

The 6th Ministers' Forum on Infrastructure Development in the Asia-Pacific Region &
the 2nd International Conference for China Urban Water Development

2007

第六届亚太地区基础设施发展部长级论坛
暨第二届中国城镇水务发展国际研讨会

论文集

2007年8月28日至30日 中国·北京

28 - 30 August 2007 Beijing · China

《中国城镇水务发展国际研讨会论文集》编委会 编



中国城市出版社

第六届亚太地区基础设施发展部长级论坛暨

第二届中国城镇水务发展国际研讨会 论文集

《中国城镇水务发展国际研讨会论文集》编委会 编

中国城市出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

第六届亚太地区基础设施发展部长级论坛暨第二届中国城镇水务发展国际研讨会论文集 / 《中国城镇水务发展国际研讨会论文集》编委会编. —北京: 中国城市出版社, 2007. 8

ISBN 978-7-5074-1918-4

I. 第... II. 中... III. 城镇—水资源管理—中国—文集
IV. TV213. 4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 134569 号

责任编辑 欧阳东(Dongouyang@126.com)

封面设计 美信书装设计

责任技术编辑 张建军

出版发行 中国城市出版社

地址 北京市丰台区太平桥西里 38 号(邮编 100073)

发行部电话 (010)63424857 63421417(Fax)

发行部信箱 zgcsfx@sina.com

编辑部电话 (010)63421486 63421488(Fax)

投稿信箱 city_editor@sina.com

总编室电话 (010)63455163

总编室信箱 citypress@sina.com

经 销 新华书店

印 刷 北京集惠印刷有限责任公司

字 数 1199 千字 印张 53

开 本 787×1092(毫米) 1/16

版 次 2007 年 8 月第 1 版

印 次 2007 年 8 月第 1 次印刷

定 价 148.00 元

编委会名单

顾问：周干峙 钱 易 李圭白
汤鸿霄 张 杰 刘昌明
王宝贞

主任委员：李 迅

副主任委员：张晓健 潘文堂

委员(按姓氏笔画为序)：

马 军 王占生 宋仁元 陈吉宁 杨向平
周 琪 王凯军 俞孔坚 陆坤民 宋序彤
郑兴灿 杨桂山 杭士珺 邵益生 曲久辉
聂梅生 任南琪 龙腾锐 高廷耀

Micheal Ro W. F. Geiger Alex Horne

目 录

一、城镇水务管理与行业改革

可持续用水发展分析 宋序彤(3)

加强绩效管理 促进行业进步

——我国水务行业绩效评价体的探讨

..... 潘文堂 宗竹芝 韩 伟 谭绍仲(22)

城市水务市场的构建与运作机制研究

..... 林洪孝 周 莹 刘治政 吴晓东(31)

我国中心城市供水模式探析

——一个经济学分析视角 李泉水 潘 力(40)

二、城市供水安全与应急管理

安全饮用水保障技术与策略 张金松(51)

太湖流域安全饮用水保障技术

——863 计划重大专项示范工程系统集成 乐林生(57)

粉末活性炭—超滤工艺净化松花江水研究 夏圣骥 姚娟娟 李圭白(66)

高氯酸盐在 GAC 上的吸附特性研究 卢 宁 高乃云 黄 鑫(73)

中国城市饮用水源地环境问题与对策 郑丙辉 张 远 付 青(84)

粉末活性炭和超滤膜组合工艺处理长江原水的中试研究

..... 高乃云 范茂军 黄 鑫 刘 成 张 东 乐林生(92)



