

摘要

本研究以數值模擬軟體 Fluent 探討不同截面形狀與幾何配置的針狀鰭片陣列在自然對流下的散熱效能。首先針對底板垂直擺設的針狀鰭片陣列探討針狀鰭片的形狀、直徑與針狀鰭片陣列的間距、遮蔽層與針狀鰭片頂距離、排列方式、及擺放角度等幾何配置參數對散熱效能的影響。研究發現在自然對流下，流阻與散熱面積是影響效能的兩項最大因素，如過度增加散熱面積而使流阻增加反而造成有效散熱面積的縮減，因此必須視驅動力大小等條件在兩者之間取得平衡。具有較大表面積而較少流阻的鰭片形狀具較佳散熱效能，而不同的排列方式與擺設角度則隨 Ra 值與空隙度的不同而有不同的最佳應用範圍，鰭片直徑與間距等造成流阻與散熱面積消長的因素則有隨著不同的 Ra 值而有不同的最佳值。在與針狀鰭片頂適當距離處增加遮蔽層可減低流體黏滯效應並增加流入冷空氣，使散熱效能提升。

而在底板水平擺置的情況下，本文則首先探討水平平板在層流場下的流場特性與散熱效能，並加入紊流效應觀察在較高的 Ra 值下，微小的紊流效應對於整體散熱效能的影響。本研究發現在氣流交會撞擊處紊流動能有增加的現象，且其散熱效能與前人之實驗結果具相同趨勢，足可反應一般認為層流區域的流場其實早已發生紊流之可能。而在底板水平擺設的針狀鰭片陣列散熱效能之探討上，本文則針對針狀鰭片的直徑、間距、位置等因素對散熱效能的影響進行探討。結果發現在水平擺設的情況氣流受熱後產生浮力而減少繼續通過較內側針狀鰭片的驅動力，因此與垂直擺設的狀況相比，流阻的影響就更為重要。