



村庄污水处理技术案例分析

陈梅雪

住房和城乡建设部村镇司污水治理处

2016.9.20 北京

提 纲

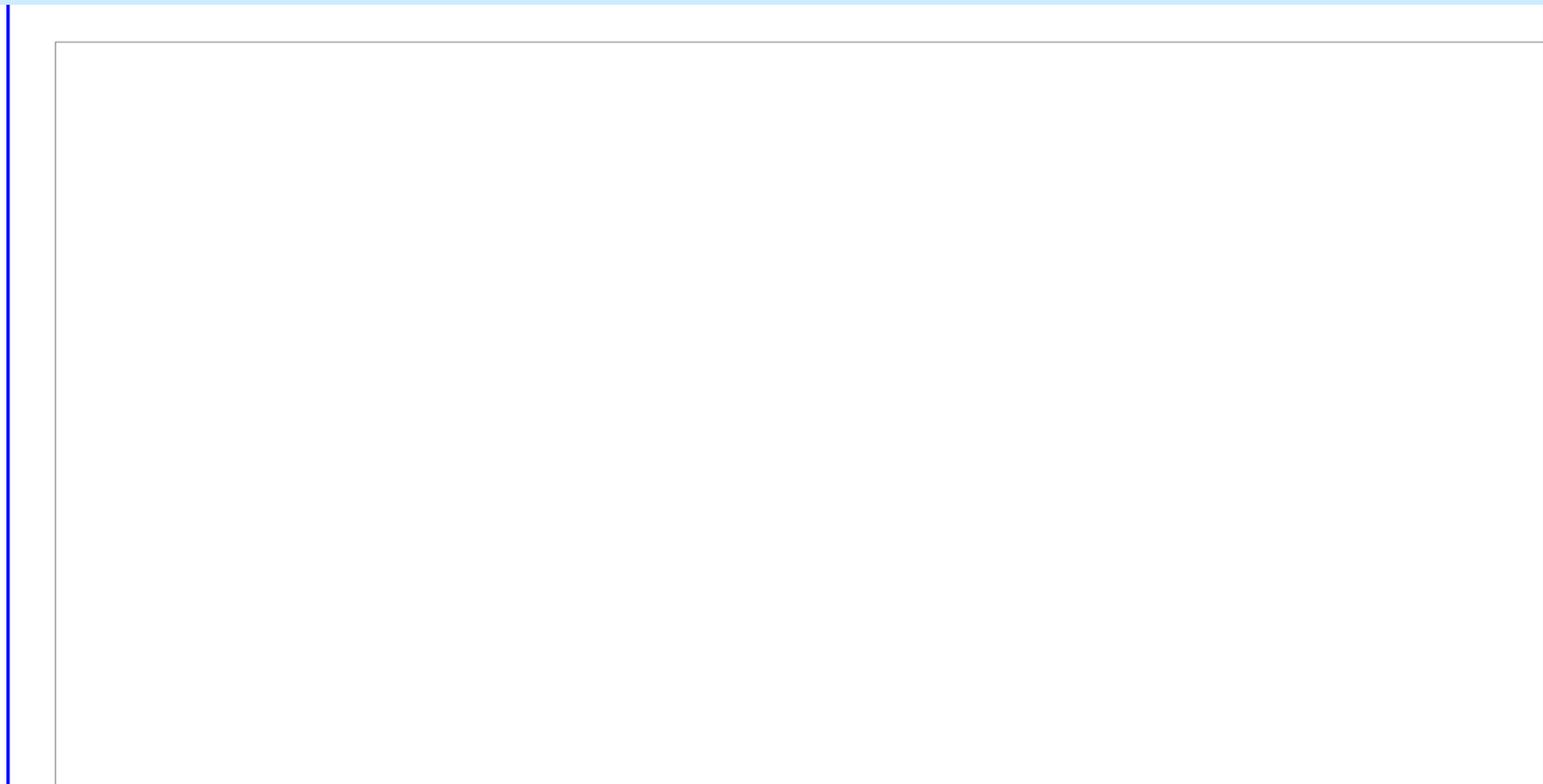
- **村庄污水及其处理现状**
- **我国村庄污水处理技术案例分析**
- **国外主要农村污水处理技术**

村镇污水处理概况

- 部门行动

地区	行动内容	成就
住房城乡建设部	村庄整治	投入数百亿元，共整治15万个行政村（截至2010年底）
环境保护部	农村环境综合整治	投入近60亿元，共整治4万个村镇（截至2010年底）
农业部	农村清洁工程	“十一五”期间每年投入约2000万元，共整治了1100个示范村
卫生部	农村卫生厕所改造	每年投入近亿元，2010年底卫生厕所改造率达65%

村镇污水处理概况



2010年各省（自治区、直辖市）村镇污水的处理情况

单位：亿吨

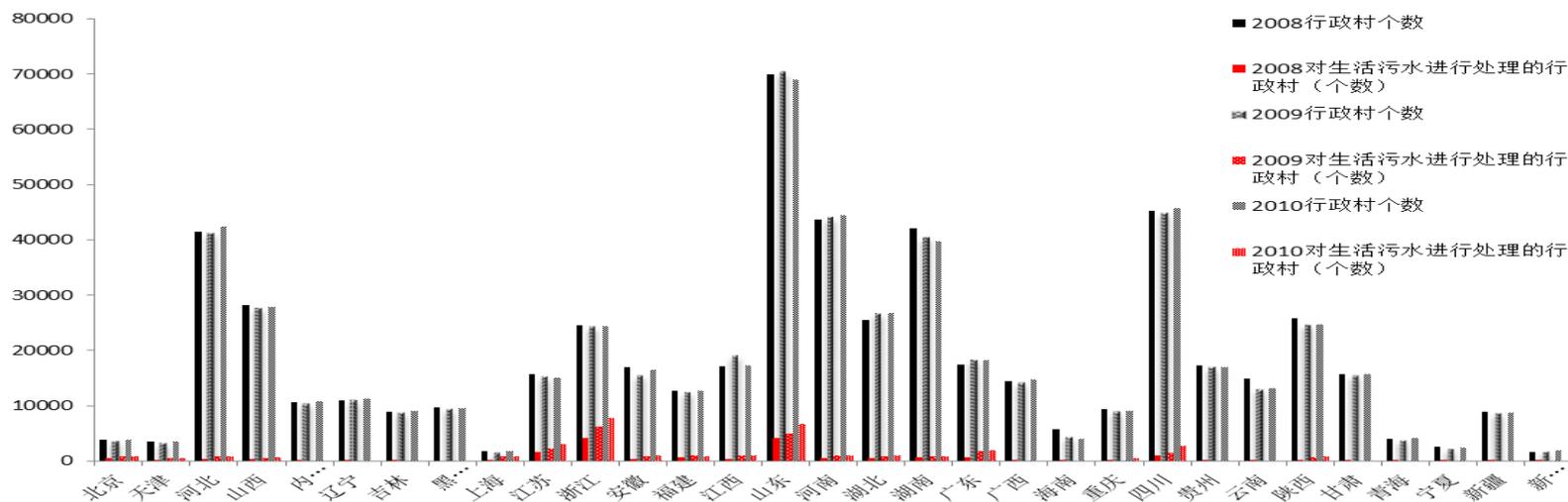
2010年，全国村镇污水总产生量**136.2亿吨**
占全国生活污水排放总量的**22.9%**

村庄生活污水

城市与农村生活污水负荷

	town	village	T&V	city
SV($10^8\text{m}^3/\text{a}$)	3.6	5.6	9.2	33.0
COD($10^6\text{t}/\text{a}$)	2.6	5.4	8.0	8.6
N($10^6\text{t}/\text{a}$)	0.5	1.1	1.6	0.97
P($10^6\text{t}/\text{a}$)	0.04	0.07	0.11	

住建部农村污水处理技术北方研究中心2011年统计



- 村庄污水处理设施每年递增1%
- 至2014年底达到13%左右

村镇污水处理概况

浙江

- 平原河网地带
- 宅基地分散
- 农业、畜禽养殖业发达
- 地表水污染严重(V)

北京

- 水源地保护区上游
- 经济发展受限制
- 主村落 (90%人口)
- 地表水水质良好(II)

云南

- ✓ 风景旅游区(高原山地)
- ✓ 水源地保护区
- ✓ 旅游业为主要经济来源
- ✓ 地表水水质优良(I)



村镇污水处理率低，地区差异明显

村镇污水处理概况

● 特点：

- 总量很大，但做为个体而言，水量较小；
- 水质、水量变化大，排放无规律；
- 分散，通过大规模管网收集污水有困难，且经济上不合算。

● 制约农村污染有效控制的瓶颈：缺乏资金保障、缺乏科学规划、缺乏高效组织、缺乏技术标准、缺乏长效管理。

- **在技术方面：**城市污水厂的技术工艺不适合，需要研究和总结真正适合农村的分散型污水处理技术；
- **在管理方面：**缺乏相应的规程、规范、准则和标准等；
- **在机制方面：**缺乏有效的农村污水处理设施的投资与长期运营机制。

提 纲

- 村庄污水及其处理现状
- **我国村庄污水处理技术案例分析**
- **国外主要农村污水处理技术**

一、农村生活污水处理常用技术

➤ 城乡给排水水质水量差异

城市居民用水量标准

地域分区	日用水量 (L/人·d)	适用范围
一	80~135	黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古
二	85~140	北京、天津、河北、山东、河南、山西、陕西、宁夏、甘肃
三	120~180	上海、江苏、浙江、福建、江西、湖北、湖南、安徽
四	150~220	广西、广东、海南
五	100~140	重庆、四川、贵州、云南
六	75~125	新疆、西藏、青海

不同农村地区参考用水量 (L/人. d)

类型	东北	东南	华北	西北	西南	华南
经济条件好, 有独立淋浴、水冲厕所、洗衣机, 旅游区	80-135	90~200	100~145	75~140	80-160	100~180
经济条件较好, 有独立厨房和淋浴设施	40-90	80~100	40~80	50~90	60-120	60~120
经济条件一般, 有简单卫生设施	40-70	60~90	30~50	30~60	40-80	50~80
无水冲式厕所和淋浴设备, 水井较远, 需自挑水	20-40	40~70	20~40	20~35	20-50	40~60

一、农村生活污水处理常用技术

➤ 城乡给排水水质水量差异

城镇

- 一般75-220 (L/人·日)
- 城市综合日用水量，还包括公共建筑用水。
- 污水量根据供水量折算，**80%-90%**。
- 水质：(单位mg/L)

主要指标	SS	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP
范围	130-240	300-400	140-180	30-40	3.5-6.0

农村

- 污水排放系数的差异极大，目前给不出一个折算系数。根据对一些地区的调查，生活污水排水量一般为总用水量的**40%~80%**。有洗衣污水室外泼洒、厨房污水喂猪等习惯的地方可取下限值，排水设施完善的地方可取上限值。
- 水质：(单位mg/L)

主要指标	SS	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP
建议取值范围	100-200	100-450	70-300	20-90	2.0-7.0

一、农村生活污水处理常用技术

➤ 污水收集方式

城镇

- 污水排放是时刻变化的，城市污水管网计算最大流量时，时变化系数 (K_h)、日变化系数 (K_d)，总变化系数是时变化系数 (K_h) 乘以日变化系数。流量越小，系数越大。
- 重力流，不满流 (0.55-0.75)。重要一点是有最小管径 (为避免管道堵塞) 和最小设计坡度 (最小300、塑料管0.002、其他管0.003)



农村

- 农村污水本身量小 (收集粪便黑水更少) 等特点，如按城市设计，一是日、时变化系数没有定额值 (最小5l/s)，二是保证最小管径和坡度，就变成沉淀池。



一、农村生活污水处理常用技术

➤ 排放标准

 城镇

 农村

- 一是综合排放标准。污水综合排放标准（GB8978-1996）；
- 二是行业排放标准。城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002），我们常说的一级A、一级B就是这的；
- 船舶、纺织、钢铁等就是有行业排放标准遵循行业排放标准，没有的遵循综合排放标准。

水质指标：

物理：色度、悬浮物（SS）等，

化学：有机物（化学需氧量、生物需氧量，B/C一般0.4-0.65，小于0.3就很难生化处理了）、总氮、总磷，

生物：细菌总数、总大肠菌群。

一、农村生活污水处理常用技术

➤ 污水处理技术及分类

- **物理处理法：** 沉淀、气浮、过滤等
- **化学处理法：** 混凝、中和、吸附、电解、氧化还原等
- **生物化学法：** 利用好氧微生物作用的好氧法和厌氧微生物作用的厌氧法，前者主要有**活性污泥法、生物膜法**（针对城镇污水）、后者针对高浓度污水（如污泥、工厂有机污水）。

