

生态城市
与环境保护系列丛书

一种解决城市污水问题的
简单方法

谁
动了我的
“BOT”

Who moved my BOT ?

俞建德 著

中国建筑工业出版社

生态城市与环境保护系列丛书

谁动了我的“BOT”

Who moved my BOT?

一种解决城市生活污水问题的简单方法

俞建德 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

谁动了我的“BOT”: 一种解决城市生活污水问题的简单方法 / 俞建德著. —北京: 中国建筑工程出版社, 2002
(生态城市与环境保护系列丛书)
ISBN 7-112-05599-7

I. 谁... II. 俞... III. 城市污水—污水处理—普及读物
IV. X703-49
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 103426 号
责任编辑 俞辉群

生态城市与环境保护系列丛书
谁动了我的“BOT”

Who moved my BOT?

一种解决城市生活污水问题的简单方法
俞建德 著

*

中国建筑工程出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
新华书店经销
北京市昌平新兴胶印厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 1⁵/₈ 字数: 35 千字

2002 年 12 月第 1 版 2002 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1—6,000 册 定价: 10.00 元

ISBN 7-112-05599-7

TU · 4918 (11217)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前 言

我怀着急迫的心情终于把《谁动了我的“BOT”》一书脱稿，也是怀着同样的心情写下这篇前言。

内心的焦急是因为随着中国工业化、城市化进程的深入，中国的环境问题在不断突出、不断恶化，特别是水环境的污染和水资源的短缺，已成为灾难；另一方面政府对公用事业的投资资金短缺。为此，作为环保工作者，内心非常焦虑，该如何解决呢？

许多城市的书记和市长们也怀着同样的心情在寻求城市污水问题的解决方法，但一般常采用发达国家走过的老路——集中式污水处理的模式，资金来源于世界银行、亚洲银行的贷款或者通过 BOT 方式。而我们经过多年探讨、研究和实践，发现了一个已经存在的事实，即“一种具有城市污水零排放、政府零投资、运行零费用的‘三无’系统生态化解决方案”。正是这一发现，促使我提笔写下这本小册子，希望让专家、同行、更多的城市领导早一点了解这个事实，力求避免重蹈发达国家污水集中处理的覆辙，这样全国可能节约数千亿的投资和每年数百亿的运行费用。治理污水，不需要靠 BOT 或世界银行贷款解决，而将它变成一件何等容易、简单的事情。而目前大多数城市还在走高投入、高运行费用的治理污水之路。

由于这套方案能够很好地帮助解决中国的城市水环境问题，因而，一经推出，就受到城市建设、城市规划、环境保护部门的极力推崇；许多城市的市长、市委书记都表示极大

的关注，亲自前来实地考察。我为他们这种追求创新、务实的工作精神所感动，我相信在他们的支持关怀下，中国的水环境问题一定能得到完美的解决。

为了让更多的人了解这套方案，我把这套方案的实质以及在水环境治理方面的一些心得编写成书，献给为中国城市水环境问题日夜操劳的市委书记、市长、县委书记、县长们；献给为解决城市水环境问题的科学家、设计人员以及环境治理工作者；同时也献给有志于解决中国水环境问题的未来市委书记、市长、以及未来的专家、高等学校的学子们。

这一方案得到了浙江大学生命科学学院常杰教授的热情指导，重庆大学黄光宇教授、阎水玉博士后、土木工程学会水工业分会理事长聂梅生教授、宁波市规划局总工夏紫光高级工程师给予了大力的支持，清华环境系主任陈吉宁教授、李振瑜教授、杜鹏飞博士做了认真审读修改，德安公司的王灶生硕士和杨长河博士对本书做了大量工作，特别是宁波市镇海区郭华巍区长及其同事们的鼎力相助，使这一研究得以成功，在本书完成之际，一并表示衷心感谢。

