

4934

sic

4934太極能源法說會報告

報告人：余秀珍、謝銘勳

免責聲明及保密規定

The logo for SIC (Shanghai International Circuit) is located in the top right corner. It consists of the letters 'SIC' in a white, bold, sans-serif font, centered within a blue square. The square has a glowing effect, with light rays emanating from the top right corner, and is set against a dark blue background with a subtle circuit board pattern.

本簡報所提供之資訊含有前瞻性敘述。此前瞻性敘述將受風險、不確定性與推論所影響，部份將超出我們的控制之外，實際結果可能與此前瞻性敘述所提大不相同。由於此風險、不確定性與推論，此前瞻性敘述之事件與環境可能部份或全部不能如同我們所預期。

本簡報資料中所提供之所有資訊係依據推論，本公司(集團)並不保證其正確性、完整性及可靠性，且不負有更新或修正本簡報資料內容之責任。

本簡報資料中所提供之資訊並未能代表本公司、產業狀況或後續重大發展的完整論述。此簡報及其內容未經本公司書面許可，任何第三者不得任意取用

大綱

1. 公司基本資料與財務報告
2. 三大事業群概述
3. SiC材料應用與市場分析
4. SiC生產工藝
5. 結語

大綱

- 1. 公司基本資料與財務報告**
2. 三大事業群概述
3. SiC材料應用與市場分析
4. SiC生產工藝
5. 結論

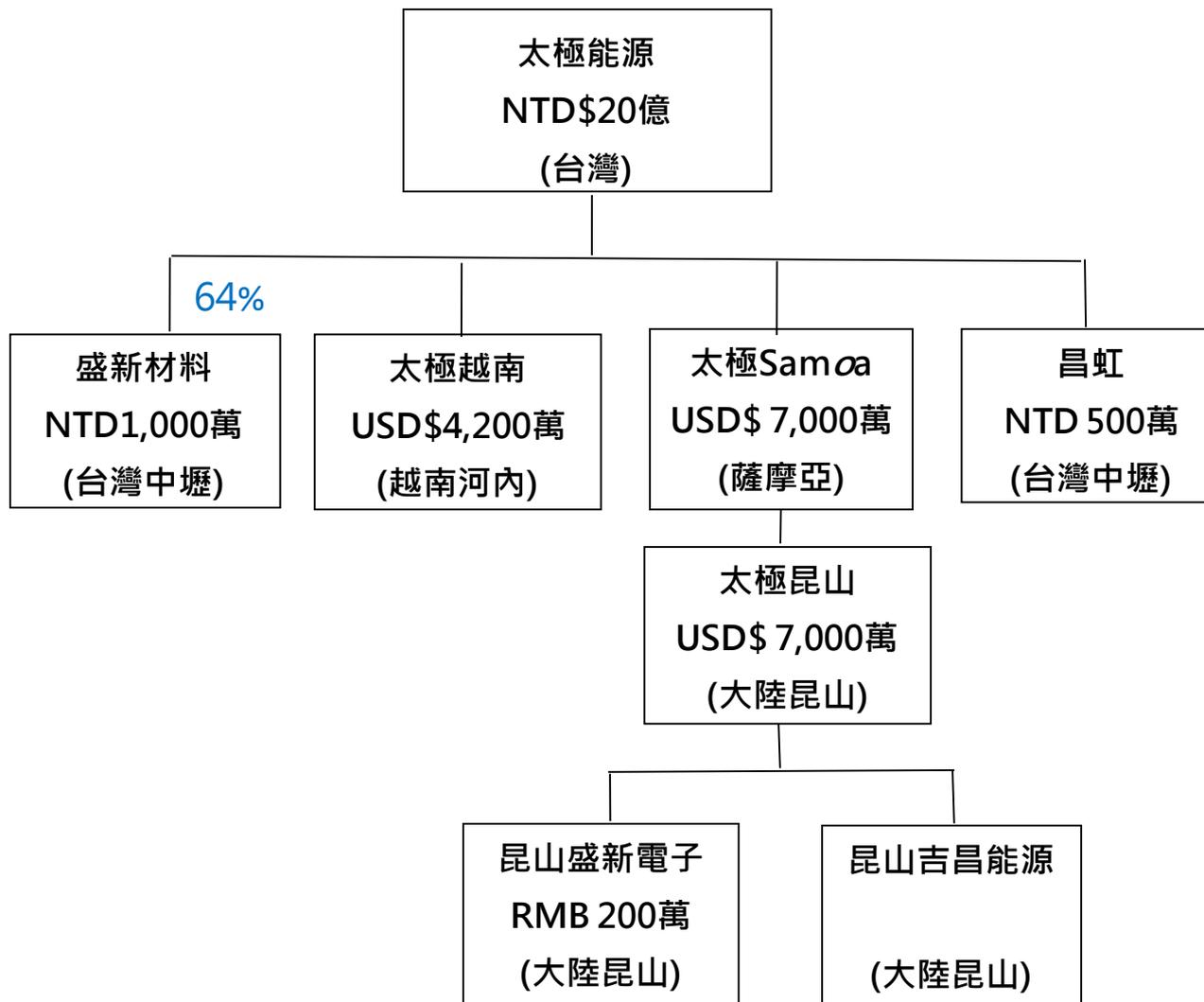
太極能源公司基本資料

SIC

- 成立日期：2007/5/14 13.3年
- 資本額：NTD 20億
- 主要股東：廣運機械
持股比例：28.83%
- 股票上市：2011年8月
股票代號：4934
- 主要產品：
太陽能電池、太陽能系統



關係企業投資架構圖



合併資產負債表

The logo for SIC (Shin Kong Information & Communications) is located in the top right corner. It consists of the letters 'SIC' in a white, sans-serif font, centered within a blue square that has a glowing effect and a circuit-like pattern in the background.