一、农村生活污水处理常用技术

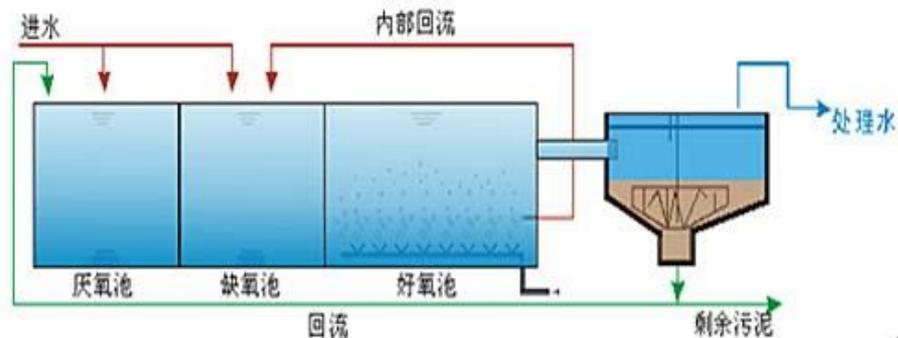
➤ 污水处理技术及分类

- **物理处理法：** 沉淀、气浮、过滤等
- **化学处理法：** 混凝、中和、吸附、电解、氧化还原等
- **生物化学法：** 利用好氧微生物作用的好氧法和厌氧微生物作用的厌氧法，前者主要有**活性污泥法**、**生物膜法**（针对城镇污水）、后者针对高浓度污水（如污泥、工厂有机污水）。

一、农村生活污水处理常用技术

污染物去除技术

- **活性污泥法**：通过活性污泥微生物吸附和代谢去除有机物，
控制因素：营养物质、溶解氧（出口不低于2）、水温（15-30）等。
 - **生物脱氮**：在有氧条件下（O），有机氮化物在氨化菌、硝化菌的作用下，变为亚硝酸、硝酸氮；在缺氧条件下（A），反硝化菌将亚硝酸、硝酸氮变成氮气，这一过程是需要有机物，（农村污水浓度低，脱氮效果欠佳）。
 - **生物除磷**：在厌氧条件下（A）污泥放磷、在好氧条件下（O）污泥吸磷，然后通过污泥排放将磷除去。我们常说的A2O工艺，就是A（厌氧）-A（缺氧）-O（好氧）



一、农村生活污水处理常用技术

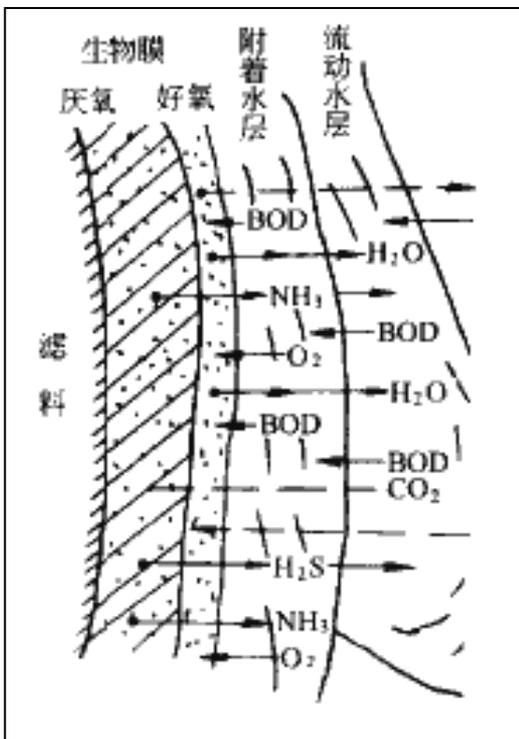
- 所谓的工艺就是控制好氧、缺氧、厌氧的条件。
污水量、浓度低，难以保证微生物代谢
脱氮除磷本身就是一对矛盾体，要控制在精确范围对设备、温度、药剂和操作人员要求高
除磷一般需要排泥，农村设备一般不或一年排泥等。
- 一级处理（格栅、沉淀等物理方法，一般去除BOD30%）
- 二级处理（去除有机物BOD/COD、去除90%）
- 三级处理（脱氮除磷），一般农村污水二级处理即可。

一、农村生活污水处理常用技术

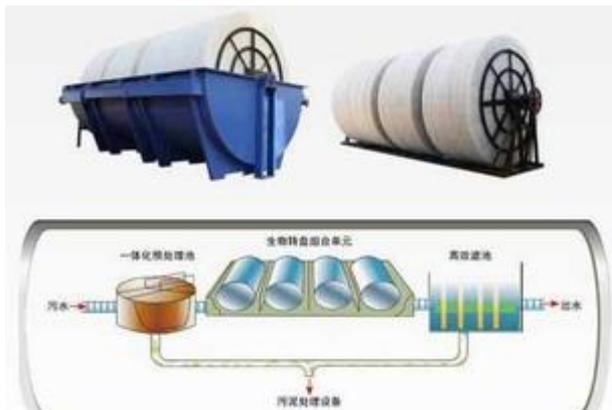
污染物去除技术

- 生物膜法：

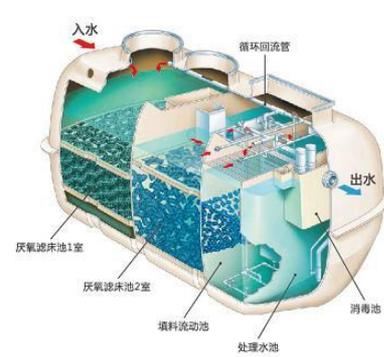
- 生物滤池、生物转盘、生物接触氧化等



生物转盘



净化槽



一、农村生活污水处理常用技术

污染物去除技术

污水自然处理:

- 稳定塘（氧化塘）

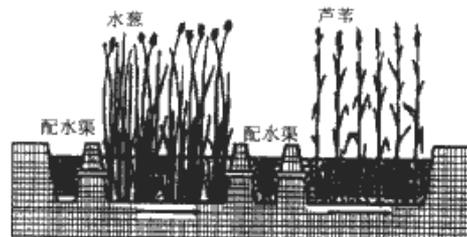
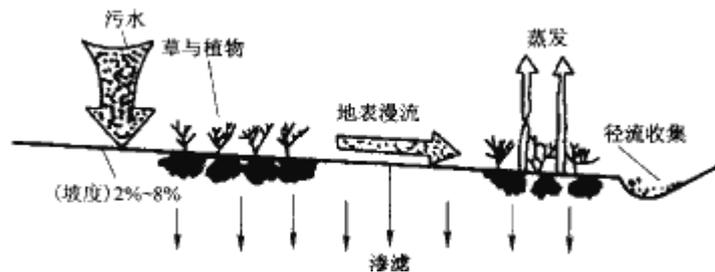
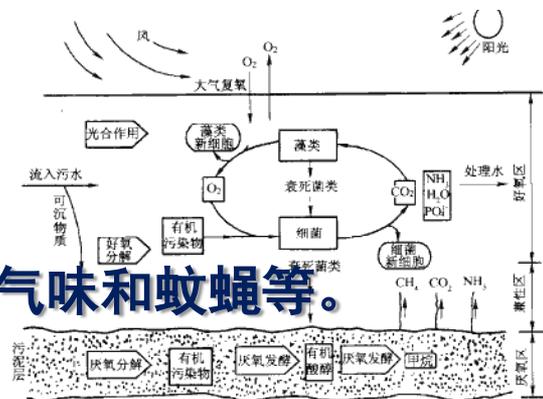
占地大、受季节、气温和日照影响，防渗要求，有气味和蚊蝇等。

- 土地处理系统

占地大，如何保证稳定、正常运行是关键

- 人工湿地

占地大、受季节影响大、易堵等



一、农村生活污水处理常用技术

污染物去除技术

消毒与回用：一般有液氯、次氯酸钠、臭氧、紫外线等



紫外



氯消毒



一、农村生活污水处理常用技术

➤ 排水去向

城镇

- 排放水体
- 再生利用

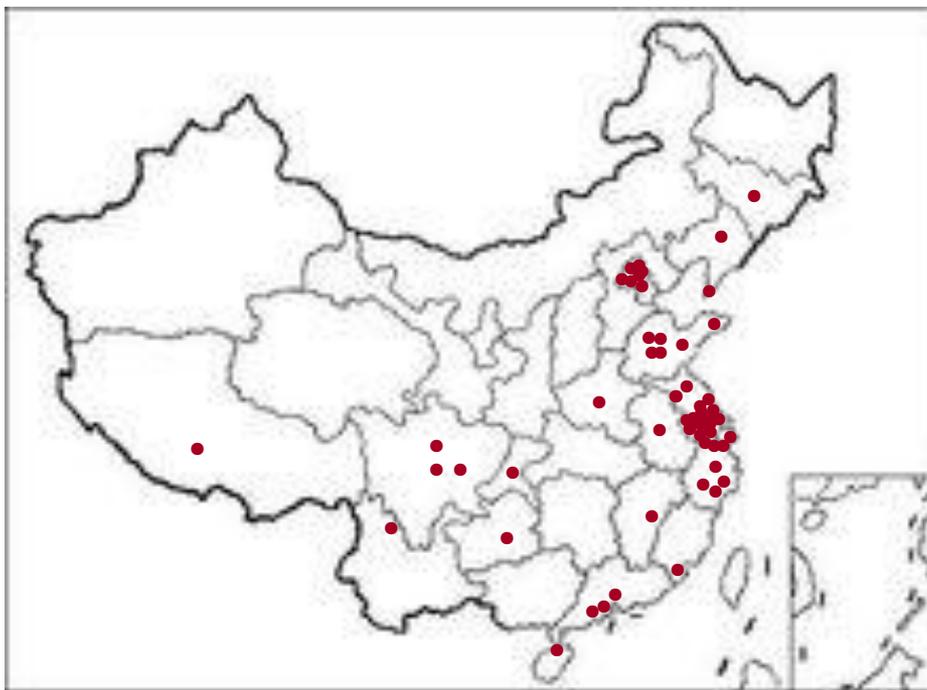


农村

- 资源化利用



案例调查的基本情况



2009年第一次调查:

- 村庄污水处理技术应用概况
- 推荐适用技术

2011年第二次调查:

- 村庄污水处理技术应用实效
- 存在问题及解决方案

- 浙江、江苏、山东、北京、上海等地的工程案例数量约占总数的**90%**
- 西北和东北地区的案例相对较少

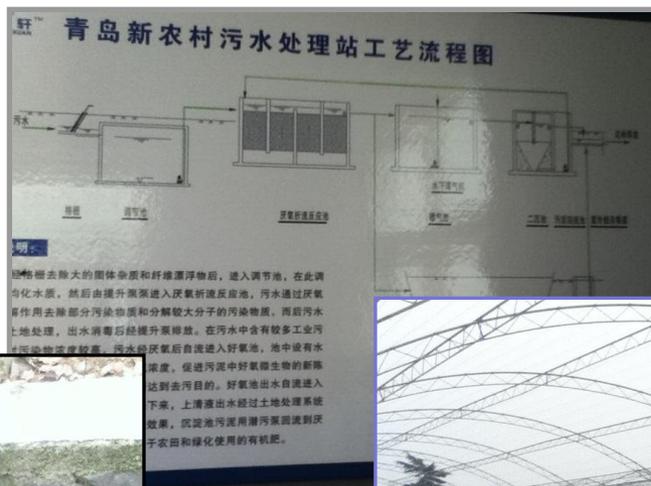
现场调研

由专业运营公司运行维护的污水处理设施



现场考察

由村委会运行维护的污水处理设施



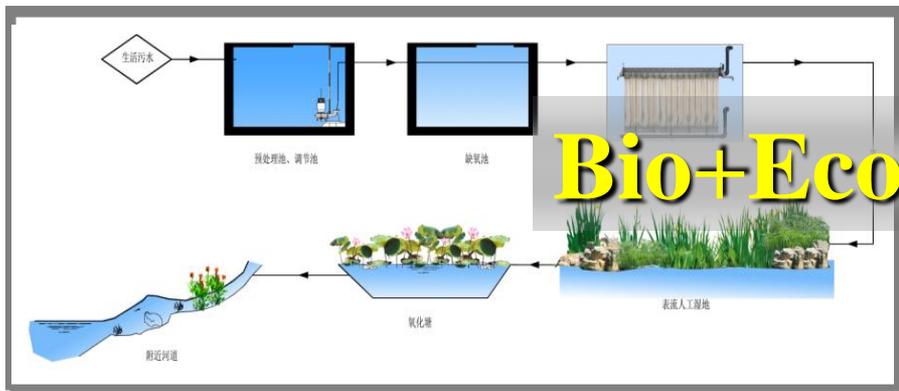
村庄污水处理技术应用问题1----技术选择

COD去除



Aeration process

氨氮去除



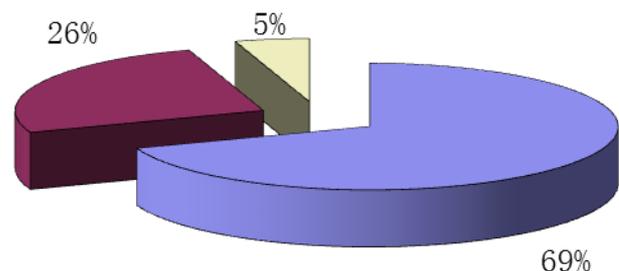
Bio+Eco Treatment



村庄污水处理技术应用问题2----运行管理

运行管理情况统计

模式	主体技术	管理模式			污水站
		没有专人运行	1-2 专人或兼职	专业公司	
模式1	MBR	2	3	1	6
	接触氧化	9	5	1	15
	活性污泥	14	3	0	17
模式2	厌氧+人工湿地	5	0	0	5
	厌氧+塘	1	0	0	1
	厌氧+土地	4	0	0	4
模式3	活性污泥+人工湿地	2	1	0	3
	活性污泥+塘	0	0	1	1
	接触氧化+人工湿地	6	3		9
	接触氧化+土地处理	0	1	0	1



- lack of management or a villager part-time
- full-time management by villagers
- run by company



