

聯信標準	螺紋滾牙螺絲	版次	1997
引用標準類		類號	SAE J81
		規範	SAE J81

1 1.範圍：本標準包含了螺紋滾牙螺絲應用於一般工程之要求(此意謂著螺紋滾牙螺絲具有功能性超越其他標準種類之自攻螺絲)。註：本標準所包含的功能性僅適用於在測試過程中所敘述的實驗室狀況。如果在實際應用中有其他因素介入(例如不同的材料,厚度,孔徑等),則此規範所記載的攻入扭力,扭力夾緊荷重,以及保證荷重的數值將需要調整。

2 2.參考標準：

3 應用文件：下列因加強本規範而出版發行的部份文件。除非有其他的說明,否則應選用SAE之最新版本。

4 SAE: SAE 位於, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001. SAE J78 自鑽螺絲. SAE J478 割溝與凹陷頭螺絲。

5 ANSI: ANSI 位於, 11 West 42nd Street, New York, NY 10036-8002. ANSI B18.6.4 割溝與凹陷頭自攻螺絲與金屬攻鑽螺絲。

6 MIL: MIL-STD-105D 美軍抽樣標準。

7 3.要求：

8 材料與製程要求：

9 材料與化學性：螺絲應以冷打品質成型,全靜鋼線材且符合下列化學成份要求：表1 成份限制,依重量百分比

3.1.2. 熱處理：螺絲應在氣體碳化之中熱處理,氬氣系統可被購買者所認同其連續之(非爐灶式)淬火程序能持續地生產使得表面與心部硬度均勻化。當購買者同意時碳氮化合物系統也可被使用。

3.1.3. 回火溫度：回火溫度最少為650°F。

10 表面處理：螺絲應依據購買者的規範鍍以鎳或鋅其電鍍膜厚約0.0002 – 0.0004 in.,或以磷酸鹽與油作為處理。生產者可選擇將螺絲加以潤滑以符合功能性的要求。電鍍過的螺絲應在電鍍後馬上烘烤至少1小時,烘烤溫度介於375 - 450°F之間,以防止氫脆(就爐灶式而言,正常要求為4小時以上以確保爐內所有的零件都有相同的處理)。在電鍍或披覆後的螺絲依照程序送達購買者之後(或者電鍍或披覆是在購買者的控制之下完成),螺絲生產商不必為了由電鍍或披覆所造成達不到螺絲機械性能或功能性上的要求而負責任。

11 尺寸要求：

12 頭部尺寸：頭部應符合SAE J478 及ANSI B18.6.4 “溝槽與十字頭自攻螺絲與金屬攻入螺絲”的規定。

13 螺紋與尾端尺寸：螺紋與尾端尺寸應與表2 所示的數值符合。螺紋應符合60°的基本牙型,但不需以螺紋量規檢驗。詳細的尾端形狀可供製造者選擇,保存所提供的所有尺寸規範並且螺絲符合本標準所記載的機械性與功能性的要求。

分析	碳		錳	
	Min.	Max.	Min.	Max.
爐內分析	0.15	0.25	0.70	1.65
製品檢查	0.13	0.27	0.64	1.71

聯信標準	螺紋滾牙螺絲	版次	1997
引用標準類		類號	SAE J81
		規範	SAE J81

表2 螺紋滾牙的螺紋與尾端尺寸

公稱尺寸及螺紋數 ¹	牙外徑 ²	尾端直徑 ²	外切圓直徑	外切圓端 ³	尾端長度		常用公稱螺絲長度	
	Max.	Max.	Max.	Max.	Max ⁴	Min. ⁵	90° 頭	皿型頭
No 2-56	0.086	-	0.088	0.070	0.062	0.036	5/32	3/16
3-48	0.099	-	0.101	0.081	0.073	0.042	3/16	7/32
4-40	0.112	0.086	0.115	0.090	0.088	0.050	3/16	1/4
5-40	0.125	0.099	0.128	0.103	0.088	0.050	7/32	1/4
6-32	0.138	0.106	0.141	0.111	0.109	0.062	1/4	5/16
8-32	0.164	0.132	0.167	0.137	0.109	0.062	1/4	11/32
10-24	0.190	0.147	0.194	0.153	0.146	0.083	5/16	13/32
1/4-20	0.250	0.198	0.255	0.206	0.175	0.100	13/32	1/2
5/16-18	0.313	0.255	0.318	0.264	0.194	0.111	15/32	5/8
3/8-16	0.375	0.310	0.381	0.320	0.219	0.125	9/16	23/32
7/16-14	0.438	0.361	0.445	0.375	0.250	0.143	21/32	13/16
1/2-13	0.500	0.416	0.508	0.433	0.269	0.154	23/32	7/9