單位:新台幣百萬元

科目類別	2018年	2019	2020年 H1
現金及銀行存款	584	607	786
應收款項	545	218	21
存貨&WIP	153	77	85
流動資產	2,269	1,451	1,387
非流動資產	2,775	2,719	2,113
資產總計	5,044	4,170	3,500
流動負債	2,048	1,531	1,206
非流動負債	670	841	472
負債總計	2,718	2,372	1,678
普通股股本	3,565	2,000	2,000
資本公積	1,052	795	795
保留盈餘	(1,834)	(484)	(432)
其他權益	(457)	(512)	(545)
股東權益	2,327	1,799	1,818
每股淨值:	6.5	9.0	9.1
流動比率:	111%	95%	115%
負債比率:	54%	57%	48%

合併損益表



單位:新台幣百萬元

類別	2018年	2019年	2020年H1	2020Q1	2020Q2
稅後EPS	(5.17)	(2.42)	0.26	(0.04)	0.30
收入	2,727	2,329	1,068	502	566
毛利	(802)	(120)	199	43	156
營業費用	(322)	(210)	(120)	(55)	(65)
營業損益	(1,124)	(330)	79	(13)	92
業外收支	(615)	(180)	(35)	2	(37)
稅前淨利	(1,739)	(510)	44	(11)	55
所得稅費用(利益)	(105)	26	8	3	5
稅後淨利	(1,844)	(484)	52	(8)	60

毛利率	(29.4%)	(5.1%)	18.6%	8.5%	27.6%
營業費用率:	11.8%	9.0%	11.3%	10.9%	11.4%
營業(損)益率:	(41.2%)	(14.2%)	7.4%	(2.6%)	16.2%
稅前淨(損)率:	(63.8%)	(21.9%)	4.1%	(2.3%)	9.6%
稅後淨(損)率:	(67.6%)	(20.8%)	4.9%	(1.6%)	10.5%

合併現金流量表

The logo for SIC (Shin Kong Information & Communications) is located in the top right corner. It consists of the letters 'SIC' in a white, sans-serif font, centered within a blue square. The square has a subtle circuit-like pattern and a bright light effect in the top right corner.

單位: NT佰萬元	2018年	2019年	2020年H1
營業活動淨現金流入	(313)	416	573
投資活動淨現金流入	(478)	55	(126)
籌資活動淨現金流入	420	(415)	(255)
其他調整	1	(33)	(13)
本期現金及約當現金增加數	(370)	23	179
期初現金及約當現金餘額	954	584	607
期末現金及約當現金餘額	584	607	786

大綱

1. 公司基本資料與財務報告
- 2. 三大事業群概述**
3. SiC材料應用與市場分析
4. SiC生產工藝
5. 結語

太極能源三大事業佈局

4934

SiC



電池事業



電站系統



SiC新事業

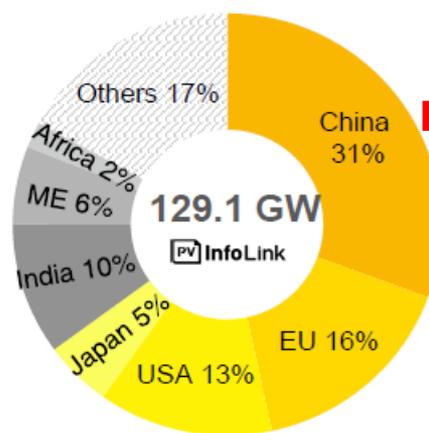
- 生產基地全部集中在越南廠
- 以單晶PERC雙面電池為主，多晶為輔
- 今年的目標產能為**800MW**，其中單晶500MW，多晶300MW

太陽能市場回顧分析與展望

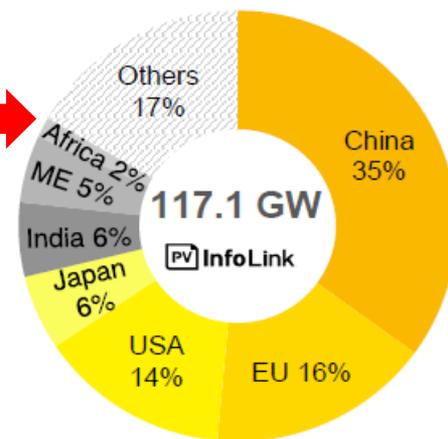
SiC

1. 2020年原本預估會比2019年的 **121.4GW** 成長6.3%到**129.1GW**，但是因為新冠疫情的影響，預估會下降為**117.1GW**。2021年的市場預估為**134.8GW**，比2020年成長約15%。
2. 2020年因疫所延遲的項目大多數將在2021年上線，且中國逐步取消補貼和美國稅收抵免到期(分別在2020年和2021年)，將導致專案開發急速發展，2021年的需求大增。
3. 根據預測，2022年新增需求將達到**168.5 GW**，2023年將達到**184 GW**，2024年將達到**199.8 GW**，全世界的光伏容量將從今年年底的約630 GW增加到2024年底1.4 TW的光伏容量。

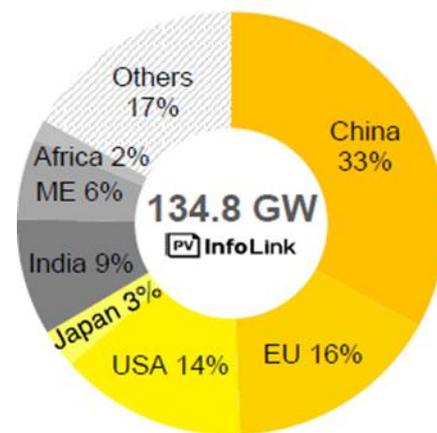
2020(疫情爆发前)



2020(疫情爆发后)



