

污水处理厂曝气和搅拌的理想设备

“Hyperboloid”双曲面产品的简要介绍

1. 污水处理厂的搅拌和曝气设备

在正常运行的污水处理厂中，搅拌器（混合功能）和曝气器（输氧功能）是两个最重要的机械部件。所以，设备供应商们生产开发了很多不同的设备系统来满足污水处理厂的需要。就调节池、曝气池和污泥池的搅拌设备而言，市场上就可以找出如推流式、垂直式和潜水式等不同系列。

对于输氧，如活性污泥池中的输氧，一般有两种不同的输氧设备：微孔曝气（弹性曝气头或陶瓷材料曝气头）以及表面曝气机。这两种曝气系统都有它们的优点，但它们的缺陷也是显而易见的。

因此德国某大学和一些工程师决定联合开发一种新技术，把搅拌和曝气完美地结合在一起，并使它避免传统技术的典型缺陷。



图 1: Hyperboloid 双曲面系列设备的一般外形。

2. Hyperboloid 系统完美的搅拌性能

搅拌器的主要任务是以最少的能量将池中的所有物质均匀地搅拌混合，无死角区。尤其在活性污泥池中使用的搅拌系统还必须保证无污泥沉淀现象，污泥总是被恒定均匀地分布到整个池中。

为了开发这种独特先进的新技术，专家们经过了集中深入地研究和多次地实验，最终成功地开发了 Hyperboloid 双曲面系统并确定了它的特殊外形。图 2 清楚地展示了搅拌元件（搅拌圆盘）的特殊外形，在多次实验后被证明是能够使水力条件达到最优化的外形。搅拌翼肋（transport ribs）被铸造在搅拌圆盘表

面，与圆盘浑然一体，可形成一股强烈地柔性力，使整个池中的物质非常容易地搅拌混合起来。

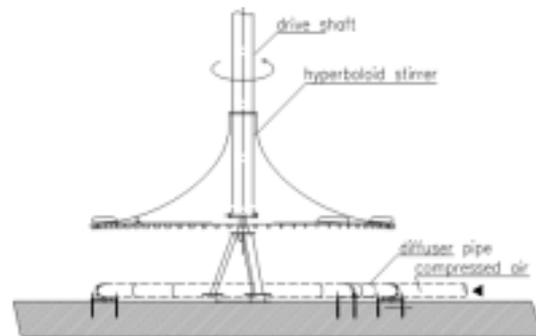


图 2

图 6 所示的搅拌水流图展示了 Hyperboloid 双曲面搅拌器的卓越搅拌性能。搅拌力始于池中心近池底处，形成了成千上万个高速旋转的微旋涡，确保了无沉淀现象和激烈的池内循环。搅拌圆盘的独特形状还可最大限度地减小能耗。与其它搅拌系统不同的是，在活性污泥反应池内，它只消耗 $2 \sim 3 \text{ Watt/m}^3$ 。

在性能标准里，搅拌器的转速是固定的。但是可以通过变频器改变电机速度，达到改变搅拌器转速的目的。



图 3: 在一个脱氮池中的 Hyperboloid 双曲面搅拌器。

3. 理想的高效输氧设备

使 Hyperboloid 双曲面系统无比卓越的因素除了出色的搅拌性能外，还包括杰出的输氧性能。它的高效输氧率使它在整个曝气设备市场独占鳌头，没有任何一种曝气设备可以与之相提并论。



图 4: 某污水厂脱氮池中的 Hyperboloid 双曲面 搅拌器

由于 Hyperboloid 双曲面曝气系统的曝气原理超乎想象地简单，因此它显得格外出色。如需曝气，只需为 Hyperboloid 双曲面系统做到以下两点：

- 把压缩空气输送到搅拌圆盘的下方。
- 转速增加一倍（可采用双速齿轮箱）。

它的曝气诀窍是：在搅拌圆盘下面的环形边缘安装有很多特殊形状的切割翼肋，它们可以将大空气泡切割成大量的微气泡。这些微气泡将被高速均匀地分布到曝气池的每一个角落，使输氧效果趋于理想化。

