

# 土法制鉀鎂混合肥料

長蘆塘大鹽場 編

輕工業出版社

## 內 容 簡 介

在农业大跃进中急迫需要大量肥料。盐場的老卤是制造鉀鎂混合肥料的原料，盐場兼办鉀鎂混合肥料生产是既帮助农业增产又是盐場极有利的副产经营工作。

本書依照多、快、好、省的原則，介紹土法制鉀鎂混合肥料的方法和經驗，主要内容有土法制鉀鎂混合肥料的生产工艺流程，生产操作规程、建厂設計資料、产品成本估算、建厂經驗和鉀鎂混合肥料的今后發展方向等七項。

本書供各地盐場的經營、管理及技術人員参考学习之用。

### 土法制鉀鎂混合肥料

長蘆塘大鹽場 編

輕工业出版社出版

(北京市廣安門內白雲廠)

北京市書刊出版業營業許可證出字第009号

輕工业出版社印刷厂印刷

新华書店發行

\*

787×1092公厘 1/32 •  $\frac{26}{32}$  印張 • 17,000字

1958年11月第1版 第1次印刷

1958年12月北京第2次印刷

印數：4,001—11,000 定價：(10)0.14元

統一書號：15042·435

# 土法制鉀鎂混合肥料

長蘆塘大鹽場 編

輕工業出版社

1958年·北京

## 目 录

|                      |    |
|----------------------|----|
| 一、前言.....            | 3  |
| 二、生产工艺流程.....        | 4  |
| 三、生产操作规程.....        | 8  |
| 四、建厂设计资料.....        | 15 |
| 五、产品成本估算.....        | 16 |
| 六、建厂经验.....          | 19 |
| 七、钾镁混合肥料的今后发展方向..... | 22 |

## 一、前 言

自从党中央提出了“全国农业发展纲要”和工农业同时并举的号召以来，农业生产上就出现了史无前例的大跃进。要使农业跃进再跃进，飞速发展，除了采取深耕细作、大兴水利等措施以外，还有一个重要的条件，就是要有足够的肥料。这样，也就给制盐工业部门提出了一个重要的任务，即怎样多、快、好、省地大量利用盐场老卤来生产钾肥或钾镁混合肥料，借以满足农业生产的需要。

长芦塘大盐场在1958年2月底开始进行试制钾镁混合肥料，通过试验，初步提出了钾镁混合肥料的生产工艺流程，但因此项肥料的肥效未能肯定，所以还不敢大量生产。至4月下旬，由广东省制盐工业局提出有关盐肥资料，证实此项肥料的肥效很好，约能增产30~60%，塘大盐场因即于5月上旬起进行大量生产。

塘大盐场订定本年生产钾镁混合肥料5,000吨，惟不久因通过总路线学习，得到了极大的鼓舞和干劲。同时各地农业部门纷纷提出迫切需要化学肥料的情况，也给了盐场很大的促进，在总路线照耀下，工农业大跃进的新形势下，盐场在6月中旬又根据多、快、好、省的原则，在所属各分场，因陋就简，用土法开始大搞钾镁混合肥料的生产，并制订跃进计划，决定在58年下半年生产额跃进到50,000吨。现将塘大盐场土法生产钾镁混合肥料的各项资料，介绍于后。

## 二、生产工艺流程

所謂鉀鎂混合肥料，实际上是氯化鉀(KCl)、硫酸鎂(MgSO<sub>4</sub>)、氯化鎂(MgCl<sub>2</sub>)、氯化鈉(NaCl)的混合物，它的成分大致如下：

硫酸鎂 20~30%； 氯化鎂 17~20%

氯化鉀 10~14%； 氯化鈉 10~12%

根据不同情况，土法制鉀、鎂混合肥料有三种生产工艺流程（见图1）。

在鉀鎂混合肥的三种工艺流程中，以第Ⅰ流程为最好，因产品质量高，煤耗少，但必须在盐滩内利用天日将产盐后苦卤，再进行一次加工浓缩，这样会受到加工浓缩面积的限制及天时的影响。今后对利用天日加工浓缩苦卤的问题，必须克服一切困难，彻底进行，以达到能完全采用第1流程。

