

气液分离器在兰炭行业的改进方向分析

刘子立 董竟微 陈亮 韩冰

(中钢集团鞍山热能研究院有限公司 辽宁鞍山 114044)

摘要: 气液分离器在兰炭行业中属于煤气净化系统的第一道工序, 目前国内普遍采用的气液分离器内部没有任何结构, 由于煤气流速过高, 分离的煤气中含有大量的水雾和煤粉、焦粉等杂质。气液分离器分离煤气和氨水的效果好坏, 直接决定后续净化设备的性能。通过对气液分离器构造改进的分析, 研究煤气净化系统的设备的优化。

关键词: 气液分离器; 兰炭; 方向分析

Optimization Direction Analysis of Gas-Liquid Separator in Semi-Coke Industry

Liu Zili Dong Jingwei Chen liang Han bing

(Sinosteel Anshan Research Institute of Thermo-Energy Co., Ltd. Anshan, Liaoning 114044)

Abstract: The gas-liquid separator is the first process unit of the coal-gas purification system in the semi-coke industry. At present, the gas-liquid separator commonly used in China has no internal structure. The separated gas contains a large amount of water mist, coal powder, coke powder and other impurities due to the high flow rate of the coal-gas. The effect of separating gas and ammonia in gas-liquid separator directly determines the performance of the subsequent purification equipment. The equipment performance optimization of gas purification system is studied through the analysis of the structure improvement of gas-liquid separator.

Key words: gas-liquid separator; semi-coke; direction analysis

气液分离器作为煤气净化系统的第一道工序, 用来分离煤气和氨水、焦油以及焦油渣的混合物, 分离后的煤气中煤粉和焦粉的含量越小, 直冷塔的直径也随之越小, 横管间冷器也不会因为煤气中含大量的煤粉、焦油渣而发生堵塞。本文探讨的方向分析主要针对气液分离器的构造方面的改进。

1 气液分离器结构

目前广泛采用的气液分离器主要分为立式和卧式两种, 如图 1 所示, 气液分离器的直径从 DN400mm~DN2200mm 不等。从其结构分析, 煤气与氨水焦油的混合物经管道进入气液分离器, 氨水与焦油的混合物由于受自身重力的原因, 从底部的放液口排出, 煤气相比空气轻, 则从上部的出气口排出。煤气和氨水焦油的混合物主要在气液分离器里起到一个缓存和分离的作用, 因此煤气进口与煤气出口、放液口之间的间距并不是很长。如果煤气在管道里的流速过高, 则会导致气液分离器的分离效果不理想, 分离以后的煤气中会夹带大量的水汽, 对后续的设备都会造成影响。

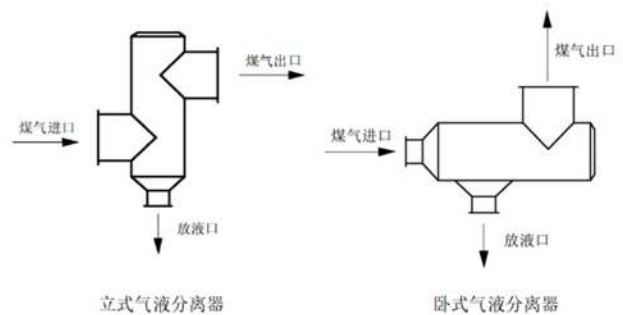


图 1 气液分离器外形图

2 其它常用的气液分离器

2.1 丝网气液分离器

丝网气液分离器是一种高效的气液分离装置, 主要用于分离气体中直径大于 $5\mu\text{m}$ 的液滴, 已被广泛应用于化工、石油、硫酸、医药、轻工、冶金、机械、建筑、航空、海运及环保等工业中。丝网气液分离器具有结构简单、体积小、分离效率高、阻力小、质量轻及安装、操作、维修方便等优点^[1]。对粒径不小于 $5\mu\text{m}$ 的液滴, 其分离效率达 98%~99.8%, 而气体通过分离器的压降却很小, 只有

