



**BHT Environ**<sup>®</sup>  
Biologische Hochleistungs-Technologie  
北京博汇特环保科技股份有限公司

**BHT Environ**<sup>®</sup>  
Biologische Hochleistungs-Technologie

**BioDopp**<sup>®</sup>  
北京博汇特环保科技股份有限公司

BHT Environ  
Biologische Hochleistungs-Technologie



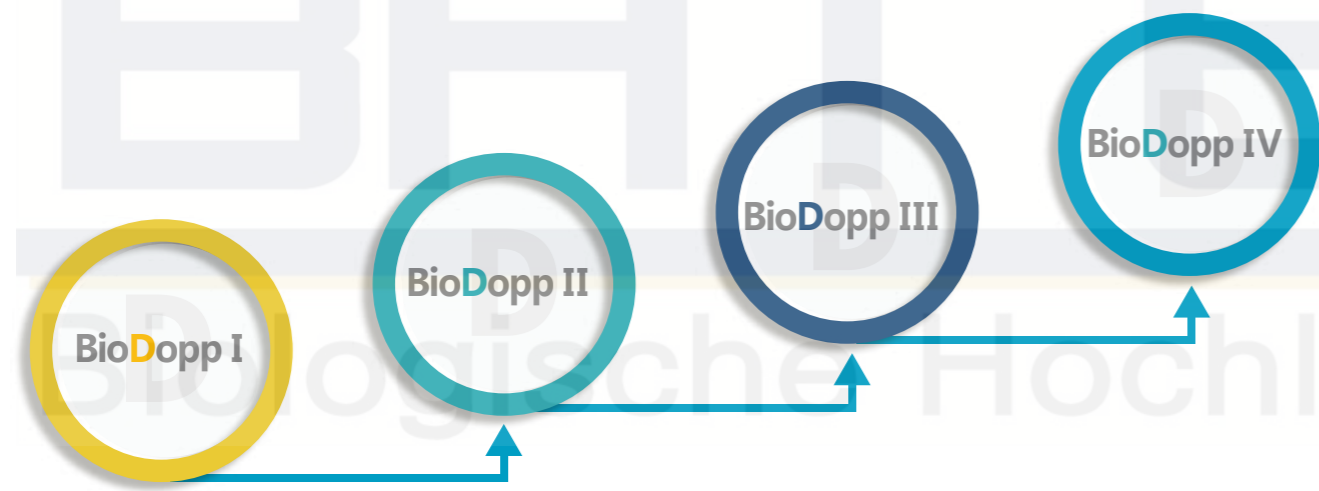
股票：博汇特 870475

北京·朝阳·望京  
T:010 6413 5028

# BioDopp® 生化工艺简介

BioDopp工艺是一种高效的生化污水处理技术，是中德技术团队在长期水处理工程实践中汲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工艺已在全球二十多个国家广泛应用，在中国产业化落地以来，经过十几年的实践与改良创新，博汇特根据市场需求，已完成大部分设备国产化，获得了诸多科技成果、环保部及北京市技术认定，并取得多项发明及实用新型专利，在工业、市政、工业园区及小型城镇多个领域拥有示范工程。技术不断迭代升级，目前已拥有多种系列，并在持续研发中。

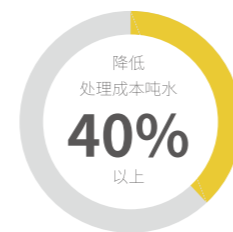
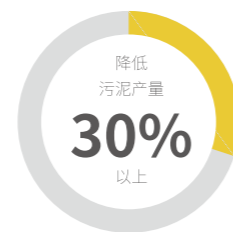
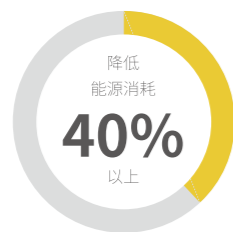
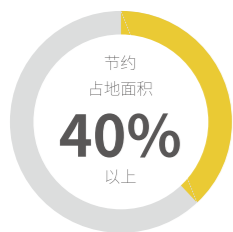


