

# 日本工业废水集中处理案例---“协同组合模式”

有效解决日本中小企业排污治理的做法---其背景和措施

先让有公害问题的多数中小企业设立联合组织（“协同组合”），通过统一搬迁集中和设备更新，使其生产水平提高的同时，让多数中小企业共同拥有治理公害的设施。

公害防止事业团组织产生污染的企业建立“协同组合”，并与其签署项目合同。

购入搬迁用地、五通一平（包括排水管网）、建设厂房和集中废水处理设施

生产设备

利用其他公共资金

协同组合

工厂和废水处理设施的管理运营

- 日本经济高速腾飞过程中，曾发生了严重产业公害。各种规制作为对策执行，而对企业来说，难以获得可满足规制要求的资金和技术。
- 为此，政府制定了《公害防止事业团法》，创建国家全资的公害防止事业团，使其对企业援助应对公害所需的资金和技术。
- 当时的产业公害主要是工厂废水和排气（烟）造成的。公害防止事业团对大企业主要通过贷款，对中小企业主要代其建设相关设施并转让的方式支持。

## 集中处理工业废水的优点

•广泛应用于日本呢中小企业废水治理的做法•

### 优点

- ① 通过集中，设施可做大，发挥规模效应，可以压低单位建设成本
- ② 可压低单位处理成本
- ③ 可处理量增加，为深度处理创造条件
- ④ 可统一管理运营设施

### 缺点

- ① 环境负荷也集中，故建设运营需慎重进行，切勿突击
- ② 排水管网施工成本增加
- ③ 个别企业的责任意识流于淡薄，故需要彻底落实连带责任制度

## 横滨市福浦产业废水处理厂(由4家“组合”共同利用)

- 日本最大规模的产业废水共同处理设施
- 电镀和印染废水联合处理
- 处理水送至市政污水厂再处理
- 建设费用由受益企业承担
- 处理费根据排污负荷量由每一个企业承担

地点	横滨市金泽区福浦(金泽工业园区内)
建设	1980年~1982年
成员企业数	4个组合(表面处理, 电镀, 印染, 染色共35家)
占地面积	10, 553m <sup>2</sup> 专用管网2, 220m
二次处理	处理后水排入市政污水管道送至污水厂再处理(处理水符合污水管网纳入标准)
建设的背景	对横滨市内的排水问题严重的中小企业统一搬迁, 并使其生产水平提高的同时, 统一处理排水。
总投资	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 废水处理场建设费为37亿日元, 全部由企业负担</li> <li>• 总投资的5%起初由企业现金投入, 其余95%由公害防止事业团贷款</li> <li>• 成员企业对偿还贷款负有连带责任。</li> </ul>
偿还条件	25年偿还。利息低于银行利息1%左右
处理费支付条件	视企业废水总量和浓度来定
统一处理废水量(立方米/天)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高浓度氰废水: 3</li> <li>• 低浓度氰废水: 130</li> <li>• 铬废水: 75, 130</li> <li>• 酸碱: 1, 245</li> <li>• 印染和染色: 4, 000</li> </ul>



