

气动乳化脱硫塔的技术优势说明

气动乳化脱硫塔，在可靠性、液气比、脱硫率、耐磨、耐高温、耐腐蚀、防垢、防堵、防烟气带水、节能方面具有明显优势。

株洲亦辉环保设备有限公司在有色冶炼、化工、电力、钢铁行业有多年脱硫塔的运行业绩。

1. 脱硫率高：

脱硫很高，设计脱硫率在 90~99%之间，采用气动乳化脱硫塔，同等液量循环液产生的比表面积是喷淋方式的 10 倍乃至数十倍，因此处理相同烟气体量，气动乳化脱硫塔的效率比喷淋等其他方式要高很多。最高脱硫率 **99.99%**。

2. 使用期（寿命）高：

塔体和所有塔内件均由 316L 不锈钢制造，耐高温、耐磨损、耐腐蚀、脱硫塔设计使用寿命 20 年以上。316L 不锈钢能耐 500℃ 以下高温使用，在空气中表面能产生一层致密氧化膜，能有效抵抗腐蚀和磨损。最高寿命（无故障）**连续运行 10 年**。

3. 低 PH 值：

由于脱硫循环液含有钙、镁、铁等离子。在高 PH 值运行时这些离子会在塔内结垢，垢是混合结晶体，成长速度很快，结垢以后，脱硫系统完全报废。针对大量脱硫系统报废的现状，气动乳化脱硫以酸性循环液运行，对脱硫塔、循环泵、阀门起到酸性除垢作用，不结垢不堵塞。在**酸性循环液条件**下，气动乳化脱硫保持 **90%至 99.5%** 的脱硫率。

在广西百色东信化工现场安装了脱硫系统，脱硫连续运行 **168 小时**，PH 值维持 **5.5** 以上时，脱硫率超过 **98.83%**，广西百色东信化工的技术专家及领导参与了测试，株洲亦辉环保设备脱硫塔在低塔阻、低 PH 值条件下，贡献出的高脱硫率，产生了极大兴趣，并得到充分肯定

广西百色东信化工有限责任公司
气动乳化烟气脱硫塔验收报告

项目单位：广西百色东信化工有限责任公司

项目名称：制酸尾气脱硫项目

设计单位：株洲亦辉环保设备有限公司

烟气参数：烟气量为 70000m³/h，二氧化硫浓度为 6000mg/m³，温度 70℃。

脱硫剂：造纸白泥 CaCO₃ 含量 80%~90%

气动乳化烟气脱硫塔于 2015 年 7 月 16 日投入运行，气动乳化烟气脱硫塔进口二氧化硫浓度在 5000mg/m³ ~ 6000mg/m³ 之间，烟气出口 SO₂ 浓度长期稳定在 70mg/m³ 以下，脱硫率≥98.83%，循环池 PH 值在 5.5~6.5 之间，该设备已经达到合同要求，于 2015 年 11 月 2 日召开脱硫塔试运行总结会，环保部、生产部、设备部、采购部、公司办一致通过验收。

现移交广西百色东信化工有限责任公司正式使用，株洲亦辉环保设备有限公司按合同要求，做好各项售后服务。

甲方：广西百色东信化工有限责任公司

乙方：株洲亦辉环保设备有限公司

甲方代表：

牙政福

2015 年 11 月 3 日

乙方代表：

杨昆

2015 年 11 月 3 日



4. 低液气比（升水/立方米烟气）：

由于气动乳化脱硫循环液的比表面积是其他的方法的数十倍，所以液气比（升水/立方米烟气）仅为喷淋的 1/5。本项目设计工作液气比为 0.8。加备份液气比为 1.6。

5. 低循环液压：

气动乳化脱硫塔以水柱直接布液，没有喷嘴，首先完全避免了其他方法常见的喷嘴结垢、堵塞、磨损等导致脱硫系统报废问题。其次，其他方法离不开喷嘴，浆液通过喷嘴会损耗 30 米左右的脱硫循环泵的扬程，没有喷嘴，泵选型时，就选择比前者少了 30 米扬程的泵，在湿法脱硫系统，脱硫循环泵的电耗占了整个脱硫系统的 70% 以上。本项目设计循环泵扬程 26 米。

6. 省电节能:

低压、小流量循环液的双重因素,使循环泵等设备小型化,脱硫能降低能耗。

本项目设计(满负荷)运行时,实际每小时运行功率 **400KW**,理论运行功率每小时 **560KW**。

100 万烟气量。

7. 脱硫剂不受限:

石灰石、石灰、电石泥、氧化锌、氧化锰、氧化镁各种碱性物和工业废液。

本项目设计,运行中脱硫剂可以用石灰石替代。

8. 模块化设计:

采用标准的模块化设计,大量多管(4管、6管、8管、9管、12管、16管、20管、24管及以上的)旋流器组合。

标准化的旋流器直径 **750、890、1190、1530、1860**、已经有超过 200 个多管脱硫塔的案例。

从销售、施工图设计、采购、装车发货、现场点验、安装、培训运行、运行中设备管理,全部采用与施工图一致的管理。

9. 无故障运行:

设备体积小,脱硫系统操作简单、维护方便,有大量无人值守小型脱硫系统在运行。多个项目无故障运行时间超过 **10 年**。

10. 防堵机理

气动乳化脱硫塔的过滤元件不仅提供 **200mm×300mm** 的足够空间作为气流通道,更为重要的是,元件上面是高速旋转的乳化液层。通过每个过滤元件的透镜,可以一目了然地看到工作中的乳化液层,液层内的气液进行着高速旋切碰撞,冲刷着过滤元件。过滤元件与水平面成 50 度角。极大的元件间空间,以及循环液永不停顿地高速旋切碰撞,有**超过多个案**

例已经证明，气动乳化塔不会堵塞。

11. 耐腐机理

气动乳化脱硫塔由 316L 不锈钢制作，其耐磨、耐腐蚀、耐高温价值已被证明，符合国际标准的 316L 不锈钢，耐含高氯离子浓度在内的各种强腐蚀浆液溶液的腐蚀。国家标准 HJT179-2005 之 7.2.3 条明确说明，316L 不锈钢可耐 60000mg/L 的氯离子溶液腐蚀，而所有的湿法脱硫系统，循环液中的氯离子浓度不会超过 11600mg/L。

尽管 316L 不锈钢材料的单价一直是 A3 钢 10 倍。但 3 余年来株洲亦辉环保设备有限公司从来没有抱过任何侥幸心理，将脱硫塔穿孔风险转由用户承担。高温及热交变应力、高磨损、重腐蚀下，其他材料塔内防腐都不是很可靠。用 316L 不锈钢，至少能保证复杂环境的正常运行。

12. 节能机理（低循环泵功率）

其他脱硫塔都带有喷嘴，喷嘴必须克服 0.15-0.4MPa 的喷嘴阻力，才能产生符合脱硫要求的喷淋液，这种带喷嘴的脱硫塔的循环泵扬程需要高于 60m，而不需要喷嘴的气动乳化脱硫塔循环泵扬程只需要 20m，仅此单项，在相同循环液量的前提下，气动乳化脱硫已经节能 66%，泵的扬程单项节能，仅为空塔喷淋的 1/3。

气动乳化是强传质脱硫，处理同样烟气流、同样浓度的含硫烟气，其液气比不到其他空塔喷淋脱硫的 1/4。

二项合计，气动乳化塔仅在循环泵的运行功率方面，经过对比测算，是其他技术能耗的 20%（平均值）。

N. 烧结机脱硫不要另增增压风机

气动乳化是唯一不需要增压风机的脱硫方式。

气动乳化脱硫塔脱硫不需要主风机主要是两个方面决定的，一是脱硫塔本身阻力低，而是烧结引风机出口消声器的阻力约 980pa，和脱硫塔阻力几乎相等。

大量运行证明：气动乳化脱硫塔的工作塔阻（脱硫塔阻力）<1200pa。为了证明在钢铁企业烧结机烟气脱硫工程中，不需要增加增压风机，只需要原有的主轴风机。

设计院一般设计引风机的全压 17000pa。即使脱硫塔的阻力达到 1200pa，脱硫系统要求的压降也没有超过 1500pa 的设计余量，所以，安装增压风机是完全没有必要。

13. 副产优质石膏

含水率 10%的二水石膏，应用广泛，销售石膏，不仅冲消脱硫剂成本和人工费，且能冲减部分电费。如果脱硫系统操作得当，销售石膏后，钢厂烧结脱硫的运行费可低至忽略不计。

14. 精巧完美

脱硫设计精巧，源于我们的多年的专业脱硫经验，20 位工艺设计员在实践中精益求精。

发展出了减少对仪表控制的依赖、全天候经济运行的气动乳化脱硫系统。

而三耐二防、高效节能等用户的切实需求，已经完全融入项目的每个设计细节。

15. 无水外排

由于其他脱硫系统采用常规材料，对于氯离子富集到 11600mg/L 的浓度时，会出现严重的腐蚀现象，所以，为了保护脱硫系统，工艺上需要将脱硫废水进行处理，以消除氯离子，达到部分废水外排的目的。

气动乳化脱硫，用 316L 不锈钢，不需要另外设计脱硫废水处理站。