

农业生产知識

肥料

# 顆粒肥料

KELI FEILIAO

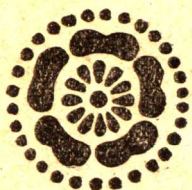
农业部土地利用局編

农业出版社



# 內容說明

本書說明顆粒肥料的優點、調制方法和使用方法。



## 农村通俗文庫

### 農業生产知識

#### 肥 料

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 肥料知識            | 尤德敏、万傳敏著      |
| 怎样积肥、保肥和施肥      | 張乃鳳、陈尚謹、馬复祥編著 |
| 各种肥料的三要素含量及其分析法 | 乔生輝編著         |
| 土化肥志            | 中華人民共和國農業部編   |
| 化学肥料            | 江西省農業厅編写      |
| 綠肥              | 江苏省農業厅种子局編    |
| 人粪尿             | 陈尚謹、馬复祥編著     |
| 細菌肥料            | 刘夢菊編著         |
| 顆粒肥料            | 農業部土地利局編      |
| 高溫速成堆肥          | 刘守初、馬复祥編著     |

本書原出版者：農業出版社

# 目 录

<b>一 施用顆粒肥料的好处</b> .....	3
一、增加产量.....	3
二、提高肥效.....	4
三、肥分集中.....	5
四、使用經濟，施用方便.....	5
<b>二 調制方法</b> .....	6
一、材料的准备.....	6
二、材料的混合.....	8
三、混合材料的湿潤.....	10
四、搖制顆粒.....	11
五、顆粒的干燥.....	18
六、注意事項.....	18
<b>三 施用方法</b> .....	19
一、旱地、水澆地的施用方法.....	20
二、施用量.....	20
三、注意事項.....	21

顆粒肥料,又叫團粒肥料或粒肥,是一種圓形或橢圓形的小團粒狀肥料。

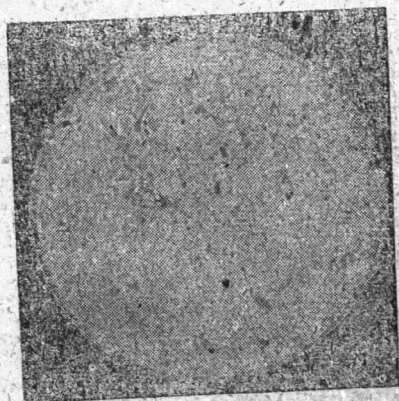


圖 1 工厂制造的过磷酸钙顆粒肥料

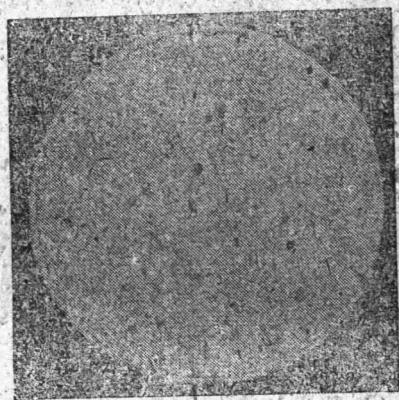


圖 2 工厂制造的硝酸铵顆粒肥料

在苏联，顆粒肥料有兩種：一种是化学肥料工厂制造的粒狀化学肥料，如粒狀过磷酸鈣(圖 1)和粒狀硝酸銨(圖 2)，这种顆粒肥料，叫做無机顆粒肥料；另一种是在国营农場或集体农庄中利用有机肥料和化学肥料(主要是过磷酸鈣)混合調制而成的粒狀肥料(圖 3、4)，这种粒狀肥料叫做有机、無机顆粒肥料。