2021



太極能源越南廠的地域貿易優勢



美國稅收抵免(ITC)逐步減少

2019年	30%
2020年	26%
2021年	22%
2022/1/1後	公用及商用電站10% 戶用0%

2020美國雙面模組防衛性關稅

反傾銷稅+反補貼稅(雙反稅)	14.70%
201條款	0%
301條款	25%
中國模組輸美稅率總計	39.70%
反傾銷稅	4.39%
201條款	0%
台灣模組輸美稅率總計	4.39%

1. 美國投資稅收抵免(ITC)逐步減少，預期將激起戶用及工商市場在2020底~2021整年的搶裝熱潮。
2. 越南雙面模組出口美國完全免稅,中國出口需39.70%,台灣出口需4.39%.
3. 越南電池出口美國無雙反稅、無301稅、前2.5GW無201稅。
4. 善用越南產地優勢，太極於2020-2021年估計約有95%的產品銷往價格較高的美國市場以提高營收及獲利。

- 子公司承陽能源於今年上半年出售
- 目前仍持有電站容量**3.44MW**
- 積極投入國內新建電站開發與施作
- 穩定維運服務, 完成之新建電站加入維運範圍

盛新材料科技(TAISIC Materials Corp.)

成立時間：2020年6月

負責人：謝明凱

主要業務：碳化矽(SiC)為主之第三代半導體晶圓

主要股東：太極能源 64%
廣運機械 10%

大綱

1. 公司基本資料與財務報告
2. 三大事業群概述
- 3. SiC材料應用與市場分析**
4. SiC生產工藝
5. 結語

半導體材料分類



SiC

- 第一代半導體：鍺(Ge)、矽(Si)
 - 微電子產業、資訊產業
- 第二代半導體：砷化鎵(GaAs)、磷化銦(InP)
 - 通訊產業、照明產業
- 第三代半導體：碳化矽(SiC)、氮化鎵(GaN)
 - 高壓功率元件、高頻通訊元件

SiC物理特性



SiC

Properties		Si	SiC	
能隙 Bandgap	eV	1.12	3.2	~3x
電子遷移率 Electron Mobility	cm ² /Vs	1500	650	
擊穿電場 Electron Field for Breakdown	MV/cm	0.3	3.5	~10x
飽和漂移速率 Saturated Drift Velocity	x 10 ⁷ cm/s	1.0	2.0	~2x
熱傳導率 Thermal Conductivity	W/cm/K	1.5	4.5	~3x

SiC半導體元件優點

適合高功率應用

超高工作電壓

超高切換頻率

高溫下元件較穩定

抗輻射能力強

應用模組體積可縮小



SiC元件產品應用領域

SiC

SiC晶圓

導電(N)型

半絕緣(SI)型

發光二極體

電力電子元件
(SBD、MOSFET...)

通訊電子元件
(HEMT)

LED照明



UPS



車用馬達



太陽能



風力



高鐵



5G通訊 (小基站)



衛星



雷達



SiC與GaN高功率模組應用領域

SiC

Low-Voltage

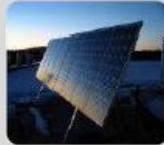


PFC/Power supply



Audio Amplifer

Medium-Voltage



PV Inverter



Motor Control



EV/HEV



UPS

High-Voltage



Ship&Vessels



Smart Power Grid



Wind Mills



Rail Transport

<200V

600V 900V 1.2kV 1.7kV

3.3kV

6.5kV+

SiC diodes

GaN-on-Si Transistors

Battle fields

SiC Transistors

SiC晶圓價格比較

SiC

4"

- N型：500美元/片
- SI型：1,800美元/片

6"

- N型：1,500美元/片
- SI型：4,000美元/片

SiC

碳化矽上下游產業鏈

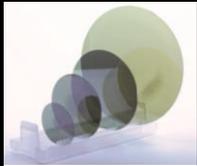
原料



晶錠



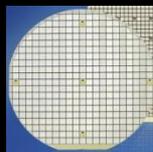
晶圓



磊晶片



IC



元件



功率模組



自製長晶原料
越峰、台聚

單晶 切磨拋
生長
4934太極(盛新)

