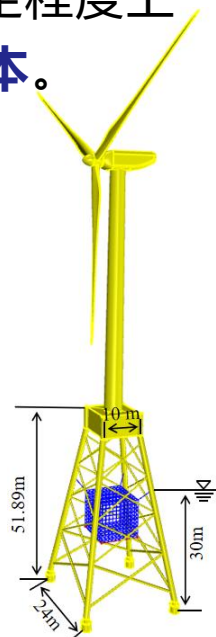


研究背景

- 海洋养殖与海上风电均有向**深远海发展趋势**，对海域空间的**竞争日益激烈**；
- 多种海洋产业的**协调融合发展**，有助于实现海洋资源的**高效利用**；
- 综合利用海洋空间可以在一定程度上**改善海域竞争，降低产业成本**。

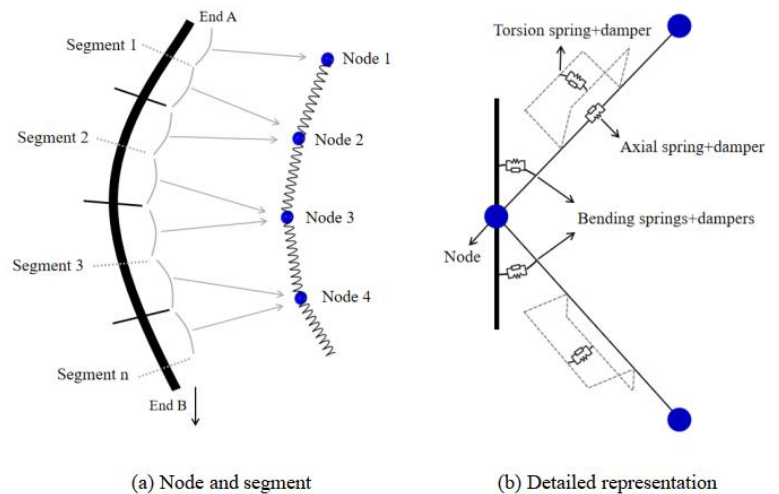
蓝色粮仓 → **蓝色转型 近海减负 风电渔用 以渔养电** ← **绿色能源**

风渔融合优势显著



材料方法

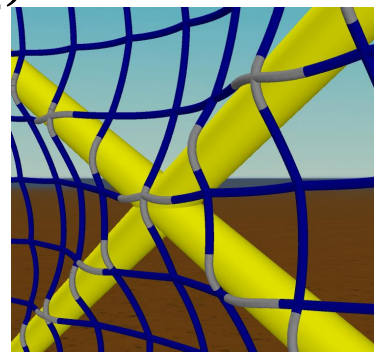
Lumped-mass method (集中质量法)



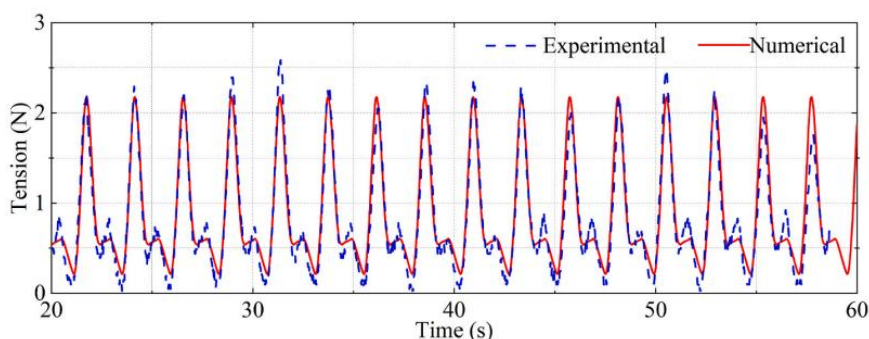
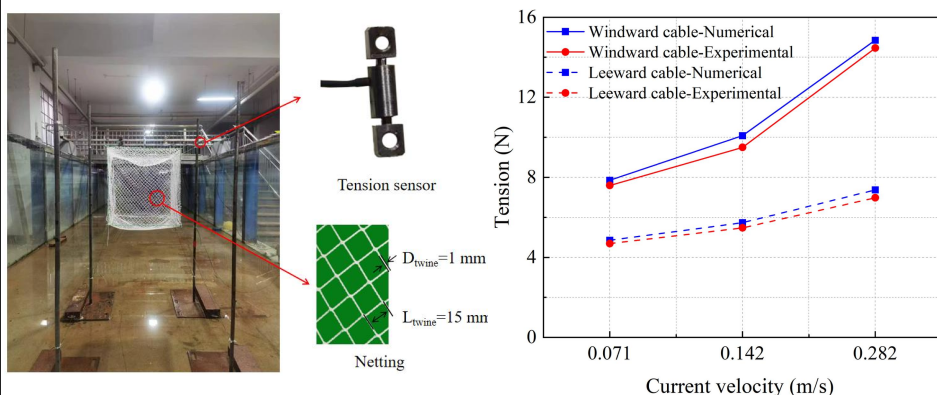
Penetration model (穿透模型)