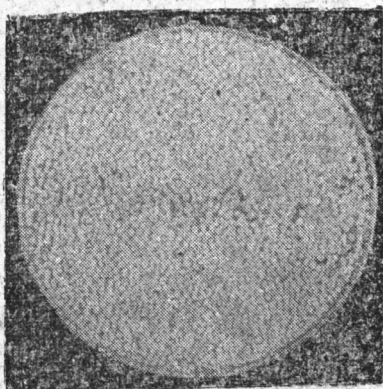


圖 3 顆粒 1 分左右大的有机、無机的顆粒肥料

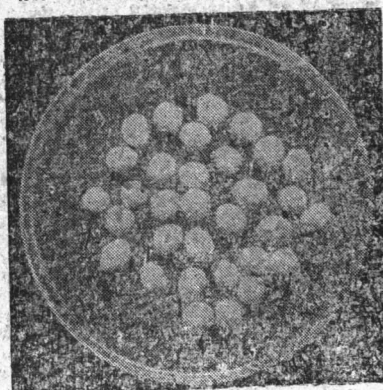


圖 4 顆粒 4 分左右大的有机、無机的顆粒肥料

無机顆粒肥料，目前我國還沒有進行生產，各地應用的都是有機、無机顆粒肥料。這本小冊子所談到的，主要是有關有機、無机顆粒肥料的作用和它的調製方法、施用方法。

## 一 施用顆粒肥料的好處

### 一、增加產量

近年來，我國各地學習蘇聯農業的先進經驗，試用顆粒肥料，都獲得顯著的增產效果。

東北各地曾在不同的作物上作了施用顆粒肥料的試驗，結果證明，它比施用粉末狀化學肥料一般能增產10—20%左右。例如：黑龍江省佳木斯試驗場水稻試驗，施用顆粒肥料的平均每畝產量達11,246斤，施用粉末狀化學肥料的平均每畝產量只有9,402斤，前者比後者增產19.6%；遼寧省熊岳試驗場棉花試驗，施用顆粒肥料的平均每畝產量4,800斤，施用粉末狀化學肥料的平均每畝產量只有3,970斤，前者比後者增產21.9%；吉林省九站試驗場大豆試驗，施用顆粒肥料的平均每畝產量5,514斤，施用粉末狀化學肥料的平均每畝產量只有4,500斤，前者比後者增產22.5%；吉林省九站試驗場甜菜試驗，施用顆粒肥料的平均每畝產量65,512斤，施用粉末狀化學肥料的平均每畝產量只有60,282斤，前者比後者增產8.7%；吉林省通化示范場玉米試驗，施用顆粒肥料的平均每畝產量10,110斤，施用粉末狀化學肥料的平均每畝產量只有8,566斤，前者比後者增產18%；瀋陽北陵實驗農場谷子試驗，施用顆粒肥料的平均每畝產量6,924斤，施用粉末狀化學肥料的平均每

均产量只有 6,156 斤,前者比后者增产 12.5%。

施用顆粒肥料,不但能够增加产量,同时还可提高品質。如吉林省九站試驗場大豆試驗的結果,施用顆粒肥料区大豆的千粒重为 187.5 克,而施用粉末狀过磷酸鈣区大豆的千粒重只有 170 克,前者比后者增重 10.3%;又如該場甜菜試驗的結果,施用顆粒肥料区甜菜的含糖率为 19.2%;而施用粉末狀过磷酸鈣区甜菜的含糖率仅为 12.4%,前者比后者的含糖率增加了一半以

1954 年河南省 乘試驗場的試驗,在棉花地上施用过磷酸鈣顆粒肥料的比粉末狀过磷酸鈣的棉苗出土較整齐,棉株生長、發育都被健壯,同时提早了棉花現蕾、开花和吐絮时期,促进了早熟,霜前花每亩增收 17 斤。

## 二、提高肥效

过磷酸鈣是一种磷素化学肥料,它所含的有效养分(磷酸)是水溶性的,肥效快,可以为作物直接吸收利用。但是把这种粉末狀的过磷酸鈣直接施到地里,它所含的水溶性磷酸溶解于土壤水分中,往往易与土壤中的鈣、鉄、鋁等無机物質发生化学变化,起固定作用,变为不可給态的物質,因而使过磷酸鈣的肥效大为减低。可見,过磷酸鈣与土壤的接触面愈广,則土壤对过磷酸鈣所含磷酸的固定作用就愈大,便不能充分發揮它应有的效用。

根据試驗証明:把粉末狀的过磷酸鈣直接撒施时,第一作作物只能利用到其中所含养分(磷酸)的 10—20 左右;第二作和第三作作物的利用率加在一起,約仅到第一作利用率的一半(即 5—10%)左右。这就是說,其余 70—80% 的磷酸

留在土壤中被固定起来了。所以苏联农业生物学家李森科院士说：“使用非颗粒形状的过磷酸盐，这简直是浪费”。

但是，如果把过磷酸钙制成粒状施用，就可以大大地减少过磷酸钙与土壤接触的范围与磷酸被土壤固定的机会，因而相对地提高了施肥的效果。

试验证明，施用粒状过磷酸钙，它在土壤中便形成磷素养分含量较高的集中地区，当作物的根部延伸到这个地区，就能够摄取到丰富的磷素养料；而在这个地区的周围，磷酸的含量少些，有利于有益的土壤微生物活动，可以提高土壤肥力和增进植物营养。据苏联多年来在各种不同的土壤和作物上试验的结果证明，粒状过磷酸钙比之粉末状过磷酸钙，其效果大约高25—100%左右。所以把过磷酸钙制成颗粒肥料，是合理利用过磷酸钙的有效方法。

