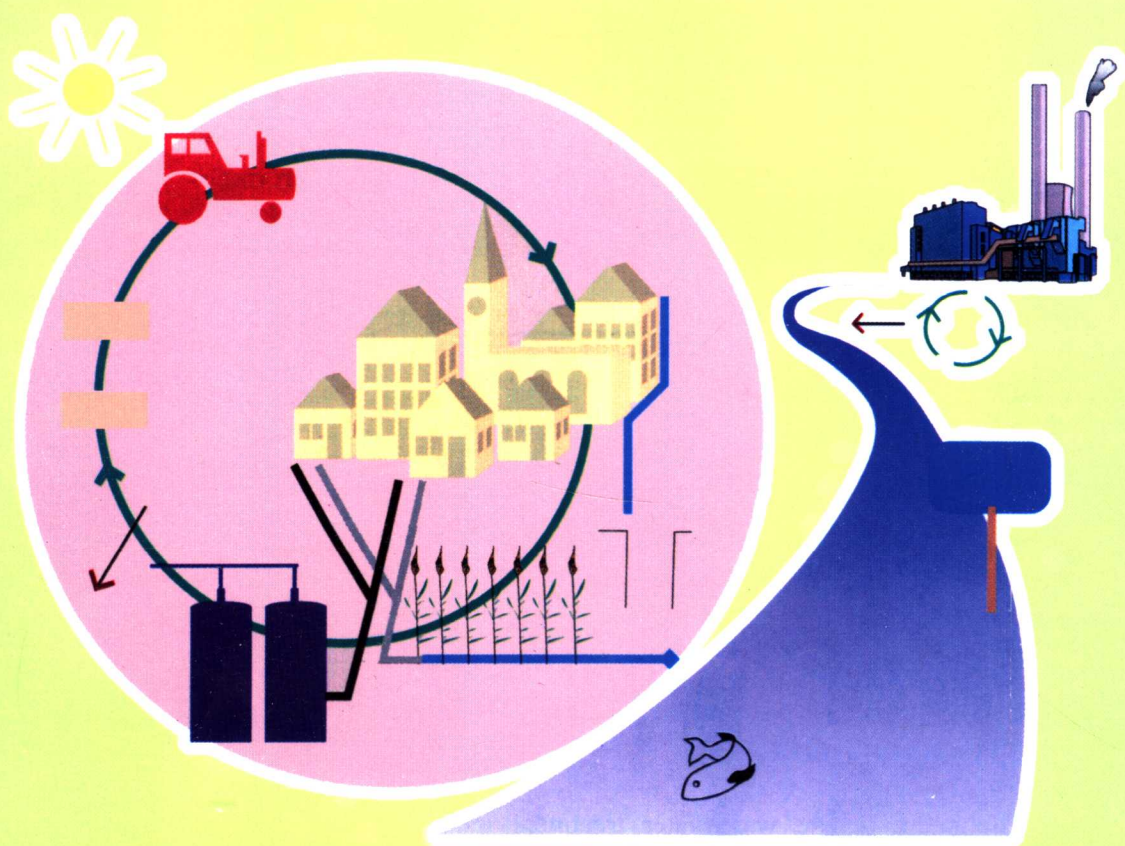


Frontiers in Urban Water Management:
Deadlock or Hope

城市水管理中的新思维 —— 是僵局还是希望

[英] 赛度·马克斯毛维克 [法] 约瑟·阿伯塔·特加大-古波特 陈吉宁 编著
(Čedo Maksimović) (José Alberto Tejada-Guibert)

陈吉宁 译



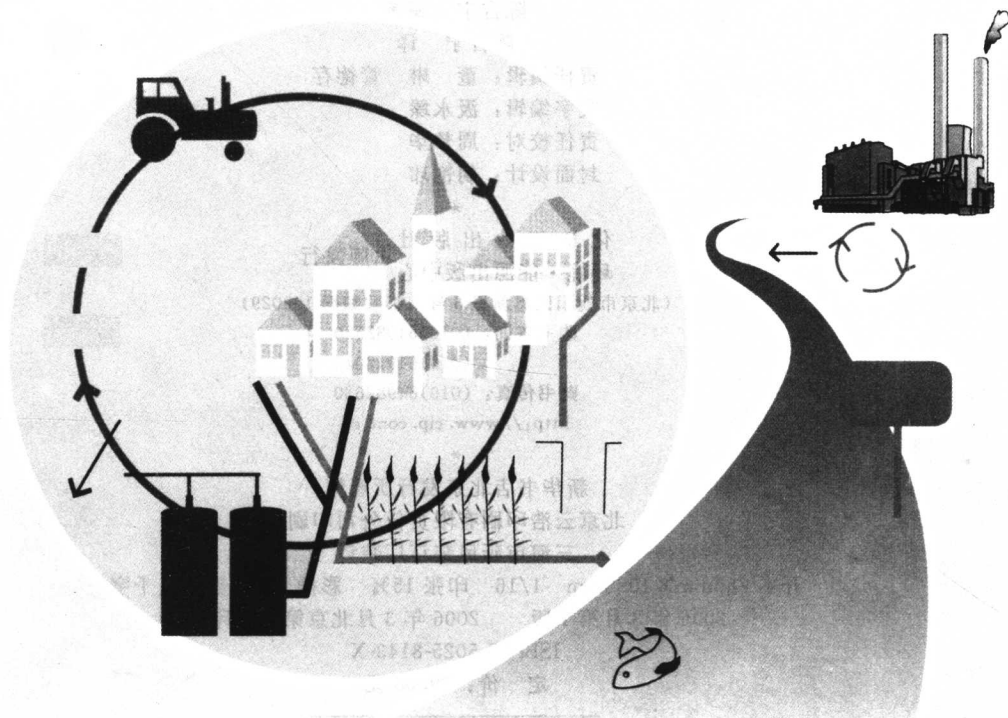
化学工业出版社
环境·能源出版中心

Frontiers in Urban Water Management:
Deadlock or Hope

城市水管理中的新思维 —— 是僵局还是希望

[英] 赛度·马克斯毛维克 [法] 约瑟·阿伯塔·特加大-古波特 陈吉宁 编著
(Čedo Maksimović) (José Alberto Tejada-Guibert)