村庄污水处理技术应用问题3- ---排水标准

序号	基本控制项目		一级标准		二级标准	三级标准
			A 标准	B 标准		
1	化学需氧量 (COD)		50	60	100	120 ^①
2	生化需氧量 (BOD ₅)		10	20	30	60 ^①
3	悬浮物 (SS)		10	20	30	50
4	动植物油		1	3	5	20
5	石油类		1	3	5	15
6	阴离子表面活性剂		0.5	1	2	5
7	总氮 (以N 计)		15	20	-	-
8	氨氮 (以N 计) ②		5 (8)	8 (15)	25 (30)	-
9	总磷 (以P 计)	2005年12月31日前建设的	1	1.5	3	5
		2006年1月1日起建设的	0.5	1	3	5
10	色度 (稀释倍数)		30	30	40	50
11	pH		6-9			
12	粪大肠菌群数 (个/L)		10 ³	10 ⁴	10 ⁴	-

《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918—2002)



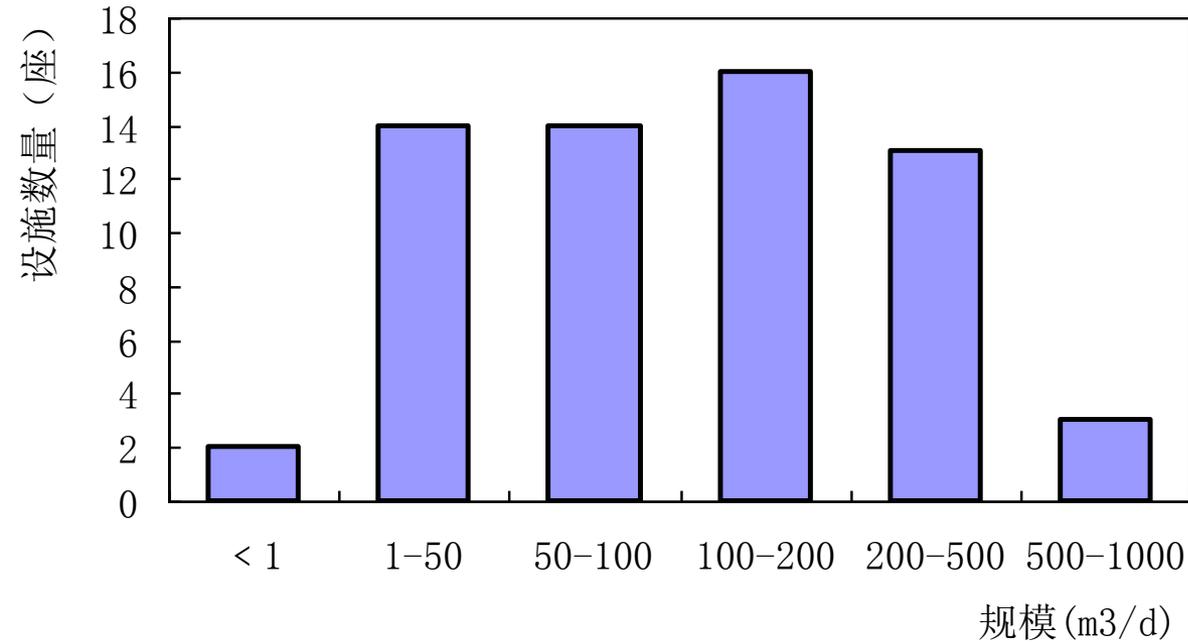
村庄污水处理技术应用问题4---配套管网及污泥处置

- 目前农村没有配套建设剩余污泥处理的设备和设施。宜通过相关的政策法规，引导农村污水处理设施配套建设剩余污泥处理的设备和设施；同时研发适用于小型污水处理设施的污泥处置和资源化的模式和设备。

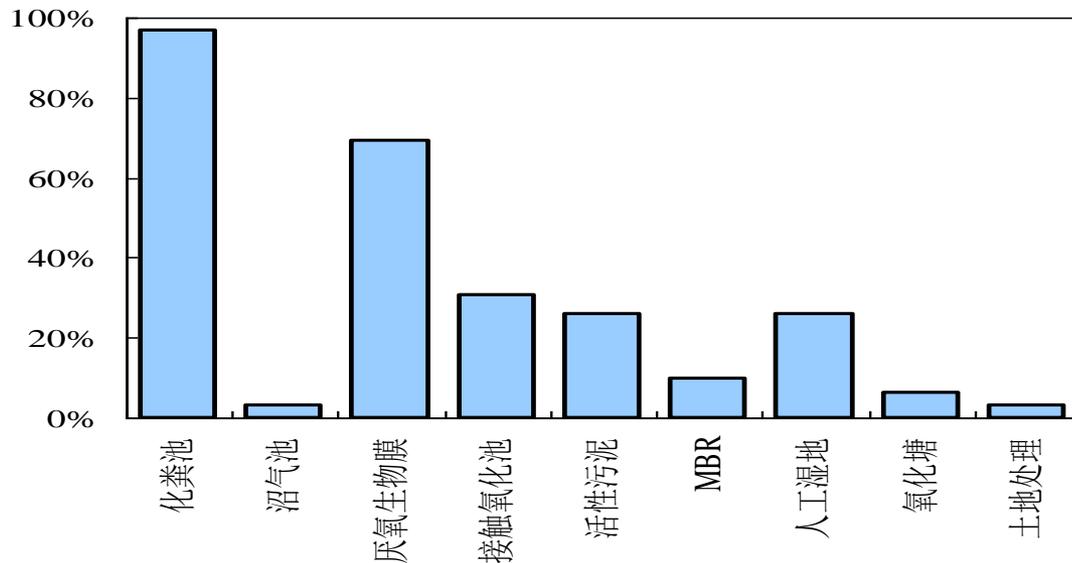
村庄污水处理技术类型

- 预处理技术
 - 化粪池
- 生物处理技术
 - 生物膜法
 - 活性污泥法
 - 厌氧技术
- 生态处理技术
 - 人工湿地
 - 土地渗滤

我国村庄污水处理技术案例分析



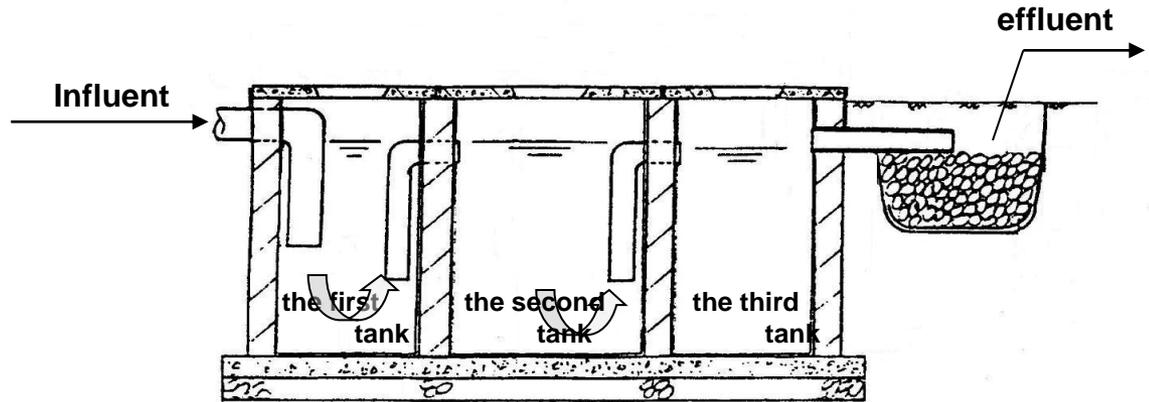
- 处理规模



- 单元技术

单元技术: 预处理技术-化粪池

- 投资及运行成本低
- 维护简便



- 气味问题
- 不能有效去除氮磷及病原微生物
- 地下水潜在的污染源

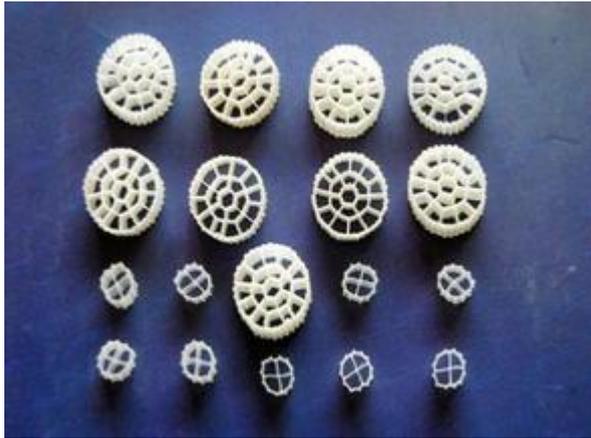
单元技术: 活性污泥法



1m 3, 2m 3, 5m 3, 10m 3, 15m 7day

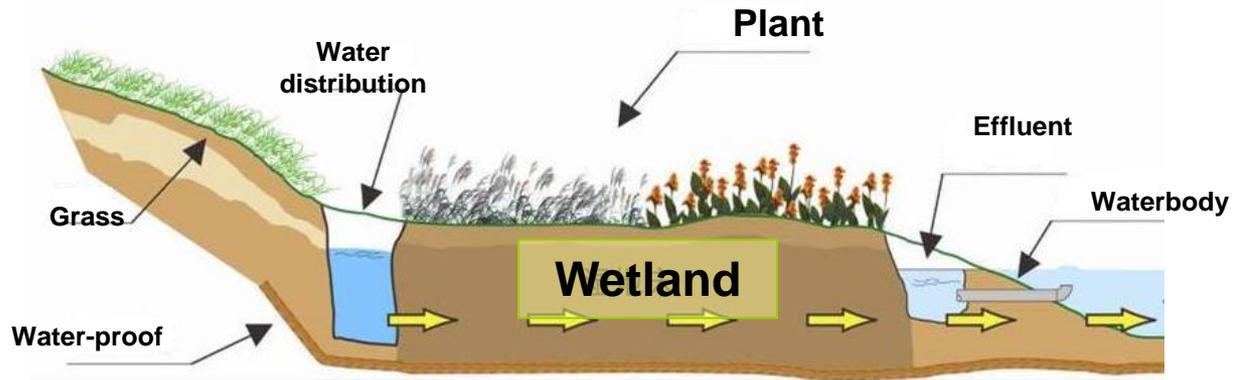
- 适用于村庄污水处理站
- 可实现无人值守管理
- 去除**COD**、氨氮等污染物
- 剩余污泥管理
- 专业化管理

单元技术: 生物膜法



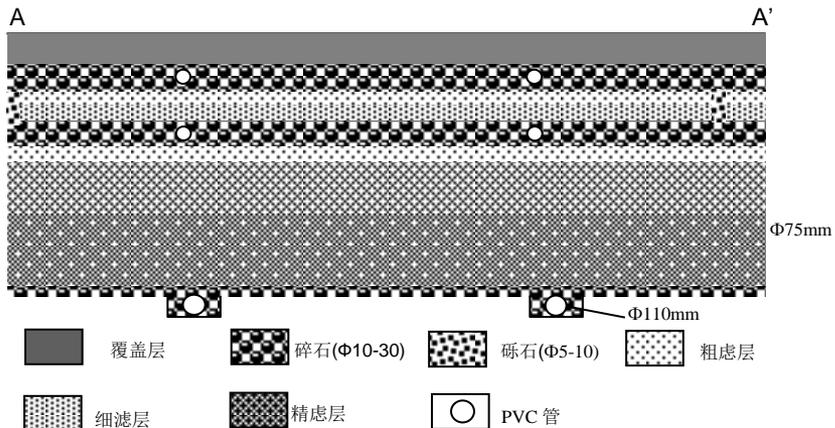
- 适用于单户、联户及村庄污水处理站
- 可实现无人值守管理
- 去除**COD**、氨氮等污染物
- 剩余污泥管理
- 专业化管理

