

Fdrill 热熔钻操作说明书

目录

一、热熔钻头的分类

二、使用热熔钻所需配置的设备 and 工具

三、手动进给推荐操作步骤

四、热熔钻使用注意事项

五、热熔钻加工工艺参数

六、影响热熔钻使用寿命的因素

表格 1: 热熔钻螺纹参数表

表格 2: 不同材料厚度热熔钻使用参数

表格 3: 热熔钻使用范例（加工 2mm 低碳钢）

表格 4: 热熔钻最大穿透厚度

表格 5: 挤压丝锥攻丝转速

表格 6: 热熔钻头加工工件测试分析

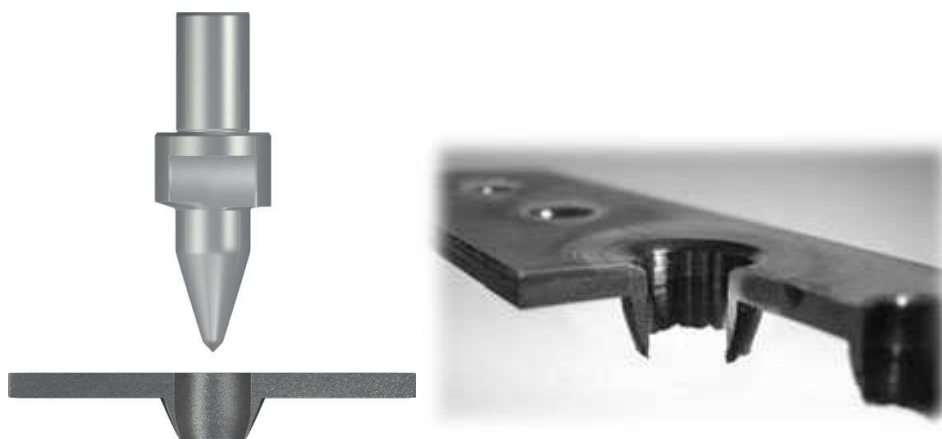
一、热熔钻头的分类

1、根据工件的表面要求，Fdrill 热熔钻头分为“**标准型热熔钻（圆口型热熔钻）**”和“**平口型热熔钻（划平型热熔钻）**”：

标准型热熔钻（圆口型热熔钻）：热熔钻穿透工件拉伸成形衬套的同时在工件表面形成一个凸环，此凸台适合做螺纹密封或螺母垫圈



平口型热熔钻（划平型热熔钻）：热熔钻头的中间台阶部分磨有铣刀刃口，热熔钻穿透工件拉伸形成衬套的同时把工件表面凸环切掉（铣平并倒角），使工件表面平滑



2、根据工件的厚度，Fdrill 热熔钻分为**短钻**和**长钻**

短钻：用于常用的薄壁件。适用于穿透工件厚度在0.8mm -3mm。钻头圆柱体部分较短，挤压成型后形成的孔成圆锥形，可使攻牙强度增强。

长钻：用于较厚的工件，或需要加工直孔的情况。适用于穿透工件厚度大于3mm -12mm。钻头圆柱体部分较长，挤压成型后形成的孔更长。



二、使用热熔钻需配置的设备及工具

1、**机床配置：**普通钻床、摇臂钻、铣床及 NC/CNC 加工中心都适合于热熔钻，通常要求主轴电机功率1.5KW - 3.0KW，转速1,000RPM - 3,500RPM。

2、工具配置：

1.Fdril 热熔钻头 2.挤压丝锥 3.散热刀柄和夹头 4.热熔钻专用热熔膏 5.挤压丝攻专用丝攻油 6.专用扳手一套



三、手动进给推荐操作步骤

1. 根据产品加工需要正确选择热熔钻（孔径和类型）
2. 选用推荐的功率和转速
3. 使用推荐的散热刀柄
4. 正确将夹头旋入散热刀柄的锁紧螺母并装入刀柄
5. 将热熔钻头装入夹头并锁紧（定期检查和调整刀具的夹紧力）
6. 将散热刀柄接入钻床
7. 将加工工件紧固在工作台上
8. 确保工件和热熔钻之间的合适运行范围（正确地设置起始和终止的位置）
9. 正确选择转速
10. 正确选择钻孔深度
11. 按照材料和厚度选用推荐的进给速度
12. 新钻头首次使用时，加少量热熔膏于钻头上
13. 双手同时下压两支手柄，保持规则匀速的进给速度，不可停顿
14. 当热熔钻头底部到达工件表面，柔和并迅速放松手柄
15. 注意观察钻孔时间和钻头颜色（正确操作时热熔钻头呈暗红色，颜色呈鲜红色或黄色说明热熔钻头过热、转速过快）
16. 注意调节转速、进给深度和进给速度（步骤 9, 10, 11）。温度过高：降低转速或提高进给速度，或二者
17. 注意：
 - 一，新钻头首次使用时，加少量热熔膏于旋转的热熔钻头上；每钻好一个孔，加少量热熔膏于旋转的热熔钻头上，保持 10 个孔。
 - 二，此后，每钻 2-3 个孔后，加少量热熔膏于旋转的热熔钻头上。
 - 三，每次攻丝前，加少量攻丝油于旋转的挤压丝锥上。

安全提示：

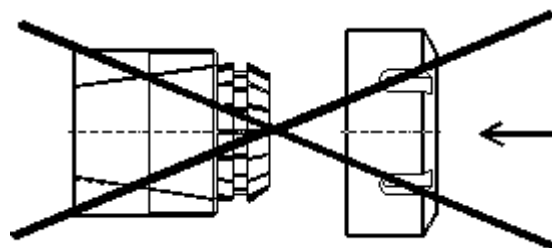
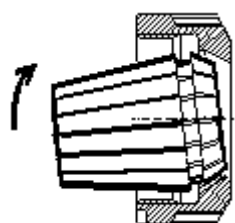
1. 热熔钻操作过程中需始终配戴安全手套和护目镜；
2. 在工件没有冷却之前请不要用手直接触摸；
3. 平口型热熔钻操作时因有切屑飞出请穿防护服。

散热刀柄和夹头的安装

正确



错误

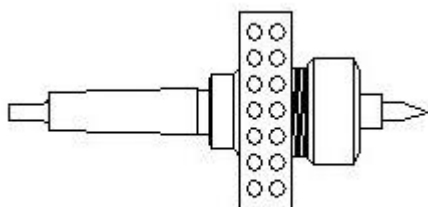


首先将夹头旋入刀柄螺母, 然后再将螺母与刀柄旋接

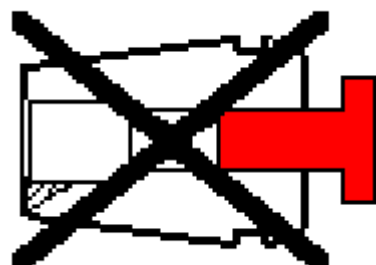
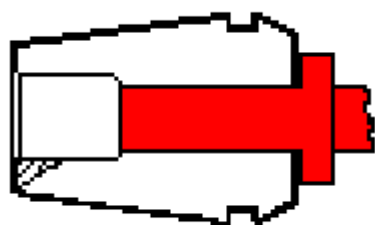
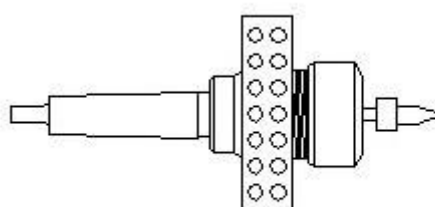
不可将夹头直接装入刀柄