- 溴酸根在 UV/Cl₂ 和 UV/ClO₂ 工艺中的生成 黄 鑫 高乃云(99)
- 植物多酚用于饮用水消毒的可行性分析 胡训杰 付婉霞(107)
- 紫外线技术在水处理领域的应用及未来趋势
..... 蔡晓涌 高 明 张会敏(113)
- 供水管网安全保障监测预警系统研究初探 张土乔 王鸿翔 俞亭超(119)
- 纳滤膜操作条件对水中苯酚去除效果的影响 李鑫玮 祝万鹏(127)
- 用发光细菌监测水质突发性污染 岳舜琳(132)
- 遭核化生污染的城镇供水应急保障技术研究 侯立安 杨 庆(140)
- 水源水中典型除草剂禾大壮与莠灭净突发污染的应急处理
..... 陈蓓蓓 高乃云 刘 成 姚娟娟 尚亚波 秦祖群(147)
- 浅论中国城镇水务行业节能降耗之路
..... 孙廷容 翁友彬 王俊义 翁怡萌(155)
- 砂滤池冲洗所作冲洗功剖析 岳舜琳 高乃云(165)
- 颗粒计数法用于水厂运行优化的研究
..... 陈洪斌 孙博雅 陈 伟 张 群(170)
- 基于熵权理论的供水管网水质的模糊评价
..... 张土乔 杨德军 马 健 吴众华(177)
- 我国给水管网系统建模的机遇与挑战 舒诗湖 赵洪宾(184)
- 小城镇供水管网运行方式探讨 陈金锥(189)
- 受污染水源水臭氧消耗特性研究 贾瑞宝 陈守栋 陈家全(195)
- 强制放电技术循环再生颗粒活性炭试验研究
..... 王福连 高乃云 伍海辉 张 东 叶 辉 乐林生(204)
- 强化混凝去除地表水中五价砷的中试研究
..... 姚娟娟 高乃云 夏圣骥 刘 成 陈蓓蓓 尚亚波 秦祖群(212)
- 应用天然菱铁矿去除水中过量砷的初步研究 郭华明 Doris Stüben(223)

三、城市污水处理与资源化技术

- 2 城市污水生物/生态处理技术及工程实践 周 琪 付国楷 闻 岳(233)

南方城镇污水处理厂升级改造技术与工程案例

..... 张 辰 谭学军 彭 弘(243)

Pollutant Control Using the Separation Wall in Combined Sewer Overflows and Separated Sewer Overflows

..... Lim Bong Su • Kim Do Young • Lee Kuang Chun(252)

分段配水提高 A²O 工艺脱氮除磷效果的研究

..... 张成惠 王佳伟 周 军 甘一萍 王洪臣 吕 鑑(266)

PHB 和 OUR 在城市污水 A²/O 处理系统监测和预警中的作用

..... 陈 曦 戴兴春 黄民生 王国华 朱 勇 高 岩(273)

强化折流曝气生物滤池脱氮除磷效能试验研究

..... 周 健 刘明月 龙腾锐 李志刚 吴迪清(279)

“十五”期间我国城市污水处理行业建设发展的分析和建议

..... 严 嫣 赵洪才(288)

价值工程在城市污水处理成本控制中的应用

富闽鲁 陈 媛(298)

城镇污水处理厂运行监管指标体系的研究

..... 吴之丽 吴 珊 吕 鑑 齐京军 熊建新(307)

城市污水处理厂生物除臭技术概述

吴 波 刘智晓 田 青(313)

在模拟河道中投加激活剂处理生活污水的试验研究

..... 胡锋平 张 琪 马双群(319)

球形填料对复合垂直流渗滤系统的生物强化作用

..... 马利民 崔程颖 刘 丛 张亚雷 赵建夫(323)

关于五项再生水水质标准执行情况的讨论

..... 赵乐军 刘 琳 唐福生 王秀朵 周 甬 王舜和 王 瑞(332)

平板膜—生物反应器污水再生利用技术与工程案例

..... 吴志超 麦穗海 王志伟 杨彩凤 王 旭(340)

深圳市龙岗区污水资源化利用发展策略研究

罗本福 蒋 岭(352)

污水深度处理技术与污水资源化应用实例

罗本福 蒋 岭 周建中(359)

浅析中水回用

张 明 李伟英 侯金霞 方火明 汪 清(366)

