

Ch5 靈活創新

- 5.1 智慧產權
- 5.2 面板創新技術
- 5.3 智慧體現
- 5.4 普惠能源
- 5.5 製造變革



5.1 智慧產權

智慧財產權是友達最重要的資產之一。友達依據智慧財產權的管理需求與目標規劃，分別制定「智慧財產管理綱要」、「創新及專利管理辦法」與「員工創新發明獎勵辦法」。「智慧財產管理綱要」包含智慧財產政策、智慧財產權保護範圍與歸屬、智慧財產管理、獎勵等四構面，明確友達智慧財產權的戰略目標與作業方針。「創新及專利管理辦法」主要詳細說明智權管理組織及職責、創新提案管理、專利與營業秘密管理、創新環境建構等。另外，為了鼓勵員工從事創新發明，「員工創新發明獎勵辦法」主要分別對創新提案、專利申請與專利獲證等三階段制定「提案獎金」、「專利申請獎金」與「專利資產獎金」，期望全體同仁協助公司累積智慧財產，加強國際競爭力。

智慧財產權策略藍圖



友達重視自己的智慧財產，同時尊重他人的智慧財產。透過積極的智慧財產管理，一方面鼓勵員工創新、致力於創造優質智慧財產，藉此優化競爭優勢，提升企業的獲利能力；另一方面審慎評估他人的智慧財產權狀況，降低侵權風險，並且積極抵抗浮濫的專利訴訟，維持公司及股東的最大價值與利益。

友達智權管理措施與制度

專利管理

● 以申請專利方式保護智產，依三程序辦理

A. 依照創新提案評審委員會的決議申請各國專利。



B. 各專利申請過程中，妥善控管流程與盡力取得最適專利權。



C. 若因為官方核駁或其他因素考慮放棄專利申請案，必須經過智權室的至少三位主管所組成的會議決議辦理。

● 專利權取得之措施

A. 智權室依照各國專利局的規定，辦理維持有效的程序及繳納費用。

B. 進行專利權資產評估，做成評等分析報告，由智權室召開專利資產評估會議，覆核評等。

C. 針對整體專利資產管理需求，規畫執行專利資產運用專案，有效處置專利資產。

營業秘密管理

● 公司文件及資訊經分類為須保密者，應進行保密措施。創新構想決定以營業秘密方式來保護者，進行以下措施

A. 整理及標示該內容為機密，依機密文件方式管理。

B. 就該等內容與提案人簽屬營業秘密合約書，並告知其為公司有價值的機密資訊，應依保密程序管理。

友達擁有豐富創新能量的創新提案發明人分布於全球各地區，為了能夠有效實施與維持智慧財產權管理制度所需要的資源，友達投入許多心力於建構創新環境，並以專責單位智權室進行協助，讓創新提案發明人易於提出發明構想。

智權室專業職責與運作

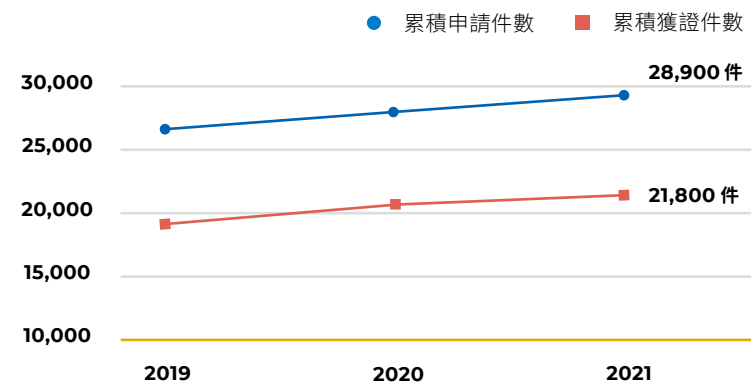
每年定期於董事會報告智慧財產權執行狀況，除了針對董事之建議提出因應改善措施外，更以定期內部檢視會議，討論現有技術概況、專利申請案件的申請狀況、現有產品與技術的相關訊息等，並透過適時的反饋機制，結合產業訊息與各國專利更新的實務經驗，擴大友達智慧財產權的投資效益。

關鍵項目	說明
提供創新及專利相關系統及平台	創新提案數據追蹤、統計與分析，專利申請及管理、及專利布局平台等
舉辦與宣導智慧財產權相關議題的教育訓練	課程依對象與實際需求，採必訓、選修同步進行
推動智慧財產權創新活動，辦理各項智慧財產權創新者的獎勵	專利獎勵、營業秘密獎勵、與著作物對外發表獎勵

