

按國際標準組織(ISO)發佈標準的慣例,本標準採用逗號為十進位符號。

尺寸: mm

1. 適用範圍

本標準涉及按DIN 7970規定帶有自攻螺紋的熱處理螺釘,這種螺釘帶有鑽尾尖。在裝配時螺釘能自行鑽出中心孔,然後借助於鄰近鑽尾尖的螺紋部分,似切削非切削地自動形成契合螺紋。有關自攻螺釘的現存DIN標準規定了符合該標準的螺釘頭部型式。但除了六角突緣螺釘以外,其尺寸在該標準中有其特點。DIN 267第1部份規定了一般技術要求,而DIN 267第5部份所制定的原則規定適用於驗收檢查。

本標準的目的是保證這種螺釘能自行鑽出中心孔並形成契合螺紋而不變形或斷裂(在不出現超負載的情況下)。因此,下列的這些特點作為代表鑽尾螺釘的機械性能和操作性能的評定最重要。

- 表面硬度
- 鑽出中心孔和形成合螺紋的適用性
- 抗扭強度

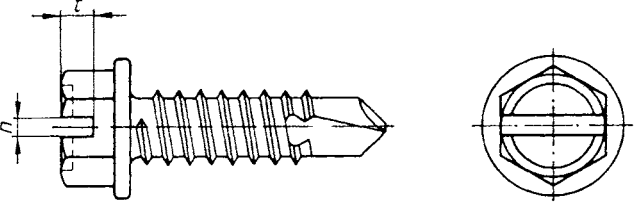
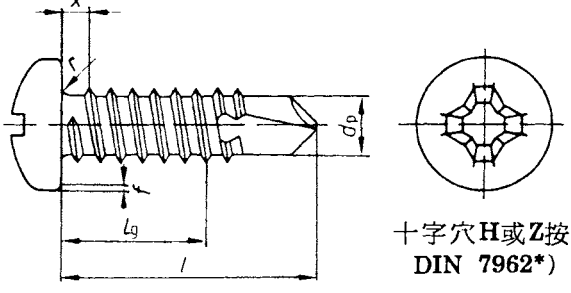
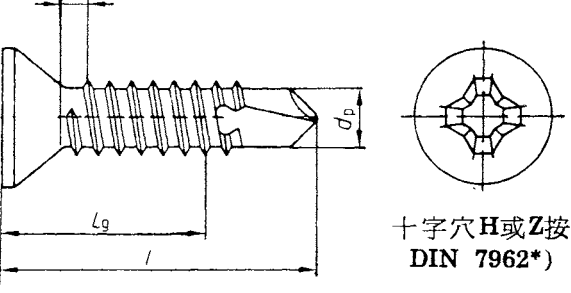
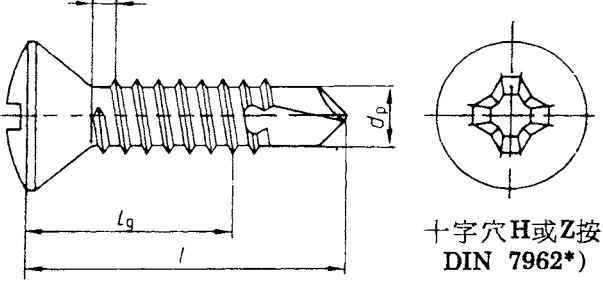
當按本標準製造鑽尾螺釘時,必須確認是否砥觸專利

2. 尺寸標稱

表1 類型和表示方法

類型	圖示	一般尺寸按	標稱例
K	<p>頭有穴或無穴由製造廠決定</p>	表3	鑽尾螺釘 DIN 7504- ST 4,2 X 13 - K

表 1(續)

類型	圖示	一般尺寸按	標稱
L	 <p>一般尺寸照 - 類型 K</p>	表 3	鑽尾螺釘 DIN 7504 - ST 4,2 × 13 - L
N	<p>S請見表 3的 f和 r</p>  <p>十字穴 H或 Z按 DIN 7962*)</p>	DIN 7981 *)	鑽尾螺釘 DIN 7504 - ST 4,2 × 13 - N - H
P	 <p>十字穴 H或 Z按 DIN 7962*)</p>	DIN 7982 *)	鑽尾螺釘 DIN 7504 - ST 4,2 × 13 - P - H
Q	 <p>十字穴 H或 Z按 DIN 7962*)</p>	DIN 7983 *)	鑽尾螺釘 DIN 7504 - ST 4,2 × 13 - Q - H
<p>X_{max}=P *)目前為草案</p>			

註：為避免可能出現的與自攻螺釘和公制螺釘傳統標稱方法相混淆的現象，本標準不使 A~J 和 M 這些字母來做為螺釘的類型標稱。

DIN 4000-2-1 中的圖表適用於本標準規定的螺釘。

表 2 鑽孔範圍和螺紋長度

螺紋規格 d			ST 2,9	ST 3,5	(ST 3,9)	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3
鑽孔範圍 (薄板的厚度 ¹⁾)	從		0,7	0,7	0,7	1,75	1,75	1,75	2
	到		1,9	2,25	2,4	3	4,4	5,25	6
d_p ²⁾		max.	2,3	2,8	3,1	3,6	4,1	4,8	5,8
公稱長度 l			l_g						
	min.	max.	min.						
9,5	8,75	10,25	3,25 ³⁾	2,85 ³⁾					
13	12,1	13,9	6,6	6,2	5,8	4,3	4,7 ³⁾		
16	15,1	16,9	9,6	9,2	8,8	7,3	5,8	5 ³⁾	
19	18	20	12,5	12,1	11,7	10,3	8,7	8	7
22	21	23		15,1	14,7	13,3	11,7	11	10
25	24	26		18,1	17,7	16,3	14,7	14	13
32	30,75	33,25			24,5	23	21,5	21	20
38	36,75	39,25			30,5	29	27,5	27	26
45	43,75	46,25					34,5	34	33
50	48,75	51,25					39,5	39	38

1) 爲了確定公稱長度 l , 有必要增加一個分割薄板厚度的空氣隙。
 2) 直徑 d_p 視製造技術而定, 其先決條件按表 5 工作能力。
 3) 這些長度不適用於沉頭螺釘。

表 3 K形和L形螺釘的頭部尺寸

螺紋規格 d		ST 3,5	(ST 3,9)	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3
c	min.	0,6	0,6	0,9	0,9	1	1
d_c	max.	8,3	8,3	8,8	10,5	11	13,2
	min.	7,6	7,6	8,2	9,8	10	12,2
f ¹⁾	≈	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
e	min.	5,96	5,96	7,59	8,71	8,71	10,95
k	max.	3,45	3,45	4,25	4,45	5,45	6,45
	min.	3,2	3,2	4	4,15	5,15	6,15
k' ²⁾	min.	1,55	1,55	1,9	2	2,7	3,3
公稱尺寸		1	1	1,2	1,2	1,6	1,6
n	min.	1,06	1,06	1,26	1,26	1,66	1,66
	max.	1,2	1,2	1,51	1,51	1,91	1,91
r	max.	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
s	max. = 公稱尺寸	5,5	5,5	7	8	8	10
	min.	5,32	5,32	6,78	7,78	7,78	9,78
t	min.	1	1	1,2	1,4	1,6	1,8
	max.	1,4	1,4	1,6	1,8	2	2,2

1) 出於製造的因素需要間角。
 2) 所需最小的深度以保證扳手的適當配合, 對角在這個範圍之內, 不得低於 e min 只要有可能就應避免使用上表中括號內 ST 3.9 規格。

只要有可能就應避免使用上表中括號內 ST 3.9 規格。

3. 技術條件

3.1 標稱和尺寸精度

鑽尾螺釘(舊標稱 *m*)的標稱和尺寸精度按 DIN ISO 4759第1部份(產品等級 A級)和 DIN 267第2部份執行。

3.2 材料

DIN 17 210標準表面滲碳鋼和 DIN 17200 標準熱處理鋼可做為鑽尾螺釘的材料,這兩種材料由製造者自行選用。其它質量相當的材料也可以選用。

使用其他材料需要事先共同商定。

電鍍表面處理要求按 DIN 267第9部份。

3.3 鑽尾螺釘的螺紋和鑽尾尖

鑽尾螺釘螺紋按 DIN 7970執行。

鑽尾尖和螺紋承載部份按表2執行。

3.4 金相性能

3.4.1 表面硬度

鑽尾螺釘經熱處理後的表面硬度不得低於 560 HV 0.3。

3.4.2 表面滲碳層深度

滲碳便化 E_{ht} 的深度應按表4給出的值。

表4 硬化深度

螺紋規格 <i>d</i>	滲碳深度	
	min.	max.
ST 2,9 和 ST 3,5	0,05	0,18
ST 3,9 ~ ST 5,5	0,10	0,23
ST 6,3	0,15	0,28

3.4.3 心部硬度

熱處理後的心部硬度應在 240~425 HV 0.3之間。

3.4.4 金相顯微組織

經熱處理後鑽尾螺釘的組織不應在表層與心部之間呈現任何肥粒鐵層。

3.5 機械性能

3.5.1 鑽尾中心孔的適用性

把鑽尾螺釘的尖加工成能形成契合螺紋所需中心孔的形狀,試驗方法按4.2.1節。

3.5.2 螺紋成形後的可啮合性

按4.2.1節使之旋入測試板形成契合螺紋時,必須使鑽尾螺釘的螺紋不變形,即測試後必須保持原來的尺寸形狀。

3.5.3 承受扭轉應力的能力

鑽尾螺釘承受抗扭應力的能力,在測試時,斷裂扭矩不低於表7規定的最小

值。

4 測試

4.1 有關金相組織性能的測試方法

4.1.1 表面硬度測試

維氏硬度應按 DIN 50133 第2部份進行測試，其壓痕應儘可能選在較平坦的部位，最好選在頭部。

4.1.2 滲碳層深度的測量

滲碳層深度可用顯微鏡帶螺紋牙腹中部縱向顯微斷面上進行測量。公稱直徑小於等於 3.9mm 的鑽尾螺釘可在內徑上進行顯微測量。

滲碳層深度的測定按 DIN 50190 第1部份規定執行。

4.1.3 心部硬度的測試

心部硬度(維氏)按 DIN 50133 第2部份在橫向斷面上進行測試。

4.1.4 金相組織測試

材料的顯微組織應通過金相檢查來確定。

4.2 有關機械性能的檢測方法

4.2.1 鑽孔和旋入測試

被測試的螺釘應是光亮又浸過油的或經磷化處理並浸過油的，或者經電鍍的最大鍍層厚度為 $8\mu\text{m}$ 。它能夠鑽透表5規定厚度的測試鋼板。測試鋼板的材料其含碳量最大不超過 0.23%，其硬度應在 110~125 HV 之間。

圖1為測試裝置例圖，在測試過程中施加的軸向負荷應按表5規定執行，鑽削速度按表5執行。

當中心孔鑽出時，其鑽孔的試驗過程就被認為是完成了。

4.2.2 對被鑽孔的檢測

對被鑽孔的檢測也可按雙方之間的協議進行。為此，所使用的測試鋼板應具有表6規定的厚度。測試板的材料和硬度應按 4.2.1 條規定執行。測試板應打有輕微沖壓記號在要鑽孔的中心，待測試板被鑽透之後，其所鑽的孔的最大尺寸不應超過表6所規定的值。

圖2為測試裝置的配置圖，是圖1裝置的補充說明。套筒的內徑應比螺紋外徑約大 0.25mm。選擇套筒長度應能夠使鑽尾尖端露在套筒的外邊。

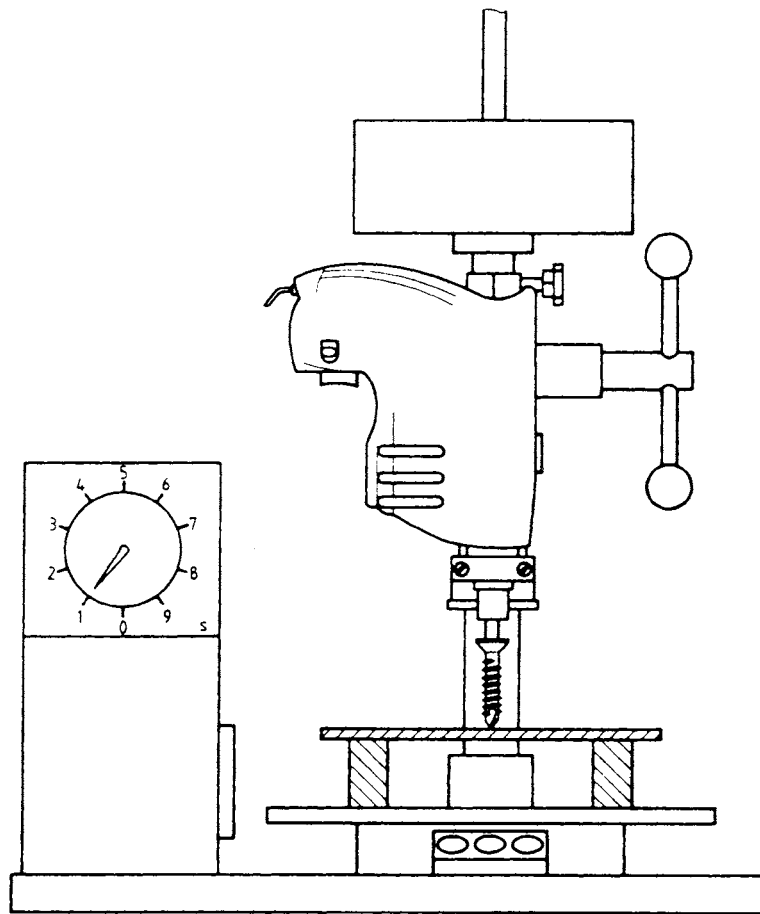


圖1 測試 孔和旋入的測試裝置

表5 鑽孔和旋入的測試數據

螺紋規格 d	測試板厚度 ¹⁾ mm	軸向力 N	測試的時間 s max.	負載情況下, 螺釘的旋轉速度 min. ⁻¹
ST 2,9	$0,7 + 0,7 = 1,4$	150	3	1800 to 2500
ST 3,5	$1 + 1 = 2$	150	4	1800 to 2500
ST 3,9	$1 + 1 = 2$	150	4,5	1800 to 2500
ST 4,2	$1,5 + 1,5 = 3$	250	5	1800 to 2500
ST 4,8	$2 + 2 = 4$	250	7	1800 to 2500
ST 5,5	$2 + 3 = 5$	350	11	1000 to 1800
ST 6,3	$2 + 3 = 5$	350	13	1000 to 1800

¹⁾ 測試板的厚度可以靠兩個鋼板互相壓在一起來獲得, 這些數據只適用於允收測試, 不可與表2鑽孔範圍相比。

表5中規定的軸向負荷也可看成為鑽尾螺釘在實際使用過程中的參考負載值, 超過了這個承載能力, 螺釘鑽尖就可能由於斷裂或過熱而損壞。

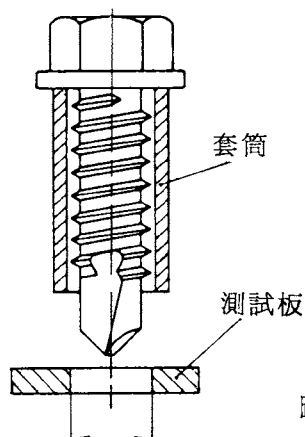


圖2 鑽孔測試示意圖

表6 被鑽孔的測試數據

螺紋直徑 d	測試板厚 mm	孔徑 mm max.
ST 2,9	1	2,4
ST 3,5	1	2,9
ST 3,9	1	3,2
ST 4,2	2	3,7
ST 4,8	2	4,2
ST 5,5	2	4,9
ST 6,3	2	5,9

4.2.3 扭矩測試

被測的鑽尾螺釘應夾緊在一個可分開的帶有內螺紋的夾緊裝置上或性能相當的測試裝置上，但不得損壞鑽尾的被夾緊部份。

圖3為測試裝置示意圖，夾緊以後，至少有兩圈螺紋必須伸出在夾緊裝置之外，並且至少有兩圈螺紋（不包括鑽尾尖）真正夾緊在夾具上或測試裝置上。對短規格的鑽尾螺釘，其螺釘頭不應緊貼在夾緊裝置上，應該使全螺紋部分真正夾緊。

鑽尾螺釘應該旋緊直至發生斷裂，其最小斷裂扭矩應達到表7給出的值。

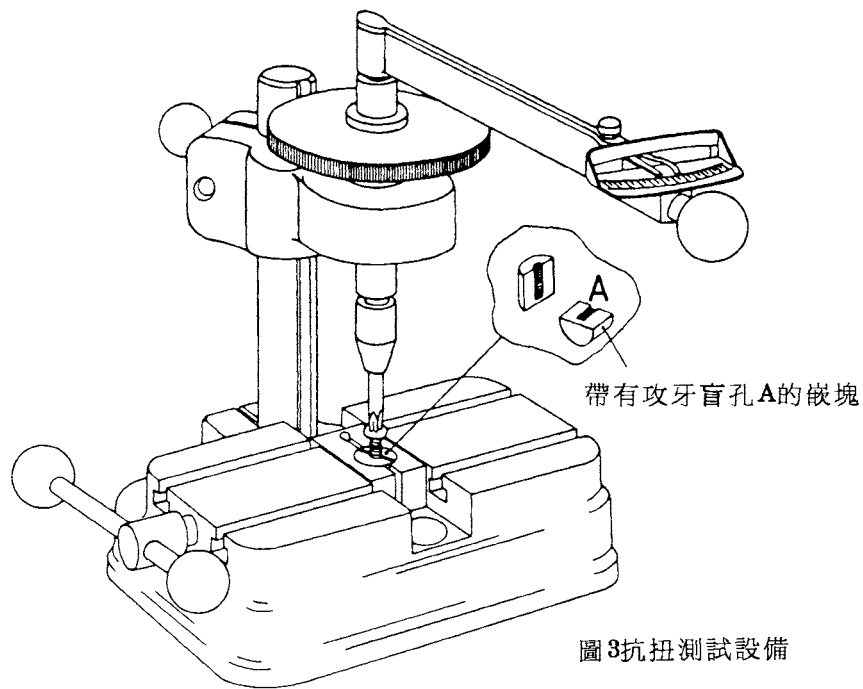


圖3抗扭測試設備

表7 最小的斷裂扭矩

螺紋規格 <i>d</i>	斷裂扭矩
	N · m min.
ST 2,9	1,5
ST 3,5	2,8
ST 3,9	3,4
ST 4,2	4,5
ST 4,8	6,5
ST 5,5	10
ST 6,3	14

表8 抽樣表

批量		樣品數
from	to	
-	15 000	12
15 001	50 000	18
50 001	-	25

4.3 接收檢驗

在驗收時進行螺紋旋入檢測應按表8規定的隨機抽樣法執行在按4.2.1鑽孔測試的情況下，所有樣品的數值必須在規定限度值以下，假如一個樣品的一個數值在最大限度值以上，就必須對雙倍數量的樣品進行重新復查。在復查中，至多允許有一個樣品超過一個限度值，如有限度值超過一次以上，按本標準規定應判定此批量為不合格。

引用標準

DIN	267第1部份	結件;交貨技術條件;一般要求
DIN	267第2部份	結件;交貨技術條件;形狀及尺寸精度
DIN	267第5部份	結件;交貨技術條件;接收檢驗
DIN	267第9部份	結件;交貨技術條件;電鍍分類
DIN	4000第2部份	螺栓、螺釘和螺帽產品的示意圖表
DIN	7962	(目前在編製中)螺釘的十字穴頭;ISO 4759修訂版
DIN	7970	自攻螺釘的螺紋及末端;ISO 1478修訂版
DIN	7981	十字穴盤頭圓柱頭自攻螺釘
DIN	7982	十字穴平頂埋頭自攻螺釘
DIN	7983	十字穴扁圓頂埋頭自攻螺釘
DIN	17 200	淬頭回火鋼;質量規範
DIN	17 210	表面滲碳鋼;質量規範
DIN	50133第2部份	金屬材料的測試,維氏硬度的測試,測試負荷範圍1.96~49N(0.2~5KP)(最小負荷範圍)
DIN	50190第1部份	熱處理件的硬度貫穿深度滲碳層厚度的確定
ISO	4759第1部份	結件公差;螺紋直徑從1.6到150毫米的螺栓、螺釘和螺樁產品等級A、B和C級

編製說明

同ISO公制螺紋(參見DIN 7500)帶螺紋槽螺釘的情況一樣,人們也表示要求對帶有DIN 7970自攻螺紋的鑽尾螺釘製定標準,因為這種螺釘在生活中日趨重要。為此,1981年3月,頒佈了DIN 7504標準草案,這個標準草案中的圖表同DIN 7500標準中的圖表非常相近,DIN 7504標準中的鑽尾螺釘種類有很多樣。本標準就是在DIN 7504標準的基礎上修訂頒佈的。

適用範圍部份概述了本標準的目的,並描述了鑽尾螺釘所需要的各種性能。在“技術條件”條款裡概括了鑽尾螺釘大多數常用型式,並參照自攻螺釘的有關標準製定螺釘頭部尺寸。因為帶有墊圈和不帶鑽尾尖的六角頭自攻螺釘至今尚未標準化。因此這些鑽尾螺釘頭部某些尺寸的已在DIN 7504標準中加以規定。

本標準考慮到即修正的DIN 7970(自攻螺紋)和DIN 7962(十字頭),而現在這些標準的草案並已公佈。這些標準草案是以正在準備之中的國際標準(ISO 1478和ISO 4757)為基礎,並已採用了國際標準中自攻螺釘,螺紋端和十字穴頭的代號,即:

ST 代表自攻螺紋

C 為錐尖的自攻螺釘末端

F 為平端的自攻螺釘末端。

H 為通常所說的十字穴 **Phillips**頭

Z 代表通常所說的米字穴 (**Pozidriv**)頭

今在所有有關標準中都要使用上述這些符號，這些符號已在標準中使用。(參見 **DIN 7981**、**DIN 7982**和 **DIN 7983**)

受現行的專利權約束，在本標準不詳細規定鑽尾頭尖的尺寸，鑽尾螺釘的使用性能由所規定的機械性能來保證。長尖的長度靠 **L_g**尺寸來限定，這個尺寸規定了形成完整螺紋部分的最小長度，同時也說明螺釘的有效夾緊長度是受到公稱長度 **L**因素的影響。