

# 化工三废治理方法及应用成果 資料汇编

---

广东省化工研究所情报资料室编

# 编写说明

为更好地交流和推广我国化工等行业在三废治理和综合利用方面的经验，我们编写了这本《化工三废治理方法及应用成果资料汇编》，供各地有关单位和部门参考。现将有关事项说明如下：

(一) 本汇编较系统地收集了七五年以来，我国公开或内部发行的200多种科技期刊、成果汇编、内部资料及有关文件等刊载的近1000条有关国内三废治理方法及综合利用方面的做法和经验，分别以文摘形式写成；另外还收录了用于环保方面的各种设备、仪器、材料以及有关标准等一批。《汇编》分废气、废水、废渣、综合利用、设备仪器、附录等部份，内容涉及石油化工、农药、化肥、染料、医药、电镀、冶金、轻工及其他化工等部门。

(二) 汇编中所列治理方法，包括已在生产中推广使用及正在研试中的方法。因篇幅所限，均只作简要介绍，如需了解详情，可根据书末的《本汇编选用资料来源及代号一览表》查阅原文或直接与有关单位联系，也可来本所查阅或来函委托复印资料原文。

(三) 每条资料文末均用统一代号列出了该资料的原文出处。如〔Q2—80—3—16〕，即表示原文摘自《广东化工》1980年第3期第16页的文章。各标题前所加编号为各大部份条数的顺序号。

(四) 本汇编资料的分类，采用废弃物及行业名称并用分类法，若按废弃物名称查不到所需资料，可按行业名称进一步查找。

(五) 由于时间和水平所限，本汇编在内容、方法、编排等各方面难免存在缺点和错误，欢迎读者在使用中予以批评指正。

编者

一九八一年十一月

# 目 录

## 第一部份 废 气 (285)

### 一、含氯废气 (1~26)..... (1)

- (1) 间接冷却法..... (1)
- (2) 吸收法..... (2)
- (3) 铁屑法..... (4)
- (4) 综合法..... (4)
- (5) 其他处理方法..... (5)

### 二、含氯化氢废气 (27~34).... (5)

### 三、含光气废气 (35~39)..... (8)

### 四、含二氧化硫废气 (40~76) ..... (9)

- (1) 碱吸收法..... (9)
- (2) 氨水吸收法..... (10)
- (3) 稀硫酸吸收法..... (12)
- (4) 吸附法..... (13)
- (5) 直接制酸法..... (14)
- (6) 其他处理方法..... (15)

### 五、含硫化氢废气 (77~88).... (17)

- (1) 用  $H_2S$  制硫磺..... (17)
- (2) 用  $H_2S$  制硫化钠..... (16)

### 六、含氮氧化物废气 (89~113) ..... (20)

- (1) 含  $NO_x$  废气处理方法比较  
及研究应用情况..... (20)
- (2) 吸收法..... (23)
- (3) 吸附法..... (25)

(4) 催化还原法..... (26)

(5) 其他方法..... (27)

### 七、含氮废气 (114~117) ..... (28)

### 八、含氟废气 (118~135) ..... (29)

- (1) 水吸收法..... (29)
- (2) 氨回收法..... (26)
- (3) 干法吸附法..... (30)
- (4) 改革工艺设备法..... (31)
- (5) 其它方法..... (31)

### 九、含一氧化碳废气 (136~148) ..... (33)

### 十、含二氧化碳废气 (149~160) ..... (36)

### 十一、含铬废气 (161~166) ... (38)

### 十二、含汞废气 (167~188) ... (39)

- (1) 活性炭吸附法..... (39)
- (2) 多硫化钠溶液法..... (40)
- (3) 高锰酸钾净比法..... (40)
- (4) 改革工艺设备法..... (40)
- (5) 其他处理方法..... (42)

### 十三、含砷、铅、锌、镉、镉 废气 (189~201) ..... (43)

### 十四、烟尘 (202~232) ..... (46)

- (1) 湿式除尘法..... (46)
- (2) 旋风除尘法..... (47)
- (3) 袋式除尘法..... (49)

- (4) 过滤除尘法..... (50)
- (5) 电除尘法..... (50)
- (6) 防尘剂除尘法..... (51)
- (7) 综合除尘法..... (51)

## 十五、含有机物废气 (233~266)

..... (53)

- (1) 回收尾气作燃料..... (53)
- (5) 燃烧法处理尾气中有机物... (54)
- (3) 催化燃烧法..... (54)
- (4) 改革工艺法..... (56)
- (5) 综合利用法..... (57)
- (6) 苯酐尾气的回收..... (58)
- (7) 氯乙烯的回收..... (59)
- (8) 其它有机物废气的回收... (61)

## 十六、其他废气 (267~285) ... (63)

# 第二部份 废 水 (467)

## 一、含酚废水 (1~55) ..... (65)

- (1) 含酚废水处理方法的比较... (65)
- (2) 溶剂萃取法..... (66)
- (3) N-503 萃取法 ..... (69)
- (4) 磺化煤吸附法..... (71)
- (5) 离子交换树脂处理法..... (73)
- (6) 生物化学处理法..... (74)
- (7) 二级处理法..... (75)
- (8) 深度处理法..... (76)
- (9) 其它处理方法..... (78)

## 二、含氰废水 (56~77) ..... (80)

- (1) 无氰电镀..... (80)
- (2) 无氰选矿..... (81)
- (3) 水解法..... (82)
- (4) 次氯酸钠法..... (84)
- (5) 综合回收法..... (84)
- (6) 其它处理方法..... (85)

## 三、含酚、氰废水 (78~86) ... (86)

## 四、含汞废水 (87~113)..... (89)

## 五、含铬废水 (114~160) ..... (94)

- (1) 吸附法..... (94)
- (2) 离子交换树脂处理法..... (96)
- (3) 化学法..... (98)
- (4) 电解、电渗析、反渗透法... (101)
- (5) 改革工艺法 ..... (102)
- (6) 其它处理方法 ..... (103)

## 六、含砷废水 (161~167)..... (105)

## 七、含镉废水 (168~186)..... (106)

## 八、含其它金属离子废水

(187~204) ..... (110)

## 九、含硝基胺基化合物废水

(205~223) ..... (114)

