

熱電晶片表面溫度震盪之熱電轉換現象

陳維新*、吳柏樺

國立成功大學航空太空工程學系(所)

chenwh@mail.ncku.edu.tw

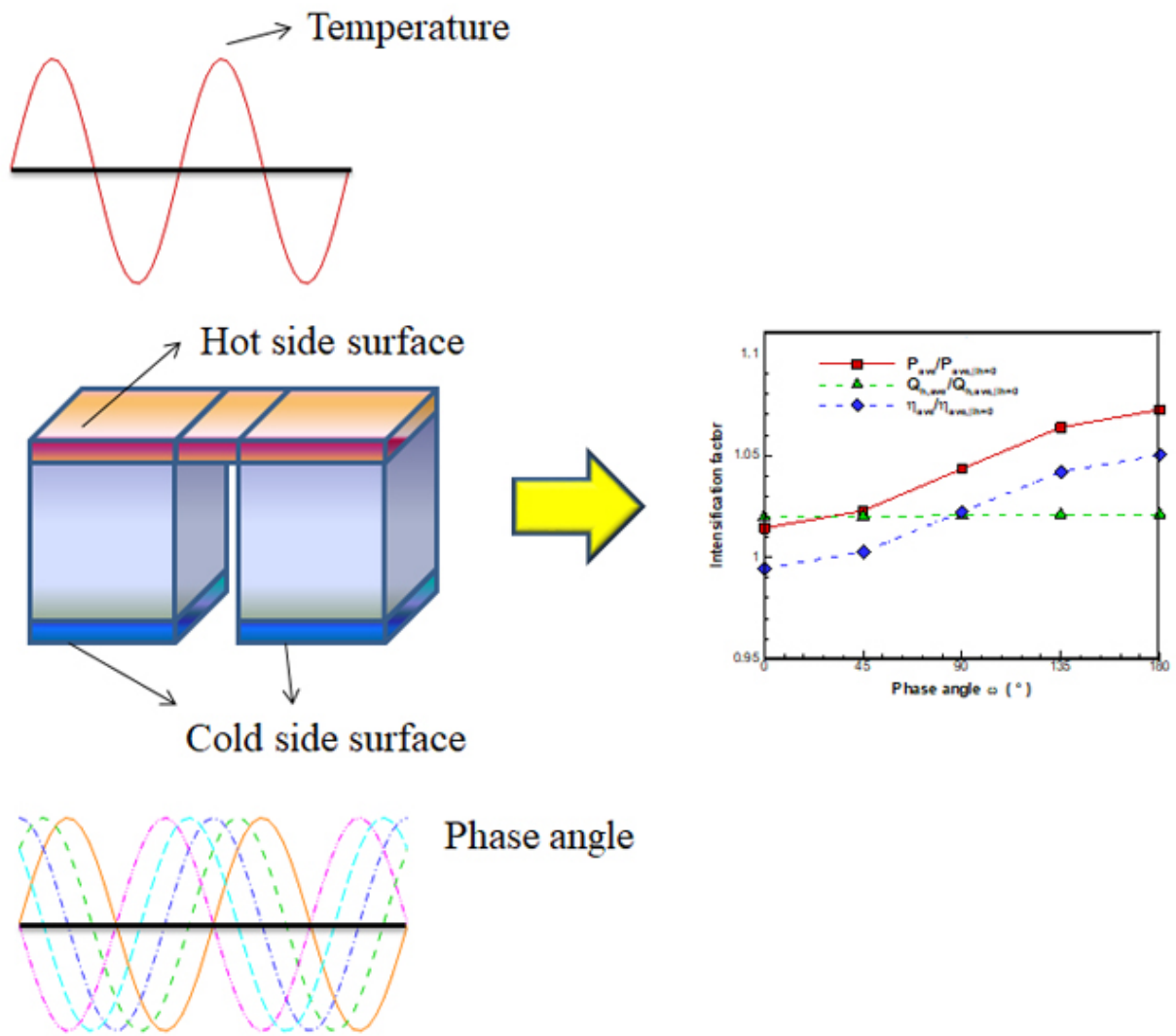
[Energy Conversion and Management. Vol. 127, pp. 404-415, 2016.](#)

[Energy. Vol. 133, pp.257-269, 2017.](#)

熱電發電器 (thermoelectric generators, TEGs) 是一種將熱能轉換成電能之設備，由於能將低溫廢熱直接轉換成電能，故在綠電的開發上具有很大的發展性。但是熱電發電之能源轉換效率較低，目前已有許多學者投入研究，希望找出更佳之熱電材料或改善熱電系統。熱電發電器係利用熱電效應^[1]，而熱電效應是熱能與電能之間的一種固態能量轉換方式，由不同之固體材料接觸發生電場、電流與熱能互相作用之現象，主要可分為三種：塞貝克效應 (Seebeck effect)、派提爾 (Peltier effect) 效應和湯姆森效應 (Thomson effect) ^[2]。



為使熱電發電器有較佳的發電效率，本實驗室多年來致力於熱電發電系統設計及操作之最佳化，其中一例為熱電晶片表面溫度振盪對熱電發電器效能之影響及效能最佳化之操作。圖一為本研究之簡易示意圖，在熱面以及冷面的溫度分布近似於正弦函數，溫度振幅在熱端表面、冷端表面以及不同相位角對熱電發電器的效能影響進行分析。結果顯示，熱電發電器的平均輸出功率和效率能藉由溫度之振盪而明顯增加、但平均吸收熱只有些微影響。熱電發電器之熱優值(ZT)通常用於確定熱電材料之性能^[3]。當ZT值從0.736增加至1.8，相位角設定為180°之平均效率可增強1.71倍，且最大平均效率為8.45%。由以上獲得的結果，適當地控制系統振盪溫度和增加相位角等操作，能夠有效提升熱電發電器之效能。此研究結果對於低溫廢熱回收及綠能(電)的開發有所幫助。



圖一、熱電晶片表面溫度震盪及熱電發電器效能之簡易示意圖

參考文獻

1. Riffat SB, Ma X. Thermoelectrics: a review of present and potential applications. Applied Thermal Engineering. 2003;23:913-35.
2. Chen WH, Liao CY, Hung CI. A numerical study on the performance of miniature thermoelectric cooler affected by Thomson effect. Applied Energy. 2012;89:464-73.
3. He W, Zhang G, Zhang X, Ji J, Li G, Zhao X. Recent development and application of thermoelectric generator and cooler. Applied Energy. 2015;143:1-25.