



## 鋼廠動態

1. 奧鋼聯要求補償電價以確保投資和就業 1
2. 日本製鐵大手筆投資三座電爐 實踐碳中和藍圖 2
3. Cleveland-Cliffs 放棄氫能鋼鐵項目 3
4. JSW Steel 推出低碳排鋼品牌 GreenEdge 4
5. Salzgitter 推動再生能源專案生產低碳排鋼 4
6. Volvo 採用 SSAB Zero™ 產品量產汽車關鍵零件 5
7. 越南啟動碳交易試行制度 聚焦鋼鐵與水泥等產業 5

## 技術/生產資訊

1. 日本企業聯手推動東京先進 CCS 項目 6
2. 首鋼轉爐添加 42.72%廢鋼生產酸洗低碳排產品 7
3. 蒂森克虜伯和 Uniper 聯合推進氨裂解產氫技術 7
4. SSAB 回收 Volvo 高品質汽車廢鋼進行脫碳生產 8
5. 利用氫氣生產綠色鋼鐵 8
6. 焦爐煤氣噴吹對高爐冶煉參數的影響 10

## 技術專欄

- ※日本與中國政府之綠色轉型(GX)政策分析 12

## 1. 奧鋼聯要求補償電價以確保投資和就業

奧鋼聯致信聯邦政府，呼籲公平對待奧地利的能源密集產業，並要求使用電價補償。大多數歐盟國家，包括奧鋼聯集團所有主要競爭對手，多年來一直在實施電價補償。這項措施已在 14 個歐盟國家實施，部分國家甚至延長至 2030 年。然而，奧地利《電價成本補償法》目前僅提供一個臨時解決方案，其效力追溯至 2022 年。

奧鋼聯首席執行官表示，對於奧鋼聯來說，電價補償是提升競爭力和投資的重要因素，這樣公司才能在未來繼續保障在奧地利的 23,600 個工作機會；奧鋼聯每年創造 215 億歐元的產值，並直接和間接地在奧地利繳納總計 24 億歐元的稅收和社會安全金。

作為回報，希望政府將確保奧鋼聯擁有具未來競爭力的框架。未能實施電價補償，會造成持久的競爭損害，尤其是在歐洲，奧鋼聯正在失去客戶，因為他們不願意承擔額外成本。

奧鋼聯目前正處於從高爐向電爐轉型的初期階段，亟須增加電力，由於能源成本過高，奧鋼聯已面臨顯著的競爭劣勢，其已投資 15 億歐元用於轉型，然獲得的資金支持不到 1 億歐元。過去四年，該公司已向政府支付 10 億歐元的碳證書費用，到 2030 年，這數字將增加 20 多億歐元。由於這些稅款並非專門用於氣候和環境保護，因此實際上是一種懲罰性稅，對奧鋼聯有不利影響。

( 摘自：[voestalpine 2025-05-07](#) )

### 2. 日本製鐵大手筆投資三座電爐，實踐碳中和藍圖

2025 年 5 月 30 日，日本製鐵宣布，其「高爐製程轉換為電爐製程」的減碳轉型項目，已被日本政府列為「綠色轉型(GX)促進法」下的支持對象。

日本製鐵此次投資是一項龐大且多面向的資本支出計畫，總額達 8,687 億日圓（約合 60.5 億至 60.8 億美元）。

這項投資主要集中在三座電爐，旨在顯著提升其綠色鋼鐵生產能力，這些專案預計將使日本製鐵的年總產能增加約 290 萬噸。

三座電爐的建設、擴建或改造，具體的地點如下：

- (1) 九州製鐵所（八幡地區）：將新建一座大型電爐。
- (2) 瀨戶內製鐵所（廣畑地區）：將擴建一座現有電爐的產能。
- (3) 山口製鐵所（周南）：將對一座電爐進行改造並重新啟動。

儘管電爐轉型能顯著減少二氧化碳排放，但巨大的資本投資導致生產成本大幅增加，特別是在原料（廢鋼）和電力方面。

為了確保投資回收的可預測性，日本製鐵積極倡導建立一個健全的「GX 鋼鐵市場」，在此市場中，綠色鋼鐵的「二氧化碳減排價值」能夠得到適當的補償。日本製鐵在經濟產業省（METI）組織的「綠色鋼鐵 GX 研究會」中提出了相關措施，這些措施與「GX2040 願景」中的「GX 價值可視化」、「GX 產品和服務採購」以及「GX 產品需求擴大」等要素相符。

（摘自：[SNN 2025-06-06](#)）

### 3.Cleveland-Cliffs 放棄氫能鋼鐵項目

Cleveland-Cliffs 於 2023 年宣布將 Middletown 高爐替換成 DRI 工廠與電爐，該計畫獲得美國能源部 5 億美元支持。2025 年 6 月公司正式放棄 Middletown 氫能鋼鐵項目，轉而將重點放在延長燃煤高爐使用壽命上，並重新向川普政府討論撥款事宜。

