

## 提标整体工艺包

## 反硝化深床滤池工艺包

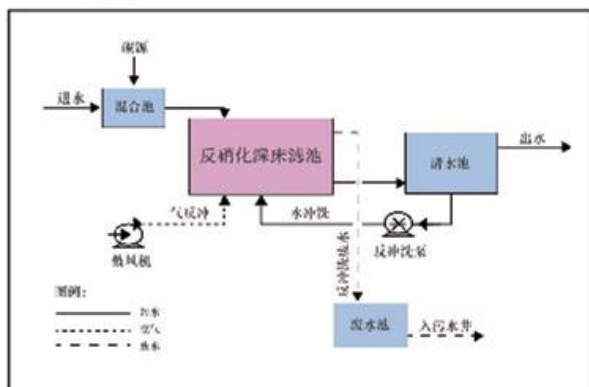
### ► 工艺介绍

2015年4月16日，国务院印发《水污染防治行动计划》（水十条）。在此背景下，全国多地污水处理厂排放标准提升至一级A，敏感区域更须达到地表准IV类水标准。

而我国城镇污水厂多采用活性污泥法工艺，无法达到新标准。因此，反硝化深床滤池，因其良好的除磷脱氮、降低悬浮物浓度的功能，成为提标改造的主流工艺。

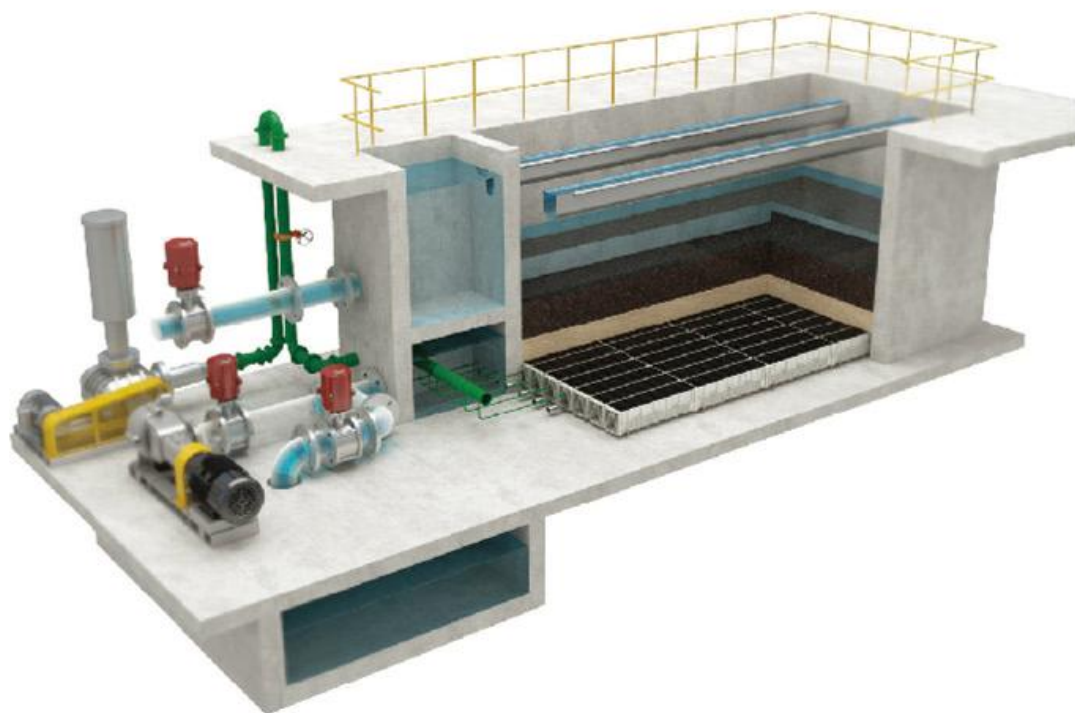
反硝化深床滤池工艺于2000年左右进入国内，是集生物脱氮与深度过滤功能的综合处理工艺单元，该工艺采用石英砂滤料作为反硝化菌群的载体，在外加碳源的情况下，能够同时降低TN（NO<sub>3</sub>-N）、TP与SS。

### ► 工艺流程



### ► 典型性能

指标	单位	进水水质	出水水质
TN	mg/L	<15	<3(kgNO <sub>3</sub> -N<1)
SS	mg/L	<20	5-10
TP	mg/L	0.5	0.3
反硝化负荷	(kgNO <sub>3</sub> -N)/(m <sup>3</sup> /d)	0.3-0.8	
平均滤速	m/h	4-8	



## 提标整体工艺包

## 反硝化深床滤池工艺包

### ①反洗空气管道系统

反硝化深床滤池每格池子只有一根不锈钢配气管，配气主管伸出若干根配气支管，配气支管深入到每排滤砖的一级分配腔，提供一排滤砖面积滤料反洗所需气量，通过滤砖来均匀地分配到池子内部。

### ②控制模块

#### A. 高效运营的关键

更长的过滤运行周期降低了运营成本，控制系统持续监控滤液质量和滤床条件。滤池仅在需要时才进行反洗。降低了能耗和废水产生，延长滤材的使用寿命。

#### B. 出水质量保证

如果碳源投加过量，则引起污水厂出水BOD5超标。反硝化滤池控制模块自动获取滤池的进水流量，结合滤池的进、出水硝酸盐浓度，溶解氧DO浓度，结合硝态氮出水后反馈机制，定期小比例的修正碳源投加值，发出指令控制。加药泵的碳源投加量，避免碳源投加过量和不足。

