形式、通俗易懂的语言全面介绍了水环境治理重点领域——供水的基本知识，主要内容包括供水基础知识、取水工程、输水和配水工程、给水处理工程、供水水质分析监测、供水运营管理、供水设备知识、供水行业主要政策法规及财税政策、水资源综合信息管理以及国内外供水技术发展及提标改造等 100 个相关问答。

本书可供水环境、污水处理、环境保护以及非环境专业的水环境治理从业者 and 普通民众阅读。

图书在版编目 (C I P) 数据

供水知识百问 / 中电建水环境治理技术有限公司编

—北京：中国水利水电出版社，2017. 12

（中电建水环境“百问”系列丛书）

ISBN 978-7-5170-6191-5

I. ①供… II. ①中… III. ①给水工程—问题解答
IV. ①TU991-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 320472 号

书 名	中电建水环境“百问”系列丛书 供水知识百问 GONGSHUI ZHISHI BAIWEN
作 者 出版发行	中电建水环境治理技术有限公司 编 中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心) 北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
经 售	
排 版	北京图语包装设计有限公司
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	170mm×240mm 16 开本 7 印张 133 千字
版 次	2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷
印 数	0001—2000 册
定 价	40.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

《中电建水环境“百问”系列丛书》

编委会

总 编：王民浩

主 编：禹芝文

副 主 编：陈惠明 陶 明

编 委：芮建良 陈湘斌 梁岗伟

《供水知识百问》编写人员

主 编：禹芝文

副 主 编：梁岗伟 陈湘斌

编写人员：孙加龙 李旭辉 兰远明

郭 振 姜嘉艺 王 贺

石成名 谭明书 张明磊

刘维宇 李雪铜 王 润

序

随着我国经济社会的快速发展，城市规模的加速扩张，大气、水和土地污染情况加剧，社会各阶层环保意识逐渐觉醒，发展和环保的矛盾日益突出。十八大以来，国家作出“大力推进生态文明建设”的战略决策。“大气十条”“水十条”“土十条”的相继颁布，标志着环保三大战役全面彻底打响。

生态文明建设，既需要专业的环保人才队伍，更需要全民的广泛参与，但目前我国在这两方面还存在差距。水环境治理与保护作为生态文明建设的重要内容同样如此。为此，中国电力建设集团有限公司作为一家有社会责任和担当的企业，充分发挥集团“懂水熟电”的优势，组织优秀力量，编写了《中电建水环境“百问”系列丛书》，致力于为推动我国水环境治理行业人才队伍建设和公众环保意识的提高作一份贡献。丛书共8册，以专业的视角，问答的形式，通俗易懂的语言全面介绍并解读了水环境治理重点领域的基本知识，包括《海水淡化知识百问》《供水知识百问》《土壤治理知识百问》《污水处理知识百问》《水环境治理知识百问》《底泥处理处置知识百问》《垃圾处理知识百问》《水环境生态修复知识百问》，各成系列，相得益彰，适合对水环境治理感兴趣

的从业者和普通民众阅读。

我们愿和各位环保同仁一道为祖国的绿水青山和“美丽中国”建设而努力！

A stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to Wang Qizhong, the Vice General Manager of China Electric Power Construction Group Co., Ltd.

中国电力建设集团有限公司副总经理
中电建水环境治理技术有限公司董事长

2017 年 8 月

前 言

水资源是人们在生产和生活中不可缺少的自然资源，是城市生存和发展的命脉。中国以占世界 6% 的可更新水资源和 9% 的耕地，养活了占全球 22% 的人口。近年来，随着国内经济的快速发展，城镇化建设的步伐加快，对水的需求日益增大，淡水供需矛盾逐渐深化，人们对水量和水质的要求也愈来愈高。在国家政策的引导和扶持下，供水行业持续快速发展。

本书以问答的形式介绍了供水行业相关知识，目的是针对水务人员职业发展需要，搜集和整理水务知识，为水务人才培养提供通用教材，使水务人员能迅速了解和掌握供水相关的基本技术知识。采用问答的形式展示大量常用的水务知识，不仅能缩短学习水务知识的时间，而且由于方式新颖，还能够提高水务工作人员的学习兴趣和效率，对丰富其水务知识，促进水务行业快速发展具有重要的意义。

本书共有 100 问，涵盖了以下内容：第 1 章 供水基础知识，介绍了我国水资源的状况、供水系统的组成及供水系统水量、水质和水压的要求；第 2 章 取水工程，介绍了常见的取水方式及相应的取水构筑物形式；第 3 章 输水和配水工程，对输水、配

