

■ 短中長期管理目標規劃

重大性議題	短期目標	中期目標	長期目標
	2025 年	~2030 年	2031 年以後
創新研發	開發及應用件數 ≥ 1 件 / 年	開發及應用件數 ≥ 1 件 / 年	開發及應用件數 ≥ 1 件 / 年

■ 2025 年度亮點效益

中鋼鋁業全新開發的低碳汽車用鋁材「CACF3_{MAX} F01」已正式通過碳足跡查驗證，其產品碳足跡僅為 1.657 t CO₂e/tAl。



同時，我們亦推出「CACF4_{PRO}E01 / E02」低碳鋁板，具備優異機械性能與良好加工特性，可取代傳統 6061-T6 or T651 鋁材。



亮點績效請詳參 ESG 亮點 | 1.2 接軌國際永續供應鏈，低碳鋁材 CACF 強化市場競爭力

4.1 產品應用與創新

因應全球低碳循環經濟的發展趨勢與發展卓越鋁業公司之目標，擬定開發高值化精緻鋁產品、建構低碳鋁品牌產品及發展低碳高效製程等三大產品與製程技術研發策略，執行成果如下說明：

■ 開發高值化精緻鋁產品

○ 高值化車用電容器外殼

鋁電容器外殼之主要功能在於電容器束封後，隔絕內部元件與外部環境接觸，以防止電解液外洩並避免水氣侵入，確保產品之安全性與可靠性。此外，鋁殼須具備防爆壓力設計，一般電容器直徑達 8 毫米以上者，需設置防爆裝置，並多採用鋁殼防爆結構，以於防爆閥啟動時有效控制電解液逸散，降低對印刷電路板及周邊元件造成污染之風險。

隨著近年電容器朝向小型化與外觀精緻化發展，市場對鋁電容器外殼之製程與品質要求亦持續提升，包含沖壓後表面需具備高度平滑與美觀性，以及對成型後凸耳率之嚴格控管，以確保產品於高密度應用環境中的穩定表現。

另一方面，因應全球低碳政策推動及能源轉型趨勢，新興油電混合車及電動車市場快速成長，帶動對高可靠度電容器產品之需求持續攀升。本公司已於 2023 年通過日本及韓國客戶之產品認證，完成 1000 系、3000 系等電容器產品之量產導入，目前已穩定供貨，且相關訂單量持續成長，顯示本公司產品技術與品質已獲國際市場肯定，並有效支撐低碳運輸產業之發展需求。



○ 動力電池用鋁箔

為因應電池產業多元應用需求，本公司提供多項關鍵鋁箔材料產品，廣泛應用於鋰電池製程中，並以穩定品質與製程技術，支援下游產品之安全性與效能表現。

 外包箔	 集電箔	 極耳料
電池鋁箔之一種，主要用途在於與尼龍（Nylon）及聚丙烯（CPP）等材料貼合，形成電池外層結構，因此對鋁箔與貼合材料之間的黏著強度要求極高。為確保貼合品質，鋁箔表面必須保持高度潔淨，才能避免剝離或失效情形發生。 本公司導入自有之 FD1 清洗設備，可有效提升鋁箔表面潔淨度，表面張力可達 70 dyne 以上，有助於強化貼合穩定性。目前本產品已通過日本及中國大陸多家電池廠之認證，並持續穩定供應，顯示其品質與可靠度已獲市場肯定。	集電箔是電池內部負責傳導電流的重要材料，其製程直接影響電池的效能與安全性。在製造過程中，集電箔需先塗佈正極活性物質並經過烘烤，再透過輥壓程序將塗層壓實，使其與鋁箔緊密結合。隨後，需進行高溫且長時間的烘烤，徹底去除材料中殘留的水分，以降低電池於使用過程中產生異常或安全風險。 完成上述製程後，集電箔將與負極材料及隔離膜一同捲繞，形成電池的核心結構，對電池整體性能與使用安全具關鍵影響。	極耳料為軟包電池中負責導電的重要零組件，屬於正極導電結構之一，廣泛應用於 3C 產品，如智慧型手機、平板電腦及筆記型電腦等。極耳材料須具備良好的導電性與折彎性能，以因應電池組裝與使用過程中的結構需求。

本公司所生產之極耳料具備品質穩定及優異的折彎性能，長期獲客戶信賴，目前於中國高階 3C 產品市場之市佔率約六成，用量穩定，展現本公司於高端鋁箔材料領域之競爭優勢。

■ 建構低碳鋁品牌產品

面對全球邁向 2050 年溫室氣體淨零排放之趨勢，中鋼鋁業積極投入再生鋁與低碳鋁材之研發與量產，協助客戶降低產品碳足跡，並回應國際市場對永續材料之需求。

○ 5052 再生鋁陽極材

隨著國際 3C 品牌要求供應鏈導入鋁材回收閉循環機制，以降低原料製造過程中的碳排放，本公司與母公司中鋼攜手開發 5052 再生鋁陽極材，專為 3C 產品陽極處理後之表面品質需求所設計。

