



專題生: 譚皓程

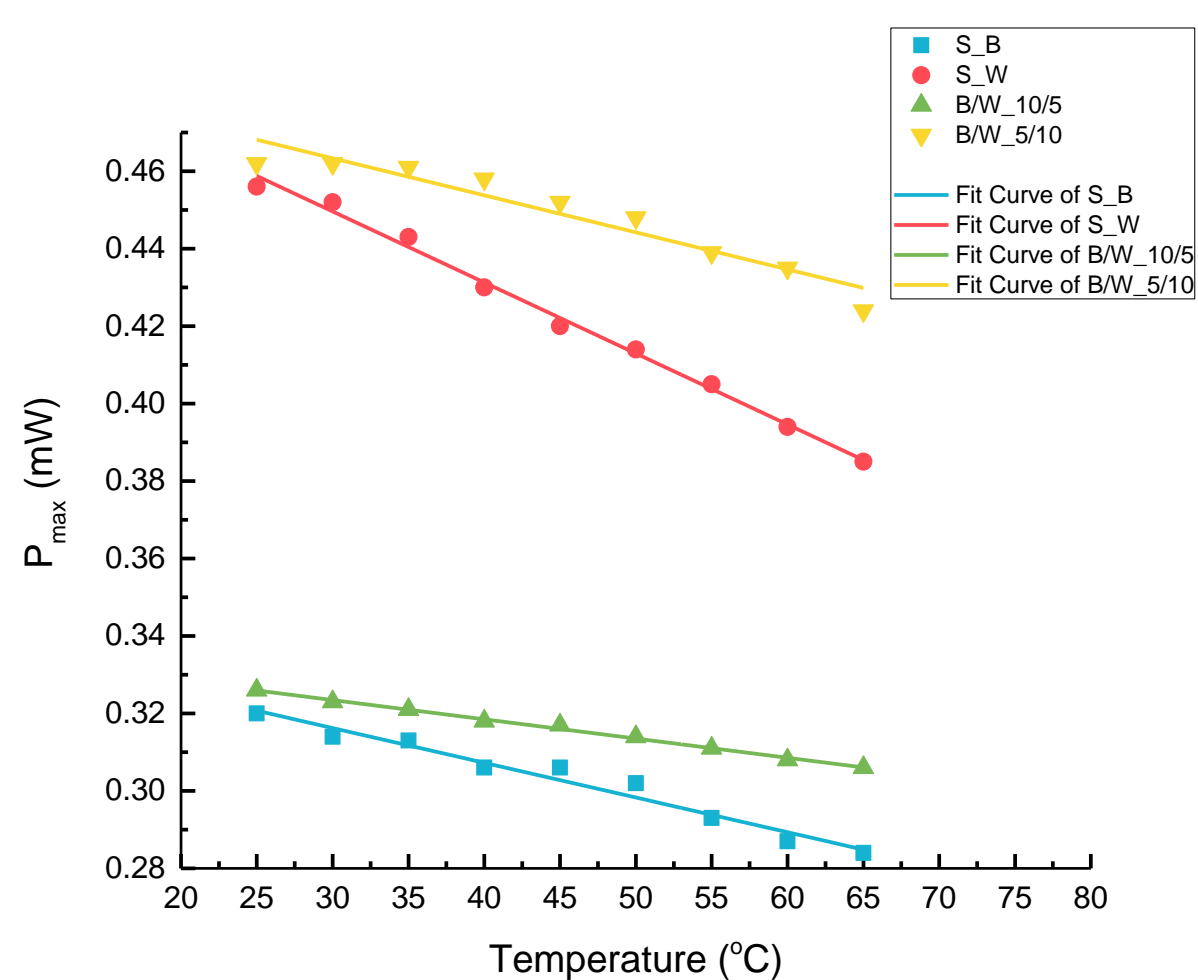