Cleveland-Cliffs 執行長表示對該計畫可行性強烈懷疑，沒有足夠的氫氣，整個計劃就會失敗，且即使獲得款項補助，公司仍需額外投資 11 億美元。解決這個問題只有兩個方法，一是讓買家願意花錢，但目前為止不太成功，另一個方法則是回到以前的狀態。因此公司考慮採用更易取得、更經濟的化石燃料作為替代方案。Cleveland-Cliffs 面對發展氫能的阻力，正在尋求替代途徑，包含高爐現代化改良，加裝 AI 智能系統，將效率提升 15~20%；藉由賓州投資方向性電磁鋼，擴大變壓器的關鍵材料生產等。

該計畫失敗揭示美國能源轉型面臨的系統性挑戰：

- (1)**基礎設施差距**：美國的氫能樞紐計畫，預計於 2030 年建立 6 個區域型氫能網路，但計畫的資金與許可各方面的延誤，缺乏一致性的策略來連接氫氣供應商與工業用戶。
- (2)**政策錯位**：原先對聯邦政府的撥款依賴，由拜登政府倡導清潔氫能，轉為川普政府對關稅和石化燃料的不確定性。
- (3)**經濟現實面**：鋼鐵關稅不斷上調，迫使 Cleveland-Cliffs 優先考量短期獲利能力。

Cleveland-Cliffs 的氫能逆轉現象，表示除了技術潛力，如果沒有足夠的基礎設施、穩定的政策和產業合作，即便有資金的專案也面臨失敗的風險，美國鋼鐵業的淨零排放之路仍充滿挑戰。

( 摘自：[Fuel Cells Works 2025-06-05](#)、[Steel Industry News 2025-06-05](#) )

### 4.JSW Steel 推出低碳排鋼品牌 GreenEdge

印度 JSW Steel 推出其低排放鋼材品牌 GreenEdge，提供彈性的碳減量折扣，讓客戶可依需求購買具驗證減排證書的鋼材，證書由第三方機構（官方未透露機構名稱）與 JSW 共同簽發。GreenEdge 遵循世界鋼鐵協會的產銷監管鏈指南（2024 年）、專案核算標準溫室氣體議定書和 ISO 22095：2020 產銷監管鏈術語和模型，與國際標準保持一致。

JSW 透過執行適當的輔助專案來減少二氧化碳排放，確保減碳成果真實且發生在公司價值鏈內，減碳專案包括在 Vijayanagar 建設 25MW 綠氫設施等。所有碳減量均由第三方認證機構獨立驗證，並以虛擬碳庫方式保存，該碳庫亦接受第三方稽核。

（摘自：[SteelOrbis 2025-05-28](#)）

### 5. Salzgitter 推動再生能源專案生產低碳排鋼

Salzgitter 宣布推動兩項再生能源專案，以進一步確保其低碳排鋼 SALCOS<sup>®</sup> 生產所需的能源供應：

- (1) **太陽能專案**：根據長期購電協議從地面安裝的太陽能系統採購 150MW 的太陽能，以滿足其 SALCOS<sup>®</sup> 低碳鋼計畫下的剩餘能源需求。
- (2) **綠氫專案**：設備供應商 Andritz 位於德國愛爾福特的電解槽工廠將供應德國鋼鐵製造商 Salzgitter 所設立的 100MW 氫氣工廠，用於低碳鋼的生產。該氫氣工廠預計於 2026 年投產，年產能約 9,000 噸綠氫。

（摘自：[SteelOrbis 2025-06-11](#)、[SNN 環宇鋼鐵網 2025-06-16](#)）

### 6. Volvo 採用 SSAB Zero™ 產品進行汽車關鍵零件的量產

這項協議是 SSAB 與 Volvo Cars 之間的一項里程碑式合作，旨在為 Volvo Cars 的量產車型供應 SSAB Zero™ 鋼材。透過此協議，Volvo Cars 成為首家確保獲得回收、低排放鋼材供應並用於量產的汽車製造商。SSAB Zero™ 鋼材的交付預計將於 2025 年開始。

SSAB Zero™ 被譽為全球首款商業化鋼材，其生產過程利用回收廢鋼，並採用無化石燃料的電力和沼氣，使得鋼材的化石碳排放量幾乎為零。這種鋼材將應用於 Volvo Cars 即將推出的純電動 EX60 SUV 的關鍵部件，以及其他基於 Volvo Cars 下一代 SPA3 汽車平台製造的車輛。此舉直接支持 Volvo Cars 在整個價值鏈中減少二氧化碳排放，並在 2040 年實現淨零排放的目標。

( 摘自：SSAB 2025-06-12 )