## 十、造纸废水 (224~249)..... (118)

## 十一、染料废水 (250~279) ... (124)

## 十二、印染废水 (280~302) ... (133)

## 十三、化纤废水 (303~315) ... (139)

## 十四、农药废水 (316~367) ... (143)

- (1) 六六六废水 ..... (143)
- (2) 滴滴涕废水 ..... (144)
- (3) 乐果废水..... (146)
- (4) 一六〇五废水 ..... (148)
- (5) 亚胺硫磷废水 ..... (149)
- (6) 杀螟丹废水 ..... (150)
- (7) 马拉硫磷废水 ..... (150)
- (8) 甲基托布津废水 ..... (151)
- (9) 叶枯净废水 ..... (152)
- (10) 多菌灵废水 ..... (153)
- (11) 除草醚废水 ..... (153)

(12) 其它农药废水 ..... (154)

(13) 农药混合污水 ..... (156)

十五、医药废水(333~378) ... (158)

十六、合成树脂、橡胶及其  
单体废水 (379~383) ..... (160)

十七、含酸废水(339~407) ... (163)

十八、石油裂解含硫  
废水 (403~412) ..... (168)

十九、放射性废水 (413~423)  
..... (169)

(1) 稀土冶炼放射性废水 ... (169)

(2) 放射性发光粉废水 ..... (170)

(3) 其它放射性废水 ..... (171)

二十、炭黑水 (424~429)..... (171)

二十一、含其它有机物  
废水 (430~437) ..... (173)

二十二、其它废水(438~467) (178)

### 第三部份 废 渣 (162)

一、炼钢铁废渣 (1~7) ..... (184)

二、电解冶炼渣 (8~14)..... (186)

三、粉煤灰渣 (15~37) ..... (187)

(1) 粉煤灰制建筑材料 ..... (187)

(2) 粉煤灰制水泥..... (189)

(3) 粉煤灰的其他利用方法...(191)

四、煤矸石 (38~50) ..... (193)

五、硫铁矿烧渣 (51~65) ... (196)

六、含铬废渣(66~82) ..... (199)

七、废触媒 (83~92) ..... (203)

八、含汞废渣 (93~96)..... (206)

九、铜泥 (97~103) ..... (207)

十、磷泥、硼泥及含磷  
废渣 (104~115) ..... (208)

十一、农药废渣(116~118) ... (211)

十二、炼油厂废渣 (119~126)  
..... (212)

十三、化工废渣 (127~138)  
..... (214)

十四、树脂、塑料废渣(139~141)  
..... (217)

十五、甘蔗、糠醛渣 (142~145)  
..... (218)

十六、活性污泥(146~150) ... (219)

十七、其它废渣(151~162) ... (220)

### 第四部份 综 合 治 理 与利用 (29)

一、农药、氯碱、化肥工业 (1~10)  
..... (223)

二、医药、染料工业 (11~21)  
..... (226)

三、其它工业 (22~29)..... (229)

### 第五部份 设备、仪器及材料

一、用于三废治理的有  
关设备、仪器..... (233)

(1) 废水处理设备 ..... (233)

- (2) 废气处理及除尘设备 ... (236)
- (3) 过滤设备 ..... (240)
- (4) 焚烧设备 ..... (242)
- (5) 采样设备 ..... (243)
- (6) 监测及分析仪器 ..... (245)

## 二、用于三废治理的有

### 关物质和材料 ..... (252)

- (1) 国内离子交换树脂  
的品种与牌号 ..... (252)
- (2) 国内外部份吸附树脂  
的性能 ..... (257)
- (3) 国内部份活性炭的性能 ... (259)
- (4) 废水处理常用的化学药剂 (261)
- (5) 废水处理的无机有机及高  
分子混凝剂 ..... (262)
- (6) 常用混凝剂助凝剂的性能 (263)
- (7) 国内研制和生产的部份  
三废处理新材料 ..... (264)

## 第六部份 附 录

### 一、国家环境保护法 ..... (266)

### 二、各种有关环保标准 ..... (269)

- (1) 工业三废排放试行标准 (269)

### (2) 工业企业设计卫生标准 (275)

- (3) 有害物质排放到水体中  
最大容许农度 ..... (280)

### (4) 生活饮用水卫生标准 ... (280)

### (5) 渔业用水的水质标准 ... (281)

### (6) 污水灌溉农田水质标准 (282)

### (7) 噪声控制标准 ..... (282)

### (8) 化工、炼油用水水质标准 (283)

- (9) 工业粉尘危害性的种类  
..... (284)

- (10) 有毒气体对人体的危害  
..... (284)

- (11) 对人有致癌作用的物质  
..... (286)

## 三、其他有关附表 ..... (286)

- (1) 石油化工废水中各种  
废料的处理方法 ..... (286)
- (2) 废水治理的基本方法、  
设备及用途 ..... (290)
- (3) 对有害气体吸附能力较强  
的植物 ..... (291)
- (4) 部份无机化合物的  
溶度积 ..... (291)

## 四、本汇编选用资料来源

### 及代号一览表 ..... (293)

# 第一部分 废 气 (285)

## 一、含氯废气 (1~26)

### (1) 间接冷却法

#### 1、用塑料-玻璃列管冷却器 间接冷却氯气

株洲市烧碱厂采用塑料-玻璃列管氯气冷却器代替氯气直接冷却,使氯气在冷却水中的损失由5%下降至0.8%,基本上解决了氯水的严重污染问题,此外干燥酸的用量也减少30%。夏季水温较高,可用两台冷却器串联使用。

该冷却器的规格为:塑料外壳 $\phi 850 \times 2100$ ,传热面积 $8.6\text{米}^2$ ,由63根 $\phi 31 \times 1500 \times 2$ 的玻璃管组成。玻璃管道与塑料法兰的联接是先在玻璃管两端用胀管法(机油加热至 $140^\circ\text{C}$ )胀上一节50毫米长的塑料管,再将塑料管与塑料法兰焊好而成。

[摘自Q87-76-4-7]

#### 2、脱氯塔-钛质冷却器 间接冷却氯气

合肥化工厂在氯气间接冷却的钛管冷却器前面串一个有两块多孔板的脱氯塔,使冷却器中出来的冷凝氯水与高温氯气在塔板上逆流接触,既降低氯气的温度又可洗去其中夹带的炭粉和有机物等杂质。此外,氯水被高温氯气加热,还可脱除一部分氯气,降低其含氯量,减少了氯气的损失。经测定目前每小时排出氯水0.6—0.7吨,含氯为186~

