

# A1-1 地熱發電智慧電能系統

參與學生：綠資三 蔡豐璟、呂佳蓉  
張婷佳、劉哲瑞

主持人：朱力民教授

# 目錄

01

研究動機

02

研究方法

03

研究成果

04

結論

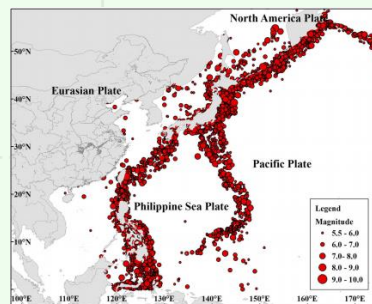
# 研究動機

# 研究動機

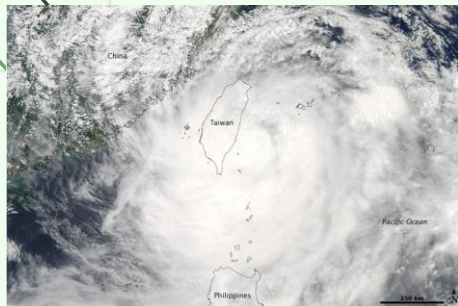
聯合國SDGs no.7



台東位處於環太平洋火山地震帶上



颱風受阻



豐富地熱資源

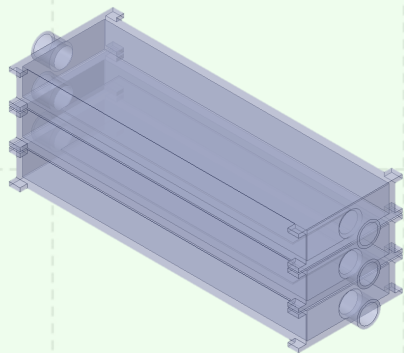


# 研究方法

# 核心技術

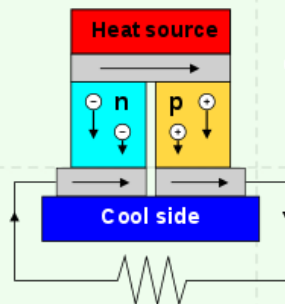
## 冷熱交換器

一端流入冷水 一端流入熱水



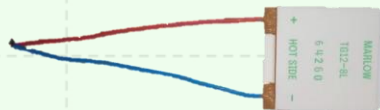
## 晶片原理

SEEBECK EFFECT

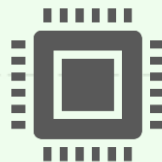


## 晶片材質

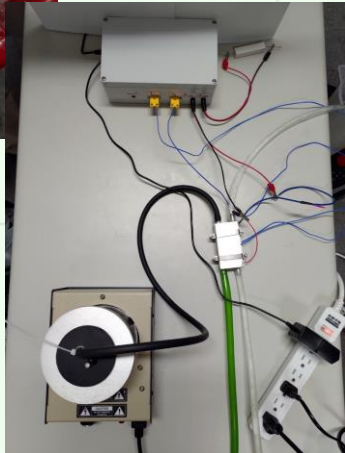
外層陶瓷包覆著，內部由銅薄片當基板，串連所有碲化鉍



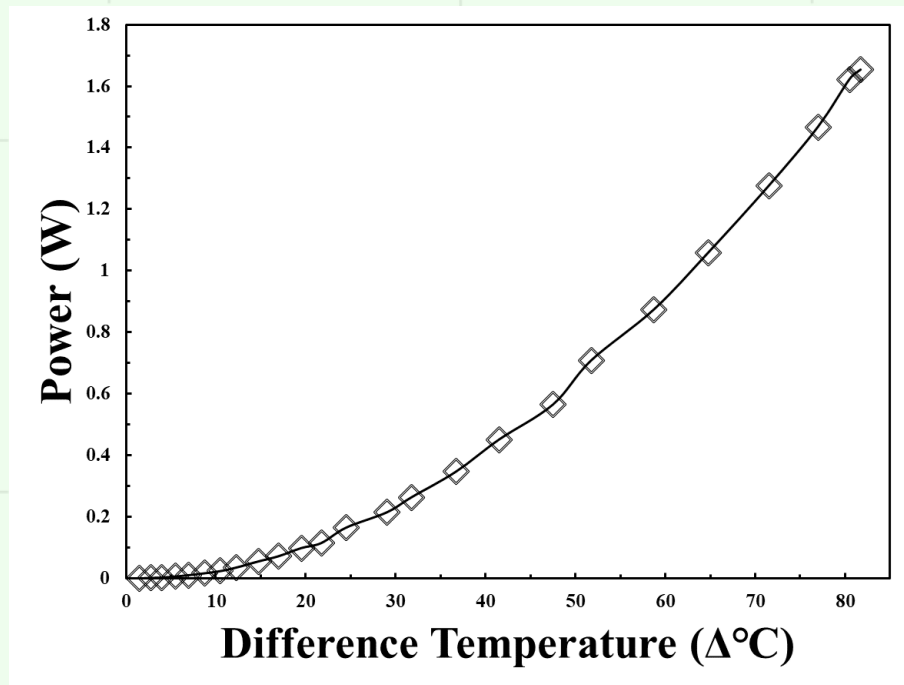
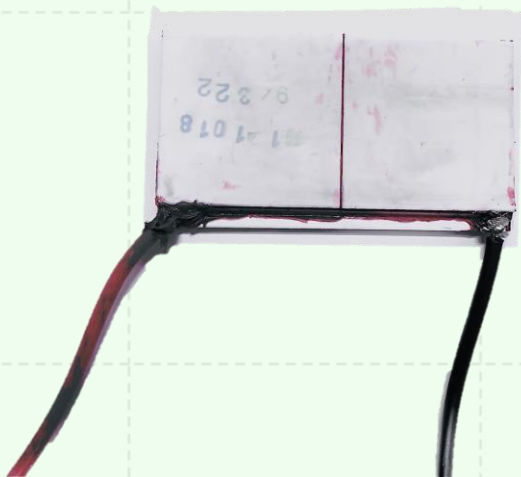
## 遠端監測



