

## 研究背景与目标

### 研究背景

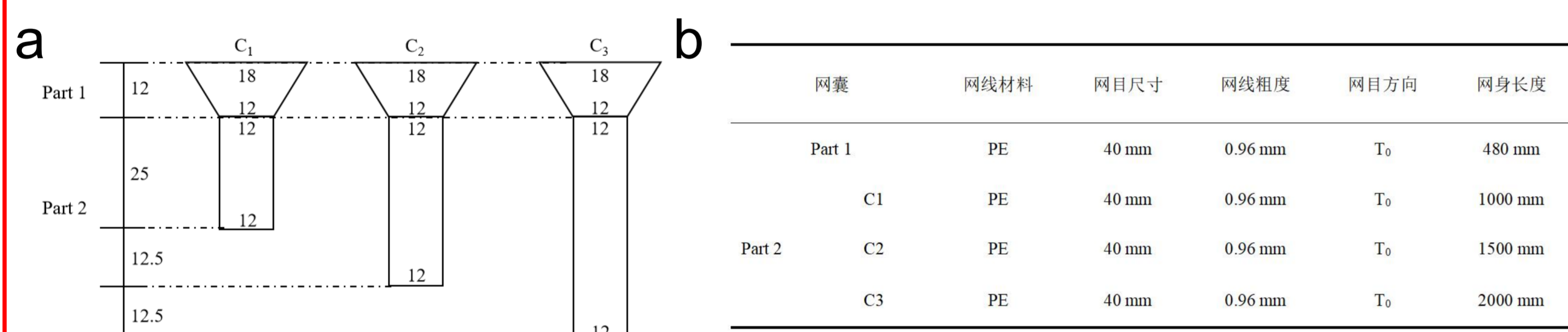
- 网囊位于拖网渔具系统的末端, 是聚集渔获物的主要部位。网囊长度决定着拖网结构的稳定特性, 进而影响网囊的选择性。
- 有关研究表明网囊长度对网囊的稳定性有一定影响, 但是缺少网囊长度变化对其稳定性影响的定量研究。

### 研究目标

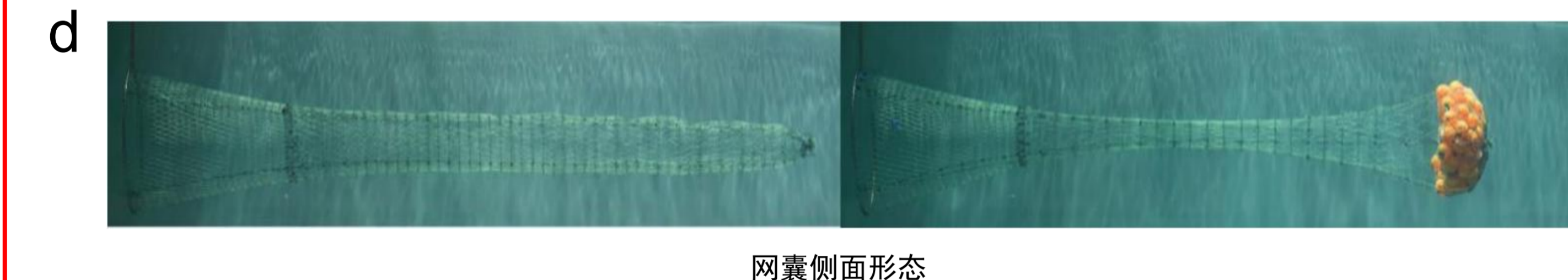
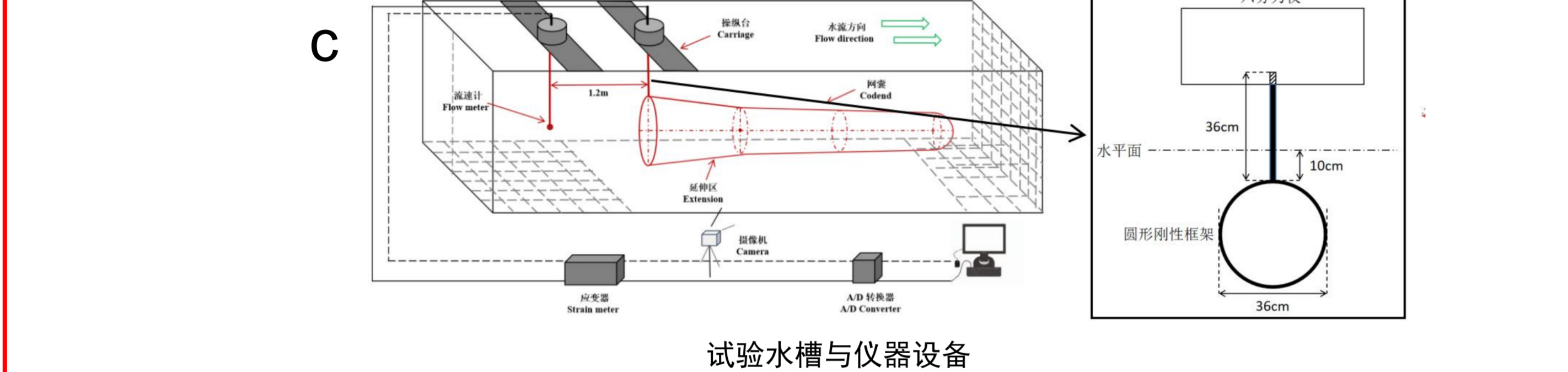
- 为了分析网囊长度对中层拖网网囊结构水动力特性的影响, 本研究制作了长度为1.0 m、1.5 m和2.0 m网囊模型(网囊C1、C2和C3), 测试其不同流速和渔获物条件下的阻力和形态变化。