註：1. 細牙系列螺絲也同樣有效。

1 2.這些尺寸應用於搓牙前的螺絲以及種類為牙的周圍近似於圓形的螺絲。

2 3.這些尺寸應用於種類為尾端牙周圍的某部份螺絲軸線與前端大不相同(如橢圓形，三角形等)。

3 4.這些數值等於3.5 倍的牙距，取至小數點以下第3 位。

4 5.這些數值等於2 倍的牙距，取至小數點以下第3 位。

聯信標準	螺紋滾牙螺絲	版次	1997
引用標準類		類號	SAE J81
		規範	SAE J81

3.2.3. 螺紋長度：當螺絲的公稱長度等於或小於下表所列時，則完全牙應盡可能地接近頭部如此自頭部以下兩個牙距之間，牙外徑須維持在範圍內，實際用途上可更靠近。參照圖1。當螺絲的公稱長度大於下表所列時，除非有其他規定，應有一最小的全牙長度等於6 倍的基本螺絲直徑或者是1.50 in.，兩者取其較小的。

圖1- 螺紋的外徑限制



表3 最小完全牙的長度

公稱螺絲規格	公稱螺絲長度	完全牙長度 ¹	兩倍牙距長 ²
		Min.	粗牙
No 2	5/8	0.52	0.036
3	5/8	0.59	0.042
4	3/4	0.67	0.050
5	7/8	0.75	0.050
6	7/8	0.83	0.062
8	1	0.98	0.062
10	1-1/4	1.14	0.083
1/4	1-1/2	1.50	0.100

5/16	1-1/2	1.50	0.111
3/8	1-1/2	1.50	0.125
7/16	1-1/2	1.50	0.143
1/2	1-1/2	1.50	0.154

註：1. 表中所列之值若超過#10，則將基本螺絲直徑乘以6，取至小數點以下2位。

2. 所列數據為表格化以方便使用。

1 機械性與功能性要求：

2 硬度：

3 心部硬度：當依據4.1段所述測試時，螺絲應具有Rockwell C28-38的心部硬度。

4 表面硬度：當依據4.2段所述測試時，螺絲應具有Rockwell 最小值C45的表面硬度。

5 全滲碳深度：螺絲全滲碳深度應符合表4之要求。全滲碳深度應在牙山的牙頂與牙底(牙腹)中間位置測量。建議量測滲碳深度的技術請參閱SAE J78。全滲碳深度是從硬化的表面到一個與化學或物理性不相同之點的距離。或者使用微小硬度轉換到硬度值HRC 42時之垂直距離。滲碳表面和心部不能明顯的過長(參閱SAE J423)。

6 抗拉強度：當依據4.4段所述測試時，六角與六角華司頭具有公稱長度等於或大於1/2 in.，或3倍的公稱直徑螺絲，拉力應該不能小於表5所列的數值。較短或其他頭型的螺絲則不適用於拉力試驗。

7 扭力強度：依據4.5段所述測試時，螺絲扭斷時的扭力強度應不能小於表5所列的數值。

8 攻入扭力：當依據4.6段所述測試時，螺絲應在沒有損毀螺紋的情況之下將測試鐵板攻成相配合的內螺紋，且施力應不能超過表5所列的攻入扭力值。

9 夾緊荷重扭矩：當依據4.7段所述測試時，六角與六角華司頭螺絲尺寸6番或以上時，應依表5A和5B所列測試夾緊荷重扭矩，且扭力應不能超過表5所列的夾緊荷重扭矩值。較短或其他頭型的螺絲則不適用於扭力夾緊荷重的要求。

