HYPERTHERM
A Hypertherm Associates Brand

TrueBevel™ 技术 — XPR™ 坡口补偿切割表

白皮书

介绍

使用等离子切割系统在专门设计的切割床上（带有坡口切割头）执行坡口切割这一做法在金属切割行业已经沿袭多年了。在等离子切割床上切割的许多零件最终要在后续的二次加工中进行坡口切割，大多是为了做好焊接准备。通过使用坡口切割头，您可以消除二次加工，提高生产效率。

然而，实现此目标的一大障碍是当割炬倾斜时等离子弧会改变其物理行为。要切割出符合尺寸和坡口角度要求的切割零件，就需要进行角度和割缝补偿。要确定这些补偿值需要耗费大量的时间，消耗大量的材料，并且需要反复尝试。许多操作工发现这一过程严重影响了坡口切割床的生产效率。有些人甚至放弃了尝试，任由他们昂贵的自动坡口切割设备闲置。

借助 True Bevel™ 技术，海宝为您提供灵活、可调节的坡口补偿切割表，又称工艺参数表。利用这些表格提供的补偿值，第一次尝试即可获得较理想的效果，只需少许调整。对于 AC 类型的坡口切割头（倾斜旋转）和 ABXYZ 类型的坡口切割头（倾斜-倾斜并经过 XYZ 补偿），您可以使用 True Bevel 技术工艺参数表，其可以生成虚拟中心点。

注：本白皮书假定您在尝试使用补偿表格之前已验证过坡口切割头的运动和机械性能（以及相关的换算公式）。本白皮书编制过程中所使用的材料均采用美制单位。文中列出的公制换算值仅供参考。

SureCut™

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

TrueBevel 技术工艺参数表的最低要求

要使用海宝提供的 True Bevel 技术工艺参数表，必须满足以下要求：

所有用户：

- XPR 等离子切割系统
- 带有 AC 类型坡口切割头（倾斜旋转）或者 ABXYZ 类型的坡口切割头（倾斜-倾斜，经过 XYZ 补偿，带有虚拟坡口中心点）的计算机数控切割床以及经过验证的相关换算公式
- Microsoft® Excel® 2010 或更高版本
- Microsoft Windows 7® 操作系统或更高版本

针对仅拥有 **XPR** 的用户的额外要求：

- 前面列出的适用于所有用户的所有要求，另加：
  - —计算机数控系统（CNC 控制器）
  - —计算机辅助制造 (CAM) 软件，以读取 True Bevel 技术工艺参数表的输出并输出零件程序代码

仅针对 **Hypertherm SureCut™** 技术用户的额外要求：

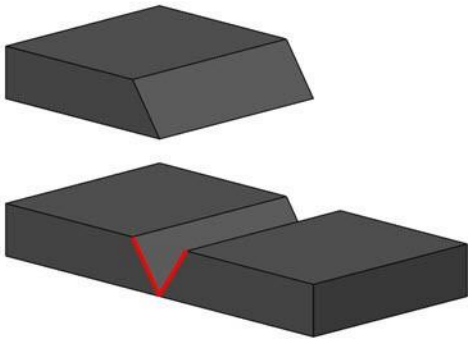
- 前面列出的适用于所有用户的所有要求，另加：
  - —运行 Phoenix® 10 或更高版本的 EDGE® Connect
  - —ProNest® 2019 v13.04 或更高版本

坡口切割类型定义

海宝 True Bevel 技术工艺参数表中介绍了五种类型的坡口切割：V 型切割，A 型切割、Y 型顶部切割、X 型切割和 K 型切割。另外还显示了 I 型切割（或直边切割），仅供参考。V 型切割和 A 型切割均为单次坡口切割。Y 型顶部切割和 X 型切割均要求两道工序。K 型切割需要三道工序。

