

(出國類別:出席國際會議)

# 出席 2015 年 OECD 鋼鐵委員會 第 79 次會議會議報告

服務機關：經濟部工業局

姓名職稱：張國樑科長

派赴國家：法國 巴黎

出國期間：104 年 11 月 28 日~104 年 12 月 03 日

報告日期：105 年 2 月 15 日

## 摘 要

OECD 鋼鐵委員會成立的宗旨在於提供各國政府、鋼鐵專家及業者的溝通平台，藉由政策對話及資訊透明化，來達成各國共識及承諾，以協助推動全球鋼鐵市場的正向發展。

OECD 鋼鐵委員會目前有 25 個會員國(Members)、4 個準會員國 (Associate members) 及 6 個參與國 (Participants)，涵蓋全球多數之鋼鐵生產與貿易國。我國在 2005 年加入參與國，成為國際社會成員之一，可與各國官方代表及鋼鐵業者在委員會中，就全球鋼鐵市場現況、發展趨勢、因應措施及貿易重大議題等進行面對面交流，作為我國擬定鋼鐵產業政策的重要參考。

本次(第 79 次)會議在 OECD 鋼鐵委員會法國巴黎總部召開，內容包括：鋼鐵業的煉鋼產能發展、鋼鐵投資專案的融資狀況、全球經濟展望、鋼鐵市場展望、鋼鐵業的重組與產業升級、貿易政策發展、鋼鐵業的創新等。

# 出席第 79 次 OECD 鋼鐵委員會會議報告

## 目次

壹、 出國目的

貳、 會議摘要

參、 心得及建議

## 壹、出國目的

「經濟合作暨發展組織」(Organization for Economic Cooperation and Development, 以下簡稱 OECD) 第 79 次「鋼鐵委員會」(Steel Committee) 會議於本(2015)年 11 月 30 日~ 12 月 1 日, 在法國巴黎 OECD 總部召開。本次會議我國出席人員為經濟部工業局張國樑科長、我國駐法國代表處經濟組梅碧綺副組長、台灣鋼鐵工業同業公會沈錦全總幹事及金屬工業研究發展中心陳建任經理。

OECD 鋼鐵委員會是目前全球鋼鐵業最具規模的官方層級論壇。參與者包含了各國的政府代表、專家及業者, 除了分享各國鋼鐵產業的最新訊息及政策措施, 也對全球鋼鐵業當前所面臨的重大議題, 進行討論、尋求共識, 並研議可能的解決方向, 對全球鋼鐵業的永續發展扮演重要的角色。

我國為 OECD 鋼鐵委員會 6 個參與方(之前稱為觀察員)之一, 參與該會活動可善盡台灣為國際社會成員之責任, 亦有助於台灣鋼鐵業借鑒各國永續發展之經驗。

## 貳、會議摘要

本次會議內容包括：全球鋼鐵業現況與市場展望、鋼鐵業的重組與產業升級、貿易政策發展、鋼鐵業的創新(包含:3D 列列印技術在鋼鐵業的應用)等議題，摘要如下：

### 一、全球鋼鐵業現況與市場展望

#### (一)全球煉鋼產能之發展

1. 當今全球鋼鐵業面臨的最迫切挑戰仍是產能過剩產能過剩的問題，OECD 秘書處也持續進行各國煉鋼產能的統計工作，以提高資訊透明度，作為各國鋼鐵政策決策之參考。
2. 去(2014)年全球粗鋼的需求量達 16.6 億噸，總計過去 10 年來，全球粗鋼需求量的年平均成長率約 4.2% 左右。而全球煉鋼產能由 2005 年約 13.5 億噸至 2014 年約 23.2 億噸(平均年成長率約 6.2%)；全球煉鋼產能的年成長率已高於鋼鐵需求量的年成長率。
3. 從 OECD 鋼鐵委員會秘書處的統計資料資顯示，全球鋼鐵的新增產能已明顯減少，許多國家的鋼鐵產能