四、水环境综合整治与水景观建设保护

上海城区中小河道沉水植被恢复的瓶颈问题及可行性分析

..... 卢晓明 宋英伟 黄民生 徐亚同(375)

城市河道黑臭治理工程实践及效果分析

..... 朱 勇 吴林林 阮宇鹰 戴兴春 高 尚 黄民生(383)

南京主城地表水评价与水资源利用设想 骆 颖(389)

生物净化槽对黑臭河水净化的中试研究

..... 高 尚 黄民生 吴林林 戴兴春 阮宇鹰(394)

湖沼综合管理对策 高桥正 福寿真也 佐治实 齐藤贵裕 渡边枫(402)

城市河道环境需水量研究 方 辉(408)

基于支持向量机的巢湖富营养化程度评价研究

..... 杨道军 钱 新 钱 瑜(413)

关于河水环境管理

..... 高桥正 福寿真也 野中昭彦 佐治实 曾我部浩 渡边枫(419)

五、污泥处理处置与资源化技术

城市污水处理厂污泥处理处置节能降耗关键技术 赵庆良 饶白梅(431)

湿式氧化法处理污泥的进展 王建兵 李鑫玮 祝万鹏 杨少霞(440)

养殖蚯蚓好氧堆肥处理城市污水剩余污泥技术研究

..... 章圣样 杨 光 吴邦信 袁 菊 蒋秀娅 冯 春 李树霞(446)

国外污泥病原菌的研究进展 曹秀芹 吴蕙蓉 甘一萍 周 军(452)

溶胞技术在污泥处理中的研究与进展

..... 曹秀芹 刘 雷 甘一萍 周 军(458)

城市污泥自动控制堆肥处理及其成套技术的应用进展

陈同斌 郑国砥 高 定 刘洪涛 岳 波 杜 伟 张 军 蔡 红(467)

污泥处理目标与“三段法”污泥处理处置工艺 俞 锐(473)

污泥处置应走资源化、市场化道路 赵家成 董 鹏(479)

城市污泥堆肥用于花卉基质的研究

..... 高 定 刘洪涛 郑国砥 蔡 红 岳 波 张 军 陈同斌(484)

城市污水处理厂污泥半干化合成燃料棒技术研究 蒋建国 杜雪娟(489)

城市污泥处理与生态有机肥研制 黄占斌 焦志华(498)

城市污水处理厂污泥处理处置探讨 陈金锥(503)

好氧厌氧耦合实现原位剩余污泥减量的废水处理工艺及其机理研究

..... 于安峰 周育楠 初里冰 冯 权 邢新会(512)

颤蚓对活性污泥沉降性能的影响 诸 晖 魏源送 王亚炜 刘俊新(521)

利用剩余活性污泥制备复合氨基酸的研究

..... 刘阳生 李雅琼 周 军 甘一萍(530)

垃圾和污泥堆肥开发无土草皮生产基质的研究(I)

——对高羊茅生长的影响

..... 肖昆仑 韩烈保 宋桂龙 赵 颖 周 军 甘一萍(539)

垃圾和污泥堆肥开发无土草皮生产基质的研究(II)

——对高羊茅草皮质量的影响

..... 肖昆仑 韩烈保 宋桂龙 赵 颖 周 军 甘一萍(547)

垃圾和污泥堆肥开发无土草皮生产基质的研究(III)

——基质最优配比的探讨

..... 肖昆仑 韩烈保 宋桂龙 赵 颖 周 军 甘一萍(553)

污水处理厂剩余污泥连续高效转化为短链脂肪酸的研究

..... 王 琴 王 华 陈银广(560)

采用二氧化氯进行污泥减量的技术研究 程丽华 毕学军 张树艳(566)

复合污泥调理剂调理剩余污泥的试验研究 胡锋平 汪琳媛 管晓涛(573)

气浮法浓缩城市污水处理厂剩余污泥的研究

..... 崔志广 孙体昌 寇 珏 徐玉琴(578)

杭州城市污泥热解曲线测试与分析 俞 锐 左 明(586)

