

12. 挤压丝攻使用相关

挤压丝攻是以塑型加工的方法加工内螺纹用的工具。近年随着被削材的多样化、零件的轻薄短小化，挤压丝攻被广泛使用并获得好评，相较于切削丝攻，具有以下特点。

〈挤压丝攻的特长〉

- **无屑攻牙** 因不会产生切屑，最适用在盲孔攻牙，且节省了切屑处理程序。
- **不易折损** 因不需要排屑用之沟槽，因此螺丝攻的芯径较大，也无切屑之干扰，所以不易折损。
- **内螺纹中径精度高** 因内螺纹是以挤压塑型而成，所以内螺纹表面光滑，中径尺寸安定。
- **攻牙效率高使用寿命长** 不具有会因为切削而磨损的刀刃，因此比切削式丝攻更适合高速加工，且使用寿命也较长。若施以氧化、氮化、TiN、TiCN处理，其使用寿命可延长至2~20倍。

〈挤压丝攻使用时之注意事项〉

- 攻牙扭力比切削式丝攻大 2~3 倍。
- 仅限于加工延展性佳的材料。
- 底孔径的误差范围，仅约为牙距的 5%，比切削式丝攻更需严格管理底孔径。
- 与切削式丝攻加工相比，内螺纹孔面易产生毛边，因此要依状况，在孔面施行倒角加工。
- 需注意切削油的选择，应采用抗摩擦性的油剂，减少溶着发生。
- 内螺纹牙顶上，会产生 U 字形缺口，使用切削式丝攻，则不会有此情形。

〈「YAMAWA挤压丝攻」的选用〉

- **挤压丝攻的种类** 因以标准品为始，到作为用途向的非铁合金用、钢铁合金用以及施以表面处理的专用丝攻一应俱全。为了提升使用寿命，生产依材料的特性与运用物理蒸镀法加工之氮化钛、碳氮化钛之产品。更有不需添加切削油，就可攻牙的免油挤压丝攻，不仅符合环保要求，产品性能也相当优越。
- **螺丝攻的材料** 材料采用SKH58改良材料，作为标准材料，并兼具耐磨耗性及高韧性，也使用SKH56制作高寿命的产品，也有运用SKH10粉末高速钢来制作最耐磨耗的产品。
- **精度等级相关** 挤压丝攻的精度等级，是按照ANSI GH级的G级规范，中径的公差为12.7μm，呈阶梯式上升，因为挤压塑型的方式，会依被削材的种类和底孔径而不同，所以为了取得最适当的内螺纹尺寸，本公司备有加大精度2~3等级的产品。
- **吃入部相关** 盲孔加工用之挤压丝攻，吃入部有2牙(B)，通孔加工用之挤压丝攻，吃入部有4牙(P)，原则上吃入部的牙数长短，会影响攻牙扭力值及刀具的使用寿命。但攻牙条件及加工状况也会影响刀具寿命，所以不可一概而论。

〈底孔径尺寸与「内螺纹形状」和「咬合率」的关系〉

标准咬合高度与实际咬合高度的百分比，称为咬合率。

下图为不同底孔径，所形成的「内螺纹形状」和「咬合率」的变化。

攻牙时，必须考虑「咬合率」设定底孔径尺寸。

攻牙时，在容许范围内加大底孔尺寸，可减少塑形面积，丝攻的攻牙负担减轻，达到减少磨耗/损伤的效果。

S50C 切削内螺纹内径形状		铝挤压内螺纹内径形状	
M24x3 6H(2级)内螺纹内径公差 φ20.752 ~ φ21.252		M25x2 6H(2级)内螺纹内径公差 φ22.835 ~ φ23.210	
【S50C 切削内螺纹①】 M24x3 底孔径：φ20.652 内螺纹内径公差NG 饱和度：103.1%		【铝挤压内螺纹①】 M25x2 底孔径：φ23.903 加工完成的内螺纹内径：22.723mm 内螺纹内径公差NG 饱和度：105.2%	
【S50C 切削内螺纹③】 M24x3 底孔径：φ21.000 内螺纹内径公差中间 饱和度：92.4%		【铝挤压内螺纹③】 M25x2 底孔径：φ24.042mm 加工完成的内螺纹内径：23.067mm 内螺纹内径公差中间 饱和度：89.3%	
【S50C 切削内螺纹⑤】 M24x3 底孔径：φ21.352 内螺纹内径公差NG 饱和度：81.5%		【铝挤压内螺纹⑤】 M25x2 底孔径：φ24.240mm 加工完成的内螺纹内径：23.462mm 内螺纹内径公差NG 饱和度：71.0%	

