

苏伊士环境科技（北京）有限公司
SUEZ Environmental Technology (Beijing) Company Limi
中国北京市朝阳区东三环北路38号院1号泰康金融大厦31层
T +86 10 5957 7000 F +86 10 6597 3665

Email:suez-asia@suez.com
www.suez-asia.com



化工行业污水处理 解决方案

苏伊士 · 工业行业领先的综合环境服务商



扫描二维码，请关注苏伊士在中国的微信和视频号





全球智慧 本地经验 支持中国的生态转型

面对日益严峻的环境挑战，160 多年来，苏伊士集团一直致力于提供保障和改善民生的基础服务，并凭借其创新且富有韧性的解决方案，为客户提供水务和固废服务。集团在 40 个国家的 4 万名员工积极赋能客户，为客户在资产和服务的全生命周期内创造价值并推动低碳转型。

苏伊士约 70 年前进入亚洲市场，起步于东南亚，继而扩展至中国的发展也近 50 年。在中国，苏伊士被认为是最具影响力的企业之一，也是引领亚洲环保行业的标杆。如今，苏伊士与各地市政和工业客户的合作项目遍布中国 30 多个主要城市 and 地区，包括上海、重庆、苏州、天津、青岛及澳门等，在协助客户开发创新解决方案的同时，也为中国的生态转型做出了巨大贡献。

苏伊士在中国的关键数据

 **6,500**
名员工

 **400+**
已建造的水厂和污水处理厂

 **2,500 万+**
供水和固废资源管理服务人口

 **19 座**
服务的工业园区

 **120+**
工业项目



苏伊士在中国化工行业的足迹

苏伊士在中国的化工行业污水处理领域拥有丰富的项目业绩与工程管理经验。1975 年，苏伊士通过参与辽阳石化污水处理厂的建设拉开了为中国化工企业提供服务的序幕，截至目前，已经参与了 80 多个化工行业污水处理厂的新建、扩建、以及提标改造项目，涵盖了包括石油化工、天然气化工、煤化工、盐化工等多个领域，服务的客户既有中石油、中石化、中海油、万华、中煤集团、中天合创等大型国有企业，也有恒力、盛虹、伊泰、汇能等国内领先的民营企业，还有壳牌等国际先进的化工企业。在过去的 40 多年里，苏伊士始终坚持与我们的客户携手并进，根据客户的需求量身打造绿色低碳的污水处理解决方案，实现节能、降耗、减排及降低二次污染，为客户和社会创造共享价值。



- 1 辽阳石化**
苏伊士在中国的第一个项目
- 2 恒力石化**
“嵌入式污水处理厂”首次应用
- 3 烟台万华**
化工行业高含盐反渗透浓水处理项目
- 4 盛虹石化**
石化行业最严格污水排放项目
- 5 上海化工园区**
国内首批“工业园区环境污染第三方治理典型案例”
- 6 中海油惠州炼化**
中海油最大炼油项目含盐污水处理
- 7 广西石化**
中石油在南方的首个炼化项目全流程污水处理
- 8 四川石化**
中国的第一个反渗透浓水处理项目
- 9 中石油长庆乙烷制乙烯**
中石油首个石化废水“零排放”项目
- 10 内蒙古伊泰煤制精细化学品**
煤化工高浓盐水零排放预处理

化工行业污水处理面临的主要挑战

在我国严格管控“高污染、高能耗”项目的政策背景下，化工作为高能耗、高污染的行业之一，面临着多方面的要求与挑战：

⇒ 严格的污染物排放要求

化工项目的污水排放通常需要满足国家、地方、行业排放标准的最严值，在我国部分地区，化工污水的排放要求已经达到“准IV类”排放标准。但是，化工行业生产装置种类多，污染物组成复杂，随着化工生产条件的变化，污水的水质、水量也容易发生较大波动，因此化工污水处理系统既要能够应对水质变化的复杂情况，又要具有较强的抗冲击能力，才能确保污水的达标排放。此外，一些特种化工污水中含有硬度、硅、氟及重金属离子，不仅可能会影响生化系统及膜系统的正常运行，还需满足严格的排放限值要求，因此也需要高效的去除工艺。

