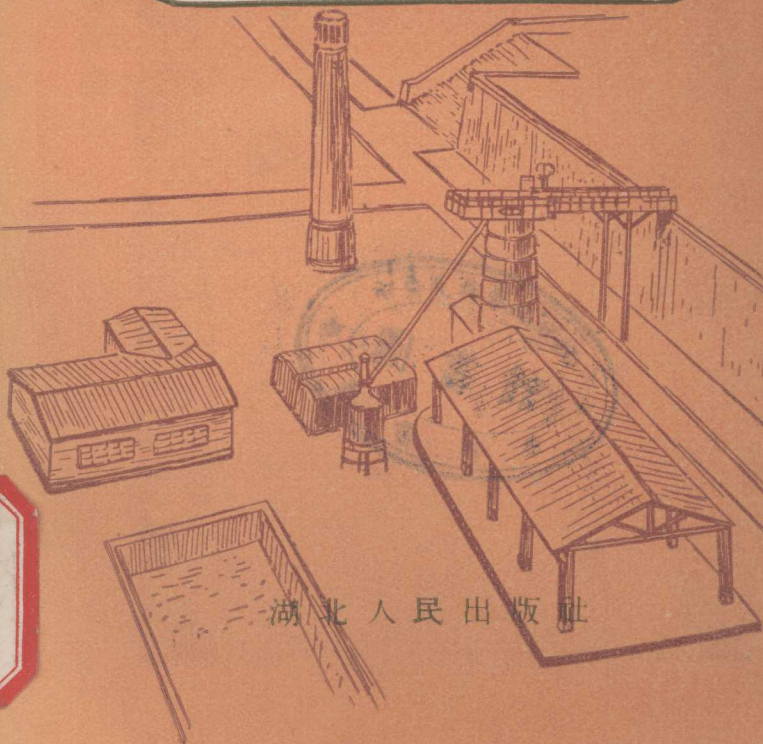


怎样办地方工业

怎样办小型碳酸氢铵厂

湖北省科学技术普及协会化学化工学组编 黄超写



湖北人民出版社

怎样办小型碳酸氢铵厂

湖北省科学技术普及协会化学化工组編

黃超 写

湖北人民出版社出版 (武漢解放大道332号)

武漢市书刊出版业营业許可証新出字第1号

新华书店武汉发行所发行

武汉市国营武汉印刷厂印刷

787×1092耗 $\frac{1}{36}$ 开· $\frac{4}{9}$ 印張·6,000字

1958年8月第1版

1958年8月第1次印刷

印数: 1—5,000

統一书号: T 15106·36

定 价: (7) 0.07 元

目 录

碳酸氢铵是一种什么肥料	1
碳酸氢铵的生产方法	3
碳酸氢铵厂的主要技术经济指标	7
碳酸氢铵厂的主要设备	8
碳酸氢铵厂建厂注意事项	10
碳酸氢铵怎样包装贮运	12

碳酸氢铵是一种什么肥料

为了贯彻全党办工业，全民办工业的方针，专区和县以办中小型、小小型工厂为主，面向农村，为本地区的农业生产服务。拿化肥厂来说，应当先搞投资少、建厂快、收效大、设备比较简单的肥料品种。

氮肥是肥料三要素中最重要的一种，也是农作物需要最多而一般土壤中又比较缺乏的一种养分。氮素肥料的品种很多，其中有一种叫碳酸氢铵，是我国首先创造的，它是适合于全国各地中、小型化肥厂普遍生产的一种氮肥优良新品种。

碳酸氢铵是氨与二氧化碳的化合物，为白色结晶的固体，在我国和世界上都还是一个新品种。它是一种弱酸性的碳酸盐，它的饱和溶液的酸值（PH值）为8.2，略带碱性，所以称它为中性肥料。

碳酸氢铵的优点是：

1.肥效好。根据試驗，証明**碳酸氢铵**是一种好肥料。按同一含氮量作比較时，它的肥效比**硫酸铵**和氨水还好一些。

2.設備简单。制造**碳酸氢铵**的工厂，实际上就是一个合成氨工厂，只是在制造合成氨的个别生产过程中改变一下生产方法（合成氨的水洗塔是用水来洗除二氧化碳，**碳酸氢铵**是用生产的氨来洗除二氧化碳）。不象生产**硫酸铵**时除了制造合成氨的設備外，还要制造硫酸和**硫酸铵**的設備。