### 7. 越南啟動碳交易試行制度 聚焦鋼鐵與水泥等產業

越南政府已正式啟動碳排放交易制度 ( ETS ) 的試行階段，首波涵蓋鋼鐵、水泥及燃煤火力發電等三大高碳排產業，作為邁向「2050 年淨零碳排」目標的重要一步。此制度將持續至 2029 年，涵蓋該國約 50% 的碳排放量，並計畫未來逐步擴及貨運運輸與商業不動產等領域。

根據相關法令，納入 ETS 的企業須依據其產品碳排放強度取得相應的碳排放許可，首批涵蓋 2025 至 2026 年期間的排放配額預計將於今年底前發放。若企業實際碳排放量超出其獲配額度，將需自碳市場購買額外碳權。此外，企業亦可使用國內或國際經核可的低碳項目所產生的碳權，最多可抵換 30% 的總排放量。

分析機構指出，ETS 試行階段的重點將放在建立企業合規機制與制度適應，而非立即追求減碳成效。在初期階段，大多數排放許可將採免費發放方式，意味著短期內對相關產業的實際排放量不會造成顯著影響，但有助於為未來的市場運作奠定基礎。

( 摘自：SNN 環宇鋼鐵網 2025-06-16 )

### 1. 日本企業聯手推動東京先進 CCS 項目

INPEX 株式會社、日本製鐵株式會社與關東天然氣開發株式會社今日宣布，已與日本金屬能源安全保障機構 ( JOGMEC ) 及東京都 CCS 株式會社簽訂 2025 年度委託合約，將共同負責「東京都先進 CCS 項目」的工程與設計工作。

該項目旨在響應日本經濟產業省 ( METI ) 的政策，力求在 2030 年前於日本啟動二氧化碳捕集與封存 ( CCS ) 營運。此次合作將延續並深化 2023 年和 2024 年已展開的 CCS 可行性研究與基礎工程設計。

#### ✓ 核心目標與範圍：

研究捕集日本製鐵東日本製鐵君津工廠及東京都京葉工業區內多個行業排放的二氧化碳。

評估透過管道輸送二氧化碳的可能性。探討在千葉縣房總半島東海岸 ( 近海鹽水層 ) 進行二氧化碳封存的可行性。各方將充分利用各自技術與知識，共同研究二氧化碳分離、捕獲、運輸與封存等 CCS 價值鏈的各個環節，以實現 CCS 的商業化。

#### ✓ 日本各公司策略：

- **INPEX**：在「INPEX 願景 2035」中，將 CCS 和氫氣的低碳解決方案列為成長支柱，並致力於推廣溫室氣體減排方案。
- **日本製鐵**：在其「碳中和願景 2050」中，將 CCS 定位為實現 2050 年碳中和目標的重要技術。
- **關東天然氣開發**：在「中期經營計劃 2027」中，將 CCS 和再生能源相關業務視為有助於實現碳中和的「未來事業策略」。

透過本次委託項目，三方將共同推動溫室氣體減排，為實現可持續發展社會做出貢獻。

( 摘自：NIPPON STEEL 2025-05-21 )

### 2. 首鋼轉爐添加 42.72% 廢鋼生產酸洗低碳排產品

首鋼與下游客戶廣東中山慶璉合作打造「生產—消費—再生」內部循環體系，實現廢鋼 100% 回收利用，成功開發園林工具用鋼 S75YYJ。首鋼透過提升轉爐冶煉的廢鋼比例，且全流程 100% 使用綠電，實現產品碳足跡降幅超過 30%。

近期，兩家公司聯合推出 S75YYJ 新一代園藝剪用鋼產品—SOGGREECO<sup>®</sup> 低碳酸洗捲。該產品透過轉爐添加 42.72% 比例廢鋼生產，碳排強度為 1.587 噸 CO<sub>2</sub>/噸鋼，為傳統鋼材的 60%，並成功通過相關低碳標準與認證。

( 摘自：鐵諾 2025-05-15 )

### 3. 蒂森克虜伯和 Uniper 聯合推進氨裂解產氫技術

蒂森克虜伯 ( Thyssenkrupp ) 與德國能源公司 Uniper 建立戰略合作夥伴關係，推進氨裂解技術的工業規模化。在氨裂解裝置中，氨在高溫下被催化分解為氫氣和氮氣，接著透過淨化製程生成純氫。

兩家公司將進口的氨以工業規模轉化為氫氣，並應用於能源、鋼鐵和化學等眾多產業。其次，雙方也計劃在 Uniper 位於蓋爾森基興-紹爾芬 ( Gelsenkirchen-Scholven ) 的工廠建設一座日產 28 噸氨的示範工廠，並於該廠應用氨裂解技術產氫技術。本計畫得到北萊茵-威斯特法倫州的資金支持，工廠預計於 2026 年底投用。

