



鋼廠動態與技術發展

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. 印度鋼鐵部計畫與日本進行綠色戰略合作 | 1 |
| 2. JFE 計畫將京濱的廢塑膠處理廠的產能翻倍 | 1 |
| 3. 首鋼高爐完成生物質炭連續噴吹工業試驗 | 2 |
| 4. 日本微波化學公司用微波技術還原鐵礦石 | 2 |
| 5. 安賽樂米塔爾布萊梅和 EWE 合作開發綠氫 | 3 |
| 6. 阿聯酋鋼鐵推動建設綠氫還原煉鐵項目 | 3 |
| 7. 不同製氫模式的碳排放強度對比 | 3 |

電爐發展

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. 安賽樂米塔爾推動法國工廠脫碳計畫 | 4 |
| 2. 奧鋼聯鋼鐵攜手普銳特冶金打造環保電爐 | 5 |
| 3. 安賽樂米塔爾計畫於西班牙新建電爐 | 5 |
| 4. AM/NS 印度公司投資建立專用廢鋼加工中心 | 6 |
| 5. 中國鼎盛鋼鐵將推出碳中和鋼鐵 | 6 |

碳捕捉、利用與封存

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. JFE 等五家公司將合作構建 CCS 價值鏈 | 7 |
| 2. 安賽樂米塔爾將廢木材轉化為生物煤以替代化石煤 | 7 |
| 3. 美國鋼鐵公司採用 ROTA-CAP™ 碳捕捉技術 | 8 |

4. 孟買理工學院開發碳捕捉與利用新技術	8
5. 寶鋼股份碳管理資訊化實踐	9
6. 瑞士鋼鐵公司獲得 Mireco 脫碳獎	11

低排碳鋼品

1. 日鐵 Bolten 公司超高強度螺栓採用新日鐵「NSCarbolex Neutral」低碳鋼材	11
2. 安賽樂米塔爾 XCarb [®] 鋼材用於製造環保電氣櫃	12

1. 印度鋼鐵部計畫與日本進行綠色戰略合作

印度鋼鐵部計畫與日本進行戰略合作，因應鋼鐵業的碳排放，並專注於氫氣的使用和創新的煉焦技術。印度打算從日本企業獲得資金，並引進尖端技術，比如日本製鐵的「Super COURSE 50」相關技術。

印度將在 2026 年成為冶金煤的主要進口國，日本技術的整合預計將能大幅減少二氧化碳排放量，包括以氫氣取代焦炭及採用 CCUS 技術等措施。印度政府於減碳計畫中承諾在 2030 年完成 1,500GW 非化石燃料能源替代，將再生能源整合到鋼鐵製程中，並生產 500 萬噸綠氫。

(摘自：SteelGuru 2024-01-03)

2. JFE 計劃將京濱的廢塑膠處理廠的產能翻倍

JFE 為擴大廢塑膠在煉鋼過程中的使用，將耗資 67.5 億日元 (約 4600 萬美元) 在京濱地區建造一座日本最大的回收設施，該設施每年可處理 6 萬噸廢塑膠，並計劃於 2024 年 10 月投入使用。預計到 2030 財年，JFE 每年可減少約 16 萬噸二氧化碳排放量。

高爐煉鐵通常使用焦炭作為還原劑，也可使用廢塑膠替代焦炭作為還原劑。廢塑膠經過破碎、造粒後，從高爐下部風口部位噴吹進高爐，生成還原性煤氣 CO 和 H₂，將鐵礦石還原成鐵。進行還原反應使用的煤氣在高爐上部回收，用於煉鐵廠內的加熱爐和發電設備等。在高爐內噴吹的廢塑膠，可全部在煉鐵工藝流程中得到有效利用。另外，利用廢塑膠產生的 H₂ 進行還原，與使用焦炭相比，可大幅減少 CO₂ 的排放量。JFE 將進一步提高廢塑膠處理能力，預計到 2030 財年將目前的廢塑膠處理能力提高一倍。

(摘自：鐵諾信息網 2023-11-10)

3. 首鋼高爐完成生物質炭連續噴吹工業試驗

首鋼與北京科技大學合作，開發變壓閃蒸生物質炭化技術，大批量生產高能量密度、高輸送性能、超細生物質炭粉，可直接用於高爐噴吹。

首鋼 1 號高爐 (2650m³) 利用其開發的生物質炭並罐噴吹裝置，完成大型高爐生物質炭百噸級連續噴吹工業試驗，噴吹過程高爐爐況順行穩定，爐溫充足。試驗期間生物質炭最大噴吹量達 10kg/噸鐵，單風口每小時噴吹量超過 2.4 噸。