陈吉宁 译



化学工业出版社

环境·能源出版中心

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

城市水管理中的新思维：是僵局还是希望/[英] 马克斯毛维克 (Maksimović, Č.), [法] 特加大-古波特 (Guibert, J. A. T.), 陈吉宁编著; 陈吉宁译. —北京: 化学工业出版社, 2005. 12

书名原文: Frontiers in Urban Water Management: Deadlock or Hope
ISBN 7-5025-8143-X

I. 城… II ①马…②特…③陈… III. 城市用水-水资源管理-研究 IV. TU991.31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 157966 号

Frontiers in Urban Water Management: Deadlock or Hope/by Čedo Maksimović and José Alberto Tejada-Guibert
ISBN 1-900222-76-0

Copyright © 2001 by IWA Publishing. All rights reserved. Authorized translation from the English language edition published by IWA Publishing.

本书中文简体字版由国际水协 (IWA) 出版公司授权化学工业出版社独家出版发行。
未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2002-5977

城市水管理中的新思维——是僵局还是希望

[英] 赛度·马克斯毛维克 [法] 约瑟·

阿伯塔·特加大-古波特

陈吉宁 编著

陈吉宁 译

责任编辑: 董琳 管德存

文字编辑: 汲永臻

责任校对: 周梦华

封面设计: 胡艳玮

*

化学工业出版社 出版发行
环境·能源出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 15¼ 彩插 2 字数 427 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8143-X

定 价: 49.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

中文版前言

我们今天的城市正被日益严峻的水问题所困扰，在全球范围内，水资源管理的失误、对淡水资源的争夺以及由于水污染所导致的水资源退化问题几乎无处不在。与此同时，城市化的快速发展进一步加剧了区域环境的恶化和水资源的危机，特别是在发展中国家，大批超大城市和城市群的出现推动了流动人口向城市的大规模迁移，很多城市的发展处于一种难以控制、难以计划的扩张状态，各种城市综合性问题的交织出现，使得城市水问题更为复杂、更具有挑战性。

今天，人们越来越清楚地认识到采用传统的理念解决今天的城市水问题是不可行的，我们也不能将一个城市的经验和案例简单地推广到另一个城市，不能将某一技术体系、机构和体制安排以及公众参与方式进行行政式的强行推广和应用。相反，我们必须开发新的理念和方法、拓宽技术的应用范围、提高各利益方的能力建设、增强它们之间的交流和理解，这就是本书的出发点。

本书力图从客观和建设性的角度对城市水问题的多个方面进行讨论，以前瞻性的目光分析城市水管理中的前沿知识和经验，从问题和科学发展规律等多个角度分析城市水系统的当前状况，并试图为未来的发展指明方向。因此，我们邀请了多位国际知名专家来编著此书，他们不仅代表了世界不同的区域，他们也在各自的研究领域具有丰富的经验，并拥有广泛的影响力。

应本书英文版主编Čedo Maksimović先生的邀请，本书的中文版是在英文版的基础上改编而成，增加了一章有关中国城市水系统的内容，以便使读者在了解国际思想动态的同时能够引申到对中国城市水问题的思考和讨论。

本书是按照章节的顺序组织的，我们首先明确问题，然后就相关规划、环境和基础设施等问题开展讨论。本书也对各种新兴技术进行了探讨，最后还就经济、社会和体制方面的问题进行了阐述。本书涵盖了以下几个方面的内容。

(1) 城市水管理面临的挑战：从全球角度分析了影响未来城市水管理和人类生活质量的各各种发展和环境问题。

(2) 城市水是流域综合管理的一部分：从流域的角度，通过考察自然、规划和管理等过程，分析了城市化对城市水管理规划的影响。

(3) 与环境之间的相互作用：阐述了取水和污水排放对环境的影响以及各城市水系统之间的相互作用。

(4) 基础设施的集成问题：结合城市规划，分析了城市水系统的各个组成部分之间的相互关系和集成化问题。

(5) 供水和卫生设施的新模式：就如何解决供水和卫生设施的长期性问题，提

出了改变传统解决方式的新方法和替代技术。

(6) 发展中国家的问题：批判性地回顾了发展中国家的城市水问题，包括增长模式（含城郊），水服务的特点、技术和社会因素等。

(7) 经济和财务方面：讨论了水的经济属性、发展中国家城市水项目的融资、城市水管理机构的可持续财政融资以及国际基金组织的作用。

(8) 社会、体制和监管问题：分析了管理模式的转变、体制框架和各利益团体作用的合理性以及相关的法律背景。

(9) 中国城市水系统建设的机遇和挑战：回顾和分析了中国城市水环境问题和城市水系统的发展轨迹，提出了中国城市水系统所面对的六大挑战。

(10) 21 世纪的展望：根据在前面各章的结论，展望了 21 世纪的城市水问题和可能的解决方法。

本书的每一章也可以看作是一篇独立的论文，均具有独特的作者观点和写作风格，但各章之间相互衔接，并紧密围绕本书的主题完整地展开。

本书是联合国教科文组织国际水文计划中第五期城市水的综合管理（1996～2001）主题的最终成果的一部分。本书最初是为国际研讨会“城市水管理的前沿：僵局还是希望？”所准备的（Marseille, 18～20, June, 2001），这个研讨会是由联合国教科文组织和法国 l'Eau 学院组织、法国 Marseille 市和世界水理事会支持召开的。