磊晶

晶片
製程

封裝
製程

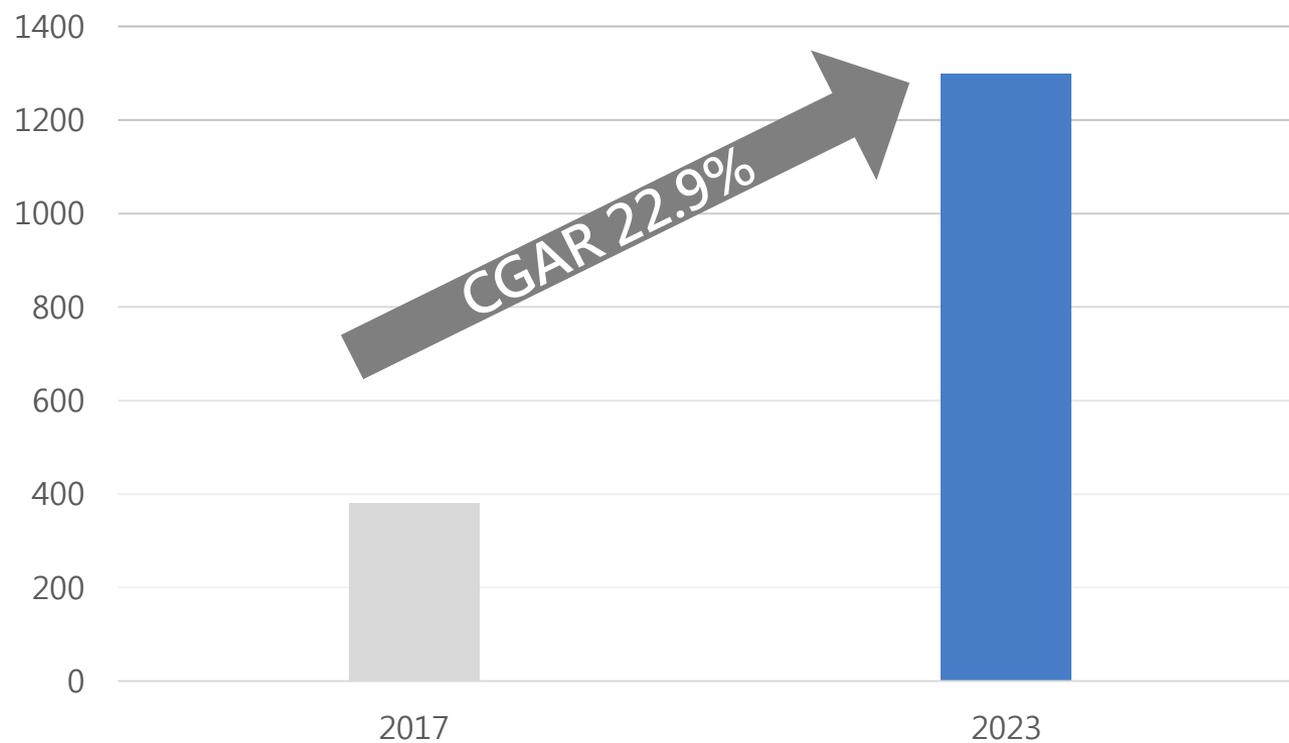
Cree、II-VI、GTAT、Rohm
SK Siltron(DuPont)、昭和電工(NSC)
天科合達、山東天岳、山西爍科、
6488環球晶、3583辛耘(晶圓再生)、
8028昇陽半(晶圓薄化)

Wolfspeed、Rohm、Infineon、ON Semi、
Qorvo、Mitsubishi、STMicroelectronics、
X-Fab、EpiWorld
3105穩懋、2455全新
3016嘉晶、3707漢磊

