

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

IFI 註：

- 1 IFI-100/107 是經由工業扣件協會程序所發展之一個標準。IFI-100/107 是由 IFI 的第 5 分部所管轄且直接由其工程委員會負責。
- 2 IFI-100/107 是由兩個鋼製預置扭矩螺帽之標準所組成。在以前的 IFI 標準，IFI 100 規定了三種強度等級之預置扭矩六角螺帽，而 IFI 107 則規定了兩種強度等級之預置扭矩六角凸緣螺帽。IFI-100/107 保留所有這兩個標準的所有要求。
- 3 IFI 100 初次發行於 1967 年，IFI 107 初次發行於 1969 年。自從第一次出版以來，這兩個標準均經過定期審查和更新。這兩個標準第一次合併發行是在 1987 年。
- 4 在美國並沒有其它英制系列之鋼製預置扭矩六角及六角凸緣螺帽的國家標準，而且也沒有其它企圖要去發展類似標準。

1. 範圍：

- 1.1. 範圍：本標準規定了由#4 到 1”的三種強度級數之鋼製預置扭矩六角螺帽及由 1/4”到 3/4”的兩種強度級數之鋼製預置扭矩六角凸緣螺帽之尺寸，機械性能及使用性能。
- 1.2. 定義：預置扭矩螺帽是一個螺帽經由螺帽上之固定自鎖部份之磨擦所產生之旋轉扭矩和一個在旋緊後於承面上所產生之壓縮負荷來產生固定的一種固定螺帽。

註：固定螺帽是商業上使用來稱呼預置扭矩類之名稱。”固定螺帽”不能引伸為具有固功能之所有螺帽。

- 1.3. 扭矩拉伸能力：在某些工程應用場合下，有時必需了解在一定的扭矩鎖緊於所配合之外螺紋扣件時之拉伸負荷。在適當的管制條件下，鋼製預置扭矩六角螺帽於尺寸 1/4” thru 1”，和全部尺寸的鋼製預置扭矩六角凸緣螺帽均具有這些能力。這些扭力拉伸之要求規定於 IFI 101。
- 1.4. 本標準所包含之資料並非有意的適用於所有螺帽類型，尺寸和等級聯同所規定之不同選項庫存項目。對鋼製預置扭矩六角螺帽及鋼製預置扭矩六角凸緣螺帽而言，其庫存項目應由買賣雙方協商決定。

2. 螺帽設計：

- 2.1. 預置扭矩螺帽具有三種基本的設計：

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

- a) 全金屬單件式預置扭矩螺帽，其扭矩特性之取得係基於自其螺紋或本體變形之控制。
- b) 金屬螺帽其扭矩特性之取得係基於自其螺紋插入或填補上非金屬材料。
- c) 頂端插入，兩件式之螺帽，其扭矩特性之取得係基於插入材料，通常是一個非金屬環，且位於螺帽之頂端。

註：“全金屬”是一個稱呼，指的是整個螺帽完全是由金屬製成或是那些在螺紋上插入或填補材料之螺帽。

2.2. 對六角螺帽而言，2.1段(a)和(b)所規定之要求請參照表1”全金屬式”之規定。2.1段(c)規定之要求請參照表1”頂端插入式”之規定。對六角凸緣螺帽而言，全部三種螺帽設計之尺寸上之要求均相同，請參照表2之規定。

2.3. 製造預置扭矩特性的方法和預置扭矩特性的設計應依照製造商的製造方法而定。

3. 螺帽強度分級：

3.1. 鋼製預置扭矩六角螺帽之三種強度等級為 A, B, C 三種，而鋼製預置扭矩六角凸緣螺之強度等級則分為 F, G 兩種。

每一種等級建議使用配合之外螺紋扣件之最低抗拉強度如下：

螺帽等級	螺栓之最低極限抗拉強度, ksi
A 級	不大於 90
B 及 F 級	不大於 120
C 級	不小於 105, 不大於 150
G 級	不小於 120, 不大於 150

4. 要求：

4.1. 材料和處理：

4.1.1. 材料：螺帽應由足夠達成本標準規定之機械性能之鋼來製造而成。

插入式螺帽之預置扭矩部位可由非鋼鐵材料製成。

4.1.2. 熱處理：A 級螺帽不需熱處理，其他等級螺帽可以熱處理來符合本標準對其機械性能及使用性能之要求，但不可以作表面硬化處理。此處所謂熱處理，其定義為將螺帽

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

加熱到所使用材料之沃斯田化溫度，以適當的媒介物冷卻以獲得一個麻田散微組織，然後在回火到螺帽硬度低於規定最大硬度之狀況。

4.1.3. 最終處理：螺帽經使用者指定可以以未表面處理(原金屬)或是表面被覆(電鍍或化學變化處理)，所有螺帽均需添加潤滑劑，而其表面需清潔且乾燥。而螺帽在處理後在室內儲存期間不可超過六個月以防止因表面處理之劣化而影響螺帽之使用功能。如果螺帽之表面被覆或清潔是由購買者在螺帽交運後處理，則生產者對因表面被覆，處理，清潔過程中所產生之尺寸，機械性能，使用性能不需承擔產品責任。

