

**【銀獎】 節能標竿案例分享**  
**台灣積體電路製造股份有限公司十五廠一 / 二期**

熊家田 副理



# 節能實務分享



台灣積體電路製造股份有限公司 十五A廠

## Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, Ltd.

Established in 1987, TSMC is the world's first dedicated semiconductor foundry. As the founder and a leader of the Dedicated IC Foundry segment, TSMC not only provides customers with the most advanced process technologies but also builds green factories and green supply chains friendly to the environment.



# 半導體產品的應用

- 半導體的應用將為人類帶來更便捷、高效率與低耗能的生活。

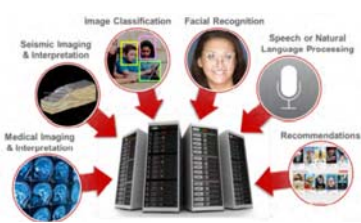
## Mobile Device



## Auto drive



## High Performance Computing



## IoT



# 台積公司 企業社會責任



**台灣積體電路製造股份有限公司**

### 環境保護政策

台積公司自成立以來，即在專業半導體製造服務中盡力實踐永續，同時也將企業公民責任，擴展與員工、股東、客戶、子公司、合資公司、供應商、承包商、社會福利相關係人建立良好互動，共同追求永續未來。

**我們的願景**  
促進環境永續，成為世界級環境保護與能資源節約的標竿企業。

**我們的使命**

- 持續推動綠色能源，綜合製造綠色供應鏈，並實踐環保風險。
- 追求能源、水與其他資源之最佳使用效率，並積極投入減碳與污染防治。
- 與利害關係人溝通及合作，降低產品生命週期環境衝擊。

**我們的執行方針**

- 積極或超越國際外環境保護及能資源效率，耗用相關法規與標準。
- 關注全球氣候變遷趨勢，評估氣候風險機會，並投入資源執行有效的節能、節水等改善措施。
- 採取積極及善行動，持續提升能資源利用、廢棄物管理與污染防治績效，並積極與客戶、供應商和外包商合作，共同建立最佳設計、製造到產品與服務之半導體綠色供應鏈。
- 深化全體員工、子公司、合資公司對環境保護的認知、責任與承擔。
- 對外分享知識與經驗，透過與商業夥伴、高等教育及全體社會的合作，攜手因應環境保護與氣候變遷的嚴峻挑戰。

劉德音  
董事長  
2019年4月

## 我們的願景

- 促進環境永續，成為世界級環境保護與能資源節約的標竿企業

## 企業社會責任 執行委員會主席的話

企業在追求獲利與成長的同時，也必須兼顧環境保護、社會責任以及公司治理。自台積公司成立以來，除在本業追求發展之外，致力於公司治理，並且與各層利害關係人良好互動，善盡企業公民責任，追求我們的永續未來。而對台積公司來說，企業社會責任最重要就是堅守我們的「超心價值」，要求所有同仁身體力行展現出我們的經營理念，在各個層面上不斷推進「技術領先、卓越製造、客戶信任」的三大競爭優勢，以此邁向台積的產業領導地位來顯彰我們環境及社會的最佳改變。

高階以來，台積公司秉持提升社會的願景，而科技與創新亦協助解決人類面臨的各項挑戰。台積公司秉持著感恩的心，具體做了許多事情，積極回饋社會，近年來已成為業界的標竿。我們在致力於企業社會責任的同時，也鼓勵了員工在思想上，在做法上，追求創新突破，培養了同理心與視野。我期望我們所有的同仁以自身專業投身更多的社會參與，讓我們有更多的全人發展。

因此，歷經 105 年，我們組成了企業社會責任執行委員會，與多位不同領域的高階主管一同訂定公司未來企業社會責任的戰略方針。會同我們的企業社會責任委員會，一同推動台積企業社會責任相關的工作並使它成為台積文化的一部份。

我們重新檢視公司的核心能力以及兩大基金會能發揮影響力的領域，選訂了 ESG 的重點，並鼓勵同仁應用自身的專業與熱情，幫助公司實踐企業社會責任的承諾。我們更訂定了 2030 年的整體目標及具體作法以落實我們的承諾。

我們感謝我們在每一個角落，認真做好每一件事的同仁。在每年的企業社會責任報告書中可以看到大家在過去一年如何在各方面採取行動並成為永續未來的實踐者。在此期許台積同仁能以真摯的熱情，在追求永續性的路上，一同往前持續邁進，成為提升社會的正向力量。