擴充規劃已因全球產能過剩而紛紛延後進行，甚至取消擴產計畫。

4. OECD 觀察，雖然中國大陸仍是鋼鐵產能增加最多的國家，但中國大陸新增產能的速度已經減緩。OECD 預估中國大陸在 2017 年的鋼鐵產能將成長至 11.7 億萬噸。

## (二) 鋼鐵業的財務狀況

1. OECD 鋼鐵委員會秘書處表示，全球鋼鐵業除了產能過剩的問題，鋼鐵業者也普遍面臨獲利不佳的狀況，同時各國為了本國鋼鐵業的發展而採取保護政策，影響全球鋼鐵業的正向發展。
2. 從 OECD 鋼鐵委員會的統計數據顯示，全球大多數鋼鐵業的負債比率不斷上升，且償債能力明顯下降，顯示目前全球大部分的鋼鐵業者的財務狀況都不甚理想。
3. 鋼鐵業者必須要能提升煉鋼技術、彈性調整產量並且加強新市場的開發，以提升產能利用率來增加利潤。

### (三)各國政府對鋼鐵業新投資案的相關援助

1. OECD 秘書處規劃在 2015-2016 年的主要工作將會著重在調查各國政府是否對鋼鐵新增產能的投資進行援助。
2. 經初步調查顯示，目前約有 17 個(約 5 千萬噸的產能)的擴充計畫，接受政府相關的財政援助。此外，約有 1.24 億噸的新增產能，是由國營鋼廠所推動。

### (四)全球鋼鐵市場近況

1. OECD 秘書處表示，全球鋼鐵業供過於求的壓力持續增加，各國鋼鐵出口量增加，而全球鋼鐵市場衰退，導致全球未來鋼鐵業的發展仍不樂觀。
2. 中國大陸仍是全球鋼材表面消費量最高的國家，2014 年約 7.1 億噸，但預估 2015 年下降至約 6.9 億噸，2016 年持續下降至 6.9 億噸。
3. 各國鋼鐵出口量增加，根據 2015 年前 7 月全球鋼鐵貿易量統計，較去年同期貿易量成長超過 4%。

4. 雖然近年來煉鋼的成本下降，但因為鋼價也大幅下跌，導致全球鋼鐵業的獲利能力下滑，許多鋼鐵廠出現了債務增加的危機。
5. 中國大陸及其他新興國家對於鋼鐵的需求衰退，是導致全球鋼鐵業所面臨的最大挑戰。世界鋼鐵協會預估中國大陸 2015 年的鋼鐵需求將衰退 3.5%，而 2016 年將繼續衰退 2.0%。

#### (五) 主要鋼鐵市場近況

##### 1. 日本市場

(1) 根據日本鋼鐵聯盟報告，因為日本受到消費稅調升的影響，2014 年第 2 季日本 GDP 呈現負成長，預計 2014 年第 4 季在消費與出口的帶動下，GDP 可望出現溫和復甦。

(2) 日本的主要用鋼產業包括營建業、汽車產業及造船業等：

A. 營建業：2013 年日本營建業因為政府追加預算增加投資，公共工程明顯增加，但自 2014 年下半年起，則無新增公共工程數量，影響營建業的用鋼需求。



B. 汽車產業：由於日本汽車的生產基地移往國外，使得日本的汽車生產與出口均出現下滑。此外，日本在 2014 年 4 月提高消費，導致日本汽車銷售不如預期。

C. 造船產業：日本造船業在 2014 年上半年接單呈現成長，但在下半年受到散裝船運市況不佳的影響，接單狀況轉為低迷。

(3) 日本在 2014 年粗鋼產量為 1.098 億公噸，相較於 2013 年衰退約 1.5%。

(4) 受惠於日元貶值，日本的鋼品出口量自 2009 年後，約保持在 4,000 萬噸左右。2014 年出口量約 4,200 萬公噸，比 2013 年衰退 3.1%，主要出口國為東協國家(約 316 萬噸)。而在進口方面，2014 年日本進口鋼品數量較 2013 年增加 24.8%，主要進口國為韓國、台灣和中國大陸。

(5) 2015 年受到全球鋼鐵產能過剩及競爭激烈的影響，使得日本鋼鐵出口數量稍有所下滑。但熱軋鋼板捲的出口並未受到影響，主要是日本海外生產基地都自日本國內購買此鋼材出口至海外