友達智慧財產權策略佈局與成果

為持續加強友達在高附加價值產品的專利佈局，針對場域應用、面板增值與非面板等三個技術領域推出以申請專利為目的之技術開發專案（以下稱為專利育成專案），相對於 2020 年的專利育成專案項目，2021 年的專利育成專案項目成長約 30%。發明專利申請量在場域運用領域，較 2020 年成長約 82%。舉例而言，在面板增值技術的領域中，2021 年 uLED 發明申請量為 135 件（較 2020 年成長 69%）；在非面板技術的領域中，2021 年指紋辨識發明申請量為 51 件（較 2020 年成長 168%）。聚焦於再優化與增值，提升製程良率、加強光學功效與延伸應用，友達在 2021 年發明專利申請量及獲證量為台灣法人排名第 2 名。

友達在專利申請案件取得專利證書後，智慧財產權專責部門會透過相關單位的協作，對獲證的專利進行分類，充分掌握智慧財產權的資產價值與狀態。同時為了持續維持企業競爭力，友達建構縝密之風險管理機制，讓規劃技術與生產產品時，能以符合法律要求的機制，提供監控專利風險與機會的訊息，做為決策人員價值與風險判斷的依據；對於侵權預防及因應，也有全面嚴謹的控管機制，有效掌握全球關鍵技術專利權益，維護友達的智慧財產權與市場地位，落實妥善管理友達的智慧財產權資產及尊重他人智慧財產權益。



近年專利累積申請量與獲證量

5.2 面板創新技術

鼓勵創新、開發領先技術是友達研發單位的組織文化，透過內外部合作，我們深化創新技術、培養專業人才、開發高端技術，持續提供客戶具競爭力的永續產品。

顯示器創新技術管理架構



🔍 智權專利請詳見 5.1 智慧產權

低能耗產品開發

友達長期致力於環境永續與高效率資源利用，在筆記型、桌上型電腦及電視應用皆不斷精進技術以提升面板使用效率，降低產品能耗。面板穿透率是一個明確的指標，穿透率越高，代表以更少的電力來驅動背光模組，同等於降低產品功率的規格。2021 年達成筆電顯示器能耗下降 45%、桌上型顯示器能耗降低 55%、電視穿透率提升 60%（以 2017 為基準年）。

在筆記型電腦顯示器部分，近來移動式裝置市場數量持續擴大，除了在前兩年開發導入省電的低溫多晶矽製程，為高電子遷移率的背板技術，目前更藉由背光導光板對光形的優化，提高背光源利用率達到較低的功率消耗。未來搭配系統在不同使用情境下，持續開發支援低操作頻率的面板，進一步降低功率消耗。桌上型顯示器方面，我們與背光廠商合作開發廣色域的 LED，搭配獨家開發、高穿透率的彩色濾光片可達成 SRGB 標準色彩規格，並與導光板廠商合作開發新型指向性導光板，將光源大幅指向使用者方向，改善傳統導光板造成過多光源散溢浪費的缺點。

研發人才培育

專家及獎勵制度，形塑創新氛圍

為鼓勵同仁持續開發世界級技術，友達內部設置專家制度並由 TAC（Technology Advisory Committee）委員會每年定期頒發年度技術獎，並結合績效管理制度獎勵同仁。此外設有集團企業合作研發平台，以技術研討會、專家會談、技術展示進行跨公司交流，並設計共同開發補助方案，鼓勵研發成果導入產品，實際了解使用者需求，開發兼具創新與實用產品。

友達大學設有各專業領域的培育藍圖，2021 年研發新人、基礎、進階培育課程，計有約 30 門由淺至深課程，含 10 場技術論壇及研討，超過 4,680 人參訓；各領域研發教委會，開立近百堂由淺至深循序漸進專業課程，參訓研發人員約 5,800 人次。

鏈結產學，共構創新研究與應用

2021 年與國立臺灣大學共同成立「友達臺大聯合研發中心」，未來亦規畫與國立臺北科技大學及陽明交通大學成立聯合研發中心，期結合跨領域、學門的師資人才，投入尖端顯示技術研究，並在培育優質新秀的同時，帶領台灣產、學界共同開創新局。

🔍 產學合作請詳見 4.1 人才吸引與留任



顯示器創新應用

Micro-LED 顯示器創新應用

友達開發 1.39 吋 326 PPI 正圓形 Micro LED 顯示器，以超高精度的巨量轉移技術，將數十萬顆小於 30um 的 Micro LED，轉移至低溫多晶矽 LTPS (Low temperature polysilicon) 背板，相較於傳統 OLED 顯示器，其高亮度與寬溫操作性，相當適合戶外穿戴裝置與車載旋鈕顯示器等應用。