(摘自：搜狐 2023-12-18)

4. 日本微波化學公司用微波技術還原鐵礦石

日本微波化學株式會社宣佈，利用採礦工藝開發的微波技術平臺 “Green Mining-MX” ，已在實驗室利用微波技術成功地將鐵礦石還原為鐵，可以有效幫助鋼鐵行業實現碳中和。

該公司表示，鐵礦石和用作還原劑的煤炭容易吸收微波，通過微波直接加熱可以減少能源消耗和二氧化碳排放，降低對煤炭的需求，進而降低生產成本。

微波技術平臺 “Green Mining-MX” 目前正在進行商業化開發，預計將在 2025 年左右實現工業化應用。

(摘自：中國金屬學會 2024-01-15)

5. 安賽樂米塔爾布萊梅和 EWE 合作開發綠氫

安賽樂米塔爾布萊梅公司與德國能源公司 EWE 合作，將共同實施氫能項目，並在實現碳中和的道路上推動地區轉型。預計從 2028 年起，EWE 將從位於埃姆登的 320MW 發電廠向安賽樂米塔爾布萊梅供應綠氫，減少安賽樂米塔爾不來梅煉鋼過程中的碳排放。

安賽樂米塔爾布萊梅表示，在綠氫具備足夠的數量和有競爭力的價格供應前，該公司計劃在過渡階段使用天然氣，可使排放量減少 60% 以上。

(摘自：SteelOrbis 2024-01-20)

6. 阿聯酋鋼鐵推動建設綠氫還原煉鐵項目

阿聯酋鋼鐵公司與阿布達比未來能源公司 (Masdar) 宣佈建立戰略合作夥伴關係，共同開發利用綠氫減少鋼鐵生產碳排放的創新專案。

該專案位於阿布達比工業城，製造綠氫用的電解槽預計將於 2024 年初完成建設並投入試驗，電力來自風能或太陽能等可再生能源，生產出的綠氫將用於還鐵礦石。

(摘自：世界金屬導報 2023-12-01)

7. 不同製氫模式的碳排放強度對比

芬蘭拉彭蘭塔工業大學發佈研究報告，針對不同製氫模式生命週期的碳排放進行對比，包括灰氫 (蒸汽甲烷重整)、藍氫 (蒸汽甲烷重整-碳捕獲和儲存)、綠松石氫 (甲烷熱分解) 和綠氫 (PEM 電解)。

生產灰氫的碳排放最高，如果採用液化天然氣路線原料則碳排更高。藍氫由於採用了碳捕獲和儲存技術，排放水準較低；而生產綠松石氫的碳排放最低。如果使用可再生甲烷，還可以進一步減少綠松石製氫技術的碳排放。

報告表示，藍氫和綠松石氫的生產可以成為相關行業的中程解決方案。若企業現有的蒸汽甲烷重整工廠可以增加用於生產藍氫的碳捕獲和儲存技術裝置，則將大幅減少碳足跡（與灰氫相比）。除了碳捕獲和儲存技術外，還需要合適的二氧化碳儲存地點。

此外，研究結果顯示，在歐盟境內，只有綠氫製氫技術符合歐盟可再生能源指令（RED II）氣候影響極限規定。

（摘自：中國冶金報 2024-01-15、Green Chemistry 期刊全文 2024-01-02）

電爐發展

1. 安賽樂米塔爾推動法國工廠脫碳計畫

法國政府支持安賽樂米塔爾在法國的脫碳計畫，將在 2030 年之前投資 17 億歐元（約 580 億新台幣），在法國濱海福斯和敦克爾克工廠建設新的低碳煉鋼設施，預計二氧化碳排放量可減少近 40%，即每年減少 780 萬噸。

計畫內容包括：

- (1) 在濱海福斯建造一座電弧爐（EAF），提升廢鋼的使用比例，並生產低碳鋼。
- (2) 在敦克爾克建造一座年產 250 萬噸的直接還原鐵（DRI）裝置，利用氫氣取代煤炭轉化鐵礦石。

（摘自：AIST 2024-01-15）

2. 奧鋼聯鋼鐵攜手普銳特冶金打造環保電爐

奧鋼聯公司訂購普銳特冶金技術一座 180 噸超高功率電爐，將安裝在位於奧地利林茨的鋼廠，並計劃於 2027 年投產。普銳特冶金技術將提供電爐的全套設備、除塵系統、廢熱回收系統、電網補償系統以及合金和輔料上料系統。

