

转炉放散煤气流动及传热特性研究¹⁾

姚远*, 魏小林*, 李森*,²⁾

* (中国科学院力学研究所高温气体动力学国家重点实验室, 北京海淀区 100190)

* (中国科学院大学工程科学学院, 北京石景山区 100049)

* (中国科学院 洁净能源创新研究院, 辽宁大连 116023)

摘要: 炼钢转炉煤气具有间歇性、波动性、高粉尘等问题, 煤气回收通常采用煤气湿法回收系统(OG法)或干法煤气回收技术(LT法), 温度850~1000℃以下的煤气通过喷水或喷雾直接冷却, 余热损失严重。本文开展了转炉放散煤气的流动及传热特性试验及数值模拟, 进行了热流宽域波动条件下放散煤气显热高效稳定利用的传热传质研究。采用试验的方法, 获得了不同煤气组分浓度(CO浓度<35%且O₂浓度>2%)、温度(800-150℃)、流量(60-250 Nm³/h)条件下, 逆流烟管式急冷换热器过热度、热流密度、摩擦阻力、传热效率等动态参数的影响规律; 采用数值模拟的方法, 得到了不同运行工况下, 烟道内气流中CO、CO₂、O₂和N₂等组分浓度、流场、温度场等的分布情况; 对比并分析了试验和数值模拟结果。同时, 模拟研究了通道长度、水力直径、数量、结构布置等对烟管式急冷换热器换热效率的影响。研究结果可以为钢铁冶炼行业的节能减排提供理论依据与数据支撑。

关键词: 转炉放散煤气; 流动; 传热; 试验研究; 数值模拟

1) 资助项目(中国科学院战略性先导科技专项变革性洁净能源关键技术与示范 XDA21040500)