压缩空气一般由旋转活塞鼓风机提供（如德国 Aerzen M. 公司生产的罗茨风机）。在隔音罩的保护下，这种风机可以直接安装在曝气池旁或服务平台上。

压缩空气由普通的管道输送至搅拌圆盘的下方，连接在一个环形的穿孔管上。压缩空气将在穿孔管的孔中连续地冒出。它不会由于孔的直径太小而堵塞，不会出现膜破损的现象，不用担心由于使用寿命会影响输气喷嘴的物理性能。



图 5: 由 Hyperboloid 曝气系统进行曝气的某生物池表面

Hyperboloid 双曲面曝气系统的效率取决于池的容积和形状，它在净水中的效率为 $2.0 \sim 3.0 \text{ kg O}_2 / \text{kWh}$ 。由于它的 α 值不会低于 0.9 ，所以与膜式曝气法相比，它在污水条件下的输氧率几近完美。另外，与膜式曝气法不同之处在于，它不需额外昂贵的设备，不会有膜破损的现象产生，工作效率不会下降（而在膜式曝气法中，经常会因为膜喷嘴的增大或膜破裂而降低工作效率）。

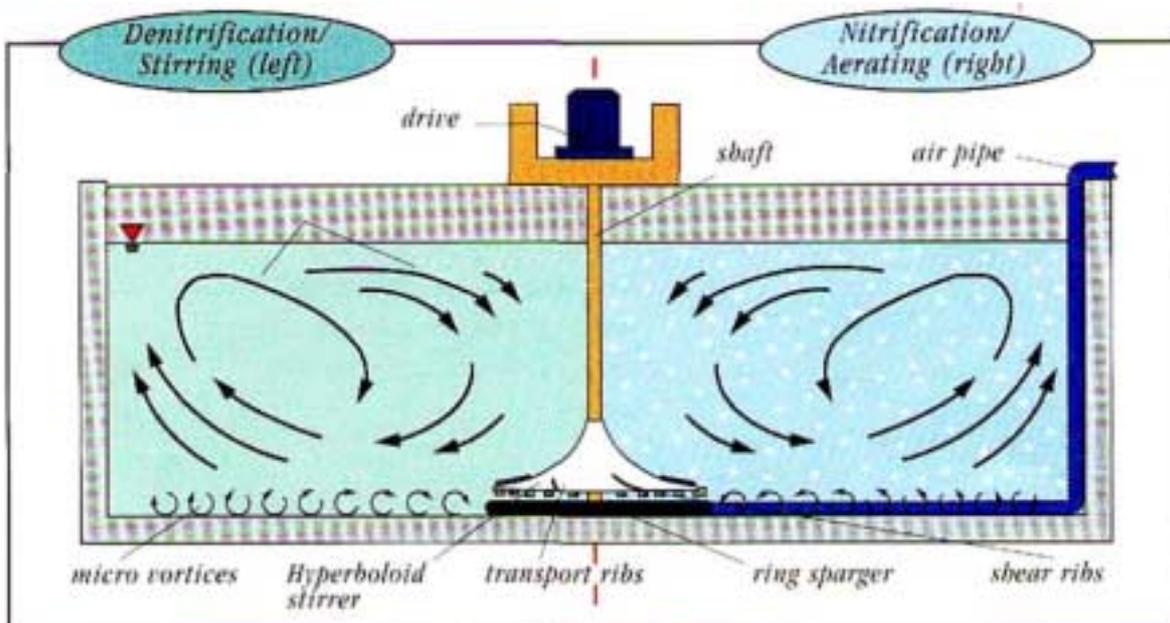


图 6: 左边为 Hyperboloid 双曲面搅拌器的水流示意图，右边为 Hyperboloid 双曲面曝气系统的水流示意图。

4. Hyperboloid 曝气系统的典型应用

理论上来说，Hyperboloid 曝气系统可以用于所有需要曝气和搅拌的反应池。Hyperboloid 曝气系统的最佳应用是活性污泥反应池的应用，因为活性污泥反应需根据氮化和脱氮来运行。在氮化阶段，鼓风机正常运行，搅拌器按曝气需要的速度运行。在脱氮阶段，鼓风机不运行，搅拌器按搅拌需要低速运行。