⇒ 高污水回用率要求带来的浓水处理问题

新建化工项目污水回用要求不断提高，有些项目的污水回用率要求已经达到70%以上，有些项目甚至要求做到污水“零排放”，为此，化工行业污水基本都要在经过深度处理后再进入膜处理系统进行进一步处理，由此产生的浓水的含盐量可达几千甚至上万毫克升，处理难度非常大，因此浓水的处理也是化工污水处理所面临的主要挑战之一。

⇒ 节能减排的要求

作为高能耗，高排放产业之一，“节能减排，减污降碳”已成为行业当前发展的主要议题，如何从全生命周期的视角统筹考虑能源消耗和碳排放的问题，寻求减污降碳的可行路径，同时实现效益增长，这是整个行业都需要思考并解决的问题。



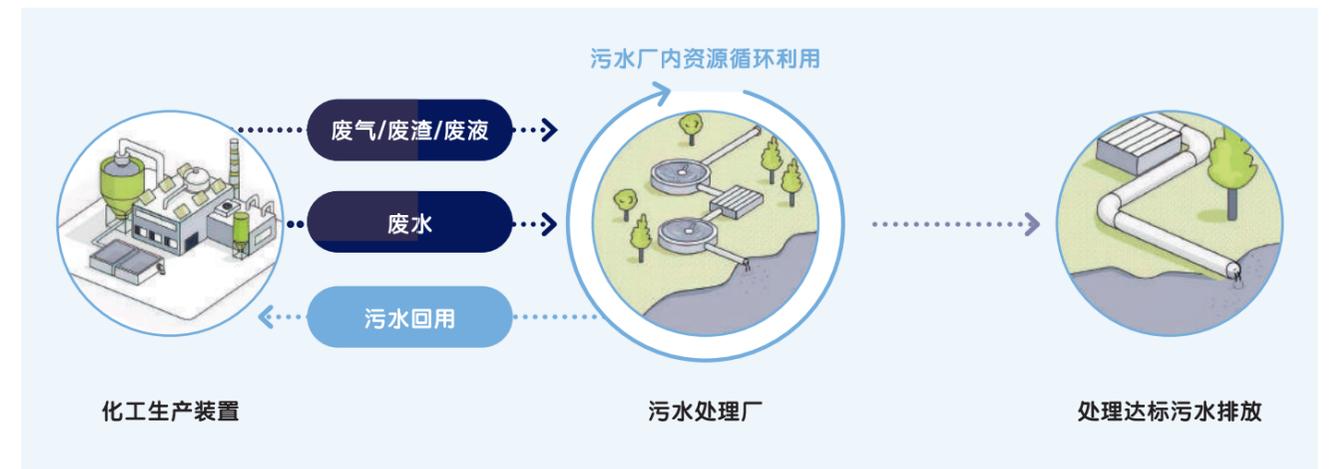
苏伊士面向化工行业污水处理的解决方案

苏伊士在化工污水处理领域拥有深厚的技术积累及全面的技术储备，依托于在国内及国际化工行业多年累积的项目经验，既能够为客户提供嵌入式的污水处理全流程解决方案，又能够根据客户面临的具体问题，提供去除特定污染物的高效解决方案。