第Ⅰ、Ⅲ两种流程有二种看法：第一种看法认为苦卤不经兑卤直接分段浓缩、冷却结晶而制出成品的方法较好，其理由是：氯化鉀、硫酸鎂的回收率高，成品质量好。第二种看法是先将苦卤兑成混合卤，由混合卤不经分段浓缩，直接浓缩至终止温度（125°C，在蒸发过程中加强捞盐）冷却结晶而制出成品较好，它的理由是：煤耗低，操作简便，设备少。我们认为上述二种看法都是正确的，两种方法各有利弊，现将两种方法加以对比列如表1。



表 1

| 項 目        | 分段濃縮法               | 兌鹵不分<br>段 濃 縮 | 備 注                                               |
|------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------------|
| 鉀鹽肥中氯化鈉殘存率 | 6.60%               | 18.12%        | 以3:7兌鹵不分段法為例                                      |
| 苦鹵中氯化鈉除去率  | 89.50%              | 66.76%        | “                                                 |
| 硫酸鉀回收率     | 69.81%              | 47.10%        | “                                                 |
| 氯化鉀回收率     | 84.85%              | 80.05%        | “                                                 |
| 產品中含氯的总量   | 21.16%              | 28.66%        | “                                                 |
| 生 产 設 备    | 多設第一次析鹽槽及揚鹵動力設備 1 台 | 不需此項設備        | 如以日產鉀鹽混合肥10噸以沉淀析鹽2.5小時計算，則需沉降設備約6~8米 <sup>3</sup> |
| 煤 耗        | 587公斤               | 500公斤         |                                                   |
| 操 作 情 况    | 較复杂，多一工序            | 較簡便，少一工序      |                                                   |
| 日生产能力      | 1,754公斤             | 2,252公斤       |                                                   |
| 劳动力消耗      | 20.48工時             | 16.00工時       | 指每噸消耗                                             |

由上述对比情况說明，分段濃縮法的优点是產品質量較好，有益成分的回收率高，而且有害成分的除去率也高。但是它也有缺点，即設備、生产工序和煤耗的增高，日生产能力下降。兌鹵不分段法如上表分析，其优缺点恰与分段濃縮法相反。

长蘆塘大盐場氯化鉀厂及二、四分場均采用 7:3 兌鹵直接濃縮法，操作正常，質量也合乎标准。二、四分場开始投入生产时，由于原料苦鹵質量良好（33°波美），不經兌鹵也不分段濃縮，直接熬制而成，質量完全合乎标准。三分場开始生产时采取分段濃縮，結果发生了下面一些情况。



由于火力較弱，卤水質量較差（含氯化鈉多），在第一次蒸发时，苦卤析出大量盐类，而且結晶極為微細，严重时呈浆糊状，極易形成鍋垢，不易鏟去。更严重的是当液溫达到 $116^{\circ}\text{C}$ ，放出的蒸发液澄清后濃度已达到 $34\sim 35^{\circ}$ 波美，鉀的損失量很高，而且沉降物中硫酸鎂大部分析出，以致成品中硫酸鎂含量占 $8.92\%$ ，氯化鉀占 $6.61\%$ 。由分析結果看，硫酸鎂几乎損失殆尽，氯化鉀的損失量也接近 $40\sim 50\%$ 。

这种情况的发生，主要是由于火力弱，蒸发速度迟緩，苦卤質量差的緣故。火力弱，溫度不易上升，而水分漸漸蒸发，盐类則大量析出，以致卤盐混成糊状，增加蒸发系統的粘度与重力。因此沸騰情况更坏，液溫上升更慢，待溫度达到 $116^{\circ}\text{C}$ 时早已超过了其对应的濃度。光卤石与硫酸鎂就在第一次沉降时丢失了。这种情况，不是个别而是相当普遍的。