热熔钻头的安装

正确



错误



将热熔钻头钻柄部完全插入夹头内

不可只将部分钻柄插入夹头

注意：平口型热熔钻的操作

- 将会产生一条小钻屑，这条钻屑很烫，请穿防护服，旁人切勿靠近！
- 在进行平口型钻头操作过程中，只需在切削开始时，进行瞬间加速进给。瞬间加速进给将会大大延长刀具使用寿命。
- 通过观察钻屑的长度和形状，可以确定操作的准确性。



钻屑长而细，错误

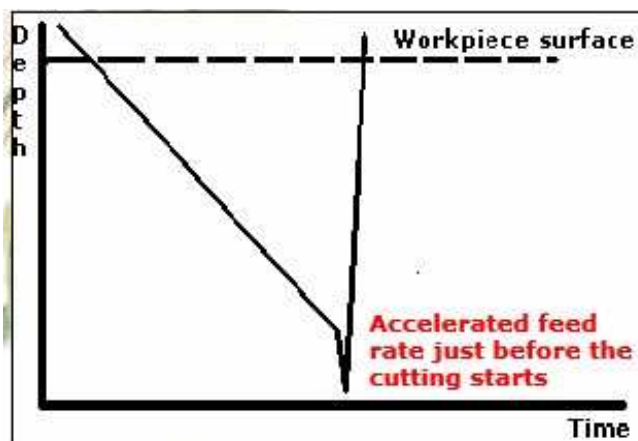
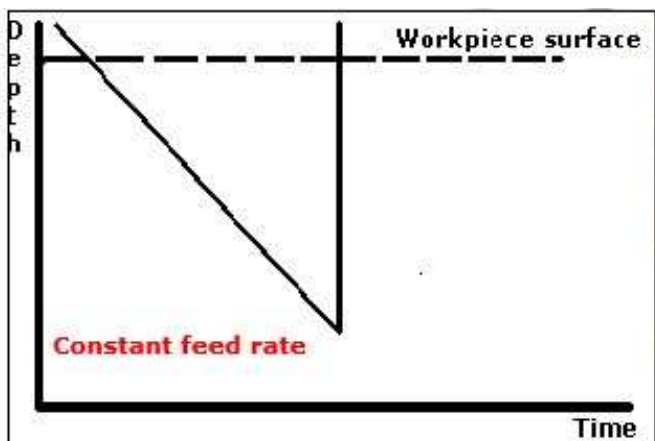


钻屑短而粗，正确

正确进行瞬间加速，将大大延长热熔钻头使用寿命

在平口型热熔钻头的最后切削刮平操作时，进给速度需增加到约 3000 mm/分钟，如下图所示（左图是圆口或标准热熔钻，右图是平口热熔钻）。

这样可以保证热熔钻在最少的旋转次数下台阶表面可以铣平去除干净，热熔钻头的磨损也最少，钻头使用寿命自然提高很多。



四、热熔钻使用注意事项

1. 热熔钻头是由很脆的硬质合金制成，容易断裂，使用时须小心，不要掉落在地上，也不要用任何物品敲击钻头。平口型热熔钻头的刃口部分很脆弱，请注意保护。
2. 工件材料：热熔钻适用于加工工件孔径 1.8-32mm，壁厚 0.5~12.5mm 的多种金属材料，如钢（抗拉强度小于 700N/mm²）、不锈钢、钛、铝、铜、紫铜、黄铜（Zn 含量低于 40%）、铝合金（si 含量低于 0.5%）等。如果材料越厚、越硬，热熔钻头使用寿命越短。
3. 对钻床的要求：只要能满足功率和转速的要求，绝大部分品质好一点的钻床、铣床和 CNC 加工中心等都适合热熔钻加工。与传统加工工艺相比，热熔钻加工需要更高的转速，孔径的大小、材料的厚度及材料本身的不同都影响到转速的确定。
4. 被加工的工件材料要一直夹紧。
5. 热熔钻的刀柄和夹头，如果没有专用散热器，可使用压缩空气降温。



6. **热熔膏**：热熔钻在工作时，瞬间产生 600° C 以上的高温，特制的热熔膏能延长钻头的使用寿命，改善圆柱体内表面的质量，产生清洁的和令人满意的边缘形状。可以手工涂抹热熔膏，也可以自动喷淋润滑油。不要采用传统冷却液润滑热熔钻头，这样可能导致热熔钻断裂。因一般油脂无法达到高温，必须使用特别开发的热熔钻头专用的热熔膏。不要将润滑剂添加在工件材料上，热熔膏必须涂在热熔钻头工作部位上。
7. 热熔钻头不要停留在孔的底部。一旦孔钻好后，就要立即将热熔钻头移出。否则，当孔冷却收缩后，可能导致钻头被卡住或断裂。
8. 钻床主轴不稳定会造成钻头伤害，不要再钻不完整的孔，因孔已收缩。同一孔因故未完成，不可再行钻孔，必须放弃。
9. 不要用长钻来钻薄的材料。加工很薄的材料建议采用标准短钻或平口短钻，这样可以得到更好的加工效果。

注意看下图（图中壁厚都一样）



Short



Short/Flat

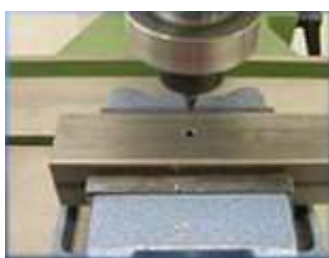


Long



Long/Flat

10. 导引孔（预制孔、底孔）



在加工很厚的材料或者大直径的热熔钻头时，建议先钻预制孔。需要钻一个圆锥形的预孔以最大化保证钻头的接触面积。预制孔可以缩短钻孔时间，可以控制钻孔时的温度，减少高温的形成。通过预先钻削一个小预制孔可以减少轴向力，也可以减小圆柱体的高度，还可以在圆柱体的最末端产生一个光滑的边缘，还可以避免薄壁（小于

1.5毫米) 工件的弯曲变形。



11. 带槽钻尖型热熔钻头 (头部带切削刃), 推荐用于加工表面涂层的工件材料。因为这种钻尖有助于在钻削加工开始时去除覆盖在工件表面上如油漆、镀锌等任何妨碍钻孔的覆盖层。这个切削刃用来还有助于防止薄壁工件在钻头向下的压力作用下可能产生的变形。带有切削刃的钻头使钻孔变得很轻松, 由于切削刃的存在, 可适当减小钻孔时的轴向力, 适用于: 因工件厚度较薄而在钻孔时容易弯曲; 硬度较小的材料。

