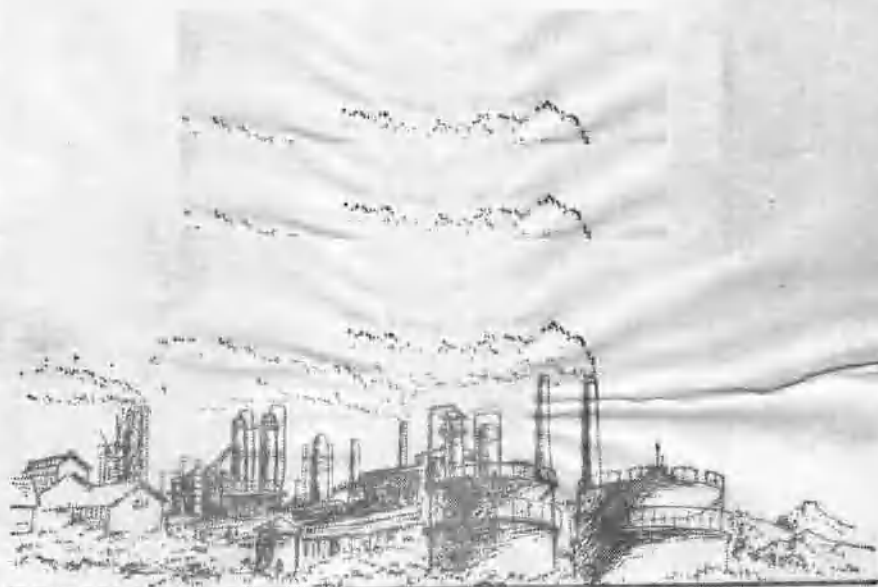


空塔喷射氨水脱硫



化肥生产经验交流资料

燃料化学工业出版社



化肥生产经验交流资料 <1>

空塔喷射氨水脱硫

江苏武进化肥厂

燃料化学工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路18号)

燃料化学工业出版社印刷二厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

* * *

开本787×192¹/₃₂

印张 3/8

字数 6千字

印数 1—4,700

1974年7月第1版

1974年7月第1次印刷

* * *

书号15663·内 637(化-185) 定价0.03元

只限国内发行

出版说明

我国化肥工业广大革命职工，在伟大领袖毛主席“独立自主、自力更生”和一整套“两条腿走路”的方针指引下，深入开展了“工业学大庆”的群众运动，使我国的化肥工业得到了迅速的发展。特别是经过无产阶级文化大革命和当前的批林批孔斗争，狠批了刘少奇、林彪的反革命修正主义路线及孔孟之道，提高了阶级斗争、路线斗争觉悟，激发了更大的革命热情，掀起了“抓革命，促生产”的高潮，广泛地开展了技术革新活动，挖掘设备潜力，加强企业管理，实现低耗优质稳产高产，使化肥工业得到了更大的发展。

为适应化肥工业革命和生产战线上的大好形势，及时交流“抓革命，促生产”的先进经验，我们准备将原来的《小氮肥生产经验交流资料》改为活页的《化肥生产经验交流资料》，内容比以前更为充实丰富。本资料主要是收集：①坚持自力更生、艰苦奋斗，开展“工业学大庆”，加强企业管理方面的经验；②因地制宜就地取材充分利用本地原料资源方面的经验；③挖掘设备潜力、进行技术改造和技术革新方面的经验。

我们热诚欢迎化肥战线上广大革命职工向我们推荐这方面的经验，共同办好这套资料，使其能起到及时交流先进经验的作用，为化肥工业的发展和支援农业生产作出更大的贡献。

空塔喷射氨水脱硫

江苏武进化肥厂

我厂是一九六六年七月投产的年产5000吨型合成氨厂。脱硫系统采用二版设计塔型填料结构。脱硫剂为碱液。全厂职工在毛主席的革命路线指引下，经历了无产阶级文化大革命的伟大实践，狠批了刘少奇、林彪的反革命修正主义路线，提高了阶级斗争、路线斗争和无产阶级专政下继续革命的觉悟。

“无产阶级文化大革命是使我国社会生产力发展的一个强大的推动力”。到一九七三年十二月，我厂合成氨产量已比原来增加了一倍多，脱硫系统从一九六七年下半年采用空塔喷射氨水脱硫代替原有的填料塔碱液脱硫，使原有的一台年产5000吨合成氨的脱硫塔，已能满足处理年产12000吨合成氨原料气的工艺要求，而且脱硫系统的阻力也比刚投产时降低了25~30毫米汞柱，每年可节电55000度。”