注：多次切割的顺序会影响切割效果。海宝 True Bevel 技术工艺参数表提供基于自下而上切割的值。

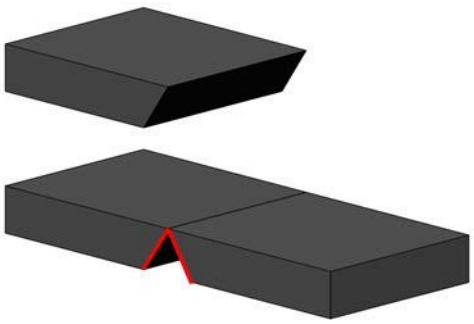
图 **1** — V 型切割坡口



V 型切割（单次）：

- 传统的“正角”坡口切割
- 当两条 V 型切割边对齐准备焊接时，它们会构成“V”形

图 **2** — A 型切割坡口

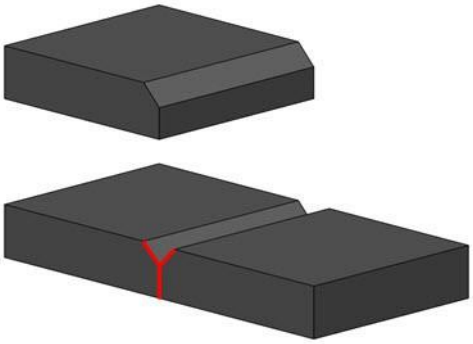


A 型切割（单次）：

- 传统的“负角”坡口切割
- 当两条 A 型切割边对齐准备焊接时，它们会构成“A”形

Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

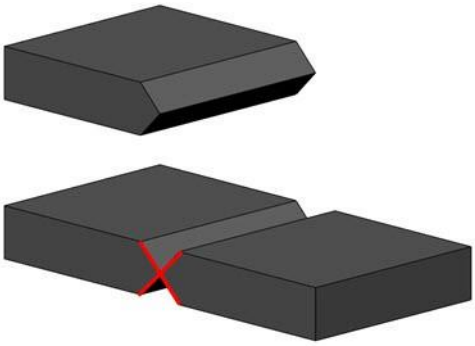
图 **3** — Y 型顶部切割坡口



Y 型顶部切割（多次）：

- 在切割件底部进行传统“直边”切割
- 在零件顶部进行传统“正角”坡口切割
- 当两条 Y 型顶部切割边对齐准备焊接时，它们会构成“Y”形

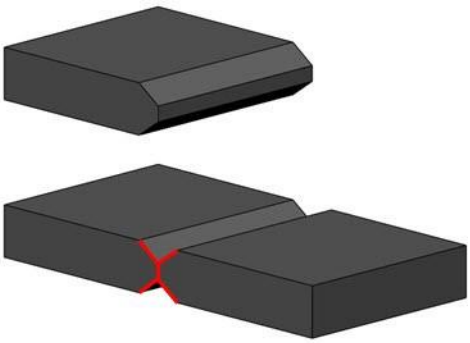
图 **4** — X 型切割坡口



X 型切割（多次）：

- 在零件底部进行传统“负角”坡口切割
- 在零件顶部进行传统“正角”坡口切割
- 当两条 X 型切割边对齐准备焊接时，它们会构成“X”形

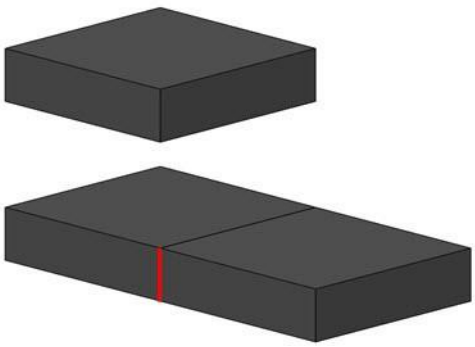
图 **5** — K 型切割坡口



K 型切割（多次）：

- 在零件底部进行传统“负角”坡口切割
- 在切割件中部进行传统“直边”切割
- 在零件顶部进行传统“正角”坡口切割

图 **6** — I 型切割（直边切割）



I 型切割（单次）：

- 传统“直边”切割
- 当两条 I 型切割边对齐准备焊接时，它们会构成“I”形

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

等离子坡口切割类型的差异

等离子坡口切割所产生的效果与 I 型切割不同，包括特定的切割变化，具体取决于您所执行的是 V 型、A 型、Y 型、X 型还是 K 型坡口切割。这些差异由下列因素引起：弧附着点的改变、有效切割高度的增加、熔融的金属流路径（对于多次坡口切割）以及熔融金属流的重力作用。

V 型和 A 型坡口切割

V 型和 A 型等离子切割之间存在一些差异：

V 型切割：

- 光滑的切割边缘，其外观与 I 型切割类似（**图 7**）
- 尖锐的底边（锐角）
- 掉落的零件陷入余料骨架下方
- 零件的大尺寸部分（底部）因材料厚度和角度偏差而异，这是因为割炬沿着工件上方的路径进行切割作业

A 型切割：

- 切割边缘较粗糙（**图 7**）
- 由于高温气体被直接吹扫到顶边上，导致顶边倒圆（锐角）
- 掉落的零件留在余料骨架上方
- 零件的小尺寸部分（底部）因材料厚度和角度偏差而异，这是因为割炬沿着工件上方的路径进行切割作业
- 由于切割边倒圆（**图 8**），大尺寸略小于 V 型切割
- 对于薄材料，可能无法实现 45° 切割
  - 补偿值高达 +9.9°（意味着角度可达到 54.9°），这就要求将割炬倾斜，使之越过许多坡口切割头的物理限位
  - 此割炬设计用于执行大约 52° 的坡口切割，而不会影响间隙和/或有效切割高度