本產品從再生鋁廢料的冶金處理、鋁液潔淨度控管，到再生鋁合金軋延技術三大關鍵環節進行整合開發，目前已成功量產含 80% 製程回收料（Post-Industrial Recycled material, PIR）以及 60% 製程回收料搭配 10% 消費後回收料（Post-Consumer Recycled material, PCR）之 5052 再生鋁陽極材，在兼顧外觀品質與結構性能的同時，大幅降低原生鋁使用量，展現本公司於循環鋁材技術上的研發實力。

○ 5052/5754 低碳鋁捲 / 片

5052 與 5754 鋁合金為本公司銷往歐美、日本及東南亞市場之主要產品，年銷量逾 2,000 公噸，廣泛應用於 3C 產品、建築材料及汽車結構件。面對各國陸續推動碳稅與低碳政策，本公司主動布局低碳鋁材，以維持產品在國際市場之競爭力。

本公司已成功開發 CAC 5052RC60 與 CAC 5754RC60 低碳鋁捲／鋁片，並於 2024 年 8 月完成產品碳足跡盤查。透過製程中導入 60% 回收鋁料與 40% 低碳水力鋁錠，預估可將碳排放量由每公噸鋁材約 18 公噸 CO_{2e} 降至 4 公噸 CO_{2e}，減碳幅度約 70%，有效協助客戶因應未來碳成本壓力。

○ 6M02 回收鋁閉循環汽車材

為回應汽車產業對減碳與材料循環之需求，本公司推動回收鋁閉循環機制，蒐集車用鋁金製造過程中所產生的鋁廢料，經再製後回到相同用途的鋁合金產品，最大化鋁資源的使用價值。

本公司配合經濟部工業局「以大帶小」專案，開發高回收料比例之 6M02 汽車外鈹材料，目前已成功導入自產 50% PIR 加上購回 10% PIR（合計 60% PIR）之製程，完成鋁捲成品並出貨予客戶，為汽車產業建立低碳材料，後續將持續追蹤實際應用與測試狀況。

○ 3004 帷幕牆用料

依聯合國環境署（UN Environment Programme）統計，建築產業約占全球碳排放量 38%，為 ESG 推動下的重要減碳關鍵產業。本公司開發再生鋁含量 60% 以上之 3004 帷幕牆用料，兼具高強度（耐風壓）與低碳排特性，符合綠建材與循環經濟發展方向。

該產品可逐步取代傳統 1100-H14、3003-H14 等帷幕牆材料，並已規劃延伸應用於機殼、線槽及企口板等建築相關用材，協助建築產業邁向低碳轉型。

○ 5000 系低碳船板

因應我國離岸能源建設與國艦國造政策需求，本公司開發 5000 系高耐蝕鋁合金船板材料，具備輕量化與耐腐蝕特性，可有效降低船舶重量並達成低碳運輸目標。

自 2021 年導入厚板剪切設備後，本公司可供應寬度達 2 公尺之超寬鋁板，並積極拓展海外市場。近 5 年年產量已達 4,000 公噸規模，成功將產品應用延伸至商用與軍用領域，展現本公司在高階鋁合金材料市場之品牌實力。

■ 發展低碳高效製程

本公司除透過提高回收鋁材使用比例以降低產品碳足跡外，亦持續從製程面著手，透過提升生產效率與精簡製造流程，降低能源消耗與整體碳排放，展現公司在低碳製造與技術優化上的核心競爭力。

○ 5000/6000 系汽車料製程優化

在車用鋁材製造過程中，降低碳排放不僅仰賴提高回收鋁材添加量，生產效率與製程設計同樣扮演關鍵角色。為兼顧減碳目標與產品品質，本公司針對 5000 系與 6000 系汽車用鋁材，評估並導入多項製程優化方案。

在 5000 系汽車保險桿用料方面，透過優化熱軋與精整製程，減少不必要的裁邊損耗，有效提升材料利用率與整體產率，進而降低單位產品的能源消耗與碳排放。

在 6000 系汽車外鈹用料方面，則透過精簡製程設計，於鋁捲冷軋完成後，直接導入連續退火生產線，減少中間加工步驟與重複加熱需求，在維持材料冶金特性與品質穩定的前提下，達成降低生產能耗之目標。

○ 鋁箔產品製程優化

為回應客戶對鋁箔材料強度與加工穩定性的需求，本公司針對 8000 系及 1000 系一般鋁箔產品進行製程與材料強度優化。透過合金成分調整、均質處理、熱軋預熱、晶粒細化以及軋延製程改善等多項技術整合，提升材料整體強度，改善鋁箔於加工過程中易軟垂、影響貼合品質的問題。

