SOLO

单次工序中完成正反向锪平面和沉孔-可以断续加工。

您的优势

SOLO　可自动进行正向和反向锪平面和沉孔，而无需翻转工件。

采用模块化设计，用途广泛：控制单元和刀柄都是标准配置，而刀片壳、控制杆以及刀片是根据客户特定要求进行设计的。

保证了最佳的加工效果和最高的成本效益。

SOLO　针对客户的具体应用进行了优化设计，结构简单可靠，因此能最大限度地提高工艺可靠性和性能。

品类

孔径-Ø mm	**锪孔直径** mm	**用于**	**系列**
Ø6.0-Ø25.0	≈ 1.9 x 孔直径	铝	SOLO
Ø6.0-Ø25.0	≈ 1.9 x 孔直径	钢、钛、镍基合金	SOLO2
Ø25.0-Ø45.0	≈ 1.9 x 孔直径		SOLO25

SOLO 没有标准化品类。每个 SOLO 刀具都是我们定制解决方案的一部分，使用三种控制单元类型中的一种。

您可以选择 SOLO 吗?**我们很乐意为您检查可行性**并提供报价，以便您进行经济可行性计算。请将右侧信息发送给我们。

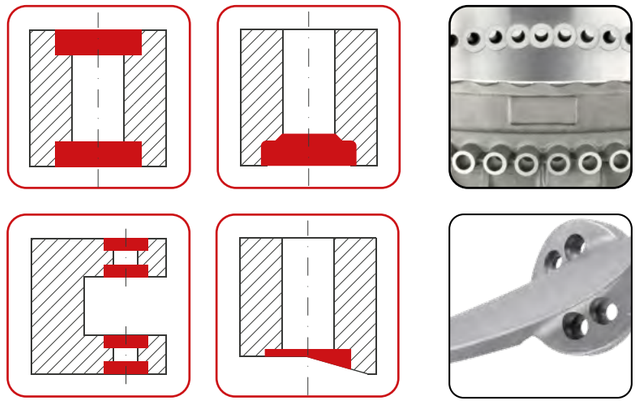
可行性检查的信息

- 包括公差在内的孔直径
- 锪孔直径或带公差的倒角直径
- 孔深度
- 锪孔深度 + 必要的形状和位置公差
- 带公差的倒角开口角度
- 工件 3D 模型（STEP、DXF）

- 材料
- 干涉尺寸、距离
- 机床（型号、IC、外部冷却、压缩空气）
- 刀柄型号

- 年产量
- 批量大小
- 目前的解决方案
- 特殊要求

应用领域



工作原理

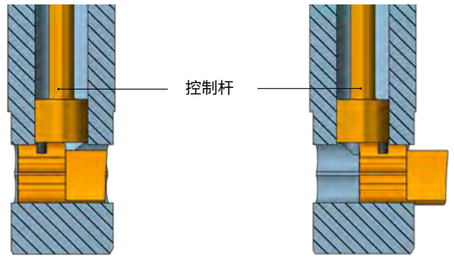
为满足不同材料和应用的要求，我们开发了两个系统。它们的切削速度存在不同。分别是 SOLO 和 SOLO2。这两种刀具系统在外观上几乎没有区别。但机械结构是不同的。

刀具的旋转会使两个离心力配重块以特定的工作速度向外移动至挡块处。两个配重块上各安装一个齿条，齿条与小齿轮啮合，从而转动控制杆。 刀片控制杆的这种旋转运动用于伸缩刀片。

离心力配重块的运动轨迹会使控制杆旋转 180°。在 SOLO 上，刀片被控制销向外推，在 SOLO2 上，刀片被拉入刀片壳。

SOLO - 高切削速度需求。刀片在静止状态下（主轴停止）收回。它的最低运行工作速度为 1900 rpm。只有超过最低工作速度后，刀片才会伸展到工作位置。通过停止主轴来收回刀片。

SOLO2 - 低切削速度需求。刀片在静止状态下（主轴停止）伸出。该刀具的最高加工工作速度为 1500 rpm。刀片收回刀片壳的工作速度需大于 1900 rpm。



