压缩空气储能轴流膨胀机径向进气室结构研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/43392.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

压缩空气储能轴流膨胀机径向进气室结构
研究取得进展

。膨胀机作为压缩空气储能系统的关键部件，其气动性能对系统整体性能具有重要影响。受大体积流量和设备实际安装条件的共同影响，轴流膨胀机通常采用紧凑进气室结构。进气室出口收敛度，即收敛通道的进出口面积之比，是决定进气室内部气流转向、加速及透平进口流场分布的重要结构参数。但该参数与不同进气室进口结构之间的耦合机制尚不明确，对整机性能的影响也难以评估。因此，需要进一步探索不同进口结构下出口收敛度对膨胀机气动性能的影响。

近日，中国科学院工程热物理研究所以压缩空气储能典型轴流膨胀机为研究对象，建立了包含进气室、透平级及排气段的全周三维数值模型，系统研究了单径向进口、双径向进口、四切向进口及四平行进口四种典型进气室进口结构下，出口收敛度对轴流膨胀机整体性能、内部流场及能量损失的影响规律。

结果显示，随着出口收敛度增大，四种进口结构下轴流膨胀机的等熵效率均呈非线性增长趋势。当出口收敛度超过1.284后，进一步增大收敛度对整机性能的改善效果明显减弱。内部流场分析发现，较小的出口收敛度易诱发角区失速涡和壁面分离涡，造成进气室出口流场不均匀分布，并增加下游透平的流动损失。

研究发现，当收敛通道采用子午面等宽结构，出口收敛度为1.284时，可使进气室在气动性能与工程设计需求之间取得较好平衡。但在受安装空间受限、需采用子午面扩张型通道时，四切向进口结构下轴流膨胀机具有相对更好的气动性能。

该成果阐明了进气室出口收敛度与进口结构对轴流膨胀机气动性能的耦合影响机制，为压缩空气储能轴流膨胀机径向进气室的优化设计提供了理论依据。

相关研究成果发表在*Energy*上。研究工作得到国家自然科学基金委员会等的支持。

论文链接

轴流膨胀机和进气室的结构示意图

不同进口结构下出口收敛度对膨胀机等熵效率的影响对比

研究团队单位：工程热物理研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发