# 晶片 - 性能測試

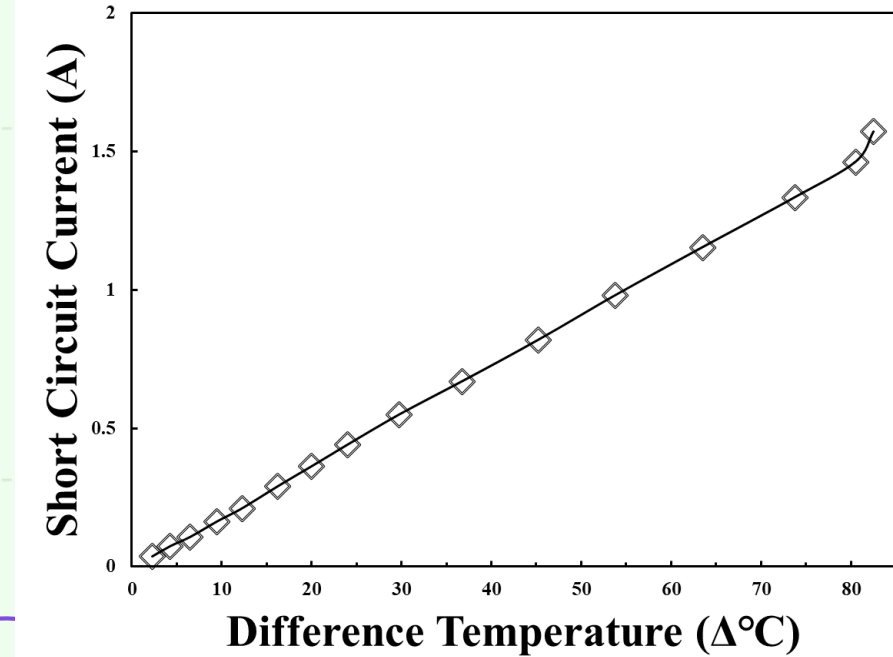
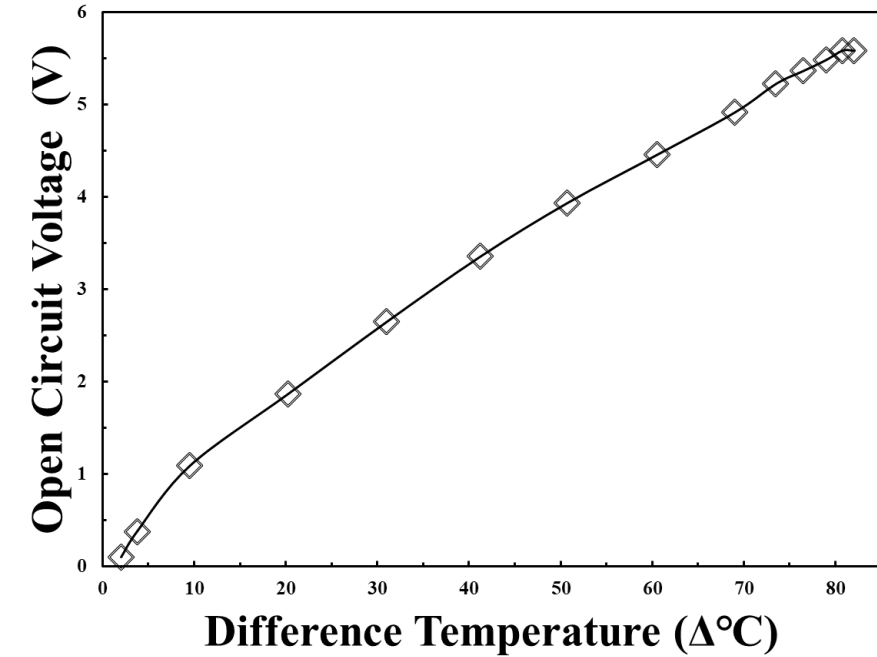