4.1.4. 氫脆化：螺帽不可脆化。當熱處理螺帽表面處理使用電鍍或磷酸鹽處理時，適當的氫脆化處理以防止氫脆化是必要的。如果需要的話，螺帽應儘可能的在表面處理後進行氫脆化處理以防止氫脆。

4.2. 尺寸：

4.2.1. 基本尺寸：六角螺帽應符合表 1 對尺寸之規定，六角凸緣螺帽應符合表 2 對尺寸之規定。螺帽具有預置扭矩特性之部位在對邊上限及厚度上限之限制下可以具有特殊之輪廓，而預置扭矩特性部位凹陷部份可以不受對邊下限規定。

4.2.2. 螺紋類型，系列及公差：螺帽螺紋應為統一制粗牙或細牙螺紋系且符合 ANSI/ASME B1.1 的規定。但螺紋上有預置扭矩特性之部份可以不用遵守規定。除非另行規定，螺帽螺紋公差等級應為 2B 級。

4.2.3. 螺紋開端：六角螺帽以 Go 基本徑牙規檢查時，公稱尺寸 3/8 in.和以下尺寸應至少有半轉起始螺紋，公稱尺寸 7/16"及以上尺寸應至少有一轉螺紋，牙規上不得開除屑槽。牙規之尾部之尺寸應符合 ANSI/ASME B18.2.1 中對六角精製螺栓之規定。

4.2.4. 表面缺陷：螺帽表面缺陷應符合 ASTM F 812 對表面不連續之規定。

4.3. 機械性能要求：

4.3.1. 保證荷重：六角螺帽保證荷重要求應符合表 4 之要求並依 5.1 段規定進行測試。六角凸緣螺帽保證荷重要求應符合表 5 之要求並依 5.1 段規定進行測試。

4.3.2. 硬度：螺帽硬度應符合表 3 之規定並依照 5.2 段規定實施測試。依一般使用習慣，如果螺帽之保證荷重符合要求的話，則硬度下限可以免除不計。

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

4.4. 使用性能要求：

4.4.1. 預置扭矩：螺帽第一次組裝時所產生之預置扭矩，或是其它次組裝或扭出，都不可以超過依 5.3 段規定及表 4 規定之六角螺帽及表 5 規定之六角凸緣螺帽表列之上限值。另外，螺帽在第一次和第五次扭出都不可以超過依 5.3 段規定及表 4 規定之六角螺帽及表 5 規定之六角凸緣螺帽表列之“最大值”和“最小值”。

註：本要求之目的是在驗證螺帽在扭出至少一轉時之阻力至少等於或大於規定之預置扭矩（最高）。同時在同樣這一轉中之扭矩值不小於規定之預置扭矩值（“最低值的”）。

4.4.1.1. 定義：螺帽的預置扭矩指的是當螺帽在其所組裝配合之外螺紋扣件上旋轉之需要扭矩，扭矩之測量是經由螺帽動作所測得，同時在配合組裝之扣件上應無任何軸向負荷。

5. 測試方法：

5.1. 保證荷重測試：測試螺帽應被組合上測試螺絲(5.1.1)或是硬化螺桿(5.1.2)至至三個螺紋露出於螺帽之外。如基於仲裁目的，則應使用硬化螺桿。在組裝過程中之最大扭矩應予記錄下來。螺帽和螺栓或螺桿應與組合並以螺帽之承受面為受力點施予一表 4 或表 5 規定之軸向荷重以拉伸或壓縮方式施予軸向負荷。如基於仲裁目的，荷重應以拉伸方式施予。螺帽在承受荷重後，螺紋應無任何裂痕或變形，同時在將螺帽自螺栓或螺桿扭出時，其最大扭出扭矩不得超過原扭入時之最大扭矩。

5.1.1. 測試螺栓：用於螺帽保證荷重測試之螺栓其螺紋應符合 ANSI/ASME B1.1 2A 公差等級之規定。螺栓之降伏強度應超過螺帽之保證荷重。

5.1.2. 硬化螺桿：用於螺帽保證荷重測試之硬化螺桿其螺紋應符合 ANSI/ASME B1.1 3A 公差等級之規定。但其外徑則為規定公差值加 0.002”。測試螺桿應予熱處理到 HRC 45 到 50。

5.2. 硬度測試：螺帽應於其頂面以洛氏硬度量表作硬度測試。所測試之頂面應予適當之研磨以便充分去除表面被覆物或其它會影響測試之表面狀況。在去除這些物質時同時也提供一個足夠的平面可以用來使硬度測試位置可以在螺帽對角及螺紋大徑之中點進行測試。螺帽的承受面也應與予處理到去除表面被覆並且平行於螺帽之測試面。其它測試樣品準備程序應足以令硬度測試符合 ASTM E18 之規定。

