



借助高性能超声波在污水处理设备和沼气发生装置中更高效获取能源的全套设备

- + 具备最佳流量控制的全新设计
- + 模块化结构，方便灵活扩展
- + 性能更卓越的发生器，可获取更高效力
- + 具有更长使用寿命的强劲振动元件
- + 即插即用解决方案，可实现简便快速的安装
- + 具有远程维护功能的调控与自动化装置

在目前市场上所有可用的超声波裂解设备技术中，唯有 SONOTRONIC 及其子公司 Ultrawaves 的高性能超声波系统能够产生硬空化效应。

只有硬空化作用才可以使生物质团块分解并强化发酵效果。



图：高性能超声波系统  
(以五个振动元件作为反应器模型的示例)



SONOTRONIC Nagel GmbH  
Becker-Göring-Straße 17-25  
76307 Karlsbad, 德國  
电话: +49 7248 9166-0  
传真: +49 7248 9166-144  
info@sonotronic.de  
www.sonotronic.de



# BIOSONATOR

## 应用于污水处理设备

高性能超声波系统 (HLUS) 是汉堡工业大学 (TUHH) 多年研发心血的产物。自 1995 年以来,一支国际知名研究小组始终致力于在污水处理设备中运用创新超声波技术的开发。从 2002 年开始, Ultrawaves international 公司将高性能超声波系统推向市场(现已面向 20 个国家/地区)用于淤泥处理。

超声波是一种化学淤泥分解工艺。超声波可以在淤泥悬浮物中产生局部的低压和超压。如果声强足够高,就会产生气穴(因在振动的低压阶段局部降至水蒸气饱和和压力之下),即形成充满气体和水蒸气的微小气泡。在随后的内爆过程中,这些气泡会对淤泥中悬浮的生物质释放出极高的机械剪切力:反应时间很短(约 1 至 2 分钟),从而让片状污泥和纤维状的淤泥结构完全溶解并实现成污泥细胞破壁。因此,不仅能够降低污泥粘度、减小粒径、分解微生物、增加溶解的有机底质,而且还可从细胞基质中释放出活性酶。最终促进和增强超声波预处理的发酵过程,进而提高沼气产量并减少待处置淤泥的残留量。

如今,高性能超声波系统已成为德国市场上唯一一种专为淤泥处理开发的超声波系统。汉堡工业大学为此确定了合适的淤泥处理超声波配置:专利型高性能超声波系统(德国专利号 10 2013 206 492)工作在 20 kHz 的超声波频率下,声强可达 25 至 50 W/cm<sup>2</sup>。在低频高强度的超声波配置下,可以于很短的超声波作用时间(仅 1 至 2 分钟)内通过输入极低的能量来完成淤泥细胞的分解。SONOTRONIC 是唯一一家拥有这种专业超声波技术的超声波设备制造商。现今,高性能超声波系统已在全球许多国家的污水处理设备中被广泛应用(从澳大利亚到巴西),其低维护运行的特点获得用户的一致认可(例如,自 2002 年起就在拥有 30 万居民的班贝格市的污水处理厂中使用)。

创新且高效的高性能超声波系统于 2006 年荣获了德国工业联合会创新奖(环境技术类),之后又于 2007 年斩获巴登符腾堡州创新奖(即鲁道夫·埃伯勒博士奖)。

## 高性能超声波系统 BIOSONATOR 的技术特性:

- 可连续运行的流量系统
- 反应器容积 20 至 50 l  
(视振动元件和反应器腔室的数量而定)
- 3 至 10 个振动元件
- 连续功率约为 3 kW 至 10 kW
- 频率 20 kHz
- 可实现 12 至 20 μm 自动化幅度调节
- 处理强度 25 至 50 W/cm<sup>2</sup>
- 超声波作用时间 1 至 2 分钟
- 超声波作用量 2 至 5 kWh/m<sup>3</sup>
- 让超声波直接作用于生物质悬浮物,即振动元件浸入生物质悬浮物中并通过高振幅产生所谓的瞬态(“硬”=水蒸气)空化作用,该作用在超声波量相当的情况下比间接超声波处理(振动元件固定在反应器壁上)所产生的生物质破坏程度要高约 10 倍。

## BIOSONATOR 由哪些组件构成?

- 1 偏心螺旋泵
- 2 湿式细化器
- 3 采用全新设计的高性能超声波系统  
模块化结构,可装配 3 至 12 个高性能超声波单元
- 4 具有远程维护功能的调控与自动化装置

