

STARK

STARK
深孔钻专业制造商

PROFESSIONAL
DEEP HOLE DRILL
MANUFACTURER



★ 工厂
● 办事处

STARK

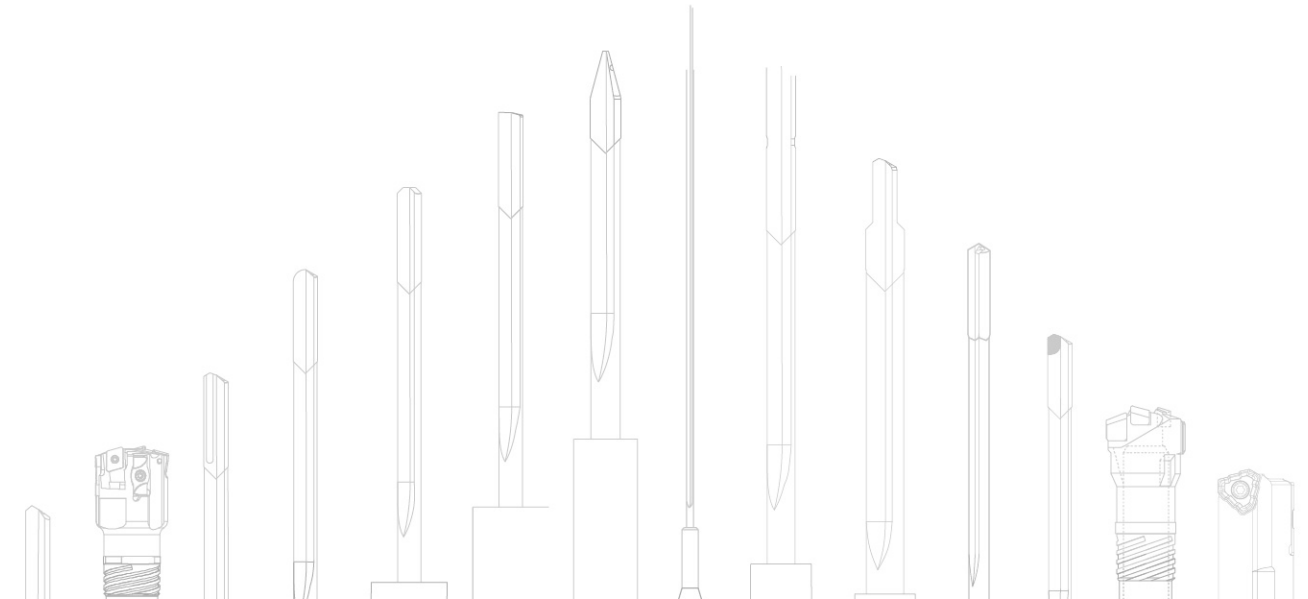
信一秀塔克机械（苏州）有限公司

2022版

信一秀塔克机械（苏州）有限公司
SHIN-IL STARK MACHINERY(SUZHOU)CO.,LTD.

苏州市吴中区甪直镇海藏西路2018号9栋
No.2018-9,Haizang West Road,LuzhiTown,
Wuzhong District,Suzhou City,China.

Tel: +86-512-6290 1818
+86-512-6290 9816 (Sales Division / 销售部)
Fax: +86-512-6290 1819
E-mail: sales@deep-hole.com
Wed: www.deep-hole.com.cn



公司简介

1971年，信一机械株式会社在釜山成立。信一机械主要提供以深孔钻机床制造，深孔钻（枪钻，BTA）刀具制造以及深孔加工服务为一体的深孔综合解决方案。作为深孔领域专业制造商凭借50多年来深孔技术应用及经验目前已为全球数千家客户提供了优质的深孔产品及服务。

信一秀塔克机械（苏州）有限公司是信一机械株式会社在中国的全资子公司，分为深孔刀具事业部和机床事业部，目前拥有员工100余人，生产制造的深孔机床与刀具应用于汽车零部件，燃油喷射系统，饲料制粒机的环模，工程机械类的液压阀体和阀芯，压缩机曲轴，医疗器械及骨科工具等领域，为用户提供深孔加工的解决方案，产品试制，深孔外协加工等技术支持和服务。



目录

枪钻工艺 01

订货标准 02

焊接式枪钻 03 - 04

单刃焊接式枪钻库存表 04

焊接式单刃枪钻标准刀柄 05

焊接式单刃枪钻加工参数表 07

整体硬质合金 09 - 12

整体硬质合金标准刀柄 09

整体硬质合金加工参数表 11

机夹式枪钻 13 - 16

加工参数 17 - 18

枪钻在加工中心中的使用 19 - 20

技术参数 21 - 22

刃磨参数 23

修磨机 24

焊接式BTA 25 - 26

机夹式BTA 27 - 28

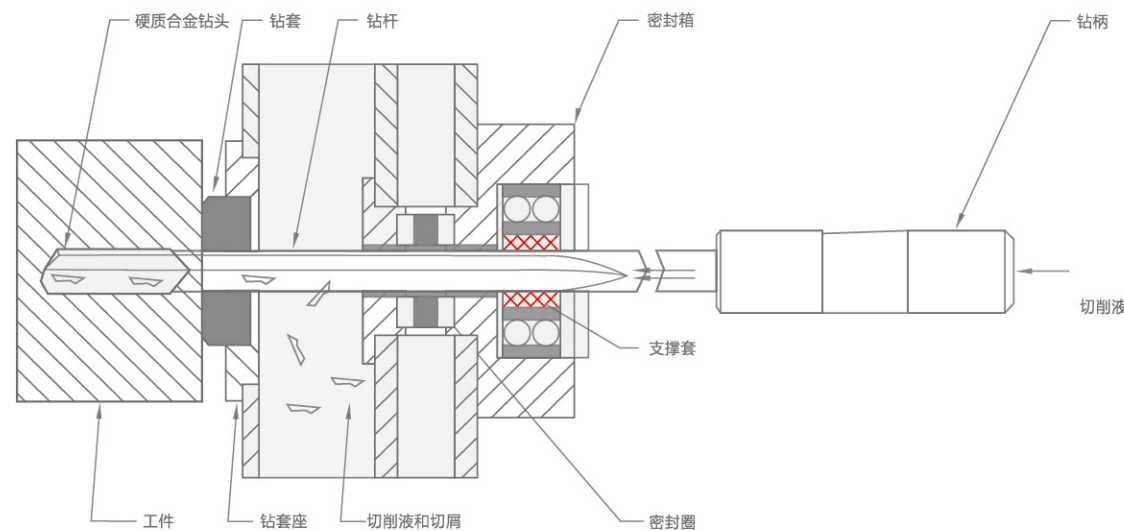
加工参数 29 - 30

故障分析与对策 31 - 34

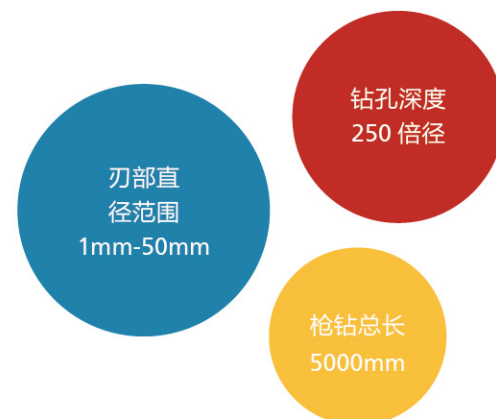
枪钻对深孔加工技术的产生和发展有着决定性的影响,单刃枪钻可以达到极高的孔径公差,表面质量及微小的摆差,这使得枪钻在精密孔加工也得以应用。在实际应用中,枪钻可以通过单次钻削代替部分钻铰工艺,具有较强的工艺可靠性。

枪钻由硬质合金钻头,钻杆,钻柄三部分组成,可适用于大部分材料的加工,如: 铸铁, 不锈钢, 铝合金, 石墨, 木制品, 各种有色金属等材质的深孔钻削。枪钻属于单刃切削刀具, 钻孔时需要导向套来作为引导, 随着数控机床行业的发展, 枪钻刀具已经不仅仅适用于深孔钻专用设备, 大部分带有高压内冷的数控车床, 加工中心, 走心机等设备也可以使用枪钻进行深孔钻加工。

信一公司可生产直径 1mm-50mm 范围的枪钻, 长径比可达 250 倍以上, 最长总长可达 5000mm, 枪钻的种类分为: 标准枪钻, 异形枪钻(阶梯枪钻, 球型枪钻等), 涂层枪钻, PCD 枪钻, 整体硬质合金枪钻, 机夹式枪钻等。

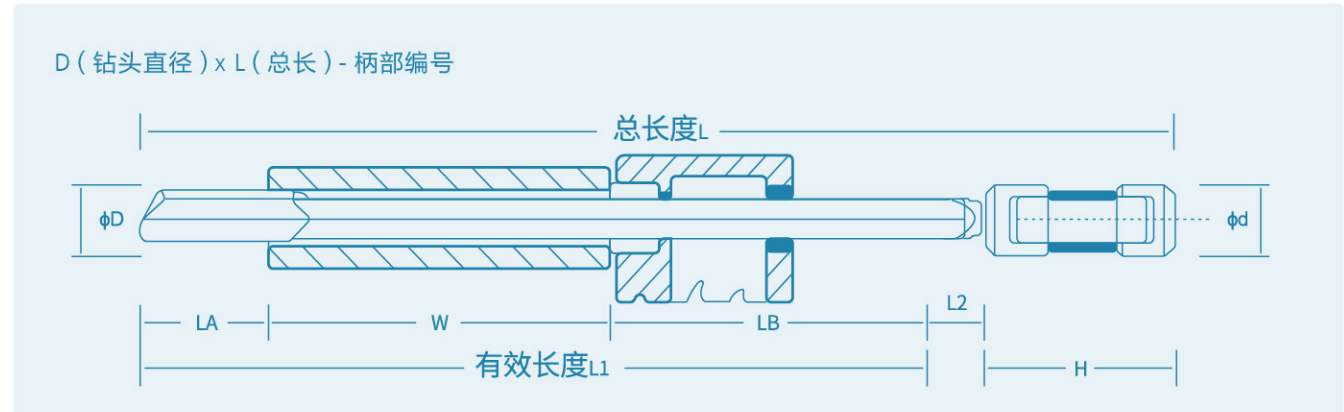


- 使用具备高压内冷系统的立、卧式设备。
- 使用深孔钻专用切削油或冷却液, 并保证和提供足够的压力和流量。
- 因枪钻不具备自定心的能力, 所以在加工时, 必须使用配套的导向套或引导孔以作为枪钻加工的定心。
- 使用正确的加工参数, 以达到最佳的孔加工效果。



