水冷壁气化炉与耐火砖气化炉对比6——渣口耐火砖局部改造为水冷壁可行性

|  |
| --- |
| 现代大型煤化工中普遍应用的水煤浆进料液态排渣气流床气化炉，根据气化炉隔热衬里的不同分为水冷壁气化炉和耐火砖气化炉。水冷壁气化炉以废锅流程为主，耐火砖气化炉几乎均为水激冷流程。本系列将从不同方面对水冷壁气化炉与耐火砖气化炉进行对比。 |

前文介绍了将耐火砖气化炉升级改造为水冷壁废锅气化炉，可以增加气化炉煤种适应性，降低能量消耗和生产成本。耐火砖气化炉主要为渣口部分磨损较为严重，其使用寿命平均仅有3000~4000h，每年需要停炉更换2~3次，而其余部分锥底砖使用寿命约6500h，筒体砖和拱顶砖使用寿命约12000h。仅仅将渣口耐火砖局部更换为水冷壁的改动最小、投资较低，而且似乎也可以避免耐火砖的劣势，本文将对其可行性进行分析。

仅仅将渣口耐火砖局部更换为水冷壁，由于水冷壁内冷却水的保护和渣层“以渣抗渣”隔离作用，渣口水冷壁完全不受熔渣的冲刷和侵蚀，免除了以往磨损最为严重的渣口耐火砖的定期更换检修工作；此外气化炉可以容许较小的渣口尺寸，渣口尺寸较小时，气流无法直接通过渣口流出，在反应室下部形成回流，既可以减少短路流碳颗粒，强化了碳颗粒的返混，增大了固体颗粒的停留时间，从而提高碳转化率，而且渣口附近的回流区也使固体颗粒更容易被壁面捕捉而团聚成大尺寸熔渣，这些大尺寸熔渣与细灰相比更易于在后续的废锅段或者激冷段气固分离处理。

对于低灰分原料如重油和渣油等，这种局部改造是可行的。但是对于以煤为原料的耐火砖气化炉，由于煤中灰分较高，局部改造后形成的下部回流区将进一步加强含灰气体对锥底甚至下部直筒段耐火砖的冲刷和侵蚀。特别是气化炉大型化后，因碳转化率的要求渣口尺寸不能过大，此时气化炉下部返混和回流剧烈。虽然渣口处由于采用水冷壁而得到有效保护，但是锥底和下部直筒段的耐火砖使用寿命反而降低了，因此是得不偿失的。



图 气化炉下部返混流场

对于现阶段运行的以煤为原料的耐火砖气化炉，仅仅将渣口耐火砖局部更换为水冷壁的方案无法根除耐火砖使用寿命降低的问题，特别对于大型气化炉，如有需求建议将耐火砖整体更换为水冷壁。

作者简介：管清亮，男，1988年10月出生，博士研究生学历，高级工程师，2015年毕业于清华大学热能工程系，长期从事煤气化和煤炭清洁高效利用技术研究和开发工作。

撰稿 | 管清亮

编辑 | 李瑞丹

审核 | 岳军