

# 国内“三废”治理情况 资料汇编

国务院环境保护领导小组办公室科技处

一九七五年十二月

# 毛主席语录

阶级斗争是纲，其余都是目。

我们的责任，是向人民负责。

人民群众有无限的创造力。他们可以组织起来，向一切可以发挥自己力量的地方和部门进军，向生产的深度和广度进军，替自己创造日益增多的福利事业。

综合利用很重要，要注意。

综合利用大有文章可做。

## 国内“三废”治理情况资料汇编说明

一、本汇编仅作为环境保护部门及有关工程技术、科研人员了解国内工业“三废”治理的一般情况，便于进行技术交流的参考资料；

二、目前，各地区、各部门的广大职工在生产实践中研究、试验或实际采用了许多治理工业“三废”的方法；有的同一治理方法，又有很多单位在同时研究、试验或实际采用。本汇编只选列了主要的或具有代表性的方法和单位；

三、由于篇幅限制，治理方法的基本原理、工艺流程、以及技术条件等，不作详细叙述。有些治理的效果，用消除污染物的百分率表示，我们没有进行换算、统一，如需了解详情，可直接向有关单位联系；

四、本汇编中所列的治理方法，包括正在科研的、试验的和已推广使用的，其中有些方法比较成功，有些方法还不甚理想，有待进一步完善。各单位在治理“三废”过程中如有未包括在本汇编中的新方法或好经验，请及时总结并告诉我们，以便修改补充。

## 国内“三废”治理情况资料汇编目录

### 一、废 气 部 分

|                  |    |
|------------------|----|
| 1、二氧化硫及硫酸酸雾..... | 2  |
| 2、硫化氢.....       | 20 |
| 3、氟及氟化氢.....     | 26 |
| 4、氮氧化物.....      | 36 |
| 5、氯及氯化氢.....     | 48 |
| 6、氨.....         | 60 |
| 7、氰化氢.....       | 64 |
| 8、二氧化碳.....      | 66 |
| 9、一氧化碳.....      | 74 |
| 10、二硫化碳.....     | 78 |
| 11、含汞蒸汽.....     | 80 |
| 12、含铬废气.....     | 92 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 13、含砷废气.....      | 96  |
| 14、含铅废气.....      | 98  |
| 15、含锆废气.....      | 102 |
| 16、含铍废气.....      | 104 |
| 17、含氧化锌废气.....    | 106 |
| 18、有机物废气.....     | 108 |
| 19、烟尘（煤烟、粉尘）..... | 128 |

## 二、废 水 部 分

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 1、含酚废水.....     | 176 |
| 2、含氰废水.....     | 190 |
| 3、含汞废水.....     | 202 |
| 4、含铬废水.....     | 220 |
| 5、含镉废水.....     | 232 |
| 6、含硝基化合物废水..... | 240 |
| 7、造纸废水.....     | 246 |
| 8、染料废水.....     | 256 |
| 9、印染废水.....     | 262 |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 10、合成洗涤剂废水····· | 270 |
| 11、合成脂肪酸废水····· | 272 |
| 12、氢氟酸废水·····   | 274 |
| 13、放射性废水·····   | 276 |
| 14、化纤废水·····    | 282 |
| 15、制革废水·····    | 290 |
| 16、橡胶废水·····    | 294 |
| 17、含砷废水·····    | 300 |
| 18、含铅废水·····    | 302 |
| 19、含镍废水·····    | 306 |
| 20、酸性废水·····    | 308 |
| 21、碱性废水·····    | 316 |
| 22、炼油废水·····    | 320 |
| 23、石油化工废水·····  | 324 |
| 24、香料废水·····    | 330 |
| 25、医院污水·····    | 332 |
| 26、农药废水·····    | 338 |
| 27、制药废水·····    | 346 |

|                |     |
|----------------|-----|
| 28、电影胶片废水····· | 350 |
| 29、含氯废水·····   | 352 |
| 30、其它废水·····   | 354 |

### 三、废 渣 部 分

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 1、高炉矿渣·····     | 368 |
| 2、钢渣·····       | 374 |
| 3、铁合金渣·····     | 388 |
| 4、有色金属渣·····    | 392 |
| 5、化铁炉渣·····     | 404 |
| 6、硫铁矿渣·····     | 406 |
| 7、铁矿尾矿渣·····    | 412 |
| 8、煤渣·····       | 414 |
| 9、煤矸石·····      | 416 |
| 10、粉煤灰·····     | 424 |
| 11、电石渣·····     | 444 |
| 12、炼油废渣·····    | 446 |
| 13、其它废渣、废物····· | 456 |