Y 型顶部坡口切割

除了坡口角度和待切割坡口零件的总尺寸之外，Y 型顶部坡口切割的直钝边部分（或者 I 型切割部分）也决定了预期的几何形状。钝边尺寸是 Y 型切割的一个参数，V 型切割和 A 型切割无此参数（**图 9**）。

注：多次切割的顺序会影响切割效果。海宝 True Bevel 技术工艺参数表提供基于自下而上切割的值。对于 Y 型顶部切割，首先切割钝边，然后执行 V 型切割。

图 **7** — V 型切割与 A 型切割的边缘比较

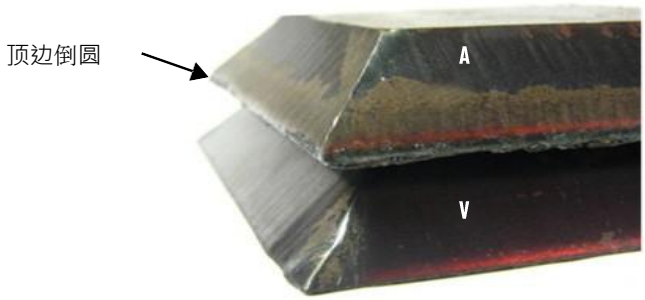


图 **8** — 由于顶角倒圆，A 型切割的零件尺寸减小

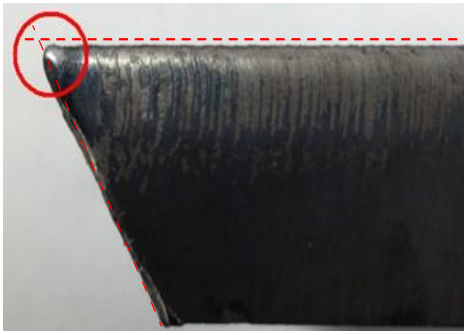
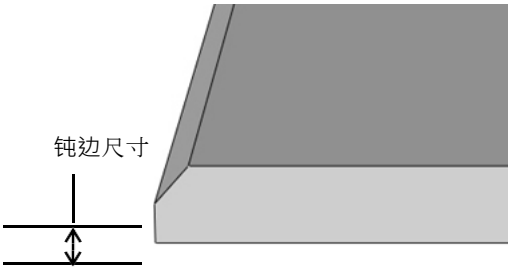


图 **9** — Y 型顶部钝边尺寸



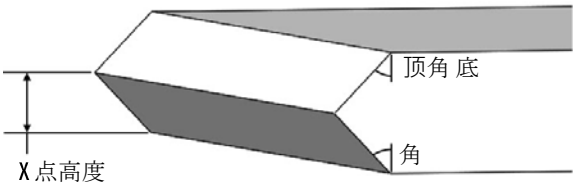
归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

X 型坡口切割

X 型切割由顶角、底角和这些角的交点位置来定义。海宝的 True Bevel 参数表中包含对称 X 型切割的参数，其顶角与底角相同，而交点位于厚度的中央。（**图 10**）

注：多次切割的顺序会影响切割效果。海宝 True Bevel 技术工艺参数表提供基于自下而上切割的值。对于 X 型切割，首先执行 A 型切割，然后执行 V 型切割。

图 **10** — X 尺寸和角度



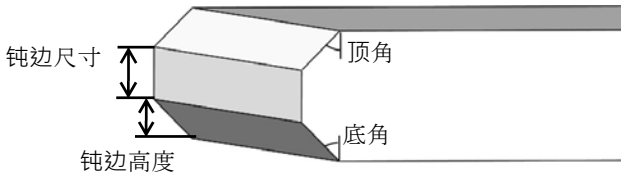
（ProNest 参数：钝边高度）

K 型坡口切割

K 型切割由顶角、底角和钝边尺寸与高度定义。海宝的 True Bevel 参数表中包含对称 K 型切割的参数，其顶角与底角相同，而钝边位于厚度的中央。（**图 11**）

注：多次切割的顺序会影响切割效果。海宝 True Bevel 技术工艺参数表提供基于自下而上切割的值。对于 K 型切割，首先执行 A 型切割，然后执行钝边切割，最后执行 V 型切割。

图 **11** — K 型钝边尺寸、钝边高度和角度



归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

厚度范围

海宝 True Bevel 技术工艺参数表包含适用于厚度范围为 6 mm（0.25 英寸）到 50 mm（2 英寸）的低碳钢切割参数值（针对 V 型切割、A 型切割和 Y 型顶部切割）。此厚度范围已通过坡口工艺范围（80 A 到 460 A 低碳钢切割）得到覆盖。**表 1** 和**表 2** 中显示的厚度/工艺组合是根据该工艺支持高达 50° 的 V 型切割和 Y 型顶部切割的能力而选择的。