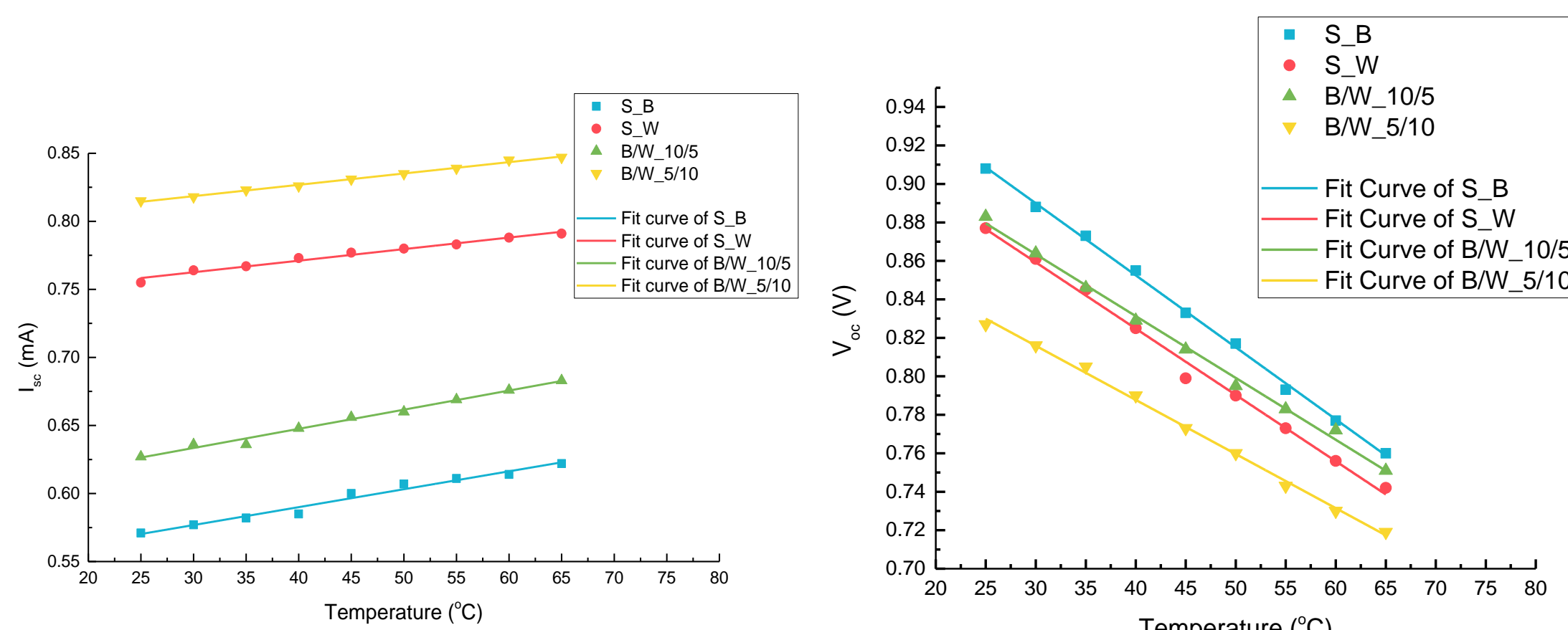
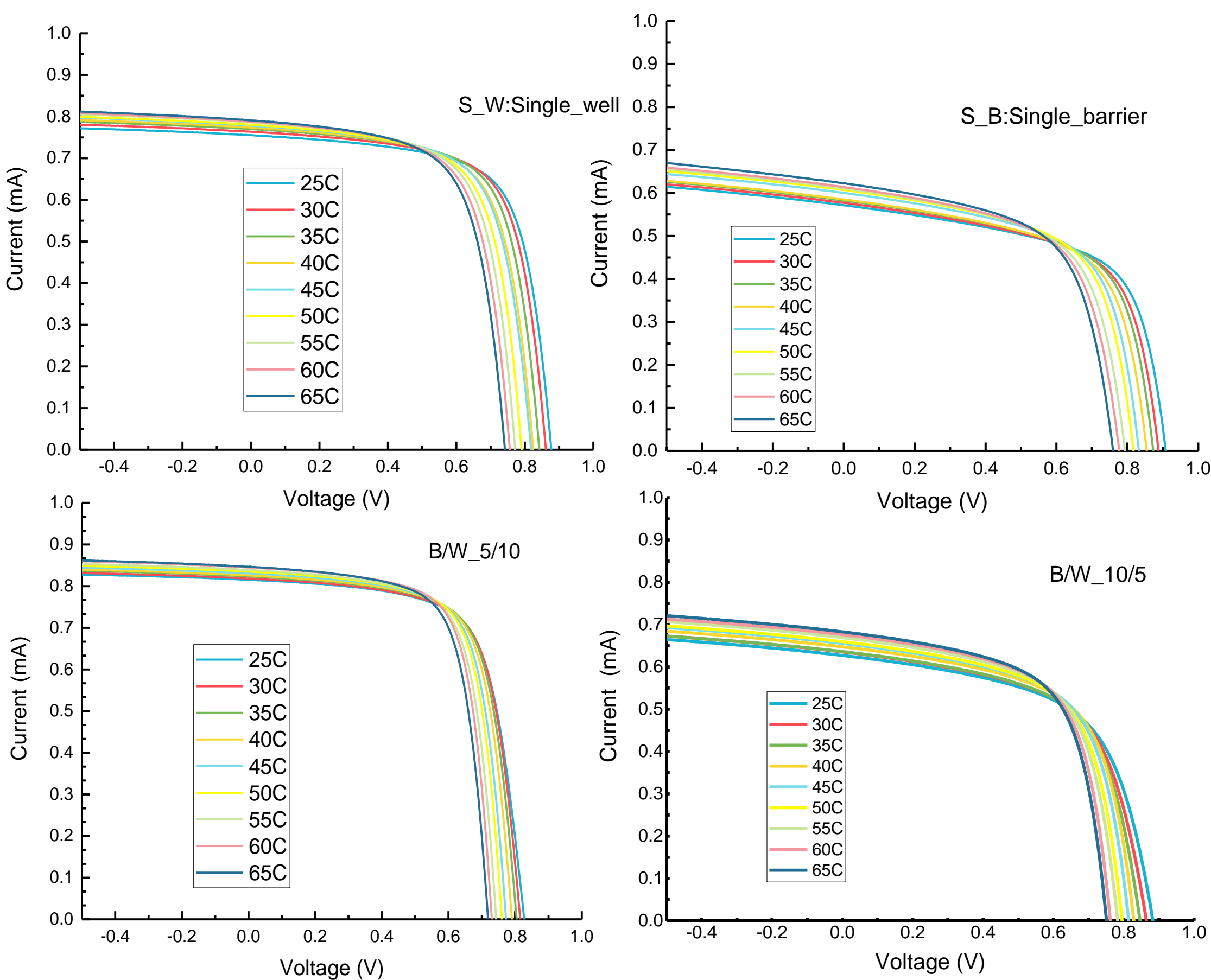
#### 簡介