12. 在钻孔过程的任何时间点上, 都不要停止运转。

13. 确保热熔钻头旋转的方向是否正确。

14. 在攻丝时, 选用攻丝油。推荐采用挤压丝锥, 这种螺纹不是通过切削而是通过挤压形成的, 因此具有较高的拉伸强度和扭矩值。如果使用普通切削丝锥容易切破衬套, 而且要求的底孔孔径和深度不同, 热熔钻需要另外订做。

五、热熔钻加工工艺参数

热熔钻工作原理是靠摩擦热和进给压力使材料产生变形和位移。而摩擦产生的热量与轴向压力、转速、电机功率和进给率等有关。

1.轴向压力 (Axial force): 最大轴向力与热熔钻的直径和工件材料的硬度成正比。随着温度的升高,需要的轴向力降低,进给速度加快。如果轴向压力不够,产生的温度不高,轴衬就无法形成,所需时间要很长,而且热熔钻头的寿命会缩短。

2.转速 (Spindle Speed): 为延长热熔钻的使用寿命,转速应尽可能的慢。转速的选择受材料厚度以及材料类型的影响。厚的不锈钢和高碳钢要求较低的转速,通常热熔钻的使用寿命也较短。不锈钢导热性较低,转速应降低15%。一般来说,较软的材料(如有色金属),需要更高的转速:材料越软要求的转速越高。

3.电机功率 (Motor Power): 要生成所需的轴向压力和扭矩,机器输出足够的功率是必不可少的。所需功率和热熔钻头的直径成正比。如果电机功率太低会导致主轴失速,热熔钻头会卡在工件材料里面,有可能导致热熔钻头折断。

4.进给速度/钻孔时间周期 (Feed rate/Cycle time)

功率、轴向压力和转速的波动最终影响到钻孔时间周期。基本原则就是:工件材料要加热到成塑性状态才能形成衬套效果。如果进给速度过高,在没加热之前钻头就会把工件材料钻穿,这样会导致钻孔部位变形以及衬套边缘粗糙和撕裂。如果进给速度太慢,由于钻孔时间的延长,热量会持续增加,这样会导致热熔钻头寿命缩短。

在绝大多数情况下,每转要求的固定进给速度是0.1mm。平口热熔钻在刮平上面的凸台时需要瞬间增加进给速度。加工大直径的孔或很厚的材料,最好采用多步骤的进给方案。

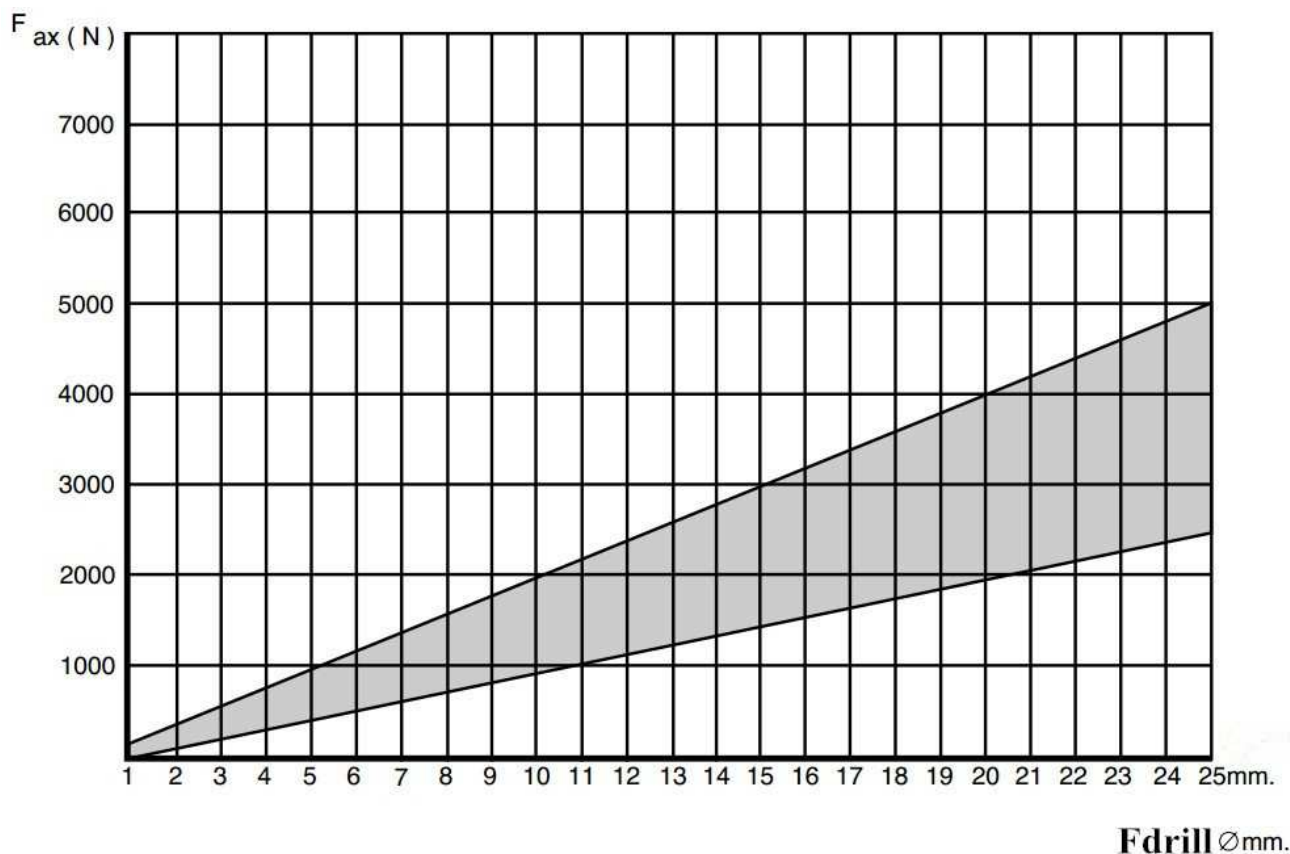
为了监控钻孔时间周期(单位:秒),有一个原则可以遵循:

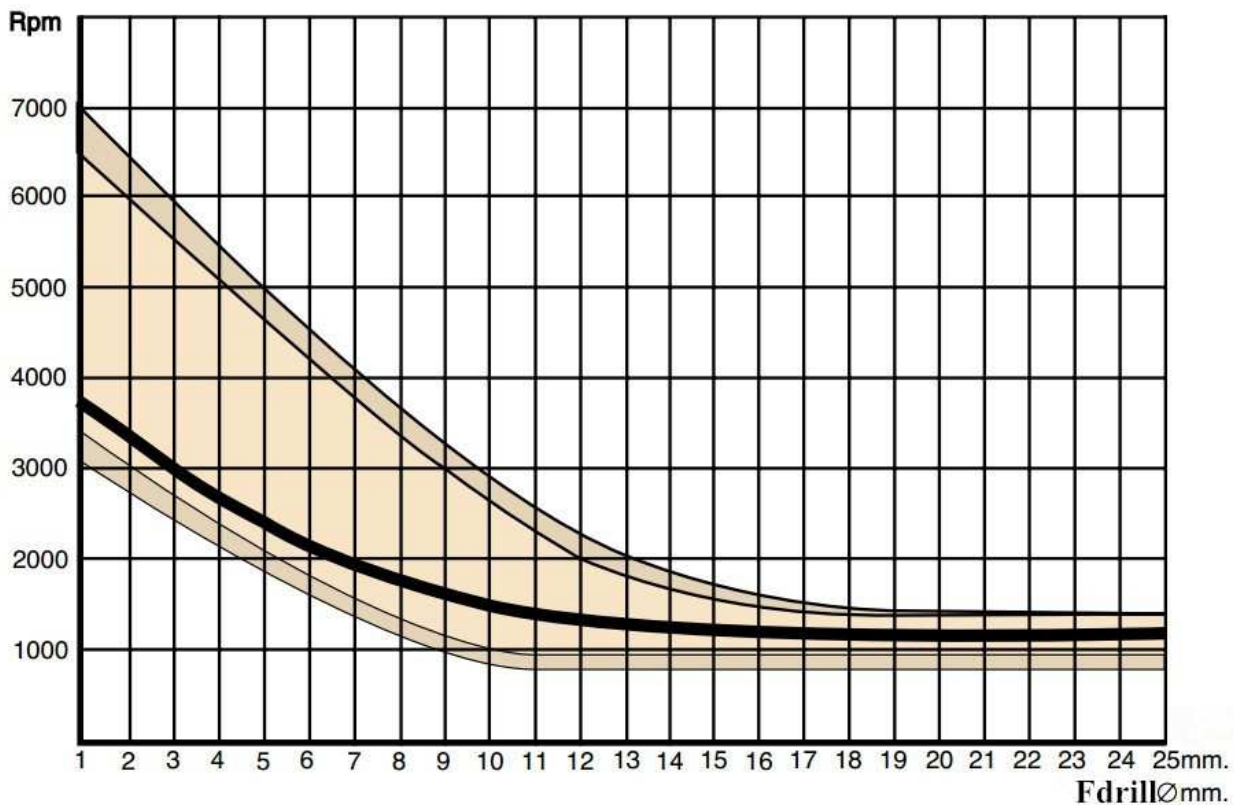
直径2-8mm: 1+材料壁厚(mm)*1

直径8-15mm: 1.5+材料壁厚(mm)*1.5

直径15-20mm: 2+材料壁厚(mm)*2

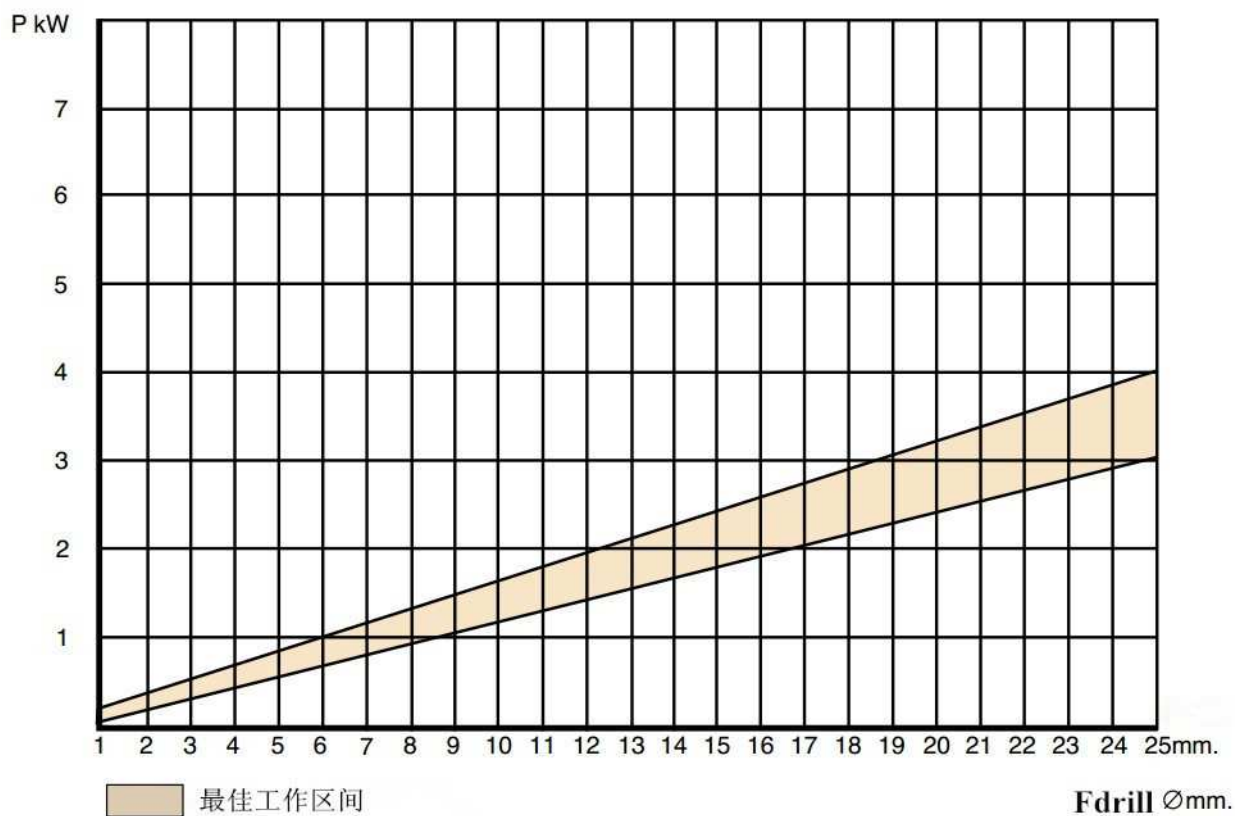
以下图表是针对2mm 低碳钢所用参数:





最佳区域
 周边区域, 钻头磨损较多

最理想



最佳工作区间

六、影响热熔钻使用寿命的因素

1. 热应力（工作温度）

尽管热熔钻头机械强度仍可保持在高温下工作，但材料对于热应力仍然敏感，所以必须避免温度急速升高或降低。注意观察钻头工作温度，钻头呈暗红色为最佳；否则应调节转速和进给速度，必要时加压缩空气降温（不能使用水冷），使钻头保持暗红色。避免钻孔时间过长，避免钻头停在孔的底部。

2. 物理应力

热熔钻是由很硬但是很脆的硬质合金制成，容易断裂。操作时须注意不要掉落在地上，不要用硬的物件敲打钻头。尽可能不要在焊接部位钻孔，避免在钻头上施加径向压力，确保在工件上垂直钻孔。

3. 扭矩稳定性

热熔钻不耐震，故不能以尖端快速接触材料，而稳定的加压（合适的进给速度）非常重要。在穿透材料时，需避免挠出效应发生，压力必须减少很多，否则会造成力量不相称，硬质合金在此种情况下会产生不均匀疲劳效应。

