

空化对超低比转数离心泵内压力脉动的影响研究

汇报人：

2024-01-21

| CATALOGUE |

目录

- 引言
- 空化现象及其产生机理
- 超低比转数离心泵内压力脉动特性
- 空化对超低比转数离心泵内压力脉动的影响
- 实验研究及结果分析
- 结论与展望

01 引言





研究背景和意义



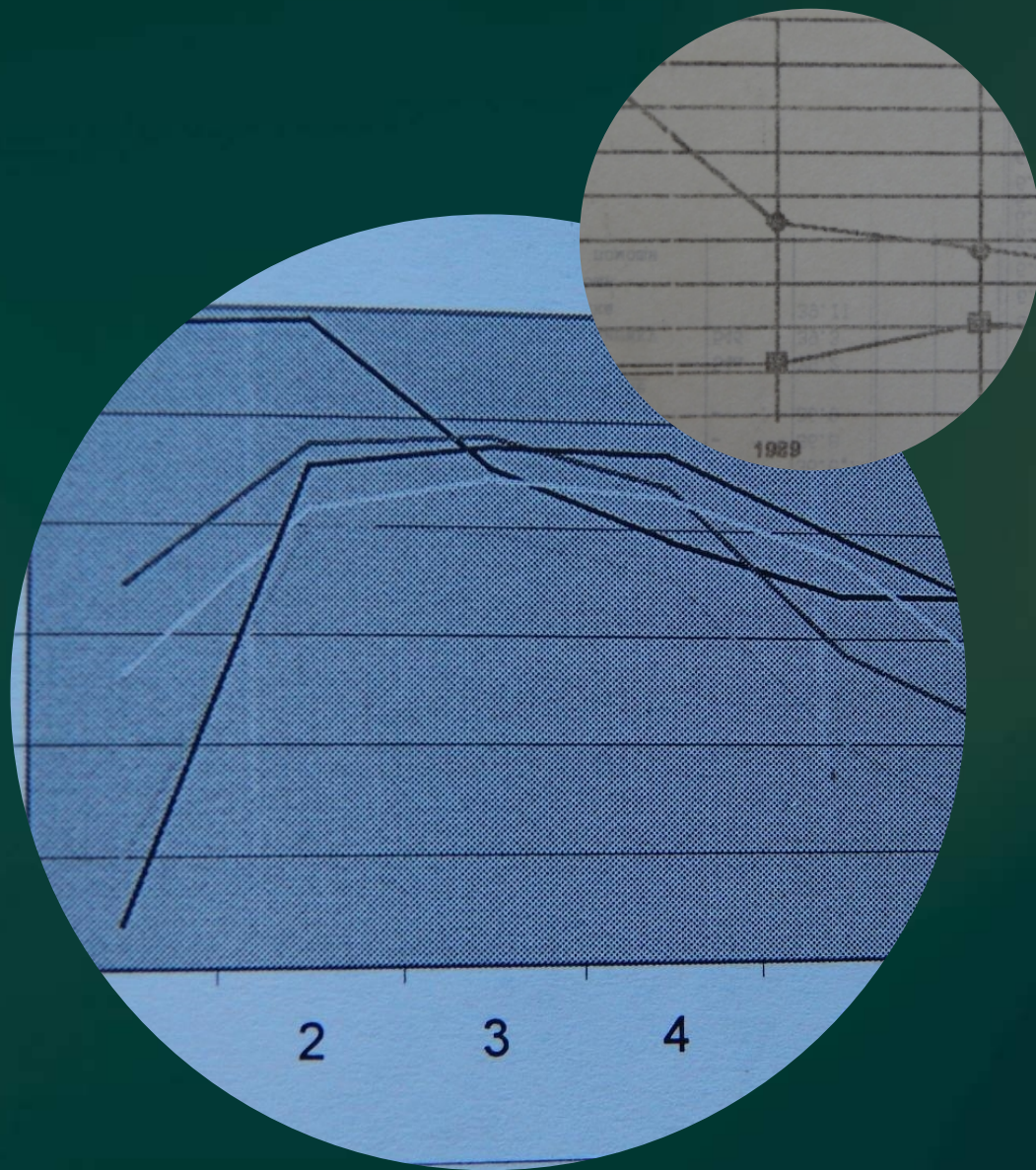