单元技术: 人工湿地



- 建设成本较低
- 作为深度处理技术可去除P
- 需要预处理工艺
- 运行维护管理技术

单元技术: 土地渗滤处理



- 建设和运行维护简单
- 成本较低
- 需要土地，可能污染地下水
- 出水水质不稳定



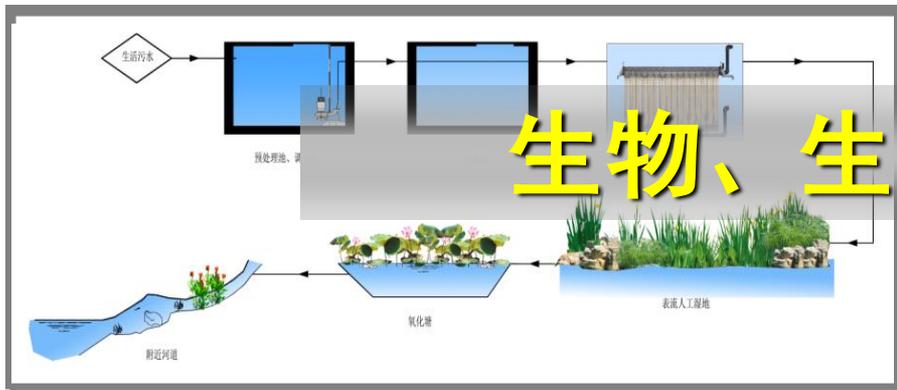
村庄污水处理技术

以COD去除为主



厌氧、好氧技术

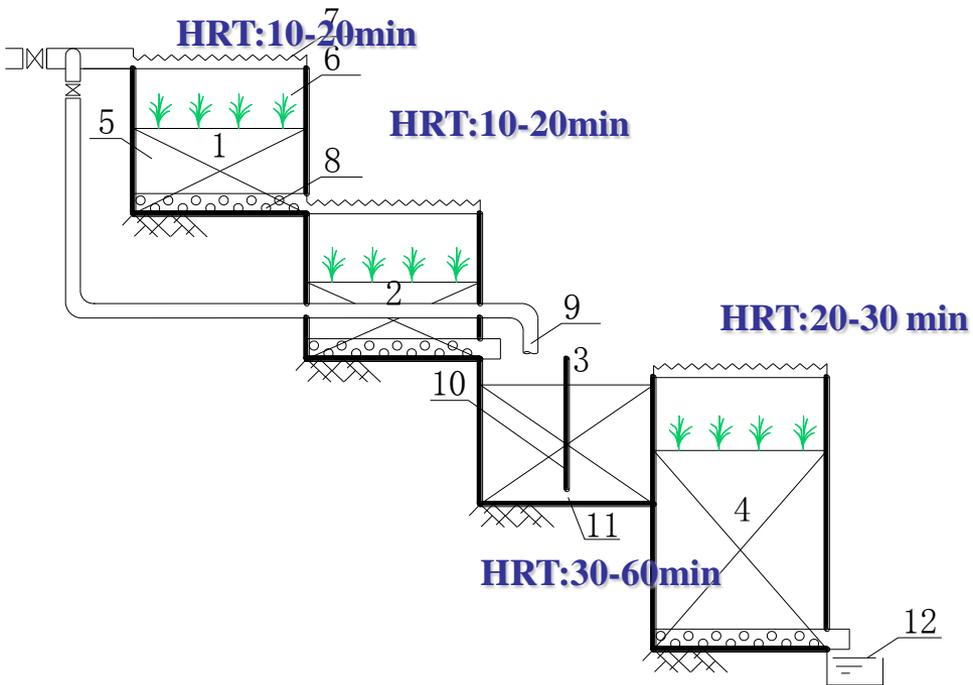
以去除氨氮为主



生物、生物与生态组合



案例：厌氧池+ 梯级生物滤池



• 利用地形节约能耗

• N/P 去除

• 臭味问题

Unit: mg/L

item	COD	BOD ₅	NH ₄ ⁺ -N	TN	TP	SS
Influent	400	150	25	40	4	200
Effluent	60	20	8	20	1	20

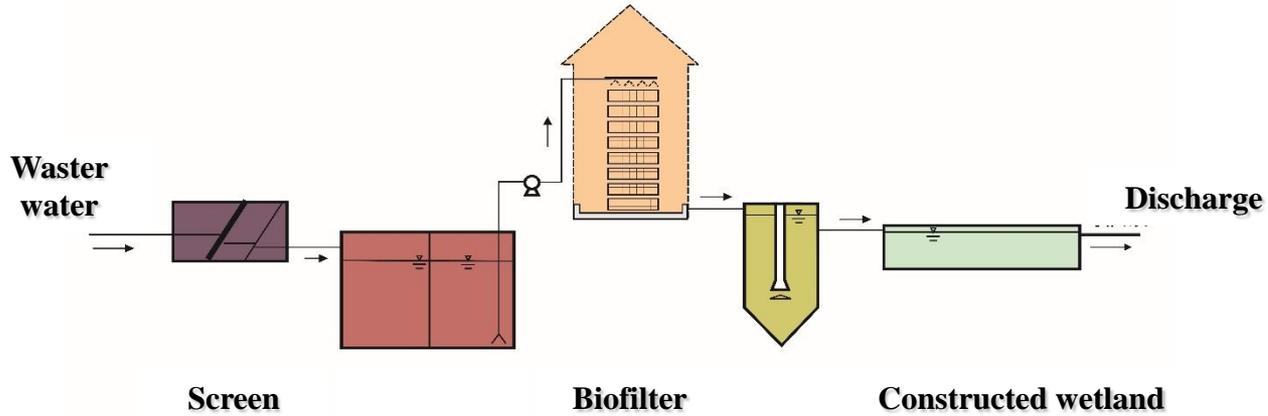
案例: 生物转盘+ 植物床

3~10t/d, COD concentration is 100~100mg/L



- 气候温暖地区
- 植物管理

案例: 村庄污水处理站



- 出水水质良好
- 管理

- $60\text{m}^3/\text{d}$, for 900 persons
- floor area: 250m^2



案例: 太阳能驱动一体化污水处理设备

- 处理的水量为0.5~10m³/d



太阳能板安装位置



太阳能板



污水处理设施



设备内部

- 有效降低运行成本，为解决农村污水处理设施“建得起，用不起”的问题提供了一种可行的方案；

- 应进一步降低投资和评估太阳能光伏产电技术用于污水处理的稳定性。

案例:好氧-厌氧耦合污泥减量小型污水处理一体化设备



1 吨/天污水处理设备



2 吨/天生活污水处理设备



3 吨/天污水处理设备



7 吨/天污水处理设备

- 青岛即墨市李家岭村、蓝家庄村，青岛崂山地区水源地
- 处理的水量为0.5 ~ 50m³/d

- 本案例通过生物反应控制剩余污泥的产率，为分散型污水处理设施的剩余污泥处理提供了一种思路。
- 各级生物间的种群平衡需在长期工程运行中进一步验证。

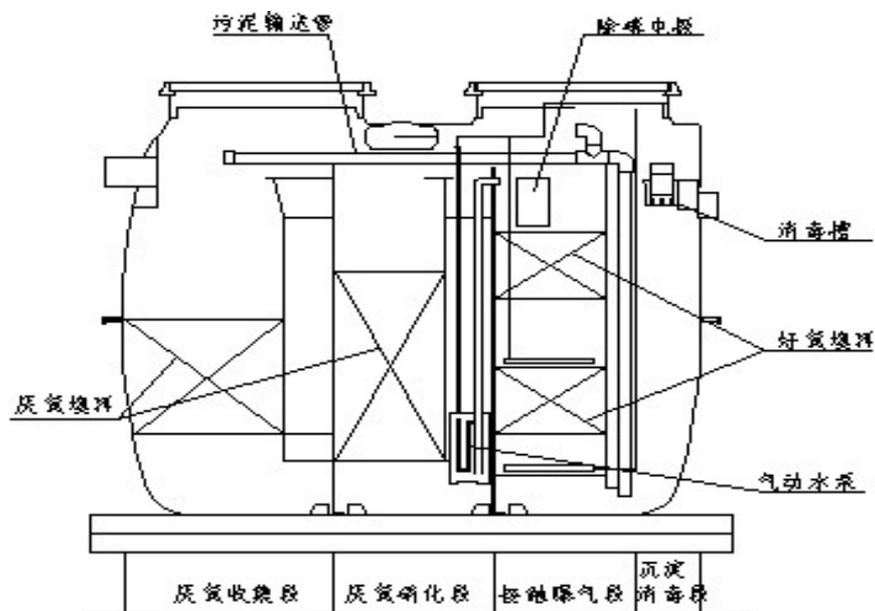
进水及出水水质情况对比表

单位: mg/L

项目	COD	BOD	氨氮	总磷	悬浮物	大肠杆菌
进水	1095	496	189	7.36	446	2100
出水	30	12	20.2	0.38	36	120

案例:厌氧-好氧一体分散生活污水处理设备

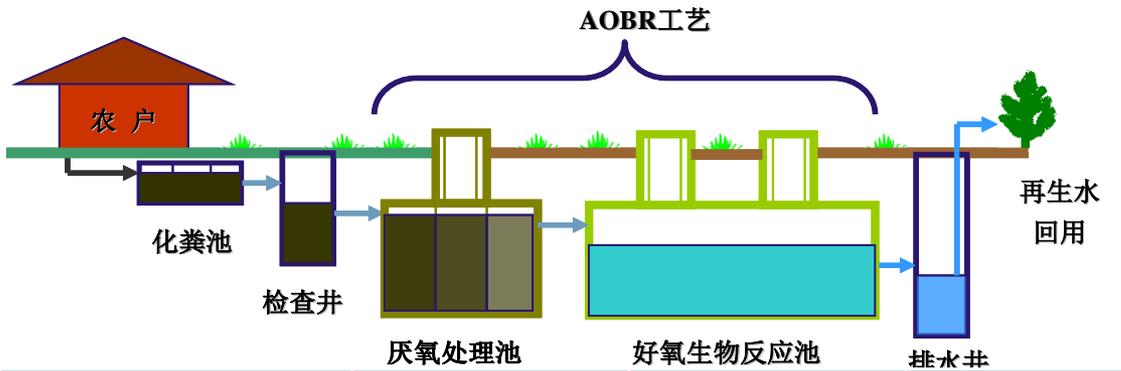
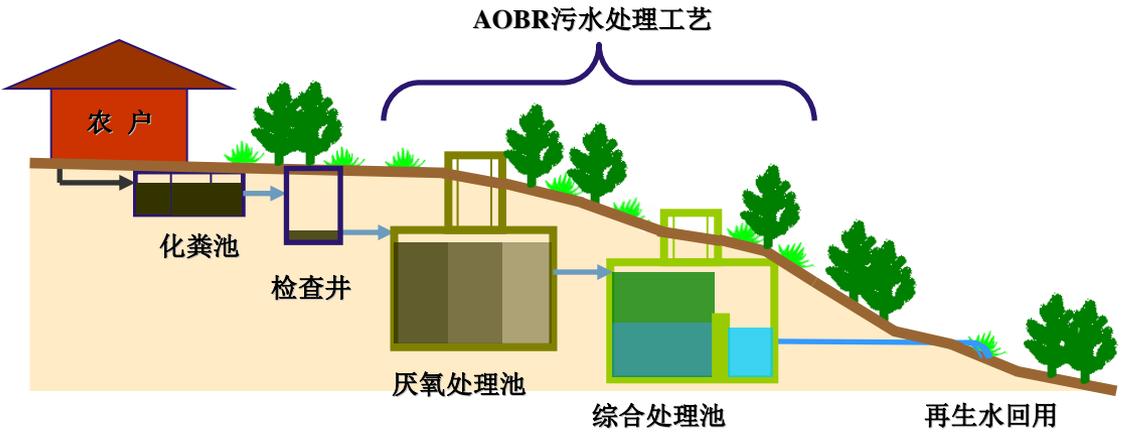
处理的水量为0.5~50m³/d



- 该技术厌氧/缺氧/好氧串联，可有效的去除污水中的污染物。
- 投资和运行费用较高。

常熟市尚湖镇常兴村

案例:厌氧+好氧+砂滤

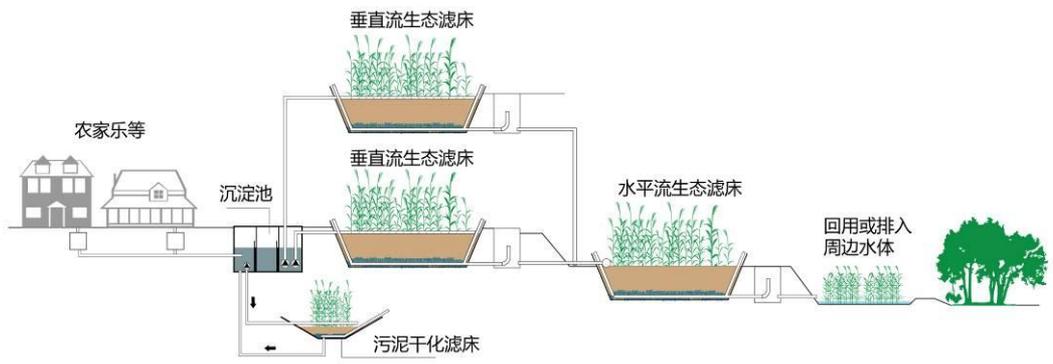


项目	BOD ₅	COD _{Cr}	SS	NH ₄ ⁺ -N	TP
进水	76	197	114	21.4	1.79
出水	13	27	17	19.0	1.72
执行标准	20	60	50	12	5~10
去除率 (%)	84.2	86.3	85.1	11.2	3.9

北京市的通州区和密云县等28个村的41座污水处理站

案例:人工湿地农村生活污水处理系统

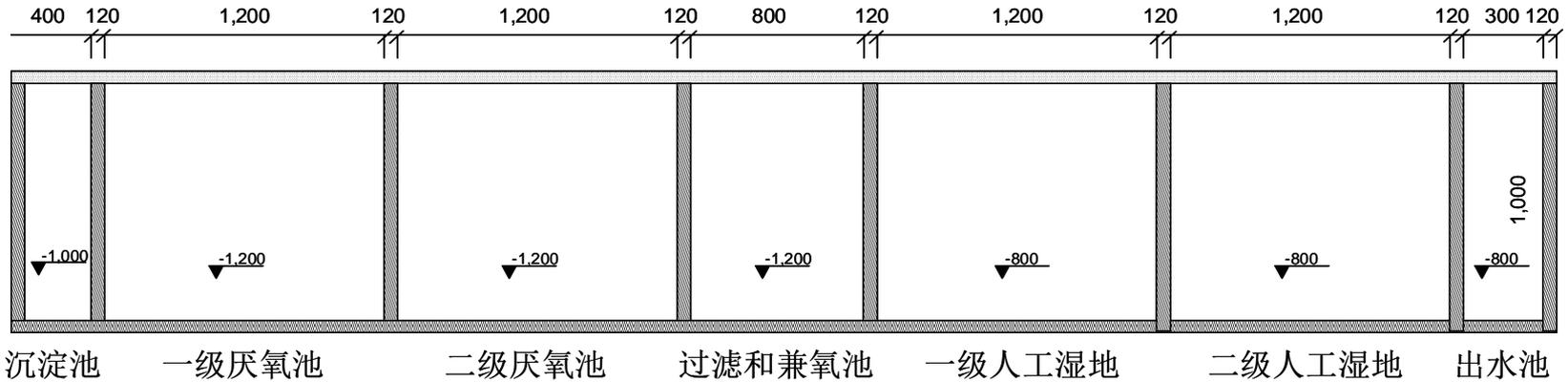
处理规模: 50 t/d



项目	pH	SS mg·L-1	COD _{Cr} mg·L-1	BOD ₅ mg·L-1	NH ₃ -N mg·L-1	TN mg·L-1	TP mg·L-1
进水	6~9	200	300	200	35	50	5
出水	6~9	≤10	≤50	≤10	≤5	≤15	≤0.5

