水冷壁气化炉与耐火砖气化炉对比8——检修内容

|  |
| --- |
| 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。 |

气化炉及其附属设备的检修，对气化装置的长周期安全稳定运行至关重要。本文将对耐火砖气化炉和水冷壁气化炉的检修内容和费用进行对比。

耐火砖气化炉的衬里受到熔渣的侵蚀和磨损，具有一定的使用寿命，需要定期更换。渣口砖更换周期为3000~4000h，锥底砖更换周期约6500h，筒体砖和拱顶砖更换周期约12000h。平均每年单台气化炉的耐火砖更换费用（材料费+施工费）约为180万元。而且每次更换耐火砖需要停炉，旧砖拆除和新砖砌筑约需30天。更换耐火砖不仅昂贵耗时，而且技术要求极高，对砌筑工人具有很高的要求。

耐火砖气化炉几乎均为激冷流程，包含激冷环、下降管和激冷水过滤器等设备。激冷环和激冷水过滤器易结垢堵塞，每次停炉后需要清洗；下降管受高温合成气冲刷易烧损，需定期更换。平均每年单台气化炉激冷水过滤器的检修材料费用为1万元，激冷环的维修备件费用为10万元，下降管的维护备件费用为25万元。

耐火砖气化炉烧嘴冷却水温度约45℃，烧嘴头部易发生露点腐蚀、热应力高，烧嘴寿命一般只有60天。按照每年保证8000小时运转时间计算，每年需要检修烧嘴5.56次。烧嘴每次检修主要内容是对烧嘴的头部进行修复或者局部更换，维修费用约为每次5万元。平均每年烧嘴维修费用为27.8万元。

耐火砖气化炉气化室高温热电偶测量液态熔渣温度，易高温磨损，为易损件，每次停车更换2只，每只价格1.5万元，每年因更换高温热电偶维修备件费16.7万元。

水煤浆水冷壁气化炉无耐火砖，避免了昂贵耗时且复杂的耐火砖定期更换检修工作。并且取消了激冷环、下降管、激冷水过滤器等设备，气化炉的检修时不用清洗激冷环、激冷水过滤器，检修工作量降低，不必定期更换激冷环下降管内件，无此项备品备件的费用。气化室热电偶测量固渣温度，条件温和不会损坏，无需更换热电偶，无此项备品备件的费用。水煤浆水冷壁气化炉烧嘴寿命可达140天，每年仅需检修烧嘴2.38次，维修费用约为每次5万元，平均每年烧嘴维修费用为11.9万元。

此外，耐火砖气化炉和水冷壁气化炉的关键设备检修内容还包括：更换高压煤浆泵隔膜和单向阀、更换磨煤机衬板及滚筒筛、更换真空带式过滤机滤布。

高压煤浆泵的主要易损件为煤浆泵隔膜及进出口单向阀密封装置。隔膜的价格约8000元/个，进出口单向阀的价格约9000元/个，隔膜的使用寿命约8000h，单向阀的使用寿命一般为8000h以上。高压煤浆泵相关维护费用平均每年约2.6万元。

磨煤机的日常检修及维护主要是磨机筒体固定螺栓的紧固，易损件为磨机衬板及滚筒筛，每年费用约为1万元。磨机检修一般不会影响到装置的连续运行。

过滤机的日常检修及维护主要是滤布的更换，一般使用寿命在5个月左右，更换一次的费用大约15000元。过滤机相关维护费用平均每年约3.3万元。

表 耐火砖气化炉与水冷壁气化炉检修内容及年费用对比

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检修项目 | 耐火砖气化炉 | 水冷壁气化炉 | 对比 |
| 更换耐火砖 | 180万元/台炉/年 | 0 | 无此项费用 |
| 清洗激冷环、激冷水过滤器，更换下降管 | 36万元/台炉/年 | 0 | 无此项费用 |
| 烧嘴检修 | 27.8万元/台炉/年 | 11.9万元/台炉/年 | 大幅降低 |
| 高温热电偶更换 | 16.7万元/台炉/年 | 0 | 无此项费用 |
| 高压煤浆泵相关检修 | 2.6万元/台泵/年 | 2.6万元/台泵/年 | 相同 |
| 磨机相关检修 | 1万元/台磨机/年 | 1万元/台磨机/年 | 相同 |
| 过滤机相关检修 | 3.3万元/台过滤机/年 | 3.3万元/台过滤机/年 | 相同 |

相比耐火砖气化炉，水冷壁气化炉无需更换耐火砖，无需清洗激冷环、激冷水过滤器和更换下降管，烧嘴检修周期降低，气化炉的检修工作量和检修费用均大幅降低。

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，主要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