因此，認為現場生产时究竟采取那种工艺流程好，主要决定于卤水的質量好坏和蒸发設備的情况，不宜生搬硬套。总之：

1. 如有質量良好的苦卤（ $30^{\circ}$ 波美以上）可以不兑卤，也不分段濃縮，直接蒸发而成。

2. 卤質稍差，灶的火力不强时宜采用兑卤不分段的濃縮法（濃縮时加强撈盐）。为避免硫酸鎂过多的損失，可将不同溫度下撈出的高溫盐分別处理。根据經驗，在 $121^{\circ}\text{C}$ 以前撈出的高溫盐含氯化鈉高（ $75\%$ 以上）、硫酸鎂少（ $10\%$ 以下），可弃去不要； $121^{\circ}\text{C}$ 以后撈出的高溫盐含氯化鈉較少（ $23.12\%$ ），硫酸鎂較高（ $30.09\%$ ），应分別堆存。化驗合格后，可掺入成品中，增加成品中硫酸鎂含量。兑卤比例的决定，完全取决于苦卤中氯化鈉的含量（詳見操作規程）。

3. 如产品質量要求严格，而且灶的情况較好，可采取分段濃縮的办法。

### 三、生产操作规程

#### (一) 产 品

1. 定义： 钾镁混合肥料主要为光卤石与一水硫酸镁的混合物，其中伴随着相当数量的氯化钠与氯化镁。

2. 产品规格： 列如表 2。

表 2

| 产 品 名 称 | 单 位 | 化 学 成 分 |      |       |      |
|---------|-----|---------|------|-------|------|
|         |     | 硫酸镁     | 氯化镁  | 氯化钾   | 氯化钠  |
| 钾镁混合肥料  | %   | 25~30   | 20以下 | 12~15 | 10以下 |

3. 性质： 味苦涩，色白微灰，易溶于水，含氯化镁量高时易潮解，干后混合物的外形为无定形结晶，含一水硫酸镁高时结晶微细，堆存时淋卤性稍差。

4. 用途： 作农业肥料，特别适用于多雨地区及淋溶性土壤，对水稻能使枝秆壮实，谷粒饱满，功效尤大。

5. 包装： 用草袋包装，每袋净重80公斤。

#### (二) 原 料

1. 原料来源及原料加工： 制钾镁混合肥料的原料为晒盐后的母液——老卤，老卤的浓度越高，对钾镁混合肥料的产品质量愈为有利。32.5°波美老卤为制造钾镁混合肥料的最理想原料。一般说来，老卤浓度也应达到30°波美。为达到此目的，晒盐后的老卤应放入卤浅子中，利用日光再行蒸发浓缩，有条件时，应充分采取此项措施，以达到提高产品质量、降低煤耗和成本，便于蒸发操作，延长蒸发锅寿命的目的。

制造钾镁混合肥料的老卤，不能冻硝，以保证苦卤中硫酸镁

的含量。苦卤如經制碱廢液处理，不含有硫酸鎂的，不宜充作制造鉀鎂混合肥料的原料。

2. 原料規格：一般規格列如表3。

表3

| 名 称 | 浓 度    | 单 位     | 化 学 成 分 |       |      |       |
|-----|--------|---------|---------|-------|------|-------|
|     |        |         | 硫酸鎂     | 氯化鎂   | 氯化鉀  | 氯化鈉   |
| 老 卤 | 30° 波美 | 克/100毫升 | 6.5~7.0 | 14~17 | 2 以上 | 10 以下 |

### (三) 工 艺 过 程

1. 原料处理：（1）鉀鎂混合肥料的工艺过程决定于原料的質量，換言之，决定于老卤中食盐的含量，对不同質量卤水采取不同的处理方法，列如表4。

表4

| 苦卤浓度<br>(波美) | 含氯化鈉量<br>克/100毫升 | 处 理 方 法         |
|--------------|------------------|-----------------|
| 32以上         | 5.0以下            | 不需兌卤或分段浓缩       |
| 30~32        | 8.0以下            | 分段浓缩或以2:8或1:9兌卤 |
| 28.5~30      | 8~15             | 分段浓缩或3:7兌卤      |

註：兌卤比例以浓厚卤与老卤的体积比，如3:7是指30%（容量）浓厚卤与70%的老卤相混。

（2）分段濃縮法：將老卤打入鍋中先行預热，然后蒸发至116~117°C，由鍋中放出干沉降池中沉降析盐，沉降終止溫度为70°C；清液供蒸发生产鉀鎂混合肥料用。析出的盐如色澤洁白，可供洗精盐用，否則化卤放入灘地結晶池中重行晒盐。