概念原型设计  
针对中试实验

针对一般生活污水  
及工业废水  
新增脱氮功能区  
斜板斜管沉淀形式

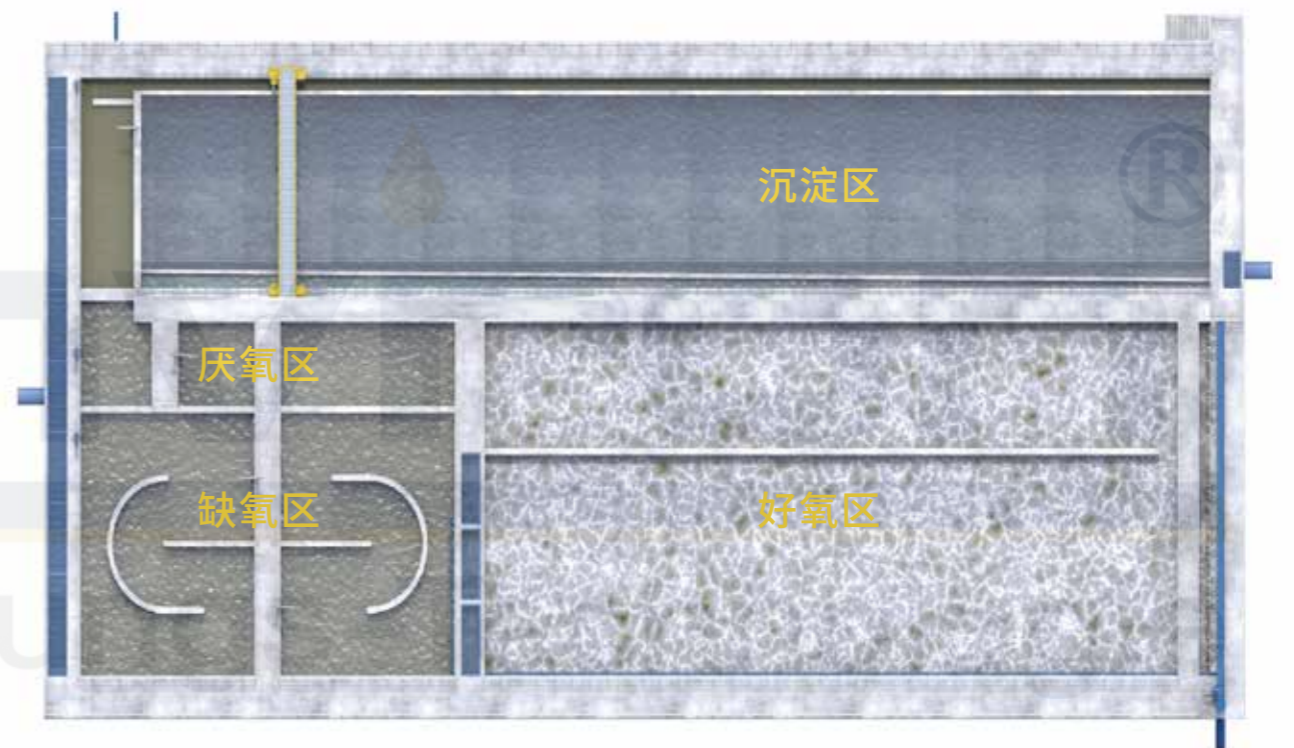
功能分区明确  
矩形边进边出沉淀池  
降低造价和运行成本  
针对一级A及更严排放标准

强化抗负荷冲击能力  
强化脱氮除磷功能  
针对地表准IV类水排放标准  
高难度难处理废水

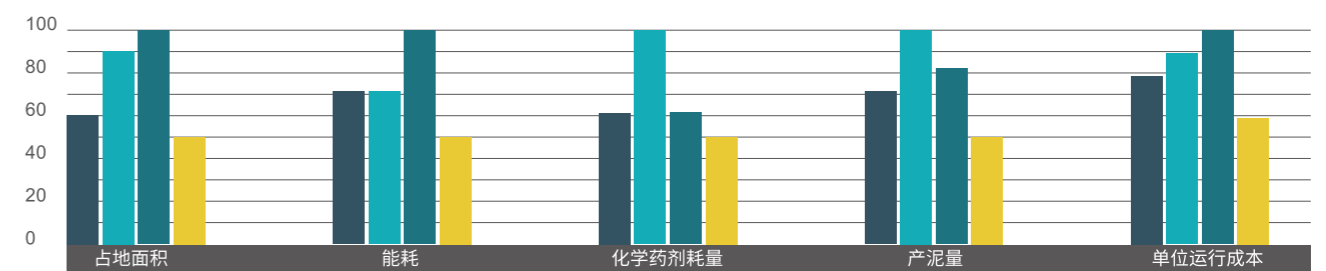


# BioDopp® 工艺设计理念

BioDopp工艺结合氧化沟工艺的全液内回流，A<sup>2</sup>O工艺的不同功能分区，和CASS工艺的前置微生物选择区等优点，并辅以高效的曝气技术，通过创新的空气提推技术作为源动力，形成了一体化生化处理工艺。具有占地少、能耗低、投资少和运营管理简便等优点，在高浓度难降解工业废水处理及市政污水处理领域具有显著的优势。



同条件下 BioDopp®与当前传统工艺的性能对比



# BioDopp®

## 技术研发及专利

### 低C/N比污水脱氮中试实验研究



采用BC工艺对低C/N比污水进行脱氮中试实验研究,在BioDopp生化反应器内投加芽孢杆菌,同步投加促进剂,保证芽孢杆菌在反应器内优势地位和活性,利用芽孢杆菌特殊的脱氮能力,在C/N=2~3时,实现了出水总氮的达标排放,在较低的水温条件下,也能得到较好的处理效果。

### 针对地表准IV类水的中试实验研究



该中试针对市政污水地表准IV类水排放标准展开,在原有BioDopp生化反应器内增加后置反硝化区及强曝气区,强化了脱氮除碳功能。对碳源分配、回流比、外部碳源投加量、溶解氧、氧化还原电位等运行参数进行了分析和优化。



### 印染废水中试实验研究

该中试实验研究针对印染废水处理与回用展开,主要研究了“混凝沉淀+水解酸化+BioDopp工艺+气浮+双膜系统”处理并回用该类废水的可行性。对生化系统的工艺参数,混凝药剂的选用,气浮系统的加药方式,双膜系统的污堵、极限通量和膜使用寿命等工程要素进行了系统性的研究,取得了突破性进展。



