

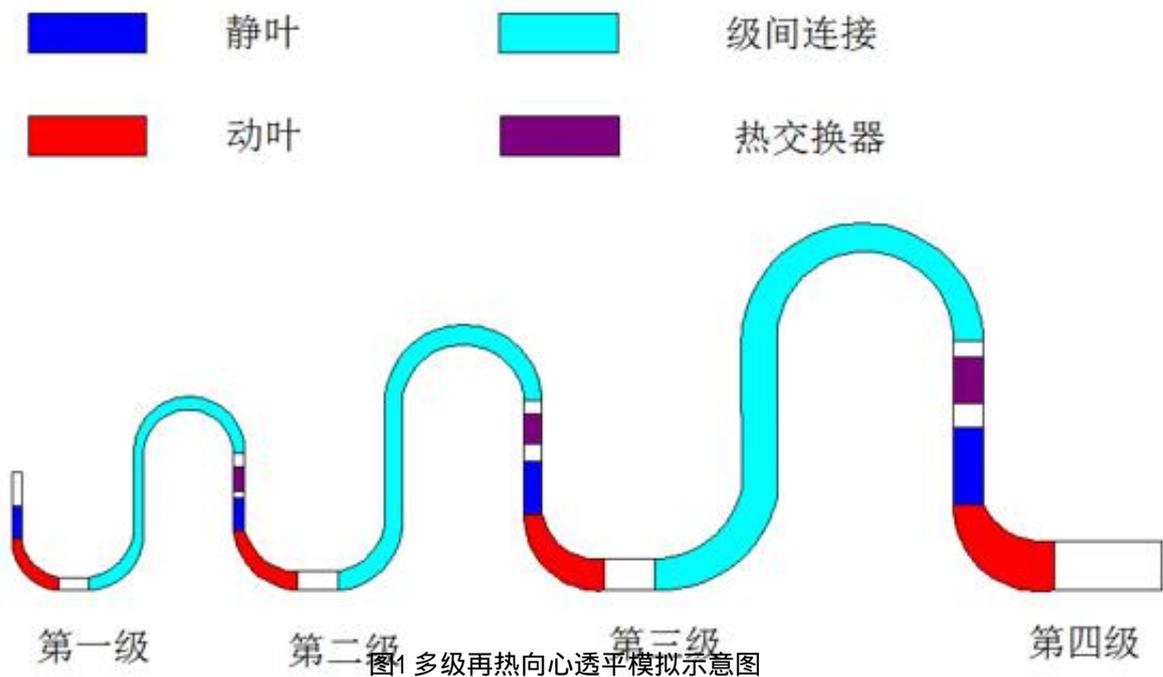
压缩空气储能系统多级再热向心涡轮研究取得进展

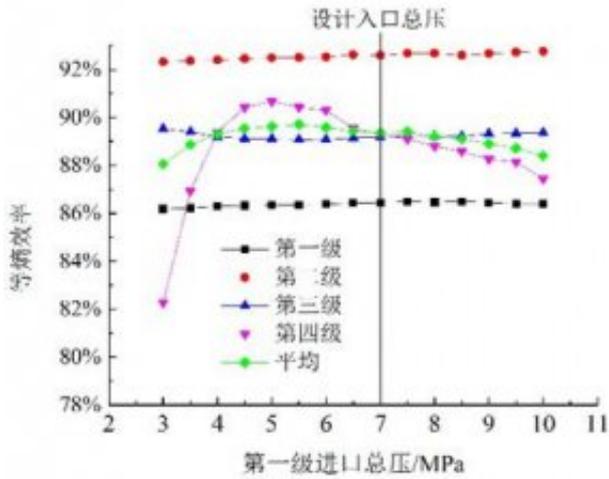
在压缩空气储能系统中，多级再热向心透平的性能对系统效率有显著影响。储能系统实际运行过程中，多级再热向心透平经常处于非设计工况下运行，因此有必要开展其变工况特性研究与分析。近日，中国科学院工程热物理研究所储能研发中心通过数值和实验方法开展了相关研究，并取得新进展。