表 **1** — V 型切割、A 型切割和 Y 型顶部切割的厚度范围 — 英制（英寸）

	0.250	0.312	0.375	0.500	0.625	0.750	0.875	1.000	1.250	1.500	1.75	2.0
80 A	✓	✓	✓									
130 A		✓	✓	✓	✓							
170 A				✓	✓	✓	✓					
300 A								✓	✓	✓		
460 A								✓	✓	✓	✓	✓

表 **2** — V 型切割、A 型切割和 Y 型顶部切割的厚度范围 — 公制 (mm)

	6	8	10	12	15	19	20	22	25	32	38	45	50
80 A	✓	✓	✓										
130 A		✓	✓	✓	✓								
170 A				✓	✓	✓	✓	✓					
300 A									✓	✓	✓		
460 A									✓	✓	✓	✓	✓

海宝 True Bevel 技术工艺参数表包含适用于厚度范围为 12 mm（0.5 英寸）到 38 mm（1.5 英寸）的低碳钢切割参数（针对 X 型切割）。此厚度范围已通过坡口工艺范围（170 A 至 300 A 低碳钢切割）得到覆盖。**表 3** 和**表 4** 中显示的厚度/工艺组合是根据该工艺支持高达 45° 的 X 型切割的能力而选择的。

表 **3** — X 型切割的厚度范围 — 英制单位（英寸）

	0.500	0.625	0.750	0.875	1.000	1.250	1.500
170 A	✓	✓	✓	✓			
300 A					✓	✓	✓

表 **4** — X 型切割的厚度范围 — 公制单位 (mm)

	12	15	19	20	22	25	32	38
170 A	✓	✓	✓	✓	✓			
300 A						✓	✓	✓

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

对于 K 型切割，海宝 True Bevel 技术工艺参数表包含适用于厚度范围为 15 mm（0.625 英寸）到 38 mm（1.5 英寸）的低碳钢切割参数值。此厚度范围已通过坡口工艺范围（170 A 至 300 A 低碳钢切割）得到覆盖。**表 5** 和**表 6** 中显示的厚度/工艺组合是根据该工艺支持高达 45° 的 K 型切割的能力而选择的。

表 5 — K 型切割的厚度范围 — 英制单位（英寸）

	0.625	0.750	0.875	1.000	1.250	1.500
170 A	✔	✔	✔			
300 A				✔	✔	✔

表 6 — K 型切割的厚度范围 — 公制单位 (mm)

	15	19	20	22	25	32	38
170 A	✔	✔	✔	✔			
300 A					✔	✔	✔

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

坡口角度和钝边范围

海宝 True Bevel 技术工艺参数表中包含了基于坡口切割类型的不同角度和钝边尺寸值。
表 7 到**表 10** 显示了实验室测试的角度和钝边组合。

V 型切割、A 型切割和 Y 型顶部切割的坡口参数是动态变化的。通过动态参数，您可以向 True Bevel 技术工艺参数表中添加指定范围内的其他角度和钝边尺寸，操作更灵活。参数表将自动提供最新计算出的各项输出值，包括角度补偿、割缝、切割高度、切割速度和弧压等。

X 型切割和 K 型切割的坡口参数是静态的。对于静态参数，参数只针对特定的角度或钝边进行测试。您可以添加其他角度或钝边，但它们可能不准确。海宝建议您自行测试。

角度符号规则取决于顶角（V 型切割）是被坡口切割头视为正角还是负角。您可以自动设置 True Bevel 技术工艺参数表中的角度符号，操作方法是在该表格中为您的坡口切割头选择正确的顶角方向（正角或负角）（**图 25**）。这样，系统会对所有角度应用正确的符号。

表 **7** — V 型切割和 A 型切割角度范围

V 型切割角度*	-50°	-45°	-40°	-37.5°	-35°	-30°	-27.5°	-25°	-22.5°	-20°	-17.5°	-15°
A 型切割角度*		45°	40°	37.5°	35°	30°	27.5°	25°	22.5°	20°	17.5°	15°

* 角度正负符号以负向偏置式切割头为基准。

表 **8** — Y 型顶部切割角度和钝边范围

角度*	-50°			-45°			-37.5°			-30°			-27.5°			-22.5°		
钝边尺寸	20%	35%	50%	20%	35%	50%	20%	35%	50%	20%	35%	50%	20%	35%	50%	20%	35%	50%

