

紧固件机械性能  
自攻锁紧螺钉 粗牙普通螺纹系列

Mechanical properties of fasteners—Thread forming screws—Metric coarse thread series

1 引言

本标准适用于自攻锁紧螺钉的螺杆符合国标GB 6559-86、螺纹规格为M 2 ~ M12的自攻锁紧螺钉的机械性能和工作性能。

2 引用标准

GB 6559-86《自攻锁紧螺钉的螺杆 粗牙普通螺纹系列》

GB 699-65《优质碳素结构钢钢号和一般技术条件》

GB 4340-84《金属维氏硬度试验方法》

3 材料和热处理

3.1 材料

表 1 给出了按材料类别区分的机械性能等级，材料化学成分及可参考使用的材料牌号。

表 1

性能等级	化学成分 %						材料牌号
	C		Mn		P	S	
	min	max	min	max	max	max	
A	0.13	0.27	0.54	1.71	0.04	0.04	20Mn、15MnB (GB 699-65)
B	0.07	0.19	0.35	0.65	0.04	0.04	10、15 (GB 699-65)

3.2 为满足第 5 章规定的机械性能和工作性能的要求，螺钉应经渗碳淬火并回火处理。

3.2.1 表面渗碳层深度按表 2 规定。

表 2

mm

螺 纹 规 格	渗 碳 层 深 度	
	min	max
M 2、M2.5	0.04	0.12
M 3、M3.5	0.05	0.18
M 4、M 5	0.10	0.25
M 6、M 8	0.15	0.28
M10、M12	0.15	0.32

3.2.2 芯部硬度应为  $HV_{0.3} 285 \sim 425$ 。

3.2.3 表面硬度应  $> HV_{0.3} 450$ 。

3.2.4 试验方法按6.1条规定。

#### 4 表面处理

4.1 螺钉均应进行镀锌钝化表面处理。

4.2 螺钉镀锌后应立即进行驱氢处理。

#### 5 机械性能和工作性能

##### 5.1 第一次拧入最大力矩

将螺钉拧入试验板时，第一次拧入最大力矩应不大于表3规定。

试验方法按6.2条规定。

表 3

螺 纹 规 格 mm	第一次拧入 最大力矩 < Nm	最小破坏力矩 > Nm		抗 氢 脆 力 矩 Nm		最小拉力载荷 > N
		A 级	B 级	A 级	B 级	
M 2	0.3	—	0.5	—	0.4	—
M2.5	0.6	1.2	1	1.1	0.9	—
M 3	1.1	2.1	1.5	1.8	1.3	—
M3.5	1.7	3.4	2.3	2.9	2.0	—
M 4	2.5	4.9	3.4	4.1	2.8	7 900
M 5	5	10	7.1	8.4	6.0	12 800
M 6	8.5	17	12	14.1	9.9	18 100
M 8	21	42	29	35	24	32 900
M10	43	85	59	69.5	47.8	52 200
M12	75	150	105	124	87.2	75 900

注：表内未注明性能等级的项目，A与B级的规定指标相同。

**5.2 最小破坏力矩**

对螺钉进行破坏力矩试验时，最小破坏力矩应不小于表 3 规定。

试验方法按 6.3 条规定。

**5.3 抗氢脆力矩**

对螺钉进行抗氢脆力矩试验后，螺钉不应断裂。

试验方法按 6.4 条规定。

**5.4 抗拉强度**

对螺钉进行拉力试验时，最小拉力载荷应不小于表 3 规定。

注：盘头、圆柱头、沉头及半沉头螺钉，不进行该项试验。

试验方法按 6.5 条规定。

**5.5 头部坚固性**

对螺钉进行头部坚固性试验时，在螺钉头部及钉杆与头部交接的圆角处，应不产生任何裂缝。

注：① 沉头及半沉头螺钉，不进行该项试验。

② 试验方法按 6.6 条规定。

**5.6 挤压形成的螺孔**

在试验板（见 6.2.2 款）上挤压形成的螺孔应能拧入相应规格 6 h 级的螺钉。

**6 试验方法****6.1 硬度试验方法**

**6.1.1** 表面硬度应在头部或末端上测定。为保证测定的准确性，应去除镀层并经过研磨或抛光。

**6.1.2** 芯部硬度应在距螺钉末端一个螺纹直径的截面上，距中心  $1/4$  小径处测定。

**6.1.3** 维氏硬度试验按 GB 4340—84 规定。

**6.1.4** 渗碳层深度应在通过螺杆轴线的纵截面上，距牙顶为螺纹实际牙高的二分之一处放大 100 倍进行测量。

**6.2 第一次拧入最大力矩的试验方法**

**6.2.1** 将螺钉拧入试验板（见 6.2.5 款），直至拧出试验板的完整螺纹  $\geq 1P$  ( $P$ ——螺距)，测量拧入过程中出现的最大力矩。

**6.2.2** 试验应在扭力试验机上或借助其它可测试力矩的工具进行。试验时对试件施加的轴向压力，应符合下列规定：

螺钉规格  $\leq M5$ ： $\leq 50N$ ；

螺钉规格  $> M6$ ： $\leq 100N$ 。

**6.2.3** 试验时，拧入速度应不超过  $30r/min$ 。

**6.2.4** 试验时所使用的润滑剂由供需双方协议。

**6.2.5** 试验板应由低碳钢板制成，硬度为  $HV_{30}125 \sim 170$ 。

**6.2.6** 试验板的厚度及孔径按表 4 规定。

表 4

mm

螺纹规格	M 2	M 2.5	M 3	M 3.5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
厚度	2	2.5	3	3.5	4	5	6	8	10	12
孔径	公称	1.8	2.3	2.8	3.2	3.7	4.6	5.5	7.4	9.3
	min	1.75	2.25	2.75	3.15	3.65	4.5	5.4	7.3	9.2
	max	1.78	2.28	2.78	3.18	3.68	4.55	5.45	7.35	9.25

6.3 最小破坏力矩的试验方法

6.3.1 将螺钉的杆部装入专用夹具（见6.3.2款）内，并应保证在夹具内、外的完整螺纹，均应  $\geq 2P$  ( $P$ ——螺距)。对螺钉施加扭力，直至扭断。测量试验过程中出现的最大力矩。

注：当  $l < 2d$  ( $d$ ——螺钉的螺纹规格) 的螺钉产品，不进行该项试验。

6.3.2 专用夹具按图 1 及表 5 规定。夹具应予淬硬。

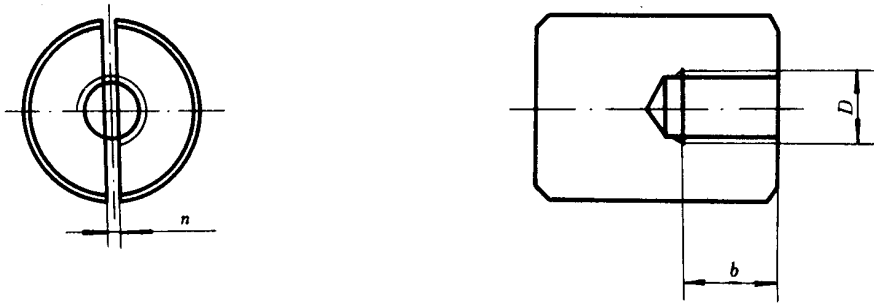


图 1

表 5

mm

螺 纹 规 格	M 2	M2.5	M 3	M3.5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
$D$	M 2	M2.5	M 3	M3.5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
$b$	2	2.5	3	3.5	4	5	6	8	10	12
$n$	0.5	0.5	0.7	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.5	2

6.4 抗氢脆力矩的试验方法

6.4.1 将螺钉拧入专用螺母（见6.4.2款），直至螺钉支承面与螺母支承面（或垫圈）接触（对带无螺纹杆部的螺钉或沉头、半沉头螺钉，在螺钉拧入前应先套入适当的垫圈），继续施加到等于表 3 规定的抗氢脆力矩，保持24h。拧出螺钉，进行目测检查。

6.4.2 专用螺母的厚度应  $\geq 1.5d$  ( $d$ ——螺钉的螺纹规格)。螺母应予淬硬。

6.5 抗拉强度的试验方法

6.5.1 将螺钉夹紧在拉力试验机的夹头上，并使承受拉力的螺杆长度  $\geq 6P$  ( $P$ ——螺距)，施加轴向拉力载荷直至螺钉拉断。测量试验过程中出现的最大拉力载荷数值。

注：当  $l < 3d$  ( $d$ ——螺钉的螺纹规格) 的螺钉产品，不进行该项试验。

6.5.2 试验机的夹具应能自动定心。试验时，夹头的移动速度，应不超过25mm/min。

6.6 头部坚固性的试验方法

6.6.1 将螺钉插入试验模（见6.6.2款），用锤打击并使螺钉的头部弯曲  $5^\circ$ ，然后进行目测检查。

6.6.2 试验模按图 2 规定，模具应予淬硬。

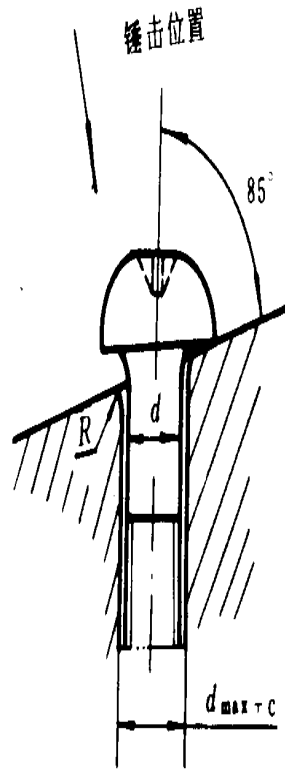


图 2

螺钉规格  $\leq M6$   $c = 0.05\text{mm}$   $R \approx 0.5\text{mm}$

螺钉规格  $> M6$   $c = 0.10\text{mm}$   $R \approx 0.8\text{mm}$

6.7 所有试验中采用的扭力试验机或工具，其力矩测量误差应不大于最大额定力矩的  $\pm 2\%$ 。

附录 A  
自攻锁紧螺钉用预制孔  
(参考件)

本附录提供了自攻锁紧螺钉拧入钢板(低碳钢)时预制孔的参考尺寸(见表)。在实际使用时,应根据具体条件,经过适当的工艺验证确定最佳预制孔尺寸。

mm

孔径 规格	板厚									
	0.8	1.0	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6
M 2	1.70	1.70	1.70	1.70	1.75	—	—	—	—	—
M 2.5	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.25	—	—	—	—
M 3	2.65	2.70	2.70	2.70	2.75	2.75	2.80	—	—	—
M 4	3.60	3.60	3.65	3.65	3.70	3.70	3.70	3.75	—	—
M 5	—	4.60	4.60	4.65	4.65	4.65	4.70	4.70	4.75	—
M 6	—	—	—	5.50	5.50	5.55	5.55	5.60	5.65	5.70
M 8	—	—	—	—	7.40	7.50	7.50	7.50	7.55	7.55
M 10	—	—	—	—	—	9.40	9.40	9.40	9.35	9.35
M 12	—	—	—	—	—	—	11.00	11.20	11.30	11.35

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出,由机械工业部标准化研究所归口。

本标准由机械工业部标准化研究所负责起草。