訂單內容包括完整的 1 級和 2 級自動化、供電系統和能夠提高生產效率和職業安全等級的 LiquiRob 機器人系統。超高功率電弧爐是普銳特冶金技術的新一代電爐的一種，具原料靈活、全自動操作、控制系統先進和環保效果出色等特色。

(摘自：SNN 環宇鋼鐵網 2024-01-22)

3. 安賽樂米塔爾計畫於西班牙新建電爐

安賽樂米塔爾與薩拉冶集團(Sarralle)簽約，在西班牙希洪工廠新建年產能 110 萬噸/年的電爐，計畫於 2025 年第四季正式投產。該電爐將生產以鋼軌和線材為主的低碳長材，並使用綠氫還原鐵礦石，降低鋼鐵和下游生產的碳排放。

安賽樂米塔爾希洪綠色鋼鐵項目總投資約 10 億歐元(約 340.7 億新台幣)，包括一年產能 230 萬噸的氫氣直接還原鐵裝置，該裝置將直接替換一個高爐，為新的電爐提供原材料，預計五年內西班牙希洪工廠的碳排放量將總體減少一半至 480 萬噸。

(摘自：MySteel 2023-11-29)

4. AM/NS 印度公司投資建立專用廢鋼加工中心

隨著全球各國優先考慮回收國內廢鋼，印度透過進口來滿足廢鋼需求的方式將面臨挑戰。AM/NS 印度公司計劃投資約 1,300 萬美元 (約 4.1 億新台幣)，在古吉拉特邦和馬哈拉施特拉邦建立三個專用廢鋼加工中心，預計於 2024 年 12 月啟用。

目前，AM/NS 電爐的廢鋼含量僅佔其煉鋼總產能的 3-5%，透過整合新的氧氣轉爐和現有的電爐，該公司目標在 2025 年前增加煉鋼中的廢鋼混合比例至 9%，二氧化碳排放降低 32%。

(摘自：SteelGuru 2023-12-07)

5. 中國鼎盛鋼鐵將推出碳中和鋼鐵

福建鼎盛鋼鐵率先在中國引進世界先進的「量子電爐」、「ESP 無頭軋製」設備，完成產業升級。量子電爐利用冶煉時產生的高溫廢氣，將廢鋼從常溫預熱至 600°C 以上，電爐能耗領先業界；煉鋼配備 VOD 真空爐及 LF 精煉爐裝置，可冶煉高純淨度鋼液和高等級鋼種，產品可廣泛用於製管、五金零件、電氣櫃、家電、電子電器裝置、汽車結構、儲能電池、動力電池、鐵路及海洋運輸、光電等領域，是目前中國廢鋼短流程煉鋼的先行者。

目前鼎盛鋼鐵正攜手當地能源公司，引進其基於負碳排放 BECNU 生態系統工程碳循環的零碳鋼鐵專利技術，進行生物質燃氣替代天然氣，同時引進風電，全面進行鋼鐵冶煉技術改造，計畫於 2024 年推出碳中和鋼鐵。

(摘自：鐵諾信息網 2024-01-08)

1. JFE 等五家公司將合作構建 CCS 價值鏈

2023 年 12 月，日本-東盟經濟共創論壇上，JFE、住友商事、住友大阪水泥、川崎汽船與澳洲能源公司伍德賽德 (Woodside Energy) 等五家公司共同簽署諒解備忘錄，成立「瀨戶內四國 CO₂ 樞紐概念聯盟」，並為其進行商業可行性研究。

聯盟以構建 CCS 價值鏈為目標，先利用小型液化 CO₂ 運輸船回收散佈在瀨戶內四國地區的 CO₂，並暫時儲存在設置的出口用樞紐站，再用大型液化運輸船向澳洲輸送 CO₂，實現規模化和降低成本。未來將再進一步增加 CO₂ 回收量，追求更大的規模效益。

(摘自：JFE 官網 2023-12-18)

2. 安賽樂米塔爾將廢木材轉化為生物煤以替代化石煤

安賽樂米塔爾在比利時啟用歐洲鋼鐵業首創的 Torero 焙燒 (torrefaction) 廠，該項技術投資金額達 3,500 萬歐元 (約 11.96 億新台幣)，主要係將廢棄木材轉化為生物煤，用於其比利時根特鋼鐵廠的高爐。Torero 廠應用焙燒 (torrefaction) 技術成功將生物煤應用於根特的高爐，每年將減少 112,500 噸碳排放。該廠將每年轉化 88,000 噸廢棄木材為 37,500 噸生物煤。而生物煤燃燒產出的二氧化碳將在鐵水煉製過程中以沼氣模式被捕獲，並在根特的 Steelanol 設備轉化為乙醇，這是歐洲首個 CCU 項目。