10 保證扭力：當依據4.7段所述測試時，六角與六角華司頭螺絲應能承受保證扭力測試而不會失敗，且應能從測試板上移除(參閱6)，其他頭型的螺絲則不適用於保證扭力的要求。

11 延展性測試：當依據4.8段所述測試時，應從頭下承面的平面到螺絲軸線的平面呈7°施以永久變形的力量，螺絲的頭部不可與螺柄分離。

12 氫脆測試：當依據4.9段所述測試時，鍍鎳與鍍鋅的螺絲應能承受表5氫脆測試項目中所列的扭力值而不會失敗。

13 4. 測試方法：

14 心部硬度：心部硬度應在螺絲截斷面上靠近尾端之完全的牙底徑處由牙底徑至半徑的中間點處測量。

15 表面硬度—螺絲應有相當於45 HRC的表面硬度。為了日常測試或迅速檢驗之目的，表面硬度可以使用HR 15N, Knoop, 或鑽石壓痕子測試。這些方法的選用取決於產品尺寸和可測試的面積。測試表面須經輕微的處理，當測試值低於標準時，可以使用下列的參考方法來判定。在微小硬度機上使用500g的荷重在螺絲表面下0.002

聯信標準	螺紋滾牙螺絲	版次	1997
引用標準類		類號	SAE J81
		規範	SAE J81

表4 全滲碳深度

公稱尺寸	全滲碳深度in.	
	Min.	Max.
#2 至#6	0.002	0.007
#8 至10#	0.004	0.009
1/4 或以上	0.005	0.011

聯信標準	版次	1997
------	----	------

引用標準類	螺紋滾牙螺絲	類號	SAE J81
		規範	SAE J81

in 的位置測試。當全滲碳深度 ≤ 0.004 in 時，可用100g 的荷重在螺絲表面下0.001 in 處測試。當檢測表面硬度和滲碳深度時，為確保鑲埋材料能適當支撐，讀值將取自從中心到超過中心線的範圍內之縱剖面測量，以保證在鑲埋介質中獲得足夠的支撐。在斷面的金相試樣上量測螺絲外徑時，其值不得低於該尺寸外徑最小值的95%。

表5 螺紋滾牙螺絲的機械性能與功能性要求

公稱尺寸及螺紋數	拉力強度 Min. in-lb b 500 660 810 1100 1250 1900 2-56 3-48 4-40 5-40 6-32 8-32 10-2 4 1/4 -20 5/16 -18 3/8 -16 7/16 -14 1/2 -13	扭力強度 Min. in-lb Min .ft-l b 6 -10 -14 -22 -24 -48 -65 -156 13 330 27.5 600 50 840 70 1080 90	攻入扭力PC 和CP 螺絲ZP 螺絲Max. in-lb Max. ft-lb Max. in-lb Max. ft-lb 4.5 -6 -7.5 -9.5 -9 -13 -12 -16 -14 -20 -25 -32 -35 -52 -90 7.5 120 10 180 15 240 20 240 20 300 25 360 30 480 40 540 45 660 55	夾緊 荷重lb ---460 700 900 1600 2600 4000 5400 7200	夾緊荷重扭力PC 和 CP 螺絲ZP 螺絲Max. in-lb Max. ft-lb Max. in-lb Max. ft-lb -----19 -25 -37 -48 -55 -68 -120 10 144 12 252 21 312 26 480 40 612 51 744 62 900 75 996 83 1140 95	保證扭力PC 和CP 螺絲ZP 螺絲in-lb ft-lb in-lb ft-lb 7 -8 -12 -13.5 -17 -19 -25 -28 -28 -33 -50 -57 -68 -77 -162 13.5 186 15.5 342 28.5 372 31 636 53 690 57.5 888 74 960 80 1170 97.5 1260 105	氬脆扭力CP 螺絲ZP 螺絲in-lb ft-lb in-lb ft-lb 4.5 -5 -7.5 -8.5 -10.5 -12 -17 -19 -18 -20 -36 -41 -49 -55 -114 9.5 132 11 252 21 276 23 456 38 510 42.5 630 52.5 720 60 816 68 930 77.5
----------	---	---	---	--	--	---	--

