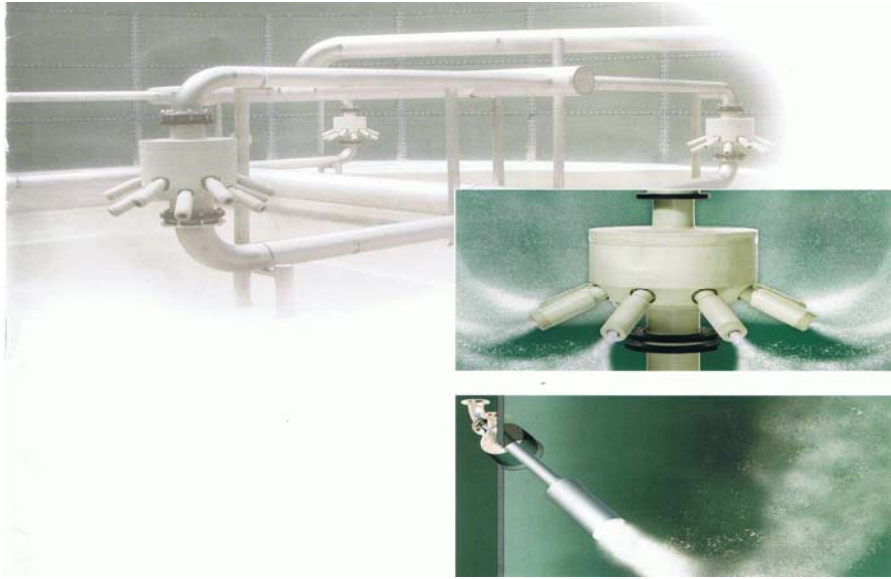


# 德国科尔庭射流器 (Koerting Ejector)

## -对高浓度有机废水进行高效曝气



### 科尔庭射流器的优点

**氧转移效率高:** 微小的气泡和高湍流大大增加气液接触面积;

**无需维修:** 没有机械运动部件;

**经久耐用:** 寿命在 15 年以上;

**曝气池中无沉淀:** 强大的射流斜指向曝气池底部, 阻止池内物质沉淀;

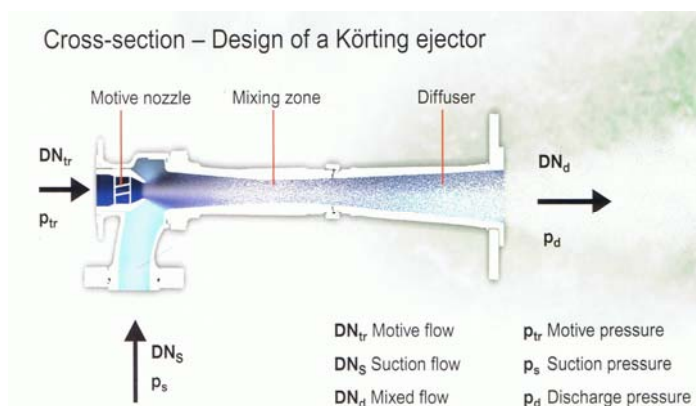
**池内安装和池外安装:** 根据实际需要, 可以选择安装在曝气池内的多路径射流器或安装在池外的单路径射流器;

**没有密封问题:** 当污水处理厂不工作时, 水进入空气输送管道, 无任何副作用; 当设备重新启动时, 射流器的夹带作用驱走管子中的液体。

### 应用范围

科尔庭射流器广泛用于对污水生化处理 (如活性污泥法、SBR 法等) 的曝气, 特别适合用于对 **高浓度有机废水 (如垃圾渗滤液、化工、油田、造纸等行业的废水)** 的处理。

### 工作原理



左图: 科尔庭射流器的纵截面图

- Motive Nozzle: 动力喷嘴
- Mixing Zone: 混合区
- Diffuser: 扩压管
- DN<sub>tr</sub>** Motive flow 动力介质流
- DN<sub>s</sub>** Suction flow 被抽介质流
- DN<sub>d</sub>** Mixed flow 混合流
- P<sub>tr</sub>** Motive pressure 动力压力
- P<sub>s</sub>** Suction pressure 吸气压力
- P<sub>d</sub>** Discharge pressure 排放压力