# 晶片-發電功率分析



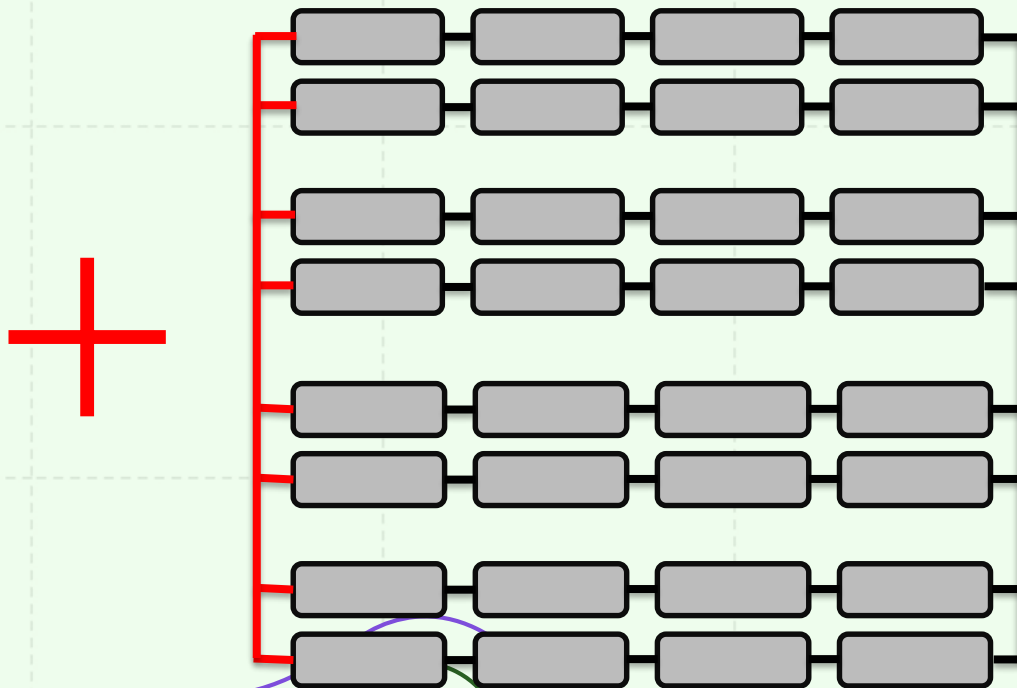


# 晶片-開路電壓與短路電流分析

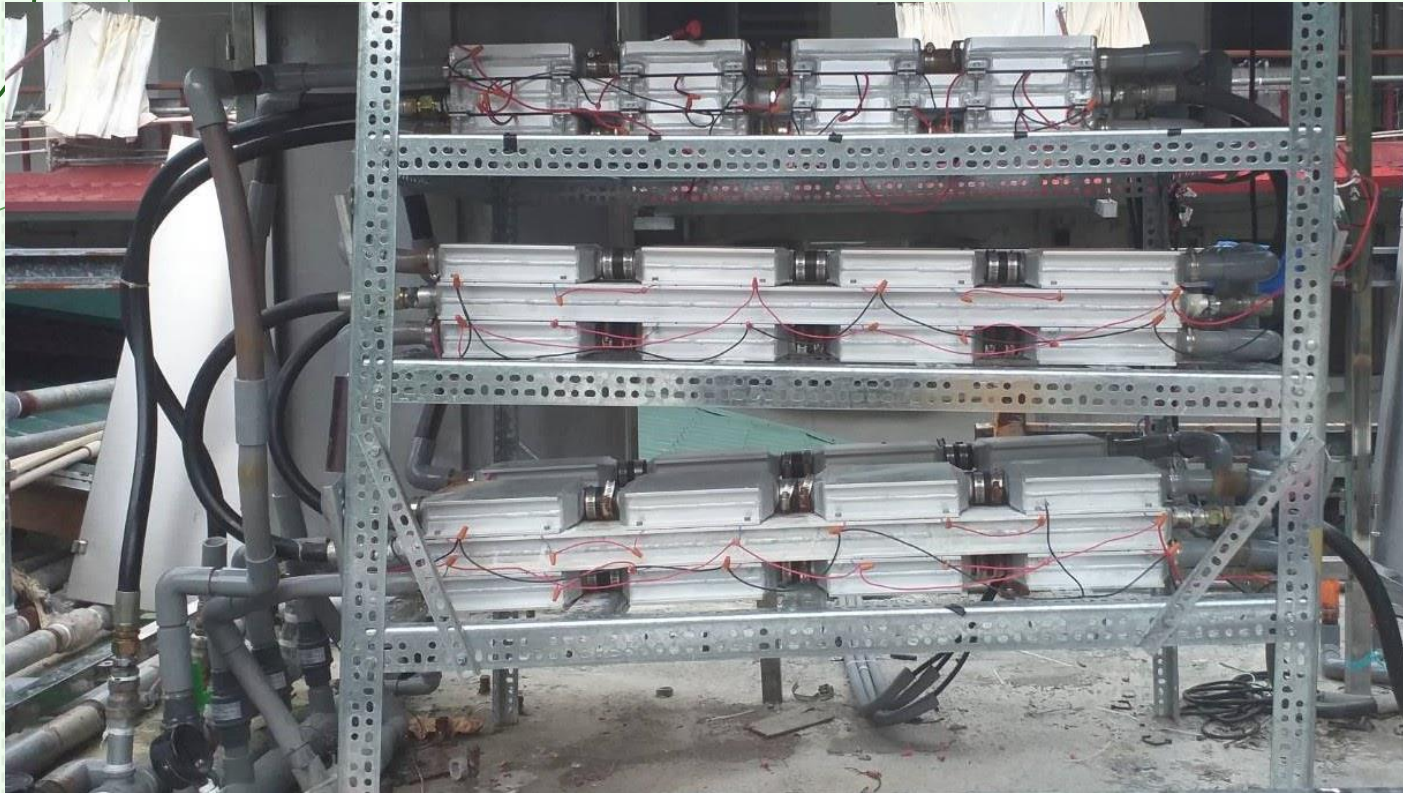