基地，再加工成冷軋鋼板捲等鋼材，較不受低價鋼材之競爭威脅。

## 2. 韓國市場

- (1) 受到中東呼吸綜合症疫情的影響，2015 年韓國 GDP 成長率不如預期，預估為 2.7%。而 2016 年在出口及內需成長下，經濟成長率可望達到 3.2%。
- (2) 經韓國鋼鐵協會統計，韓國 2010 年鋼鐵表面消費量約 5,200 萬公噸、2011 年約 5,600 萬公噸、2012 年約 5,400 萬公噸、2013 年約 5,100 萬公噸、2014 年成長至約 5,500 萬公噸，而 2015 年前 3 季約 5,500 萬公噸較去年同期減少約 1%。
- (3) 韓國鋼鐵協會指出，韓國在 2013~2014 年因為政府社會間接資本預算擴張，以及營建業的投資持續成長，帶動了鋼鐵的需求。但在汽車產業，2015 年前 9 個月的產量僅較去年同期成長約 0.8%。韓國的造船業在 2015 年前 9 個月的訂單則，較去年同期成長約 9.9%。

(4)韓國 2010 年鋼鐵生產量約 6,500 萬公噸、2011 與 2012 年各約 7,200 萬公噸、2013 年約 5,100 萬公噸、2014 年成長至約 6,900 萬公噸，而 2015 年前 3 季約 5,400 萬公噸，較去年同期減少約 0.9%。

(5)韓國鋼鐵協會表示，韓國鋼鐵產業為因應全球鋼鐵產能過剩的問題，正藉由關廠、停產或併購的方式進行結構調整。此外，韓國政府也特別關注避免低價鋼材大量輸入韓國，而影響本地鋼鐵廠的發展。

### 3. 歐盟鋼鐵市場

(1)由於歐盟 2015 年上半年消費者支出及出口增加，預估歐盟經濟成長率可達 1.8%。

(2)歐盟的主要下游用鋼產業分別為營建業(用鋼比重約 35%)、汽車業(用鋼比重約 18%)、金屬製品業(用鋼比重約 14%)及機械業(用鋼比重約 14%)。營建業 2014 年成長 1.7%，預估 2015 年成長 1.5%、2016 年成長 2.5%；汽車業 2014 年成長 4.9%，預估 2015 年成長 7.1%、2016 年成

長 2.7%；金屬製品業 2014 年成長 2.5%，預估 2015 年成長 1.8%、2016 年成長 2%；機械業 2014 年成長 1.5%，預估 2015 年成長 0.1%、2016 年成長 2.2%。

- (3) 歐盟鋼材需求逐步恢復，預估 2015 年成長 1.5%，高於全球平均值-1.7%，2016 年可望有 2.0%的成長，但離 2007 年的最高需求量仍有一段距離，且進口鋼材也持續增加(如:2014 年平板類鋼材增加 15%、長條類鋼材增加 33%)，為防止進口鋼材的增加，歐盟鋼協表示將會適時提出貿易救濟以維護本地的權益。

#### 4 土耳其市場

- (1) 依據土耳其鋼鐵協會的報告，2013 年土耳其的鋼鐵生產指數衰退了 3.4%，且 2014 年及 2015 年上半年都持續衰退，分別為 1.8%及 6.0%。
- (2) 土耳其 2012 年粗鋼產量達到高峰約 3,600 公噸(小鋼胚約 2,700 公噸及及扁鋼胚約 900 公噸)，至 2014 年粗鋼產量微幅減少到約 3,400

公噸(小鋼胚約 2,500 公噸及及扁鋼胚約 900 公噸)。

(3) 營建業是土耳其鋼鐵的最主要用鋼產業，而營造業的成長動能不足及進口鋼材的增加，是土耳其鋼鐵衰退的最主要原因。

(4) 土耳其鋼鐵協會表示，土耳其鋼鐵業在沒有政府的資助及保護下，建立了極具競爭力的能量。但近年來，由於全球產能過剩及鋼鐵需求不振，且國際間部分鋼廠在該國政府支持下大量出口鋼材，對土耳其鋼廠造成重大的影響。

