

义讲钹硫

内部資料
注意保密

編同車加工氮厂宇利永

一九五八年五月

义 讲 铵 硫

内部資料
注意保密

永利宁厂氨加工車間編

一九五八年 五月

目 录

第一章 硫铵通論	1
(一) 硫铵工业发展簡单介紹	1
(二) 硫铵生产的各种方法	1
一、付产中和法	2
二、直接中和法	3
三、石膏法	3
四、其他方法	4
(三) 硫铵的用途	5
(四) 硫铵工段生产工艺概況	7
一、基本任务	7
二、发展簡况	8
三、生产流程	8
(五) 产品性質及質量指标	11
一、硫铵之基本物理化学性質及常數	11
二、硫铵質量指标	12
三、硫铵产品出厂实际質量統計比較表	13
(六) 主要技术經濟定額	14
一、硫铵原材料及能量的消耗量	14
二、設備使用强度	14
三、硫铵成本	15
(七) 原材料性質及來源	16
一、氨	16
二、硫酸	20
三、水、电、汽、风	23
(八) 生产組織	23
一、車間內部生产組織系統表	23
二、外部协作关系	24
三、值班工长应具备的生产技术管理条件	24

第二章 飽和	26
(一)飽和組生产目的与意义.....	26
(二)結晶理論.....	29
一、基本概念.....	29
二、硫銨結晶理論.....	32
(三)飽和組設備結構.....	34
一、飽和器及其部件.....	34
二、提液器.....	40
三、分配器.....	42
四、卸料斗.....	44
(四)飽和器硫銨結晶操作条件.....	44
一、飽和器主要操作条件.....	44
二、規定操作条件的說明.....	45
(五)开停車.....	65
一、飽和器開車前的准备工作.....	65
二、開車.....	67
三、停車.....	68
四、煮鍋办法.....	68
(六)不正常現象及事故处理.....	69
(七)操作变动情况分析.....	73
一、煮鍋分析.....	73
二、氨耗增大情况分析.....	74
三、欲获得結晶顆粒大而均匀的产品应注意几个方面.....	75
四、飽和器內粉子发黃的質量事故分析.....	76
五、飽和器含硝高的影响分析.....	77
六、飽和組均匀放粉的操作經驗.....	79
(八)設備維護与检修.....	79
一、日常維護.....	79
二、設備检修.....	80
第三章 分离	83
(一)分离原理.....	83
一、离心力.....	83

二、分离因数	84
三、离心过程特点	85
四、离心机生产能力及功率	85
(二)分离机型式及附属设备构造与性能	91
一、硫铵27"离心分离机的构造	91
二、附属设备构造及性能	93
三、离心机轴承的布置和震动原因	108
(三)正常操作注意事项	110
一、操作维护条件	110
二、降低物料湿含量3%(水分)	110
三、降低物料游离酸	111
四、随时注意各马达电流	111
五、三角胶带的使用和維護要点	111
六、卸粉器与卸粉器的調整	112
七、进料分配器与进料調节器	113
八、空气管綫冻结和正常压力維持	113
(四)开停車操作	114
一、開車前准备	114
二、開車	114
三、停車	114
一(五)不正常情况原因和处理	115
一、启动电箱跳閘	115
二、結晶游离酸高	115
三、結晶水份高	116
四、轴承温度高	116
五、刀架上下不倒位	117
六、自动閘不能打开	117
(六)设备维护与检修	117
一、日常维护	117
二、设备检修	118
(七)分离机主要备件月貯存表	120