### 三、肥分集中

过磷酸钙所含的肥分浓厚而酸性强，一般还含有些游离酸，不能与农作物种子施在一起，也不宜与作物的根部直接接触，否则会影响种子发芽或妨碍作物生长。但是把过磷酸钙与有机肥料混合制成颗粒肥料以后，可使过磷酸钙的浓度或酸性降低，还可与种子同时施用在一起，当种子出苗以后，即可吸收利用到所需的养分，促进幼苗生育健壮和形成强壮的根系；同时，颗粒肥料也可以施用在作物根旁，集中肥分，以便于作物吸收利用。

### 四、使用经济，施用方便

许多农业试验和生产实践的事例说明，颗粒肥料的施用



量少，使用經濟，而且比之分別地施用同等數量的化學肥料和  
有機肥料的效果為高；同時，顆粒肥料穩固結實，通常不會粘  
在一起，施用方便，施得均勻，還可以利用機械施用，節省勞動  
力與提高工作效率。

## 二 調制方法

有機、無機的顆粒肥料，適宜在农村中調制。

农村中到处都有有機肥料，可以就地取材，就地調制，就  
地使用，極為方便；人民公社利用当地有機肥料的原料，在农  
閒時製造，可以節省費用；而且調制的工具設備很簡單，技術  
也不複雜，只要加以技術指導，是很容易自己來製造的。

因此，最好的辦法，還是把製造和施用顆粒肥料的技術在  
农村廣泛地、認真地傳授，使大家學會製造和施用的方法，這  
樣更能適應生產上的需要。在蘇聯，只有無機的顆粒肥料是  
在化學肥料工廠製造的；而有機、無機的顆粒肥料，都是在國  
營農場和集體農莊中自己調制的。

顆粒肥料的調制工作，可分為材料的準備、材料的混合、  
混合材料的濕潤、搖制顆粒和顆粒的乾燥等五個步驟來進行。

### 一、材料的準備

調制顆粒肥料的材料，是有機肥料和化學肥料。

有機肥料，一般可採用堆肥、厩肥（豬、牛、馬等欄圈糞）、  
羊糞、家禽糞、泥炭等。但含鐵質和石灰質多的泥炭不宜採用，  
以免發生化學變化，影響顆粒肥料中過磷酸鈣的肥效。油餅、

米糠、酒糟等，虽可作为制造的材料，但最好无用作牲畜的饲料，然后再利用其厩肥。無論那一种有机肥料，都要及早准备，經過充分發酵腐熟后，才可用来作为調制顆粒肥料的材料。因为腐熟的有机物能够很好地吸收和保蓄养分；同时顆粒肥料常和农作物种子施在一起，这样可以避免在地里發酵而产生高热，以致影响种子發芽或發生燒苗的現象。另外，在調制时，切勿在堆肥、厩肥等有机肥料中掺土。

化学肥料中，以过磷酸鈣所含的磷酸容易被土壤固定，难被作物利用，所以最好用过磷酸鈣調制成顆粒肥料来施用。一般說来，調制顆粒肥料，除了利用过磷酸鈣以外，还可以适量配合硫酸銨或硝酸銨等氮肥。但对于大豆等作物或用在氮素含量丰富的土壤，則制造顆粒肥料时，不必加入氮肥。至于單純用硫酸銨或硝酸銨与有机肥料制造顆粒肥料的問題，目前尚缺少經驗，有待試驗研究。虽然有些地区曾試用硫酸銨与有机肥料制成的顆粒肥料在土壤缺乏有机質的田地、或者需要氮肥特別多的作物上施用，也有一些效果，但是为了使顆粒肥料所含的养分较为完全，仍以配合过磷酸鈣来制造较为合宜。一般來說，用作追肥的硫酸銨或硝酸銨，是不需要調制成顆粒肥料的。

材料既已准备，首先要把有机肥料碾碎，材料中不可夾杂有粗纖維及团塊。如果有有机肥料太湿，不能弄碎，就先要把它陰干，然后在場院硬地上用石碾碾碎。結成团塊的化学肥料，也要打碎。再將細碎的有机肥料用篩眼 2—3 分太小的篩子过篩（一般可利用谷篩或豆篩），以篩去团塊和夾杂物；假如材料很多，可以利用立篩（圖 5）来过篩，这样工作效率就快些。化学肥料也要用篩眼 1—2 分大小的篩子篩除大的团塊。材

