



治水 · 治源 / 趋于 · 自然
Source Healing, Environment Naturalizing

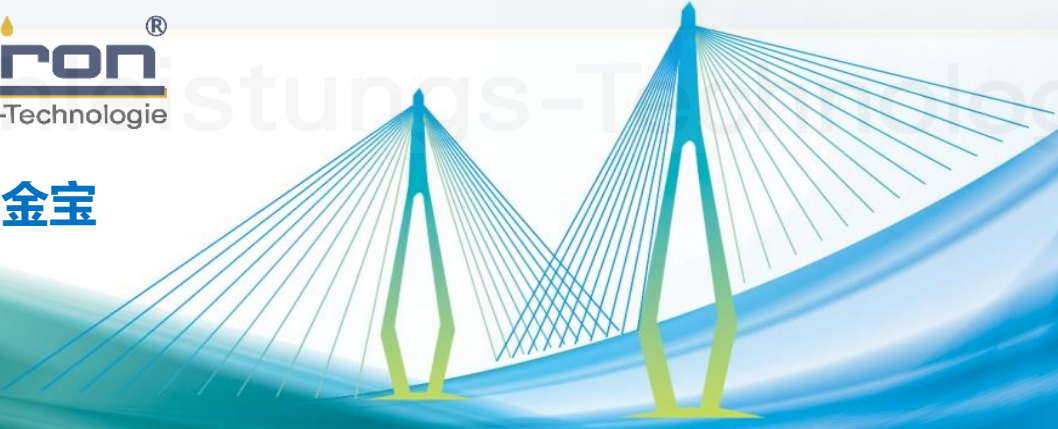
水处理行业生化技术领航者

BioDopp微氧生化工艺在工业及工业园区污水处理中的应用分享

BHT Environ®

BHT Environ®
Biologische Hochleistungs-Technologie

迟金宝



1

博汇特公司简介

2

工业（园区）废水处理现状及特点

3

BioDopp工艺介绍与技术优势

4

BioDopp工艺在工业（园区）废水案例

成立时间：2009年6月

企业性质：技术型股份公司

公司定位：以生化技术为引擎的水处理技术投资引领者

企业类型：国家高新技术企业、中关村科技园区重点扶持企业

主营业务：污水处理领域生化工艺包、高端环保装备、药剂综合服务商。

为客户提供优质卓越的系列产品、领先的污水处理专利专有技术、开创性的解决方案及

核心优势 TIO 流程化服务。



生化细分领域领航者



相惜互补
科班博士团队



独有优势
技术体系



丰富多元
商业模式



多行业市场



服务范围

- 新建、改扩建（提标扩容）污水项目工艺包服务
- 污水专利专有设备
环保新兴材料制造
- 临建污水处理设施设备供应及租赁服务
- 污水投资、运营、技术服务及咨询



涉足行业及领域

- 工业污水
石油、化工、煤化工、造纸、印染、制药、食品、发酵、电力、垃圾渗滤液
- 点源污水治理
乡镇、农村、高速服务区、别墅区、军营
- 市政及工业园污水
污泥热解、智慧水厂、能量中和水厂
- 水环境治理
河道、流域治理、点源截污、城市黑臭水体



好氧生化技术

- BioDopp生化处理工艺
- BioComb一体化生化处理设备
- FMBBR一体化快速生化处理设备
- BMR 一体化生化处理设备



厌氧生化技术

- BioDopp AFP
- ABR



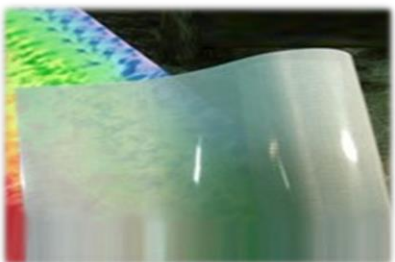
物化技术

- ChemixComb
- ECO电催化氧化技术



污泥处置技术

- 低温干化技术
- 喷雾干化技术
- BioChar污泥热解技术



环保新兴产品及材料

- 高效海绵发泡填料
- NDI曝气软管



环保生态药剂

- BioC-1M 拜尔稀复合碳源
- NFSS纳米絮凝剂
- SiRem同步脱氮除磷药剂

获得 **40** 余项省部级技术认证及荣誉 申报自主研发专利 **70** 余项



多种服务模式

工艺包 (Process package)

DBO (Design Build Operate)

EMC (Energy Management Contracting)

TIO (Technology Investment Operating)

ROT (Refurbish/Rent Build Transfer)

