

循環式

稻谷乾燥機

乾燥機在本省農村使用已很普遍，尤以本省北部地區在二期作水稻收穫期間，適逢寒雨季節，農家依賴乾燥機的程度更甚。

然而在乾燥過程中，如果處理不當，將會影響食米的品質。因為稻谷的乾燥，是利用外來的熱源加溫，將谷粒體內的水分，向外作適度而均勻的蒸發，達到乾燥的目的。

本文依據實際作業，將稻谷乾燥機原理及構造作用，分述於後，提供農友們參考。

循環式乾燥機的原理與構造作用

循環式乾燥機是依據一般農家「晒谷場」的自然乾燥原理設計製造。例如，乾燥機的「鐵皮箱」，積聚大量稻谷，是代替了「晒谷場」。柴油經燃燒的「火力熱源」，是代替了「太陽熱能」。機械動力「運轉」，是代替了「人工翻動谷層」（晒谷），使谷粒中水分作適度的蒸發與勻化，因此，造成機械性的循環運轉乾燥作用。其優點，可作有效乾燥功能的控制，不受「天雨」及「氣候」變化的影響。

一、循環式乾燥機的乾燥原理

採用「間歇性短時間激烈加溫」，並作較「長時

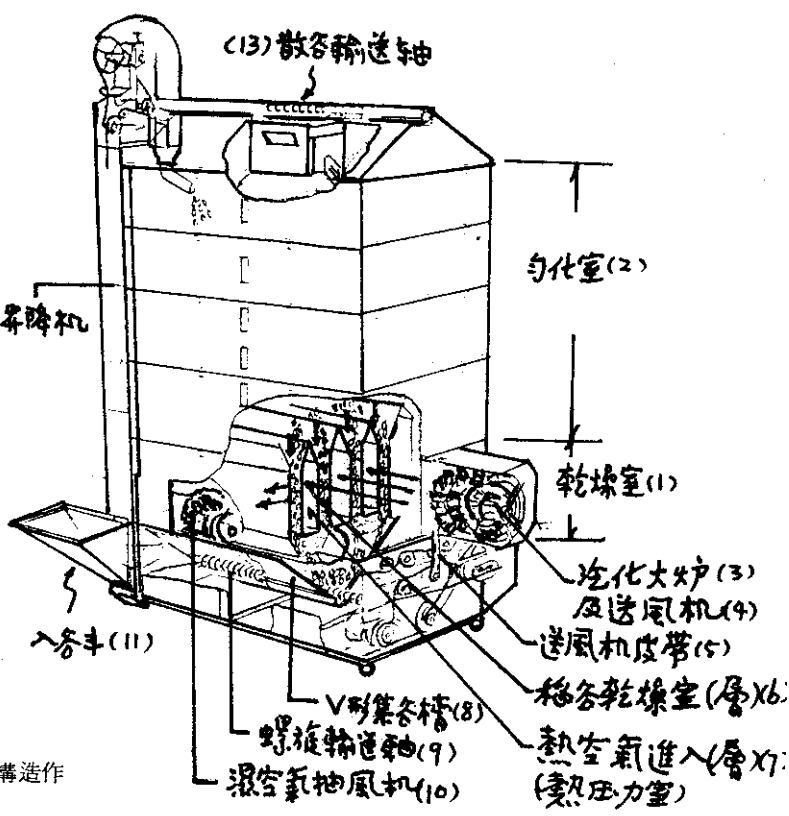


圖1 循環式乾燥機構造圖

間的勻化」的「循環乾燥的原理」。也即稻谷先在乾燥室，受適當溫度的熱空氣通過「谷層」，提高稻谷的溫度，促使谷粒「表層」的水分向外蒸發，其蒸發出的濕空氣由抽風機（排氣）抽排機外。由於稻谷經加溫蒸發，造成「谷粒」本身的「內層」水分含量與「表層」水分含量，產生差異與不平衡狀況需要勻化。因此，宜將「加溫蒸發」後的稻谷，輸送至勻化室，利用其風壓、溫度及配合谷粒本身的「熱效能」作用，促使谷粒「內層」水分向「表層」作擴散性運動，以較長的時間促進谷粒「體內」水分的均勻化，以免造成胴裂或變質。