本專題透過電流-電壓量測儀搭配光強AM\_1.5之太陽光譜模擬器量測單層膜(S\_B, S\_W)與多層膜(B/W\_5/10, B/W\_10/5)電池的I-V曲線以取得短路電流( $I_{sc}$ )、開路電壓( $V_{oc}$ )以及最大功率( $P_{max}$ )，透過Origin 2016分析各電池在25°C~65°C I-V曲線的變化並且計算出溫度係數。

當環境溫度升高時，功率就會下降。溫度上升會降低半導體的能隙從而影響短路電流( $I_{sc}$ )、開路電壓( $V_{oc}$ )及最大功率( $P_{max}$ )，透過了解單層膜(S\_B, S\_W)與多層膜(B/W\_5/10, B/W\_10/5)的結構差異去分析對短路電流( $I_{sc}$ )、開路電壓( $V_{oc}$ )及最大功率( $P_{max}$ )之影響。

#### 實驗結果

下圖分別表示了各太陽能電池在25°C~65°C短路電流( $I_{sc}$ )、開路電壓( $V_{oc}$ )以及最大功率( $P_{max}$ )隨溫度的變化，並且互相比對了S\_B、S\_W、B/W\_5/10以及B/W\_10/5短路電流( $I_{sc}$ )、開路電壓( $V_{oc}$ )及最大功率( $P_{max}$ )在25°C~65°C的溫度係數。



