

日本穀物循環式乾燥機自動控制設備介紹

農試所農工系
◎文／陳加忠

一、前言

循環式乾燥機爲國內穀物乾燥作業主要機具，在人力缺乏之農村社會，自動化已成爲解決問題的方向。乾燥機自動控制作業除了消極減少勞力之功能，更有減少能源需求，提高品質之積極意義，國內乾燥機之自動控制設備僅局限於熱風控制，乾燥時間設定與安全監控系統之三項功能，對於以穀物水份即時現地量測之技術與以水份爲指標之控制技術尚未有完整之研究工作。國外引進穀物水份計之性能亦缺乏測試工作。日本乾燥機之自動控制設備已十分完備，其“調質乾燥”技術之開發應用更值得學習。

調質乾燥（Tempering drying）與連續乾燥作業方式不同點在於稻穀自高含水率降至特定含水率時（如18～20％），停機休息一段時間（2～5小時），再回復乾燥作業至預設含水率。其特點在於改良米質，使水份均勻，減少夜間低溫高濕時乾燥效率低落之問題，可節省能源，減少夜間燥音問題。

本文之內容在於介紹日本主要之六家乾燥機生產公司其自動控制設備，並提出國內有關研究方向之建議。六家公司之資料來源來自日本“機械化農業”刊物內容。

二、日本乾燥機自動控制設備介紹

㈠井關農機

1. 安全監視系統：

包括乾燥作業時燃燒爐，乾燥溫度，稻穀流向等14項資料之監視系統，以乾燥溫度爲例，在熱風溫度異常時，燃燒爐停止燃燒。風扇皮帶損壞，風扇回轉速減低時停止乾燥作業，在其他異常現象，如燃燒爐無法點火，穀粒流動不良，水分計失效等均停機。

2. 水份控制：

以水份計控制於達到設定值時停止乾燥並執行出倉作業。

㈡金子農機（一心號乾燥機）

1. 安全監視系統

有緊急狀態下回復手動開關裝置，在其它異常狀態如馬達負荷過重，水份計異常，溫度感測器異常，風扇減少時，立刻加以顯示。

2. 自我診斷功能

操作盤上可以以數據顯示預設穀物水份，穀物量等設定值。現有之穀物水份，熱風溫度，穀粒溫度與燃燒狀況均有顯示，故障狀態可自我診斷加以顯示。

3. 乾燥水份設定

利用線上水份測定裝置，於到達預設水份值加以停機出穀，在接近預設值時增加

測定次數以求準確。

4. 乾燥速率設訂

可設定五種乾燥速率。

㈢大島農機

1. 安全監視系統

可顯示運轉時間，現有穀粒水份，熱風與稻穀溫度等資料。

2. 自我診斷功能

在異常狀態下，以數字編號加以顯示，由編號可知故障位置。

3. 乾燥水份設定控制

利用乾燥機上水份計測定，利用穀物量，大氣與穀粒溫度，穀物水份，大氣濕度等條件自動擯制最佳熱風溫度與乾燥率。

4. 調質（Tempering）乾燥

可選擇二段乾燥或程式乾燥方式

⑴二段乾燥

穀物乾燥至18%時自動停止，3小時後再開始乾燥至預設含水率。

⑵程式乾燥

開始乾燥至第一預設含水率時停機，休止至到達預設時間，再乾燥至最後之預設含水率時停止乾燥作業。

㈣佐竹製作公司

1. 安全監視系統

以數字顯示熱風溫度，穀物水份與已乾燥時間，可設定乾燥量，以語音合成系統顯示運轉狀態。

2. 自我診斷功能

以圖案加以顯示。

3. 乾燥水份設定控制

除以水份計進行量測，以微電腦依穀物種類、數量，現有含水率計算乾燥率，並控制熱風溫度。

4. 調質乾燥

有兩種方式

⑴穀物目高水份乾燥至20%時自動停止，休止5小時後再開始運轉至預設含水率。

⑵第一階段乾燥停止之含水率可加以設定（16%～22%，刻度間隔0.5%），休止時間之設定爲1－9小時，每刻度0.5小時。

㈤靜岡農機

1. 安全監視系統

對馬達過熱，水份計故障，燃燒爐異常等狀態時，有警告音響設備，並可切換爲手動。

2. 乾燥水份設定控制

利用Comet-S型水份計，以初期高溫，後期低等原理進行階段式熱風溫度控制，在高含水率時比標準溫度增加4℃。

3. 調質乾燥

在穀物水份乾燥至18%時，停機5小時，再開始乾燥至預設含水率。

㈥山本製作公司

1. 安全監視系統

燃燒爐，乾燥熱風溫度等監視系統。

2. 乾燥水份測定控制

利用程式設定，每階段測定兩回，每回測定10次，以平均值表示含水率。含水率與設定含水率相差1.5%以上時，60分鐘取樣量測一次，不滿1.5%時，每20分鐘測定一次，到達預設含水率時停機。

3. 乾燥速率控制

其方式有如下數種：

⑴防止乾燥速率太大

在高含水率時防止乾燥率太高，低含水率時則提高乾燥速率。

⑵熱風度控制：

依外氣溫度以改變熱風度。

⑶循環速率控制：

依稻穀之乾燥容量自動調整循環時間。

⑷預防過度乾燥控制：

以乾減率之與出倉寺間控制（避免餘熱之乾燥作用）以預防過度乾燥。

4. 調質乾燥

自高含水率乾燥至預設含水率時，停機一段時候再恢復乾燥作業。

三、建議

由日本乾燥機之自動控制作業設備，對國內有關之研究方向建議如下：

㈠進行乾燥機現地穀物水份量測之水份計研究工作，以開發適用國內穀物之水份計。

㈡對國內稻穀（尤其良質米）進行以高品質爲導向之調質乾燥技術研究。

㈢進行適用高含水率（24%以上）之水份計研究，以爲濕穀量測之基準。