

结合计算流体力学 (CFD) 模拟与先进实验测量方法来优化工业化膜生物反应器中曝气系统与膜组器的设计。

- ✓ 世界领先的模拟技术
- ✓ 全方位准确评估膜生物反应器的水力学表现
- ✓ 高效的计算数值模拟辅助优化设计方法

曝气在中空纤维膜膜生物反应器中的作用

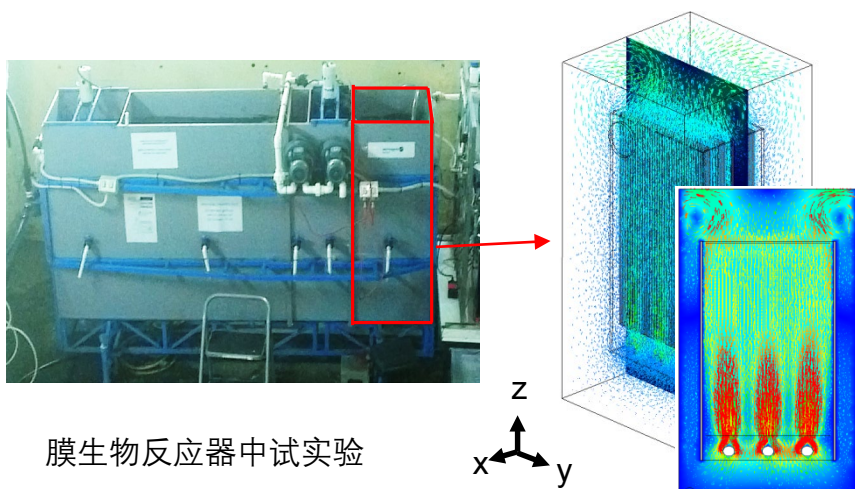
膜生物反应器中的曝气可以产生气液两相冲刷流，促进中空纤维膜横向振动而在膜丝表面生成切应力来促进污泥颗粒反向传输并减少膜丝表面的污泥沉积从而控制膜污染。

我们的优势: 实现整个膜组器上的曝气冲刷效果的最大化并减少能耗(我们自主优化的曝气系统设计可以节省高达**70%** 曝气能耗)。

设计变量: 气泡大小，曝气频率，曝气管布置，曝气孔布置，活性污泥浓度等

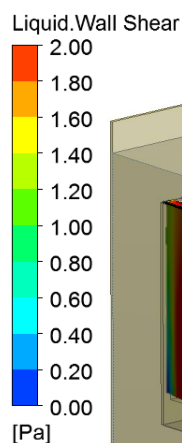
1 小气泡曝气系统设计

在新南威尔士大学，我们采用计算流体力学模拟技术来研究在膜池内尤其是膜组器内的由小气泡上升流引起的三维瞬变水力学表现。



膜生物反应器中试实验

计算流体力学模拟膜池
内水流流速分布



计算流体力学模拟膜组器
内膜丝表面切应力分布



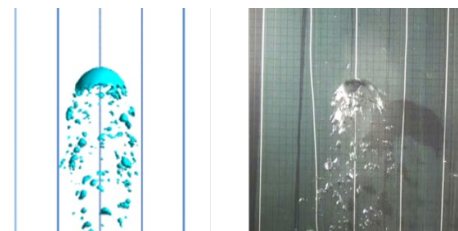
实验观测的膜污染
分布



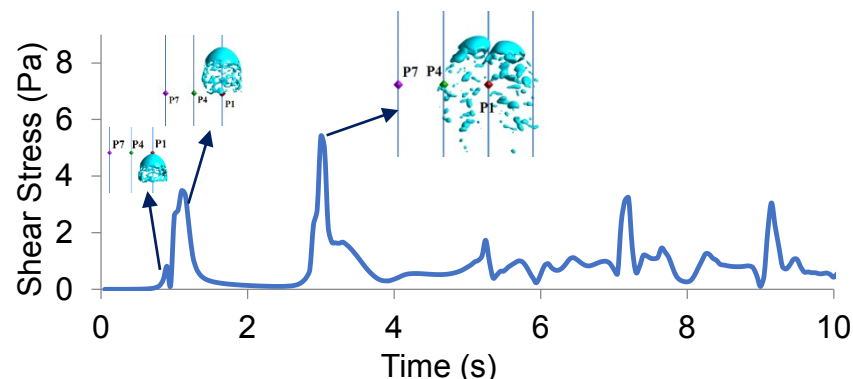
2 脉冲气泡曝气系统设计

Suez®和Evoqua®在大型膜生物反应器设计中采用脉冲曝气系统。这种曝气系统可以产生较大气泡，单个气泡体积为100毫升~500毫升。

我们采用计算流体力学模型模拟了脉冲气泡流在膜丝表面产生的随时间变化的高峰值切应力分布来优化设计不同的脉冲流曝气系统。

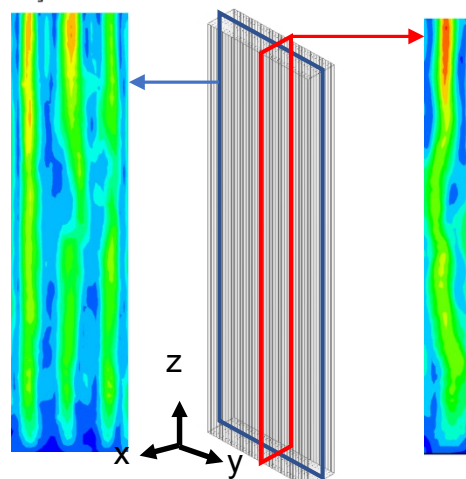


模拟的气泡形状 实验观测的气泡形状



膜丝表面切应力随时间的变化以及对应的气泡位置

Velocity [m s⁻¹]



膜组器内靠近膜丝的三维液体流速分布

