

感謝

**工業局提供本公司參與示範輔導機會
及工研院專業輔導團隊的協助**



中美矽晶製品股份有限公司
Sino-American Silicon Products Inc.



中美矽晶製品股份有限公司
Sino-American Silicon Products Inc.

中美矽晶製品股份有限公司 宜蘭分公司

物質流成本分析示範輔導執行成果分享

簡報者：林珊如

簡報大綱

1 公司簡介

2 執行動機

3 標的產品介紹

4 執行流程

5 執行結果與效益

6 執行困難度與因應方法

7 未來規劃(減量規劃)

1. 公司簡介



- 1981年成立於新竹科學工業園區，是目前國內最大的3吋至12吋矽晶圓材料供應商，擁有完整的晶圓生產線及半導體、太陽能及藍寶石三大產品線，產品應用跨越太陽能、光電、民生能源等領域。
- 產品涵蓋高附加價值的磊晶晶圓、拋光晶圓、加砷晶圓、浸蝕晶圓、TVS晶圓、加銻晶圓、超薄晶圓、深擴散晶圓、太陽能晶棒、晶片、**電池、模組**及藍寶石晶圓等利基產品。
- **2014年**，為進行太陽能事業群之垂直整合，藉以提昇營運績效及競爭力，合併高效太陽能電池廠旭泓全球光電股份有限公司，並**成立宜蘭分公司**。
- 透過雙方之整合，使中美矽晶同時擁有單晶太陽能電池 mono solar cell與模組業務 module business、技術及產能，達到產業垂直整合之效益及擴展太陽能事業之佈局。

2. 執行動機

- 為瞭解製程中的物料浪費、節省成本、協助企業內部成本優化
- 由中美矽晶製品股份有限公司宜蘭分公司總經理支持推動使相關人員配合讓專案可順利推展，**使管理階層更瞭解製程各項物質與能源的使用及浪費情形，進而重新檢討如何改善製程效率**，達到資源利用效率極大化、環境衝擊影響極小化的雙重效益，並更進一步趨近於循環經濟模式，為企業創造更多的利潤與外部環境效益。

3.標的產品

- 標的產品：P型G1太陽能電池（後段製程）
- 資料收集期間：2021年1月1日至2021年6月30日

- 標的產品介紹：

太陽能電池是一種對光有回應並能將光能轉換成電力的器件。多數以安裝於地面與屋頂之太陽光電發電系統為主要應用，少數太陽光電元件則應用於路燈、交通號誌、建築外牆、救災設備及消費性產品等