$$f_R = r(d) \cdot a \cdot \vec{n}$$

通过线性弹簧模型将穿透深度转化为接触力，模拟接触过程中的排斥效应，阻止网衣进一步穿透结构。

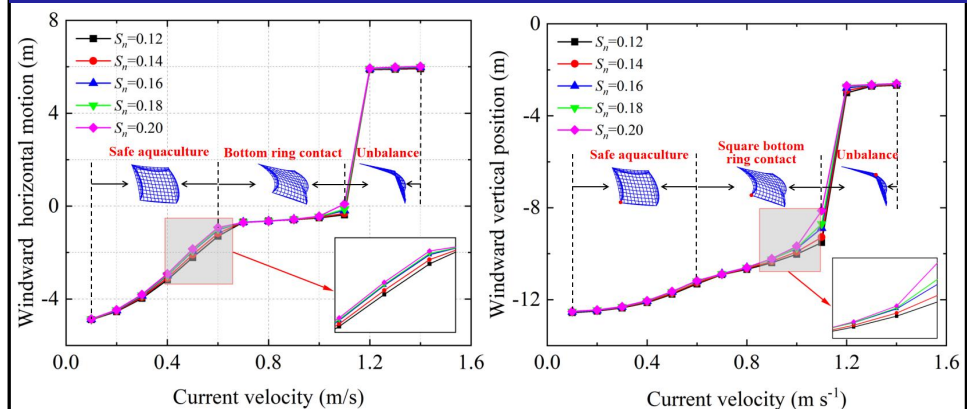


有效性验证

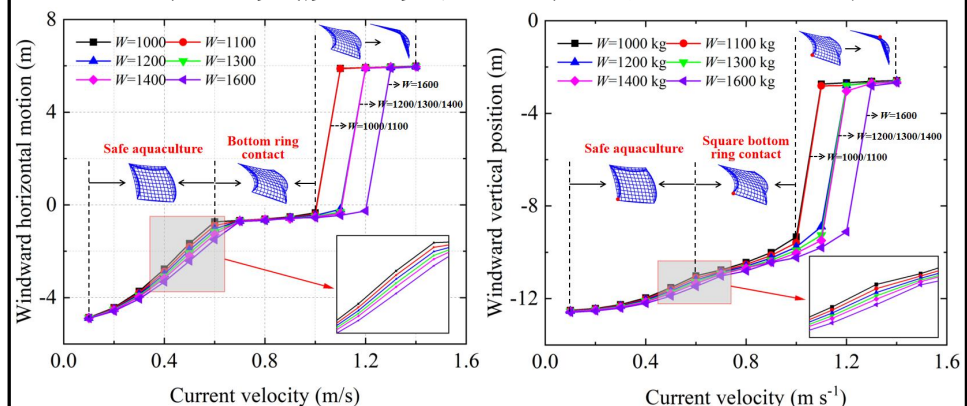


- 时历曲线较为吻合；
- 迎流缆误差**3.91%**，背流缆误差**4.45%**；
- 验证了数值模型的可靠性。

悬挂式网箱的水动力响应特性



网衣密实度改变时迎流侧标记点运动



底圈重量改变时迎流侧标记点运动

结论 随着流速的增加，网箱的状态可分为：安全养殖区、底圈接触区、网箱失衡区；网衣密实度变化时网箱的失衡流速没有改变，而较大的底圈重量增大了网箱失衡时的临界流速。