本书的写作风格参照了《谁动了我的奶酪》一书，在此也向此书的作者和出版社表示感谢。

由于本人才学有限，书中难免存在错误和缺点，敬请领导、前辈、同仁不吝批评指正。

2002年6月23日写于

宁波市科技园区五环大厦十楼德安集团

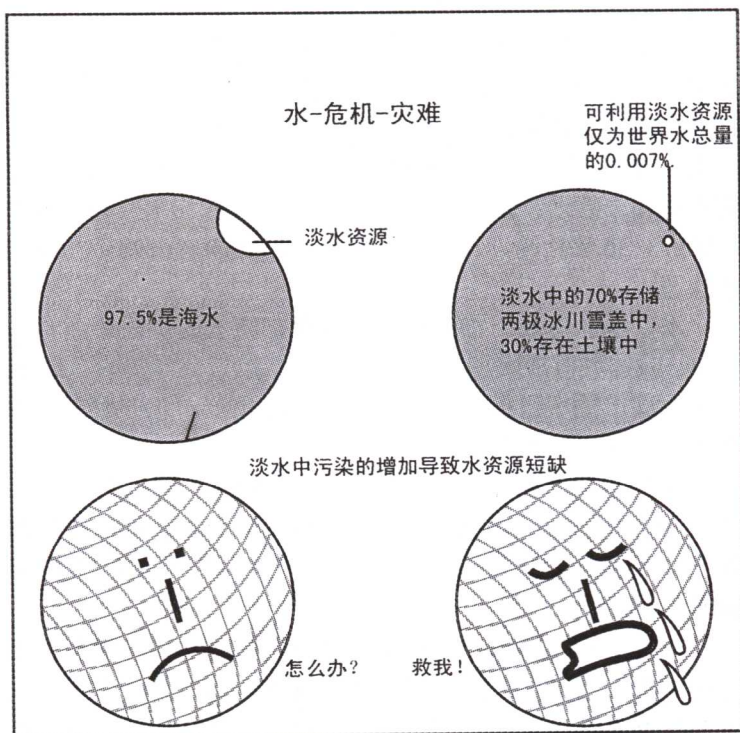
目 录

前 言

1.政府面临的两难问题	1
1.1 水资源短缺	2
1.2 水环境污染	3
1.3 水危机和水污染	4
2.政府的抉择——BOT	6
2.1 BOT 的简介	7
2.2 BOT 的作用	8
3.还有更好的选择吗?	9
3.1 BOT 的再认识	11
3.2 科学的反思	12
3.3 “蛙跳”思维的启示	14
3.4 生态化的理念	15
4.找到了“三零”方案	20
4.1 “三零”方案	21
4.2 如何实现三个零?	21
5.“三零”方案可行吗?	32
5.1 集中与分散的投资及运行经济分析	33

5.2 集中与分散的效应比较	36
6. 如何实施“三零”方案?	39
6.1 正确看待“三零”方案	40
6.2 怎样实施“三零”方案?	41
7. 我们动了 BOT!	43
参考文献	44

1.政府面临的两难问题



1.1 水资源短缺

人们都知道我国是水资源“大国”，水资源总量位居世界第4位，仅次于巴西、俄罗斯和加拿大。然而并非所有人都知道我国是水资源“穷国”：由于庞大的人口基数，我国水资源的人均占有量仅为世界人均的1/4。

按照现行国际标准，人均水资源量 1000m^3 为人类生存起码需求，人均水资源量 2000m^3 就处于严重缺水边缘，以这个标准来衡量，我国目前有6个省、区（宁夏、河北、山东、河南、山西、江苏）人均水资源尚不足 500m^3 ，离起码的生存需求都相去甚远。此外，还有16个省、区人均水资源量低于 2000m^3 。也就是说，我国至少有一半以上的省份处于严重缺水状态。

水资源的短缺，特别是城市缺水，使水的供需矛盾日益突出。我国城市缺水现象始于70年代，以后逐年扩大。近20年来，城市缺水的状况越来越严重，近几年，北方城市每到夏季都出现严重水荒。

据统计，在全国666个城市中，有400多列入缺水城市，其中130个城市严重缺水。目前，全国城市日缺水量高达1600万 m^3 ，年缺水量约60亿 m^3 ，平均每年因缺水影响工业产值2000多亿元。

随着中国人口的增长和经济社会的快速发展，中国水资源紧缺将日趋严重。据水利专家的预测，到本世纪中叶，我国人口将达到16亿，全国人均水资源量比现在还要减少1/4。因此，水资源短缺将对中国的可持续发展构成极大的威胁。

1.2 水环境污染

与水资源短缺相对应,中国另一个水的问题是水环境污染。

随着社会经济的发展,城市规模的不断扩大,用水量的持续上升,排入全国各地江河湖库的废污水不断增加。据水利部门最新调查资料,目前全国年排放废污水总量达 600 亿吨(t),其中 80%未经处理直接排入江河湖库水域,成了主要的水体污染源,水污染也已经成为我国面临的最主要的水环境问题之一。由于城市污水和工业废水治理率低,任其排放,造成淮河、辽河、海河、黄河、长江、滇池水体污染、东湖大面积死鱼等大量的水环境污染事故时有发生。河口地区和城市附近海域污染严重,海洋赤潮发生频率增加、面积扩大,造成经济损失惨重。