枪钻订货标注格式及长度计算

1. 枪钻刃部直径根据客户需要, 公称尺寸可细分至 0.001mm
2. 订货时请按如下标准标注



总长度 L	D= 钻头直径	W= 加工孔深	L= 枪钻总长	LB= 导向支撑机构宽度
有效长度 L1	H= 钻柄柄长	LA= 再研长度	L1= 枪钻有效长度	L2= 最短排屑距离

枪钻总长度按下式确定:

$$L = LA (\text{再研长度}) + W (\text{孔深}) + LB (\text{导向支撑机构宽度}) + L_2 (\text{最短排屑距离}) + H (\text{柄长})$$

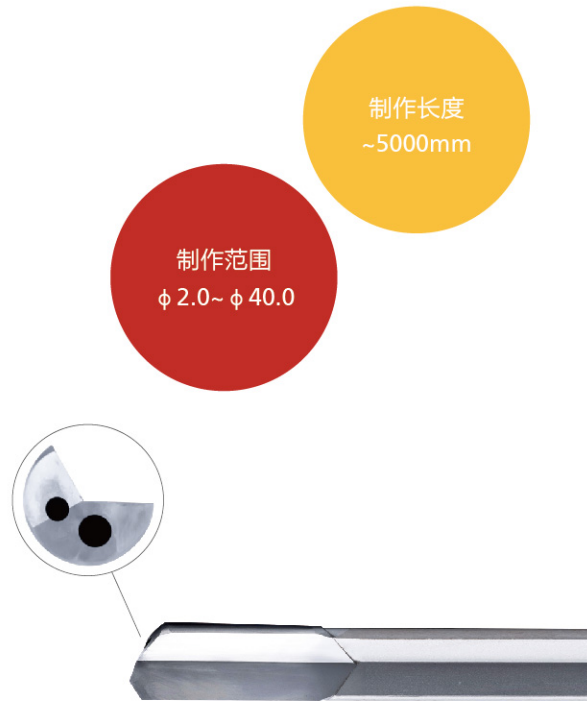
3. 订货时请注明被加工材料, 硬度, 内孔公差, 光洁度
4. 柄部代码 (样册 P5, P6, P10)

额外技术服务

<p>修磨刀具</p> <p>提供硬质合金枪钻的修磨, 其中包括按客户要求进行的修磨服务</p>	<p>更换、焊接新的硬质合金钻头 (钻杆和钻柄还可继续使用)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查枪钻使用情况 2. 去除已使用完或损坏的废钻头 3. 安装焊接新钻头 4. 修正枪钻
<p>更换、焊接新的钻头和钻杆 (钻柄还可继续使用)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查枪钻使用状况 2. 去除已使用的废钻头和钻杆 3. 安装焊接新钻头和钻杆 4. 修正枪钻 	<p>刀具涂层服务</p> <p>可为枪钻提供标准涂层服务</p>

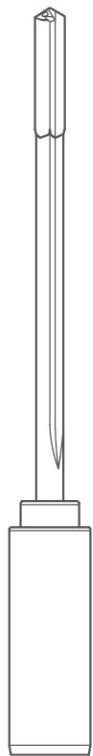
■ 焊接式单刃枪钻

焊接式单刃枪钻是由钻尖、钻杆和钻柄三部分通过焊接成为一个整体，可根据被加工材料的不同选择不同牌号的硬质合金材料进行合理的刀具设计。钻头通常采用整体硬质合金，刀头部分与经过热处理的钻杆钎焊在一起，然后再与精磨过的钢制钻柄进行钎焊链接。对于特殊材料也可以通过不同种类的涂层来应对。



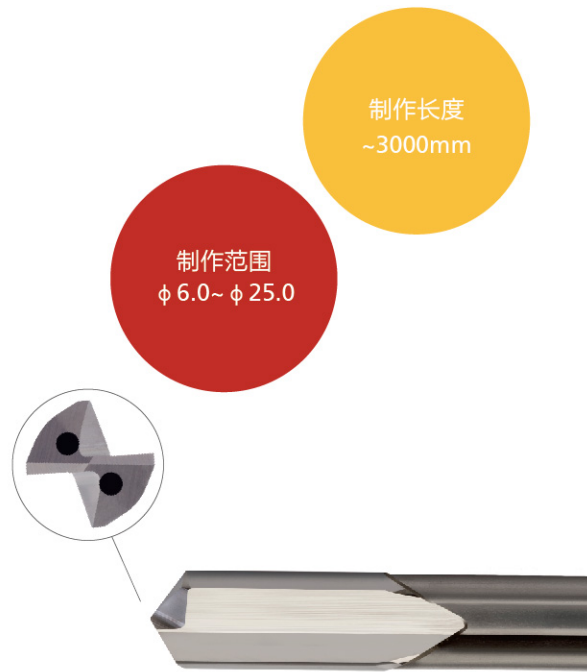
产品特性

孔加工精度高经济性好，切削性稳定性高，优异的钻孔质量（直线度、光洁度、孔径），可进行多次修磨，可根据客户要求定制刀具长度可用于枪钻专机，加工中心，改装车床。



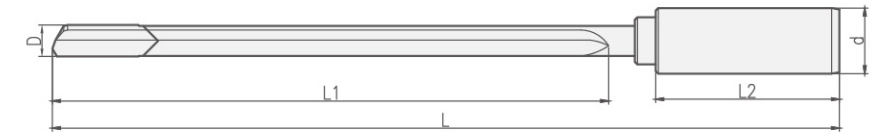
■ 焊接式双刃枪钻

焊接式双刃枪钻有两个对称的切削刃，与单刃枪钻有着相同的切削液循环系统，切削液有刀头上的两个进油孔供入切削刃部，切削液和切削的混合物由刀杆外部的排屑槽排除。双刃枪钻是由钻尖、钻杆、钻柄三部分通过焊接成为一个整体，也可以为全整体硬质合金制作而成。但由于双刃钻的排屑空间有限，因此它适用于加工易断屑材料。



产品特性

较单刃枪钻更快的钻削速度，但只限于铸铁类产品的加工。



焊接式单刃枪钻库存表

规格	235mm(L)		270mm(L)		刀柄	800 mm (L)	1000 mm (L)	1200 mm (L)	1440 mm (L)	1650 mm (L)	1800 mm (L)	刀柄	
	标准	涂层	标准	涂层									
φ3.02	◆	◆			10*40	◆	◆					25*70	
φ3.52	◆	◆				◆	◆						
φ4.02	◆	◆				◆	◆	◆					
φ4.52	◆	◆				◆	◆	◆					
φ5.02	◆	◆				◆	◆	◆	◆				
φ5.52	◆	◆					◆	◆	◆				
φ6.02	◆	◆					◆	◆	◆	◆			
φ6.52	◆	◆					◆	◆	◆	◆	◆		
φ7.02	◆	◆	◆				◆	◆	◆	◆			
φ7.52	◆	◆					◆	◆	◆	◆	◆		
φ8.02	◆	◆	◆					◆	◆	◆	◆		◆
φ8.52	◆	◆						◆	◆	◆	◆		
φ9.02	◆	◆	◆				◆	◆	◆	◆			
φ9.52	◆	◆					◆	◆	◆	◆			
φ10.02	◆	◆	◆				◆	◆	◆	◆	◆		
φ10.52	◆	◆					◆	◆	◆	◆			
φ11.02	◆	◆	◆					◆	◆	◆			
φ11.52	◆	◆						◆	◆	◆			
φ12.02	◆	◆	◆					◆	◆	◆	◆		

◆ = 库存现货

焊接式枪钻标准柄

规格	外形尺寸 Φ dia. (mm)	简图	刀具长度计算		定位槽 X	螺纹规格 M
			钻柄夹紧部 D	钻柄过渡部 L		
SH10-00	10		40		24.0	
SH16-03	16		45	53	31.0	
SH25-00	25		70	78	34.0	
SH10-01	10		40	57	24.0	
SH16-04	16		45	72	31.0	
SH25-01	25		70	105	34.0	
SH16-02	16		50	58	47.5	
SH16-33	16		50	77	47.5	
SH10-06	10		60			M6x0.5
SH16-15	16		80			M10x1
SH25-08	25		100			M16x1.5
SH10-28	10		60	77		M6x0.5
SH16-22	16		60	105		M10x1
SH25-10	25		100	140		M16x1.5
SH12.7-00	12.7		38.1		25.3	
SH19.05-01	19.05		70		45.0	
SH25.4-00	25.4		70		57.5	
SH31.7-00	31.7		70		57.5	
SH38.1-01	38.1		70		57.5	
SH19.05-11	19.05		70	97	45.0	
SH25.4-11	25.4		70	100	57.5	
SH31.7-01	31.7		70	111	57.5	
SH38.1-01	38.1		70	110	57.5	
SH10-44	10		60	68	35	M6x0.5
SH16-31	16		80	90	37	M10x1
SH25-34	25		100	100	45	M16x1.5
SH16-66	16		80	80	37	M10x1
SH25-40	25		100	100	45	M16x1.5
SH10-30	10		40	40	28.0	
SH12-14	12		45	45	33.0	
SH16-70	16		48	48	36.0	
SH20-56	20		50	50	38.0	