4. 工件材质类型

加工不同硬度和材质的工件材料，热熔钻的使用寿命也不同；加工软的材料，如铜、铝，热熔钻使用寿命长一些；加工不锈钢，使用寿命短一些。加工厚的材料和大直径的孔，热熔钻头寿命短一些。

5. 带散热盘的夹紧刀柄和夹头

Fdrill 热熔钻专用特殊散热夹具（包括刀柄和夹头）可以分散从热熔钻头上传递的热量，防止您的钻床设备因高温受到损害。另外，从散热盘上散发的压缩空气可以调节极端条件下的温度。

6. 不稳定的机床主轴

使用热熔钻对于钻床有同轴精度要求，钻床主轴不稳定会造成热熔钻头伤害，确保采用一台稳定的机床。安装热熔钻时应夹紧钻头，以免热熔钻头不同轴晃动而导致断裂。

7. 工件未夹紧

在钻孔之前，一定要确保要工件被夹紧，不能松动，否则会造成热熔钻头断裂。

8. 重新钻孔

不要再钻不完整的孔，因孔已收缩。同一孔因故未完成，不可再行钻孔，必须放弃。

9. 正常磨损

随着使用时间的推移，热熔钻头会磨损，导致钻孔的尺寸变小。要定期检查孔的尺寸。每个钻头要定期计算钻孔数量来帮助发现正常磨损情况。

10. 过度磨损

已经磨损了的夹头或者不正确安装夹头都可能造成热熔钻头过度磨损或断裂。避免钻头在底部停留过久（尤其是平口型热熔钻），停留过久会造成钻头过度磨损。

11. 润滑剂（热熔膏）

热熔膏能延长热熔钻头使用寿命，每钻1-5个孔涂一次。

12. 工件杂质聚积

热熔钻使用一段时期后，表面会有磨损，钻头上会附着一些热熔膏和工件杂质。如果热熔钻头表面聚积多余工件材质，会导致钻孔的孔径过大。为确保加工工件的准确，提高热熔钻的使用寿命，可将热熔钻夹在车床或铣床夹头上，用研磨膏修磨即可。多余工件材质可以用金刚石挫刀和砂纸去除。

13. 加工参数

电机功率、轴向压力、转速和进给速度都会影响到热熔钻的使用寿命。确保遵照推荐的加工参数表来使用以尽量延长钻头寿命。

15. 平口热熔钻产生的切屑

使用平口型热熔钻会产生一条小切屑。在钻下一个孔时必须确保这条切削没有粘在钻头上面。

表格 1: 热熔钻螺纹参数表

Metric thread 公制粗牙 (M)		
Thread 螺纹	Pitch/mm 螺距/mm	热熔钻直径
M2	0.4	1.8
M2.5	0.45	2.3
M3	0.5	2.7
M4	0.7	3.7
M5	0.8	4.5
M6	1	5.3(5.4)
M8	1.25	7.3(7.4)
M10	1.5	9.2
M12	1.75	10.9
M14	2	13
M16	2	14.8
M18	2.5	16.7
M20	2.5	18.7

Metric thread fine 公制细牙 (M)		
Thread 螺纹	Pitch/mm 螺距/mm	热熔钻直径
M4	0.5	3.8
M5	0.5	4.3
M6	0.75	5.6
M6	0.5	5.8
M8	1	7.5
M8	0.75	7.6
M10	1.25	9.3
M10	1	9.5
M12	1.5	11.2
M12	1	11.5
M14	1.5	13.2
M16	1.5	15.2
M16	1	15.5
M18	1.5	17.2
M20	1.5	19.2
M20	1	19.5

BSP thread 英制管牙		
Thread 螺纹	Thread per inch 螺纹/英寸	热熔钻直径
G 1/16"	28	7.3
G 1/8"	28	9.2
G 1/4"	19	12.4
G 3/8"	19	15.9
G 1/2"	14	19.9
G 3/4"	14	25.4
G 1"	11	31.9

US thread UNC 美制粗牙 (英寸)		
Thread 螺纹	Thread per inch 螺纹/英寸	热熔钻直径
No. 4	40	2.5
No. 5	40	2.9
No. 6	32	3.1
No. 8	32	3.8
No. 10	24	4.3
No. 12	24	4.9
1/4	20	5.7
5/16	18	7.2
3/8	16	8.7
7/16	14	10.2
1/2	13	11.7
9/16	12	13.2
5/8	11	14.7
3/4	10	17.8

US thread UNF 美制细牙 (英寸)		
Thread 螺纹	Thread per inch 螺纹/英寸	热熔钻直径
No. 4	48	2.6
No. 5	44	2.9
No. 6	40	3.2
No. 8	36	3.9
No. 10	32	4.4
No. 12	28	5
1/4	28	5.9
5/16	24	7.4
3/8	24	9
7/16	20	10.4
1/2	20	12.1
9/16	18	13.6
5/8	18	15.2
3/4	16	18.3

US thread NPT 美制管牙		
Thread 螺纹	Thread per inch 螺纹/英寸	热熔钻直径
1/16"	27	7
1/8"	27	9.4
1/4"	18	12.4
3/8"	18	15.8
1/2"	14	19.6
3/4"	14	24.9
1"	11.5	31.4

表格2：不同材料厚度热熔钻使用参数

螺牙孔径	热熔钻 孔径 mm	1mm 壁厚材料			1.5mm 壁厚材料			2mm 壁厚材料			2.5mm 壁厚材料		
		转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min	转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min	转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min	转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min
M2	1.8	3400	0.5	100	3400	0.5	80	3200	0.5	80	3200	0.6	80
M2.5	2.3	3400	0.5	100	3400	0.5	80	3200	0.5	80	3200	0.6	80
M3	2.7	3200	0.6	120	3200	0.6	100	3000	0.6	100	3000	0.6	100
M4	3.7	3000	0.7	120	2800	0.7	120	2600	0.7	120	2600	0.7	120
M4x0.5	3.8	3000	0.7	120	2800	0.7	120	2600	0.7	120	2600	0.7	120
M5	4.5	2800	0.8	150	2800	0.8	150	2500	0.8	150	2500	0.8	150
M5x0.5	4.8	2800	0.8	150	2800	0.8	150	2500	0.8	150	2500	0.8	150
M6	5.3	2800	1	150	2600	1	150	2400	1	150	2400	1	150
M6x0.75	5.6	2800	1	150	2600	1	150	2400	1	150	2400	1	150
M6x0.5	5.8	2800	1	150	2600	1	150	2400	1	150	2400	1	150
M8	7.3	2800	1.3	150	2400	1.3	150	2200	1.3	150	2200	1.3	150
M8x1	7.5	2800	1.3	150	2400	1.3	150	2200	1.3	150	2200	1.3	150
M8x0.75	7.6	2800	1.3	150	2400	1.3	150	2200	1.3	150	2200	1.3	150
M10	9.2	2400	1.5	150	2200	1.5	150	2000	1.5	150	2000	1.5	150
M10x1.25	9.3	2400	1.5	150	2200	1.5	150	2000	1.5	150	2000	1.5	150
M10x1	9.5	2400	1.5	150	2200	1.5	150	2000	1.5	150	2000	1.5	150
M12	10.9	2200	1.7	150	2000	1.7	150	1800	1.7	150	1800	1.7	150
M12x1.5	11.2	2200	1.7	150	2000	1.7	150	1800	1.7	150	1800	1.7	150
M12x1	11.5	2200	1.7	150	2000	1.7	150	1800	1.7	150	1800	1.7	150
M14	13				1800	2	150	1600	2	150	1600	2	150
M14x1.5	13.2				1800	2	150	1600	2	150	1600	2	150
M16	14.8				1600	2.2	150	1400	2.2	150	1400	2.2	150
M16x1.5	15.2				1600	2.2	150	1400	2.2	150	1400	2.2	150
M18	16.7				1600	2.5	150	1400	2.5	150	1400	2.5	150
M18x1.5	17.3				1600	2.5	150	1400	2.5	150	1400	2.5	150
M18x1	17.5				1600	2.5	150	1400	2.5	150	1400	2.5	150
M20	18.7				1600	2.7	150	1200	2.7	150	1200	2.7	150
M20x1.5	19.2				1600	2.7	150	1200	2.7	150	1200	2.7	150
M20x1	19.5				1600	2.7	150	1200	2.7	150	1200	2.7	150
G1/8	9.2				2200	1.5	150	2000	1.5	150	2000	1.5	150
G1/4	12.4				1800	2	150	1600	2	150	1600	2	150
G3/8	15.9				1600	2.2	150	1400	2.2	150	1400	2.2	150
G1/2	19.9				1400	3	150	1200	3	150	1200	3	150
G3/4	25.4				1400	3.5	150	1000	3.5	150	1000	3.5	150

