

三、可再生能源与先进能源系统基础理论及应用

本方向主要从事太阳能、风能、海洋能等新能源采集与转换研究。

- **振荡扑翼能量采集机理与应用**

主要研究飞行生物扑翼升力和推力产生机理、扑翼式微型飞行器推力产生机理、运动扑翼流场能量采集。

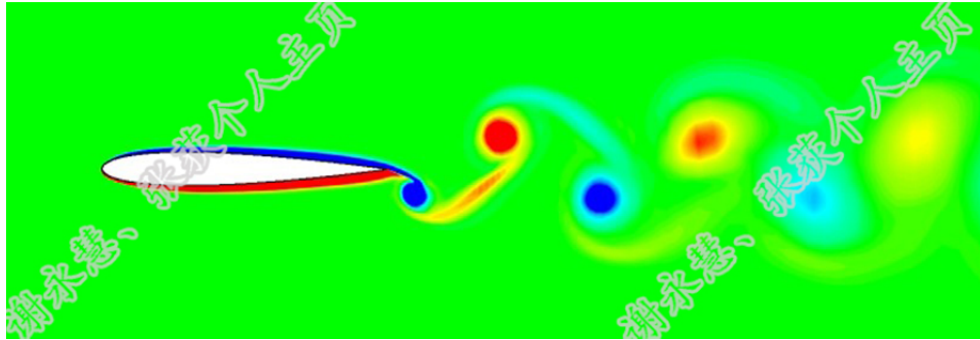


图 3.1 扑翼扭转振动时涡量云图

- **自发涡激振荡扑翼的涡动力学特性及能量采集机理研究**

复杂流动环境下自发涡激振荡扑翼的涡动力学特性及能量采集机理对开发振荡扑翼发电系统、实现海洋能的高效采集具有重要意义。本方向主要研究自发涡激振荡扑翼的相关动力学特性以提高能量采集效率。