江苏省苏州莲花村东咀自然村

案例:人工湿地与景观集成处理技术

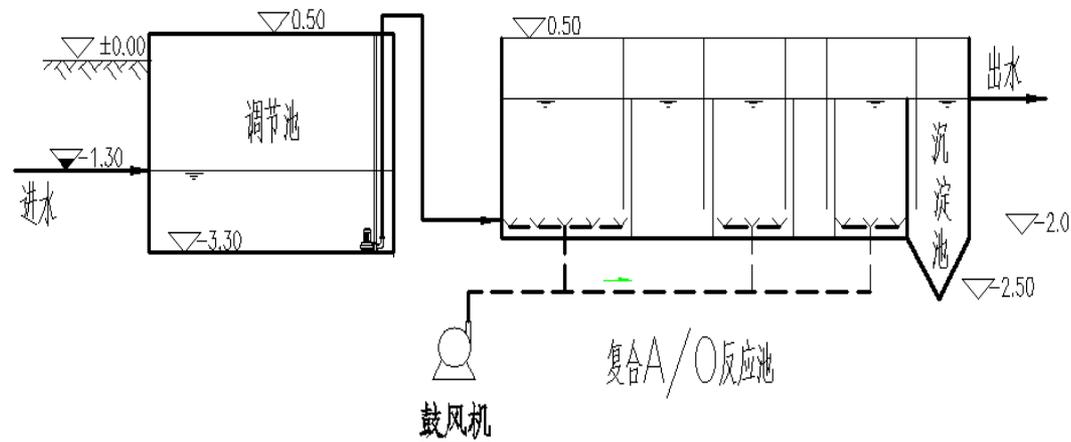


指标	COD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₄ ⁺ -N (mg/L)
进水水质	50~300	100~500	5~38
出水水质	20~39	1~9	4~9

四川省成都市温江区永盛镇尚合社区

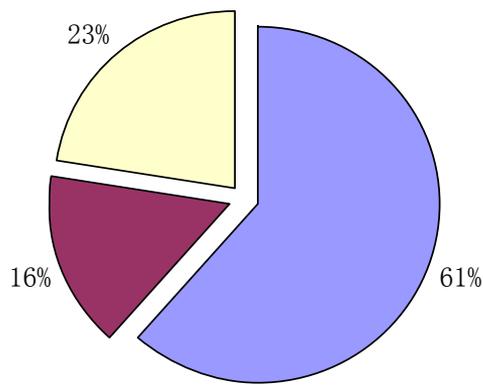
案例:串联A/O工艺

处理规模50-1000m³/d

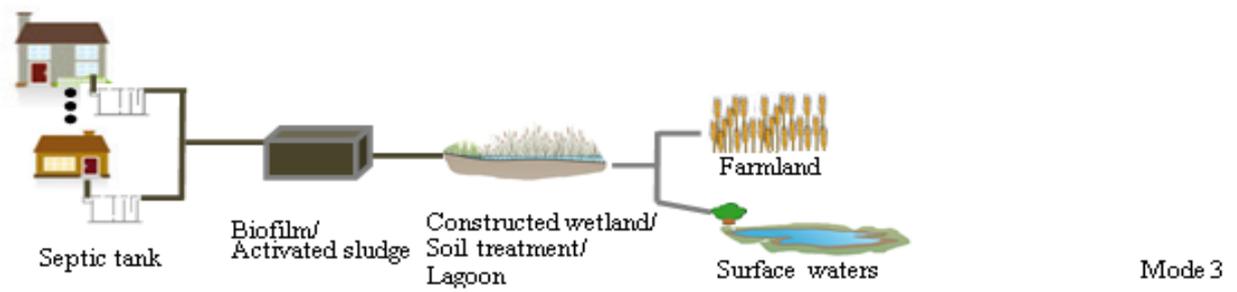
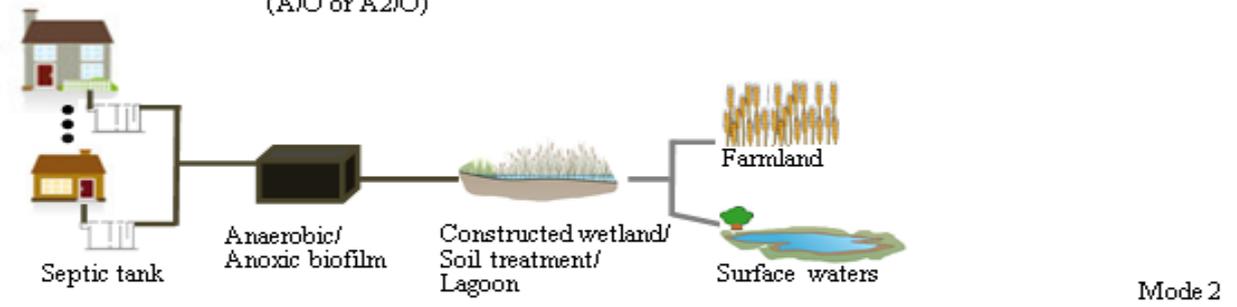
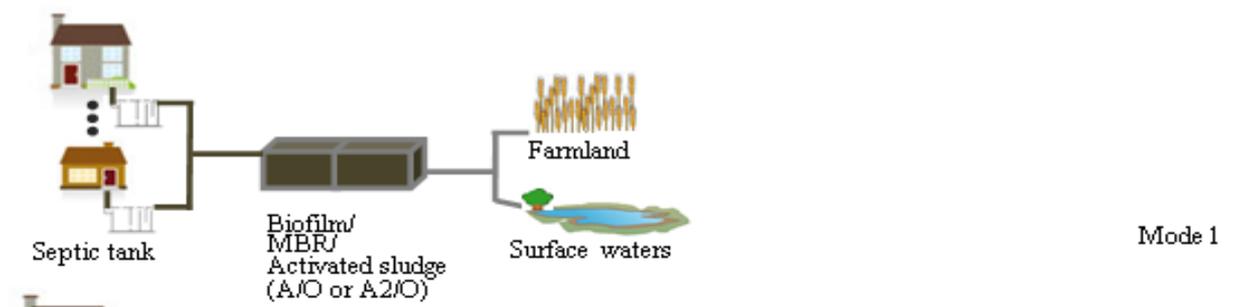


监测次数	COD		BOD		NH ₄ ⁺ -N		TN	
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
1	184.0	23.6	106	5	31.7	4.8	40.3	15.4
2	118.0	15.9	56	7	28.9	2.7	40.8	18.3

我国村庄污水处理技术案例分析-组合工艺



- 模式1: 生物处理
- 模式2: 厌氧生物+生态处理
- 模式3: 好氧生物+生态处理



我国村庄污水处理技术案例分析

不同污水处理设施技术经济分析

模式	不	主体技术	投资		运行		占地		污水站
			Range	Average	Range	Range	Range	Range	
模式1		MBR	2247-10000	7149.40	0.12-1.2	0.60	0.46-1.0	0.83	6
		接触氧化	1500-10200	4089.78	0.138-1.2	0.47	0.5-4.7	1.27	15
		活性污泥	1500-12000	4006.80	0.14-0.76	0.36	0.37-6	1.56	17
模式2		厌氧+人工湿地	400-2285	1196.40	0-0.3	0.16	4.4-8	5.83	5
		厌氧+塘	-	2190.00	-	0.10	-	5.00	1
		厌氧+土地	2000-4000	2875.00	0-0.5	0.16	2-10.1	5.53	4
模式3		活性污泥+人工湿地	400-1200	6200.00	0.25-0.67	0.43	5.0-15	8.67	3
		活性污泥+塘	-	12500.00	-	0.56	-	9.00	1
		接触氧化+人工湿地	1140-7200	2832.78	0-0.4	0.17	2-6.5	4.25	9
		接触氧化+土地处理	-	11500.00	-	0.27	-	10.00	1

提 纲

- 村庄污水及其处理现状
- 我国村庄污水处理技术案例分析
- **国外主要农村污水处理技术**

马来西亚的卫生演变- 个人 vs 社区

20世纪50年代之前 技术



用户直接受益

对社区和环境有益

冲厕所
厂

化粪池

英霍夫化粪池

OP/AL

活性污泥/生物滤器

污水

1950-s

1960-s

1970-s

1980-s

1990-s

2000

YEAR

Early Days in
Malaya

简单/初级处理

部分/全部二级处理

未来三级处理

(解决公共卫生)

(解决河流污染)

(解决环境问题)

1. 日本卫生条件改善历史回顾(1)

- 20世纪初, 为防止水传播疾病的爆发, 立法规定厕所废水未经处理达到卫生要求不许排放。此规定一直沿用至今。
- 20世纪20年代, 一种装备滴滤池的特殊污水处理池用于厕所废水处理, 起先采用日语命名。这就是今天所要讲的净化槽的前身。

患病率, 例/十万人人口

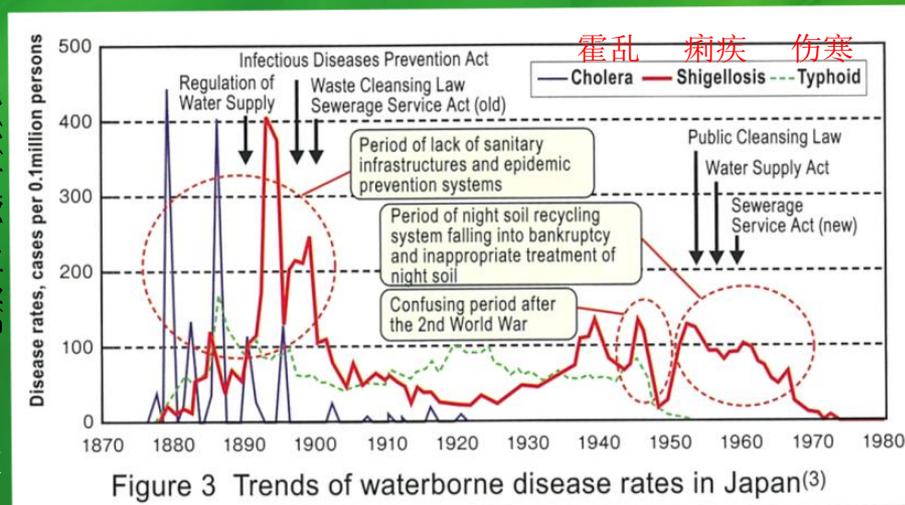


图3 日本水传播疾病率趋势⁽³⁾

- 20世纪50年代, 正式推出标准化的结构性污水处理池——净化槽. 该净化槽引入化粪池、英霍夫沉淀池和曝气过程. 此后净化槽慢慢普及. 由于净化槽安装数量较小, 过去的运维都是由净化槽生产商的技术人员进行维护。但是, 当地代理商的工人们逐步接替了生产商技术人员, 成为疏导净化槽的主力军。如今他们从事地下厕所清污工作已历经几代。

1. 日本卫生条件改善历史回顾(2)

~第二次世界大战(~1945)

- 社会背景
粪便有营养成分, 被用作农村土地施肥
- 粪便的处理/处置
 - ✓ 农民用大米和蔬菜从居民处换取粪便
 - ✓ 中水排放至附近的沟渠.



