



ST-RO 管网式反渗透膜技术 在渗滤液处理行业的应用



垃圾渗滤液 **全量化处理** 解决方案

---**SCH** 组合工艺



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



主要内容:



杭州深瑞水务公司介绍

垃圾渗滤液现状及特点

渗滤液处理的常规工艺介绍

ST-RO处理渗滤液工艺介绍

SCH组合工艺-垃圾渗滤液全量化解决方案

渗滤液处理技术展望

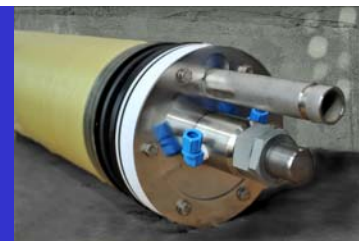


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



杭州深瑞介绍:



- 公司**成立于2002年**，是专业从事流体膜分离工程的高科技企业。
- 主攻**高浓度、高盐度废水**的浓缩、回收、达标排放等特种膜分离技术的研发及工程应用。
- 公司技术团队来自于 国家海洋二所 杭州水处理中心。

技术应用
方向

垃圾渗滤液处理

农药、化工废水处理



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO.,LTD.



杭州深瑞水质:



获得11项发明和实用专利，并获得国家科技型中小企业技术创新基金1项。



公司主要业绩:

渗滤液处理能力: **80 万 吨/年**

主要项目 (共30余座):

- | | | |
|-------|------|-------|
| 江苏张家港 | 海南琼海 | 浙江千岛湖 |
| 河北石家庄 | 吉林安图 | 山东宁阳 |
| 贵州织精 | 湖北宜城 | 河北隆饶等 |

农药、化工废水处理能力:

30 万 吨/年

主要项目:

- | | | |
|-------|------|-------|
| 浙江金帆达 | 乐山福华 | 湖北泰盛 |
| 江西金龙 | 浙江捷马 | 陕西金泰等 |



杭州深瑞水务有限公司

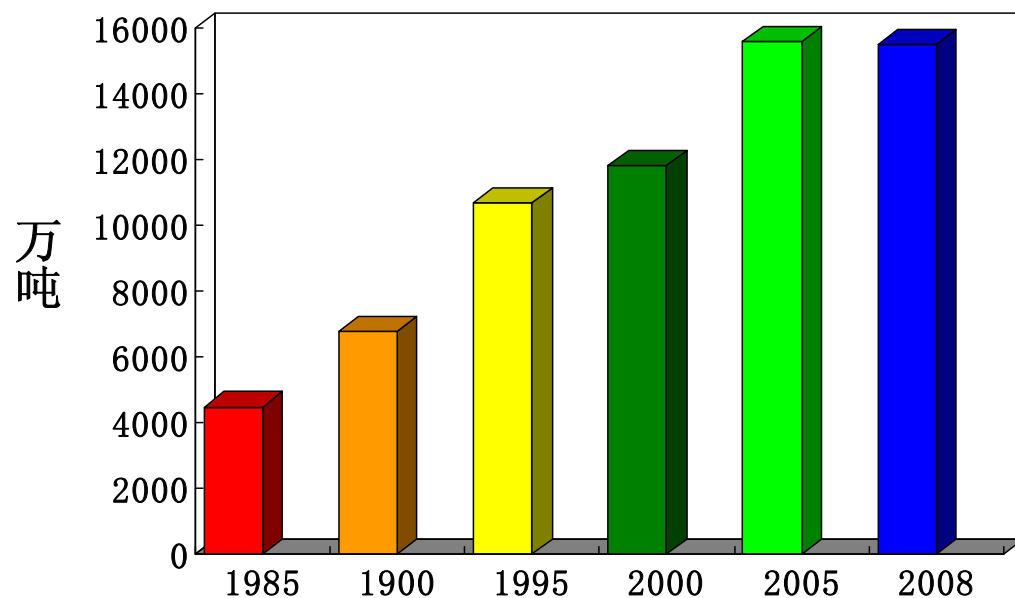
Sunrise HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



垃圾渗滤液现状:



- 我国是世界上垃圾处理任务最重的国家之一，人均每年产生垃圾 **440-500 kg**。



全国历年垃圾清运量统计
〈1980-2008〉

年平均增长率 **5.9%** ↑



杭州深瑞水务有限公司

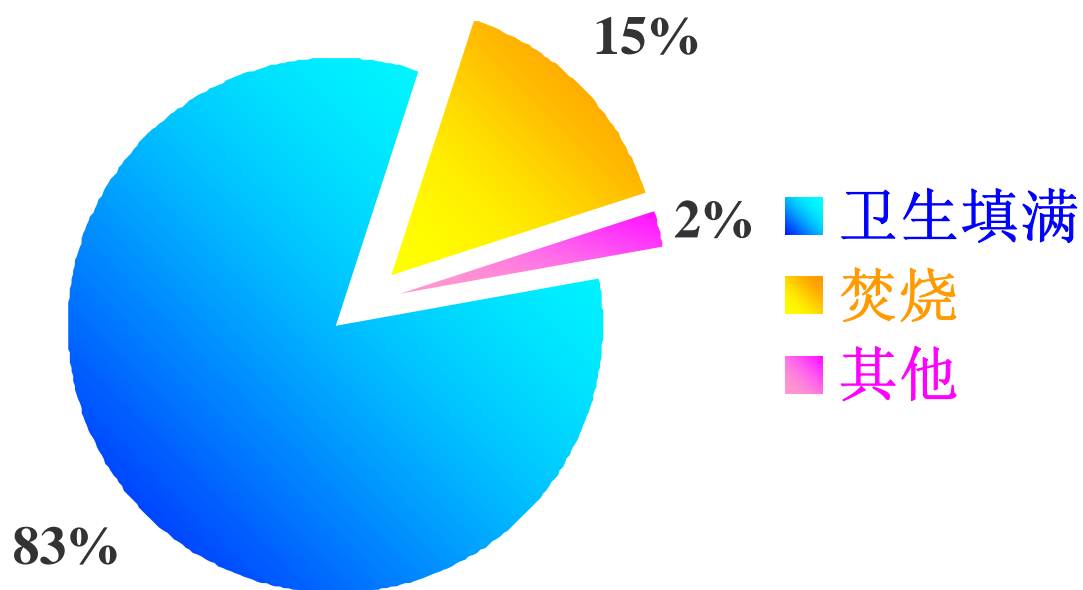
HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



垃圾渗滤液现状:



- 与日本和一些欧洲国家相比，我国垃圾处理方式还是以**卫生填埋**为主。



近年来，**焚烧方式**的比重也正在逐年上升。

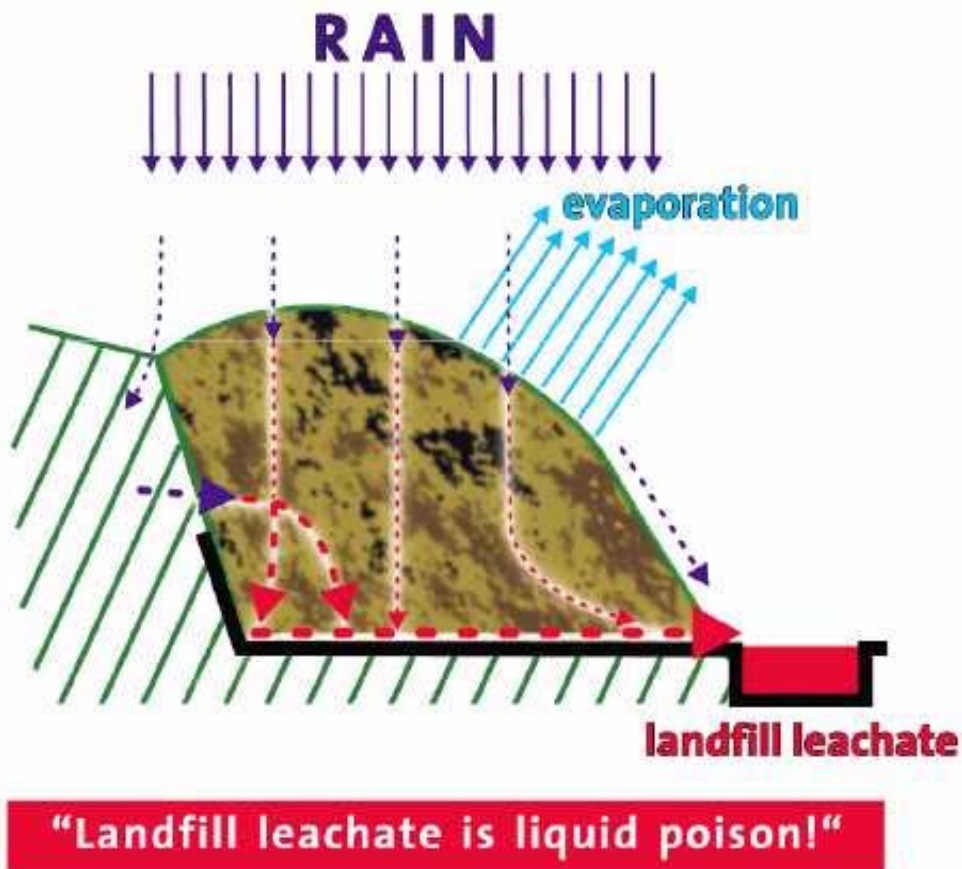


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



垃圾渗滤液现状:



