

“一個現代化的雞舍該有那些設備？”這是一個重要卻不易回答的問題。由於我曾是一個國際性禽舍設備公司的技術部主任，因而這個問題一直是我過去幾十年來所面對的一個重點。長久以來許多廠商從事於開發各式各樣的蛋雞舍，隨著國家及區域適用性之不同，而設計出各類蛋雞舍。有些設計可以經不斷修改並適用於某些特定國家，但是有些設計則被環境所淘汰。在1991年的現在，我們更清楚地了解到大規模的生產食蛋不只需要良好的蛋雞舍，其它很多方面的配合也是很重要的，譬如：(1)飼養區域的溫度與雞舍的構造絕緣程度、通風、散熱效果間的關係。(2)勞力取得之容易與否及飼養者對管理自動化的程度及意願。(3)經濟來源對建立大規模飼養方式或飼養規模大小，及擴充規模之可行性的影響。(4)飼料品質及價格與蛋雞間之關係，或是與日糧供給之需求性的關係。(5)動物保護概念及糞便、臭味等引起之環保問題。在這裡我所要介紹的是自動化所須考慮的一般性重點，其中自然也會包括雞舍的設計。

(一) 蛋雞舍

蛋雞舍之設計首先應考慮建築的方向，以便配合光線及風向。這些問題會影響到雞舍的通風設計及冷卻設計。雖然各國所用的建材及建築習慣不同，但是最好與雞舍設備之供應廠商事前有密切的溝通，因為這些公司通常頗具經驗。而雞舍的地面設計往往是花費最多的地方，而它們又需要配合所使用之蛋雞舍及糞便處理方式來設計，因而須事前考慮週詳。

(二) 蛋雞舍之通風

最佳之蛋雞舍使用效果不只是注重採用某種形式的蛋雞舍，更重要的是如何正確地選擇適當的設備而使蛋雞生活在最佳環境下以達最高產蛋率。熱帶環境而言，通風設備就十分重要。

在日本及韓國，我們使用地面式通風設備可以獲得不錯效果。新鮮的空氣自地面的開孔由風扇吹入雞舍，因而熱空氣被吹得往上升，這是順應熱空氣自然往上升的原理達到節省能源的目的。因而可以用點燈控制光照達到節省飼料，減少互啄及啄蛋等惡習。這種通風的設計在荷蘭也普遍使用。