动力介质 (即污水) 经过纵截面图中显示的射流器。沿着该介质的流动通道, 动力喷嘴中的压力下降, 流速增加。具最小静压的区间是在动力喷嘴之后。污水从喷嘴

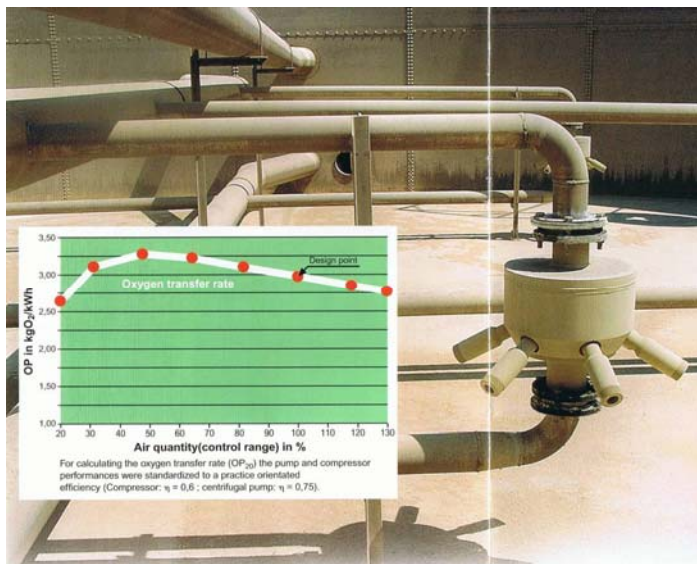
喷出，利用其高速在喉部产生负压，造成真空，被抽介质（即压缩空气）在此进入，并与污水剧烈混合，动力流的动能被传给了被抽介质流，空气被粉碎成极其微小的气泡。随后，在经过射流器扩压管时由速头转变成压头，微细气泡进一步被压缩，形成溶气水，从扩压管口喷出，在曝气池中产生强烈的湍流搅拌作用，大量氧气随细微气泡溶解在水中，完成氧的高效转移。当不需要曝气增氧时，关闭进气口，此时射流器仅仅起着搅拌作用。

射流器是自吸式的，工作时不需要任何机械运动部件，其作用方式完全依据流体力学原理。射流器是依据活性污泥的流变学特性（如温度、总悬浮固体量等）而设计的，以达到一合适的气水比率。基于高浓度有机污水的高生化需氧量，以及现代污水生化处理设施在高度上的日益增长，预先用机械方法将空气的压力提高到射流器安装位置的水静压，并将其输送到吸气连接处，从能量学上来说是有更有效的。同时，气液比（即被抽介质流与动力介质流的比率）也得到改善。动力介质射流在低动力压力下已将空气变成许多细微气泡，这一气水混合物被激烈地喷射到曝气池底部，确保了优质的氧气转移和曝气池中的内含物的充分混合。即使在污水中的干固体物质含量很高的情况下，也能保持流速，防止干固体物质沉底。

### 安装在曝气池内的多路径射流器

一旦确定曝气池的几何尺寸、水深和氧气供应量，则可根据需要确定多路径射流器的数量、实施类型和措施。它们的安装非常简单：只须用两法兰将其安装在动力介质流和压缩空气的管道上。将整个设备安装在曝气池底，确保了全面的曝气和污水的完全混合。安装了科尔庭射流器的曝气池没有任何需要维修的机械运动部件。射流器的机械内压符合具较高流速液体的管道的内力。罗兹鼓风机/空气压缩机和泵则可安装在曝气池外，以便于检修。射流方向是朝向池底的，而其角度可以根据安装条件作调整。射流器选用的材料是聚丙烯，具有优良的化学稳定性。

**氧气转移效率**不仅仅取决于气泡的大小（即气水接触面积），同时也取决于通过污水的湍流引起的气、水接触面积的更新。因此，可使污水持久性循环的射流器具有比其它类型的曝气装置大得多的供氧效率。在纯水（ATV M-209）中用氧气吸附方法进行的大量供氧试验构成了科尔庭射流器的设计基础。所有的测试都是在大型规模实验工厂中进行，测试结果被无数验收试验所证实。根据安装情况、建造规模和氧气供应量，安装在曝气池中的射流器可以在6米深处提供高达18克氧气/立方米·米的氧气。通过将射流方向斜着朝向池底，池子的整个深度都被用作供氧深度。



左图：多路径科尔庭射流器中在曝气池中的安装

图中的表格：空气供应量和氧气供应量的关系

横轴：空气供应量百分比

纵轴：氧气供应量（公斤/千瓦小时）

供氧的调控是通过改变空气流量来实现的。减少氧气供应意味着降低射流器的内压，同时也额外降低了罗茨鼓风机或空气压缩机的能耗。其结果是，近乎恒定的高供氧效率在氧气输送系统调控的区域内得到保证。

