

CSTAM-2018-I151

## V 型沟槽表面隔水管减阻的大涡数值模拟研究

蒋雯婧<sup>1)</sup>, 钱权, 王国荣

(西南石油大学机电工程学院动力工程及其热物理, 成都 610500)

(西南石油大学机电工程学院机械工程, 成都 610500)

**摘要:** 深水钻井隔水管是深水钻井装备中必不可少的一部分, 复杂的海洋环境和钻井工况下, 钻井隔水管将产生巨大的绕流阻力, 引起隔水管产生较大变形、弯矩、轴向张紧力及涡激振动, 并导致深水钻井隔水管失效破坏; 而仿生表面织构显著的减阻效果为隔水管寿命的提升和安全控制提供了一种新途径。本文首先基于大涡数值模拟方法, 建立了光滑和 V 型沟槽圆柱扰流的仿真分析模型, 论证了大涡数值模拟方法适用于隔水管绕流分析的可行性; 然后利用 CFD 软件开展 v 型沟槽隔水管绕流减阻的大涡数值模拟研究; 结果表明: 在  $Re=2e4-4e5$ 、 $h/D=0.00325-0.015$  参数范围内, v 型沟槽表面隔水管具有较好的减阻效果, 当  $Re=1.4e5$ 、 $h/D=0.007$  时减阻效果最佳, 减阻率达到 60%; 同时建立了水平面内绕流阻力与隔水管轴向方向张紧力的力学模型, 存在优选织构参数显著降低隔水管的张紧力, 改善隔水管的受力状态, 该研究成果可为深海油气开采中钻井隔水管的力学行为控制提供理论依据。

**关键词:** 大涡模拟; 隔水管; 绕流减阻; 力学模型;

1) 通讯作者 Email: 915229403@qq.com

CSTAM-2018-I152

## 适用于可压缩壁湍流的尺度自适应数值方法

李理<sup>\*, 1)</sup>, 何志伟<sup>\*</sup>, 田保林<sup>\*</sup>, 李新亮<sup>+</sup>

<sup>\*</sup> (北京应用物理与计算数学研究所, 北京 100094)

<sup>+</sup> (中国科学院力学研究所, 北京 100190)

**摘要:** 可压缩壁湍流是个多尺度问题, 既含有大尺度结构(层流)、小尺度结构(转捩、湍流)以及计算中的非物理振荡结构。本文给出了一种识别局部尺度的方法, 并根据此识别方法构造了尺度自适应的数值方法, 在大尺度及湍流脉动尺度数值耗散逼近中心格式, 仅在非物理振荡区施加较大耗散。该方法可以用于可压缩各向同性湍流、平板转捩、Richtmyer-Meshkov 界面不稳定性问题、和激波/湍流边界层干扰等问题中, 同等网格下, 计算结果优于传统迎风格式。

**关键词:** 尺度自适应; 高精度格式; 可压缩湍流; 转捩; 激波/边界层干扰

1) 通讯作者 Email: lilili606@163.com