污水处理厂剩余污泥机械浓缩工艺比较分析

..... 胡 伟 周玉文 Ruediger. Kuehner(594)

槽式双频超声波发生器及其在污泥调质中的应用研究

..... 蒋建国 张群芳 陈懋喆 杜雪娟(603)

污水污泥焚烧技术现状及进展 严建华(613)

污水处理厂泥区废液水质特性分析

..... 陈 曦 郝瑞霞 马 宁 万宏文 姚 宁(620)

非均相负载型催化剂湿式氧化城市污水处理厂活性污泥的应用研究

..... 尚海涛 杨 琦 刘明辉(628)

污泥热值计算公式探讨 吕 钜 张 岩 梁小田(635)

不同污泥的水分分布特性研究

..... 邓文义 李晓东 王 飞 严建华 岑可法(641)

城市污水处理厂剩余污泥产酸增强生物除磷技术的研究

..... 刘道广 闻 岳 陈银广(646)

六、乡村及小城镇水环境治理

中国南方地区运用折流湿地+侧向潜流湿地处理小城镇污水的试验研究

..... 何 强 翟 俊(655)

人工湿地在小城镇河网水体修复中的应用 段 亮 夏四清 郭冀峰(667)

膜生物反应器技术在乡村和小城镇的应用

..... 郭冀峰 夏四清 王荣昌 段 亮(675)

乡村及小城镇水污染治理适宜技术

——蚯蚓生态滤池组合工艺 邢美燕 杨 健(683)

高效藻类塘处理高氮农村生活污水脱氮研究

..... 黄翔峰 闻 岳 何少林 陈 广 李旭东 杨殿海 周 琪(690)

基于垂直潜流生态滤床技术的分散式生活污水处理系统:以常州市中德合作示范项目为例 潘 涛 朱兆丽 许光明 陈秀娟(700)

污水高效土地自然净化技术在农村水环境治理中的应用研究

..... 郭一令 王 森 高 超 贾卫利 贾旭亮(707)

黄土高原地区乡镇雨水集流水质问题探讨 朱 琨 Linus Zhang(714)

影响间歇式砂滤池去除污水中有机污染物效果因素的研究

..... 严 群 杨 健 吴一繁 王君如 阙愿玲(720)

乡村及小城镇水污染治理 张良平(729)

七、城市节水管理与综合节水技术

加快雨洪利用 深化节水型城市建设 刘 红(737)

城市雨水利用研究 刘平乐(741)

城市污水再生利用系列标准在昆明市的应用研究

——城市杂用水、景观环境用水标准的应用研究

..... 龚询木 刘志勇(746)

强化水量损失管理 促进可持续发展

——探讨中国供水行业水量损失管理的需求与前景

..... 韩 伟 花文胜 谭绍仲(753)

城市雨洪利用示范工程与效益分析 张书函 丁跃元 陈建刚(762)

高锰酸钾预氧化技术在海水淡化中的研究

..... 王俊红 高乃云 胡 玲 董秉直(769)

八、建筑与住宅小区水循环利用技术

北京市建筑再生水用作热力补水的可行性研究

..... 汪慧贞 张雅君 吴俊奇 冯萃敏 许 萍(777)

绿色建筑小区景观水体水质安全保障技术 柴宏祥 何 强 张 丽(786)

一个城市公园水景的设计、施工与治理

——长期清澈见底的杭州春江花月公园水景

..... 金元欢 王建宇 余初良 郑安全(791)

北京市屋顶绿化节水灌溉管理模式探讨 张雅君 冯萃敏 汪慧贞(804)

国家体育场绿色奥运关键技术——雨洪利用

刘 鹏 郭汝艳 赵 昕 朱跃云 张燕平 吴连荣 刘振印 傅文华(811)