基於仲裁目的,螺帽硬度測試位置應儘可能接近螺帽螺紋之公稱大徑位置。

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

5.3. 預置扭矩測試：

- 5.3.1. 預置扭矩測試應於室溫下使用一個荷重測試裝置(5.3.3)進行測試, 將測試螺栓 (5.3.4)荷重測試裝置, 再將硬化墊圈(5.3.5)置入螺栓後將螺帽組入螺栓之中. 將螺帽一直旋入螺栓直到螺栓凸出螺帽頂端至少兩個完整螺紋. 此時, 將螺帽再旋入一轉 360°, 並將此轉中之最大的扭矩記錄下來, 此一扭矩值不可超過表 4 或表 5 中規定該螺帽級數之第一次扭入最大值. 繼續將螺帽一直旋入直到螺帽承面與硬化墊圈密合, 在螺帽與硬化墊圈密合後, 測試螺栓自尾端起算應凸出螺帽頂端 6-9 個螺紋, 再繼續旋緊螺帽直到荷重計上所顯示之拉伸荷重等於表 4 或表 5 所規定該螺帽級數之鎖緊荷重, 在旋緊過程中硬化墊圈應避免旋轉. 將螺帽旋出直到荷重計上顯示拉伸負荷為 0, 然後再將螺帽扭出一轉, 將這一轉中的最大及最小扭矩記錄下來, 最大扭矩不可小於表 4 或表 5 所規定該螺帽級數第一次扭出之”最高讀值”, 另外, 此扭矩也不可以小於第一次組裝時實際扭矩之 40%. 最小扭矩不可小於表 4 或表 5 所規定該螺帽級數第一次扭出之”最低讀值”. 將螺帽旋出直到與螺栓完全分離, 在重覆組裝扭出螺帽四次, 每一次組裝扭出時都要轉到第一次扭出之位置但不可產生任何拉伸荷重. 這部份之測試並不需要荷重計. 但是, 與使用方法無關, 測試墊圈在測試中不應被移除. 在這四次額外的組裝扭出中, 不應有任何一次組裝或扭出之扭矩超過表 4 或表 5 所規定該螺帽級數第一次組裝之最大矩扭. 第五次扭出時, 在一轉當中之最大扭矩和最小扭矩應記錄下來. 最大扭矩不可小於表 4 或表 5 所規定該螺帽級數第五次扭出之”最高讀值”, 最小扭矩不可小於表 4 或表 5 所規定該螺帽級數第五次扭出之”最低讀值”. 在每一次測試循環中應有足夠之停留時間以避免測試時過熱. 旋入及扭出之速度不可超過每分鐘 30 轉, 且須連續且一致地施力.
- 5.3.2. 扭矩測試裝置：扭矩測試裝置(扭矩扳手或動力裝置)其精確度應為測試裝置最大讀值之±2%. 測試裝置應被謹慎選擇以便使實際測試讀值落在該裝置最大讀值之 50% 以上.
- 5.3.3. 負荷測量裝置：使用於預置扭矩測試之負荷測量裝置應可將當螺帽及測試螺栓鎖緊時所產生之實際伸長荷重量. 負荷測量裝置之精確度應準確到測試用鎖緊負荷的± 5%, 螺栓固定用鋼板在測試墊圈後面之容納螺栓用之預留孔之裕度, 孔徑及公差應與測試墊圈相同.
- 5.3.4. 測試螺栓：使用於預置扭矩測試之測試螺栓其表面處理應為磷酸鋅處理並經油被覆 (但摸起來是乾的) 並符合 ASTM B117 所規定之 72 小時鹽霧試驗. 測試螺栓之螺紋應符合 ANSI/ASME B1.1 2A 公差等級規定, 且公稱徑在 1”及以下者應予滾製. 測試螺栓螺紋檢測應以該公差之基準徑 GO 環規檢驗, 螺紋之長度於螺與測試墊圈接觸

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

後自螺栓末端起算應至少有六個螺紋凸出於螺帽頂端之外，且在螺帽與墊圈密合後螺絲至少應有兩個完全螺紋暴露於握取長度中。測試螺絲尾部應依 ANSI/ASME B18.2.1 六角精製螺絲之規定與予倒角。螺紋之表面應無毛邊或污物以免影響螺帽預置扭矩測試之精度。測試螺絲其極限抗拉強度應超過螺帽之保證荷重。螺絲經熱處理後其螺紋表面精度應符合聯邦規範編號 FF-S-85b B 級或 C 級之規定。

- 5.3.5. 測試墊圈：測試墊圈應符合表 6 對其尺寸，材質及機械性能之要求。如多孔板或條之材質，孔徑，表面狀況及表面被覆符合表 6 之規定時也可以使用。
每一測試螺帽均應使用新墊圈。

6. 級數及製造商印記：

- 6.1. A 級螺帽不需標示級數及製造商印記。

- 6.2. 級數 B 及 F 之螺帽應以一符號(以點，列，字母，或其他的字元表示)依 120° 標示於螺帽之頂面倒角上或在凸緣之頂面上。級數 C 與 G 之螺帽應以一符號以六個對稱標記之方式標示於螺帽之頂面倒角上或在凸緣之頂面上當級數 B 及 C 之螺帽是由棒鋼車削而製成時，可以選擇車溝標示，B 級螺帽於六個對角上車製一條槽，C 級螺帽於六個對角上車製兩條溝槽。級數 F 與 G 之螺帽製造商也可以選擇在螺帽的對邊上打上 F 及 G 之印記。