规格	外形尺寸 Φ dia. (mm)	简图	刀具长度计算		定位槽 X	螺纹规格 M
			钻柄夹紧部 D	钻柄过渡部 L		
SH16-00	16		112		73.0	TR16x1.5
SH20-00	20		126		82.0	TR 20x2
SH28-00	28		126		82.0	TR 28x2
SH36-00	36		162		109.0	TR 36x2
SH16-21	16		40		28.0	
SH25-16	25		50		35.0	
SH35-00	35		60		40.0	
SH16-30	16		40	67	28.0	
SH25-20	25		50	77	35.0	
SH35-01	35		60	100	40.0	
SH10-40	10		40			
SH12-18	12		45			
SH16-11	16		48			
SH20-01	20		50			
SH25-11	25		56			
SH32-24	32		60			
SH40-03	40		70			
SH10-41	10		40	57		
SH12-19	12		45	62		
SH16-20	16		48	75		
SH20-60	20	50	77			
SH25-21	25	56	86			
SH32-23	32	60	100			
SH40-04	40	70	110			
SH10-11	10		40		23.5	
SH12-07	12		45		26.5	
SH16-32	16		48		29.0	
SH20-29	20		50		30.5	
SH25-22	25		56		38.0	
SH32-10	32	60		43.0		
SH40-13	40	70		47.0		
SH10-23	10		40	57	23.5	
SH12-02	12		45	62	26.5	
SH16-53	16		48	75	29.0	
SH20-34	20		50	77	30.5	
SH25-31	25		56	86	38.0	
SH32-11	32		60	100	43.0	
SH40-14	40		70	110	47.0	
SH10-20	10		40		28.0	
SH12-08	12		45		33.0	
SH16-47	16		48		36.0	
SH20-40	20	50		38.0		
SH25-36	25	56		44.0		
SH32-12	32	60		48.0		
SH40-18	40	70		66.0		
SH10-24	10		40	57	28.0	
SH12-05	12		45	62	33.0	
SH16-51	16		48	75	36.0	
SH20-43	20		50	77	38.0	
SH25-37	25		56	86	44.0	
SH32-13	32		60	100	48.0	
SH40-17	40		70	110	66.0	
SH10-29	10		40		28.0	
SH12-13	12		45		33.0	
SH16-62	16		48		36.0	
SH20-55	20	50		38.0		

焊接式单刃枪钻加工参数表

工件材质	弹簧钢 淬硬钢 耐热钢 铸钢 冷硬铸铁 钛钛合金 特殊合金 (镍基耐热合金 镍合金等)	不锈钢 耐酸不锈钢 奥氏体不锈钢 18~25%Cr Ni > 8%	马氏体不锈钢 铁素体不锈钢 (普通不锈钢 或不锈铸钢) 13~25%Cr 易切削钢 (硫化钢)	合金钢 调质钢 表面硬化钢 氮处理钢 工具钢 (> 900N/mm ²)	铸铁 灰口铸铁 (< 300N/mm ²) 球墨铸铁 (< 400N/mm ²)	铸铁 灰口铸铁 (< 300N/mm ²) 球墨铸铁 (< 400N/mm ²) 可锻铸铁 白心可锻铸铁 黑心可锻铸铁	结构钢 调质钢 高碳低合金钢 表面硬化钢 氮处理钢 工具钢 (> 900N/mm ²) 易切削钢	黄铜 青铜 紫铜 塑料	铝 铸铝 Si > 5% 易加工铝	铝 铸铝 Si > 5% 非淬硬铝
切削速度 m/min	25~60	30~60	40~70	60~80	60~90	70~100	70~100	80~150	80~160	100~300

直径 ϕ	进给速度：毫米 / 转 mm/rev.				进给速度：毫米 / 转 mm/rev.					
2.0~2.49	0.001~0.002	0.002~0.005	0.002~0.006	0.002~0.005	0.005~0.018	0.005~0.019	0.003~0.007	0.003~0.015	0.002~0.012	0.005~0.005
2.5~2.99	0.001~0.005	0.004~0.007	0.004~0.007	0.004~0.006	0.008~0.028	0.008~0.02	0.005~0.010	0.005~0.020	0.004~0.026	0.004~0.008
3.0~3.49	0.002~0.007	0.006~0.008	0.005~0.009	0.005~0.007	0.009~0.038	0.009~0.038	0.007~0.012	0.006~0.030	0.006~0.037	0.006~0.012
3.5~3.99	0.004~0.008	0.008~0.009	0.007~0.011	0.007~0.010	0.011~0.042	0.011~0.046	0.009~0.015	0.007~0.045	0.007~0.055	0.007~0.025
4.0~4.49	0.006~0.009	0.009~0.010	0.008~0.013	0.008~0.012	0.012~0.047	0.012~0.050	0.012~0.019	0.008~0.050	0.008~0.071	0.008~0.026
4.5~4.99	0.008~0.011	0.010~0.013	0.009~0.017	0.011~0.015	0.016~0.052	0.016~0.057	0.014~0.020	0.009~0.057	0.009~0.094	0.009~0.028
5.0~5.99	0.010~0.014	0.012~0.015	0.013~0.019	0.013~0.018	0.018~0.065	0.018~0.068	0.016~0.026	0.010~0.069	0.010~0.109	0.010~0.036
6.0~6.99	0.012~0.016	0.014~0.017	0.015~0.023	0.015~0.022	0.024~0.071	0.024~0.074	0.018~0.028	0.012~0.079	0.012~0.125	0.012~0.045
7.0~7.99	0.015~0.018	0.016~0.019	0.018~0.026	0.018~0.025	0.028~0.084	0.028~0.085	0.021~0.035	0.014~0.092	0.018~0.130	0.014~0.049
8.0~8.99	0.018~0.021	0.018~0.021	0.020~0.031	0.020~0.027	0.032~0.092	0.032~0.096	0.024~0.036	0.016~0.101	0.020~0.144	0.016~0.056
9.0~9.99	0.021~0.025	0.020~0.028	0.023~0.034	0.023~0.030	0.036~0.110	0.036~0.114	0.027~0.040	0.018~0.113	0.023~0.158	0.018~0.034
10.0~11.99	0.025~0.030	0.025~0.033	0.025~0.041	0.025~0.038	0.045~0.116	0.050~0.120	0.030~0.04	0.020~0.139	0.025~0.174	0.020~0.074
12.0~13.99	0.027~0.033	0.030~0.044	0.030~0.045	0.029~0.044	0.051~0.126	0.060~0.138	0.036~0.060	0.024~0.156	0.030~0.182	0.024~0.087
14.0~15.99	0.029~0.040	0.035~0.044	0.035~0.052	0.035~0.050	0.057~0.138	0.070~0.154	0.042~0.071	0.028~0.179	0.035~0.194	0.028~0.099
16.0~17.99	0.033~0.044	0.041~0.050	0.042~0.060	0.039~0.053	0.620~0.158	0.079~0.170	0.048~0.079	0.033~0.199	0.050~0.209	0.033~0.108
18.0~19.99	0.037~0.049	0.045~0.062	0.045~0.067	0.044~0.060	0.066~0.173	0.090~0.191	0.054~0.091	0.036~0.244	0.054~0.228	0.036~0.130
20.0~23.99	0.041~0.054	0.049~0.071	0.050~0.079	0.049~0.069	0.069~0.189	0.106~0.207	0.060~0.107	0.040~0.249	0.060~0.254	0.040~0.146
24.0~27.99	0.045~0.057	0.052~0.083	0.054~0.090	0.054~0.0077	0.076~0.210	0.120~0.221	0.069~0.117	0.048~0.291	0.072~0.295	0.048~0.169
28.0~31.99	0.049~0.062	0.057~0.091	0.059~0.098	0.059~0.085	0.079~0.212	0.140~0.237	0.079~0.134	0.056~0.327	0.084~0.360	0.056~0.194
32.0~40.0	0.052~0.065	0.063~0.098	0.065~0.107	0.063~0.098	0.086~0.228	0.160~0.245	0.085~0.154	0.064~0.380	0.096~0.455	0.064~0.221

● 切削速度和进给量取决于：刀具直径、刀具长度、切削液、工件材质、机床组件的稳定性和工装夹紧情况，以上表格中的加工参数为标准参考值，以现场实际工况为准。

● 切削速度和进给量取决于：刀具直径、刀具长度、切削液、工件材质、机床组件的稳定性和工装夹紧情况，以上表格中的加工参数为标准参考值，以现场实际工况为准。

■ 整体硬质合金枪钻

整体硬质合金枪钻是由钻身（钻尖与钻杆一体）、钻柄两部分通过焊接成一个整体，也可以为全部整体硬质合金制做而成（钻尖、钻杆、钻柄一体），它的稳定性、效率以及寿命均优于焊接式。这种设计能够保证更高的可靠性和切削性能，同时它较高的刚性和较低的扭曲振动可以使刀具寿命更长。

制作长度
~550mm

制作范围
φ 1.0~ φ 12.0



整体硬质合金枪钻库存表

φ1.52*160-10*55	φ2.0*250-10*135	φ3.8*185-4*38/50-L
φ1.80*160-10*55	φ2.2*170-4*38/50	φ3.8*240-10*100-L
φ2.02*160-10*55	φ2.5*175-4*38/50-L	φ3.8*275-10*135-L
φ2.02*180-10*55	φ2.5*230-10*100-L	φ4.0*185-4*38/50-L
φ2.02*180-10*55-L	φ2.5*265-10*135-L	φ4.0*240-10*100-L
φ2.02*200-10*55	φ2.6*175-4*38/50-L	φ4.0*275-10*135-L
φ2.02*200-10*55-L	φ2.6*265-10*135-L	φ4.2*185-4*38/50-L
φ2.52*180-10*55	φ2.8*175-4*38/50-L	φ4.2*240-10*100-L
φ2.52*180-10*55-L	φ2.8*265-10*135-L	φ4.2*275-10*135-L
φ3.02*180-10*55	φ3.0*175-4*38/50-L	φ4.5*285-10*135-L
φ3.02*200-10*55	φ3.0*230-10*100-L	φ4.8*250-10*100-L
φ3.02*200-10*55-L	φ3.0*265-10*135-L	φ5.0*250-10*100-L
φ2.8*170-2.9*30-L	φ3.2*180-4*38/50-L	φ5.0*260-10*100-L
φ3.0*170-2.9*30-L	φ3.2*230-10*100-L	φ6.0*260-10*100-L
φ3.2*170-3.1*30-L	φ3.2*265-10*135-L	φ6.0*295-10*135-L
φ1.80*200-10*100	φ3.5*180-4*38/50-L	φ7.0*280-10*100-L
φ2.0*170-4*38/50	φ3.5*230-10*100-L	φ9.0*280-10*100-L
φ2.0*220-10*100	φ3.5*265-10*135-L	φ10.0*280-10*100-L