第四章 干燥	122
(一)干燥原理	124
一、关于空气性質的几个名詞	124
二、空气干燥机的物料衡算	126
三、空气干燥机的热量平衡	127
四、干燥过程及影响干燥过程的因素	127
五、关于冷风干燥問題	130
(二)迴轉圓筒干燥机及附屬設備	131
一、迴轉圓筒干燥机	131
二、帶式輸送机	139
三、旋风分离器(集尘器、洗尘塔)	139
四、抽风扇	143
五、斗式提升机	145
(三)操作条件	145
一、干燥机的負荷	145
二、干燥机內空气速度	146
三、粉子溫度的測量	147
四、成品酸度顆粒的分析	147
五、溶解桶的母液比重	147
(四)开停車	149
一、開車前的准备工作	149
二、開車	150
三、停車	150
(五)不正常情况的处理	150
一、粉子出潮	150
二、干燥机机械部件故障	152
三、集尘器(塔)烟囪跑粉子帶母液	153
(六)設備維護和检修	153
一、日常維護	153
二、設備检修	154
第五章 包裝	159
(一)包裝、倉庫概論	159

一、包裝及包裝用品	159
二、包裝貨品在倉庫中的堆積及儲存方法	160
三、倉庫概論	160
(二)包裝機構造及其附屬設備	163
一、包裝機(自動磅秤)	163
二、板式運輸機(裙式運輸機)	165
三、縫包機(學名縫口機)	166
四、小車子	168
(三)操作方法概述	169
一、自動磅秤的使用和夾包操作	169
二、過磅操作	170
三、縫包機的操作	170
四、推車	170
五、操作指標一覽表	171
(四)開停車	171
一、開車時注意事項	171
二、正常操作注意點	171
三、停車	172
(五)不正常情況處理	172
一、包裝機下粉不均	172
二、縫包機跳針	172
三、成品“公差”問題	173
四、斷電事故	173
(六)設備維護與檢修	173
一、日常維護	173
二、設備檢修	175
第六章 母液	176
(一)沉降原理	176
一、沉降範圍	176
二、沉降速度	177
(二)母液組設備	180
一、供應貯存設備	180

二、泵	184
三、压滤机(板框式)	195
四、母液组用一览表	195
(三)正常操作控制要点	200
一、稀浓酸的供应	200
二、母液供应	201
三、降低内部损耗	201
四、废酸回收操作	202
(四)开停車	207
一、泵的开停程序	207
二、废酸回收程序	209
(五)发生不正常情况的处理办法	210
一、母液碱度低	210
二、内池母液碱度过大	210
三、母液比重过高	210
四、循环桶漫出	210
五、废酸制造桶烟卤带出母液	211
(六)设备维护与检修	211
一、日常维护	211
二、设备检修	212
第七章 开停車	213
(一)開車前的准备工作	213
一、值班工段长、对外部必須掌握的情况	213
二、对内部准备工作	213
(二)主要崗位開車工作程序	214
(三)停車前的准备工作	215
(四)主要崗位停車程序	216
(五)停車后的清理检查工作	217
第八章 生产控制	218
(一)車間生产控制所用的一切仪器及使用方法	218
一、玻璃仪器	218

二、湿式气体流量表	222
(二)指示剂	224
一、中和滴定所用的指示剂	224
二、常用指示剂的制备和应用范围	225
(三)容量法分析误差	225
一、滴定误差	225
二、终点误差	226
三、视差	226
四、温度影响	226
五、流出误差	226
(四)溶液浓度表示法	226
一、百分比浓度	227
二、克分子浓度	227
三、当量溶液	228
(五)原料分析	229
一、氯化物	229
二、亚硫酸铵	230
三、总铁量	230
四、稀酸含硝	231
五、分析项目	232
(六)岗位控制分析	233
一、飽合器浆液酸度的分析	233
二、烟因气中含氮量的分析	234
三、总氮量分析	236
四、分离机洗車用氨水滴定	237
五、制造桶母液滴定	237
六、压濾机濾餅含銨量測定	238
七、空气中游离氮量	239
(七)成品分析	240
一、硫酸銨成品中游离酸的分析	240
二、顆粒粒度篩分	241
三、硫銨水份	241