- 6.3. 級數 B, C, F 與 G 之螺帽應標示製造商印記。這些印記可以與級數印記不相關或是成為或取代級數印記三個或六個中的一個或以上。製造商依其製造習慣也可以將製造商印記打在螺帽的對邊上，也可以打在凸緣的頂面上。對頂端插入式預置扭矩螺帽而言，其所插入材料之顏色也可以用來作為製造商印記。

- 6.4. 製造商可依其製造習慣打凹印或浮印，但是，打在對邊上之印記必需是凹印，同時印記之打製不可造成螺帽厚度及寬度超出規範值。

7. 檢驗：

- 7.1. 檢驗程序：螺帽應依本標準檢驗使用功能。檢驗程序可由購買者在詢價，採購訂單，工程圖面或於訂單確認前由買賣雙方自行協議。如果不指定檢驗程序時，可以引用 ANSI/ASME B18.18.2M 規定辦理。

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

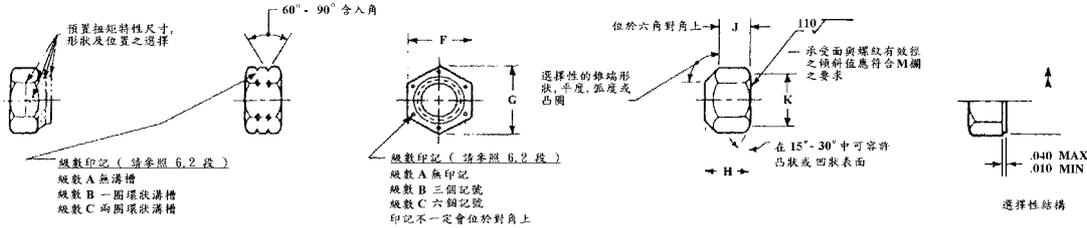


表 1 六角預置扭矩螺帽尺寸表

公稱尺寸	對邊						對角				厚度			六角柱高	承面徑				承面傾斜度
	一般系列			小型系列			一般系列		小型系列		頂端插入	全金屬式	兩種型式		一般系列		小型系列		
	F			F			G		G		H	H	H	J	K		K		M
	基本	最大	最小	基本	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最大	最小	最小	最大	最小	最大	最小	最大
#4	1/4	.0251	.0241	1/4	.0251	.0241	.0289	.0275	.0289	.0275	.0163	.0163	.0087	.0066	.0251	.0238	.0251	.0238	.0008
#6	5/16	.313	.302	5/16	.313	.302	.361	.344	.361	.344	.188	.171	.102	.075	.313	.297	.313	.297	.008
#8	11/32	.345	.332	11/32	.345	.332	.397	.378	.397	.378	.239	.191	.117	.083	.345	.328	.345	.328	.009
#10	3/8	.376	.362	3/8	.376	.362	.433	.413	.433	.413	.249	.241	.117	.083	.376	.357	.376	.357	.009
#12	7/16	.438	.423	7/16	.438	.423	.505	.482	.505	.482	.328	.241	.148	.103	.438	.416	.438	.416	.010
1/4	7/16	.4385	.428	7/16	.4385	.428	.505	.488	.505	.488	.328	.288	.212	.145	.438	.416	.438	.416	.010
5/16	1/2	.5020	.489	1/2	.5020	.489	.577	.557	.577	.557	.359	.336	.258	.166	.502	.475	.502	.475	.011
3/8	9/16	.5645	.551	9/16	.5645	.551	.650	.628	.650	.628	.469	.415	.320	.198	.564	.534	.564	.534	.012
7/16	11-16	.6895	.675	11-16	.6895	.675	.794	.768	.794	.768	.524	.463	.365	.223	.689	.653	.689	.653	.013
1/2	3/4	.7520	.736	3/4	.7520	.736	.866	.840	.866	.840	.609	.573	.427	.262	.752	.712	.752	.712	.014
9/16	7/8	.8770	.861	7/8	.8770	.861	1.010	.982	1.010	.982	.656	.621	.473	.286	.877	.830	.877	.830	.015
5/8	15/16	.9395	.922	15-16	.9395	.922	1.083	1.051	1.083	1.051	.765	.731	.535	.329	.939	.890	.939	.890	.016
3/4	1-1/8	1.1270	1.088	1-1/16	1.064	1.052	1.299	1.240	1.227	1.191	.890	.827	.617	.382	1.127	1.069	1.064	1.033	.018
7/8	1-5/16	1.3145	1.269	1-1/4	1.252	1.239	1.516	1.447	1.443	1.403	.999	.922	.724	.450	1.314	1.246	1.252	1.230	.020
1	1-1/2	1.5020	1.450	1-7/16	1.440	1.427	1.732	1.653	1.660	1.619	1.124	1.018	.831	.513	1.502	1.425	1.440	1.418	.022
1-1/8	1-11/16	1.6895	1.631	1-5/8	1.627	1.614	1.949	1.859	1.876	1.833	1.281	1.176	.939	.576	1.689	1.603	1.627	1.605	.025
1-1/4	1-7/8	1.8770	1.812	1-13/16	1.815	1.801	2.165	2.066	2.093	2.046	1.422	1.272	1.030	.628	1.877	1.781	1.815	1.793	.028
1-3/8	2-1/16	2.0645	1.994	2	2.008	1.973	2.382	2.273	2.309	2.259	1.609	1.399	1.138	.681	2.064	1.959	2.008	1.962	.031
1-1/2	2-1/4	2.2520	2.175	2-3/16	2.197	2.159	2.598	2.480	2.526	2.473	1.671	1.526	1.245	.757	2.252	2.138	2.197	2.148	.034