## 一、废气部分



## 二 氧 化 硫 废 气 及

| 序号 | 方 法                                                    | 研 究 单 位  | 污 染 物 来 源   | 废 气 性 质                                                                                   |
|----|--------------------------------------------------------|----------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 低温水吸收                                                  | 石油六厂     | 环丁砜装置排出的尾气  | 含SO <sub>2</sub> , 每年排放200吨                                                               |
| 2  | 热浓硫酸洗涤、吸收、(用钒催化加热使SO <sub>2</sub> 转化为SO <sub>3</sub> ) | 马坝冶炼厂    | 湿法炼钢厂焙烧炉的排气 | 含SO <sub>2</sub> 4~5%, SO <sub>3</sub> 1~2%, H <sub>2</sub> O 3~4%, 尘1~3克/标米 <sup>3</sup> |
| 3  | 石灰乳吸收法                                                 | 吉林铁合金厂   | 冶炼过程中的尾气    | 含SO <sub>2</sub> 浓度1%                                                                     |
|    |                                                        | 唐山市开平化工厂 | 硫酸生产中的尾气    | 尾气排放量5000米 <sup>3</sup> /时, SO <sub>2</sub> 含量0.5%                                        |

## 硫酸雾的治理

| 处理效果及使用情况                                                                                                         | 评 述                                                                                                                        | 备 注                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 热硫酸吸收效率达99.8% ( $\text{SO}_3$ ), 转化率达97% ( $\text{SO}_2$ 转化为 $\text{SO}_3$ ), 并用NaOH中和制取 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ | (1)是回收4~5% $\text{SO}_2$ 制硫酸的方法之一<br>(2)用NaOH吸收可进一步净化尾气, 消烟更有效                                                             | 每年回收700吨硫酸             |
| 吸收后得微晶状亚硫酸钙, $\text{SO}_2$ 含量降至0.001~0.0001%                                                                      | (1)每年回收硫磺1800吨, 用于生产亚硫酸钙,<br>(2)如用碳酸钠吸收 $\text{SO}_2$ , 可得亚硫酸钠, 可用于造纸                                                      | 1973年4月实验, 上海闸北电厂用同法处理 |
| (1)常温(30°C)下吸收率达99.9%以上, 使排气中 $\text{SO}_2$ 浓度降至0.0002~0.0003% (排放量为0.02~0.04公斤/时)。<br>(2)生成纯度为85%以上的亚硫酸钙         | 国内外目前都用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 吸收高浓度的 $\text{SO}_2$ 来生产亚硫酸钙, 低浓度 $\text{SO}_2$ 的回收仍处于实验阶段, 且要求在80°C进行反应。该厂此法在常温下进行, 效果良好 | 1975年4月试车投产            |

## 二 氧 化 硫 废 气 及

| 序号 | 方 法   | 研 究 单 位 | 染 污 物 来 源                             | 废 气 性 质               |
|----|-------|---------|---------------------------------------|-----------------------|
|    |       | 上海闸北电厂  | 电厂用含硫量较高的原油作燃料，从烟囱排出的气体               | 含大量SO <sub>2</sub>    |
| 4  | 氨水吸收法 | 上海硫酸厂   | 制造H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 时的尾气 | 含SO <sub>2</sub> 2—3% |
|    |       | 南京化肥厂   | 同 上                                   | 同 上                   |
|    |       | 武汉制药厂   | 制药车间AA水解工序中的排气                        | 每天排出大量SO <sub>2</sub> |

## 硫酸酸雾的治理

| 处理效果及使用情况                                                                                                                                                                         | 评 述                                                      | 备 注                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 用石灰石液脱除烟气中 $\text{SO}_2$ ，试验得出，烟气中 $\text{SO}_2$ 浓度为800~1,200 ppm时（pH在6.2左右），烟气净化效率可达80%左右，此时石灰石利用率为75~80%，排渣成分约为70% $\text{CaSO}_3$ ，10~20%， $\text{CaSO}_4$ ，含水率20~30%，目前处于小试阶段 | 试验设备能力为2,500标米 <sup>3</sup> /时，在试验过程中发生输液泵磨损，捕沫器堵塞现象，待解决 | 上海化工研究院、上海化工设计院、同济大学西安热电站、西北电力设计院等单位协作 |
| 吸收后，最后制成硫酸，处理后 $\text{SO}_2$ 含量为0.04~0.08%                                                                                                                                        |                                                          | 上海吴泾化工厂用同法回收                           |
| 吸收后得硫酸铵制成化肥                                                                                                                                                                       |                                                          | 北京中阿油脂厂用机油、氨水吸收 $\text{SO}_3$          |
| 每年回收 $\text{SO}_2$ 约40吨，制成亚硫酸铵约60吨，消除了废气（已安装一套设备运转）                                                                                                                               | 亚硫酸铵为该厂所需原料，每年可回收3万元资金                                   |                                        |

## 二 氧 化 硫 废 气 及

| 序号 | 方 法 | 研 究 单 位 | 污 染 物 来 源     | 废 气 性 质                                                                           |
|----|-----|---------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|    |     | 湘潭市硫酸厂  | 硫酸接触法生产过程中的尾气 | 尾气中SO <sub>2</sub> 浓度达0.5~0.7%、每生产1吨硫酸从烟囱跑掉SO <sub>2</sub> 18~20标米 <sup>3</sup> 、 |
|    |     | 沈阳冶炼厂   | 冶炼过程中的尾气      | 含低浓度SO <sub>2</sub>                                                               |
|    |     | 南京化工研究院 | 电厂烟道气         | 烟道气排放量5000米 <sup>3</sup> /时,含SO <sub>2</sub> 0.1~0.08%                            |

