

新闻动态

您当前所在位置: 首页>新闻动态>科研进展

- 图片新闻
- 综合新闻
- 学术活动
- 科研进展
- 媒体报道

邮箱登录

用户名: @ iet.cn
密 码:

科研机构

- 国家能源风电叶片研发（实验）中心
- 能源动力研究中心
- 轻型动力实验室
- 循环流化床实验室
- 分布式供能与可再生能源实验室
- 储能研发中心
- 传热传质研究中心
- 先进燃气轮机实验室
- 无人飞行器实验室（筹）
- 新技术实验室（筹）

超临界二氧化碳压缩机研究进展

发稿时间: 2018-01-17 作者: 文/田勇 来源: 能源动力研究中心 【字号: 小 中 大】

超临界二氧化碳（sCO₂）布雷顿循环系统具有效率高，成本低等优势，是具有革命性前景的发电系统。其核心部件之一的sCO₂压缩机工作在二氧化碳临界点（7.3773 MPa，304.128 K）以上，具有耗功低、效率高及尺寸小的优点。

超临界二氧化碳系统运用中面临的关键问题是，CO₂在临界点附近物性变化剧烈，尤其是密度、比热和声速。微小的温度和压力变化就可能致物性的剧烈改变，进而导致流场高梯度、强烈非线性。同时，流场局部由于加速膨胀容易进入液态区，形成局部凝结相变。一方面这对数值模拟中物性计算准确度提出了严格要求，另一方面也给CFD程序计算稳定性带来很大挑战。

能源动力研究中心科研人员开展了超临界二氧化碳压缩机的数值模拟研究，针对CO₂状态方程过于复杂、在模拟中直接求解方程计算量太大的问题，将CO₂物性状态方程制成表格供CFD程序调用，研究了包含超临界区、液态区、气态区及气液两相区的物性表格的分辨率对计算结果的影响；采用非等距采样插值保证临界点附近的插值精度并减少采样点数以控制计算量；通过调节网格及控制方程松弛因子等方式降低高分辨率及跨区物性表格带来的计算不稳定性；然后基于干度分布分析冷凝区域位置、大小，研究了后弯角等叶片几何参数对压缩机冷凝区及性能的影响。

研究人员还对美国Sandia实验室sCO₂循环主压缩机模型开展数值模拟，结果与其试验数据吻合较好，表明所采用数值模拟方法能够较为准确的预测多工况条件下近临界点压缩机的总体气动性能。基于上述研究获得的计算方法及经验，完成了某10MWt级sCO₂布雷顿循环主压缩机的初步气动设计及三维数值计算。

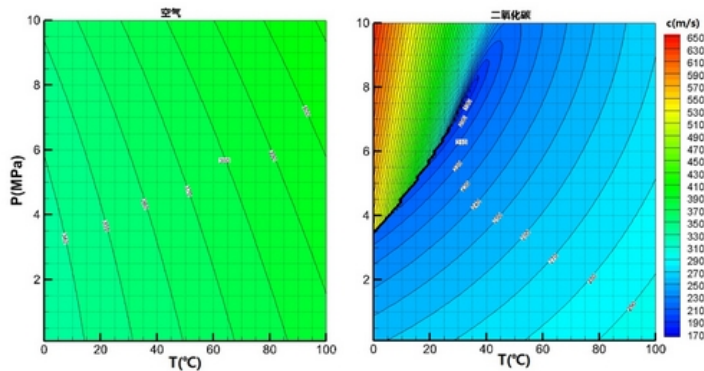


图1 空气与二氧化碳工质中的音速对比

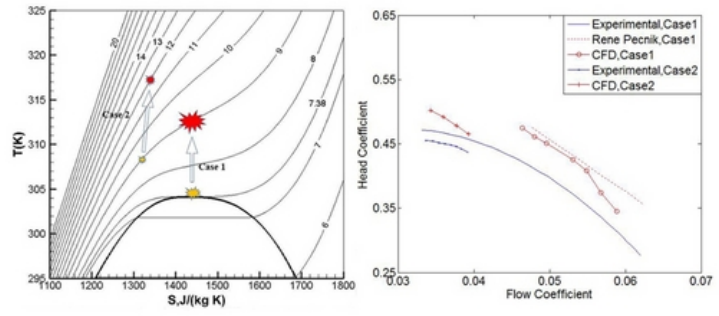


图2 Sandia叶轮的数值计算与试验结果对比

评论

相关文章



Copyright © 2009 中国科学院工程热物理研究所 单位地址：中国北京北四环西路11号 单位邮编：100190
 联系电话：+86-10-62554126 电子邮件：iet@iet.cn 京ICP备05058839号-1 文保网备案号：110402500028