



太陽能模組 高效多柵線技術

黃怡芳

模組行銷部

2019, Sep/25



內容大綱



- 公司簡介
- 友達太陽能模組概述
- 高效多柵線產品
- 實績案例



公司簡介



優良品牌形象與可靠品質

成立時間

1996年
8月12日

主要產品

顯示器解決方案

TFT-LCD、LTPS、AMOLED、
整合式觸控解決方案

太陽能解決方案

晶圓、模組、套裝解決方案、
EPC解決方案

企業肯定

自2010年起
連續九年入選

DJSI World

MEMBER OF

**Dow Jones
Sustainability Indices**

In Collaboration with RobecoSAM

2010年起連續入選道瓊世界永續性指數成份股

2018 第 14 屆《遠見雜誌》
CSR企業社會責任獎

榮獲《遠見》

企業社會責任獎



TCSA 台灣企業永續獎

台灣十大永續典範公司獎



金能獎



Tier I
Bloomberg
NEW ENERGY FINANCE

彭博新能源財經評鑑為一線太陽能模組供應商



友達模組產品榮獲Solarif認證



自2017年起連續獲EuPD Research
評選為歐洲市場模組類別之”頂級
太陽能品牌”

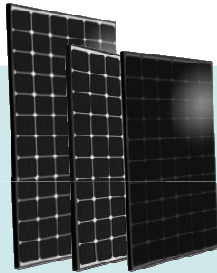
全方位太陽能解決方案



提供全球客戶從模組供應、電廠建置、到能源管理的全方位解決方案



晶錠 / 晶圓
高品質
太陽能材料



太陽能模組
高可靠度
高效能



太陽能專案
豐富的實務經驗 /
全球合作夥伴



營運維護 / 能源管理
高度整合的服務平台

降低碳排推廣綠能

藉由發展太陽能事業，在國內外致力於降低碳足跡並推廣綠能

低碳足跡



CRE電廠競標
制度標準

全球首獲PAS 2050認證模組
及CRE規範標準

地區學校太陽能系統



長安國小”太陽能綠葉亭”

住宅社區太陽能系統



嘉義偏遠地區住宅



太陽能模組概述

高效可靠解決方案



模組產品具備高強化特性並採用多柵線技術



310W 300W

SunVivo
單晶矽模組

400W 330W 320W

SunBravo
單晶矽模組

350W 333W

SunBravo
單晶矽模組(半切)

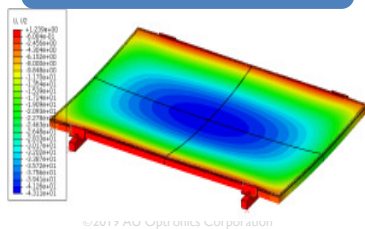
嚴謹的開發流程

友達所有的產品皆在先進的實驗室進行多項嚴格測試測試，以確保最佳效能及耐久性。
內測通過後，再送第三方測試取產品認證。在量產時，不定期抽驗確保品質穩定。

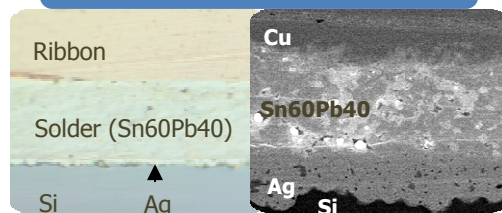
模組開發時間長達1年，開發人員含括行銷，研發，採購，製造，製程，業務

Plan 計劃	DVT 設計驗證	MVT 試產驗證	MP 量產
市場調查	Design Verification Test	Pre MP Verification Test	Mass Production