# 晶片-串並聯方法

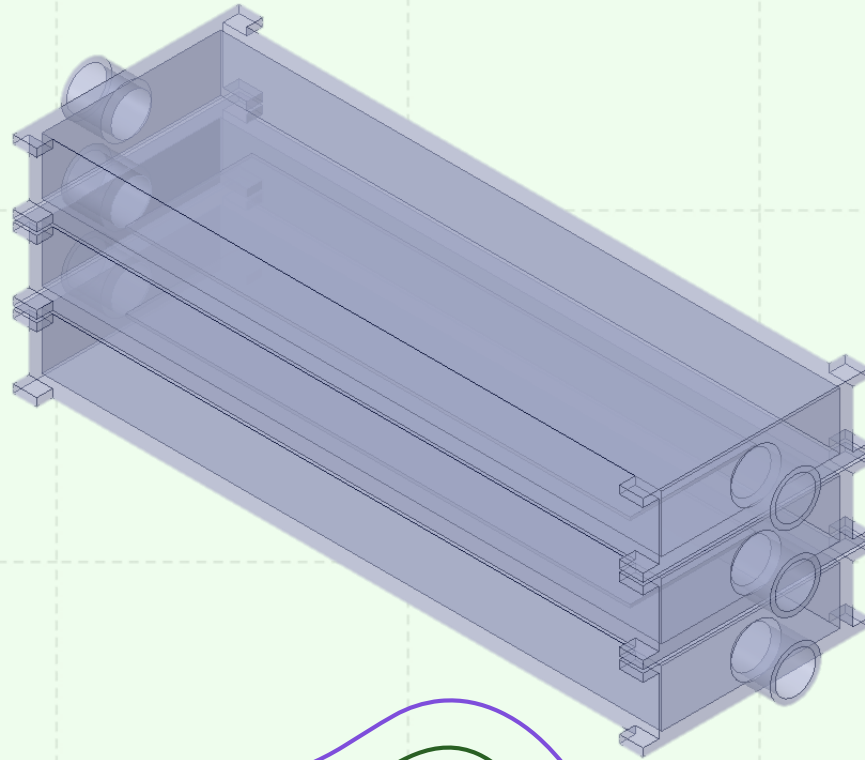
溫差在80°C下	
開路電壓	22V
短路電流	48A
預計功率	51.2W



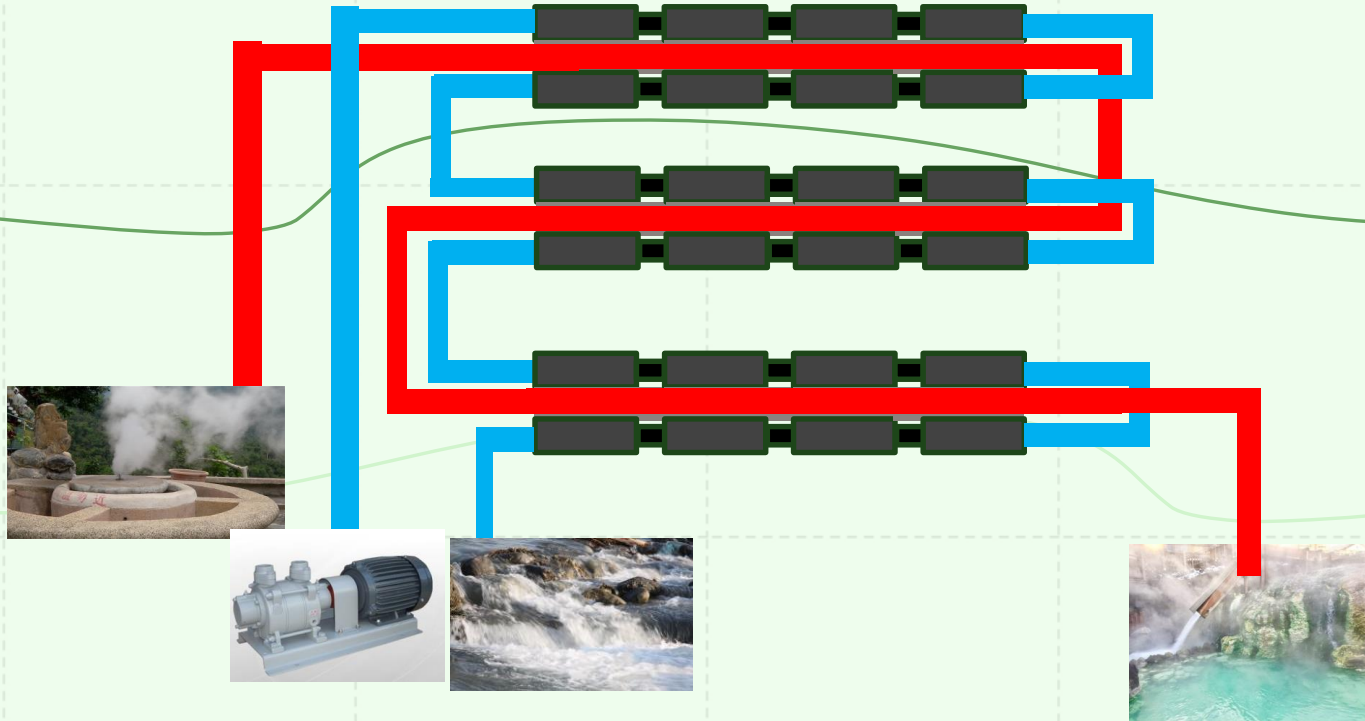