## 千叶县市川电镀废水联合处理厂 市川表面处理共同组合

地点	千叶县市川市																								
企业数	电镀企业6家(平均职工数: 22人) • 以当地产业为主的设施 • 处理水排入河流																								
占地面积	5, 541m <sup>2</sup> (用户企业的总生产面积: 3, 450m <sup>2</sup> )																								
设立背景	将市川市内的电镀废水污染中小企业统一搬迁, 实现生产水平的提高的同时, 统一处理废水。																								
总投入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新厂和集中废水处理设施均由公害防止事业团建设后, 转让给协同组合</li> <li>• 废水集中处理厂的建设费用8.6亿日元, 全部由企业负担</li> <li>• 项目投入的5%由企业起初现金投入, 剩余95%由公害防止事业团负担</li> <li>• 成员企业对组合向事业团偿还费用负有连带责任</li> </ul>																								
偿还条件	25年偿还。利息低于银行利息1%左右																								
处理费支付条件	视企业废水总量和浓度来定																								
统一处理废水量	213m <sup>3</sup> /日																								
原水水质和排放标准	<table border="1"> <thead> <tr> <th>废水种类</th> <th>m<sup>3</sup>/日</th> <th>废水浓度 ppm</th> <th>排放标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>氰</td> <td>4.3</td> <td>总氰 4, 880 CU 2, 630</td> <td>PH 5~8 COD 10</td> </tr> <tr> <td>铬</td> <td>31.0</td> <td>Ni 1, 560</td> <td>SS 20</td> </tr> <tr> <td>酸・碱</td> <td>174.0</td> <td>Fe 222</td> <td>NH 1</td> </tr> <tr> <td>高浓度酸</td> <td>2.0</td> <td>Fe 20, 000</td> <td>CN 0.1</td> </tr> <tr> <td>高浓度碱</td> <td>2.0</td> <td>Fe 3, 000</td> <td>Cu 0.3</td> </tr> </tbody> </table>	废水种类	m <sup>3</sup> /日	废水浓度 ppm	排放标准	氰	4.3	总氰 4, 880 CU 2, 630	PH 5~8 COD 10	铬	31.0	Ni 1, 560	SS 20	酸・碱	174.0	Fe 222	NH 1	高浓度酸	2.0	Fe 20, 000	CN 0.1	高浓度碱	2.0	Fe 3, 000	Cu 0.3
废水种类	m <sup>3</sup> /日	废水浓度 ppm	排放标准																						
氰	4.3	总氰 4, 880 CU 2, 630	PH 5~8 COD 10																						
铬	31.0	Ni 1, 560	SS 20																						
酸・碱	174.0	Fe 222	NH 1																						
高浓度酸	2.0	Fe 20, 000	CN 0.1																						
高浓度碱	2.0	Fe 3, 000	Cu 0.3																						



本社社屋



作業場



作業場



NET NET株式会社  
Networking of Engineering and Textile processing

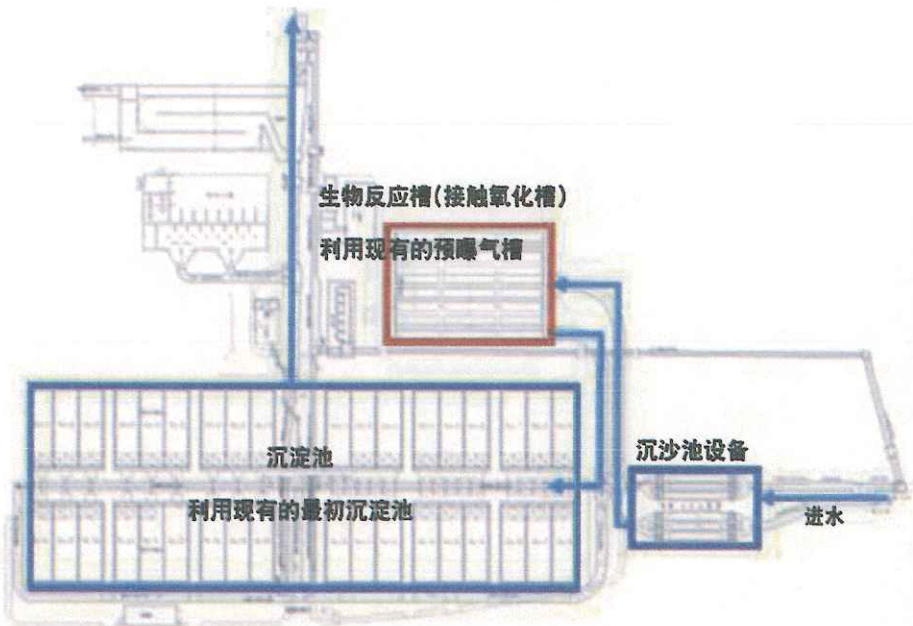
NET NET株式会社  
Networking of Engineering and Textile processing