301毫克/升。全年少损失氯气580吨。

其工艺过程是:来自电介槽的湿氯气,温度约为 $85^\circ\text{C}$ ,进入脱氯塔,被氯水洗涤后冷至 $80^\circ\text{C}$ ,进入第一钛管冷却器,用河水间接冷却至 $30-35^\circ\text{C}$ ,再进入第二钛管冷却器中,用 $5^\circ\text{C}$ 低温水冷到 $15^\circ\text{C}$ 左右,经丝网除雾器除去夹带的水雾后送去干燥,两台氯气冷却器中冷凝氯水混合后温度约在 $25-32^\circ\text{C}$ ,自流入脱氯塔,与高温氯气接触后,加热到 $78-80^\circ\text{C}$ 排出。

[摘自Q25-78-3-21]

#### 3、喷洗塔-钛质冷却器冷却氯气

上海电化厂为解决用钛质冷却器间接冷却高温氯气时产生的钛材腐蚀及杂质堵管问题,在钛质冷却器前增加了“氯气喷淋洗涤塔”,用水直接喷淋氯气,使高温氯气从 $80-90^\circ\text{C}$ 冷却到 $60^\circ\text{C}$ 左右,以免腐蚀钛材,同时又使氯气中的杂质得到清洗,避免管道堵塞。喷淋氯水经二台钛质冷却器冷却后循环使用,剩余氯气经蒸汽脱氯,回收氯气后排入下水道,其水量仅为直接法用水喷淋量的 $1/9$ 。这种直接法和间接法相结合的冷却氯气新工艺,在实际使用中,收到良好的效果。

[摘自Q6-75-4-20]

#### 4、用钛列管间接冷却氯气

天津化工厂烧碱车间原采用水直接冷却高温氯气,每天排出氯水1440—1500吨,内含3吨氯气,造成环境污染。

该厂为解决氯水危害，改直接冷却为钛列管间接冷却，并回收残余冷凝液，经吹脱出氯气，合成次氯酸钠，从而根除了氯水污染。该厂钛列管冷却器、冷却器塔底、塔盖为硬聚氯乙烯焊接而成，外缠玻璃钢2毫米。塔身为10毫米钢板焊成。列管用钛管，纯度98.9%。挡板为8毫米厚的钢板。

投产后，外排水含氯量已低于国家排放标准。采用此法每年可节约脱氯蒸汽29376吨，相当于燃料油1900吨；节约用水20吨/时；节约硫酸700多吨/年。

• 广州化工厂电解车间也用此法处理。

〔摘自Q10—75—3—26〕

## 5、用钛质冷却器消除氯气污染

北京农药一厂1975年改氯气直接冷却为钛质冷却器间接冷却。该冷却器是一个浮头式列管热交换器，直径600毫米，高约5米，传热面积50米<sup>2</sup>。湿氯气由上而下走管内，冷却水自下而上走管间进行逆流传热。

采用钛质冷却器后，氯气损失由2.64%下降到0.0806%，每天氯气损失由0.273吨下降到0.00854吨，基本消除对环境的污染。

〔摘自Q67—77—2—35〕

## 6、用氯水制次氯酸钠

扬州农药厂把从间接式钛管冷却器排出的氯水，用陶瓷泵打入次氯酸钠反应锅，生产次氯酸钠，从而使每年600吨的饱和氯水化害为利。另一方面将随饱和氯水带出的部分氯气用密闭式液封，使其回用于氯气总管。

〔摘自Q43—79—3—11〕

# (2) 吸 收 法

## 7、用碱或氯化亚铁吸收含氯废气

江西赣州钴冶厂排出的含氯废气超标

74倍以上，每天排放的氯气量约500公斤。该厂用碱吸收法进行回收，生成次氯酸钠。回收率95%以上，净化后车间空气中氯平均浓度为0.3毫克/米<sup>3</sup>

北京化工四厂电解制钠的液氯尾气中含氯气40—50%，每天排出1.2吨以上。该厂用浓度30—40%氢氧化钠吸收成次氯酸钠，产品供北京制药厂应用，质量符合要求。

沈阳冶炼厂在镍钴冶炼过程中产生的大量含氯废气用苛性钠吸收做次氯酸钠，或用氯化亚铁吸收做三氯化铁，供本厂自用。

〔摘自Z1〕

## 8、波纹塔—烧碱吸收含氯废气

天津电解铜厂和冶金部建筑研究院协作，利用波纹填料塔，以烧碱为吸收液对该厂镍车间含氯废气进行净化，并回收次氯酸钠返回原工序使用。既降低了成本，又消除了污染。

波纹填料塔对钴回溶及镍钴分离之含氯废气净化效率高达99%以上，使排放废气的含氯量达到排放标准。该塔塔体由硬聚氯乙烯焊接而成，填料为硬聚氯乙烯波纹板。塔高3200毫米，塔径φ1000毫米，液体分布及除雾部分φ1200毫米，填料层高900毫米。

在同样条件下，波纹塔比瓷环填料塔及鼓泡池阻力小，而效率高。

〔摘自Q64—76—1—25〕

## 9、波纹塔—纯碱吸收含氯废气

成都电冶厂在镍湿法冶炼过程中，净化和洗渣两个工序每日排出含氯废气达180—200公斤，含氯量10—28克/米<sup>3</sup>。该厂选用冶金部建筑研究院的塑料波纹板填料塔，用碳酸钠作吸收剂进行回收处理，制成含有效氯45—65克/升的次氯酸钠，返回镍生产中使用，每年创造价值五万余元。



经处理后尾气中含氯气浓度小于20毫克/米<sup>3</sup>，吸收效率达99%以上。

〔摘自Z1〕

### 10、密闭鼓泡—碱液吸收含氯废气

上海冶炼厂在镍钴提纯过程中，用氯作氧化剂，纯碱作中和剂。进行分离操作时排出的余氯为45.15公斤/时，管道排出氯气浓度为9030毫克/米<sup>3</sup>。该厂以碱为吸收剂回收余氯制成次氯酸钠（含有效氯70~80毫克/升，游离碱20~30毫克/升），返回生产工段使用。使排氯浓度下降至116毫克/米<sup>3</sup>，达到国家排放标准，每年可回收次氯酸钠1000—1200吨。

〔摘自Z1〕

### 11、石灰乳吸收法处理含氯废气

太原化工厂对该厂生产中产生的大量含氯废气用石灰乳吸收，生成的氯酸钙和氯化钙废水，用氯化钾（85%以上）和碳酸钾处理，可生成含量在99%以上的氯酸钾及60%以上的氯化钙。用此法生产氯酸钾，按年产50—70吨算，每年可增收12—15万元。