## 台積公司 自身做起

### 強化氣候韌性

面對日益惡化的極端氣候，具備因應氣候災害韌性是企業營運的重要一環。台積公司利用溫升 2°C 與歷年最大災害情境，每年固定鑑別氣候變遷、極端氣候可能帶來的旱災、高溫缺電、洪水、強風破壞等影響營運的關鍵因子，並建立組織營運韌性強化的標準化準則，要求包含新廠在內的所有廠區全面執行。民國 108 年全公司順利達到無生產中斷目標，成功防禦氣候變遷可能帶來的災害衝擊與營運損失。

其中透過建造符合國內外綠建築認證的廠房，不僅可降低興建過程及營運階段的各項水電資源耗用，增加建物的氣候韌性。同時也在建築設計時就納入生態營運的巧思，讓工業生產與生態永續不悖共存。截至民國 108 年，共累計取得 32 座美國 LEED 黃金級以上綠建築認證及 23 座台灣綠建築 EEWB 認證；LEED 認證面積全球半導體業第一、全台第一，綠建築認證面積、綠色工廠認證數亦為全台第一。

### 從自身做起，帶動產業標竿學習

台積公司積極的節能減碳績效登錄於工業局產業溫室氣體自願減量平台，通過政府逐年查證，屢獲工業局頒發「產業溫室氣體自願減量績優廠商」肯定。其中，長期執行製程用含氣溫室氣體尾氣削減設備的減碳標竿做法，亦於民國 108 年通過第三方查證，成為國內第一家獲得減碳方法學

TM002 認證的半導體企業，未來將運用此減量方法所獲碳權用於自身生產排放的溫室氣體抵減，落實綠色製造承諾。

更多詳細內容，請參閱台積公司企業社會責任網站《積極節能減碳：台積公司成為國內首家獲 TM002 方法學認證標竿的半導體企業》

美國 LEED 綠建築		1 LEED 綠建築認證面積 全球半導體業第一、全台第一	32 座 所有十二吋廠房均取得 LEED 黃金及以上認證
台灣綠建築 EEWB		1 綠建築認證面積 全台第一	23 座 所有十二吋廠房均取得 EEWB 認證
綠色工廠		1 綠色工廠認證數 全台第一	12 座 綠色廠房
優良智慧建築		1 第一座優良智慧建築	

資料來源：台積公司企業社會責任報告書108年度(108頁)



晶圓十五廠獲頒工業局「產業溫室氣體自願減量績優廠商」

台積公司獲頒 TM002 減碳認證證書

資料來源：台積公司企業社會責任報告書108年度(109頁)

## 台積公司 節能措施

### 台積公司節能措施



註：碳排放量係數以 0.533 公斤／度；1 度電 = 3,600 千焦耳

資料來源：台積公司企業社會責任報告書108年度(107頁)



## 台積公司 焦點案例

### 焦點案例

### 率業界之先，攜手供應商開發世界級半導體綠色機台

身為全球最大的專業積體電路製造服務公司，台積公司致力打造半導體永續供應鏈。有鑑於製程機台用電量佔全公司能源使用 50% 以上，加上先進製程機台數量逐年增加，因此自民國 105 年起攜手機台設備商，合作開發半導體綠色機台，在新機台引進前即完成節能設計驗證、安裝節能元件，擴大先進製程機台節能效果。

台積公司是全球第一家要求機台供應商對先進機台導入節能措施的半導體公司。民國 107 年至 108 年間，藉由節能減碳委員會評估，邀請全球七家半導體設備商及元件供應商舉行上百場討論，深入分析先進機台所有模組的耗能參數，進而啟動「新世代機台節能行動專案」，從節能項目發想、規畫、模擬測試到產品驗證等過程不斷反覆進行，並將節能規範納入新機台採購標準來展現對落實節能的決心，預計民國 119 年達成平均 20% 機台設備節能效益目標，驅動產業與供應鏈的正向循環。

民國 108 年，經由台積公司 300 人以上不懈的投入，總共提出超過 250 項節能行動方案，其中 110 項節能方案通過驗證，成功應用於 54 種 5 奈米先進製程機台，並針對 11 種耗能原件導入高效能零件與節能設計，預計民國 109 年將因改用 5 奈米節能機台省下二億度用電量。此外，民國 108 年亦建立「綠色機台認證制度」，已完成四家機台設備商共 27 種機型的綠色認證。