# 實驗場域-照片



# 冷熱交換器設計



# 流徑方向



# 內視鏡-品質驗證

整體側邊看到

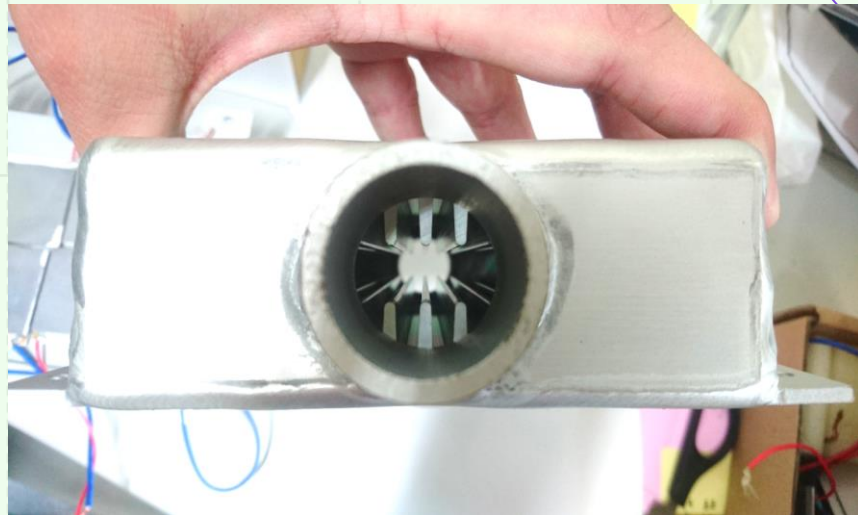
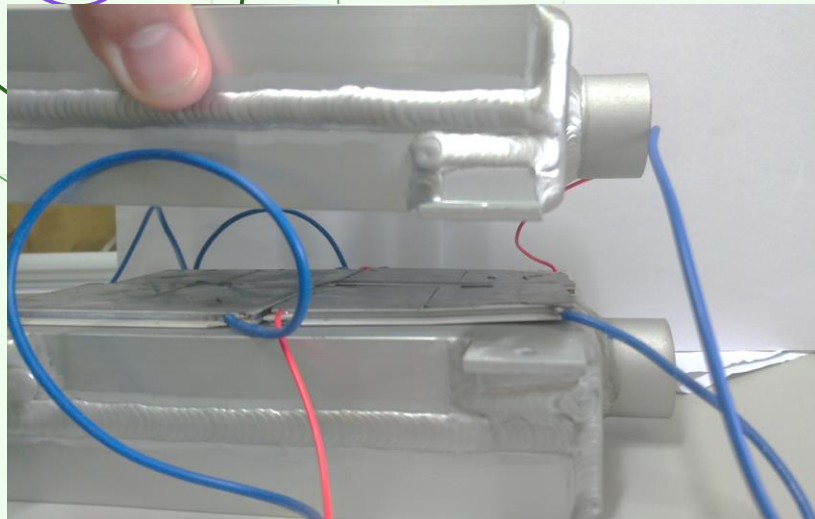