● L : TiAlN

整体硬质合金枪钻标准刀柄表

规格	外形尺寸 Φ dia. (mm)	简图	刀具长度计算		定位槽 X	螺纹规格 M
			钻柄夹紧部 D	钻柄过渡部 L		
SH6-03	6		30	45	17	
SH10-15	10		55	70		M6x0.5
SH10-37	10		40	55	32.7	M6x0.5
SH10-42	10		40	55	24	
SH12.7-01	12.7		38	48	25.4	
SH12.7-09	12.7		51	65		M6x0.5
SH16-75	16		80	105	37	M10x1
SH4-08	4		34	46		
SH6-12	6		36	50		
SH10-51	10		40	55		
SH12-27	12		45	60		
SH16-86	16		48	63		
SH6-13	6		36	50	20	
SH10-47	10		40	55	23.5	
SH12-30	12		45	60	26.5	
SH16-78	16		48	63	29	
SH6-01	6		36	50	25	
SH10-49	10		40	55	28	
SH12-28	12		45	60	33	
SH16-84	16		48	63	36	

整体硬质合金枪钻加工参数表

工件材质	弹簧钢 淬硬钢 耐热钢 铸钢 冷硬铸铁 钛钛合金 特殊合金 (镍基耐热合金 镍合金等)	不锈钢 耐酸不锈钢 奥氏体不锈钢 18~25%Cr Ni > 8%	马氏体不锈钢 铁素体不锈钢 (普通不锈钢 或不锈铸钢) 13~25%Cr 易切削钢 (硫化钢)	合金钢 调质钢 表面硬化钢 氮处理钢 工具钢 (> 900N/mm ²)	铸铁 灰口铸铁 (< 300N/mm ²) 球墨铸铁 (< 400N/mm ²)	铸铁 灰口铸铁 (< 300N/mm ²) 球墨铸铁 (< 400N/mm ²) 可锻铸铁 白心可锻铸铁 黑心可锻铸铁	结构钢 调质钢 高碳低合金钢 表面硬化钢 氮处理钢 工具钢 (> 900N/mm ²) 易切削钢	黄铜 青铜 紫铜 塑料	铝 铸铝 Si > 5% 易加工铝	铝 铸铝 Si > 5% 非淬硬铝
切削速度 m/min	25~60	30~60	40~70	60~80	60~90	70~100	70~100	80~150	80~160	100~300

直径Φ	进给速度：毫米 / 转 mm/rev.					进给速度：毫米 / 转 mm/rev.				
0.7~0.79	0.0004~0.0012	0.0005~0.0012	0.0007~0.0012	0.0005~0.0012	0.0009~0.0014	0.0007~0.0018	0.0004~0.0018	0.0005~0.0012	0.0007~0.0012	0.0005~0.0009
0.8~0.89	0.0006~0.0016	0.0070~0.0015	0.0011~0.0014	0.0006~0.0015	0.0012~0.0018	0.0010~0.0023	0.0004~0.0022	0.0008~0.0015	0.0012~0.0014	0.0008~0.0012
0.9~0.99	0.0009~0.0020	0.0011~0.0019	0.0014~0.0017	0.0009~0.0019	0.0015~0.0024	0.0014~0.0028	0.0007~0.0026	0.0011~0.0019	0.0017~0.0020	0.0011~0.0017
1.0~1.09	0.0013~0.0024	0.0014~0.0022	0.0019~0.0022	0.0010~0.0023	0.0019~0.0029	0.0018~0.0032	0.0010~0.0032	0.0015~0.0024	0.0020~0.0024	0.0015~0.0024
1.1~1.19	0.0017~0.0028	0.0017~0.0025	0.0022~0.0026	0.0013~0.0029	0.0025~0.0035	0.0022~0.0038	0.0014~0.0038	0.0019~0.0029	0.0022~0.0029	0.0019~0.0034
1.2~1.29	0.0020~0.0033	0.0020~0.0027	0.0024~0.0028	0.0015~0.0035	0.0031~0.0041	0.0030~0.0048	0.0018~0.0041	0.0024~0.0034	0.0024~0.0034	0.0024~0.0041
1.3~1.39	0.0023~0.0036	0.0022~0.0029	0.0031~0.0035	0.0020~0.0041	0.0040~0.0051	0.0039~0.0060	0.0020~0.0050	0.0028~0.0039	0.0026~0.0045	0.0026~0.0044
1.4~1.49	0.0026~0.0038	0.0023~0.0031	0.0034~0.0037	0.0021~0.0047	0.0047~0.0060	0.0049~0.0079	0.0021~0.0054	0.0031~0.0047	0.0028~0.0055	0.0032~0.0048
1.5~1.59	0.0029~0.0042	0.0024~0.0035	0.0035~0.0042	0.0021~0.0051	0.0053~0.0068	0.0056~0.0100	0.0021~0.0067	0.0032~0.0053	0.0035~0.0066	0.0038~0.0059
1.6~1.79	0.0035~0.0054	0.0036~0.0049	0.0040~0.0051	0.0024~0.0066	0.0064~0.0095	0.0064~0.0150	0.0028~0.0075	0.0035~0.0095	0.0040~0.0085	0.0040~0.0075
1.8~1.99	0.0040~0.0065	0.0040~0.0065	0.0050~0.0065	0.0030~0.0075	0.0070~0.0130	0.0070~0.0220	0.0030~0.0095	0.0040~0.0130	0.0050~0.0110	0.0050~0.0110
2.0~2.49	0.0050~0.0075	0.0050~0.0075	0.0050~0.0075	0.0030~0.0095	0.0100~0.0220	0.0090~0.0330	0.0040~0.0120	0.0040~0.0180	0.0050~0.0200	0.0070~0.0130
2.5~2.99	0.0060~0.0095	0.0060~0.0095	0.0060~0.0110	0.0040~0.0110	0.0130~0.0320	0.0110~0.0430	0.0050~0.0160	0.0050~0.0250	0.0060~0.0360	0.0080~0.0170
3.0~3.49	0.0080~0.0110	0.0080~0.0110	0.0080~0.0130	0.0050~0.0140	0.0150~0.0390	0.0140~0.0530	0.0080~0.0180	0.0060~0.0370	0.0080~0.0540	0.0100~0.0200
3.5~3.99	0.0090~0.0125	0.0100~0.0160	0.0090~0.0160	0.0070~0.0160	0.0180~0.0480	0.0180~0.0620	0.0090~0.0230	0.0070~0.0490	0.0110~0.0750	0.0100~0.0250
4.0~4.49	0.0100~0.0135	0.0110~0.0180	0.0100~0.0190	0.0080~0.0190	0.0200~0.0560	0.0200~0.0690	0.0120~0.0260	0.0080~0.0600	0.0120~0.0950	0.0130~0.0300
4.5~4.99	0.0110~0.0160	0.0140~0.0220	0.0110~0.0220	0.0110~0.0210	0.0230~0.0640	0.0230~0.0780	0.0140~0.0280	0.0090~0.0690	0.0140~0.1300	0.0160~0.0360
5.0~5.99	0.0130~0.0220	0.0150~0.0240	0.0130~0.0250	0.0120~0.0250	0.0250~0.0760	0.0250~0.0950	0.0150~0.0380	0.0100~0.0800	0.0150~0.1550	0.0200~0.0470
6.0~7.99	0.0150~0.0300	0.0180~0.0290	0.0150~0.0370	0.0150~0.0330	0.0300~0.1100	0.0300~0.1250	0.0180~0.0490	0.0120~0.0960	0.0180~0.0250	0.0260~0.0660
8.0~12.0	0.0180~0.0380	0.0210~0.0330	0.0170~0.0410	0.0180~0.0380	0.0330~0.1190	0.0350~0.1360	0.0210~0.0570	0.0140~0.1100	0.0210~0.2080	0.0290~0.0780

● 切削速度和进给量取决于：刀具直径、刀具长度、切削液、工件材质、机床组件的稳定性和工装夹紧情况，以上表格中的加工参数为标准参考值，以现场实际工况为准。

● 切削速度和进给量取决于：刀具直径、刀具长度、切削液、工件材质、机床组件的稳定性和工装夹紧情况，以上表格中的加工参数为标准参考值，以现场实际工况为准。

■ 机夹式枪钻

新型高性能深孔钻具，采用刀片替换传统枪钻刀具刃口及导向部，制造范围：φ12-50，较大直径（大于 28mm 至 50mm）采用多刀片 BTA 机夹式枪钻形式（见 15 页）。