### ③滤砖

A. 提供承托砾石和砂砾的固体结构。B. 防止砾石进入配水系统。C. 尽可能降低水力冲击对滤池内部构件的损坏。D. 滤出液通过滤池排出顺畅。E. 整个滤床区域的反冲洗气体和水流的分配均匀，确保冲洗后滤料面平整。F. 把反冲洗系统与生物反应系统隔开，避免发生气水分布系统生物堵塞。

### ④承托层

粗-中-细的层级设计，保证在气水通畅的同时，防止滤料向下掉落。

### ⑤滤料

#### A. 悬浮物（SS）的过滤去除

其截留所有大于滤料或由已经沉积的颗粒物集团而形成的滤料的筛孔尺寸的颗粒物。滤料的筛孔越小，此现象越明显：其在由较粗滤料构成的滤床中作用较小，但在通过细筛孔介质的过滤中的作用较为重要。

#### B. 硝态氮（NO<sub>3</sub><sup>-</sup>）的生物反硝化脱氮

反硝化深床滤池滤料层在缺氧环境下运行，在滤料表面附着生长大量的反硝化生物菌群，二级生化处理出水通过重力流通过滤料层，污水中的硝酸盐（NO<sub>3</sub><sup>-</sup>）或亚硝酸盐（NO<sub>2</sub><sup>-</sup>）被吸附于滤料载体生物膜的吸附、还原成氮气（N<sub>2</sub>）从污水中释放出来，从而实现污水的反硝化脱氮过程。

#### C. 絮凝后的非溶解性磷（PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>）的去除



水中溶解状的磷（离子状态），通过投加除磷絮凝剂转换为非溶解、颗粒状形式的过程，再通过过滤，以悬浮物的形式将磷去除掉。

### ⑥反冲洗水槽

有助于保护介质，同时有效地去除反洗污水。由耐用的玻璃纤维增强塑料或不锈钢制成，反冲洗水槽的尺寸和排列设计以满足工艺需求。

## 提标整体工艺包

## 反硝化深床滤池工艺包

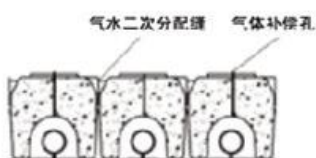


### ▶▶ 卵石承托层

序号	规格参数	厚度	位置
1	8.0mm × 4.0mm	100mm	顶层
2	16.0mm × 8.0mm	150mm	中间层
3	25.0mm × 16.0mm	200mm	底层



### ▶▶ “T”型滤砖



“T”型滤砖气水分布技术，“形成空气循环室”，反冲洗时的“二次布气”，使空气与水充分

混合后，从相邻滤砖间隙中强力喷出。由于气体密度小于水，滤砖间隙喷出的气水混合物气体先于水溢出，在滤砖的中间设有气体补偿孔，使空气与水均匀分布在滤池区域。

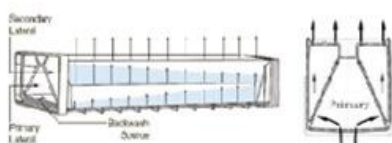
- 54 × 20 × 20cm
- 更低的造价
- 更好的耐久度
- 榫卯锁扣结构安装方便



### ▶▶ “S”型滤砖

“S型”滤砖中，反冲水由一级分配腔进入滤砖，因为在距反冲洗进口较远的地方有更多的水和气从开孔处流出，导致一次配水腔配气配水不均匀。一次配水腔流出的不平衡水流在二次配水腔产生逆向水流，从而形成补偿使得沿滤砖长度方向上最终的整体压力均匀。为滤床反冲洗提供非常均匀平稳无盲区的反冲洗水。

- 可取代高达30cm厚卵石承托层，降低成本
- 节省池高，减少土建
- 更均匀的气水分布
- 更少的反冲洗气水用量
- 精密的连接结构，即使是2mm的滤料也不会掉落



## 提标整体工艺包

## 反硝化深床滤池工艺包



### 陶粒

- 挂膜面积大，挂膜速度快
- 堆积密度小
- 筛孔较大，对悬浮物拦截能力稍弱
- 成本稍高

序号	项目	规格参数
1	粒径	3mm
2	密度	/
3	堆积密度	1.1g/cm <sup>3</sup>
4	均匀系数	≤1.1
5	莫氏硬度	不易粉化
6	酸溶度	极小
7	球形度	≥0.9



### 硅砂

- 经过二次筛选,提高均匀度
- 选用含硅量高的海砂,不易粉化
- 该规格在物理过滤与生物挂膜之间取得平衡

序号	项目	规格参数
1	粒径	2.0~4.0mm
2	密度	2.6g/m <sup>3</sup>
3	堆积密度	1.76g/cm <sup>3</sup>
4	均匀系数	≤1.4
5	莫氏硬度	6
6	酸溶度	≤3%
7	球形度	≥0.75

### ► 碳源投加决策系统

