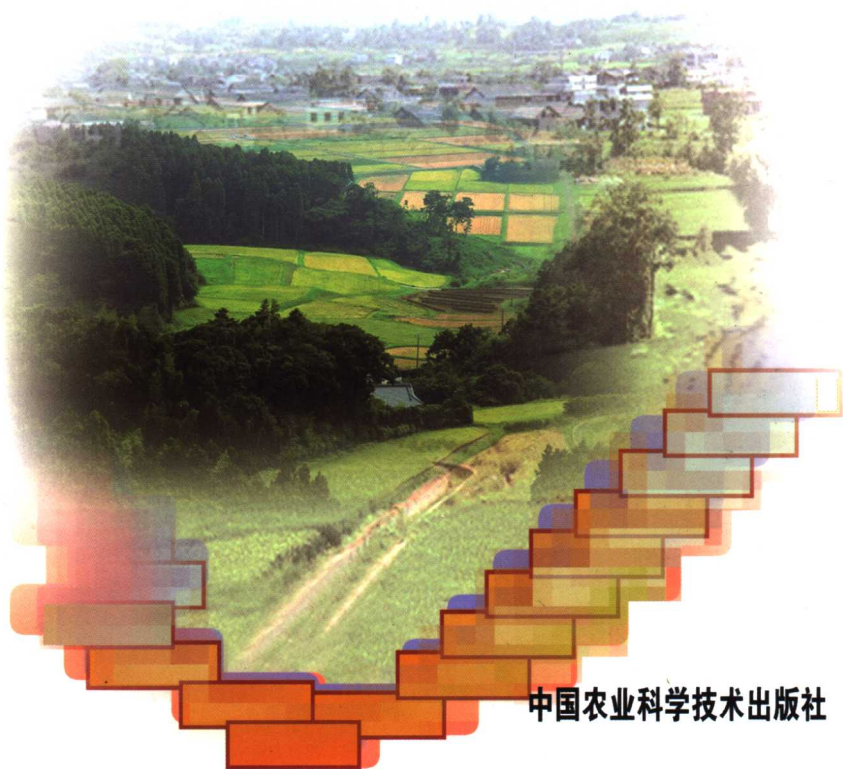




新农村建设实用技术丛书

# 国内外小城镇建设比较

科学技术部中国农村技术开发中心  
**组织编写**



中国农业科学技术出版社



新农村建设实用技术丛书

# 国内外小城镇建设比较

科学技术部中国农村技术开发中心  
**组织编写**



中国农业科学技术出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

国内外小城镇建设比较/吴远彬主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2006. 10  
(新农村建设实用技术丛书·乡村规划与建设系列)  
ISBN 7-80233-144-7

I. 国… II. 吴… III. 城镇-城市建设-对比研究-中国、外国 IV. F299

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 137947 号

责任编辑 徐 毅

责任校对 贾晓红 康苗苗

整体设计 孙宝林 马 钢

出版发行 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 68919704 (发行部) (010) 62189012 (编辑室)  
(010) 68919703 (读者服务部)

传 真 (010) 68975144

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京雅艺彩印有限公司

开 本 850 mm × 1168 mm 1/32

印 张 4.375

字 数 110 千字

版 次 2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷

定 价 9.80 元

# 《新农村建设实用技术丛书》

## 编辑委员会

**主 任：**刘燕华

**副主任：**杜占元 吴远彬 刘 旭

**委 员：**(按姓氏笔画排序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 方智远 | 王 喆 | 石元春 | 刘 旭 |
| 刘燕华 | 朱 明 | 余 健 | 吴远彬 |
| 张子仪 | 李思经 | 杜占元 | 汪懋华 |
| 赵春江 | 贾敬敦 | 高 潮 | 曹一化 |

**主 编：**吴远彬

**副 主 编：**王 喆 李思经

**执行编辑：**(按姓氏笔画排序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 于双民 | 马 钢 | 文 杰 | 王敬华 |
| 卢 琦 | 卢兵友 | 史秀菊 | 刘英杰 |
| 朱清科 | 闫庆健 | 张 凯 | 沈银书 |
| 林聚家 | 金逸民 | 胡小松 | 胡京华 |
| 赵庆惠 | 袁学国 | 郭志伟 | 黄 卫 |
| 龚时宏 | 翟 勇 |     |     |