放大後看並無很多水垢

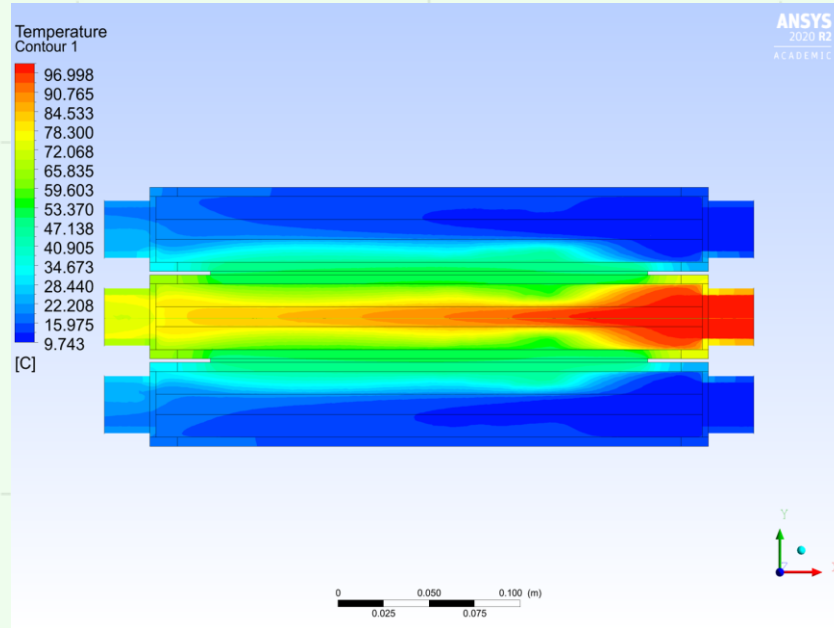


實際實驗兩年並無明顯水垢

# 加工製造-晶片冷熱交換器

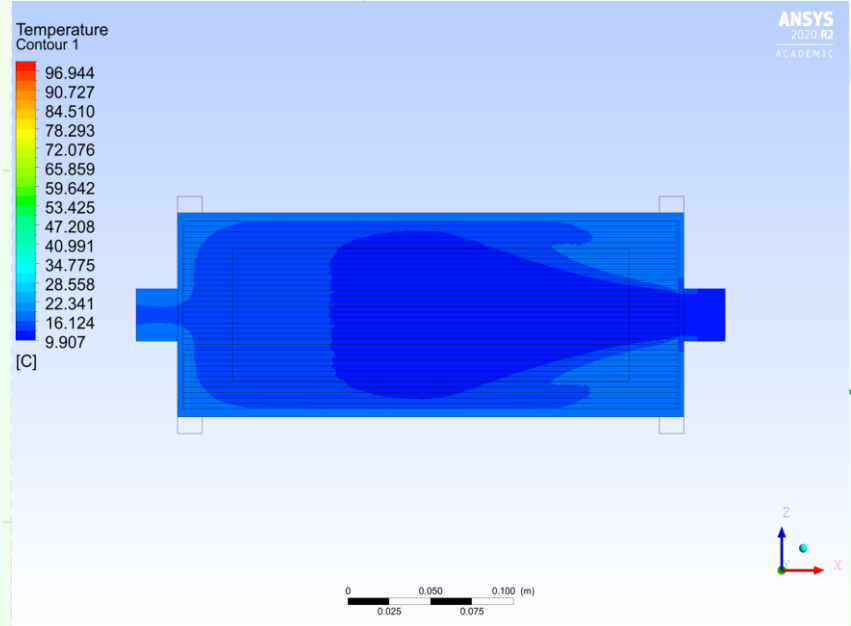
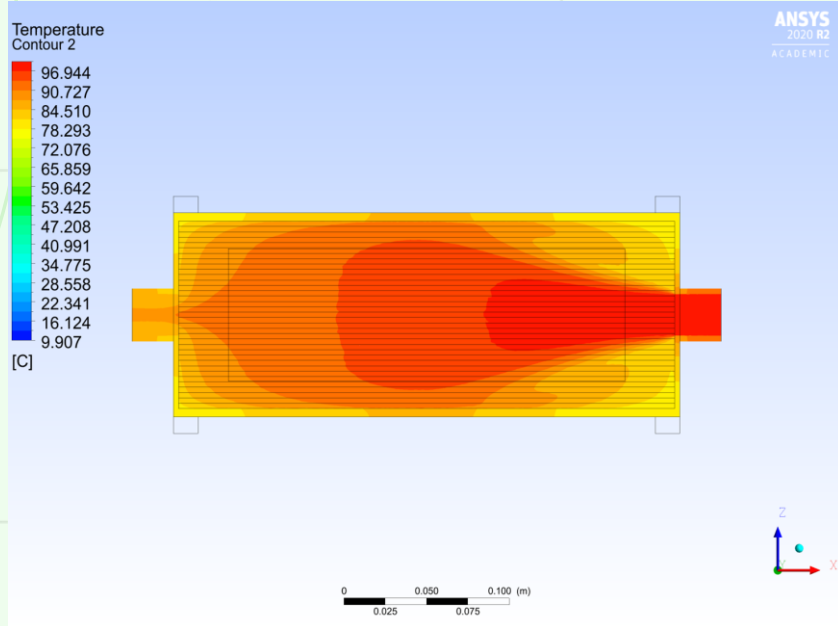