## 5. 俄羅斯市場

(1) 俄羅斯 GDP 在 2010 年成長幅度 4.5%達到最高峰，之後有逐年下降的趨勢；2011 年成長幅度約 4.3%、2012 年成長幅度約 3.4%、2013 年成長幅度約 1.3%、2014 年成長幅度約 0.6%，而預估 2015 年則會負成長約 3.9%。

(2) 俄羅斯的鋼鐵表面消費量自 2010 年約 3,800 萬公噸成長至 2013 年達 4,600 萬公噸，之後亦呈

現衰退狀況，2014 年約 4,500 萬公噸，預估 2015 年衰退至 4,000 萬公噸。

(3) 俄羅斯鋼鐵業的產能利用率高於全球平均水準，主因是俄羅斯鋼鐵業生產效率高、低煉鋼原料成本及高度的垂直整合等。

(4) 但近期由於受到鋼鐵需求衰退、環保法規加嚴及油電價格大漲等因素的影響，部分俄羅斯鋼鐵業也出現產能閒置的情況。俄羅斯鋼鐵聯盟表示未來俄羅斯將致力於鋼鐵品質的提升以為因應。

## 6. 北美鋼鐵市場展望

(1) 北美自由貿易區(美國、加拿大及墨西哥)2014 年鋼鐵需求量約 1.45 億公噸(美國約 1.07 億公噸、加拿大約 0.15 億公噸、墨西哥約 0.23 億公噸)較 2013 年之鋼鐵需求量約 1.30 億公噸(美國約 0.96 億公噸、加拿大約 0.14 億公噸、墨西哥約 0.20 億公噸)增加約 11.5%。而粗鋼產量 2014 年約 1.21 億公噸(美國約 0.88 億公噸、加拿大約 0.13 億公噸、墨西哥約 0.19 億公噸)

僅較 2013 年之粗鋼產量約 1.18 億公噸(美國約 0.89 億公噸、加拿大約 0.13 億公噸、墨西哥約 0.19 億公噸)成長約 2.5%。

(2)在進口鋼材部分，北美地區的鋼鐵進口數量及進口鋼鐵的市占率，均有大幅成長。2014 年北美進口鋼材約 215 萬公噸比 2013 年約 310 萬公噸增加約 44%，而進口鋼材的市占率則由 2013 年約 16%成長到 2014 年約 21%。

(3)北美的鋼鐵市場需求雖然大幅成長，但因進口鋼材也隨之成長，導致北美當地鋼廠未能受惠，北美鋼協表示北美地區 2014 年的鋼廠產能利用甚至下滑約 5%，進口鋼材已對當地鋼廠造成影響，未來將關注不公平的貿易行為。

## 7. 拉丁美洲市場

(1)拉丁美洲鋼協認為目前全球鋼鐵業已經進入成長停滯的階段，產能過剩問題不易解決，意味著鋼鐵業者的經營風險會增加。此外，中國大陸鋼材的大量出口，將嚴重影響拉美鋼鐵業者的生存。

- (2) 依據 alacero 鋼鐵公司所提供的資料顯示，2015 年拉丁美洲(包含墨西哥、阿根廷、厄瓜多、巴西、委內瑞拉、哥倫比亞、智利和秘魯等 8 個主要經濟體)的鋼鐵消費量由將下滑 3.4%。
- (3) 拉丁美洲人均鋼材消費量僅 100 多公斤，低於全球平均的人均鋼材消費量水準，拉美洲鋼協表示未來拉丁美洲的鋼鐵需求仍有很大成長空間，預估 2016 年拉丁美洲的鋼鐵消費量可望由 2015 年約 6,440 萬噸成長至 6,680 萬噸(成長約 3.6%)。
- (4) 拉丁美洲鋼鐵自 2011 年以來的進口量逐年成長，導致當地的粗鋼產能利用率逐年下降。2011 年產能利用率約 74%，至 2015 年產能利用率下降至約 64%。
- (5) 拉丁美洲鋼協認未由於中國大陸的鋼鐵產能過剩嚴重(過剩產能約達 4.25 億噸)，而中國大陸政府藉由出口退稅的政策來鼓勵出口，已對拉丁美洲地區的鋼鐵業造成嚴重的影響。拉丁美