上面提到的研讨会还得到很多其他合作伙伴的支持，没有他们共同和义无反顾的帮助，我们是不可能出版这本书的。在这里我们要特别提及 Agence de l'Eau Seine Normandie，感谢该机构续写了基础设施一章，并发行了本书的法文版。其他的合作伙伴包括（按字母顺序）：Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse；Chambre de Commerce et d'Industrie Marseille Provence；Conseil Général des Bouches-du-Rhône；Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur；Groupe des Eaux de Marseille；国际水力工程与研究协会；国际水文科学协会；国际水协；国际水资源协会；Ministère de l'équipement, des transports et du logement；Office International de l'Eau；Préfecture des Bouches-du-Rhône；联合国环境署的 UNCHS-Habitat 以及世界卫生组织。

我们衷心感谢本书的所有作者，本书是他们过去一年半不懈努力的结果。同时，我们还要特别感谢有关个人和机构授权我们在本书中使用他们的资料。

我们衷心感谢在中文版的编辑中，佟庆远、常玉、钟丽锦、董欣几位同事和同学在第一稿翻译中所做的工作和所给予的帮助。由于本书的绝大多数作者并不是以英语为母语，在文章的写作中有很多内容非常难以理解，这为翻译和编译带来了很多意想不到的困难。此外，在原书中一些显而易见的错误在此也进行了修订，尽管本书在编译中几易其稿，但由于编者水平有限，疏漏在所难免，敬请读者谅解。

最后，我们衷心地希望本书能够为广大读者所接受，并成为你们进行未来城市水管理实践的一本有用的参考书。

目 录

1 城市水管理的挑战	1
1.1 引言	1
1.2 城市内涵	1
1.3 对适于居住城市的探究	7
1.4 对未来城市水的憧憬	15
1.5 参考文献	17
2 城市水——流域综合管理的组成部分	21
2.1 引言	21
2.2 城市化对水资源的影响	21
2.3 流域综合管理	27
2.4 城市水综合管理的规划和实践	37
2.5 结论	42
2.6 参考文献	43
3 城市水系统与环境的相互作用	47
3.1 引言	47
3.2 水资源	50
3.3 基础设施	53
3.4 排放	65
3.5 城市水体	73
3.6 工具	75
3.7 结论	77
3.8 参考文献	77
4 基础设施的综合问题	81
4.1 引言	81

4.2	在城市发展中综合和加强水的管理	81
4.3	要习惯于河道溢流和控制城市径流	93
4.4	饮用水供给	100
4.5	污水和雨水的收集	113
4.6	污水处理	118
4.7	结论	125
5	供水和卫生设施的新模式	127
5.1	城市水基础设施向新技术模式转变的需求	127
5.2	修复陈旧水基础设施所涉及的环境问题	133
5.3	模式转变中的新型生物技术和物理化学方法	136
5.4	解决发展中国家问题的新方法	140
5.5	科研需求	143
5.6	参考文献	145
6	发展中国家的问题	147
6.1	面临的约束	147
6.2	水质与健康	151
6.3	城市和城郊的结构	154
6.4	供水方案	158
6.5	排水方案	166
6.6	结论	171
6.7	参考文献	174
7	经济和财务方面	177
7.1	水基础设施的财务需求	177
7.2	融资方式和手段	181
7.3	水的服务成本	183
7.4	水合同	186
7.5	水和污水的定价	188
7.6	发展中国家的城市	191
7.7	一些建议	194
7.8	参考文献	194
8	社会、体制和监管问题	195

8.1	本章的目的	195
8.2	3项主要任务	198
8.3	新的水-社会契约	201
8.4	历史经验与新世纪	202
8.5	发展中国家的城市活力：社会-经济和环境方面	205
8.6	用水政策及污染防治政策的发展历程	209
8.7	公众社会对水和环境挑战的反应	214
8.8	未来的选择是什么	221
8.9	参考文献	222
9	中国城市水系统建设的机遇与挑战	227
9.1	城市水系统的基本特征	227
9.2	中国的水环境问题	228
9.3	中国城市水系统的现状	230
9.4	中国城市水系统的未来挑战	233
9.5	结论	237
9.6	参考文献	237
10	21世纪的展望	239
10.1	引言	239
10.2	历史遗产	240
10.3	展望未来	242
10.4	结论	244
10.5	参考文献	244

1

城市水管理的挑战

Evan Vlachos and Benedito Braga

1.1 引言

在详细讨论城市水管理的各种问题之前，我们在这一章将首先介绍有关水和人类居住的一般性问题，讨论快速变化中的人类环境，探讨和了解在全球城市化进程中水的规划和管理所面临的机遇与挑战。

本章的内容将围绕前瞻性、公众参与以及水的综合管理展开。分四个部分，分别对过去的经验、当前的努力和可能的未来进行讨论。首先，我们对城市的内涵、城市变化的主要动力以及城市发展和变化的模式进行概述，从中了解人口、水和城市之间的相互关系。在第二部分，我们从可持续发展的原则出发，通过建立城市生态系统与可持续城市之间的联系，探讨如何建设适宜居住的城市。在第三部分，我们着重讨论城市水的可持续管理问题，包括由于一系列新的城市水系统构成的出现，而对能力建设、综合管理和规划等所提出的新要求。最后，我们对城市水的未来进行讨论，包括讨论城市水的未来变化情景和对生态城市的憧憬，也将讨论各种文化背景下将理论与实际相结合的一些基本原则。在上述的一系列阐述中，我们都将紧密围绕着一个中心思想——探讨和完善可持续发展，特别是强调在水的综合管理过程中人们所面对的理念和方法上的挑战。

1.2 城市内涵

1.2.1 城市化和城市变化的主要动力

20 世纪末，全球面临的一个永恒主题是快速的社会变化及日渐增强的复杂性，并产生了一个新的名词“快杂性”(raplexity)，它同时关注变化的速度与程度两个方面。城市规模的扩大、密度的增加和空间变异性的增强要求在给水、污水和雨水系统的管理上进行大规模的投入，同时也要考虑对各种分散设施逐步加大投资，强化城市化和土地利用综合规划等方面的相互关联和集成。