Cjei

NET  
Networking of Engineering and Textile processing

东日本大地震海啸受灾应急对策

南蒲生净化中心（仙台市污水的70% 30万m<sup>3</sup>/日）在短时间内解决



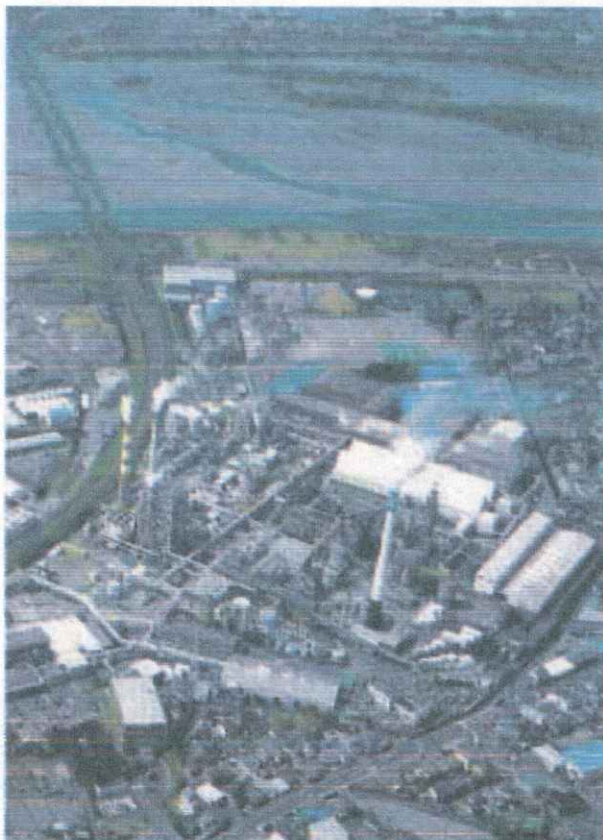
接触氧化组件



接触氧化槽

高负荷SQ处理 BOD:200→60mg/L 防止海域污染  
 BOD槽容积负荷 13kg·BOD/m<sup>3</sup>·日(填料容积负荷 17kg·BOD/m<sup>3</sup>·日)

革新商务模式成功事例



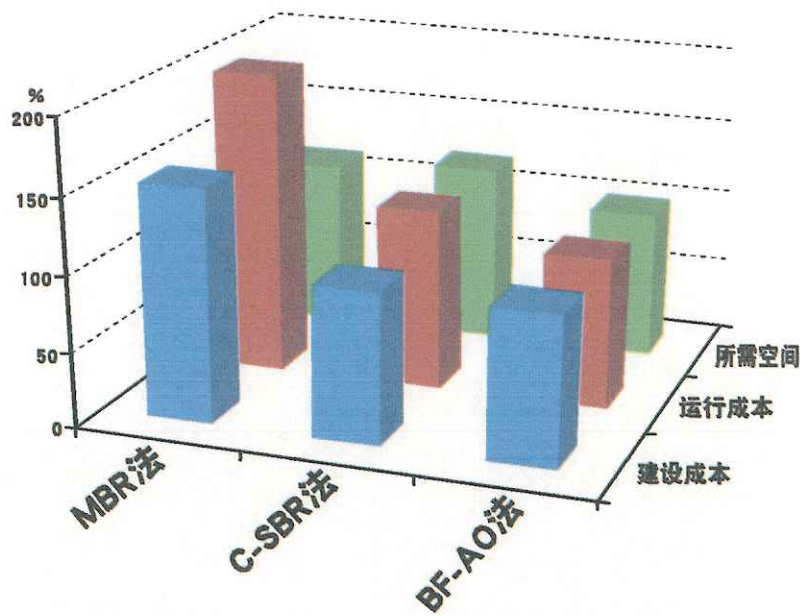
东海纸浆株式会社

- 污水量9万m<sup>3</sup>/日
- 省掉去除SS工序
- 直接排放至河流中水质完全达标
- 附近居民从未有过投诉
- 已运行10年,维护简单易行,博得好评



污水处理设施

## Enex效果 = 高Q.C.P (Quality & Cost Performance)



成本 (低→高)