### 煤化工废水中试实验研究

河南省煤气(集团)有限责任公司义马气化厂响应国家节能减排号召,委托博汇特针对该厂碎煤加压气化炉污水进行中试研究,研究任务包括:碎煤加压气化炉污水污染物组成及水质全分析组成;生化处理工艺处理碎煤加压气化炉废水的可行性研究与工程化应用参数控制研究等,并获得省级科技成果奖。





# 技术构成

## 01 MAT 曝气技术

6m水深氧利用率高达35~40%  
风机能耗大幅降低  
自清洗功能、氧利用率恒定  
不停车更换、维护简便  
使用寿命10年以上

## 06 SAS 控制技术

溶氧与风机连锁跟随控制  
自控精确节能  
智能抗冲击功能

## 02 空气提推技术

低扬程及大断面耦合  
气提回流、能耗极低  
连锁控制、化解冲击

## 05 微生物驯化技术

微氧环境  
高污泥浓度  
污泥易沉降、污泥龄长

## 03 高回流比技术

十至百倍回流、极强抗冲击能力  
低浓度梯度溶氧及污染物浓度  
全混工艺反应模型  
微生物稳态生长环境、便于驯化

## 04 高速澄清技术

气提或低扬程泵提回流污泥, 节省能耗  
无外置二沉池、节省污泥泵房  
固体负荷高, 回流污泥浓度高  
快速回流, 避免污泥反硝化及厌氧上浮

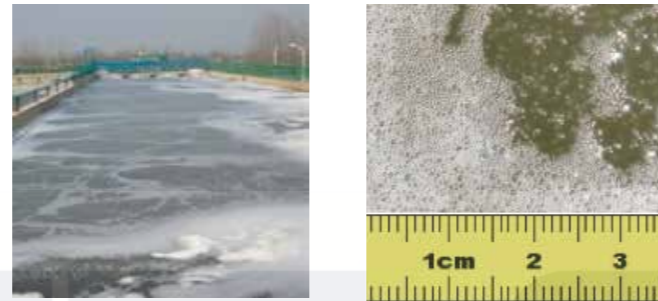
# MAT 曝气技术



MAT (Micro Aeration Tube) 曝气技术是一种低通气量的微孔曝气技术，曝气管采取高密度均布及特殊打孔方式，产生的气泡小而均匀，上升速度慢，保证气泡有足够的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，形成了泥水混合的微混合环境，保证了高效的氧气利用率。

## MAT 的四大优势

- 氧利用率高、能耗低
- 自清洗功能、氧利用率恒定
- 不停车更换、维护简便
- 高性能材料、使用寿命长



## MAT 具有广谱适用性

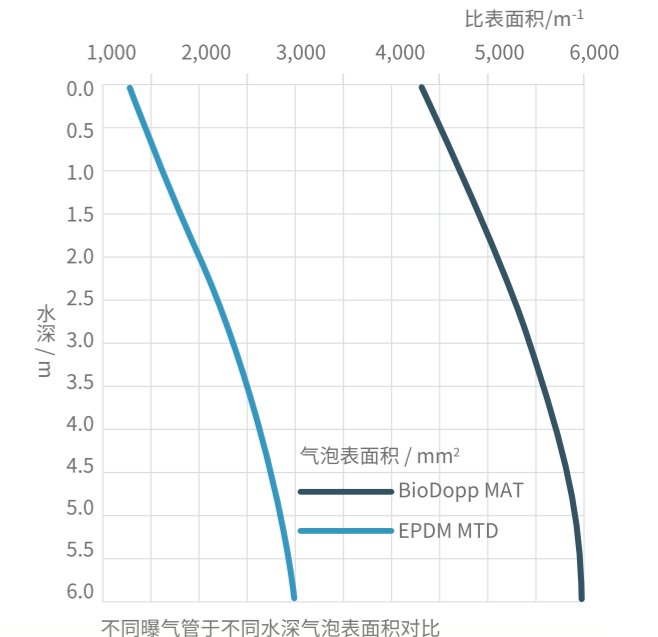
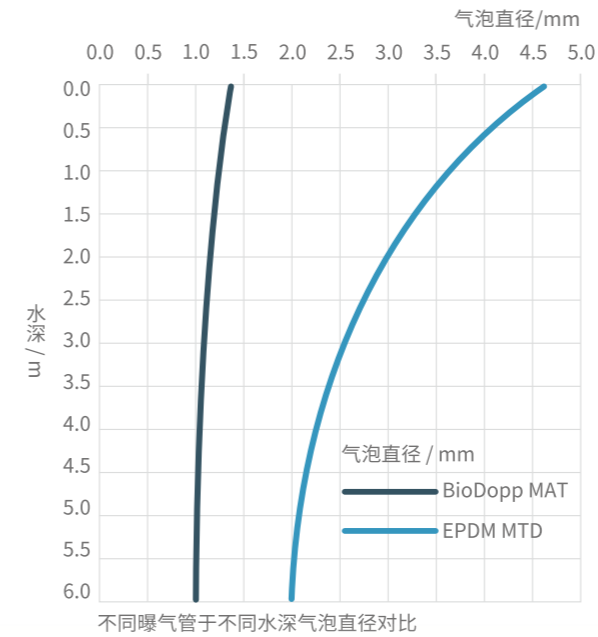
在不同的应用环境中 MAT 都具有极佳的物化性能，能在任何复杂的水体环境中使用。