此外，上海电化厂和上海泰山制药厂等也用此法吸收开、停车及检修时的废氯气。

〔摘自Z1〕

### 12、用碱液吸收敌百虫氯化尾气

广州农药厂对氯油生产过程中产生的含氯尾气进行如下处理：先将尾气用水洗去氯化氢，余下的氯气和氯乙烷气体经气液分离器后，导入盛有15%左右烧碱的吸收装置中，进行鼓泡吸收，生成的次氯酸钠用于处理本厂黄磷污水。当游离碱含量下降至2%时，调换新碱液，吸收效率93%以上。

在氯化尾气吸收过程中，要用负压（100—150mmHg）进行引风。另外，氯乙烷与空气会形成爆炸性混合物，极限为3.6—14.8%，

所以吸收装置需密闭隔绝空气。

〔摘自Q37—80—2—18〕

### 13、用二氯化铁溶液处理含氯废气

抚顺石油二厂利用催化裂化含低浓度乙烯（10%左右）的干气为原料，在生产乙醇胺和二乙二醇醚过程中，每小时排放含氯量高达12.1克/米<sup>3</sup>的尾气1000米<sup>3</sup>以上，大大超过国家排放标准。

虽曾用过碱洗脱氯，但效果不好。一九七五年采用二氯化铁溶液对尾气进行脱氯试验，气液两相在塔内通过瓷环填料接触进行反应，使FeCl<sub>2</sub>吸收氯气成为FeCl<sub>3</sub>，在过量铁屑中FeCl<sub>3</sub>被还原为FeCl<sub>2</sub>溶液，再循环使用。

试验结果氯含量由12.1克/米<sup>3</sup>降至1.29克/米<sup>3</sup>，脱氯效率达90%，大大低于国家排放标准。

〔摘自Q22—75—5—60〕

### 14、用碱处理跑氯

上海燎原化工厂用二氯化铁通氯制取三氯化铁，在操作中，往往由于终点控制不当造成跑氯现象，污染环境。

一九七六年该厂在原有FeCl<sub>2</sub>溶液处理尾气系统后部增添一碱处理塔。一年来的运转证明：（1）跑氯情况已基本控制，即使前处理设备发生故障，尾氯高达116.5克/米<sup>3</sup>时，仍能除氯至40—80ppm。同时，产生的NaClO溶液有效氯如高于20克/升时，可供造纸厂使用；（2）当配碱溶液浓度8%时，吸收后的废碱液含有效氯的最高浓度4%左右；（3）碱使用量9—12吨（折含30%碱计），若进一步从提高2#吸收塔效率，降低HCl气体量，减少泵泄漏及控制游离碱量着手，碱使用量可望降低。

〔摘自Q87—78—1、2—96〕

### (3) 铁 屑 法

#### 15、铁屑法处理含氯废气

武汉有机合成化工厂在三氯化铝生产过程中，每天平均排放半吨含氯尾气。该厂将尾气与铁屑和水作用生成三氯化铁（含量达42%），放入沉淀池沉淀，消除了氯气排空。年产三氯化铁150吨。对于三氯化铁中含有二氯化铁问题，有待进一步改进。

〔摘自Z1〕

#### 16、用电解的含氯尾气生产三氯化铁

稀有金属氯化物熔盐电解制稀有金属过程中，电解尾气含氯浓度高达35000—210000毫克/米<sup>3</sup>。

冶金部有色金属研究院采用水法一步法氯化生产三氯化铁的方法进行回收处理，实践证明效果良好。这一工艺流程曾在6000安培电解槽中使用，每昼夜产氯气190公斤，浓度大于60%，采用内径400毫米，高4—5米，容量为0.5吨的水氯化塔，每塔投入铁屑75公斤，经17小时反应完毕，可生产40%三氯化铁溶液500公斤。经测定，塔顶尾气中氯的浓度小于0.7毫克/米<sup>3</sup>，氯的回收率大于98%。

〔摘自C35〕

### (4) 综 合 法

#### 17、用苯洗回收氯气制六六六

沈阳化工厂在666生产过程中，有时合成工序尾气中含有氯气和少量苯。该厂采用苯洗法进行处理，基本解决了氯气外冒问题，其过程为：

尾气经回收瓶中石墨插底管的小孔，分散进入回收瓶的苯液中，氯气大部分被溶解

后，经光氯化生成666。在光照下与苯不反应的尾气，穿出苯层进入水处理塔中，除去盐酸气和少量氯气后由塔顶排空。塔下水与蒸馏工序排出的含碱废水相混通入下水井。经处理后，合成尾气中氯气的回收率可达90%，每年可回收氯气120吨，苯17吨。

氯气回收瓶为 $\phi 180 \times 1500$ 的玻璃瓶，插有 $\phi 50 \times 1600$ 的石墨管，下端管壁开有 $\phi 15$ 小孔100多个。瓶中套管中装有100瓦日光灯。

〔摘自Q87—77—2—34〕

#### 18、用余氯和废氯制2、4—二氯苯酚

沈阳新生化工厂，在该市环保办和市农药厂等单位支持下，将剩余氯和废氯与苯酚反应制取2，4—二氯苯酚，供农药厂生产除草醚用。两年多来他们已生产出二氯苯酚二百多吨，既解决了氯害，又支援了农业。其方法是：

先将苯酚加热溶化，随后将干燥氯气通入反应罐内，反应温度60—70℃，反应时间约20小时，产品比重为1.405—1.407/40℃，凝固点35℃以上为合格，在反应时产生的HCl回收成盐酸。苯酚（95%以上）的消耗定额为0.6，氯气（96%以上）为0.9。

〔摘自Q65—76—2—30〕

#### 19、用液氯尾气制三氯乙醛

湖北沙市农药厂在生产液氯时，产生含氯60—70%的尾气，该厂用尾氯代替液氯制造三氯乙醛。每年用尾氯800—900吨可生产三氯乙醛760吨，产品质量合格，并付产大量盐酸。

〔摘自Z1〕

#### 20、回收氯化石蜡尾气制盐酸

上海电化厂将氯化石蜡生产过程中的尾

气直接送入盐酸合成炉，使尾气中的游离氯合成盐酸，达到综合利用、消除废气的目的。每吨氯化石蜡可回收31%盐酸1.5吨，全年可回收4500吨，价值45万元。

〔摘自Q 6—75—6—60〕

## 21、电解金属镁含氯尾气制氯酸钾

浙东化工一厂在电解生产金属镁过程中，付产的氯气含氯纯度低，又含其他废气，经过多次调查和摸索试验，用石灰石和氯化钾吸收尾气制氯酸钾获得成功，并建成了年产50吨氯酸钾工段。这样不仅消除了氯气的危害，而且每年还为国家增加11.5万元产值。