一、空塔喷射氨水脱硫塔的构造

改装后的氨水脱硫塔如图1所示。原用填料塔（高12米，直径1.3米）的塔体不作改动，仅拿掉其中一部分填料，在塔内安装8只单向喷嘴；

原瓷环填料总高8.8米，拿掉8米左右，塔底部40厘米的填料予以保留，使气体进塔后分布均匀；塔顶部也留40厘米，作分离气体中夹带的液滴之用。

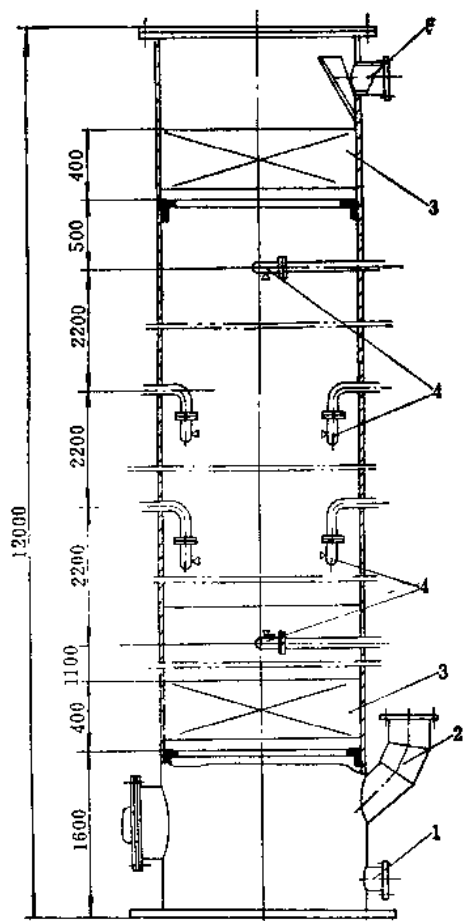


图 1 脱硫塔

1—废酸水出口, 2—气体进口, 3—填料, 4—喷嘴, 5—气体出口

喷嘴分四层安装：由上而下，第一层装 1 只，方向朝下；第二层和第三层各装 3 只，三等分圆，方向向着塔中心；第四层装 1 只，方向朝上。第二层和第三层喷嘴装的方位应错开（参见图 2 及表 1）。在便于装卸的条件下，喷嘴尽可能靠近塔壁。

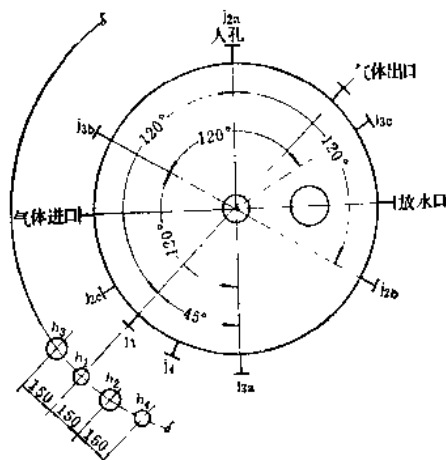


图 2 管口方位图

表 1 管口方位表

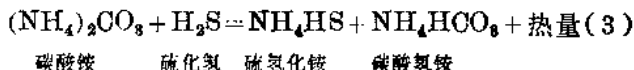
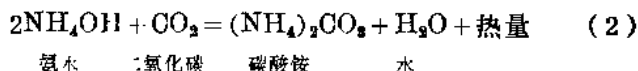
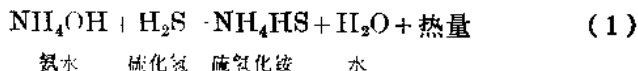
图中代号	公称直径, 毫米	公称压力, 公斤/厘米 ²	连接法兰标准	用 途
j ₁	40	6	HG5013-58	第一层喷嘴入口
j _{2a} , j _{2b} , j _{2c}	40	6	HG5013-58	第二层喷嘴入口
j _{3a} , j _{3b} , j _{3c}	40	6	HG5013-58	第三层喷嘴入口
j ₄	40	6	HG5013-58	第四层喷嘴入口
h ₁	40	6	HG5013-58	第一层喷嘴进水
h ₂	50	6	HG5013-58	第二层盘管进水
h ₃	50	6	HG5013-58	第三层盘管进水
h ₄	40	6	HG5013-58	第四层盘管进水