BF-AO < C-SBR < 流动载体 < MBR法

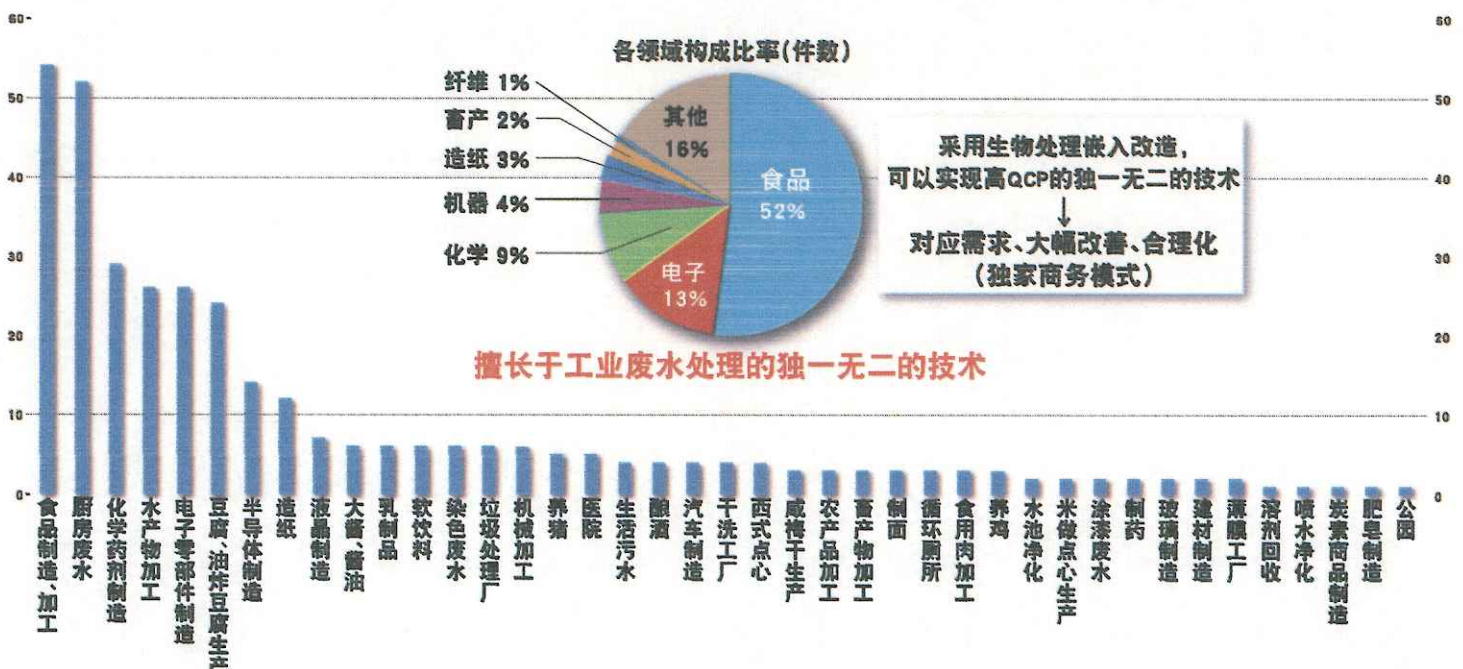
水质 (良→不良)

BF-AO > MBR法 > 流动载体 > C-SBR

BF-AO 清除掉用生物处理可分离的杂质  
与MBR法相结合发挥**混合效果**

## 各领域销售业绩

18年间400件 大幅度扩大了生物处理的可能性 → 积极回归自然



# 諏訪湖 (Lake SUWA) 概況

霧ヶ峰 Mt.Kirigamine

八ヶ岳 Mt.Yatsugatake

湖面海拔 759m  
 湖面面积 13.3km<sup>2</sup>  
 平均水深 4.7m (最大水深7.2m)  
 总蓄水量 6,298万m<sup>3</sup>  
 停留时间 39日 (諏訪湖容量÷河川流入量)  
 流入河川 31条河川  
 (其中一級河川15・準用河川5・普通河川11)  
 流出河川 1河川 (天龙川)  
 流域面积 531.8km<sup>2</sup>

豊田终端污水厂

放流渠 L=4.3km

φ 800mm 1条  
 φ 1200mm 1条

釜口水門  
 (天龙川上游端)

