

Crysacter[®]结晶工艺技术

金科环境股份有限公司

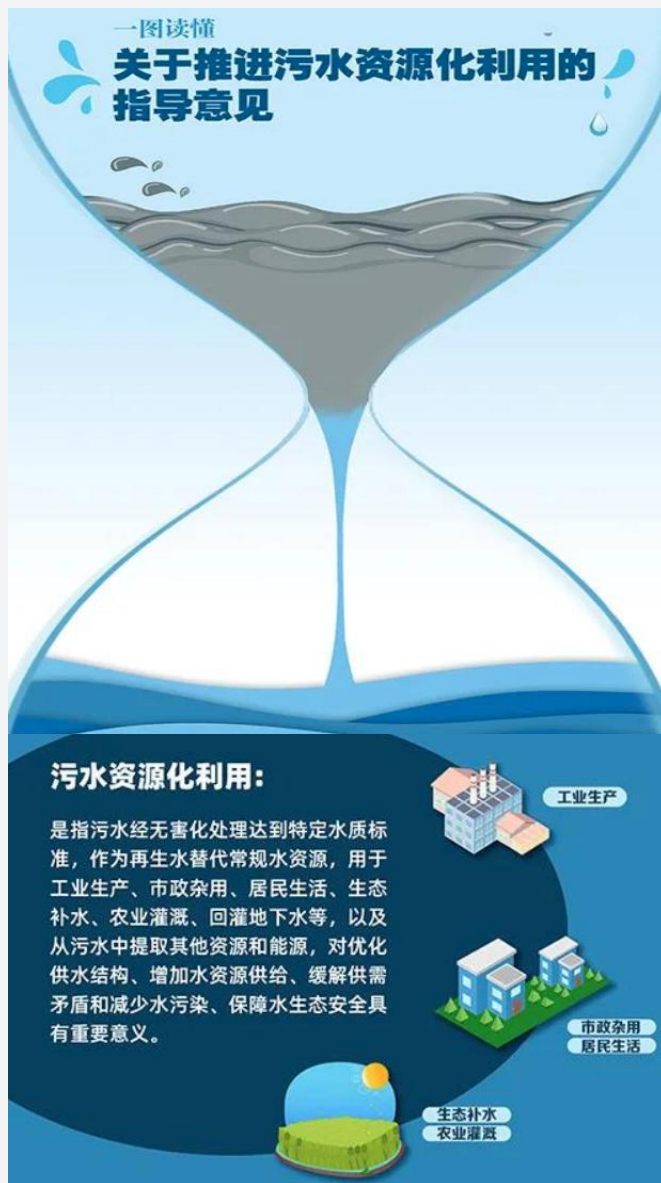
2024年4月

目 录

- 01 | 技术背景
- 02 | 技术介绍
- 03 | 技术优势和核心竞争力
- 04 | 荣誉、奖项和技术价值
- 05 | 应用案例

Part 01

技术背景



□ 国家政策引导推动再生水和污水资源化处理

- ✓ 2021年6月，发改委、住建部《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》——到2025年，全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到**25%**以上，京津冀地区达到**35%**以上，黄河流域中下游地级及以上缺水城市力争达到**30%**。
- ✓ 2021年，《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13号）、《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》、《典型地区再生水利用配置试点方案》、《区域再生水循环利用试点实施方案》等政策频频出台。《关于推进污水资源化利用的指导意见》提出以缺水地区和水环境敏感区域为重点，以工业利用和生态补水为主要途径，开展试点示范，积极推动工业废水资源化利用，实施区域再生水循环利用工程，**综合开展污水资源化利用试点示范。**
- ✓ **纳滤/反渗透膜技术**是实现再生水和污水资源化的关键工艺路线，其**浓水处理**问题不可避免。