↑ 嵌入式的全流程解决方案

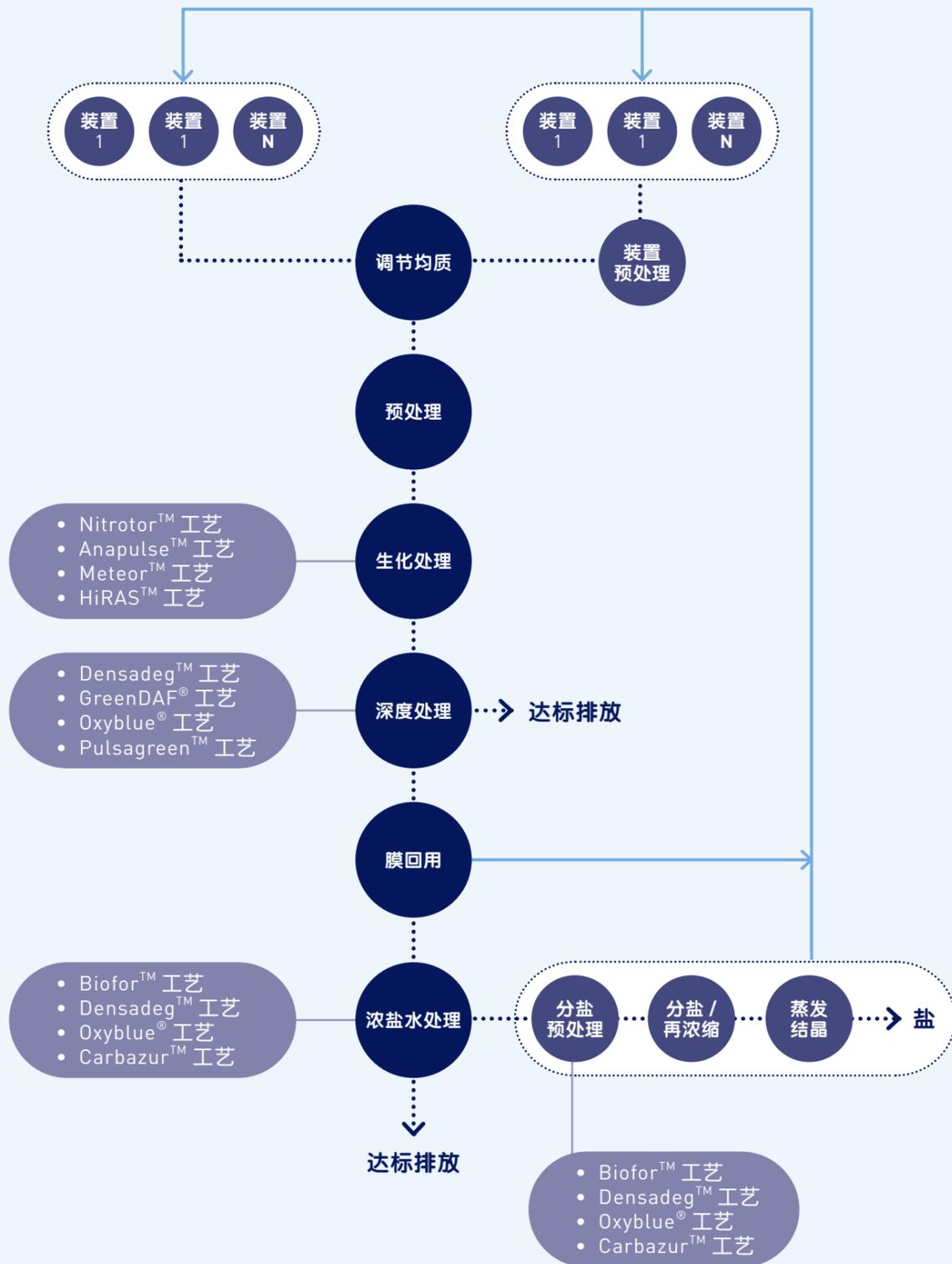
在我国严格管控“高污染、高能耗”项目的背景下，苏伊士率先提出了嵌入式污水处理厂的理念。与传统的污水处理厂相比，嵌入式污水处理厂是在整个项目建设之初，就将污水处理和上游生产装置进行统筹考虑，梳理物料和能源的流向，综合分析化工生产及污水处理中产生的污染物，将污水处理及废物处理协同设计，可实现将部分污染物（如CO₂，臭氧，有机废液等）资源化利用到污水处理中，最终达到以“废”治“废”，减少了污水处理中外购药剂的消耗量，同时也降低了全厂污染物（水、气、渣）的整体排放量。

⇒ 苏伊士嵌入式污水处理厂理念



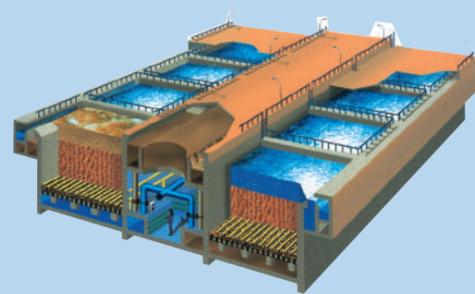
此外，全流程的解决方案有利于从源头开始对整个污水处理系统进行优化，减少水质水量波动对污水处理系统产生的冲击，将污染物的去除分布到整个污水处理系统中，提升整体处理效率，确保污水的达标排放及回用水的水质稳定。在深度处理及浓水处理阶段，针对目标污染物，苏伊士可以通过技术与经济的双重比选，为客户选取性价比最优的处理工艺，最终实现“技术可靠”“经济合理”“节能降耗”的处理目标。