## 材料与方法

### 1. 模型网囊



### 2. 实验设置



### 3. 分析方法

- 基于Morlet小波分析与快速傅里叶变换(FFT), 利用MathWorks的MATLAB R2018a软件包和小波工具箱对网囊阻力、纵向位置和横向位置的振幅与频率进行分析。

## 结果与讨论

### 1. 网囊阻力与形态

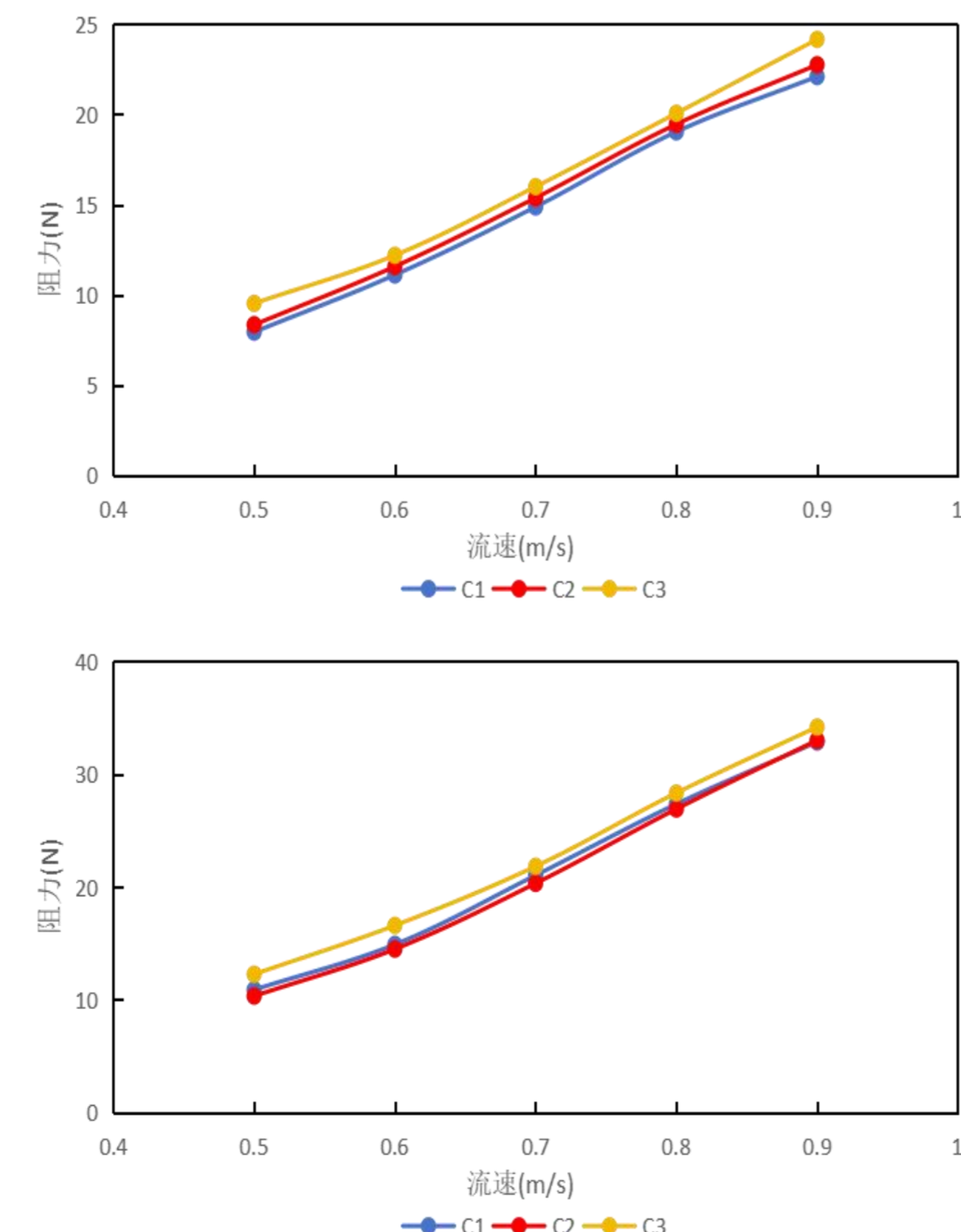
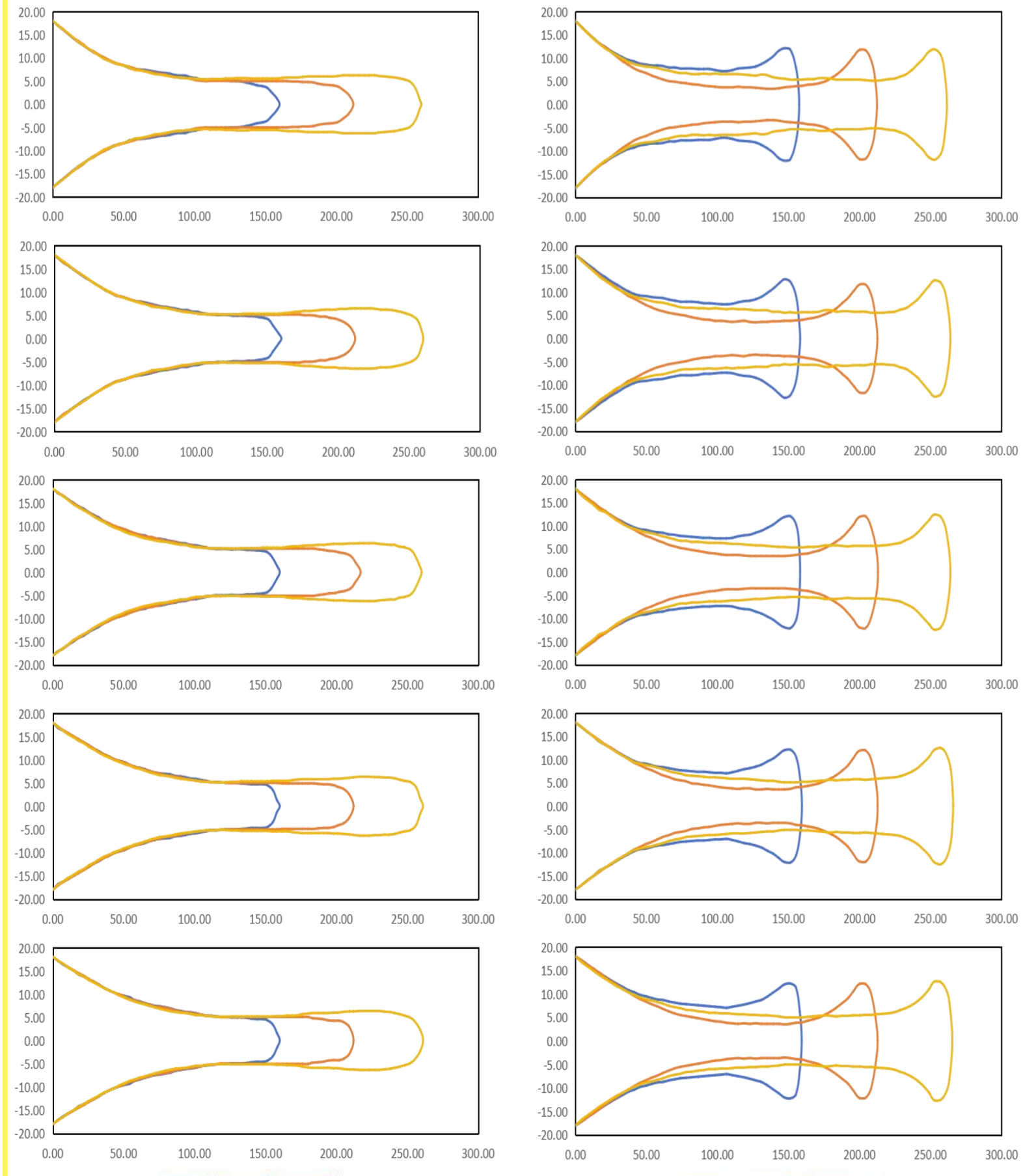