〔摘自Q78—75—3—14〕

## 22、漂白粉含氯尾气制漂白液

福州第二化工厂漂白粉工段产生大量含氯1%的尾气，该厂采用塑料泡沫塔代替搪瓷釜间断反应罐回收含氯尾气，并成功地生产出合格的漂白液。其方法是：

含氯尾气先经过两个四节的泡沫塔喷淋吸收（吸收剂为漂白粉灰头，有时渗些石灰），然后经过气水分离器，由鼓风机抽出排空。漂白液进入池子，漂液在系统内循环，达到一定浓度（有效氯5—6%）后，装车送走。

废气经处理后，含氯量从1%降到0.025—0.005%，而且漂白粉的废料部分灰头得到利用，每天制得漂白液15吨，每年可增加收入10万元以上。

〔摘自Q89—75—2—30〕

## （5）其他处理方法

### 23、用氯化催化剂消除含氯尾气。

北京农药一厂在生产稻瘟净的中间体氯化苄过程中，约有10%氯气未参加反应，每

年排放尾氯38吨，该厂与北京市化工研究院协作，选用有效氯化催化剂进行氯化反应，使尾气消灭在工艺过程中。

本试验为生产工艺提供了可供选择的多种配方的催化剂和必要的技术数据。其一为： $0.2\%A + 0.01 \sim 0.03\%B$ ；其二为： $0.2\%A + 0.01\%B + 0.001\%C$ 。

在试验条件下，可保证氯化苄质量，其含量在45—55%之间；付产盐酸浓度25%，其含氯量<50毫克/升；盐酸尾气<1毫克/升，解决了尾氯问题。

〔摘自C22〕

## 24、用高压静电法净化氯气

北京化工四厂在生产金属钠和氯气净化过程中，产生大量的含氯废水。七四年该厂试验成功高压静电除尘净化氯气新工艺，并投入生产，代替了过去的水洗酸干燥净化的旧工艺。不仅消除了含氯污水，产品质量也有所提高，氯气纯度可达91%，每年还可节约硫酸20吨。

工艺流程：生产金属钠时，将电解槽放出的氯气，经陶瓷管进入除尘箱，除掉尘粒30%，再进入一级电除尘室和二级电除尘室，从二级电除尘室出来经钠氏泵送到液化箱。电除尘室的电源是380伏交流电，经高压静电发生器，将电压升到609伏，直流电流为4~5毫安。

〔摘自C35〕

## 25、防止跑氯的简易设备

广州化工厂在电解法制烧碱时，产生的氯气通过加压灌瓶，制成液氯出厂。在生产中若发生意外停车，高压阀门不能立即关闭，就会产生电解槽氯气反冲引起爆炸事故。若在电解槽后安装放空管来减压，又不可避免引起跑氯事故。为解决这一问题，该

厂在高压阀门上安装了一个球式单向阀，阀内装一个不锈钢空心球，球下垫一聚四氟乙烯垫。正常运转时，高压氯气将球顶起。突然停车时，从高压管道压回的氯气，将球反压到进气口上，压力越大，球将管口压得越紧，封闭就越严密。这样，就有充分时间关闭高压阀门，从而有效地防止从放空管中跑出氯气和避免电解槽受氯气反冲而爆炸。从安装这一简易设备后，再未发生过因突然停电而跑氯的事故。

〔摘自Q42—77—5—19〕

## 26、事故跑氯自动吸收装置

南京电化厂氯氢处理工段，过去经常因钠氏泵失酸，氯气排出压力突然升高或停电后高压氯气的回压等故障使电解产生的氯气不能及时排出，造成氯气外溢，污染大气并损坏农作物。1977年该厂安装了一套事故氯气自动吸收装置，经使用效果良好。

该装置的原理是：采用20%的液碱循环喷射吸收器，当氯总管正压达70毫米水柱时（该高度必须低于总管及单槽水封高度），碱泵自动运转，依靠高速流动的碱液产生真空，吸入氯气。在喷射器尾管中产生高效的传质混合过程，并反应生成次氯酸钠，从而避免了氯气外溢。

该装置经实践表明具有启动灵敏，系统阻力小，吸收完全，无过氯等优点。

〔摘自Q78—6—11〕

## 二、含氯化氢废气 (27~34)

### 27、用旋流板塔或泡沫塔吸收氯化氢

芜湖化工厂在农药敌百虫的生产中，产生大量HCl和CH<sub>3</sub>Cl尾气。原来用水、碱

吸收及筛板塔处理，效果均不理想。近来他们在浙江大学帮助下，采用旋流板塔作为HCl气体的吸收塔，效率可达99%，基本上解决了尾气对真空泵的腐蚀问题。盐酸的浓度为19—21.8%。该塔用聚氯乙烯塑料加工而成，温升控制在68—70℃。

石家庄农药实验厂用聚氯乙烯制的泡沫塔代替原来的水、碱罐吸收敌百虫生产中产生的氯化氢也取得良好的效果。

〔摘自Q25—78—3—22〕  
〔摘自Q30—75—1—28〕

### 28、用熔盐含HCl尾气制取盐酸和氯化钙

旅大市皮子窝化工厂和辽宁师范学院将卤水炼镁过程中产生的含低浓度氯化氢（2.3—2.7克/米<sup>3</sup>）的熔盐尾气，用直接冷凝和石灰乳吸收的方法，制得盐酸和氯化钙。试验表明，将尾气冷凝到25±5℃和微压下，可制得23%左右的盐酸，尾气再经两次石灰乳吸收，制成氯化钙溶液。HCl总收率达95%以上。盐酸和氯化钙溶液可用来处理卤水。排放尾气达到了国家排放标准。

〔摘自Q22—76—4—72〕

### 29、甘油吸收法处理含氯化氢废气

武汉有机合成化工厂对生产三氯乙醛时产生的含氯化氢尾气用甘油吸收，每年生产二氯丙醇110吨。

上海电化厂在氯化石蜡生产中，每生产一吨产品，产生干燥氯化氢废气300米<sup>3</sup>。该厂用冰醋酸作催化剂使氯化氢与甘油反应，制成二氯异丙醇及20%的盐酸。月产能力为15—20吨。