四、硫铵总氮量	242
五、硫氰酸鹽含量之檢定(定性試样)	243
(八)硫铵工段内部損失測定	243
一、飽和烟道气損失	244
二、母液碱度損失	244
三、干燥机集尘器烟筒气流夾帶的粉塵損失	245
四、压濾机残渣中氮含量損失測定	246
五、排洩系統阴沟水中含氮量損失	247
六、粉子飞揚損失	248
七、包裝公差損失	249
第九章 电气及仪表	250
(一)电工概述:	250
一、几个名詞及意义	250
二、电路組成	250
三、电动机分类及简单构造	253
四、电路上习惯的采用的符号(表)	253
(二)关于本車間用电情况及綫路图	256
(三)电气設備維護及安全措施	257
一、維護的重要性	256
二、安全措施	256
三、触电时的急救	257
(四)仪表概述	258
(五)溫度的測量仪表	259
一、标准溫度	259
二、常用溫度計的种类	260
(六)压力的測量仪表	266
一、压力的单位和計量	266
二、常用的压力表	266
(七)流量的測量仪表	269
一、流量表的种类	269
二、电感平衡式流量表	271
(八)其他仪表	275

一、飽和器成份指示計	275
二、酸轉子流量計	276
(九)硫銨工段所用仪表一覽表	277
第 十 章 設備維護与潤滑	278
(一)設備維護的意义	278
一、設備磨損	278
二、設備維修	278
(二)操作人員对設備維護的任务	279
一、必須熟悉崗位操作法	279
二、必須正确的及时的操作記錄	279
三、必須經常注意的事項	281
(三)值班主任(工长)对設備維護的任务	282
(四)車間机械师检修工长对設備維護的任务	282
(五)机械的潤滑常識	283
一、机械的潤滑	283
二、潤滑油粘度的选择	297
三、潤滑油的消耗量	305
四、有关潤滑油的一定規程办法	312
第十一章 安全技术与劳动保护	319
(一)一般概說	320
(二)安全技术总則	322
一、工厂的特点及危險物質	322
二、一般安全注意事項	326
三、一般机械安全規定	326
四、一般电气安全規定	327
五、一般检修安全規定	328
六、一般防火常識	329
七、季节性安全注意事項	330
八、預防与急救	331
(三)硫銨工段各崗位安全注意事項	333
一、飽和組	333
二、分离組	334

三、干燥組	334
四、包裝組	335
五、母液組	336
(四)常用防毒面具簡單介紹	337
一、過濾式防毒面具	337
二、軟管式防毒面具	337
三、空氣水封器	338
四、PKK——型氧氣呼吸器	338
五、“KД” 和B型過濾式防毒面具使用規程	339
(五)人工呼吸方法及注意事項	340
(六)常用滅火器簡單說明	342
一、泡沫式滅火器	342
二、四氯化碳滅火器	343
(七)乙炔發生器	344
一、乙炔氣的性能	344
二、乙炔發生器及其爆炸	344
三、乙炔發生器的安全要求	346
(八)氧氣瓶	348
一、氧的性能	348
二、氧氣瓶的安全技術	349
(九)有關安技與勞保的一些問題分析	350
一、許多工傷事故多由什么原因引起?	350
二、怎樣才能防止受傷?做到個人安全	351
三、甚么是安全生產方針	353
第十二章 化工計算	356
(一)硫酸工段物料平衡及熱量平衡	356
一、物料平衡熱量平衡流程图	356
二、飽和器	357
三、離心分離機	365
四、干燥機	368
(二)設備計算	374
一、飽和器計算	374

二、提液机計算	375
三、迴轉干燥机計算	382
四、帶式輸送机計算	385
五、洗尘塔及風扇計算	387
六、斗式吊紛机計算	392
七、泵的能力驗算	394
八、儲桶能量計算	403
附 录	407
(一)耐腐蝕材料的選擇	407
一、关于腐蝕和耐磨腐蝕材料的基本知識	408
二、了解蝕腐环境	412
三、根据腐蝕环境适当地選擇材料	415
(二)化工生产操作的掌握	418
一、了解生产應該了解以下几个方面	418
二、掌握操作	419
三、掌握操作能力的提高	422