洲鋼協表示此一問題亟需經由官方協商以尋求解決之道。

## 二、鋼鐵業的重組與產業升級

### (一)綠色成長專案計畫

1. 中國大陸發展研究中心和 OECD 秘書處正合作推動綠色成長專案計畫，以協助中國大陸產業升級，計畫內容包括：改善環境持續發展性、改造產能過剩的傳統產業、提升創新力和競爭力、及確保資源有效配置等。
2. 整體計畫規劃於 2016 年召開研討會，於 2018 年前完成並發表研究報告。
3. 此一專案計畫的初期目標將會盤點現有政策、制度及環境需求等，並以促進中國大陸製造業的綠色成長為目標。
4. 此專案計畫之工作包括：建立中國大陸綠色成長的指標、強化中國大陸環境政策執行的建議與最佳方法、有效管理產業結構調整與解決產能過剩

問題的建議及綠色成長的數位創新與生產轉型等。

5. 目前由 OECD 鋼鐵委員會、造船工作小組與中國大陸發展研究中心執行有效管理產業結構調整與解決產能過剩問題，主要目標包括：評估 OECD 國家因應產能過剩的成功政策案例、評估解決產能過剩政策措施之成本和效益等。

## (二) 中國大陸鋼鐵業的結構調整與升級

1. 自中國大陸改革開放以來，經濟快速成長，平均每年的經濟成長率約 10%，惟自 2012 至 2014 年經濟成長率已明顯降低(2012 年 7.7%、2013 年 7.7%、2014 年 7.4%)。
2. 中國大陸經濟成長減緩的主要因素包括：
  - (1) 過去藉由技術引進可快速建立發展能量，現今則需長時間投入技術研發。
  - (2) 過去低勞動成本的優勢不再。
  - (3) 出口成長速度下降(預計 2015 年出口甚至可能負成長)。
  - (4) 房地產成長動能不足影響製造業的投資。

3. 大陸國務院發展研究中心認為，雖然中國大陸進入低經濟成長期，但預估未來 5 年平均年經濟成長率仍可達約 6.5%，主要原因為消費成長及低失業率。
4. 雖然經濟成長可帶動鋼鐵的需求，但鋼鐵產能過剩仍是中國大陸必須解決的問題，主要方法包括：
  - (1) 減少老舊煉鋼產能或平衡替換  
鋼鐵業若要建立一座新鋼廠，就必須同時關閉等量的鋼鐵產能。
  - (2) 建立更嚴格的環保要求  
鋼鐵業主要的空氣污染源之一，地方政府為符合大陸國務院 2013 年發布的「大氣污染防治行動計畫」，必須管控鋼鐵的生產。
  - (3) 設定地方鋼鐵產能減量目標  
例如：河北省必須在 2014~2017 年間關閉 6 千萬噸的粗鋼產能。
5. 現階對中國大陸鋼鐵業的固定資產投資增速已大幅減少，有越來越多的投資，將用在鋼廠的環保