優越的異形切割技術，與畫素電路整合設計，成就了正圓形的外觀，提供絕佳的使用者體驗，達成全球最高像素密度正圓形 Micro LED 顯示器



1.39 吋 326 PPI 正圓形
Micro LED 顯示器

AmLED 領先顯示科技

友達獨家 AmLED (Adaptive mini LED) 顯示技術，透過動態調控科技，將 mini LED 背光設計再進化，以「動態影像處理」與「動態對比及峰值亮度調變」兩項主要功能交互運作，在背光亮度的、對比、色彩、刷新率與耗電等方面，精準依據影像畫面進行即時動態分區調變。在不同的使用情境與顯示畫面下，可進行最佳化的效能調控，達到最優化的顯示體驗與省電效果。

更多友達 AmLED 技術 請詳見 amled.auo.com



AmLED 顯示技術的極致畫質與效能


A.R.T. 護眼顯示技術

後疫情時代消費者使用電子產品的時間大增，友達從使用者角度出發，從使用螢幕的環境、人體工學、造成眼睛疲勞等因子深入研究，領先業界獨家開發 A.R.T. 先進抗反光技術 (Advanced Reflectionless Technology)，打造表面近乎無反光、具備抗眩光及抗反射特色的顯示器。在日常使用環境下，相較於一般的抗眩光或抗反射技術，友達 A.R.T. 技術能更有效改善環境光對顯示的影像的干擾，達到高明室對比、高明室色彩飽和度的畫質，為使用者提供更良好的日常使用體驗。



A.R.T. 技術能有效改善環境光對顯示
的影像的干擾

清晰逼真高刷新率技術

中部科學園區優良廠商創新產品獎 

因應電競熱潮，產品刷新率成為市場的一大亮點。友達身為電競面板領導者，考量後疫情時代的使用情境下，生活育樂等大部分時間於室內發生的比例提高，除了傳統電競螢幕之外，可支援次世代遊戲主機的大尺寸電視需求也因此催生。我們整合傳統電視與電競面板特性，在 2021 年推出全球首面 85 吋 4K 240Hz 面板。整合超高解析度及超高刷新率，克服高解析度與高刷新率間相互制約的技術限制，讓遊戲畫面細緻度大幅提升。



85 吋 4K 高刷新率
電競電視面板

光學式 TFT 指紋掃描感測器技術

整合於 OLED 屏下大面積 TFT 光學式超薄型指紋感測模組，突破傳統因感測面積小，只能偵測單指指紋的限制。大面積指紋辨識且可支援多指的應用，能提升指紋認證的安全性及隱私性，且因感測面積大，可做到非定點的解鎖，達成盲解的效果，對於使用的便利性亦有大幅提升。此超薄型指紋感測模組，整體厚度可小於 0.4mm，大幅降低在手機系統中佔用的空間，不影響整體手機電池的續航力。相較於市面上光學指紋辨識產品，友達指紋感測技術可讓面積更大、更薄，且成本更低，深具市場競爭力。



大面積光學式 TFT 指紋掃描
感測器技術

X 光感測器

友達積極布局非商業應用顯示器產品技術，其中 X 光影像感測陣列即為基於 TFT 核心技术，以此展開的醫療與工業檢測用的 X 光透視成像產品。除了以玻璃為基板的產品技術外，我們也成功完成將影像感測陣列先製作於耐高溫的塑膠薄膜 (聚醯亞胺, Polyimide, PI)，並以自行開發的機械式取下設備進行 PI 薄膜離型，而形成柔性基板的 X 光影像感測陣列，在保持感測器應有的低雜訊與高光電轉換效率之外，實現輕量耐摔的特性，極適合移動式 X 光影像感測器的應用。



柔性基板 X 光影像感測器

5.3 智慧體現

友達以核心技術致力將顯示器產業結合終端產品優勢，運用靈活創新思維與 AI 技術，積極開發產品暨整合服務，並結合堅實的集團資源與合作夥伴跨域共創，將價值鏈從顯示器擴展到教育、醫療、金融、購物、生活及交通等智慧城市的應用，打造智慧物聯生活，這是我們許下的承諾。

智慧零售

後疫情時代消費習慣與生活模式朝向線上數位化，傳統零售商場及實體店面迎來嚴峻的挑戰，如何善用數位新科技轉型並延伸營收、活化實體店面打造全新購物體驗，成為零售業的重要課題。

友達旗下專精工商應用顯示器的子公司達擎，開發公共顯示電子看板（Public Information Display），可依照環境空間橫向或直立顯示，滿足產品促銷、廣告宣傳及即時便利等多元需求，可應用於便利零售店、速食餐廳、美食廣場、書局、服飾店等場域，取代傳統海報及燈箱，成為智慧零售的重要一環。