* 角度正负符号以负向偏置式切割头为基准。

表 **9** — X 型切割角度范围

顶部轮廓角度*	-45°	-40°	-37.5°	-35°	-30°
底部轮廓角度*	45°	40°	37.5°	35°	30°

* 角度正负符号以负向偏置式切割头为基准。

表 **10** — K 型切割角度和钝边范围

顶部轮廓角度*	-45°			-37.5°			-30°		
底部轮廓角度*	45°			37.5°			30°		
钝边尺寸	10%	20%	35%	10%	20%	35%	10%	20%	35%

* 角度正负符号以负向偏置式切割头为基准。

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

坡口切割头几何形状和术语

以下参数会影响 True Bevel 技术工艺参数表中的值：

- 间隙
- 坡口中心点
- 割炬枢轴长度 (TPL)

其他相关参数包括：

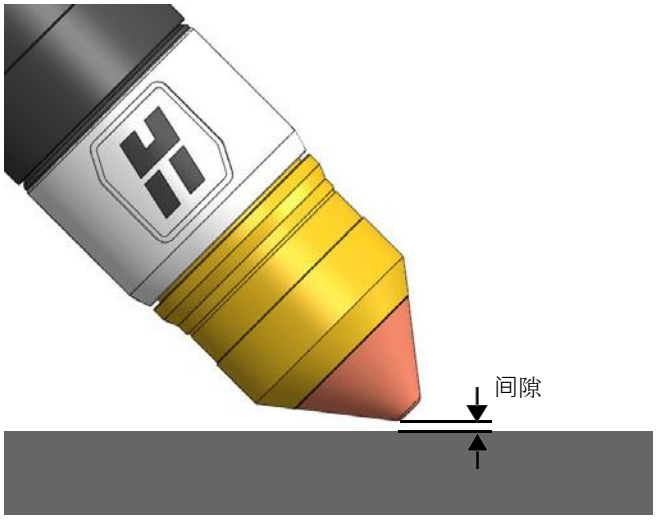
- 工艺转换
- 工艺补偿
- 坡口枢轴长度 — 此参数仅适用于 ABXYZ 类型坡口切割头
- 最大偏摆角度

间隙

间隙是指割炬与工件顶部之间要求的最小距离。True Bevel 技术工艺参数表中针对间隙的默认建议值为 2.5 mm（0.100 英寸），建议范围为 2 mm 到 4 mm（0.080 到 0.160 英寸）。

间隙越大，割炬碰撞的可能性就越低，但有效切割高度也会越大（可能导致边缘质量下降，并且要求更大的角度补偿），切割电压也更高（可能会影响电源的暂载率）。海宝建议您先以默认的割炬间隙设定进行切割，只在有必要时才调整该参数。每月通过 True Bevel 技术工艺参数表，您可以根据安培数单独更改割炬的间隙。

图 **12** — 间隙的定义



归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

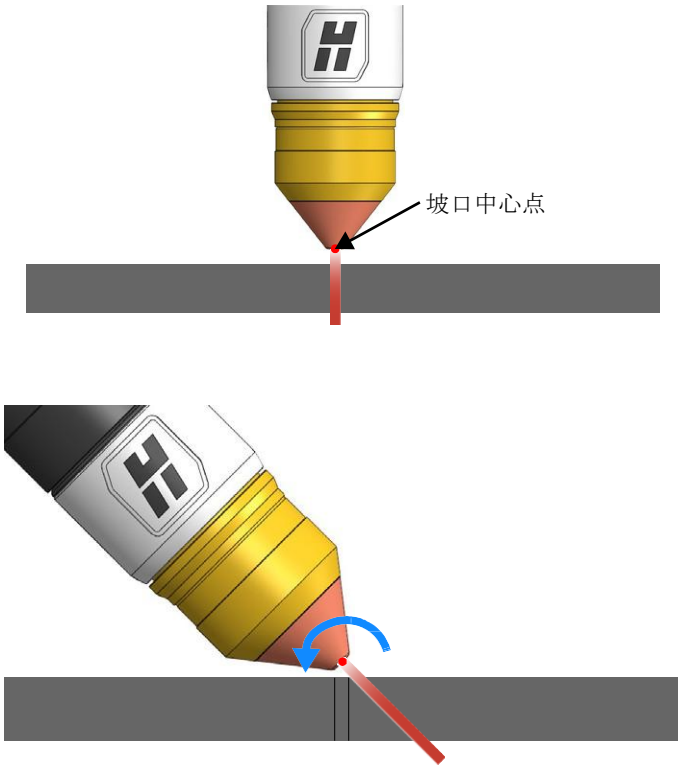
坡口中心点和割炬枢轴长度 (TPL)