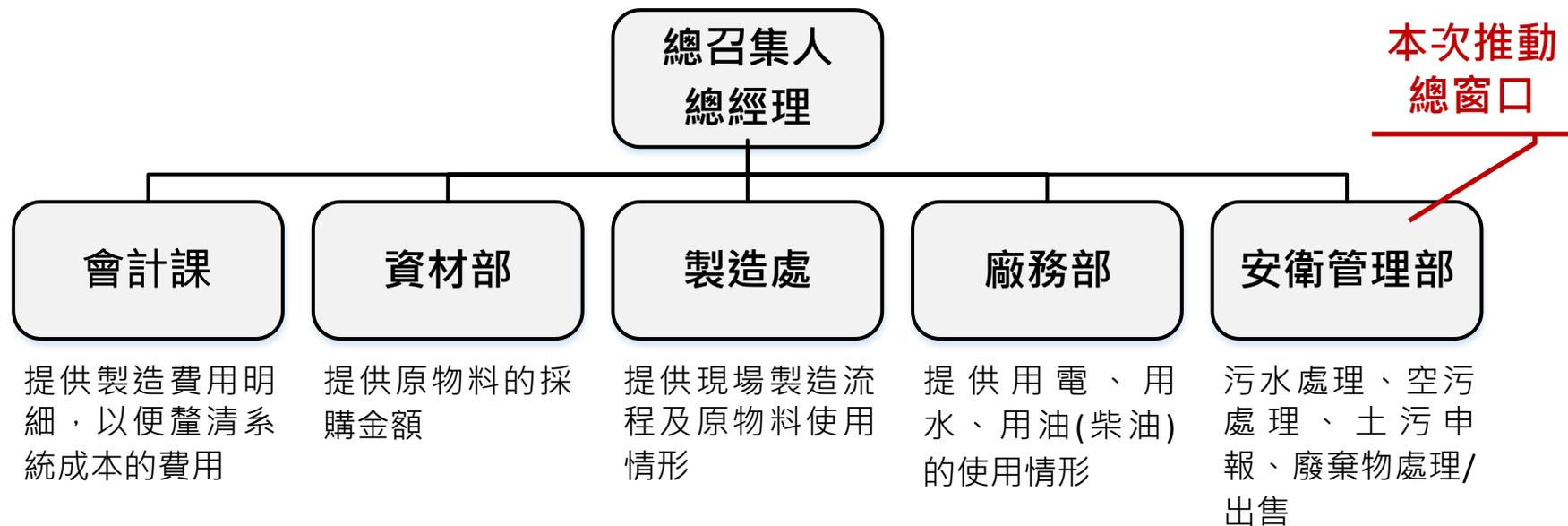
- ✓ 使用中美電池封裝的模組擁有穩定效能
- ✓ 低光照強度測試優於均值
- ✓ 較低的溫度係數
- ✓ 於可靠性測試中獲得極佳表現
- ✓ 於光衰減(LID)測試表現優異