〔摘自Z1〕

### 30、用密闭方法包装盐酸

沈阳化工厂采用密闭盐酸包装系统的方

法降低盐酸气对环境的污染。由50米<sup>3</sup>或800米<sup>3</sup>贮槽来的盐酸，经泵打到汽车槽车中，以电接点指示容量高度，到一定高度时，接点指示停泵。装酸时排出的气体经水洗塔由抽风机抽出排空。水洗塔的水排入地沟。7区氯化氢含量已降到15毫克/米<sup>3</sup>以下。

〔摘自Q87—77—1—28〕

### 31、改进盐酸包装减少酸雾外溢

常州化工厂过去盐酸用小坛手工包装，酸雾弥漫，包装场地游离HCl高达39.1毫克/米<sup>3</sup>。该厂现采取加大降膜吸收塔面积，增加冷却器降低酸温，将小坛包装改为槽车包装，尾气用陶瓷风机抽吸并用水喷淋吸收办法减少酸雾外溢，经测定包装时HCl最高值为8.7毫克/米<sup>3</sup>，最低4.4毫克/米<sup>3</sup>，均低于国家允许浓度。

〔摘自Q36—78—1—58〕

### 32、醋酸氯化尾气的处理与回收

重庆嘉陵化工厂在生产氯乙酸过程中排出含一氯化硫，乙酰氯，氯化乙酰氯、二氧化硫和氯等尾气。该厂用水洗气不但无法回收乙酰氯，而且一氯化硫遇水析出硫磺，破坏盐酸系统正常运转。后来改用原料醋酸作为洗气剂，不但可回收醋酸及其衍生物，而且可吸收一氯化硫（吸收量11%）。洗气后送去氯化，既回收了物料，又加速了氯化反应。他们又以降膜、泡罩、填料三种塔组成了高效、小巧的盐酸吸收系统，盐酸回收率可达95%以上，且洗气和盐酸系统都不用动力。全部设备以硬聚氯乙烯、石墨管、玻璃、胶垫为材料，便于自己加工。只要加强捕沫器前面的冰盐水冷却，可提高低沸物的回收率，降低醋酸消耗。尾气处理回收装置投产两年半，运转情况良好。

〔摘自33—77—2—44〕

### 33、氯磺酸合成尾气治理

沈阳东北制药总厂生产氯磺酸过程中排出有毒尾气，每小时达4000米<sup>3</sup>，其中氯化氢、三氧化硫、二氧化硫和氯等含量高达76毫克/米<sup>3</sup>，离排烟口100米和300米处的氯化氢最高量曾达49和52毫克/米<sup>3</sup>，超过国家标准970和1039倍。该厂在辽宁省建筑科学研究所和光辉畜牧场人造木加工厂等单位协助下，用回收盐酸和菱苦土制成“合成卤水”（氯化镁液），用以代替天然卤水作调合剂，生产镁质水泥构件。

尾气净化流程为：尾气先进行气液分离，然后用98%的硫酸洗除三氧化硫，再以水吸收氯化氢成盐酸，最后经二次酸洗后排空。

处理后，尾气净化率达97.61%，氯化氢、三氧化硫、二氧化硫和氯的含量均达到国家排放标准。每年回收盐酸1800吨，生产合成卤水2000多吨。用合成卤水和菱苦土生产的混凝土的抗压和抗振强度分别达42.8和28.5公斤/厘米<sup>2</sup>，比用天然卤水还高，可满足菱苦土构件和包装底楞的强度要求。

〔摘自C35〕

### 34、苯酚氯化尾气回收利用

广东中山县石岐农药厂在制备农药原料二氯苯酚的过程中，排出大量含HCl及酚类物质尾气。1978年他们设计和建成了一套尾气吸收和回收利用装置，并已投入使用。

此装置包括吸收、分离、包装三个系统，在吸收系统中，采用了以玻璃喷射泵进行的蒸汽喷射吸收，同以石墨膜式吸收器和陶瓷泵进行的连续循环吸收相结合的二次吸收形式，稳定了付产盐酸含量。分离系统则根据酚类物质同盐酸的比重和腐蚀性质的不同，设计了专用连续式分离器，分离夹带的酚类杂质。

本项目除解决了环境污染外，每天还可回收盐酸2—3吨，除供废酚回收外，多余部分拟用于生产工业氯化钙。

〔摘自C1〕

### 三、含光气废气 (35~39)

#### 35、用蒸气破坏光气尾气回收盐酸

上海东风农药厂80年通过工艺革新，将混氯甲酸甲酯生产过程中产生的盐酸气及处理氯甲酸甲酯与氰胺化生产过程中产生的尾气，用蒸汽进行破坏，避免了光气的外溢现象。同时可回收浓度为28%的盐酸供多菌灵缩合时作原料。每年回收价值达一万八千元。

〔摘自C6〕

#### 36、用氨水或催化水解法处理废光气

太原化工厂采用氨水法对废光气进行处理。为了节省氨，常使用水—氨水串联塔或碱水—氨水串联塔。如含10%光气的尾气，先用水在50—60℃破坏（效率70%），再以氨水破坏，尾气中的光气基本除去。

大连染料厂采用活性炭催化水解法对光气尾气进行处理，首先利用过热蒸汽，在装有活性炭的搪瓷釜内，通入光气尾气进行高温分解，最后用水吸收得含量30%以上的盐酸，已用于大型生产。此法不但可以节约大量烧碱，还可回收盐酸。目前主要存在高温盐酸腐蚀问题。

〔摘自Q22—76—5—54〕

#### 37、用湍球塔破坏含光气尾气

浙江化工研究所对速灭威农药生产中放出的含光气尾气，以湍球塔破坏处理，并进

行了测证工作。

试验证明：用湍球塔以碱液对光气尾气进行破坏，破坏效率在80%以上。碱液浓度以10—20%较好。当气体进口浓度低时，适当提高碱液温度可以提高破坏效果。

〔摘自Q78—75—3、4—20〕

#### 38、含光气废气的综合治理

常州有机化工厂在该市防疫站和市化工研究所的协助下，对该厂产生的光气废气采用了如下治理方法：①先将含有光气及带有氯苯溶剂的尾气，进行冷冻，回收光气和氯苯；②用循环水喷淋吸收氯化氢制备盐酸；③催化水解。本法可满足不同浓度光气尾气（80—6.6%）处理的需要。经上述处理后，既能控制光气尾气对空气的污染，又能回收盐酸、光气和氯苯，价值30多万元。