多重技术领域

电催化氧化

BioDopp
BioComb

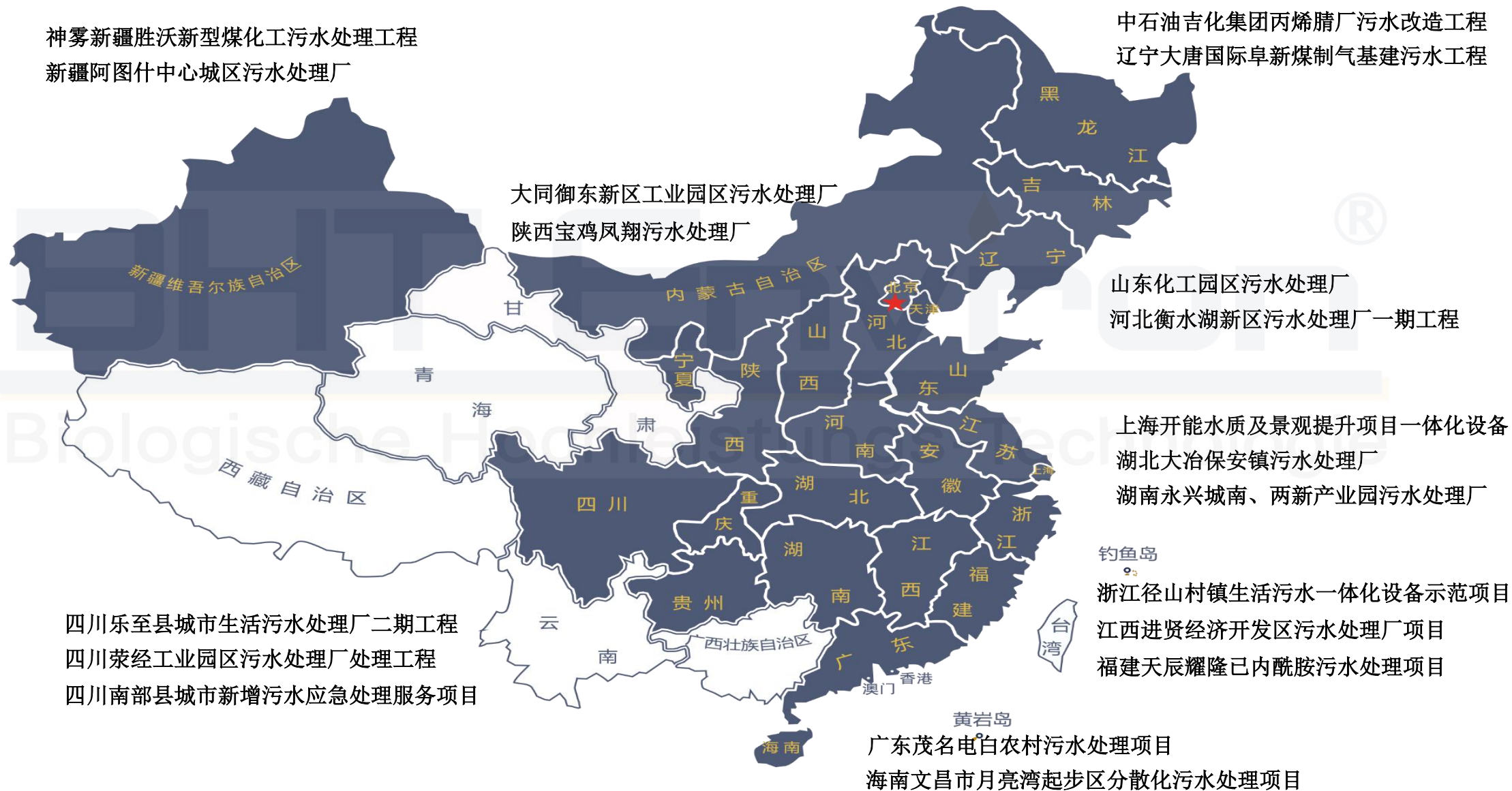
BioChar

ChemixComb

智慧水厂

神雾新疆胜沃新型煤化工污水处理工程
新疆阿图什中心城区污水处理厂

中石油吉化集团丙烯腈厂污水改造工程
辽宁大唐国际阜新煤制气基建污水工程



大同御东新区工业园区污水处理厂
陕西宝鸡凤翔污水处理厂

山东化工园区污水处理厂
河北衡水湖新区污水处理厂一期工程

四川乐至县城市生活污水处理厂二期工程
四川荣经工业园区污水处理厂处理工程
四川南部县城市新增污水应急处理服务项目

上海开能水质及景观提升项目一体化设备
湖北大冶保安镇污水处理厂
湖南永兴城南、两新产业园污水处理厂

钓鱼岛
浙江径山村镇生活污水一体化设备示范项目
江西进贤经济开发区污水处理厂项目
福建天辰耀隆己内酰胺污水处理项目

黄岩岛
广东茂名电白农村污水处理项目
海南文昌市月亮湾起步区分散化污水处理项目

工业废水涉及种类较多，如**制药、石油化工、印染、煤化工**等，不同行业有各自的特点，总结以下几点：

水质成分复杂，副产物多

反应原料多为溶剂类物质或环状结构物质；
污染物浓度极高；含油类物质多

有毒性或难降解物质多

卤素化合物及其中间体、各类燃料
难降解，部分具生物毒性，处理难度大

色度和浊度高

化工废水中含有各种生色团和助色团有机物

部分废水氮磷含量高

煤化工氨氮高，200-700mg/L

甲胺磷农药有机磷高，1000-1800mg/L

含盐量高，抑制微生物活性

部分行业氯化物达15000mg/L，

头孢类废水硫酸盐含量达2000mg/L，

水质水量波动大-石油

受不同行业淡季旺季生产影响，水质
水量波动加大，冲击负荷大



工业及工业园区废水处理工艺选择：

- ◆ 当 $B/C \geq 0.5$ 时，其生化性很好，优选生处理工艺（**生物处理**）；
- ◆ 当 $0.5 > B/C \geq 0.3$ 时，可生化性一般，可采用强化前处理提高可生化性后，再采用生化处理（**前处理+生物处理**）
- ◆ 当 $0.3 > B/C > 0.1$ 时，成为难生化，通过强化前处理可提高生化性，同时加强后续物化深度处理（**前处理+生物处理+物化深度处理**）
- ◆ 当 $B/C \leq 0.1$ 时，称为极难生化，优选物化或化学工艺（物化/化学）

鉴于投资及运行成本，除极难生化废水外，绝大部分仍以生物处理为首选核心单元

BioDopp工艺是一种生化污水处理技术，是中德技术团队在长期水处理工程实践中提取多种生化工艺的优点，结合博汇特在微混曝气、空气提推、速澄及同步反应等多方面的自主创新，持续研究并开发的生化工艺。**BioDopp工艺**已在国内外多个行业广泛应用，在污水处理厂建设中均有显著的技术优势。