产品特性

无需再研磨，易于更换刀片及导向部。
采用特殊刃口处理具有较高的切削速度和切削能力。

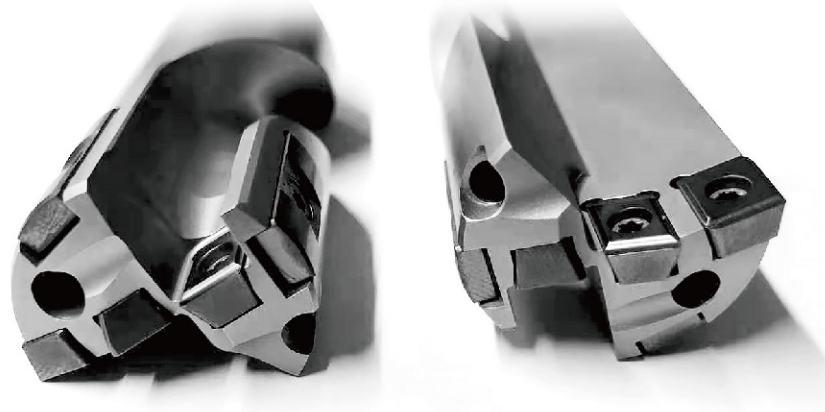


机夹式枪钻（单刀片）配比表

刀头直径	刀片编号	螺丝型号	扳手型号	导条编号	导向条 螺丝规格	螺丝型号	扳手 型号
11.52-13.99	TGD060204-JI-T	M2.5*4.5	T-8F	PGD-04-055	M2*3.7	M2*3.7	T-6F
14-15.99	TGD070304-JI-T	M2.5*0.45	T-8F	PGD-05-060	SR34-508	M2.2*0.45	T-7F
16-18.00	TGD080305-JI-T	M2.5*0.45	T-8F	PGD-05-075	SR34-508	M2.2*0.45	T-7F
18.01-19.99	TGD090305-JI-T	M2.5*0.45	T-8F	PGD-06-085	SR14-560	M2.5*0.45	T-8F
20.00-20.99	TGD100305-JI-T	M3.0*0.5	T-8F	PGD-06-085	SR14-560	M2.5*0.45	T-8F
21.00-21.99	TGD100305-JI-T	M3.0*0.5	T-8F	PGD-06-100	SR14-560	M2.5*0.45	T-8F
22.00-25.00	TGD110405-JI-T	M3.5*0.6	T-9F	PGD-06-100	SR14-560	M2.5*0.45	T-8F
25.01-29.49	TGD120405-JI-T	M4.0*0.7	T-15F	PGD-06-120	SR14-560	M2.5*0.45	T-8F
29.5-32.02	TGD130408-JI-T	M5*11	T-20F	PGD-07-120	M3*6.5	M3*6.5	T-8F

■ BTA 形式机夹式枪钻

主要为较大孔径的深孔钻削是时使用（32-50mm），可广泛应用于各类带高压内冷的数控机床上的较大孔的深孔加工。



产品特点

- 大进给钻削：最大进给达 0.35mm/rev，高生产率。
- 加工表面质量高：Ra = 0.6-2.0[μm]
- 加工孔圆柱度高：50-80[μm]
- 精度高：IT10
- 最大钻深：L=5XD& 最大钻深达 800mm
- 不需添加辅助设备。
- 仅需常规冷却液压力。
- 可换式导向块，双头可用。
- 用于加工钢以及铸铁。

BTA 机夹式枪钻（三刀片）配比表

产品名称	直径范围				直径范围			
	φ 32.00-33.00	φ 33.01-35.00	φ 35.01-38.00	φ 38.01-41.00	φ 41.01-44.00	φ 44.01-45.00	φ 45.01-47.00	φ 47.01-50.00
外刃刀片	TGDP07504G-T	TGDP07504G-T	TGDP07504G-T	TGDP09004G-T	TGDP09004G-T	TGDP09004G-T	TGDP09004G-T	TGDP110408G-T
	TGDP070404G-I	TGDP070404G-I	TGDP070404G-I	TGDP090404G-I	TGDP090404G-I	TGDP090404G-I	TGDP090404G-I	TGDP110404G-I
中心刀片	TGDC06504G-T	TGDC06504G-T	TGDC08004G-T	TGDC08004G-T	TGDC08004G-T	TGDC09504G-T	TGDC09504G-T	TGDC09504G-T
	TGDC060408G-I	TGDC060408G-I	TGDC080408G-I	TGDC080408G-I	TGDC080408G-I	TGDC090408G-I	TGDC090408G-I	TGDC090408G-I
中间刀片	TGDI06504G-T	TGDI06504G-T	TGDI06504G-T	TGDI06504G-T	TGDI08004G-T	TGDI08004G-T	TGDI08004G-T	TGDI08004G-T
	TGDI060404G-I	TGDI060404G-I	TGDI060404G-I	TGDI060404G-I	TGDI080404G-I	TGDI080404G-I	TGDI080404G-I	TGDI080404G-I
螺丝	M2.5*7	M2.5*7	M2.5*7	M2.5*7	M2.5*7	M2.5*7	M2.5*7	M2.5*7
扳手	T-8F	T-8F	T-8F	T-8F	T-8F	T-8F	T-8F	T-8F
导条	PGD-06-120	PGD-07-120	PGD-07-120	PGD-08-155	PGD-08-155	PGD-08-155	PGD-06-120	PGD-10-200
螺丝	M2.5*6	M3*7	M3*7	M3*7	M3*7	M3*7	M2.5*6	M3*7
扳手	T-8F	T-9F	T-8F	T-9F	T-8F	T-9F	T-8F	T-9F

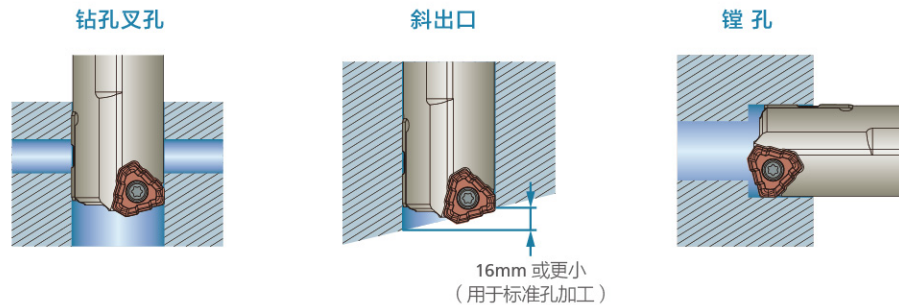
标准加工参数

工件材料	切削速度 Vc(m/min)	进给: f(mm/rev)			
		Φ12-Φ13.99	Φ14-Φ18	Φ18.01-Φ28	Φ28.01-Φ50
低碳钢 (C < 0.3) S5400/St42-1, 5M/5t52-3, S25C/C25 等	50-100	-	0.03-0.1	0.03-0.1	-
	80-140	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.1-0.2
碳钢 (C > 0.3) S45C/C45, S55C/C55etc.	50-100	-	0.03-0.1	0.03-0.12	-
	80-140	0.05-0.16	0.05-0.16	0.05-0.2	0.1-0.2
低合金钢 (C < 0.3) SCM415, 18CrMo4, etc.	50-100	-	0.03-0.1	0.03-0.1	-
	80-140	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.1-0.2
合金钢 (C > 0.3) SCM440/42CrMo4, etc.	50-100	-	0.03-0.1	0.03-0.2	-
	80-120	0.05-0.16	0.05-0.16	0.05-0.2	0.1-0.2
不锈钢 (奥氏体) SUS304/X5CrNi18-9, SUS316/ X5CrNiMo17-12-3, etc.	50-100	-	0.03-0.06	0.03-0.06	-
	60-100	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.1-0.15
不锈钢 (马氏体, 铁素体) SUS430/X6Cr17, SUS416/ X12CrS13, 等。	50-100	-	0.03-0.06	0.03-0.06	-
	60-100	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.1-0.15
不锈钢 (沉淀硬化) SUS630/X5CrNiCuNb16-4, etc.	50-100	-	0.03-0.06	0.03-0.06	-
	60-100	0.05-0.1	0.05-0.1	0.05-0.1	0.1-0.15
灰铸铁 FC250/250-2, etc.	50-100	-	0.03-0.15	0.05-0.18	-
	80-140	0.05-0.25	0.05-0.25	0.05-0.3	0.1-0.3
球墨铸铁 FCD700/700-2, etc.	50-100	-	0.03-0.15	0.05-0.18	-
	80-140	0.05-0.25	0.05-0.25	0.05-0.3	0.1-0.3
铝合金	80-160	-	0.03-0.15	0.03-0.15	-
	100-200	0.05-0.2	0.05-0.2	0.05-0.2	0.1-0.25
耐热合金 Inconel 718, etc.	20-50	-	0.03-0.06	0.03-0.08	-
	20-50	0.04-0.08	0.04-0.08	0.04-0.1	0.06-0.13
钛合金 Ti-6AL-4V, etc.	30-160	-	0.03-0.1	0.03-0.12	-
	30-60	0.05-0.13	0.05-0.13	0.05-0.15	0.1-0.18
淬硬钢 ≥40HRC	40-100	-	0.03-0.08	0.03-0.08	-
	50-100	0.04-0.08	0.04-0.08	0.04-0.1	0.06-0.13