# 《国内外小城镇建设比较》

## 编写人员

**主 编：**吴远彬

**副 主 编：**孙晓明 由世俊  
王敬华 牛润萍



### 吴远彬

中共党员。1983年7月毕业于华中农业大学农学系，2000年6月于华中科技大学管理科学与工程专业毕业，获管理学硕士学位，研究生学历，研究员。历任中国农业科学院开发办副处长、国家科委成果司推广处处长、科技部发展计划司成果处处长、计划处处长、科技部发展计划司副司长职务。2004年4月，任中国农村技术开发中心主任。

## 序

丹心终不改，白发为谁生。科技工作者历来具有忧国忧民的情愫。党的十六届五中全会提出建设社会主义新农村的重大历史任务，广大科技工作者更加感到前程似锦、责任重大，纷纷以实际行动担当起这项使命。中国农村技术开发中心和中国农业科学技术出版社经过努力，在很短的时间里就筹划编撰了《新农村建设系列科技丛书》，这是落实胡锦涛总书记提出的“尊重农民意愿，维护农民利益，增进农民福祉”指示精神又一重要体现，是建设新农村开局之年的一份厚礼。贺为序。

新农村建设重大历史任务的提出，指明了当前和今后一个时期“三农”工作的方向。全国科学技术大会的召开和《国家中长期科学技术发展规划纲要》的发布实施，树立了我国科技发展史上新的里程碑。党中央国务院做出的重大战略决策和部署，既对农村科技工作提出了新要求，又给农村科技事业提供了空前发展的新机遇。科技部积极响应中央号召，把科技促进社会主义新农村建设作为农村科技工作的中心任务，从高新技术研究、关键技术攻关、技术集成配套、科技成果转化和综合科技示范等方面进行了全面部署，并启动实施了新农村建设科技促进行动。编辑出版《新农村建设系列科技丛书》正是落实农村科技工作部署，把先进、实用技术推广到农村，为新农村建设提供有力科技支撑的一项重要举措。

这套丛书从三个层次多侧面、多角度、全方位为新农村建设

提供科技支撑。一是以广大农民为读者群，从现代农业、农村社区、城镇化等方面入手，着眼于能够满足当前新农村建设中发展生产、乡村建设、生态环境、医疗卫生实际需求，编辑出版《新农村建设实用技术丛书》；二是以县、乡村干部和企业为读者群，着眼于新农村建设中迫切需要解决的重大问题，在新农村社区规划、农村住宅设计及新材料和节材节能技术、能源和资源高效利用、节水和给排水、农村生态修复、农产品加工保鲜、种植、养殖等方面，集成配套现有技术，编辑出版《新农村建设集成技术丛书》；三是以从事农村科技学习、研究、管理的学生、学者和管理干部等为读者群，着眼于农村科技的前沿领域，深入浅出地介绍相关科技领域的国内外研究现状和发展前景，编辑出版《新农村建设重大科技前沿丛书》。

该套丛书通俗易懂、图文并茂、深入浅出，凝结了一批权威专家、科技骨干和具有丰富实践经验的专业技术人员的心血和智慧，体现了科技界倾注“三农”，依靠科技推动新农村建设的信心和决心，必将为新农村建设做出新的贡献。

科学技术是第一生产力。《新农村建设系列科技丛书》的出版发行是顺应历史潮流，惠泽广大农民，落实新农村建设部署的重要措施之一。今后我们将进一步研究探索科技推进新农村建设的途径和措施，为广大科技人员投身于新农村建设提供更为广阔的空间和平台。“天下顺治在民富，天下和静在民乐，天下兴行在民趋于正。”让我们肩负起历史的使命，落实科学发展观，以科技创新和机制创新为动力，与时俱进、开拓进取，为社会主义新农村建设提供强大的支撑和不竭的动力。