M\$ SiC 通訊元件應用市場規模預估

SiC

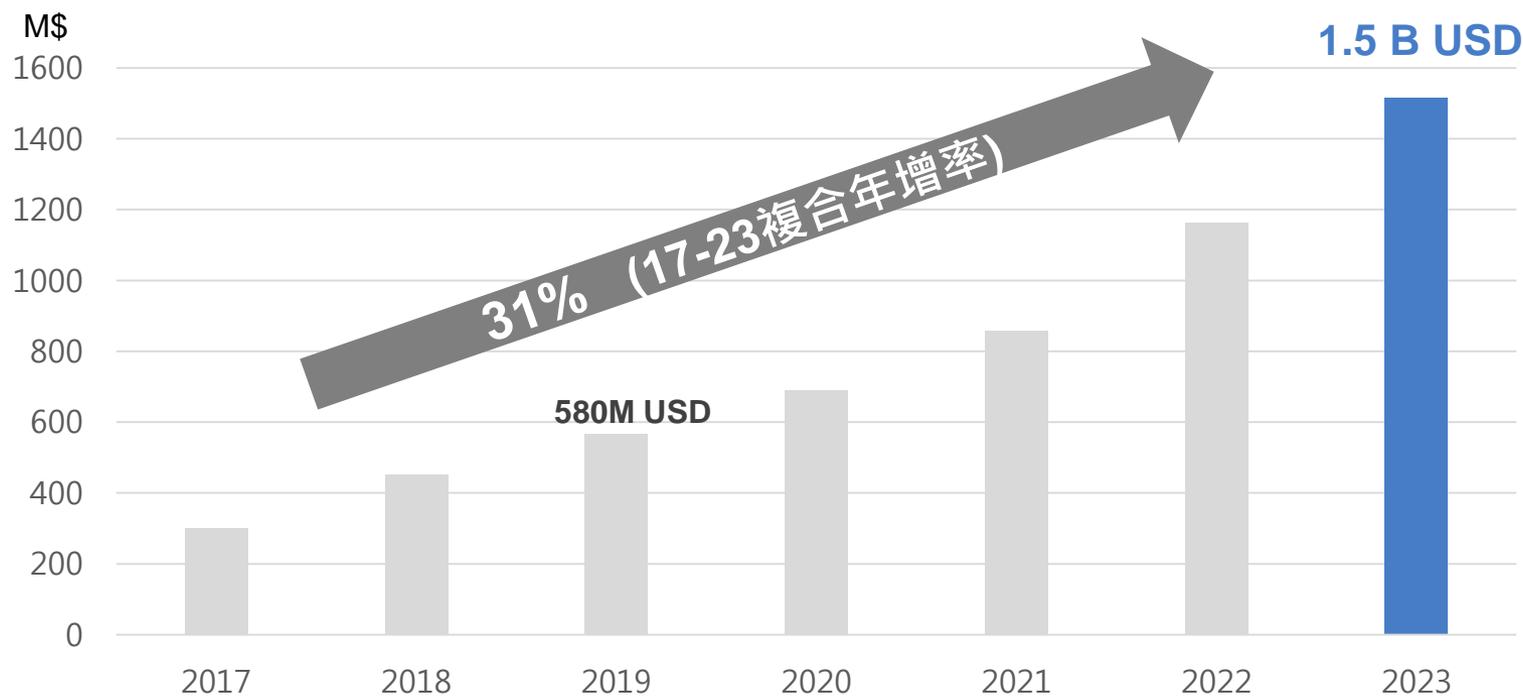
2023年市場規模達**13億美金**



SiC電力元件應用市場規模預估

SiC

2023年將達**15億美元**的市場規模

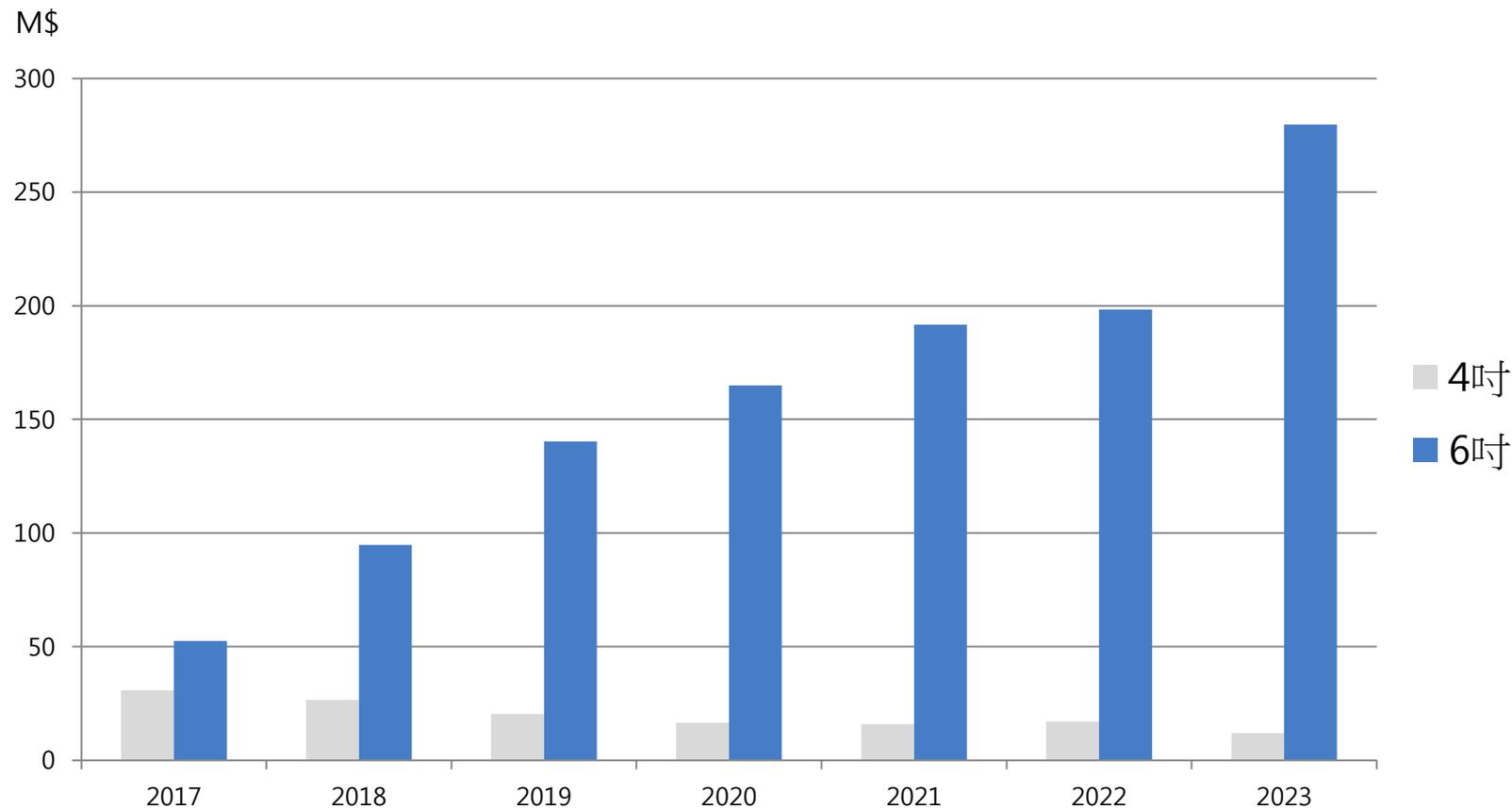


新成長動能在充電樁、新能源車、馬達驅動等應用

資料來源：Yole Développement

導電型SiC基板的市場規模

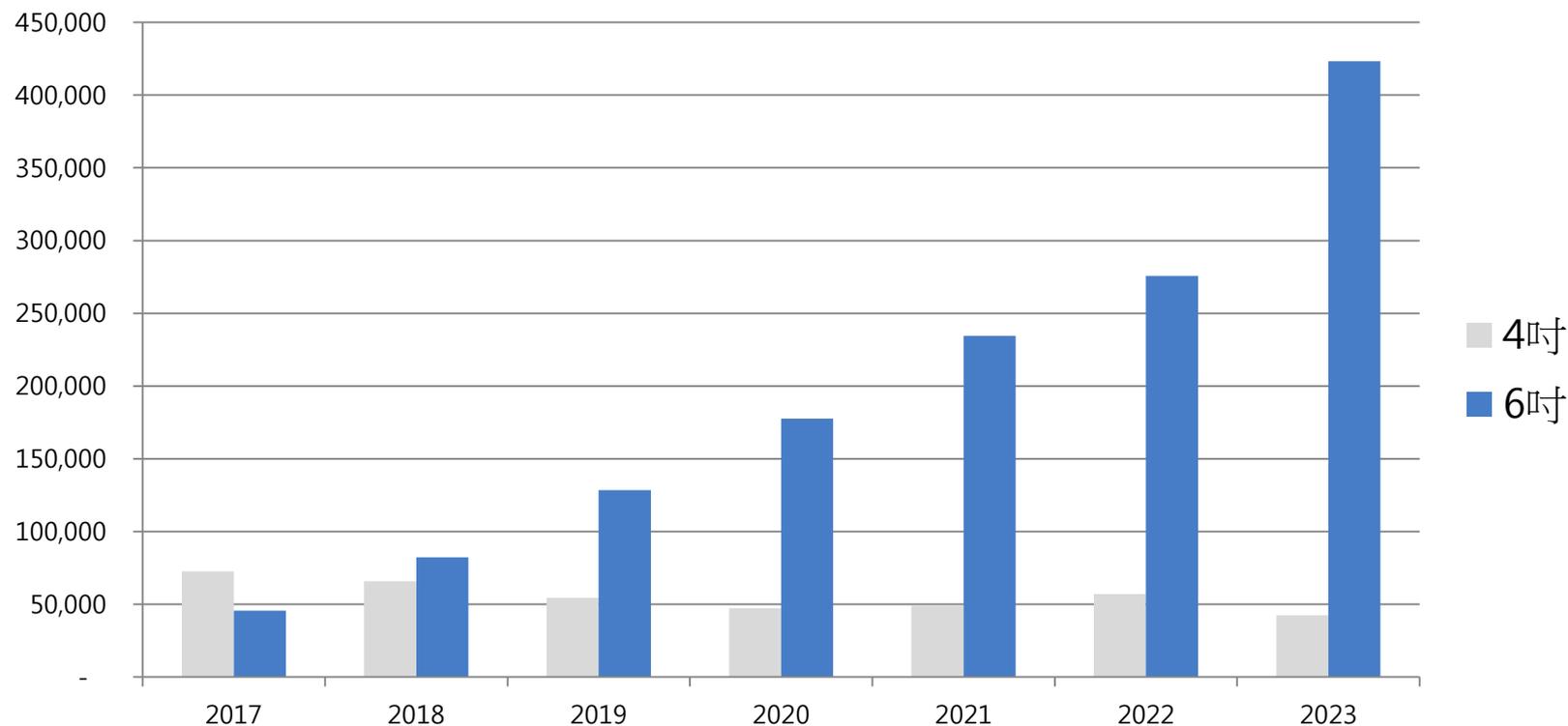
SiC



資料來源：Yole Développement

導電型SiC基板的需求

SiC



資料來源：Yole Développement