#### 新世代機台節能行動里程碑



#### 新機台節能合作廠商、領域與範疇



資料來源：台積公司企業社會責任報告書108年度(110頁)

## 台積公司 十五A廠



### 簡介：

台積電十五A廠生產 N28 等高階製程晶圓。追求技術上卓越與創新之餘，也積極採取對環境友善的各項前瞻做法，陸續榮獲全國國家環境教育獎優選、ISO 50001 能源管理系統、ISO 14067 碳足跡、ISO 14046 水足跡、ISO 14040 生命週期評估、ISO 14064 溫室氣體排放量驗證。



### 年度減量實績：

108 年度於廠內製程及廠務設備，積極推動「冰水主機最佳運轉、照明控制、製程節能」等多項減量方案，經改善後其溫室氣體減量約達 823 萬公噸 CO<sub>2</sub>。



案例介紹：冰機導入人工智慧 (108年度減量措施)

耗能問題

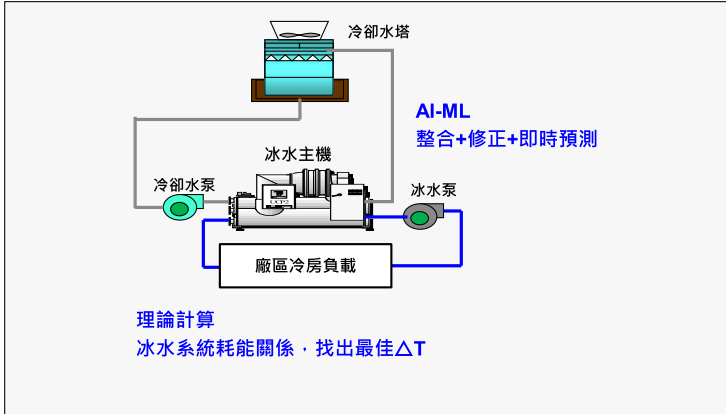
原先線性回歸為基礎設計的模型，此運算結果與實際運轉存在落差，非系統能耗的最佳化。

產出效益

- 節省用電約2百萬度/年，減少溫室氣體排放1,066公噸CO<sub>2</sub>e/年。
- 每年約節省能源費用新台幣548萬/年，回收年限0年。

改善重點

利用演算法自動學習不斷修正此能耗模型，提供冰機系統最佳運轉。



資源投入

改善投資新台幣0元。



案例介紹：新上線UPS運轉模式直接導入節能模式 (108年度減量措施)

耗能問題

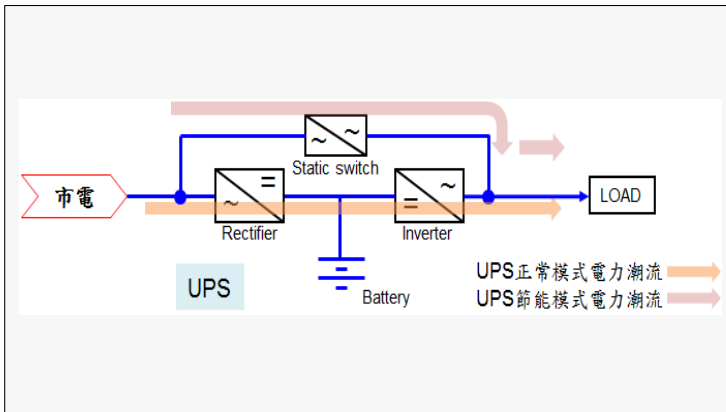
不斷電系統 UPS 正常模式供電路徑有控制元件損耗。

產出效益

- 節省用電約0.56百萬度/年，減少溫室氣體排放298公噸CO<sub>2</sub>e/年。
- 每年約節省能源費用新台幣1.4百萬/年。

改善重點

UPS 升級韌體版本由On line模式切換為Off line節能模式。



資源投入

改善投資新台幣0萬元。



案例介紹：水資源極致減量 (108年度減量措施)

耗能問題

機台使用之Filter，因只需保留其活性，因此可將流量調低節能，且閥件調小後可以省下大量水資源與轉換後的電費損耗。

產出效益

- 節省用電約**6.3**百萬度/年，減少溫室氣體排放**3,377**公噸CO<sub>2</sub>e/年。
- 每年約節省能源費用新台幣**15.7**百萬/年，無回收年限。

改善重點

調整閥件開度，降低純水浪費。

資源投入

改善投資新台幣**0**萬元。

