

微孔曝气头常见的结垢问题

公报摘要

在水处理和污水处理行业的绝大多数应用表明，微孔曝气系统的能耗最低。随着技术的进步，出现了以下两种微孔曝气头：

- 刚性微孔曝气头，比如，聚乙烯或陶瓷曝气头
- 柔性膜微孔曝气头

陶瓷微孔曝气头或刚性微孔聚乙烯管式曝气头作为一种老式的曝气技术，已经使用了很多年了，但是，在过去的几十年里，这种技术并没有什么改进。可以说，它们现在的设计和性能与它们二十世纪二十年代刚诞生时差不多。虽然安装陶瓷部件的机械方法改进了很多，但是，它们现在存在的主要问题和它们当初诞生时一模一样。

柔性膜结垢是很多应用中常见的问题。结垢会增加曝气系统的工作压力（运营成本相应增加），缩短柔性膜的使用寿命。及时发现和清楚结垢，可以提高曝气头的工作性能，延长曝气头的使用寿命。

公报内容

刚性微孔介质的缺陷

刚性微孔介质具有很高的氧气输送效率。在活性淤泥和其他环境中，安装得得当的刚性微孔介质具有很高的氧气输送效率和较好的混

合效果。但是，由于具有如下缺陷，刚性介质的优点和应用范围受到了很大的限制：

- 刚性介质的固定气孔始终处于张开状态，所以，一旦供气中断，水或固体就会倒流进入介质里面。经常性的开机、关机或长期关机会使固体倒流进入介质，从而使曝气头出现机械性结垢。所以，即使池子里的清水不需要进行任何处理，鼓风机也必须始终处于运转状态。

- 由于水份蒸发，回流进入刚性微孔介质的物质容易在介质里面或表面形成无机盐结垢。除非使用盐酸或其他酸剂进行清洗，碳酸钙等无机盐结垢危害甚大。

- 刚性微孔介质的表面很粗糙，因此，为一些生物的生长提供了理想的环境。在需要经常开机、关机或气流很低的环境中，生物结垢是一个很大的问题。

- 当气流很低的时候，刚性介质表面的气流分布会降低。即使只有少量的气体从介质的活动区域流出，介质都会始终处于张开状态，因此，其他不活动的区域就容易进水、堵塞或形成生物结垢。为了使介质的气孔保持清洁，必须始终保持冲洗时所需要的气流量。

- 在很多应用中，刚性介质的安装、维护非常困难。

- 刚性微孔介质只能安装在固定的水泥处理池里。

- 刚性微孔曝气头需要经常进行清洗和更换，但是，清洗和更换都非常费时、昂贵。

柔性膜微孔介质的优点

另一种微孔曝气技术叫柔性膜微孔曝气头。柔性膜微孔曝气头是过去十五年出现的一种新技术，但是，它在几乎所有的应用环境里都表现出了卓越的性能。绝大多数柔性膜曝气头都比老式的曝气技术或刚性介质曝气技术性能优越。柔性膜曝气头具有如下优点：

- 整个系统的投资成本要低得多。

- 柔性膜曝气系统的安装成本只有陶瓷曝气系统或刚性介质系统的百分之二十到百分之二十五。

- 不论在哪种环境下，柔性膜曝气头的氧气输送效率都非常高。因为只有通气的时候柔性膜才会张开，所以，气流低的时候，只有维持曝气头工作的那部分气孔才会张开。因此，在气流低或关机的时候，固体或液体不会倒流进入柔性膜，避免了柔性膜的堵塞或结垢。

- 不管在哪种情况下，柔性膜曝气头都可以随时根据需要开机或关机。比如，需氧消化池需要排干池水；序批式反应池需要经常开机或关机（开机、关机周期为四个小时）；在有些缺氧的区域，曝气头可能停机很长时间，

- 因为只有通气的时候，柔性膜介质才会张开，而不通气的时候，柔性膜就会闭合，所以，减少了柔性膜形成化学结垢、无机物结垢、生物结垢的可能性。

- 因为只有通气的时候柔性膜才会张开，所以，从管道进入柔性膜里面的液体或固体，通气的时候会被自动冲出曝气系统，这就减少了对曝气系统的操作和维护。

- 柔性膜曝气混合系统的使用周期成本比老式刚性介质曝气混合系统的要低得多。

现在，为了提高曝气系统的性能，降低曝气系统的运营成本，百分之九十的污水处理工程都使用了高科技柔性膜曝气系统。

所有的曝气混合系统都需要进行维护。从以上有关刚性介质和柔性膜的讨论可知，柔性膜可减少对曝气系统的操作和维护。

柔性膜的结垢问题

即使设计、安装和操作都没有什么问题，但是，柔性膜仍然有一些维护方面的问题需要引起特别注意。和刚性介质相比，虽然柔性膜的维护要少得多，但是，个别柔性膜仍然会发生如下结垢、堵塞等问题，因此，需要具体问题具体处理：