空化现象在离心泵等流体机械中广泛存在，对泵的性能和稳定性产生重要影响。



超低比转数离心泵具有特殊的结构和运行特性，空化对其性能的影响更为显著。



研究空化对超低比转数离心泵内压力脉动的影响，有助于揭示空化机理，优化泵的设计和运行。





国内外研究现状及发展趋势

1

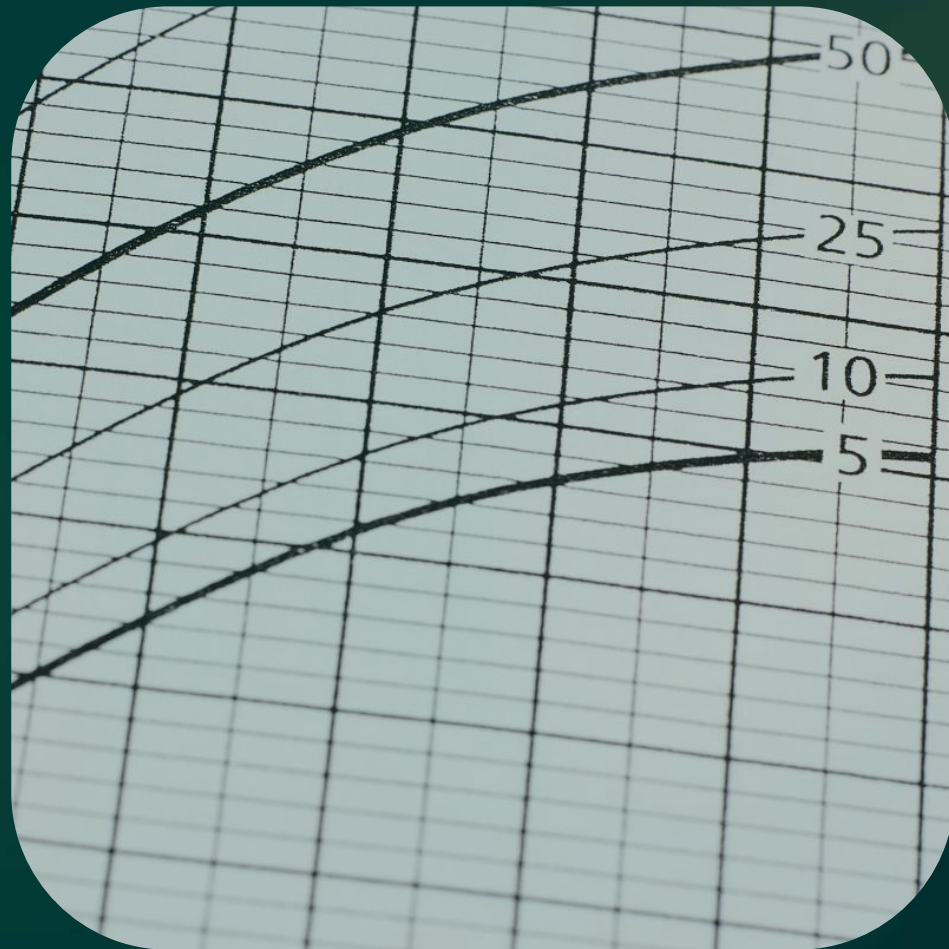
国内外学者在空化对离心泵性能影响方面开展了大量研究，但针对超低比转数离心泵的研究相对较少。