公共顯示電子看板

亮點 1

全面導入 Haze 44% 霧面低反射顯示面板，取代一般 Haze 2% 亮面面板，減少刺眼反光，保護視力。

亮點 2

智慧零售室內型顯示產品，採用大屏幕顯示或觸控智慧看板，提供智慧化熱門促銷資訊，取代傳統發放促銷廣告印刷品，消費者可獲得即時商品促銷資訊，提升消費購物體驗。目前已實際應用於台灣知名便利超商。

亮點 3

智慧零售戶外型顯示產品，採用寬溫液晶面板提供戶外高亮防水耐候的設計，可使用於戶外點餐看板、廣告看板等，以智慧化顯示即時多樣化的點餐資訊，取代傳統固定內容的壓克力燈箱，提升消費體驗。目前已實際應用於全球知名連鎖速食店的點餐車道。



智慧醫療

智慧醫療創新之路無止境

疫情改變人們的生活方式，也加速了醫療行為遠距化速度，友達旗下子公司達擎致力提供完整醫療解決方案。除了這幾年持續討論的醫院管理需求仍盛之外，提高手術效率的新形態混合手術室及相關影像整合也成為關注焦點，我們持續結合場域夥伴推出最適 SRP（Solution Ready Package）加速數位醫療轉型之路。

高品質醫療顯示應用

友達醫療顯示器部門深耕醫療場域已久，客戶群囊括全球一線大廠客戶，達擎除了延續醫療顯示器專業之外，更肩負拓展高品質醫療顯示應用並深入醫療場域瞭解醫護人員真正需求的使命，期許成為醫護人員的眼睛與助力，以超擬真的專業醫療顯示器忠實呈現其所見、並結合多樣 SRP 以協助提升醫護人員工作效率。

場域夥伴合作共創成果

2020 年友達應台灣顯示器產業聯合總會 (TDUA) 之邀第一次參與台灣醫療科技展，2021 年由達擎接棒，結合一年來與場域夥伴合作的成果，推出多種醫療解決方案，展場上迴響熱烈。我們以領先的醫療顯示技術為核心，針對智慧手術室、醫療檢測及醫療管理三大領域，攜手醫療場域生態圈合作夥伴包括凌華科技、雲象科技、西柏科技、捷絡生技、及承墾生醫等，以八大解決方案展現在高品質醫療影像以及軟硬整合的實力。

智慧手術室應用，高階醫療影像整合提升流程效率

高階醫學影像與高度整合醫療資訊的需求方興未艾，為解決傳統手術室中影像各自呈現無法整合的問題，我們與西柏科技合作展出手術室影像整合解決方案，提供記錄、擷取、傳輸及顯示影像等功能。達擎 55 吋 4K 超高解析度醫療顯示器支援多種影像顯示分割介面切換，透過系統化的串流整合，可同時呈現多種資訊，協助醫生專注於手術執行，提高手術流程的整體效率。

另外，針對手術室高階醫學影像顯示需求，3D 醫療影像解決方案不僅提供目前業界最高影像品質與規格，搭配領先的 3D 垂直寬視角技術，使醫生擁有寬廣的可視範圍與最佳 3D 影像效果。而此解決方案搭配場域夥伴承墾生醫的 2D 轉 3D 影像技術，可實現維持使用 2D 內視鏡設備卻能夠執行 3D 內視鏡手術的優點。3D 影像的景深也可依每位醫師的使用習慣做調整，帶來更多的使用彈性。

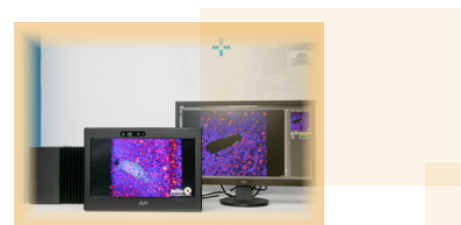


醫療檢測應用，真實影像實現精準診斷

為實現精準診斷，醫護人員需要高階醫療影像顯示器輔助進行病灶辨識、標記採測定量和計數，此需求突顯了高階可視化介面結合 AI 運算能力在病理專科的價值及潛力。

我們攜手捷絡生技與凌華科技合作展出的 3D 病理檢測影像解決方案，採用 15.6 吋 4K 裸眼 3D 顯示器，搭載獨家開發的眼球追蹤系統，突破傳統裸眼 3D 顯示的視角限制，可快速追蹤人眼移動位置。結合捷絡 3D 數位病理影像 AI 分析平台與凌華科技工業電腦運算能力，將病人檢體藉由 AI 技術處理呈現高解析度的連續式立體病理影像，讓醫生可在 4K 裸眼 3D 醫療顯示器觀看良好的 3D 影像視角範圍及影像品質，快速掌握病理組織橫向與縱深資訊，輔助病理醫師做出臨床決策。