水管网的布置和选材进行了简单介绍；第4章 给水处理工程，系统介绍了原水中杂质的成分以及各处理单元的种类、功能、原理、特点和结构形式；第5章 供水水质分析监测，简要介绍了自来水厂水质检测的要求，及监测点的设置要求；第6章 供水厂运营管理，系统介绍了取水口、给水处理单元（滤池、沉淀池等）的维护管理和各单元设备的调试及维护保养方面的知识；第7章 供水设备知识，重点对自来水厂中管道、阀门、泵等的维护和保养知识进行介绍；第8章 供水行业主要政策法规，介绍了我国供水行业有关的政策法规；第9章 水资源综合信息管理，简单介绍了水资源管理系统的必要性、作用、技术要求等；第10章 国内外供水技术发展及提标改造，重点对比了我国供水技术与国外技术的差距，并提出了部分提标改造技术。

由于编者水平有限，疏漏之处，敬请专家和同行予以批评指正。

编 者

2017年5月

目 录

序

前言

第 1 章 供水基础知识	1
1.1 中国水资源状况如何?	1
1.2 供水系统的功能、组成及分类如何?	1
1.3 设计城市给水系统时设计用水量如何确定?	2
1.4 水质标准发展情况如何?	8
1.5 供水水压有何要求?	9
1.6 什么是二次供水?	10
第 2 章 取水工程	11
2.1 地下水取水构筑物如何分类? 适用条件是什么?	11
2.2 选择地表水取水构筑物位置时, 应考虑哪些因素?	11
2.3 地表水取水构筑物如何分类?	12
2.4 江河固定式取水构筑物基本型式及构造组成是什么?	12
2.5 海水取水有何特点? 常用的海水取水构筑物的形式有哪几种?	13
第 3 章 输水和配水工程	14
3.1 什么是输水和配水系统? 给水管网系统的功能与组成如何?	14
3.2 输水管线、配水管网的材料要求及管材分类如何?	15
3.3 输水管渠定义、特点、形式、定线原则是什么?	16

3.4 管网布置的基本形式及其优缺点是什么? 管网布置应满足哪些基本要求?	16
3.5 什么是水锤作用? 如何减缓水锤作用力?	17
第4章 给水处理工程	18
4.1 原水水中有哪些杂质?	18
4.2 各种天然水源的水质特点如何?	19
4.3 自来水厂常用净水处理工艺是什么?	20
4.4 城市自来水处理有哪些特殊方法?	20
4.5 受污染水源的处理方法是什么?	21
4.6 混凝的定义及其机理是什么?	22
4.7 混凝剂的种类有哪些? 决定投加量的因素有哪些?	22
4.8 混凝剂溶液如何溶解配制和投加?	22
4.9 混合设备的基本要求及种类有哪些?	25
4.10 絮凝设备的基本要求及种类有哪些?	26
4.11 沉淀的机理及种类有哪些?	27
4.12 沉淀池的作用和形式如何?	28
4.13 平流沉淀池构造如何?	28
4.14 斜管沉淀池的结构、原理及特点是什么?	29
4.15 澄清池的原理和类型如何?	30
4.16 过滤的机理是什么?	30
4.17 过滤介质的分类和滤料组成如何?	31
4.18 滤池承托层的作用及组成设置如何?	32
4.19 重力式无阀滤池的构造和工作原理如何?	33
4.20 虹吸滤池的基本构造和工作原理如何?	35
4.21 V形滤池的基本构造和工作原理如何?	36
4.22 生活饮用水可采取哪些消毒方法?	38

4.23	氯消毒法有什么优缺点？	38
4.24	臭氧消毒法有什么优缺点？	38
4.25	二氧化氯消毒法有什么优缺点？	39
4.26	氯胺消毒法有什么优缺点？	40
4.27	紫外线消毒法有什么优缺点？	40
4.28	饮用水除氟有哪些方法？	40
4.29	地下水除铁锰的原理是什么？	41
4.30	硬度的定义及去除硬度的方法是什么？	41
4.31	除盐的方法及其应用情况如何？	41
4.32	活性炭吸附法有哪些用途？	42
4.33	生物活性炭法及其特点是什么？	42
4.34	水厂设计的步骤和要求如何？	42
4.35	水厂设计有哪些主要原则？	44
4.36	给水处理工艺流程和处理构筑物如何选择？	44
4.37	水厂平面布置的内容和要求是什么？	45
第 5 章	供水水质分析监测	46
5.1	自来水公司通常做哪些项目水质检验？	46
5.2	水质检测的关键环节是什么？	46
5.3	国家标准对水源水、管网水和出厂水的检测如何要求？	47
5.4	水质监测点的设置如何要求？	47
5.5	《生活饮用水卫生标准》中的两虫是什么？对其有何规定？	48
第 6 章	供水厂运营管理	49
6.1	运行工艺管理有哪些要求？	49
6.2	取水口防护措施有哪些？	49
6.3	沉淀池管理需要注意什么？	50
6.4	滤池常见故障和运行管理要求有哪些？	51