刀片收回状态

刀片伸出状态 - 控制杆通过小齿轮的旋转运动使刀片伸出或缩回。

概述
区别特征

	SOLO	SOLO2	SOLO25
彩色中心环	黑色	绿色	不带
主轴停止时的刀片位置	缩回	伸出	伸出
伸出工作速度	1900 rpm	0 = 主轴停止	0 = 主轴停止
收回工作速度	0 = 主轴停止	1900 rpm	2200 rpm
加工工作速度	> 1900 rpm	0-1500 rpm	0-1500 rpm

刀具结构

SOLO 的特点是简单易用。 刀片可在机床中手工更换。

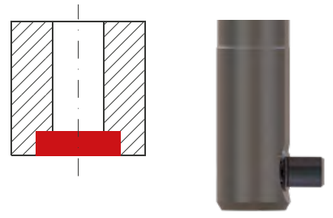
耐灰尘和碎屑：通过刀片壳引导的径向伸缩刀片可确保高过程可靠性。这样可以防止夹住碎屑。

易磨损的部件在维护过程中很容易更换。

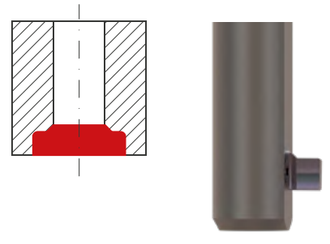
刀片

刀片和刀片壳的设计是根据具体应用而定制的。

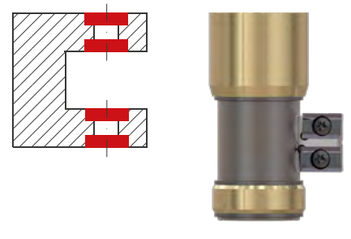
建议使用铜导套来承受高侧向力，例如加工圆弧角、倒角、断续切削时。如果孔表面不能受到损坏，例如加工软质材料并对孔表面有相应要求时，使用导套也能起到保护作用。



用于反向平面锪孔的刀片



用于反向成型锪孔的刀片



铜导套

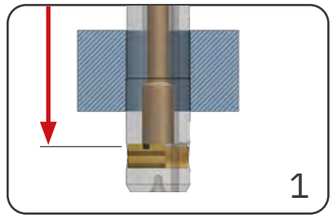
带刀片座，用于正反面平面锪孔

操作说明

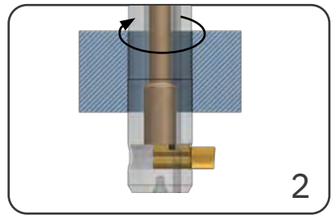
> 更换刀片
> 更换控制螺栓
> 保养手册

heule.com > 服务 > 媒体和下载中心

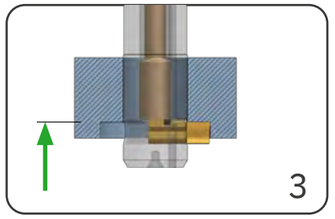
SOLO 工作过程



- 主轴停止!刀片已收回
- 快速进给通过工件



- 主轴顺时针旋转
- 工作速度 (>1900 rpm)– 刀片伸出
- 等待至少 1 秒
- 开启外部/内部冷却



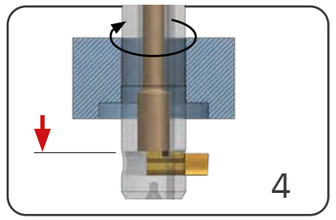
- 工作进给至锪孔深度

例如

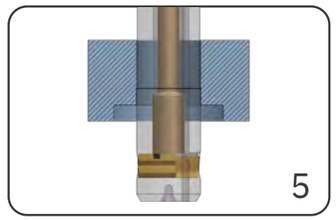
M5 G0 Z-32.0[1]	S2729 M3 G4 X2 M8 (M88)	G1 Z-22.0[2] F136

[1] 32.0=30.0+2.0 (安全)

