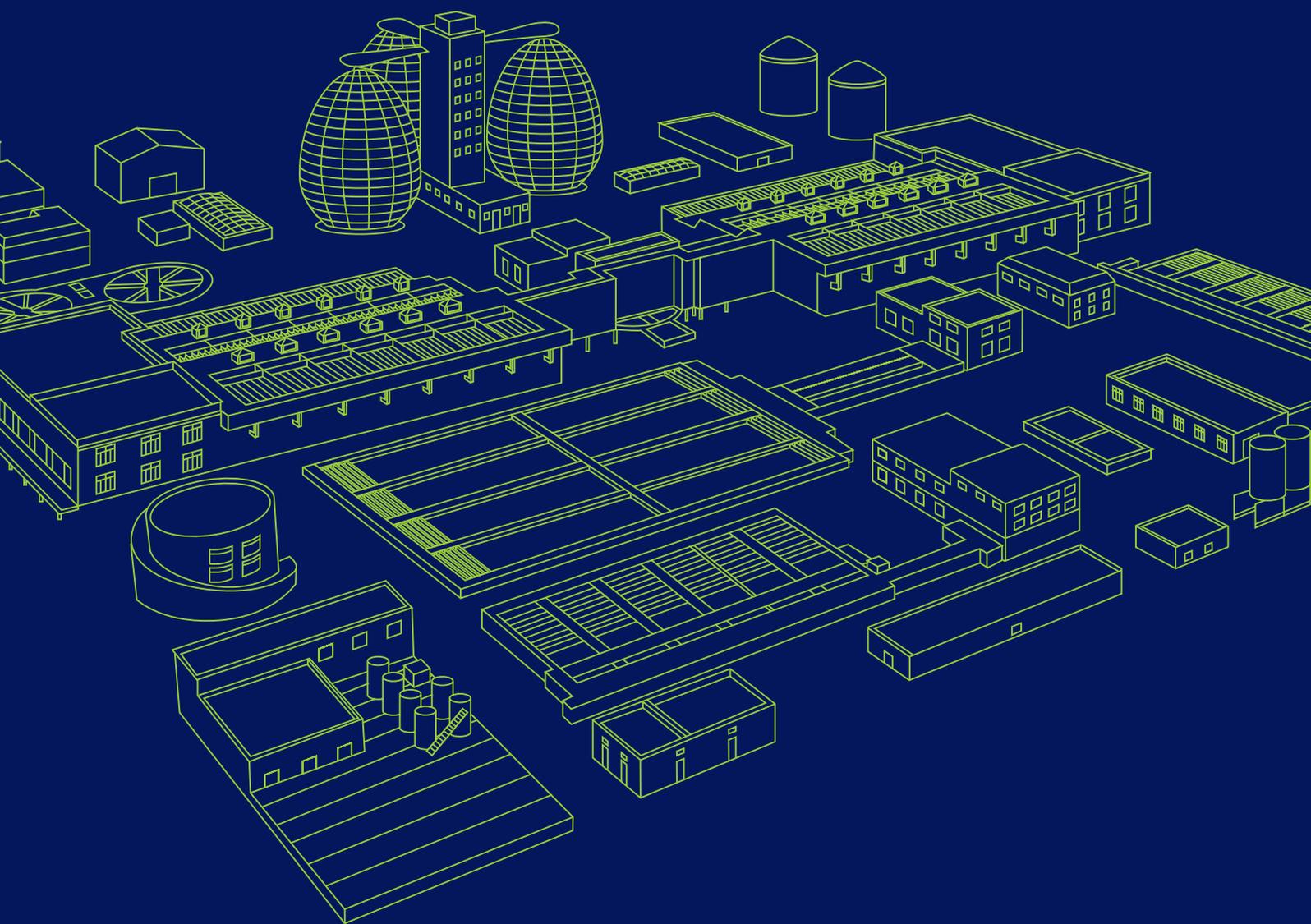


# 苏伊士

## 城镇污水处理厂提标改造解决方案



## 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4万多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，苏伊士被公认为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多个主要城市和地区，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重要贡献。

