



滿溢式蒸發器之沸騰結構表面參數實驗研究

(A Parametric Study on Structured Boiling Surfaces for Flooded Evaporator)

指導教授：簡良翰 博士

專題學生：王宏仁、黃彥棠

壹、目的

利用本研究所設計之高性能沸騰表面，可有效的提升滿溢式蒸發器之熱傳係數，進而提高冰水機效率，間接達到省能的目的。

貳、結構表面

表 1 結構表面加工參數

表面編號	氣孔加工參數			
	角度 θ_p (°)	深度 H_p (mm)	氣孔面積 Area (mm ²)	間距 P_p (mm)
SA-0.6-0.7	30	0.3	0.024	0.6
SA-0.6-1.0	30	0.3	0.024	0.6
SA-1.0-1.0	30	0.3	0.024	1
SB-0.6-1.0	30	0.5	0.067	0.6
SC-0.6-1.0	60	0.3	0.052	0.6
SC-1.0-1.0	60	0.3	0.052	1

表 2 結構表面彎曲成型後之尺寸

表面編號	氣孔長度 L_p (mm)	片間隙 (mm)	片傾角 (°)
SA-0.6-0.7	0.2-0.24	0.12	30-36
SA-0.6-1.0	0.26-0.28	0.04	28-35
SA-1.0-1.0	0.14-0.2	0.12	36-45
SB-0.6-1.0	0.28-0.30	0	20-30
SC-0.6-1.0	0.22-0.30	0.04	40-50
SC-1.0-1.0	0.18-0.20	0.08	48-50

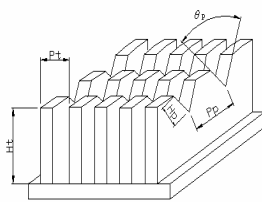


圖 1 結構表面彎曲前之形狀

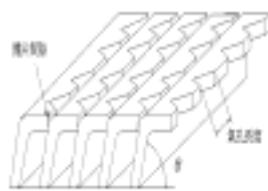


圖 2 結構表面片彎曲示意圖



圖 3 SA-0.6-1.0 側視照與俯視照



圖 4 實驗設備

強化沸騰表面是在普通的表面上加工，以增加其熱傳效率（圖 1~4）。這些表面的共同特色為表面有許多小孔，而小孔下則有渠道，沸騰時渠道之壁面會形成液體薄膜，此液體薄膜汽化時則會產生極高的熱傳效率。

參、實驗設備



圖 5 實驗設備示意圖

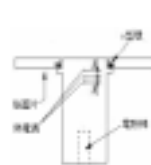


圖 6 加熱段示意圖

本實驗是由加熱、冷凝、測試與溫度、壓力實驗數據擷取系統組合而成，如圖 5。觀測視窗(#5)在測試表面的前方以觀測實驗時的沸騰情形。

92 學年度大四專題實務成果發表

肆、實驗方法

本研究以滿溢式蒸發器所用的 R-134a 為工作介質，飽和溫度為 5 與 15 的條件下，進行沸騰實驗，探討高沸騰性能之結構表面的各種表面參數對核沸騰熱傳性能的影響。

伍、研究結果

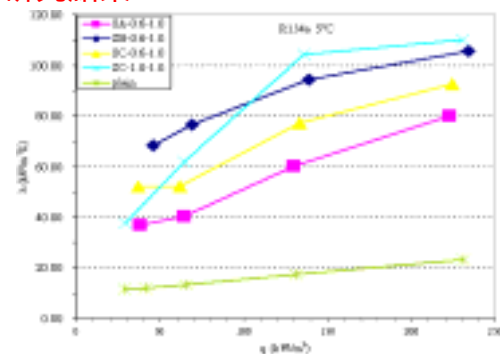


圖 7 結構表面在 5 之 R-134a 中的沸騰性能

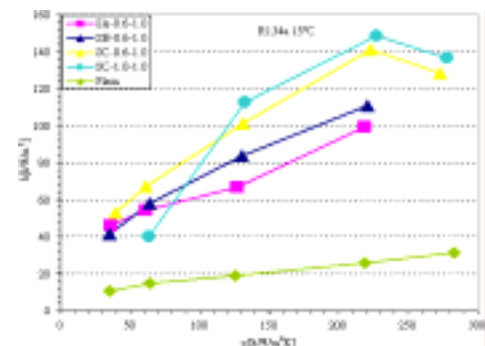


圖 8 結構表面在 15 之 R-134a 中的沸騰性能

- 由圖 7、8 可知固定間距為 0.6mm，渠道 1.0mm 時，開口面積最大的 SC 氣孔有最佳沸騰效果，開口最小的 SA 氣孔，因為工作液體由氣孔回流至渠道內不易，導致表面下渠道的液體薄膜呈部分乾枯的情形，因此性能最差。
- 結構表面之片上的三角型開口與凹槽可形有利於氣泡成核的凹孔，因此所有結構表面均較光滑表面性能佳。
- 對於同為 SA 型及 SC 型之氣孔，間距 1.0mm 沸騰性能較 0.6mm 佳。
- 本研究量測的結構表面中 SC-1.0-1.0 有最佳的沸騰性能，其氣孔開口角度為 60°，氣孔孔距為 1.0mm，在 R-134a 中性能約為光滑表面之 3~6 倍。