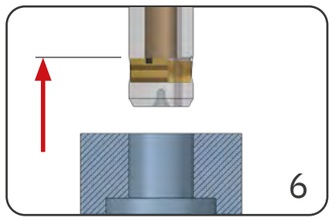
[2] 22.0=30.0-8.0



- 快速移出工件
- 关闭外部/内部冷却



- 主轴停止!刀片收回
- 等待至少 1 秒



- 快速移出工件

G0 Z-32.0[3] M9 (M89)	M5 G4 X2	G0 Z+13.3[4]

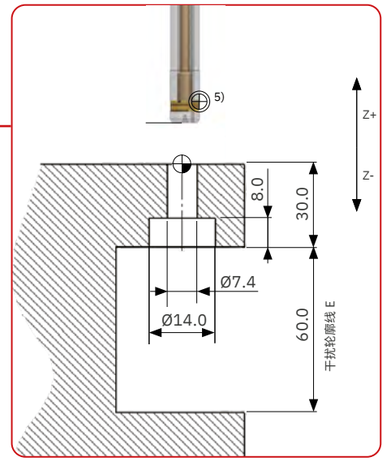
[3] 32.0=30.0+2.0 (安全)

[4] 13.3=11.3+2.0 (安全)

长时间停用后的调试注意事项

在刀具长时间停用后，必须手动进行功能检查。不使用会导致冷却液和污垢变干，刀片和控制杆粘在一起。这种粘附效应可能导致故障和失灵。要重新松开这些部件，必须在刀具上手动操作控制杆和刀片，然后才能重新投入使用。

应用和编程示例



孔口背面的锪孔

应用数据

材料：	铝质
锪孔直径-Ø：	14.0 mm
锪孔深度：	8.0 mm
孔径-Ø：	7.4 mm

刀具和刀片选择

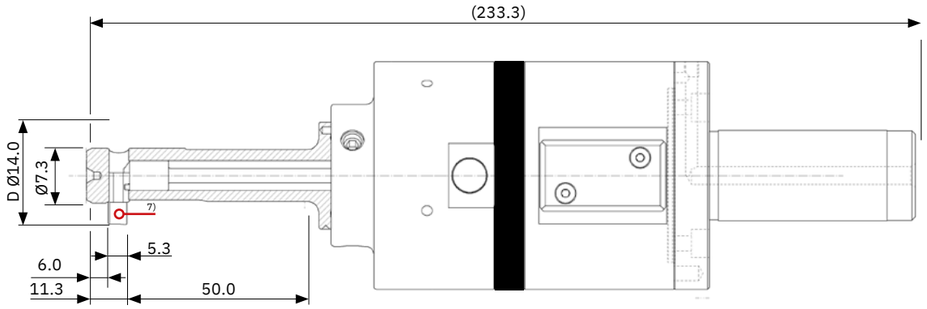
刀具：	见下文
刀片：	仅反向切削刃

加工参数

加工速度Vc:	120 m/min.
刀具进给fz:	0.05 mm/U

[5] 我们建议将刀具的零点放在刀片的切削刃上。

刀具应用[6]



[6] 每个 SOLO 刀具都是定制的。因此，这个刀具的尺寸不能用于编写自己的应用程序。刀具尺寸只能在自己的刀具图中获取。

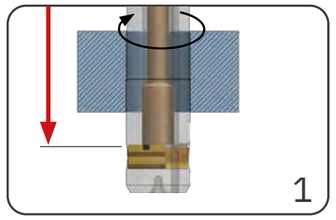
[7] 请注意：在主轴停止时刀片处于收回位置。由于驱动转速为1900 rpm，因此最小的工作转速为1900 rpm。

锪孔公差

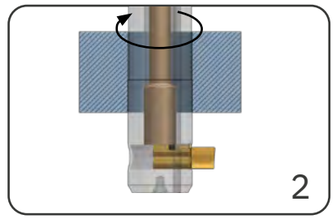
孔径公差范围 (mm)	+0.1 0	+0.2 0
锪孔直径公差 (mm)	±0.2	±0.3