## 苏伊士环境科技

### 卓越的环境服务提供商

苏伊士环境科技（北京）有限公司（原苏伊士水务工程有限责任公司）的业务范围涵盖水处理及其衍生物处理，组织架构细分为市政、工业、污泥三个事业部，能够从市场和用户的需求出发，更加紧密地跟踪和解决用户的需求。

苏伊士环境科技以“卓越的环境服务提供商”为价值定位，以“稳定的高质量交付”和“全生命周期竞争力”作为核心价值，为中国市场和客户提供优异的环境服务。在集团内部，苏伊士环境科技定位为“以技术创新引领的苏伊士亚洲业务发展的引擎”，同时在技术上努力创建苏伊士“工业水处理卓越中心”、“污泥处理卓越中心”和“环境科技创新中心”。

过去5年，苏伊士环境科技在中国市场的专利授权超过了110项，在北京建立了工艺验证实验室，并拥有20多个测试平台，开展市政、工业与污泥复杂应用场景的技术创新试验与验证，以创新实践展示了创新能力。

## 苏伊士在中国

6,500  
名员工



2,500万+  
供水和固废资源  
管理服务人口



400+  
已建造的水厂  
和污水处理厂



19座  
服务的工业园区



## 污水厂提标改造的主要需求

持续改善水生态环境质量是“十四五”时期生态文明建设工作的一项重要任务。针对当前依然存在的部分地区城乡面源污染严重、部分流域水生态系统失衡、生态用水保障不足等问题，国家已经出台了多项政策来推进流域水环境综合治理和污水资源化利用，污水处理厂的提标改造是其中非常重要的一个环节。在“双碳”目标的背景下，如何选用最合适的解决方案，在提高污水资源化利用的同时实现减污降碳的协同，同时还能尽量利用现有的设施设备，解决改造场地受限的问题等，是众多用户面临的挑战。

## 苏伊士提供的解决方案

当前污水处理厂提标改造的路线主要有两种，一是对已有的处理单元进行原位改造，提高对COD、氨氮、总氮及总磷等污染物的去除率；二是增加深度处理单元，进一步去除COD、总磷、总氮和SS。苏伊士在污水处理领域拥有先进的技术、成熟可靠的工艺路线和丰富的项目管理经验，可以根据污水厂的占地、工艺搭配、水质需求等多重因素提供适合的提标改造工艺路线，为客户量身打造占地紧凑、性能稳定、节能降耗、经济高效的解决方案，确保改造后出水水质稳定达标并最大化实现污水的资源化利用。



随着上游污水排放量的增加及污水排放标准的进一步提升，很多污水处理厂当前的处理能力和工艺愈加难以满足新的需求，亟需进行扩容提标改造。与此同时，部分城区污水厂还面临着用地受限及在改造施工期间不能完全停产的挑战。苏伊士拥有多种紧凑型处理工艺，可以在不增加额外占地的前提下提升原有工艺单元的处理效率和处理能力。依靠苏伊士丰富的项目执行和管理经验，污水处理厂在改造期间仍可达到较高的污水处理率并确保达标排放。

### ① 针对活性污泥工艺的原位改造

**Meteor™ IFAS 工艺**主要用于去除氮和有机物，同时可进行生物化学除磷，通过向活性污泥工艺中投加填料提高系统的去除效率，从而实现处理量和出水水质的提升。Meteor™ IFAS 适用于多种传统活性污泥工艺的改造，且改动工程量小。该工艺利用悬浮生长的活性污泥和附着生长在填料表面的生物膜的共同作用，即使在冬季水温较低条件下也可确保达到较高的污染物去除率。