标准加工参数

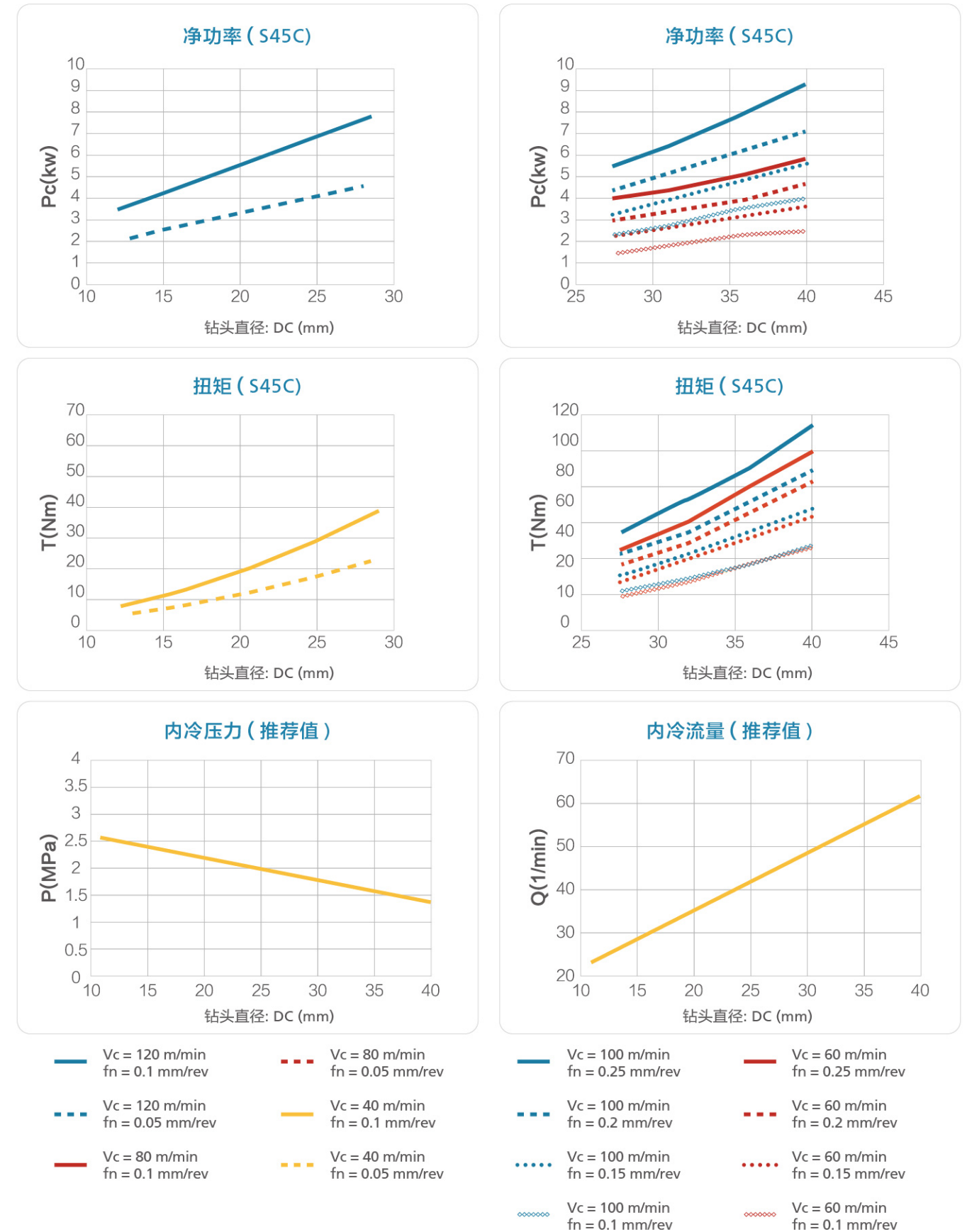
进给量 f(mm/rev)	0.03-0.05	0.03-0.05	0.1-0.3
------------------	-----------	-----------	---------

应用



- 当加工交叉孔或者斜出口时, 请确保导条与工件内壁贴合
- 在镗孔加工前要先钻一个引导孔。

所需的主轴功率和内冷压力



焊接式枪钻引导孔的尺寸

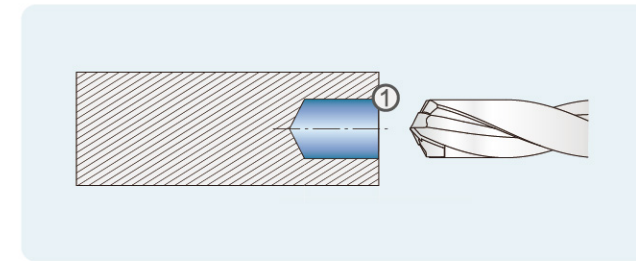
直径范围	钻头直径	引导孔直径	L×D 钻深	引导孔孔深与道具长度对应表						
				引导孔孔深						
				Φ1.805 -4.000	Φ4.001 -8.500	Φ8.501 -12.000	Φ12.001 -20.999	Φ21.000 -30.999	Φ31.000 -40.999	Φ41.000 -55.000
	1.85mm - 4.00mm	+0.005 to +0.010	ap.10×D	2.0×D	1.0×D	1.0×D	1.0×D	1×D	1×D	
	4.01mm - 12.00mm	+0.010 to +0.020	ap.20×D	3.0×D	1.5×D	1.5×D	1.5×D			
	12.01mm - 50.00mm	+0.015 to +0.040	ap.25×D	4.0×D	2.0×D	2.0×D	1.5×D			
			ap.30×D	6.0×D	3.0×D	3.0×D	1.5×D			
			ap.35×D	30mm	35mm	3.0×D	1.5×D			
			ap.40×D	30mm	35mm	3.0×D	1.5×D			

整体硬质合金枪钻引导孔的尺寸

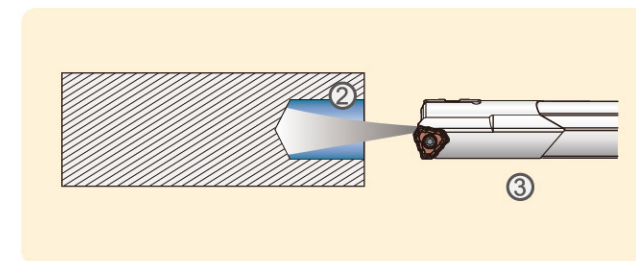
直径范围	钻头直径	引导孔直径	L×D 钻深	引导孔孔深与道具长度对应表			
				引导孔孔深			
				Φ0.500-1.599	Φ1.600-3.999	Φ4.000-6.999	Φ7.000-12.000
	0.500mm - 4.000mm	+0.005 to +0.010	ap.20×D	2.0×D	2.0×D	2.0×D	2.5×D
	4.001mm - 12.000mm	+0.010 to +0.020	ap.30×D		3.0×D	3.0×D	3.5×D
			ap.40×D		4.0×D	4.0×D	40mm
			ap.50×D	6.0×D	35mm		
			ap.60×D	6.0×D		30mm	
			>40×D				

机夹式枪钻在加工中心和车床上的钻削工艺

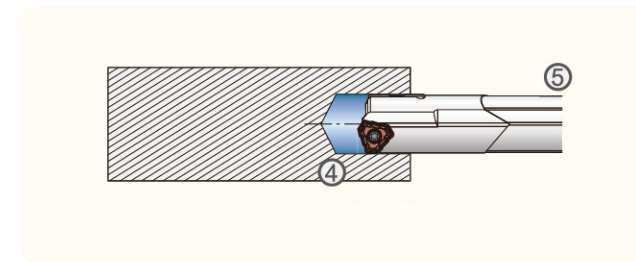
为了保证发挥刀具的最大性能请按照下面的指示操作



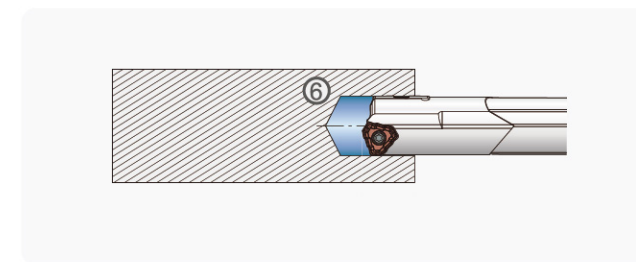
- ① 加工引导孔
孔径公差：+0.01-+0.1mm
孔深：H=15mm



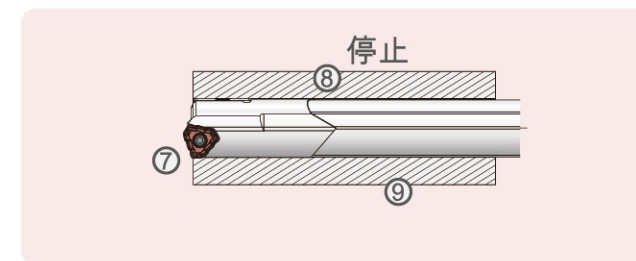
- ② 打开内冷
- ③ 刀片慢慢进入引导孔
转速：n=50-100min-1
进给速度：Vf=100-300mm/min
注意：不要以高速旋转的方式进入引导孔



- ④ 在进入孔内 10mm 处停止
- ⑤ 开始用正常速度旋转



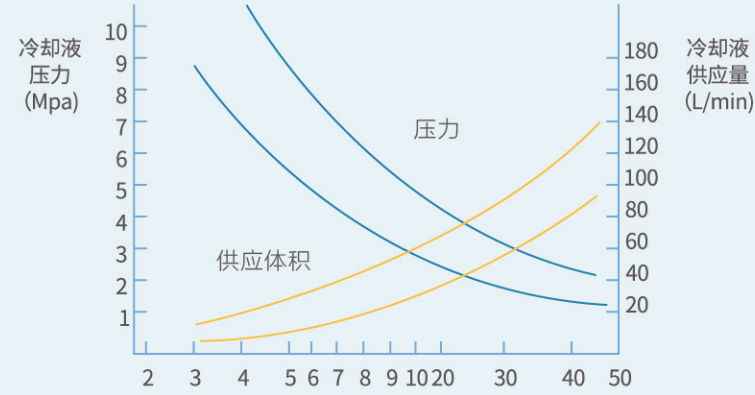
- ⑥ 开始轴向进给
入口处 (H=10-20mm):
→进给速度：f= 编程进给速度的 80%
孔深：
孔深；H≥20mm→进给速度：f=100%