喷嘴结构如图 3 所示。

二、喷射氨水脱硫的原理及过程

氨水能同时吸收硫化氢和二氧化碳，但两者的反应速度不同，吸收硫化氢的速度较快，而吸收二氧化碳则相当缓慢，仅为前者的 1/84。

脱硫的主要反应如下：



式(1)是吸收硫化氢的主要反应。

根据一般吸收反应机理，增大气液接触面积可以提高吸收效率，采用填料塔的理由在此。现在采用空塔并装上喷嘴，把氨水喷射成细雾状，已相应地增加了气液接触面积。实践证明，吸收效率不仅比填料塔有所提高，而且降低了系统阻力，因而有效地提高了塔的生产能力。在这一吸收反应中，由于入塔气体中硫化氢浓度较高，氨水吸收硫化氢的速度非常迅速，所以把底层喷嘴的方向朝上，使由塔底进塔的气体与氨水成顺流接触，以增大单位时间内处理的气体量。随着吸收过程的继续进行，气体中硫化氢浓度逐渐降低，吸收速度迅速下降，为获得较高的吸收效率，所以把第二层和第三层喷嘴的方向对着塔中心，把第一层喷嘴的方向朝下，使气液逆流接触。几年来实践证明，这样安装喷嘴，效果很好。

氨水用泵（3BA-9型离心水泵）从氨水贮槽抽出，沿管道经喷嘴喷入塔中，吸收原料气中的硫化氢后从塔底部排出，

流入废氨水贮槽，不予再生，直接供附近公社、大队作肥料施用。

脱硫系统的工艺条件如下：

脱硫泵（我厂用3BA-9型离心水泵），出口压力2.8~3.2公斤/厘米²。

罗茨鼓风机出口压力：180~220毫米汞柱。

入塔氨水溶液浓度8~12滴度（相当于0.4~0.6 N或6.8~10.2克/升），采用碳化工序清洗塔洗下来的氨水。如果过稀，用铜洗工序洗涤再生气后3 N以上的氨水补充；过浓，则用清水稀释。

稀氨水与半水煤气之比：2~2.5升/米³。

塔底保留氨水液位：60~70厘米。

按照上述工艺条件操作，我厂近期内具有代表性的数据列于表2。

表2 近期内代表性操作数据

项 目	1973 年 11 月 28 日			1973 年 12 月 14 日		
	脱硫前	脱硫后	效率%	脱硫前	脱硫后	效率
半水煤气, 米 ³ /小时	3850			7700		
其中H ₂ S, 克/米 ³	1.458	0.0021	99.86	2.15	0.004	99.81
NH ₃ , 克/米 ³	0.005	0.0835		0.005	0.197	
CO ₂ , 克/米 ³	152.2	148.62		146.17	142.32	
脱硫剂, 米 ³ /小时	18~20			19~21		
其中NH ₃ , 克/升	6.80	6.75		7.21	6.91	
CO ₂ , 克/升	1.49	2.22		1.571	3.491	
H ₂ S, 克/升	0.466	0.729		0.547	1.366	
(NH ₄) ₂ S ₂ O ₃ , 克/升	0.148	0.136		0.231	0.326	
pH值	10.1	10.0		10.3	10.1	

三、操作中注意事项

从表2可见，采用空塔喷射氨水脱硫，其脱硫率是较高的。而且，半水煤气中二氧化碳的损失很少，这是因为在空塔内喷射氨水，气液流速大，半水煤气在塔内停留时间短，故可选择性吸收硫化氢，对于碳化法合成氨的流程是切实可行的。

根据我厂几年来的实践，操作中应注意如下几个问题：

1. 脱硫后气体中的铵盐含量有所增加，我厂虽未分析脱硫后气体中铵盐含量，但从变换工序饱和塔的循环水中的分析结果可以证明这一点：当饱和塔循环水中氨含量为654 p.p.m. 时，其pH值为9.1，总固体为1820 p.p.m.，总硬度为0.27°G（德国度），总固体中主要为铵盐（为碳酸氢铵、碳酸铵、硫酸铵），根据我厂实际生产情况，尚未发现铵盐增加对变换触媒产生明显的影响。为了减少循环水中铵盐的累积，应经常排放旧循环水，补充新鲜水。日前，我厂规定，每班排放补充一次。

2. 脱硫的氨水浓度不宜过高或过低。过高，则饱和塔的循环水中氨含量增高，总固体量急剧增大；过低，则影响脱硫效率，一般控制在8~10滴度，最低不能低于5滴度。脱硫溶液用量要稳定，否则会影响脱硫效果。

3. 喷嘴及瓷环要定期清洗、检修和更新，一般半年清洗一次。

由于我厂脱硫用的氨水中硫化氢含量较高（一般在0.5克/升），吸收硫化氢后一般达到1克/升左右。我们考虑，如果把硫含量这样高的氨水再生，可能因生成硫代硫酸铵等杂质而影响脱硫效果。因此，我们暂不采取再生，而将洗下的氨水供附近公社、大队作为肥料施用。