### ② 针对生物滤池的原位改造

**Biofor™ 生物滤池**是一种上向流**重质滤料**生物滤池技术，集成了生物降解和物理过滤的功能，可高效去除污水中的BOD、氨氮、总氮及悬浮物，并且能够适应进水水质以及冲击负荷变化较大的情况，同时兼具结构紧凑、出水水质优异等特点。

**Biolex® 高速轻质填料生物反应器**是苏伊士开发的上向流**轻质滤料**生物滤池，同样兼具生物降解和物理过滤的功能，可高效去除污水中的BOD、氨氮、总氮及悬浮物，其处理负荷高、抗污堵能力强，反洗能耗低。

### ③ 针对高速澄清池或气浮池的原位改造

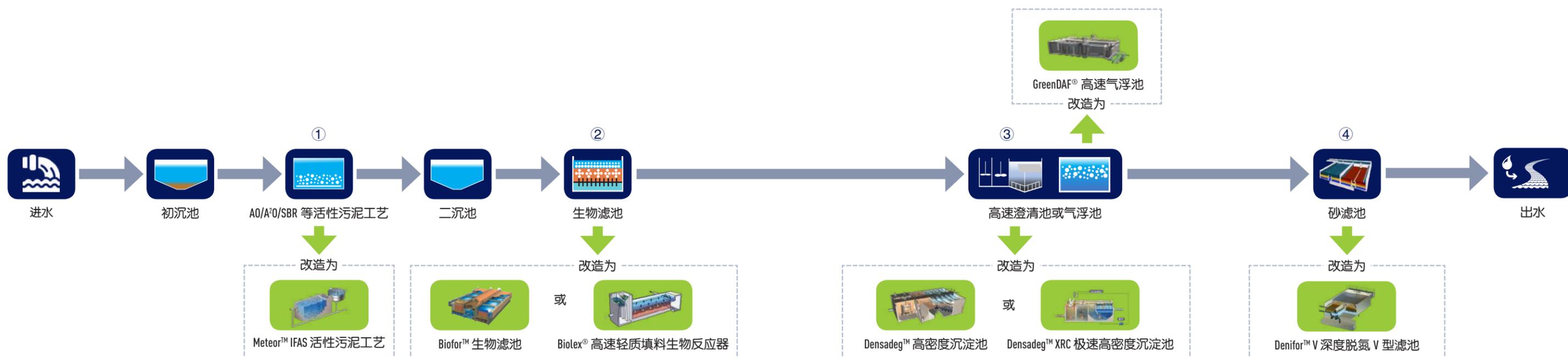
**Densadeg™ 高密度沉淀池**是一种高效的外回流型泥渣接触型澄清池，可有效去除SS、总磷等污染物，沉淀效率高，出水水质好，运行成本低。斜管区的上升流速可达20-30m/h，外排污泥浓度可达30g/L以上，无需浓缩即可直接脱水处理，大大降低了后续污泥处理的成本。

**Densadeg™ XRC 极速高密度沉淀池**是在Densadeg™ 高密度沉淀池的基础上，结合了介质的投加、回收和再循环技术，进一步提高了处理效率和效果，出水总磷可稳定低于0.3mg/L，SS低于5mg/L。此外，超高的上升流速也使得其占地面积比不投加介质的高密池更小。

**GreenDAF® 高速气浮池**是在传统溶气气浮的基础上，优化了混凝絮凝区的设计，缩短反应时间；同时又改进了浮选澄清区的流态，避免短流并提高了水力负荷，使得整个工艺更加紧凑高效。GreenDAF® 的上升流速可高达20-30m/h，出水总磷可低于0.3mg/L，SS可低于5mg/L。

### ④ 针对砂滤池的原位改造

**Denifor™ V 深度脱氮 V 型滤池**是下向流反硝化滤池，在微生物通过反硝化作用降低出水总氮的同时，小粒径的滤料截留悬浮物降低出水SS，另外还可在前端投加混凝剂同步除磷。在碳源投加适宜的情况下出水总氮可低至3mg/L，SS低至5mg/L。利用苏伊士专有的Azurfloor™ 整体式滤板，可在不破坏原有砂滤池整体结构的情况下将其改造成为Denifor™ V 深度脱氮 V 型滤池。

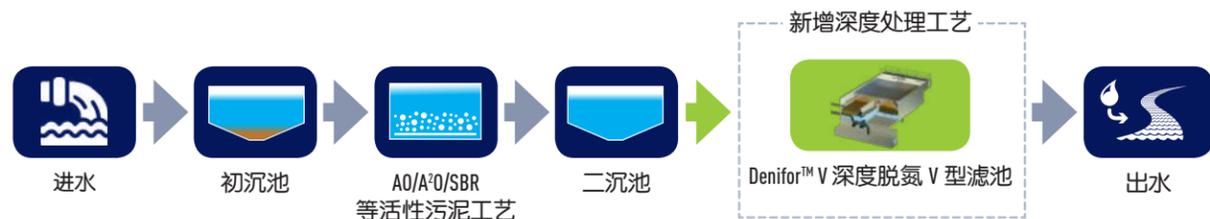


## 增加深度处理单元的解决方案

为了达到更高的排放或回用水要求，部分污水处理厂需要增加深度处理单元。深度处理单元根据需提升的污染物指标，结合占地要求、上下游工艺搭配等多种因素进行选择。合理的工艺选择，可将污水厂出水提升至更高水平，实现主要污染物的超低排放。