（3）兌卤：根据不同卤水質量，先于兌卤池中導入

70%、80%或90%的老卤；然后放入30%、20%或10%的濃度厚卤，攪拌10~15分鐘，沉淀析盐3小时以上，放出上层混合卤供蒸发用，混合卤的濃度应为30.5~31.5°波美，池底苦盐化卤后供晒盐用。

2. 蒸发濃縮：将高濃度的優質苦卤混合卤經過116°C蒸发除盐后的清液，導入鍋中，先預热后蒸发。蒸发的終止溫度为125~126°C。市場所售长1.2米溫度計的誤差較大，使用以前，应先用标准溫度計校准。如无标准溫度計，可用玻璃瓶（容量为半磅的广口瓶）来檢驗。檢驗的方法是：卤水蒸发至接近終止溫度时，用卤勺取出若干，稍为沉淀，至90~100°C时用广口瓶取滿一瓶，使其冷却，观察瓶中光卤石結晶情况。如結晶布满全瓶，表示終止溫度相宜，此为蒸发終止溫度。否則逐步試驗，直到合乎标准为止。終止溫度的准确与否，亦与溫度計插入液面深度有关，一般以插入液面15~20厘米較為适宜。为准确地檢查溫度，应适当除去泡沫，加進油脚，但加入量不宜过多，否則影响蒸发。

在蒸发过程中应加强搶鍋操作，特別是四角，操作不便的地方更应注意，以免炸鍋。

此外还应加强撈盐操作，在液溫至121°C以前，应儘量撈盐。在121°C以后，硫酸鎂以一水形态析出。在不发生包鍋的情况下，最好不要撈出，以免損失成品中硫酸鎂含量。如不撈出会导致包鍋甚至炸鍋事故时，則即須撈出。撈出后与121°C以前撈出的高溫盐分別堆存。經化驗后如含氯化鈉量不高（低于15%），則可掺入成品中，以提高成品中硫酸鎂的含量。

最簡單的撈盐工具为卤勺，卤勺放入鍋中数分鐘，利用沸騰的力量，盐就落入卤勺中。此外尚可用簡單的悬吊式撈盐桶等。到达終止溫度后，將濃縮液到放冷池冷却，使鉀鎂混合

肥料析出結晶。

3. 冷却結晶：濃縮液放至冷却池中，冷却至 $30^{\circ}\text{C}$ （冬天可冷却至 $20^{\circ}\text{C}$ 以下，夏天 $35^{\circ}\text{C}$ 左右），放出上层濃厚卤，供兌卤和生产卤块用。用木耙扒至淋卤台上瀝卤一晝夜。

4. 堆存瀝卤：把鉀鎂混合肥料抬至平整的地上，筑場成垛，堆存瀝卤。堆存的时间愈长，对产品質量愈为有利。如銷售情况緊張，最少也要堆存10天以上。以正規生产來說，鉀鎂混合肥应經离心分离机脫水后，才成成品。但目前全国盐場及人民公社的具体情况，还不可能对鉀鎂混合肥料進行脫水，故采用堆存淋卤的办法。

5. 工艺流程：見前面生产工艺流程图，根据卤水情况選擇采用。

#### （四）設備規格及生产能力

1. 設備規格及生产能力：以1付灶为計算单位，列如表5。

表5 設備規格及生产能力一覽表

| 名 称   | 单 位 | 数 量                     | 規 格                                                  | 主 要 材 料                                     | 日生产能力                           |
|-------|-----|-------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|
| 兌 卤 池 | 个   | 2                       | $4 \times 2 \times 0.7$ 米<br>有效容积每个<br>$4\text{米}^3$ | 挖土筑成，用木榔<br>头拍紧                             | 日产混合卤<br>$80 \sim 85\text{米}^3$ |
| 混合卤池  | 个   | 1                       | $8 \times 2 \times 1$ 米                              | "                                           |                                 |
| 蒸 发 鍋 | 口   | 2<br>(不包括<br>預热鍋2<br>口) | $\phi 130$ 厘米<br>65厘米                                | 鑄铁圓鍋上，筑磚<br>鍋栏或土鍋栏，高<br>60厘米， $\phi 160$ 厘米 | 日产濃縮液<br>$17 \sim 20\text{米}^3$ |
| 冷 却 池 | 个   | 6                       | $4 \times 2 \times 0.6$ 米                            | 挖土筑成                                        | 日产鉀鎂混<br>合肥料2-3吨                |
| 濃厚卤井  | 个   |                         | $4 \times 5 \times 1.2$ 米                            | 挖土筑成，木榔头<br>拍紧                              |                                 |