另外，我們與雲象科技合作展出病理檢驗影像解決方案，能將實體玻片透過全玻片掃描機轉化為數位影像，雲象科技提供的 aetherSlide 數位病理系統涵蓋教學、研究及臨床應用範圍，搭載 A.R.T. 醫療顯示器，可不受環境光源影響，真實呈現病理切片真實色彩和病理特徵，協助醫師進行後續診斷和治療。



醫療管理應用，可視化平台成就高效營運

因應醫院流程管理、日常運作監控、應變及營運效率等需求，我們推出醫院戰情系統解決方案，以大型拼接牆顯示器結合集團旗下友達頤康的資訊整合儀表板，透過數據整合和視覺化設計，協助醫院建置客製化且能符合各院區單位需求的戰情分析系統，即時掌握重要資訊，提升決策與營運效率。

開拓台灣智慧醫療數位轉型之路

友達集團雙軸轉型 Go Premium 與 Go Vertical 策略，積極佈局智慧醫療，持續以領先醫療顯示技術為核心，與醫療領域合作夥伴共同開發提升效率、增加精確度及促進醫病關係的全方位解決方案，為醫療場域及醫療專業人士創造更多價值。未來我們將持續透過互補、合作和共創，跨界結盟醫療生態圈夥伴，共創智慧醫療新時代。

5.4 普惠能源

5.4.1 能源事業範疇與發展

台灣 2021 年實施用電大戶條款，將促企業使用一定比例的綠電，政府也明確宣示加入全球 2050 淨零碳排的行列，在此目標之下，綠能已然扮演低碳轉型的重要驅動引擎。

友達自 2008 年起已投入能源產業十數年，我們的能源事業範疇，始於太陽能模組製造垂直整合，延伸至太陽能電廠建置、運維與電力公司，儲能與能源管理軟體事業也伴隨著再生能源比例提升而日益成長。友達能源事業在通路上，擴展太陽能系統「一站式購足」的套件業務，2021 年因應疫情與數位化趨勢，將套件通路從線下透過數位轉型移轉至線上，推出友達商城線上購物，為台灣太陽能產業的創舉。另外也延伸發展太陽能建築一體化 BAPV/BIPV（註）

註：建築附加型太陽能模組（Building Attached Photovoltaic，BAPV）；建築整合型太陽能模組（Building Integrated Photovoltaic，BIPV）

🔍 友達能源事業請詳見 Solar.auo

友達能源事業範疇

因應再生能源發電比例增加，需確保供電穩定度，儲能業務與能源管理的重要性也隨之提升，友達以多年發展的深厚的實力成為「台中智慧節能社區示範場域」唯一入選廠商。在軟體方面，透過自有太陽能案場場域，自主開發 Sun Veillance 產品系列，包含資料收集器、監控系統與無線 IoT 環境感測器，同時導入 AI 模擬，開發智能監控系統，進一步將軟體業務從創能擴展至儲能，為分（離）散式電網電力調度與管理做準備，並將軟體業務觸角延伸至銀行，作為太陽能案場資產管理與鑑價使用。

電廠投資與經營

長期穩定的電廠投資與經營
進而與公民電廠合作，普及
小型商業與住宅用綠電



太陽能系統零件通路

太陽能系統套件
一站式購足



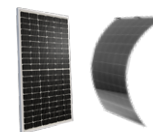
能源管理系統

太陽能電廠及儲能站點控制
全方位能源管理服務



太陽能模組製造

高效、高品質、高可靠度



太陽能電廠與儲能建置

全方電廠及儲能工程解決方案



電廠設置嶄新成就

友達以高可靠度的太陽能解決方案，協助建置公有屋舍、社區及工業廠房等各種規模的電廠及發電系統，並有屋頂、水面、地面各類型案場，實績包括全台最大（註）屋頂型案場友達龍科廠，裝置容量達 9.8MW（百萬瓦）。強大開發能力讓我們獲得「光鐸獎」之「優良系統廠商獎」與「優良地面型系統獎」雙項榮譽。以成勁關廟電廠為例，我們在垃圾掩埋場上方建置地面型太陽能系統，讓垃圾掩埋場搖身變為具有綠電價值的太陽能電廠，賦予土地新價值，創造更大的經濟效益。旗下遠勁綠能則在台南公滯池建構電廠級的水面型太陽能發電系統，並引進水鳥觀察家，創造綠能與生態和諧共存。面對電廠最重視的安全性，兩案皆導入停留點檢核機制，讓發電安全更上一層樓。

註：截至台灣時間 2021 年 12 月 8 日友達所能蒐集的市場資料

光鐸獎 - 優良系統廠商獎



在垃圾掩埋場上建置太陽能系統，
打造「成勁關廟電廠」

光鐸獎 - 優良地面型系統獎



台南公滯池「浮力式太陽能電廠」

太陽光電結合建築美學，創多元效益

美學太陽光電模組使用奈米級噴塗技術搭配特殊網點設計，兼顧太陽光電模組之色彩化及功率表現，提供建築物再生能源的同時，具備美學、減碳與隔熱效益，更獲得 2022 年台灣精品獎肯定。