#### 研究流程

校正

校正太陽模擬器，確保每次量測光照度為AM\_1.5的光強度。

溫度控制

打開水箱電源調節溫度。

溫度測量

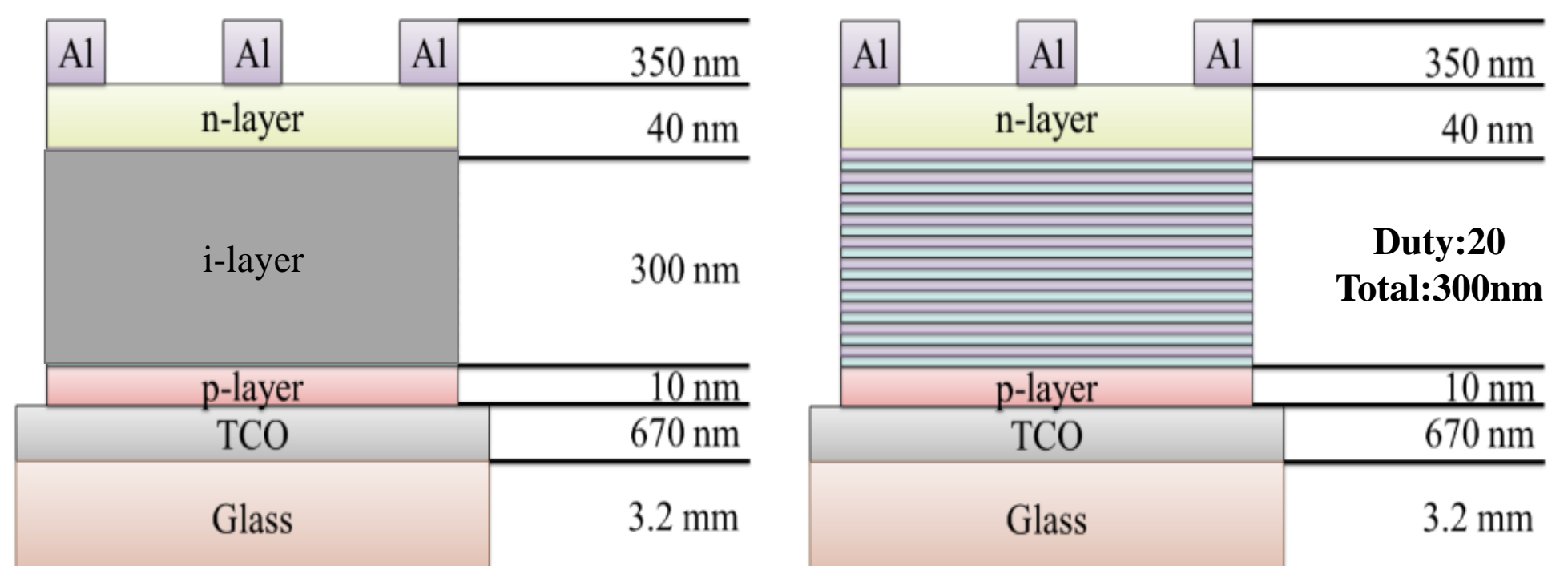
水箱溫度不代表電池工作溫度，透過溫度傳感器直接對電池的表面進行量測。

I-V量測

量測太陽電池之I-V曲線以取得開路電壓( $V_{oc}$ )、短路電流( $I_{sc}$ )。

溫度係數分析

溫度係數是最佳擬合直線的斜率除以該參數在25°C時的值



單層膜結構(S\_B, S\_W)

多層膜結構(B/W\_5/10, B/W\_10/5)

#### 總結

- 溫度係數變動的原因是因為半導體的能隙隨著溫度上升，價電帶和傳導帶之間能隙減少。
- 儘管他們是不同類型的太陽電池但也得到了類似的I-V曲線，短路電流會隨著溫度上升而上升，而開路電壓跟最大功率會隨著溫度的上升而下降。

	S_B	S_W	B/W_5/10	B/W_10/5
$I_{sc}$	0.231 %/°C	0.113 %/°C	0.102 %/°C	0.225 %/°C
$V_{oc}$	-0.412 %/°C	-0.393 %/°C	-0.340 %/°C	-0.364 %/°C
$P_{max}$	-0.280 %/°C	-0.401 %/°C	-0.207 %/°C	-0.152 %/°C

- 兩個多層膜(B/W\_5/10, B/W\_10/5)都有著比單層膜(S\_B, S\_W)低的功率溫度係數，證明了多層膜比單層膜有更好的溫度係數，因為溫度係數低，溫度損失最少，這意味著在高溫環境下多層膜電池會是一個更好的選擇。