对于 SBR 处理系统来说，Hyperboloid 曝气系统也是理想的设备。在水位变化的情况下，它不需要浮动装置（表曝系统需要浮动装置支持）。而且，池深可以尽量放大，这样既可节省面积，又可增加输氧功效（举例：在德国的 EKU 啤酒厂里运行着两个池深为 13m 的 SBR 池）。

5. Hyperboloid 曝气和搅拌系统的运行

上面已经描述过，Hyperboloid 系统需要的保养维护非常少。这是因为水下部分的材料耐磨无裂，所以维护工作可减少到只需每两年给齿轮箱换一次油。



图 7: 某高度输氧需求的工业污水处理厂中安装的 Hyperboloid 双曲面曝气系统。

在 Hyperboloid 双曲面曝气系统的搅拌圆盘和池底之间连接有一个固定装置。它可以防止主轴在水平方向的移动。建议每 10 年检查一下这个固定装置。检查工作进行时，并不需要抽空水池，因为 Hyperboloid 系统一般不安装在服务桥的中央，而是安装在服务桥的侧面（见图 6），这样方便吊车将它吊起。检查后如有必要，可以更换这个特殊设计的固定装置。之后，它可以被重新复位。由于固定装置与池底之间的连接呈漏斗状，所以复位可以非常简单精确地完成。由于混凝土建筑需每 5~7 年需作一次检查，所以可以同时进行 Hyperboloid 曝气系统的维护工作。

最后，必须指出的是齿轮电动机（齿轮箱和发动机）是按轴承的工作寿命最少十万小时来设计制造的。而且，我们对齿轮箱和发动机的生产商要求非常严格，只有国际上质量可靠的厂家才会被选中，这样既确保了质量也确保了齿轮电动机理想的售后服务。

Hyperboloid 双曲面搅拌曝气系统最重要的参数

1. 应用范围

- 污水处理厂
- 调节池
- 污泥储存池
- 脱氮池
- SBR 处理系统

2. 尺寸和规格

- 搅拌圆盘的直径：从 500mm 到 2500mm
- 最大池深可达：15 m
- 1 套设备的最大服务容积可达 2500 m³
- 搅拌功率：2 Watt/m³
- 输氧率：2.0~3.0 kgO₂/kWh
- 完全由耐腐的 GRP（玻璃钢）材料制成
- 齿轮电机寿命：大于 100,000 小时
- 齿轮电机换油频率：每两年一次

3. 使用上的重要优越性

- 无磨损和破裂现象
- 最优化的工作条件
- 无烟雾或飞溅，可防止工业污水中的泡沫现象（不同于表曝系统）
- 无阻塞产生的空气输送系统
- 一套装置可用于两种需求（搅拌和曝气）

6. 上百个应用实例证明了它的高质量

自从几年前 Hyperboloid 双曲面系统在市场上亮相后，已有几百套搅拌或曝气系统被选购用于各种需求。越来越多的人开始理解传统设备和新型的 Hyperboloid 双曲面系统之间的巨大差异和距离。

如果您有兴趣，我们可以提供一份全球范围内的应用实例统计表，含很多参考数据。

拜尔杰斯特国际有限责任公司 BIOGEST INTERNATIONAL GMBH

污水处理系统

Berthold-Haupt-Str. 37 电话：(0049) 3 51/3 16 86-0
D - 01257 Dresden 传真：(0049) 3 51/3 16 86-86
电邮：biogest@t-online.de 网址：www.biogest-international.de