



共識標準的重要性

保護扣件供應鏈中的所有參與者

文 / Laurence Claus

請想像這個世界上沒有任何標準，或者有許多相互競爭的標準。這樣的畫面在你的腦海中浮現可能不需要太長的時間。回想一下，例如十年前，如果手機使用當地通訊網路中所沒有的通訊標準，你是無法得到通訊服務的。而這種情況使許多原本預期手機能在目的地國通訊的國際旅客大感失望，因為他們發現自己手機的通訊標準與當地不同，因此不能通話。或者有些年紀夠大的人會記得，VHS和Betamax之間的視頻格式之爭。雖然今天這兩種視頻複製格式幾乎都絕跡了，但在當時，擁有一種格式的放影機卻無法播放另一種格式的錄影帶，是很令人沮喪的。這些都不是單獨的個案，我們每天都在接觸和依賴各式各樣的物件和技術，以統一且可預測的方式來運作。當事情和人們無法按照我們所期望的方式來運作時，許多的挫折感、不便和混亂，通常隨之而來。

如果我們能回到175年前觀察扣件產業，我們會發現這個產業完全有別於我們現代的觀點。雖然我們會看到一個快速增長的市場由工業革命機器的出現帶動螺紋緊固件，仔細觀察我們會發現，每一種螺帽只能和一種螺栓匹配，無法輕易更換。事實上，雖然可互換零件的想法在當時確實已經流行起來，但卻無法指望不同公司所生產的零件可以相互匹配。這在某些行業當中，例如鐵路和軍隊，產生了一種特別令人沮喪的挑戰，因為維修可能需要在遠離物件或機器最初組裝的地方進行。

1841年，英國的約瑟夫·惠特沃思爵士悄悄徵詢了許多英國的螺絲廠商，並取得他們的產品樣品。他證實了任何機師都已知道的一件事，那就是這些樣品可與同一家廠商的其他螺栓和螺帽互換，但不能與其他廠商的螺栓和螺帽互換。因此，他在那年較晚的時候提出了第一套扣件標準，「螺紋統一系統」，惠氏螺紋系統遂此誕生。雖然這需要大約

二十年時間努力，一旦這項概念形成主流，就在英國各地廣受接納。

1864年，美國第一套螺紋標準是由威廉·賽勒斯發展出來。一如往常，賽勒斯的版本，直接解決了人們對於惠氏標準的一些反對。尤其，賽勒斯的版本採用了60°螺紋牙形及扁平牙底和牙頂，使它更容易生產和測量。到了1868年，美國海軍和美國鐵路都採用了此這一標準。1898年該標準被歐洲採用。

不幸的是，賽勒斯和惠氏標準共存的方式與VHS和Betamax的情況很類似。這種不安的並存，在第一次及第二次大戰期間產生了一個嚴重的問題，那就是美國與英國的軍事裝備可共用許多相同或可互換的零件，但扣件就是不行。好在雙方能換個方式解決這些問題，但經驗顯示出相互競爭的標準所帶來的問題，這是一項重要的教訓。1948年，「統一螺線」的標準創建，結合賽勒斯和惠氏標準的精華，並構成了今日的UNC和UNF英制系列。新系列公制螺紋在1970年代被提出，並最終被ISO採用，構成了公制「M」螺線。如今，這是普遍的公制螺紋標準。

雖然這只是扣件標準系列的簡史，但卻使我們能一窺扣件標準的世界。今天，數百個不同的扣件標準存在於全世界，這有助於界定各種不同的產品及配套扣件的資料，如量具、測試及材料。一般而言，扣件標準可分為以下幾種類型的標準：產品標準（包括成品類型、螺紋類型及量具）、材料及性能標準、測試標準、採購標準及品質與系統標準。

產品標準：

這些標準可能具有最豐富的內容，並且詳細描述特定的產品或其功能。它們一般提供製造某零件所需的所有資訊，或完全描述某一零件的特點。這類標準包括ASME B18.2.1（方頭、六角頭、六角重型以及斜頭螺栓和六角頭、六角重型、六角輪緣、裂頭以及方頭螺絲（英制系列）），ASME B18.6.3（機械螺絲，自攻螺釘和金屬傳動螺釘（英制系列））和ISO15480（六角華司頭的自鑽自攻螺紋螺釘）。