## 硫酸酸雾的治理

| 处理效果及使用情况                                                                   | 评 述                                 | 备 注                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 用氨可回收16~18标米 <sup>3</sup> (生产1吨硫酸时)回收率达90%，节约硫铁矿300余吨，增产硫酸铵400余吨            | 消除了烟尘、降低了硫酸成本、副产品支援了农业、             |                                                                                                                                            |
| 1963年用酸氨法建成一个年产300吨液体SO <sub>2</sub> 和500吨硫酸铵的中间试验工场。产品质量达到部颁标准，于1964年6月投产。 | 回收SO <sub>2</sub> 相当于年产10~12万吨的硫酸厂。 | 自1957年以来该厂曾进行了碱性硫酸铝法，碱锌法，氧化锌法等浓缩SO <sub>2</sub> 的中型试验研究工作。1965年又采用强化冶炼流程，提高SO <sub>2</sub> 浓度直接制酸方法，经试验，SO <sub>2</sub> 浓度可达5~6%，能满足直接制酸要求 |
| 吸收后生成硫酸铵，再用接触法制成硫酸。SO <sub>2</sub> 的回收率达90%以上。1972年在保定热电厂中试。                |                                     | 北京染料厂用氨酸法回收                                                                                                                                |

## 二 氧 化 硫 废 气 及

| 序号 | 方 法       | 研 究 单 位                                | 污 染 物 来 源    | 废 气 性 质                                                                                                                                                                          |
|----|-----------|----------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 碱氨吸收回收    | 山西省阳泉荫营硫铁矿                             | 土法炼磺生产过程中的尾气 | 尾气成份:<br>$\text{SO}_2$ 1.5~1.6%, $\text{SO}_3$ 0.0068~0.01克/米 <sup>3</sup> ,<br>$\text{O}_2$ : 8~14%<br>$\text{N}_2$ : 73.2~84.6%<br>$\text{S}$ : 0.3~1.56克/米 <sup>3</sup><br>其他 |
| 6  | 亚硫酸钠循环吸收法 | 南京化学工业公 司<br>研究院<br>梅山工程指挥部<br>(9424厂) | 烧结废气(炼铁)     | 低浓度 $\text{SO}_2$ 废气(0.25%左右)                                                                                                                                                    |

# 硫酸酸雾的治理

| 处理效果及使用情况                                                                                                                                                                                                  | 评 述                                                                         | 备 注                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1975年4月改建成一套年产150吨硫酸的回收装置。运转正常。尾气用碱液吸收及氨液吸收处理可得石硫合剂(<math>\text{CaSO}_4 \cdot \text{CaS}_2</math>)、升华硫(含硫99.5以上)硫酸铵等产品。处理后排空含量为: <math>\text{SO}_2</math> 2.02公斤/时,酸雾40毫克/米<sup>3</sup>。制成硫酸浓度90%以上</p> | <p>所制硫酸成本降低50%左右。石硫合剂可作杀虫剂,硫酸铵可作农肥用</p>                                     | <p>胜利石油化工总厂炼油厂拟于1975—1976年建立硫磺尾气处理装置。抚顺石油三厂已建成硫磺回收装置投产</p>                                                                                             |
| <p>吸收率达88~90%。基本上消除了烟害,但尾气排放浓度仍超过国家规定标准,尚在试验阶段</p>                                                                                                                                                         | <p>①回收的<math>\text{SO}_2</math>有30%随排放液抛弃,未利用,经济效果尚差。<br/>②耗碱,耗汽太多,需作改进</p> | <p>湖南省三〇〇厂及西安热工研究所、湖南省水电局调试所,省水电勘测设计院等于1972年至1975年8月用此法制取液体<math>\text{SO}_2</math>,进行了中试,(第一阶段试验<math>\text{SO}_2</math>吸收效率在80%以上。排烟含硫量降至0.3%以下)</p> |



## 二 氧 化 硫 废 气 及

| 序号 | 方 法    | 研 究 单 位   | 污 染 物 来 源  | 废 气 性 质                                                  |
|----|--------|-----------|------------|----------------------------------------------------------|
|    |        | 上海杨树浦电厂   | 烟道气        | 低浓度SO <sub>2</sub>                                       |
| 7  | 接触法制酸  | 铜官山冶炼厂    | 炼钢过程中的烟气   | 烟道气含SO <sub>2</sub>                                      |
|    |        | 安徽省铜陵市冶炼厂 | 冶炼过程中排出的尾气 | 每天排出烟气552万米 <sup>3</sup> ,<br>主要含SO <sub>2</sub> 、砷、镓、铟等 |
| 8  | 干法冷凝成酸 | 浙江富春江冶炼厂  | 冶炼厂尾气      | 含SO <sub>2</sub> 0.7%左右                                  |