中华人民共和国科学技术部副部长

刘燕华

2006年7月10日于北京

# 目 录

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 一、绪言 .....                   | (1)   |
| (一) 技术集成 .....               | (2)   |
| (二) 技术集成的意义 .....            | (2)   |
| (三) 国内外技术集成的现状 .....         | (3)   |
| (四) 技术集成的研究目标 .....          | (4)   |
| (五) 技术集成的主要研究内容 .....        | (4)   |
| (六) 技术集成系统的考核指标 .....        | (5)   |
| 二、国内外小城镇环境保护技术比较 .....       | (6)   |
| (一) 国内外污水处理技术比较研究 .....      | (6)   |
| (二) 大气污染防治和处理技术比较研究 .....    | (14)  |
| (三) 固体废弃物处理和回收利用技术比较研究 ..... | (23)  |
| (四) 室内环境保护技术比较研究 .....       | (36)  |
| 三、国内外资源、能源利用及节能技术比较研究 .....  | (46)  |
| (一) 小城镇新能源的利用技术比较研究 .....    | (46)  |
| (二) 小城镇建筑节能技术比较研究 .....      | (56)  |
| (三) 小城镇土地资源的合理利用技术比较研究 ..... | (73)  |
| 四、国内外市政建设技术比较研究 .....        | (91)  |
| (一) 国内外小城镇交通技术比较 .....       | (91)  |
| (二) 国内外小城镇燃气供给技术比较研究 .....   | (99)  |
| (三) 国外小城镇热力供给技术 .....        | (107) |
| (四) 国内外小城镇供水输配系统技术 .....     | (111) |
| (五) 小城镇信息化技术 .....           | (118) |
| 五、结语 .....                   | (128) |



## 一、绪 言

改革开放以来，伴随着农民生活日渐富裕和乡镇企业的成长壮大，中国众多的小城镇以前所未有的速度迅速崛起。在新的历史条件下，小城镇已经成为农村经济和社会进步的重要载体，成为带动一定区域农村经济社会发展的中心，推进了我国城市化进程。根据国际一般经验，当城市化水平达到 30%，人均国民收入进入 1 000 ~ 3 000 美元之间时，城市化将进入一个快速发展期，城市发展将面临资源紧张、产业调整、社会分化等一系列问题。世界城市化 200 多年的历史显示，每个国家的城市化进程和形态模式都与本国的具体条件相关，为此只能借鉴其成功的经验，吸取其失败的教训，走符合我国国情的道路。此外，在目前我国小城镇的发展进程中，不仅存在着缺少相关的激励政策，缺少相应的规划设计标准，缺少相配套的运行管理机制，还存在着严重制约小城镇发展的资源、能源浪费问题，环境污染问题，科技创新能力薄弱等问题。而在欧洲和北美等发达国家，城镇化发展更加成熟，城镇化进程已经基本完成，甚至很多小城镇和乡村的环境和居住舒适度整体优于城市，他们的小城镇建设有很多值得我国学习和借鉴的先进科学技术及相关规划管理经验。此项“小城镇技术集成与示范”项目的子课题，旨在通过小城镇的科技发展状况的调查研究，对国内外小城镇科技和城镇化发展进行比较和分析研究，总结和提炼出国外发达国家小城镇技术集成和可持续发展的成功经验，以期对我国小城镇的科技发展和建设提出切实可行的建设性意见。

## （一）技术集成

所谓“技术集成”，就是将分散的技术集中，形成一个可达目标功能的技术体系，即组合应用性技术成果，也称为技术捆绑或技术整合。它是从工业开发领域借用的一个词汇，简单地讲就是一组技术的集合。它所解决的问题往往是复杂的、系统性的技术问题，或多样化需求因素导致的系统性问题。由于在解决这样的问题时，往往要涉及到多个不同技术门类甚至是不同的自然和社会学科，并且要使这些不同门类的技术相互匹配以使整个系统得以运转。因此，技术集成的创新往往体现在技术的整合而不是局部的发明创造，所以，这个“集合”的技术系列必须具有相互匹配的特点。而将“技术集成”这个概念嫁接在“城镇化”这个概念上，显然是指匹配各地区城镇化的技术集合。从宏观层面说，技术集成中强调集合整体的先进性和适用性，而不是单项的技术。也就是说，在技术集合中单项技术首要的要求是适用于系统而不是先进，所以，我们应将技术集成界定为适用条件下的先进的技术系统。而从小城镇建设来看“技术集成”可以具体划分为产业技术集成、环保技术集成、资源能源利用及节能技术集成、市政建设技术集成等诸多方面。