此外，Uniper 計畫於 2040 年達到碳中和，目前積極擴展氫氣與生質甲烷等綠色氣體業務。另 Uniper 已與多方簽署合作備忘錄，推進氫能與氨能、再生能源及碳捕集與儲存 ( CCUS ) 相關合作。

( 摘自：Offshore Energy 2025-05-27 )

### 4.SSAB 回收 Volvo 高品質汽車廢鋼進行脫碳生產

Volvo Cars 積極採取措施，透過出售廢鋼來減少廢棄物，推動循環系統以最大限度地延長材料的生命週期和價值。而 SSAB 將從 Volvo Cars 位於瑞典 Olofström 的生產工廠採購高品質的汽車廢鋼，這確保了 SSAB 脫碳鋼材生產所需的高品質原材料的可靠來源。此項合作直接強化了汽車價值鏈中的循環性，使材料得以更長時間地被利用，並減少對原材料的依賴。

收集的廢鋼將在 SSAB 位於 Oxelösund 工廠的新型電爐 ( EAF ) 進行回收利用，SSAB 將於 2026 年開始接收高品質汽車廢鋼，並在該年度內逐步增加供應量，預計 2027 年廢鋼供應將達到滿載運行，將減少相當於瑞典全國二氧化碳總排放量 3% 的碳排放。

( 摘自：SSAB 2025-06-13 )

### 5.利用氫氣生產綠色鋼鐵

鋼鐵業的脫碳是全球達成碳中和的關鍵挑戰，雖然電氣化是直接途徑，但鋼鐵生產中的高溫還原與燃燒製程仍難以完全電氣化。為此，業界主要透過提高能源效率、引入低碳燃料和碳捕捉等策略。未來，當清潔氫氣供應充足且具備成本效益時，將其作為還原劑和燃料，將是鋼鐵製造商實現脫碳的一大利器。這場大規模的行業轉型將在未來幾十年內逐步展開，其進程因地區而異，主要受清潔能源供應和推動低碳鋼鐵生產力的影響。

#### 綠色高爐與 DRI/電弧爐：脫碳核心路徑

對於傳統高爐，短期內可透過導入 CCUS 技術、富氧冷風、熱風爐富氧(SOE)，以及將廢鋼或 HBI 作為高爐爐料，有效降低碳排放並提高效率。此外，外部氣化技術可利用生物質、廢塑料等低碳原料，在不對現有高爐工藝進行重大修改的情

況下，最大程度減少碳排放。儘管高爐噴吹氫氣仍在試驗階段，但其大規模應用仍受限於需求量與成本。

DRI 與電爐 ( EAF ) 的組合，被視為實現鋼鐵業全面脫碳最具商業可行性的途徑。目前 DRI 主要使用天然氣，但未來將逐步過渡到以清潔氫氣為還原劑。然而，氫基 DRI 生產面臨氫氣預熱、DR 級球團料供應，以及綠電和綠氫基礎設施的巨額資本支出等挑戰。儘管近乎完全脫碳的技術路線已清晰，但其高昂的成本仍需依賴更高的碳排放成本和更低的氫氣價格來彌補，這是一個長期且艱鉅的挑戰，預計在 2030 年之後才能大規模實現。

### 燃燒操作與綠電供應：即時脫碳與未來願景

在短流程鋼廠中，燃燒工序的脫碳至關重要。富氫燃燒技術是一種有效的即時脫碳解決方案，能逐步過渡到完全採用綠氫燃料，實現 20%-50% 的碳減排。富氫燃燒不僅減少碳排放，其產生的廢氣體積更小、二氧化碳濃度更高，有利於後續的碳捕集與利用。無焰富氫燃燒已在加熱爐生產中全面試驗，這些經驗證的解決方案，因其較短的投資回收期，具備即時應用的潛力。

實現 H<sub>2</sub>-DRI 全面脫碳的最終目標，需要極大規模的綠氫和綠電供應。一座年產 200 萬噸的 DRI-EAF 工廠，其所需綠氫生產將消耗約 1.1GW 的綠電。這對全球綠色能源供應鏈構成巨大挑戰。除了大規模供應，綠氫價格的大幅下降也是實現經濟脫碳的必要條件。理想的綠色鋼鐵廠將整合氫基 DRI 生產、綠電供應的電爐煉鋼，以及氫燃料富氫燃燒，形成一個完整的工業生態系統，並可能將多餘的氫氣和氧氣供給周邊用戶，實現資源循環利用。

### 挑戰與結論：產業轉型與未來展望

鋼鐵行業在脫碳轉型期間面臨多重挑戰。首先，DR 級球團料的穩定供應是一個關鍵問題。其次，製氫和電爐運行所需清潔電力的成本居高不下，加上龐大的資本支出需求，使得現階段全面脫碳在經濟上尚不可行。

