附件2：

**2023年全国高炉炼铁学术年会**

**论文排版格式要求**

1、论文按通栏排版。

2、排版采用Word软件系统统一格式，纸型为A4。上下页边距为2.54厘米，左右页边距为1.91厘米。

3、论文文题：二号，黑体，居中，段后一行。

4、作者姓名及单位：作者姓名小四楷体居中，单位换行，五号宋体居中。

5、摘要及关键词：左起顶格，五号宋体，“摘要”和“关键词”加粗，摘要为概述论文内容，300字以上为宜，关键词为3-5个，选用概括全文中心的词语。

6、一级标题（含前言、结论）：五号黑体，左起顶格。序号与标题名称之间空两格。

7、二、三级标题：左起顶格，五号楷体，序号与标题名称之间空两格。

8、正文：五号宋体，首行缩进2字符，单倍行距。

9、图表、公式：表格、公式、样图均要编号，每篇论文加注流水号，例如：图1、图2，表1，表2，公式（1）、公式（2）。图题标题小五号宋体加粗。

10、参考文献：宋体五号加粗，后加冒号，转行后直接排内容，内容采用五号宋体，左右对齐，不缩进，不空行，序号用方括号，如[1]、[2]。

11、作者联系方式：应包括联系人姓名、电话、地址及邮编。字体为黑体小五，左起顶格。

12、全篇数字与英文字母采用Times New Roman（新罗马字体）。

新型高炉喷煤模拟燃烧实验装置设计

张建良1；黄冬华1,2；张曦东3；常 健1

1). 北京科技大学冶金与生态工程学院；通信作者邮箱：

2). 北京科技大学期刊中心；

3). 钢铁研究总院冶金工艺研究所

**摘要：**设计了一种适合模拟高炉喷煤燃烧的实验装置，解决了热风温度不足的问题，并通过调节气体和压力，满足热风既高温又高速的煤粉喷吹条件，可以模拟氧气高炉条件下的煤粉喷吹。喷吹瞬间流场的数值模拟结果显示，当喷吹气体速度达到最大值时，直吹管气体平均速度为162.35 m·s-1。表明实验装置中初始压差可以使气体产生很大的速度，在瞬间搅动气体，并推动管内的煤粉流动。同时利用该装置研究了氧气高炉条件下煤粉的燃烧规律。结果表明：无烟煤和烟煤的燃烧率都随O/C原子比的增加而增加；在低O/C原子比条件下，煤粉的燃烧率较低，但其增幅比较明显；在高O/C原子比条件下，两种煤粉的燃烧率仍随O/C原子比的增加而增加，但其幅度较小。无烟煤的燃烧率低于烟煤。

**关键词：**喷煤；实验装置；煤粉燃烧；高炉

1 实验装置原理

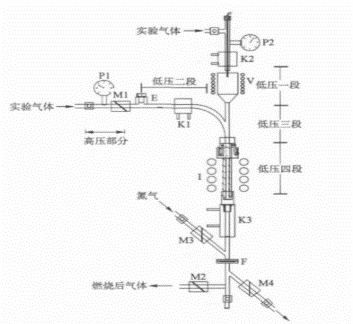
研制模拟高炉直吹管内煤粉燃烧的实验装置，一直是高炉炼铁工作者渴望解决的课题。由于高炉的热风温度很高，热风在直吹管又处于高速运动的湍流状态，使得煤粉一旦喷入直吹管中即被迅速加热。

1.1 喷吹流场的数值模拟

1.1.1 高炉喷煤模拟燃烧实验

**表1 实验用煤粉的化学成分**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 煤种 | C | H | O | N | S | 挥发分 |
| 无烟煤 | 81.43 | 3.29 | 2.48 | 1.84 | 0.58 | 9.76 |
| 烟煤 | 70.94 | 4.41 | 13.15 | 1.71 | 0.52 | 33.40 |



**图1 主体设备原理图**

**参考文献：**

[1] 许莹，胡宾生. CeO2 和La2O3对高炉喷吹煤粉燃烧过程的影响. 稀土，2005，26(2)：56.

[2] Sornek R J, Dobashi R. Effect of turbulence on spatial distribution and group behavior of droplet in a spray flame. Combust Sci Technol, 2000, 161: 191.