## （二）技术集成的意义

技术体系的集成利用是在单项技术群的基础上进行优化组合，用系统工程的方法，配套组成一整套、一系列可工程化实施的技术体系集成方案。以可持续发展和科学发展观为理念，技术创新为核心，技术集成为手段，实际工程应用为背景，达到生态、人居与健康和谐统一为目标，通过把国外先进的技术集成在一起，或者引进国外技术，经消化、吸收、研究和开发，最终形

成一个新的适用于各个小城镇的技术集成系统，可以大大节省原始创新所耗费的成本，在便于推广的同时，提高技术的利用率。技术集成利用能够达到各单项技术利用率和产出率的提高以及综合技术和资源的利用率比较大，便于资源的回收利用，可以实现综合利用。它同时又满足了社会经济发展、生态环境保护和改善可持续发展的要求，将产生巨大的经济效益和社会效益。

### （三）国内外技术集成的现状

国外的技术集成机制已起到了广泛的示范与应用效果，如卡伦堡的生态工业园，就是典型的工业生态体系示范区。工业生态体系不再是简单的一个企业的运作，它涉及从初级原材料加工、深加工厂、制造厂、各种供应商、废物处理厂等组合而成的企业群。工业生态体系要协调的运行，就必须拥有畅通无阻的信息交流。我国目前有很多经济开发区、高新技术开发区，也显现出一些生态工业园区的雏形，如贵州开阳、苏州新加坡工业园区等。但是在生态工业园区的总体建设中，企业怎样发挥作用，政府又怎样发挥作用，可以说尚无成熟的经验。

因此，在建设初期对这一新生事物不应简单模仿，可在部分条件合适的实验区开始，借鉴国外的经验，经过几处试点，成功后再向全国推广。目前，我国小城镇发展仍存在着发展战略和相关政策缺位、规划与标准滞后、产业聚集和技术创新能力薄弱、基础设施建设落后以及不配套、环境污染、资源能源浪费、科技示范缺乏理论指导、运行机制与管理体制急需创新等突出问题。小城镇科技发展项目是重点研究小城镇发展战略、基础设施建设、环境保护与资源合理利用等关键技术，开发拥有自主知识产权的新技术、新产品和新设备，并通过政策、规划、技术的集成，建立一批具有不同区域特色的科技示范小城镇，可为全国小城镇的健康发展提供强有力的科技支撑。

## （四）技术集成的研究目标

（1）通过对小城镇发展中有关小城镇生态居住环境、小城镇能源结构与能源效率、小城镇基础设施建设等问题进行比较研究，学习国外小城镇科技发展和先进技术的实施措施及相关政策。

（2）研究国内外小城镇发展战略、规划标准、城市与农村协调发展的机制与政策，探索促进小城镇科技进步，加快小城镇经济发展速度，提升核心竞争力的技术集成及推广机制。

（3）围绕小城镇的技术集成与示范研究，通过国内外案例比较，寻找有效解决我国小城镇现存问题的新途径，促进我国小城镇建设持续、健康的发展。

## （五）技术集成的主要研究内容

（1）研究国外小城镇新能源的利用技术、小城镇建筑节能技术、小城镇土地资源的合理利用技术、小城镇水资源、污水处理及回收利用技术、小城镇大气污染防治和处理技术、小城镇固体废物废弃物处理和回收利用技术、小城镇室内环境保护技术等方面的现状与市政基础设施建设的成功经验和相关政策。

（2）研究国内小城镇发展中上述相关技术的状况、水平和相应的鼓励政策及实施措施。

（3）结合国内外小城镇技术集成与示范的一些案例，通过比较研究，提炼出国外在小城镇中及在城市化进程中一些成熟的先进技术、管理经验，供我国在小城镇发展中借鉴和学习。

## (六) 技术集成系统的考核指标

(1) 小城镇技术集成系统的比较研究，包括以下内容：

- ①国内外小城镇环境保护比较研究。
- ②国内外资源能源利用及节能比较研究。
- ③国内外市政建设比较研究。

(2) 国外小城镇考察报告。

(3) 国内外小城镇发展案例分析报告。

本书围绕小城镇发展的主要问题，研究国内外小城镇科技发展的成功经验和先进技术，通过比较研究，寻找有效解决我国小城镇现存问题的新途径，探索促进我国小城镇健康发展的环境条件和运行机制，积极开展我国小城镇技术集成系统的研究工作，大力支持小城镇示范项目的建设。这将为我国小城镇的健康发展提供可借鉴的科技发展之路，少走弯路，依靠科技进步推动城镇化进程。

