

# 硫铁矿制酸烧渣余热回收 和清洁生产的应用实践

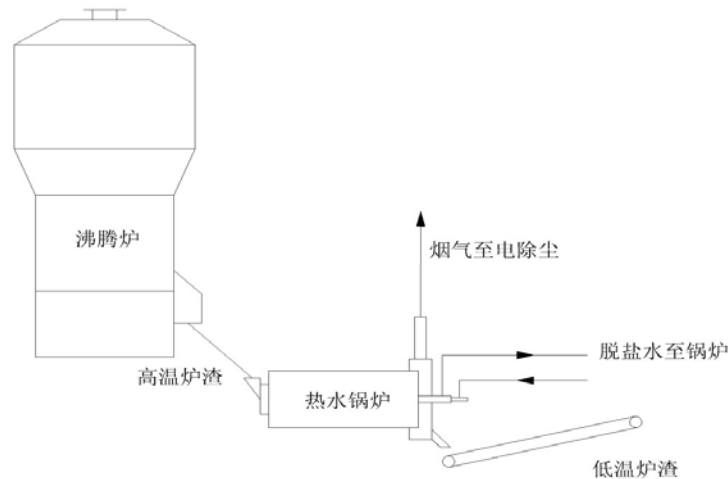
湖北天门福临化工有限公司 刘运成 方亮

**【摘要】**硫铁矿制硫酸产业已经进入微利时代，环境压力越来越大。综合利用制酸的热能多产生蒸汽、精选硫铁矿烧渣，开发硫酸下游产品，同时要选用较好环保设备，解决清洁生产问题，才能经受市场的风浪。本文就硫铁矿制酸烧渣的热能回收技术和高温炉渣设备清洁生产工艺提出一些建议。

**【关键词】**沸腾炉渣余热利用、净化工段设备改造

硫铁矿烧渣产生在沸腾炉、余热锅炉、旋风除尘器、电除尘器，硫铁矿烧渣的余热利用，烧渣温度越高、渣量越大余热越好利用，硫铁矿烧渣高温部分为沸腾炉渣和余热锅炉第一烟道渣，将该部分的热能利用对硫铁矿制酸的节能降耗将起到一定的作用。

沸腾炉渣的温度一般在 900℃，通过设备处理使温度降低，适合硫铁矿制酸原料工段的需要或者满足后段工序增湿除尘要求。其炉渣循环和脱盐水循环见图，炉渣冷却后进入增湿除尘工序；进口脱盐水的温度由 20-40℃ 提升至 100℃ 左右，然后进入锅炉系统。该工艺回收了炉渣系统主要的热能，因设备在封闭的环境中运转，对改善硫酸现场环境，提升硫铁矿制酸净化工段清洁生产水平，有较大的促进作用。



## 一、设备选用

硫铁矿制酸的净化工段一般不在采用外淋式冷却方式，采用全封闭式的多管换热器或者夹套冷却，可以回收部分热能，也可以达到现场清洁生产的要求。

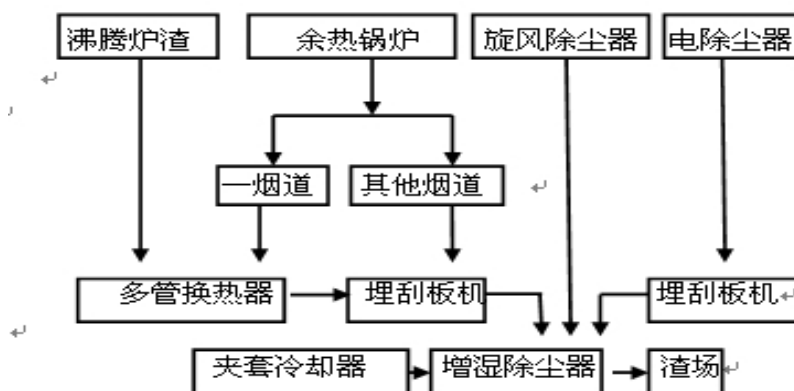
1、多管换热器。(1) 分料的均匀设计。硫铁矿制酸灰渣流动性好，多管换热设计首先要灰渣的均匀分布，否则会造成多管受热不均热胀冷缩使换热管变形。采用合适的分料抄板可以解决这一问题(2) 耐磨、耐压材料的选用。硫铁矿烧渣比重大，摩擦磨损较其它炉渣大，进料段选用耐磨材质，华中科技大学材料学院推荐的非金属材料，对多管进料端进行表面处理，通过多次使用，完全可以满足矿渣耐磨要求。多管采用焊接的耐压材料。(3) 变频控制与多管换热效果。多管换热器要求采用变频控制，其优点根据硫铁矿入炉品位的出渣量，调节进出口水温，根据余热锅炉除氧器的要求，尽量提高冷却水温。

2、夹套冷却。(1) 收料箱。收料箱是夹套冷却的最关键部位，出料不畅设备就不能正常运转，硫铁矿渣流动性好，可以使用螺旋推进和其他可以推进矿渣的方式。(2) 水平布置的适应性。夹套冷却一般采用水平布置，可以使用螺旋推进操板，也可以使用迷宫单向折叠推进板。(3) 增湿除尘器的封闭连接。增湿除尘是夹套冷却的关键，一般采用封头分布冷却水管，但封头冷却水管接触热渣，仍然会产生水汽，对环境有一定的影响。将冷却水管安装在夹套冷却器内，因为渣料较均衡，接触面积大，产生的水汽少，现场环保会更好些。