2. 平面布置： 见图 2、3。

### (五) 消耗定额

1. 消耗定额： 每吨产品的消耗定额见表 6。

表 6

| 定 额 名 称 | 单 位            | 数 量 | 规 格   |
|---------|----------------|-----|-------|
| 老 卤     | 米 <sup>3</sup> | 5   | 80°波美 |
| 煤       | 公斤             | 500 | 一号末煤  |
| 工 时     | 小时             | 32  |       |

註：如老卤浓度低于 80°波美，则煤耗需增加，一般 28.5°波美约需煤 700 公斤。

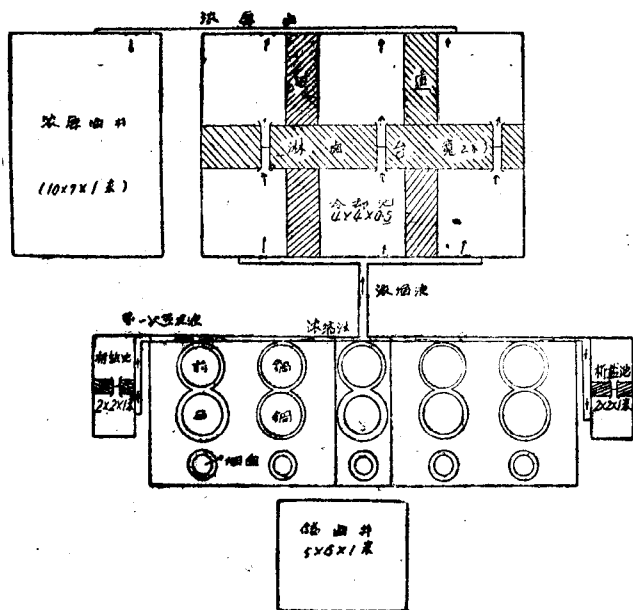


图 2 钾肥生产基本单元平面布置图之一（按不兑卤分段法布置）

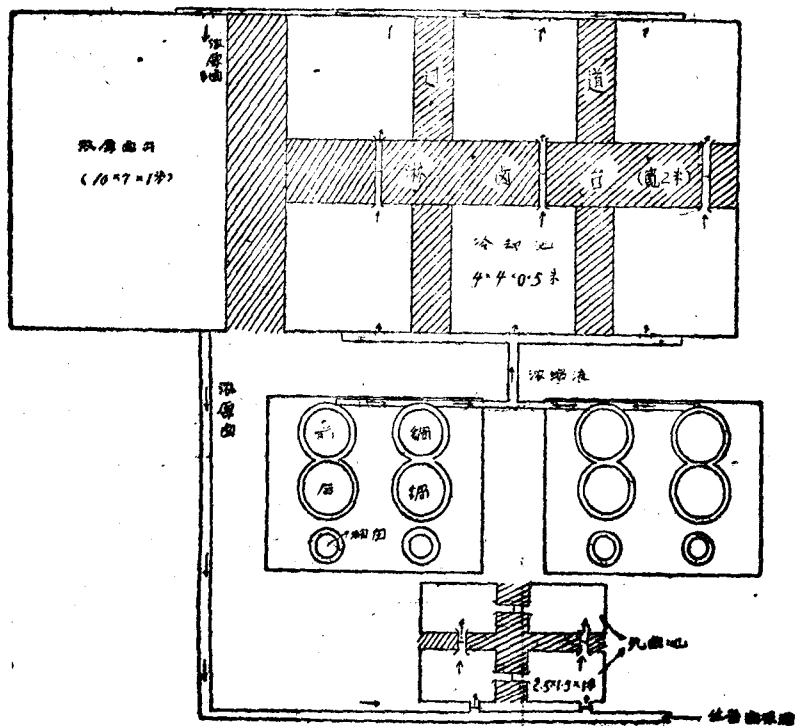
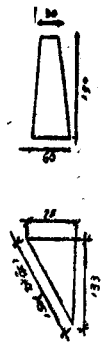
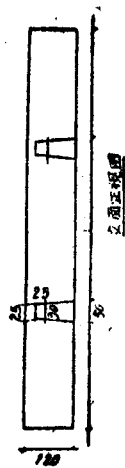