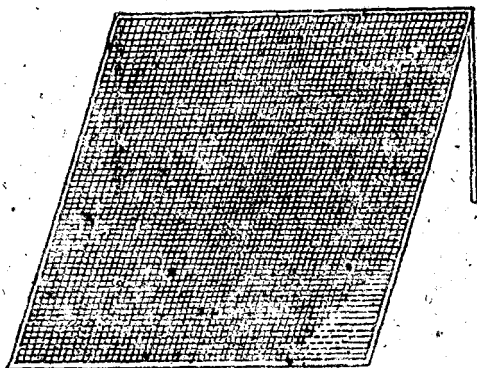


圖5 立篩

立篩系用鐵絲或鋼條製成的。篩孔大小約1平方寸，篩的大小約1平方丈。用時，將篩一邊固定于平地上，其對邊用兩根棒撐起與地面成60—70度斜角。然後用鐵鏟將有機肥料攪起，往篩上拋撒。這時較細的有機肥料通過篩孔堆在篩的後面，較大的團塊、夾雜物等則落在前面的篩腳下。

料愈細，製成的顆粒也愈堅實、愈好。

## 二、材料的混合

材料的混合，是調制顆粒肥料很重要的一个步驟，它將关系着制造出来的每一个顆粒的質量。如果材料混合不勻，則調制出来的顆粒，其所含的成分就各不一致，所以必須把所有的材料都均勻地充分混合起來，使得有機肥料都均勻地沾上化學肥料。這樣，材料的混合才算達到要求。

### 1. 混合的比例

化學肥料和有機肥料的混合比例，應當按照所制造的顆粒肥料的用途來決定。如果顆粒肥料是在播種時與種子一同施用，則顆粒肥料的主要作用是在於供給作物幼苗期的營養，

所以它的功效要迅速，顆粒肥料中就应当多含一些化学肥料。一般來說，要制造这种用途的顆粒肥料，可以采用化学肥料一份配合有机肥料兩份的比例（按干材料的重量計算）。假如顆粒肥料是在播种前整地时用作基肥，則顆粒肥料的主要作用是在于供給作物苗期以后的营养，所以它的肥效應該能維持較長的时间，以便在作物的整个生長、發育期中，逐漸地分解养分供給作物的需要。要制造这种用途的顆粒肥料，就应当含有較多的有机肥料，一般可以采用化学肥料 1 份配合有机肥料 4—5 份（按干材料的重量計算）的比例。

混合的比例，有机肥料的用量，一般的應該比較化学肥料多一些。这样化学肥料才易为有机肥料混合包圍起来，使它的养分能够充分地被有机肥料所吸收和保存起来。

过磷酸鈣和硫酸銨的配合比例，一般可用相等的数量，即过磷酸鈣 1 份配合硫酸銨 1 份（按重量計算）；也可用較多的过磷酸鈣配合較少量的硫酸銨。

## 2. 混合的方法

把过篩以后的有机肥料和化学肥料，按照所需要的混合比例，分別过秤秤定重量，就可进行混合工作。混合的方法，可分为两种：

(1) 分次混合法：先將准备好的有机肥料全部攤在干淨、平坦的硬地或晒場上，鋪成 1 寸多厚的薄層，然后把需要混合的化学肥料，分开三、四次均匀地撒在有机肥料的上面（最好是用篩子把化学肥料均匀地篩下）。每撒下一次化学肥料后，都要用耙或鋤把材料充分翻拌勻；然后再把材料鋪开，如上法进行第二、三、四次撒入化学肥料，直至把全部的化学肥料与有机肥料混合完畢为止。

(2)一次混合法：是把准备好的有机肥料和化学肥料各分为3—4份。先将1份有机肥料薄薄地摊铺于平地上，然后均匀地撒上1份化学肥料；再平铺上1份有机肥料，撒上1份化学肥料。这样层层交错，直到两种材料都铺撒完了后，即用耙或锹将整个材料充分仔细拌和，使它均匀地混合起来。