应用环境	BioDopp MAT	三元乙丙橡胶 EPDM	硅胶 Silicone
硫酸60%	●	●	●
盐酸10%	●	●	●
醋酸5%	●	●	●
荷性碱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%	●	●	●

● 耐受能力强 ○ 耐受能力弱 △ 不可耐受

常温浸泡30天 ● 不溶 ○ 溶胀 △ 可溶

MAT所产生的气泡直径较小，仅1mm左右，大大弱化了集束聚并效应，气泡直径变化较小，这不仅延长了气泡在水中的停留时间，而且始终保持非常大的接触面积。在6m水深下，相同曝气量MAT产生的气泡群表面积是传统曝气系统的2~4倍，大大提高了氧气的传质效率和利用率，从而降低能耗和处理成本。

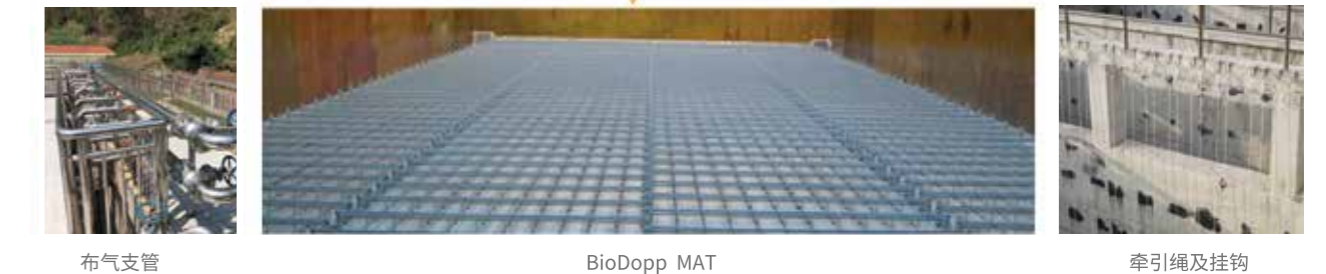


## 自清洗

MAT曝气技术颠覆了传统曝气装置的安装方式，可通过交替启闭供气支管上的阀门使曝气管快速膨胀和压扁实现曝气管的自清洗。

## 不停车维护

更换曝气管时只需解开张紧绳和供气支管上的快装接头，曝气管便可从池底顺平衡限位装置抽出，更换后再沿张紧绳牵引回原位，全过程两位工人15分钟即可完成，无需停车，无需清空池体，方便快捷。



## 空气提推的原理

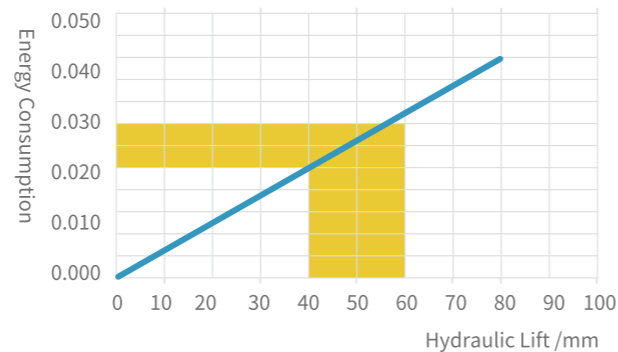
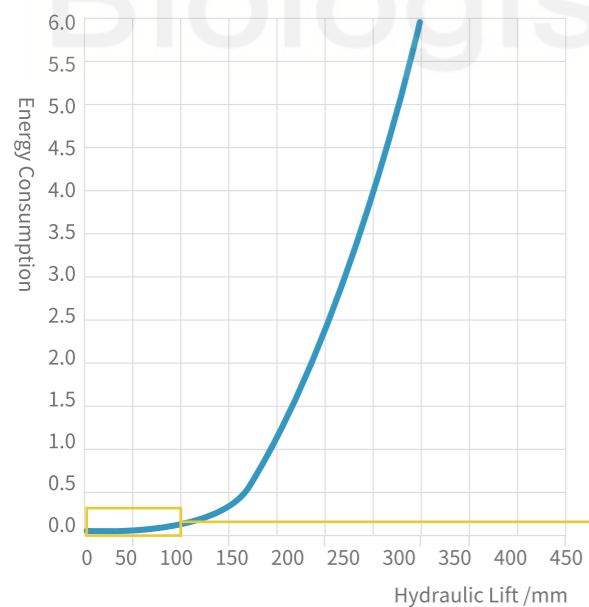
AD(Airlift Device)空气提推是依靠鼓风机产生的压缩空气作为提推动力源,通过均匀布气技术减小局部水体的表观密度,并在特殊的池体结构下提高充气区液面来推动水体的定向流动。通过布气系统的通气量可以直接影响混合液的回流量,从而改变回流比,实现整个池内大流量水流的能动调节。