台灣精品獎



數位轉型帶動綠電普及

友達推出通路一站式購足業務，期能透過數位電商平台推廣綠電普及。平台於 2021 年 7 月正式上線，包含 9 類別及 14 個品牌，並進行線上會員招募，強化售後服務。



5.4.2 綠能生態環境營造與推廣

國際分享台灣太陽能產業概況

經濟部邀請友達以台灣太陽能產業代表身分出席聯合國氣候峰會 COP 26 台灣日，向全球分享台灣太陽能產業發展狀況。台灣地處東亞季風帶且颱風盛行，加上嚴峻的地理環境，磨練出耐候且高品質的太陽能模組產品，可提供給全球積極發展再生能源且處於嚴峻氣候環境的國家。伴隨國際淨零碳排趨勢，除太陽能電廠外，建築使用的太陽能一體化模組與車用曲面太陽能模組產品設計開發與生產，皆呈現友發展能源多元化解決方案的實力與決心。



推廣能源管理解決方案

友達發揮太陽光電與能源解決方案專長，參與台中市政府計畫，攜手台灣經濟研究院，打造台中首 2 座兼具節能、儲能、創能的「智慧節能社區示範場域」。藉由能源轉型，兩座社區每年可分別產出逾 3 萬度綠電、節省 12% 公共用電。



擴大綠能，參與公民電廠

友達與國內最大全民電廠平台「陽光伏特家」結盟，發揮高效能太陽能模組產品、電廠建置工程及營運維護的專業能力，以每年 10MWp 的太陽能電廠建置為目標展開合作，估計一年約可讓 3 萬人參與。我們也不斷拓展綠能生態圈，旗下星耀能源再度透過陽光伏特家轉供 2MW 綠電予國內用電大戶，在雙方協力下，用電企業將可獲得穩定的再生能源供給，友達更發揮電廠建置的專業能力，提供可靠穩健的綠電，合力促進台灣電力自由化，活絡綠能經濟；我們亦受邀參與陽光伏特家線上論壇，分享大型企業綠能轉型作為。

太陽能公共政策倡議與建言

友達能源事業林恬宇副總，以國際半導體產業協會（SEMI）太陽能公共政策倡議委員會主委身分，代表太陽能產業向行政院遞交公共政策建言書。另外我們也參與 SEMI 領隊的總統府拜會行程，以太陽光電產業代表身分，向蔡總統提出有利於台灣太陽能產業發展的建言，探討在 2050 淨零轉型目標下，台灣如何加速與穩定綠電的佈建，邁向碳中和目標。



以產業代表身分，與太陽能、風能、儲能產業代表參與 SEMI 總統府拜訪行程

5.4.3 優質方案與服務

創新開發光電浪板與輕量模組

與集中式電廠相較，太陽光源處處可及，因此將發電與生活結合，更能擴大太陽能的接收能量，有鑑於此，友達首度推出 SunSteel 光電浪板與 SunCurva 輕量模組，希望讓企業與家戶都能充分並輕鬆地利用閒置空間，參與太陽能發電。

應用 SunSteel 光電浪板，業者可一次性地完成光電系統架設，避免過往需先蓋浪板再建光電設備的繁複作法，由於省去傳統工法的金屬支架，整體重量可減輕達 25%，不僅提升安裝時效，亦可降低碳足跡。SunCurva 輕量模組則是採用獨特材料和優化的結構，其重量比傳統太陽能模組減少 50%，輕量、可撓性的特色，特別適用於車頂、車棚或有弧度的建築屋頂與牆面。

我們也首度展現可安裝於汽車車頂的輕量模組，其低重量與高貼合性，恰可符合電動車的輕量與一體化需求，在全球電動車日漸普及趨勢下，發展應用大有可期。

AIoT 智能運維與能源管理，打造最佳化發電效率

友達 SunVeillance 太陽能智慧雲端監控解決方案，監控全球超過 750MW 以上太陽能電廠，超過 2,000 個以上案場，提供遠距診斷解析系統問題點，管理者可從行動 App 連網登入系統快速掌握案場狀態，追蹤各項裝置。搭載 AI 效能分析能提前發現組串老化異常並明確指出異常位置及原因，減少誤判；另外結合升級的資料收集器，優化離線備援能力，以及提升防雷等級的隔離式設計，發電資料能保持得更完整，可靠度再躍進。另外，能源管理平台整合儲能系統，可儲存太陽能發電尖峰時電量，並在離峰時段透過微電網供應儲能電量，彈性調度電力，提升電網穩定度，滿足用電大戶多樣化的能源管理。