設備上。目前面臨的主要挑戰是如何對鋼鐵業進行關廠或重組，以及提高鋼鐵業的產業集中度。

### (三)日本鋼鐵業結構調整的經驗

#### 1. 日本鋼鐵產業變化概況：

(1) 廠家數：1980年8,950家、2014年剩4,300家。

(2) 高爐數：1976年72座、2014年剩28座。

(3) 粗鋼產能：1975年1.68億噸、2014年為1.31億噸。

(4) 就業人數：1970年16.7萬人、2014年剩3.3萬人。

#### 2. 通過每個公司自己的決定，提高工作效率：

(1) 關閉/降低生產設施（關閉轉爐/電爐，合併其他公司（例如，日本新日鐵+住友金屬=NSSMC，川崎+日本-kokan= JFE））

(2) 將多餘的鋼鐵廠員工移轉到集團內部新的業務單位（例如：新材料、電子事業部），因此日本鋼鐵業在重組過程中不會發生勞動爭議。

(3) 鋼鐵廠在降低產能的同時，也增強改善投資產品的研發、能源效率和環境友善及工業安全。

3. 政府積極採取措施鼓勵私營公司重組：

(1) 因應產能過剩的法律措施

A. 1978-1983 頒布執行「穩定結構性蕭條產業的臨時法」，由政府認定 14 個結構性蕭條產業(如鋼鐵、鋁精煉、合成纖維)。

B. 日本通產省與來自各個行業部門的代表緊密對話，擬定重組計劃(例如:取消產能過剩)。

C. 政府提供的獎勵(例如:低利率的公共金融、扣除企業所得稅)給配合政策進行廢除/降低產能與重組的公司。

(2) 促進產業結構調整的臨時法(1987- 1996 年)

A. 由政府認定“產能過剩”的生產設施(總計 23 項設備，包括 6 項鋼鐵行業)。

B. 再由每家公司提出本身產能減少或變更公司營業活動的計畫。並由政府提供這些符合產業結構調整規定廠商一些獎勵措施(如:扣除企業所得稅等)。

(3)除了上述的援助外，也包括一些其他相關措施，如：就業調整補貼、節能和研發的獎勵。

### 三、鋼鐵貿易政策問題

鋼鐵委員會加強對貿易政策的討論和考慮，以避免當前在供應/需求失衡下的貿易摩擦。本議題討論貿易政策問題、鋼鐵業現有貿易壁壘、OECD 貿易與農業局工作中與鋼鐵有關項目等。

#### (一)近期鋼鐵業的貿易綜述

1. 近期各國採取貿易措施的情形加劇。
2. 各國政府正增加採取訴諸貿易的措施以因應鋼鐵產業的危機。
3. 今年貿易救濟措施已經上升到歷史高水準
4. 首次採取貿易救濟措施的國家增加
5. 採取防衛措施的案子大量增加
6. 關稅增加

#### (二) 影響鋼材貿易的貿易救濟調查

1. 保護主義就像是膽固醇。限制措施的緩慢累積堵塞了貿易的流動。
2. 最好的市場是一個盡可能自由的市場，不受世界貿易組織的規則所限制的市場。
3. WTO 規則所允許的可用貿易保護措施
  - (1) 反傾銷措施(anti-dumping measures)
    - A. 目的在抵消傾銷的進口產品(即不公平貿易行為)。
    - B. 徵收反傾銷稅的理由是：傾銷+對產業造成傷害+兩者有因果關係。
  - (2) 反補貼措施(countervailing measures)
    - A. 目的在抵消進口產品背後的補貼行為。
    - B. 徵收平衡稅的原因為：有貼+對廠商有效益+對產業造成傷害+前述項目之間有因果關係。
  - (3) 安全防衛措施(safeguards measures)
    - A. 目的在抵消進口產品的激增。
    - B. 採取安全防衛措施的原因為：進口數量激增+不可預見的發展+嚴重傷害或威脅)。

#### 4. 全球貿易調查

(1) 自 2012 由於全球貿易救濟調查不斷增加(2012 年 13 件、2013 年 68 件、2014 年 65 件、2014 年前 3 季 81 件)

(2) 反傾銷案件律師事務所指出，美國與歐盟的貿易救濟措施通常會有連帶效應。例如：2013 年美國對方向性電磁鋼片展開調查，而歐盟也隨及在 2014 年展開方向性電磁鋼片調查；2015 年美國對冷軋鋼板展開調查，同年歐盟也展開冷軋鋼板的調查。

#### 5. 近 2 年歐盟採取的貿易保護措施調查案件：

(1) 不銹鋼管及管配件的反傾銷案(中國大陸、台灣)、

(2) 冷軋平板鋼材的反傾銷案(中國大陸、俄羅斯)、鋼筋的反傾銷案(中國大陸)、

(3) 方向性電磁鋼片的反傾銷案(中國大陸、俄羅斯、美國、韓國、日本)、

(4) 不銹鋼冷軋平板鋼材的反傾銷案(中國大陸、台灣)。



6. 預計 2016 年將有更多的國家採取貿易防禦措。雖然貿易防禦調查必須依照 WTO 的規則進行，但某些國家並未依循此依規則，所以在調查的過程中常發生貿易爭端。
7. 從 WTO 相關案例資料中，可發現鋼鐵產品的貿易爭端案件數量最多，但與全球鋼鐵貿易救濟措施的總數相比，比重並不高，也就是說鋼鐵產品的反傾銷等貿易救濟案件送到 WTO 仲裁的比例並不多。