设计理念



氧化沟全液内回流及一体化结构



A²/O的不同功能分区



CASS工艺前置选择区

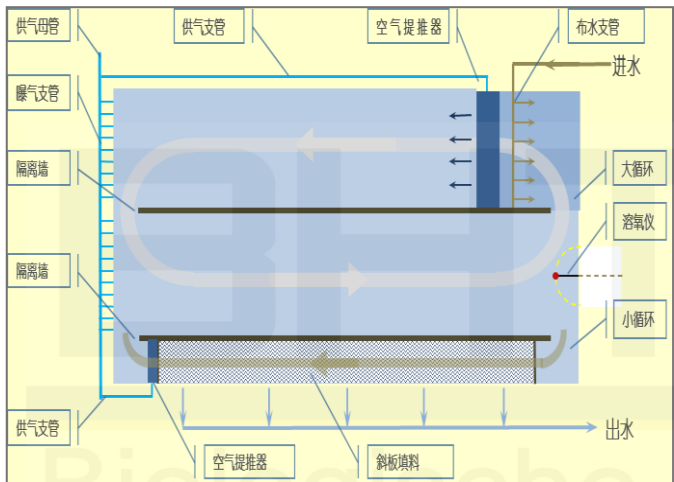
创新的**空气提推技术**

高效的**BioMAT曝气技术**

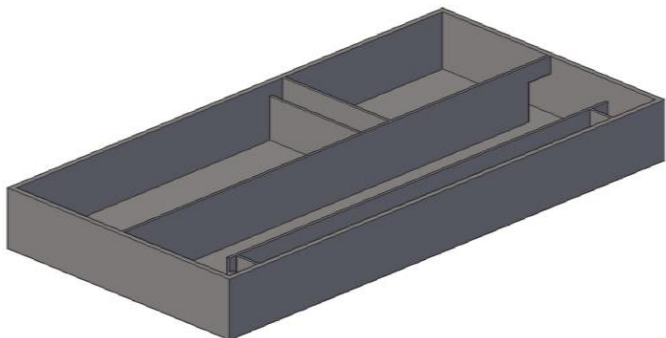


BioDopp

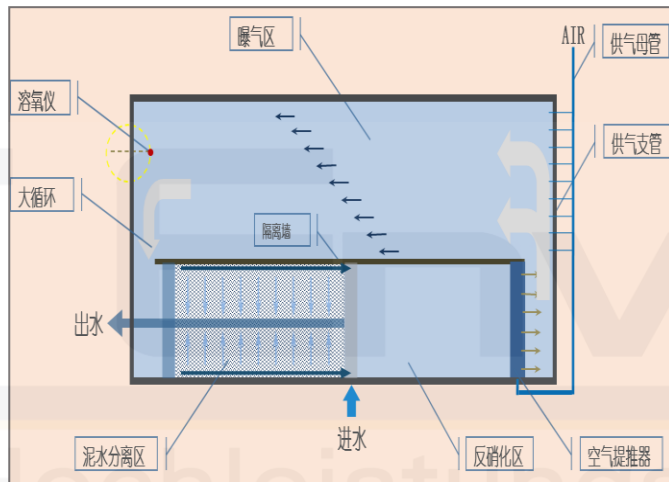
BioDopp生化工艺- I代



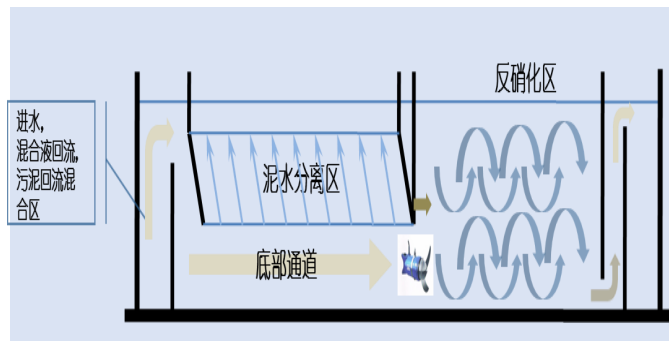
适宜工业污水处理



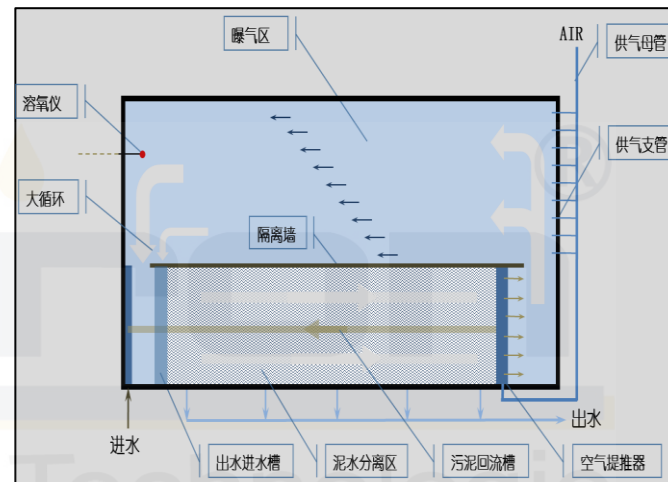
BioDopp生化工艺- II代



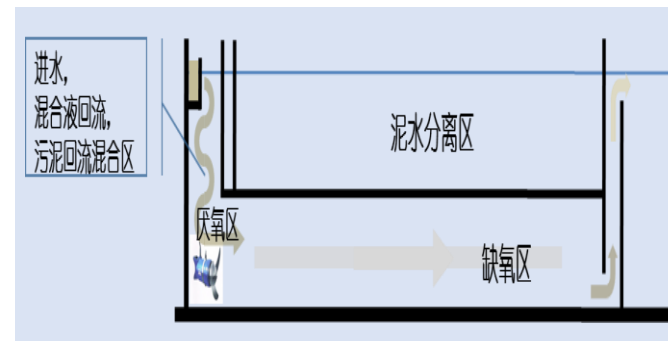
适宜工业+市政污水处理



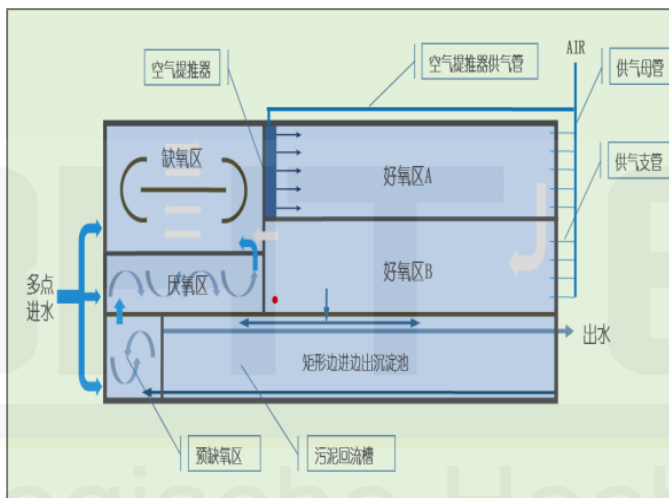
BioDopp生化工艺- III代



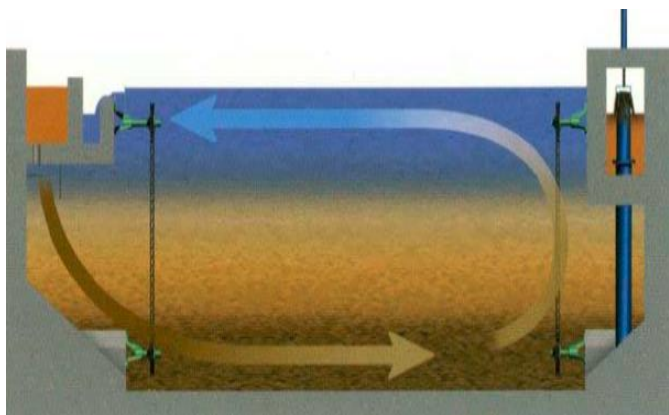
适宜工业+市政污水处理



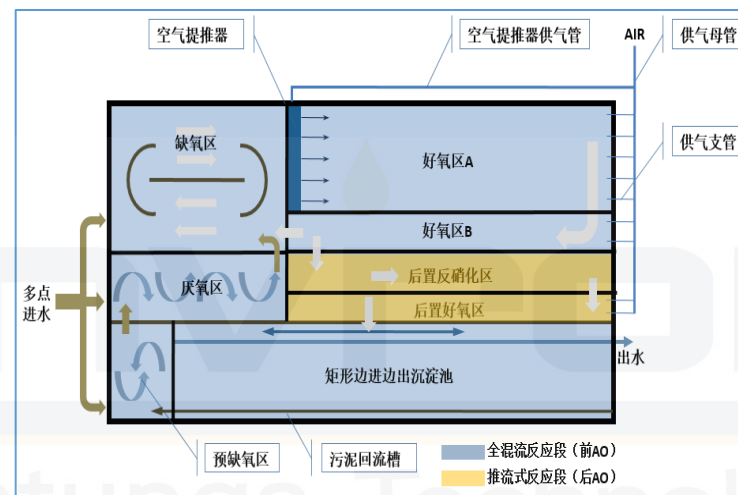
BioDopp生化工艺-IV代



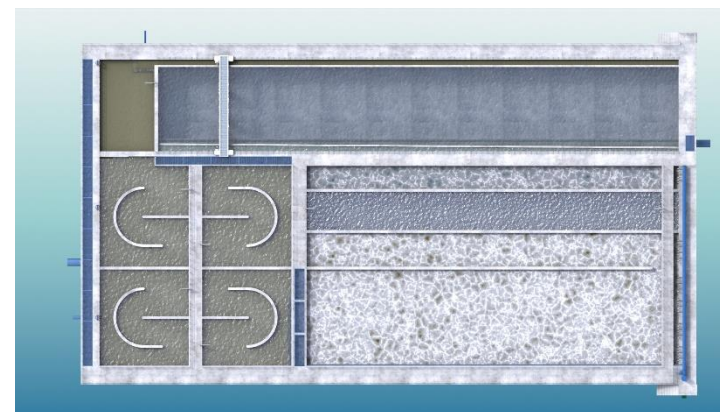
适宜工业+市政污水处理



BioDopp生化工艺-V代



市政污水地表准IV类排放标准



BioDopp工艺的核心专有技术



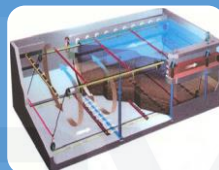
MAT曝气技术



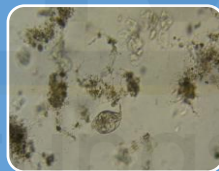
空气提推技术



高回流比技术



泥水分离技术



微生物驯化技术



SAS控制技术

MAT曝气技术是一种**低通气量的微孔曝气技术**，采取高密度均布及特殊打孔方式，气泡小而上升慢，保证其有足够时间与水体接触传质，有效增大了氧转移效率，同时杜绝了曝气盲区，形成了泥水混合的全接触环境，保证了良好的氧利用率。

BioDopp MAT的特点

■ 氧传递效率高：

特种复合塑料材质的MAT气孔可形成大小**1mm**左右的微小气泡，与污水的接触面积增加，传递效率更高。在最适通气量下，平均**每米水深传氧效率高达8%**。

■ 氧利用率恒定：

MAT系统具备**自清洗功能**，可保证恒定的氧利用率。

■ 运行成本低：

曝气管壁厚度仅为**0.3~0.4mm**，空气溢出阻力 $\leq 1800\text{Pa}$ ，选择小功率的鼓风机即可满足生化工艺所需的氧气量。

■ 使用寿命长

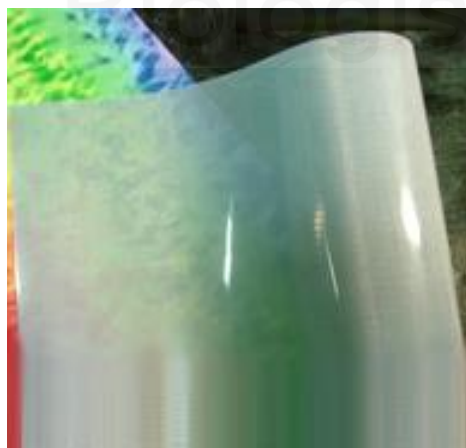
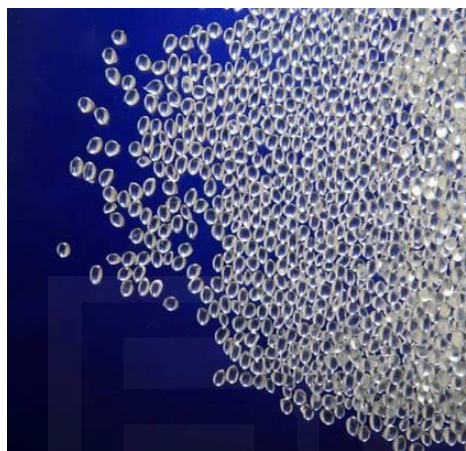
MAT母材内加入特殊添加剂，具有**较高的抗变形性及抗撕裂指数**，正常使用下曝气管道寿命**保用5年**。



BioDopp MAT产生的微气泡



BioDopp MAT产生的气泡微小而均匀



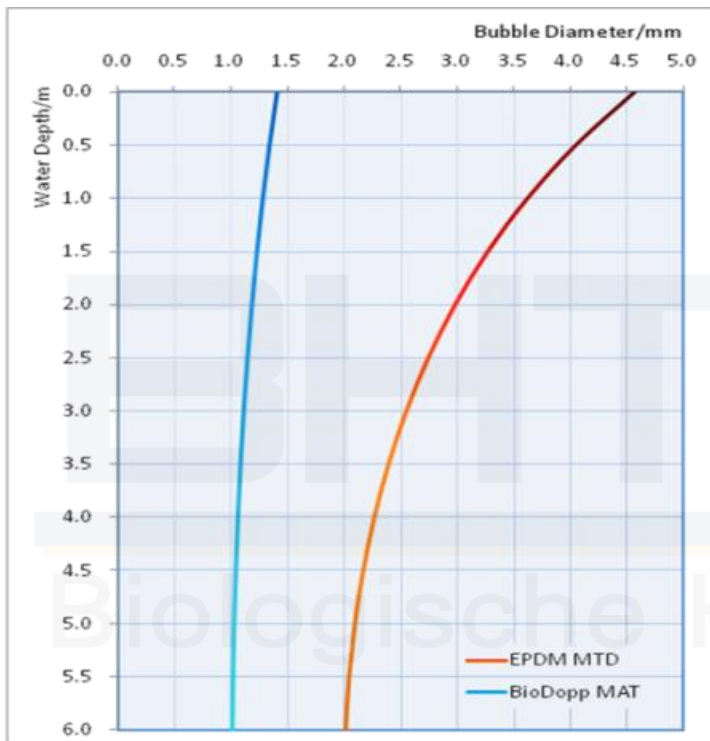
应用环境	BioDopp MAT	三元乙丙橡胶 EPDM	硅胶 Silicone
柔软抗扰裂	●	△	●
耐有机油及脂肪	●	△	○
耐矿物油	●	△	○
表面光滑	●	△	●
耐生物降解	●	△	●
耐水解	●	○	△
持续拉伸性能	●	○	○
耐紫外线	●	△	●
耐强氧化剂	●	△	●

●耐受能力强；○耐受能力弱；△不可耐受

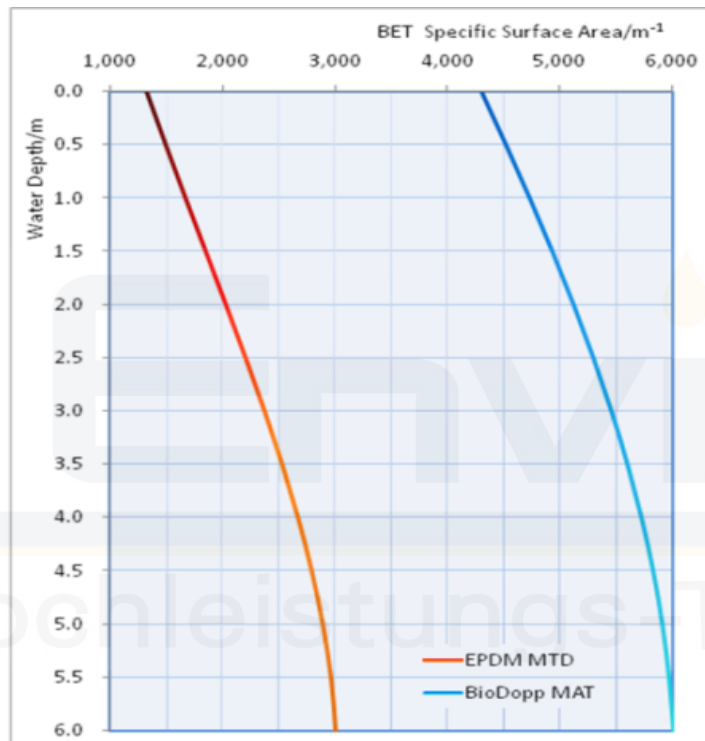
MAT 具有极强的物化性能，能在任何复杂的环境中使用，几乎能够耐受任何非极端化学溶剂的考验，与其他传统材质相比具有较大的优势。