此外，現有長流程鋼廠若轉型採用新操作方式，可能出現生產規模和節奏不匹配的問題。

儘管如此，鋼鐵業的轉型已勢不可擋。DRI 生產呈現向前整合趨勢，擁有鐵礦石資源的礦業公司正積極評估投資 HBI 生產項目。在具備清潔能源優勢的地區，HBI 生產與相鄰的電爐鋼廠直接整合，將有望形成並行的綠色鋼鐵產品流向。這將導致鋼鐵產業結構和布局發生深刻變化，生產地點將更取決於清潔能源的可行性。這場結構調整勢必會產生贏家和輸家，並對全球及區域經濟帶來複雜的影響。

在製氫方面，大規模低碳氫氣供應是實現鋼鐵業脫碳的基礎。目前，製氫仍面臨成本、技術效率和儲運等挑戰。雖然電解槽技術不斷進步，但其成本下降仍需時間，且電力成本將是製氫的主要組成部分。氫氣的分配也因其分子特性而較為困難，大規模用氫的現場製氫可能是更理想的選擇。

( 摘自：世界金屬導報, N.2709, B14-15 2025-03-04 )

## 6. 焦爐煤氣噴吹對高爐冶煉參數的影響

為研究噴吹焦爐煤氣對高爐質能匹配和冶煉參數的影響，本論文建構了焦爐煤氣噴吹的質能模型，探討焦爐煤氣噴吹量對理論燃燒溫度、爐腹爐缸爐頂的煤氣、直接還原度和燃料消耗量等的影響。研究結果如下：

### (1)高爐噴吹焦爐煤氣會導致理論燃燒溫度降低

在富氧率為 0%的條件下，焦爐煤氣噴吹量每增加  $1 \text{ m}^3/\text{t}$ ，理論燃燒溫度下降  $2.57^\circ\text{C}$ 。為了維持高爐所需的熱量，可以通過提高富氧率來進行調節。其它參數不變的情況下，當富氧率增加至 3%，焦爐煤氣噴吹量設定為  $100 \text{ m}^3/\text{t}$ ，理論燃燒溫度可以提高至  $2,104^\circ\text{C}$ 。

### (2)噴吹焦爐煤氣會影響高爐內煤氣量的變化

當焦爐煤氣噴吹量從 0 增加到  $100 \text{ m}^3/\text{t}$  時，爐缸煤氣量會從  $1,572 \text{ m}^3/\text{t}$  升高至  $1,669.33 \text{ m}^3/\text{t}$ ，爐腹煤氣量從  $1,752 \text{ m}^3$  升高至  $1,813 \text{ m}^3$ ；同時，爐腹煤氣中 CO 的體積分數從 40.09% 降至 37.74%， $\text{H}_2$  的體積分數從 6.14% 增至 12.43%。

### (3)焦爐煤氣噴吹量對爐頂煤氣量及成分有顯著影響

隨著噴吹量增加，爐頂煤氣量升高， $\text{H}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的體積分數提高，而  $\text{CO}_2$  體積分數下降。當噴吹量從  $0 \text{ m}^3/\text{t}$  增加到  $100 \text{ m}^3/\text{t}$  時，爐頂煤氣中  $\text{CO}_2$  排放量從  $337 \text{ m}^3/\text{t}$  降至  $320 \text{ m}^3/\text{t}$ ，體積分數從 19.23% 降至 18.03%，減排比例約 5.04%，代表噴吹焦爐煤氣顯著提升節能減排成效。

### (4)高爐噴吹焦爐煤氣影響直接還原度

當焦爐煤氣噴吹量達到  $100 \text{ m}^3/\text{t}$  時，直接還原度降至 0.352，相較不噴吹下降了 0.096。此外，每噴吹  $1 \text{ m}^3/\text{t}$  的焦爐煤氣可使燃料比降低約  $0.367 \text{ kg}/\text{t}$ ，可降低焦炭的使用量，並有助於降低生產成本。

( 摘自：冶金能源(CNKI) 2025-06-15 )

## 日本與中國政府之綠色轉型 (GX) 政策分析

撰稿人 T41 余佳杭

### 一、前言

因應地球暖化造成的氣候變遷，《巴黎協定》設定將全球升溫控制在 1.5°C 以內的目標，促使全球達成淨零碳排，進而擴大 ESG 的概念市場，使得實現 2050 碳中和目標，推動綠色轉型 (Green Transformation, GX) 受到各國政府、企業廣泛關注。重要國家皆積極研擬相關綠色政策標準，以政策驅動產業綠色轉型。

為了解各國政府綠色轉型政策的差異，本次比較中日兩國政府的 GX 政策資訊，認為中國政府是引導產業、社會綠色轉型的主要推手，政策範圍宏大且廣泛；日本由政府則屬輔助角色，藉由鼓勵企業政策，使企業自主驅動綠色轉型，茲分述如下。