据水利部对全国 700 余条河流约 10 万公里(km)河长开展的水资源质量评价结果:近一半的河长受到污染(相当于 IV、V 类);1/10 的河流严重污染(已超 V 类),水体已丧失使用价值。在全国七大流域中,太湖、淮河、黄河流域均有 70%以上的河段受到污染;海河、松辽流域污染也相当严重,污染河段占 60%以上。受此影响,全国 90%以上的城市水域污染严重,有 1/4 的人口饮用不符合卫生标准的水。

从全国情况看,水污染态势呈总体恶化趋势,形势十分严峻。水污染正从东部向西部发展,从支流向干流延伸,从城市向农村蔓延,从地表向地下渗透,从区域向流域扩散,地下水水质恶化,水位下降,50%的城市的地下水不同程度地受到污染。

水污染严重恶化了水环境,又造成了水质性缺水,两者结合,加剧了水环境的危机,甚至会引发水资源短缺在中国的灾难。

1.3 水危机和水污染

水危机的出现，严重影响了经济建设和人们的正常生活，各国政府都为此而忧心忡忡，深刻意识到必须立即治理水污染、解决水危机。

然而，不尽如人意的是，从各国政府着手治理水污染至今，都未能在这一问题上取得理想的效果。

城市污水处理方法，从过去到现在，一般是把生活污水与工业废水混合后收集起来，通过大规模的管网，由漫长的排水管将其汇集到大型污水处理厂。这一方法耗资巨大，运营费用高，而所需处理废水的数量又多，使得整体处理效率不高。

各国政府尽管努力解决水问题，却又无法控制污染，真是苦不堪言，尤其是发展中国家。

以中国为例，据统计，1996 年城市市政系统年容纳污水 209 亿 m^3 ，建有城市污水处理厂 153 座，经各种形式的城市污水处理设施的污水处理量每年为 23.8 亿 m^3 ，处理率为 11.4%。

整个城市污水年排放总量为 352.8 亿 m^3 ，污水集中处理量为 83.3 亿 m^3 ，污水处理率约为 23.6%。但能达到二级处理排放标准的城市污水处理能力仅为 537.9 万 m^3/d ，污水处理后达标率不到 5.5%。

根据国家“九五”计划和建设部城市污水处理规划要求，到 2000 年，城市污水集中处理率应为 25%，2010 年，处理率应达 40%。

而且，我国城市污水排放量每年还在以 24 亿 m^3 的增量在增加，到 2010 年估计将达到 640 亿 t。而每年新增的污水

处理能力仅 3 亿多 m^3 ，污水处理能力上的缺口在不断增大。

由此预测从目前到 2010 年，如果污水处理要达到国家“九五”计划和建设部城市污水处理规划要求，则污水处理能力每天要处理 5000~6000 万 m^3 ，这样则需新建城市集中污水处理厂 1000 余座。

根据已建、在建污水厂的实际情况，每吨水造价一般为 1000~1500 元，运行费在 0.8~1.0 元/t 之间。

因此，据保守估计，即使建成一座日处理 10 万 t 污水的城市污水厂，一次性投资费就需要 1.0 亿至 1.5 亿元，年运行费需 3000 万到 5000 万元。

根据这个比例测算，我国光建污水处理厂就需要投入 1000~1500 亿元左右，如果再加上市政管网建设，投资将会超过 4000 亿元。

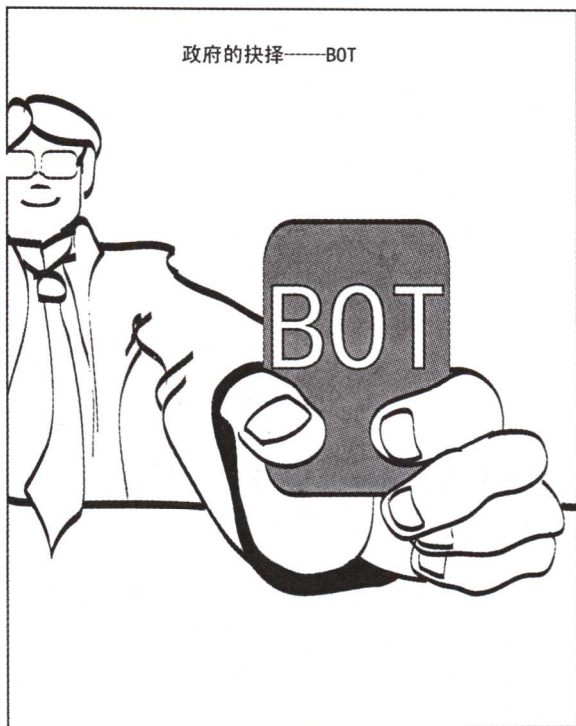
如果我国每年用 200 亿元外国贷款进行城市污水厂的建设，每个项目的还贷期为 10 年，数年后，每年偿还本息将超过 300 亿元。