250~500Pa^[2]。

丝网气液分离器的分离原理有：直接拦截；惯性撞击；扩散拦截。

2.2 管柱式折流气液分离器

管柱式折流气液分离器利用折流及重力分离原理，液体与气体在重力场中有分离的倾向，向下的液体附着在壁面上汇聚在一起通过排放管排出，将气体中的水分去除干净，效率较高，分离器体积相对较小，维修量小，工作稳定^[3]。

管柱式折流气液分离器由罐体、滤芯、气流孔板、聚结网等组成，其结构如图2所示。

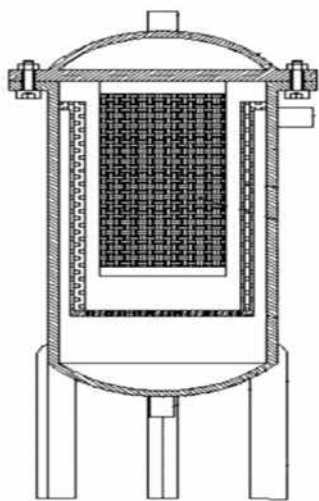


图2 管柱式折流气液分离器外形图

3 一种新型的气液分离器

3.1 设计思路

针对兰炭行业的特性，结合煤气中的煤粉、焦粉含量比较高等因素，本设计采用将立式气液分离器与旋流板捕集器相结合的方式，使气体产生旋转运动，包含煤粉、焦粉的液滴在离心力作用下被甩向外侧，汇集到溢流槽内，达到捕集的目的，捕集效率达98~99%，其压力降也仅为150~200Pa。图3为新型气液分离器结构图。

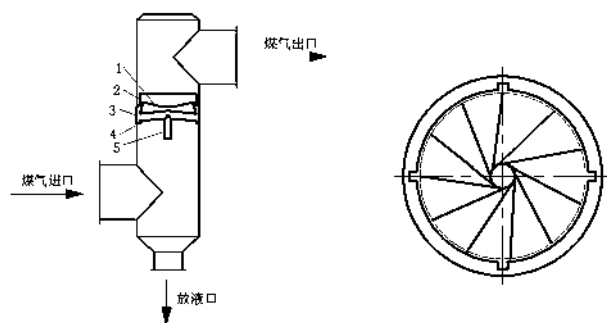


图3 新型气液分离器结构图

1-旋流叶片；2-罩筒；3-溢流箱；4-溢流支管；5-中心溢流管

3.2 试验论证

为了验证新型气液分离器的分离效果，将新型气液分离器与普通立式气液分离器分别应用于40kg直立炉试验装置，得到的数据如表1所示，由此可见，采用新型气液分离器后，分离的焦油渣、粉尘等杂质质量明显要高于采用普通立式气液分离器。

表1 两种气液分离器分离效果对比

项目		分离后的杂质质量 (g)		
		焦油渣	粉尘	其它
试验1	普通立式气液分离器	93.2	25.2	12.6
	新型气液分离器	154.6	36.4	16.8
试验2	普通立式气液分离器	87.7	21.6	10.5
	新型气液分离器	135.4	33.5	14.4

4 结语

(1) 采用新型气液分离器，可以更好的分离煤气中的焦油渣、粉尘等杂质。

(2) 可以降低横管间冷器的阻力。横管间冷器阻力增加，意味着煤气通道变窄，焦油、粉尘等沉积较为严重，使间冷器换热效率下降。

(3) 降低维修费用，提高生产效率。

参考文献

- [1]史永红. 丝网气液分离器分离性能和压力损失分析[A].石油化工设备, 2006, 35(3): 35-37.
- [2]Lebedev Y N, Zil'berg I A, Lozhkin Y P, et al.High-efficiency mist eliminators[J]. Chemistry and Technology of Fuels and Oils, 2002, 38(1): 42-45.
- [3]刘继东. 管柱式折流气液分离器[P]. 中国.实用新型专利, CN204411985U.2015-6-24.

作者简介:

刘子立(1982-), 男, 工程师。