SunCurva 輕量模組的輕量與可撓性特色，特別適合車頂、車棚或有弧度的屋頂與牆面



SunVeillance 太陽能智慧雲端監控解決方案可遠距解析問題點，透過 AI 分析提前發現異常

美學光電建築整合解決方案，實現零耗能建築

太陽能建築一體化 落實能源、減碳、隔熱、美學四大效益

過去太陽能設備與建築體因各自獨立，導致建築與美學難以兼顧的缺憾。友達開發美學光電建築解決方案，運用專利技術，將客製化圖樣完美植入光電建材，可達到能源、減碳、隔熱、美學等四大效益。從一般建材石紋到世界名畫，搭配多柵線太陽能電池技術的金屬導線細線化技術，降低金屬導線於太陽能模組正面可視程度，使美學太陽能模組得以結合藝術與科技感，跳脫大眾對太陽能模組既有的刻板印象。

無框模組安裝設計 引領光電建築美學

不同於傳統施工正面安裝固定壓塊且支架外露，影響美感且危險性高，友達開發出牆面太陽能模組安裝的隱藏式套件，均可預先安裝於系統支架，隱藏式壓塊於系統支架側邊，可解決支架外露問題，縮小相鄰模組間隔保持圖案拼接效果，提高便利性與安全性。此外，我們將奈米級噴塗技術應用於太陽能板，保持外觀色彩鮮豔度與玻璃光學穿透率間的平衡，並可客製化圖案，達到更多元的應用。



太陽能模組結合美學藝術，跳脫大眾對太陽能模組的既有印象

住宅智能微電網 確保用電品質最佳化

美學光電建築整合解決方案亦結合了太陽能、儲能、能源管理系統，在儲能系統的軟硬體整合下，達成平衡尖離峰的供電，強化能源的運用彈性，透過平台的可視化數據，制定高效的用電策略，落實零耗能建築概念。



用謙卑的態度，友善環境的工程，在潔淨能源的永續之路上持續前進

響應政府再生能源政策，推動國家能源轉型，友達與台灣人壽、富邦人壽共同合資設立星耀能源，積極參與再生能源開發計畫。生利屏東案場由星耀能源專業團隊負責開發，建置過程合法守規，秉持守護文化與保育生態兩大理念，自開發初期發現二戰軍事遺址碉堡後，即決定全面保留案場內的文資遺構、進行生態復育，並訂定「工程繞道」、「工法變更」與「部分區域不開發」三大施工原則。

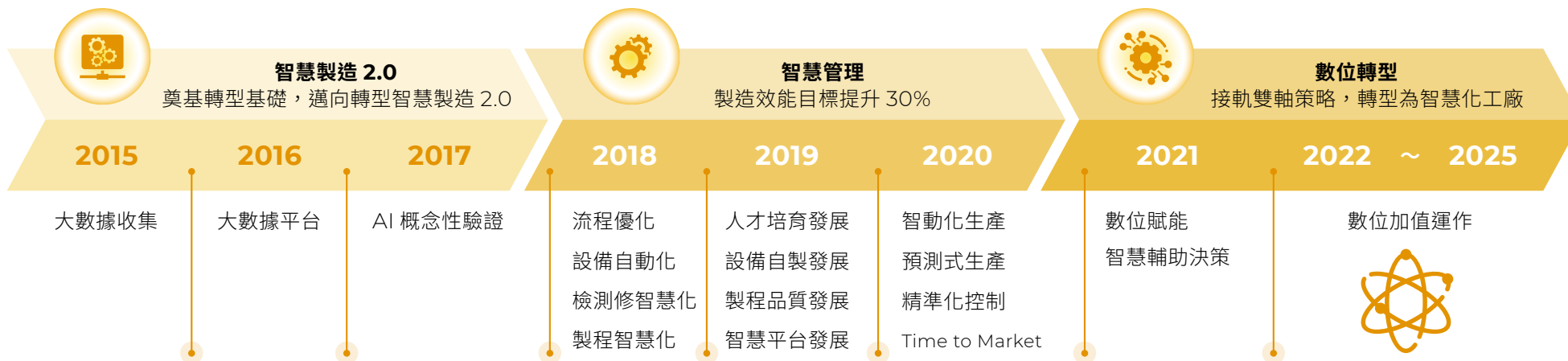
由於本案場採低密度開發，除了保留大面積綠林，也設置水土保持措施，針對碉堡區域亦推出「石頭營碉堡保護計畫」，確保文化資產不受工程影響，未來也將打造「綠能文資園區」，區隔出綠帶與生態保留區，規劃文化導覽與工作坊等，推動成為全國第一座結合文資與綠能的典範光電案場，期能響應政府的能源政策，達成能源開發、文化資產及生態保育共存共融的願景。