# CFD-Fluent 模擬冷熱交換器溫度分布

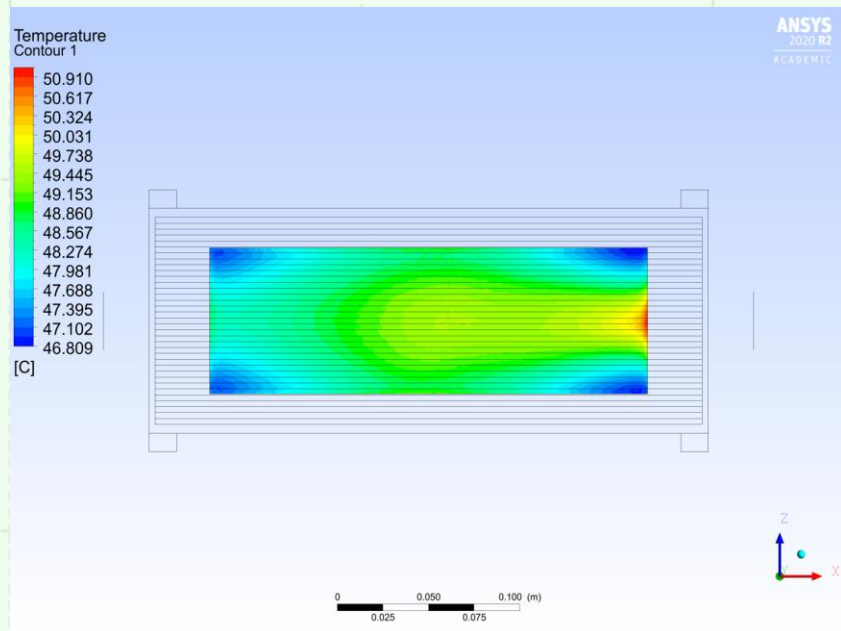
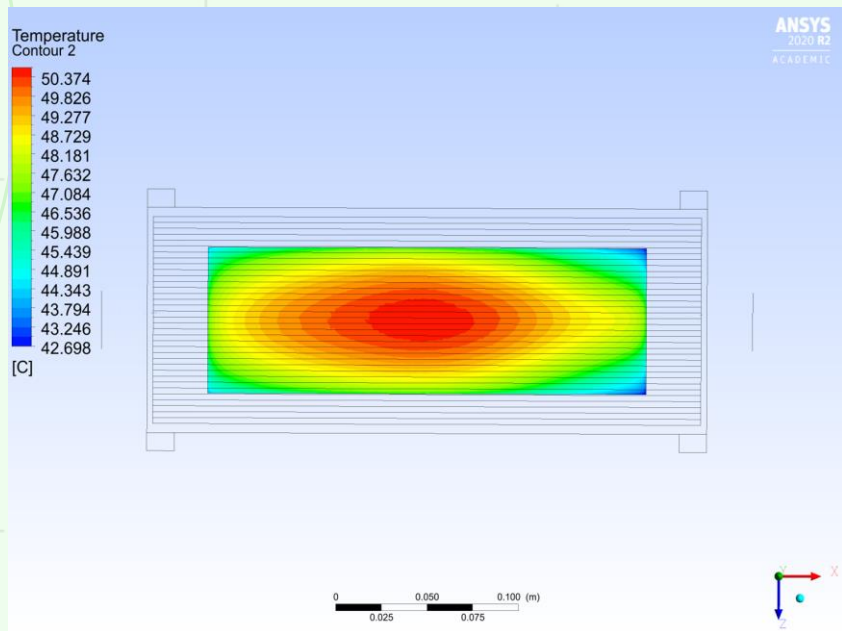




