

## 豬舍通風與隔熱系統設計原則

豬舍的建築設計與豬隻基因、營養或飼養管理雖然沒有重要的關聯性，但是豬舍的通風及隔熱系統卻與豬隻健康及動物福祉習習相關。

豬舍環境太熱、太冷或通風不良都會造成豬隻緊迫，進而影響豬隻健康。在太熱的環境下，豬隻會發生熱緊迫問題，造成懷孕率下降、飼料消耗量減少。相反的，在太冷的環境下，豬隻的飼料消耗量會增加，但其飼料換肉率卻變差，因而增加投資成本。簡單來說，豬舍的室內環境調控主要在通風及隔熱兩大系統。重要的是必須隨著豬場所在的地理位置不同而改變其豬舍型態、依豬場的氣候型態和四周環境改變豬舍建築材料及結構設計。

### ■ 降溫效果

由於大氣中空氣與水氣組成比例可以改變氣候的情形，所以利用蒸發冷卻水簾設計，將室外的空氣引入通過冷卻水簾並上升至屋頂，使室內、室外空氣產生對流，藉由水分蒸發來降低室內溫度，同時使得溼度提高。蒸發冷卻效率或水簾的降溫效率在於可以降低空氣溫度比率，即降溫程度等於蒸發冷卻效率乘以乾溫度與溼溫度之差。

為獲得最好的蒸發冷卻效率，通常使用 15 公分厚的冷卻水簾，此設計可達到 75%至 80%的冷卻降溫效果。在濕熱的環境中；例如乾溫度約 32.2°C，溼溫度約 26.7°C，利用 80%的蒸發冷卻效率設計，將室外的空氣引入建築物並通過冷卻水簾，則可降低室內溫度至 27.8°C。若乾溫與溼溫差異愈大，則有更大的降溫效果。

### ■ 通風系統

常見豬舍通風系統，不外乎用抽風機將室外空氣從兩邊牆、後牆或天花板抽進來做空氣流通，但這樣也造成了能源的浪費。較好的設計是採用密閉建築的設計，沒有任何空隙，豬舍使用幃幕牆或完全關閉，形成負壓的通風系統。利用蒸發冷卻和強制通風兩種系統，來控制室內溫度和空氣品質，它具有緩衝作用，能將室溫調和成預期的效果，而不被外在的氣候所影響。當室外氣溫與豬舍內溫度相近時，可以在天花板上使用小通風口，將少量外面的空氣引進來作為空氣流通。

### ■ 隔熱系統

使用隔熱裝置控制室內環境，例如將隔熱板裝在天花板，而不是屋頂下，使屋頂下的閣樓形成緩衝區。例如，典型的夏天室外溫度達到 32°C，而屋頂可達到 60°C 以上。天花板的隔熱裝置可隔絕溫度，則閣樓溫度大約只有 43°C。相反的，在冬季時，閣樓內的溫度將比室外溫暖些，可形成一種緩衝區，並具有保暖作用。

隔熱板的材質有很多種，主要作用就是絕緣抗熱。美國用 R 值來表示抗熱指數，但世界其它地區大都用 K 值來表示。聚苯乙烯泡棉 (polystyrene)、聚氨甲酸酯 (polyurethane)、酚醛發泡樹脂 (phenolic foam) 等隔熱板，每英吋厚度均有很高的抗熱指數，但價格昂貴且不具防火功能。此外，玻璃纖維的隔熱板也具有很好的功能，木質纖維素 (cellulose) 是較好的選擇，其原因有三，第一是價格比較便宜。第二是可添加硼酸劑，有殺蟲且具有驅鼠作用。第三是隔熱板潮溼後，風乾後即可恢復百分之百的隔熱效果。

總之，通風系統及隔熱系統的優劣，對成功配種與增加上市豬隻頭數有很大的影響。

(張荏婷摘譯/游義德審 Pig Progress, 22(9):17-19, 2006)