图2 网囊空网与存在渔获物时平均阻力变化

- 水阻力随网囊长度的增加而增加。
- 空网囊时C3为C1的1.09倍; 存在渔获物时C3为C1的1.04倍。

图1 各网囊空网与存在渔获物时, 在不同流速下的轮廓变化

- 无渔获物时, 网囊长度随着流速的增大而增大。
- 存在渔获物时, 网囊通道狭窄, 末端膨大, 网囊长度增加, 网囊口与末端的外廓形态影响较小。

## 2. Morlet小波分析

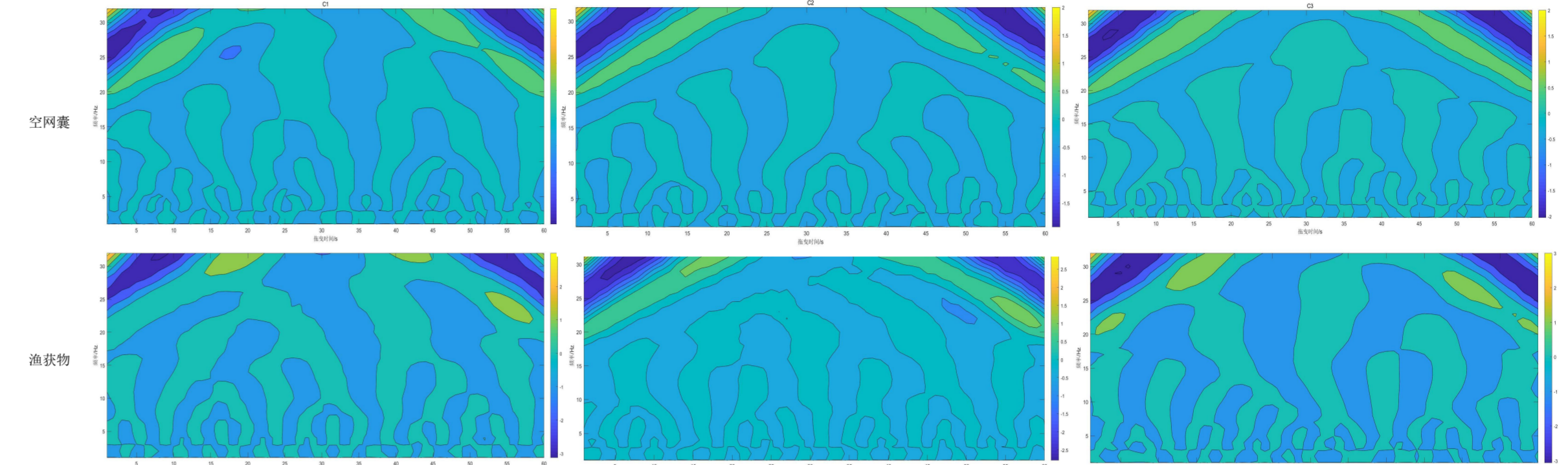


图3 空网囊与存在渔获物网囊阻力振荡的 Morlet 小波变换图

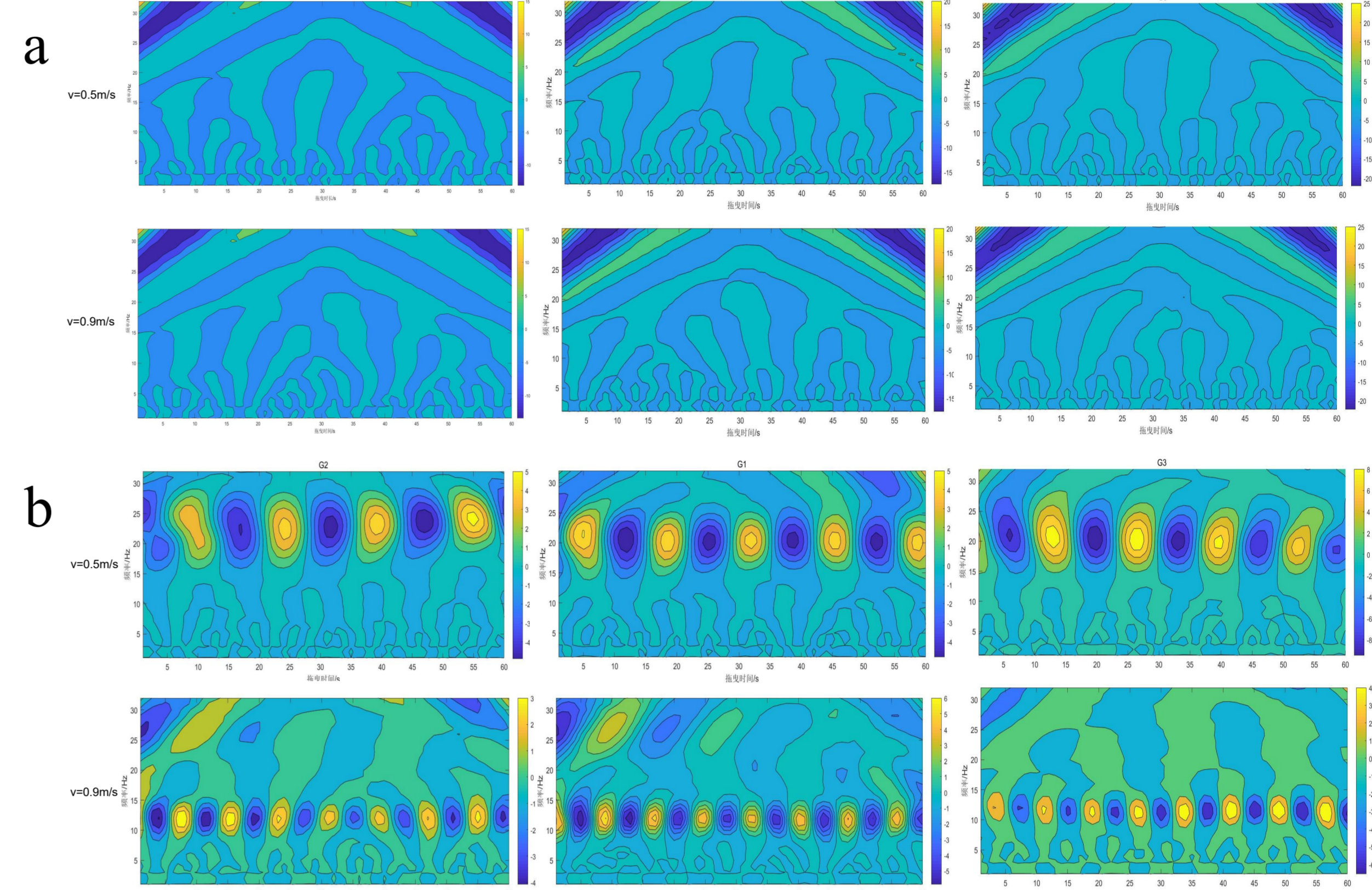


图4 不同流速下存在渔获物网囊位置振荡的 Morlet 小波变换图

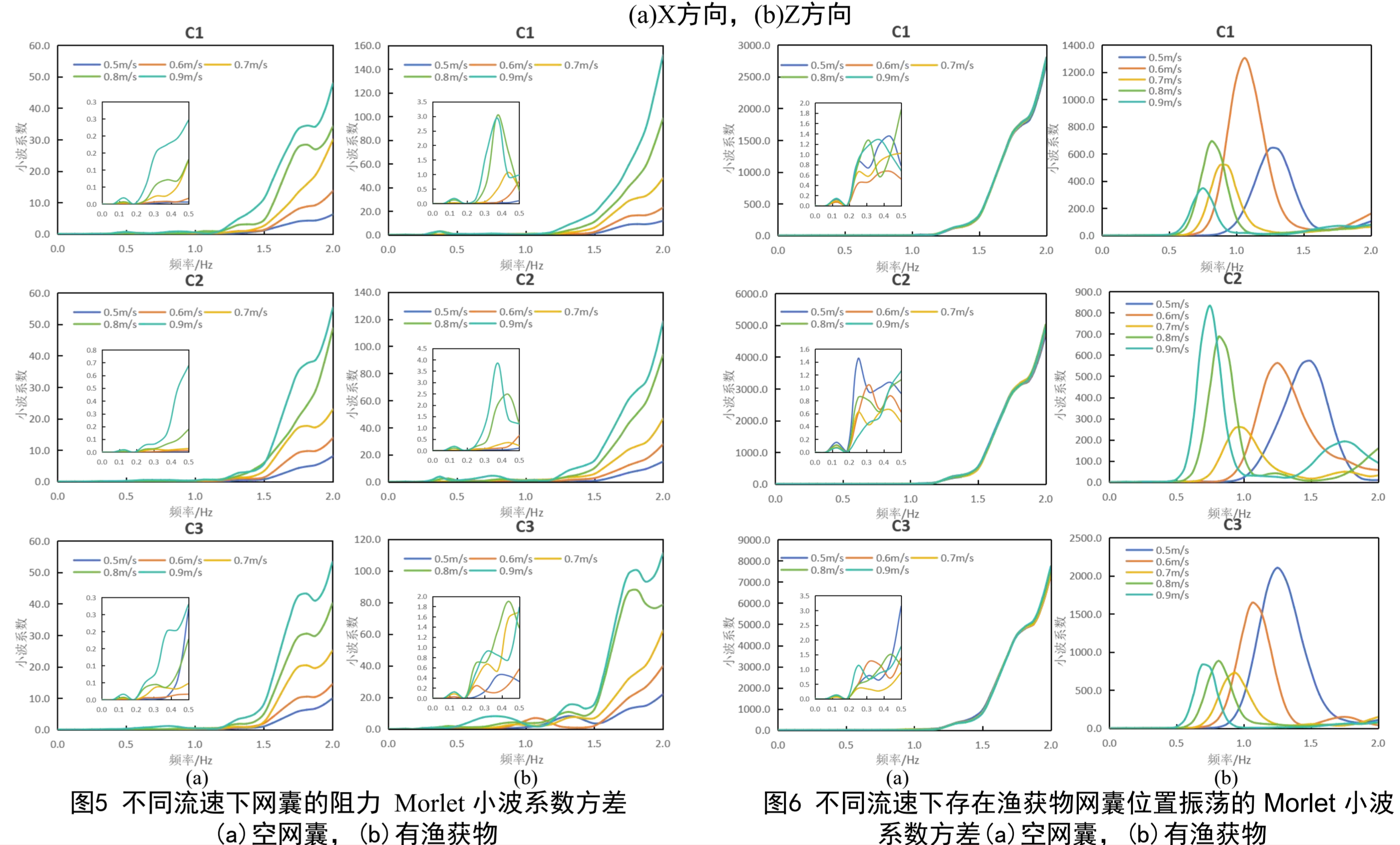