建筑与住宅区中水回用的技术要求与示范应用

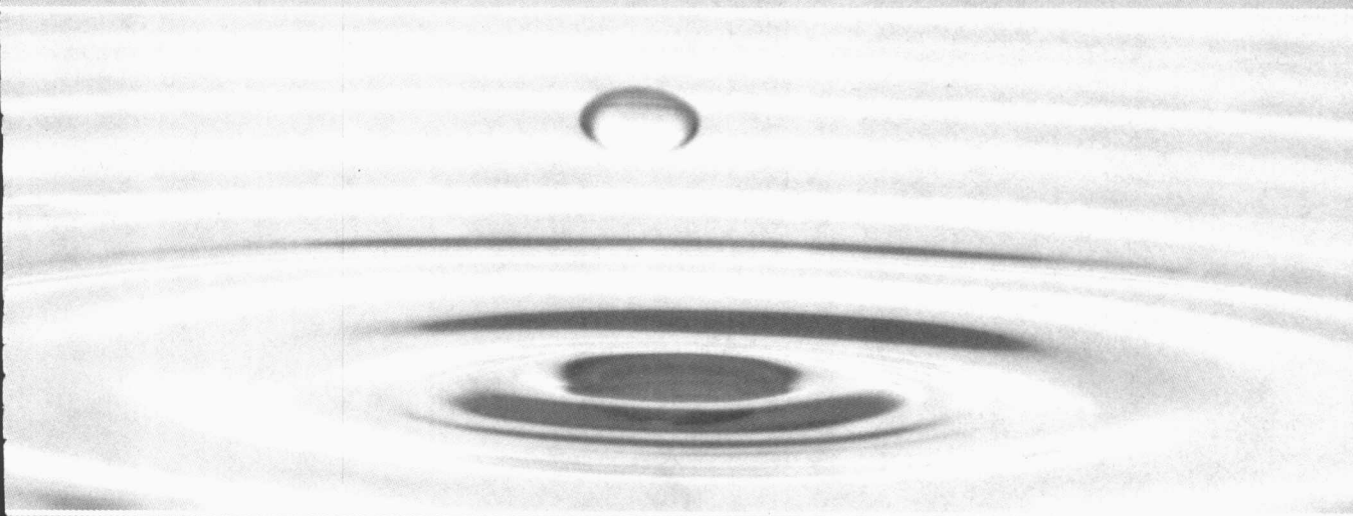
..... 董文艺 王宏杰 刘 军(819)

居民小区建筑中水安全使用调查分析

..... 吴 珊 孙丽萍 吕 鑑 朱晓丹 何建平 孟光辉 宋 磊(826)

水箱式增压供水节能改造 魏道联(834)

一、城镇水务管理与行业改革



可持续用水发展分析

宋序彤

(中国城市建设研究院 北京 100029)

摘要:本文分析了中国多年来全国用水和城市用水的发展历程,同时对比了美国、日本和经济合作与发展组织(OECD)诸多发达国家近几十年来用水发展的状况,分析提出了可持续用水发展的一些规律和基本模式,同时对中国未来可持续用水的发展提出了讨论。

关键词:可持续发展 用水

记录事物不同时空状态的系列统计数字往往隐藏着事物发展的某些客观规律,我们应力图从中作些分析。

美国地质勘察局(USGS)于2004年出版了“2000年美国用水的估量(Estimated Use of Water in the United States in 2000)”,着重研究了自1950~2000年,这50年来美国用水发展的趋势。美国地质勘察局主任,水文学家 Robert Hirsch 在该研究报告发表时称:“只有对国家水资源和人们未来将如何用水有深刻的认识,才能制定好的水需求规划”^[1]。

本文力图结合一些发达国家近年的用水发展情况,对比中国用水的发展,对中国的可持续用水和未来发展作些基本的分析。

1 中国用水发展特征分析

1.1 全国用水的发展变化

近年来,中国国民经济持续快速发展。2006年中国国家统计局对1993~2004年国家GDP历史数据进行了修订。确认2003年前的25年GDP年均增长为9.6%。2004~2006年的增长均超过了10%。1997~2006年的10年间,全国人口增加了9059万人,GDP由7.4万亿元增加到24.9万亿元(当年价),GDP年均增长10.2%,是中国历史上经济发展最快的10年。详见图1。

中国自1978年实施改革开放政策以后,人口的持续增加和经济的快速发展为资源和环境带来了极大的压力,同样对水资源的开发利用也带来了诸多挑战。归纳统计中国1949~2006年全国取用水资源总量^①的变化可见到,在建国后40余年间的取用水量在不断持续增

^① 本文使用了“取用水资源总量”或“取用水量”一词,是指从自然水体或公共供水设施取用的水量,不包括其循环使用和再生使用的水量。在谈论国家范畴取用水量时也常简化使用“用水量”一词。该词的含义与联合国相关组织在“世界资源报告”中和美国地质勘察局(USGS)使用的“freshwater withdrawals”,与经济合作与发展组织(OECD)统计中使用的“water abstraction”,与“日本的水资源”中的“淡水补给量”和“中国水资源公报”中使用的“用水量”等词汇的含义相同。

长。而在 1997~2006 年期间出现了取用水量持续平稳发展的态势。这 10 年间平均取用水量为 5536 亿立方米,上下浮动仅+2.4%和-1.8%。也可以称是在其统计误差的范围内。而这 10 年正是中国历史上经济发展最快的 10 年。详见图 2。

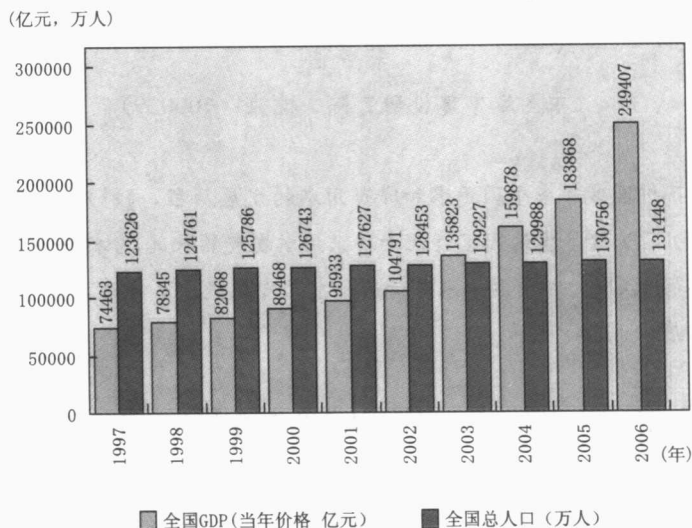


图 1 近十年中国人口和国民经济发展统计图

图中数字引自:1997~2006 国民经济和社会发展统计公报。

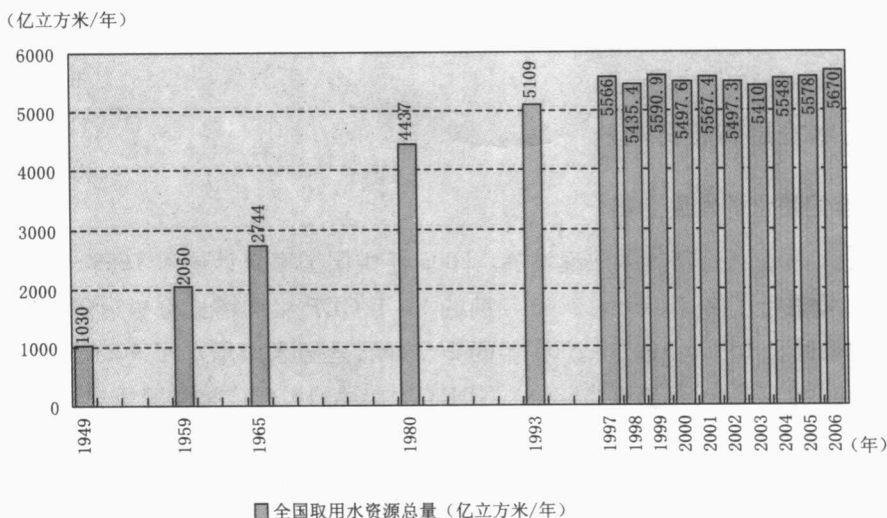


图 2 中国 50 余年用水发展统计

图中数字引自:1. 中国工程院,中国水资源现状评价和供需发展分析,中国水利水电出版社,2001 年。2. 1998~2006 年国民经济和社会发展统计公报。

降。该值由 1997 年的 726 立方米/万元下降到 2006 年的 279 立方米/万元;全国人均取用水量也由 458 立方米/年下降到 432 立方米/年。工业增加值由 31752 亿元增加到 90351 亿元;工业增加值万元取用水量却由 726 立方米大幅度降低到 279 立方米。详见图 3 和图 4。

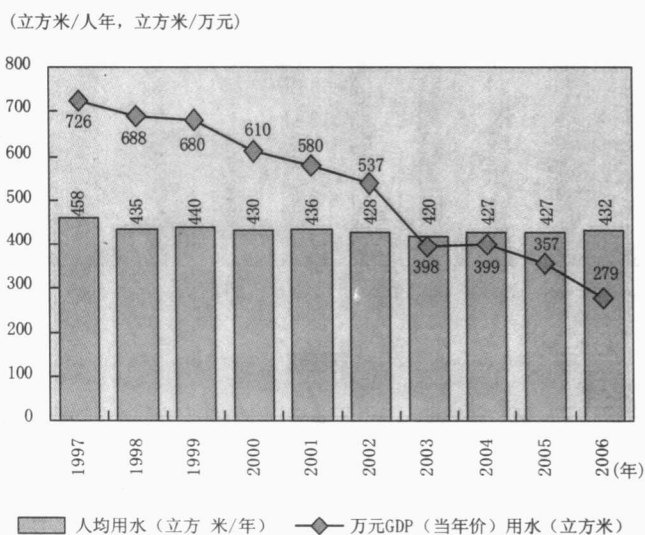


图 3 中国 GDP 增长和用水效率发展

图中数字引自:1997~2003 年中国年资源公报,2004~2006 年国民经济和社会发展统计公报。

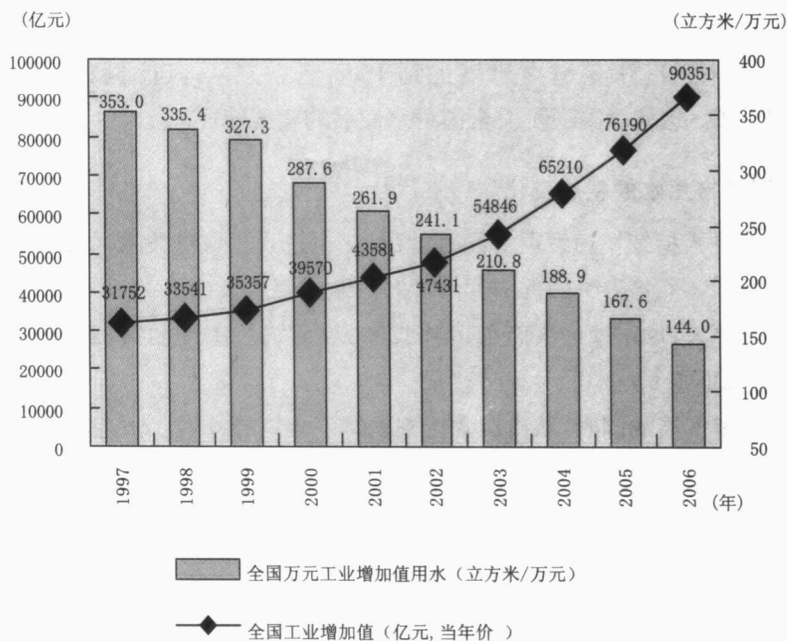


图 4 中国工业增加值和工业用水效率统计图

图中数字引自:1997~2003 年中国水资源公报,2004~2006 年国民经济和社会发展统计公报。