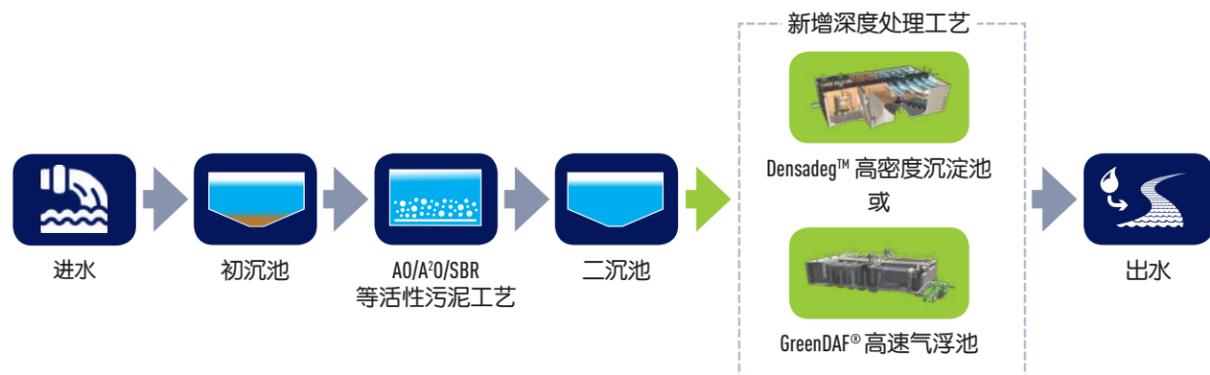
### 总氮小于 5mg/L 解决方案

Denifor™ V 深度脱氮 V 型滤池是下向流反硝化滤池，微生物通过反硝化作用降低出水总氮的同时，小粒径的滤料能有效截留悬浮物。另外还可在前端投加混凝剂同步除磷，实现总氮、总磷和 SS 的同步去除。在碳源投加适当的情况下，可实现出水总氮稳定小于 5mg/L 甚至 3mg/L。



### 总磷小于 0.3mg/L 解决方案

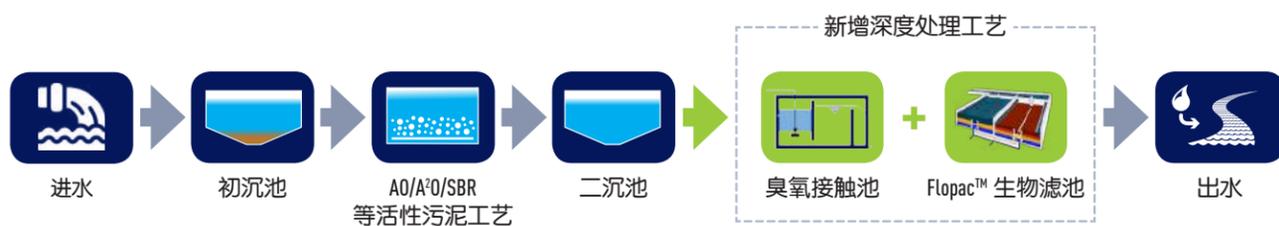
若出水总磷需要达到较高的排放要求，通常需要在深度处理阶段增加化学除磷单元，苏伊士的 Densadeg™ 高密度沉淀池或 GreenDAF® 高速气浮池可进行高效化学除磷，实现出水的总磷稳定小于 0.3mg/L，甚至 0.2mg/L，满足目前最严格的磷排放标准。



### COD 小于 20mg/L 解决方案

部分污水处理厂由于环境容量或者高标准回用的要求，COD 需要达到 30mg/L 甚至 20mg/L 以下。绝大多数的二级污水处理工艺，均无法实现 COD 的超高去除，因此深度处理阶段也需要针对 COD 进行额外处理。