⇒ 苏伊士化工污水处理全流程解决方案



2 特定污染物去除的解决方案

① 总氮去除工艺



Biofor™ DN 生物滤池

Biofor™ DN 生物滤池可用于化工污水的深度处理及反渗透浓水处理，去除水中的硝酸盐氮，满足严格的总氮出水指标。

⇒ 技术特点

- 集成了生物降解和物理过滤的污水处理专利技术，为不曝气形式的上向流反硝化生物滤池
- 苏伊士专利的 Biolite™ 陶粒滤料，比表面积大，挂膜量大，对总氮的去除能力强，能够适应进水总氮浓度较高、变化较大的情况，出水总氮可以稳定控制在 10 mg/L 以下
- 水力负荷高，上升流速可达 30 m/h，有效节省占地面积

② 除硬度、硅、氟、重金属核心工艺



Densadeg™ 高密度沉淀池

Densadeg™ 高密度沉淀池被广泛应用于化工污水的预处理、深度处理、反渗透浓水处理及“废水零排放”的预处理中，可有效去除固体悬浮物、有机物、金属离子、硬度、硅、氟等。

⇒ 技术特点

- 苏伊士发明的一种高效的外回流型固体颗粒接触式澄清池
- 适应性强、去除效率高、启动速度快、运行成本低、操作简单
- 在工业应用中上升流速可达 20-30 m/h，可确保稳定优质的出水
- 排泥浓度高，外排污泥无需浓缩可直接进行脱水处理，大大降低了后续污泥处置的成本

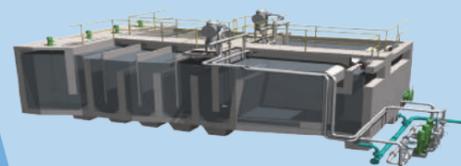
③ 除总磷、悬浮物核心工艺

GreenDAF® 高速气浮

GreenDAF® 高速气浮池可用于化工污水的深度处理，解决部分难沉降悬浮物的去除问题，可以有效去除水中的悬浮物及总磷等，满足外排及回用的需求。

⇒ 技术特点

- 池体构造简单，机械设备少，无水下移动部件，可实现全自动运行，启停快速
- 絮凝剂使用量少，显著降低药耗，减少对后续工艺单元的影响
- 上升流速可达 20-40 m/h，占地更小
- 处理后出水的总磷可小于 0.5 mg/L 甚至 0.3 mg/L，出水水质好



Pulsagreen™ 炭吸附脉冲澄清池

Pulsagreen™ 炭吸附脉冲澄清池可以在化工污水深度处理及反渗透浓水处理中，通过混凝沉降协同粉末活性炭吸附，去除水中的难降解有机物，满足严格的排放标准。

⇒ 技术特点

- 结合了传统脉冲澄清池和粉末活性炭吸附工艺优点的全新高效澄清系统，有效去除水中的溶解性有机物
- 粉末活性炭可根据水中有机物的浓度决定是否投加，操作灵活
- 活性炭投加比 1.5-5 kg PAC/kg ΔCOD，在池内停留时间长，粉末活性炭利用率高
- 机械设备少，无水下移动部件，电耗低



④ 难降解有机物去除工艺

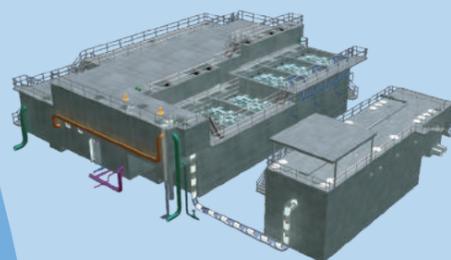
对于难降解有机物的去除，苏伊士有臭氧氧化、臭氧生物滤池、活性炭吸附等多种工艺可供选择，根据水中难降解有机物的种类，我们可通过技术与经济的双重比选，确定最合适的工艺或工艺组合，确保出水 COD 满足“准 IV 类”甚至更严格的排放标准。