(三) 層疊式蛋雞舍

在這方面我將著重於具糞便輸送帶之雞舍的介紹，因為它在一些亞洲國家及歐洲皆很普遍。它受歡迎之原因如下：

A. 狹窄式蛋雞舍，平面式地面，亞摩尼亞味道低，而且因每週除糞，可減少蒼蠅問題。

B. 可在雞舍就地處理雞糞，達到含45-50%乾物質的程度。

具糞溝帶設計之蛋雞舍須注意下列各項細節以達良好使用效果：

1. 雞舍中所有金屬的成份都須以鋅電鍍以防銹，厚度至少須20 μ 以上，底部須在焊接以後再作電鍍。
2. 支撐雞籠的架子不宜與雞糞接觸以減少腐蝕，且不應有引起雞糞堆積的死角以延長雞籠使用年限。
3. 層疊式雞籠之構造應堅硬，並足以讓管理者站在上面檢查上層雞籠。
4. 雞籠的門應可以讓操作者單手打開，且寬度及高度超過雞籠之寬及高以便管理者作移籠時能快速且不傷及蛋雞。
5. 雞籠的隔間最好是密閉式，因為可以減少鄰籠的干擾，且對羽毛保護較好。有些廠商反對密閉式隔間，因為他們認為這樣會妨礙通風，但是事實上雞籠的通風是上下而非左右，雞所產生熱氣是往上流而不會往兩側移動的。
6. 飼料槽應適當地設計，兩側有凸出的邊緣，以減少浪費。
7. 如以鏈狀餵飼槽來給飼時，則飼槽須加護板以延長飼槽使用年限。
8. 為減少蛋破損率，雞籠應設有蛋護欄。其作用在於減少雞啄蛋的情形，並使蛋沿護欄而滾下，可達55公分遠。護欄另一作用為避免死亡的蛋雞滑入蛋道內引起收蛋時的阻塞或掉落現象。
9. 雞籠底片部是個重要的設計，因為它是雞蛋與雞籠接觸的始點，應盡量使產下的蛋不發生破損且很快滑入蛋道內以保護蛋殼品質，所以其底部的設計應包括①有彈性之構造及可動性的固定方式。②適當的坡度。③飼料槽下不具護桿。④網眼大小恰當。因為20%蛋雞是站著產蛋，因此有彈性之設計可減少破損。它的彈性是由鐵線的粗細度，使用的數目及與邊片連結的鐵線數目等來決定。底片應用細而硬的鐵線來製作，2.05mm的鐵線最不易造成破損率，且底片一定要在焊接後作光滑的鋅電鍍以免傷害雞腳及蛋殼。至於雞籠底片具可動性的好處可使蛋很快落入蛋道內，為了達到此一目的，底片不宜與隔間用的側片緊密固定，利用下方的固定架來支撐雞籠可以使底片固定較為鬆弛而使蛋易落下，底片的坡度適當會使蛋易落入蛋道而又不致於因速度太快而使蛋破損。一般的結論認為7.5°的坡度最為適合。

要讓蛋順利滾入蛋道則不宜在飼料槽下設橫線。至於底片的網眼大小也值得強調，一般以1×1.5吋為宜，以保持底片的彈性。網眼太大則雞腳易陷入而受傷。

下面則介紹與除糞帶有關的設計

由於具除糞帶雞舍之設計完全依賴除糞帶來清除雞糞，一旦故障則很麻煩，因而它須有一套完整可靠的自動除糞設備才行。一般而言，溼的雞糞每週除2次，而乾雞糞則每週除1次。因此最好是自動化管理才能省工。

一般對除糞帶不能接受的情形包括：①轉動軌道不良，若無經常矯正易引起變形。②啟動轉輪與除糞帶接觸不良而不易帶動除糞帶。③除糞帶上之刮糞刀接觸不

良，清除效果不良，糞便帶入其它雞舍而引起球蟲感染的危險性。

目前所用除糞帶之材質大部為PP，因較硬，不易發生出軌現象。PP除糞帶因為較不具彈性，所以不宜使用太高張力，因而高壓力轉輪與啓動轉輪配合使用以減少滑落。

1 0. 要使雞糞乾燥，常可利用雞糞四周空氣的加熱及去溼方式來達到乾燥的目的。常用的方法包括下列各項：

①利用熱交換器

利用塑膠管或玻璃管內通過熱空氣的方式來達到熱交換，並非十分理想，原因是設備昂貴、耗電、效率差、佔用空間大等問題。

②利用額外加熱方式

當使用的乾燥系統效率或處理容量不夠大時，則須另行加熱，或是室外之相對溼度太高，或是對雞糞乾燥程度的要求在高於50%乾物質的情形下。不過須特別小心直接用火加熱以免發生火災。

③利用懸掛於屋簷下PE管通入熱空氣而使整棟雞舍之雞糞乾燥的方式則廣為使用，因為此法投資較低，效率不錯，維修簡單且管道設計良好的情形下所須能量低。

④如果使用風扇來吹乾雞糞，必須注意室內溼度太高時效果不良，且硬體投資頗高，管理不易並且噪音大。

1 1. 這是一個理想雞糞處理示範設備。室外的新鮮空氣經由過濾系統除去灰塵及蒼蠅等，後由風扇導入PE氣管道內。沿著屋簷下被導至雞舍的另一端。由於流經雞舍時舍內氣溫高，管內之新鮮空氣溫度會上升10℃左右。而且空氣經由PVC管道均勻地吹向除糞帶上之雞糞以達乾燥的目的，電風扇可以配合空氣流量及季節變化分段式控制。