### 二、中國綠色轉型(GX)政策

中國國務院於 2024 年 8 月發佈的《關於加快經濟社會發展全面綠色轉型的意見》，係中國實現「雙碳」目標之「路線圖」，亦為該國首次對經濟社會全面綠色轉型進行系統性部署，其「全面、協同、創新、安全」的核心訴求，顯示政策涵蓋範圍廣泛且政府主導性極高，本次公佈共十項政策：

1. 構建綠色低碳高品質發展空間格局	2. 加快產業結構綠色低碳轉型
3. 穩妥推進能源綠色低碳轉型	4. 推進交通運輸綠色轉型
5. 推進城鄉建設發展綠色轉型	6. 實施全面節約戰略
7. 推動消費模式綠色轉型	8. 發揮科技創新支撐作用
9. 完善綠色轉型政策體系	10. 加強綠色轉型國際合作

按上述十項政策，綜整為七項對鋼鐵產業之影響如下：

## 1. 國土空間與產業佈局優化：

**影響**：強調優化國土空間、加強生態環境分區管控，並建設「綠色發展城市先行區」，將使鋼鐵業**新建與擴建案將面臨更嚴格的環保與土地門檻**，將大幅限制在沿海或生態敏感區擴張產能的可能性。鋼廠亦需評估既有位置是否可能落於「綠色發展先行區」內，並準備更嚴格的境內排放控制。

**應對**：鋼廠應提前規劃**異地改造或產能轉移的可能性**，並積極參與區域綠色發展協作，思考如何融入「世界級綠色低碳產業集群」。

## 2. 產業結構綠色低碳轉型：

**影響**：本項影響鋼鐵業最鉅，其要求「持續更新土地、環境、能效、水效和碳排放等約束性標準」，並「**合理提高新建、改擴建項目資源環境核准門檻，遏制高耗能、高排放項目施行**」。這將加速淘汰落後產能，迫使**現有鋼廠進行大規模的綠色低碳改造升級**。而「數位化與綠色化深度融合」的推動，意味著智慧化、數據驅動的生產管理將成為提升能效、降低碳排的關鍵手段，例如利用 AI 優化生產流程、大數據分析能源消耗。

**應對**：積極導入**節能降碳技術**（如 CCUS、氫冶金、富氧燃燒等），提升生產效率；加速推動**數位轉型**，應用 AI、大數據等技術提升精準控制能力，實現「綠色智造」。

## 3. 能源綠色低碳轉型：

**影響**：鋼鐵是能源密集型產業，在「推進非化石能源安全可靠有序替代化石能源」的政策之下，配合 2030 年非化石能源消費比重達 25% 的目標，以及加速清潔能源基地建設，將直接推動**鋼廠用能結構的綠色化**。同

時，智慧電網、微電網、虛擬電廠的建設，促使鋼廠更積極地參與電網調節，優化用電策略。

**應對：**鋼廠宜規劃**增加綠電採購比例**，投資建設廠區內的**再生能源設施**（如屋頂太陽能、餘熱發電），並探索參與**虛擬電廠或源網荷儲一體化項目**，以降低能源成本與碳排放。

#### 4. 交通運輸綠色轉型：

**影響：**運費與碳排是鋼鐵產品運輸的重要考量，政策鼓勵提高**綠色集疏運比例**，推進鐵路專用線建設，並推廣**新能源汽車**，預期將影響鋼廠的物流成本和供應鏈碳足跡。此外隨著電動車的**比例提昇**，相對可以帶動換車比例與相關用鋼需求，惟考量大環境經濟不佳，增加幅度與速度可能受限。

**應對：**與物流夥伴合作**優化運輸結構**，增加鐵路或水路運輸比例；鼓勵使用**新能源運輸車隊**，並評估對應的基礎設施建設（如充電樁）。

#### 5. 城鄉建設發展綠色轉型：

**影響：**主要影響鋼鐵的**下游需求**，建築能效等級提升、綠色建材優先選用、綠色建築比例增加，以及綠色消費、綠色採購、產品碳足跡管理體系的建立，將促使下游客戶對鋼材產品的**綠色屬性提出更高要求**。

**應對：**鋼廠必須加速**開發低碳鋼、綠色鋼產品**，並建立完善的**產品碳足跡管理體系和認證機制**，確保產品符合下游產業的綠色轉型需求。與建築、汽車等主要應用領域的客戶建立**綠色供應鏈合作夥伴關係**。

#### 6. 全面節約戰略與資源循環：

**影響：**強調「**重點行業節能降碳改造**」和「**資源節約集約高效利用**」，並明確

了固體廢棄物利用量的目標。這對鋼廠來說，意味著**生產過程的能效提升和固體廢棄物的循環利用將成為硬性要求**，如鋼渣、粉塵等廢棄物的綜合利用率需大幅提升。

**應對**：持續**優化高爐、電爐等生產環節的能耗管理**；加大對固體廢棄物高值化利用技術的研發與投資，實現資源最大化循環。

### 7. 科技創新與政策體系完善：

**影響**：政策明確將**綠色低碳科技**作為國家重點研發方向，並支持相關示範工程。同時，**碳排放權交易市場、綠電證書制度、轉型金融標準**等市場化機制的健全，將直接影響鋼廠的運營成本和融資能力。電力價格改革和高耗能行業**階梯電價制度**的完善，也將直接影響鋼鐵生產成本。