## 諏訪湖の水环境治理

### ● 諏訪地区の产业

明治～大正年间 缫丝产业  
 昭和初期～机械和金属工业  
 战后～精密机械和机电工业

### ● 1960年代初期后污染显著

湖水富营养化 → 蓝藻爆发、恶臭

### ● 「救活諏訪湖」为共同口号

1965年 设置諏訪湖净化对策研究委员会  
 1968年 完成調查報告書

### 「净化諏訪湖的研究～对湖泊污染的挑战」

### ● 諏訪湖污染的原因

作为悬浮物的浮游生物 (主要为蓝藻) 的爆发造成污染 (并非溶解物质导致水质恶化)

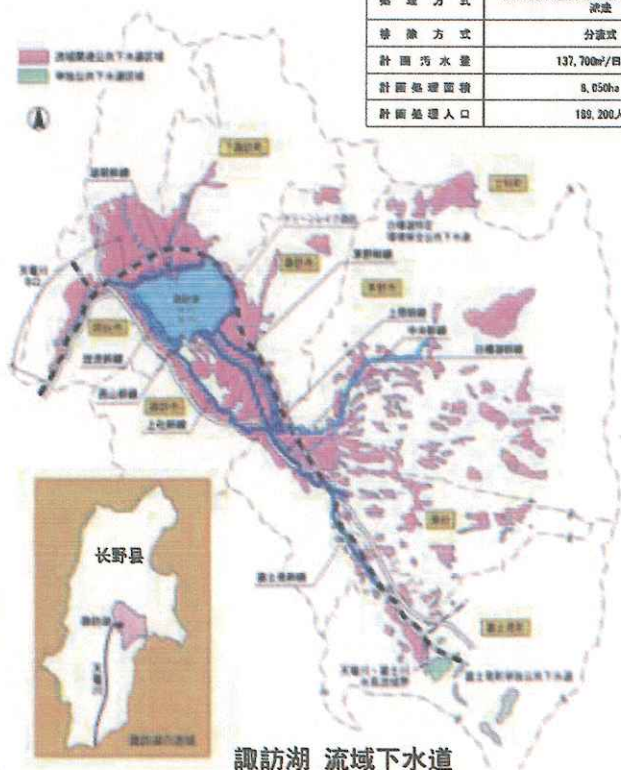
### ● 微生物突发的原因

- ① 大量流入了工业废水、家庭废水含有的氮化物、磷酸化物
- ② 吸收大量的营养盐类的浮游生物和植物枯死后沉淀于湖底堆积成淤泥, 水流使其溶解出营养盐后, 再对新的浮游生物增殖产生了积极影响

### ● 諏訪湖净化的对策

- ① 广域下水道的建设 = 遮断流入諏訪湖的营养盐类等物质
- ② 清淤湖底淤泥 = 防止湖底淤泥助长富营养化和湖水汚浊

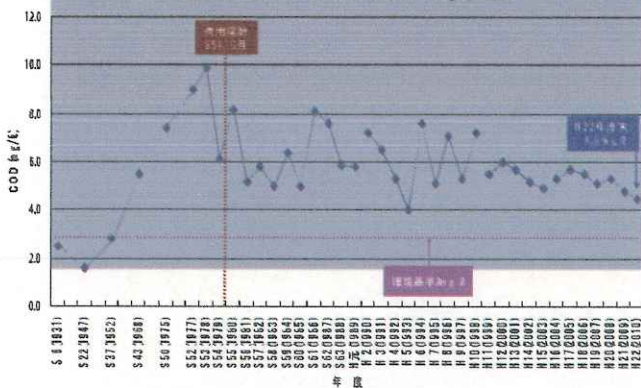
项目全体概観	
事业主体	長野県
関連市町村	岡谷市、諏訪市、茅野市、下諏訪町、原村、富士見町、立科町
施行年度	昭和46(1971)年度～平成32(2020)年度
事业费	1,050億円
结束处理场	豊田终端处理场
处理方式	兼用脱磷脱氮或硝化脱氮+活性污泥法
排除方式	分置式
計画汚水量	137,700m <sup>3</sup> /日最大
計画处理面积	9,650ha
計画处理人口	189,200人