渗滤液主要来源:

- (1) 垃圾自身的水分;
- (2) 垃圾中有机组分的分解水;
- (3) 填埋场内的自然降雨与径流。

其中降水是渗滤液的主要来源。

每吨垃圾约可
产生**0.15-0.3** 吨渗滤液。

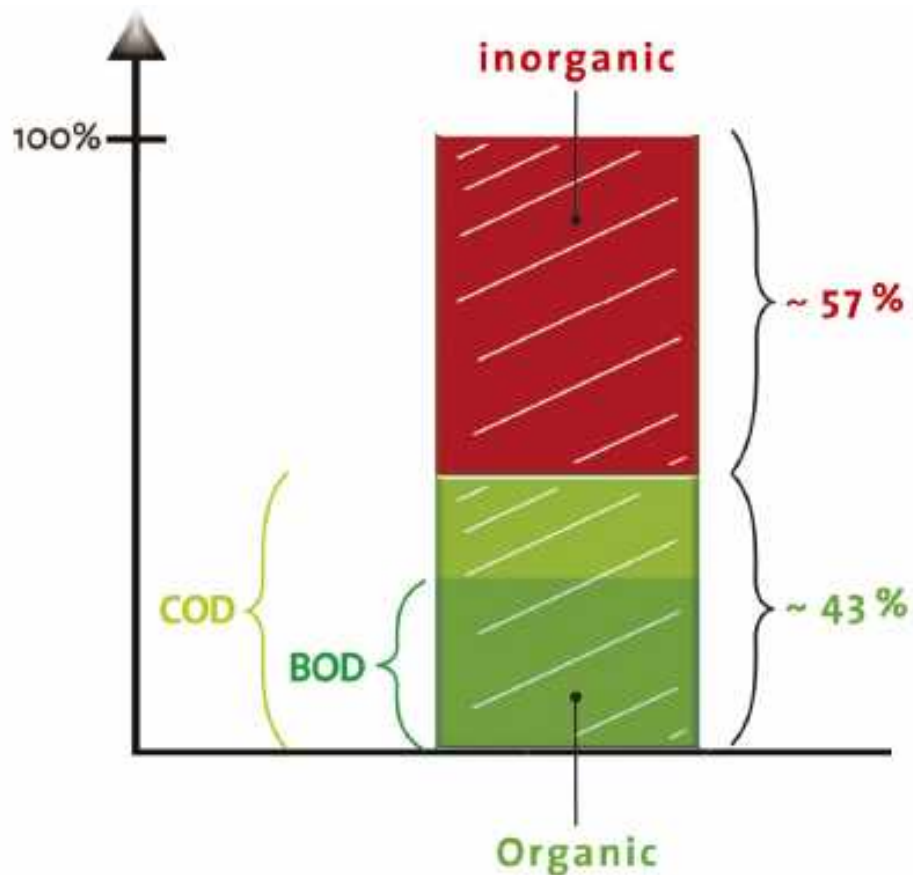
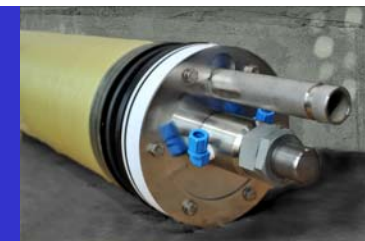


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



垃圾渗滤液现状:



渗滤液的主要特点:

- (1) 有机物浓度高;
- (2) 水质、水量、水温变化大;
- (3) 氨氮含量高;
- (4) C/N/P微生物营养比例失调。



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



垃圾渗滤液水质情况:



国内典型垃圾填埋场不同年限渗滤液水质范围 单位 mg/L (PH除外)

类别项目	填埋场初期渗滤液 (<5年)	填埋中后期渗滤液 (>5年)	封场后渗滤液
COD	6000-20000	2000-10000	1000-5000
BOD₅	3000-10000	1000-4000	300-2000
NH₃-N	600-2500	800-3000	1000-3000
SS	500-1500	500-1500	200-1000
PH	5-8	6-8	6-9

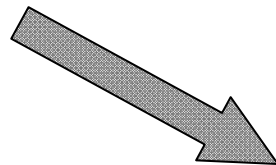


杭州深瑞水务有限公司

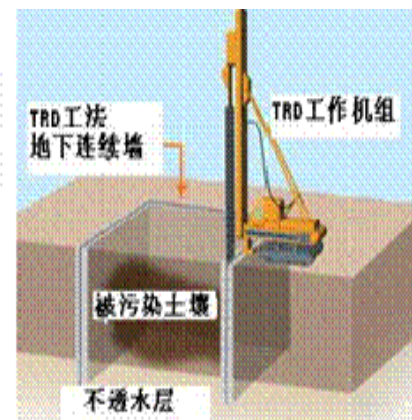
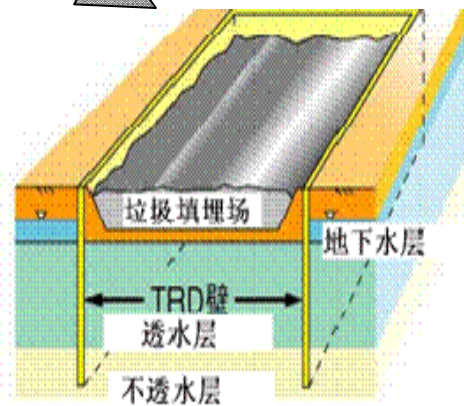
HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



垃圾渗滤液是地表水和地下水的主要污染源之一。



随渗滤液进入河流和农田的各种有机污染物和无机污染物会使水生生物和农作物受到污染，并通过食物链和生态环境危害人类的健康。



地下水一旦受到污染就很难净化，造成的影响少则几年，长则几百年。



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



渗滤液处理的常规工艺介绍



渗滤液处理
是世界性科
学难题!

一、常规生化组合工艺（物理法、生物法、化学法）

按原理分类：

- 物理法：混凝沉淀、吸附、膜分离等；
- 生物法：活性污泥法、生物膜法、生物转鼓等；
- 化学法：高级氧化法、光催化、电化学法等；
- 其他方法：蒸发法、超声波技术等

按工艺位置分类：

→ 预处理、主处理、深度处理等；



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



渗滤液处理的常规工艺介绍



- ▶ 我国渗滤液处理开始于上世纪八十年代，以A/O生化法为主。
- ▶ 九十年代后期，随着垃圾渗滤液国家排放标准GB16889-1997的出台，开始出现以生化法为主，物化、高级氧化等工艺并存的局面，很多项目只满足了“97标准”的三级排放标准。

