

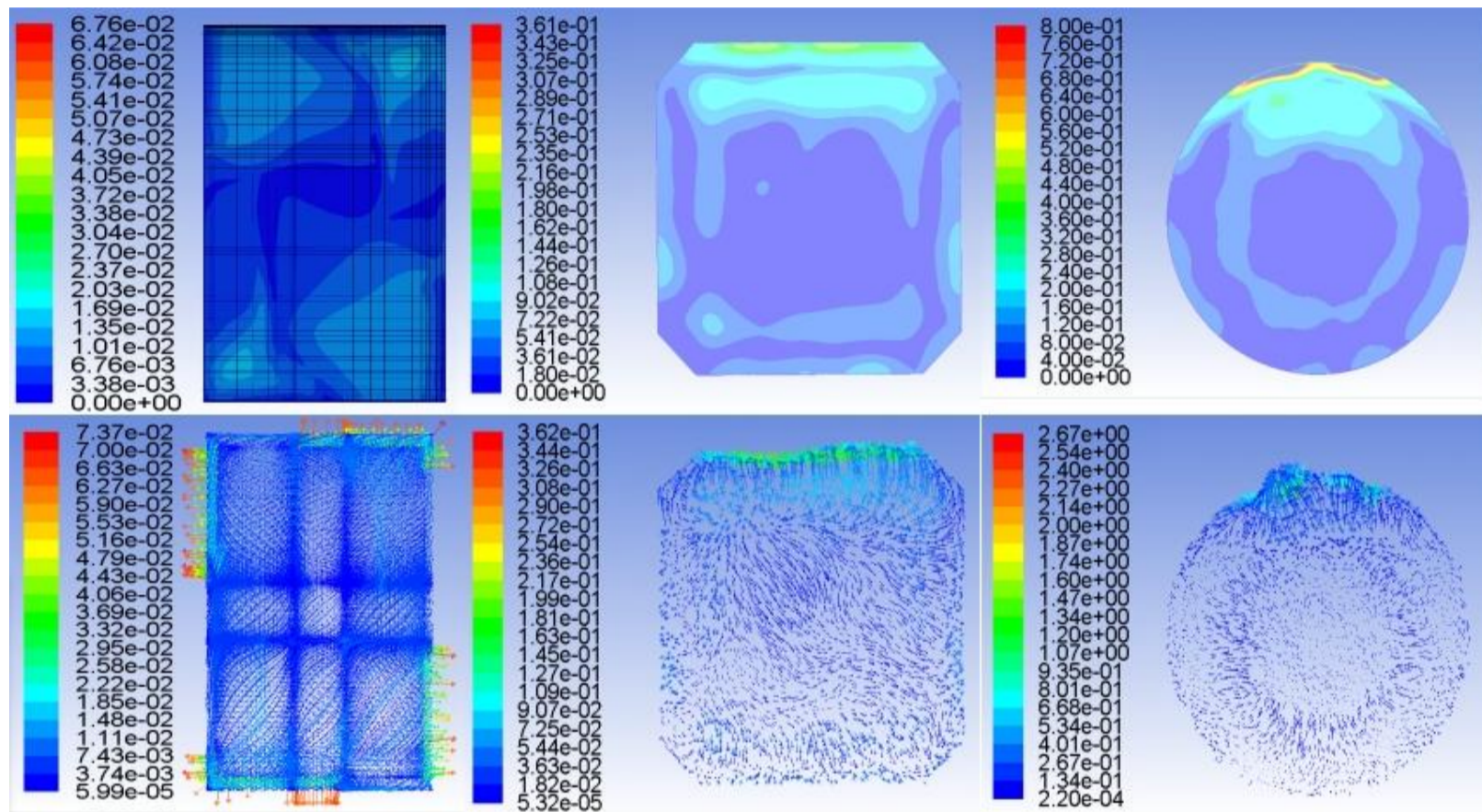
基于计算流体力学模拟养殖池集污关键技术研发

陈福迪*, 孙明¹, 曾羿豪^{1, 2}, 王首涵^{1, 2}, 岑岳瀛², 邹维波², 闵启洋²

1.辽宁省海洋水产科学研究院, 农业农村部水产种质资源保护与发掘利用重点实验室, 大连市濒危海洋哺乳动物保护生物学重点实验室, 辽宁 大连 116023; 2.大连海洋大学, 辽宁 大连 116023.

1 基于计算流体力学的养殖池水流模拟

计算流体力学可以借助软件将数学模型、物理化学反应模型等进行数值模拟, 其模拟结果几乎接近真实的现场实验结果因而适应于工业化养殖系统的模拟设计, 为寻找最优设计参数提供可靠的理论支撑。本研究基于方形池、八角池、圆形池等常见养殖池形式, 通过分析养殖池内水流云图和向量图分析不同池型在相同进水流量下的集污能力, 对比相同集污效果下的能耗情况。



- 设置水流量0.5循环/小时, 进水口初速度为0.2m/s。八角池中水流速度为0.07m/s, 而圆形池为0.12m/s; 八角池内部水流的流场小涡流较多, 方向无序, 圆形池中的小涡流较少, 对比池内水流速度, 八角池的集污能力比圆形池低41%。
- 以八角池流量0.5循环/小时为基准, 此时进水口的流速为0.2m/s, 当圆形池的进水口流速为0.13m/s时, 内部流场速度云图的分布与八角形相似, 通过观察圆形池和八角池的水流分布, 在集污效果相仿的情况下, 圆形池与八角池相比, 能够节省大约35%的进水流速。

2 养殖池构型和集污装置开发

- 第一代基于矩形池的集污装置采用四角曝气推流, 利用水体翻滚后与墙面的反作用力推流效果使养殖池内产生顺时针旋转的水流, 带动水体中的颗粒沉降至池底间歇式回水中心管处, 将池底污物抽至回水管道内并排出;
- 第二代集污装置基于八角池模式, 利用养殖池内外压差开发了手动式的底污收集和排出装置;
- 第三代以圆形池为基础, 经过模拟计算和验证, 结合养殖生物的生长周期, 研发了全自动化的底污收集装置。



第一代集污装置



第二代集污装置



第三代集污装置