

# 在工作轮上加工微凸体提高透平膨胀机效率

И. А. Давыденков 等

由于邻近轮叶间的压差,工质作横向流动,透平膨胀机工作轮叶槽内产生二次损失。这些流动呈涡流状(见图1)旋转。涡流损失的大小可与边界层摩擦损失相提并论。二次损失可用增加工作叶片来减少,在设计足够大的透平时可考虑这一点,其中包括透平膨胀机和透平压缩机,然而,这种方法缩小损失的可能性是有限的,因为增加叶片数也增加了摩擦表面和相应的侧面摩擦损失。小尺寸透平机的制造工艺又不允许工作轮有大多数量的叶片,因此,在这种小尺寸透平机工作轮叶槽间能出现涡流,涡流的方向与工作轮旋转方向相反(见图1,涡流2)。

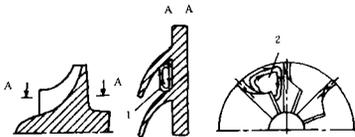


图1 透平膨胀机径轴向轮内的涡流

减小工作轮上形成的涡流而提高透平机效率的另一种方法是,利用叶片间的微凸体,阻碍轮盘边界层内工质的横向运动<sup>[1]</sup>。微凸体的间距和高度,主要根据铣叶片间槽的铣刀的直径来确定,与工作轮直径有关。对微凸体的最佳高度与间距的关系没有进行专门研究。如果是封闭式工作轮,这些微凸体加工在盖盘上。采用微凸体可明显降低二次损失,相应提高透平机的效率。

图3示出径轴向轮外径为20mm的小透平膨胀机效果较好的试验结果。开始安装带微凸体的工作轮,然后用轮叶间表面粗糙度达到正常。可以发现,第一种情况下在轮叶

间用铣刀加工出微凸体后不再需要任何另外加工。在两种情况下试验方式相同。如图3所示,在整个 $u_1/c_s$ 参数变化范围中(这里 $u_1$ 为周边速度, $c_s$ 为根据等熵传热计算的理论速度)采用带微凸体的工作轮保证提高等熵效率2%。

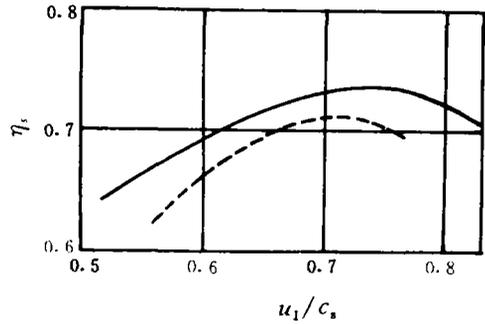


图3 工作轮直径为20mm的透平膨胀机等熵效率 $\eta_s$ 与 $u_1/c_s$ 关系

—, .....分别对应有微凸体和无微凸体。

对于大轮或大 $Re$ ( $Re$ 指Reynolds准则)而言,轮盘和叶片边界层厚度都不大,相应地液力损失少。所以,大 $Re$ 时,微凸体作用将变小。相反, $Re$ 和工作轮直径越小,使用微凸体的效果越好。

如果简化工作轮制造的工艺和难度,工作轮的表面不需特殊加工,如一般采用的手工加工,则工作轮采用微凸体的良好效果可提高。

参考文献(共1篇,略)

毕春琴译自:Химическое и Нефтяное  
Машиностроение, 1992, (3), 22~23, 徐文  
轩校