

施卫东,李通通,张德胜,王国涛,周 岭.轴流泵叶轮区域空化特性数值模拟[J].农业工程学报,2012,28(13):88-93

### 轴流泵叶轮区域空化特性数值模拟

## Numerical simulation on cavitating characteristic in impeller of axial-flow pump

投稿时间: 2012-01-20 最后修改时间: 2012-06-05

中文关键词: [轴流泵](#), [空化](#), [湍流](#), [模型](#), [数值模拟](#)

英文关键词: [axial-flow pump](#) [cavitation](#) [turbulence](#) [model](#) [numerical simulation](#)

基金项目:国家自然科学基金资助项目(51079063, 51109093)、江苏高等学校优秀科技创新团队项目(苏教科(2009)10号)、江苏省自然科学基金(BK2011503); 国家博士后科学基金(2011M500117); 江苏省博士后基金(1101019B)。

作者	单位
<a href="#">施卫东</a>	<a href="#">江苏大学流体机械工程技术研究中心, 镇江 212013</a>
<a href="#">李通通</a>	<a href="#">江苏大学流体机械工程技术研究中心, 镇江 212013</a>
<a href="#">张德胜</a>	<a href="#">江苏大学流体机械工程技术研究中心, 镇江 212013</a>
<a href="#">王国涛</a>	<a href="#">江苏大学流体机械工程技术研究中心, 镇江 212013</a>
<a href="#">周 岭</a>	<a href="#">江苏大学流体机械工程技术研究中心, 镇江 212013</a>

摘要点击次数: **170**

全文下载次数: **83**

中文摘要:

为了研究轴流泵内部叶轮区域空化特性,该文基于ANSYS CFX软件,分别应用Standard  $\kappa$ - $\epsilon$ 、RNG  $\kappa$ - $\epsilon$ 、 $\kappa$ - $\omega$ 和SST  $\kappa$ - $\omega$ 湍流模型、均质多相流模型,对比转数 $ns=1033$ 轴流泵在不同工况下进行全流道数值计算,将模拟值与试验结果进行对比分析,验证不同湍流模型及多相流模型的适应性并探究叶轮区域的空化特性。结果表明:在设计工况下,基于 $\kappa$ - $\omega$ 湍流模型较其他3种湍流模型计算准确,临界汽蚀余量 $NPSH_c$ 计算值与试验结果误差为6.32%,可以较好反映轴流泵内部空化特性。随着有效汽蚀余量 $NPSH$ 值的减小,空化首先在叶片背面进口靠近轮毂处发生,然后沿着主流方向往叶片中部发展直至充满整个流道,在临界汽蚀余量工况下,叶片中部区域空化面积较大,空化较严重时,叶片背面流线在叶片后部较紊乱,在靠近轮毂处形成漩涡微团,并向轮毂处移动,同时引起叶轮出口截面处轴面速度分布不均匀,增加了叶轮区域流场的紊乱性,揭示了叶轮区域内部空化流动特性。

英文摘要:

In order to study the internal cavitation characteristic of axial flow pump, the steady turbulent flow field of an axial flow pump( $ns=1033$ ) at different conditions was simulated by using standard  $\kappa$ - $\epsilon$  turbulence model, RNG  $\kappa$ - $\epsilon$  turbulence model,  $\kappa$ - $\omega$  turbulence model, SST  $\kappa$ - $\omega$  turbulence model and homogeneous multiphase model based on ANSYS CFX software. The numerical results were compared with the experiment values to verify the adaptability of the different turbulent models and multiphase model, and to study the cavitation characteristics of the impeller region. The results showed that the  $\kappa$ - $\omega$  turbulence model has better accuracy than the other three turbulent models in simulation, predictive errors of critical  $NPSH_c$  is 6.32%, which can reflect the internal cavitation characteristic of the axial flow pump well. With the decrease of the  $NPSH$ , along the flow direction, vapor first occurred on the leading edge of the blade close to the tip, and then developed to the middle area of the blades until to the whole passage. On the critical cavitation condition, the vapor area of the middle side along the radial direction of the blade is large. When the cavitation is serious, the streamline at the back of the blade's suction side is disorder and generate the vortex micro group, which will flow from the hub to the shroud of the impeller, cause the distribution of axial flow velocity at the outlet of the impeller inhomogeneous, and increase the disturbance of the flow field in impeller region. These phenomena reveal the cavitation characteristics of the axial-flow pump.

[查看全文](#) [下载PDF阅读器](#)

关闭

您是第**5180845**位访问者

主办单位: 单位地址: 北京朝阳区麦子店街41号

服务热线: 010-65929451 传真: 010-65929451 邮编: 100125 Email: [tcsae@tcsae.org](mailto:tcsae@tcsae.org)

本系统由北京勤云科技发展有限公司设计