### 三、混合材料的湿润

有机肥料与化学肥料充分混合均匀后，即需加水(或用尿水也行)喷洒湿润。洒水时，应注意均匀而适度，这是调制颗粒肥料最重要的工作，应该特别注意。混合材料的湿润度的均匀和适当，是在制造颗粒肥料过程中获得大小一致和坚实的颗粒的基本条件，并且关系到以后摇制颗粒的成败。如果在混合材料中洒水过少，就不易形成颗粒；洒水过多，就会形成过大的颗粒，甚或粘结成为大团块；而洒水不匀，则形成大小不一的颗粒。

进行洒水时，水滴的大小也会影响到颗粒形成的大小。水滴大时，形成的颗粒大；水滴小，则形成的颗粒也小。

洒水的工具，可以用喷壶或喷雾器。一般以用壶嘴孔眼细密的喷壶较好，它的优点是洒水较快而均匀，且不会有大的水珠滴下。使用喷雾器喷出的水珠虽微细而较均匀，但是喷水太慢，影响工作效率。

混合材料的加水份量，是按材料的种类、材料的干湿程度、材料的细碎程度和材料的配合比例等而有不同，须经过试验才能决定。

湿润材料的水分，要分开三、四次喷洒加入。在每次洒水之前，要先把混合材料摊开，铺成1寸多厚的薄层，把水均匀

洒上，然后用耙或鐵充分翻拌，使材料湿润均匀一致；其后再把材料攤开、洒水，这样地加入第二、第三或第四次的水，直到把全部所需加入的水洒完为止。材料湿润到一定程度时，即逐渐呈现颗粒的状态。

湿润过的材料中，如果还有很多呈粉末状态，这是表示材料不够湿润，其时可适量的添加水分，再把材料翻拌均匀。假如材料过分湿润时，便要加入一些混合材料或篩过的干的有机肥料，再翻拌均匀。湿润的材料中，如有大的团塊形成，这是因为材料湿润不均匀所致，应当把材料重加翻拌；或者是把大的团塊剔出来，加上一些干的有机肥料压碎，另外調制。

鉴别材料湿润度的方法，是用手抓一把湿润的材料，用力紧握，如果感觉到指縫間微微有水分挤出而不流下来，这种情形便是表示材料湿润达到了适度。从经过湿润的材料上看，凡湿润适宜和翻拌良好的材料，即呈现大小差不多一致的颗粒状态。

材料湿润翻拌均匀后，要把它堆置起来，用席子复盖好，以防止蒸发。经过一夜的时间，使化学肥料吸水、溶解而渗入有机肥料中；同时材料经过水分的渗透作用，可使材料湿润得更均匀。

至此，材料的混合和湿润的操作过程就算完成了，混合材料也大致形成了大小相近的颗粒形状。

#### 四、搖制顆粒

調拌良好并經堆置后的混合材料，还須經過搖制手續，使颗粒粘結坚实。颗粒的搖制，通常可利用搖桶、搖床或筐类等器物来进行。

## 1. 搖桶

(1) 搖桶的構造：搖桶(圖 6)是用鉄或木材制成的圓桶。圓桶的長度，一般約為 3 尺，直徑約為 2 尺。圓桶中間貫穿一根軸，把圓桶平橫着或稍傾斜地安裝在鉄的或木的架子上。軸的兩端，安上搖柄。圓桶壁上開一口，桶口的長度與桶身齊，寬度約為半尺。這樣大的桶口可以節省裝卸肥料的時間。桶口的蓋子，要啓閉靈活和緊密。圓桶內壁應平滑，以免材料粘在圓桶的內壁上。

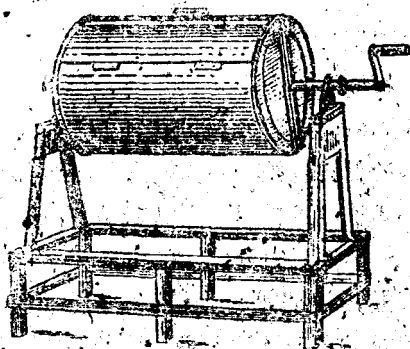


圖 6 搖桶

(2) 搖制的方法：把調拌良好的混合材料裝入搖桶中。搖桶的盛量以不超過桶容積的四分之一為宜。如照上述規格制成的搖桶，每次每桶約可裝濕潤的材料 80 斤。如裝的過多，則搖轉速度慢，會延遲形成顆粒的時間，制成的顆粒不夠堅實或大小不一致。一人搖轉時，通常每次每桶可裝入濕潤材料 30—40 斤；兩人搖轉時，每次每桶可裝入濕潤材料 60—80 斤。搖轉速度，以每分鐘約 30—40 轉較為適宜。搖轉速度過快，材料就會粘着在圓桶內壁上不滾動，結成大塊，或者是制成的顆粒大小不一致；搖轉過慢，就會延長搖制顆粒的時間，並且搖成的顆粒不夠堅實。搖轉時，開始速度要慢些，可保持每分鐘約 30 轉；以後逐漸加快到每分鐘 40 轉。

