

# 家禽孵化場的設置原則

鄭智翔、蘇晉暉

衛生是孵化場設計及管理的重要部分。必須有良好的衛生才能得到最佳的孵化率與家禽品質。對於來自種蛋及一日齡雛禽污染的保護，特別是特定疾病的控制（例如涉及沙門氏菌的）在孵化場的操作中變得越來越相關。保護員工免於感染，也變得更受重視。隨著國家家禽產業的逐漸成長，孵化場規模變得更大，且有許多孵化場是全年連續運作，這是因為孵化蛋的數量大幅增加所造成的。為了滿足需求及更經濟地利用貴重的孵化設備，可規劃每週入孵一次以上。

一日齡雛禽產量的顯著增加，孵化相關的服務與操作也會相對增加。這些服務包含員工及車輛在孵化場內部及周圍的移動。所有這些因素需要孵化場操作方面的精確規劃，以確保安全標準的最大化。孵化場設計的工作流程是生產乾淨種蛋與供應強壯、無病雛禽的要件，而這是家禽孵化場的基本目標。

## 孵化場位置

選擇一個新的孵化場所在地時，有很多重要的點必須考慮。對於種蛋從種禽場到進入孵化室，雛禽運送至育成舍及勞動人員等方面，必須提供簡易的通路（access）。一個理想的位址應遠離家禽族群中心（poultry population centre），且接近大型村落，並應滿足下列條件：

- 容易抵達主要幹道、鐵路或機場，且鄰近地區之路況良好。
- 土地的購買成本相對低廉。
- 充足且相對低廉的勞動力。
- 可供應電力及水源。
- 方便進行廢水處理。
- 疾病發生率低之可能性

孵化場必須與其他飼養家禽的建築物保持一個安全的距離。孵化場必須以柵欄圍繞，以預防未經授權的人、車輛及動物進入。當場址已經選定，並確認符合計畫規範的一致性，下一個考慮的是孵化場建築物的佈局。孵化水源必須是飲用水，最好是自來水或經過濾及氯化的井水或地下水。池塘、家禽或牲畜生產作業不應與孵化場相鄰。

## 孵化場之規模

孵化場規模大小應依最高進蛋數量來決定，然而銷售能力及未來擴場需要等因素亦須加以考慮，並依預定每期入孵種蛋的數量進行調整及設置。

## 孵化場及其工作動線之設計

建築物必須容易消毒。房間必須達到其分配功能的適當大小，且最初的設計

就應該保留後續簡易及便宜擴充的可能。

一個指定的到貨區（arrival area）是必須的。這個卡車停泊及種蛋抵達的區域必須依使用於運送種蛋的卡車型式來設計。此區域可依平台式卡車或具有升降尾板的卡車來量身訂作。孵化場的配置應該使內部每個主要操作區實體分隔。因此每個操作應該被整合，但不是集中到一個單位。涉及生產的雛禽移動時應盡可能地只有一個方向。空氣的錯橫流（crosscurrent）必須減少至最小。孵化場具有獨立的種蛋接收、燻蒸、設置、孵化及移動雛禽之房間使其達最佳的效果。清洗設備、儲藏間及辦公室必須分開。不充足的工作區域、設施及設備的不良設計，將造成清潔困難，並導致汙染層級高到無法接受。這些汙染包括存在於土壤、羽毛、墊料、蛋箱及其他物品，如孵化場工作人員穿著衣物的微生物。為了減少新孵化的雛禽暴露在這些汙染源，孵化場必須設計有效的工作動線。所以種蛋必須以一個有系統的方式移動而通過孵化場：從接收區域、種蛋移至有孵化機（setting machines）的房間，然後移至有發生機的房間及最終至雛禽裝箱的房間與接駁處。附屬於孵化及雛禽的主要動線為次要的房間或區域，用於種蛋的燻蒸、出雛盤及可移動式設備的清洗，及用於裝運雛禽箱子與其他設備的房間。

所有的外牆及種蛋儲存間的牆面應絕緣以防冒出水汽及結霧，這會是提供細菌及黴菌生長的肥沃區域。應提供良好的照明，且牆壁的插座應能防止水蒸氣，以容許徹底地清潔及適當的消毒。所有的橫向排氣管必須為圓形的橫截面，且應具有充分數量的清潔檢修門，而圓形的管子比矩形的更容易清洗。

地面排水溝應該是槽式的，地面適當地傾斜至排水溝。天花板應該夠高以容易清潔所有設備的頂部，且能便於雛禽與設備上方的空氣交換，建議高度為 3.1 公尺左右，並可於天花板裝設強制換氣系統。天花板需要定期的清潔，因此應該以防水材料來建造。所有的區域必須提供充分的通風。由於孵化場需要大量的新鮮空氣，比較推薦機械式空調，但是要注意避免氣流只在小區域間流動。屋頂安裝加熱器及蒸發冷卻器可提供不同溫度的空氣。應裝設空氣流動設備，以避免空氣往任意方向推進超過 45 公尺。這樣可以讓每個房間的溫度更一致。在可能的情況下，每一個房間都應獨立通風，且孵化機與發生機通風的空氣應先過濾灰塵。孵化機的空氣應排出到建築物外，且不影響進氣的位置。一般而言，較推薦的物理條件及空氣流動狀態如下：