苏伊士开发的第二代 Oxyblue® 臭氧-生物滤池组合工艺，滤池采用下向流的 Flopac™ 生物滤池，是具有生物脱碳功能的 V 型生物滤池，能同步去除 COD、SS 和少量氨氮，也可同步微絮凝去除少量总磷，满足污水高标准排放或回用需求，可稳定实现出水 COD 小于 20mg/L，SS 小于 5mg/L 的要求。



## 核心产品

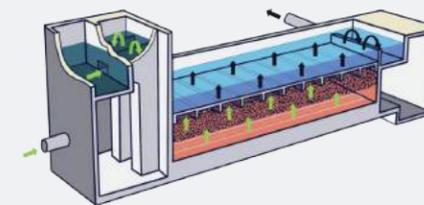


### Densadeg™ 高密度沉淀池

结构紧凑且兼具污泥浓缩功能的高效固体颗粒接触式澄清池，集混凝、絮凝、污泥回流、污泥浓缩、斜板沉降于一体，有效提高澄清分离效果的同时，也增加了系统的耐冲击能力。进水 SS 浓度一般为 10-2,000mg/L。

#### 技术优势

- 上升流速高达 20-30m/h；
- 外排污泥浓度高达 30-550g/L 以上，无需额外浓缩可直接脱水；
- 占地仅为传统澄清池的 1/10-1/5；
- 应用于污水初沉、三级除磷、雨水处理、石灰软化、除重金属等。

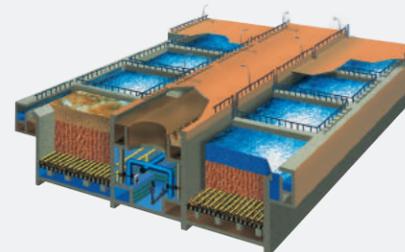


### Biorex® 高速轻质填料生物反应器

上向流轻质填料生物滤池，兼具生物降解和物理过滤的功能，可高效去除污水中的 BOD、氨氮、总氮及悬浮物，其处理负荷高、抗污能力强，反洗能耗低。

#### 技术优势

- 污染物去除率高，去除能力强、占地小；
- 重力式反冲洗模式、能耗低；
- 应用灵活，可用于污水二级处理、深度处理。

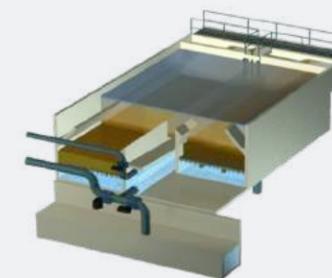


### Biofor™ 生物滤池

采用固定式生物膜技术的好氧或缺氧生物反应过滤器，适用于去除污水中的碳和氮。专利的 Biolite™ 滤料对生物膜的附着力强，可高效截留悬浮物。气水联合的反冲洗模式在保证良好的反冲洗效果的同时，还能保留足够的生物量，确保系统的高效运行。Biofor™ 滤池共有四种型号可供选择，分别为 Biofor™ C、Biofor™ CN、Biofor™ N、Biofor™ DN。

#### 技术优势

- 滤料处理负荷大，上升流速高；
- 占地比传统活性污泥法小 70%；
- 可做二级生物处理也可用于深度处理。



### Denifor™ V 深度脱氮 V 型滤池

下向流反硝化滤池，采用小粒径的 Biolite™ 滤料，V 型滤池池型和辅助表面扫洗，可有效保证布水均匀和高效反洗。可在前端投加混凝剂同步脱氮、除磷和除悬浮物，保证出水总氮、SS 达到准 IV 类标准。

#### 技术优势

- 陶粒滤料生物量大，滤速高达 5-10m/h；
- 节水反冲洗 + 表面扫洗，反洗量 <2%；
- 进水无跌水充氧，碳源自动投加系统。

## 核心产品

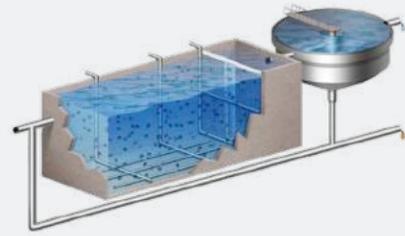


### GreenDAF® 高速气浮池

通过水力絮凝和高效气浮实现污水澄清处理的高速溶气气浮，投加混凝剂后可有效去除污水中的总磷和悬浮物。出水总磷可低至 0.3mg/L，SS 低于 5mg/L。也可用作滤池反洗水处理和 MBBR 工艺后泥水分离。