□ 零排放技术发展

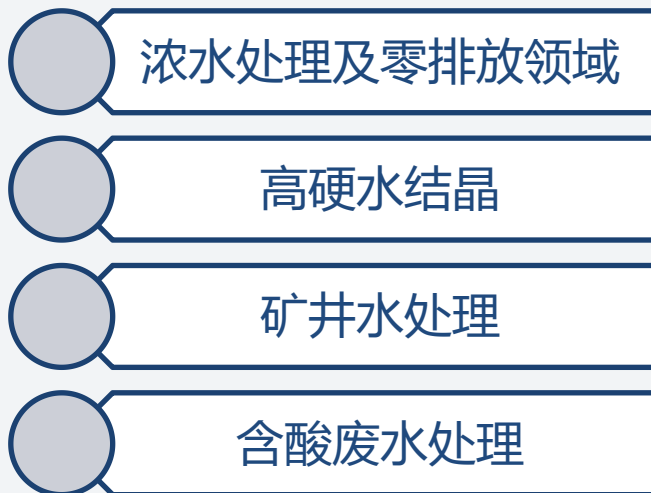
- ✓ 随着膜技术、反渗透技术的日益成熟，经过反渗透浓缩后的废水再蒸发结晶，能够有效节约运行成本；
- ✓ 目前零排放技术上还是存在很多的问题，除去居高不下的成本，如何保证终端蒸发系统的稳定运行至关重要。

□ 零排放化学软化预处理的问题分析

- 零排放工艺中控制结垢的预处理措施至关重要。目前主要措施是针对水中的结垢离子，钙、镁、硅等物质设置，需要选择适当的软化措施；
- 常用的软化措施是化学软化法，可同时设置镁剂反应池去除硅，该工艺相对成熟；
- 化学软化法应用于永硬高的水，药剂运行成本高，同时排放大量污泥，污泥处理成本高；
- 化学软化法的反应池内沉积物浓度高，易在池底和管道内沉积结垢堵塞。



■ 【应用领域】



■ 【应用场景】

- ✓ 针对高硬度的废水处理，替代石灰-纯碱软化法
- ✓ 作为浓水达标排放处理和零排放过程中的预处理手段
- ✓ 其他工业生产领域或废水回用过程中所产生的高硬度废水的处理



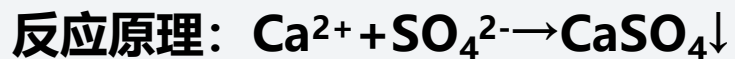
Part 02

技术介绍



2.1 Crysacter® 结晶技术概念

- Crysacter® 结晶技术(以下简称: 结晶技术)是金科环境在传统诱导结晶工艺基础上, 经过长期试验和技术改进, 研发出的自诱导结晶技术, 以此为依据设计反应器。