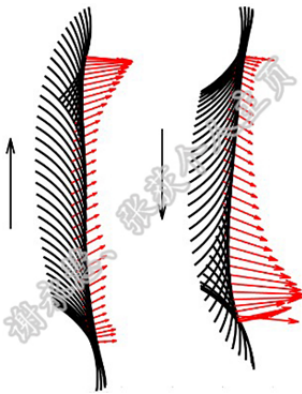


图 3.2 扑翼运动过程中的气动力变化



图 3.3 扑翼 PIV 测量系统

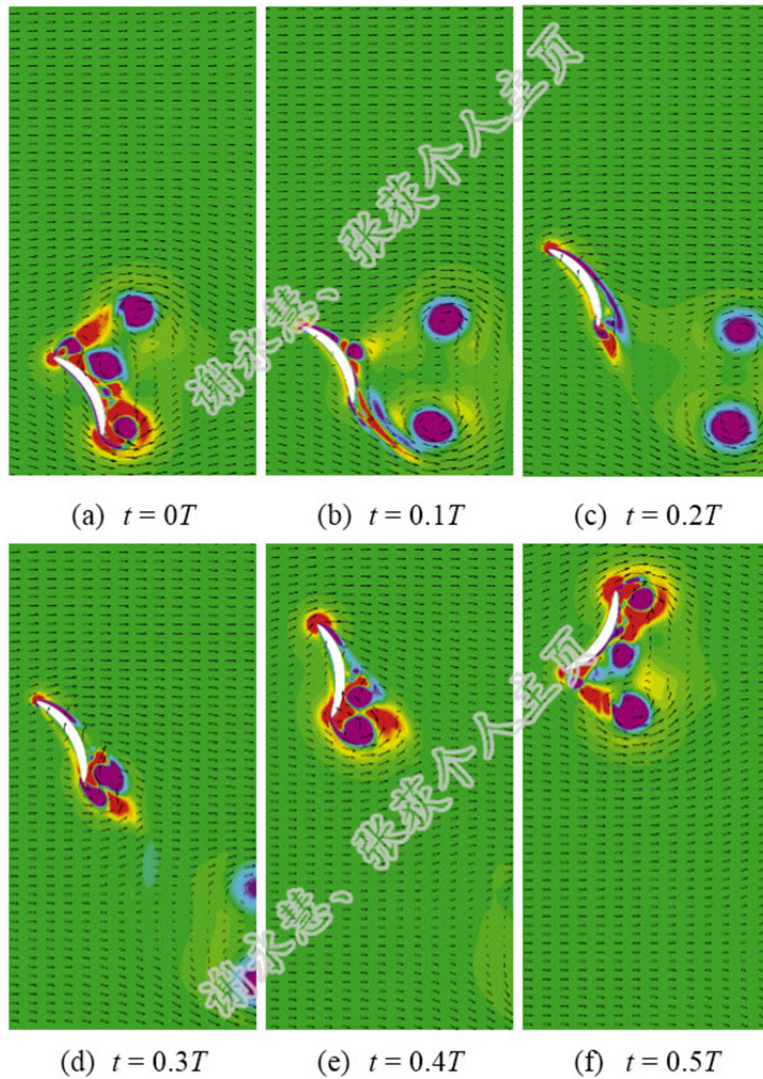


图 3.4 涡激振荡扑翼运动过程中的流场演变

● 超临界二氧化碳透平机械的设计与研究

主要研究超临界二氧化碳动力系统中的透平及压缩机，包括超临界二氧化碳透平和压缩机的热力设计、三维造型、气动性能分析、气流激振力分析及安全性评估。

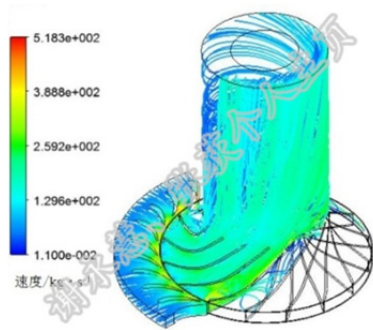


图 3.5 部分进气超临界二氧化碳透平流线

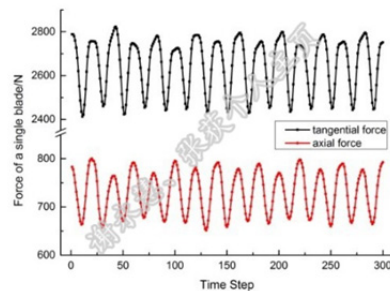


图 3.6 超临界二氧化碳压缩机非定常气流激振力分析

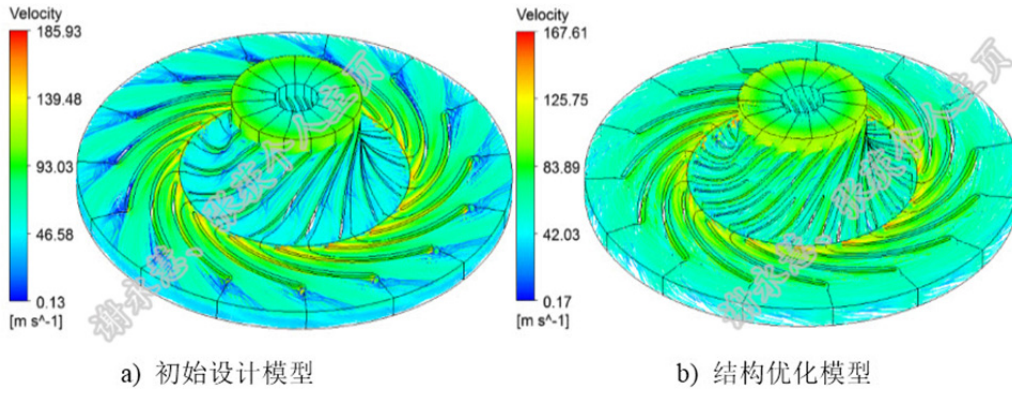


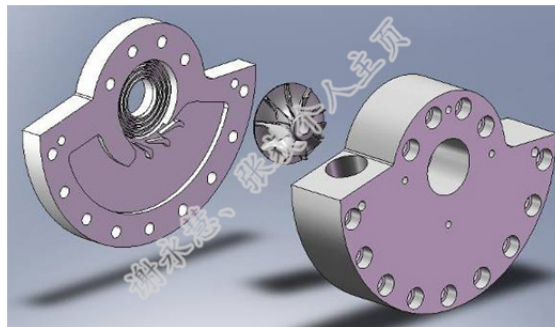
图 3.7 超临界二氧化碳压缩机优化研究

● 基于分布式中低品质热源的有机工质回热发电系统及透平研究

在自然界和工业过程中存在大量的中低品位热源，采用有机工质回热发电系统回收利用这些热能是提高能源利用率的有效手段。本团队建立了有机工质回热发电实验系统，并设计制造了微型发电透平。