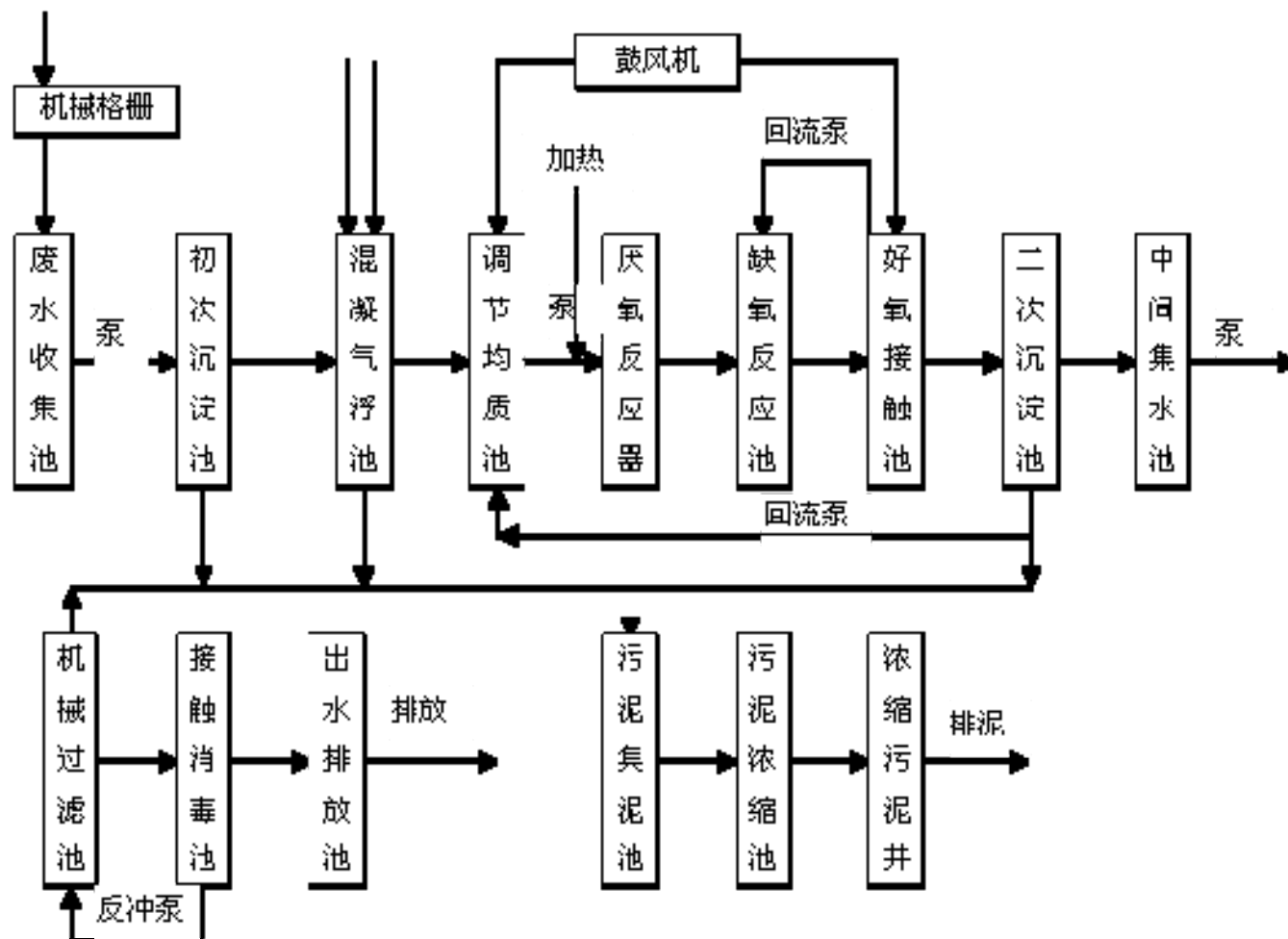
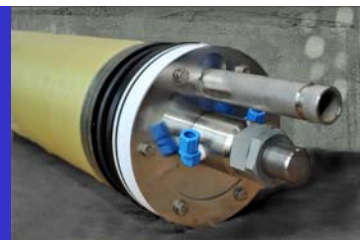


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO.,LTD.



渗滤液 生化处理 工艺流程图:



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



国家执行的垃圾渗滤液排放标准



2008年,国家颁布了《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)。替换了原有的(GB16889-1997)标准,对垃圾渗滤液的处理提出了更高的要求。

生化法出水水质不能完全达到新标准的要求,必须对生化出水进行深度处理。



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO.,LTD.



新、旧标准的比较



项目	1997 二级	1997 三级	2008-表2	2008-表3
色度			40	30
化学需氧量 (COD _{cr})	300	1000	100	60
生化需氧量 (BOD ₅)	150	600	30	20
悬浮物	200	400	30	30
总氮			40	20
氨氮	25	--	25	8
总磷			3	1.5
粪大肠菌群数			10000	1000
总汞			0.001	0.001



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.

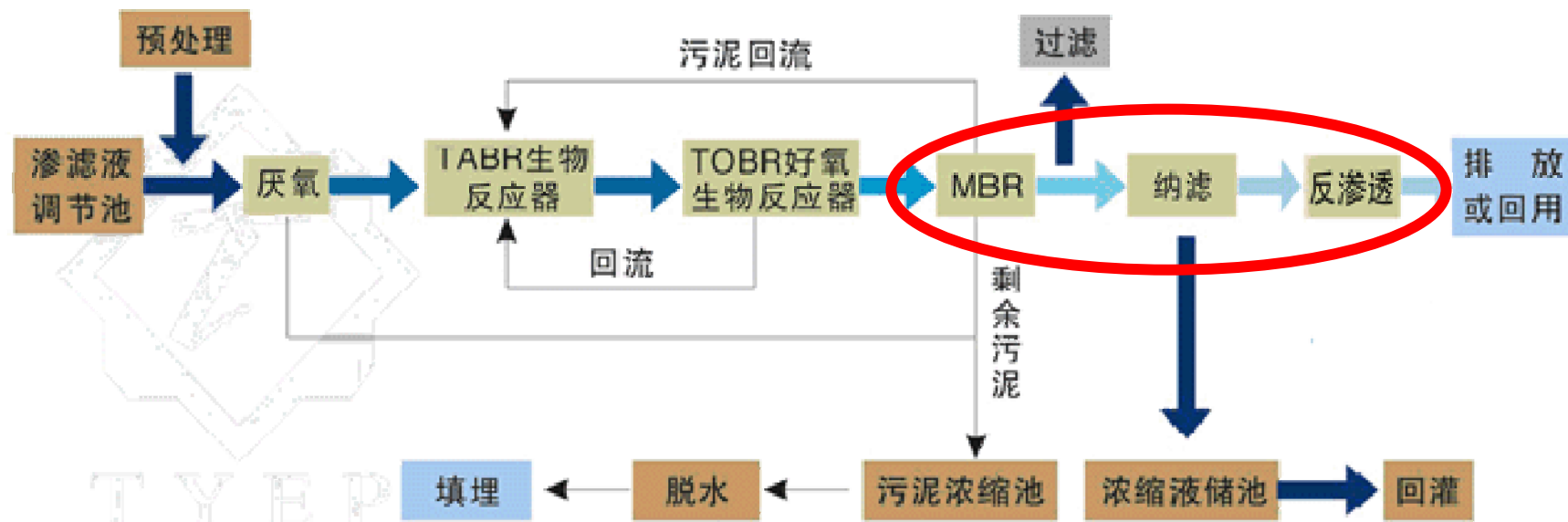


常规膜分离组合工艺（MBR+NF/RO）



随着新标准的颁布，传统的生化法组合工艺较难达到出水水质要求，垃圾渗滤液的处理更多的采用了生化+膜过滤的组合工艺。

常见的TMBR+NF+RO工艺流程图：



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



MBR+NF/RO工艺的优势:



1. MBR替代了常规二沉池，减少了系统的占地面积，提高了污泥的浓度，实现了水力停留时间和污泥龄的完全分离，有利于增殖缓慢的硝化细菌的生长和繁殖，使脱氮效率得到很大提高。

2. NF/RO处理单元的加入，极大的改善了系统的出水水质，尤其对于色度和重金属离子的去除效果极佳，能较好的满足（GB 16889-2008）标准的要求。

3. 整个系统可操控性强、受外界因素影响小、易于实现自控，可以实现很高的自动化程度。

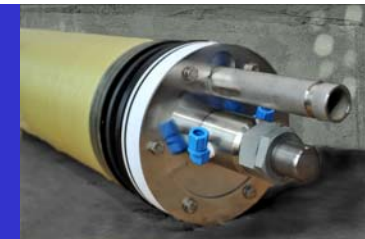


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



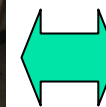
MBR+NF/RO工艺的一些问题



1. MBR部分:

内置式中空超滤膜容易断丝，通量下降较快；

外置式管式膜容易污堵，能耗高；



2. NF/RO部分:

卷式膜容易污染，清洗频繁；

连续运行的平均寿命为0.5-1 年；



3. 膜系统正常运行和维护需要较高的专业操作技能，给操作人员的素质和系统维护工作提出了更高的要求。



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



ST-RO 渗滤液工艺处理介绍



1. 1988年，德国Rochem公司开发了第一代废水反渗透膜产品----DTRO 并开始在全世界建立了一百多座DTRO处理设备。2003年DTRO引进中国。



2. 2003年，德国ROCHEM公司开发了第二代废水反渗透膜产品----STRO，并逐步地将欧洲大部分DTRO设备改造成STRO设备。（欧洲90%垃圾渗滤液用ROCHEM的技术，其中的80%为STRO工艺）