〔摘自Q35—79—3—68〕

#### 39、光气尾气催化水解处理

沈阳化工研究院用催化水解法处理光气尾气，1977年在北京双桥农药厂完成工业试验。并于79年进行了鉴定。

催化剂采用硅铝膜骨架，定名为SN—750催化剂。填充于耐盐酸腐蚀的水解塔中，高3米。光气尾气从水解塔下导入，塔上部喷入水或稀盐酸溶液，使催化剂层有足够水存在，反应速度随温度上升而加剧，一般最低温度在30℃以上为好。吸收后的盐酸由塔底排出，处理后的气体由塔顶逸出，光气含量可降到2毫克/米<sup>3</sup>以下，光气尾气中含少量甲醇、氯代甲酸甲酯、氯苯等均不影响催化处理效果。试验证明SN—750催化剂适应性强，寿命较长，并且可以再生。

大连染料厂，常州有机化工厂等七家厂采用本法，均取得较处理好处理效果。

〔摘自Q37—80—1—60〕

## 42、石灰乳吸收法处理含SO<sub>2</sub>废气

唐山市开平化工厂在硫酸生产过程中每小时排出含SO<sub>2</sub> (0.5%) 尾气5000米<sup>3</sup>。该厂用石灰乳吸收法进行处理, 常温 (30℃) 下吸收率达99.9%以上, 使排气中SO<sub>2</sub>浓度降至0.0002—0.0003%, 生成纯度为85%以上的亚硫酸钙。此法已于七五年投产。

[摘自Z1]

## 四、含二氧化硫废气(40~76)

### (1) 碱 吸 收 法

#### 40、液碱法吸收硫酸尾气中二氧化硫

大连化工厂三套硫酸装置的排空废气, SO<sub>2</sub>含量均在800ppm以上, 每小时SO<sub>2</sub>排量达300公斤, 大大超过国家排放标准。

该厂以氢氧化钠和碳酸钠两种碱溶液作吸收剂, 建立了一套处理量为3000米<sup>3</sup>/小时的中试装置。试验表明: 经氨法处理后的尾气 (SO<sub>2</sub>含量0.1%), 再以碱液筛板塔吸收, 可使排放尾气中SO<sub>2</sub>降至国家排放标准 (0.02—0.025%) 以下。若采用两段碱液筛板塔吸收, SO<sub>2</sub>含量会降至更低的水平。吸收溶液以NaOH为佳 (0.005%以下), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>次之 (0.008%以下)。

碱液吸收所获得的溶液, 含Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>及NaHSO<sub>3</sub>总量15% (以SO<sub>2</sub>计)。经大连造纸厂作造纸原料试用, 效果良好。

[摘自Q22—76—6—46]

#### 41、用碱氨吸收法处理含SO<sub>2</sub>废气

上海染化一厂生产活性翠兰过程中产生大量SO<sub>2</sub>和HCl废气, 原用塔式回收设备处理, 放空尾气达不到排放标准; 后用真空鼓泡吸收法处理, 废气虽能全部吸收, 但喷射泵腐蚀严重, 影响安全生产; 最后利用SO<sub>2</sub>和HCl比空气重的特点, 采用自然吸收法作液相吸收。过程是: 先用水吸收其中的HCl, 然后用10%的NaOH吸收SO<sub>2</sub>, 由多余氯磺酸分解产生的HCl和H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>用氨水中和制成化肥。实践证明用此法处理, 效果良好。

[摘自Q6—77—1—18]

#### 43、用点波塔吸收二氧化硫

上海冶炼厂在生产金银的过程中产生二氧化硫, 1976年该厂采用点波塔用碱液中和淋洗二氧化硫。由真空泵排出的二氧化硫经点波塔向上运动, 碱液由陶瓷泵通过盘式分布器, 经点波层向下喷淋。气液两相充分接触。吸收液循环使用, 至亚硫酸钠浓度达到要求为止。点波塔径800毫米, 高3500毫米, 平均风速1.07米/秒, 点波片层高750毫米, 接触面积14米, 碱液为15%的氢氧化钠。

经测定, 净化前后的二氧化硫浓度分别为5454毫克/米<sup>3</sup>和279毫克/米<sup>3</sup>, 净化效率达59%, 二氧化硫经中和吸收后每天可生产结晶亚硫酸钠250公斤。

[摘自Q6—78—3—56]

#### 44、钼精矿焙烧尾气中 二氧化硫的回收

为解决钼精矿焙烧尾气中二氧化硫的污染问题, 1974年合肥工业大学化工系建成一座外热回转窑来焙烧钼精矿, 由于外加热系统的烟气与炉内产生的二氧化硫气体不走同一烟道, 大大提高了二氧化硫的浓度和纯度, 便于二氧化硫的回收。

经净化冷却后, SO<sub>2</sub>气体浓度在0.5—2%, 尚含有少量SO<sub>3</sub>。首先用水洗法除去SO<sub>3</sub>, 制得40%的H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>供磷矿分解制磷

肥；然后用碳酸钠和碱液循环吸收 $\text{SO}_2$ 制成固体亚硫酸钠。一吨44%钼精矿含有 $\text{SO}_2$ 570公斤，经吸收制得 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ，每吨可盈利246元。

〔摘自Q25—77—3—1〕

#### 45、回收含 $\text{SO}_2$ 废气制液体 $\text{SO}_2$

湘乡氟化盐厂在生产冰晶石过程中，硫酸在窑内发生热分解反应，产生 $\text{SO}_2$ 气体，随尾气排入大气，污染环境。

该厂先用纯碱液吸收尾气中 $\text{SO}_2$ ，再用合成冰晶石法分解吸收液，最后得到冰晶石和液体二氧化硫产品。每吨液体二氧化硫生产成本为640元。

〔摘自Q64—78—2—61〕

#### 46、回收二氧化硫尾气制亚硫酸钠

杭州硫酸厂采用纯碱吸收硫酸生产过程中排放的二氧化硫尾气，制成亚硫酸钠。并建成年产600吨无水亚硫酸钠车间。经湍球塔吸收 $\text{SO}_2$ 后排放的尾气，一般含 $\text{SO}_2$ 0.05—0.07%，符合国家排放标准。此外，还充分利用硫酸生产过程中的余热，节约了燃料、材料，降低了产品的成本。1973年以来，该厂亚硫酸钠产品还远销国外。