因此，投资建设城市污水厂的费用是非常庞大的，建成后的运行费用又是一笔高昂的付出。

如此庞大的投资建设、运行费用，对于经济尚不发达的中国来说，将耗费大量资金。当前部分城市有可能建不起污水处理厂，有些地区即使建得起，也用不起，步入两难境地。污水处理厂成了应付环境保护执法部门的摆设。这不仅使污水根本没得到有效处理，而且许多资金其实也变成了无效的投资。

水环境问题刻不容缓、不容拖延，是需要解决的危机。从中央到地方，各级政府领导都想尽办法，希望解决这一问题，可解决这一问题的路在何方，需要大家不断探索。

2.政府的抉择——BOT



城市污水处理厂一般由政府出资或者贷款建设，运行的模式隶属于政府的事业性单位。这种模式使得政府财政负担过重、筹资困难、建设周期长而不利于解决水环境问题。那么，有没有办法解决资金短缺与环境保护之间的矛盾呢？

BOT 模式被认为是解决城市环境基础设施建设中遇到的资金困难和效率低下问题的一种有效途径，因此有人提出采用这一方式来解决水环境问题。

2.1 BOT 的简介

BOT (build-operate-transfer) 即“兴建—运营—转让”，原意为基础设施的建设私有化，是一种直接吸收私营企业（包括外方投资企业）资金和技术，用以兴建、运营和转让（转让给公有部门）基础设施的方式。

根据世界银行《1994 年发展报告》的定义，BOT 是一种私营机构参与基础设施的开发和运营的方式，也是一种新型的利用私人（民营）资本进行基础设施建设项目融资方式，它的实质是一种债券与股权相混合的产权。

具体做法为：由与项目有关的单位（承建商、运营商、用户）组成的财团，成立一个专营的股份制机构，对项目的设计、咨询、供货和施工实行一揽子总承包，且在项目竣工后在特许权规定的期限内（通常为 20~50 年）进行经营，向用户收取费用，以回收投资、偿还债务、赚取利润，达到特许权期限后，财团将项目无偿交给主办国或公共部门。

BOT 最早出现在 18 世纪，主要运用于城市基础设施的建设。但真正意义的 BOT 是形成于 20 世纪 70 年代的中国香港，当时香港特区的十字港隧道就是第一个以 BOT 方式运作的目。

2.2 BOT 的作用

BOT 运用于中国城镇污水处理厂的建设, 开始于 20 世纪后期的部分工程, 运行至今, 它为中国的城镇水环境保护事业做出了一定的贡献。

1. 采用 BOT 投资方式, 由专营公司出资建设污水处理厂, 这样从根本上解决了建设资金问题, 弥补了城镇污水处理厂建设的资金缺口, 大大减轻地方政府的财政压力。使我国城镇污水处理厂的运营产业化、商品化, 而且有助于解决我国城镇污水处理厂目前面临的运行管理问题, 为彻底改善环境质量奠定了一定的基础。

2. 打破了公用事业设施服务收费的福利化倾向, 积极引入商品价格机制, 实现公用设施投资回收、运营成本收益的良性循环。

3. 实现了公用事业的运营企业化, 提高污水处理厂的运行管理水平和运行的稳定性。

4. 引入了企业平等竞争机制, 有利于降低工程投资; 专营公司从自身利益出发, 必然使所建的污水处理厂处于良好的运行状态, 使我国城镇污水处理厂运营产业化、商品化、现代化, 有助于解决我国城镇污水处理厂目前面临的运行管理问题。

5. 加快了基础设施建设步伐, 满足全社会对公共工程和基础设施的需求。

终于, 找到了一个解决水环境问题的比较好的办法, 各地政府纷纷选择 BOT, 以 BOT 方式兴建了一批污水处理厂, BOT 成了一种解决水污染颇为有效的方法。

3.还有更好的选择吗？

BOT 并没有改变高投资、高运行费用的旧模式



BOT，是不是解决水环境问题最好的方法呢？政府还有没有更好的选择呢？这首先需要全面认识 BOT。