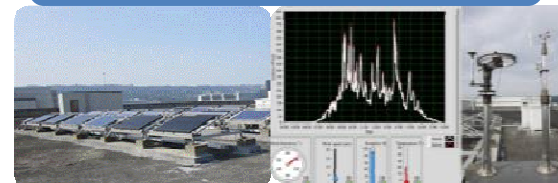
熱流分析：結構



微結構分析：焊錫製程



戶外測試：模組結構，系統搭配發電驗證



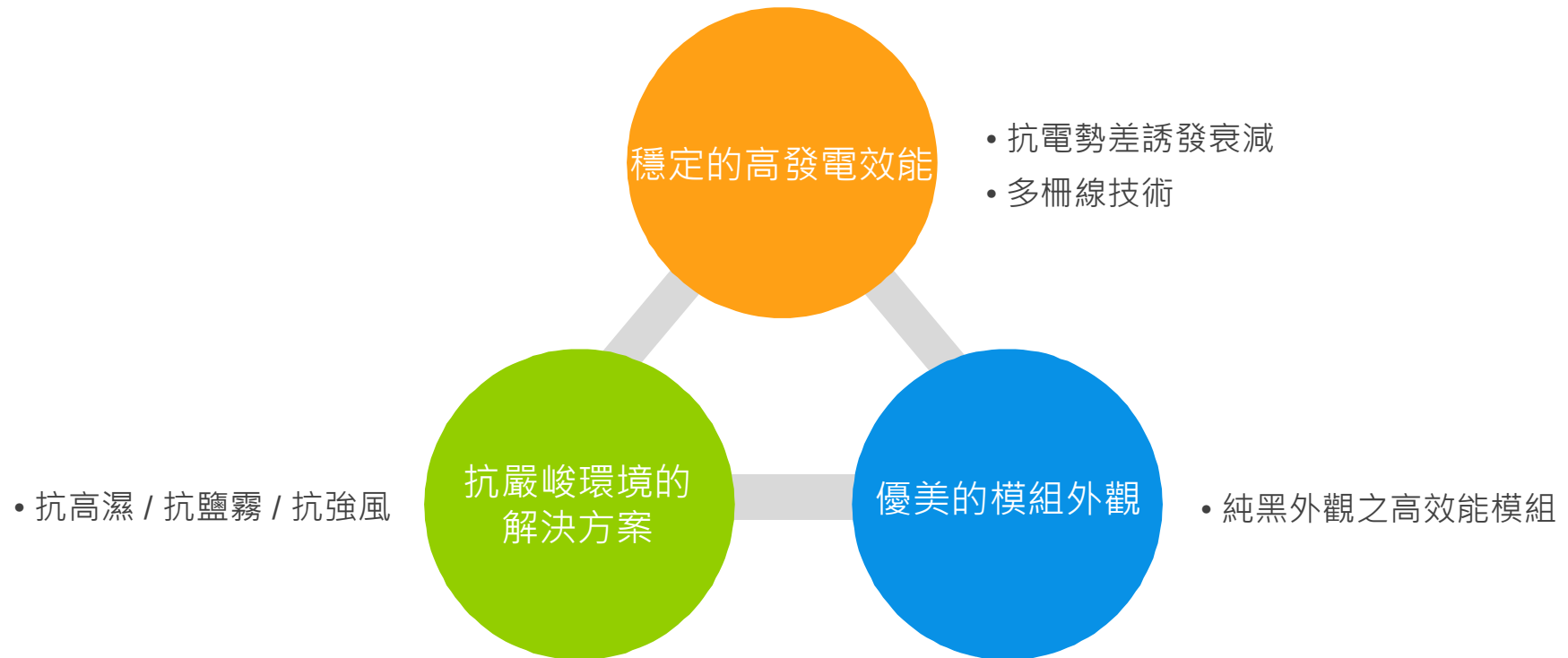
信賴性分析：製程條件部品搭配性；量產品質監控



主要技術優勢



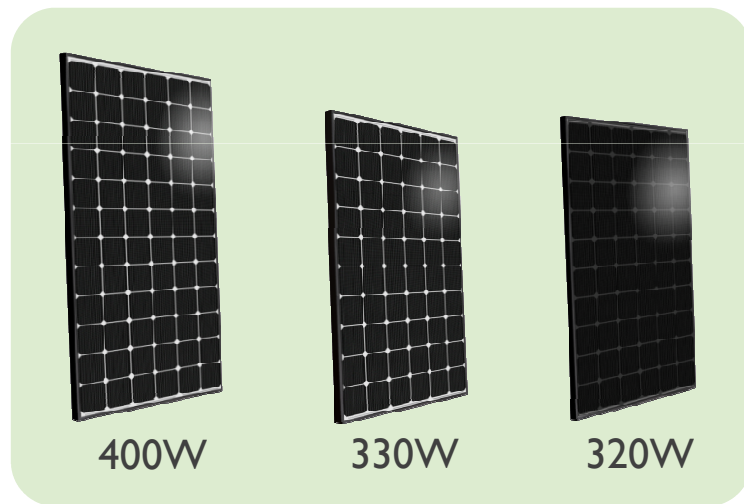
友達利用先進技術提供客戶穩定的高輸出功率、抗嚴峻環境的解決方案以及優美的模組外觀



穩定的高發電效能



透過嚴格測試證明，抗電勢差誘發衰減及多柵線技術之模組產品可提供穩定的高發電效能



抗電勢差誘發衰減



在長達1,000小時之抗電勢差誘發衰減測試後，發電效能衰減仍保持僅有1%

測試條件: 濕度: 85 % / 溫度: 85 °C

多柵線技術



較佳的電流分布與降低隱裂機率，使模組具備較高且穩定的發電效能

抗嚴峻環境條件



透過高品質材料與連續測試，提供特別強化抗高濕、抗鹽霧以及抗強風特性之模組產品



抗高濕



增強**40%**以上的濕氣阻絕，確保優良發電量

抗鹽霧



抗鹽霧能力高達**12**倍

抗強風



通過業界標準兩倍之測試條件，並可抗高達**17**級強風