〔摘自C47〕

#### 47、回收冶炼烟气中 $\text{SO}_2$ 制亚硫酸钙

沈阳冶炼厂用石灰乳吸收铅冶炼烟气中的二氧化硫（含量1—2%）来制取半水亚硫酸钙。其工艺流程为：铅冶炼烟气经布袋收尘后，经鼓风机，入湍动吸收塔，尾气放空。石灰经消化后，过120目筛，配成石灰乳，注入循环槽，经泵打入吸收塔顶，与烟气逆流循环吸收 $\text{SO}_2$ ，合格后抽滤，滤饼（ $\text{CaSO}_3$ ）于140℃恒温烘干，粉碎过120目筛得成品。处理烟气能力为5000标

米<sup>3</sup>/时。

对 $\text{SO}_2$ 的吸收效率为99%，尾气符合排放标准。生产一吨半水亚硫酸钙成本估计为135.6元。

〔摘自Q65—75—1—3〕

#### 48、回收 $\text{SO}_2$ 尾气回用于生产糖精

广州红卫电化厂在糖精生产中产生 $\text{SO}_2$ 尾气，该厂用 $\text{NaOH}$ 溶液（30% $\text{NaOH}$ ，水=1：1）进行鼓泡吸收，吸收至 $\text{pH}=3.5$ 以下，制得含 $\text{SO}_3$ 20—22%的 $\text{NaHSO}_3$ 溶液，作为生产糖精的原材料。生产一吨糖精可回收 $\text{SO}_2$ 145公斤，制得 $\text{NaHSO}_3$ 240公斤（60% $\text{SO}_2$ 计），回收率达96%以上。

〔摘自C48〕

### (2) 氨水吸收法

#### 49、氨水吸收 $\text{SO}_2$ 尾气制亚硫酸铵

广东省兴宁化工厂硫酸车间放空尾气含 $\text{SO}_2$ 0.5%左右，该厂采用稀氨水吸收法处理硫酸尾气制成亚硫酸氢铵。实践证明该法流程简单，工艺容易控制，吸收率能达到90%以上，吸收后的母液可以直接做肥料。操作注意事项如下：

①吸收母液碱度应控制在8—16滴度为最好，吸收率可达90%以上。

②淋洒密度过小对吸收率影响较大，当淋洒密度为14米<sup>3</sup>/米<sup>2</sup>时，基本可以达到要求。

③母液浓度达到比重1.17—1.18时，可将大部分母液送入成品池，但仍要保存部分母液，才能继续保持良好的吸收率。

④母液浓度超过比重1.2时，容易析出部分结晶，造成吸收塔堵塞。

〔摘自Q86—77—4—9〕



## 50、工业氨水直接中和法处理 硫酸尾气制固体亚硫酸铵

四川银山磷肥厂进行了用氨水直接中和硫酸尾气制取固体亚硫酸铵的工业试验。

试验装置采用复喷复档吸收，氨水直接中和，冷却结晶的工艺路线。连续一个月的运转试验表明：本工艺路线技术上可行，经济上较为合理，1980年经化工部进行鉴定。

在中小型一转一吸硫酸厂中，采用本法处理硫酸尾气中的 $\text{SO}_2$ ，以含 $\text{NH}_3$ 20%的氨水直接中和，全部生产固体硫酸亚铵，流程简单、操作方便、氨利用率达91%（对亚铵），二氧化硫吸收率达92%，氨水所带入的水可以平衡，管道容器大部分用硬聚氯乙烯塑料。本法与碳铵盐析法比较，成本约低21%。投资30万元，一年左右可收回。

尾气经吸收后， $\text{SO}_2$ 由4000ppm降到300ppm以下，氨含量小于0.11克/标米<sup>3</sup>，符合排放标准。

〔摘自Q24—80—3—25〕

## 51、两段氨法吸收硫酸尾气

南化公司研究院与该公司氮肥厂协作，在一段氨法处理硫酸尾气的装置上再增加一段吸收设备，成为两段氨法吸收装置。从而可使硫酸尾气中 $\text{SO}_2$ 的吸收率由90%增加到98%；排空尾气中 $\text{SO}_2$ 的浓度由500ppm降至100ppm以下。并可多回收 $\text{SO}_2$ 1100多吨，增加收入13万多元。按照允许排放的浓度推算，原来60米高的排气烟囱几乎可降低一半。

〔摘自Q18—80—1—14〕

## 52、两喷一旋双除沫法处理硫酸尾气

四川绵竹磷肥厂对硫酸尾气的处理，原来采用两级串联湍动塔氨水吸收工艺，只能回收液体亚硫酸铵，后来，他们将硫酸尾气回

收装置改为“两喷一旋双除沫”流程，进行尾气处理，氨水中和回收固体亚硫酸铵产品；对 $\text{SO}_2$ 的吸收效率达98.43%， $\text{SO}_2$ 的排空浓度70.61ppm，排空氨浓度280.7ppm，而且具有较强的抗堵塞能力，可采用高浓度指标操作，以满足生产固体硫酸亚铵的要求，每吨成本为250元。

〔摘自Q24—80—2—53〕

## 53、用氨水或碳铵吸收 $\text{SO}_2$

陕西洛南县磷肥厂将硫酸生产中筛下废弃的低品位硫铁矿沫同煤矸石、黄泥等制成砖作原料，在块矿炉焙烧时放出大量 $\text{SO}_2$ ，该厂以氨水或碳酸氢铵溶液进行循环吸收，吸收率在90%以上，达到一定浓度时出槽，用氨水中和，即得液体亚硫酸铵。产品含亚硫酸铵230克/升，供给纸厂使用。

〔摘自Q68—77—4—20〕

## 54、用氨水或碳酸氢铵回收二氧化硫

北京市昌平化肥厂在北京造纸总厂、北京染料厂等单位协助下，用碳化氨水或固体碳酸氢铵回收硫酸厂尾气中二氧化硫制造亚硫酸氢铵—亚硫酸铵溶液的试验，取得初步成功，并已转入正常生产。日产含亚硫酸氢铵—亚硫酸铵溶液三吨，供纸厂使用。小试表明，用此法生产的亚硫酸氢铵对草类原料制浆没有显著影响。该厂目前入转化器 $\text{SO}_2$ 浓度7.5%，转化率96%左右，尾气吸收率80—90%，

有关操作条件如下：入塔气含 $\text{SO}_2$ 0.4%左右，出塔气含 $\text{SO}_2$ 0.04%左右，入塔喷洒溶液含 $\text{NH}_4\text{HSO}_3$ 250—270克/升，含 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 80—100克/升，溶液比重1.15—1.16，碱度13—16滴度。

根据该厂的实际生产情况，认为一个日产22.5吨的硫酸系统回收的亚硫酸氢铵可满