材料及性能標準：

這些標準提供了與特定的材料或性能需求有關的指導。它們可能相當集中於某一點，僅針對某個非常特定的主題提供資料，或提供更為一般的資料，涵蓋了廣泛的條件，其公認且眾所周知的例子是ASTM A325（經熱處理的最小抗拉強度為120/105 ksi的結構用鋼螺栓規格）。一個非常集中於某個規格的例子是AMS5732（含15Cr - 25.5Ni - 1.2Mo - 2.1Ti - 0.006B - 0.30V耐腐蝕和耐熱的鋼棒、鋼絲、鍛件、鋼管和環件，採用固溶熱、脫溶熱處理與自耗電極熔煉（982°C）和沉澱熱處理），其中只針對鎳基A286材料製成的零件加以規範，而ISO898-1（碳鋼和合金鋼製扣件的機械性能—第1部分：指定性能等級的螺栓、螺釘和螺柱，包括粗牙螺紋和細齒節螺紋）是一種針對廣泛材料和強度分類加以規範的例子。

測試標準：

這些標準都是不言自明，並且是指特別針對測試或測試設備協議標準所撰寫之標準。幾個的著名的例子包括全系列的NASM1312（扣件測試方法）標準、ASTM F606（外螺紋、內螺紋扣件、墊圈、直接張力指示器和鉚釘機械性能的標準測試方法），或ASTM B117（鹽水噴霧（霧化）裝置標準操作）。

採購標準：

這是一種專門類型的標準，主要用航太及軍事扣件採購，提供所有由採購單位規定的基本原則。它們可能包括額外的測試或技術規定以指示零件應如何包裝。NA0009（公制235°C自鎖螺帽採購規範）是一例。

品質及系統標準：

這些標準通常說明如何將系統整合並運行。當然最知名的這種類標準之一是ISO9000，但也有特定針對扣件的標準，如ISO16426（扣件品質保證系統）。

標準組織	所在國家	主要扣件委員會	扣件或相關次級委員會	標準範例列舉
航太產業委員會 (AIA)	美國	NASC (國家航太標準委員會)	N/A	NAS(XXX), NASM(XXX), NA(XXX), NAM(XXX)
美國機械工程師學會(ASME)	美國	B18	B1	B18.(XXX).(XXX)
美國測試暨材料學會(ASTM)	美國	F16	A01, B02, B08, E04, E08, F07	ASTM F(XXX)
德國標機構(DIN)	德國	NA067	N/A	DIN(XXX) or DIN EN ISO(XXX)
國際標準組織 (ISO)	全球 (總部：瑞士，日內瓦)	TC2	N/A	ISO (XXX)
日本工業標準 (JIS)	日本	Division B	N/A	JIS B (XXX)
汽車工程師學會 (SAE)	美國	扣件委員會	N/A	SAE J(XXX), AMS(XXX)

表1 主要扣件共識標準

除了不同類別的標準外，尚有兩種截然不同的類型的標準，一種針對共識，另一種則針對客戶。共識標準是由共識標準組織所發布和維持，且制定的方式是將專家匯集在一起，以針對主題達成業界共識為目的。共識標準組織包括ASTM、ASME、SAE、ISO、DIN、JIS和NASC (AIA)，僅舉幾例，見表1。另一方面，客戶標準，如其名稱所暗示的，是由公司或組織所開發，用以滿足其需求和要求的標準。和共識標準不同的是，它們通常不須經過不同的各方之間達成共識。雖然客戶標準是針對客戶需求制訂，但這並不意味著它們未受到產業的廣泛認可。福特、通用或MIL規格就是其中的例子，這些標準被廣泛用於其組織之外。

有人可能會問這些標準究竟是如何形成的。以共識標準而言，它確實是一個獨特的過程。贊助組織 (ASTM、ASME、ISO...) 組成了一個委員會，任務是開發和維護相關的標準。這些委員通常由該領域自願參與之專家組成，通常包括製造商、經銷商、用戶和「公眾利益者」(通常為顧問、大學教授，以及感興趣卻不屬於任何其他類別的個人)。這些委員會對有投票權參與者的組成有嚴格的規定，以確保沒有任何一群參與者可以扭曲程序。此外，提案和變更是由選票決定，而這些委員會特別專心處理個人所表達的疑慮或問題，使最終的標準確實是藉由共識完成的。