研究人员首先提出了整体数值计算的方法，采用多孔介质模型来模拟级间板翅换热器，给定进出口边界条件通过一次计算即可获得各级参数匹配及总体性能，数值计算模型如图1所示。研究人员对不同变进口总压、转速、再热温度、第一级导叶开度等四种条件下多级再热向心涡轮的特性进行了分析，分别研究各变工况条件下各级膨胀比、效率、出功、质量流量等变化规律及特性。结果显示：当进口总压下降时，平均效率基本不变，但是第四级的效率下降较大；当转速下降时，平均效率下降；当再热温度提高时，系统的出功大幅增加，但平均效率有明显的下降；当开度减小时，第四级膨胀比减小，第一级增加，二、三级变化较小，平均效率有所下降。

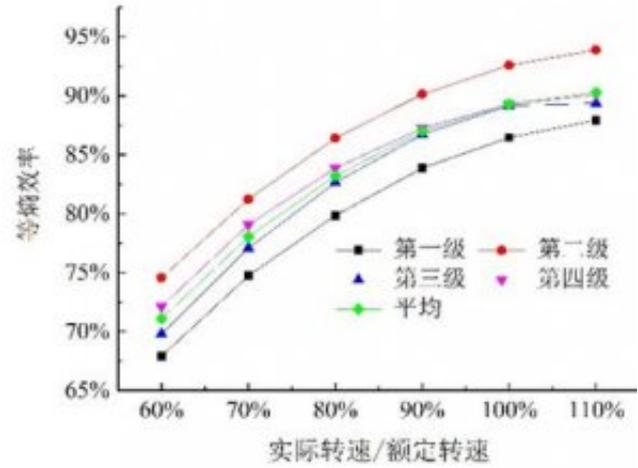
同时，研究人员发现导叶通道内的损失主要集中在叶片出口吸力面一侧与导叶出口尾缘部分，由叶顶间隙引起的总压损失占比较小，总压损失主要发生在导叶通道的后20%区域。动叶通道内的熵增比较均匀，属于均匀加载型叶片。导叶开度减小时，在导叶通道的后20%区域内，通过叶顶间隙的泄漏流更易与叶高中间部分的主流掺混，导致二次流损失增加。当进口总压降低时，动叶表面部分压力面压力甚至低于吸力面压力，导致该部分叶片耗功而平均效率下降。

相关研究成果已发表在国际期刊Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A: Journal of Power and Energy。

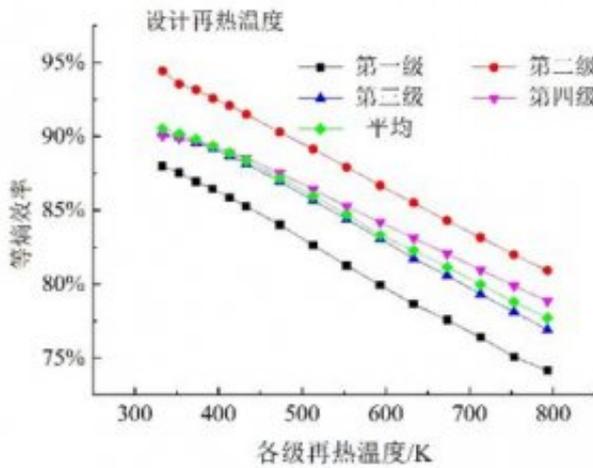




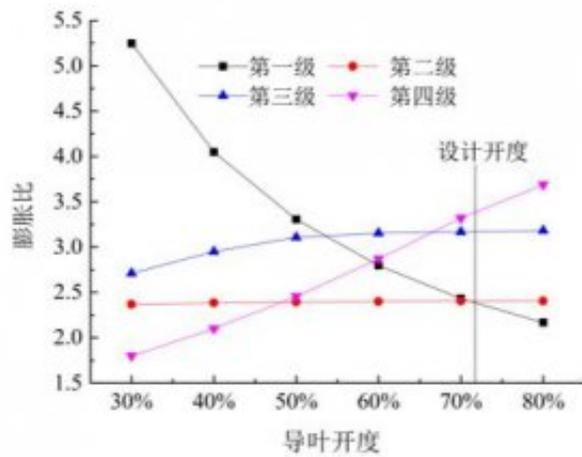
(a) 等熵效率与进口总压之间的关系



(b) 等熵效率与转速之间的关系



(c) 等熵效率与再热温度之间的关系



(d) 膨胀比与导叶开度之间的关系

图2 多级再热向心透平变工况总体特性

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/129463.html>