

渦流管的製造與應用

Manufacture and application
of vortex tube

組別:第9組

組員:B10937009 林建輝

B10937012 施冠廷

B10937040 李協俞

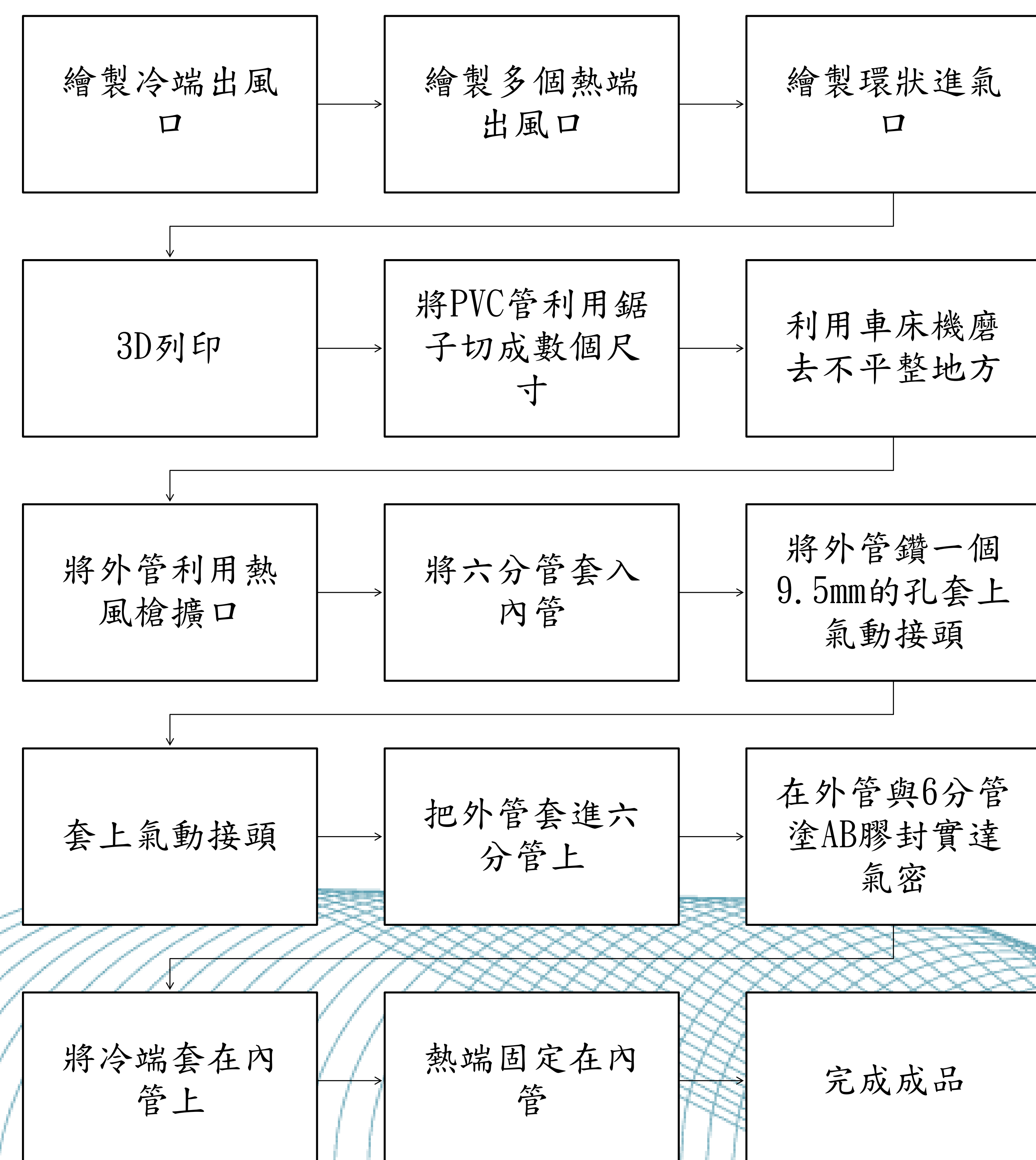


摘要

渦流管 (Vortex tube) 是以壓縮氣體注入封閉管作為動力來源的冷卻器，常用於局部急速冷卻，如烘焙業或工業上的應用。由於構造簡單、操作便利、易於維護和不需大量電力，因此被認為是未來冷卻設備的趨勢之一。渦流管利用冷、熱空氣壓力梯度的差異，使得冷、熱空氣的向心力大小不同，進而將冷、熱空氣的能量分離。

本研究目的在探討渦流管的製造與應用，尤其是在控溫系統的應用。相較於現有的研究主要著重於局部冷卻，本研究將探討如何應用渦流管來實現冷藏或暖氣的功能。首先研究不同規格和材質對渦流管製冷效率的影響，為了更好地觀察實驗過程，我們使用透明PVC管，使我們能更好的觀察內部空氣流動情形，利用3D列印技術製造不同造型的冷熱接口，測試哪種樣式的接口效率最高，也利用3D列印技術製作斜角的進氣孔，減少實驗時的誤差。此外，我們還運用大學四年所學的专业知識和相關資料來打造效率最佳的渦流管。

製作說明



設計成果

這次我們製作五個相同長度不同進氣角度的進氣環的渦流管，及設計多個熱端出風口，測試結果都與預期的結果不符合，測量出來的冷熱端皆與常溫溫度相同，其中，熱端的出風量比冷端的出風量大上許多，因此我們推測可能的原因如下：

1. 改變風壓強度，使管內能迅速產生渦流。
2. 改變內管總長度，讓氣流能在分流後再離開渦流管。
3. 改變不同形狀的熱端和冷端，觀察不同形狀會產生什麼變化。
4. 改變進氣孔孔徑大小。
5. 改變進氣孔角度大小。
6. 增加或減少進氣孔數量。



結論

在本次研究中，我們對渦流管的製冷製熱效果進行了深入研究，重點觀察了改變熱端形態、出氣孔和進氣角度對渦流管性能的影響。在這個過程中，我們遇到了一些挑戰和問題，並進行了多次實踐和修改。

初期實驗中，熱端未能有效反彈至冷端，為了解決這個問題，我們設計並製造了九種不同形狀的熱端。通過改變熱端的形狀和出氣孔大小，我們成功地改變了氣流的反彈效果，使其能夠充分顯示地流向冷端。

改善熱端後觀察下仍未有明顯的分流效果，最後在設計了五種不同的進氣角度進行測試，觀察在不同角度下冷熱端的分流情況。

致謝

感謝林育立教授的指導以及業界鼎元光電經理許政義擔任共同指導老師的協助
敬謝111學年度科學園區人才培育補助計畫-光電科技與半導體材料應用人才培育模組課程