3. 2011年，STRO由深瑞公司引进中国。目前为止已有多个项目开始运行。

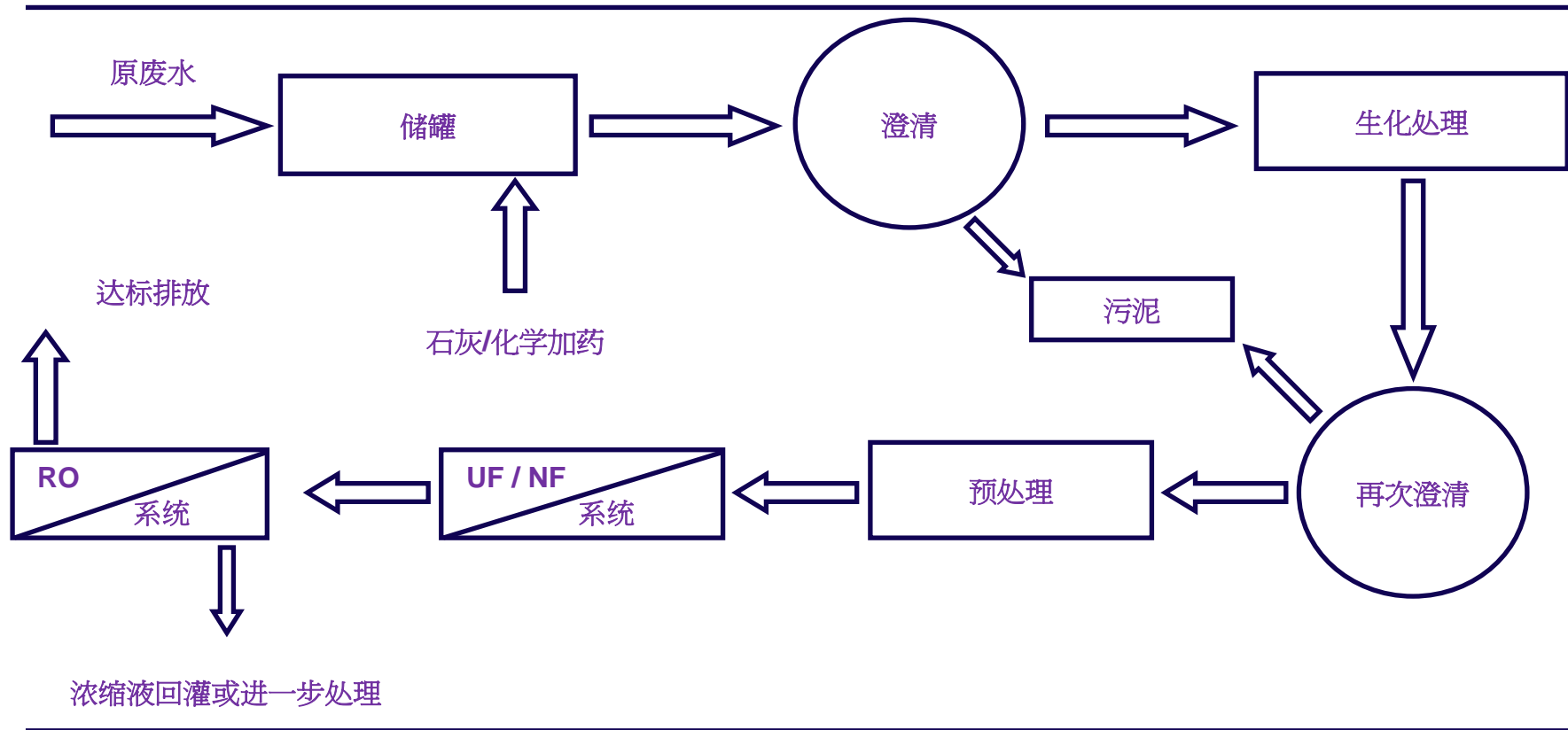


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



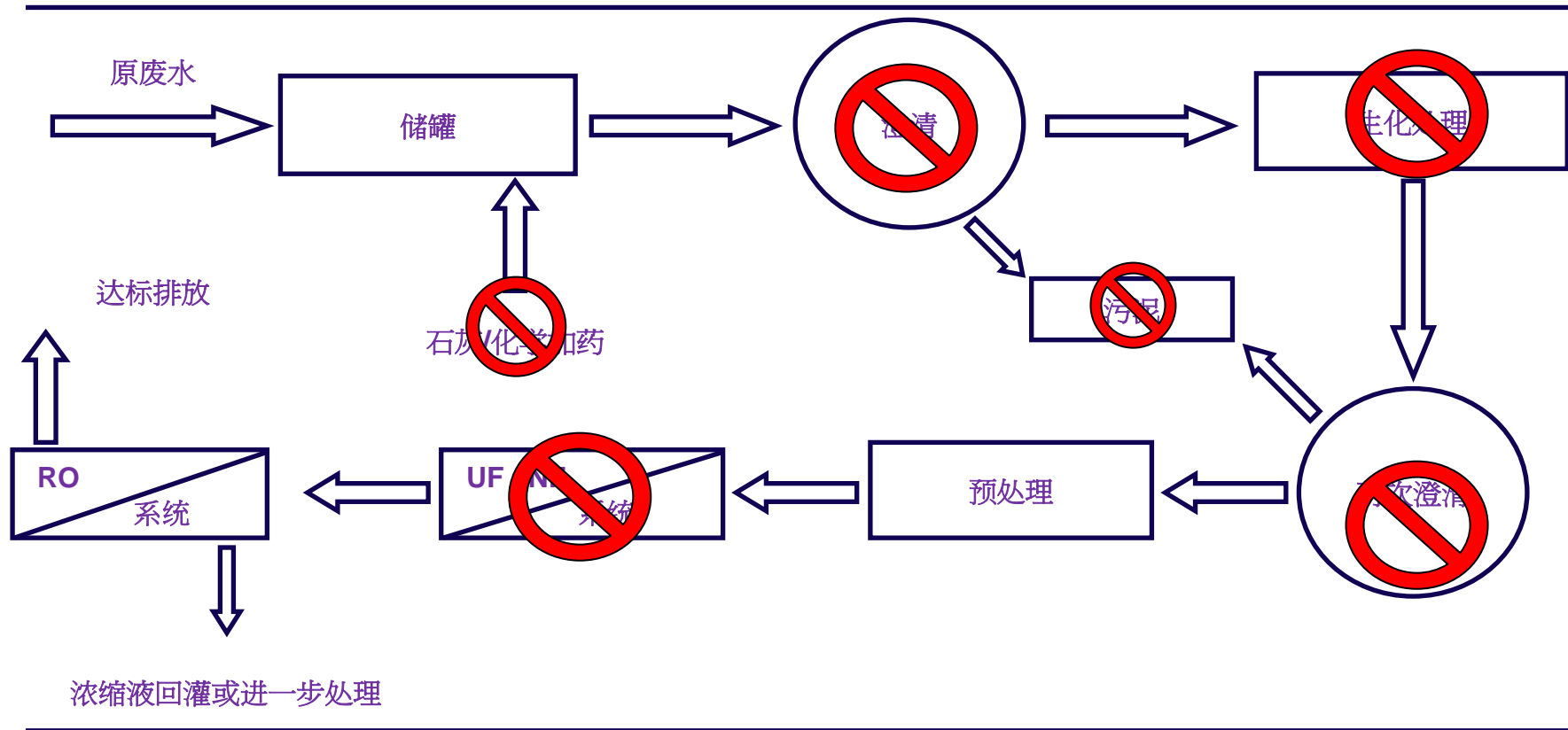
STRO 与传统常规工艺流程比较



杭州深瑞水务有限公司
HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



STRO 与传统常规工艺流程比较



Why ST-RO工艺流程可以如此简单??



ST膜 **组件** 的特点之一:

1. 隔网宽度大大提高, 抗污堵能力显著增强。

常规卷式膜 ↻

关键是
这里哦!

ST膜 ↻



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.