图5 不同流速下网囊的阻力 Morlet 小波系数方差 (a)空网囊, (b)有渔获物

图6 不同流速下存在渔获物网囊位置振荡的 Morlet 小波系数方差 (a)空网囊, (b)有渔获物

## 3. FFT分析

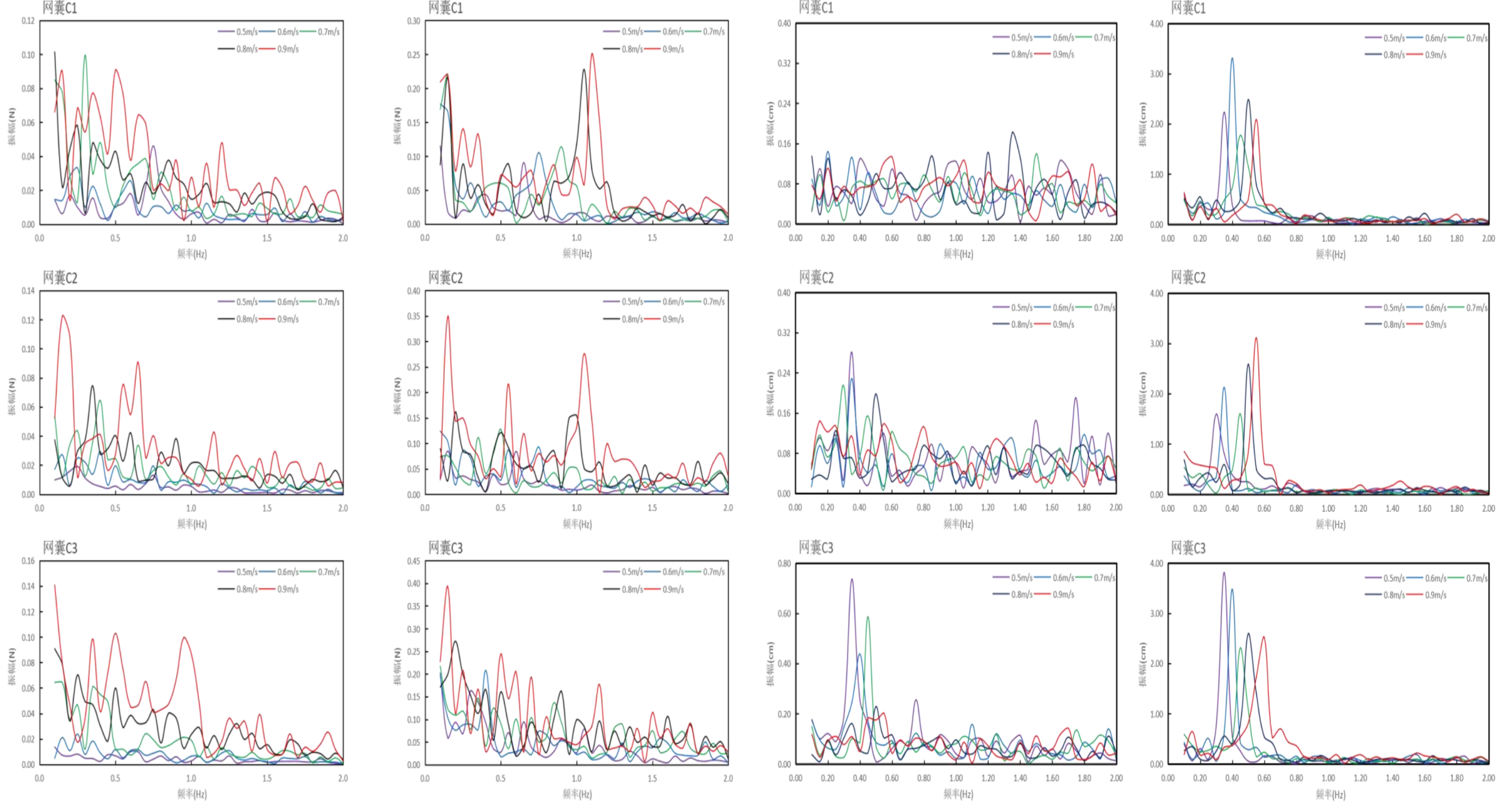


图7 不同流速下网囊阻力的振幅随频率的变化, (a)空网囊, (b)有渔获物

图8 不同流速下网囊位置的振幅随频率的变化, (a)X方向, (b)Z方向

## 结论

- Morlet小波分析与FFT分析结果基本一致。
- 空网囊的阻力振幅在低流速时随网囊长度的增加而减少, 但在高流速时情况相反; 网囊中有渔获物时, 网囊的阻力振幅随网囊长度的增加而增加。
- 网囊纵向位置振荡周期受网囊长度变化的影响较小, 但其振幅受网囊影响较大; 随着网囊长度的增加, 网囊横向位置振荡周期缩短, 振幅增大。