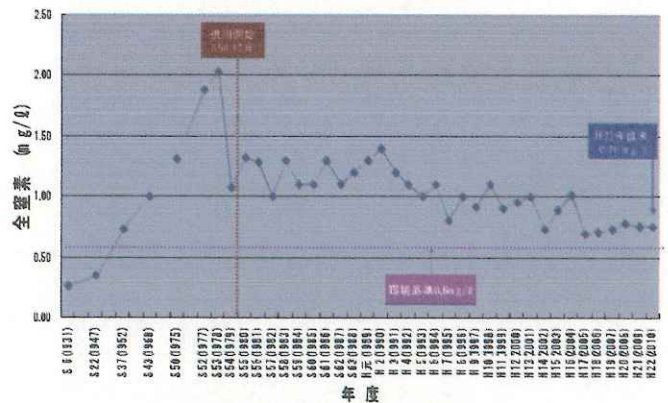
諏訪湖 流域下水道

## 諏訪湖水质的改善

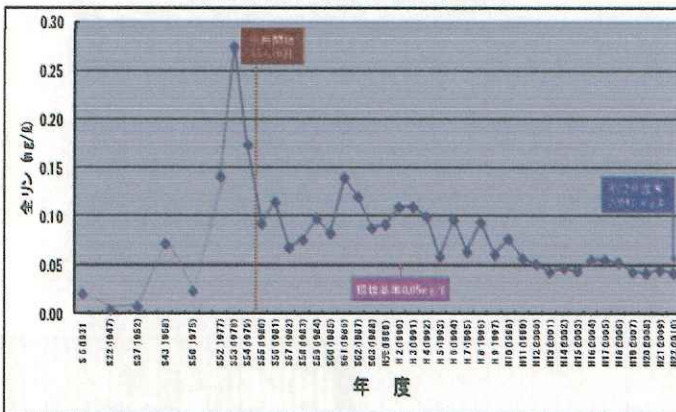
### 諏訪湖COD的历年变迁



### 諏訪湖的全氮历年变迁

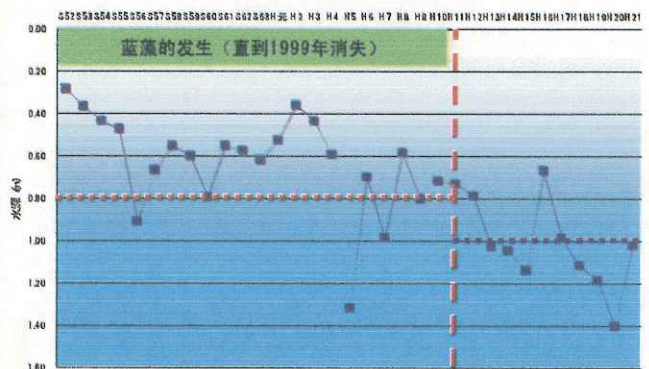


### 諏訪湖的全磷的历年变迁



### 諏訪湖的透明度的变化

湖心の透明度 夏期(7月~9月の平均)



諏訪湖水质逐步得到净化，直到1999年左右（下水道运行后20年），湖水的情况开始明显变化→蓝藻消失、透明度扩大等⇒蚊（小蚊）大群消失、蓝藻消失、水草增加、透明度显著提高⇒之后的水质趋于稳定

可能的原因

- ▶流域下水道的建设完善⇒流入諏訪湖的人为负荷量降低
  - 普及率提高 下水道人口普及率达97.6%、冲水马桶普及率97.6%（2008年）
  - 下水道污水深度处理 絮凝剂并用型循环式硝化脱氮工艺+快速过滤工艺
- ▶污水厂处理水不排入湖，在湖底设置放流管道到釜口水门前边往天龙川排放⇒不产生对諏訪湖的负荷，既满足河流量，也预防了諏訪湖水位下落
- ▶湖底淤泥的清淤 1969年~2003年 381万m<sup>3</sup>
- ▶来自畜禽和农田的负荷量降低（存栏家畜和耕地面积均减少）
- ▶流入諏訪湖的负荷量减少，湖底淤泥溶解出的磷的总量降低
- ▶諏訪湖的流域面积相对湖面面积大，平均滞留日数仅有约1个月较短，流域负荷消减效果在比较短时间显现出