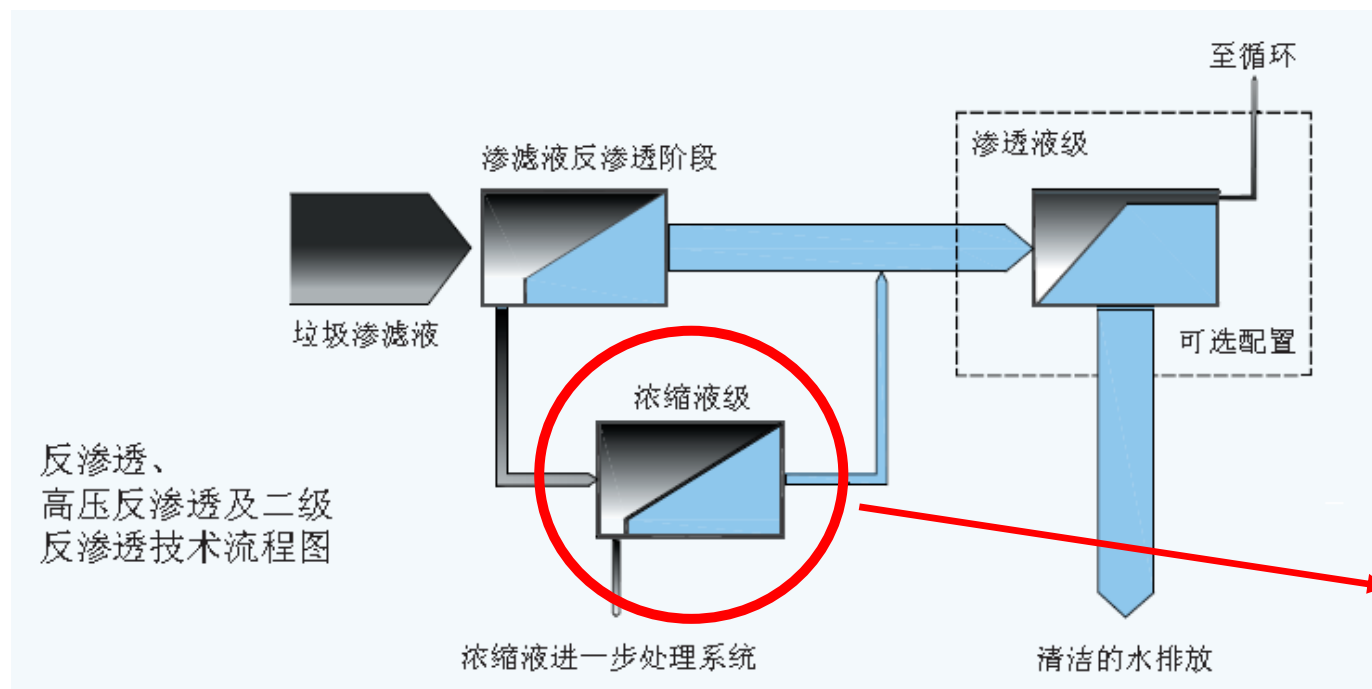


Why STRO工艺流程可以如此简单??



ST膜 **组件** 的特点之二:

2. 组件采用了新型改性膜片, 更适用于废水膜分离。
膜片抗压力能力更强, 最高可以达到120 bar。



产水回收率
最高可达:

90%-95%

引晶技术

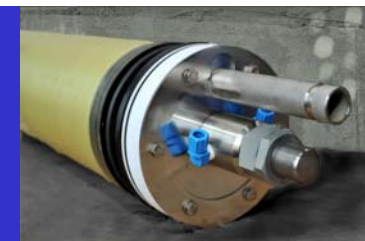


杭州深瑞水务有限公司

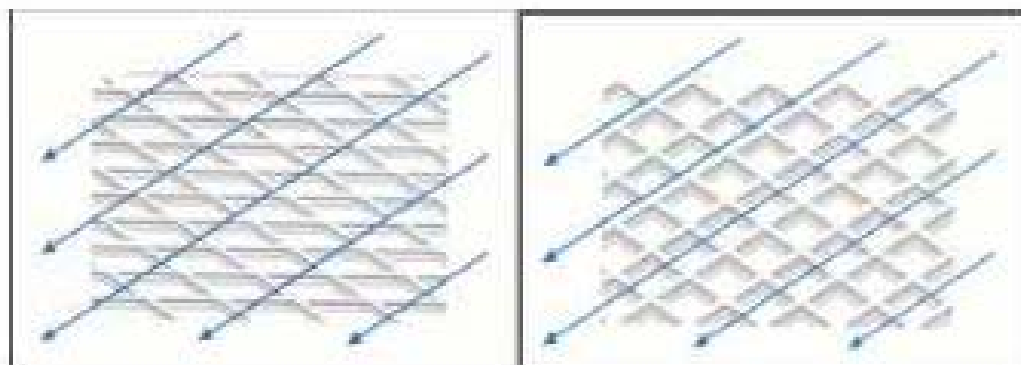
HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



Why STRO工艺流程可以如此简单??

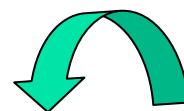


常规膜 组件

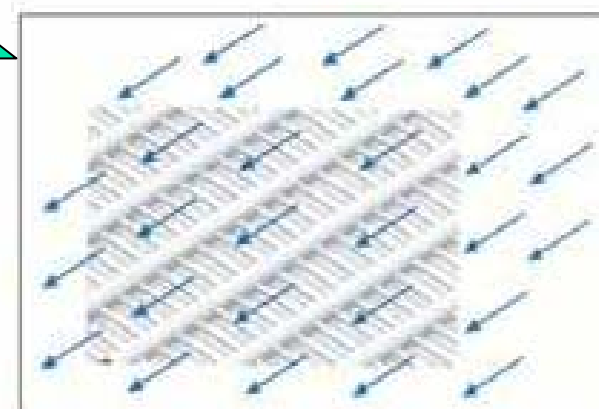


ST膜 **组件** 的特点之三:

3. 采用开放式隔网，增加抗污染性能



ST 组件



抗污染性能的提高，使得ST组件的清洗频率要小于常规膜和DT-RO膜，从而降低了清洗频率，节省运行费用。

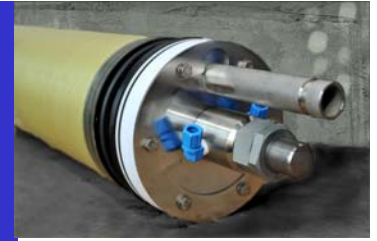


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.

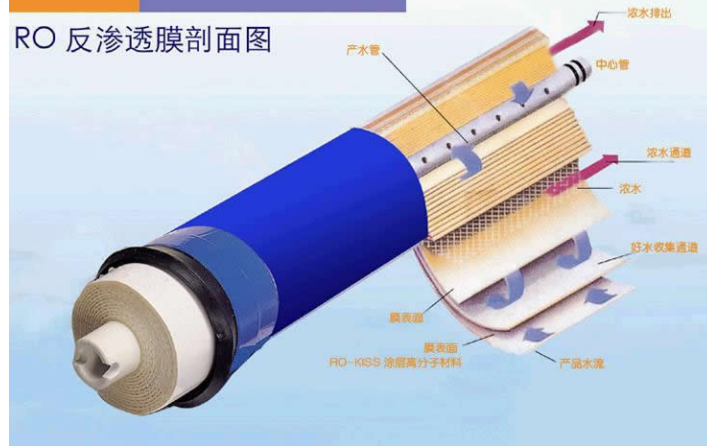


ST-RO结合了DT-RO 和传统卷式膜组件各自的优势

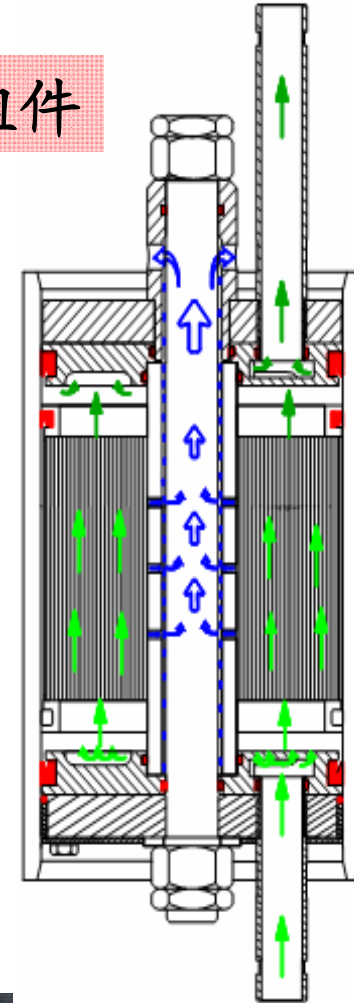


卷式膜

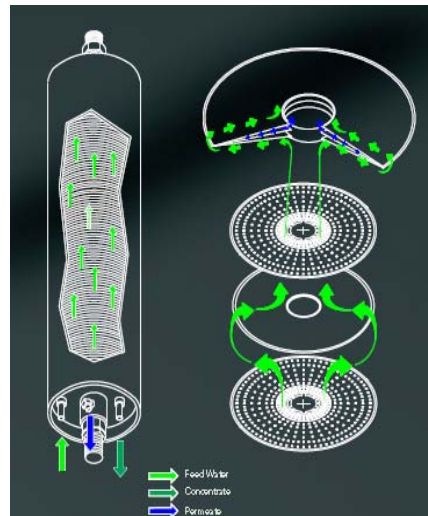
RO 反渗透膜剖面图



ST组件



DT组件



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



ST-RO 的适用性和处理效果



序号	水质项目 (单位)	数值
1	COD (mg/L)	≤ 120000
2	BOD ₅ (mg/L)	≤ 40000
3	氨氮 (mg/L)	≤ 4000
4	悬浮物 (mg/L)	≤ 4000
5	电导率	最高12万

序号	水质项目 (单位)	去除率
1	电导率 (s/cm)	>99.2%
3	COD (mg/L)	99.9%
4	氨氮 (mg/L)	99.9%
5	钠 (mg/L)	99.9%
6	重金属 (mg/L)	98%



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



ST-RO系统 处理前&后对比

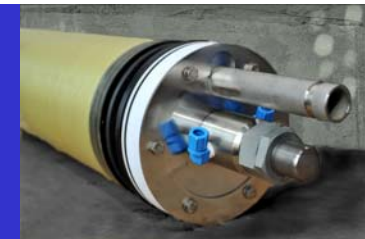


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



ST-RO 系统的特点:



1. 设计紧凑美观, 大大节省占地面积和操作人员的工作量, 运输方便。
2. 无需生化, 尤其适合北方寒冷地区和可生化性差的填满场渗滤液。



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.