業界領先的顏色與效能表現



透過嚴格的材料管控、測試標準以及外觀檢查，提供具備優美純黑外觀的**320W**高效能太陽能模組產品



材料管理

- 嚴格的材料管控
- 嚴選自製電池片以確保高效率及顏色表現

測試標準

- 較國際認證更嚴格的測試條件

檢查流程

- 嚴謹的外觀檢查以確保純黑外觀



高效多柵線產品

優越技術 I: 多柵線 (MBB)

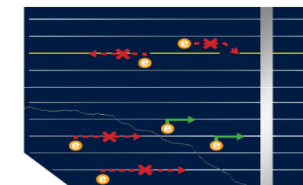
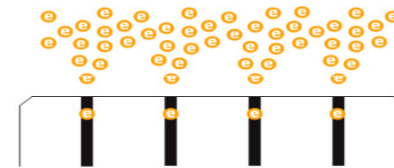
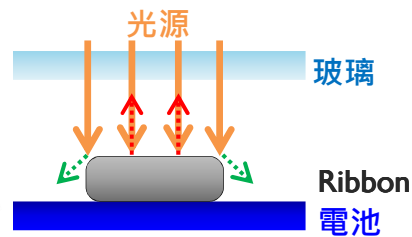
➤ 高發電量

- ➔ 短電流路徑提升效率
- ➔ 新型銅箔焊線增加光學反射, 提高效率

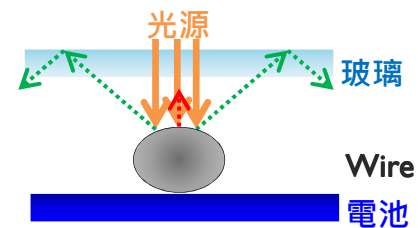
➤ 優越信賴性

- ➔ 高信賴性, 對外力更具抵抗性
- ➔ 降低隱裂對模組信賴性的影響

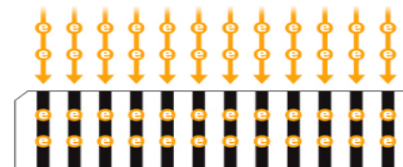
傳統型 4BB or 5BB



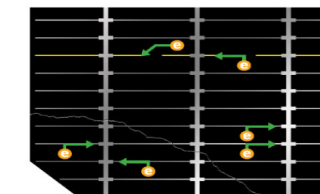
MBB (12 wires)