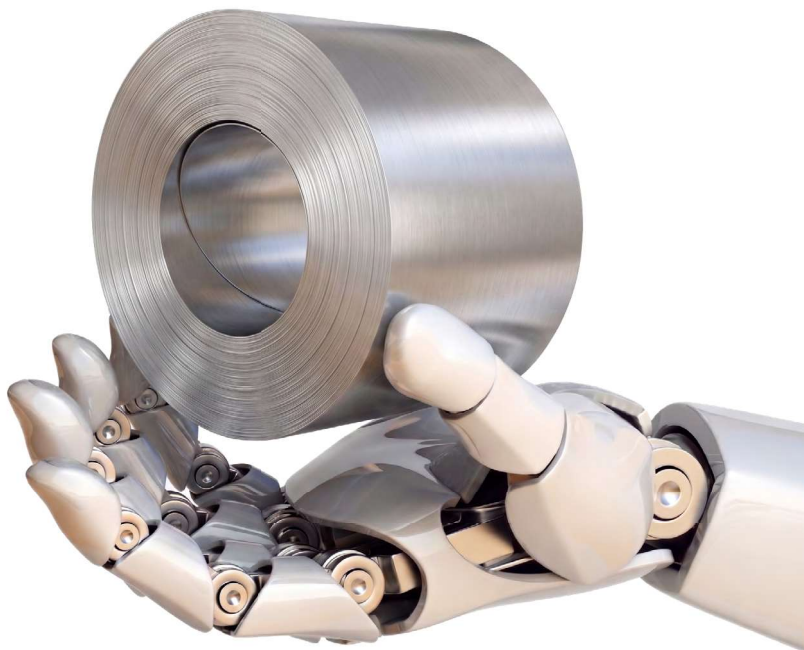
經內部測試顯示，優化後鋁箔於軟重捲製程中之生產速度，已由原先不高於每分鐘 100 公尺，提升至每分鐘 200 公尺，大幅提高生產效率。下游客戶試用亦回饋材料強度提升後，不易斷裂、貼合過程無溢膠情形，貼合速度明顯提升，且解捲後鋁箔表面未出現結紋，有效提升產品加工穩定性與使用品質。目前本公司仍持續精進材料強度表現，以回應市場對高品質鋁箔產品之期待。



■ 產品和服務類別對健康和安全的衝擊

從原料輸入管理、製程管理到產品輸出管理，除主動符合法令規定外，並依照品質政策進行設計開發、材料導入，生產製造、包裝出貨和售後服務過程，確實執行減量/削減、廢棄物及有害物質的管控作業，來滿足客戶的需求同時也善盡對環境保護的責任。

依據不同產品及客戶的需求，本公司每年皆會委託第三方檢測中心（如：台灣檢驗科技股份有限公司 (SGS)），針對所生產的產品隨機抽樣檢測相關有害物質，例如：RoHS、鹵素、PFOA&PFO 與其他重金屬及化合物，2025 年度共送測 RoHS-29 件、鹵素 -12 件、PFOA&PFOS-3 件、PCBs-2 件、PFAS-2 件與其他重金屬及化合物 -15 件，所有檢測結果皆符合法規規範之要求，近五年皆無違反有關產品與服務的健康和安全法規之事件。



■ 產品和服務資訊與標示的要求

中鋼鋁業成立之初，即展開計畫申請國內、外通用的品質管理系統認證，例如國際標準組織 ISO 9001 驗證，並建立實施符合規範要求的品質管理制度，推動品質管理。優良的評價是建立在其卓越的品質及完善服務，所有產品從製程生產到包裝出貨都必須經過一連串的測試和嚴謹的品質控制流程，並由中鋼鋁業出具產品品質證書。

鋁及鋁合金片、捲及板

- 取得 CNS 12681 之正字標記認證，正字標記有助於國內消費者對於產品的安全性及品質。
- 取得印度標準局 (Bureau of Indian Standards) BIS 產品認證 (IS 736 以及 IS 737)，以利拓展外銷至印度地區。

汽車用鋁片

取得 IATF 16949 之管理系統驗證及改版驗證，以符合汽車產業供應鏈之要求。



建築用鋁片

取得歐洲合格認證 (CE marking) 證書，以利拓展外銷至歐盟地區。

船用鋁板

本公司持有挪威船級社 (DNV)、日本海事協會 (NK)、法國驗船協會 (BV)、美國驗船協會 (ABS)、勞氏台灣船級社 (LR)、財團法人驗船中心 (CR)、韓國船級社 (KR) 以及義大利驗船協會 (RINA) 證書，有助於提升船用鋁板之銷售。

產品環保性驗證

取得由財團法人環境與發展基金會 (Environment and Development Foundation, EDF) 進行驗證的 ISO 14021 證書 (產品為 CNS 2253 A3004P、CAC 5052RC60/CAC 5754RC60、CAC 6M02RC60 以及 CAC 6016RC)，分別添加 60~90% 的回收鋁料，透過第三方公正單位認證，明確讓中鋼鋁業在高回收量鋁產品需求市場佔有重要一席之地。