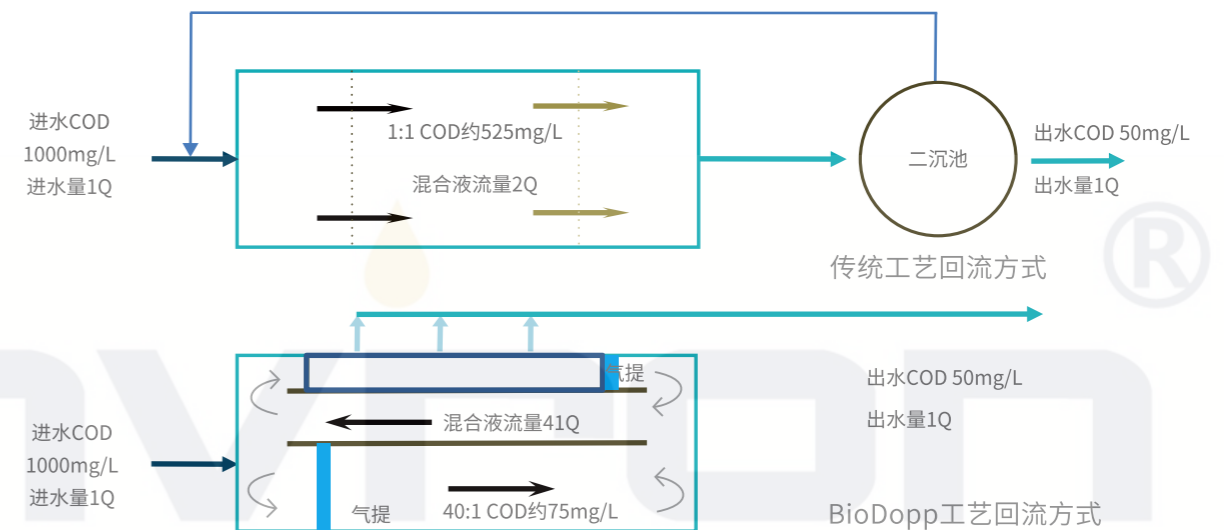
## BioDopp空气提推的工作区间

空气提推器的能耗与提升的液位高度整体呈指数关系, BioDopp中的空气提推采用的是低扬程, 大断面的方式来实现大水量的流动, 其扬程一般控制在50mm左右 (其工作区间见图中黄色区域), 此区域内, 能耗与液位基本呈线性关系, 且很低的能耗即可实现所需的液位高度, 从而实现很低的能耗即可达到几十倍甚至上百倍的全液回流量, 来满足工艺设计要求。

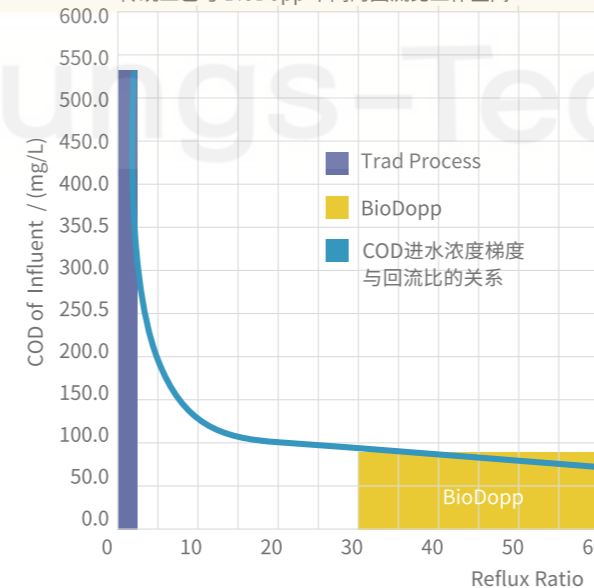
气提不同工作扬程能耗相对曲线图



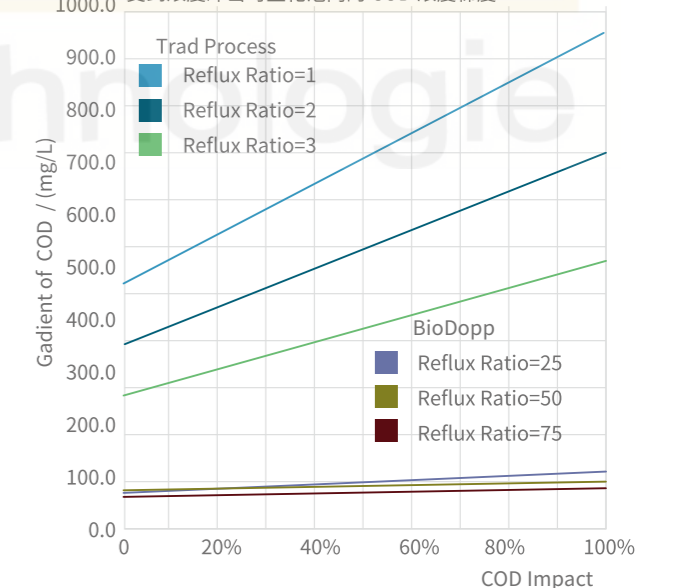
高回流比实现方式是通过空气提推技术来实现的, 其最大好处在于瞬间稀释进水浓度, 使得整个生物池内浓度梯度负荷最小化, 可有效抵抗进水负荷冲击。传统工艺的泥水回流一般采用泵抽送的方法来实现, 一般回流比在1~3倍之间, 而BioDopp生化工艺采取空气提推来实现泥水全液回流, 在较低的能耗下能实现几十至几百倍的回流。