### 安装在曝气池外的单路径射流器

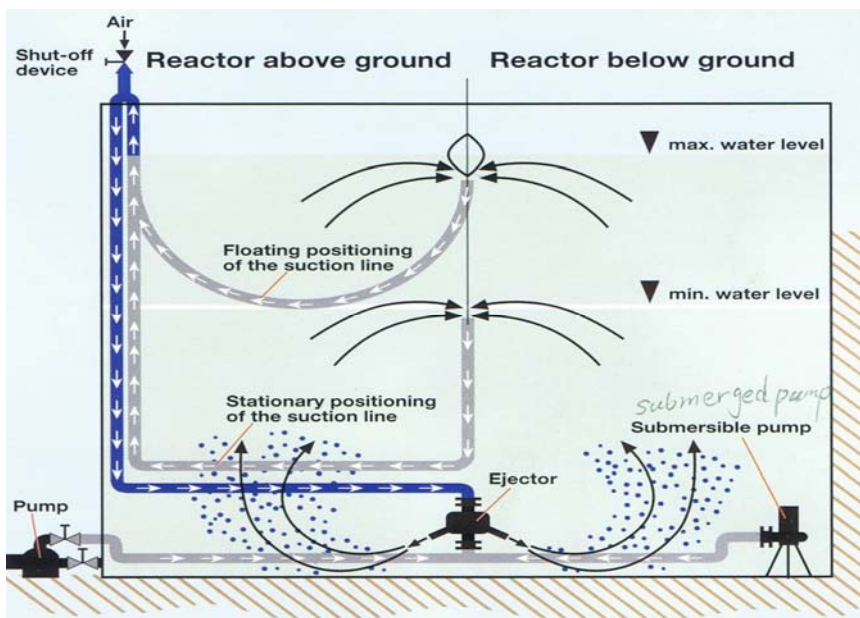


在左图中显示的铬镍合金钢单路径射流器是从外安装在曝气池池壁上的。它的动力介质流和压缩空气管道也在曝气池外。如果需要，射流器可以再安装一关闭装置（在流动方向上、动力喷嘴后），其目的是，在任何时候，无需清空曝气池就可以检查动力介质流的情况。这种较为短小的可拆卸单路径射流器与一分配装置（歧管箱）联在一起。这一分配装置被从下方供应以动力介质流，从上方供应以压缩空气。

根据氧气入口深度和需要量，每个单路径的射流器可以向池内注入约400至500标准立方米/小时的压缩空气。在常采用的实际深度（5至8米）处，科尔庭射流器可以达到的供氧能力(OC<sub>20</sub>)为11 g O<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>.m。在非全负荷、低的空气供应量下，供氧能力甚至可以高达14 g O<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>.m。如果需要，可以从外安装多个单路径射流器。

### 在使用序批式活性污泥法（SBR）的污水处理厂中采用射流器

射流器尤其适合于对使用序批式活性污泥法的污水处理厂的曝气和混合。在这些污水处理厂中，硝化和反硝化过程在时间上依次进行，需要在有或无空气输入的情况下对于池内物进行充分内部混合。通过装入特殊的、为这一方法申请了专利的射流器，以及满足序批式活性污泥法的有关技术规定，射流器不仅可在曝气阶段进行曝气和内部混合，而且在混合阶段可起循环搅拌作用。



左图：SBR活性污泥处理法中采用科尔庭射流器的曝气过程

通过射流器进行的污水再循环在曝气阶段后自动启动。两个阶段可以根据需要交替进行。在搅拌混合阶段使池内物得到完全内部混合的射流器，也在曝气阶段利用同一循环泵。当射流器输送液体时，循环泵输入的能量甚至在混合搅拌期间也得到最佳利用。

如有需求，可与德国依赛特环境技术咨询公司联系。我们可以提供为客户量身订作的咨询服务。

联系人： 徐震 博士 （Dr. Zhen XU）

公司名称： 德国依赛特环境技术咨询公司

（ESET Environmental Technology and Consulting GmbH）

地址： Reumontstrasse 5

D-52064 Aachen (Germany)

电话： 0049-(0)241-4014069

手机： 0049-(0)176-63008259

传真： 0049-(0)241-8880914

邮箱： [zhen.xu@rwth-aachen.de](mailto:zhen.xu@rwth-aachen.de) [esetgermany@yahoo.de](mailto:esetgermany@yahoo.de)

网页： [www.esetgermany.com](http://www.esetgermany.com)