浸泡溶剂	BioDopp MAT	三元乙丙橡胶 EPDM	硅胶 Silicone
硫酸60%	●	●	●
盐酸10%	●	●	●
醋酸5%	●	●	●
苛性碱50%	●	●	△
乙醇95%	●	●	●
丙酮	●	△	○
苯	●	△	●
醋酸乙脂	●	△	●
浓氨水	●	●	○
甲醛	●	●	●
双氧水3%	●	●	○
洗涤剂	●	●	●
白灯油	●	○	●
无铅汽油	●	△	●
制动油	●	△	●
机械油	●	○	●
乙醇50%	●	●	●

常温浸泡一个月。●不溶；○溶胀；△可溶



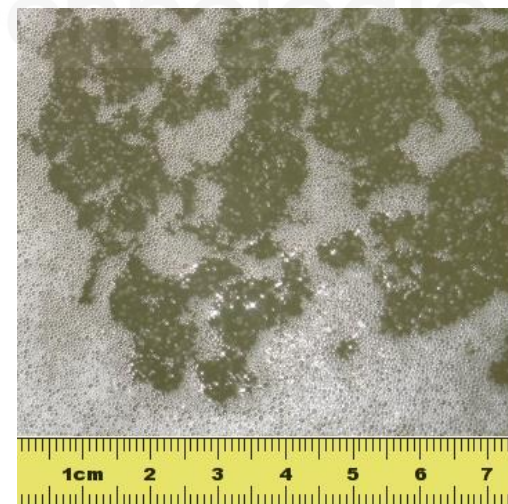
不同曝气管于不同水深气泡直径对比



不同曝气管于不同水深比表面积对比

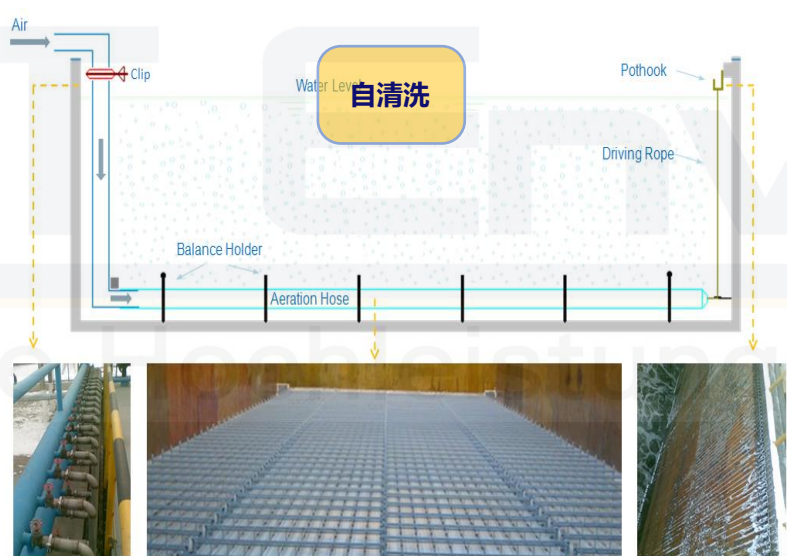
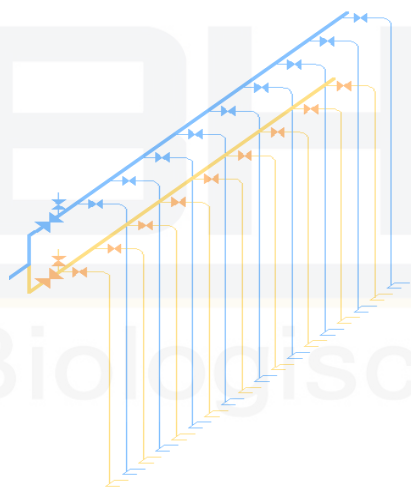
BioDopp MAT所产生的气泡直径较小，仅为1mm左右，受到水阻力的影响上升非常缓慢且不易发生相互碰撞，大大弱化了集束效应，从而气泡在池内滞留时间内其直径变化较小。

在6m水深相同曝气量下，**BioDopp MAT**产生的气泡的比表面积是EPDM MTD的2~4倍，这大大提高了氧气的传质效率，提高了氧气的利用率。

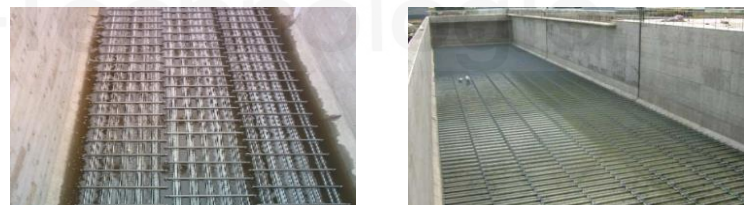
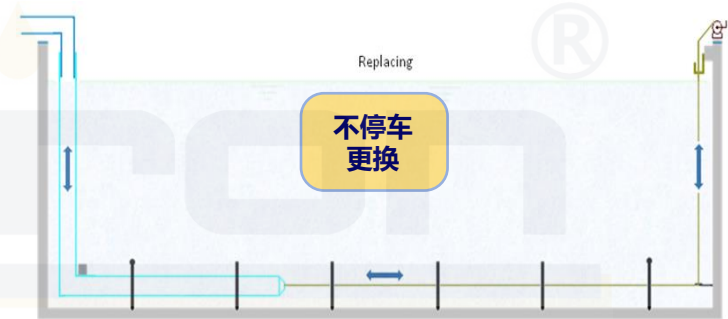


双气路控制的曝气管布置模式：是一种在曝气池不停产的情况下实现曝气管自清洗和曝气管更换的布置及控制模式，从而保障氧利用率基本恒定，使用寿命比传统曝气管延长3-5年。

BioDopp MAT的特点



布气支管双层布置，曝气管一端与带有快装接头的供气支管连接，一端用复合材料的绳子张紧，可以通过启闭供气支管上的阀门来实现曝气管的鼓起与压扁，从而实现曝气管的自清洗。

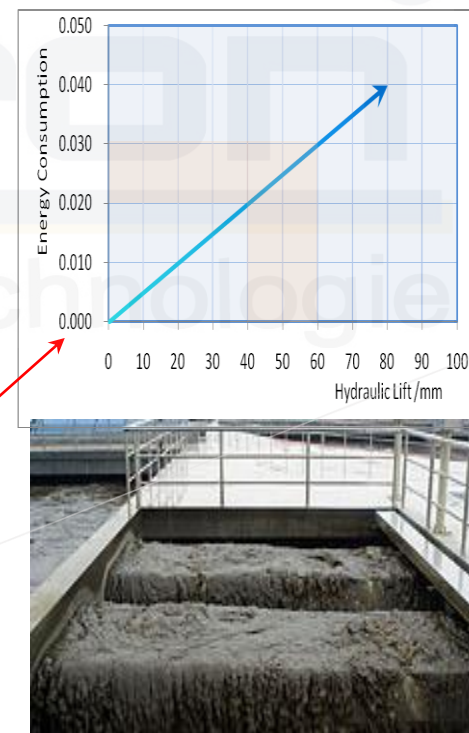
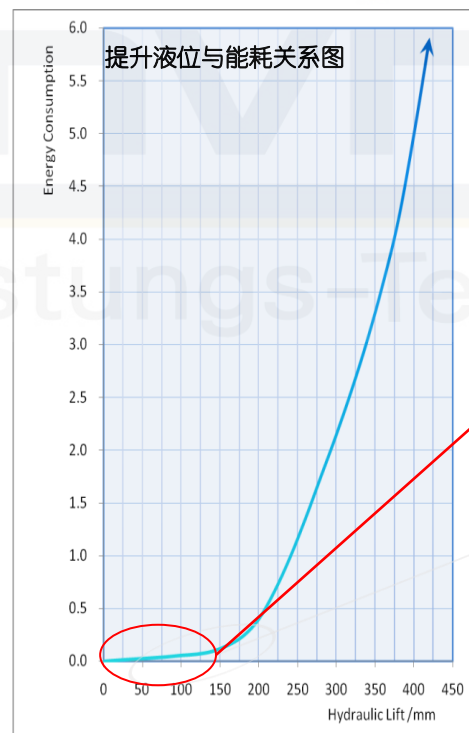
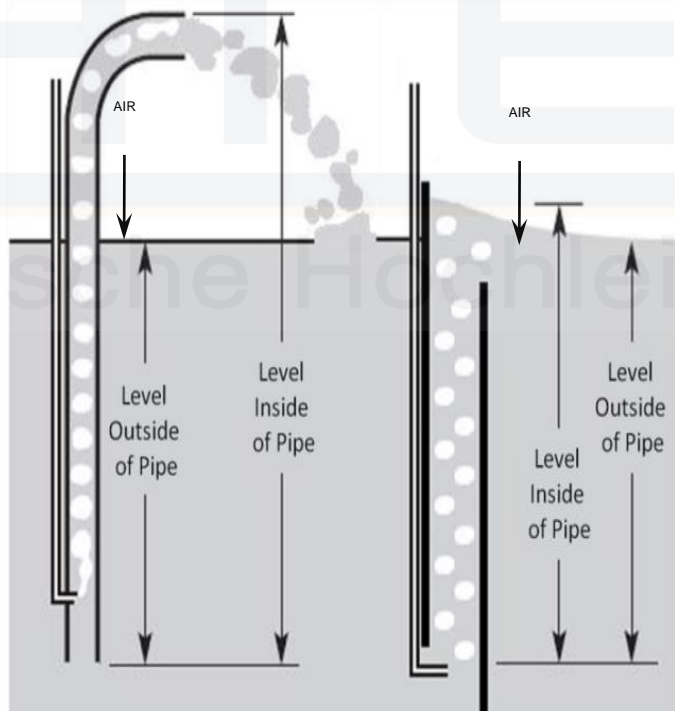