Torero 項目得到歐盟 Horizon 2020 研究和創新框架計劃的投資，參與者包含安賽樂米塔爾、包含 Joanneum Research 在內的多個研究機構、以及碳化製程技術 (Carbonization Process Technology) 開發商 Perpetual Next。

(摘自：ArcelorMittal 2023-12-20)

3. 美國鋼鐵公司採用 ROTA-CAP™ 碳捕捉技術

美國鋼鐵公司和 GTI Energy 合作，在美鋼的賓州埃德加湯姆森 (Edgar Thomson) 工廠，測試 GTI Energy 開發的 ROTA-CAP™ 碳捕捉技術。ROTA-CAP™ 是一種經濟高效、模組化、可擴展的碳捕捉系統，採用新穎方法強化碳捕捉過程，減少設備尺寸和成本，該合作並獲得美國能源部 (DOE) 的資助。

(摘自：SteelGuru 2024-01-17、GTI Energy 官網)

4. 孟買理工學院開發碳捕捉與利用新技術

印度孟買理工學院開發一種捕捉 CO₂ 並將其轉化為 CO 的技術，並已獲專利。

該技術特點包括：

- (1) 可在室溫下運行，降低能耗。
- (2) 使用太陽能及風能等再生能源發電，降低碳排。
- (3) 採用電催化反應，提升效率。

此外，其也開發出將 CO₂ 轉換成碳酸鈣的技術，並持續擴大研發相關應用。

*專利內容摘要：

本專利發明一種催化劑，可作 CO₂/CO 的可逆轉換，其包含圍繞銅核的多功能氧化還原活性配體框架。該催化劑為雙-(2-(苯基偶氮)吡啶)[PAP]銅(I)高氯酸鹽或雙-(6-氨基-2(苯基偶氮)吡啶)[APAP]高氯酸銅(I)，並透過電化學和化學途徑兩種方式表現出可逆催化作用，進行 CO₂/CO 轉換，本專利也提供了製備前述分子催化劑的方法。

(摘自：鐵諾信息網 2023-11-14、專利文件、專利權範圍修正版)

5. 寶鋼股份碳管理資訊化實踐

寶鋼踐行“雙碳”戰略，實施碳管理的前提是做好碳排放資料核算的基礎能力建設，寶鋼智慧碳資料平臺建設的經驗和成效，並結合國內外低碳政策形勢思考了平臺的優化方向，該案是中國冶金行業第一套成熟完善的碳資料平臺，推廣意義明顯。

創建智慧碳資料平臺--

1.創建目標--實現公司各基地及單元碳資料的同一化、線上對標化、精細化，促進鋼鐵生產綠色轉型，有效支持寶鋼股份“雙碳”目標的完成。

2.主要應用功能

寶鋼股份智慧碳資料平臺依託寶鋼股份大資料中心，採用雲計算、大資料、人工智慧等技術，包含碳核算、碳足跡、碳資產三大核心模組。

碳核算模組根據各單位資訊系統資料現狀，整合原燃料、能源、生產過程、運輸、產品、排放等資訊，實現碳排放資料自動採集、二氧化碳等氣體的自動計算，生成碳核算資料報告。系統自動採集資料，引導式生成不同管理口徑的碳報告，提供碳排放分析比對功能。

碳足跡模組通過採集、集成鋼鐵產品在各工序的原料、輔助材料、能源、產品、副產品資訊，進行碳相關資料的跟蹤、整合、關聯、計算，實現大類產品和明細的碳足跡計算。以“搖籃”到“大門”為邊界，構建了覆蓋公司四基地的大類產品及明細物料的 LCA 碳足跡計算模型，實現每一個鋼捲碳排放的可追溯、可管理、可核查，為下游使用者提供每一個產品的碳足跡。

碳資產模組建立了寶鋼股份各碳控排單元的碳資產管理及交易資料管理、資料分析功能、公司層面及四大基地的碳資料、碳資產相關及 LCA 資料分析、對標、預測及視覺化查詢與資訊推送功能。擁有分層的架構，既利於控排單元的日常碳資產操作，也利於寶鋼股份層面的總體碳資產運營及配額內部調控，實現公司碳價值最大化。