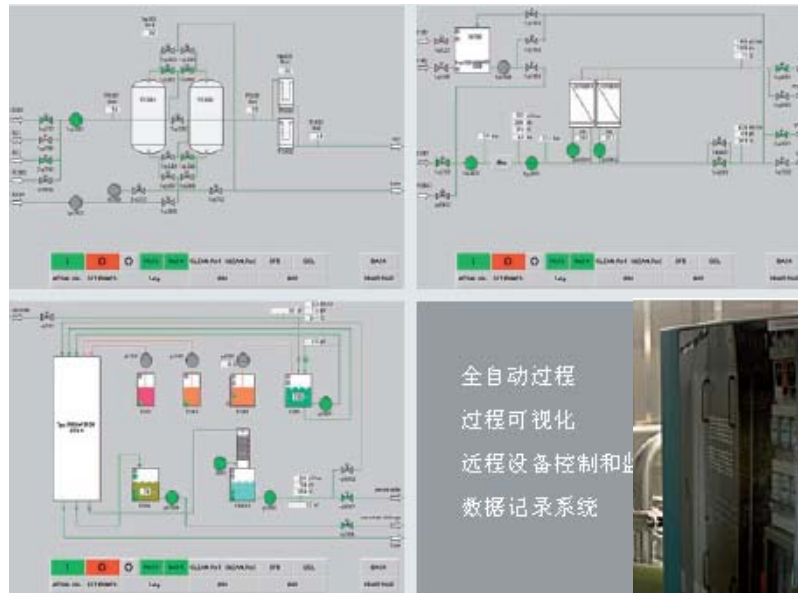


ST-RO 系统的特点:



- 3. STRO系统受压力驱动运行，可随时开、关机，冬季渗滤液少时停止使用方便。
- 4. 一键式触控，运行数据电脑实时监测，全自动运行。

Overview RO1 & RO2		
RO1: Operation D		
Step: Filtration operation		
Step: 14	Time: 0 sec	Alarm: 0 Mode: 101
RO2: Operation		
Step: Filtration operation		
Step: 14	Time: 0 sec	Alarm: 0 Mode: 101
✓ TaSy ✓ RO1 ✓ RO2		
Menu	show control buttons	ACK



全自动过程
过程可视化
远程设备控制和
数据记录系统



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



与其他几种工艺的对比



序号	内容	传统生化工艺	TMBR+NF+RO	二级STRO
1	工艺流程	复杂	较复杂	简单
2	产水水质	不能达标	较好	好
3	占地	大	较小	小
4	自控化程度	低	较高	高
5	地域适用性	在高寒区域和缺水区域受限制	在高寒区域和缺水区域受限制	广，适用于高寒区域和缺水区域
6	投资费用	较低	较高	较高
7	运行费用	较低	较高	适中

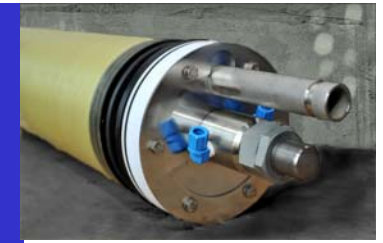


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



欧洲部分STRO工程实例



References-Leachate Treatment

Capacity in m ³ /day	Module Type	No. of membrane stages	Project name	Country	Year
480	ST/FM	3	Vorkezin (Berlin)	GERMANY	2003
50	ST	2	Gedina	POLAND	2004
80	ST	1	Valparaiso	CHILE	2006
70	ST	1	Ahidra / Alicante	SPAIN	2005
30	ST / PT	2	Brisbane	AUSTRALIA	2007
50	ST	2	Natura	ITALY	2007
800	ST	2	Houthalen REMO	BELGIUM	2007
240	ST	2	Ho Chi Minh City	VIETNAM	2007
96	ST	3	Würzburg / Uettingen	GERMANY	2007
144	ST	2	Ovive I	FRANCE	2008
240	ST	3	Conception	CHILE	2008
110	ST	2	Mondonedo	COLOMBIA	2008
45	ST	1	Ahidra / Botarell	SPAIN	2008
144	ST	2	Ovive II	FRANCE	2009
120	ST	2	Rosenow	GERMANY	2009

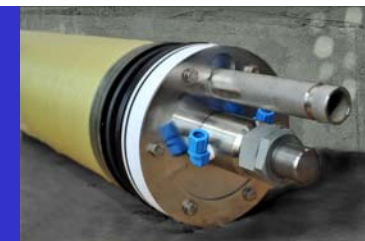


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO.,LTD.



欧洲STRO工程实例



CASE 1:
1100 m³/d,
德国, 汉堡

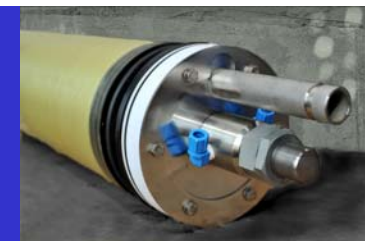


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



欧洲部分工程实例



CASE 2:

480 m³/d, 德国, 柏林



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



ST-RO 系统 在中国 的应用:



CASE 3: 50 m³/d, 中国, 柳河



杭州深瑞水务有限公司
HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



ST-RO 系统 在中国 的应用:



CASE 4: 30 m³/d, 中国, 神木



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



国内垃圾渗滤液面临的浓缩液处理问题



- 国内垃圾渗滤液浓液常用处理方式之1 --- **回灌**

! 盐分和有机物富集，后续处理难度越来越大

- 国内垃圾渗 滤液浓液常用处理方式之2 --- **焚烧**

! 目前的工艺浓缩倍低（回收率低），焚烧成本高



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO.,LTD.



国内垃圾渗滤液面临的浓缩液处理问题



固化—德国的浓缩液处置方法 浓缩液拌飞灰



杭州深瑞水务有限公司

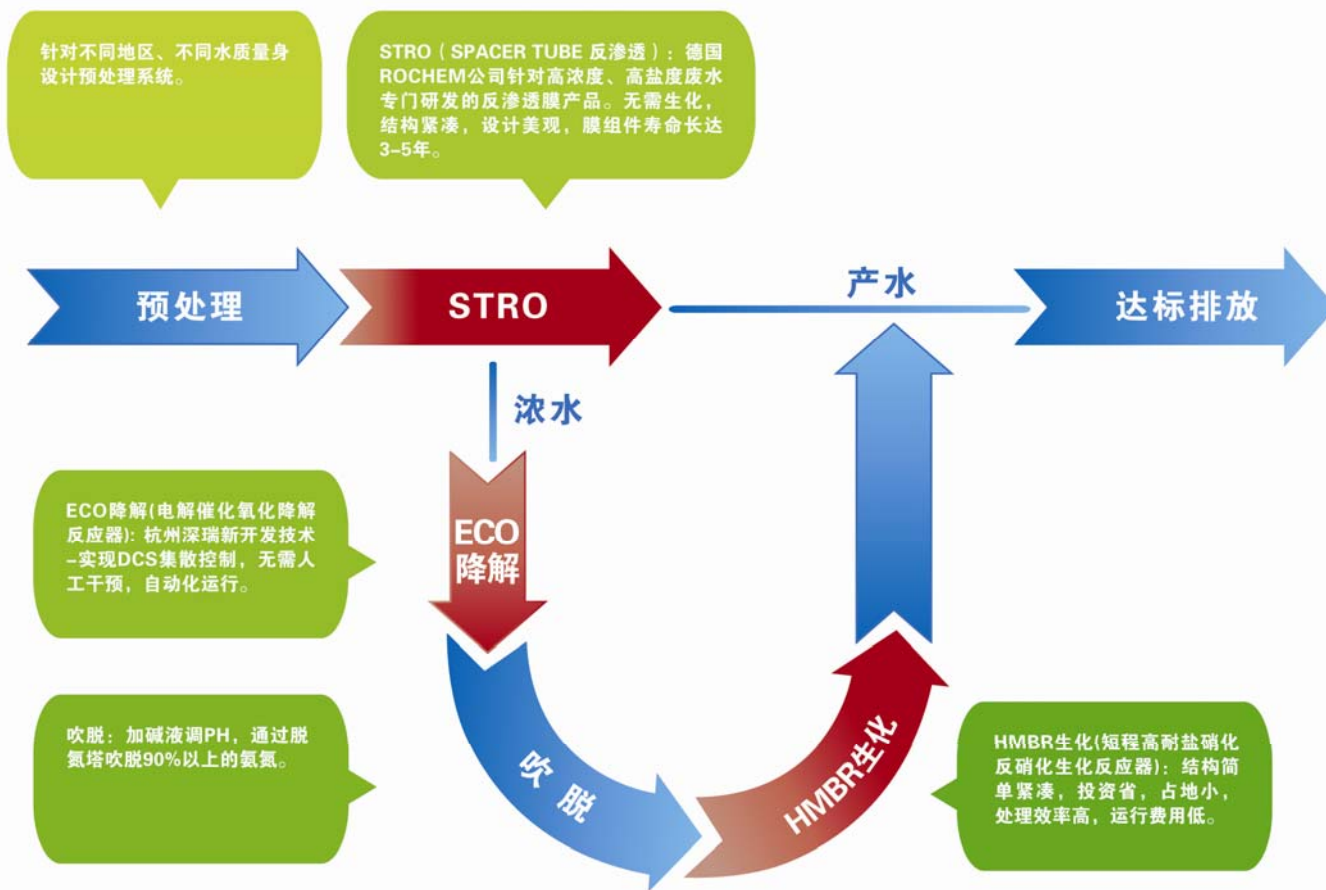
HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