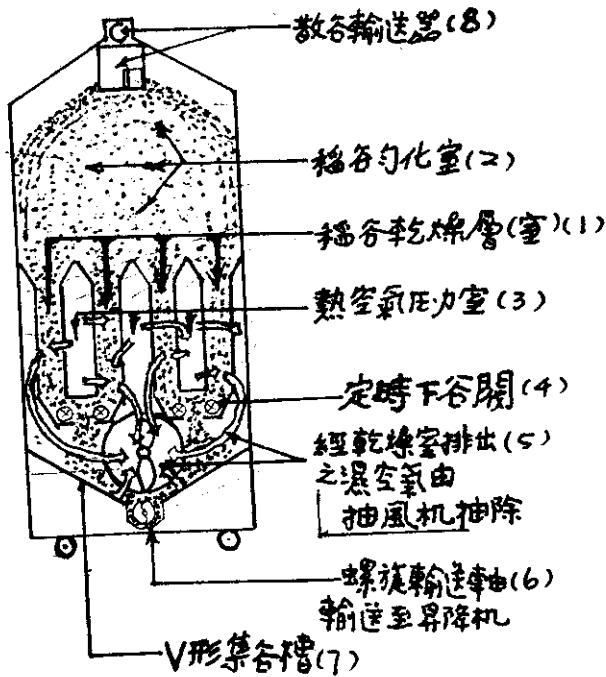


圖2 橫斷面作用圖

二、乾燥機的構造作用

循環式乾燥機屬於「立體密閉，自動運轉型」，茲將其主要機件的構造作用簡述於後：

1. 乾燥室：又稱為乾燥層設於乾燥機的中層（見圖1之(1)及(6)），約佔全機高的 $\frac{1}{3}$ 體積。機件包括「柴油汽化火爐」（圖1之(3)）「熱風送風機」（圖1之(4)）、「定時下谷閥」（圖2之(4)），其作用是，稻谷積聚於此乾燥室，由柴油燃燒火爐「加溫」，由送風機「加壓」，將熱空氣直接通過「稻谷層」（見圖2），蒸發稻谷水分，再由抽風機把帶大量水分的濕空氣排除機外。

2. 勻化室：（又稱為浮動層）（見圖1之(2)）設於乾燥機的上層，約佔全機高的 $\frac{1}{3}$ 體積。其作用是，稻谷經由熱處理後，由昇降機送入乾燥機頂端，散布在勻化室，利用其熱效能與風壓浮動作用（見圖2之(2)），作定時的「擴散性」運動，以促進谷粒「內

層含水庫」與「表層含水率」的差異均勻化，以減少稻谷的崩裂。

3. 排氣室：設於乾燥室的下方（見圖2之(5)），作用是由一組強力「抽風機」，把帶有大量水分的濕、熱空氣及塵垢排除室外。乾燥機如果是裝置在室內時，請特別要注意，乾燥機的濕空氣必需直接排除室外，並要把門窗打開，保持室內空氣的「對流」，以免潮濕的空氣再次回到乾燥機內，影響稻谷的乾燥速率。

4. V形槽：設於乾燥機的最底層（見圖2之(7)），相關機件包括「V形槽」，「螺旋輸送軸」（見圖2之(6)），「昇降機」所組成。其作用是，稻谷在乾燥室作定時的熱風處理後，由定時下谷閥作用滑落至「V形槽」，由裝置在槽底的「螺旋輸送軸」（見圖2之(6)）運轉作用，將稻谷輸送至「昇降機」，而後送至乾燥機的最上層，散布在「勻化室」勻化，作連續循環性運轉乾燥。

電源及燃料的安全控制

1. 電磁油泵的安全開關：燃料油路的電磁油泵開關，是裝置在「汽化火爐」的側上方，由一片電源「風壓板」控制。其作用，是於送風機起動後，利用進入乾燥機空氣的風速、風壓，將「風壓板」推壓，接通電源；在油泵中的「電磁閥」，受「電磁吸力」作用向上升起，開放了燃料油路。

安全作用，是遇「停電」，或送風機「皮帶拆斷」，導致送風機停止運轉時；其風壓板即自動彈回「切斷電源」，因而其「電磁閥」失去電磁吸力而自動將燃料（油）路關閉，迫使火焰自動熄滅。

新式乾燥機，對「電源」、「電磁油泵」的控制，多採用「電眼」、電子感應器及微電腦類機件控制，其效果更具理想，而且安全。

2. 自動定時計：為乾燥時間的控制裝置，通常是依稻谷含水率，按每小時能乾燥稻谷中含水率概約1%的乾燥速率，將「定時計」的指針，設定預定完成乾燥的時間。安全作用，是利用鐘錶齒輪運轉原理，可在到達「預定」完成乾燥的時間，即自動切斷「總電源」及「油路」，停止運轉。另外如果在乾燥過程中，遇「火爐」因故「熄火」時，其「定時計指針」會自動即時轉至「○」的位置，切斷「總電源」，因而「馬達」自停動止運轉以策安全。

3. **手油門開關**：裝置在電磁油泵之側，其作用是控制噴入火爐的「柴油量」，以調節乾燥機溫度的「高」或「低」。操作方法，宜於點火而送風機運轉後，轉動手油門，將其「指針」調節至所需溫度的刻度位置。惟每次調節，以不超過一格刻度為原則。