第一章 硫銨通論

(一) 硫銨工業發展簡單介紹

硫銨的生產最初起始於煤氣工廠，以後在焦爐煤氣工廠中也進行生產，它是從照明煤氣和焦爐煤氣在選滌時所得的氨（ NH_3 ）來制取的。由於需要大量焦炭的冶金工業的大規模發展，用焦爐煤氣製造硫銨的生產，獲得了特殊發展。

第一次世界大戰，開始大規模地利用合成氨來製造硫銨。目前世界硫銨的生產約有60%以上，系由合成氨制得的。

由於硫銨發展早，技術也較普遍，這種肥料對一般土壤及農作都能使用，我國大部分農民已有使用硫銨的習慣，且我國對此硫銨生產技術上、設計上均比較成熟，對化工材料要求又不太高，建設速度較易較快，故我國在“二五”計劃中，仍要發展相當數量的硫銨，在“三五”中才能大力發展其他高氮素品種（如尿素或直接液氨施肥等），國外日本還保持了相當大的比重來生產硫銨。不可諱言的，今後趨勢，硫銨製造因占用大量硫酸，也只有從煉焦工業及石油工業付產硫銨的比重逐步增大；雖然硫銨為生理酸性肥料，但它卻具有獨到的優點，所以硫銨的生產，還保持有一定的速度向前發展的。

(二) 硫銨生產的各種方法

目前世界上生產氮肥主要有：硫酸銨、硝酸銨、氯化銨、石灰氮（氰氨基化鈣）、尿素、液體氮肥（液氨、氨水及其他複合液體肥料）、

硝酸鈉、硝酸鈣、硫硝酸銨、石灰硝酸銨（硝酸銨鈣）、碳酸氫銨等，以及含氮的各種混合肥料。如：氮磷混肥、氮鉀混肥、氮磷鉀混肥等。硫酸銨為氮肥的一個品種，各種氮肥的生產方法都很多，這裡簡要介紹關於硫酸銨生產的各種方法。

一、付產中和法

從煤氣廠、煉焦廠、石油煉廠的氣體中回收氨，用硫酸將它吸收中和或付產硫酸銨，方法有三種：

1. 直接法：

此法系用硫酸直接由熱的焦爐煤中吸收氨氣。其溫度高於煤氣中各成分的凝結溫度，飽和增溫度高於 110°C ，將煤焦油由煤氣中分離出去。

2. 間接法：

如將焦爐氣進行冷卻以除去其中的焦油，再以水洗滌以除去其中的氨。由所得到的氨水中將氨蒸出，送入飽和槽中，以硫酸中和取得硫酸銨。

3. 半直接法：

是將含氨氣體冷卻到 $25-30^{\circ}\text{C}$ 以便將其中的焦油分出，然後將氣體加熱到 $65-70^{\circ}\text{C}$ ，並送入飽和器中回收氨氣生成硫酸銨。

其反應式都是：



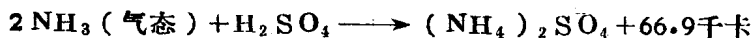
直接法的優點是不需用人工來冷卻煤氣和不需用水來吸收氨，但這樣制取硫酸銨的過程變得麻煩。

間接法優點是不需要將焦爐煤氣通過飽和槽，因此飽和槽的尺寸比直接法和半直接法所用的要小得多。此法最不合适，現幾乎不再應用了。

半直接法較為合理，與直接法比較起來，此法氣體中焦油的除去比較完全，所得的產品不含焦油。又其氣體進入飽和槽時其水份大部除去，因此槽溫較低，可維持在 $60-70^{\circ}\text{C}$ 操作，而無水蒸氣凝結，其反應放出的熱又促進過剩水分的蒸發。

