

第四章 結論

本文建立一套實驗方法去觀察在水柱負壓的作用下，管中的水蒸汽的凝結和傳輸現象。水蒸汽為開放調節式，根據管中凝結情況被動的吸入管中，多餘的水蒸汽會從另一端出口逸走。管子尾端使用聚乙烯毛細結構去幫助凝結水的輸送，並阻擋水蒸汽進入。實驗中使用的測試管有玻璃管、平滑銅管和溝槽銅管，之後在上述測試管的內壁加入一圈銅網毛細結構。最後將管子作順時針與逆時針 15° 的傾斜，探討重力的影響性。實驗結果可以歸納出以下幾點結論：

1. 在水平的平滑管中，凝結水柱在聚合時，會將之間的水蒸汽擠壓收縮為蒸汽泡，這些蒸汽泡在不斷產生彼此碰撞成長下，一旦佔滿管中截面形成蒸汽柱，收集瓶的毛細結構將會受到這些蒸汽柱的阻隔，使得輸送毛細力中斷。在迴路式熱管中可能有相似的問題發生，在冷凝區迴路流道產生的凝結液膜，藉由蒸汽推動回流至蒸汽室的毛細結構時，會因為蒸汽泡的產生阻塞在毛細結構上，而增加了凝結液膜回流的阻力，也加速了乾化的發生。

2. 在較大水柱負壓的情況下，有較快的凝結水收集速率，即有較佳的冷凝效率，然而太大的水柱負壓會使得收集瓶前端的毛細結構無法抵擋住水蒸汽，造成實驗的不穩定。

3. 水平平滑銅管中由於凝結水柱累積的太快，容易形成許多長形蒸汽柱阻隔在凝結水和收集瓶毛細結構之間，造成凝結水收集困難。在沒有較大負壓的情況下，在管中內壁使用銅網毛細結構或結合溝槽銅管和銅網毛細結構，提供了凝結水另一條輸送的道路，不但可以加速管中凝結液膜的輸送，也可以改善蒸汽柱阻塞的問題。

4. 在順重力的情況下，管中的流況為分層流，凝結水會沿著管壁下方流動，受到水柱擠壓形成的蒸汽泡較不容易產生，且在受到重力的作用下，有較佳的凝結水收集速率。在逆重力的情況下，平滑管中形成的蒸汽泡在受到浮力的影響下，紛紛往上方的毛細結構聚集，加速了大型蒸汽泡的產生，造成輸送毛細力的中斷，而在平滑管管壁加入銅網毛細結構後可以改善在逆重力情況下凝結水收集情況。

5. 溝槽銅管在管壁加入銅網後，其凝結水收集速率在重力的作用下比平滑銅管在管壁加入銅網時更加的敏感，在順重力時較為快速，在逆重力時卻較為緩慢。