增加吸光率



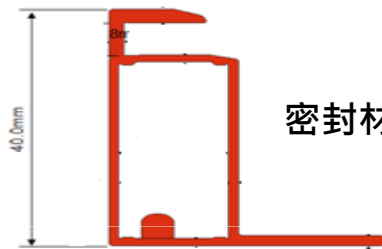
減少電流損失



縮短電流路徑

優越技術 II: 抗強風的鋁框設計

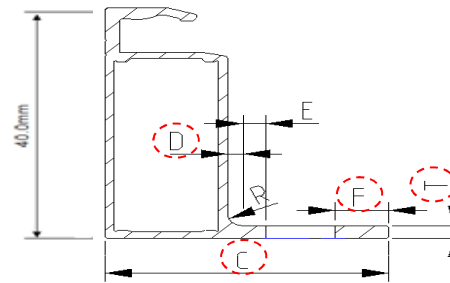
5BB Frame (4BB/5BB: 60cell)



密封材料：膠帶

全新設計

MBB Frame (60 / 72cell)



密封材料：矽膠

■ IEC61215 (ver. 2005): Static ML test

Cycle	前面	後面
1st	2400	2400
2nd	2400	2400
3rd	5400	2400

新版IEC
測試規範

■ IEC62782 test load:
DML \pm 4000Pa, 1000cycles
(STD: \pm 1000Pa)

■ IEC61215 (ver. 2016 draft): Static ML test

Cycle	前面	後面
1st	6000	4800
2nd	6000	4800
3rd	6000	4800

■ IEC62782 test load:
DML \pm 4800Pa, 1000cycles

為何要作兩種機械負載測試？



颱風對模組造成的影響分為兩大類，需藉由靜態和動態機械負載測試才能確保設計可以抵抗強風。

鋁框仍在玻璃脫離



驗證: 靜態機械負載測試

安裝孔撕裂

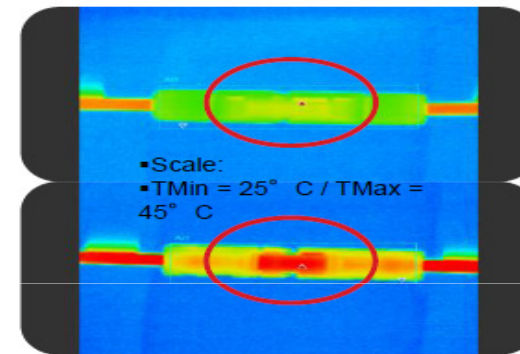


驗證: 動態機械負載測試

優越技術 III: 高規格連接器

- 原廠MC4接頭
 - 市占率: 50%
 - 多工搭橋技術(Multi Lam) · 低阻抗
- 電線長度
 - 60cell with 1.2m
 - 72cell with 1.4m

TC熱循環測試 (IEC60512-5-1)



No Hotspot!

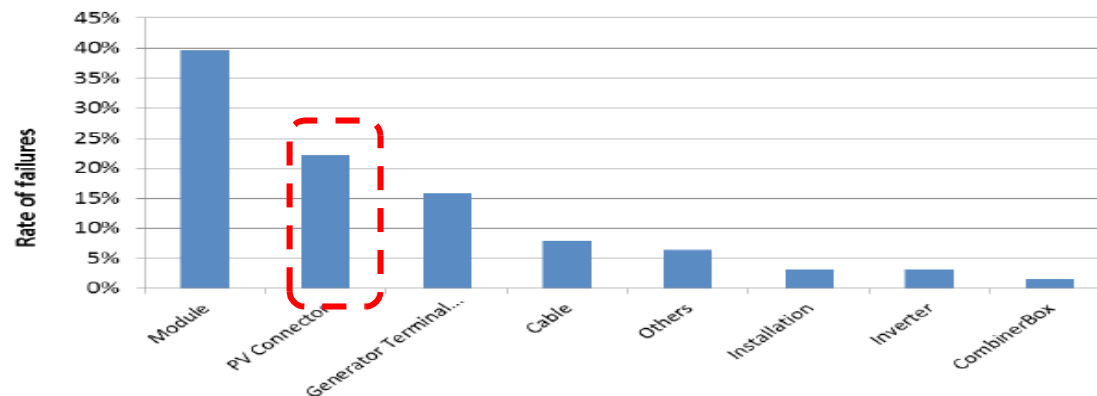
MC4

Hotspot!