螺牙孔径	热熔钻	3mm 壁厚材料			3.5mm 壁厚材料			4mm 壁厚材料			4.5mm 壁厚材料		
		转速	功率	进给	转速	功率	进给	转速	功率	进给	转速	功率	进给
M 公制粗牙	孔径 mm	Rpm	kW	mm/min	Rpm	kW	mm/min	Rpm	kW	mm/min	Rpm	kW	mm/min
M x 公制细牙		M2	1.8	3000	0.6	80							
M2.5	2.3	3000	0.6	80									
M3	2.7	3000	0.8	100									
M4	3.7	2600	0.8	120	2400	1	100	2400	1.3	100			
M4x0.5	3.8	2600	0.8	120	2400	1	100	2400	1.3	100			
M5	4.5	2400	1	120	2400	1	120	2200	1.3	100	2200	1.5	100
M5x0.5	4.8	2400	1	120	2400	1	120	2200	1.3	100	2200	1.5	100
M6	5.3	2200	1	150	2200	1.3	150	2000	1.3	120	2000	1.5	120
M6x0.75	5.6	2200	1	150	2200	1.3	150	2000	1.3	120	2000	1.5	120
M6x0.5	5.8	2200	1	150	2200	1.3	150	2000	1.3	120	2000	1.5	120
M8	7.3	2200	1.3	150	2000	1.3	150	2000	1.5	120	1800	2	120
M8x1	7.5	2200	1.3	150	2000	1.3	150	2000	1.5	120	1800	2	120
M8x0.75	7.6	2200	1.3	150	2000	1.3	150	2000	1.5	120	1800	2	120
M10	9.2	2000	1.5	150	2000	1.5	150	1800	2	120	1800	2	120
M10x1.25	9.3	2000	1.5	150	2000	1.5	150	1800	2	120	1800	2	120
M10x1	9.5	2000	1.5	150	2000	1.5	150	1800	2	120	1800	2	120
M12	10.9	1800	1.7	150	1800	1.7	150	1800	2	120	1600	2	120
M12x1.5	11.2	1800	1.7	150	1800	1.7	150	1800	2	120	1600	2	120
M12x1	11.5	1800	1.7	150	1800	1.7	150	1800	2	120	1600	2	120
M14	13	1600	2	150	1600	2	150	1600	2.5	120	1600	2.5	120
M14x1.5	13.2	1600	2	150	1600	2	150	1600	2.5	120	1600	2.5	120
M16	14.8	1400	2.2	150	1400	2.2	120	1400	2.5	120	1400	2.5	120
M16x1.5	15.2	1400	2.2	150	1400	2.2	120	1400	2.5	120	1400	2.5	120
M18	16.7	1400	2.5	150	1400	2.5	120	1400	3	120	1400	3	120
M18x1.5	17.3	1400	2.5	150	1400	2.5	120	1400	3	120	1400	3	120
M18x1	17.5	1400	2.5	150	1400	2.5	120	1400	3	120	1400	3	120
M20	18.7	1200	2.7	150	1200	2.7	120	1200	3	120	1200	3	150
M20x1.5	19.2	1200	2.7	150	1200	2.7	120	1200	3	120	1200	3	150
M20x1	19.5	1200	2.7	150	1200	2.7	120	1200	3	120	1200	3	150
G1/8	9.2	2000	1.5	150	2000	1.5	150	1800	2	120	1800	2	120
G1/4	12.4	1600	2	150	1600	2	150	1600	2.5	120	1400	2.5	120
G3/8	15.9	1400	2.2	150	1400	2.2	120	1400	2.5	120	1400	2.5	120
G1/2	19.9	1200	3	150	1200	3	120	1200	3	120	1200	3	120
G3/4	25.4	1000	3.5	150	1000	3.5	120	1000	3.5	150	1000	3.5	150

螺牙孔径	热熔钻 孔径 mm	5mm 壁厚材料			5.5mm 壁厚材料			6mm 壁厚材料			6.5mm 壁厚材料		
		转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min	转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min	转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min	转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min
M2	1.8												
M2.5	2.3												
M3	2.7												
M4	3.7												
M4x0.5	3.8												
M5	4.5												
M5x0.5	4.8												
M6	5.3	1800	2	100									
M6x0.75	5.6	1800	2	100									
M6x0.5	5.8	1800	2	100									
M8	7.3	1800	2.5	120	1600	2.5	100	1600	2.5	100			
M8x1	7.5	1800	2.5	120	1600	2.5	100	1600	2.5	100			
M8x0.75	7.6	1800	2.5	120	1600	2.5	100	1600	2.5	100			
M10	9.2	1600	2.5	120	1600	2.5	100	1400	3	100	1400	3	100
M10x1.25	9.3	1600	2.5	120	1600	2.5	100	1400	3	100	1400	3	100
M10x1	9.5	1600	2.5	120	1600	2.5	100	1400	3	100	1400	3	100
M12	10.9	1600	3	120	1400	3	100	1400	3	100	1400	3	100
M12x1.5	11.2	1600	3	120	1400	3	100	1400	3	100	1400	3	100
M12x1	11.5	1600	3	120	1400	3	100	1400	3	100	1400	3	100
M14	13	1400	3	120	1400	3	100	1400	3	100	1200	3	100
M14x1.5	13.2	1400	3	120	1400	3	100	1400	3	100	1200	3	100
M16	14.8	1400	3	120	1400	3	100	1200	3	100	1200	3	100
M16x1.5	15.2	1400	3	120	1400	3	100	1200	3	100	1200	3	100
M18	16.7	1400	3	120	1200	3	120	1200	3.5	120	1200	3.5	100
M18x1.5	17.3	1400	3	120	1200	3	120	1200	3.5	120	1200	3.5	100
M18x1	17.5	1400	3	120	1200	3	120	1200	3.5	120	1200	3.5	100
M20	18.7	1200	3	120	1000	3	120	1000	3.5	120	1000	3.5	120
M20x1.5	19.2	1200	3	120	1000	3	120	1000	3.5	120	1000	3.5	120
M20x1	19.5	1200	3	120	1000	3	120	1000	3.5	120	1000	3.5	120
G1/8	9.2	1600	2.5	120	1600	2.5	100	1400	3	100	1400	3	100
G1/4	12.4	1400	3	120	1400	3	100	1400	3	100	1200	3	100
G3/8	15.9	1200	3	120	1200	3	100	1200	3.5	100	1200	3.5	100
G1/2	19.9	1000	3	120	1000	3	120	1000	3.5	120	1000	3.5	120
G3/4	25.4	900	3.5	120	900	3.5	120	900	4	120	900	4	120