3.对土壤无副作用，施用范围比較广。因为**碳酸氢铵**中不含硫酸根，不致使土壤酸化，板結变硬。相反的，**碳酸氢铵**因为含有碳酸根，会供給植物由根部吸收的二氧化碳宝贵养分。**碳酸氢铵**适用于任何土壤及任何农作物，可以长期施用，确是优良而又价廉的肥料。

4.成本低。制造**碳酸氢铵**是利用制氨过程中排出的大量废气——二氧化碳，因为所需的原料价值低，設備又不复杂，操作过程也簡化了，所以成本比較低。这也就是間接降低了农产品的成本。

5.制造**碳酸氢铵**不需用硫酸，解决了目前国内

硫铁矿资源不足的困难。

兴建一个年产8 000吨的碳酸氢铵小型肥料厂，估计全部投资大约237万元。把生产出来的肥料施到土里以后，每年大约可以增产粮食4 800万斤，每斤粮以7分计算，每年可以替国家增加财富336万元，相当于投资的1.4倍，不到一年的时间，就可以收回整个投资。

碳酸氢铵的生产方法

从技术和设备方面来看，生产碳酸氢铵的关键问题，在于中间产品合成氨的制造。

合成氨又叫阿母尼亚，它是用人工的方法，把氮、氢两种气体合成为氨的。

制造合成氨可以分为固体原料与气体原料两种生产方法，固体原料生产方法更适合专、县等地兴办的中、小型氮肥厂。

(1)合成氨的制造：固体原料，主要是焦炭或无烟煤（白煤）。先把焦炭或无烟煤破碎到一定的程度后，放在煤气发生炉里（图1）循环交替地通

入空气和水蒸汽，这样便可以得到含有氢气、一氧化碳、二氧化碳及氮气的半水煤气。这种气体，经过净制手續以后，除出气体中的灰尘和有害的硫化氢（ H_2S ）气体，送入变换器里，在水蒸汽和变换器内所装催化剂的作用下，一氧化碳就转变为氢气（ $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ）。把转变后的气体加

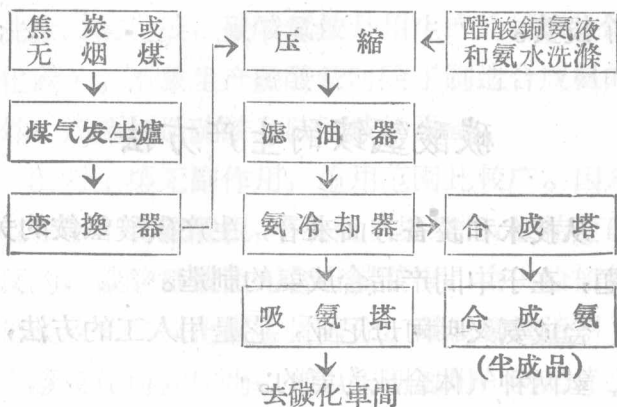


图 1 合成氨生产流程簡图

以压縮，并且用氨水和醋酸銅氨溶液洗滌（必要时，醋酸銅氨液洗滌手續，可以省去），以除去气体里面的二氧化碳、一氧化碳和氧气。最后把气体压縮到320个大气压，送入氨合成反应器（即合成塔），在 500°C 的温度下，經催化剂的作用，氮和氢相互

反应，就化合成为合成氨。从氨冷却器出来的气态氨，在吸氨塔制成氨水后，送入碳化车间，就可以用来生产碳酸氢铵了。

(2) 碳酸氢铵的制造：制造碳酸氢铵，有两个主要过程：

1. 用水吸收氨，做成氨水，再用氨水吸收二氧化碳，便成带有游离氨的碳酸氢氨溶液。

2. 碳酸氢铵溶液进一步吸收二氧化碳，便成为固体碳酸氢铵。

如图 2 所示，先用压缩机把变换气压缩到 3 个大气压，并且冷却到 40°C ，然后依次通入碳化塔、二氧化碳清洗塔和氨清洗塔。含有碳酸根的氨水，由碳化塔顶注入。在碳化塔中，二氧化碳与氨逐步进行反应，形成碳酸氢铵浆液。浆液由塔底放出，用离心机分出结晶，然后送到热风管，用已经预热到 $80-85^{\circ}\text{C}$ 的热空气进行干燥。干燥后的物料，进入旋风分离器，把固体碳酸氢铵分出，加以包装，就是成品了。