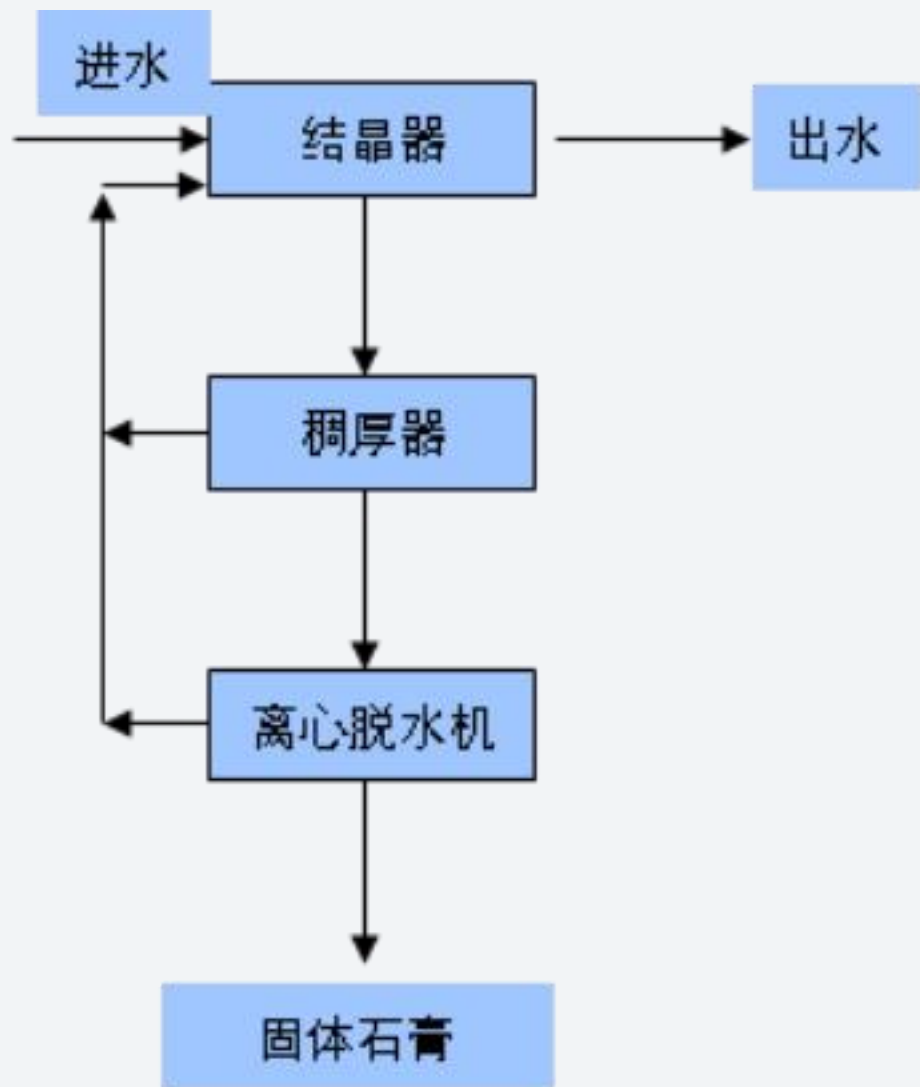


- 废水在进入结晶反应器后, 由过饱和态进入不稳态, 进一步形成晶核, 甚至在已有的晶体上生长, 通过控制晶体浓度、机械搅拌强度等影响因素, 加快晶体的形成和生长速度, 有效降低永久硬度。





2.2 工艺流程



- **结晶反应器**是核心工艺单元，发生结晶反应，生成晶体物质；
- **稠厚器**用于结晶物质的进一步浓缩，固液分离，降低晶体的含水率；
- **脱水系统**进一步降低晶体的含水率，生产结晶产品；
- 同时配套功能**水泵**，**加药装置**等，保障结晶反应的稳定运行。

Part 03

技术优势和核心竞争力



□ 运行成本低

✓ 专利技术，动力设备少，结晶软化与化学软化比，可**节约运行成本30~60%**；

□ 污泥量几近“零”

✓ 结晶软化工艺单元主要产物是硫酸钙/碳酸钙结晶盐，**污泥产量几近“零”**，无固废处理成本；

□ 落地“资源化”理念

✓ 产品纯度高，**高达98%以上**，是建材和水泥生产等领域的优质原料。

Crysacter®结晶技术生成的结晶盐具有较高的商业价值，可以实现真正意义上的污废水资源化。



3.2 核心技术竞争力



■ 自主知识产权

✓ 已获得3项PCT发明专利，15项实用新型专利，部分如下：

- Treatment system for reverse osmosis concentrated water having high permanent hardness (EP3693345)
- СИСТЕМА ОЧИСТКИ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ ВОДЫ С НЕКАРБОНАТНОЙ ЖЕСТКОСТЬЮ ОБРАТНЫМ ОСМОСОМ (EA03896)
- System for treating reverse osmosis concentrated water with permanent hardness (US11046593)
- 一种用于高盐废水中硫酸钠的回收处理系统 (ZL 2017 2 1766443.7)
- 去除反渗透浓水中全部硬度的装置 (ZL 2018 2 2107893.6)
- 具有高永久性硬度的反渗透浓水的处理系统 (ZL 2018 2 2113398.6)
-