#### 技术优势

- 上升流速可高达 40m/h，是传统气浮的 3-4 倍；
- 絮凝时间短至 5-7 分钟，一般无需投加絮凝剂；
- 流态分布更均匀、无短流发生。

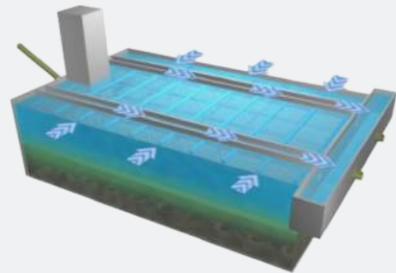


### Meteor™ IFAS 活性污泥工艺

通过向活性污泥工艺中投加适宜微生物生长的填料来提高微生物数量，从而提高系统对氮、磷、有机物等的去除效率，达到提升处理量和出水水质的目的。填料被网格截留在不同区域内，适用于各种池型的工艺改造，也适用于污水厂水温较低的情况。

#### 技术优势

- 改造工程量小，在不增加额外占地的情况下处理能力可提升 2 倍；
- 填料使用寿命长达 20 年；
- 可进行生物或化学除磷。



### Pulsagreen™ 活性炭吸附脉冲澄清池

粉末活性炭接触式斜管脉冲澄清池，可根据水质情况选择粉末活性炭的投加浓度，上升流速 4-8m/h，用于污水深度处理中去除部分 COD。

#### 技术优势

- 炭水接触时间超过 30 分钟，PAC 停留时间长达 3-5 天；
- 活性炭投加量少，一般不使用高分子絮凝剂；
- 吨水电耗低至 5Wh；
- 可根据水质情况决定是否投加 PAC 运行。



### Greenbass™ 曝气优化技术

实时连续监测氨氮和硝酸盐浓度的变化，可通过内置的算法控制风机的运行来控制曝气量，从而达到系统优化的目的。在保证去除效果的同时，可为污水厂节约 15% 左右的能耗。适用于各种池型和尺寸的新旧污水厂，可与大多数污水厂现有的控制系统兼容，完成污水厂氨氮和硝酸盐浓度的实时可视化运行。

#### 技术优势

- 内置算法经过各种工艺的长期验证，稳定可靠；
- 实时监测和自动调节；
- 达到同样出水水质的情况下，可减少 20%-30% 的曝气量；
- 可为污水厂节省高达 15% 的能耗。

## 案例分析

### 湖南某污水处理厂提标改造项目



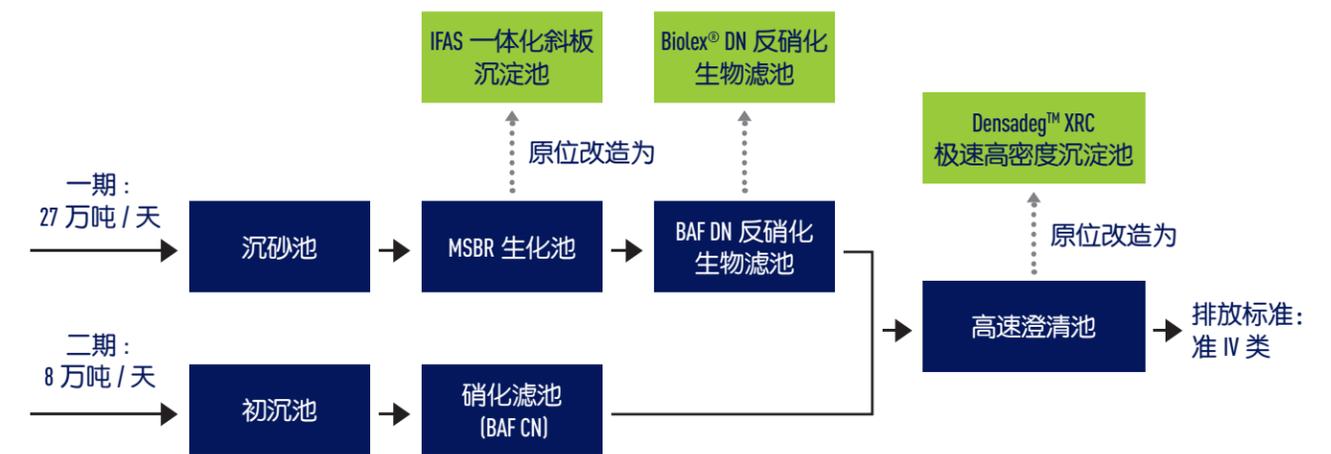
改造前，该污水厂总处理规模 30 万吨 / 天。分两期建设，一期工程 20 万吨 / 天，采用 MSBR 工艺，出水执行 GB18918-2002 一级 B 标准；二期工程新增了 10 万吨 / 天处理能力，同时对一期进行了提标，出水执行 GB18918-2002 一级 A 标准。