6.5	清水池如何管理？	51
6.6	供水设备的日常管理有哪些？	52
6.7	城市供水电气设备的运行、巡检管理有哪些要求？	52
6.8	二氧化氯系统如何进行维护与保养？	53
6.9	阀门运行中如何维护？	53
6.10	城市供水电气安全管理有何要求？	55
6.11	药剂管理主要有哪些内容？	55
6.12	加药间的运行管理有哪些？	56
6.13	运行中成本管理有哪些内容？	57
6.14	自来水生产运行成本控制有哪些措施？	57
第7章	供水设备知识	59
7.1	城市管网中常用的阀门如何分类？常用阀门有哪几种？	59
7.2	蝶阀和闸阀的特点有何不同？	61
7.3	供水常用管道球墨铸铁管、PE管、PP-R管、UPVC管、 钢塑管的特点各是什么？	61
7.4	给水管道敷设的要求如何？	63
7.5	水处理常用泵的分类有哪些？其性能参数如何？	63
7.6	离心泵工作原理与结构是什么？主要部件有哪些？ 性能曲线包括哪些？	64
7.7	水泵在运行中，一般应注意哪些事项？	65
第8章	供水行业主要政策法规及财税政策	66
8.1	我国的供水管理体制如何？	66
8.2	目前我国现行涉及供水行业的政策法规有哪些？	66
8.3	城市供水水质监测体系的组成如何？	68
8.4	供水行业要缴纳哪些税，税率为多少？	68
8.5	供水企业有无税收优惠政策？	69

8.6	城市自来水供水企业违反相关规定会有哪些处罚?	69
8.7	城市供水水质突发事件应急预案有哪些内容?	69
第9章	水资源综合信息管理	71
9.1	水资源管理信息化有没有必要?	71
9.2	水资源信息管理系统的作用表现在哪些方面?	71
9.3	水资源管理系统的技术要求是什么?	72
9.4	水资源实时监控的特点是什么?	72
第10章	国内外供水技术发展及提标改造	74
10.1	我国饮用水水质标准与国外标准的主要区别有哪些?	74
10.2	国外供水技术的发展历程及现状是怎样的?	80
10.3	我国供水工艺中预处理技术的发展及与国外技术的 差距有哪些?	83
10.4	我国混凝技术的发展及与国外技术的差距如何?	84
10.5	我国沉淀技术的发展及与国外技术的差距如何?	85
10.6	我国澄清技术的发展及与国外技术的差距如何?	87
10.7	我国过滤技术的发展及与国外技术的差距如何?	89
10.8	我国消毒技术的发展及与国外技术的差距如何?	90
10.9	提标改造深度处理技术及其技术特点有哪些?	92
10.10	净水工艺可进行哪些改造?	95
参考文献		98

第 1 章 供水基础知识

1.1 中国水资源状况如何？

我国是一个水资源相对贫乏、时空分布又极不均匀的国家。水资源年内年际变化大，降水及径流的年内分配集中在夏季的几个月中；连丰、连枯年份交替出现，造成一些地区干旱灾害出现频繁和水资源供需矛盾突出等问题。我国水资源总量约为 28000 亿 m^3 ，居世界第 6 位，但人均水资源占有量只有 2300 m^3 ，约为世界人均水平的 1/4。全国水资源的 81% 集中分布在长江及其以南地区，而淮河及其以北地区水资源量仅占全国的 19%。总体来说：水资源的分布是南方多于北方，东部地区多于西部地区。由于水资源分布的差异以及我国水资源污染的日益加重，我国许多城市的水资源正在面临着严重的不足和短缺。造成城市水资源不足和短缺的主要原因为：水资源总量先天不足，人口多，人均水资源少；水源水质日趋恶化，不能满足水体正常循环使用的功能要求，大大减少了有效水资源的利用状况。

1.2 供水系统的功能、组成及分类如何？

1. 供水系统的功能

供水系统是为人们的生活、生产和消防提供用水的设施的总称，是保证城市工矿企业等用水的各项构筑物和输配水管网组成的系统。它的任务是从水源取水，按用户对水质的要求进行处理，然后将水输送到用水区，并向用户配水。

