

热压机喷射性能计算及探究

徐慧强, 宗 诚, 王焱庆, 许 恒, 陈玉翔

(中国船舶重工集团公司第七〇三研究所, 黑龙江 哈尔滨, 150078)

摘 要:热压机技术作为电站灵活性改造的重要手段,其极限喷射能力的大小对电站改造方案的可行性评估意义重大。本文通过对热压机内部涉及的物理过程进行理论推导,建立了计算热压机可达最大喷射系数的理论模型。研究表明,当前计算模型可以很好地描述热压机的喷射能力,在最大喷射系数的计算方面具备较高的精度和适用性。与此同时,模型计算结果表明,热压机喷射能力随工作蒸汽和引射蒸汽压力的增加而增大,随压缩蒸汽压力的增加而减小;工作蒸汽过热度的增加对喷射能力的提升起积极作用,而引射蒸汽的过热度变化不会引起喷射能力出现显著改变。

关 键 词:热压机;喷射系数;理论模型;性能分析

中图分类号:TK123;TB752+.3

文献标识码:A

文章编号:1002-0322(2021)02-0052-06

doi: 10.13385/j.cnki.vacuum.2021.02.11

Calculation Method and Analysis on Thermal Compressor Ejection Characteristics

XU Hui-qiang, ZONG Cheng, WANG Yanqing, XU Heng, CHEN Yu-xiang

(No. 703 Research Institute of China Shipbuilding Industry Corporation, Harbin 150078, China)

Abstract: The utilization of thermal compressors is an important way to exceed flexibility transformation of thermal power plants. The extreme ejection ability of thermal compressors is significant for the feasibility evaluation of transformation strategy. The present research conducts theoretical derivation of the related physical process inside the thermal compressor and builds a theoretical model for calculating the maximum entrainment ration. The results show that the present model can describe the ejection ability of the thermal compressor with satisfactory accuracy and application scope. Moreover, the results of the model calculation indicate that the ejection ability is enhanced with the increase of primary and suction steam pressure, but weakened by the increase of compressed steam pressure. The increase of primary steam pressure will promote the increase of entrainment ration while suction steam pressure does not affect the ejection ability.

Key words: thermal compressor; entrainment ratio; theoretical model; performance analysis

热压机是回收利用余热资源的蒸汽喷射压缩机的简称,其主要功能是使用汽轮机高压缸的部分抽气,为低压缸所排乏汽进行增温增压,以此提高乏汽使用参数,使其可以用于供热或其他工业领域。随着国家改变能源结构的诉求加深,火电站灵活性改造以及深度调峰逐渐成为目前电站技术领域的热点。热压机作为高效的能量回收装置,可以充分利用电站调峰时的蒸汽资源,有效提高电站产热利用率,实现节能减排的目标。

在热压机内部,工作蒸汽和引射蒸汽发生高

速差和高温差的混合搅浑,涉及超音速流动、激波发射和叠加、边界层分离、卷吸和湍流等复杂物理过程。近些年来,众多学者针对于海水淡化^[1-4]、热泵技术^[5-8]、石油炼制^[9]、制冷系统^[10-12]等领域的类热压机设备应用方面开展了一定的研究工作,但已有的计算模型缺少验证,且建模过程中缺少必要的赋值限制,此外在热压机极限喷射能力研究方面开展工作较少。为提高模型计算精度,本研究基于质量、动量及能量守恒关系,结合气体动力函数,建立了热压机理想喷射系数计算模型,基于模型计算结果分析了热压机喷射特性,以期

收稿日期:2020-01-19

作者简介:徐慧强(1989-),男,黑龙江省佳木斯市人,工学博士,高级工程师。

通讯作者:陈玉翔,研究员。