

RH 精炼炉用机械真空泵系统漏率测试及其智能化检测

赵 腾, 张 虎, 刘 向, 吴建龙, 张 咪, 周榕平

(中国重型机械研究院股份公司, 陕西 西安 710032)

摘 要: 分析了 RH 真空精炼设备蒸汽喷射泵系统正压检漏方法及该法应用在机械真空泵系统上的困难, 提出了机械真空泵系统分段检漏法, 给出了理论分析方法, 并将理论分析结果和实际测试数据进行对比。测量真空系统实际漏率, 计算出当量漏孔大小。探讨机械泵真空系统智能化检漏方案, 该方案能快速判断漏气点区域, 提高真空系统检漏效率及 RH 真空精炼装置智能化水平, 对大型真空系统检漏工作具有一定的指导意义。

关 键 词: RH; 机械泵; 负压检漏; 智能化

中图分类号: TB79

文献标识码: A

文章编号: 1002-0322(2020)04-0028-04

doi: 10.13385/j.cnki.vacuum.2020.04.06

Leak Rate Test and Intelligent Detection of Mechanical Vacuum Pump System for RH Refining Furnace

ZHAO Teng, ZHANG Hu, LIU Xiang, WU Jian-long, ZHANG Mi, ZHOU Rong-ping

(China Heavy Machinery Research Institute Co., Ltd., Xi'an 710032, China)

Abstract: This paper analyzes the scheme of positive pressure leak detection in water vapor jet pump for RH vacuum refining system and the difficulties in the application of this method in the mechanical vacuum pump system. We proposed a method of negative leak detection in the mechanical vacuum pump system, gave the theoretical analysis method, and also compared the theoretical analysis results with the actual test data. The actual leakage rate of vacuum system was measured and the equivalent hole size was calculated. The intelligent leak detection scheme of vacuum system of mechanical pump was discussed, which can quickly find the leak point position, improves the leak detection efficiency of vacuum system, and improves the intelligence level of RH vacuum refining unit.

Key words: RH; mechanical vacuum pump; negative leak detection; intelligence

1 RH 机械泵真空系统的构成

RH 精炼全称 RH 真空循环脱气精炼法, 1959 年由德国 Rheinstahl 和 Huttenwerke 公司联合开发成功, 具有处理周期短, 生产能力强, 精炼效果好等优点^[1], 适合冶炼周期短, 生产能力强转炉工厂采用。

常规的 RH 真空精炼设备均采用多级水蒸气喷射泵系统作为真空获取方式^[2], 由于近年来国家大力推进钢铁行业节能减排, 工业电价比蒸汽有更低成本优势^[3], 由罗茨泵 + 螺杆泵组合的机械泵抽气系统受到越来越多的青睐^[4]。本文以国内某钢厂 210tRH 真空精炼设备机械泵抽气

系统为例阐述: 该系统由布袋除尘器、主抽气管道, 24 台一级罗茨真空泵、24 台二级罗茨真空泵、24 台三级罗茨真空泵及 12 台四级螺杆泵构成, 系统抽气能力为 1100000m³/h (在 67Pa 工作压力下)。如图 1, 图 2 所示。

相比于蒸汽喷射泵真空抽气系统, 机械泵抽气系统具有真空泵数量多、排布紧密、法兰连接多等特点, 潜在漏气点多, 真空系统检漏困难^[5]。为了获得较好的真空精炼效果, RH 精炼炉真空处理时真空室内的工作真空度需达到 67Pa 以上, 真空系统的允许漏率 $\leq 50\text{kg/h}$ (一般要求允许漏率小于真空系统抽气能力的 10%), 因此真空检漏工作至关重要^[6]。

收稿日期: 2019-07-10

作者简介: 赵腾(1988-), 男, 陕西省兴平市人, 硕士, 工程师。