图 8 钾磷肥生产基本单元平面布置图之二

(按兑卤法布置)



切去A部分

$$= \frac{1}{2} \left( \frac{20}{2} + \frac{12}{2} \right) \times 12$$

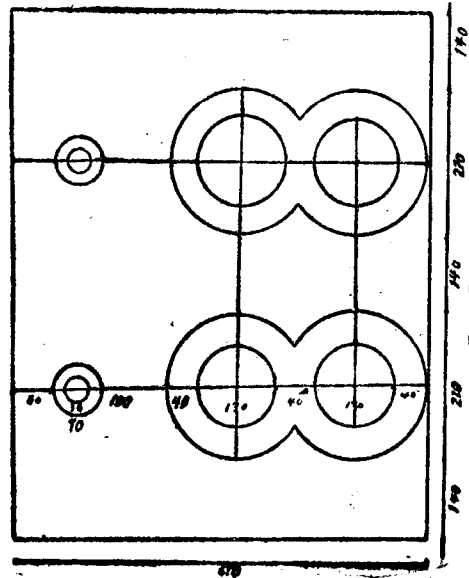
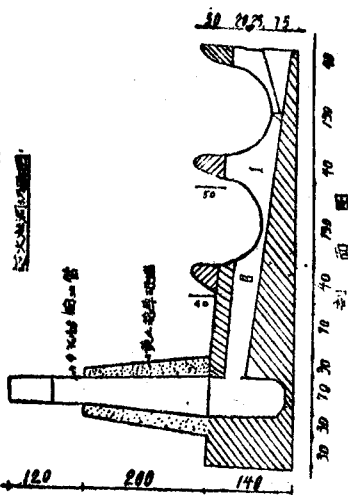


图4 土料結構圖



## 四、建厂設計資料

### 1. 設計平衡數字——分步定額數字:

1米<sup>3</sup>苦鹵 → 1.43米<sup>3</sup>混合鹵;

1米<sup>3</sup>混合鹵 → 0.6米<sup>3</sup>濃縮液;

1米<sup>3</sup>濃縮液 → 250公斤鉀鎂混合肥。(即1吨鉀鎂混合肥需濃縮液4.0米<sup>3</sup>)。

註: 此分部定額數字是按3.7兌鹵不分段濃縮法擬訂, 与下面(1)的設備平衡同。

### 2. 設備平衡核算:

(1) 表7所列設備以日產鉀鎂混合肥4吨, 采用兌鹵不分段法為計算依據。

表7

| 設備名稱    | 規 格                   | 數量         | 平 衡 計 算 說 明                                                                                                        |
|---------|-----------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 土 灶     | 土筑每盤灶包括蒸发鍋一口<br>預熱鍋一口 | 4盤<br>(2付) | 根据实际經驗, 在正常情況下每付灶每日能產濃縮液4米 <sup>3</sup> 左右。按1的分步定額數字日產鉀鎂混合肥2吨, 則需土灶2付(作為一個基本單元)。                                   |
| 兌鹵池     | 磚砌或細泥砌成<br>2.5×1.5×1米 | 4个         | 日需混合鹵量: $16 \div 0.6 = 2$ 米 <sup>3</sup> , 以沉淀析盐4小时操作時用4小时計算, 則需兌鹵容積: $27 \div (24 \div 6) = 7.0$ 米 <sup>3</sup> 。 |
| 冷却池     | 4×4×0.5米<br>黃泥夯实鋪席    | 6个         | 日冷却濃縮液16米 <sup>3</sup> 以48小时完全冷却計算, 則需冷却容積: $16 \div (24 \div 48) = 32$ 米 <sup>3</sup> 。                           |
| 濃 厚 鹵 井 | 7×10×1米<br>黃泥夯实       | 1个         | 根据經驗, 由產鉀鎂混合肥1吨, 可產濃厚鹵1.3~1.5米 <sup>3</sup> , 以備存半月計算則需苦鹵儲井容積60米 <sup>3</sup> 。                                    |