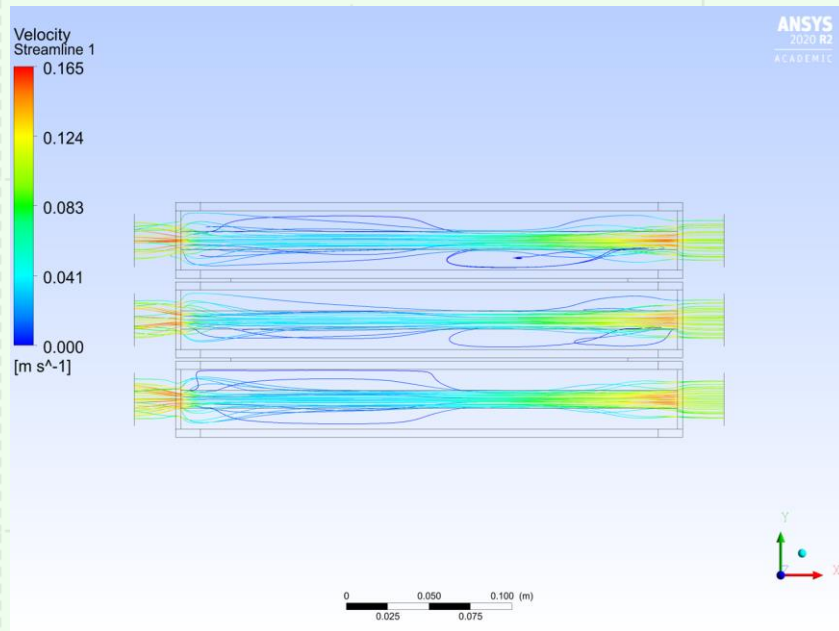
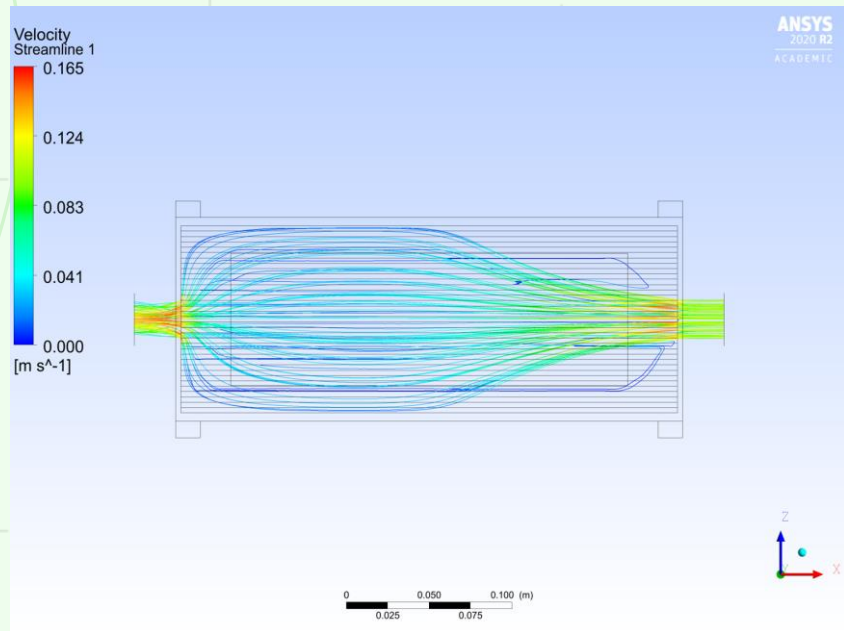
# CFD-Fluent 模擬冷熱交換器溫度分布



# CFD-Fluent 模擬 晶片溫度分布



# CFD-Fluent 模擬 冷熱交換器流體流線



# 遠端監測



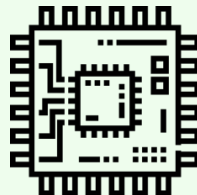
INA226



MAX6675



ADS1115



ESP-8266



SQL



# 遠端監測



## 地熱溫泉智慧發電及遠端監控資訊系統

資料庫

熱交換器資訊



10/11/2020, 1:53:14 AM

熱水壓力



冷水壓力



熱水溫度



冷水溫度



發電功率



# 研究成果

# / 成本回收試算

項 目	單位仟	預估需求數量		全程費用概算	
		A	B	(A×B)	
熱電發電模組之熱交換器	組	12	2.5	30	
熱電發電模組之冷交換器	組	24	2.5	60	
熱電發電模組之熱電晶片	個	192	0.45	86.4	
電能轉換系統	組	1	10	10	
					單位:k元
合 計					186.4

$0.346\text{kW} \times 24\text{hr} \times 365\text{天} \times 6.171 = 18704.054\text{元/年}$

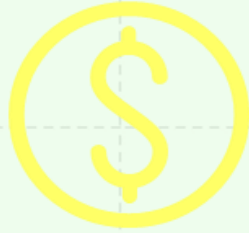
(地熱躉購費率，階梯式是前10年6.1710/度、後10年3.5685/度、固定20年是5.1956/度)

·  $186400/18704.054 = 9.97\text{年}$ 。

# 模組優勢



免鑽井  
省下大量開發費用



建置成本低



無運動件  
維修成本低



# 模組優勢



24小時  
全天候發電



完全純淨  
無汙染



體積小  
佔地面積小



## 未來展望

綜合這些優點，讓我們在如此充沛的地熱資源及技術條件下，與台東在地溫泉業者合作熱電模組的架設。在未來我們將要把模組垂直架設，不只減少冷水裡面的氣泡留存，也可以增加冷水的降溫效果。相信在不遠的未來能有效利用台灣的地熱資源，利用這些技術提升台灣再生能源的比例。



# 未來展望

綜合這些優點，讓我們在如此充沛的地熱資源及技術條件下，與台東在地溫泉業者合作熱電模組的架設。在未來我們將要把模組垂直架設，不只減少冷水裡面的氣泡留存，也可以增加冷水的降溫效果。相信在不遠的未來能有效利用台灣的地熱資源，利用這些技術提升台灣再生能源的比例。



感謝聆聽