更换时只需解开张紧绳和快装接头，便可从池底沿着抽出，更换后再沿着张紧绳牵引回原位，整个过程只需15min中便可以完成，无需停车，无需清空池体，方便快捷。

AD(Airlift Device)空气提推是依靠鼓风机产生的压缩空气作为动力源，通过均匀布气技术来改变局部水体的密度，从而在特殊的池体结构下提高充气区液面来推动水体的运动。通过布气系统的通气量可以直接影响混合液的回流比，进而实现整个池内大流量水流的能动调节。

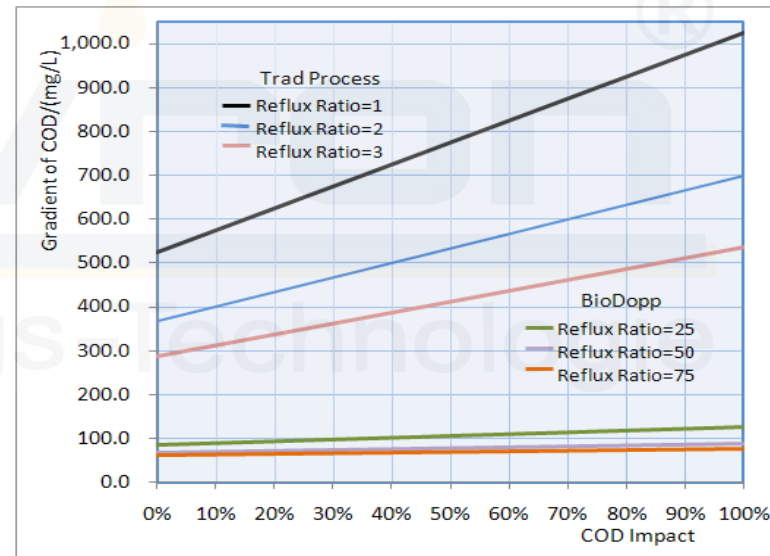
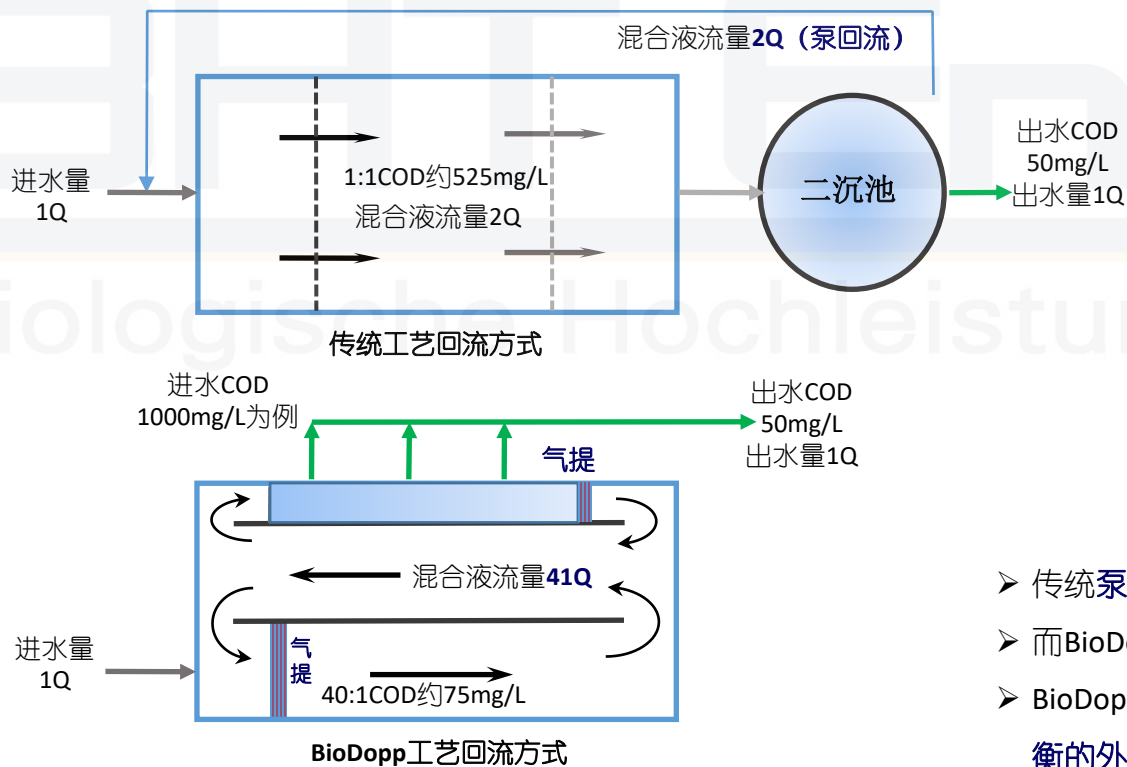
空气提推的特点

- 低扬程
- 低耗能
- 大断面
- 大流量



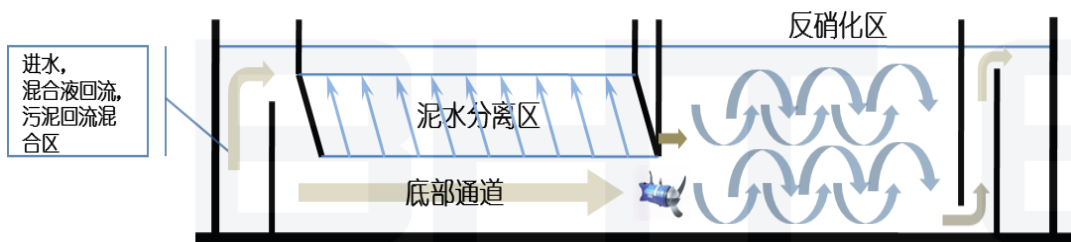
高回流比技术是通过空气提推技术来实现的，最大优势在于瞬间稀释进水浓度，使得整个生物池内浓度梯度负荷最小化，并能有效的抵抗负荷冲击。

空气提推的特点



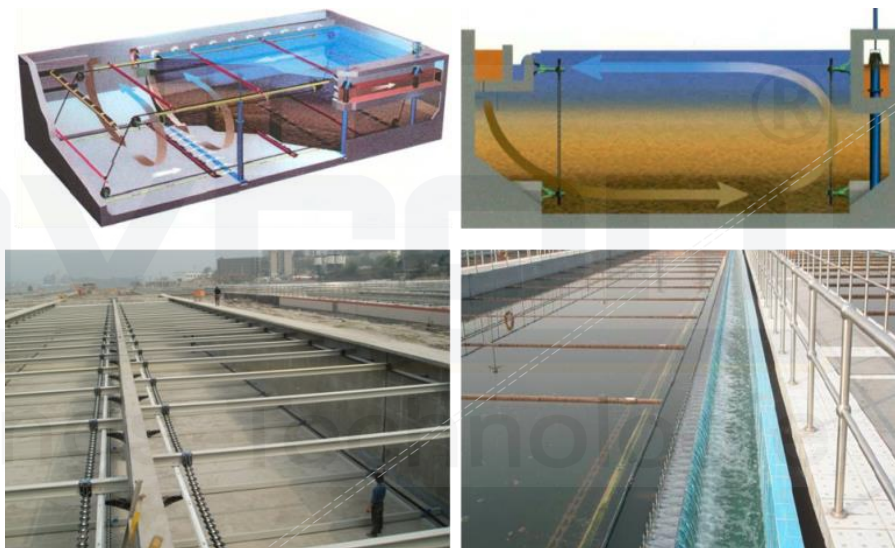
- 传统泵回流比在1~3之间。
- 而BioDopp空气提推较低的能耗下能够实现几十至几百倍的回流。
- BioDopp污染物浓度梯度仅为传统的1/20左右。为微生物的生长繁殖提供了稳定的外部环境。