MC4C

Reference data: Multi-Contact

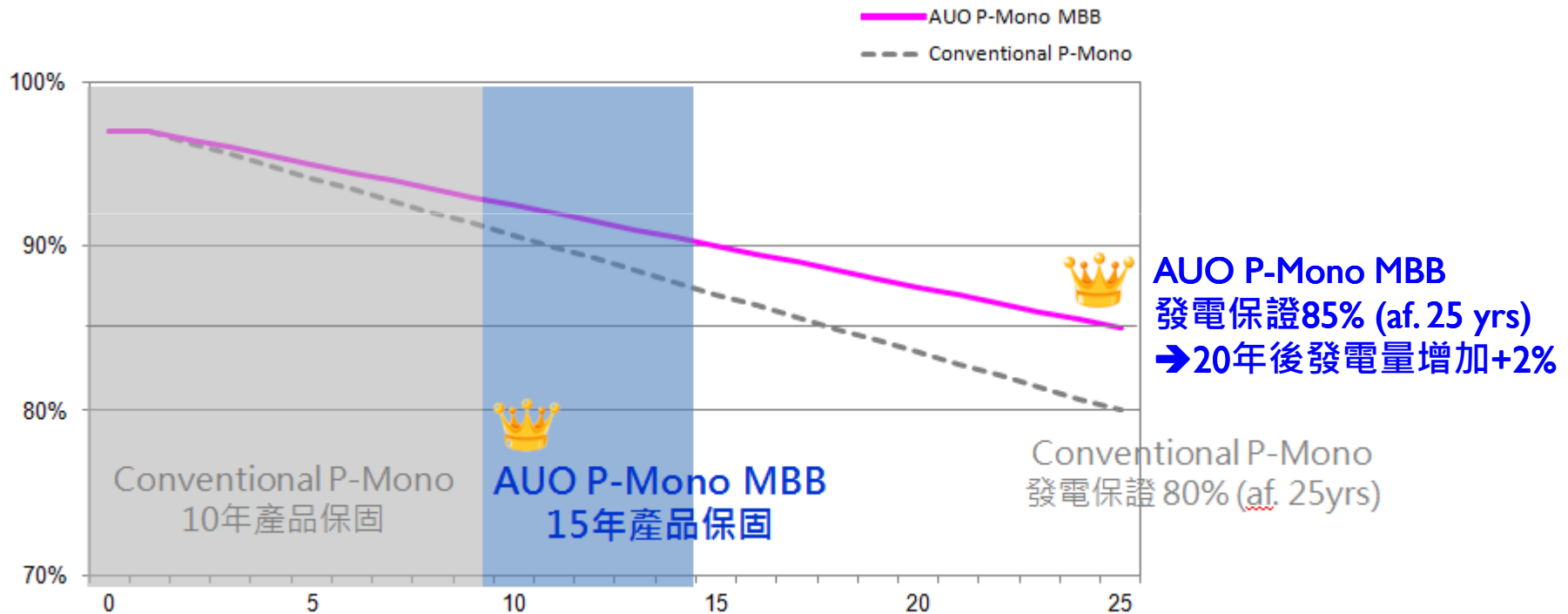
Rate of failures in PV power plants



優越技術IV: 15年產品保固與25年85%發電保證



友達光電致力於提供更可靠、耐用的產品，全系列太陽能模組產品均具備優於業界標準的效能(輸出功率保證)，以確保太陽能系統長期且穩定的發電。



友達多柵線新產品 確保客戶的收益



兩款多柵線產品都具有VPC認證，優越的產品也獲得模組金能獎殊榮。
12條 bus bar 有效的減少電池隱裂，保持最佳發電量，發電保固提升至25年85%



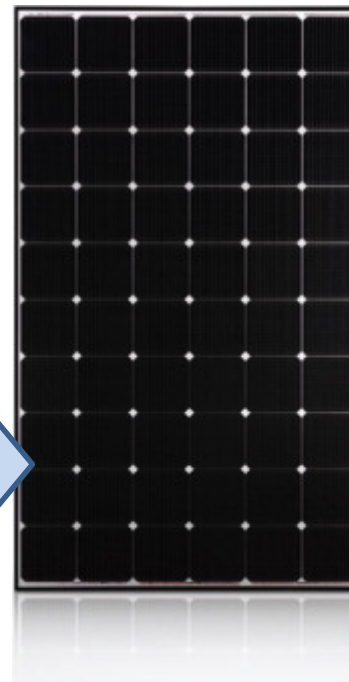
PM072MW2

PM072MW2

P-型單晶
72 cell MBB 模組
390W~400W

PM060MW4

P-型單晶
60 cell MBB 模組
325w~330W

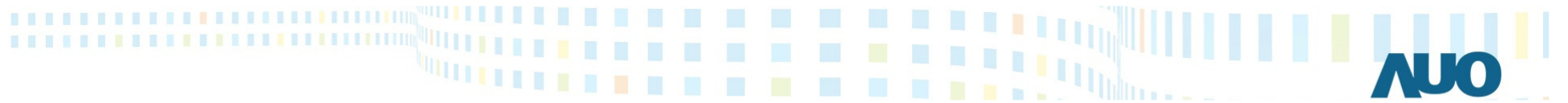


PM060MW4



V35877-BSM1

標檢局 認證



實績案例

專案實績 – 歐洲



10MW 地面型
Gnotzheim, 德國



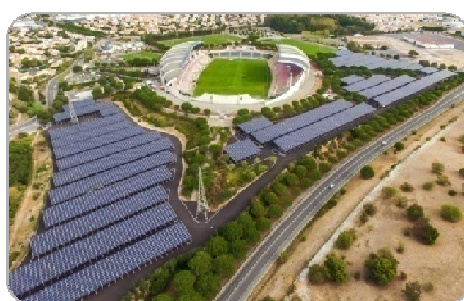
2MW 地面型
Dusseldorf Airport, 德國