## 二. 应用工艺分析

(1) 沸腾炉渣与锅炉一烟道渣一体化设计。

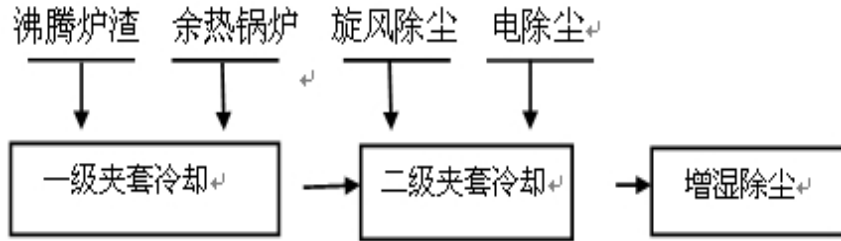
硫铁矿制酸的净化工段一般采用滚筒外冷式设计。因为设备缺陷，现场环境不好处理，且部热能浪费。针对这种现状，我们提出沸腾炉渣与锅炉一烟道渣一体化工艺。见工艺流程(图一)。该设计采用多管换热设备，沸腾炉渣与锅炉一烟道进入多管换热器，其他温度较低的灰渣通过收集箱输送到夹套冷却设备，最后进行增湿除尘处理送到渣堆场。



一体化设计工艺流程图

### (2) 夹套分段冷却，集中增湿处理设计。

采用夹套分段冷却，沸腾炉渣和余热锅炉灰渣进入第一夹套冷却设备。旋风除尘器和电除尘器的灰渣进入第二夹套冷却设备，如果现场条件有限，也可以采用埋刮板机连接相应的设备，再进行增湿除尘处理。

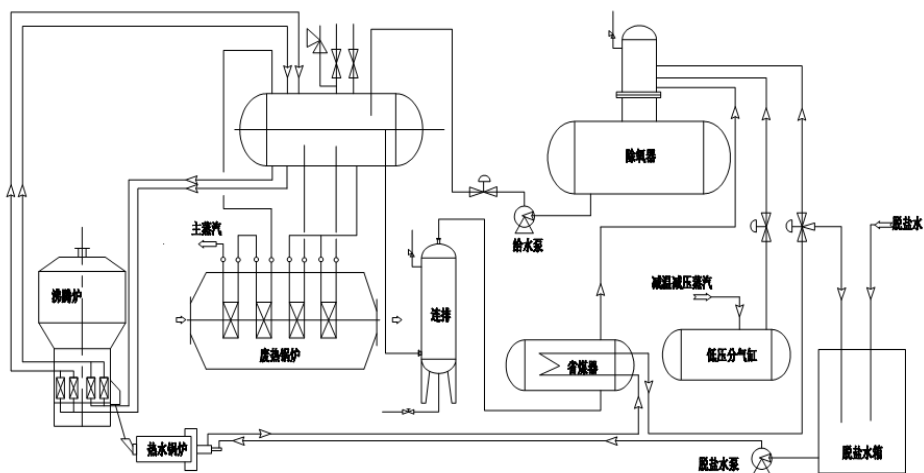


夹套分段工艺流程图

采用图一工艺，灰渣系统全封闭运行，微负压操作，大量的热能可以回收。采用图二工艺，因为沸腾炉渣和余热锅炉灰渣与夹套冷却接口不能完全密封，现场环境可能有影响，夹套冷却器换热面积较小，冷却水循环后温度难以达到除氧器给水要求。

### 三. 余热的回收利用

沸腾炉渣的热能利用见图。沸腾炉渣的温度一般在 900℃ 以上，余热锅炉第一烟道渣的温度在 600℃。通过多管蒸发冷却处理后使温度降低，满足后段工序增湿除尘要求。水循环系统采用脱盐水，进口的脱盐水温度由 40℃ 提升至出口 100℃ 左右，然后进入余热锅炉除氧器水循环系统，将大量减少使用锅炉蒸汽加热该水温。具测算，每吨酸每小时可节省低压蒸汽 0.1 吨左右。余热锅炉除氧器不需要蒸汽加热处理。



沸腾炉渣余热利用流程图

#### 四. 封闭循环与职业卫生

硫铁矿净化工段高温炉渣处理工艺，采用了相应的处理设备，使高温炉渣在封闭的环境中运行，控制了炉渣中的粉尘，利用了热能，改善了环境，节约水资源，达到安全生产防治职业病的目的。可以杜绝生产的安全隐患，解决有害气体泄漏，满足硫铁矿制酸安全生产和职业病防治的要求。

硫铁矿净化工段高温炉渣处理工艺，其水循环系统采用旋转工艺，选材适当，结合解决炉渣生产中的微腐蚀问题以及灰渣与烟道、蒸发管的磨损问题。旋转筒热管灰尘积压的问题。

硫铁矿净化工段高温炉渣处理工艺在获得环境效益也会产生经济效益，具测算，每吨酸每小时可节省低压蒸汽 0.1 吨左右，（目前低压蒸汽每吨价 150 元，即吨酸可以降低成本 15 元）。采用该工艺对沸腾炉高温炉渣利用提供一条新路，具备实用价值。