- 註 1 所有尺寸均以英寸表示。
 2 除另有規定外, 上列尺寸適用於所有級數固定螺帽。
 3 攻牙孔在承面上應予倒角。最大倒角徑應為螺紋公稱大徑於產品公稱尺寸在 3/8" 以上之產品加上 .030"。產品公稱尺寸在 3/8" 以上之產品則為螺紋公稱大徑之 1.08 倍。所有螺紋均不得凸出於承面之上(譯註: 即不得爆牙)。
 4 攻孔軸與螺帽本體之同心度不可超過螺帽對邊上限之 1.5% (3% 總偏移量)。
 5 F.I.M 意指"全指示規移動量"。

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

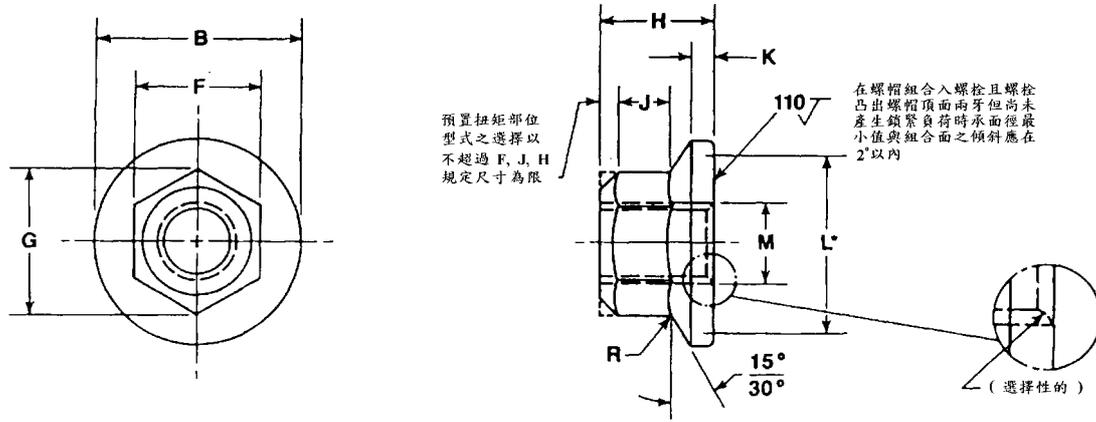


表 2 六角凸緣預置扭矩螺帽尺寸表

公稱尺寸	對邊			對角		厚度	凸緣徑	承面徑	凸緣厚	扳手高	倒角徑	傾斜	凸緣弧
	F			G		H	B	L	K	J	M	FIM	R
	基本尺寸	最大	最小	最大	最小	最大	最大	最小	最小	最小	最大	最大	最大
1/4	7/16	0.4385	0.428	0.505	0.488	0.300	0.560	0.484	0.04	0.14	0.295	0.011	0.01
5/16	1/2	0.5020	0.489	0.577	0.557	0.365	0.680	0.602	0.05	0.17	0.357	0.013	0.01
3/8	9/16	0.5645	0.551	0.650	0.628	0.425	0.810	0.730	0.06	0.20	0.420	0.015	0.02
7/16	11/16	0.6895	0.675	0.794	0.768	0.495	0.930	0.846	0.07	0.23	0.482	0.016	0.02
1/2	3/4	0.7520	0.736	0.866	0.840	0.555	1.070	0.982	0.08	0.26	0.560	0.018	0.02
9/16	7/8	0.8770	0.861	1.010	0.982	0.625	1.190	1.101	0.09	0.29	0.622	0.019	0.03
5/8	15/16	0.9395	0.922	1.083	1.051	0.690	1.330	1.230	0.10	0.32	0.685	0.021	0.03
3/4	1-1/8	1.1270	1.088	1.299	1.240	0.825	1.585	1.472	0.11	0.38	0.810	0.023	0.03

註 1 所有尺寸均以英寸表示。

2 承面徑之決定是依足以支撐 SAE 5 級 UNF 螺栓規定之保證荷重 75% 之承受應力 20,000 psi 來決定。同樣的承面面積之決定是依足以支撐 SAE 8 級 UNF 螺栓規定之保證荷重 100% 之承受應力 37,800 psi 來決定。

3 攻孔軸與螺帽本體之同心度不可超過螺帽對邊上限之 1.5% (3% 總偏移量)。

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

表 3 機械性能要求表

級數	固定螺帽尺寸(螺栓直徑) in.	保證荷重 psi	洛氏硬度
A	#4 - 1-1/2"	90,000	C28 max
B	#4 - 1	120,000	C28 max
	超過 1"到 1-1/2"	105,000	C28 max
C	#4 - 5/8	150,000	C24/32
	超過 5/8 到 1"		C26/34
	超過 1"到 1-1/2"		C26/36
F	1/4" - 3/4"	120,000	C28 max
G	1/4" - 5/8	150,000	C24/32
	3/4"	150,000	C26/34