**應對**：鋼廠應積極投入**綠色低碳技術的研發與應用**，爭取國家政策支持；密切關注**碳市場和綠電市場的發展**，提前佈局碳資產管理；審慎評估**電力價格機制改革**對生產成本的影響，優化能源採購策略，並積極利用**轉型金融工具**進行綠色投資。

## 三、日本綠色轉型(GX)政策

不同於中國全面性宣示轉型政策路線，日本政府以成立「GX 執行委員會」和「GX 聯盟」推動 GX 政策並追蹤成效。「GX 執行委員會」的職責是執行政策檢討會議，在 2022 年 12 月舉行的第五次會議中，委員會通過 GX 基本政策，明確指出在未來十年，日本製造業的發展將聚焦於節能措施、轉換燃料和原材料以及將再生能源作為主要能源，其對鋼鐵業的影響如下：

**影響**：預期日本鋼鐵業將加速推動製程優化、原料替代（如氫冶金）及綠電使用，以符合國家能源結構轉型的總體目標。鋼鐵廠將面臨從基礎生產方式到能源供應的全面性變革壓力，需要投入巨額資金進行技術改造。

**應對：**鋼廠需積極評估並導入先進的節能技術、研究低碳甚至無碳燃料替代方案（如氫能），並規劃提升再生能源使用比例，例如直接購電協議（PPA）或自建再生能源設施。

「GX 聯盟」旨在促進永續發展，聚集企業、政府和學術機構的力量，共同努力實現減碳目標，參與「GX 聯盟」的企業必須達到**減少自身碳排、供應鏈、實現碳中和產品和服務的綠化**等三項指標，其對鋼鐵業的影響如下：

### 1. 自身碳排放的深度削減：

**影響：**對碳排的要求鋼鐵企業必須制定涵蓋**直接排放（範疇一）與間接排放（範疇二）**的具體減碳目標，並以 2030 年為關鍵中繼點。鋼廠每年需公布詳細的減碳實施手段與進度，若未能達標，將面臨超額排放費用的財政壓力，不僅是技術挑戰，也是營運成本和合規風險。

**應對：**鋼廠需**立即設定明確的碳排削減目標**，並定期追蹤。核心策略應包括**投資減碳技術**（如 CCUS、富氧燃燒、電爐煉鋼比例提升）、**提升能源效率**、以及**優化爐渣等副產品的循環利用**。此外，應評估是否具備能力設定更為積極的超額減碳目標，以爭取政策優勢。

### 2. 供應鏈碳中和的全面推進：

**影響：**鋼鐵業的碳排放不僅來自自身生產，也高度依賴上游原物料和下游客戶。政策要求鋼廠**積極協助上游供應商實現碳中和**，同時在產品上標註碳足跡以滿足下游需求。這意味著鋼廠的責任將延伸至整個供應鏈，需要對供應商的碳表現進行審查，並協助客戶進行碳盤查。

**應對：**鋼廠應建立**供應鏈碳盤查與管理體系**，評估主要供應商的減碳進度並提供支援。同時，需發展**產品碳足跡計算與標示能力**，作為產品新的

附加價值，並與下游產業如汽車、建築業等建立**綠色供應鏈合作夥伴關係**。

### 3. 產品與服務的綠色創新：

**影響**：鋼鐵業 GX 政策下被賦予**普及氣候變化知識**的責任，同時也需透過創新為減碳做出貢獻。意味著市場將對**低碳鋼材、高性能鋼品**有更高需求，並鼓勵企業積極參與碳權或碳抵換市場。

**應對**：鋼廠應**加大研發投入**，開發符合綠色趨勢的**創新鋼材產品**（如更輕量化、更高強度、更長壽命的材料），以及提供有助於下游減碳的解決方案。積極研究和**參與碳權交易市場**，將其視為新的收益來源或成本抵消工具，並透過**綠色行銷**，引導市場形成對綠色鋼鐵產品的需求。