- ⑦ 钻通孔
连续加工直到钻尖超出工件 5mm
- ⑧ 主轴停转并关闭内冷
- ⑨ 退回钻头

1

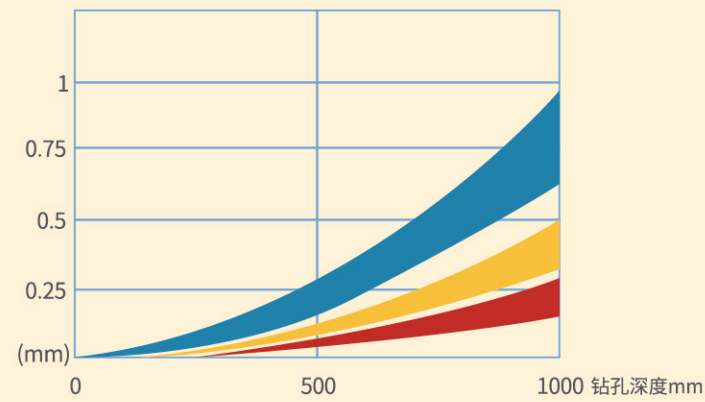
冷却油压力、冷却油流量
随刀具直径(横轴)的变化



2

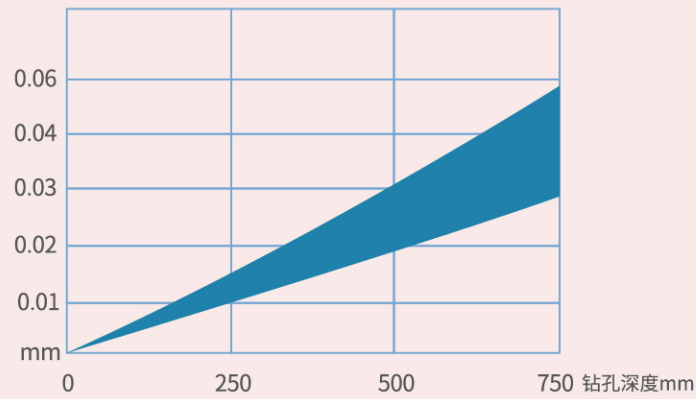
钻孔偏差(纵轴)随钻孔
深度(横轴)的变化

- 刀具旋转, 工件不旋转
- 刀具不旋转, 工件旋转
- 刀具旋转, 工件反向旋转



3

直线度(纵轴)随钻孔深
度(横轴)的变化



4

单刃枪钻可以达到的公差

- 在一般工况下
- 良好工况下

非铁金属	材 料 加 工 性 能	11 13 12 11 10 9 8 7 6 5
铝合金(按 si 含量)		
工具钢		
铸铁(灰铁+球墨铸铁)		
可热处理钢		
氟化钢		
易化钢		
表面硬化钢	11	
钻孔精度范围		推荐值

5

表面质量

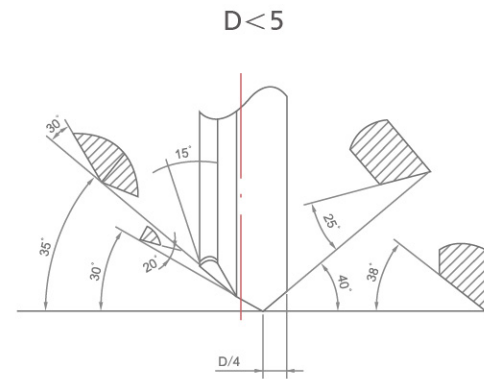
- 在一般工况下
- 良好工况下

圆度等级	N8	N7	N6	N5	N4	N3	
质量区域	■			■		■	
表面 粗糙度值	R1 μ m	21	11.5	6.2	3.4	1.9	1.0
	Ra μ m	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1
	Rz μ m	14	7.6	4.5	2.2	1.2	0.65

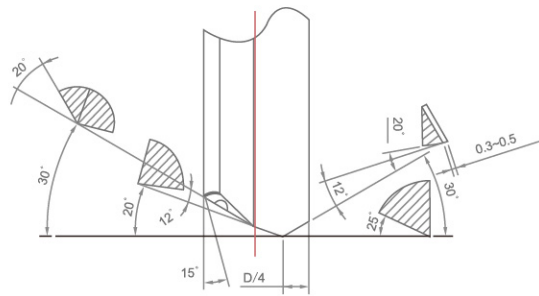
推荐值

钻尖刃磨角度

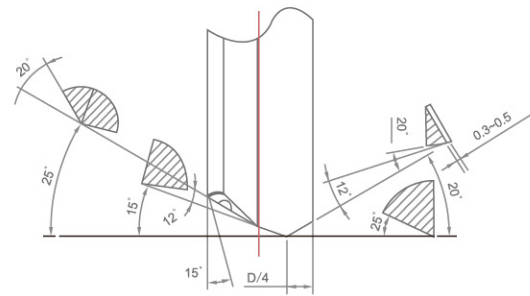
钻尖刃磨角度会对孔的公差，切屑的形成，冷却液压力及流量和刀具寿命，中心线偏斜及表面质量产生影响。根据不同材质应选择不同的刃磨角度。标准的钻尖刃磨角度可适用于大多数的加工需要，对于排屑不畅及难加工的材料；我们可以提供特殊的刃磨角度。



$5 \leq D < 30$



$D > 30$



型号

CSS-20/26

CSS-20 气动 / 26 气动

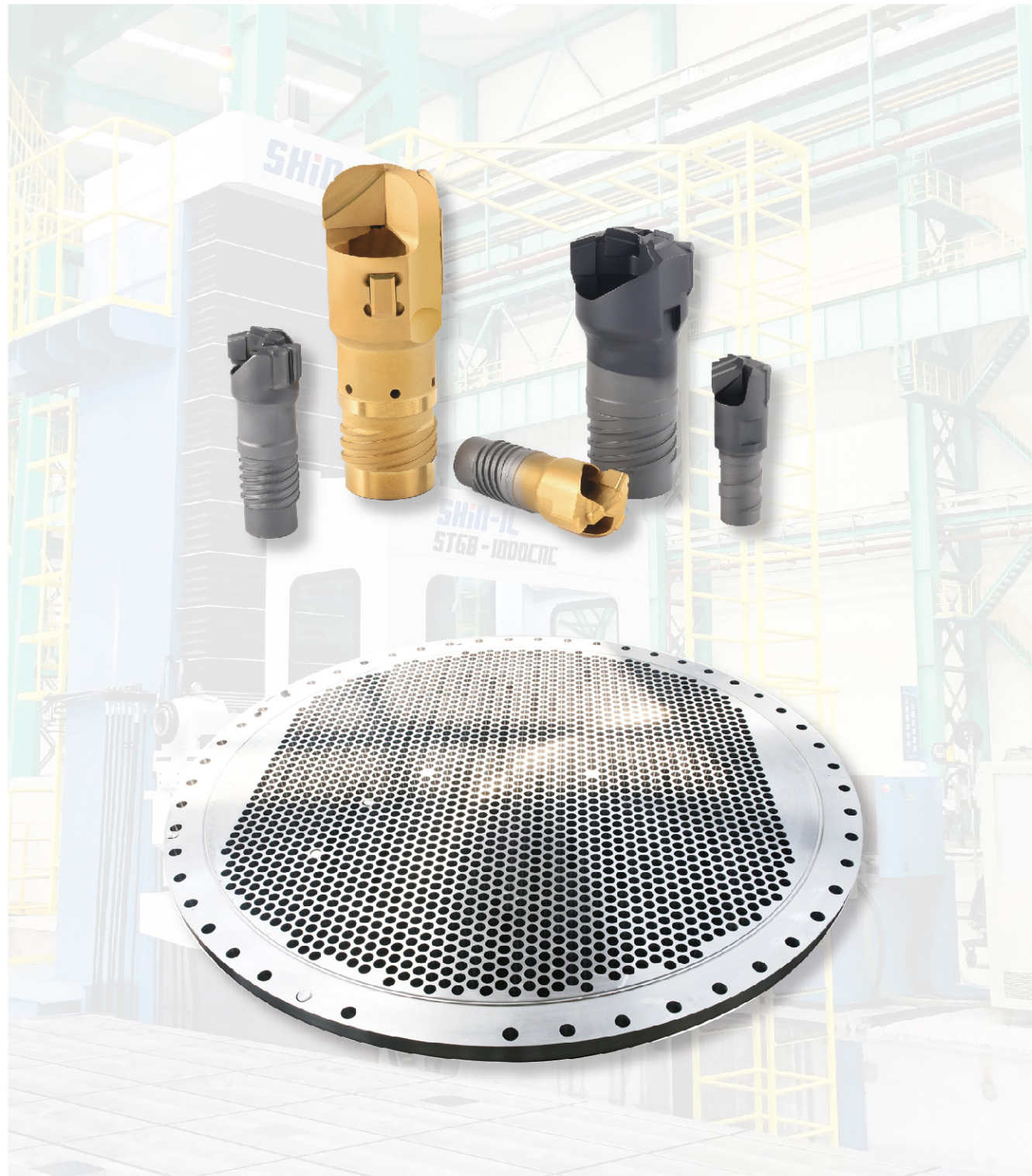
- 自带刀具切断功能
- 无需请专业磨刀师傅
- 无需请专业编程师傅
- 一人可操作多台机器



气动款

主要功能	直径范围	CSS-520 1~20mm CSS-526 1~25mm
	刀具种类	枪钻
	刀具长度	330mm
	刀具最大刀长	150mm
砂轮主轴	主轴类型	电主轴
	功率	4kw
	最大转速	8000
	砂轮最大线速度	36m/s
	砂轮杆类型	BT30
	砂轮孔径	31.75mm
设备参数	砂轮片数	4
	电源	380V
	机器尺寸	1650*1550*2000
	机器重量	1500KG
	位置检测	高精度接触式 3D 探针检测
控制轴	导轨油	(ISO Vg68)
	控制电机类型: 伺服电机 X5 轴	行程
	X 轴	400mm
	Y 轴	300mm
	Z 轴	160mm
	C 轴	-45°~190°
	A 轴	∞
定位精度	0.005mm	
精度	重复定位精度	0.003mm
	A 轴孔内锥度跳动	0.002mm

焊接式BTA钻头直径是15.60~24.00mm，由外部供给冷却油而从内部排出铁屑的深孔加工系统（单管钻），通常 BTA 钻头与钻杆是通过螺纹锁紧连接的，切削液是从孔内和钻杆之间供给钻头 加工部，高压下的切削液带着铁屑从钻杆内部一起排出，由于铁屑从内部排出不需要像枪钻一样 的外排屑槽，因此无论从加工效率还是加工质量方面都更优秀。



焊接式 BTA 配比表



规格	d1	d2	l1	库存
φ15.60~φ16.70	14	12.6	21	
φ16.28	14	12.6	21	◆
φ16.71~φ17.70	16	13.6	21	
φ17.71~φ18.90	17	14.5	22	
φ18.91~φ20.00	18	15.5	22	
φ19.25	18	15.5	22	◆
φ19.28	18	15.5	22	◆
φ19.30	18	15.5	22	◆
φ19.35	18	15.5	22	◆
φ20.01~φ21.80	18	16	25	
φ21.81~φ24.10	20	18	26	
φ24.11~φ26.40	22	19.5	26	
φ25.30	22	19.5	26	◆
φ25.35	22	19.5	26	◆
φ25.65	22	19.5	26	◆
φ25.68	22	19.5	26	◆