杭州深瑞首先提出垃圾渗滤液 **全量化** 处理方案



SCH 组合工艺



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



ECO技术介绍



- **ECO** 电催化氧化降解技术是由杭州深瑞历经两年时间开发的高效催化降解组合技术。

技术过程:

垃圾渗滤液浓液首先进入电解槽中，在直流电源提供的电场作用下部分电解降解后，分子结构发生改变。

进入催化反应器，化学氧化剂在催化床作用下与处理物料发生高效氧化降解作用，大分子断链为小分子，部分变成二氧化碳、水和氨。

- **ECO** 全过程实现DCS集散控制，无需人工干预，自动化运行。
- **ECO** 处理不受料液中盐份的限制，每吨浓液的综合处理成本不超过50元。



杭州深瑞水务有限公司

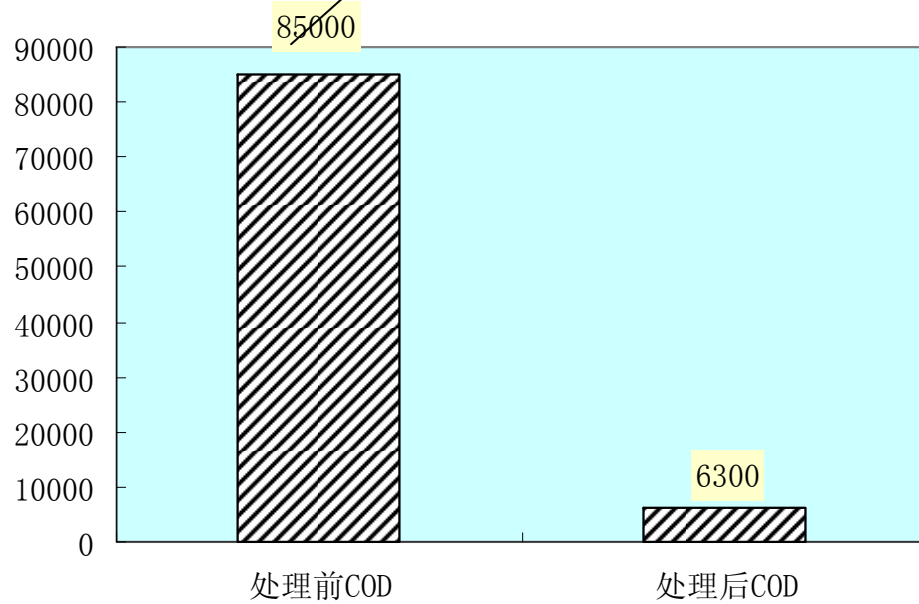
HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



ECO 两大 技术亮点

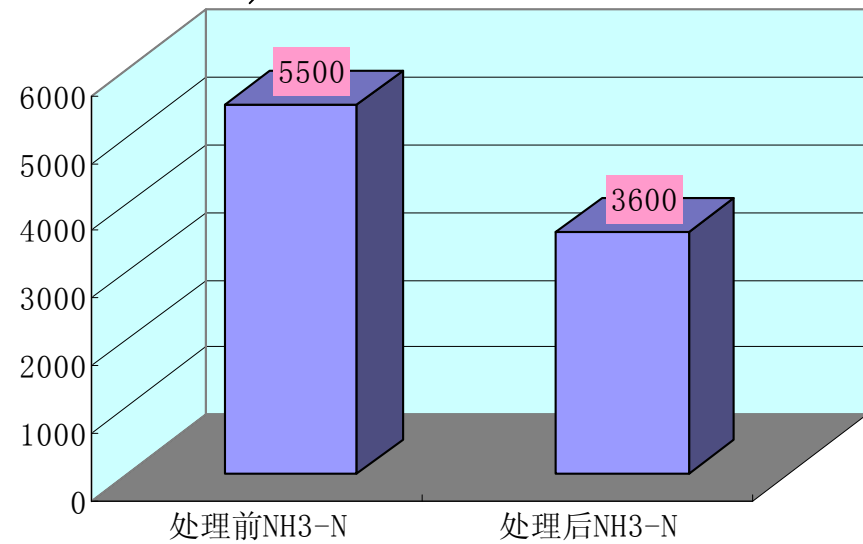


COD效果



去除率 92.6 %

NH₃-N效果



去除率 34.5 %



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



空气吹脱除氮技术



- 利用ECO装置处理后料液呈弱碱性和水温较高的特性，只需加少量的碱液调高pH值=9.5---10，经特殊设计的氨吹脱塔，用空气可以吹脱90%以上的氨氮，处理液吹脱后氨氮降低到300 mg/L左右。
- ECO装置和氨吹脱装置无缝连接，自动连续运行。



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO.,LTD.



HMBR生化处理技术



- 垃圾渗滤液STRO高浓液经前面ECO和氨吹脱后，COD值在~6000ppm、氨氮~300ppm、总盐份3%---4%，pH9-9.5，距离达标排放还有差距，需进行末端生化处理。
- 常规生化反应器最高容许进料盐份浓度为1%，如稀释后进生化，生化池处理量增大，占地和投资大。减少生化处理容量的有效办法只有提高细菌的耐盐度。



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



HMBR生化处理技术



- 杭州深瑞在化工高盐废水处理方面积累了较多的实际经验，经过长期的培养和驯化，成功开发成功耐盐度达到3%—4%的硝化菌和反硝化菌。在此基础上，进一步开发成功HMBR生化反应器。
- HMBR系短程折流板式高效生化反应器，结构简单紧凑，投资省，占地小，处理效率高，运行费用低。



杭州深瑞水务有限公司

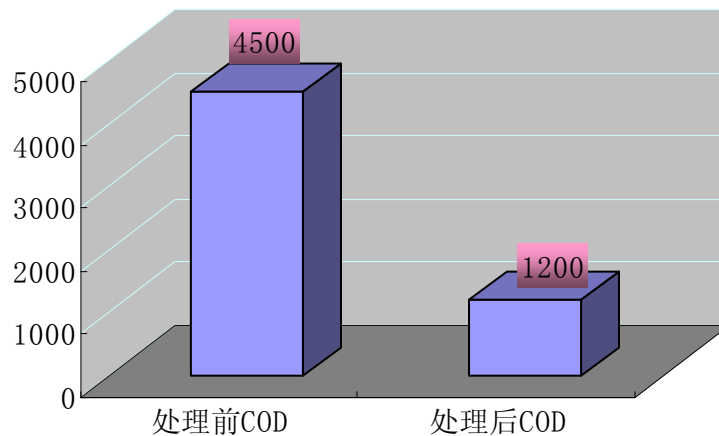
HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



HMBR生化处理技术



HMBR分为两段，第一段为好氧硝化生化反应器，经前流程处理后的料液pH调至7-7.5，硝化菌在曝气作用下将料液中的COD削减70%以上，将料液中残余的有机氮转化无机氨氮。



HMBR之硝化段处理效果



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



HMBR生化处理技术



- HMBR第二段为厌氧反硝化生化反应器，经前段硝化反应器的出水直接进第二段厌氧反硝化生化反应器，氨氮被反硝化菌转化为氮气排放。
- 经第二段生化反应器处理后，废水的COD可以降低至100ppm以下，氨氮降低至15ppm以下总氮降低至40ppm以下，均可以满足排放标准。