■ 技术产品化/标准化/系列化设计

✓ 技术产品化设计：

- 形成系列化标准化的GT-COBF浓盐水达标排放处理组合工艺技术包

Part 04

荣誉、奖项和技术价值



4.1 奖项荣誉

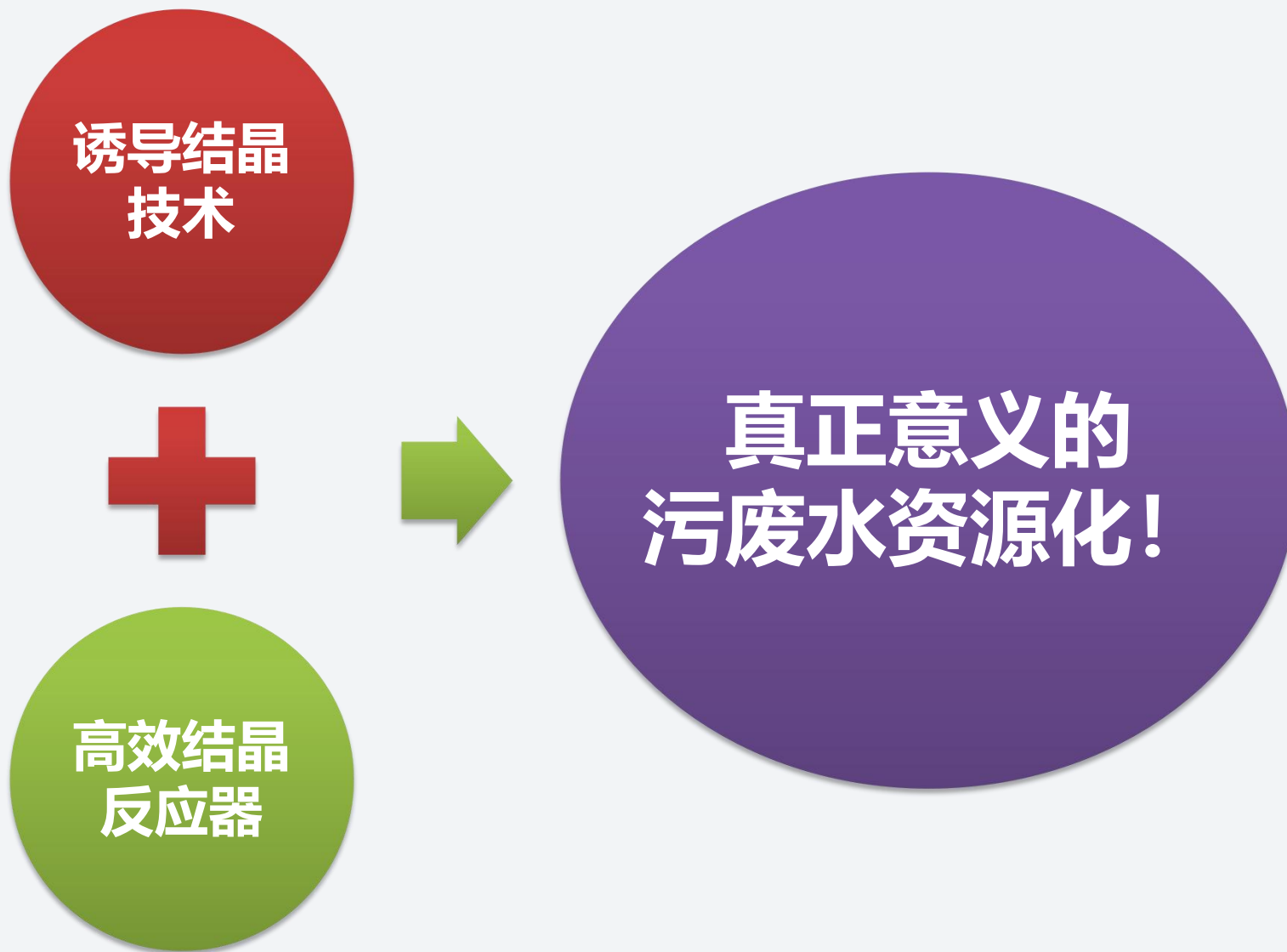
■ 本技术代表性项目获得1项国际大奖和1项国内奖项

- 2019年GWI第十三届全球水峰会，“唐山南堡污废水资源化项目”入围 2019全球水奖Global Water Awards -**年度最佳工业水处理项目**”，是全球4个工业水入围项目中，中国唯一入围工业水项目。
- 2021年获得“双百跨越”污水处理标杆联盟评审的双百跨越“**再生水利用标杆污水厂**”和“**智慧管控标杆污水厂**”称号。





3.2 核心技术价值



Part 05

应用案例



5.1 案例基本情况

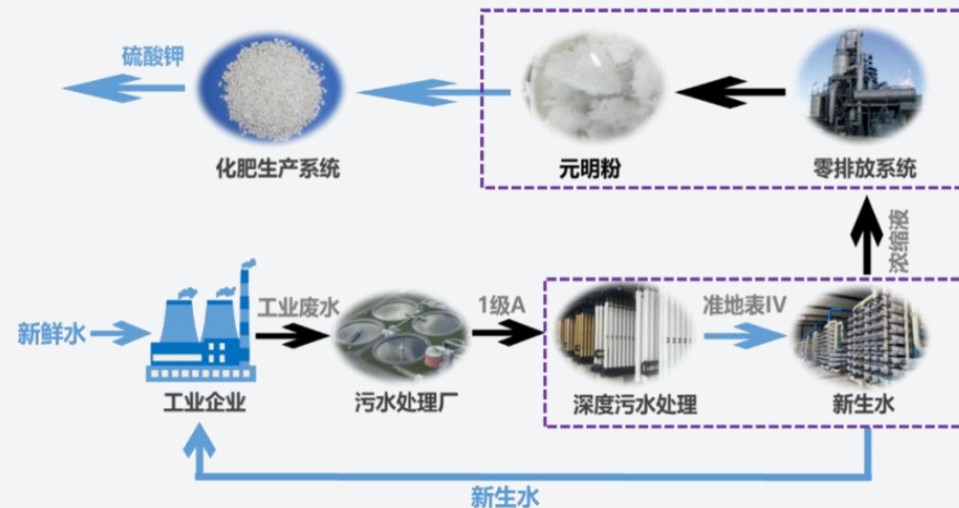
- **项目名称：**唐山市南堡经济技术开发区污水处理厂提标工程
- **客户名称：**唐山市南堡经济技术开发区污水处理厂
- **工艺流程：**反渗透浓水（高含盐水）→Crysacter®结晶→臭氧催化氧化→HBAF→活性炭混合池→UF→达标排放
- **进出水水量：**反渗透浓水（高含盐水）2万吨/天
- **进水水质：**再生水厂反渗透浓水，电导率32400 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ，硫酸盐19200 mg/L，氯化物1914mg/L，钠离子7800mg/L，钙离子1956mg/L；
- **出水水质：**本项目设计出水水质为地表准IV类水质标准





5.2 项目影响力

- 唐山南堡污废水资源化项目，是结合南堡经济开发区企业的水质特点，采用**蓝色生态园模式**为其量身定做的蓝色循环方案，并针对**园区水质中的价值物研究经济可行的技术路线和商业模式**的项目
- 2019年GWI第十三届全球水峰会，“唐山南堡污废水资源化项目”入围 2019全球水奖**Global Water Awards -年度最佳工业水处理项目**”，是全球4个工业水入围项目中，中国唯一入围工业水项目
- 2021年获得“双百跨越”污水处理标杆联盟评审的双百跨越“**再生水利用标杆污水厂**”和“**智慧管控标杆污水厂**”称号



蓝色生态园模式示意图



GREENTECH
金科环境

THANK YOU!