当我们同时审视发展中国家和发达国家的城市时，不难发现随着对淡水资源需求的持续增加，必须尽快做出决策以应对各种重大水问题，这些问题包括自然环境的变化改变了水的平衡、废物排放污染了地表和地下水。导致这些问题产生的原因主要是大量的人口在有限空间的集聚、公共服务费用的增加和不健全的税收结构、老化和陈旧的基础设施（尤其是在市中心）、城市与郊区的显著差异、社会关注的差异和机会分配的不均等、政府部门的分散和政府职能的重叠以及城市的随意蔓延和堆砌，特别是各部门在规划上的相互独立。这些问题在规模较大的城市表现尤为显著。

尽管上述反映的只是城市某个方面的特定问题，但他们也同时指出了在进行城市规划和自然资源管理时，需要建立更具有普遍意义的新方法，其内容应包括如下几个方面：

- ① 在规划过程中注重应用多学科的方法以便综合考虑各种环境问题；
- ② 关注项目的社会影响并建立广泛的社会参与机制；
- ③ 应从目前仅考虑直接影响扩展到对长期的、更为复杂影响的预测；
- ④ 应将过去的历史经验、目前的约束和将来可能或期望的情景进行有机的结合。

如果上面提及的这些问题只是现代社会所面临的一系列困难中的一部分的话，实际问题可能会更为复杂。文献中已经有很多有关这些困难和压力的讨论，但它们通常只是从不断增长的需求与有限资源之间冲突的角度进行的。目前有关自然—社会—环境层面的各种讨论主要是以如下3个问题为核心，即：①由于战略自然资源的耗尽与社会技术装备的过量所导致的生态压力；②由于大规模的经济瘫痪、全球的相互依赖和信心危机所导致的经济困境；③由于在很多国家间所存在的技术水平和人文背景的差异、价值观念的变化以及人们期望值与现实之间的差距等所导致的文化困境。

总而言之，快速的人口增长和城市化进程（见图1.1）以及越来越明显的环境压力使城市

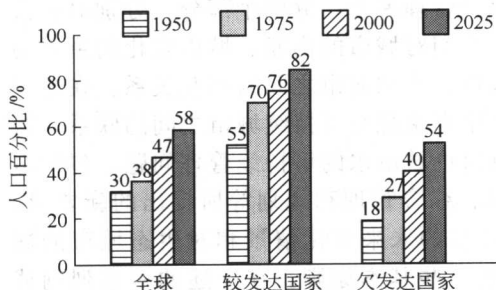


图 1.1 1950 年、1975 年、2000 年和 2025 年世界的城市人口比例图（估算）

对周边环境的影响显著增强，这些影响不论在强度、严重程度还是持续时间方面都强化了社会的复杂性和相互依赖性，并对社会不同群体产生了不同的影响。显然，应以更大的努力，以更灵活、更积极的方式去处理城市快速发展过程中所面对的各种短期和长期问题。与此同时，超大城市和大城市群的出现也使人们有必要重新关注如何加强基础设施的污染控制功能，如何满足人们对公共设施和服务的不断需求，如何为实现高效平等的供水进行新的机构安排以及如何实现有广泛公共参与的综合管理。

目前我们正处在一个关键的历史时期，过去的经验、有限（如果还不陈旧的话）的水系统以及对水不断增长的需求都对规划和建设大规模、综合性的水系统提出了巨大的挑战，新的系统应能够适应不断变化的社会经济状态。我们同时还应当注意到，绝大多数的城市活动都与土地的使用与开发密切相关。对水资源而言，在城市外的农村或人口密度较低的郊区，传统的给水和废水处理设施最初是基于私人的、一家一户方式建设的。随着这些地区的开发和人口密度的逐渐增加，开始出现小型的水系统。当城市日渐成形、人口增加越来越快时，小型水系统已无法满足需求，修建大型的、持久性的设施也就越来越成为必然的选择。

在当前城市化快速发展、人类居住空间范围不断扩大的背景下，前面有关复杂性、快速变化以及科技发展的影响分析更显出其重要意义。大量官方和非官方的资料显示，特别是联合国对亚洲、非洲和拉丁美洲的估测表明，21 世纪人口的空前增长将带动大规模的城市发

展。到 2020 年，不发达国家的大部分人口将生活在城市。

人口超过 100 万的大城市越来越易于在发展中国家出现，预期 2000 年发展中国家超百万人口的城市将达到 292 个。带有卫星城、人口超过 1000 万的超大城市也将越来越多，而且也主要集中在发展中国家。以孟加拉首都达卡为例，从 2000~2015 年，其人口将会增加 900 万，而在相同时段，纽约人口将只增加 80 万。在大多数发展中国家，城市人口的增长会比全国人口增长快 2~3 倍 (Hinrichsen and Roby, 2000)。

城市的空前发展使得有关人口过量和承载力的长期争论更为激烈，人们关注在这样高的人口密度的城市里的生活质量以及提供良好城市管理的能力。这些讨论并没有过多地涉及城市的经济活力和竞争能力，而是将重点放在缺乏规划的发展将会耗尽宝贵的不可再生资源，从而使城市成为流行性传染病迅速传播的地方，甚至会对气候变化产生影响。同样在发达国家，城市向周围的蔓延和郊区的城市化导致了周边农村土地资源的消失，这也表明了城市化和高消费的生活方式下生态环境的脆弱性。