2

现有研究主要集中在空化对离心泵扬程、效率等外特性的影响，对内部流动和压力脉动的研究相对较少。

3

未来研究趋势将更加注重空化对超低比转数离心泵内部流动细节和压力脉动特性的影响。

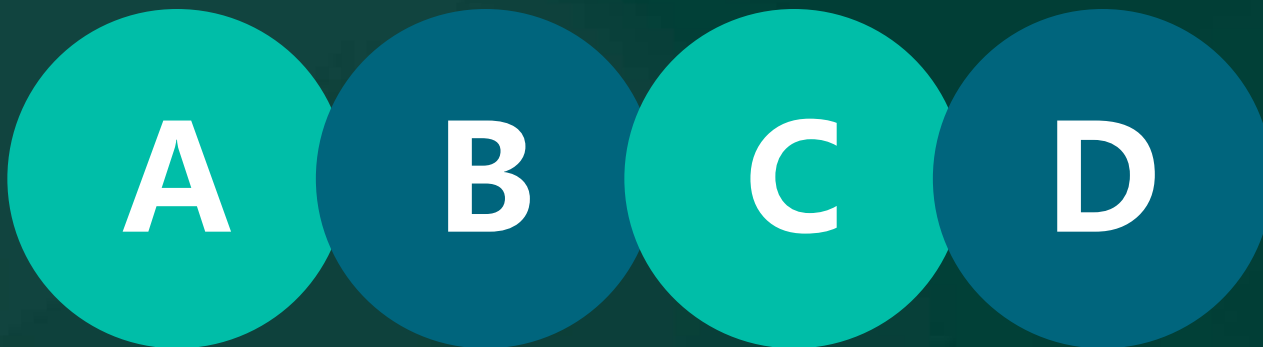




研究内容和方法

采用数值模拟和实验相结合的方法，研究空化对超低比转数离心泵内压力脉动的影响。

通过压力传感器等实验手段，测量不同空化条件下泵内的压力脉动情况。



建立超低比转数离心泵的三维数值模型，模拟不同空化条件下的内部流动情况。

分析空化对超低比转数离心泵内压力脉动的影响规律，揭示空化机理。

02

空化现象及其产生机理





空化现象描述

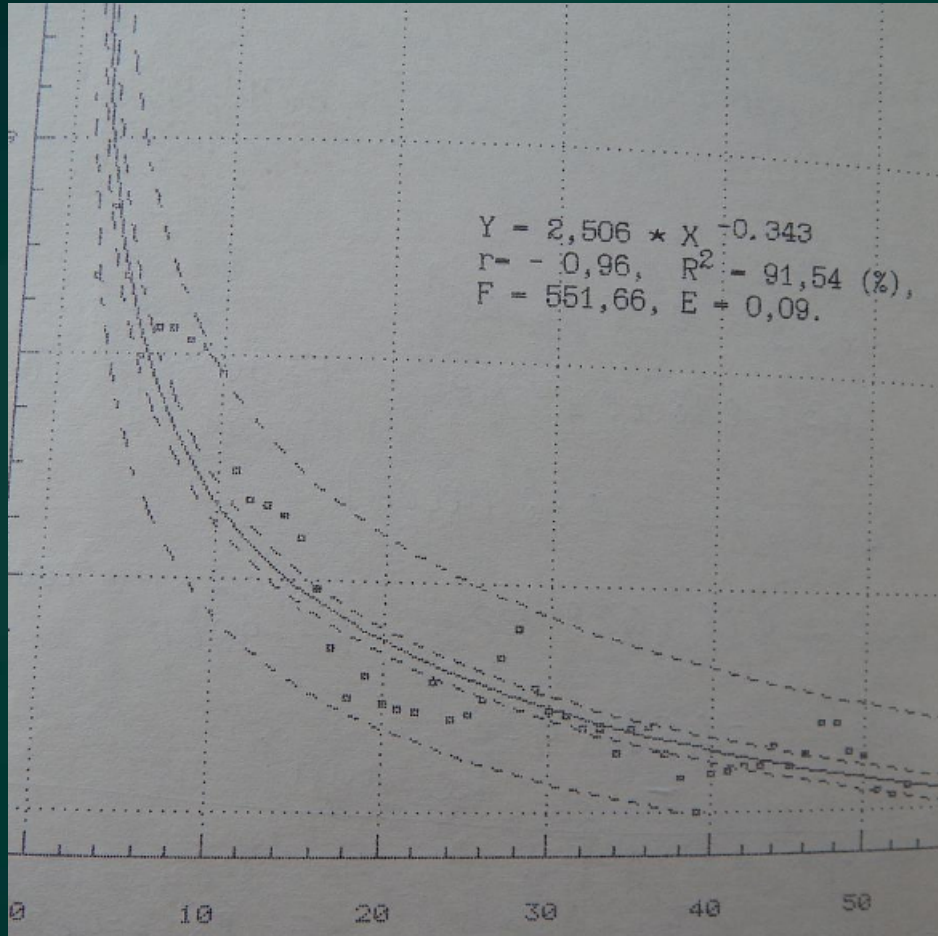


空化现象是液体在流动过程中，当局部压力降低到一定值时，液体内部或液固交界面上蒸汽或气体的空穴（空泡）的形成、发展和溃灭的过程。

在离心泵中，空化通常发生在叶片背面或泵体流道内，导致局部压力降低，产生气泡并随后溃灭。



空化产生机理分析



当液体流经离心泵叶片时，由于叶片形状和角度的变化，液体流速和压力也会发生变化。



在叶片背面或流道内，由于流速增加和压力降低，当局部压力低于液体的饱和蒸气压时，液体中的气体或蒸汽就会析出形成气泡。



这些气泡随着液体流动，在高压区域溃灭，释放出能量并产生压力脉动。



影响空化产生的因素

泵的结构参数

如叶片形状、角度、流道宽度等，这些参数会影响液体的流速和压力分布，从而影响空化的产生。

泵的运行条件

如流量、扬程、转速等，这些条件会改变泵内的流动状态，进而影响空化的发生和发展。

液体的物理性质

如密度、粘度、饱和蒸气压等，这些性质决定了液体在特定条件下的空化倾向。

03

超低比转数离心泵内压力脉动特性



超低比转数离心泵结构特点

叶片数较少，流道宽

超低比转数离心泵通常具有较少的叶片数和较宽的流道，以降低流动阻力和提高效率。

较大的叶轮直径

为了获得较低的扬程和较大的流量，超低比转数离心泵通常具有较大的叶轮直径。

特殊设计的蜗壳

蜗壳设计对于压力脉动的产生和传播具有重要影响，超低比转数离心泵通常采用特殊设计的蜗壳以降低压力脉动。





压力脉动产生原因分析



旋转失速

当流体在叶轮中旋转时，由于流体的惯性和粘性作用，可能导致旋转失速现象，进而产生压力脉动。



叶轮与蜗壳的相互作用

叶轮旋转时，流体在叶轮出口处与蜗壳发生相互作用，导致流场的不稳定和压力脉动的产生。



空化现象

当流体在叶轮入口处发生空化时，空泡的溃灭和再生会导致局部压力的剧烈波动，进而引发压力脉动。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/557123151146006121>