在搖制過程中，要往桶里撒入几把篩過的干的有機肥料。

这样，可以調節顆粒的大小，防止形成大的顆粒，避免顆粒互相粘連，還能增強顆粒的堅實性，特別是在搖制中，如果發現材料太濕潤、形成大的顆粒時，可以適量撒入一些干的有機肥料來調節。當搖制中的顆粒已經達到所需要的大小的時候，在取出以前，要往桶里撒入一些干的有機肥料，再搖轉几下，然後取出，這樣會形成更好的顆粒。

搖制顆粒的大小，一般以直徑1—2分的較為適宜，大概象綠豆或黃豆般那樣大小。搖制成的顆粒，其中有過大或過小的，也要用篩子分篩出來，把那些過大或過小的顆粒弄碎後重新調節。

調拌良好的材料，在搖桶中通常經過10—15分鐘時間的搖轉後，便可成為堅實的顆粒。搖轉的時間長，顆粒堅實些；搖轉的時間短，則顆粒較松些。兩個人使用一個搖桶，8小時內可搖制出2,000斤以上的濕顆粒肥料。

每次搖制成一桶顆粒肥料後，須將桶內刷掃干淨，以免影響以後搖制的时间及質量。在一天的搖制工作完畢後，更應把搖桶內外洗刷一番，經常保持干淨。

利用機械力轉動的四桶式顆粒肥料搖制器(圖7)，它的製造數量多，工作效率高，適宜在具有機械設備的農場中採用。

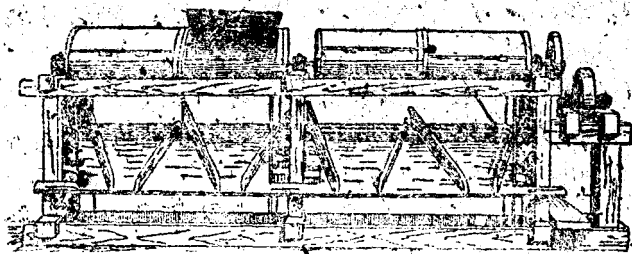


圖7 機械力轉動的四桶式顆粒肥料搖制器



有些地区利用旧的大汽油桶改装成上面所说的摇桶式样来摇制颗粒肥料，效果也很好。据试用结果，每次每桶可装湿润材料 60—100 斤，用两个人摇转，工作 8 小时，可制成颗粒肥料 3,000 斤左右。

此外，也可利用盛装过“赛力散”的旧桶（100 斤装的）改装为摇桶，但工作效率要较为低些。如果利用“赛力散”旧桶或其他较小的桶改装为摇桶时，摇转轴最好成对角线斜贯于桶内，那么摇转起来就上下滚动，制粒较快。在摇转的时候，要往右摇 2—3 下，再往左摇 2—3 下，那样周而复始地摇转着，能使桶内材料易于转动。在摇制过程中，为了不使材料粘在摇桶内壁上，要不时拍打桶壁几下。这种摇桶每次每桶可装入湿润材料 10—15 斤，摇转 5 分钟左右即可成粒。一个人一天能摇制 700—800 斤湿的颗粒肥料。

## 2. 摇床

摇床，是做磨房面筛脚踏动力板来回簸动的原理而装置成的一种摇制颗粒肥料的工具。摇床是用木料做成，构造简单，使用轻便。它的工作效率比摇桶高。根据新疆部队农场试用结果，一架摇床每日工作 8 小时，可制成颗粒肥料 7,200 斤；平均每小时可制成颗粒肥料 900 斤。

摇床的构造分为床身、摇把、撞木、动力板等四个主要部分（图 8）。

(1) 床身：床身是由两壁板及前、后挡板与底板组成。床身長 3.9 尺、寬 2.1 尺、高 4.5 寸。前挡板是活动的，可以拉起来，以便倒卸肥料。床内底板有向上分离齿 11 排，每排约有 13 个齿，齿高 1.5 寸，齿距 1.5 寸。上部有倒装的分离齿 11 排，每排亦有 13 个齿，齿長 4—4.2 寸，齿距亦为 1.5 寸。上