因此，城市人口数量的变化对水资源的影响应该与城市化的水平、城市的发展速度和生活方式的变化联系起来，因为这些都可能消耗更多的水资源，并对水质提出更高的要求。由于发达国家的城市化水平已经非常高，因此他们的城市化发展速度不可能很快。然而在另一方面，在 20 世纪的后 50 年，不发达国家的城市化进程与发达地区一样迅猛，从而使不发达地区的城市人口在未来 20 年几乎翻番，从不到 20 亿到超过 35 亿，并且主要集中在大城市。1999 年的联合国世界人口展望指出，从 2000~2030 年世界人口的增长将都会聚集在城市。就主要区域而言，到 2030 年亚洲将会有 55% 的城市人口，非洲为 53%，拉丁美洲和加勒比海的城市人口比例为 83%，欧洲和北美将会达到 84%，大洋洲将从 2000 年的 70% 增加到 2030 年的 74%。

有关研究表明，未来人口变化的基本特征是发展中国家的城市人口增长将会主导世界未来人口的增长，而在发达国家，城市人口将会面临老龄化和人口向郊区迁移等问题。这些趋势无疑会对城市的资源和基础设施带来更大的压力，住房紧缺和居住条件恶化的状况也将会扩大，水和废物排放问题将会持续困扰着城市的发展，这些问题在不发达国家尤其突出。即使在经济发展阶段，制造业的厂房也开始向远离城市的地区扩散（如墨西哥城和圣保罗市），从而带来城区地理上的过度分散、农用土地的蚕食、城市水服务空间的扩大和服务费用的增加。

这里需要指出的是，当今世界在向以城市为主体的这种“可怕”状况的转变不仅是长期政治和经济变化的结果，也是近年来经济全球化的反映。前面我们提到了很多变化，包括城市规模的扩大，但是还是有一些要素，如城市的位置，保持了其连续性而并没有变化。尽管不同的国家对城市的定义有很大的不同，城市的发展速度最终还是会缓慢下来，这就是为什么近年来有关城市爆炸的那些有些耸人听闻的文章减少的原因，大多数超大城市的增长事实上已经减缓，其部分原因是各国的人口增长速度在减缓。但是，即便抱着乐观的态度，人们仍将看到目前以及不久的将来，超大城市将淹没于自己产生的垃圾中，会因为排污系统的不完善而叫苦不迭，会面对向卫星城镇输送饮用水的巨大困难，也将面对非法居住区扩大以及日渐老化的市中心水系统等问题。

综合以上问题，对于城市水管理者而言，目前面临着发展与衰落的双重矛盾。一方面，面临着前所未有的、全球范围的城市快速盲目增长的压力；另一方面，由于早期设计的缺陷和对城市设施使用年限考虑不周，老城市的市中心面临着设施老化的严重问题。因此，考虑到城市的未来发展方式，在了解和管理城市水系统的工作中，应特别关注以下几个方面：城市规模的超大化和城市的过度分散；认识到发展是有限的和保护资源的必要性；建立城市外围的亚中心以分散城市的功能，从而使城市未来的内部结构更加多元化；增加城市的复杂性

和城市的集成（但非集权的）控制；通过技术创新和后工业的城市发展模式改变城市聚集的方式、结构和运行模式，并从中解决城市水问题；将生活方式的重点转向循环、回收和再利用，以有助于降低需求而不是提高供给。图 1.2 注明了世界上 100 个最大的城市和一些地区的城市分布。



图 1.2 2000 年世界最大的 100 个城市和其它一些代表性的城市

最后，我们将讨论当今自然资源管理中的一些最基本争论。例如，正在从技术型手段向非结构型或两者结合的手段转变，以解决人们面对的各种问题和挑战。在这里，有两点需要特别指出，第一，总体而言，尽管有越来越多的技术可供选择，但只有少数可以被有效地使用；其次，社区水系统设计的最根本约束并不是来自可供选择的材料和技术，而是来自于人们对经济—社会需求的认识，对有关可持续发展不同政策的理解，而不仅仅是简单的平等的经济增长。

1.2.2 人口、水和城市

以上有关全球城市发展的论述涉及了人口的快速增长和快速城市化这一伴生现象。城市的增长是经济发展的动力，是人类创造力的核心，是工业活动所必备的基础设施。在城市存在和发展的初期，城市拥有良好的水资源，但在城市的快速发展过程中，大量人口和工业活动所排放的污染物导致水资源在质和量上出现众多问题。城市水和卫生的压力来自于水资源所承受的过重负荷、不适当的废物排放、河流的污染、从枯竭含水层盲目地采水以及缺乏有效的服务管理和合适的体制。

我们在这里将不再讨论有关水与城市之间的相互依赖关系。事实上,世界上人类定居的历史遗迹无不是在河岸周边所发现,人类的进化和社会安康都与水资源供给的质量和充足与否息息相关。同时,城市化也给河流带来了一系列的影响,当小城镇发展为城市时,城市径流量将会显著增加,并以更快的速度和更大的冲击力排入天然水体。硬化的地面由于不能吸收和储存雨水,将会对地表水体带来较大的沉积负荷,从而破坏水生环境。城市河流不仅要承接从上游带来的各种环境问题,城市本身也会排入各种污染物,如细菌、重金属、有毒有害物质以及垃圾等。广而言之,城市环境问题可归结为4个相互关联的方面,即:①是否提供了环境基础设施和服务(尤其是水和卫生设施);②城市废物的污染问题;③资源退化问题;④环境灾害问题。在发达国家,①和④要么并不严重,要么已经得到控制。而在不发达国家和低收入城市则经常同时面临这4个问题(当4个问题同时出现时,它们会相互激化,并且作用时间更长、影响更大)。

很多学者指出发展中国家面临着一系列的环境和社会压力,它们包括大规模的人口增长、经济发展、城市排污问题、饮用水的污染和低水平的公共卫生系统、维护新水源、给水和废水处理系统的高昂费用、财务管理的局限性以及低效率、不全面的公共服务和水的集成管理等问题。

2000年3月世界水展望的海牙宣言中特别指出,在世界某些地区,有确切的证据表明淡水生态系统已经持续下降了几百年,这个问题还在日趋严重,甚至威胁到人类社会的经济、社会和环境安全。尽管人类在科学、工业和经济上取得了革命性的进展,但由于管理不善所导致的水质恶化的影响却越来越严重。水质问题现在已经成为水危机的核心问题,这一点在工业国家尤其如此。