坡口中心点是指三维空间中坡口切割头围绕其偏摆的点（旋转点），在许多坡口切割头中，通常位于割炬尖嘴部（或者保护帽末端）。

割炬枢轴长度 (TPL) 是指割炬与坡口切割头上坡口中心点之间的距离关系。

如要以最少的浪费实现可接受的切割效果，在割炬与坡口中心点之间保持正确距离非常重要。**图 13** 显示的是位于 170 A 氧气/空气保护帽末端的坡口中心点以及割炬围绕坡口中心点呈 45° 偏摆的结果。

图 **13** — 位于 170 A 保护帽末端的坡口中心点示例

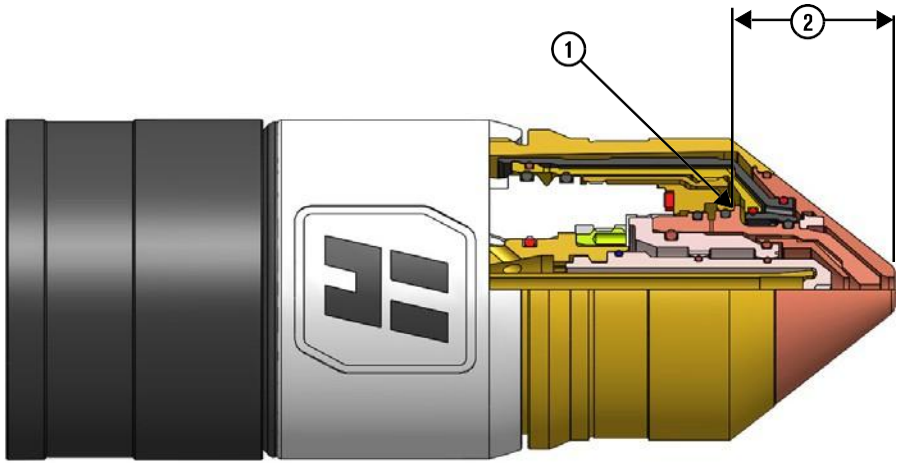


归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

在 True Bevel 技术工艺参数表中，割炬枢轴长度 (TPL) 被定义为从坡口切割头中心点到割炬中喷嘴座的距离。

例如，如果割炬在坡口切割头中的位置使得坡口中心点位于 170 A 氧气/空气保护帽的末端，则 TPL 应为 26.97 mm（1.062 英寸），如**图 14** 所示。有关确定 TPL 的方法，请参阅**确定割炬 枢轴长度 (TPL)** 部分。