12. 挤压丝攻使用相关

〈螺丝攻的使用条件〉

○ 各类被削材的攻牙速度和切削油使用建议

被削材		攻牙速度 (m/min)	用切削油*
铝以及铝合金	铝压铸材	15~25	不水性N1种4号 不水性N3种8号
	抽引材、滚轧材、压铸材	25~35	
锌及锌合金	铝压铸材	15~25	
	抽引材、滚轧材、压铸材	25~35	
铜	滚轧材、压铸材	25~35	
黄铜	抽引材、滚轧材	25~35	
钢	软钢、中碳钢、不锈钢	6~15	不水性N3种8号 不水性N4种8号
	快削刚、电磁软钢	15~25	

※：JIS表示选用标准

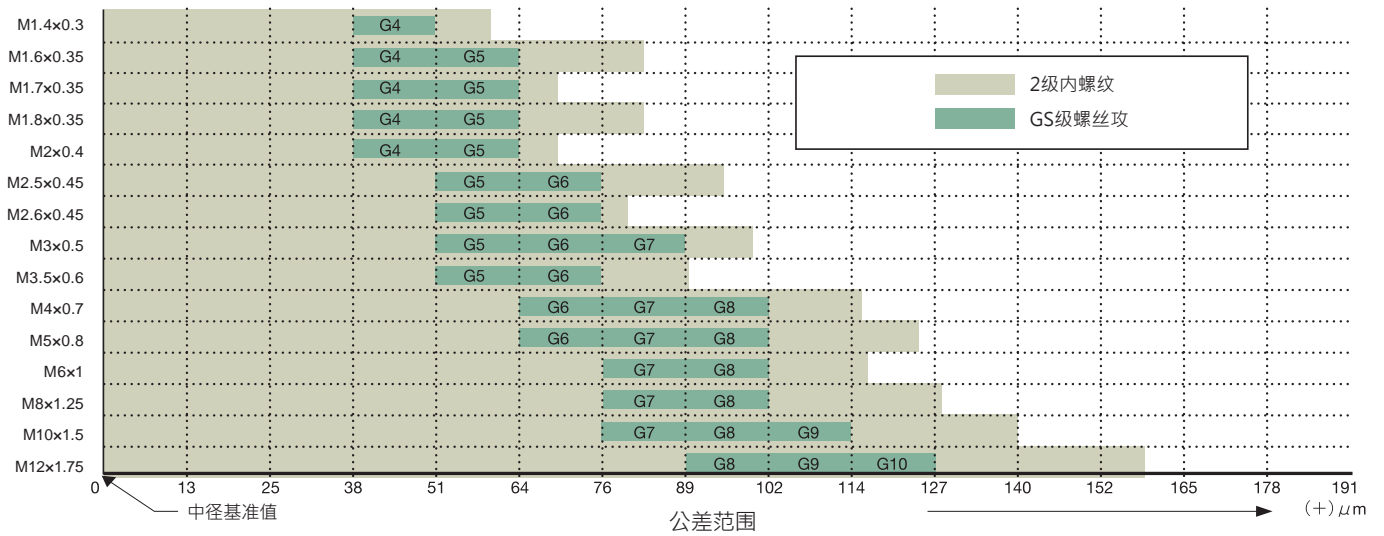
备注：攻牙速度会被螺丝攻的种类、吃入部的牙数、被削材的种类、底孔的形状及切削油等的使用条件所影响，在设定时必须十分注意。

〈挤压丝攻的精度等级〉

■ 关于 YAMAWA 挤压丝攻的 G 级精度

- G级就是ANSI螺丝攻GH级，以公差0.0005英寸(12.7μm)为1等级，呈阶梯式上升，设定其精度范围。
- G级精度的上限，是以其级数X12.7 (μm) 所得之数值，将小数点第一位四舍五入取整数，为其上限。
- G级精度的下限，是以下一精度的上限作为下限(计算方式如前项说明)。
- 因此公差依尺寸分为12μm与13μm两种。

■ 2级内螺纹与推荐挤压丝攻 G 级的中径公差范围比较表



■ 袖珍螺纹用挤压丝攻GS级精度等级

- GS级是袖珍螺纹用挤压丝攻专用的等级。

4H5内螺纹和袖珍螺纹用挤压丝攻GS级中径公差范围比较表。