2. 供水系统的组成

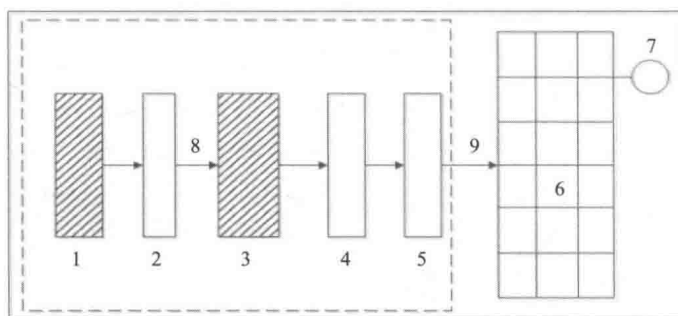
(1) 水源取水系统：包括水资源（如江河、湖泊、水库、海洋等地表

水资源、潜水、承压水和泉水等地下水资源，复用水资源）、取水设施、提升设备和输水管渠等。

(2) 给水处理系统：包括各种采用物理、化学、生物等方法的水质处理设备和构筑物。生活饮用水一般采用反应、絮凝、沉淀、过滤及消毒处理工艺和设施，工业用水一般采用冷却、软化、淡化、除盐等工艺和设施。

(3) 给水管网系统：包括输水管渠、配水管网、水压调节设施（泵站、减压阀）及水量调节设施（清水池、高地水池、水塔等），又称为输水与配水系统，简称输配水系统。

图 1.1 为典型城市给水系统。



1—取水构筑物；2—一级泵站；3—水处理构筑物；4—清水池；5—二级泵站；6—配水管网；
7—水塔（或高地水库）；8—原水输水管道；9—清水输水管道

图 1.1 典型城市给水系统示意图

3. 供水系统的分类

(1) 按水源种类，分为地表水（江河、湖泊、蓄水库、海洋等）和地下水（浅层地下水、深层地下水泉水等）给水系统。

(2) 按供水方式，分为自流系统（重力供水）、水泵供水系统（压力供水）和混合供水系统。

(3) 按使用目的，分为生活用水、生产给水和消防给水系统。

(4) 按服务对象，分为城市给水和工业给水系统；在工业给水中，又分为直流系统、循环系统和复用系统。

1.3 设计城市给水系统时设计用水量如何确定？

在项目的不同阶段有不同的依据和规范，主要依据有《室外给排水

设计规范》(GB 50013—2006)和《城市给水工程规范》(GB 50282—98)。

(1) 根据《室外给排水设计规范》(GB 50013—2006)进行水量确定,设计用水量由下列各项组成。

1) 综合生活用水量,即居民生活用水和公共建筑及设施用水。影响生活用水的因素很多,在设计时,如缺乏实际用水量资料,则居民生活用水定额和综合用水定额可参照《室外给排水设计规范》(GB 50013—2006)的规定,见表1.1和表1.2。

表 1.1 居民生活用水定额

单位: L/(人·d)

城市规模	特大城市用水情况		大城市用水情况		中、小城市用水情况	
分区	最高日	平均日	最高日	平均日	最高日	平均日
一	180~270	140~210	160~250	120~190	140~230	100~170
二	140~200	110~160	120~180	90~140	100~160	70~120
三	140~180	110~150	120~160	90~130	100~140	70~110

表 1.2 城市综合用水量调查表

单位: L/(人·d)

城市规模	特大城市用水情况		大城市用水情况		中、小城市用水情况	
分区	最高日	平均日	最高日	平均日	最高日	平均日
一	260~410	210~340	240~390	190~310	220~370	170~280
二	190~280	150~240	170~260	130~210	150~240	110~180
三	170~270	140~230	150~250	120~200	130~230	100~170

注 1. 特大城市指市区和近郊区非农业人口 100 万人及以上的城市;大城市指市区和近郊区非农业人口 50 万人及以上,不满 100 万人的城市;中、小城市指市区和近郊区非农业人口不满 50 万人的城市。

2. 一区包括:湖北、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西、海南、上海、江苏、安徽、重庆;二区包括:四川、贵州、云南、黑龙江、吉林、辽宁、北京、天津、河北、山西、河南、山东、宁夏、陕西、内蒙古河套以东和甘肃黄河以东的地区;三区包括:新疆、青海、西藏、内蒙古河套以西和甘肃黄河以西的地区。

3. 经济开发区和特区城市,根据用水实际情况,用水定额可酌情增加。

4. 当采用海水或污水再生水等作为冲刷用水时,用水定额相应减少。

2) 工业企业生产用水和工作人员生活用水。因为各城市的工业结构和规模以及发展水平差别很大,所以暂无该项定额。

生产用水量通常由企业的工艺部门提供。在缺乏资料时,可参考同类型企业用水指标。在估计工业企业生产用水量时,应按当地水源条件、工业发展情况、工业生产水平,预估将来可能达到的重复利用率。