从碳化塔出来的气体，还含有约 8—10% 的二氧化碳，送往二氧化碳清洗塔，在塔里与氨水逆流

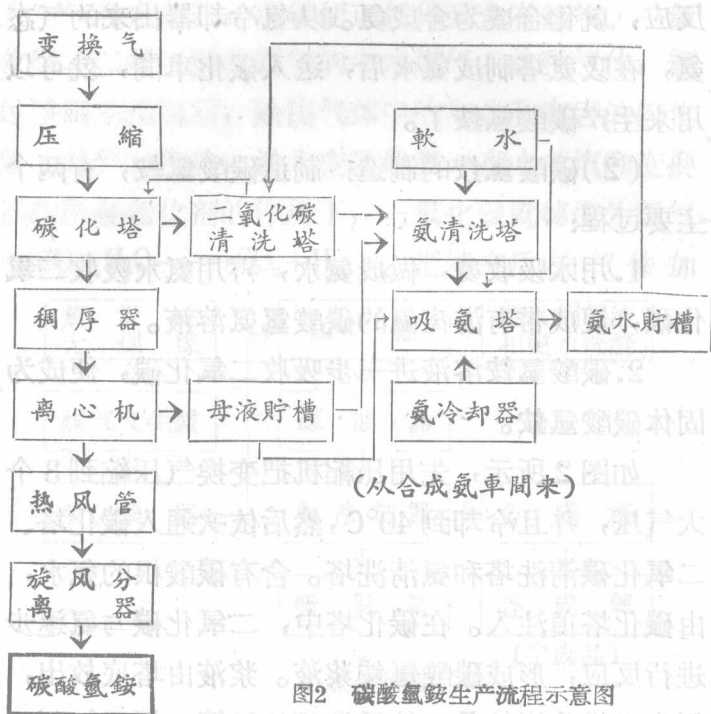


图2 碳酸氢铵生产流程示意图

相接触。經氨水洗后的气体中，含二氧化碳不超过 1%。

自二氧化碳清洗塔出来的气体，含有大量氨气，可以通入氨清洗塔中，进行回收。

濃氨水是在吸氨塔中制得的。从塔頂加入軟

水，在上段塔的底部，加入从离心机分出的母液和氨清洗塔的氨水。这3部分液体，在塔的上段会合后，自上而下，流经塔内各层泡罩板，把氨充分吸收干净。

碳酸氢铵厂的主要技术经济指标

以年产8 000吨固体碳酸氢铵（折合成氨年产量2 000吨）肥料厂为例，列出主要技术经济指标如下：

1. 主要原材料：制造合成氨，每年需用焦炭3 300吨或无烟煤4 400吨；燃料煤每年大约需用3 300吨；润滑油6.5吨；建筑材料需用量计钢材50吨，水泥75吨，木材250立方公尺，红砖1 000立方公尺。

2. 供水：每小时需用水约50吨。

3. 供电：低压系统用电约700瓩。

4. 供汽：生产用汽，每小时2吨。

5. 厂区占地面积：1公顷。

6. 职工总数：220人，内技术人员20人。

7. 投資估算：237萬元(不包括電站投資)。
8. 建設期限：估計半年。
9. 運輸總量：每年約2萬噸，內鋼材總重量1500噸。

碳酸氫銨廠的主要設備

小型肥料廠的主要設備，象高壓壓縮機，可以採用1000匹馬力以下的。它的第一段氣缸，直徑只有600公厘，中型鏜床就可以加工製造。壓縮機機座重量只有6噸，有兩三噸的沖天爐，是可以鑄造的。壓縮機的主軸直徑只有300公厘，有關部門如果能配給一些鋼錠，利用兩噸的汽錘，也是可以鍛造的。至於電動機轉子直徑，只有2080公厘，加工條件並不十分困難。目前國內控制儀表完全可以自制。貴重的電子儀表，可以用毫伏指示儀表代替。現在把小型氮肥廠的主要設備和一般規格簡略介紹如下：