1.2.3 城市发展和变化的模式

本章的第一部分讨论了近年来人口的急剧增长、过度的城市化、超大城市的发展模式以及城市水质和水量等相互关联的复杂问题。

在过去的20~30年里,全球城市在水资源的规划、设计和管理方面发生了许多重大的变化。人类活动对环境的影响、潜在的气候变化、人口的膨胀、超大城市的发展等问题受到人们越来越强烈的关注,人们迫切需要提出一个新的针对稀缺自然资源综合管理的体制方案。很多国家和地区在关于水资源的定量和定性管理中,都把注意力逐步转向如何强化现有管理机制间的协调或引入创新体制的设计中。在水管理的理念、方法和管理能力的建设方面,人们则将重点放在对综合方法的研究,对资源、人员和设备的运用以及对技术创新和新的职业训练等方面。

上述的一系列发展和变化预示着用水和供水危机已迫在眉睫,造成这种紧迫性的根本原因有:①水供给在全球不同地区的巨大差异导致了水供给的显著波动,并由于周期性的干旱与洪涝而使其加重;②人口和消费需求的迅速增长,尤其是农村人口向城市的转移;③农业用水的增加和高强度灌溉的应用;④由于高强度的农业、城市和工业用水,使水质恶化十分明显;⑤可用地下水资源的减少和面积含水层的污染;⑥对环境和生态系统的关注日益增强,包括对自然变化和各种人为扰动的关注;⑦跨界水体的相互依赖以及在影响共享水体的政治和行政边界中所存在的重合、错位等挑战性问题。

但是在人们寻求能够综合协调水资源的长期规划和管理方法过程中,城市的快速发展和社会变化以及相应的机构变更使得这一过程更为复杂。导致这些快速变化的根源可以追溯到价值观的改变、社会结构和功能的改变、科技的发展以及一些显著变化的外部因素,如气候异常和社会-经济的相互依赖关系。自然界的进一步退化以及这种退化的速度也使公众和科学家们共同关注环境保护问题,同样相关的原因包括数据和信息的爆炸、对环境系统结构和

功能的新认识以及人们对全球化和各种相互依赖性所给予的越来越多的关注。统筹考虑这些问题，其最终结果可以归结为三种相关的情景：由于复杂或者混乱的因果关系使人们在解决各类问题面前无能为力；冲突以及在其中所涉及到的越来越多的利益冲突者；有必要控制或者解决这些复杂的、相互依赖的、紊乱的和不确定脆弱大系统。

说到这里，可能有人会问，现在的城市化模式和过去尤其是工业革命时期到底有什么不同？这个问题对下面将要讨论的主题和城市水的综合管理问题是十分重要的，这一点在 1.3 节中述及复杂系统时将会有更深的体会。根据 Uitto 和 Biswas (1999) 的论述，应当注意到以下几个问题。

① 城市人口和城市空间的爆炸性增长。

② 相对于经济发展和城市人口的增长，基础设施投资的滞后。图 1.3 是一个城市的增长超越了国家和地方政府对水的规划和管理能力的案例。

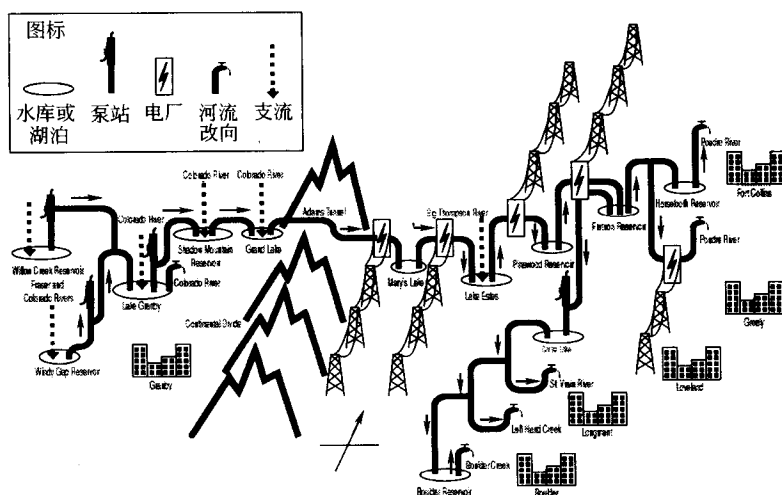


图 1.3 科罗拉多的大汤姆森项目，它是一个将水资源从西部落基山脉转向东科罗拉多城北部的一个复杂城市水开发项目

③ 独特的城市空间发展模式，包括与之相配套的水、卫生设施和围绕城市的高人口密度区（如贫民区等）。

④ 整体发展模式和水的供给，包括当供水紧缺时，会产生额外的经济费用，水作为免费物品和作为商品的不同概念，在制度和管理上存在的各种问题和困难，国家水政策的缺乏以及规划时限太短等。

⑤ 对可持续思想的关注变得越来越重要。人们开始关注自然的保护、关注从结构性解决方案向非结构性方案的转变，重新关注公众健康以及高耗水的生活方式和后果。此外，制定了大量的环保法令和法规，包括美国的国家环境政策法案（NEPA）以及一整套类似的环保法规，如美国清洁水法和近期欧盟采用的水框架标准（WFD, 2000）。该框架标准对地表水和地下水的水质和水量保护、水价政策的制定、流域综合管理以及强化公众参与等的规定都具有深远的含义。WFD 所采用的目标和手段不仅在于强调水资源的定性和定量管理，更注重整个欧洲对水的可持续消费和使用。