生态系统结构转换 (Regime shift)

日本湖泊第一次观测到的现象

- ✓治理污染的水体，其效果不马上显现。直到某一时间，会突然地，且大幅度地发生生态系统的转变
- ✓以下水道为主的流域负荷消减效果显现出来花费了近20年的时间=内陆湖泊和封闭式的海湾的水质改善需要较长的时间

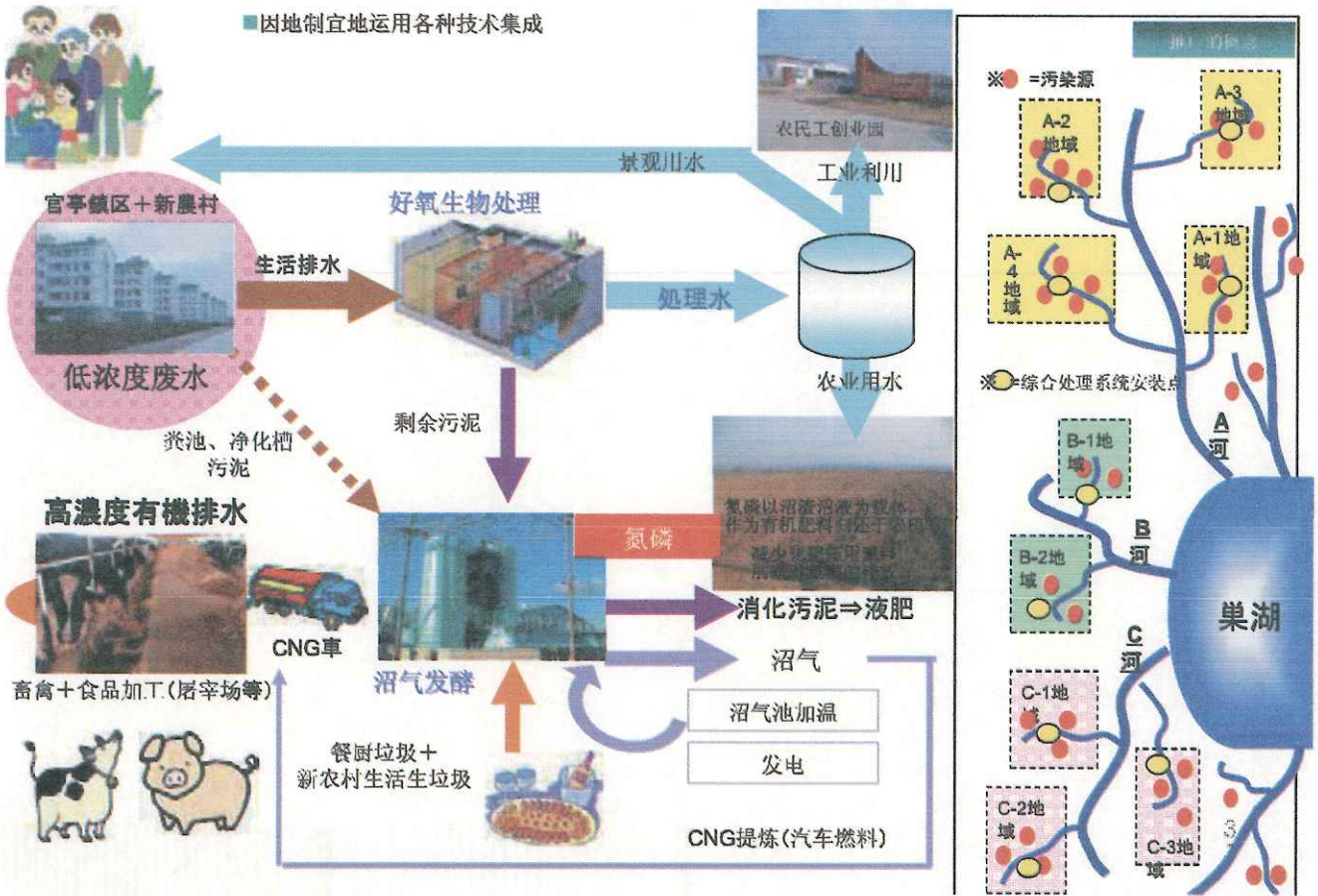


## 项目概况

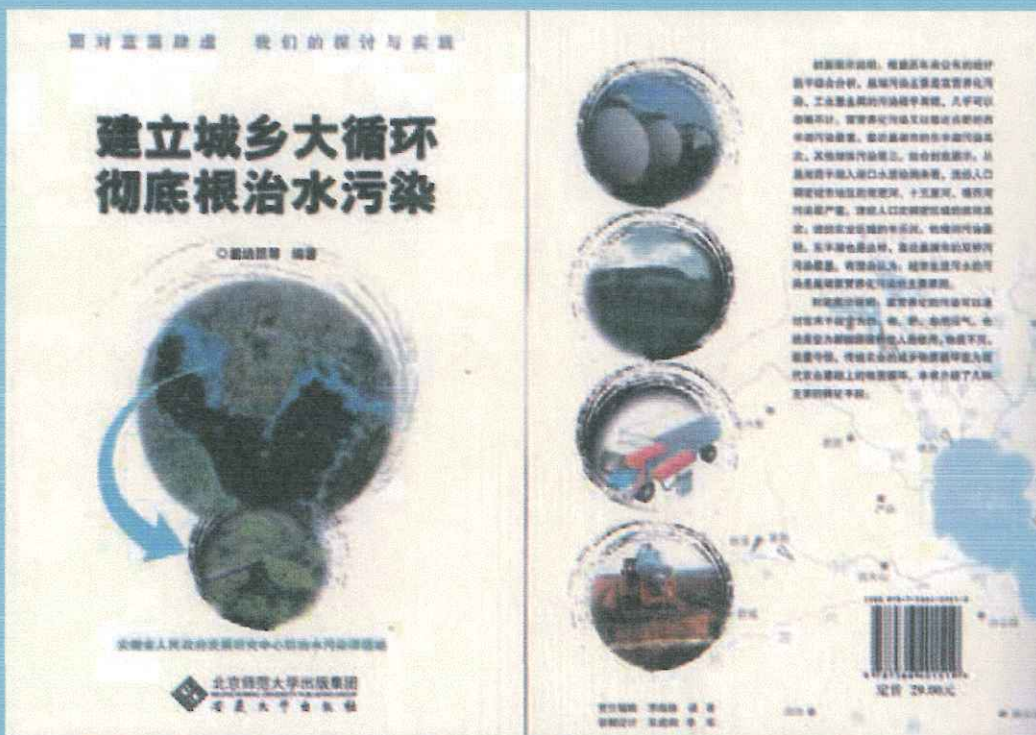
- 大城市周边的县城和乡镇地区为中心，管道收集生活污水的同时，在路径5~10km的范围内回收畜禽粪便、屠宰厂废水、餐厨垃圾等的有机污染源，分别利用好氧工艺(污水厂)和厌氧发酵(沼气发酵)统一处理。
- 污水处理厂的剩余污泥可送至沼气发酵设施，与回收的畜禽粪便、餐厨垃圾等的生物质废物混合沼气发酵。
- 沼气设施产生的沼气，除了部分用于发酵池加温外，可用来沼气发电，也可脱硫提纯后作CNG燃料，运行垃圾车。
- 沼液沼渣可作为液肥归农田，减少对化肥和农药的依赖。
- 应结合当地的污水和有机废弃物的具体情况，因地制宜地设计最佳处理工艺和规模。项目关键在如何建立一个有效回收和收集有机污染源的统筹体系和运作主体，同时降低初期投入和运作成本。



# 系统概念图



## 中日联合研究成果—安徽省政府发展研究中心防治水污染课题组出版课题报告和建议



本书共274页，分借鉴、建议、附录和评价4篇，收录中日联合研究和考察的全部阶段性成果，还收录了专家领导的8篇评审意见。倪发科副省长、日方课题专家委员会主席野池达也教授、省发展研究中心戴培昆副主任作序。