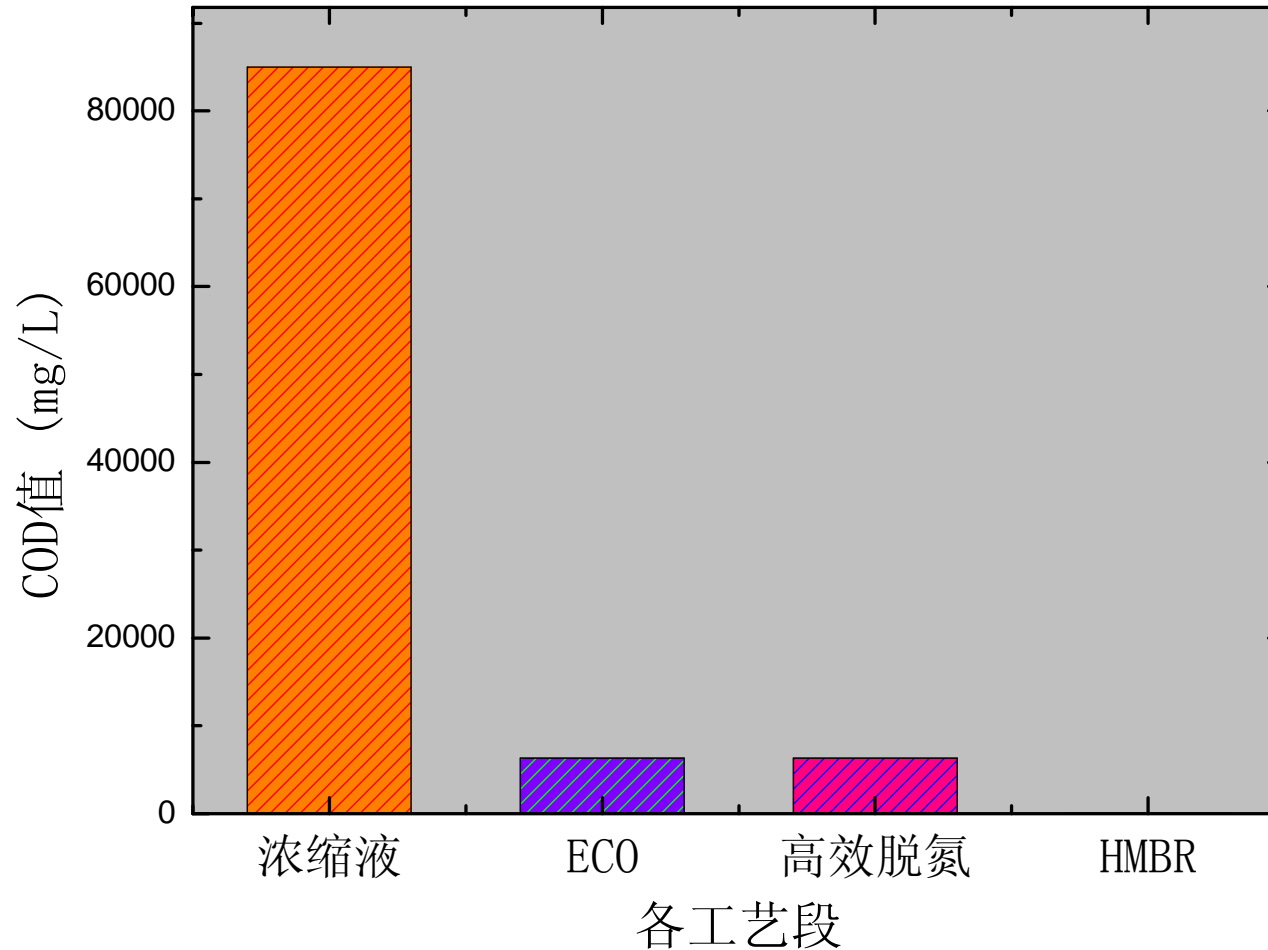


杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



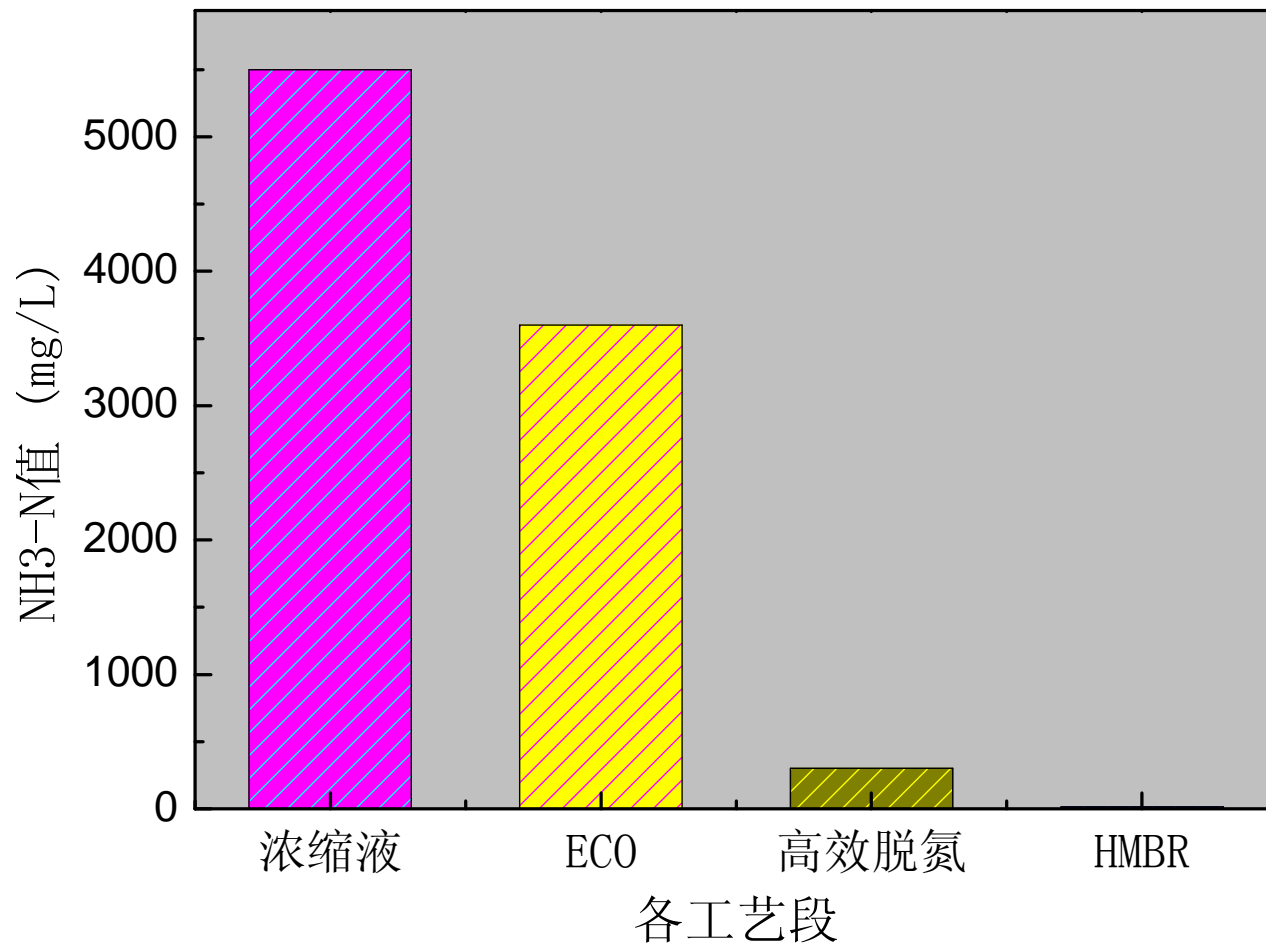
SCH技术对浓缩液 COD值 的去除效果



杭州深瑞水务有限公司
HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



SCH技术对浓缩液 氨氮值 的去除效果



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



渗滤液处理行业技术发展总结和展望



1. 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008) 的颁布，给国内垃圾渗滤液处理行业的发展提供了市场机遇，对行业的发展起到了直接的推动作用，但同时也提出了的技术挑战



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



渗滤液处理行业技术发展总结和展望



2. 我国各地渗滤液水质特点各异，针对不同的垃圾填埋场、不同的渗滤液特性具体研究，优化工艺、量身设计才能适应我国市场需求。

技术
发展

引进国外先进技术、工艺

技术不断改良、创新



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.



渗滤液处理行业技术发展总结、展望



3. 垃圾渗滤液的水质特点，受垃圾处理前的分类管理影响很大。

做好生活垃圾的分类，不仅有利于垃圾的处理处置，更加可以大大降低渗滤液的处理难度。



杭州深瑞水务有限公司

HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO.,LTD.



杭州深瑞水务有限公司
杭州市拱墅区祥宏路5号泰嘉园E幢2楼
0571-8839 5712 / 8539 0252



谢谢观赏!

Thanks for your attention



杭州深瑞水务有限公司
HANGZHOU SUNRISE WATER AFFAIRS CO., LTD.