Oxyblue® 臭氧生物滤池工艺

Oxyblue® 臭氧 - 生物滤池组合工艺可以在化工污水深度处理或反渗透浓水处理中，通过“臭氧氧化 + 生物降解”联合去除水中可生化性较差的有机物。

⇒ 技术特点

- 集成了臭氧氧化和生物滤池的污水处理专利技术，利用臭氧将大分子有机物氧化成小分子有机物，提高污水的可生化性，通过生物滤池进一步降解小分子有机物，实现难降解有机物的高效去除
- 对于高 BOD 负荷的处理需求可搭配上向流的 Biofor™ C 曝气生物滤池
- 对于低 BOD 负荷的处理需求，可搭配下向流的 Flopac™ V 型生物滤池，从而实现以高性价比的方式满足差异化的处理需求

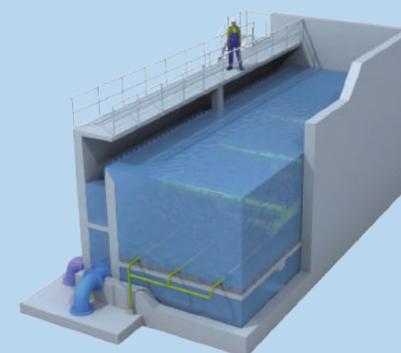


Carbazur™ UP 上向流活性炭滤池

Carbazur™ UP 上向流活性炭滤池可作为化工污水深度处理或反渗透浓水处理的末端处理工艺，通过颗粒活性炭的吸附，去除水中的难降解有机物，满足严格的排放标准。

⇒ 技术特点

- 与下向流炭吸附池相比，Carbazur™ UP 上向流颗粒炭吸附池吸附传质效率高，水头损失较小
- 吸附量大，上升流速可达 5-15 m/h，对水力负荷变化不敏感
- 主要应用于处理有机物浓度较高及含有微污染物的废水，有机物的去除效果更好。



案例介绍

恒力石化综合污水处理厂

全球首个“嵌入式污水处理厂”

污水处理规模 **57,600** m³/d

主要处理工艺

Oxyblue[®] 臭氧生物滤池
 Biofor[™] DN 反硝化生物滤池
 Biofor[™] CN 生物滤池
 GreenDAF[®] 高速气浮
 Carbazur[™] 活性炭滤池



恒力（大连）石化炼化一体化项目位于大连长兴岛经济区，拥有 2000 万吨 / 年炼油，150 万吨 / 年乙烯、450 万吨 / 年芳烃的加工能力，可生产包括乙二醇、聚丙烯、聚乙烯、MTBE、苯乙烯、润滑油、丁二烯等多种化工产品。该项目是目前国家七大石化产业基地中最早建成投产的世界级石化产业项目。

污水处理面临的主要挑战

本项目污水处理量大，污染物种类多且浓度较高，同时污水回用率需达到 80%，外排反渗透浓水需满足辽宁地方标准以及石化行业污水排放标准的最严值，需要的药剂消耗量高，综合能耗高。如何提升污水处理效率，降低药剂消耗，减少综合能耗，帮助客户实现“绿色发展”是本项目面临的主要挑战。

苏伊士提供的解决方案

苏伊士率先提出了“嵌入式污水处理厂”的概念，通过对上下游生产单元进行梳理，将上游化工生产产生的废物用于污水处理，实现以“废”制“废”，有效减少了污染物的排放，同时降低外购药剂的使用量，帮助企业实现了运行成本的大幅降低。

运行效果

项目设计出水 COD<50 mg/L, TN<15 mg/L
 自投产以来，出水稳定，COD 长期小于 40 mg/L, TN 小于 15 mg/L

盛虹石化综合污水处理厂

COD<30 mg/L 的石化污水“超低排放”全流程绿色解决方案

盛虹炼化一体化项目位于江苏省连云港市徐圩新区石化产业园，是建设有 1600 万吨 / 年炼油、280 万吨 / 年芳烃、110 万吨 / 年乙烯的炼化一体化项目，也是国务院重点支持的三大民营炼化项目之一。作为国内单流程规模最大的炼化一体化项目，该项目投产对促进国家制造业转型升级、实现产业高质量发展具有重要意义。