1. 日本卫生条件改善历史回顾(3)

1945~1955

● 社会背景

- 由于廉价化肥的推广，粪便农用需求降低

➔ 粪便的卫生处理需求显现



地下式卫生间

● 粪便的处理/处置

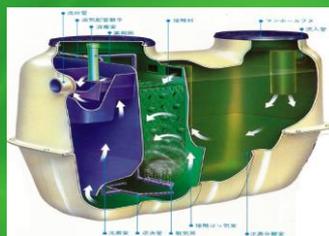
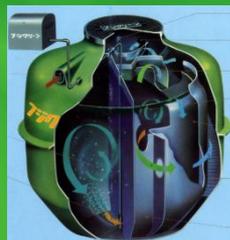
- ✓ 全国范围内构筑粪便处理设施
- ✓ 厌氧消化工艺较为流行

20世纪50年代建造的粪便处理设施



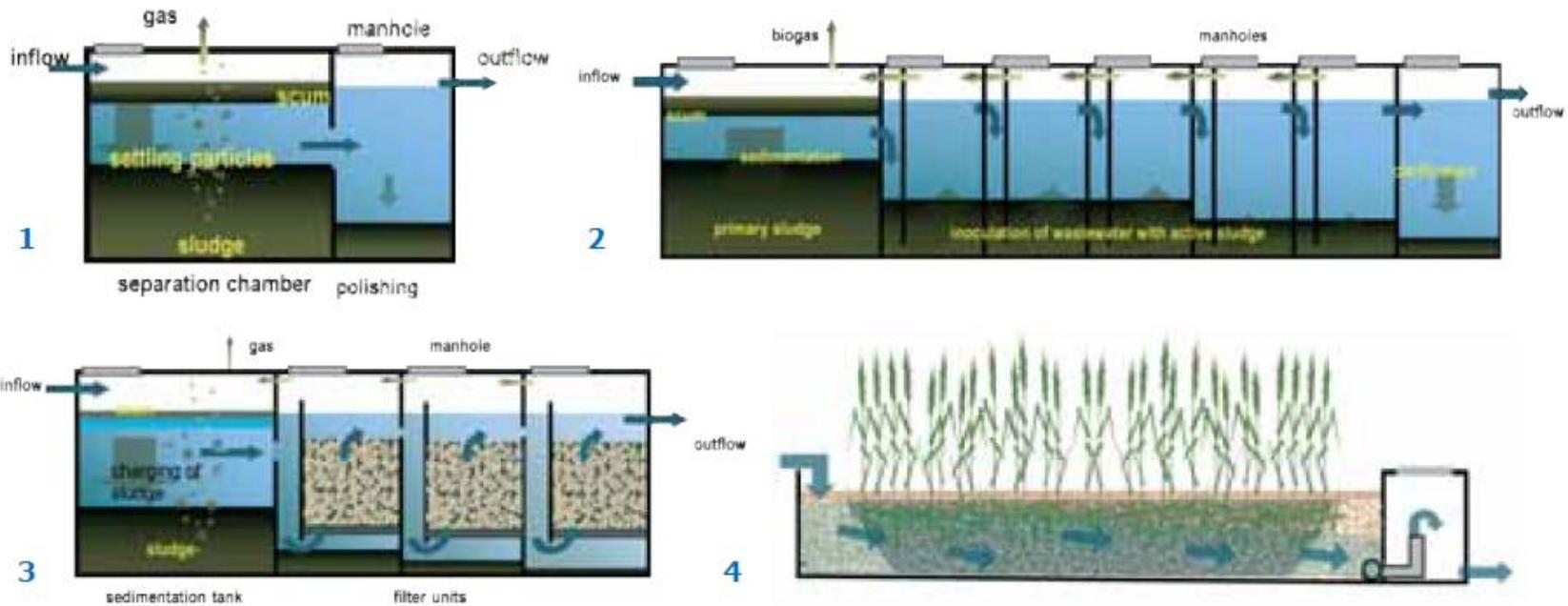
1. 日本卫生条件改善历史回顾(4)

- 20世纪60年代早期，随着经济高速增长，人们生活水平提高，冲水厕所需求强烈。
- 当居民大多采用地下式厕所时，粪便可以囤积3~4个月，然后经真空抽吸至运输车运送至粪便处理站集中卫生处理。
- 当采用冲水厕所后，地埋式化粪池无法继续使用，因为短期内就会囤积大量的厕所废水，远远超出了粪便收集与运输系统承载能力。
- 因此针对独门独户的厕所冲洗废水的污水处理、排放的设施被提出。
- 制造业的发展提高了家庭式污水处理设施的产量，加快了净化槽的推广。



20世纪60年代FRP制造的净化槽 53

DEWATS系统

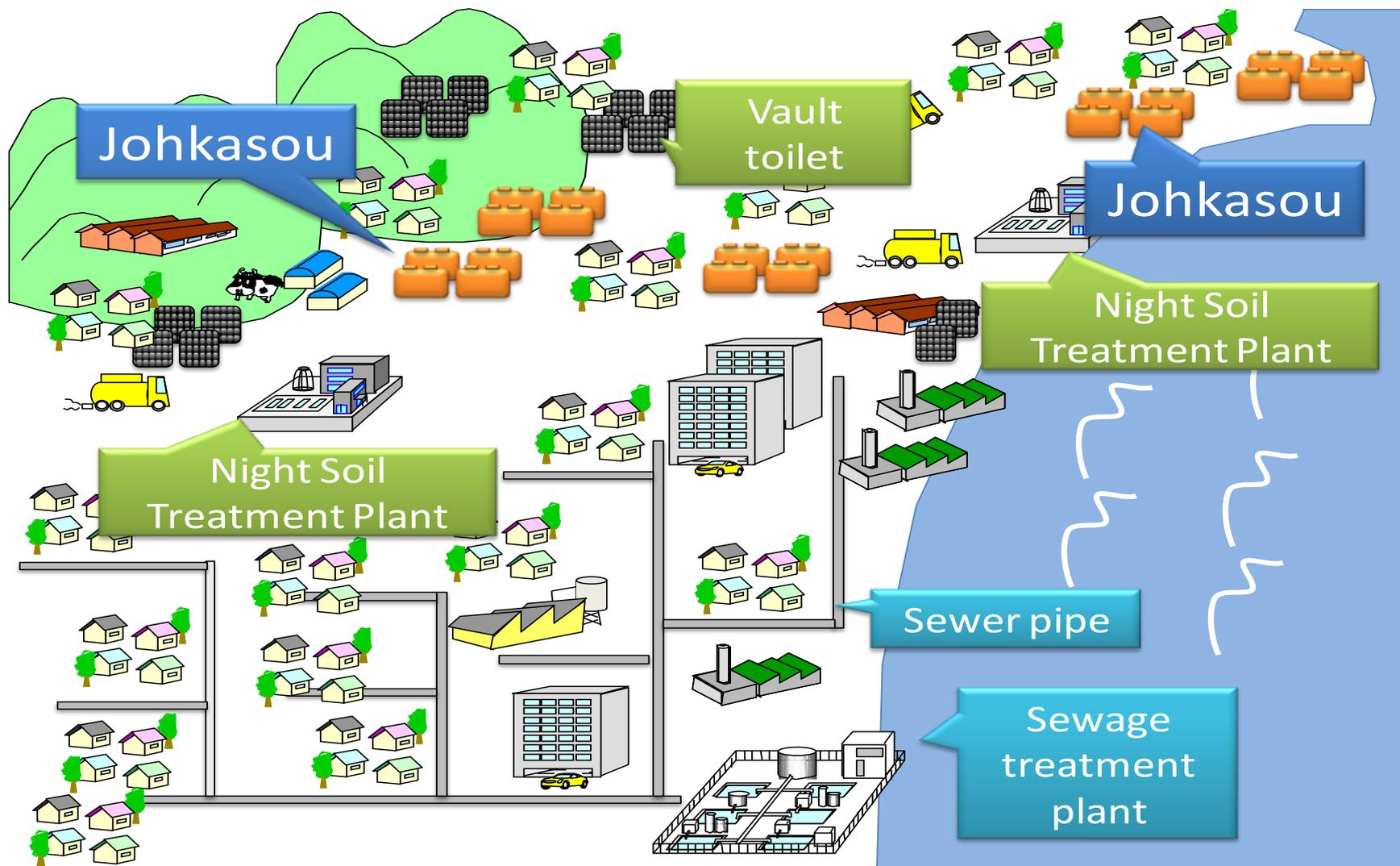


Main DEWATS-modules for physical and biological wastewater treatment:

1. Settler
2. Anaerobic Baffled Reactor
3. Anaerobic Filter
4. Planted Gravel Filter

分散型污水处理

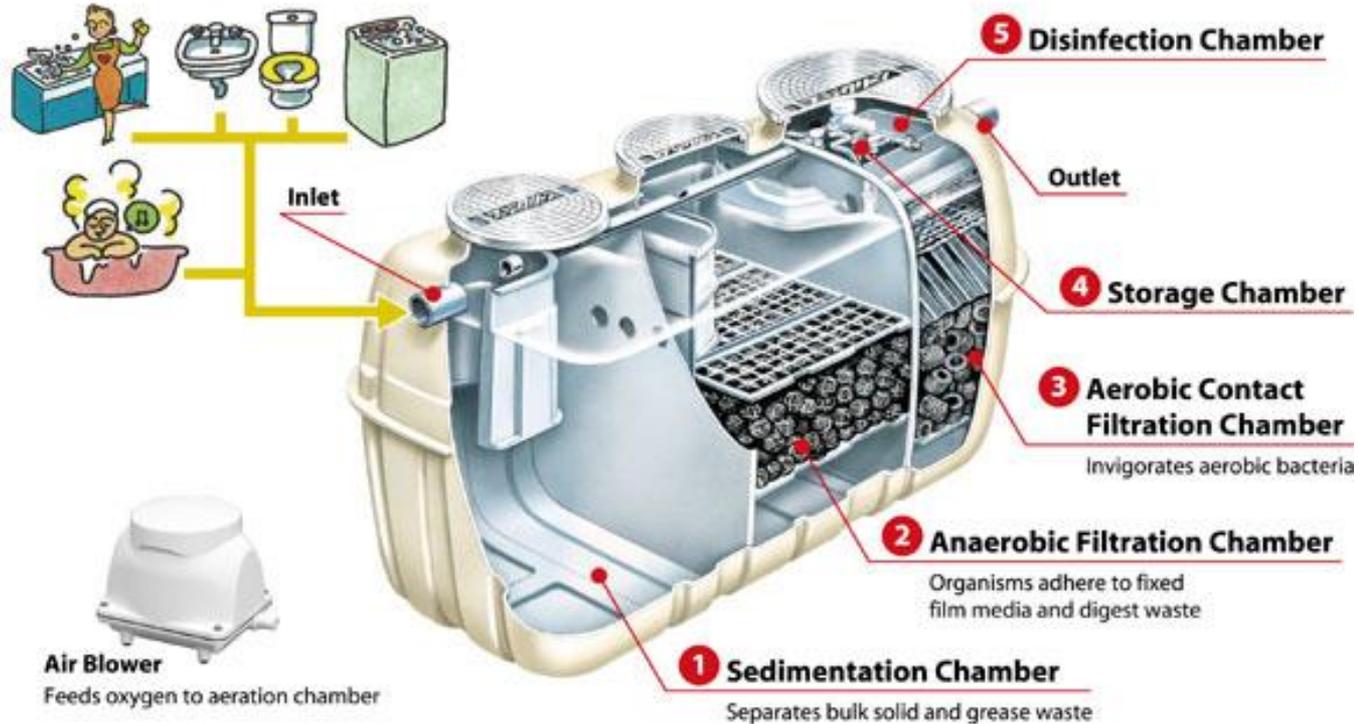
- 净化槽
- 农村集落污水处理站



National structure standards-compatible Johkasou

Class	Type of treatment	Treatment process	Number of users for design						
			50	100	200	500	2000	5000	
1	Combined domestic wastewater treatment	Separation-contact aeration process							
		Anaerobic filter-contact aeration process							
		Denitrification type anaerobic filter-contact aeration process							
4	Flush toilet wastewater treatment	Septic tank process							
5		Land infiltration process							
6	Combined domestic wastewater treatment	Rotating biological contactor process							
		Contact aeration process							
		Trickling filter process							
		Extended aeration process							
		Conventional activated sludge process							
7		Contact aeration and trickling filter process							
8		Contact aeration and activated carbon absorption process							
		Coagulation separation process							
		Coagulation separation and activated carbon absorption process							
9		Nitrified water recirculation type activated sludge process							
		Tertiary treatment type denitrification dephosphorization process							
10	Nitrified water recirculation type activated sludge process								
	Tertiary treatment type denitrification dephosphorization process								
11	Nitrified water recirculation type activated sludge process								
	Tertiary treatment type denitrification dephosphorization process								
12	Emission standard under the Water Pollution Control Law	Class: 6 - 11 COD (mg/ℓ): 60 SS (mg/ℓ): 70 n-Hex (mg/ℓ): 20 pH: 5.8~8.6 Total coliforms (N/mℓ):	6 - 11 45 60 20 5.8~8.6 5.8~8.6	6 - 11 30 50 20 5.8~8.6 5.8~8.6	6 - 11 15 50 20 5.8~8.6 5.8~8.6	7 - 11 15 15 20 5.8~8.6 5.8~8.6	8 10 15 20 5.8~8.6 5.8~8.6		

