

# 美國產業不銹鋼及非標扣件應用概況

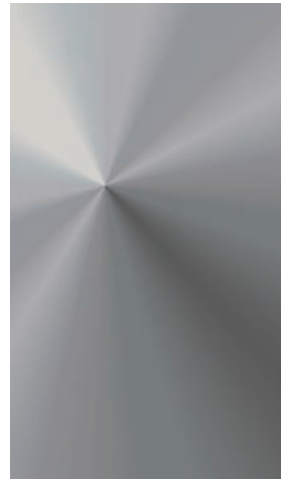
文/Shervin Shahidi Hamedani

## 前言

根據 2012 年美國工業扣件協會曾經公布的年報指出，全球工業扣件市場代表的是價值 670 億美元的產業，可大概細分為亞洲（佔 38.2%）、歐洲（佔 25.3%）、北美（佔 21.9%）和其他區域（佔 14.6%）。在這些區域中，亞洲市場由中國（14.8%）和日本（10.1%）主導。汽車、航太和能源領域持續表現強勁成長。在不久的未來，產業預計也會出現穩定支撐的成長。

縱使快速的全球工業化和耐用品的需求增長刺激扣件產業的成長，但因為腐蝕問題造成全球產業的損失也相當可觀。每年估計損失達 500 多億美元。因此，對抗這些損失是很重要的戰役，也就是吸收更多抗腐蝕的知識和使用抗腐蝕不銹鋼扣件和材料來讓扣件取得更高的強度。

這些扣件的使用延長了設備壽命、減少維護保養成本且可以避免因為產品失效所造成的傷害或死亡。



## 不銹鋼及非標扣件

不銹鋼、碳鋼和合金鋼是業界常用的主要鋼鐵扣件。汽車、建築、航太、軍事、油氣、海事和相關替代部件只是扣件被廣泛應用於各產業的一小部份例子。因為抗腐蝕性是產品穩定度的重要一環，所以要避免腐蝕就要在扣件材料這關仔細挑選。產業常見的做法是使用金屬或合金製扣件，它們必須比要接合的材料還要更具抗腐蝕性。

不銹鋼由許多具高度抗腐蝕和氧化的鋼種組成，可產生比商用低碳鋼還要好的抗拉強度，至少由兩種合金元素構成。這些元素的不銹特性使其成為許多建築應用領域的理想扣件，並適合於大氣中（室內和戶外）使用。

不銹鋼屬於鐵基合金系，含有約 10.5% 以上的鉻，鉻主要是負責抗腐蝕和抗熱功能；其他合金元素存在於不銹鋼中以強化抗腐蝕性並賦予其相關強度和可製性的特性。美國鋼鐵協會（AISI）認定總共有 60 種標準商用不銹鋼種類。不銹鋼扣件可以透過車修或冷鍛頭製造出來。車修是最早的扣件製造法，仍是許多大線徑或小批量訂單指定的處理方法。他們適合使用在要求抗腐蝕、硬度、強度和抗磨損的地方。

關鍵的應用會要求使用性能達到一般強度和高強度需求的材料。後者可區分出專業扣件 / 零部件和標準件。專精於非標和特殊扣件的製造商有很多。這些製造商有能力改良現有的標準扣件也能生產特定設計和規格要求的特殊扣件。有些非標扣件可以透過改良現有的標準扣件生產出來，因此可把成本和交期縮到最低最短。另一方面，有許多扣件本來就不是標準件，因為它們在尺寸、材料、頭部樣式等方面有特殊客製的規格要求。

非標和專用扣件通常較重視性能需求而非成本，在大多數案例中，品質遠比價格重要。機械、物理和冶金特性比標準扣件的要求更嚴格。倚賴這些專用扣件的設備和產業的例子包括發電（像是天然氣渦輪、海上作業平台）、紙漿廠和電子設備。

## 美國產業的不銹鋼和非標扣件

美國的扣件應用跟它們所應用的產業領域一樣多元化。不銹鋼和非標扣件對美國幾乎所有產業來說極度重要。當我們觀察在汽車、建築、採礦、海事、石化、核子和特殊領域的應用，我們可以發現這些扣件對美國產業來說有至多重要。如同 2012 年美國工業扣件協會的報告，單單美國一年約 350 家製造廠就能生產超過 2,000 億支扣件。

光汽車產業估計就可使用 250 至 350 億支扣件。該製造產業在北美地區持續出現高於 1,450 至 1,550 萬輛的汽車銷量。鋼鐵和不銹鋼，包括雙重 (duplex) 和奧斯田鐵級以及塑膠扣件主導整個汽車產業扣件應用。許多扣件都有電鍍包膜以達到提升抗腐蝕保護的目的。

在建築產業中，一般扣件和特定扣件對建築結構的負重途徑也是有關鍵性的聯結。它們提供結構上的整體性，也是在遭遇地震和強風時能分散能量的主要重點。建築扣件一般被歸類於緊固建材的扣件。那些扣件不只有日常使用的（標準）扣件，也有非標和針對特定目的所設計的扣件。

航海產業主要看到的是非標和不銹鋼扣件，設計來抵抗所暴露的極端嚴峻和腐蝕環境。螺栓、螺絲、墊片、防鬆墊片、翼型螺帽、開口環和石板釘只是許多應用於甲板、斜坡、船體、油箱、絞盤以及水下建築工事所用扣件的一小部份。

美國航太產業的特殊和非標扣件應用主要有航空載具（載人非載人、有固定翼和彈性翼）、旋翼機（直昇機、陀螺儀直昇機）和太空載具（太空梭、太空站、衛星）。在航太（飛機、直昇機、太空）應用，特殊和非標扣件被使用於外裝、內裝、航空電子和飛行系統（例如：起落架）做為關鍵性部件，這些部件需要符合性能上的需求。根據波音公司資料，747 機型使用超過 600 萬個部件，半數是扣件。

目前，美國主導了航太扣件市場，且有許多吸引人的投資案促成其持續成長。美國主要航空公司的合併是促成市場成長的主要原因之一，因為這些航空公司持續地投資先進技術和升級特殊扣件來強化飛機安全性和運作，因此對扣件市場產生正面影響。

### （參考文獻）

Global Aerospace Fasteners Market Share Report  
2020: Radiant Insights

Industrial Heating; Fastener Industry Overview: Applications, Materials, Equipment