4. **火爐的熄火蓋**：又稱之為「火爐空氣調節蓋」，由蓋側一支「風壓板」向火爐之側上方，利用進入乾燥機的空氣流速壓力控制。

作用之一，是調節「最佳火焰」。因為燃料（柴油）在火爐中燃燒，需要適量的「空氣」與「燃油」的混合比，及適當的「汽化」功能，才能使燃料完全燃燒，產生最佳熱功能的火焰（黃白色火焰）。因此，通常是在送風機起動後，調節此熄火蓋的進氣口大小，至火焰呈「黃白色」時為最佳。

燃油與空氣的「混合比」配合不良時；如空氣過多則熱功能較差，空氣過少則燃燒不完全，因之火爐「氣孔」容易結碳阻塞、火爐的底盤會有餘油溢出，火焰呈紅色，油煙氣味濃厚而且米質欠佳，燃料也浪費大。

作用之二，是安全「熄滅火焰」的功能。因為熄火蓋的「風壓板」，是依靠送風機運動的空氣流速壓力，維持適量的空氣進入火爐。在乾燥運轉過程中，如遇「停電」或送風機皮帶「折斷」，因風壓板失去控制，即可自動把火爐「進氣口」關閉，火爐中的「火焰」因缺空氣助燃，迫使火焰「熄滅」。所以農友們應特別注意其保養，以維持熄火蓋的靈活度與安全性。

新式乾燥機，其火爐的構造，將可能改良而採用「旋轉噴霧型火爐」，對燃料的節省、火焰的調節，較更具理想，其熄火的安全作用，也多採用電子感應器、微電腦類機件控制。

循環式乾燥機的使用要領

乾燥機的使用，首重了解其機械原理及構造作用，並作適時、適當之保養、檢修，維持機械的優良性能。乾燥機的操作方法較簡單容易，本文不再詳述。

乾燥機的功能，前面提過，是利用燃料燃燒的熱效能，將空氣加溫，由熱空氣通過谷層，促使各粒體內之水分，向外作適度的蒸發，達到乾燥的目的，惟不同氣候、環境，所收穫的稻谷，其「含水率」各異，所需乾燥「溫度」、時間，均有差異。分述於後。

1. **稻谷含水率**：「晴天」收穫的稻谷，其含水率約在20~24%左右。「雨天」收穫的稻谷，其含水率約在35%以上。

2. **食米用稻谷的乾燥溫度**：通常晒谷場在45°C~55°C之間，其食米品質最佳。但因循環式乾燥機是採用密閉、自動運轉「翻動谷層」，並以「間歇性」短時間激烈加溫，而以較長時間的漂浮「勻化」作用。對谷粒的內層與表層水分，其「勻化」處理功能，較之人工「晒谷」翻動「勻化」處理完善。因此，食米用稻谷，如果使用循環式乾燥機，其乾燥溫度可維持在50°C~60°C之間，對食米品質之影響較小，而且其經濟效益也較佳。但超過攝氏65°C時，即可能造成崩裂、脆酥，增加碎米率影響食米的品質。（可參考乾燥機的乾燥溫度對照表。）

3. **種子用稻谷的乾燥溫度**：通常39.4°C是保持種子胚芽生命的溫度（孵化小雞的溫度即39.4°C）。因此，「種子」的乾燥溫度，必須維持在「39°C~40°C」之間為最佳。超過攝氏40°C時，種子的胚芽易受損傷，導致影響種子的「發芽率」。雖然有時高溫乾燥的種子，縱然能發芽，但其秧苗發育，絕對是脆弱無比。所以，農友們應特別注意。

4. **雨天收割稻谷的乾燥溫度**：通常雨天收割稻谷的「含水率」多在30%~35%左右。為了提高其乾燥效用起見；可先採用高溫作急速降低稻谷表層水分的處理，然後以正常溫度乾燥的方法處理。也即是最初的乾燥溫度採用60°C~70°C高溫，以排除稻谷表層水分。約經過2~3小時待「含水率」降至22%~24%左右時，應即將溫度下降至50°C~60°C之間，以維持食米的品質。

5. **微電腦新型乾燥機**：對稻谷的「含水率」及「乾燥溫度」，多裝置「自動側定器」及「安全感應器」機件，只要在乾燥初期調定乾燥「溫度」及預定稻谷「含水率」的乾燥程度，即可完全自動控制。

6. **氣溫過低的處理**：本省二期作水稻收穫時期，正屆深秋，氣溫變化無常，遇寒流過境時，夜間溫度特別寒冷，此時乾燥機手油門雖然已開至最大噴油量，但機溫仍難提高，燃料浪費很大。其原因，多是因進入乾燥機的「寒冷」空氣太多，尤以乾燥機裝置在室外，或進風口正對大門，或進風口正對北方者為甚。改善方法，可在「進風口」的正前方2~3尺處設置的（圍三面）「擋風圍牆」，減少大量冷空氣的直接灌入乾燥機，即可漸漸提昇機溫，以節省燃料。