#### 四、鋼鐵業的技術發展與創新

##### (一)全球鋼鐵業專利件數統計

1. 技術進步和創新是鋼鐵業發展的關鍵因素，除了可協助持續改進生產技術，提升生產力，並可開發更高品質和附加價值(如更好耐腐蝕性、更高強度/重量比及耐熱性)的鋼材。
2. 現階段全球鋼鐵業正面對著競爭激烈、環保要求與產能過剩等問題，投入研發新技術與創新對鋼鐵產業更為重要。

3. 投入研發新技術和創新，可降低產業未來的資本需求和運營成本，同時也能提高品質，減少資源和能源的使用。但由於近年來鋼鐵產業獲利不佳，可能成為鋼鐵業投入研發新技術和創新的阻礙。
4. 累積的鋼鐵相關專利最多的前 12 大國家分別如下：  
美國、日本、德國、韓國、法國、英國、奧地利、瑞士、加拿大、瑞典、台灣、中國大陸。
5. 由於鋼鐵業獲利不佳，現階段可投入到新技術研發與創新的資金有限。全球鋼鐵業的研發經費在 2009 年金融危機發生後大幅減少。同時，鋼鐵業提出專利申請的案件數也有明顯減少的現象。

## (二) 碳捕捉及封存(CCS)展望及在鋼鐵業的應用

1. 目前高爐平均每生產 1 噸的粗鋼，會消耗約 20GJ 的能源，排放約 1.4 噸的二氧化碳。而目前能效最高的高爐，每生產 1 噸粗鋼，僅消耗約 12GJ 的能源，排放約 1.2 噸的二氧化碳。
2. 在 2DS 情境(全球溫度上剩不超過 20C 下)，到 2050 年高爐的平均二氧化碳排放密集度需達到 12.6GT/

噸鋼(效能提高 36%)。既使在 6DS 情境(全球溫度將在 2050 年上升 6°C)下，也有 28%的效能提升。

3. 要達到生產鋼材而降低二氧化碳排放量的目標，有 5 個主要方法：

(1) 升級為熔融還原反應：

藉由通過純氧的流程，將廢氣中的二氧化碳含量來最大化，使二氧化碳的捕捉更加容易。

(2) 氧基高爐和頂部氣體再循環：

用氧氣及爐氣循環來替代空氣，以提高高爐頂氣中的二氧化碳含量，降低了對焦炭的需求。

(3) 焦爐氣重整：

藉由焦油的改善來提高焦爐氣的氫濃度，以減少能量的消耗。藉由與氧氣鼓風高爐的整合，可增加二氧化碳的捕獲量。

(4) 直接還原鐵(DRI)製程的升級：

藉由廢氣的再利用，將捕捉的二氧化碳做為還原劑，可省去焦炭或燒結製程。

(5) 將二氧化碳之捕獲應用到現場設備及一般燃燒設備：

增加一個燃燒後的二氧化碳捕集單元，例如加熱爐、蒸汽工廠、焦爐工廠、石灰窯等。

4. 目前發展二氧化碳捕捉技術，需考量之因素如下：

(1) 二氧化碳銷售的收入來源。

(2) 各國政府的減排政策及對 CCS 發展的支持、

(3) 社會聲譽等策略性利益考量。

5. 目前鋼鐵業的能源消耗已較過去大幅減少，相關減碳的創新技術仍持續發展中，而「碳捕捉和儲存」技術是重要的減碳技術之一。

### (三) 鋼鐵業的創新

1. 二次大戰後的鋼鐵業以「大量生產」為目的發展創新技術，而後則分別以「品質」、「成本管控」、「鋼鐵解決方案」、「永續發展」等目的發展創新的技術。

2. 鋼鐵冶金的技術演進：

- (1)從傳統鋼鐵技術衍生之冶金技術，例如：粉末冶金、鑄造及壓鑄、管材生產、單晶金屬、精密與射出成形、無縫鋼管生產、管件離心鑄造。
- (2)鋼鐵冶金的利基技術，例如：機械合金化、流變鑄造、噴鑄、發泡金屬等。
- (3)新興技術，如超塑性成形、結構材料、奈米材料、積層製造。