请注意孔直径 d 的公差推荐值。选择的公差越大，可能产生的副作用越多 (孔壁破坏、刀杆变形、锪孔直径变小)。

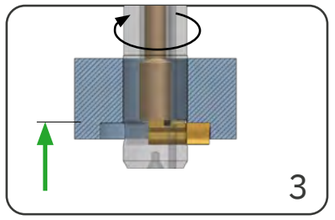
SOLO2 / SOLO25 工作过程



- 驱动速度 (>1900 rpm)– 刀片收回
- 等待至少 1 秒
- 快速进给通过工件



- 主轴停止!刀片伸出
- 等待至少 1 秒
- 开启外部/内部冷却
- 工作速度 (最大 1500 rpm)



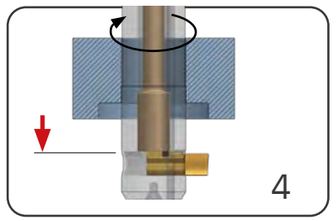
- 工作进给至锪孔深度

例如

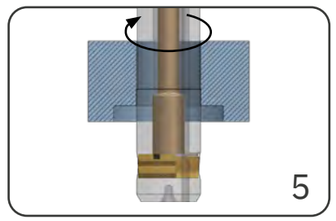
S1900 M3 G4 X2 G0 Z-32.0[1]	M5 G4 X2 M8 (M88) S227 M3	G1 Z-22.0[2] F7

[1] 32.0=30.0+2.0 (安全)

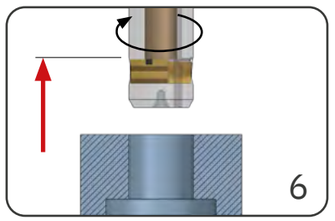
[2] 22.0=30.0-8.0



- 快速移出工件
- 主轴停止!刀片保持伸出状态
- 关闭外部/内部冷却



- 驱动速度 (>1900 rpm)– 刀片收回
- 等待至少 1 秒



- 快速移出工件

G0 Z-32.0[3] M5 M9 (M89)	S1900 M3 G4 X2	G0 Z+13.3[4]

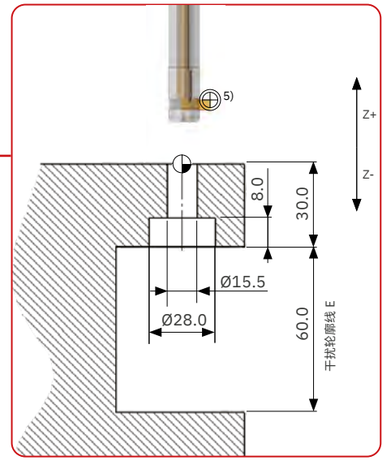
[3] 32.0=30.0+2.0 (安全)

[4] 13.3=11.3+2.0 (安全)

长时间停用后的调试注意事项

在刀具长时间停用后，必须手动进行功能检查。不使用会导致冷却液和污垢变干，刀片和控制杆粘在一起。这种粘附效应可能导致故障和失灵。要重新松开这些部件，必须在刀具上手动操作控制杆和刀片，然后才能重新投入使用。

应用和编程示例



孔口背面的锪孔

应用数据

材料：	X5CrNi1810
锪孔直径-Ø：	28.0 mm
锪孔深度：	8.0 mm
孔径-Ø：	15.5 mm

刀具和刀片选择

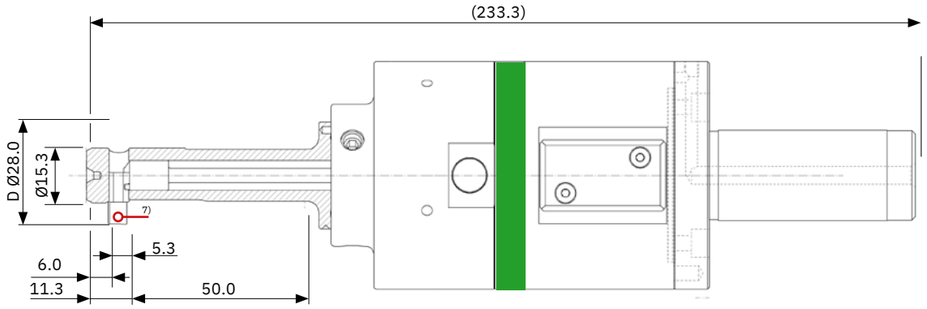
刀具：	见下文
刀片：	仅反向切削

加工参数

加工速度Vc:	20 m/min.
刀具进给fz:	0.03 mm/U

[5] 我们建议将刀具的零点放在刀片的切削刃上。

刀具应用[6]