机夹式 BTA 一般适用于较大孔径的深孔加工，具有出色的表面质量，高加工安全性和理想的同心度等特点，由于刀具的特殊性，需要专用深孔钻设备使用。



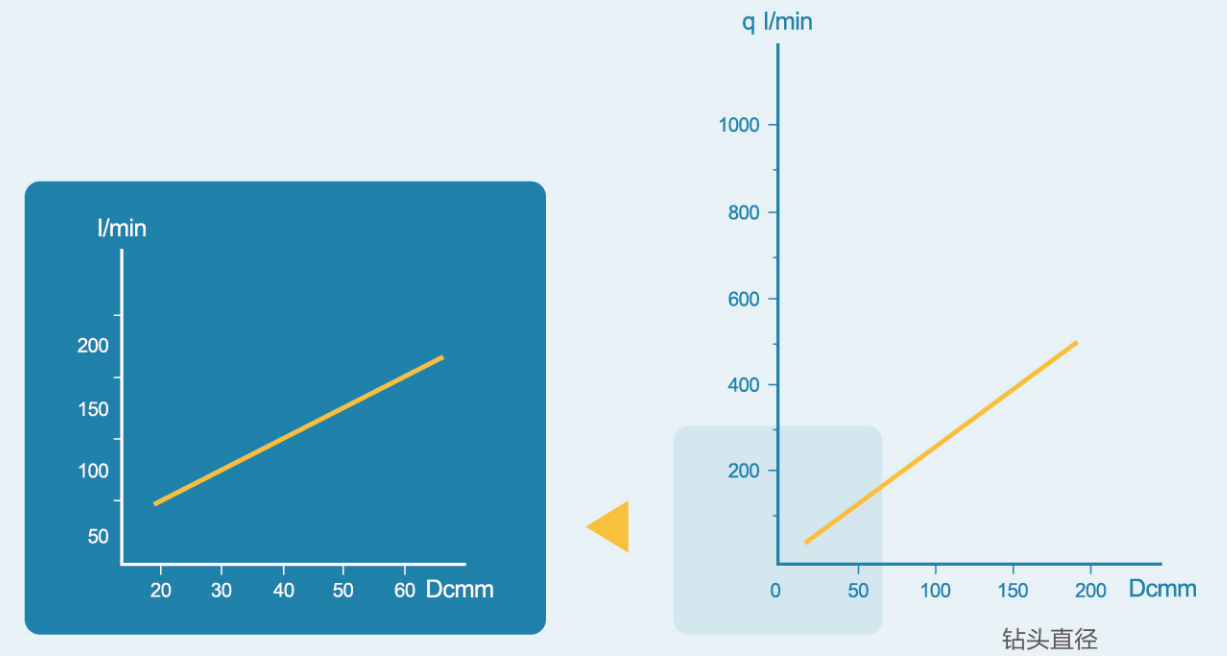
直径范围	刀片			导向键
	外刃刀片	中间刀片	中间刀片	
φ25.00~φ26.40	TBDP060308G/L	TBDI050308G/L	TBDC050308G/L	PBD-06A
φ26.41~φ28.70			TBDC06T308G/L	
φ28.71~φ31.00	TBDP08T308G/L	TBDI06T308G/L	TBDC06T308G/L	PBD-07A
φ31.01~φ33.30			TBDC08T308G/L	
φ33.31~φ36.20	TBDP09T308G/L	TBDI08T308G/L	TBDC08T308G/L	PBD-08A
φ36.21~φ39.60			TBDC10T308G/L	
φ39.61~φ43.00	TBDP11T308G/L	TBDI12T308G/L	TBDC10T308G/L	PBD-10A
φ43.01~φ47.00			TBDC12T308G/L	
φ47.01~φ51.70	TBDP11T308G/L	TBDI12T308G/L	TBDC12T308G/L	PBD-12A
φ51.71~φ56.20				
φ56.21~φ65.00				

直径范围	刀片						导向键
	外刃刀卡	外刃刀片	中间刀卡	中间刀片	中心刀卡	中心刀片	
φ63.50	CBDP1516-28	TBDP13T3082/3			CBDC1216-31	TBDC16T312R2/3	PBD-65D
φ65.00							
φ65.00							
φ69.85							
φ70.00							
φ71.45	CBDP1822-28	TBDP1806082/3	CBDI1216-30	TBDI16T312R2/3			PBD-70D
φ75.00							
φ76.20							
φ80.00							
φ82.55							
φ85.00	CBDP1822-28	TBDP1806082/3	CBDI1522-30	TBDI220612R2/3	CBDC1522-31	TBDC220612R2/3	PBD-85D
φ88.90							
φ90.00							
φ95.00							
φ95.25							
φ100.00	CBDP1516-28	TBDP13T3082/3	CBDI1216-30	TBDI16T312R2/3	CBDC1216-31	TBDC16T312R2/3	PBD-90D
φ101.60							
φ105.00							
φ107.95							
φ110.00							
φ114.30	CBDP1516-28	TBDP13T3082/3	CBDI1216-30	TBDI16T312R2/3	CBDC1216-31	TBDC16T312R2/3	PBD-110D
φ115.00							
φ120.00							
φ120.65							
φ125.00							
φ127.00	CBDP1516-28	TBDP13T3082/3	CBDI1216-30	TBDI16T312R2/3	CBDC1216-31	TBDC16T312R2/3	PBD-115D
φ130.00							

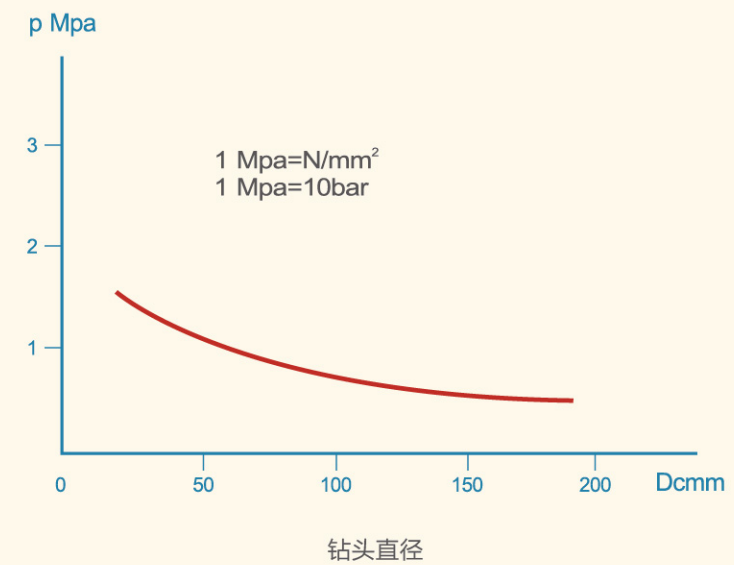
深孔钻推荐切削参数

规格	硬度 HB	切削度 Vc (m/min)	进给 f (mm/rev)				
			12-25	25-43	43.1-65	65-85	> 85
碳钢	125	50-120	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.35	0.15-0.25	0.18-0.3
	190	50-120	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.35	0.15-0.25	0.18-0.3
	250	50-120	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.35	0.15-0.25	0.18-0.3
	220	50-120	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.35	0.15-0.25	0.18-0.3
	300	50-120	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.35	0.15-0.25	0.18-0.3
低碳合金钢	200	50-110	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.30	0.15-0.25	0.18-0.3
	275	50-110	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.30	0.15-0.25	0.18-0.3
	300	50-110	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.30	0.15-0.25	0.18-0.3
	350	50-110	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.30	0.15-0.25	0.18-0.3
高碳合金钢	200	50-120	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.30	0.15-0.25	0.18-0.3
	325	50-120	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.30	0.15-0.25	0.18-0.3
不锈钢	200	40-110	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.35	0.15-0.25	0.18-0.3
	240	40-110	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.35	0.15-0.25	0.18-0.3
	180	40-110	0.05-0.15	0.08-0.25	0.12-0.35	0.15-0.25	0.18-0.3
可锻铸铁	130	60-110	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.35	0.15-0.2	0.18-0.23
	230	60-110	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.35	0.15-0.2	0.18-0.23
灰铸铁	160	60-110	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.35	0.15-0.2	0.18-0.23
	250	60-110	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.35	0.15-0.2	0.18-0.23
球墨铸铁	180	60-130	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.35	0.15-0.2	0.18-0.23
	260	60-130	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.35	0.15-0.2	0.18-0.23
精炼铝合金	60	60-130	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.35	0.1-0.3	0.18-0.3
	100	60-130	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.35	0.1-0.3	0.18-0.3
锻造铝合金	75	60-130	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.28	0.1-0.3	0.18-0.3
	90	60-130	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.28	0.1-0.3	0.18-0.3
	130	60-130	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.28	0.1-0.3	0.18-0.3
铜合金	110	60-130	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.28	0.1-0.3	0.18-0.3
	90	60-130	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.28	0.1-0.3	0.18-0.3
	100	60-130	0.05-0.15	0.08-0.2	0.12-0.28	0.1-0.3	0.18-0.3
铁基合金	200	20-65	0.05-0.15	0.08-0.18	0.12-0.28	0.1-0.3	0.18-0.3
	280	20-65	0.05-0.15	0.08-0.18	0.12-0.28	0.15-0.25	0.18-0.3
镍基合金	250	20-65	0.05-0.15	0.08-0.18	0.12-0.28	0.15-0.25	0.18-0.3
钴基合金	350	20-65	0.05-0.15	0.08-0.18	0.12-0.28	0.15-0.25	0.18-0.3
	320	20-65	0.05-0.15	0.08-0.18	0.12-0.28	0.15-0.25	0.18-0.3
钛合金		30-60	0.05-0.15	0.08-0.18	0.12-0.28	0.15-0.25	0.18-0.3

推荐冷却液流量



推荐冷却液压力



折损事故



刀具寿命



加工精度



切削处理