#### 改造需求

- 需将处理能力从 30 万吨 / 天提升至 35 万吨 / 天，满足日益增长的污水处理需求。
- 需在不增加新用地的情况下完成扩容提标改造，使出水水质达到《湖南省城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB43/T 1546-2018) 的一级标准，相当于地表水准 IV 类标准。

#### 改造方案

- 苏伊士采用专有的 IFAS 一体化斜板沉淀池技术，运用“镶嵌式改造”方式，保持池体外墙和底板，充分利用现况池体结构，在不增加用地和保留部分处理能力的情况下，分步对 4 座 MSBR 池进行改造，实现原位提标扩容。
- MSBR 池改造投运后，又分别对一期深度处理的反硝化生物滤池和后端的高效沉淀池进行原位改造。
- 将二期处理水量降至 8 万吨 / 天，一期实际处理量提升至 27 万吨 / 天，实现一期和二期总共 35 万吨 / 天规模，且出水达到地表水准 IV 类标准。



#### 改造后达到的效果

- 改造工艺充分利用了现有的工艺构筑物，在没有新增用地且不完全停产的情况下将污水处理能力提升至 35 万吨 / 天，同时满足出水水质稳定达到地表水准 IV 类排放标准的需求。

## ▶ 安徽某污水处理厂提标改造项目



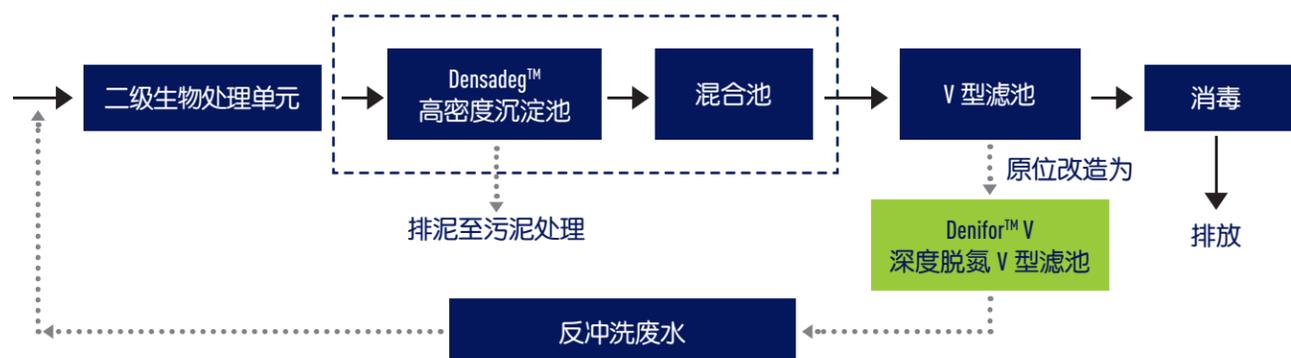
改造前，该污水厂的处理规模为 18 万吨 / 日，分为两个阶段建成。第一阶段工程规模为 8 万吨 / 日，第二阶段工程规模为 10 万吨 / 日，服务覆盖面积约为 66 平方公里。该项目采用氧化塘 + 二沉池 + V 型滤池的工艺，出水执行 GB18918-2002 一级 A 标准，尾水排入南淝河。