传统工艺与 BioDopp 不同的回流比工作区间



受到浓度冲击时生化池内的 COD 浓度梯度



在同等条件下, BioDopp 生化反应器内的污染物浓度梯度仅为传统生化反应器内的1/20左右, 为微生物的生长繁殖提供了稳定的外部生存环境。

## BioDopp® 速澄系统 -型号I

BioDopp速澄系统 (型号I) 是一种内嵌于生化池中的泥水分离装置, 借助组合填料和独特的澄清漏斗结构设计, 完成高效泥水分离。同时配以空气提推技术, 使污泥快速回到生化系统中而不沉积, 不仅降低了能耗, 还节省了污泥回流泵房和二沉池等设施。

表面负荷  
1.8~2.4  
(m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h)

固体负荷  
8~20  
(kg/m<sup>2</sup>/h)



## BioDopp® 速澄系统 -型号II

BioDopp速澄系统 (型号II) 采用矩形边进边出二沉池与生化反应器相结合, 采用链条式刮泥机或桁架式吸刮泥机收集底泥。该沉淀池结构简单, 水力条件优越, 设备量少, 可实现污泥的快速回流, 避免污泥反硝化上浮及厌氧上浮, 固体负荷高, 回流污泥浓度高。

表面负荷  
0.9~1.2  
(m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h)

固体负荷  
4~8  
(kg/m<sup>2</sup>/h)



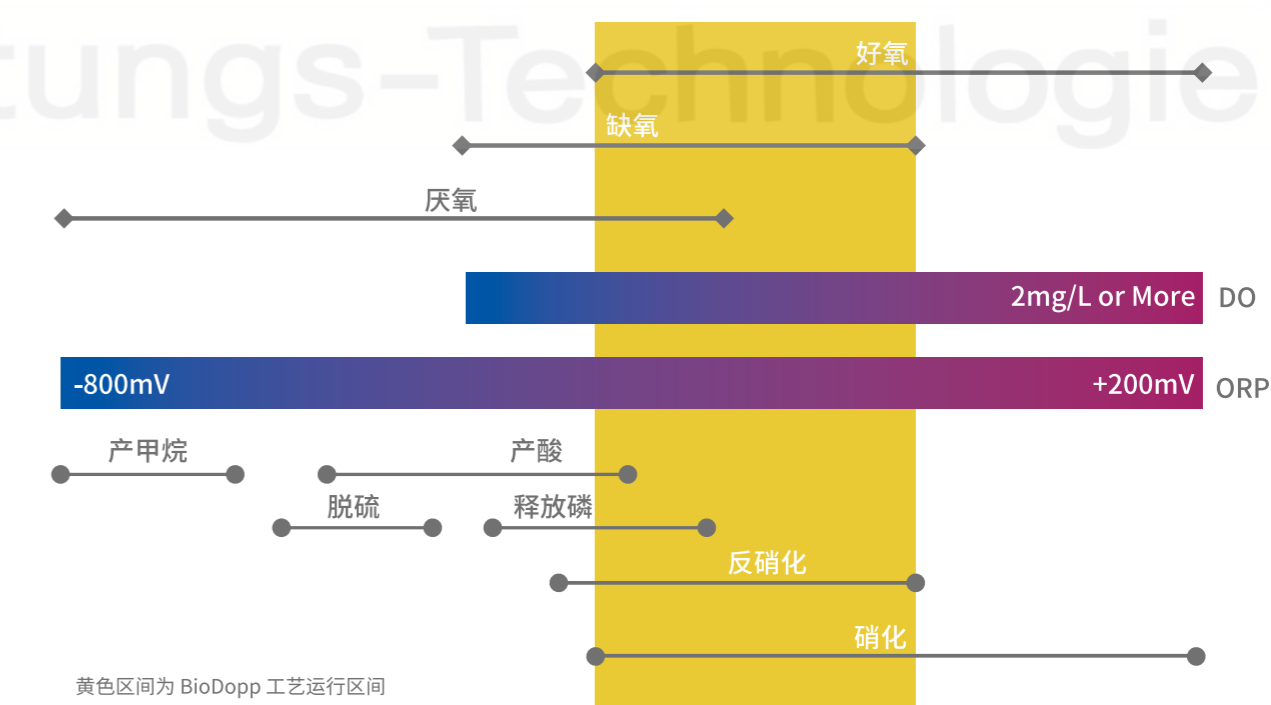
在BioDopp生化系统中培养的污泥絮体相对传统工艺的要小, 且生长相对缓慢, 其污泥龄是传统工艺的2倍以上, 但污泥浓度是传统工艺的2~3倍。此外, 细小的污泥絮体使得氧气在絮体内的传质效率更高, 使得污染物质在絮体内的扩散更加容易, 从而使得微生物个体汲取营养物质更加方便, 降解能力更高效。

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

高污泥浓度

微氧环境



SAS 的组成和功能

SAS (Smart Anti-impact System) 为智能抗冲击系统的简称。SAS 系统主要由在线 DO仪、ORP仪、PMQ 系统、PLC自控系统、变频器、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,赋予生化系统强有力的自我调节稳定功能。