在夏季氣溫很高的地區，則不須使用熱交換系統而直接導入PVC吹乾雞糞。雞糞每週清除一次並移入貯存桶內，由於其中乾物質已達45-50%，就可以簡單地堆積起來作進一步處理。

也可以利用除糞帶每週將雞糞移入貯存槽內，讓其自然發酵而使溫度達70-80℃，水分會自然蒸發，4-5週內就會變乾且達70-80%乾物質的程度。此一法頗為節省能源。為了使雞糞在貯存槽內之分佈均勻起見，常須用一離心式噴灑盤，使雞糞均勻置放於槽內以達最佳乾燥效果，而且因為新鮮雞糞不斷地噴灑在上面而減少蒼蠅之滋生。這些雞糞貯存槽也可建在兩棟雞舍之間來使用，這種情形下通風就要良好且噴灑盤最好是可移動式以便充分利用貯存槽的空間。

最後所要介紹的一項自動給飼系統就是“WIRCOM”系統，它是由FARMTEC公司所開發出來，利用電腦軟體控制蛋雞舍的自動給飼系統。以往之自動給飼系統大都只考慮飼料供應量，而沒有注意每一雞籠內真正的飼養頭數，但WIRCOM系統則以每一籠內雞之總重

量來給料，以便真正控制飼料量。同時此一系統也考慮每一雞籠在雞舍內之位置以及該雞籠的環境溫度，同時自動作死亡記錄及剩料量而精確地計算出最適給料量，因而減少餵飼過量而降低成本。

雞舍環境電腦控制，並非僅限於人工就可管理，而需要利用很多高科技人工智慧電腦，變成最複雜的管理（見圖1）。

本篇所提到的電腦，並不是僅限於指個人電腦或大公司所用迷你電腦而已，而是獨立發展出來的一套系統，可儲存及處理大量資料。雖然這套系統並不是很複雜，但是可儲存大量資料，而且運算的時間需很快。

應用在雞舍的電腦，需常年運轉9768小時。即使如此，雞舍內電腦需有穩定記憶力，任何電腦故障所造成損失，比一般打字或會計軟體造成損害還大。這套電腦系統，最重要部份是能從溫度、溼度、雞體重、水的供應量的感應器，持續接收這些資訊、記錄並加以處理，而能調節風扇轉速度，光線強度，斷路器的開閉等，加以調節雞舍環境。這套電腦系統必需能在雞舍惡劣環境正常運轉。

在1981年，第一部家禽電腦發展出來，型號為「Fancom 1045」。這套系統主要功能為控制雞舍環境，而且也能調節飼料和光線管制。近幾年則有更精密電腦系統發展出來。

雞舍內的電腦控制系統，可依時間長短的控制，分為下列三種：

快速處理系統

快速處理系統是當環境變化時，能很快加以處理（大約只需1至15分鐘內處理），例如當雞舍內溫度或空氣流動速度改變時，快速處理系統能很快調整雞舍通風效率。雞舍的快速處理系統是無法僅靠人力來操縱。所以單一的控制器，無法整合調節雞舍內的環境、光線、自動給飼等功能，必需運用專用電腦處理系統來控制。為了維持電腦系統正常運轉，需費附加功能失事的警報系統。

短時間處理系統

現今的雞舍的短時間處理系統，主要的功能是運用時間控制器，來調節風扇的光線和自動給飼次數和時間。未來功能擴建，可能會依隨每日溫度的變化而調節水分，飼料供應的情形在雞的攝食量不正常現象發生，短時間處理系統會顯示警報信號。

長時間處理系統

直到現在，雞舍溫度、通風及光線和飼料供應仍然是依靠人工來調節人工控制器，但是這些環境變數是相互關連的，而且是家禽體質的影響，禽舍環境的電腦控制，能以適當軟體長期處理。如肉雞飼養至上市前 4-7 週時間，長時間處理系統，正常運轉，能以肉雞生長曲線模式控制。這套處理系統，對家禽生產者有很大好處，尤其是肉雞企業式經營，不同雞舍內的試驗，生長週期