图 3.8 有机工质回热发电系统



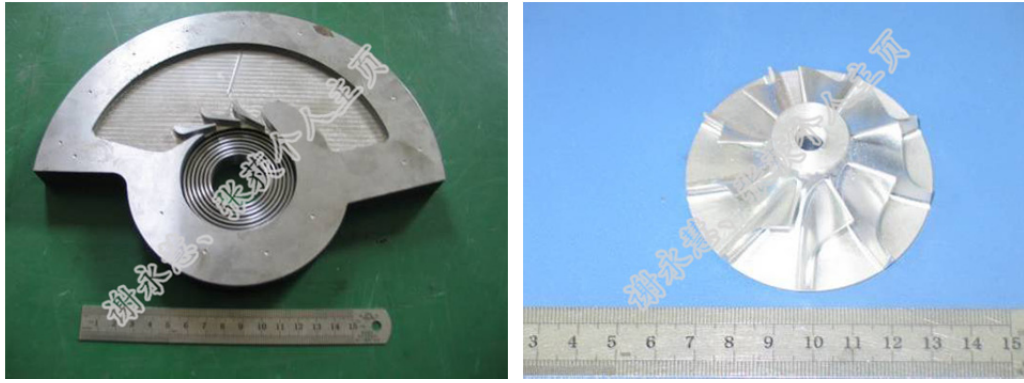


图 3.9 有机工质向心透平

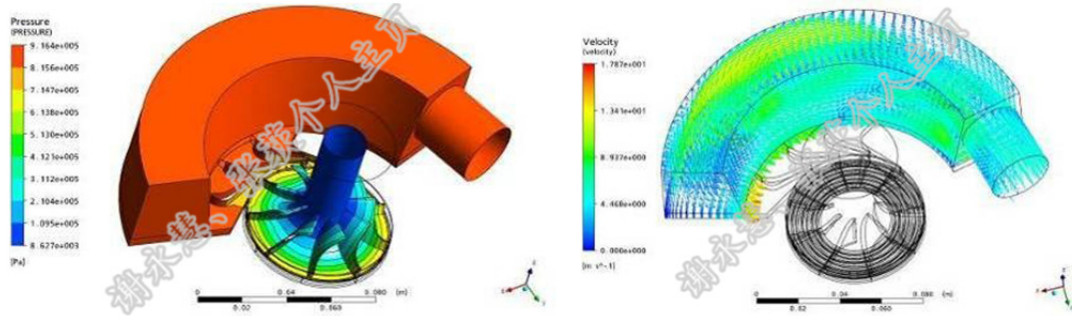


图 3.10 向心透平流动性能研究

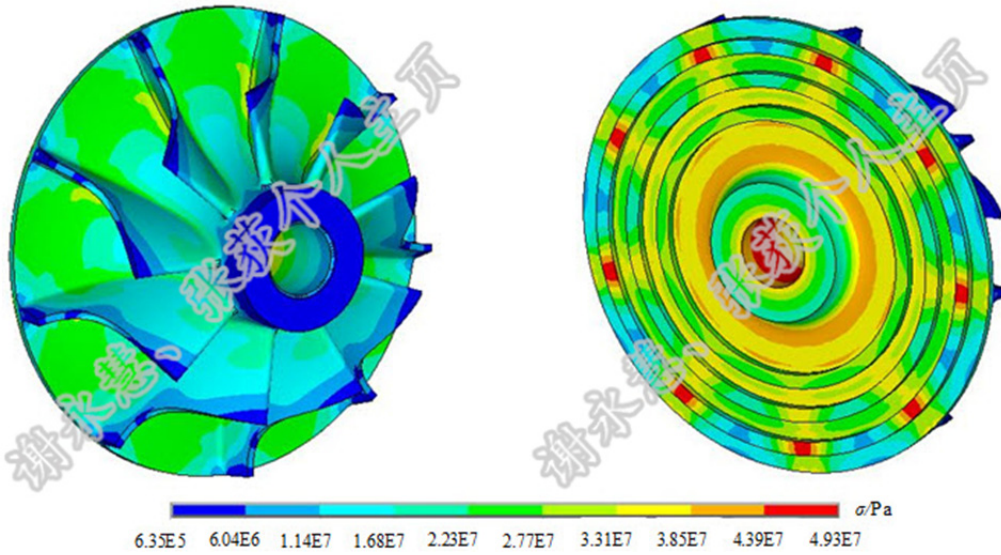


图 3.11 向心透平强度分析