⑥ 外界因素如气候变化（以及对新的传染病的恐慌）、全球化以及新的管理原则都强调非上下级式的管理方式，而致力于寻求预防式、参与式的综合管理体制和管理理念。

随着对可持续发展的日益关注，为了应对来自社会变革的需求以及综合水管理的呼声，人们的首先反应是寻求一种生态可持续的、社会公正的发展模式。其次是如何使城市的人居

环境和空间成为一种平衡的生态城市。再次是如何在不同的社会文化背景下,理解和建立水的管理机制,或者在发展中的超大城市面对快速的社会变化时如何引入多元化的经验。从本质上讲,面对着不同的发展与增长,城市管理者的责任将不再是仅仅保护和管理环境质量,而是要承担更复杂的任务去实施可持续发展,也就是说将城市的管理策略与水生生态系统的有限资源相结合,倡导环保的社会风气,变革技术(改革和创新),造就积极的政治体制内涵以及追求多目标和跨学科解决方法。

目前有关城市水管理的文章和实践无不是围绕着理念的转变、复杂性、跨代公平性、生态系统的平衡原则以及经济效率等问题展开。水资源系统的建立就是使这些系统在可以接受的合理价格条件下提供足够好的水质和水量,同时也为人类的后代保护环境和生态系统(详见 ASCE/UNESCO 的专论,1998, pp. xxii ff)。目前人们对不断涌现的可持续发展模式有各种各样的称谓,包括综合的、整体的或者交叉学科的方法,其宗旨是要对目前水资源的规划和管理方式进行长远的审视。正是基于此,在本章剩下的两个部分,我们将对可持续城市和可持续城市水管理的有关内容进行概述。

1.3 对适于居住城市的探究

对水资源的综合管理意味着在城市中应用可持续发展原则。正是由于人类过去不能有效地控制和管理城市的扩展,保证完善的基建设施,提高生活质量(QOL)和社会福利(SWB),才使人们今天为寻求可持续发展进行着多方面的努力。建立可持续的城市和有效的城市水系统,可以说是资本理论、城市规划、生态系统管理和城市/地区管理等一系列理论的综合。

如果将城市视为一个以可持续性为最大化目标的生态系统,人们将会看到一个扩展的具有新陈代谢功能的人类居住模式。如果在更广泛的空间范围将城市规模与可持续性结合在一起,同时兼顾城市的不同系统和子系统,这种模式的建设将需要我们付出极大的努力。此外,人们不仅应该意识到城市各系统和子系统的数目是极其庞大的,它们之间的关系是极为复杂的,同时也要看到进行城市水的综合规划和管理需要将自然环境的规划和社会-经济状况有机地融合在一起,并与科技创新结合起来。城市的可持续性意味着政策的统一、生态系统的呵护、合作与合作伙伴的建立以及通过参与和长期承诺来共同分担责任。

1.3.1 可持续增长和发展的含义

17年前,世界环境与发展委员会在其著名的《我们共同的未来》的报告中(WCED, 1987)既确定了可持续发展的基调,同时也总结了为实现面向环境的转变在理论和实践中所应付出的努力。有关可持续性的基本定义是“实现当前所需要的发展而不损害未来子孙后代的利益”,这句话已经成为阐述可持续发展战略的前提与内涵的精髓。

之后,从联合国的斯德哥尔摩人类环境会议(1972),到20世纪80年代,通过世界保护联合会(IUCN)、UNEP和世界野生动物基金会(WWF)等国际组织的一系列努力,以及1992年联合国在里约热内卢召开的具有里程碑意义的环境与发展大会(UNCED或者地球峰会),进一步明确了早期有关可持续性的不同定义。正是在这样一个大背景下,许多国家制定了可持续发展的战略和规划。可持续发展与国际政治和日益严格的环境监管压力一起,推动了环境影响评价方法学的发展,也推动了实施综合环境控制手段在公众和学术界的共同兴趣。

正如 Munasinghe 和 Shearer (1995)所指出的,可持续发展就是表明经济发展和环境

保护是可以协调的。人们对可持续发展的各种不同定义恰恰说明了在《Brundtland 报告》和《21 世纪议程》中很难对这个具有广泛含义的术语进行精确的定义，不同的学术背景（如社会科学和自然科学）、不同的意识形态阵营和不同的思想学派对这个术语具有不同的态度和理解。但是，不管人们对可持续性作如何解释，它已成为 20 世纪 90 年代发展的主旋律和时代呼声。当我们关注可持续性的精髓时，它就是要求我们在同代人之间（代内）取得公平，在不同代之间（代间）取得公平以及为保持生态系统的完整性取得对自然的公平。

可持续发展的各种名词的出现反映了人们正在探索更有意义的规划，探索综合性、集成性的系统解决方案。正是在这种意义下，维护一个可持续的生态系统无疑是人类长期生存的必要基础。因此，面对日渐复杂的、混乱的和不确定的社会-政治环境背景，在进行可持续发展的讨论时，我们的理念都将紧紧围绕着如何以一种面向未来的、更为均衡的手段来实现对再生资源的合理应用。不论我们讨论什么还是做什么，以下 3 点无疑是构成可持续发展战略的重要组成部分，即效率（合理的费用效益）、公平（资源在人类社会的公平分配）和生态系统的完整性（保持可持续的生态过程）。

在 20 世纪 80 年代和 90 年代初，人们开展了层出不穷的学术讨论、论坛、宣言和研讨会，以试图寻找解决在增长和发展过程中所长期存在的环境、社会和经济不均衡问题的方法。一些抽象性的概念也应运而生，如“承载力”、“生态发展”、“增长极限”、“权衡”和“多目标规划”等，以此来描述动态的、迅速变化的人类系统和更广阔但变化相对缓慢的生态系统之间的相互关系。人们至今对可持续性仍投以极大的关注，有关适度增长、全球变化以及人类如何迈向 21 世纪等一系列重大哲学问题的讨论促使我们不仅建立了实现可持续发展的国际议程，而且建立了国家的、部门的经济与环境政策和计划。