螺牙孔径	热熔钻 孔径 mm	7mm 壁厚材料			7.5mm 壁厚材料			8mm 壁厚材料			8.5mm 壁厚材料		
		转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min	转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min	转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min	转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min
M2	1.8												
M2.5	2.3												
M3	2.7												
M4	3.7												
M4x0.5	3.8												
M5	4.5												
M5x0.5	4.8												
M6	5.3												
M6x0.75	5.6												
M6x0.5	5.8												
M8	7.3												
M8x1	7.5												
M8x0.75	7.6												
M10	9.2												
M10x1.25	9.3												
M10x1	9.5												
M12	10.9	1200	3	100	1200	3	100						
M12x1.5	11.2	1200	3	100	1200	3	100						
M12x1	11.5	1200	3	100	1200	3	100						
M14	13	1200	3	100	1200	3	100						
M14x1.5	13.2	1200	3	100	1200	3	100						
M16	14.8	1000	3	100	1000	3	100	1000	3.5	100	1000	3.5	100
M16x1.5	15.2	1000	3	100	1000	3	100	1000	3.5	100	1000	3.5	100
M18	16.7	1000	4	100	1000	4	100	1000	4.5	100	1000	4.5	100
M18x1.5	17.3	1000	4	100	1000	4	100	1000	4.5	100	1000	4.5	100
M18x1	17.5	1000	4	100	1000	4	100	1000	4.5	100	1000	4.5	100
M20	18.7	900	4	100	900	4	100	900	5.5	100	900	5.5	100
M20x1.5	19.2	900	4	100	900	4	100	900	5.5	100	900	5.5	100
M20x1	19.5	900	4	100	900	4	100	900	5.5	100	900	5.5	100
G1/8	9.2												
G1/4	12.4	1200	3	100	1200	3	100						
G3/8	15.9	1000	3.5	100	1000	3.5	100	1000	4	100	1000	4	100
G1/2	19.9	900	4	100	900	4	100	900	5.5	100	900	5.5	100
G3/4	25.4	900	4.5	100	900	4.5	100	900	5.5	100	900	5.5	100

螺牙孔径	热熔钻 孔径 mm	9mm 壁厚材料			9.5mm 壁厚材料			10mm 壁厚材料		
		转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min	转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min	转速 Rpm	功率 kW	进给 mm/min
M 公制粗牙										
M x 公制细牙										
M2	1.8									
M2.5	2.3									
M3	2.7									
M4	3.7									
M4x0.5	3.8									
M5	4.5									
M5x0.5	4.8									
M6	5.3									
M6x0.75	5.6									
M6x0.5	5.8									
M8	7.3									
M8x1	7.5									
M8x0.75	7.6									
M10	9.2									
M10x1.25	9.3									
M10x1	9.5									
M12	10.9									
M12x1.5	11.2									
M12x1	11.5									
M14	13									
M14x1.5	13.2									
M16	14.8									
M16x1.5	15.2									
M18	16.7	1000	5	100	1000	5	100			
M18x1.5	17.3	1000	5	100	1000	5	100			
M18x1	17.5	1000	5	100	1000	5	100			
M20	18.7	900	6	100	900	6	100	900	6	100
M20x1.5	19.2	900	6	100	900	6	100	900	6	100
M20x1	19.5	900	6	100	900	6	100	900	6	100
G1/8	9.2									
G1/4	12.4									
G3/8	15.9	1000	4.5	100						
G1/2	19.9	900	6	100	900	6	100	900	6	100
G3/4	25.4	900	6	100	900	6	100	900	6	100

重要提示:

1. 以上表格中的参数是针对低碳钢;
2. 钻不锈钢时, 螺牙孔径 M6 或以上的, 热熔钻直径要大 0.1mm, 并调低钻机转速 15%; 钻铝或其他有色金属, 要调高钻机转速 50%。

表格 3: 热熔钻使用范例 (加工 2mm 低碳钢)

螺纹规格	螺距或 牙数/英寸	热熔钻直径 ϕ (mm)	钻床转速 (RPM)	钻床功率 (KW)	进给速度 (mm/min)	钻孔时间 (秒)	攻牙机转速 (RPM)
M2	0.4	1.8	3200	0.5	80	2	1600
M3	0.5	2.7	3000	0.6	100	2	1350
M4	0.7	3.7	2600	0.7	120	2	1000
M5	0.8	4.5	2500	0.8	150	2	800
M6	1	5.3	2400	1	150	2	650
M8	1.25	7.3	2200	1.3	150	2	500
M10	1.5	9.2	2000	1.5	150	3	400
M12	1.75	10.9	1800	1.7	150	3	330
M14	2	13	1600	2	150	4	300
M16	2	14.8	1400	2.2	150	4	250
M18	2.5	16.7	1400	2.5	150	5	220
M20	2.5	18.7	1200	2.7	150	5	200
G1/8	28	9.2	2000	1.5	150	3	400
G1/4	19	12.4	1600	2	150	3	360
G3/8	19	15.9	1400	2.3	150	4	300
G1/2	14	19.9	1200	3	150	5	270
G3/4	14	25.4	1000	3.5	150	6	200

重要提示:

3. 以上表格中的参数是针对 2mm 厚低碳钢;
4. 对更厚的材料, 每增加 1mm, 加工时间增加 1 秒钟;
5. 钻不锈钢时, 螺牙孔径 M6 或以上的, 热熔钻直径要大 0.1mm, 并调低钻机转速 15%;
6. 钻铝或其他有色金属, 要调高钻机转速 50%。