高速澄清器（型号I）的特点



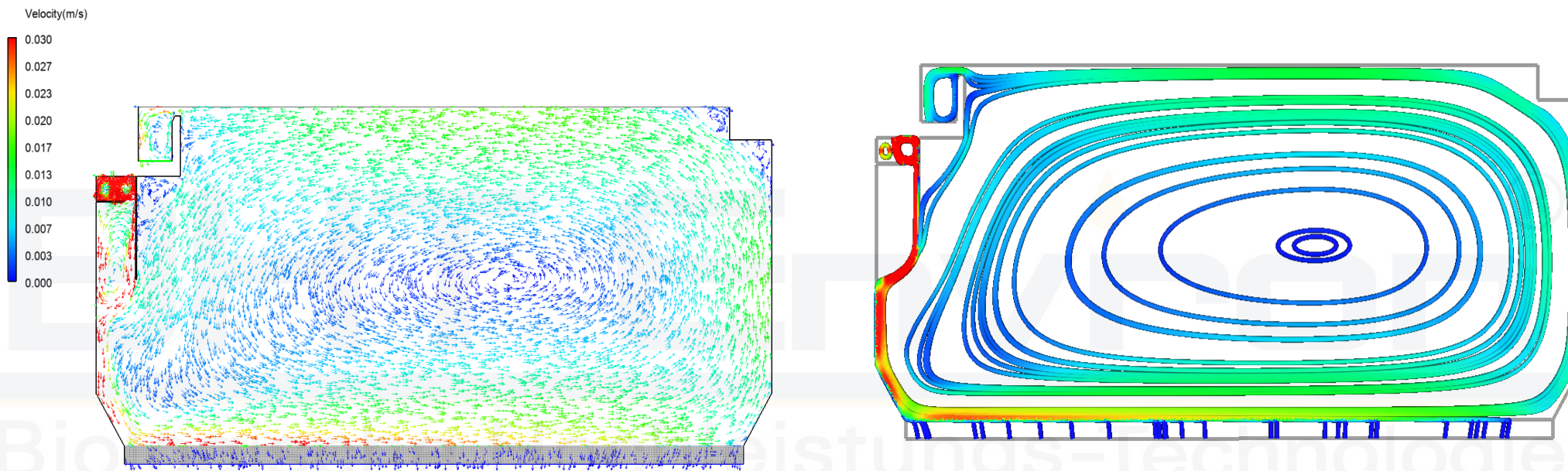
- 借助组合填料，完成高效快速澄清。
- 特殊的设计结构实现**底部污泥高速回流**使污泥不在底部沉积，
- 配以空气提推技术，即降低了回流能耗，还**节省了污泥回流泵房**。

高速澄清器（型号II）



矩形边进边出二沉池优点：

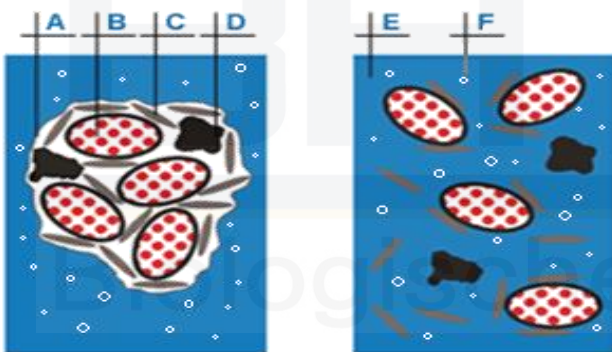
- ◆ 表面负荷高；
- ◆ 减小二沉池表面积，占地面积省；
- ◆ 固体负荷高，回流污泥浓度高；
- ◆ 二沉池数量少，从而减少设备数量；
- ◆ 土建投资省（池少，无污泥斗）；
- ◆ 减小池深。



沉淀池种类	表面负荷 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	峰值负荷 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	固体负荷 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
斜管及斜板组合沉淀池	1.5~2.4	1.8~3.0	≤ 12
边进边出矩形沉淀池	0.9~1.2	1.2~1.5	≤ 8

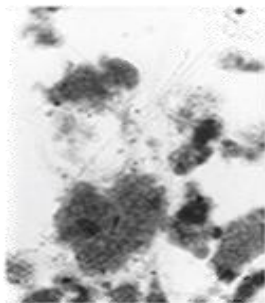
在BioHopp生化系统中培养的污泥，其絮体相对传统工艺的要小，且生长相对缓慢，其污泥龄是传统工艺的**2倍以上**，但污泥浓度是传统工艺的**2~3倍**。另外，细小的絮体使得氧气在絮体内的传质效率更高，使得污染物质在絮体内的扩散更加容易，从而使得微生物个体汲取营养物质和污染物质更加方便。

微生物的特点

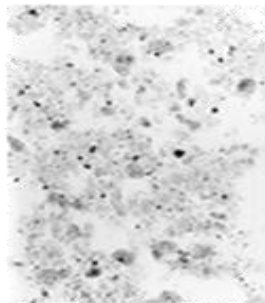


- A: 保护荚膜
- B: 微生物
- C: 有机污染物
- D: 无机污染物
- E: 水
- F: 溶解氧

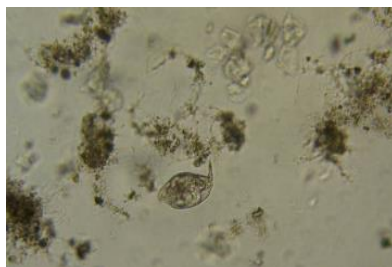
1. Trad Process
2. BioDopp



1.



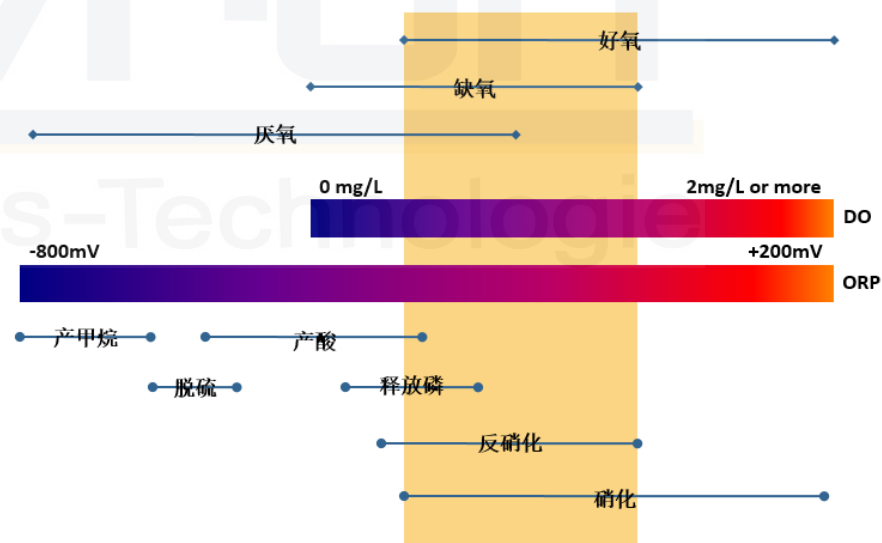
2.