在早期制定可持续自然资源战略的过程中，建立环境指标体系并了解其变化过程是其工作的核心内容。正如 UNEP（1994）的一份文件所指出的，指标体系的建立是沿着如下 3 个方向开展的：

- ① 使用的目的，如用于预警或一般性的政策分析；
- ② 使用的主体或主题，如水、空气或酸雨；
- ③ 因果关系链中所处的位置，如环境的状态、压力和社会反应。

同样，OECD 也在一系列的文件中从政策的适宜性、可操作性、可分析性和可度量性等方面探讨了可持续性的指标体系。其他组织和国家，如“加拿大环境”、“美国环保局”和“荷兰国家环境政策超计划”等也对指标体系的可操作性、标准和类型等进行了研究，他们研究的最终结果是以模型或相互关联的子模型的形式来表征指标体系的整体性和相互作用，这一点在城市水管理的应用中尤其如此。一个与之相似的例子是由耶鲁大学、哥伦比亚大学和世界经济论坛三方合作研究建立的“环境可持续性指数（ESI）”，它包含了从 5 个范围广泛的领域所识别的 67 个变量，以试图全面衡量环境健康和可持续发展程度，这 5 个领域分别是环境系统、减少环境压力、降低人类脆弱性、社会和机构能力以及全球的管理能力（详见经济学家，2001 年 1 月 27 页，74 页和 77 页）。

这里最重要的是曾反复强调过的公正与平等以及人们试图明确的一些理念，包括公平、对后代的责任、生活方式的改变和更为广泛的环境政策等。它们表明我们关注的核心是目标、长期性和体制的运作。换句话说，政策和目标最终将通过相关的指标体系进行衡量。此外，目前有关可持续性的讨论又增加了新的维度，一种关于自然权利和文化权利相互关系的伦理维度以及基于集成和长期分析方法所获得的有关环境会计和分配的机理认识。最后，可持续发展包括了两个关键内容（这点对水资源尤其如此）：需求和极限。对水问题而言（见美国总统可持续发展理事会的相关论述——PCSD），这个广泛的论题将包括 3 个方面，即经

济效率,环境健康和社会公平。同时,理事会的这份报告还指出如果要取得可持续发展的目标,这3个方面应该是相互依赖的,并且必须以一种均衡的方式同步进行。讨论到第三点,我们应特别关注 ASCE/UNESO 早前在其专论——《水资源系统中的可持续标准》中所强调的社会目标,诸如授权、参与、社会动员、社会团结、文化特性和体制建设等。总而言之,可持续是一个“革命性”的词汇,它在过去的技术报告中很少被提到。

现在人们已经清醒地认识到,实现水资源的可持续发展不仅需要综合性的政策,而且需要有效可靠的指标体系以及适宜的范例,它是关于人与人之间、人的文化和生活环境等多种关系的讨论,有关人们对发展模式的新理解,有关对生态中心论和技术中心论在意识形态上差别的认识,有关人们在思考、规划 and 实施中所具有的实践精神。如果与适宜的技术和全球变化相结合,可持续发展将会成为一个更加复杂的世界观的一部分,成为思考社会变革、了解社会与环境相互关系的新视角。

概要而言,对城市水的综合或集成管理需要从过去简单等级式的、从上到下分解式的项目管理转化为更加多样化、非线性、参与式、标准化和系统化的管理系统,对于目前城市水管理的经验主义和现实主义者而言,这种追寻乌托邦式的可持续性思想是一种模糊且令人沮丧的理想,它充满了概念而无法实施,如同走进了死胡同,夸夸其谈而空洞无味。从本质上讲,人们对什么是“非可持续性”的了解更多一些,因此,不得不求助于一些相关的协议(正如各种指南和正式文件所试图做的),从中理解可持续性和集成管理的内涵。有关可持续发展或者可持续性这两个词本身的争论就易于激化,因为这两个词同时意味着稳定和变化。这一概念也已成为协调经济和生态关系的指导原则(见 Mazmanian 有关财富的定义,1999,47页)。

人们关注可持续的概念及其与城市的关系是显而易见的,这不仅体现在1972年联合国在斯德哥尔摩召开的“人类环境大会”的政治宣言中(将全球环境问题与以第三世界为主的贫穷国家的经济发展联系在一起),而且体现在1987年《Brundlandt 报告》所阐述的各项原则中,后者清晰地指出可持续性将主要以社区为基础的方式来实现。可持续性的模式将会把社区的发展与经济、生态的发展联系起来。

1.3.2 可持续性与水资源系统

由于对可持续性的一些关键概念存在着众多的定义,人们对城市综合水管理的模式也因而有各种不同的看法。ASCE/UNESCO 报告(1998)的开篇曾这样写道:“水资源的专业人士有责任设计和管理水资源系统,从而提高全人类的生活水平做出贡献。”该报告又接着写道:“……可持续性是一个统一的概念,它既强调当前又考虑长远的未来。”今天的决策和行动将会影响未来的经济、环境、生态、自然和社会等诸方面。尽管人们并不能确定这些影响是什么,也不清楚人类的子孙和他们所处的社会需要什么、追求什么,但能够预言将来可能会发生的各种情景以及在目前的规划方案和管理政策下,子孙后代的各种可能需要。不可否认,我们只能推测我们的后代希望我们今天为他们那一代做什么,在今天为满足我们现在的需求而进行决策或付诸行动时,必须对这些推测给予充分的考虑。这篇报告随后引入了如下定义:“设计和管理可持续水资源系统的目的是在保证生态、环境和水文整体性的前提下,全面实现当前和未来的社会目标。”

有关水资源的讨论是非常广泛的,很多著名的学者已经反复说明了在水问题中所面对的各种变化和不确定性以及在水资源规划和管理中寻求全面的、综合的和生态的方法的迫切需求。在总结有关可持续发展和水的综合管理中所存在的诸多问题、冲突和危机时,一种可行的方法是对相互关联的问题和危机进行交叉列表。