20MW 地面型,
Celano, 義大利



13.5MW 車棚屋頂
Bassens, 法國



4.4MW 車棚
Beziers, 法國



4.9MW 地面型
Westmill, 英國

專案實績 – 台灣



9.87 MW, 屋頂型
桃園, 台灣



499 kW, 停車棚
台中, 台灣



3.87 MW, 屋頂型
台南, 台灣



6 MW, 水面型
台南, 台灣



999 kW, 停車棚
台中, 台灣

專案實績 – 日本



2MW 地面型,
福島, 日本



1MW 地面型
岡山, 日本



2MW 地面型
福島, 日本



500kW 屋頂型
東京, 日本



18kW 屋頂型
岡山, 日本

專案實績 – 新興市場



5MW 地面型
Aurangabad, 印度



1.7MW 屋頂型
釜山, 韓國



3.72MW 地面型
Hyderabad, 印度



325kW 車棚屋頂,
愛麗斯泉機場, 澳洲

友達光電是您永續發展的太陽能夥伴



企業永續力

- 穩健經營超過**20**年的可靠企業
- 企業社會責任全方位永續經營，創造共享價值
- 多項國際獎項肯定，包含連續**9**年名列**DJSI**道瓊世界永續性指數

策略能力

- 一站式整合多樣化太陽能產品與服務
- 藉由嚴選材料與嚴格品質測試提供優良模組展品
- 全方位太陽能電廠事業能力



AUO

Innovating Life