平臺建立後效果分析--

1. 碳管理水準提升

寶鋼股份智慧碳資料平臺具有標準全、範圍廣、細微性細、資料准、架構新等五大創新點。

平臺配套集團碳管理資訊化系統建設，並完善了寶鋼股份碳管理體系工作，助力各控排單元順利完成碳達峰碳中和目標。其中，碳核算模組及時地掌握全廠、各工序二氧化碳排放情況，監控碳排放履約過程，降低碳履約成本；LCA 碳資料管理能夠掌握各大類、各物料的二氧化碳排放情況，為產品銷售中產品環境申明（EPD）做好了準備；碳資產模組為各公司納入全國市場做好基礎資料的儲備與開發、管理經驗的固化與反覆運算。

2. 經濟效益可觀

平臺的建立使廣大技術和管理人員能夠更為清晰、準確、及時地掌握公司的碳排放水準。寶山基地在平臺建立前噸鋼碳排放強度約為 2.16 左右，隨著體系的建立，通過精細化的資料分析，積極調整能源結構並加強對生產過程中的能源消耗進行檢測、控制，目前噸鋼碳排放已經下降到 1.98 以下。假設碳價為 65 元/噸，減少的碳成本約為 1.8 億元。

3. 社會效益顯著

平臺資料真實準確、可追溯，有效支撐政府部門的現場碳核查；助力公司獲得 2022 年“最佳 ESG 實踐獎”，體現了公司引領綠色發展、履行社會責任的央企擔當；為下游客戶提供了特定產品的碳排放資料，提升寶鋼產品競爭力。

智慧碳資料平臺未來的拓展方向--

智慧碳資料平臺已實現寶鋼股份組織邊界碳排放、工序碳排放及鋼鐵產品 LCA 計算的背景資料統一、計算模型統一，未來可升級為行業公共資料庫。平臺具有廣泛的功能拓展空間，未來可拓展碳諮詢、碳排放對標、碳金融、碳關稅應對、碳資料認證等相關功能，全方位助力企業綠色低碳發展。

（摘自：寶武新聞網 2024-01-05）

6. 瑞士鋼鐵公司獲得 Mireco 脫碳獎

瑞士鋼鐵集團旗下的 Deutsche Edelstahlwerke Specialty Steel GmbH & Co. KG 錫根工廠榮獲 2023 年 Mireco 脫碳獎。在 2023 年採用 Mireco 和 Horn & Co.Products 提供的循環原材料(CRM)，顯著減少了 10,000 多噸二氧化碳排放。與使用僅由新原料製成的同等產品相比，這種顯著的減少形成了鮮明的對比。

錫根工廠的顯著成就歸功於對具有高回收率的耐火產品的策略性使用。這些產品專為滿足特定性能和要求而量身定制，展示了不同鋼鐵生產環境所需的多功能性。

Mireco 的回收理念植根於零廢棄物方法，在生產循環原料方面發揮關鍵作用，這些材料主要服務於兩種關鍵材料：用於耐火材料的 CRM 和用於冶金應用的 CRM。總而言之，採用循環經濟原則不僅有助於節約二氧化碳，還可以透過減少對海外交付的依賴和減輕垃圾掩埋場問題。

(摘自：SteelGuru 2024-01-25)

低排碳鋼品

1. 日鐵 Bolten 公司超高強度螺栓採用新日鐵

「NSCarbolex Neutral」低碳鋼材

新日鐵與日鐵博爾滕合作，推出了「Torsia 型超高強度螺栓 SHTB™」，該螺栓採用新日鐵的低碳鋼材「NSCarbolex™ Neutral」製成。

Torsia 型超高強度螺栓 SHTB™的強度約為傳統螺栓的 1.5 倍，可減少施工過程中的螺栓數量，減輕鋼框架的重量，並採用扭轉型結構，可有效防止螺栓鬆動，以上優點將有助於減少從鋼框架製造到現場安裝的碳排放。

(摘自：nipponsteel 2024-01-18)

2. 安賽樂米塔爾 XCarb[®] 鋼材用於製造環保電氣櫃

安賽樂米塔爾和施耐德電機宣布合作，使用塗有 Magnelis[®] 的 XCarb[®] 鋼材製造環保電氣櫃，具有高腐蝕的防護特性，XCarb[®] 鋼材在完全由再生電力供電的電弧爐中生產，回收成分比例非常高，可減少約 70% 的二氧化碳排放。

施耐德電機計劃將 XCarb[®] 鋼材納入 PanelSeT SFN 儲存的製造中，這些儲存設備在保護工業自動化、配電和電子應用的大型配電板方面有著不可或缺的重要性。

(摘自：[SteelGuru 2024-01-29](#))