微氧环境
<0.8mg/L

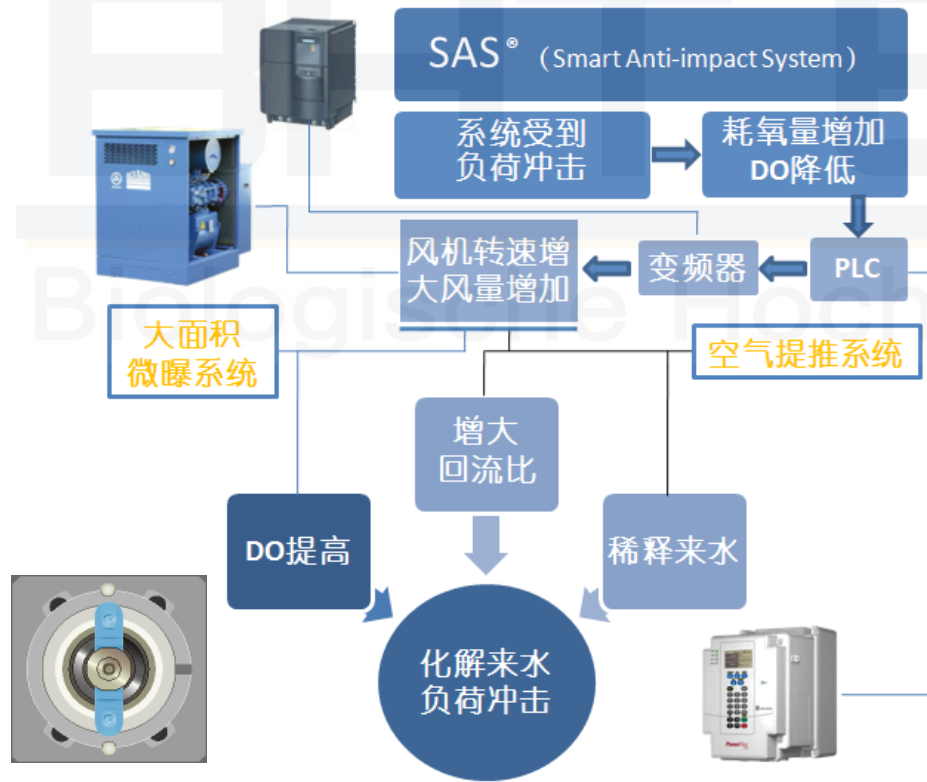
ORP控制
-50~50mV

高污泥浓度
8-10g/L、4-6g/L

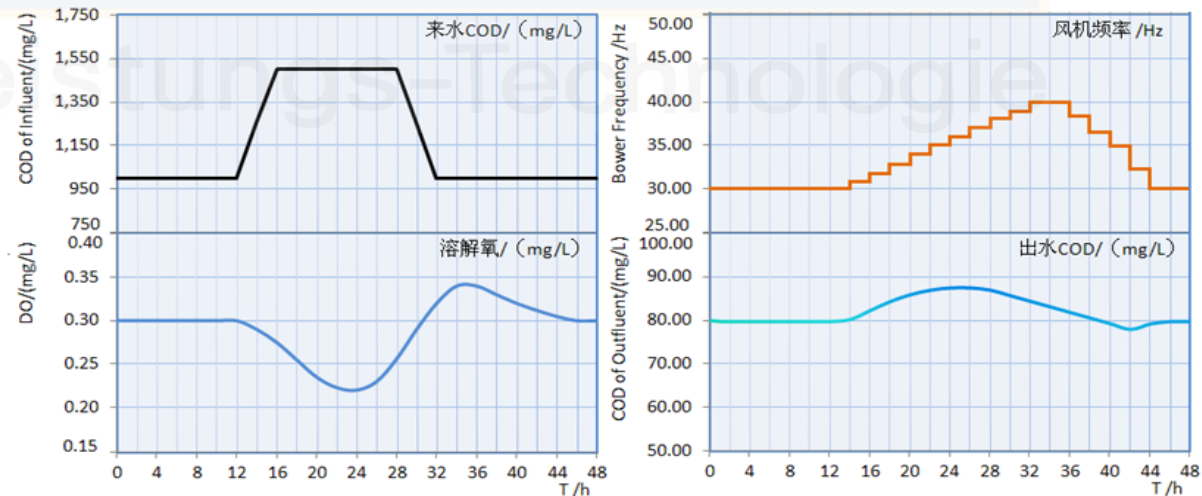


SAS (Smart Anti-impact System) 系统为**智能抗冲击系统**的简称。SAS系统主要有在线DO及ORP仪、PLC自控系统、变频器、罗茨风机、空气提推器及曝气设备组成。整个SAS系统无需人工控制，能在无人值守的情况下自动化解来水负荷冲击，赋予生化系统更好的运行稳定性能。

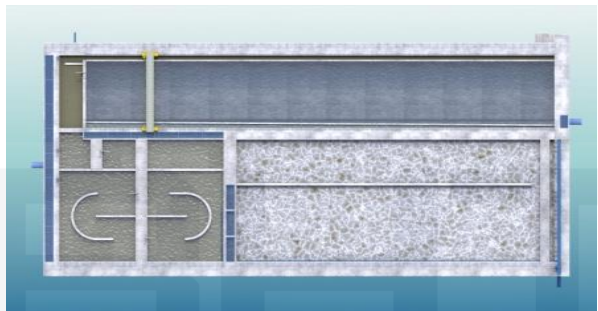
BioDopp SAS 系统



SAS系统采用的溶氧仪是当前世界上灵敏度最高、步长最短的溶氧仪之一，其溶解氧探测精度为0.01mg/L，并具有自清洁功能，适合长时间在环境复杂的生物池内运行。

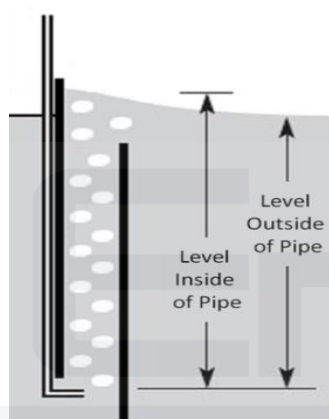


创新点1：一体化结构设计



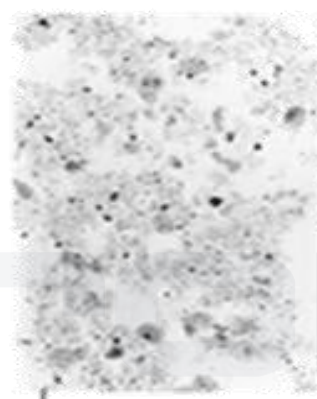
结构灵活多变，缩短工艺流程，减少土建及管道投资

创新点2：空气提推实现高回流比



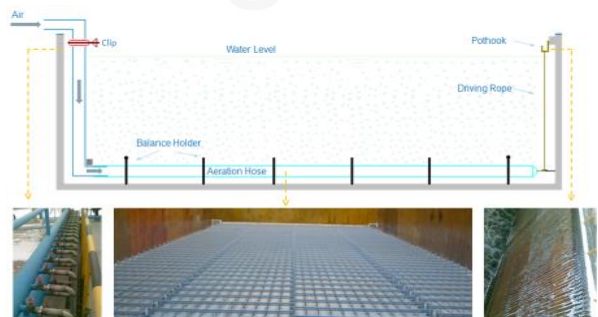
提高系统抗冲击负荷，确保微生物运行稳定。

创新点3：工程菌驯化技术



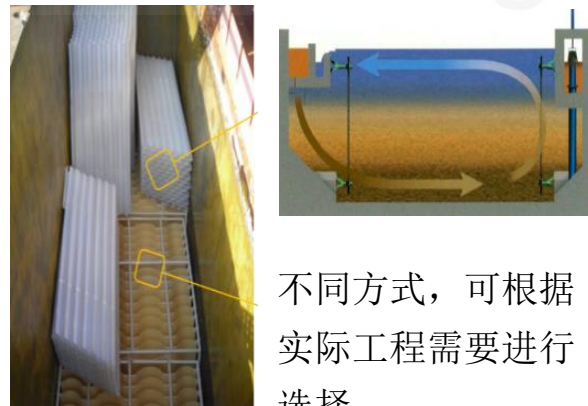
优势工程菌，污泥活性提高且浓度高达6-10g/L。

创新点4：MAT曝气技术



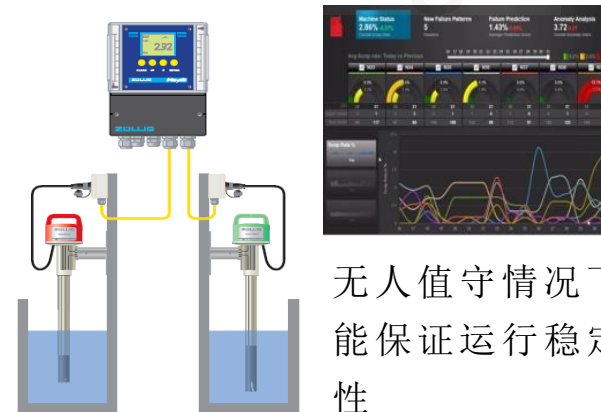
低通气量、小气泡、自清洗、不停车检修与维护

创新点5：速澄技术



不同方式，可根据实际工程需要进行选择

创新点6：智能抗冲击系统

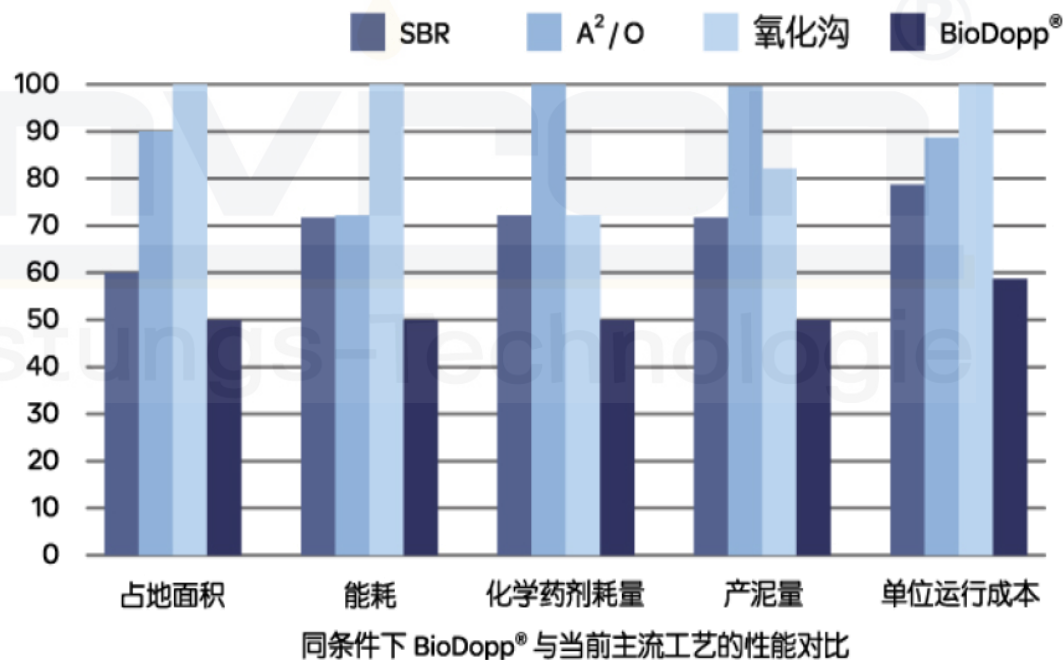


无人值守情况下能保证运行稳定性

BioDopp工艺的主要技术优势：

- 工艺流程简单，构筑物少，占地面积小，占地节省**40%**以上；
- 高污泥浓度且微氧控制，可同步脱氮除磷，出水水质很好。
- 前置生物选择区，污泥不会发生污泥膨胀。
- 空气提推实现大回流比，抗冲击负荷能力强，能适用于多种工业废水。
- 无需停车即可完成曝气管自清洗及更换工作，维修简便。
- 微孔曝气材料实现氧利用率**40%**，能耗低，运行费用低。
- 高污泥浓度低溶解氧的运行模式，其污泥龄可达传统工艺的**2倍以上**，污泥浓度为传统工艺的**2-3倍**，实现污泥产量较少，降低**30%**以上。