### 3. 鋼鐵業與第 3 次工業革命：

- (1) ICT 技術運用在鋼鐵業中，改變未來鋼鐵業的工作方式。
- (2)積層製造與 3D 列印技術(3D 列印具備少量多樣的生產優勢，與鋼鐵業傳統的大量生產方式並不相同，因此許多鋼廠對於 3D 列印在鋼鐵業的應用仍保持觀望的態度)。
- (3)機器人的應用。
- (4)人工智慧的應用。

### 4. 鋼鐵業 3D 列印技術應用案例：

荷蘭 MX3D 公司宣稱，將利用 3D 列印技術在阿姆斯特丹的運河上製造出鋼鐵人行天橋。MX3D 開發

的 3D 列印多軸機器人，可將鋼材、塑膠和複合材料列印成任何形狀。作業方式係以軟體控制機器手臂，從焊嘴一滴一滴擠出 1,500<sup>0</sup>C 的鋼液，列印出複雜的橋梁結構，該計畫將於 2017 年完成。MX3D 公司表示，此一 3D 列印技術將會改變製造業和建築業的未來。

### 參、心得及建議

#### 一、心得

- (一)未來 2 年全球鋼鐵表面消費量仍不樂觀，影響鋼鐵業的成長發展，世界鋼鐵協會預估 2015 年全球鋼鐵表面消費量衰退 1.7%，而 2016 年僅微幅成長 0.7%。
- (二)雖然近幾年全球煉鋼產能已嚴重過剩，但依據 OECD 鋼鐵委員會的調查資料顯示，在 2015~2017 年全球的鋼鐵業仍將出現產能成長的情形，將更不利於未來鋼鐵業的正向發展。
- (三)由於鋼鐵供需失衡，各國政府為保護當地鋼鐵業者，陸續採取反傾銷、反補貼及安全防衛等貿易救濟措施，造成全球貿易措施案件不斷升高。此外，越來越

多的國家採取提高進口關稅及各種非關稅障礙，導致各國的貿易摩擦有日益增加的趨勢，對於全球鋼鐵業的貿易產生不利的影響。

(四)長期以來，鋼鐵業一直努力在進行創新工作(例如：荷蘭 MX3D 公司應用 3D 列印技術，印製鋼鐵人行天橋)，但目前鋼鐵業面臨獲利不佳的情形，導致投入研發創金的經費有限，也限制了整體鋼鐵業的長期發展。

(五)OECD 鋼鐵委員會秘書處的研究發現，政府的政策支援是導致鋼鐵產能過剩的重要因素，為解決產能過剩的問題，各國政府政策扮演關鍵的角色，因此 OECD 鋼鐵委員會秘書處將規劃召開會員國的鋼鐵高階官員會議進行討論。

## 二、建議事項

(一)目前全球產能過剩，我國鋼鐵產業應朝向發展高品質附加價值高知鋼鐵產品，以「質」的提升替代「量」的競爭，與廉價鋼品做出市場區隔。

(二)除了上游鋼鐵產業應持續投入資源進行創新工作，下游用鋼產業(如:模具、扣件、車輛等產業)，也應積極發展先進製程技術，除了尋求新技術 3D 列印的應用，也應規劃導入目前政府推動之生產力 4.0 ，以提升我國整體鋼鐵產業之競爭力。

(三)台灣在 2005 年 12 月成為 OECD 鋼鐵委員會觀察員，積極參與相關活動，善盡觀察員的應有之角色。OECD 鋼鐵委員會已規劃 2016 年 4 月在比利時召開高階鋼鐵官員會議暨第 80 次 OECD 鋼鐵委員會會議，建議我國仍應參與。