- **内部结垢：**除非管道系统发生断裂，大量的生物固体进入曝气系统，柔性膜曝气系统很少发生内部结垢。对于柔性膜曝气头来说，如果固体从管道内部侵入了曝气头，那么，只需将柔性膜拆下来清洗干净，然后再安装上去就可以了。如果更换新的柔性膜更划算的话，就没有必要将柔性膜拆下来清洗，可以直接更换一个新的柔性膜。而在这种情况下，刚性介质可能遭到严重损坏，以致无法修补，所以，只能更换新的介质。

- **生物结垢：**对于刚性介质来说，生物结垢是一个很大的问题，而且，有时候是一个难以解决的问题。而对于柔性膜来说，生物结垢问

题不是一个什么大不了的问题，也不会造成什么长期的影响。因为柔性膜的气孔可以根据气流变大变小，所以，少量的结垢对曝气系统的氧气输送效率或混合效能几乎没有什么影响。如果发生了大型生物入侵（大型生物指柔性膜表面生长的大于或等于四分之一英寸的生物），有必要检查一下曝气系统的操作流程，以便减少这种现象的发生。一般说来，只需对曝气系统的生物工艺或该工艺的操作稍作改变就可以解决绝大多数生物结垢问题。如果这种改变都无法解决生物结垢问题，那么，使用高压冲洗可能会解决问题。

● **碳酸钙结垢：**对于刚性介质来说，碳酸钙结垢可能是一个严重的问题。如果碳酸钙结垢非常严重，那么，使用盐酸冲洗可以成功地解决这个问题，但是，成本非常高，而且，很危险。对于柔性膜曝气头来说，很少发生碳酸钙结垢问题。即使发生了碳酸钙结垢，利用碳酸钙结垢增加的压力，使用盐酸冲洗就可以解决问题。也可以往整个管道系统内注入稀释盐酸进行清洗。据估计，即使在非常困难的操作环境，这种清洗每一到三年就应当进行一次。

柔性膜曝气系统不需要进行什么维护

使用柔性膜曝气头减少了曝气混合系统的维护，减少了操作人员的工作量。一般说来，柔性膜曝气头不需要进行日常清洗和维护。柔性膜曝气头具有自动清洗能力，所以，即使不进行日常操作、维护，也能使用三到五年。到了经济寿命的末期（请参看技术公报第 110 号关于柔性膜经济使用寿命的介绍），可以将柔性膜拆下来扔掉，然后

在原有的托盘上安装一个新的柔性膜就行了。柔性膜曝气头之所以能取得如此成功，主要是因为和其他类型的微孔曝气系统相比，柔性膜曝气头不需要进行经常维护，使用寿命长。由于微孔曝气系统经济划算和不需要进行多少日常维护，所以，它可以应用在几乎所有的曝气混合场合。

适当的维护可以延长曝气系统的寿命

微孔柔性膜曝气头的氧气输送和混合效果最佳。如果操作、维护适当，柔性膜可以使用很多年，节省能源，不需要进行多少日常维护。但是，所有微孔曝气头都需要采取一些预防性维护措施，以便维持其最佳性能，延长设备的使用寿命，避免出现意外事故或系统瘫痪。适当的维护还可以减少系统的曝气频率出现故障停机的频率。

- 三元乙丙橡胶曝气头的膜不能接触石化产品，比如，矿物油和芳香烃。接触这些物质会使柔性膜发生退化。

- 所有的微孔曝气头，包括美国环境动力公司生产的 FlexAir™ 牌都需要安装性能良好的空气过滤器。鼓风机应当使用两微米物资颗粒过滤效率达百分之九十九点五的进气过滤纸，以避免柔性膜介质发生堵塞。应当在进气过滤器的水头压力损失达到二十英寸水柱以前更换鼓风机的进气过滤器。一般使用安装在过滤器盒里的一种弹簧型压力表或压力计来测量水头压力损失。如果对空气过滤器维护不当，其压力损失太多，鼓风机可能会超负荷运转，或过滤效率降低，使曝气头发生堵塞。

- 有时候，曝气头的水头压力损失可能会长时间持续增加。这种压力的增加通常都是由于介质表面形成的生物或无机物造成的。不过，这种问题不能一概而论，要具体情况具体分析，主要应看污水的类型和系统的工作特征。为了恢复介质的性能，降低水头压力损失，应当密切注意曝气系统的工作状态如压力、处理效率等，并根据情况进行必要的维护。

- 美国环境动力公司建议，应当定期（一年）对柔性膜曝气头进行检查。通常，检查曝气系统的时候，只需将池子里面的水位降低就行了，这样就不会影响曝气系统的正常运转。不过，检查曝气系统的时候，应当停止向池子里面供气，以免过量的气流进入曝气系统，损坏了鼓风机。

如果操作、维护得当，美国环境动力公司为曝气混合系统生产的柔性膜可以使用很多年都不出问题。

如果你想进一步了解你应当使用何种曝气系统，请拨打（573）474-9456，与美国环境动力公司联系。