图 **14** — 位于 170 A 保护帽末端的坡口中心点 TPL 示例



1 True Bevel 技术工艺参数表中的 TPL 从喷嘴座开始测量

2 26.97 mm（1.062 英寸）

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

工艺转换

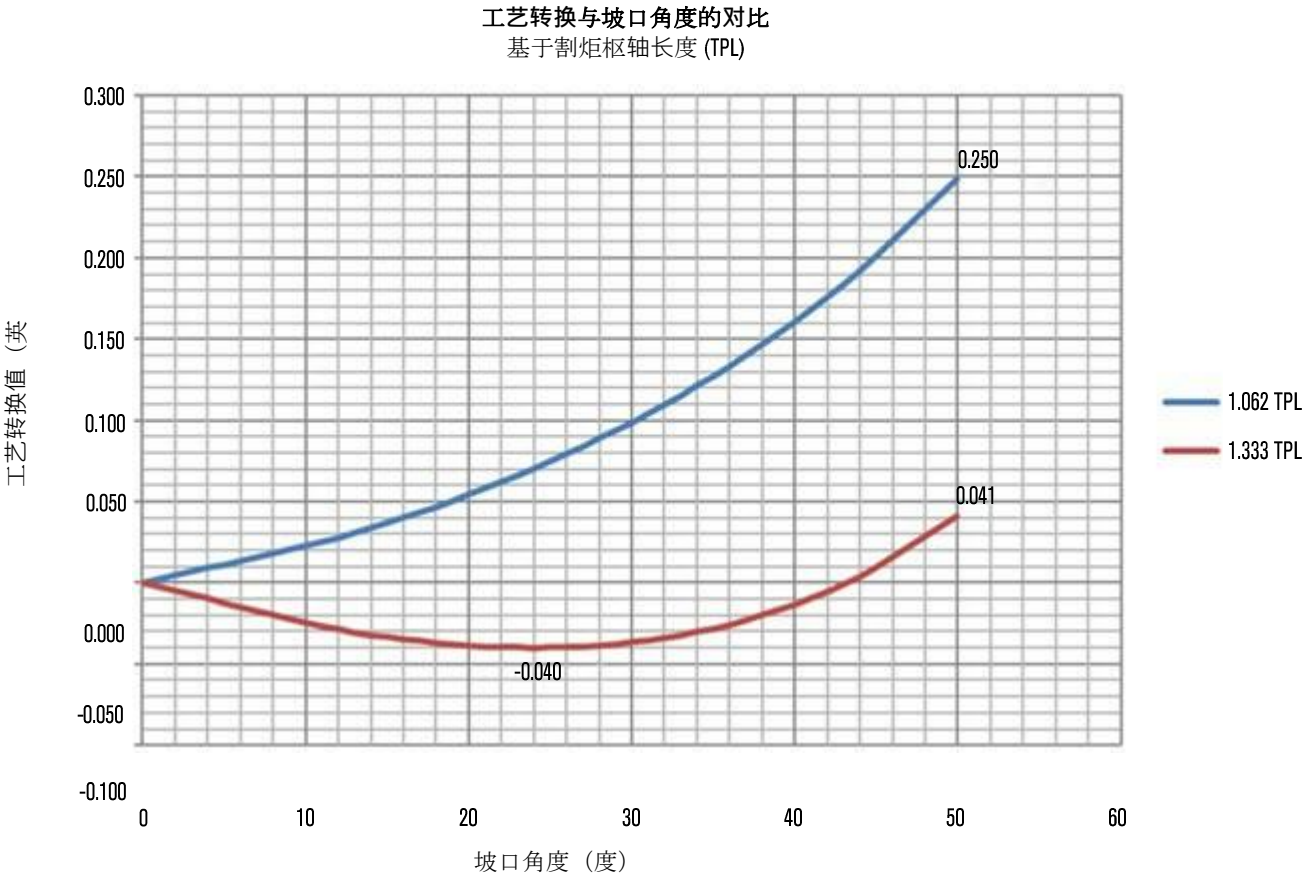
工艺转换发生在等离子弧在割炬偏摆期间穿过工件上方之时。例如，**图 16** 显示的 5.11 mm（0.201 英寸）工艺转换是在保持 2.5 mm（0.100 英寸）间隙的同时将割炬沿位于 170 A 氧气/空气保护帽末端的坡口中心点（割炬枢轴长度 [TPL] 为 26.97 mm [1.062 英寸]）偏摆 45° 所产生的结果。

图 15 所示图纸描绘了 1.062 英寸 TPL 的工艺转换值如何随割炬偏摆而增加。

割炬相对于坡口切割头中心点有一个最佳位置，在这个位置可以最大程度地降低所有坡口工艺和角度的工艺转换。此最佳位置由值为 33.86 mm（1.333 英寸）的 TPL 确定，此时，坡口中心点位于 170 A 氧气/空气保护帽末端之外 6.88 mm（0.271 英寸）处。

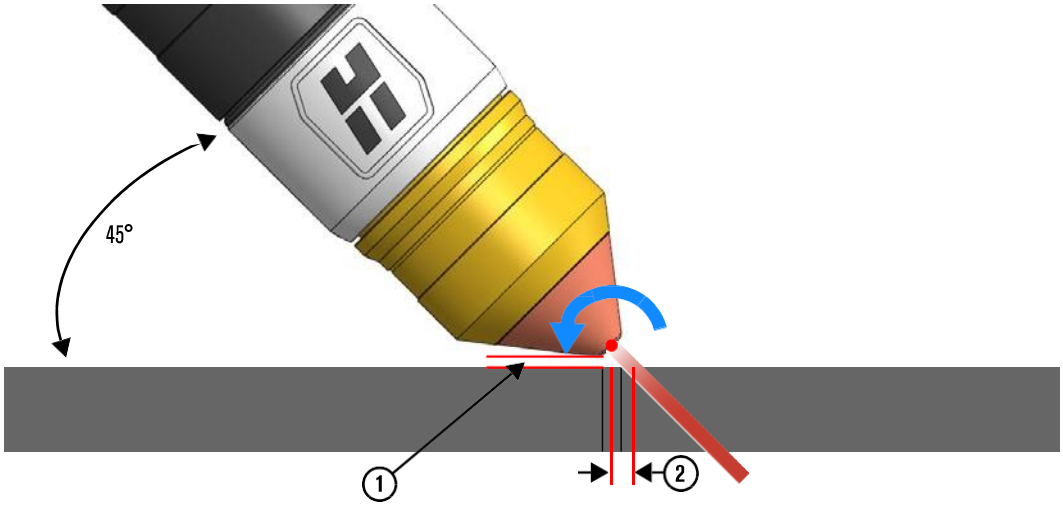
举例来说，**图 15** 绘制的是 170 A 氧气/空气保护帽末端（TPL 为 1.062 英寸）以及最佳 TPL（1.333 英寸）条件下的工艺转换。**图 17** 显示的是由最佳 TPL（33.86 mm [1.333英寸]）产生的 0.23 mm（0.009 英寸）工艺转换。