BioDopp与主流工艺的性能对比



工业污水相关业绩

序号	项目地址	项目名称	项目规模
1	河北·石家庄	某化纤厂污水处理站	3,000
2	吉林·吉林	某丙烯腈厂污水处理站	4,800
3	河南·三门峡	河南某气化厂污水处理站	1,200
4	广东	某生物燃气污水处理站	200
5	山东·淄博	某化工园区污水处理站	40,000
6	福建·福州	某己内酰胺污水处理站	5,000
7	河北·秦皇岛	工业园-北部污水处理厂	50,000
8	内蒙古·鄂尔多斯	煤气化污水处理站工艺包	40,000
9	福建·福州	工业园区污水处理站工艺包	40,000
10	江苏·连云港	农药中间体污水处理站	500
11	辽宁·丹东	焦化污水处理站升级改造	720
12	新疆·奎屯	煤化工污水处理站	1,200
13	江苏·无锡	工业园区污水	200
14	山西·大同	大同新区工业园区污水处理站	60,000
15	浙江·丽水	印染工业园区污水	300
16	四川·荣经	荣经工业园污水处理站	8800
17	内蒙古·包头	制药工业园污水	100



本项目污水处理厂二期工程包括含盐污水处理系统和含油污水处理系统，含盐污水处理和含油污水处理设计处理规模分别为400m³/h，出水达到设计排放标准。

处理工艺流程为：除油→隔油沉淀池→溶气气浮→臭氧高级氧化→BioDopp生化池→中间水池→多介质过滤罐→回用水池。具体设计水质如下表所示：



测试指标	进水	出水
COD _{Cr}	3000	50
BOD ₅	80	10
NH ₃ -N	100	10
挥发酚	40	1
氰化物	2	0.5
总油	3000	5
SS	350	20
浊度	40	5
色度	100	5
硫化物	80	0.1



河南某气化厂是国内较早的采用Lurgi气化炉的煤气化工厂之一。2011年采用BioDopp生化技术对其中一座SBR池体进行了改造，改造后BioDopp生化反应池日处理煤气化废水1800m³/d。

设计参数

参数	单位	原SBR生化反应器	BioDopp生化反应器
处理水量	m ³ /h	40	75
容积负荷	kgCOD/ (m ³ ·d)	0.85	1.5
水力停留时间	h	125	67
吨水电耗	kW·h/m ³	4.2	2.5



测试指标	进水/mg/L	原来SBR出水/mg/L	BioDopp出水/mg/L
COD _{Cr}	3000~5000	400~600	200~300
BOD ₅	600~1200	60~120	30~50
NH ₃ -N	150~300	20~50	5~20
SS	100~200	50~100	20
pH	6~9	6~9	6~9
挥发性酚	200~500	20~80	2~10
总酚	300~800	30~100	10~20
色度	200	80	50
石油类	50~100	20~50	10~20



该项目涉及废水中含有丙烯腈、氢氰酸、丙酮氰醇及甲甲脂等剧毒高难降解化学物质。该工程曾用传统工艺方式改造过四次，但均出现了出水COD_{Cr}较高、出口氨氮较进口高的现象；采用BioDopp工艺对原工程改造升级后，在占地面积同等的情况下，单位时间内的处理水量提高了1倍，运行成本降为原工艺的一半左右。



测试指标	进水/mg/L	原工艺出水/mg/L	BioDopp工艺出水/mg/L
COD _{Cr}	1800	300~500	50~150
BOD ₅	600	30~50	5~10
NH ₃ -N	40~150	300	15
TN	350	330	40
pH	6~9	6~9	6~9
CN ⁻	5	1~3	0.01



该工厂主要产用环己酮肟法己内酰胺，废水中COD_{Cr}、氨氮浓度较高，并含有难降解苯环类物质，废水成分为复杂，处理难度大，水温>60°C。

处理工艺流程为：首先针对肟化废水进行Fenton预处理，然后和其他化工界区污水进行合并处理，合并处理采用BioDopp生化处理工艺，处理后直接达标纳管排放。



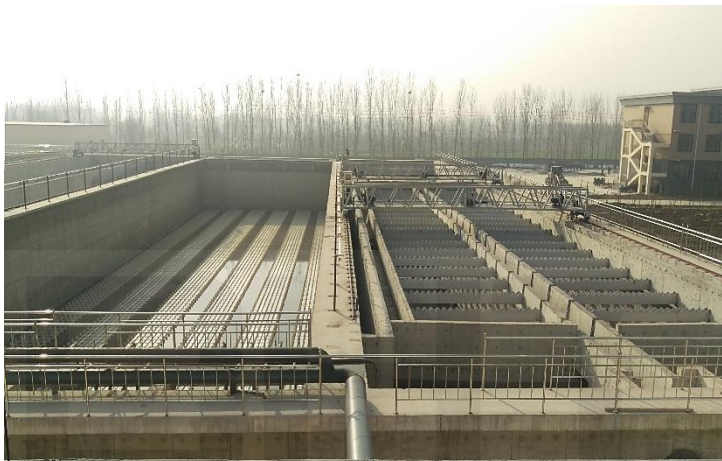
测试指标	进水/mg/L	出水/mg/L
COD _{Cr}	6000	< 150
BOD ₅	2000	< 20
NH ₃ -N	800	< 5
pH	6~9	6~9
SS	150	50



该工厂主要采用甲苯法生产己内酰胺，废水中COD_{Cr}、氨氮浓度较高，并含有难降解苯环类物质，处理难度大。经过BioDopp技术改造后，出水指标明显改善，并大幅缩短了工艺流程，运行费用仅为之前的50%，占地面积也比原工艺缩减了一半。



测试指标	进水/mg/L	原工艺出水/mg/L	BioDopp工艺出水/mg/L
COD _{Cr}	6000~8000	500~800	100~200
BOD ₅	2000~3000	100~150	10~20
NH ₃ -N	600~1000	100~200	<15
pH	6~9	6~9	6~9



某化工工业园收集园区内若干工厂的纳管污水，污水处理系统包括预处理段、生化处理段及深度处理段，设计污水处理流量为40000m³/d，约为1666.7m³/h。出水水质达到直排水质要求，具体进出水水质参看下表。

本工艺采用粗/细格栅→调节池→BioDopp生化反应池→混凝沉淀→纤维滤池→消毒→达标排放。



测试指标	进水/mg/L	出水/mg/L
COD _{Cr}	500	45
BOD ₅	150	10
NH ₃ -N	35	4.5 (8)
TN	50	15
SS	200	10
TP	5	0.5
pH	6~9	6~9
石油类		1



该工程以秸秆、木屑等生物质为原料，采用固定床气化炉制取代天然气。其产生的废水主要为煤气洗涤废水，废水中含有大量大分子难降解有机物，处理难度较大。

本工艺采用**调节池**→**混凝气浮**→**BioDopp生化反应池**→**中间水池**→**Fenton深度处理**→**二级气浮**→**达标排放**，出水作为循环洗涤水。



测试指标	进水/mg/L	出水/mg/L
COD _{Cr}	20000	< 300
BOD ₅	3000	< 50
NH ₃ -N	800	<15
总酚	1500	<5
pH	6~9	6~9



某石化制药污水处理厂收纳和处理工业园区污水，一期改造设计处理规模60000m³/d，二期新建设计处理规模60000m³/d，提标改造和新建方案均采用BioDopp生化处理工艺；对污水处理厂排放标准提高至准V类水标准，二期预留提标至地表准IV类水质的空间。该污水处理厂设计规模合计120000m³/d。

本工艺采用调节池→混凝气浮→BioDopp生化反应器→中间水池→Fenton→深度处理→达标排放。



测试指标	进水/mg/L	出水/mg/L
COD _{Cr}	700	< 110
BOD ₅	100	< 15
NH ₃ -N	60	<5 (8)
TN	80	<15
TP	8	< 3
SS	300	<30
pH	6~9	6~9



某工业园区建立两座污水处理厂一厂处理规模为3600m³/d，二厂处理规模为5200m³/d。经消毒后达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》(DB51/2311-2016)中的工业园区集中式污水处理厂水污染物排放浓度限值。

两座污水处理厂均选用BioDopp工艺作为首选工艺，污水处理工艺流程相似，“污水→粗格栅与集水井→提升泵→细格栅与旋流除砂器→初沉池→调节池与事故池→水解酸化池→BioDopp组合生化池→纤维转盘过滤→紫外消毒→计量出水”。



测试指标	进水/mg/L	出水/mg/L
COD _{Cr}	400	≤40
BOD ₅	220	≤10
NH ₃ -N	35	≤3
TN	45	≤15
TP	5	≤0.5
SS	250	≤10

市场拓展部

黄文涛: 18618128356

刘宇: 18629932077

谢谢大家

Many Thanks



更多内容请登录我们的网站: www.bhtwater.com