- 選擇標的產品原因：為宜蘭分公司主要生產產品



4. 執行流程

MFCA推動小組

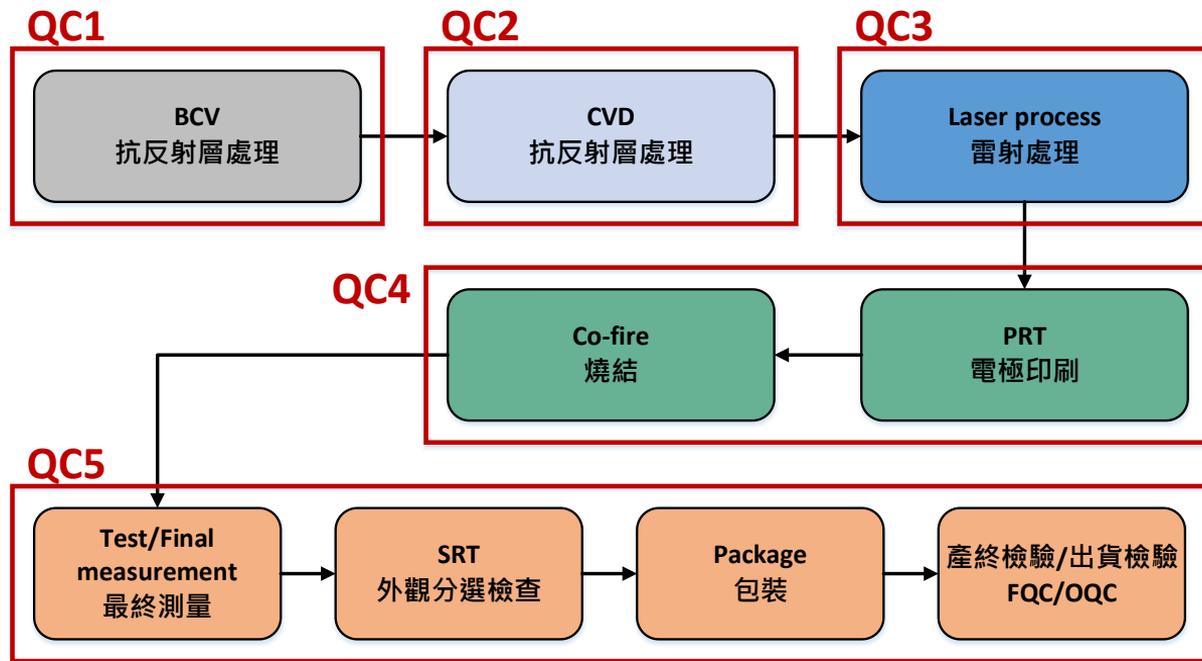


4. 執行流程

產品QC流程圖

依據現場製程查訪確認與現場人員討論，

- 依廢棄物產生處做為切點，QC1、QC2原與QC3合併為1個量化中心，但考量QC1和QC2的投料品項相似不易釐清損失發生處，故分為右圖中的QC1、QC2、QC3
- 確認各QC皆有明確投入與產出。



4. 執行流程

各類數據收集的方式

原物料成本

- 蒐集項目約 **95項** 產品
- 以 2021 年 1 月 -6 月 領用量，各物質項目乘以其對應之單位成本

能源成本

- 蒐集項目約 **1項**
- 依各量化中心之製程用電情形 (實際量測/電錶分配) 乘以單位電價

廢棄物處理成本

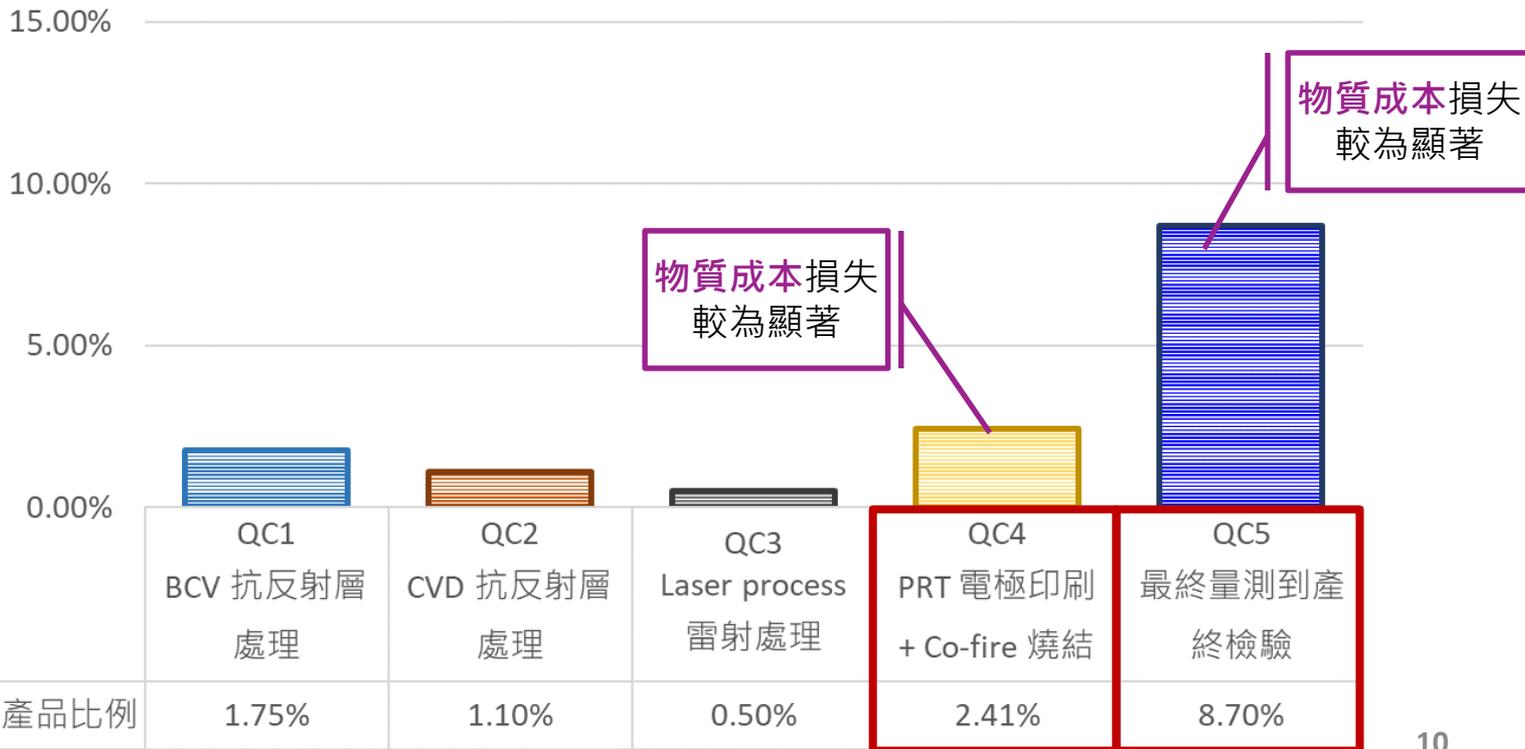
- 蒐集項目約 **66項**
- 各QC廢棄物量乘以其廢棄物處理/出售單價做計算
- 污染防治相關費用則依實際發生責任中心別分配