### 參與 GX 聯盟的雙重效益

日本政府為「GX 聯盟」企業提供實質的財政支持，包括「綠色補助金」和「綠色成長補助金」。

**影響**：補助金對鋼鐵業極具吸引力，有助於降低高昂的減碳技術投資風險。同時，參與聯盟能提升企業**正面形象、消費者信任度與品牌形象**。

**應對**：鋼廠應**積極評估並爭取申請相關補助金**，特別是投資新型冶煉技術、CCUS 等重大減碳設備。同時，充分利用加入聯盟帶來的**品牌效益**，將其納入企業的 ESG 報告和對外溝通中，強化公司的永續發展領導者形象。

## 四、結論

中日兩國皆於近年公布國家 GX 政策，根據兩國政策內容，可發現中國採取「自上而下」的全國性頂層設計，傾向基礎建設改造，並規劃綠色金融與法規標準等政策，實行全面結構性調整，系統性重塑經濟發展模式；日本則採取「自下而上」的公私協作路線，強調企業自主行動與市場誘因，推進技術創新與社會意識，鼓勵企業創新與公開透明。在 GX 主要實行措施上，兩國重點一致，皆積極開發低碳技術、發展綠能、參與國際標準。整理中、日兩國政策特徵差異比較如下表 1 所示。

中國綠色轉型「路線圖」清晰勾勒未來數十年綠色經濟發展方向，也為鋼鐵業指明轉型的方向和壓力。從**被動響應到主動謀劃**，從**成本中心到價值創造**，深度融合綠色發展理念於企業文化、技術創新、生產運營、產品設計和市場策略的每一個環節；日本的 GX 政策框架與 GX 聯盟對企業的要求與提供的支持，為鋼鐵業應對全球減碳浪潮提供清晰的藍本。不僅關注自身減碳，更需將**供應鏈的碳管理與產品的綠色創新**提升至戰略高度。

面對中日積極推動綠色轉型，台灣鋼鐵業應將此視為提升國際競爭力的契機，**積極制定減碳目標、加速綠色技術創新、強化供應鏈碳管理，並拓展綠色產品市場**。同時，應參與標準制定、掌握政策誘因，以前瞻性策略推動轉型，確保在全球綠色競局中穩健發展。

表 1、中日兩國 GX 政策特徵差異比較

國家政策	中國	日本
政策推動機制	<ol style="list-style-type: none"><li>由政府主導，政策全面且結構宏大，由國務院發布具體《意見》指導各層面推動。</li><li>設定明確時間(2030、2035年)與定量目標，並推進法</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>政府與民間企業共同推動，透過「GX 執行委員會」與「GX 聯盟」進行政策實踐與合作。</li></ol>

國家 政策	中國	日本
	律、稅收、金融支持等配套措施。	2. 鼓勵機構自願參與「GX 聯盟」，以補助金和形象提升為誘因，較依賴企業自律與市場驅動。
產業轉型焦點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 政策涵蓋產業、能源、交通、建築、農業、消費、科技創新、國際合作等多項領域，具系統性與綜合性。</li> <li>2. 強調數位化與綠色化融合，抑制高耗能項目，發展低碳產業集群。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 聚焦產業端減碳行動，強調企業自主承諾與供應鏈碳中和。</li> <li>2. 減碳行動包括：節能、替代能源、材料轉換、碳足跡透明化與創新產品推廣等措施</li> </ol>
轉型實行方向	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 強化非化石能源建設(風電、水電、核電)、智慧電網、虛擬電廠等基礎設施建設。</li> <li>2. 參與全球治理，推動綠色產品出口，技術標準互認。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將再生能源(太陽能、風能)作為未來主力，輔以綠色技術基金補助。</li> <li>2. 重視與外部合作企業及市場標準對接，擴展綠色產品國際市場。</li> </ol>
政策優點 缺點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 優：政策偏向宏觀規劃導向，有助於推動產業整體升級。</li> <li>2. 缺：可能因地區資源等差異，面臨執行落差。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 優：制度靈活、易於激勵創新與企業參與。</li> <li>2. 缺：轉型速度可能受到企業意願與市場機制的限制。</li> </ol>

## 五、參考資料

- [1] 中共中央 國務院關於加快經濟社會發展全面綠色轉型的意見\_最新政策\_中國政府網
- [2] 中國加快綠色轉型腳步 全面轉型「路線圖」曝光 | 鉅亨網 - 大陸政經
- [3] 日本綠色轉型(GX)政策、法規、策略作法之彙整與解說-深入分析-能源知識庫
- [4] GX ( グリーントランスフォーメーション ) とは | 基礎知識や企業事例を解説 - d's JOURNAL ( dsj ) - 理想の人事へ、ショートカット
- [5] 日本 GX 法案 要讓企業轉換思維 | 淨零碳排 | 中央社 CNA
- [6] 參画企業一覧 | GX リーグ公式 WEB サイト
- [7] 我が国のグリーントランスフォーメーション政策 - 經濟産業省