當委員會收到新的任務時，任務往往分配給一個小組委員會或工作組，這是一個由重點專家所組成的較小團體。這些團體做大多數「繁重」的工作，並草擬文件，以供較大的委員會或小組委員會審查及表決。這份文件草案隨後將以選票的方式寄給委員會或小組委員會的全體成員，他們將會投票，以核准、否決或棄權。通常，這些選票包括意見。在投票期結束時，所有的投票和意見都將予以統計，且該任務小組展開處理所有相關議題的過程。目標在於根據情況處理每個意見，並試圖在最

終草案中達成共識。這個過程重複進行，且在最終的文件核准公布前，會經過數回的審查、投票及修訂。

共識標準有許多優勢，且提供非共識標準無法提供的價值。這五個主要優點是：

1. 這些標準已由各方面的專家進行審查及檢核。有別於依賴幾名內部專家來制定的客戶標準，此共識標準有產業中最優秀且最精明的人士背書。
2. 共識標準的過程善用了觀點多樣性的優勢。由於各委員會和工作小組是由製造商、用戶、經銷商，以及其他專家均衡組成，廣泛而多樣的觀點和專業知識均得以發揮。這一點在容納多國觀點的ISO當中，得到更進一步的發揮。讓特定的使用者、製造商或國家體驗某項內容被包含在標準當中，在未來有利於所有人利用該標準。
3. 共識標準都維持在最新的狀態。所有共識標準組織都有相關政策以使這些標準處於最新狀態。不同機構間的時間週期可能會有所不同，但都會要求文件進行審查與二度確認。如果技術出現演變，該文件就會在審查的時間打上標記並隨後更新。這樣一來，這些標準都能夠「與時俱進」。
4. 共識標準本身就是豐富的資訊。這些標準除了針對標準的特定主題提供一些最好的指導外，很多時候也包括附件 (附錄)，提供其他地方不容易找到的指導和觀點。
5. 共識標準隨時可取得，容易研究。這些標準大部分 (若非全部) 是複製的書面文件，並有助抵消這些活動成本的價格出售。它們有多個可供購買的來源。此外，當試圖判定哪個標準具有關聯性時，這些相同的來源通常有參考資料或索引表，可讓讀者快速且輕易找出想要查詢的標準。

共識標準的設計目的是使用戶易於使用。雖然它們的格式會因為不同的組織而略有不同，但在結構上都相似。或許這種標準最重要的部分是內容範圍或內容介紹，簡要地說明該標準所含的內容，以及其適用及不適用之範圍。

之後是標準的主體內容，包含所有細節。這是文件的實作部分，並提供與標準類型有關的細節。最後，這些標準當中，許多都會在文尾附上附件 (附錄)，這有助於針對主題的某個相關特點進行更進一步的教育或解釋。

雖然標準可能通常都會被視為理所當然，但對於我們的社會，尤其是扣件產業來說確實是個非常重要的組成部分。共識標準尤其重要，因為它們整合了眾多不同個人或 (在某些情況下) 不同國家的觀點。這有助於提供一種統一的作法，正如本文所述，是為社會提供秩序，簡易性和價值的關鍵。扣件產業內的人士對於這些文件的功能，以及需要這些文件時應該如何找到及使用，應有基本的了解。

資料來源：

【認證】
工業扣件機構 (IFI)，《機械扣件的傳承》，1974年 IFI，俄亥俄州，克里夫蘭

【共識標準組織之地址與官網】
AIA: 100 Wilson Blvd, Suite 1700, Arlington VA, 22209 www.aia-aerospace.org
ASME: Two Park Avenue, New York NY, 10016-5990 www.asme.org
ASTM: 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken PA 19428-2959 www.astm.org
DIN: Am DIN-Platz, Burggratenstrasse 6, 10787 Berlin Germany www.din.de
ISO Central Secretariat: 1, ch. De la Voie-Creuse, CP56-CH-1211, Geneva 20 Switzerland www.iso.org
JIS: 1-3-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8901 Japan www.jsc.go.jp
SAE: 400 Commonwaeth Drive, Warrendale PA 15096 www.SAE.org