表 4 六角預置扭矩螺帽保證荷重,鎖緊負荷及預置扭矩

螺帽尺寸 及每寸螺 紋數	A 級螺帽粗牙						
	保證荷重 lb	鎖緊負荷 lb	預置扭矩				
			第一次組裝 in-lb max	第一次扭出		第五次扭出	
				最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb	最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb
#4 - 40	540	250	3.0	1.0	0.5	0.5	0.2
#6 - 32	820	370	6.0	1.5	0.5	1.0	0.5
#8 - 32	1,250	580	9.0	2.0	1.0	1.5	0.5
#10 - 24	1,550	720	13	2.5	1.0	2.0	1.0
#12 - 24	2,200	1,000	20	3.5	1.5	2.5	1.0
1/4-20	2,900	1,300	30	5.0	2.5	3.5	1.5
5/16-18	4,700	2,150	60	8.0	4	5.5	2.5
3/8-16	7,000	3,200	80	12	5	8.5	4
7/16-14	9,550	4,400	100	17	7.5	12	5
1/2-13	12,800	5,850	150	22	10	15	7.5
9/16-12	16,400	7,550	* ft-lb 17*	30	15	21	10
5/8-11	20,300	9,300	25*	39	17.5	27	12.5
3/4-11	30,000	13,800	35*	58	25	41	20
7/8-9	41,600	11,400	50*	88	40	62	30
1-8	54,500	15,000	70*	120	60	84	40
1-1/8-7	68,700	18,900	75*	150	70	105	50
1-1/4-7	87,000	24,000	85*	188	90	132	60
1-3/8-6	104,000	28,700	100*	220	110	154	70
1-1/2-6	126,000	34,800	110*	260	130	182	90

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

螺帽尺寸 及每寸螺 紋數	B 級螺帽粗牙						
	保證荷重 lb	鎖緊負荷 lb	第一次組裝 in-lb max	預置扭矩			
				第一次扭出		第五次扭出	
				最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb	最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb
#4 - 40	720	380	3.0	1.0	0.5	0.5	0.2
#6 - 32	1,100	580	8.0	1.5	0.5	1.0	0.5
#8 - 32	1,700	900	12.0	2.0	1.0	1.5	0.5
#10 - 24	2,100	1,100	13	2.5	1.0	2.0	1.0
#12 - 24	2,900	1,550	20	3.5	1.5	2.5	1.0
1/4-20	3,800	2,000	30	5.0	2.5	3.5	1.5
5/16-18	6,300	3,350	60	8.0	4	5.5	2.5
3/8-16	9,300	4,950	80	12	5	8.5	4
7/16-14	12,800	6,800	100	17	7.5	12	5
1/2-13	17,000	9,050	150	22	10	15	7.5
			*ft-lb				
9/16-12	21,800	11,600	17*	30	15	21	10
5/8-11	27,200	14,500	25*	39	17.5	27	12.5
3/4-11	40,100	21,300	35*	58	25	41	20
7/8-9	55,400	29,500	50*	88	40	62	30
1-8	72,700	38,700	70*	120	60	84	40
1-1/8-7	80,100	42,100	75*	150	70	105	50
1-1/4-7	101,700	53,500	85*	188	90	132	60
1-3/8-6	121,300	63,800	100*	220	110	154	70
1-1/2-6	147,500	77,600	110*	260	130	182	90

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

螺帽尺寸 及每寸螺 紋數	C 級螺帽粗牙						
	保證荷重 lb	鎖緊負荷 lb	第一次組裝 in-lb max	預置扭矩			
				第一次扭出		第五次扭出	
				最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb	最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb
#4 - 40	910	550	4.0	1.0	0.5	0.5	0.2
#6 - 32	1,350	810	8.0	2.0	1.0	1.5	0.5
#8 - 32	2,100	1,250	12	2.5	1.0	2.0	1.0
#10 - 24	2,600	1,550	17	3.5	1.5	2.5	1.0
#12 - 24	3,650	2,200	27	4.5	2	3.0	1.5
1/4-20	4,750	2,850	40	6.0	3	4.5	2
5/16-18	7,850	4,700	80	10.5	5	7.5	3
3/8-16	11,600	6,950	110	16	7.5	11.5	5
7/16-14	15,900	9,600	135	23	10	16	7.5
1/2-13	21,300	12,800	17*	30	15	20	10
			*ft-lb				
9/16-12	27,300	16,400	25*	40	20	28	12.5
5/8-11	33,900	20,300	35*	52	25	36	15
3/4-11	50,100	30,100	45*	78	35	54	25
7/8-9	69,300	41,600	70*	117	50	82	40
1-8	90,900	54,600	90*	160	80	112	50
1-1/8-7	115,000	69,000	100*	200	100	140	70
1-1/4-7	145,000	87,000	110*	250	120	176	80
1-3/8-6	173,000	104,000	135*	293	140	205	100
1-1/2-6	211,000	127,000	150*	346	170	242	120