污水处理面临的主要挑战

该项目的污水回用率为当前业内最高，达到了 84%，从而导致外排反渗透浓水的含盐量及污染物浓度均高于国内传统大型炼化一体化项目，但该项目所执行的污水排放标准又是国内最严格的，COD 需低于 30 mg/L，所以如何选用最合适的污水处理工艺，在达标排放的同时实现较低的综合能耗及较小的药剂消耗量是本项目面临的主要挑战。

苏伊士提供的解决方案

通过技术创新与工艺优化，苏伊士使用创新型的“旋流”曝气工艺替代传统的网格曝气工艺，并采用高效生物反应器替代部分臭氧氧化，有效降低了能源消耗量；同时通过废物的综合利用，减少了碳源的消耗及外排废物的总量，最终在不增加额外处理工艺的情况下实现了 COD 的低浓度排放并有效降低了综合运行成本。

运行效果

项目设计出水 COD<30 mg/L, TN<12 mg/L



污水处理规模 **79,200** m³/d

主要处理工艺

Densadeg[™] 高密度沉淀池
 Oxyblue[®] 臭氧生物滤池
 Biofor[™] DN 反硝化生物滤池
 高效生物反应器
 Biofor[™] CN 生物滤池
 AOP[™] 高级氧化

案例介绍

万华化学聚氨酯产业链一体化项目综合污水处理

≡ 臭氧尾气回收与纯氧曝气助力化工污水处理“提质增效”

污水处理规模 **16,800** m³/d

主要处理工艺

OxyBio Green™ 臭氧尾气曝气活性污泥工艺
Nitrotor™ 生化池
Densadeg™ 高密度沉淀池
Oxyblue® 臭氧生物滤池 /
Biofor™ DN 反硝化生物滤池
AOP™ 臭氧双氧水高级氧化



烟台万华化学聚氨酯产业链一体化项目位于万华工业园，包括 100 万吨 / 年乙烯联合装置、环氧乙烷、环氧丙烷、聚乙烯、及下游高端化学品等多种化工装置，是山东省重大项目，也是万华高端化工新材料产业园核心项目之一。该项目补齐了万华聚氨酯产业链最关键的原料和副产物利用的链条，对于万华高端化工新材料产业园上下游产业链一体化具有重要意义。

⇒ 污水处理面临的主要挑战

本项目的化工生产装置产生的污水中有机物种类复杂，难降解有机物多且浓度较高，污水处理难度偏大。与此同时，本项目还需实现 80% 的污水回用率，且外排高含盐废水要满足山东地方标准以及石化行业标准的最严值。如何在确保污水达标排放的同时减少臭氧的消耗量并降低综合能耗，是本项目面临的主要挑战。

⇒ 苏伊士提供的解决方案

苏伊士在该项目中创新性地应用了“OxyBio Green™ 臭氧尾气曝气活性污泥工艺”，将原本作为废气排放的臭氧尾气回用至主生化活性污泥工艺的好氧段，实现了纯氧曝气，在减少废气排放量并实现废气回收利用的同时，又极大提高了生化处理段的处理效率，同时还大幅减少了生化段所需风机数量，与传统空气曝气系统相比，能够节省近 40% 的综合能耗。针对高含盐外排浓水，采用高负荷反硝化生物滤池及多级 COD 控制工艺，实现 90% 的总氮去除及 80% 的 COD 去除，保证出水能够满足严格的排放标准。

⇒ 运行效果

臭氧尾气回收与纯氧曝气工艺的应用在大幅减少综合能耗的同时，生化池出水氨氮小于 0.5 mg/L，总氮小于 15 mg/L。在外排浓水 TDS 18000 mg/L 的情况下，出水总氮小于 10 mg/L，TOC 小于 15 mg/L。

斯尔邦石化综合污水处理厂

≡ 厌氧工艺减少高浓度化工污水处理“碳排放”

斯尔邦石化 240 万吨 / 年醇基多联产项目位于江苏省连云港市徐圩新区，该项目以甲醇为原料，生产丙烯、乙烯及衍生精细化工产品，主要包括乙烯 - 醋酸乙烯共聚树脂 (EVA)、环氧乙烷 (EO)、乙醇胺、非离子表面活性剂、聚羧酸减水剂单体、丙烯腈 (AN)、甲基丙烯酸甲酯 (MMA)、丁二烯、高吸水树脂 (SAP)，为目前全球单套规模最大的醇基多联产项目。