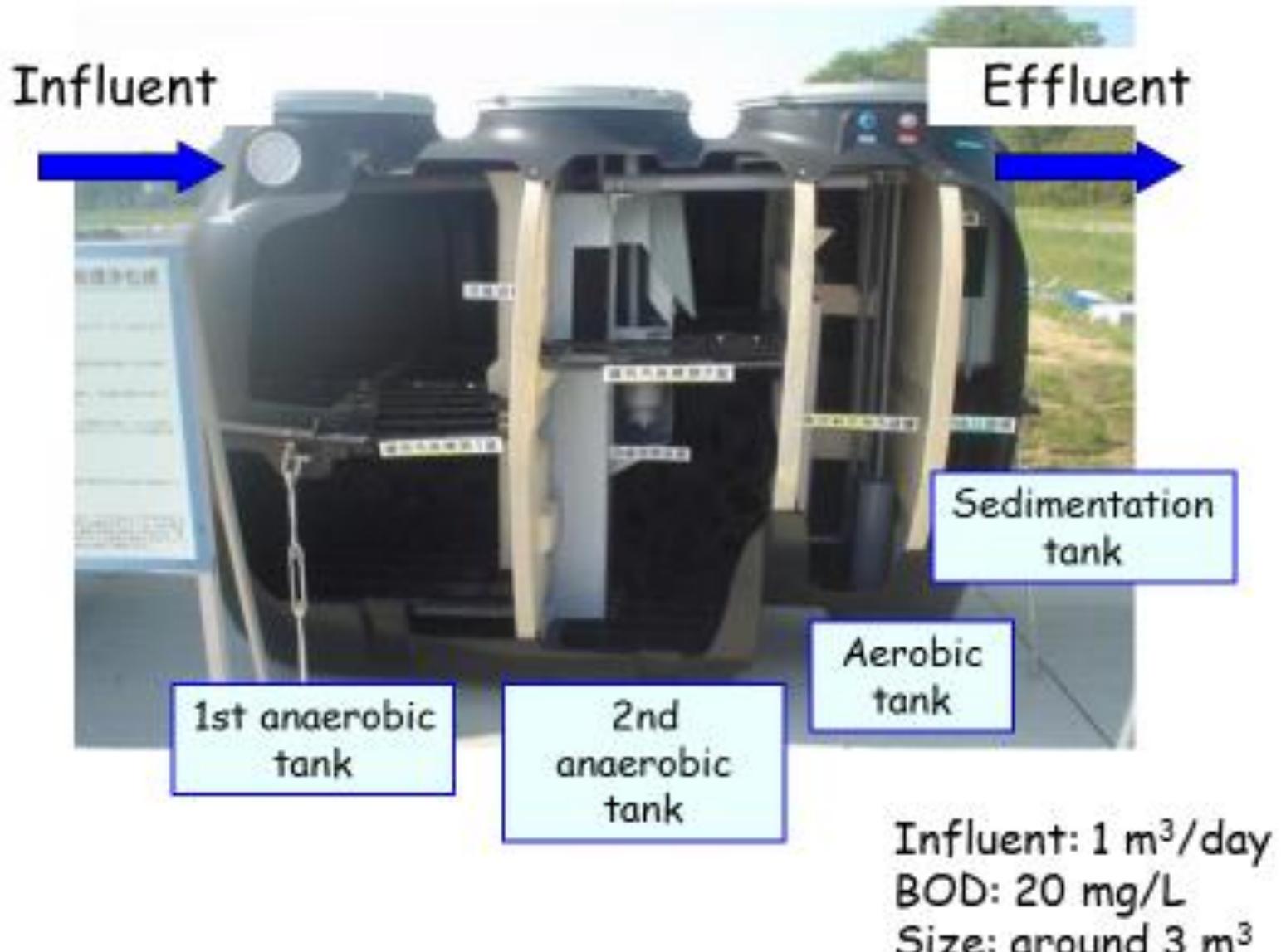
净化槽系统



Jokaso

	流入水	放流水	除去率
BOD	200mg/L	20mg/L以下	90%以上
T-N	45mg/L	20mg/L以下	56%以上
SS	160mg/L	15mg/L以下	91%以上

净化槽系统





Anaerobic tank 1



Anaerobic tank 2

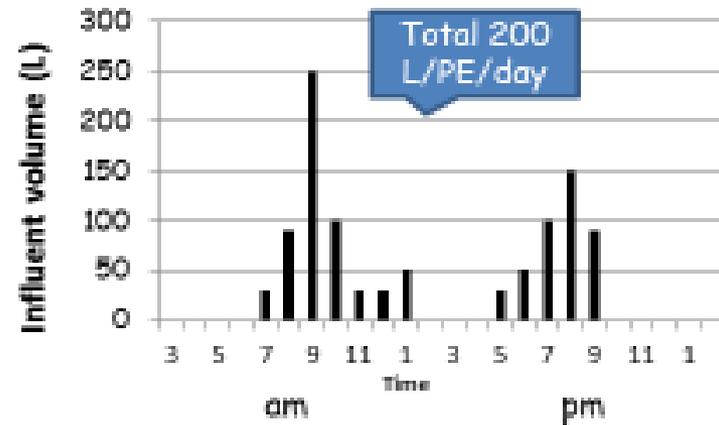
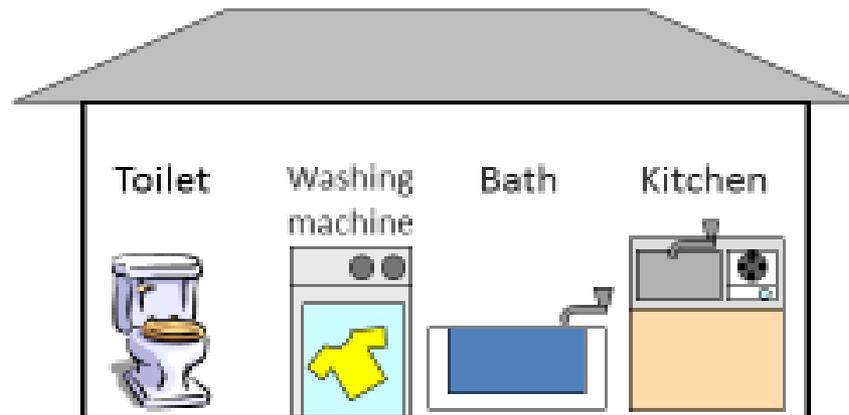


Aerobic tank and disinfection tank

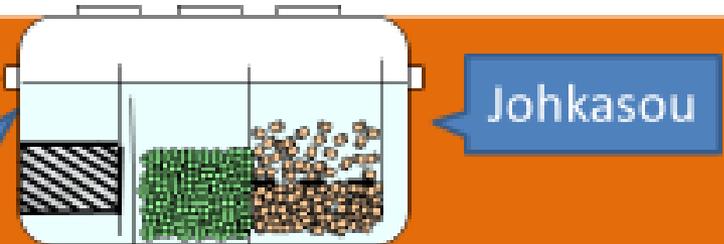


净化槽系统

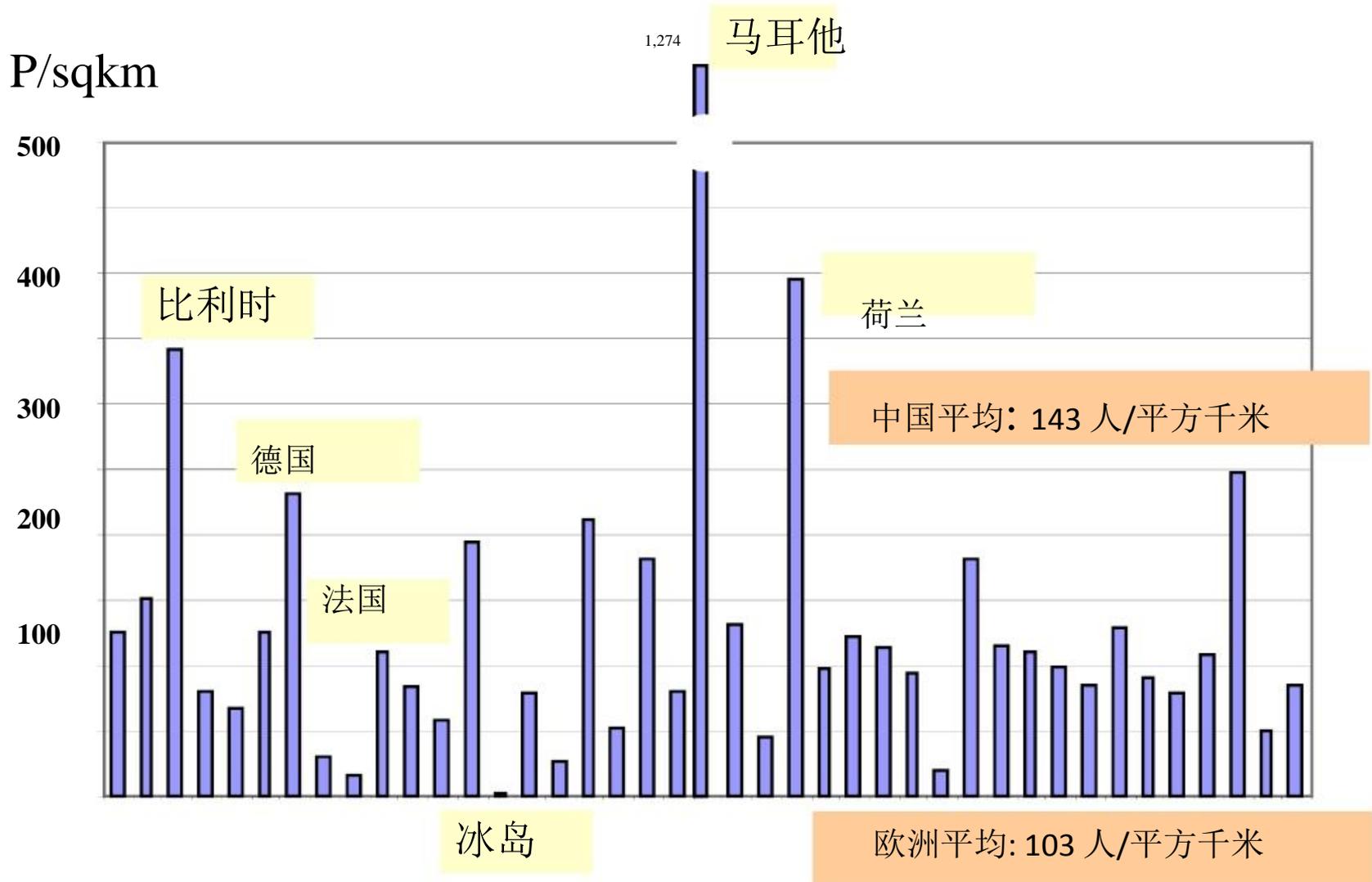
Daily influent pattern of domestic wastewater for 5 PE.



When you use water, influent comes to Johkasou.



基本情况: 人口密度



欧洲 – 生活污水处理系统

40 %

波兰
斯洛伐克
斯洛文尼亚
匈牙利

芬兰
法国
西班牙
捷克

100 %

塞浦路斯 爱尔兰
罗马尼亚
乌克兰
白俄罗斯

爱沙尼亚
意大利
葡萄牙
立陶宛

德国
荷兰
瑞士
英国

欧洲

小型污水处理系统

~50 PT

小型污水处理厂

50 to 1,000 PT

污水处理厂

1,000 to 5,000 PT

分散式

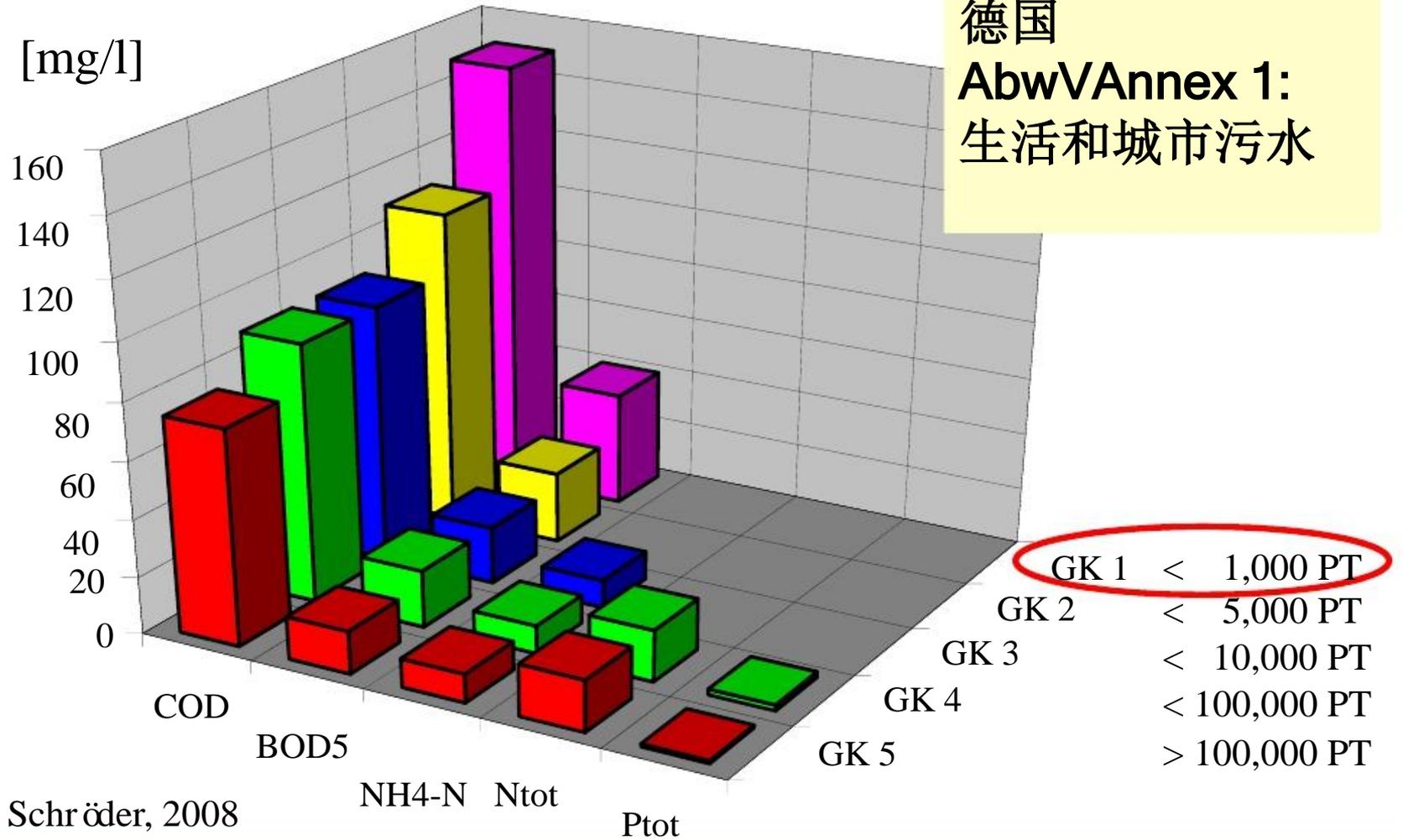
5 50 500 1.000

5.000 PT

半分散式

出水水质

[mg/l]