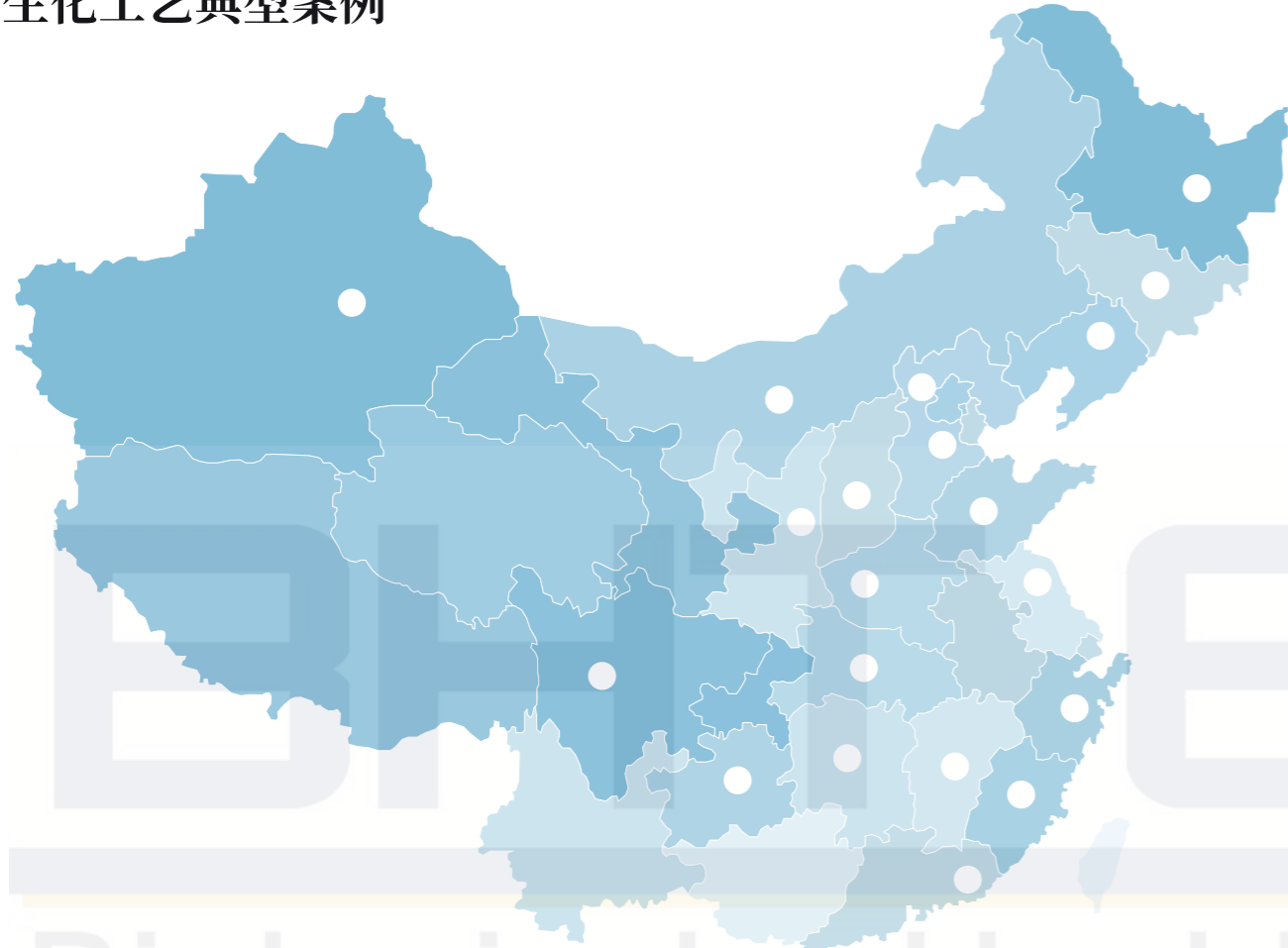


BioDopp®

生化工艺典型案例

Biologische Hochleistungs-Technologie



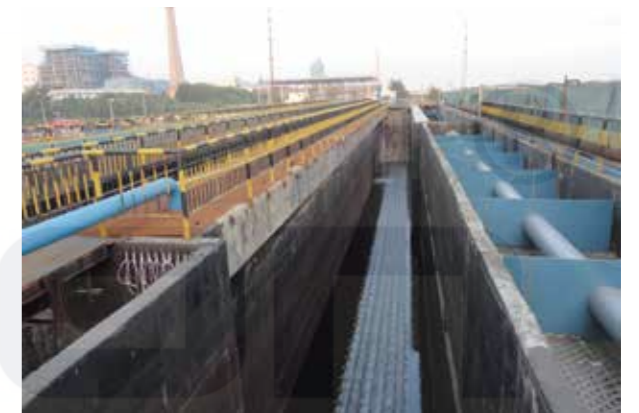


河南煤化工义马气化厂煤气化污水处理工程

煤化工废水

河南能化义马气化厂曾一度为亚洲最大的采用Lurgi气化炉的煤气化工厂。鲁奇炉碎煤加压废水为煤化工污水领域治理难度最大的污水，高COD<sub>Cr</sub>，高氨氮、富含酚、焦油等难降解物质。2011年采用BioDopp生化技术对其中一座 SBR 池体改造，BioDopp生化反应池处理水量由1000m<sup>3</sup>/d提升至1800m<sup>3</sup>/d，每年为客户节约近200万的运行费用。

