

两种格子砖性能比较

作者：王长春

不同孔径格子砖系列产品特性

格孔直径 d, mm	φ43	φ33	φ30	φ28	φ23	φ20
单位加热面 H, m ² /m ³	38.05	44.36	48.0	50.71	59.83	64.0
活面积 f, m ² /m ²	0.409	0.366	0.365	0.355	0.344	0.320
蓄热体容积 V _k , m ³ /m ³	0.591	0.634	0.635	0.645	0.656	0.680
当量厚度 δ _{min} , m	0.0311	0.0286	0.0264	0.0254	0.0220	0.0212
半当量厚度, m	0.0155	0.0143	0.0132	0.0127	0.0110	0.0106

(引自《热风炉格子砖小孔化和高辐射覆层技术》吴启常 刘国亮)

◆小孔格子砖答疑解惑

疑虑: 在国内现有格子砖系列产品特性中, 随着格孔的减小, 会不会造成热风炉的热储存能力不足?

答疑: 由于小孔格子砖的单位加热面积、蓄热体容积以及工作周期内最高和最低的平均砖温差的加大, 蓄热能力不是减小了, 而是增加了。(《热风炉格子砖小孔化和高辐射覆层技术》吴启常 刘国亮)

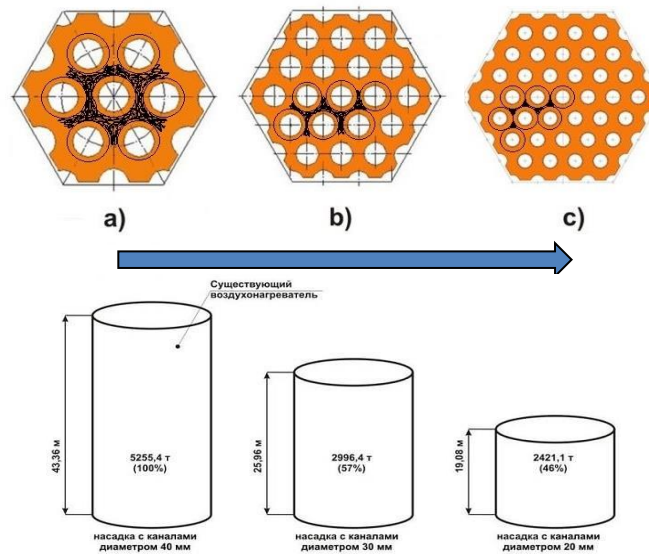
趋势: 各种形式格子砖产品的使用趋势是采取缩小孔道直径和孔道间壁等措施大幅度提高格子砖加热面积, 而在国外也同样表现得很典型(美国, 联邦德国, 民主德国, 捷克斯洛伐克, 日本和其他国家)。(《高炉热风炉(结构 原理 工作制度)》莫斯科 冶金工业出版社 1982年)

热风炉实际的操作数据

项目名称	单位	兴澄 3200m ³	国丰 1780m ³ (卡卢金热风炉)	德龙 450m ³
格孔直径	mm	25	20	25
实际冷风流量	m ³ /min	5800	3500	1432
冷风温度	℃		205	185
拱顶温度	℃	1320	1370	1340
日平均送风温度	℃	1180	1232	1208
拱顶温度与送风温度差值	℃	140	138	132
空气、煤气预热温度	℃	200	480/250	200
燃烧末期废气温度	℃	350	450	350
单位入炉风量的加热面积	m ² /(m ³ /min)座	17.41	14.66	18.34

(引自《热风炉格子砖小孔化和高辐射覆层技术》吴启常 刘国亮)

◆为什么要使用小孔格子砖——提高效率、降低投资



图中黑色部分只蓄热、不参加换热，属于格子砖里的无效部分，随着孔径减小，黑色区域也减小，格子砖材料利用率大幅度提高。

图为采用不同孔径格子砖对应的蓄热室尺寸：

- 左侧的 7 孔格子砖（40 毫米孔径）蓄热室
- 中间为 19 孔格子砖（30 毫米孔径）蓄热室
- 右侧为 37 孔格子砖（20 毫米孔径）蓄热室

可见采用小孔格子砖的热风炉高度降低，37 孔（20 毫米孔径）格子砖技术已经成熟，与 30 毫米孔径、25 毫米孔径格子砖相比，卡卢金 37 孔格子砖技术优势非常明显，越来越多的用户选择 37 孔格子砖技术，大幅度降低投资。

◆卡卢金小孔格子砖技术可保证寿命 30 年不堵塞

卡卢金热风炉 20 毫米孔径格子砖技术诀窍可以保证其寿命长达 30 年，即使出现短时间过量粉尘进入热风炉，37 孔格子砖也不会被堵塞。

由卡卢金设计的采用 37 孔格子砖的热风炉工程，从未发生格子砖堵塞事故。



图为 7 孔格子砖堵塞

下图是卡卢金热风炉 7 孔格子砖新砖和使用 27 年后对比

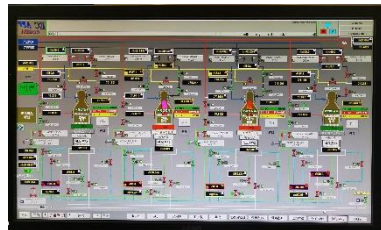


左、中图为卡卢金热风炉采用的 19 孔格子砖使用 12 年的情况，
右为 37 孔格子砖使用 10 年后情况

◆卡卢金小孔格子砖热风炉技术工业实践

“截止到2019年10月，全世界共有超过 160 座 卡卢金热风炉和预热炉使用了 20 毫米孔径格子砖（37 孔），最长的运行时间超过 15 年，最大高炉工程是 5500m³ 高炉卡卢金热风炉，从未有被堵塞的事故。”

卡卢金热风炉小孔格子砖技术在中国和国外历经近 20 年工业实践，所有工程无一例外没有堵塞事故，这说明如果蓄热室设计合理，即使除尘器效率较低也不会堵塞。37 孔（20 毫米孔径）格子砖显著提高了蓄热体耐材利用率，降低热风炉高度减少工程材料耗量。2011、2019 年俄罗斯和中国的 5500m³ 高炉卡卢金热风炉全部采用 20 毫米孔径（37 孔）格子砖，大幅度降低整体投资。



国内 5500³ 高炉卡卢金热风炉全部采用 20 毫米孔径（37 孔）格子砖，2019 年 4 月投产，风温 1260℃，热风冷风压差 4.67kpa