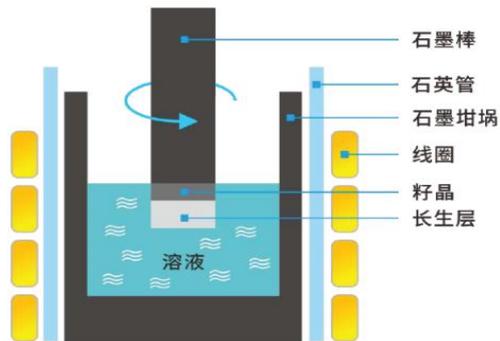
大綱

1. 公司基本資料與財務報告
2. 三大事業群概述
3. SiC材料應用與市場分析
- 4. SiC生產工藝**
5. 結語

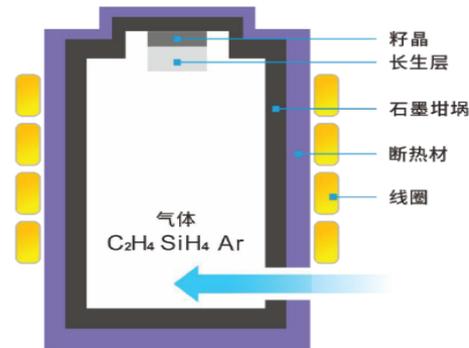
碳化矽單晶生長3種製程

SiC

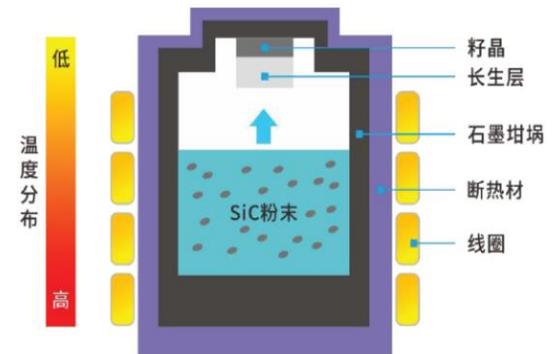
液相磊晶法 (LPE)



高溫化學氣相沉積法 (HTCVD)



物理氣相傳輸法 (PVT)



LPE: Liquid Phase Epitaxial

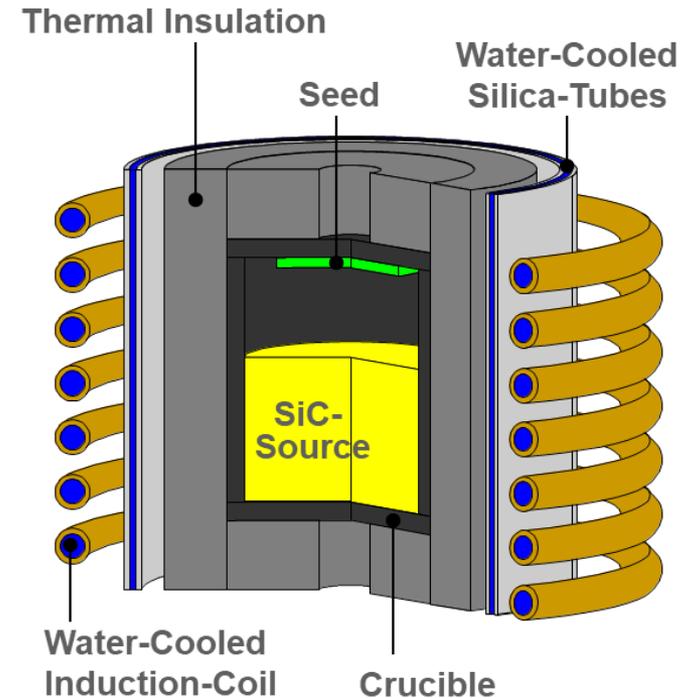
HTCVD: High Temperature Chemical Vapor Deposition