Schröder, 2008

德国小型污水处理厂的废水排放标准

处理类别		等级	标准值
1	碳去除	C	140
2	碳去除和硝化	N	64
3	碳去除、硝化和反硝化	D	132
+	磷去除	C/N/D +P	23
+	废水消毒	C/N/D +H	33

德国小型污水处理厂的废水排放标准

小型污水处理厂	等级	C	N	D	+P	+H
	采样					
COD	瞬时采样	150	90	90		
mg/l	24h混合样	100	75	75		
BOD₅	瞬时采样	40	20	20		
mg/l	24h混合样	25	15	15		
SS	瞬时采样	75	50	50		
mg/l	24h混合样					
NH₄-N	瞬时采样					
mg/l	24h混合样		10	10		
N_{inorg}	瞬时采样					
mg/l	24h混合样			25		
P_{tot}	瞬时采样					
mg/l	24h混合样				2	
Coli						100
1/100ml						

+H
消毒

小污水处理系统

曝气污泥反应器
固定膜反应器

移动床反应器
序批式生物反应器
滴滤器
膜生物反应器
人工湿地



罐



反应器

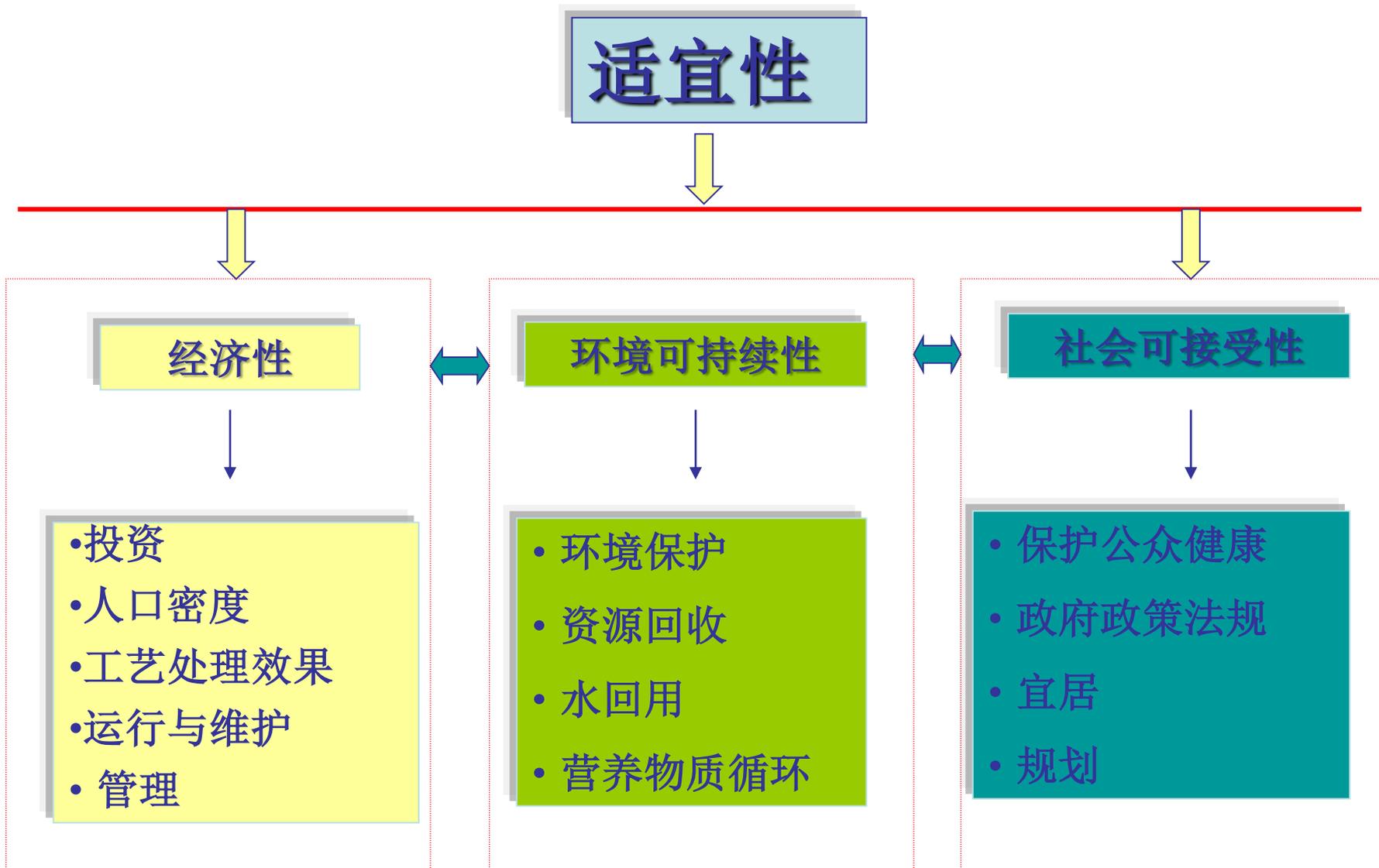


机器

建筑产品



农村污水处理适宜技术选择



技术推进计划

——分类开展技术指导

基本原则

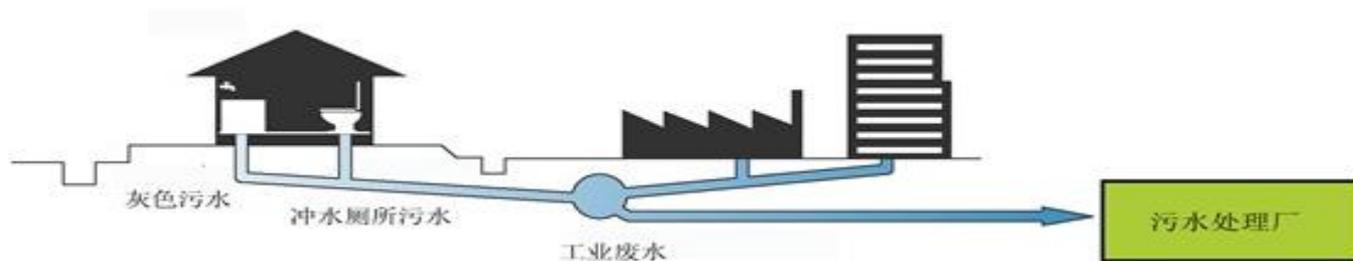
● 坚持分类，就地减量

● 以城带乡，宜分则分

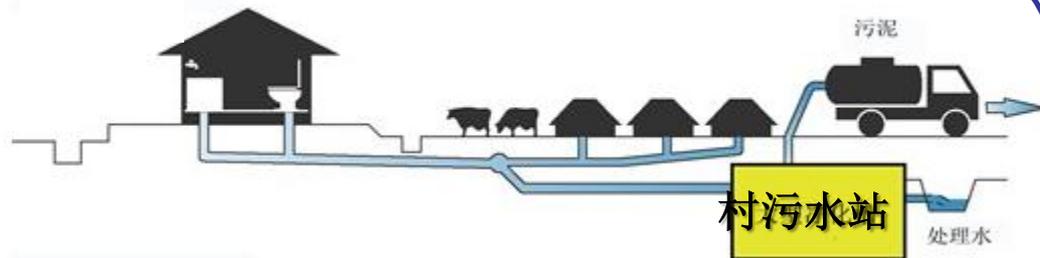
● 经济适用，管理简便

三种处理模式：

1

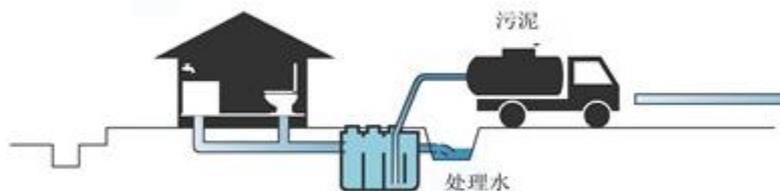


2



收集系统+
处理

3



散户处理：

- 一体化设施
- 生物处理技术
- 生态处理技术
- 生物+生态技术

分散型污水处理

村镇污水处理适用技术与管理

国外在农村和小城镇生活污水处理方面有许多先进的技术和经验，但是我国村镇的情况与发达国家相差很大，需要结合我国村镇的具体情况研发村镇分散型污水处理与综合利用技术。



国内污水集中处理系统



国内污水分散处理系统



国内污水生态处理系统

农村污水处理技术标准化体系构建

综合与规划

控制过程

主要内容

改善农村人居环境相关规范

排放水质

— 不同排水去向；资源回收利用；

设计建设

— 收集系统；设施（设备）设计、建设施工；污泥处理

运行维护

— 运行管理、人员职业资格认证

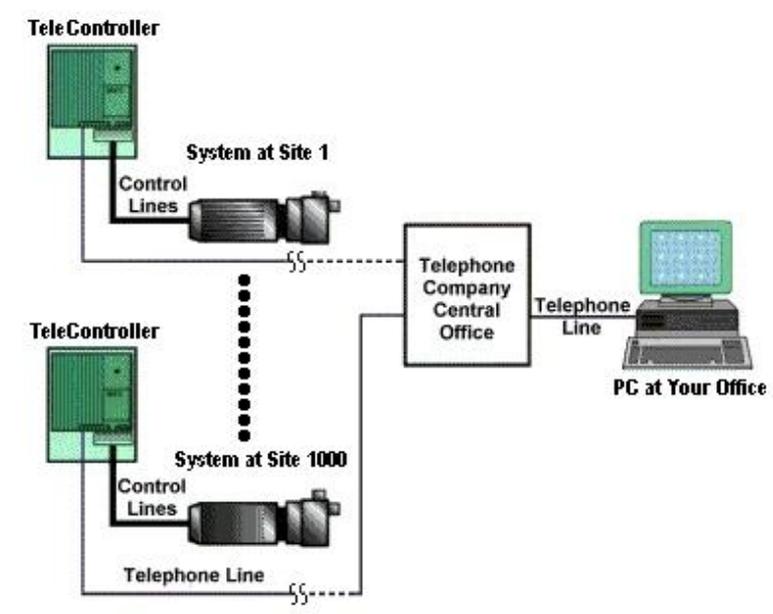
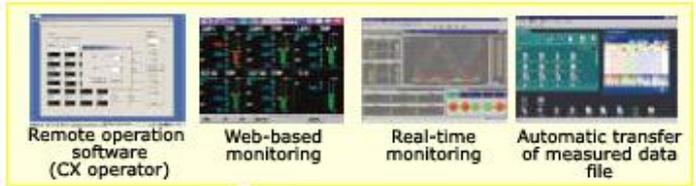
监管评估

— 定期评估

村庄污水处理技术标准化体系



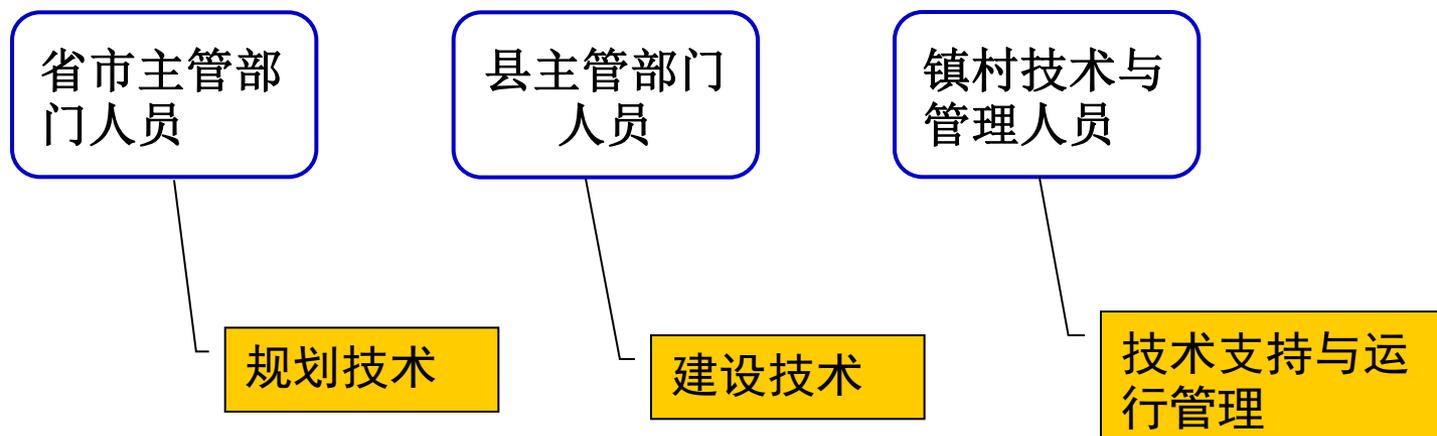
分散处理的集中管理系统



技术推进计划

——加强培训和宣传

- 建立重点岗位职业培训制度



针对岗位分类的不同，进行不同类型的培训

谢谢！ 敬请批评指正！