- 門窗：門高 2.4 公尺，寬 1.2 公尺之兩扇為宜，以方便作業。設計為密閉式的孵化室無需留窗戶，但排氣口要選擇適當位置，使室內空氣均勻。若非密閉設計的孵化室，窗戶應設計兩層，上層低於天花板 30 公分，下層高於地面 30 公分，以利空氣流通，並要能防颱風侵襲。
- 儲蛋室（egg room）溫度應維持在 19°C（67°F），相對濕度 25%。如果濕度控制在這個層級，則儲蛋室沒有蜘蛛網。蜘蛛在這種條件下無法結網。新鮮空氣應以每 1,000 個蛋 0.06-0.10 立方公尺/分鐘的速率提供。
- 設置室（setting room）的溫度大概在 22-24°C（72-75°F），相對濕度 45-60%。在這個房間，空氣必須以每 1,000 個蛋以每分鐘 0.15-0.20 立

方公尺的速率更換。

- 孵化室溫度應維持在 24°C (75°F)，相對濕度 50%，且空氣流動速率應更高，例如每 1,000 個蛋 0.40-0.60 立方公尺/分鐘。
- 發生室溫度應維持在 22°C (72°F)，相對濕度 50%，以防止雛禽脫水。雛禽處理室需要更佳的通風，例如每 1,000 隻雞為每分鐘 0.60-0.70 立方公尺之速率。

正壓式的通風可使污染物從發生機返回到排蛋區和種蛋儲存室的風險降至最小。可利用通風口及正壓風扇（即吹入建築物的風扇）和排氣風扇（即吹出建築物的風扇）。可使用壓力計來監測空氣壓力，保持孵化室在正壓的狀態下，發生機和骯髒區域則可處於負壓或正壓力（如果將通風路線直接接到孵化區域則為負壓）。在夏季或溫暖的氣候，以及缺乏機械式冷卻時，必須移動更大量的空氣（約每分鐘 4-8 次以上）。為了衛生的控制並確保雛禽的優良品質，機械式空調是很有用的，因為能精確的控制空氣的進入與消耗。利用具備正壓空氣的區域（setting machine rooms）有利於導正空氣循環，並預防來自其他較多微生物污染的房間或區域其空氣流入。

### 污染來源及預防措施

孵化場中主要的污染源為到達孵化場的種蛋其差勁的衛生條件。因此孵化場的清潔層級有很大的程度依賴產蛋禽群的衛生標準，尤其是規律及頻繁地收集種蛋。在每個孵化場中，應強制規定的只有乾淨的蛋可以入孵。這些蛋應該在農場中盡快地燻蒸，使得微生物在有時間穿透蛋殼之前消滅。燻蒸的蛋必須包裝在盒子與填充蛋盤（filler flats），其亦可避免灰塵及髒污。孵化場員工應接受例行的衛生程序，無論是孵化場內或供應種蛋的農場，以預防孵化場衛生問題的發生，避免這些問題產生後才試圖阻止。所有孵化場的門應保持關閉並上鎖，以防止未經授權的訪客進入。員工及經授權的訪客應於進入前淋浴並更換衣物（設置髮網、防護衣、靴子等）。

孵化場的污染也會發生自最接近的環境。曾有記載來自受污染車輛而導致新城病病毒的散佈。因此，孵化場座落於離禽畜飼養（特別是家禽）的建築越遠越好，需要特別強調。車輛及戶外設備的消毒也是如此，且例行的孵化場消毒是不可或缺的部分。

孵化場中有很多區域其灰塵及髒污很快地累積，例如孵化機及發生機之間、後方與上方的空間。灰塵與髒污經常可在內部的空氣管道被發現。在孵化場中差勁的通風系統，黴菌及病原菌（通常起源於清洗及清除的區域）會透過通風系統被攜帶至孵化室內。黴菌的孢子在孵化場的灰塵中可在室溫維持存活達 8 個月以上或更久。胚胎在孵化中可能被細菌或黴菌感染，且新孵化的雛禽很容易受各種微生物的感染，例如沙門氏菌屬（*Salmonella spp.*）、大腸桿菌（*Escherichia coli*）、假單孢菌屬（*Pseudomonas spp.*）及煙麴黴（*Aspergillus fumigatus*）。破裂的蛋使沙門氏菌易於穿透蛋殼的數量明顯增加。一顆單獨受感染的蛋一旦意外破裂或孵

化開始時，可以污染一大批乾淨的蛋，大腸桿菌也可以相同的方式發生感染。

作為一個孵化場必須面對之微生物問題嚴重性的一個例子，已經發現單一的蛋可攜帶 30,000 個以上的微生物在蛋殼上。在孵化機中透過相對較高的運作溫度及濕度的幫助下，微生物的數目會增加。

孵化及涉及雛禽運輸的工作伴隨著微生物數目的大量增加，起因於死亡的胚胎、出殼的蛋、孵化機的灰塵與絨毛，以及來自人員的活動。這些因子影響雛禽在孵化時的微生物污染層級，會影響以後雛禽的健康及存活潛力，特別是前幾週的雛禽，而孵化場及周圍環境應定期清潔與消毒。

孵化場內部的運作部分，地板、牆壁及天花板的表面光潔度必須確實，且合適於以加壓的水沖洗。相似地，建築物最接近的周圍環境應該以混凝土或類似的不透水材質建造，配合適當的排水。孵化場內部及外部的排水，必須以保護環境免於受到任何來自污水中的病原菌、病毒及黴菌所污染。

資料來源：

1. 陳晉蒼。2001。孵化、孵化設備及孵化場之經營。畜牧要覽家禽篇。華香園出版社。
2. Samberg Y and M. Meroz. 1995. Application of disinfectants in poultry hatcheries. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 14: 365-380.
3. USDA. 2014. Best Management Practices Handbook: A Guide to the Mitigation of Salmonella Contamination at Poultry Hatcheries. USDA-APHIS-VS-National Poultry Improvement Plan, Conyers, GA.