测试指标	进水/mg/L	原SBR出水/mg/L	BioDopp出水/mg/L
COD <sub>Cr</sub>	3000~5000	400~600	100~200
BOD <sub>5</sub>	600~1200	60~120	15~30
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	150~300	20~50	5
SS	100~200	50~100	70
pH	6~9	6~9	6~9
挥发性酚	200~500	20~80	0.5
总酚	300~800	30~100	2~5
色度	200	80	50
石油类	50~100	20~50	10



福建天辰耀隆新材料己内酰胺污水处理工程

化工废水

该工厂为世界上单线处理能力最大的己内酰胺装置，由中国天辰公司设计并投资，主要产用环己酮肟法己内酰胺，废水中COD<sub>Cr</sub>、氨氮浓度较高，并含有难降解苯环类物质，处理难度大。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	BioDopp出水/mg/L
COD <sub>Cr</sub>	≤6000	≤6
BOD <sub>5</sub>	≤3000	≤20
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	≤700	≤5
SS	≤150	≤70
T	≤60°C	
pH	6~9	



- 中石油吉化集团丙烯腈厂污水处理改造工程
- 中石化石家庄化纤厂己内酰胺污水处理工程
- 广东肇庆迪森生物质能源制气污水处理工程
- 河南煤化工义马气化厂煤气化污水处理工程
- 福建天辰耀隆新材料己内酰胺污水处理工程
- 陕西凤翔县污水处理厂二期污水处理工程
- 四川隆昌污水处理厂CASS改造项目
- 新疆阿图什城区污水处理厂污水处理工程
- 江西宜春温汤镇污水处理新建工程
- 四川乐至县污水处理厂二期污水处理工程
- 四川仪陇工业园污水处理厂污水处理工程
- 河北隆化县庙山污水处理厂污水处理工程
- 山东淄博化工园污水处理厂污水处理工程
- 河北秦皇岛市北部片区污水处理工程
- 山西大同御东新区工业园区污水处理工程
- 河北衡水湖新区污水处理厂污水处理工程
- 海南桂林洋污水处理厂改扩建工程
- 湖北石首城东污水处理厂污水处理工程

山西大同御东新区工业园区污水处理工程

制药工业园区废水(一级A)

大同御东新区污水处理厂收纳和处理制药工业园区污水,一期对污水处理厂排放标准提高至《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A排放标准,设计规模60000 m<sup>3</sup>/d;同时,新建的二期工程处理规模60000m<sup>3</sup>/d,生化出水经深度处理,水质达到一级A排放标准,并预留提标至地表准IV类水质的空间。水厂一期、二期合并处理规模是120000m<sup>3</sup>/d。

测试指标	进水/mg/L	BioDopp 工艺出水/mg/L
COD <sub>Cr</sub>	≤700	≤110
BOD <sub>5</sub>	≤100	≤15
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	≤60	≤5(8)
SS	≤300	≤30
TN	≤80	≤15
TP	≤8	≤3



河北衡水湖新区污水处理厂污水处理工程

市政污水(地表准IV类)

本项目污水处理厂负责收纳衡水湖地区市政纳管污水,同时收纳国内品牌中学—衡水中学的生活污水。拟建设处理规模为10000m<sup>3</sup>/d污水处理站,本项目污水处理系统包括预处理段和生化处理段,污水厂出水需达到地区直排水质要求。

注:括号内数据是指水温低于10摄氏度的情况

测试指标	进水/mg/L	水质指标/mg/L
COD <sub>Cr</sub>	≤350	≤30
BOD <sub>5</sub>	≤160	≤6
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	≤25	≤1.5(3)
SS	≤250	≤20
TP	≤4	≤1
TN	≤35	≤15
pH	6~9	6~9



四川隆昌污水处理厂CASS改造项目

CASS提标改造(一级B至一级A)

本项目污水处理厂负责收纳隆昌市政纳管污水,污水处理规模为30000m<sup>3</sup>/d,为实现对污水处理厂排放标准提升,进行CASS工艺改造项目,改造出水出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A排放标准,具体出水水质指标见下表。

测试指标	进水/mg/L	BioDopp 工艺出水/mg/L
COD <sub>Cr</sub>	350	<50
BOD <sub>5</sub>	180	<10
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	40	<5(8)
TN	45	<15
TP	7.5	<4
SS	200	<30
pH	6~9	6~9



河北秦皇岛北部片区污水处理新建工程

市政污水(一级A)

秦皇岛北部污水处理厂位于秦皇岛市海港区北部工业园。项目规划近期处理能力50000m<sup>3</sup>/d,远期100000m<sup>3</sup>/d,总建筑面积5888.95m<sup>2</sup>。工程采用BioDopp生化+高效沉淀+纤维转盘滤池工艺;消毒采用紫外线消毒工艺;除臭采用全过程除臭工艺。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A排放标准。

测试指标	进水/mg/L	水质指标/mg/L
COD <sub>Cr</sub>	≤600	≤50
BOD <sub>5</sub>	≤280	≤10
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	≤40	≤5(8)
SS	≤270	≤10
TP	≤4.5	≤0.5
TN	≤65	≤15
pH	6~9	6~9