1. 煤氣發生爐1台，每小時生產半水煤氣1200標準立方公尺。

2. 變換爐1台，能力每小時1000標準立方公

尺。

3.混合气压縮机两台,吸入能力每小时400立方公尺。

4.高压合成塔3台,直徑300毫米,高3565毫米,催化剂容积0.07立方公尺。

5.冰机两台,每小时5万大卡。

6.变换气压縮机两台,打气量每小时1200立方公尺,压力每平方厘米3公斤。

7.碳化塔两台,直徑1000毫米,高18000毫米,鑄鉄外套,中間填塔板31块,下部有列管冷却器9个,管子共900根。

8.氨清洗塔1台,直徑800毫米,高14282毫米,鑄鉄制。

9.吸氨塔两台,直徑800毫米,高16140毫米,鑄鉄制。

10.稠厚器1台,直徑2000毫米,高2000毫米,錐形槽,內带攪拌器。

11.离心机1台,直徑800毫米,內筐高400毫米,能力4—5吨。

碳酸氫銨厂建厂注意事項

建厂以前，首先要有計劃任务書。它是厂址選擇、設計工作和基本建設等工作的依据。計劃任务書，原則上由建厂单位的領導机构編制，經省的領導机构批准。計劃任务書批准后，应当与已經批准了的厂址選擇报告書一同下达到建厂单位和設計机构。

設計計劃任务書的主要內容如下：

- 一、进行設計的依据；
- 二、产品規模和規格，說明工厂主要生产的生产規模、質量規格以及今后发展的規劃，可以用表格說明；
- 三、主要原材料的規格和供应来源；
- 四、水、电、汽的供应来源；
- 五、与其他工厂或有关部門在基建施工方面和生产上的联系；
- 六、設計单位及設計进度；
- 七、建厂期限和投入生产時間；

八、建議採用的生產方法。

其次是廠址選擇。廠址選擇關係工廠百年大計，必須根據選廠標準，嚴肅認真地做好這一工作。

選廠的一般要求是：

一、為了節約投資，廠址最好選在工業區或離居民區不遠的地方。這樣就可以在水、電、運輸、機修、消防、住宅、職工文化福利設施各方面，得到協作。

二、廠址必須通有公路，並且儘可能靠近鐵路、水碼頭和原料產地。

三、肥料廠常常排出有害的工業氣體和污水，因此廠址不應當位於居民區的上風和城鎮河流的上游地段。

四、廠址的地勢，最好是比較平坦而又稍向外面傾斜。這樣就可以保證地面水能夠順暢流走。

五、廠址的大小，應當根據生產需要，並且考慮留出將來擴建的位置。

六、廠址的土質，要求每平方厘米有兩公斤的耐壓力。地下水，要求在地表兩公尺以下。

七、廠址不應當建築在礦床上和土崩危險的地

层上面。

八、厂址不能受洪水和大雨的浸灌。厂内主要車間标高，应当比本地区內历年累計最高洪水位高出0.5公尺。

厂址决定以后，应当根据各項技术經濟指标，由建厂单位作出厂址选择报告書，請上級批准。

第三，根据定型設計，进行因地制宜的修改工作。在設計方面，必須根据各地实际情况，把不适宜于当地情况部分加以修改，才可以按照它来施工。

碳酸氢铵怎样包装貯运

碳酸氢铵的优点很多，是一种氮肥优良品种。可是在潮湿或温度較高的情况下，容易揮发散失，必須解决包装貯运問題，才能大規模地应用于农田。一般是用紙袋，內衬防潮材料如聚氯乙烯薄膜，以免損失。但是聚氯乙烯国内还没有大量生产，最好是采用液体肥料形式出售，使用时，用水稀釋，就可以施到田地里。另一个办法是，在冬季气温比較低

时，可以生产碳酸氢铵固体，夏天、秋天就生产碳酸氢铵液体。

液体的优点是：

- 1.减少肥料贮存和运输上的损失；
- 2.在液体肥料里面，单位有效氮的成本比固体肥料低得多；
- 3.运输液体碳酸氢铵肥料的装具，可以用木材或铁皮，苏联是采用普通的铁桶，用白铁做桶盖；
- 4.在液体肥料中，可以加入其他肥料，制成各种混合液体肥料；
- 5.在长期施用硫酸铵肥料以后，会使土壤酸化，这时施用液体碳酸氢铵肥料，可以改善土质。
- 6.改做液体氮肥，可以简化工艺过程，省去一系列干燥、包装设备，大大节约投资。