## 二、国内外小城镇环境保护技术比较

在我国各地推进城镇化的进程中，虽然环境保护工作取得了一些成绩，但相对于发达国家来说，我国的小城镇工业废水、废气、固体废弃物、生活垃圾、污水及农业面源水等污染问题仍相当严重。这些问题的解决，除了需要提高人们的环保意识外，引入先进的科学技术也是当务之急。在此将考察国外城镇环境领域以下几个方面的先进技术，并研究其在我国小城镇的适用性和引入我国小城镇的可行性。

### （一）国内外污水处理技术比较研究

随着小城镇城镇化进程的加快，村镇人口不断集中，乡镇企业迅速发展，城镇污水排放量也不断增加。然而，由于“重建设，轻环保”的旧观念，城镇基础设施建设远远落后于城镇建设的发展，缺乏必要的污水收集系统和污水处理设施。污水无序乱排，不仅直接污染了小城镇自身生态环境，而且造成了河湖水体严重污染，已成为区域性水环境的重要污染源。同时，由于小城镇紧邻农村，畜禽养殖，水产养殖，农药及化肥等面源污染也极为严重。这些均对城镇饮用水安全和居民生存环境有严重威胁，制约了城镇的可持续发展。因此，为改善小城镇生产与生活环境，全面提升小城镇建设水平，不断增强小城镇的综合竞争能力，努力实现小城镇经济发展与环境保护“双赢”，就必须严格控制小城镇水污染，并加大其污水利用的开发力度，实现污水资源化。

### 1. 我国城镇污水处理技术

目前我国城镇污水处理普遍采用的工艺为普通活性污泥法、氧化沟法、SBR 法及 AB 法等。

(1) 活性污泥法工艺 它是利用活性污泥中的好氧微生物分解污水中的有机物，其工艺流程如图 2-1 所示。传统活性污泥法是污水处理最早的工艺，有机物去除率高，能耗和运行费用低。近年来，由于环境污染的富营养化问题越来越严重，对氮、磷的处理提出了更高的要求，经过对传统活性污泥法进行改造，形成了厌氧—好氧、缺氧—好氧、厌氧—缺氧—好氧的水处理工艺。由于其处理单元多，管理复杂，要求具有较强的技术管理水平，加之占地多，建设投资大，只有当污水处理扩大到一定规模时，其单位处理量的投资才合算。这种方法不适合城镇的生活污水处理，一般污水处理量在 10 万立方米/天以上的污水处理厂采用的这种工艺。

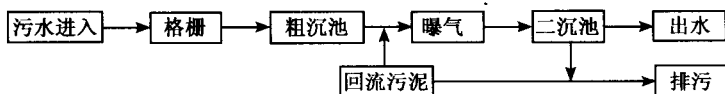


图 2-1 活性污泥法处理工艺流程图

(2) 序批式活性污泥法即 SBR 工艺 该法对 BOD 为 200 ~ 400 毫克/升，COD 为 1 000 毫克/升的污水有较好的适应性，其工艺流程如图 2-2 所示。由于该工艺的进水、反应、沉淀、排放和闲置顺序，在同一池中周期运行，节约了二沉池和污泥回流设备，结构简单，运转灵活，产生的污泥量少。但其自动控制要求高，改进了 SBR 的 UNITANK 用固定堰代替滤液管，加大池深，增强了对城镇污水处理的适应性。

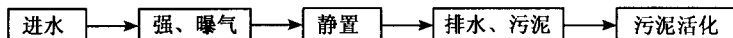


图 2-2 SBR 方法的处理工艺流程

(3) AB 法工艺 该工艺采用吸附和传统活性污泥法的两次生化处理,工艺单元构成复杂,污泥不稳定,建设投资和运营成本高。该法是针对高浓度污水而设计的特殊场合的处理工艺。

(4) 稳定塘技术 稳定塘 (stabilization ponds) 是一种利用天然净化能力的生物处理构筑物的总称。过去工程界称稳定塘为氧化塘 (oxidation ponds), 国外于 20 世纪 50 年代末更名为稳定塘。我国于 20 世纪 80 年代初亦改称稳定塘。稳定塘是一些适宜的自然池塘,或者是人工修建的池塘,通过藻菌共生的作用处理废水中的有机污染物,即塘中的异养型细菌将水中的有机污染物降解成二氧化碳和水,同时也消耗水中溶解氧,而塘中藻类则利用太阳能进行光合作用,将二氧化碳中的碳作为碳源,合成自身机体并释放氧气。当塘的有机负荷高,塘底部或整个塘都没有溶解氧时,则主要靠厌氧细菌的厌氧发酵作用降解溶解态或固态有机污染物。

目前稳定塘的分类主要按塘中微生物反应的主要类型划分。稳定塘可分为:厌氧塘,兼性塘,好氧塘,还有靠人工曝气的曝气塘。

(5) 高效、低投入、低运行的处理技术 对我国而言,先进的技术不一定是最好的、最适用的技术。鉴于我国的经济水平与发达国家有较大的差距,污染治理的资金投入有限,对环境保护工作者而言,开发适合我国国情的高效、低投入、低运行成本的污水治理技术是我们的责任,也是摆在我们面前的紧迫任务。目前我国研发了以下几种适用技术:

① 厌氧水解—高负荷生物滤池组合处理工艺:厌氧水解—高负荷生物滤池组合处理工艺,采用厌氧水解滤池取代传统的初沉池作为预处理工艺,同时在传统高负荷生物滤池的基础上对其工艺构造进行了重要的技术创新,保留了该方法高负荷、高效率的长处。通过采用具有高空隙率、高附着面积和高二次布水性能的新型塑料模块填料,取消了滤池出水回流系统,从而在提高处



理效率的同时大幅度降低了建设投资和运行能耗，适用于我国的中小城镇污水处理厂的操作管理需求（图 2-3）。

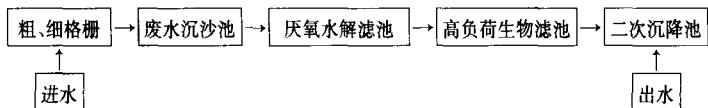


图 2-3 厌氧水解—高负荷生物滤池组合处理工艺流程图

②蚯蚓生态滤池：蚯蚓生态滤池利用在滤床中建立的人工生态系统，对所处理城镇污水中含有的各种形态的污染物质通过蚯蚓和其他微生物的协同作用进行最为经济合理的处理和转化。以蚯蚓为代表的微型动物在该系统中集多种功能于一身：(a) 对污水和污泥进行分解和吸收；(b) 对滤床起清扫作用，防止堵塞；(c) 蚯蚓粪便可以滤除污染物，提高处理效率；(d) 清除蚊蝇孳生，改善卫生条件；(e) 在滤床中繁殖的蚯蚓又可作为家禽饲料。因此，通过该人工生态系统的合理设计，既可高效、低能耗地去除城镇污水中的污染物质，又可避免剩余污泥等二次污染物的产生，是一种全新概念的污水处理工艺。

③C/B 法：该工艺主要是将目前国外水处理技术领域研究的热点技术，即强化絮凝处理技术与曝气生物滤池（简称 BAF 法）集成。强化絮凝和曝气生物滤池技术，在国外污水处理厂已被广泛应用。C/B 法由 C 段和 B 段组成，由于该技术是化学强化处理技术与生物滤池技术的有机结合，综合了化学处理与生物处理技术的优点，具有可分阶段实施、投资省、运行费用低、占地少、有效去除磷、氨、氮等优点。

C 段为化学、生物强化絮凝段。大量试验与运行结果表明：强化絮凝处理工艺可显著去除城镇污水中各种有毒、有害污染物，如悬浮物、重金属、磷等去除率高达 90% 以上，难降解有机物去除率达到 80% 以上。虽然它对 COD 去除效果低于传统的二级处理工艺，但仍可去除 40% ~ 60% 的 COD，且可明显提高污水可生化性。