PVT: Physical Vapor Transport

碳化矽PVT長晶法示意圖

SiC

1. 在石墨坩鍋的黑盒子中無法即時觀察晶體生長狀況：包含SiC單晶晶種、石墨坩鍋及高純度SiC原料皆無法重覆使用，須破壞坩鍋才能取出SiC晶體，確認長晶成功或失敗
2. 一爐**7天**才能長成**2公分**，生產速度緩慢
3. 因SiC具有200多種相近的晶態(Polytype)，要在如此嚴苛的條件下生長出大尺寸、無缺陷、全區皆為同一晶態4H，需要非常精確的**熱場、流場、電性均勻度控制、材料匹配及經驗累積**。



碳化矽長晶技術難度

SiC



時間長

Si : 3~4天
SiC : 7天



長度短

Si : 200公分
SiC : 2公分



純度高

原料、晶種
取得難

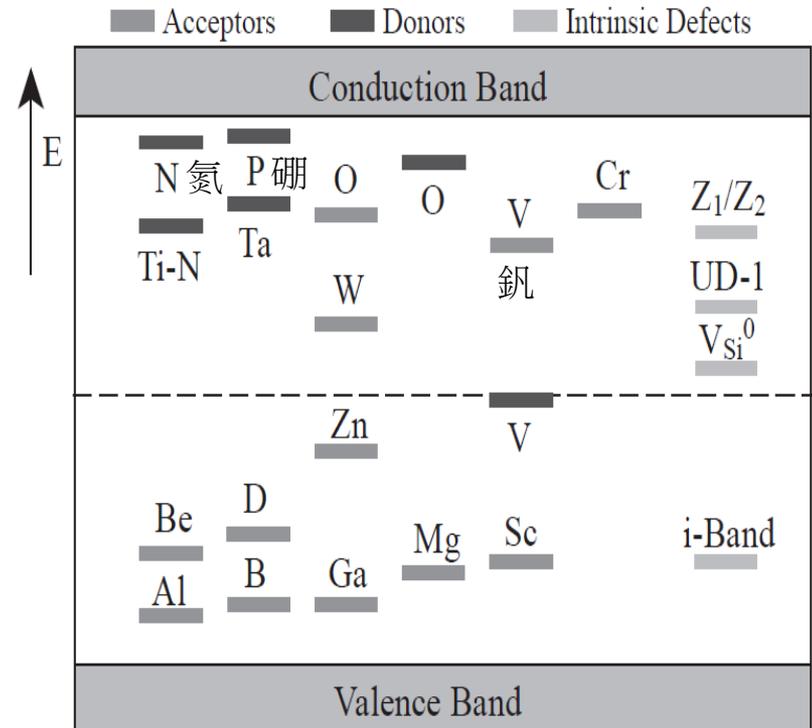
SI-SiC長晶製程概述

SiC

高純度長晶製程

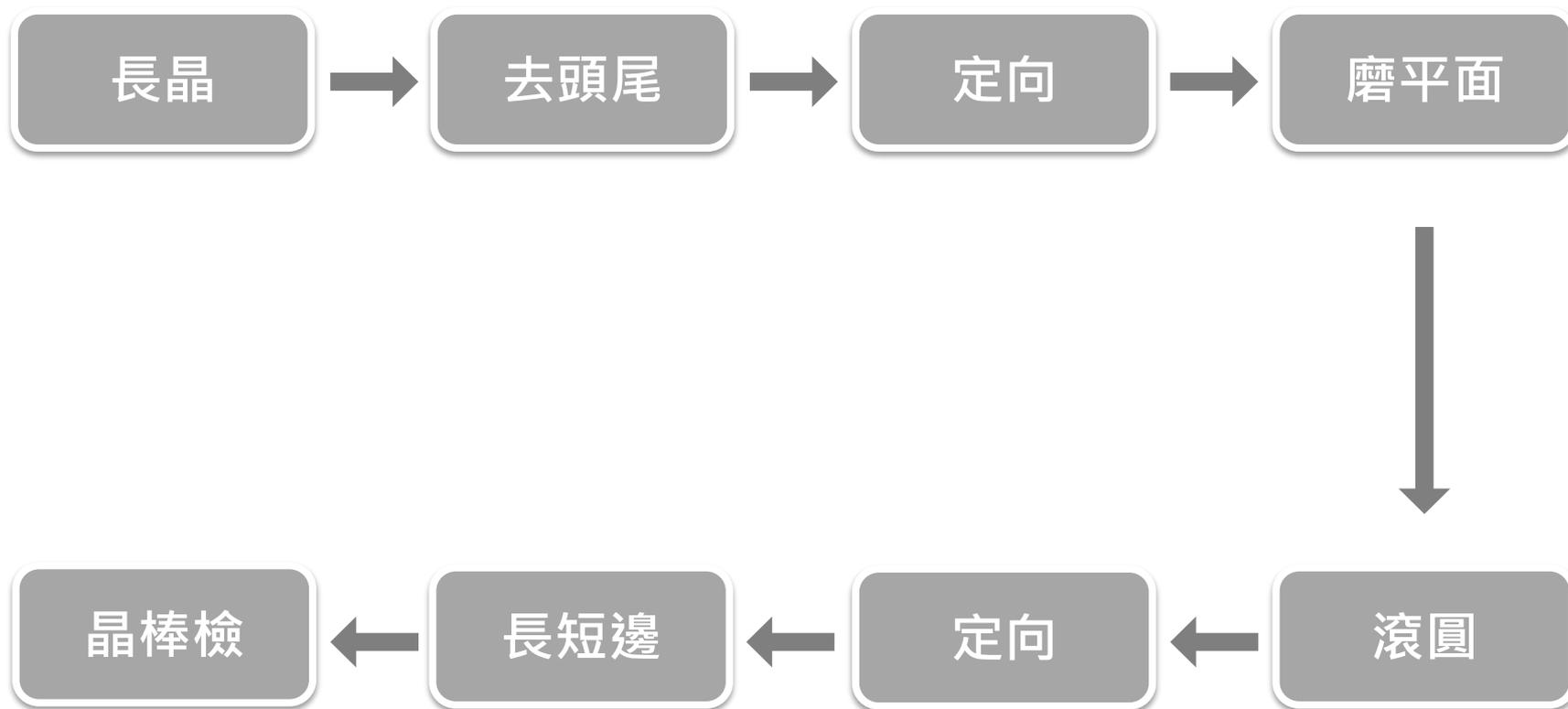
- 半絕緣SiC基板阻值要求 $\geq 1E6\Omega\cdot cm$ ，有兩種技術可達成此規格要求：
1. 以摻雜釩元素來修飾基板電性，此技術會引起生長缺陷，降低SiC晶體品質而降低元件良率，使得晶體製造複雜度提高並使成本增加
 2. 以**高純度長晶**的方式，調控SiC晶體內之缺陷，達到提高基板電阻率的目的。使用高純度長晶法除在石墨坩堝、原料需高純度、低雜質外，還需克服環境中的**氮含量**(因SiC晶體中氮濃度較高時，導電率會提升)。