系統成本

- 蒐集項目約 **7項**
- 以 2021 年 1 月 -6 月各QC實際發生費用以責任中心別分配
- 其分配原則有人數比例、機台比例、面積比例等

5.執行結果與效益

各QC負產品比例



5.執行結果與效益

MFCA計算結果建議改善方案

QC4	<ul style="list-style-type: none">• 網布在本量化中心的負產品比例最高，其單價差異大，若能詳細記載網布廢棄頻率再檢視其使用頻率是否有延長的可能，以提升輔助材料使用效率• 負產品比例在本量化中心次高是滾筒透氣紙，若能減少使用或使用單價較低之料源可降低成本• PRT破片在本量化中心的負產品比例為第三高，破片除了晶片損失外亦可能有銀鋁膠的損失，重新檢視並校正破片原因為機台設定或人為，以減少廢棄
QC5	<ul style="list-style-type: none">• 此量化中心有重工的問題（重工是指多次分選(含目測)），在能源成本與系統成本會有增加的情形，重新檢視並校正重工原因為機台設定或人為，以減少重工情形發生• 為了評估製程效率，則以A規產品為目標產品，其他(B、C)規格產品視為有價廢棄物(負產品)，結果顯示B、C規產品之物質成本大於有價廢棄物售價，惟提高A規產品良率亦或增加B、C規產品之售價，才能改善物質之損失。

6.執行困難度與因應方法

- 物質流成本分析於資料收集過程較為繁瑣，且各階段蒐集數據需有較多不同層面之考量，在每次討論中都會進行量化中心之物質的確認與修正
→ 透過相關單位種子人員各司其職，以提供相關資訊
- 利用此管理系統進行分析，亦可將所忽略的成本損失浮現並進行改善，在計算單位統一、資料蒐集與彙整、數據表達與呈現需投入較多的人力與時間 → 透過ISO管理系統(如ISO 14000)模式，進行系統化推展

7.未來規劃 (減量規劃)

QC名稱	可改善方向	預估降低之成本
QC4	<ul style="list-style-type: none">• 延長網布使用頻率的可能性評估？• PRT破片除了晶片損失外亦可能有銀鋁膠的損失，是否能降低破片的可能性？• 滾筒透氣紙是否有替代料源或減少使用的可能性？	<ul style="list-style-type: none">• 網布若可延長使用壽命(刷數增加)2%，一年合計約可節省22.8萬• 破片若可降低2%，一年合計約可節省5.6萬• 滾筒透氣紙若可減少2%使用量，一年合計約可節省10.6萬
QC5	<ul style="list-style-type: none">• 降低多次分選(含目測)的可能性？• 增加A規良率 (減少B、C規產品量)	<ul style="list-style-type: none">• 若可降低2%，一年合計約可節省9.6萬• 若可降低B、C規產品量1%，一年合計約可物質損失減少25萬，且提高A規產品之收入約200萬

- 若能把物質流成本分析(MFCA)技術內化，廠內應用進行水平展開案例



謝謝聆聽 敬請指教