表格 4: 热熔钻最大穿透厚度

Thread 螺纹	Fdrill 热熔钻直径	Max. material thickness 最大穿透厚度				Collet Ø夹头	Total length working part 工作面总长度	
		Short 标准短钻	Short/Flat 平口短钻	Long 标准长钻	Long/Flat 平口长钻		Short 短钻	Long 长钻
M2	1.8	1.6	1.8	2.2	3.2	6	5.8	7.8
M2.5	2.3	1.6	1.9	2.3	3.5	6	6.1	8.1
M3	2.7	1.7	2	2.4	3.7	6	6.7	8.7
M4	3.7	1.8	2.2	2.6	4.2	6	8.1	10.3
M4x0.5	3.8	1.8	2.2	2.6	4.2	6	8.2	10.5
M5	4.5	1.9	2.4	2.7	4.6	6	9.2	11.8
M5x0.5	4.8	1.9	2.4	2.7	4.7	6	9.6	12.4
M6	5.3	2	2.5	2.9	5	8	10.3	13.5
M6x0.75	5.6	2	2.5	2.9	5	8	10.8	14.2
M6 x 0.5	5.8	2	2.6	3	5.2	8	11.2	14.7
M8	7.3	2.2	2.9	3.3	5.9	8	13.5	18.1
M8x1	7.5	2.3	2.9	3.4	6	8	14	18.7
M8x0.75	7.6	2.3	2.9	3.4	6	8	14.1	18.8
M10	9.2	2.6	3.2	3.7	6.6	10	16.8	22.5
M10x1.25	9.3	2.6	3.3	3.7	6.7	10	17	22.8
M10x1	9.5	2.6	3.3	3.8	6.7	10	17.3	23.2
M12	10.9	2.8	3.5	4	7.2	12	19.8	26.4
M12x1.5	11.2	2.8	3.6	4.1	7.3	12	20.3	27.1
M12x1	11.5	2.9	3.6	4.2	7.3	12	20.8	27.8
M14	13	3	3.9	4.5	7.9	14	23.5	31.3
M14x1.5	13.2	3.1	4	4.6	8	14	23.8	31.6
M16	14.8	3.3	4.2	4.8	8.5	16	26.9	35.4
M16x1.5	15.2	3.4	4.3	4.9	8.7	16	27.6	36.3
M18	16.7	3.5	4.6	5.2	9.2	18	30.4	39.7
M18x1	17.5	3.7	4.8	5.6	9.5	18	31.9	41.5
M20	18.7	3.8	5	5.7	9.9	18	34.1	44.3
M20x1.5	19.2	3.9	5.1	5.8	10	18	35.1	45.5
M20x1	19.5	3.9	5.2	5.8	10	18	35.6	46.2
G1/16	7.3	2.3	2.9	3.3	5.9	8	13.5	18.1
G1/8	9.2	2.6	3.2	3.7	6.6	10	16.8	22.5
G1/4	12.4	2.9	3.8	4.3	7.8	12	22.4	29.8
G3/8	15.9	3.4	4.5	5	8.9	16	28.9	37.9
G1/2	19.9	4	5.2	5.9	10	18	36.3	47
G3/4	25.4	4.8	6.2	7	10.4	20	46.4	59.6

表格 5: 挤压丝锥攻丝转速

螺纹规格	钢	不锈钢	螺纹规格	钢	不锈钢
公制粗牙	外缘速度约为 7-10米/分钟	外缘速度约为 3-5米/分钟	公制细牙	外缘速度约为 7-10米/分钟	外缘速度约为 3-5米/分钟
M3X0.5	800 Rpm.	400 Rpm.	M6X0.75	500 Rpm.	250 Rpm.
M4X0.7	700 Rpm.	350 Rpm.	M6X0.5	500 Rpm.	250 Rpm.
M5X0.8	600 Rpm.	300 Rpm.	M8X1.0	400 Rpm.	200 Rpm.
M6X1.0	500 Rpm.	250 Rpm.	M8X0.75	400 Rpm.	200 Rpm.
M8X1.25	400 Rpm.	200 Rpm.	M10X1.25	320 Rpm.	160 Rpm.
M10X1.5	320 Rpm.	160 Rpm.	M10X1.0	320 Rpm.	160 Rpm.
M12X1.75	270 Rpm.	130 Rpm.	M12X1.5	270 Rpm.	130 Rpm.
M14X2.0	230 Rpm.	120 Rpm.	M12X1.0	270 Rpm.	130 Rpm.
M16X2.0	200 Rpm.	100 Rpm.	M16X1.5	200 Rpm.	100 Rpm.
M18X2.5	180 Rpm.	100 Rpm.	M16X1.0	200 Rpm.	100 Rpm.
M20X2.5	160 Rpm.	90 Rpm.	M18X1.5	180 Rpm.	100 Rpm.

UNC			BSP		
N° 5 UNC (40)	800 Rpm.	400 Rpm.	1/8BSP	320 Rpm.	160 Rpm.
N° 6 UNC (32)	800 Rpm.	400 Rpm.	1/4 BSP	270 Rpm.	130 Rpm.
N° 8 UNC (32)	700 Rpm.	350 Rpm.	3/8 BSP	200 Rpm.	100 Rpm.
N° 10 UNC (24)	700 Rpm.	350 Rpm.	1/2 BSP	160 Rpm.	90 Rpm.
N° 12 UNC (24)	600 Rpm.	300 Rpm.	3/4 BSP	140 Rpm.	80 Rpm.
1/4 UNC (20)	500 Rpm.	250 Rpm.	1/1 BSP	120 Rpm.	60 Rpm.
5/16 UNC (18)	400 Rpm.	200 Rpm.			
3/8 UNC (16)	350 Rpm.	175 Rpm.			
7/16 UNC (14)	320 Rpm.	160 Rpm.			
1/2 UNC (13)	270 Rpm.	130 Rpm.			
9/16 UNC (12)	230 Rpm.	120 Rpm.			
5/8 UNC (11)	200 Rpm.	100 Rpm.			
3/4 UNC (10)	180 Rpm.	100 Rpm.			

表格 6: 热熔钻头加工工件测试分析

螺纹规格	工件厚度	DIN 标准	测试数据	扭矩	等级
	mm.	N.	N.	Nm	
M4	1	5.25	5.26	5	6
M4	2	8.75	8.28	9	8
M5	1	8.5	9.55	8	6
M5	1.5	11.4	12.25	11	8
M5	2	14.2	14.94	13	10
M6	1.5	12	13.4	16	6
M6	2	16	17.35	20	8
M6	3	24	24	26	12
M8	2	22	26	27	6
M8	3	36.5	40	51	10
M8	4	43	45	65	12
M10	3	46	51.7	64	8
M10	4	69.5	69.8	96	12
M12	3	50.5	66	134	6
M12	4	84	86.8	161	10
M12	5	84	97	267	10
M16	3	94	94.22	-	6
M16	4	94	107.3	-	6
M16	5	126	134.4	-	8
M20	3	122	136	-	5
M20	4	147	151.8	-	6
M20	5	196	200	-	8

株洲市热钻工贸有限公司

地址：株洲市荷塘区新华东路 73 号

电话：0731-22960026

传真：0731-22961166

网址：www.fdrill.com

www.zzrzgm.com

E-mail：fdrill@fdrill.com