5.5 製造變革

友達深耕產業多年，在前瞻技術上擁有強勁的競爭力，其中智慧製造扮演關鍵的角色。2015 年我們啟動智慧製造 2.0 專案，積極整合內外部資訊，搭配德國工業 4.0 概念，首要落實友達人數位轉型思維。透過董事長帶領的各層級讀書會，加強熟悉及導入智慧製造流程與工作模式，並達成內部推動製造變革的共識，成功建立結合大數據與 AI 技術的友達智慧製造思維與策略藍圖。2020 年達成製造效能提升 30% 的目標後，我們開啟下一階段「數位轉型」計畫，接軌公司雙軸轉型策略，以數位轉型提升生產效能，打造高價值產品與服務，強化產業競爭力。

智慧製造里程碑及願景



智慧管理 2018 至 2021 年關鍵成果

- 製造效能提升至 44%，達標率 110%（以 2017 年為基準）
- 友達大學設置 AI 人工智慧課程，以進階課程深化理論與實務，873 位同仁完成受訓
- 產學合作及設立聯合研發中心，跨界交流智慧製造領域之人工智慧最新應用與發展
- 舉辦年度智慧製造展，展現智慧與創意應用成果，持續推動製造變革精神
- 獲選「全球燈塔工廠」引領製造業 4IR 轉型加速

數位轉型運作

建構智控中心⁺，持續改變優化運作模式

在 2018 至 2020 年的智慧管理階段，友達在內部打造生態體系，串接工廠所有智慧應用，打造代表工廠大腦的智控中心，改變既有傳統運作模式。2021 年進入數位轉型階段，以「數位賦能、智慧輔助決策」二大面向優先啟動運作，透過數位賦能重新審視資訊的信度與效度，達到精準取樣、精準代表、有效參照、有效驅動，並以數位工程驅動數位轉型，利用內部培訓課程與結合實際場域運用，加深數位賦能的重要性，同時透過專業顧問與產學合作研探智慧輔助決策的技術開發，持續優化智控中心的運作。



數位培力

以人為本是第四次工業革命的核心，友達聚焦員工培力、自主和當責，系統地培育 4IR (Fourth Industrial Revolution) 人才，落實賦能，鼓勵員工將每個成功案例的經驗，轉換成可依循、可疊加的技术模塊，有效率地推展到每一座工廠，激發創意正向循環。

2018 年起我們推行全員數位人才培育，由友達大學設置 AI 人工智慧課程，將智慧製造教育訓練模組化，整合內外資源進行分科專精訓練，並搭配場域專案實作落實學習成果。依照專案所需的專精技術研究、場域整合能力、分科技術廣度等能力，設計專屬課程，同步亦規劃相關主管參與培訓，讓數位轉型的關鍵決策者能有宏觀思維。

為了創造人才多元化並加速創新動能，我們廣納專業領域優秀人才，透過產學合作強化研發能量，更提早布局優質人才。



手把手培訓，造就領域專才



轉型加速，引領數位主管成長

獲選「全球燈塔工廠」，引領製造業 4IR 轉型加速

由世界經濟論壇評選出的「全球燈塔工廠」，是運用自動化、工業物聯網 (IIoT)、人工智慧 (AI)、物聯網、數位化、大數據分析、5G 等技术表現優異的智慧工廠，作為典範如燈塔般讓全球企業效仿，目前全球燈塔工廠共有 90 間，皆為在工廠中廣泛使用工業 4.0 技术的全球領先製造業。友達成為全球燈塔工廠一員，代表台灣製造業擁有迎向工業 4.0 的全球實力，不僅肯定公司深耕多年的實力與成果，更是我們引領產業邁向智慧製造的重要突破。

透過 4IR 技术的投入，包括運輸自動化、設備預警系統、以機器學習和電腦視覺自動檢查與維修產品、IoT 架構結合自動清潔解決方案、開發 AI 應用程式整合系統等，燈塔工廠 (台中廠) 在 2018 至 2020 三年間達成整體產能上升



32%、先進製造良率提升 60% 的亮眼表現，同時加速友達在環境永續的推展，透過 AIoT 數位化與資料科學技術，開發出智能水電網系統 Smart Grid，讓台中廠於 2018 至 2020 三年間成功減少 23% 用水量、20% 碳排放量及 6.4% 電力消耗的成果。

未來我們將持續以數位化、民主化、自動化及智能化作為發展方向，深耕六大技術包含物聯網、數據科學、智慧影像、設備預警、自動化與自回饋技術，穩步朝數位轉型願景目標前進。全球燈塔工廠是一個里程碑，但不是轉型升級的終點。



🔍 友達 4IR 亮點成果請詳見全球燈塔工廠白皮書 p26-27