二、直接中和法

随着合成氨工业的发展（約1913年后），由合成氨工业与硫酸工业結合，直接中和生产硫酸銨得到广泛的发展。此法有湿法和干法两种，此系利用硫酸中和气态氨而得，其反应如下：



1. 湿法：

是从过饱和溶液中析出硫酸銨結晶，在此硫酸銨車間中通常裝有几套平行設備，此工艺頗普遍，我們硫酸銨工段就采用此法。

2. 干法：

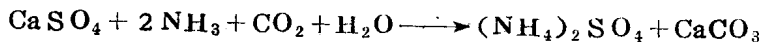
是利用噴淋的硫酸霧滴与气态氨相互作用时所放出的热量来蒸发水份。每一小霧滴状硫酸，几乎在瞬息間与氨反应而生成硫酸銨固体結晶。借反应热由設備中逸出蒸发水分，此干燥而近于中性的硫酸銨結晶，則沉降在設備的底部；此硫酸銨結晶顆粒比湿法小，为灰尘状的粉末。此法世界上采用較少。

三、石膏法

硫酸銨可以不耗費硫酸而由天然的石膏或者磷石膏制得，磷石膏是浸取磷酸生产的廢料。目前有兩法以石膏加工为硫酸銨。即气体法和液体法。

1. 气体法：

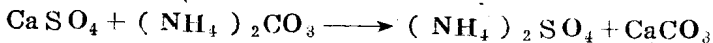
反应为：



当在45°C时用氨即二氧化碳通过石膏細粉和水作成悬浊液时，此反应即能进行，这是因为碳酸鈣的溶解度比硫酸鈣的溶解度小的緣故。将除去了 CaCO_3 沉淀的溶液进行蒸发和結晶，即得硫酸銨。此法不方便，需要应用濃度大的二氧化碳气体，且气体加入量的控制也很复杂。

2. 液体法：

基于石膏和碳酸銨溶液的相互作用，其反应为：



此法比較簡單，易于組織連續的生产过程，并且不需要采用高濃度

的二氧化碳气。这时可以应用烟道气中所含的二氧化碳气来制备碳酸铵。

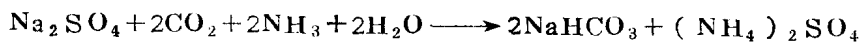
在实际生产中，石膏法硫酸铵厂可以与合成氨厂联合生产，因为在合成氨厂所废弃的二氧化碳即可作硫酸铵厂的原料，因而减低了原料成本。

目前德国、英国、印度，都曾以本国产的石膏来代替硫酸制取硫酸铵，如盛产硫磺和石膏价格较高的国家是没意思的，因为制造成本较其他的方法为高，但在不产硫磺或少产硫磺和多产石膏的国家，此法是有一定价值的。我国山西、云南等省市石膏储量多，且目前硫铁矿资源尚不够丰富，硫酸分配还紧张，此法有可能得到一些发展。

四、其他方法

1. 芒硝法:

从天然硫酸钠（俗称芒硝）全时制得两个较贵重的产品，即纯碱和硫酸铵。其反应如:



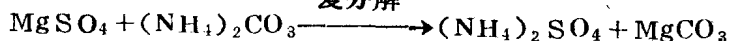
此过程和以氨碱法从食盐制纯碱的过程相似，区别只在于从过程中生成硫酸铵而不生成氯化铵，再把碳酸氢钠结晶，从溶液中分离之后，可以用蒸发的方法从溶液中制取硫酸铵。

我国西北、四川、内蒙等地，对此法有发展的希望。

2. 盐卤法:

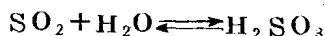
从盐场取其盐卤（主要成份有 MgSO_4 ）与碳酸铵起复分解作用可得硫酸铵。

复分解



3. 氧化法:

此法是由二氧化硫、氨和氧，制取硫酸铵，其步序如下：以8—10% SO_2 的气体与水在塔中相互作用，生成亚硫酸:



然后通氨气于亚硫酸溶液中: