

目 录

一、 钢丝螺套简介	1
1、 钢丝螺套的应用	1
2、 钢丝螺套的分类	2
3、 钢丝螺套的特点	3
4、 钢丝螺套的材料及适用条件	5
5、 钢丝螺套公称长度 L 的选择	5
6、 钢丝螺套依据的技术标准	6
二、 钢丝螺套标记方法	9
三、 钢丝螺套的型号尺寸和安装参数	10
1、 符号说明	10
2、 公制系列钢丝螺套型式尺寸及安装参数	11
3、 统一螺纹 UNC 钢丝螺套型式尺寸及安装参数	16
4、 统一螺纹 UNF 钢丝螺套型式尺寸及安装参数	17
四、 钢丝螺套专用丝锥	19
五、 钢丝螺套安装扳手	20
六、 安装柄去除工具	21
七、 钢丝螺套拆卸工具	21
八、 钢丝螺套专用内螺纹塞规	21
九、 钢丝螺套的装配使用过程	22
附录:	24

一、 钢丝螺套简介

钢丝螺套(Wire Thread Insert),是一种新型内螺纹紧固件,是由高强度、高精度的耐腐蚀菱形不锈钢丝精制而成,形如弹簧,安装在基体特定螺纹孔中,其内表面形成标准螺纹,与螺钉(螺栓)配合时,可明显提高连接强度和耐磨性,特别适用于铝、镁、铸铁、塑料等低强度材料上。同时,改善了螺纹的受力情况,形成了弹性连接,消除了内外螺纹之间的螺距和牙型半角误差,使螺纹上的负荷均匀分布,保护了基本螺纹不被损坏,延长使用寿命。钢丝螺套由于优良的抗腐蚀、抗高温、抗磨损,能在多种环境下确保其适用性,防止了螺纹锈死、卡死、脱扣现象发生。钢丝螺套还可以作为修复手段,在内螺纹脱扣或乱牙时,使其快速有效地修复到原状,各项性能均优于攻丝形成的螺纹。

目前,钢丝螺套技术广泛用于航天、航空、船舶、兵器工业、光学仪器、无线电等各类仪器仪表,同时,大型机车、机组、汽车制造、冶金、电力、机械、化纤、化工行业也有应用。

1、钢丝螺套的应用

钢丝螺套(Wire Thread Insert),简称丝套,是一种新型内螺纹紧固件,用高强度、高精度、表面光洁的冷轧菱形不锈钢丝精确成型的螺旋线圈,为高精度内、外螺纹同心体,钢丝螺套装好后能形成一个符合相应标准的高精度内螺纹,其各项性能均优于直接用丝锥攻丝形成的内螺纹。

钢丝螺套安装后,内螺纹孔公差带取决于钢丝螺套型面制造公差和钢丝螺套安装底孔螺纹公差带,后者主要取决于钢丝螺套安装底孔的攻丝精度,通常形成6H级,精度高时可达5H、4H级公差带;统一螺纹精度为2B、3B。使用者可以根据所需公差带选择钢丝螺套专用丝锥和攻丝方法(手攻、机攻)及润滑方式等,以确保达到您的检验精度及使用要求。

应用 1 装配: 将其镶入金属或非金属材料上形成高强度、耐磨损、具有互换性的标准内螺纹。在铝、铜、钛、镁合金、塑料、密度板等低强度工程材料上应用可明显提高强度和耐磨性;应用在钢件、不锈钢、铸铁上,可以提高螺钉的耐用性,防止由于各种振动引起螺钉松动脱落、疲劳断裂及提高螺钉连接时的抗疲劳强度。

应用 2 维修：在出现螺纹加工错误或对已损坏的内螺纹孔修复时，使用钢丝螺套作为修复手段，可以不增加重量和体积，获得经济地维修，拯救重要部件，快速有效地修复到原始状态，并仍使用原规格螺钉，达到或超过原来的设计要求。

应用 3 转换：利用钢丝螺套进行国际标准 $\longleftrightarrow$ 英制 $\longleftrightarrow$ 美制螺纹等系列螺纹孔相互转换，非常方便、快速、经济，使用于进口和出口产品。

2、钢丝螺套的分类

●按材料分类

A、钢丝螺套：采用不锈钢材料制成，较为常用。

----- 在通常情况下使用，通过强度和材料组合。

----- 轻型结构、铝合金结构、增加抗腐蚀性、海水、含氯液体。

B、铜丝螺套：采用铜合金材料制成，用于导电或自润滑等情况。

----- 要求使用铜的情况和经常调节转动的螺纹连接。

C、高温合金螺套：用高温合金材料制成，用于耐热在 500-750℃。

----- 宇航技术装备、飞机发动机、内燃机涡轮压气机，750℃内作业。

●按钢丝螺套的使用功能分类

A、普通型钢丝螺套 (Free-Running Inserts) 记号 “FR”

普通型钢丝螺套是由多圈螺旋线圈组成，普通型钢丝螺套分为有折断槽和和无折断槽两种，有折断槽的丝套用于通孔（也可用于盲孔），无折断槽的丝套只能用于盲孔。

B、锁紧型钢丝螺套 (Screw Lock Inserts) 记号 “SL”

锁紧型钢丝螺套是由菱形截面的钢丝绕成的多圈螺旋线圈，并有一圈以上的多边形锁紧圈，当与外螺纹零件配合时，其锁紧圈可以锁紧外螺纹零件，防止螺纹联接松动，也分为有折断槽和无折断槽两种。

●按钢丝螺套的螺纹体制分类

A、国际标准 ISO “M, MJ” 系列钢丝螺套

螺纹系列标记 “M”，“MJ”；火花塞螺纹 (Spark Plug Thread) 丝套在此系列。

B、统一螺纹 “UN” 系列钢丝螺套 (Unified Thread Series)

粗牙螺纹标记“UNC”，细牙螺纹标记“UNF”，超细牙标记“UNEF”。

C、非螺纹密封的管螺纹 (British Standard Pipe Thread) 螺纹标记记号：“G”

●按钢丝螺纹安装柄的有无分类

A、有安装柄钢丝螺套

B、无安装柄钢丝螺套

●按钢丝螺套旋向分类

A、右旋钢丝螺套

B、左旋钢丝螺套

●按钢丝螺套表面有无镀层分类

A、无镀层钢丝螺套

B、有镀层钢丝螺套，例如：镀银、镀铬、镀锌等

3、钢丝螺套的特点



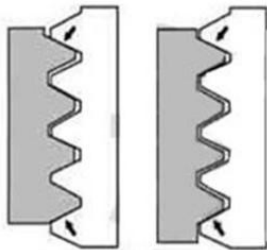
※ 钢丝螺套收缩旋入底孔实物图



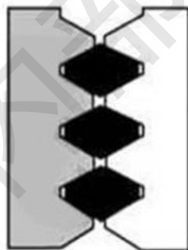
※ 钢丝螺套收缩旋入底孔示意图

A、自由状态下的钢丝螺套外径比安装螺孔直径稍大，装配时使钢丝螺套经过安装扳手螺纹引导圈受扭力从而使其直径变小，旋入预先用钢丝螺套专用丝锥攻好的内螺孔中，

装好以后，钢丝螺套产生类似弹簧膨胀的作用，使其牢固地固定在螺纹孔内，不会随螺钉的运动而运动。



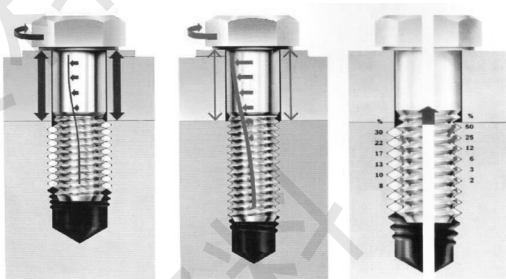
※ 螺栓直接与内螺纹底孔配合示意图



※ 螺栓与钢丝螺套及内螺纹底孔配合示意图

B、增加螺纹连接的承载能力和疲劳强度：钢丝螺套使螺钉与安装钢丝螺套的内螺纹底孔之间形成弹性连接，因而消除了内外螺纹之间的螺距和牙型半角误差，可在规定的长度上使每圈螺纹上的负荷均匀分布，从而加强了内螺纹，并能减震，因此可以提高螺纹连接的疲劳强度。

C、耐磨：钢丝螺套由极硬的冷轧不锈钢丝绕制而成，旋合面硬度可达HRC43~50，似镜的表面（精度可达 $2\sim 4\mu\text{m}$ ），减少了摩擦和磨损，可使螺钉上由于摩擦而产生的扭力减少90%，从而用最小的旋紧螺钉力矩得到了最大预紧力矩和螺钉拉力，防止螺钉松脱，使各种材



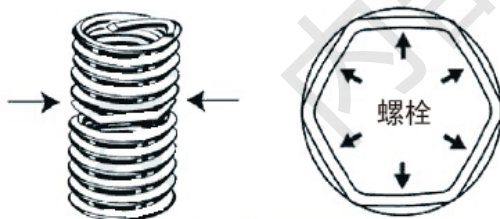
质与等级的螺钉处于最佳使用状态。

D、耐腐蚀：由于钢丝螺套优良的抗腐蚀性性能使之能在绝大多数材料和通常环境条件下确保其适用性，使用钢丝螺套的组合件不会锈结滞住。

E、耐热：钢丝螺套在高温下可以阻止螺纹连接卡死或擦伤。

F、省料：与不装钢丝螺套内螺纹相比，在同样的强度条件下，使用钢丝螺套后，为了尽可能好的利用屈服极限，可选用尺寸较小，强度较高的螺钉，这样就最大限度地节约材料，减轻重量和缩小体积。

G、锁紧型钢丝螺套能把螺钉锁紧在钢丝螺套安装后形成的螺纹孔中，在受震和冲击时，可使螺钉不致松扣脱落，比普通锁紧装置工艺性能好。具有恢复能力的锁紧螺套允许多次拆装而不降低螺纹的扭矩，使其具有较高的再使用性。



※ 锁紧型钢丝螺套锁紧螺栓原理示意图

H、可最大限度地加大设计柔性，拓宽设计选型范围，简化结构设计和装配，例如：可以取代螺栓螺母连接方式使之更为简单。

4、钢丝螺套的材料及适用条件

表 1

材料	牌号	室温抗拉强度	稳定工作温度	表面状态
不锈钢	1Cr18Ni9	>1400MPa	425℃短时间 315℃长时间	无镀层 表面涂沫润滑层 镀镉 镀银
	1Cr18Ni9Ti			
	00Cr17Ni14Mo2			
铜合金	QSn6.5-0.4	>1000MPa	300℃短时间 250℃长时间	无镀层 镀镉
高温合金	Nimonic90	>1400MPa	750℃短时间 550℃长时间	无镀层 镀银

5、钢丝螺套公称长度 L 的选择

钢丝螺套公称长度 L，也就是说基体螺纹孔长度 L_2 ，通常按螺纹公称直径 d 的倍数供应，即 $L_2=0.5d; 0.75d; 1d; 1.25d; 1.5d; 2d; 2.5d; 3d; \dots$

螺纹公称直径 d 也就是装在钢丝螺套中的螺钉公称直径 d

用户在选择钢丝螺套公称长度 L 时，应该根据安装螺孔基体材料强度和螺钉性能等级按表 2 选用，以达到不会使内螺纹脱扣的目的，并使基体、钢丝螺套、螺钉达到最佳强度匹配。在超负荷时，即使螺钉出现断裂，钢丝螺套也能保持原有状态，且容易取出断裂的螺钉。

表 2 钢丝螺套公称长度 L 推荐值

钢丝螺套安装用内 螺孔材料抗拉强度 a b(MPa)	螺钉性能等级						
	3.6	5.8	8.8	9.8	10.9	12.9	14.9
80-150	1.5d	2d	2.5d	2.5d	2.5d	2.5d	3d
150-200	1d	1.5d	2d	2d	2d	2.5d	2.5d
200-250	1d	1.5d	1.5d	1.5d	2d	2.5d	2.5d
250-300	1d	1d	1.5d	1.5d	1.5d	2d	2d
300-400	0.5-1d	1d	1d	1.5d	1.5d	1.5d	2d
>400	0.5-1d	0.5-1d	1d	1d	1.5d	1.5d	1.5d

6、 钢丝螺套依据的技术标准

我公司生产的钢丝螺套依据系列标准：

GJB119.1A~119.3A-2001	国家军用标准《普通型钢丝螺套》 General-purpose wire thread insert
GJB119.4A-2001	国家军用标准《普通型钢丝螺套通用规范》 Technical specification for general-purpose wire thread inserts
GJB5107-2002	国家军用标准《锁紧型钢丝螺套通用规范》 General Specification for Self-locking Thread Inserts
GJB5108-2002	国家军用标准《钢丝螺套安装要求》 Installing Requirement of Thread Inserts
GJB5109-2002	国家军用标准《锁紧型有折断槽钢丝螺套》 Self-locking Insert Through Threaded
GJB5110-2002	国家军用标准《锁紧型无折断槽钢丝螺套》 Self-locking Insert Threaded
HB6200-1989	航空工业标准《有折断槽锁紧型钢丝螺套》
HB6201-1989	航空工业标准《无折断槽锁紧型钢丝螺套》
HB6202-1989	航空工业标准《锁紧型钢丝螺套技术条件》
HB5513-1996	航空工业标准《普通型有折断槽钢丝螺套》
HB5514-1996	航空工业标准《普通型无折断槽钢丝螺套》
HB5515-1996	航空工业标准《安装钢丝螺套用内螺纹》
HB5516-1996	航空工业标准《普通型钢丝螺套技术条件》
QB108.1A-4A-2000	企业标准《普通型钢丝螺套》

● 美国标准

MS 122076 Series, Insert, corrosion resistant., Helical coil, coarse thread.

MS 124651 Series, Insert, corrosion resistant, Helical coil, fine thread.

MS 21209 Series, Insert, screw thread, screw locking.

MIL-1-8846 C, Insert, screw thread, Helical coil.

MA 3329,3330,3331, Metric screw locking series.

MA 3279,3280,3281, Metric free running series.

MA 1565,1567, Metric free running and screw locking, assembly dimensions.

MS 33537 Revision E, Assembly dimensions for screw thread inserts.

● 英国标准

BS 4377, BS 7751, BS 7752

AS 6733 Series, AS 8455 Series, AGS 3600 Series.

● 德国标准

DIN8140 Part 1, Wire thread inserts for ISO metric screw threads.

--- 引用标准

- *GB/T 196-2003 《普通螺纹 基本尺寸》
- *GB/T 197-2018 《普通螺纹 公差》
- *GB/T 4240-2009 《不锈钢丝》
- *GB/T 228.1-2010 《金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法》
- *GB/T 228.2-2015 《金属材料 拉伸试验 第2部分：高温试验方法》
- *GJB715.3A-2002 《紧固件试验方法 振动》
- *GB/T3-1997 《普通螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角》
- *GB/T 3934-2003 《普通螺纹量规 技术条件》

表 3 钢丝螺套适应螺栓全国标准对照

项目 名称	国际 代号	ISO (国际)	GB (中国)	ANSI (美国)	BS (英国)	DIN (德国)	JIS (日本)	NF (法国)	FOCT (俄罗斯)
基本牙型	68-1973	192-2003	B1.13M-79	3643/1-81	13/19-72	B0205-82 B0207-82	E03-001-59		9150-81
米制直径 / 螺距	261-1973	193-2003	B1.13M-79	3643/1-81	13/12-75	B0205-82 B0207-82	E03-003-71		8724-81
米制选用 系列	262-1973	---	B1.18M-82	3643/1-81	13/13-83	B0205-82 B0207-82	E03-014-71		---
米制基本 尺寸	724-1978	196-2003	B1.13M-79	3643/1-63	13/1~11-70	B0205-82 B0207-82	E03-013-71		3150-81
米制螺纹 公差原理	965/1-1980	197-2003	B1.18M-82	3643/2-81	13/14~15-72	B0215-82	E03-051~052-76		16093-70
商品螺纹 极限尺寸	965/2-1980	---	B1.18M-82	---	13/13-83	B0209-82 B0209-82	---		---
推荐公差 带的偏差 表	965/3-1980	2516-2003	B1.18M-82	3643/2~3-67	13/27-73	---	E03-053~056-76		16093-70
米制螺纹 检验	1502-1978	3934-2003	B1.16M-72	916/3-68	13/16~18-71	B0251~0252-75	E03-151-70		---
圆柱三角 螺纹术语	5408-1983	14791-2013	B1.7M-77	2517-60	2244-77	B0101-74	---		11708-66

A、锁紧型钢丝螺套锁紧力矩技术条件

中国航空标准 HB6202 -89《锁紧型钢丝螺套技术条件》 (N·m)

规格	最大锁紧力矩	最小锁紧力矩
M3×0.5	0.49	0.07
M4×0.7	0.98	0.15
M5×0.8	1.96	0.25
M6×1	2.94	0.39
M7×1	4.90	0.59
M8×1	6.86	0.74
M8×1.25	6.86	0.78
M10×1	9.31	1.27
M10×1.5	9.31	1.37
M12×1.5	14.17	1.86

B、法国 CCT6036《自锁和非自锁钢丝螺套的验收和合格条件》

直径 × 螺距	锁紧力矩 (单位: 牛顿米)		
	第 1 次拧入时的最大力矩	第 5 次拧出时的最小力矩	第 15 次拧出时的最小力矩
MJ3×0.5	0.7	0.2	0.1
MJ4×0.7	1.1	0.3	0.15
MJ5×0.8	1.9	0.5	0.25
MJ6×1	3.4	0.7	0.35
MJ7×1	5.2	1.1	0.55
MJ8×1	7	1.4	0.7
MJ8×1.25	7	1.4	0.7
MJ10×1.25	11.5	2.3	1.2
MJ10×1.5	11.5	2.3	1.2
MJ12×1.25	17.8	3.5	1.8
MJ12×1.5	17.8	3.5	1.8
MJ14×1.5	24	5	2.5
MJ16×1.5	37	7.5	3.7
MJ18×1.5	53	10.6	5.3

C、英国 TS41 《BS HR503 尼莫尼克 90 镀银锁紧型钢丝螺套技术条件》

螺纹名义尺寸	最大锁紧力矩				最小松动力矩	
	室温下力矩试验		高温下力矩试验		室温及高温试验	
	牛顿米	磅英寸	牛顿米	磅英寸	牛顿米	磅英寸
0.1900-32	1.92	17	2.94	26	0.23	2
0.2500-28	3.95	35	6.78	60	0.4	3.5
0.3125-24	8.13	72	13.56	120	0.73	6.5
0.3750-24	10.85	96	18.06	160	1.07	9.5
0.4375-20	13.6	120	22.9	200	1.58	14
0.5000-20	20.3	180	33.9	300	2.03	18
0.5625-18	27.1	240	45.2	400	2.71	24
0.6250-18	40.7	360	67.8	600	3.62	32

二、钢丝螺套标记方法

1、标准法: d(直径) × P(螺距) × N(自由状态下钢丝螺套圈数)

注: 此为 GJB 和 HB 的标记方法, 不是所有的标准都用此标注方法, 准确方法请看相应标准。

2、规格法:

① FR (普通型) Md (直径) × P (螺距) —nd

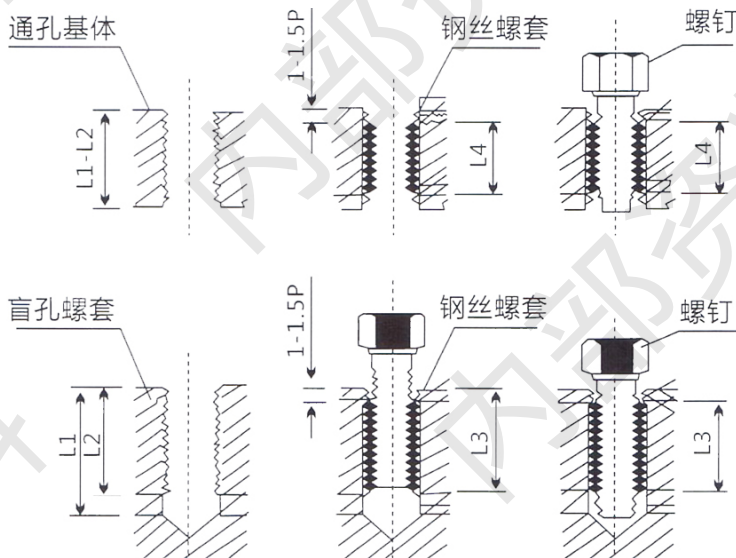
② SL (锁紧型) Md (直径) × P (螺距) —nd

三、钢丝螺套的型号尺寸和安装参数

1、符号说明

表 4 钢丝螺套安装螺孔及装配参数表

符号	说明
d	钢丝螺套公称直径（螺钉公称直径）
P	螺距
N	自由状态下钢丝螺套圈数
Dz	自由状态下钢丝螺套外径
do	钻孔时选用钻头直径
L	钢丝螺套公称长度
L_1	钻孔深度
L_2	安装钢丝螺套用内螺纹孔有效螺纹长度
L_3	在钢丝螺套安装柄未去除时螺钉最大拧入深度
L_4	钢丝螺套安装后实际螺纹孔有效长度



2、公制系列钢丝螺套型式尺寸及安装参数

表 5-1 公制系列钢丝螺套型式尺寸及安装参数表

公称直径 (d)	螺距 (P)	公称长度			圈数 (N)	自由状态下外径 Dz		钻头直径 (do)	千件质量 (Kg)
		x	d	L		min	max		
2	0.4	1	d	2	2.9	2.62	2.76	2	0.02
2	0.4	1.5	d	3	4.7	2.62	2.76	2	0.03
2	0.4	2	d	4	6.5	2.62	2.76	2	0.05
2.5	0.45	1	d	2.5	3.6	3.3	3.5	2.6	0.04
2.5	0.45	1.5	d	3.8	5.9	3.3	3.5	2.6	0.06
2.5	0.45	2	d	5	8.2	3.3	3.5	2.6	0.09
2.5	0.45	2.5	d	6.3	10.5	3.3	3.5	2.6	0.11
2.5	0.45	3	d	7.5	12.8	3.3	3.5	2.6	0.13
3	0.5	1	d	3	4.2	3.8	4	3.1	0.07
3	0.5	1.5	d	4.5	6.8	3.8	4	3.1	0.10
3	0.5	2	d	6	9.4	3.8	4	3.1	0.14
3	0.5	2.5	d	7.5	12	3.8	4	3.1	0.17
3	0.5	3	d	9	14.6	3.8	4	3.1	0.21
3.5	0.6	1	d	3.5	4	4.55	4.75	3.7	0.11
3.5	0.6	1.5	d	5.3	6.4	4.55	4.75	3.7	0.17
3.5	0.6	2	d	7	8.9	4.55	4.75	3.7	0.22
3.5	0.6	2.5	d	8.8	11.4	4.55	4.75	3.7	0.28
3.5	0.6	3	d	10.5	13.9	4.55	4.75	3.7	0.34
4	0.7	1	d	4	4	5.05	5.25	4.2	0.17
4	0.7	1.5	d	6	6.6	5.05	5.25	4.2	0.26
4	0.7	2	d	8	9.1	5.05	5.25	4.2	0.34
4	0.7	2.5	d	10	11.7	5.05	5.25	4.2	0.43
4	0.7	3	d	12	14.2	5.05	5.25	4.2	0.51
5	0.8	1	d	5	4.4	6.35	6.6	5.2	0.31
5	0.8	1.5	d	7.5	7.1	6.35	6.6	5.2	0.46
5	0.8	2	d	10	9.9	6.35	6.6	5.2	0.61
5	0.8	2.5	d	12.5	12.6	6.35	6.6	5.2	0.76
5	0.8	3	d	15	15.3	6.35	6.6	5.2	0.92
6	1	1	d	6	4.3	7.6	7.85	6.3	0.55
6	1	1.5	d	9	6.9	7.6	7.85	6.3	0.83
6	1	2	d	12	9.6	7.6	7.85	6.3	1.1
6	1	2.5	d	15	12.2	7.6	7.85	6.3	1.38
6	1	3	d	18	14.9	7.6	7.85	6.3	1.65
7	1	1	d	7	5.2	8.65	8.9	7.3	0.75
7	1	1.5	d	10.5	8.3	8.65	8.9	7.3	1.12
7	1	2	d	14	11.5	8.65	8.9	7.3	1.5
7	1	2.5	d	17.5	14.6	8.65	8.9	7.3	1.87
8	1	1	d	8	6	9.85	10.1	8.3	0.98
8	1	1.5	d	12	9.6	9.85	10.1	8.3	1.47
8	1	2	d	16	13.1	9.85	10.1	8.3	1.96
8	1	2.5	d	20	16.7	9.85	10.1	8.3	2.45
8	1.25	1	d	8	4.8	9.85	10.1	8.3	1.22
8	1.25	1.5	d	12	7.7	9.85	10.1	8.3	1.83
8	1.25	2	d	16	10.6	9.85	10.1	8.3	2.45
8	1.25	2.5	d	20	13.5	9.85	10.1	8.3	3.06
8	1.25	3	d	24	16.5	9.85	10.1	8.3	3.67
9	1.25	1	d	9	5.5	10.85	11.1	9.3	1.55
9	1.25	1.5	d	13.5	8.9	10.85	11.1	9.3	2.32
9	1.25	2	d	18	12.2	10.85	11.1	9.3	3.1
9	1.25	2.5	d	22.5	15.5	10.85	11.1	9.3	3.87
9	1.25	3	d	27	18.8	10.85	11.1	9.3	4.64
10	1.5	1	d	10	5	12.1	12.5	10.4	2.29
10	1.5	1.5	d	15	8.1	12.1	12.5	10.4	3.44
10	1.5	2	d	20	11.2	12.1	12.5	10.4	4.59
10	1.5	2.5	d	25	14.2	12.1	12.5	10.4	5.73

表 5-2 公制系列钢丝螺套型式尺寸及安装参数表

公称直径 (d)	螺距 (P)	公称长度			圈数 (N)	自由状态下外径 Dz		钻头直径 (do)	千件质量 (Kg)
		x	d	L		min	max		
10	1.5	3	d	30	17.3	12.1	12.5	10.4	6.88
10	1.25	1	d	10	6.1	12.1	12.5	10.3	1.91
10	1.25	1.5	d	15	9.7	12.1	12.5	10.3	2.87
10	1.25	2	d	20	13.3	12.1	12.5	10.3	3.82
10	1.25	2.5	d	25	16.9	12.1	12.5	10.3	4.78
10	1	1	d	10	7.7	12.1	12.5	10.3	1.53
10	1	1.5	d	15	12.1	12.1	12.5	10.3	2.29
10	1	2	d	20	16.5	12.1	12.5	10.3	3.06
10	1	2.5	d	25	20.8	12.1	12.5	10.3	3.82
11	1.5	1	d	11	5.7	13.1	13.5	11.4	2.78
11	1.5	1.5	d	16.5	9.1	13.1	13.5	11.4	4.16
11	1.5	2	d	22	12.5	13.1	13.5	11.4	5.55
11	1.5	2.5	d	27.5	15.9	13.1	13.5	11.4	6.94
12	1.75	1	d	12	5.3	14.4	14.8	12.4	3.85
12	1.75	1.5	d	18	8.4	14.4	14.8	12.4	5.78
12	1.75	2	d	24	11.6	14.4	14.8	12.4	7.71
12	1.75	2.5	d	30	14.8	14.4	14.8	12.4	9.63
12	1.75	3	d	36	18	14.4	14.8	12.4	11.56
12	1.5	1	d	12	6.2	14.4	14.8	12.4	3.3
12	1.5	1.5	d	18	9.8	14.4	14.8	12.4	4.95
12	1.5	2	d	24	13.5	14.4	14.8	12.4	6.61
12	1.5	2.5	d	30	17.1	14.4	14.8	12.4	8.26
12	1.25	1	d	12	7.5	14.4	14.8	12.3	2.75
12	1.25	1.5	d	18	11.8	14.4	14.8	12.3	4.13
12	1.25	2	d	24	16.1	14.4	14.8	12.3	5.5
12	1.25	2.5	d	30	20.3	14.4	14.8	12.3	6.88
12	1	1	d	12	9.4	14.4	14.8	12.3	2.2
12	1	1.5	d	18	14.7	14.4	14.8	12.3	3.3
12	1	2	d	24	19.9	14.4	14.8	12.3	4.4
13	1.25	1	d	13	8	15.8	16.3	13.3	3.23
13	1.25	1.5	d	19.5	12.5	15.8	16.3	13.3	4.85
13	1.25	2	d	26	17	15.8	16.3	13.3	6.46
14	2	1	d	14	5.4	16.8	17.2	14.5	5.99
14	2	1.5	d	21	8.7	16.8	17.2	14.5	8.99
14	2	2	d	28	11.9	16.8	17.2	14.5	11.99
14	2	2.5	d	35	15.2	16.8	17.2	14.5	14.98
14	2	3	d	42	18.4	16.8	17.2	14.5	17.98
14	1.5	0.75	d	10.5	5.2	16.8	17.2	14.4	3.37
14	1.5	1	d	14	7.3	16.8	17.2	14.4	4.5
14	1.5	1.5	d	21	11.5	16.8	17.2	14.4	6.74
14	1.5	2	d	28	15.7	16.8	17.2	14.4	8.99
14	1.5	2.5	d	35	19.9	16.8	17.2	14.4	11.24
14	1.25	1	d	14	8.8	16.8	17.2	14.3	3.75
14	1.25	1.5	d	21	13.8	16.8	17.2	14.3	5.62
16	2	1	d	16	6.3	19	19.4	16.5	7.83
16	2	1.5	d	24	10	19	19.4	16.5	11.74
16	2	2	d	32	13.7	19	19.4	16.5	15.66
16	2	2.5	d	40	17.5	19	19.4	16.5	19.57
16	2	3	d	48	21.2	19	19.4	16.5	23.49
16	1.5	0.75	d	12	6.1	19	19.4	16.4	4.4
16	1.5	1	d	16	8.5	19	19.4	16.4	5.87
16	1.5	1.5	d	24	13.3	19	19.4	16.4	8.81
16	1.5	2	d	32	18.1	19	19.4	16.4	11.74
18	2.5	1	d	18	5.6	21.5	22	18.6	12.39
18	2.5	1.5	d	27	9	21.5	22	18.6	18.58
18	2.5	2	d	36	12.3	21.5	22	18.6	24.77

表 5-3 公制系列钢丝螺套型式尺寸及安装参数表

公称直径 (d)	螺距 (P)	公称长度			圈数 (N)	自由状态下外径 Dz		钻头直径 (do)	千件质量 (Kg)
		x	d	L		min	max		
18	2.5	2.5	d	45	15.7	21.5	22	18.6	30.96
18	2.5	3	d	54	19	21.5	22	18.6	37.16
18	2	0.75	d	13.5	5	21.5	22	18.5	7.43
18	2	1	d	18	7.1	21.5	22	18.5	9.91
18	2	1.5	d	27	11.2	21.5	22	18.5	14.86
18	2	2	d	36	15.2	21.5	22	18.5	19.82
18	1.5	0.75	d	13.5	7.1	21.48	21.82	18.4	5.57
18	1.5	1	d	18	9.8	21.48	21.82	18.4	7.43
18	1.5	1.5	d	27	15	21.48	21.82	18.4	11.15
18	1.5	2	d	36	20.3	21.48	21.82	18.4	14.86
20	2.5	1	d	20	6.5	23.7	24.2	20.6	15.29
20	2.5	1.5	d	30	10	23.7	24.2	20.6	22.94
20	2.5	2	d	40	13.8	23.7	24.2	20.6	30.58
20	2.5	2.5	d	50	17.5	23.7	24.2	20.6	38.23
20	2.5	3	d	60	21.2	23.7	24.2	20.6	45.87
20	2	0.75	d	15	5.7	23.7	24.2	20.5	9.17
20	2	1	d	20	8	23.7	24.2	20.5	12.23
20	2	1.5	d	30	12.5	23.7	24.2	20.5	18.35
20	2	2	d	40	17.1	23.7	24.2	20.5	24.46
20	1.5	0.5	d	10	4.8	23.7	24.2	20.4	4.59
20	1.5	0.75	d	15	7.8	23.7	24.2	20.4	6.88
20	1.5	1	d	20	10.7	23.7	24.2	20.4	9.17
20	1.5	1.5	d	30	16.7	23.7	24.2	20.4	13.76
22	2.5	1	d	22	6.9	26.3	26.8	22.6	18.5
22	2.5	1.5	d	33	11	26.3	26.8	22.6	27.75
22	2.5	2	d	44	15	26.3	26.8	22.6	37
22	2.5	2.5	d	55	19	26.3	26.8	22.6	46.25
22	2.5	3	d	66	23	26.3	26.8	22.6	55.5
22	2	0.75	d	16.5	6.3	26.3	26.8	22.5	11.1
22	2	1	d	22	8.8	26.3	26.8	22.5	14.8
22	2	1.5	d	33	13.7	26.3	26.8	22.5	22.2
22	2	2	d	44	18.6	26.3	26.8	22.5	29.6
22	1.5	0.5	d	11	5.4	26	26.52	22.4	5.55
22	1.5	0.75	d	16.5	8.7	26	26.52	22.4	8.33
22	1.5	1	d	22	11.9	26	26.52	22.4	11.1
22	1.5	1.5	d	33	18.4	26	26.52	22.4	16.65
24	3	1	d	24	6.3	28.6	29.1	24.8	26.42
24	3	1.5	d	36	10	28.6	29.1	24.8	39.63
24	3	2	d	48	13.7	28.6	29.1	24.8	52.84
24	3	2.5	d	60	17.5	28.6	29.1	24.8	66.05
24	3	3	d	72	21.2	28.6	29.1	24.8	79.26
24	2	0.75	d	18	7	28.6	29.1	24.5	13.21
24	2	1	d	24	9.6	28.6	29.1	24.5	17.61
24	2	1.5	d	36	15	28.6	29.1	24.5	26.42
24	2	2	d	48	20.3	28.6	29.1	24.5	35.23
24	1.5	0.5	d	12	6	28.4	28.92	24.4	6.61
24	1.5	0.75	d	18	9.5	28.4	28.92	24.4	9.91
24	1.5	1	d	24	13	28.4	28.92	24.4	13.21
24	1.5	1.5	d	36	20	28.4	28.92	24.4	19.82
26	1.5	0.5	d	13	6.5	30	31.5	26.4	7.75
26	1.5	0.75	d	19.5	10.3	30	31.5	26.4	11.63
26	1.5	1	d	26	14	30	31.5	26.4	15.5
27	3	1	d	27	7.2	32.2	32.7	27.8	33.44
27	3	1.5	d	40.5	11.3	32.2	32.7	27.8	50.16
27	3	2	d	54	15.4	32.2	32.7	27.8	66.88
27	3	2.5	d	67.5	19.5	32.2	32.7	27.8	83.6

表 5-4 公制系列钢丝螺套型式尺寸及安装参数表

公称直径 (d)	螺距 (P)	公称长度			圈数 (N)	自由状态下外径 Dz		钻头直径 (d0)	千件质量 (Kg)
		x	d	L		min	max		
27	2	0.75	d	20.3	7.9	31.94	32.56	27.5	16.72
27	2	1	d	27	10.9	31.94	32.56	27.5	22.29
27	2	1.5	d	40.5	16.9	31.94	32.56	27.5	33.44
27	1.5	0.5	d	13.5	6.9	31.44	32.14	27.4	8.36
27	1.5	0.75	d	20.3	10.9	31.44	32.14	27.4	12.54
27	1.5	1	d	27	14.9	31.44	32.14	27.4	16.72
27	1.5	1.5	d	40.5	22.8	31.44	32.14	27.4	25.08
28	1.5	0.5	d	14	7.1	33.1	33.6	28.4	8.99
28	1.5	0.75	d	21	11.2	33.1	33.6	28.4	13.49
28	1.5	1	d	28	15.3	33.1	33.6	28.4	17.98
28	1.5	1.5	d	42	23.5	33.1	33.6	28.4	26.97
30	3.5	1	d	30	6.9	35.2	35.7	30.9	48.16
30	3.5	1.5	d	45	11	35.2	35.7	30.9	72.25
30	3.5	2	d	60	15	35.2	35.7	30.9	96.33
30	3.5	2.5	d	75	19	35.2	35.7	30.9	120.41
30	3.5	3	d	90	23	35.2	35.7	30.9	144.49
30	2	0.5	d	15	5.6	34.94	35.74	30.5	13.76
30	2	0.75	d	22.5	9	34.94	35.74	30.5	20.64
30	2	1	d	30	12.3	34.94	35.74	30.5	27.52
30	2	1.5	d	45	19	34.94	35.74	30.5	41.28
30	1.5	0.5	d	15	7.8	34.64	35.44	30.4	10.32
30	1.5	0.75	d	22.5	12.2	34.64	35.44	30.4	15.48
30	1.5	1	d	30	16.7	34.64	35.44	30.4	20.64
30	1.5	1.5	d	45	25.5	34.64	35.44	30.4	30.96
33	3.5	1	d	33	7.8	38.3	38.8	33.9	58.28
33	3.5	1.5	d	49.5	12.2	38.3	38.8	33.9	87.42
33	3.5	2	d	66	16.6	38.3	38.8	33.9	116.56
33	3.5	2.5	d	82.5	21.1	38.3	38.8	33.9	145.7
33	3.5	3	d	99	25.5	38.3	38.8	33.9	174.84
33	2	0.5	d	16.5	6.4	38.3	38.8	33.5	16.65
33	2	0.75	d	24.8	10.1	38.3	38.8	33.5	24.98
33	2	1	d	33	13.8	38.3	38.8	33.5	33.3
33	2	1.5	d	49.5	21.2	38.3	38.8	33.5	49.95
33	1.5	0.5	d	16.5	8.7	38.3	38.8	33.4	12.49
33	1.5	0.75	d	24.8	13.6	38.3	38.8	33.4	18.73
33	1.5	1	d	33	18.5	38.3	38.8	33.4	24.98
36	4	0.75	d	27	5.2	42.1	42.6	37	59.45
36	4	1	d	36	7.3	42.1	42.6	37	79.26
36	4	1.5	d	54	11.6	42.1	42.6	37	118.9
36	4	2	d	72	15.8	42.1	42.6	37	158.53
36	3	0.5	d	18	4.4	42.1	42.6	36.8	29.72
36	3	0.75	d	27	7.1	42.1	42.6	36.8	44.59
36	3	1	d	36	9.9	42.1	42.6	36.8	59.45
36	3	1.5	d	54	15.4	42.1	42.6	36.8	89.17
36	2	0.5	d	18	6.9	42.1	42.6	36.5	19.82
36	2	0.75	d	27	11	42.1	42.6	36.5	29.72
36	2	1	d	36	15	42.1	42.6	36.5	39.63
36	2	1.5	d	54	23	42.1	42.6	36.5	59.45
36	1.5	0.5	d	18	9.5	42.1	42.6	36.4	14.86
36	1.5	0.75	d	27	14.8	42.1	42.6	36.4	22.29
36	1.5	1	d	36	20	42.1	42.6	36.4	29.72
39	2	0.5	d	19.5	7.7	45.1	45.6	39.5	23.26
39	2	0.75	d	29.3	12.1	45.1	45.6	39.5	34.88
39	2	1	d	39	16.4	45.1	45.6	39.5	46.51
48	3	0.5	d	24	6.2	55	55.5	48.8	52.84
48	3	0.75	d	36	9.9	55	55.5	48.8	79.26
48	3	1	d	48	13.6	55	55.5	48.8	105.69
56	4	0.5	d	28	5.4	64	65	57	95.9
56	4	0.75	d	42	8.6	64	65	57	143.85
56	4	1	d	56	11.8	64	65	57	191.8
60	3	0.5	d	30	7.9	69	70	60.8	82.57
60	3	0.75	d	45	12.4	69	70	60.8	123.85
60	3	1	d	60	16.9	69	70	60.8	165.13
60	3	1.5	d	90	25.9	69	70	60.8	247.7
60	4	0.5	d	30	5.8	69	70	61	110.09
60	4	0.75	d	45	9.2	69	70	61	165.13
60	4	1	d	60	12.6	69	70	61	220.18
60	4	1.5	d	90	19.5	69	70	61	330.27

表 6 常用公制 (M,MJ) 系列钢丝螺套规格表

M2×0.4	9×1	16×1	24×0.75	39×2	52×1.5
2×0.25	9×0.75	16×0.75	M27×3	39×1.5	52×1
M2.2×0.45	9×0.5	16×0.5	27×2	39×1	M56×5.5
2.2×0.35	M10×1.5	M18×2.5	27×1.5	M42×4.5	56×4
M2.5×0.45	10×1.25	18×2	27×1	42×4	56×3
2.5×0.35	10×1	18×1.5	27×0.75	42×3	56×2
M3×0.5	10×0.75	18×1	M30×3.5	42×2	56×1.5
3×0.35	10×0.5	18×0.75	30×3	42×1.5	56×1
M3.5×0.6	M11×1.5	18×0.5	30×2	42×1	M60×5.5
3.5×0.35	11×1.25	M20×2.5	30×1.5	M45×4.5	60×4
M4×0.7	11×1	20×2	30×1	45×4	60×3
4×0.5	11×0.75	20×1.5	30×0.75	45×3	60×2
M5×0.8	11×0.5	20×1	M33×3.5	45×2	60×1.5
5×0.5	M12×1.75	20×0.75	33×3	45×1.5	60×1
M6×1	12×1.5	20×0.5	33×2	45×1	M64×6
6×0.75	12×1.25	M22×2.5	33×1.5	M48×5	64×4
6×0.5	12×1	22×2	33×1	48×4	64×3
M7×1	12×0.75	22×1.5	33×0.75	48×3	64×2
7×0.75	12×0.5	22×1	M36×4	48×2	64×1.5
7×0.5	M14×2	22×0.75	36×3	48×1.5	64×1
M8×1.25	14×1.5	22×0.5	36×2	48×1	M68×6
8×1	14×1.25	M24×3	36×1.5	M52×5	68×4
8×0.75	14×1	24×2	36×1	52×4	68×3
8×0.5	M16×2	24×1.5	M39×4	52×3	68×2
M9×1.25	16×1.5	24×1	39×3	52×2	68×1.5

3、统一螺纹 UNC 钢丝螺套型式尺寸及安装参数

表 7 粗牙统一螺纹 (UNC) 系列 UNC Coarse Thread Series

钢丝螺套螺 纹规格 d×p	钢丝螺套 螺纹公称 长度 n×d	钻孔、攻丝参数			安装后参数		自由状态下参数	
		L ₂	钻头 do	L ₁	L ₄	L ₃	Dz	N(≈)
4-40 0.112-40	1d	2.9	3	5.7	2.5	2.2	3.66~4.04	3.2
	1.5d	4.3		7.1	3.9	3.6		5.1
	2d	5.8		8.6	5.4	5.1		7.2
5-40 0.125-40	1d	3.2	3.4	6	2.8	2.5	4.01~4.39	3.7
	1.5d	4.8		7.6	4.3	4.1		5.9
	2d	6.4		9.2	6	5.7		8.2
6-32 0.138-32	1d	3.5	3.7	7.1	3.1	2.7	4.52~4.90	2.8
	1.5d	5.3		8.8	4.9	4.5		4.8
	2d	7		10.6	6.6	6.2		6.8
8-32 0.164-32	1d	4.2	4.4	7.7	3.8	3.4	5.20~5.56	4.0
	1.5d	6.25		9.8	5.9	5.5		6.0
	2d	8.3		11.9	8	7.5		8.7
10-24 0.190-24	1d	4.8	5.1	9.6	4.3	3.8	6.19~6.58	3.3
	1.5d	7.2		12	6.7	6.2		5.4
	2d	9.6		14.4	9.1	8.6		7.5
12-24 0.216-24	1d	5.5	5.8	10.3	5	4.4	6.86~7.24	4.0
	1.5d	8.2		13	7.7	7.1		6.3
	2d	11.0		15.7	10.5	9.9		8.8
1/4" -20	1d	6.4	6.7	12.1	5.8	5.1	7.86~8.38	3.9
	1.5d	9.5		15.2	8.9	8.2		6.2
	2d	12.7		18.4	12.1	11.4		8.6
3/8" -16	1d	9.5	9.9	16.7	8.7	7.9	11.48~11.99	4.8
	1.5d	14.3		21.4	13.5	12.7		7.7
	2d	19.1		26.2	18.3	17.5		10.6
7/16" -14	1d	11.1	11.6	19.3	10.2	9.3	13.36~13.99	4.9
	1.5d	16.7		24.8	15.8	14.9		7.9
	2d	22.2		30.4	21.3	20.4		10.7
1/2" -13	1d	12.7	13.1	21.5	11.7	10.7	15.16~15.80	5.2
	1.5d	19.1		27.8	18.1	17.1		8.3
	2d	25.4		34.2	12.4	23.4		11.4
5/8" -11	1d	15.9	16.4	26.3	14.7	13.6	18.84~19.48	5.7
	1.5d	23.8		34.2	22.6	21.5		9.0
	2d	31.8		42.1	30.6	29.4		12.3
3/4" -10	1d	19.1	19.6	30.5	17.8	16.5	22.36~23.00	6.3
	1.5d	28.6		40	27.3	26		9.9
	2d	38.1		49.5	36.8	35.5		13.5
1" -8	1d	25.4	26.1	39.7	23.8	22.2	29.62~30.38	6.8
	1.5d	38.1		52.4	36.5	34.9		10.6
	2d	50.8		65.1	49.2	47.6		14.5

4、统一螺纹 UNF 钢丝螺套型式尺寸及安装参数

表 8 细牙统一螺纹 (UNF) 系列 UNF Fine Thread Series

钢丝螺套螺 纹规格 d × p	钢丝螺套 螺纹公称 长度 n × d	钻孔、攻丝参数			安装后参数		自由状态下参数	
		L ₂	钻头 do	L ₁	L ₄	L ₃	Dz	N(≈)
8-36 0.164-36	1d	4.2	4.3	7.3	3.8	3.4	5.18~5.68	4.5
	1.5d	6.3		9.4	5.9	5.5		7.2
	2d	8.3		11.5	7.9	7.6		9.7
10-32 0.19-32	1d	4.83	5.0	8.4	4.4	4	5.99~6.50	4.1
	1.5d	7.24		10.8	6.8	6.5		6.9
	2d	9.6		13.2	9.2	8.9		10
1/4" -28	1d	6.35	6.6	10.4	5.9	5.5	7.77~8.28	5.0
	1.5d	9.5		13.6	9	8.6		8.6
	2d	12.7		16.8	12.2	11.8		11.8
5/16" -24	1d	7.9	8.2	12.7	7.4	6.9	9.65~10.16	5.9
	1.5d	11.9		16.7	11.4	10.9		9.4
	2d	15.9		20.6	15.4	14.9		12.8
3/8" -24	1d	9.5	9.8	14.3	9	8.4	11.37~11.88	7.3
	1.5d	14.3		19.1	13.8	13.2		11.5
	2d	19.1		23.8	18.6	18		15.6
7/16" -20	1d	11.1	11.4	16.8	10.5	9.8	13.3~13.7	7.0
	1.5d	16.7		22.4	16.1	15.4		11.1
	2d	22.2		27.9	21.6	20.9		15
1/2" -20	1d	12.7	13.0	18.4	12.1	11.4	15.03~15.67	7.9
	1.5d	19.7		24.8	18.5	17.8		12.8
	2d	25.4		31.1	24.8	24.1		17.3
9/16" -18	1d	14.3	14.6	20.6	13.6	12.9	16.91~17.55	7.9
	1.5d	21.5		27.8	20.8	20.1		12.0
	2d	28.6		34.9	27.9	27.2		16.0
5/8" -18	1d	15.9	16.2	22.2	15.2	14.5	18.61~19.25	9.4
	1.5d	23.8		30.2	23.1	22.4		14.5
	2d	31.8		38.1	31.1	30.4		19.7
3/4" -16	1d	19.1	19.4	26.2	18.3	17.5	22.25~22.88	10.1
	1.5d	28.6		35.7	27.8	27		15.6
	2d	38.1		45.2	37.3	36.5		21.0
7/8" -14	1d	22.2	22.6	30.4	21.3	20.4	25.93~26.69	10.3
	1.5d	33.3		41.5	21.4	31.5		15.9
	2d	44.5		52.6	43.6	42.7		21.6
1" -14	1d	25.4	25.9	33.6	24.5	23.6	29.69~30.45	11.8
	1.5d	38.1		46.3	37.2	36.3		18.1
	2d	50.8		59	49.9	49		24.5
1" 12	1d	25.4	26.0	34.9	24.3	23.3	29.69~30.45	10.0
		38.1		47.6	37	36		15.6

表 9 常用统一螺纹 (UN) 系列钢丝螺套规格表

No2-56UNC	3/8-16UNC	5/8-18UNF	1-20UNEF	1 3/8-12UNF
No2-64UNF	3/8-20UN	5/8-20UN	1-28UN	1 3/8-16UN
No3-48UNC	3/8-24UNF	5/8-24UNEF	1-32UN	1 3/8-18UNEF
No3-56UNF	3/8-28UN	5/8-28UN	1 1/16-18UNEF	1 3/8-20UN
No4-40UNC	3/8-32UNEF	5/8-32UN	1 1/16-20UN	1 3/8-28UN
No4-48UNF	7/16-14UNC	11/16-24UNEF	1 1/8-7UNC	1 7/16-12UN
No5-40UNC	7/16-16UN	11/16-28UN	1 1/8-8UN	1 7/16-18UNEF
No5-44UNF	7/16-20UNF	11/16-32UN	1 1/8-12UNF	1 1/2-6UNC
No6-32UNC	7/16-28UNEF	3/4-10UNC	1 1/8-16UN	1 1/2-8UN
No6-40UNF	7/16-32UN	3/4-12UN	1 1/8-18UNEF	1 1/2-12UNF
No8-32UNC	1/2-13UNC	3/4-16UNF	1 1/8-20UN	1 1/2-16UN
No8-36UNF	1/2-16UN	3/4-20UNEF	1 1/8-28UN	1 1/2-18UNEF
No10-24UNC	1/2-20UNF	3/4-32UN	1 3/16-12UN	1 1/2-20UN
No10-32UNF	1/2-28UNEF	13/16-20UNEF	1 3/16-18UNEF	1 1/2-28UN
No12-24UNC	1/2-32UN	7/8-9UNC	1 1/4-7UNC	1 5/8-12UN
No12-28UNF	9/16-12UNC	7/8-12UN	1 1/4-8UN	1 5/8-18UNEF
No12-32NEF	9/16-16UN	7/8-14UNF	1 1/4-12UNF	1 3/4-5UNC
1/4-20UNC	9/16-18UNF	7/8-16UN	1 1/4-16UN	1 3/4-6UN
1/4-28UNF	9/16-20UN	7/8-20UNEF	1 1/4-18UNEF	1 3/4-8UN
1/4-32UNEF	9/16-24UNEF	7/8-28UN	1 1/4-20UN	1 3/4-12UN
5/16-18UNC	9/16-28UN	7/8-32UN	1 1/4-28UN	1 3/4-16UN
5/16-20UN	9/16-32UN	15/16-20UNEF	1 5/16-12UN	1 3/4-20UN
5/16-24UNF	5/8-11UNC	1-8UNC	1 5/16-18UNEF	1 7/8-12UN
5/16-28UN	5/8-12UN	1-12UNF	1 3/8-6UNC	2-12UN
5/16-32NEF	5/8-16UN	1-16UN	1 3/8-8UN	2 1/4-12UN

表 10 圈数 (W) 近似计算尺寸表

螺距 P	0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5
系数 ($\approx$)	1.8	1.65	1.54	1.09	0.97	0.78	0.64	0.53	0.46	0.41	0.33	0.3	0.24

四、钢丝螺套专用丝锥

钢丝螺套专用丝锥用于加工钢丝螺套安装孔的专用内螺纹，结构尺寸依据国家标准《机用和手用丝锥 第一部分：通用柄机用和手用丝锥》GB/T3464.1-2007、《细长柄机用丝锥》GB/T3464.2-2003、《机用和手用丝锥 第三部分：短柄机用和手用丝锥》GB/T3464.3-2007 等标准要求制造，材料为 W18Cr4V，可机用也可手用，根据其使用范围可分为以下三种：

1、轻合金机、手用丝锥

用于加工铝、镁以及铜合金等有色金属合金，螺距在 2.5mm 以下可选用单支丝锥，螺距大于等于 2.5mm 应选用双支丝锥。

标记示例：

用于在轻合金上加工安装规格为 8×1.25 钢丝螺套底孔螺纹的专用丝锥，标记为：ST8×1.25 (ST 为钢丝螺套专用内螺纹代号)。



※ 丝锥

2、普通钢机、手用丝锥

用于加工钢、铸铁、铸钢等金属材料上钢丝螺套安装孔内螺纹丝锥，为双支丝锥。

3、特种丝锥

根据用户需要设计、制造各种特殊品种的螺纹底孔丝锥，例如在软铝、紫铜上攻丝的机用、手用挤压丝锥，单支普通钢攻丝的机用丝锥、用于盲孔的平底丝锥、不锈钢攻丝丝锥、螺旋槽丝锥、螺尖丝锥等等。

●选择丝锥的种类

★直槽丝锥通用性最强，通孔或盲孔、有色金属或黑色金属均可加工，价格也最便宜，但是针对性也较差，什么都可做，什么都不是做的最好。切削锥部分可以有 2、4、6 牙，短锥用于盲孔，长锥用于通孔。只要底孔足够深，就应尽量选用切削锥长一些的，这样分担切削负荷的齿多一些，使用寿命也长一些。

★螺旋槽丝锥比较适合加工不通孔螺纹，加工时切屑向后出。由于螺旋角的缘故，丝锥实际切削前角会随螺旋角增大而增大，经验告诉我们：加工黑色金属的，螺旋角选的小一点，一般在 30 度左右，保证螺旋齿的强度。

加工有色金属的，螺旋角选的大一点，可在 45 度左右，切削锋利一些。

★螺尖丝锥加工螺纹时切屑向前排出，它的芯部尺寸设计比较大，强度较好，可承受较大的切削力。加工有色金属、不锈钢、黑色金属效果都很好，通孔螺纹应优先采用螺尖丝锥。

★挤压丝锥比较适合加工有色金属，与上述切削丝锥工作原理不同，它是对金属进行挤压，使之塑形变形，形成内螺纹的。挤压成行的内螺纹金属纤维是连续的，抗拉、抗剪强度较高，加工的表面粗糙度也较好，不过挤压丝锥底孔要求较高：过大，基础金属少，造成内螺纹小径过大，强度不够；过小，封闭挤压的金属无处可去，造成丝锥折断。计算式为：底孔直径 = 内螺纹公称直径 - 0.5 螺距。

在对不同材质的螺纹加工过程中可以发现，对于材质致密、有较高强度的材料，如钢材的螺纹孔由于其粗糙度、刚性和强度较高，所使用的螺栓可多次旋进旋出，其螺孔也不会损坏；而对于铝合金件上的螺纹孔，其粗糙度和强度则较低，经过螺栓反复旋进旋出后，螺孔很容易被损坏，影响了工件的使用。用挤压丝锥加工铝合金上的螺孔可防止铝合金螺孔的损坏。由于铝合金压铸件表面 1mm 以下容易出现气孔，所以采用钻孔、攻螺纹等常规工艺容易产生断扣，而采用挤压成形工艺加工出的螺纹孔，其强度高。挤压成形是非切削加工，故理论上内孔表面材质预留量与所形成的螺纹在单位长度内体积相等，据此可以算出挤压螺纹的底孔尺寸。

五、钢丝螺套安装扳手

钢丝螺套安装扳手用于钢丝螺套在螺纹底孔内的安装，其基本原理是使钢丝螺套通过一段引导螺纹，迫使外径收缩，以便顺利装入底孔，安装扳手分为手动及半自动两种，一般使用手动安装扳手。

●手动安装扳手

按螺母分：

(1) 组合螺母型手动安装扳手

用于手动安装 ST2×0.4~ST8×1 的小规格钢丝螺套

标记方法：ZHB/ST d×p

标记示例：安装 ST4×0.7 钢丝螺套的手动安装扳手标记为 ZHB/

ST4×0.7

(2) 整体螺母型手动安装扳手

用于手动安装 ST8×1.25 以上规格的钢丝螺套

标记方法: ZTB/ST d×p

标记示例: 安装 ST10×1 钢丝螺套的手动安装扳手, 标记为 ZTB/

ST10×1

按扳手前端形状分为:

(1) T 型槽手动安装扳手

(2) 螺纹头型手动安装扳手

● 半自动安装扳手

半自动安装扳手有气动、电动两种, 用于大批量钢丝螺套的安装或用于装配生产线上使用。



※ T 型手动安装扳手

六、安装柄去除工具



※ 冲断器

冲断器: 利用瞬间冲击力折断钢丝螺套安装柄。

标记方法: CD/ST d×p

标记示例: 用于冲断 ST 7×1

钢丝螺套安装柄的冲断器, 标记为

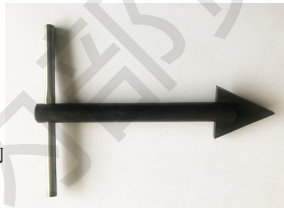
CD/ST 7×1

七、钢丝螺套拆卸工具

卸套器: 用于取出装入底孔中的钢丝螺套

标记方法: XT/ST d×p

标记示例: 用于取出 ST 7×1 钢丝螺套的卸套器, 标记为 XT/ST 7×1



※ 卸套器

八、钢丝螺套专用内螺纹塞规

用于检验钢丝螺套安装底孔的内螺纹, 也叫 ST 底孔塞规、安装钢丝螺

套用内螺纹塞规、螺套塞规。分为单头整体塞规和双头插柄塞规，I 级精度。

1、单头整体塞规

用于检验 ST2~ST5 小规格钢丝螺套安装前内孔螺纹。

2、双头插柄塞规

用于检验 ST5 以上规格钢丝螺套安装前内孔螺纹。



※ 双头插柄塞规

九、钢丝螺套的装配使用过程

钢丝螺套装配由钻孔、攻丝、安装钢丝螺套、冲断安装柄四个主要步骤组成，见下图：

1、钻孔

用表中 d_0 的尺寸钻孔，钻孔深度大于或等于 L_2 ，注意不要将孔钻成锥形，不宜选用磨损严重的钻头，切屑不要掉入可能会引起损坏的地方。钻孔后允许去毛刺性质的铤孔，铤孔不应超过 0.4P 深度，因为过大的铤孔不利于钢丝螺套的旋入和引起不适应的装配。



※ 钻孔

2、攻丝

用相应规格的钢丝螺套专用丝锥攻丝，攻丝的长度必须超过钢丝螺套长度，对于通孔，要全部攻丝；攻丝的精度决定最终标准内螺纹孔的公差带，用户可根据所需内螺孔的精度，适当选择攻丝方法和润滑方式，盲孔攻丝时要用适当力，防止丝锥折断。



※ 攻丝

攻丝后应清理螺纹孔，可用压缩空气喷枪吹，盲孔还应使用带径向孔的长喷枪自下而上清理，也可以用清洗的方法清理螺纹孔；螺纹精度高时，应用钢丝螺套专用底孔内螺纹塞规进行检查。

3、安装

钢丝螺套放入安装扳手内，使安装柄嵌入芯轴槽内，转动安装扳手手柄，使钢丝螺套通过安装扳手上的引导螺纹旋入螺纹底孔，并使其距基体表面留

有 1~1.5P 的空螺纹。

钢丝螺套装配过程中持续扭力过大易造成安装困难，将套筒（扳手芯轴不动）穿插逆时针转动即得以解决。

少量安装钢丝螺套时和 14×2 以上粗牙钢丝螺套安装时可采用 “T” 型开槽或螺纹头简易工具安装，并注意不要在钢丝螺套安装柄上施加较大轴向力以防“乱扣”。



※ 装套



※ 安装

在流水线装配或要求快速安装钢丝螺套的情况下，使用电动或气动的半自动安装扳手，必须熟练操作，避免钢丝螺套与底孔的损坏。

钢丝螺套安装后，用相应级别的塞规检验所形成的标准内螺纹孔精度等级，有时塞规的通端可能会难以旋入钢丝螺套，不过这反而有利于螺钉旋入并拧紧后螺套的定位。

4、折断安装柄

通孔时，要将钢丝螺套安装柄冲断，一般用冲断器对准安装柄，用 200g 左右的榔头猛击一下即可去除，对于 18×2.5 以上的粗牙钢丝螺套和 14×1.25 以上的细牙钢丝螺套，用尖嘴钳上下弯曲安装柄就能从开槽处折断。



※ 拆柄

5、取出钢丝螺套

在安装过程中出现问题如跳牙或由于钢丝螺套使用时间过久需要取出，应当使用锥型带有刃口的卸套工具，对准手柄，用榔头猛击一下，用手加力按下手柄反螺纹旋转即可取出钢丝螺套，且不损伤底孔内螺纹。

附录:

不锈钢含义、特性及分类:

不锈钢指耐空气、蒸汽、水等弱腐蚀介质和酸、碱、盐等化学浸蚀性介质腐蚀的钢，又称耐蚀钢。实际应用中，常将耐弱腐蚀介质腐蚀的钢称为不锈钢，而将耐化学介质腐蚀的钢称为耐酸钢。由于两者在化学成分上的差异，前者不一定耐化学介质腐蚀，而后者则一般均具有不锈性。不锈钢的耐蚀性取决于钢中所含的合金元素。它们都含有 17 ~ 22% 的铬，11.65% 的铬是不锈钢含铬的最低界限，含铬低于 11.65% 的钢，一般不能叫不锈钢。较好的钢种还含有镍。添加钼可进一步改善大气腐蚀性，特别是耐氯化物大气的腐蚀。

特性：焊接性、耐腐蚀性、抛光性能、耐热性能。

不锈钢分类:

不锈钢常按组织状态分为：马氏体钢、铁素体钢、奥氏体钢、奥氏体-铁素体（双相）不锈钢及沉淀硬化不锈钢等。另外，可按成分分为：铬不锈钢、铬镍不锈钢和铬锰氮不锈钢等。

铁素体不锈钢

含铬 15% ~ 30%。其耐蚀性、韧性和可焊性随含铬量的增加而提高，耐氯化物应力腐蚀性能优于其他种类不锈钢，属于这一类的有 Cr17、Cr17Mo2Ti、Cr25、Cr25Mo3Ti、Cr28 等。铁素体不锈钢因为含铬量高，耐腐蚀性能与抗氧化性能均比较好，但机械性能与工艺性能较差，多用于受力不大的耐酸结构及作抗氧化钢使用。这类钢能抵抗大气、硝酸及盐水溶液的腐蚀，并具有高温抗氧化性能好、热膨胀系数小等特点，用于硝酸及食品厂设备，也可制作在高温下工作的零件，如燃气轮机零件等。

奥氏体不锈钢

含铬大于 18%，还含有 8% 左右的镍及少量钼、钛、氮等元素。综合性能好，可耐多种介质腐蚀。奥氏体不锈钢的常用牌号有 1Cr18Ni9、0Cr19Ni9 等。0Cr19Ni9 钢的 $W_c < 0.08\%$ ，钢号中标记为“0”。这类钢中含有大量的 Ni 和 Cr，使钢在室温下呈奥氏体状态。这类钢具有良好的塑性、韧性、焊接性、耐蚀性能和无磁或弱磁性，在氧化性和还原性介质中耐蚀性均较好，用来制作耐酸设备，如耐蚀容器及设备衬里、输送管道、耐硝酸的设备零件等，另

外还可用作不锈钢钟表饰品的主体材料。奥氏体不锈钢一般采用固溶处理，即将钢加热至 1050 ~ 1150℃，然后水冷或风冷，以获得单相奥氏体组织。

奥氏体 - 铁素体双相不锈钢

兼有奥氏体和铁素体不锈钢的优点，并具有超塑性。奥氏体和铁素体组织各约占一半的不锈钢。在含 C 较低的情况下，Cr 含量在 18%~28%，Ni 含量在 3%~10%。有些钢还含有 Mo、Cu、Si、Nb、Ti，N 等合金元素。该类钢兼有奥氏体和铁素体不锈钢的特点，与铁素体相比，塑性、韧性更高，无室温脆性，耐晶间腐蚀性能和焊接性能均显著提高，同时还保持有铁素体不锈钢的 475℃脆性以及导热系数高，具有超塑性等特点。与奥氏体不锈钢相比，强度高且耐晶间腐蚀和耐氯化物应力腐蚀有明显提高。双相不锈钢具有优良的耐孔蚀性能，也是一种节镍不锈钢。

沉淀硬化不锈钢

基体为奥氏体或马氏体组织，沉淀硬化不锈钢的常用牌号有 04Cr13Ni8Mo2Al 等。其能通过沉淀硬化（又称时效硬化）处理使其硬（强）化的不锈钢。

马氏体不锈钢

强度高，但塑性和可焊性较差。马氏体不锈钢的常用牌号有 1Cr13、3Cr13 等，因含碳较高，故具有较高的强度、硬度和耐磨性，但耐蚀性稍差，用于力学性能要求较高、耐蚀性能要求一般的一些零件上，如弹簧、汽轮机叶片、水压机阀等。这类钢是在淬火、回火处理后使用的。锻造、冲压后需退火。

表 11 常见不锈钢螺套牌号（成份及特性）

品名	特性
201	具有耐酸、耐碱，密度高、抛光无气泡、无针孔等特点
204	
304	作为用途广泛的钢，具有良好耐蚀性，耐热性，低温强度和机械特性。冲压、弯曲等热加工性好，无热处理硬化现象（无磁性，使用温度 -196℃~800℃）
316	因添加 Mo，故其耐蚀性、耐大气腐蚀性和高温强度特别好，可在苛酷的条件下使用。加工硬化性优（无磁性）
321	321 不锈钢其中的 Ti 作为稳定化元素存在，但它同时是热强钢种，在高温方面比 316L 要好的多。321 不锈钢在不同浓度、不同温度的有机酸和无机酸中，尤其是在氧化性介质中具有良好的耐蚀性能。321 不锈钢是 Ni-Cr-Ti 型奥氏体不锈钢，其性能与 304 非常相似，但是由于加入了金属钛，使其具有了更好的耐晶界腐蚀性及高温强度。由于添加金属钛，使其有效的控制了碳化铬的形成。321 不锈钢具有的优异的高温应力破裂（Stress Rupture）性能及高温抗蠕变性能（Creep Resistance）、应力机械性能都优于 304 不锈钢。适宜做高温下使用的焊接构件。
130M 202M	无磁，日本进口

表 12 本标准牌号与其他相近标准牌号对照

序号	本标准新牌号	旧牌号	ASTM	UNS	JIS	习惯用牌号
1	12Cr17Mn6Ni5N	1Cr17Mn6Ni5N	201	S20100	SUS201	201
2	04Cr17Mn8Ni5Cu2	-	-	-	-	201Cu
3	12Cr18Mn9Ni5N	1Cr18Mn8Ni5N	202	S20200	SUS202	202
4	10Cr18Mn9Ni5N	1Cr18Mn8Ni5N	202	S20200	-	130M、202M
5	Y06Cr17Mn6Ni6Cu2	-	XM-1	S20300	-	XM-1
6	12Cr16Mn8Ni3Cu3N	-	204Cu	S20430	-	204Cu
7	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	302	S30200	SUS302	302
8	Y12Cr18Ni9	Y1Cr18Ni9	303	S30300	SUS303	303
9	Y12Cr18Ni9Cu3	Y1Cr18Ni9Cu3	-	-	SUS303Cu	303Cu
10	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	304	S30400	SUS304	0Cr18Ni9、304、SUS304
11	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	304L	S30403	SUS304L	00Cr19Ni10、304L、SUS304L
12	04Cr19MnNi10	-	-	-	-	304M
13	04Cr18Mn2Ni8	-	-	-	-	304M2
14	04Cr19Mn2Ni9	-	-	-	-	304M3
15	08Cr19Ni9	-	304H	S30409	-	304H
16	06Cr19Ni9N	0Cr19Ni9N	304N	S30451	SUS304N1	304N、SUS304N1
17	022Cr18Ni10N	00Cr18Ni10N	304LN	S30453	SUS304LN	304LN
18	10Cr18Ni12	1Cr18Ni12	305	S30500	SUS305	305、SUS305
19	16Cr23Ni13	2Cr23Ni13	309	S30900	-	309
20	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	309S	S30908	SUS309S	309S、SUS309S
21	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	310S	S31008	SUS310S	310S、SUS310S
22	20Cr25Ni20Si2	2Cr25Ni20Si2	314	S31400	-	314
23	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	316	S31600	SUS316	316、SUS316
24	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	316L	S31603	SUS316L	316L、SUS316L
25	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	316LN	S31653	SUS316LN	316LN
26	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	317	S31700	SUS317	317、SUS317
27	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	317L	S31703	SUS317L	317L、SUS317L
28	06Cr17Ni12Mo2Ti	0Cr18Ni12Mo2Ti	-	S31635	SUS316Ti	316Ti
29	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	321	S32100	SUS321	321、SUS321
30	015Cr21Ni26Mo5Cu2	-	904L	N08904	-	904L
31	10Cr17	1Cr17	430	S43000	SUS430	430
32	04Cr11Nb	-	-	S40940	-	409Nb
33	07Cr17Ni7A1	0Cr17Ni7A1	631	S17700	SUS631J1	0Cr17Ni7A1、631、SUS631J1
34	03Cr21Ni1MoCuN	-	-	S32101	-	S32101
35	022Cr23Ni4MoCuN	00Cr23Ni4N	2304	S32304	-	00Cr23Ni4N、S32304

