

张猛创¹, 李磊², 侯旭¹

¹厦门大学

²西北工业大学

Abstract

在航空发动机中，涡轮转子的工作条件十分苛刻。涡轮盘是涡轮转子的承力主要部件，长时间工作在高转速、高温、高负荷的恶劣环境下。随着航空发动机整体性能需求的不断提升，在涡轮进口温度 (Turbine Inlet Temperature, TIT) 将超过2000K，传统的实心高压涡轮盘的设计转速已经达到极限，亟需进行技术突破。Cairo等人最早提出了一种新型的空心涡轮盘，将冷却气体引入涡轮盘内部进行冷却，在减重的同时，进一步突破了涡轮盘的破裂速度（极限）。但是其降低了从压气机进入高压涡轮盘的冷却气体的压力，容易造成燃气倒灌，从而发生危险。肋板可以增加换热面积，具有导向作用，可以减少内部冷气的压力损失。本文针对一种内表面具有导流肋板的空心涡轮盘，使用COMSOL对其导流肋板的排布和形状进行了降低应力水平以及增加出口压力的优化设计，涉及共轭传热、流固耦合以及固体力学等学科，最后得到了合理的肋板设计方案，适应于多权重多决策问题，对航空发动机进一步提高推重比和性能具有很大的意义。

Figures used in the abstract

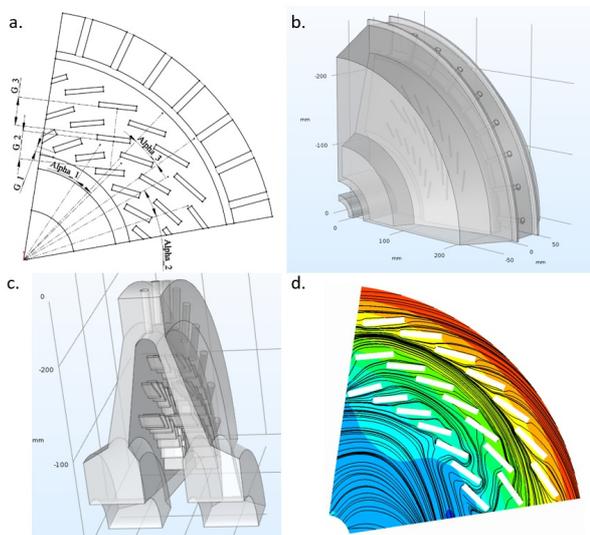


Figure 1: a. 优化参数；b. 流体域和固体域几何；c. 固体域内部结构；d. 流线和速度云图