

文：Laurence Claus, 著作權：惠達所有

美國建築扣件市場概覽

建築扣件是美國四個主要常用的扣件系列之一。2021年，全球緊固件市場規模估計略高於900億美元。北美市場約占190億美元，其中建築和施工部分約為15億至20億美元。

儘管與汽車和航空扣件領域相比，這些數字並不大，但仍不失為一個重要的市場，且對目前和新進廠商都具開發潛力。

北美建築和施工扣件的需求多寡與住宅、商業和基礎設施活動的發展直接成正比。商業和基礎設施活動通常需要較長的時間框架去進行，通常被視為滯後指標，這意味著它們在經濟低迷時期可能會表現強勁。然而，一旦項目完成，在經濟困難時期，新項目的回補速度就會減慢，導致案子出現缺口。最初，由於大流行病、原材料和勞動力短缺，新的建築活動出現缺口可能是意料之中的，然而，在2020年下半年，建築項目，特別是住宅和基礎設施建設起飛，且並沒有放緩多少。這部分是由於大流行病導致個人被困在家裡轉而從事家居修繕活動，部分是因為政府的激勵措施為家庭提供了意想之外的資金來投資夢想已久的項目。此外，在這一時期，**美國聯邦政府和許多州的立法機構都通過了基礎設施改善立法，保證了未來幾年會有許多大規模基礎設施項目進行。**這些項目將被分散到未來，並在未來許多年內使建築扣件供應商受益。

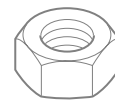
像其他大型的市場區塊，建築扣件可以進一步細分為更小的專業品項，包括螺栓、螺帽、螺絲、墊圈、結構組裝件、錨栓、釘和螺條。生產所有產品類別的扣件製造商不常見，而是只專注於這些類別中的一個或某幾個。例如，一家特定供應商可能是鑽頭螺絲的大型供應商，但卻沒生產任何結構螺絲或螺帽。即使在子類別中，也有一些生產商可能只提供單一的 "專業" 產品，例如：複合金屬鑽頭螺絲，水泥楔形錨栓，或張力指示墊圈。

螺栓：



螺栓通常被認為是用以自由旋轉螺帽相連的螺紋產品。這些螺栓可以有多种頭部樣式：方形、六角形和六角法蘭型。它們可能是普通的六角螺栓或重型六角螺栓，在北美通常是按照**ASME B18.2.1**生產的英制產品。對於類似的公制產品，它們的生產標準是**ISO4014**或**DIN931**。在北美，這些產品大部分仍然是英制的，因此後續的強度等級是**SAE J429**或**ASTM A307**、**A449**和**A354**的**BC**和**BD**等級所規定的**2**、**5**和**8**級。

螺帽：



自由旋轉螺帽是用與螺栓結合使用以產生夾緊連接的內螺紋扣件。像其搭配使用的螺栓一樣，有六角、重六角、六角法蘭和方形等種類。在北美，**英制產品通常按照ASME標準B18.2.2**生產，**公制產品則按照ISO4032**或**DIN934**標準生產。產品強度通常按照**SAE J995** (**2**級、**5**級和**8**級)、**ASTM A194/A194M**或**ASTM F563/F563M** (英制螺帽) 和**ISO-898**第二部分 (公制螺帽) 的規定。



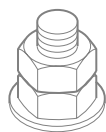
墊圈:



不同類型的墊圈可用於不同的應用，但一般來說，在**施工和建築方面**，唯一使用的墊圈是平墊圈。平墊圈在建築應用中使用藉以達到更好的負載分配和跨越大型孔洞或槽的間隙。在北美，墊圈通常按照ASME B18.21.1和ASTM F436/F436M規定的強度生產。公制墊圈則是按照ISO 789或DIN 125A標準生產。

建築應用中使用的一種特殊墊圈是直接張力指示(DTI)墊圈。這些是高度精密的平墊圈，有三個或四個頂部突出的突起。在結構性螺栓連接應用中，它們像普通的平墊圈一樣被使用，然而，當螺栓連接達到所需的張力時，這些突出的突起會塌陷到墊圈的頂部表面。一個特殊的測力計被用來驗證這些凸起是否已經完全變平，以表明已經達到了所需的張力。也有一些特殊的型號，這些凸起的凹面下面填充了矽，所以當凸出部分縮進去的時候，矽會被擠出來給安裝器提供一個積極的信號，表明凸出部分已經縮進去了，並且達到了適當的接頭張力。這些產品受ASTM F2437/F2437M管理。

結構扣件:



結構扣件用於連接鋼鐵結構，如摩天大樓的大樑或橋樑的橫樑。結構扣件通常以整組元件出售，意味螺栓、螺帽和墊圈作為一個整體出售。造成這種情況的原因是，這些部件出廠時通常會經過驗證，證明達到最小預緊力要求。因此，必須密切保持摩擦特性，如果沒有仔細的包裝和符合申報性能的認證，它們就不能離開工廠。事實上，對於一種特殊類型的結構螺栓——張力控制螺栓來說，確定扭矩-張力關係是至關重要的。**北美結構扣件按ASME B18.2.6標準和符合ASTM F3125/F3125M強度等級的A325, A490, A325TC和A490TC生產。**結構螺栓最常用於剪切應用，因此它們的設計和生產具有更緊密的整體直徑和夾具長度公差。結構螺栓的直徑通常大於一般用途的硬體，實際上可以達到標準尺寸高達3至4英吋的線徑。

錨栓:

跟螺絲一樣，錨栓也有很多種類。錨栓是用來把建築零件固定在水泥基底上。錨栓可分成下列幾種:

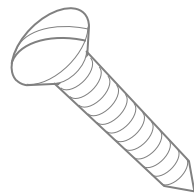
- 帶頭錨栓
- 彎曲錨栓
- 內迫錨栓
- 單膨脹錨栓
- 雙膨脹錨栓
- 機械螺絲錨栓
- 楔形錨栓
- 環氧樹脂錨栓
- 外殼膨脹錨栓
- 塑膠錨栓
- 套筒錨栓
- 驅動錨栓

有頭錨栓是非常長的有頭螺絲。根據打算進行的項目，它們可能會達一兩英尺長或更長。它們通常是六角頭的，所以當嵌入到混凝土深處時不會旋轉。彎曲錨栓也類似，只是在嵌入的一端沒有頭，而是將桿部彎曲成 "J" 形。同樣，一旦嵌入混凝土中，它們就不會旋轉。這兩種類型的錨栓都必須在混凝土澆注和凝固前設置。

螺絲:

螺絲被認為是被擰入不旋轉螺帽部件或是能自行產生內螺紋的產品。有幾個不同品種的螺絲，通常用於建築和施工。這些包括:

- 木螺絲
- 鈹金螺絲
- 乾牆螺絲
- 甲板螺絲
- 鑽頭螺絲
- 複合金屬鑽頭螺絲
- 內六角螺絲
- 木材螺絲
- 六角蓋螺絲
- 房屋螺絲



這些螺絲組成產品用於各種建築產品和建築應用。鈹金螺絲用於金屬管道和暖通空調安裝。甲板螺絲有木材和複合材料兩種，用於正確緊固外部甲板。石膏板螺絲有多種，可用於木製和金屬結構構件，用於懸掛石膏板。甲板螺絲和乾牆螺絲經常被安裝人員用於一般用途的建築應用。然而，這可能並不總是最好的應用，因為這些螺絲可能不是針對這些其他應用的最佳設計。鑽孔螺絲用於固定金屬屋頂和建築護套組件。磚石螺釘用於磚石和磚的輕型連接。

上面列出的**大多數錨栓類型都是在混凝土就位後安裝。**其作動原理是，錨栓會膨脹到一個導孔中。有各種不同的方法來完成這一點，但從本質上講，錨栓的設計不是分裂就是一旦進入導孔就會膨脹產生足夠摩擦力來防止自身移位。這些錨栓一般都運作良好，一旦被固定就很難或不可能被移除。

環氧樹脂錨栓是一種錨栓，在這裡鑽一個導孔，然後將錨栓放入環氧樹脂粘合劑中。一旦環氧樹脂凝固，錨栓就會被鎖定在適當的位置。驅動錨栓是指直接固定入混凝土或磚石基礎的錨栓。有許多有商標名的螺絲具有這功能，它們需要一個導孔，還有在無需導孔情況下就可以直接打入磚石基底的粉末驅動鐵釘。驅動盒中的粉末填充物的強度決定了釘子可以打入多硬的材料，以及它可以穿透多深。



材料:

多數建築扣件是由金屬製成的。事實上，93%的建築扣件是由金屬製成的，而剩下的7%是由塑膠製成的。這些金屬扣件大多由鋼或合金鋼製成，並在成形條件下提供或熱處理以增加其強度。然而，有些應用具有更苛刻的性能要求，可能要求用其他金屬製成，如鋁、黃銅、紅銅、矽青銅、不銹鋼、鈦，以及在罕見的情況下，使用鎳超級合金。與其他扣件應用一樣，使用者需要提高耐腐蝕性、強度和重量，這些都是決定使用最佳材料的關鍵。

塗層:

不同於需要使用很多塗層的汽車產業，建築扣件只使用到一些常用塗層而已。這些包括:

- 熱浸鍍鋅
- 機械鍍鋅
- 蒸氣鍍鋅 (也稱為乾式鍍鋅)
- 電鍍鋅
- 鋅片塗層
- 陶瓷塗層
- 粉末塗料
- 鐵氟龍塗層 (也稱為Xylan®)

熱浸鍍鋅(HDG)常用於戶外施工用的扣件。熱浸鍍鋅是將鋼件浸在熔融的鋅浴中。塗層形成幾層，最接近零件底層的是鋅-鐵轉換塗層，然後是不同相的鋅塗層。由此產生的塗層非常耐用，可以承受多年使用。

機械鍍鋅是通過將鋅撞擊至工件表面來沉積鋅層。蒸氣鍍鋅使鋅離子化，然後將其沉積在鋼基底層。這種形式的鍍鋅通常被認為具有類似於熱浸鍍鋅的性能。與熱浸鍍鋅相比，電鍍鋅在嚴格環境下不太可靠，但常用於一般建築和室內環境的螺絲。鋅片塗層，有時也被稱為浸旋塗層，是一種高濃度細鋅或鋁粒子的類烤漆塗層。這些表面處理相當多樣，提供適度優異的防腐保護，並已在建築和建築用途中穩步普及。最後，鐵氟龍塗層長期以來一直用於某些建築和建築應用，因為它們具有扭矩-張力和腐蝕防護的優點。

結語:

北美建築扣件市場是一個產品多樣、潛力巨大的市場。雖然規模不是最大，仍然是個約20億美元規模的市場，對現有和潛在的新供應商來說都是很好的機會。還有一個吸引人的特點，就是有許多不同類型的零件、形狀和尺寸，為那些對此領域感興趣的人提供多種機會。而在這個市場中，有很多機會可以找到适合自己能力的部分。■



2023 螺絲世界雜誌年鑑 中文版特刊

一年一刊
11月15日出刊

台灣超過4,000多家大、中、小型工廠、加代工廠、協力廠、貿易商、駐台外商、內銷盤商首選刊物。
合作內外銷業者最佳平台
發行地區:台灣及少部分台商、華人