### ○ 改造需求

- 出水总氮、总磷需满足《巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值》(DB34/2710-2016) 标准。

### ○ 改造方案

- 在二沉池后增加 Densadeg™ 高密度沉淀池进行化学除磷和除 SS。
- 采用专用的 Azurfloor™ 一体式滤板，将原有 V 型滤池原位改造为 Denifor™ V 深度脱氮 V 型滤池。
- 在混合池中投加碳源，通过深度脱氮 V 型滤池内微生物反硝化作用实现生物脱氮，同时，下向流过滤的运行方式可保障出水 SS 达到新排放标准。



### ○ 改造后达到的效果

- 出水总氮稳定在 10mg/L 以下，出水总磷稳定在 0.3mg/L 以下。

## ▶ 上海某污水厂提标改造项目 (I、II、III 期)



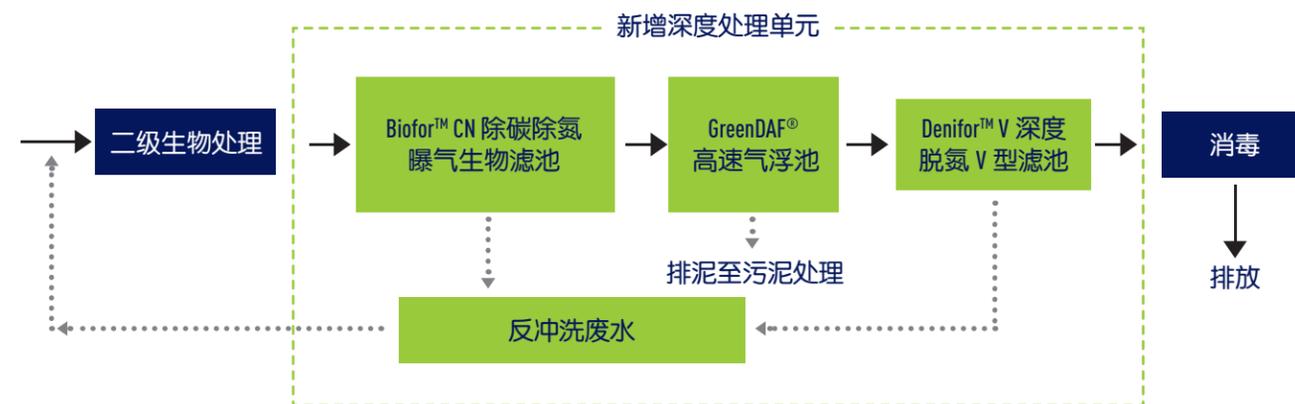
改造前，该污水厂的处理能力为 17.5 万吨 / 天，分三期建成，可有效解决 140 余万人的生活污水问题。该项目采用 A2/O 工艺，出水执行 GB18918-2002 一级 B 标准。

### ○ 改造需求

- 出水水质执行 GB18918-2002 一级 A 标准，并且氨氮和总磷要求达到地表水 IV 类水标准。

### ○ 改造方案

- 增加深度处理单元：Biofor™ CN 生物滤池 + GreenDAF® 高速气浮 + V 型滤池。
- 其中 V 型滤池结构和设备配置按照 Denifor™ V 深度脱氮 V 型滤池设计，便于未来排放标准进一步提升时快速完成提标改造。



### ○ 改造后达到的效果

- 出水氨氮基本在 0.5mg/L 左右，远低于 1.5mg/L 的排放标准。出水总磷基本在 0.1mg/L 左右，低于 0.3mg/L 的排放标准。
- 未来当总氮需要达到地表水准 IV 类标准时，只需更换 V 型滤池的滤料及滤头并更新运行程序，即可将 V 型滤池转变为深度脱氮 V 型滤池，实现反硝化脱氮的功能，从而实现总氮的达标排放。

苏伊士环境科技（北京）有限公司

SUEZ Environmental Technology (Beijing) Company Limited

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](mailto:suez.asia@suez.com)

[www.suez-asia.com](http://www.suez-asia.com)



扫描二维码，请关注苏伊士在中国的微信和视频号