⇒ 污水处理面临的主要挑战

生产污水种类多，包含丙烯腈废水、MTO 废碱液、废酸中和液、丙烷脱氢废水等，具有高盐、高 COD、高有机氮、高生化毒性等特点，如果采用传统的生化处理工艺，处理难度较大，处理成本也相对较高。

⇒ 苏伊士提供的解决方案

苏伊士在该项目中采用了 Anapulse™ 污水厌氧处理技术和沼气净化利用技术，利用厌氧工艺处理高含盐污水，有效降低了 COD 的浓度并弱化了生化毒性，同时将沼气全部回用于生产，在节省生产运行成本的同时又大幅削减了二氧化碳的排放量。该项目也是 Anapulse™ 技术在国内的首次应用。采用独有的 HiRAS™ 高负荷好氧工艺处理厌氧出水，控制污水中的 COD 和氨氮。

⇒ 运行效果

在进水 COD 超过 7000 mg/L 的情况下，经过 Anapulse™ 脉冲厌氧污泥床处理，实现超过 80% 的 COD 去除率，沼气系统运行稳定，完全回用于生产。HiRAS™ 高负荷好氧工艺水力停留时间短，可实现 90% 以上的 COD 与氨氮的有效去除。



污水处理规模 **33,360** m³/d

主要处理工艺

Densadeg™ 高密度沉淀池
Anapulse™ 脉冲厌氧污泥床工艺
HiRAS™ 高负荷好氧工艺
Oxyblue® 臭氧生物滤池
AOP™ 臭氧双氧水高级氧化

案例介绍

恒力石化（大连）煤制氢污水处理 高氨氮煤气化灰水稳定解决方案

污水处理规模 **12,000** m³/d

主要处理工艺

Densadeg™ 高密度沉淀池

Nitrotor™ 生化池

Rasuc™ 二沉池



恒力石化（大连）2000万吨/年炼化一体化项目，建有国内规模最大的煤制氢气化装置，氢气产量可达到50万标方每小时，生产的氢气主要用于炼化生产中。

污水处理面临的主要挑战

煤制氢气化灰水具有温度高，硬度高，氨氮高等特点，并且易受原料及上游工艺生产的影响，导致水中的氨氮发生波动，对生化系统造成冲击。

苏伊士提供的解决方案

苏伊士为煤制氢气化灰水提供了专有的处理线，采用 Densadeg™ 高密度沉淀池解决水中的硬度问题，采用 Nitrotor™ 活性污泥工艺解决高氨氮废水中的氨氮问题。

运行效果

在实际来水氨氮远超设计值的情况下，实现了稳定运行，出水氨氮稳定小于 1 mg/L，COD 小于 50 mg/L。

内蒙古汇能煤化工有限公司煤制天然气二期 总硬低于 30 mg/L 的严苛出水标准

内蒙古汇能煤化工有限公司煤制天然气项目位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗圣圆煤化工基地汇能工业项目区，项目分两期建设，一期于2010年开工建设并在2014年投产。二期于2018年开工建设，2021年9月投产，二期项目建设10.2亿 Nm³/a 煤制天然气并全部液化。

污水处理面临的主要挑战

二期项目的回用水处理及浓盐水处理系统需要解决硬度、二氧化硅、浊度等问题，其中回用水预处理单元，出水总硬度要求小于 30 mg/L，要求极其严苛，浓水处理单元二氧化硅要求小于 30 mg/L，浊度小于 5 NTU，处理要求高。

苏伊士提供的解决方案

苏伊士为二期项目的回用水及浓盐水处理系统提供了 Densadeg™ 高密度沉淀池技术，对水中的硬度及硅高效去除，提升中水回用系统的回收率，以及为零排放系统的稳定运行提供保障。

运行效果

回用预处理单元高密度沉淀池出水总硬度（以 CaCO₃ 计）稳定在 25 mg/L 以下；浓盐水处理单元高密度沉淀池出水总硅（以 SiO₂ 计）稳定在 20 mg/L 以下；出水浊度低于 5 NTU。



污水处理规模 **64,800** m³/d

主要处理工艺

Densadeg™ 高密度沉淀池