符號：CP - 鍍鎳註：表5所列之值意謂著規範上所要求螺絲的能力。除非 P - 鍍鋅檢驗測試與規範的所有應用情況完全相同，否則在設計 PC - 鍍磷酸鹽或組裝上這些數據是無效的。

1 滲碳深度：滲碳深度應在牙山的牙頂與牙底(牙腹)中間位置測量。建議量測滲碳深度的技術請參閱SAE J78。

2 仲裁程序：所有螺絲應能符合第4段之測試要求，當使用500 g荷重之微小硬度機測試讀值轉換到HRC 值時，其最大滲碳深度不可超過42 HRC。這是確保全滲碳深度不可超過最大規定深度的要求。

3 抗拉強度測試：螺絲應組裝於拉伸試驗機上露出至少6 牙，施以軸線的力量於頭下承面直到螺絲斷裂。測試的速度若由一頭部可自由旋轉的螺絲來決定的話應不超過1 in/min。拉伸機的夾持具應能自我導正以免測試樣品受到側面衝擊。螺絲的拉力強度應是在螺絲斷裂(也就是螺絲破裂成兩部份或多部份)的同時或斷裂前所記錄的最大荷重值，單位為英磅。

4.5. 扭力強度測試：螺絲樣品應安全的被夾緊於適當的夾座(圖2)以防止所夾緊的螺絲長度的螺紋不被損毀，並且露出至少兩全牙於夾具上，至少兩全牙不包括尾端在內(2 到3-1/2 牙距)握於夾具之中。盲孔可以取代螺紋夾具，所提供之孔深能確保在尾端之後(2 到3-1/2 牙距)斷裂。以一校正過適合的扭矩設備測試直到斷裂，當斷裂時所記錄的扭矩就是扭力強度扭矩。

圖2

4 攻入測試：螺絲樣品應被攻入測試鐵板之孔穴中(4.11 段)穿過鐵板厚度直到陰螺紋的全牙距完全被形成為止或直到螺絲頭部貼近鐵板為止，視何者先發生。攻入速度應不超過每分鐘500 轉。如果只是參考用的話，攻入速度應不超過每分鐘30 轉。攻入扭矩即為測試時所產生之最大扭矩。

5 夾緊荷重與保證扭矩：此項測試應被導入使用一種荷重指示型墊圈，或其他荷重測量裝

置，當螺絲被鎖緊時能夠測量正確施於螺絲的拉力。此項裝置的精確度應是在施於螺絲的測試夾緊荷重的 $\pm 5\%$ 。先放置表面未處理的墊圈，或者相同壓製的鐵板或鑽孔過的薄板(4.12 段)，然後再將荷重指示型墊圈(4.7 段)放置於螺絲樣品之上在以此種組裝方式鎖入測試鐵板(4.11 段)的孔穴中。將螺絲攻入測試鐵板鎖到底然後繼續鎖緊直到拉力荷重等於表5 所示的夾緊荷重。抑制表面未處理的墊圈轉動以免傷害荷重指示型墊圈。夾緊荷重所需的扭矩應被記錄為夾緊荷重扭矩。繼續鎖緊直到扭矩等於表5 所示的保證扭矩。此種組裝方式應維持此鎖緊狀況達10 秒，之後螺絲再從測試鐵板上移除。如果方便的話，夾緊荷重與保證扭矩測試可以和攻入測試一起實施。

4.8. 延展性測試：螺絲樣品應被置入一經硬化處理的7 度角的測試座中，或其他適當的設備，施以軸向壓力於螺絲頭頂部。其孔穴應與公稱螺絲直徑大0.020 – 0.040 英吋。壓力應持續直到(Protruding-Type) 凸頭類的頭下承面徑或者(Countersunk-Type) 埋頭類的頭部最大徑呈現永久彎曲。

4.9. 氫脆測試：螺絲應鎖入厚度至少為1.5 倍公稱徑的已攻牙孔穴或自由轉動的螺帽(4.12 段)中，鎖緊的扭矩要相當於表5 所示的氫脆扭矩值。當螺絲有未搓牙的螺桿以及在孔穴或螺帽中的全螺紋結合需要被維持時可以使用間隔片。此種組裝方式應維持此鎖緊狀況達24 小時。螺絲鬆開後，再施以原先的氫脆扭矩。螺帽應經硬化處理以確保重複性使用。