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

螺帽尺寸 及每寸螺 紋數	A 級螺帽細牙						
	保證荷重 lb	鎖緊負荷 lb	第一次組裝 in-lb max	預置扭矩			
				第一次扭出		第五次扭出	
				最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb	最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb
#4 - 48	600	270	3.0	1.0	0.5	0.5	0.2
#6 - 40	900	420	6.0	1.5	0.5	1.0	0.5
#8 - 36	1,350	610	9.0	2.0	1.0	1.5	0.5
#10 - 32	1,800	840	13	2.5	1.0	2.0	1.0
#12 - 28	2,300	1,050	20	3.5	1.5	2.5	1.0
1/4-28	3,300	1,500	30	5	2.5	3.5	1.5
5/16-24	5,200	2,400	60	8	4	5.5	2.5
3/8-24	7,900	3,600	80	12	5	8.5	4
7/16-20	10,700	4,900	100	17	7.5	12	5
1/2-20	14,400	6,550	150	22	10	15	7.5
			*ft-lb				
9/16-18	18,300	8,350	17*	30	15	21	10
5/8-18	22,900	10,500	25*	39	17.5	27	12.5
3/4-16	33,600	15,400	35*	58	25	41	20
7/8-14	45,800	12,600	50*	88	40	62	30
1-14	61,100	16,800	70*	120	60	84	40
1-12	59,700	16,400	70*	120	60	84	40
1-1/8-12	76,900	21,200	75*	150	70	105	50
1-1/4-12	96,600	26,600	85*	188	90	132	60
1-3/8-12	11,800	32,500	100*	220	110	154	70
1-1/2-12	14,200	39,100	110*	260	130	182	90

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

螺帽尺寸 及每寸螺 紋數	B 級螺帽細牙						
	保證荷重 lb	鎖緊負荷 lb	第一次組裝 in-lb max	預置扭矩			
				第一次扭出		第五次扭出	
				最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb	最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb
#4 - 48	790	420	3.0	1.0	0.5	0.5	0.2
#6 - 40	1,200	640	8.0	1.5	0.5	1.0	0.5
#8 - 36	1,750	930	12	2.0	1.0	1.5	0.5
#10 - 32	2,400	1,300	13	2.5	1.0	2.0	1.0
#12 - 28	3,100	1,650	20	3.5	1.5	2.5	1.0
1/4-28	4,350	2,300	30	5	2.5	3.5	1.5
5/16-24	6,950	3,700	60	8	4	5.5	2.5
3/8-24	10,500	5,600	80	12	5	8.5	4
7/16-20	14,200	7,550	100	17	7.5	12	5
1/2-20	19,200	10,200	150	22	10	15	7.5
			*ft-lb				
9/16-18	24,400	13,000	17*	30	15	21	10
5/8-18	30,700	16,300	25*	39	17.5	27	12.5
3/4-16	44,800	23,800	35*	58	25	41	20
7/8-14	61,100	32,400	50*	88	40	62	30
1-14	81,500	43,300	70*	120	60	84	40
1-12	79,600	42,300	70*	120	60	84	40
1-1/8-12	89,900	47,500	75*	150	70	105	50
1-1/4-12	113,000	59,700	85*	188	90	132	60
1-3/8-12	138,000	72,900	100*	220	110	154	70
1-1/2-12	166,000	87,700	110*	260	130	182	90

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

螺帽尺寸 及每寸螺 紋數	C 級螺帽細牙						
	保證荷重 lb	鎖緊負荷 lb	第一次組裝 in-lb max	預置扭矩			
				第一次扭出		第五次扭出	
				最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb	最高讀值 min in-lb	最低讀值 min in-lb
#4 - 48	990	600	4.0	1.0	0.5	0.5	0.2
#6 - 40	1,500	900	8.0	2.0	1.0	1.5	0.5
#8 - 36	2,200	1,300	12	2.5	1.0	2.0	1.0
#10 - 32	3,000	1,800	17	3.5	1.5	2.5	1.0
#12 - 28	3,900	2,350	27	4.5	2	3.0	1.5
1/4-28	5,450	3,250	40	6.0	3	4.5	2
5/16-24	8,700	5,200	80	10.5	5	7.5	3
3/8-24	13,200	7,900	110	16	7.5	11.5	5
7/16-20	17,800	10,700	135	23	10	16	7.5
1/2-20	24,000	14,400	17*	30	15	20	10
			*ft-lb				
9/16-18	30,400	18,300	25*	40	20	28	12.5
5/8-18	38,400	23,000	35*	52	25	36	15
3/4-16	56,000	33,600	45*	78	35	54	25
7/8-14	76,400	45,800	70*	117	50	82	40
1-14	101,900	61,100	90*	160	80	112	50
1-12	99,500	59,700	90*	160	80	112	50
1-1/8-12	128,000	76,800	100*	200	100	140	70
1-1/4-12	161,000	96,600	110*	250	120	176	80
1-3/8-12	197,000	118,000	135*	293	140	205	100
1-1/2-12	237,000	142,000	150*	346	170	242	120

註：A, B, C 級固定螺帽鎖緊負荷之決定是依 SAE J429 2, 5, 8 級螺栓保證荷重之 75% 計算，
B, C 級固定螺帽鎖緊負荷之決定也是依 ASTM A449 及 ASTM A354 BD 級螺栓保證荷
重之 75% 計算。