[6] 每个 SOLO 刀具都是定制的。因此，这个刀具的尺寸不能用于编写自己的应用程序。有效值只能在自己的刀具图中获取。

[7] 在静止状态时刀片处于伸出状态。由于驱动转速为1900rpm，因此最大的工作转速为1500rpm。

锪孔公差

孔径公差范围 (mm)	+0.1 0	+0.2 0
锪孔直径公差 (mm)	±0.2	±0.3

请注意孔直径 d 的公差推荐值。选择的公差越大，可能产生的副作用越多 (孔壁破坏、刀杆变形、锪孔直径变小)。

SOLO 和 SOLO2 / SOLO25 加工参数

	描述	抗拉强度 RM (MPa)*	硬度 (HB)	硬度 (HRC)	切削速度 (Vc)	进给 (fz)
P0	低碳钢，长切屑，C <0.25 %	<530	<125	–	50–90	0.03–0.1
P1	低碳钢，短切屑，C <0.25 %	<530	<125	–	50–90	0.03–0.1
P2	含碳量 C >0.25 % 的钢材	>530	<220	<25	50–90	0.03–0.1
P3	合金钢和工具钢，C >0.25 %	600–850	<330	<35	50–90	0.03–0.08
P4	合金钢和工具钢，C >0.25 %	850–1400	340–450	35–48	30–50	0.02–0.05
P5	铁素体钢、马氏体钢和不锈钢 PH 钢	600–900	<330	<35	40–80	0.03–0.08
P6	高强度铁素体、马氏体和 PH 不锈钢	900–1350	350–450	35–48	30–50	0.02–0.05
M1	奥氏体不锈钢	<600	130–200	–	30–50	0.03–0.08
M2	高强度奥氏体不锈钢	600–800	150–230	<25	15–25	0.02–0.05
M3	双相不锈钢	<800	135–275	<30	30–50	0.02–0.05
K1	灰口铸铁	125–500	120–290	<32	50–110	0.03–0.1
K2	中等强度的球墨铸铁	<600	130–260	<28	50–90	0.03–0.08
K3	高强度铸铁和贝氏体铸铁	>600	180–350	<43	50–90	0.03–0.08
N1	可锻铝合金	–	–	–	100–200	0.03–0.12
N2	低硅含量铝合金	–	–	–	100–200	0.03–0.12
N3	含硅量高的铝合金	–	–	–	100–200	0.03–0.12
N4	铜、黄铜	–	–	–	50–90	0.03–0.08
S1	铁基耐热合金	500–1200	160–260	25–48	15–25	0.02–0.05
S2	钴基耐热合金	1000–1450	250–450	25–48	15–25	0.02–0.05
S3	镍基耐热合金	600–1700	160–450	<48	15–25	0.02–0.05
S4	钛和钛合金	900–1600	300–400	33–48	15–25	0.02–0.05

加工参数作为参考值！它们取决于孔所在曲面的不平度（例如，大的不平度 > 小的切削值）。进给速度也取决于曲率。
对于难以加工的材料和不平整的孔边，一般应使用较低范围的切削速度。

保养周期 / 服务

18 个月或 200,000 次动作后需强制保养

只允许经过 好优利精密刀具 认证或授权的人员，进行所有打开密封螺钉的维修工作。

好优利精密刀具 为所有产品提供技术支持和服务。

专业的保养和及时的服务确保了流程的可靠性。

强制性保养/安全

达到保养周期，就必须进行保养。除了必须由 HEULE 授权人员执行的作业外，客户还可以独立完成以下三项工作：

- 更换刀片
- 更换刀片壳
- 更换控制杆

重要：只允许经过认证和授权的人员打开控制单元。
对于未授权人员打开的后果，HEULE 不承担任何责任。

安全提示

如果违反上述规定，在应用中会存在**相当大的受伤风险！**