6 扭矩扳手：測試用扭矩扳手應有扳手上最大扭矩範圍的 $\pm 2\%$ 的顯示精度。此外擁有相同精確度的扭矩感應動力裝置也可被使用。

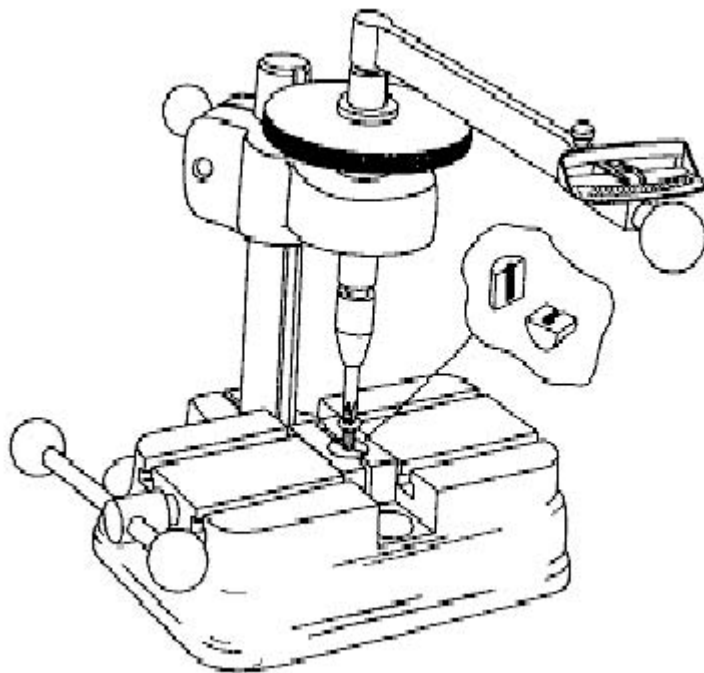
7 測試鐵板：測試鐵板應為低碳冷軋鋼所製硬度為Rockwell B 70-85，測試鐵板厚度與孔徑列於表6。測試鐵板之孔徑應被鑽孔或沖製後再鑽孔，或攻鑽到表6 所示孔徑的 ± 0.001 英吋之間。

8 頭下測試承面：未經處理的表面情況在商業上常指為平墊圈，自由旋轉螺帽和冷軋鋼是適合於一般測試用如4.6,4.7, 及4.9 段所述。若為仲裁用，表面應符合20-30 μ in(AA 粗糙度範圍)。

9 5. 檢驗：

10 檢測程序：螺絲應被檢測以決定符合於本標準上的要求，檢驗的取樣標準應依據MIL-STD-105D 來進行。不同的檢測程序可依據購買者於採購訂單或工程圖面上的規定而進行。

聯信標準	螺紋滾牙螺絲	版次	1997
引用標準類		類號	SAE J81
		規範	SAE J81



聯信標準	螺紋滾牙螺絲	版次	1997
引用標準類		類號	SAE J81
		規範	SAE J81

表6 攻入夾緊荷重與保證扭矩測試用測試鐵板厚度與孔徑

公稱尺寸及螺紋數	厚度, in.			孔徑, in	Min.
	Max.				
No. 2-56	0.1270		0.1230	0.075	
3-48	0.1270		0.1230	0.087	
4-40	0.1270		0.1230	0.098	
5-50	0.1270		0.1230	0.110	
6-32	0.1270		0.1230	0.120	
8-32	0.1905		0.1845	0.147	
10-24	0.1905		0.1845	0.166	
1/4-20	0.2540		0.2460	0.219	
5/16-18	0.3175		0.3075	0.277	
3/8-16	0.3800		0.3700	0.339	
7/16-14	0.4425		0.4325	0.394	
1/2-13	0.5050		0.4950	0.456	

註：表6 所列之值意謂著規範的目的與規範上所要求螺絲的能力。除非檢驗測試與規範的有應用情況完全相同，否則在設計或組裝上這些數據是無效的。