摻釩製程



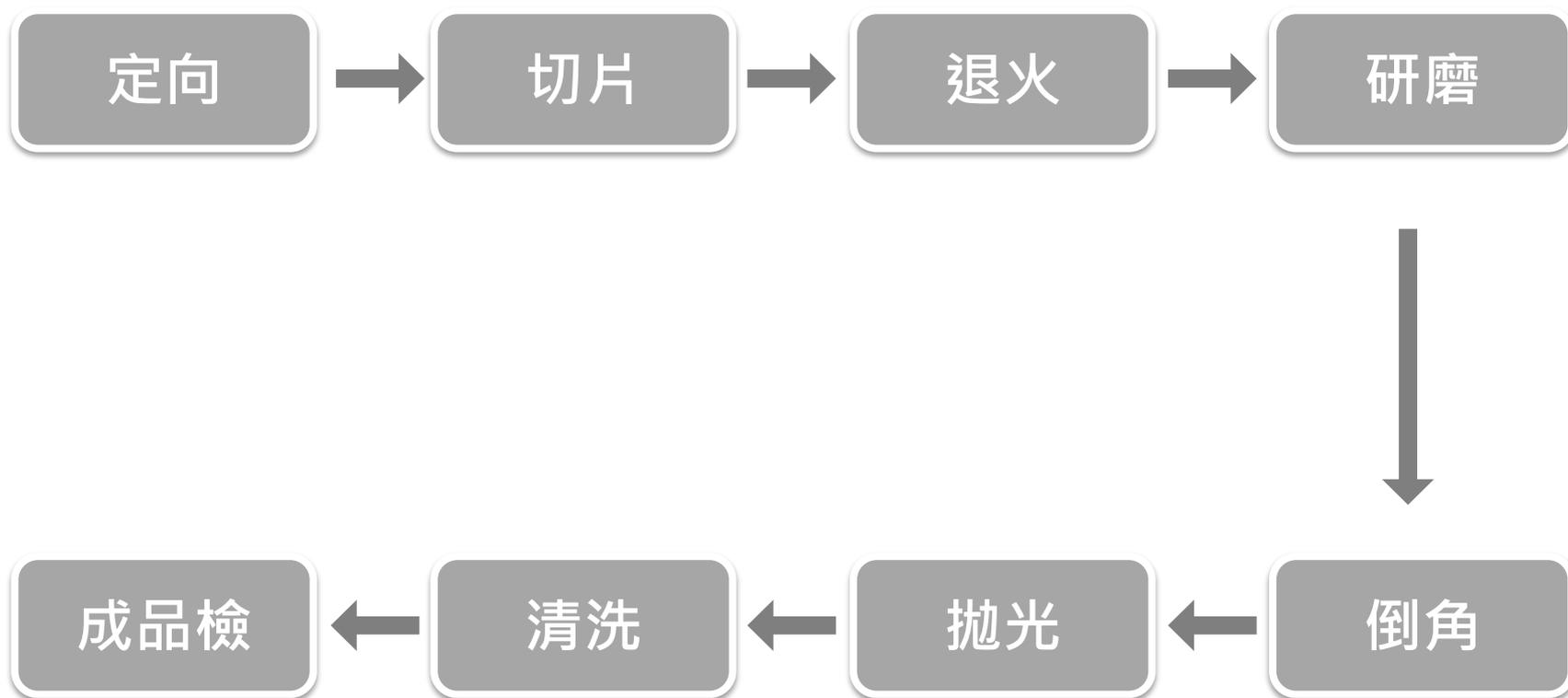
SiC晶棒製作流程

SiC



SiC晶圓製作流程

SiC



母公司廣運開發之第三代半導體機台

SiC



大綱

1. 公司基本資料與財務報告
2. 三大事業群概述
3. SiC材料應用與市場分析
4. SiC生產工藝
- 5. 結語**

1. 碳化矽在高壓功率元件和高頻通訊元件的應用上，市場在未來幾年將會有爆炸性的成長
2. 碳化矽晶圓技術難度高，供應無法滿足需求，因此我們選擇投入最上游的晶圓事業，現在是最好的投資時機
3. 太極能源和子公司盛新材料科技積極跨入SiC基板製造領域，開發自有核心專利及核心技術，目前已進入產品送樣驗證階段，預計2021年Q1開始量產。

The logo features the text "4934" in a white, sans-serif font at the top right of a blue square. Below it, the word "Sic" is written in a large, white, stylized font. The blue square has a glowing, pixelated border and is set against a dark blue background with glowing circuit traces and a bright light source at the top left.

4934

Sic

太極能源 4934

邁入次世代半導體的新世紀