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

表 5 六角凸緣預置扭矩螺帽保證荷重,鎖緊負荷及預置扭矩

螺帽尺寸及每寸螺紋數	F 級螺帽							G 級螺帽						
	保證荷重 lb	鎖緊負荷 lb	預置扭矩				保證荷重 lb	鎖緊負荷 lb	預置扭矩					
			第一次組裝 in-lb max	第一次扭出		第五次扭出			第一次組裝 in-lb max	第一次扭出		第五次扭出		
				最高讀值 min-lb	最低讀值 min-lb	最高讀值 min-lb				最低讀值 min-lb	最高讀值 min-lb	最低讀值 min-lb		
粗牙螺紋系														
1/4-20	3,800	2,000	30	5.0	2.5	3.5	1.5	4,750	2,850	40	6.0	3	4.5	2
5/16-18	6,300	3,350	60	8.0	4	5.5	2.5	7,850	4,700	80	10.5	5	7.5	3
3/8-16	9,300	4,950	80	12	5	8.5	4	11,600	6,950	110	16	7.5	11.5	5
7/16-14	12,800	6,800	100	17	7.5	12	5	16,000	9,600	135	23	10	16	7.5
1/2-13	17,000	9,050	150	22	10	15	7.5	21,300	12,800	17*	30	15	20	10
9/16-12	21,800	11,600	*ft-lb 17*	30	15	21	10	27,300	16,400	*ft-lb 25*	40	20	28	12.5
5/8-11	27,200	14,500	25*	39	17.5	27	12.5	33,900	20,300	35*	52	25	36	15
3/4-11	40,100	21,300	35*	58	25	41	20	50,100	30,100	45*	78	35	54	25
細牙螺紋系														
1/4-28	4,350	2,300	30	5.0	2.5	3.5	1.5	5,450	3,250	40	6.0	3	4.5	2
5/16-24	6,950	3,700	60	8.0	4	5.5	2.5	8,700	5,200	80	10.5	5	7.5	3
3/8-24	10,500	5,600	80	12	5	8.5	4	13,200	7,900	110	16	7.5	11.5	5
7/16-20	14,200	7,550	100	17	7.5	12	5	17,800	10,700	135	23	10	16	7.5
1/2-20	19,200	10,200	150	22	10	15	7.5	24,000	14,400	17*	30	15	20	10
9/16-18	24,400	13,000	*ft-lb 17*	30	15	21	10	30,500	18,300	*ft-lb 25*	40	20	28	12.5
5/8-18	30,700	16,300	25*	39	17.5	27	12.5	38,400	23,000	35*	52	25	36	15
3/4-16	44,800	23,800	35*	58	25	41	20	56,000	33,600	45*	78	35	54	25

註：F, G 級固定螺帽鎖緊負荷之決定是依 SAE J429 5, 8 級螺栓保證荷重之 75% 計算, 也是依 ASTM A449 及 ASTM A354 BD 級螺栓保證荷重之 75% 計算. F, G 級固定螺帽之保證荷重分別由 120,000 psi 及 150,000psi 計算而得。

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

表 6 測試墊圈

測試螺栓尺寸	墊圈尺寸				
	內徑 A	外徑 B	寬度 D	厚度 C	
				最大	最小
#4	0.125	0.250	0.403	0.028	0.021
#6	.156	.312	.450	.048	.041
#8	.187	.375	.499	.065	.058
#10	.203	.468	.596	.065	.058
#12	.234	.531	.601	.065	.058
1/4	.281	.750	.656	.080	.073
5/16	.344	.875	.776	.080	.073
3/8	.406	1.000	.892	.080	.073
7/16	.469	1.125	1.018	.080	.073
1/2	.531	1.312	1.152	.121	.114
9/16	.594	1.500	1.274	.121	.114
5/8	.656	1.625	1.422	.121	.114
3/4	.781	1.750	1.678	.160	.153
7/8	.906	1.875	1.916	.160	.153
1	1.031	2.000	2.184	.160	.153
1-1/8	1.187	2.500	2.318	.192	.185
1-1/4	1.312	2.750	2.562	.192	.185
1-3/8	1.437	3.000	2.804	.213	.206
1-1/2	1.562	3.250	3.046	.213	.206

註：

- 1 所有尺寸均以英寸表示。
- 2 優先使用四角墊圈。
- 3 所使用之材料應為碳鋼,其化學成份應為 碳 C, 0.48-0.60%, 錳 Mn, 0.60-1.50%, 磷 P, 0.035%max., 硫 S, 0.045% max., 淬火與回火,其表面硬度要求為 HR15N 85-88. 心部硬度要求為 HRA 73-78.
- 4 墊圈表面處理應為電鍍鋅處理到其厚度為.0002- .0004 in. 且不可再作任何表面處理. 在電鍍完成後應僅速進行烘乾作業, 作業條件為時間 1hr, 溫度為華氏 375±25 度. 墊圈表面處理厚度之檢測應依照 ASTM A219 (顯微測試法)。
- 5 墊圈應去除毛邊及銳緣。

聯信標準	六角及六角凸緣鋼製預置扭矩螺帽	版次	1993
產品標準類		類號	IFI 100/107
Q-Lab		規範	