图 **15** — 工艺转换与坡口角度的对比 — 最佳 TPL（1.333 英寸）



归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

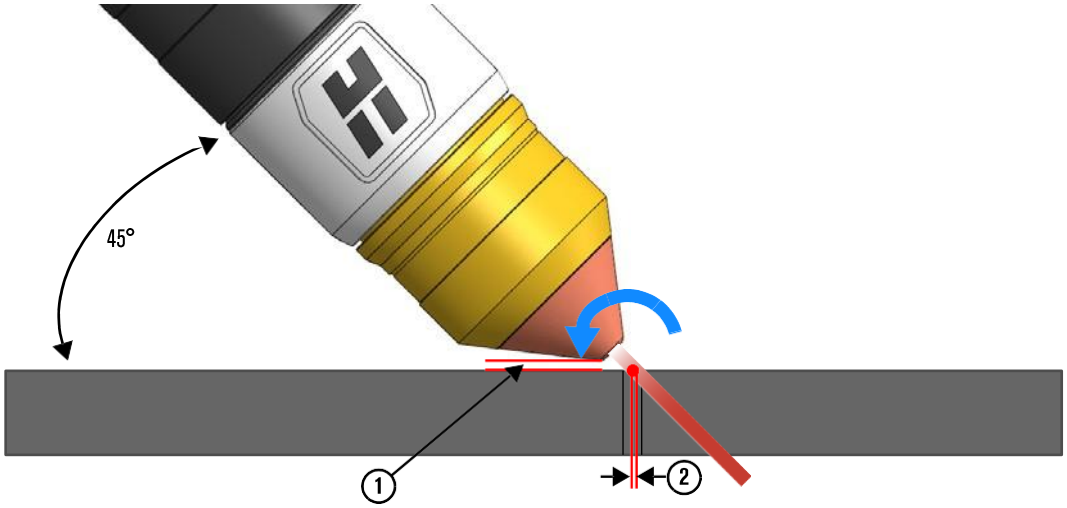
图 **16** — 当 TPL 等于 26.97 mm（1.333 英寸）时 TPL 对工艺转换的影响



1 最小间隙为 2.54 mm（0.1 英寸）

2 工艺转换为 5.11 mm（0.201 英寸）

图 **17** — 当 TPL 等于 33.86 mm（1.333 英寸）时 TPL 对工艺转换的影响



1 最小间隙为 2.54 mm（0.1 英寸）

2 工艺转换为 0.23 mm（0.009 英寸）

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

工艺补偿

工艺补偿是为了补偿工艺转换而对割炬路径进行的调整。您可以通过在 CAM 套料软件中添加工艺补偿值或者为割缝值增加工艺补偿（乘以 2）来对原始工具路径应用此调整。海宝 ProNest 软件会自动对原始工具路径应用工艺补偿值。

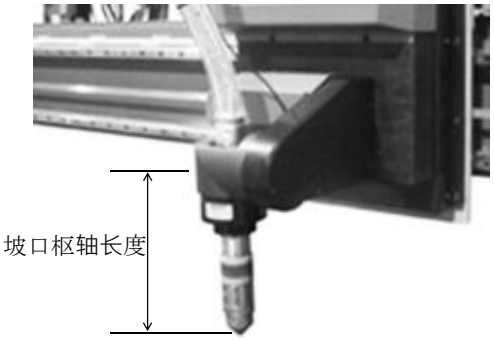
注：为割缝值增加 2 倍的工艺补偿值对于许多 CNC 控制器并没有用，这是因为可能会导致负割缝值并且可能不支持负割缝值。

坡口枢轴长度

在 True Bevel 技术工艺参数表中，坡口枢轴长度被定义为从装载的 170 A 氧气/空气割炬保护帽的末端到 ABXYZ 类型坡口切割头的机械旋转点的距离。（此类型的坡口切割头使用 X、Y 和 Z 轴来创建虚拟坡口中心点）。

如果您利用海宝 EDGE Connect CNC 控制器操控此类型的切割头，则可以在 CNC 控制器中使用坡口枢轴长度字段。您在此字段中输入的值应为 170 A 氧气/空气保护帽末端到坡口切割头机械旋转点之间的距离（**图 18**）。使用 EDGE Connect CNC 控制器时，在某些设置中已提供坡口枢轴长度值。

图 **18** — ABXYZ 坡口切割头的坡口枢轴长度

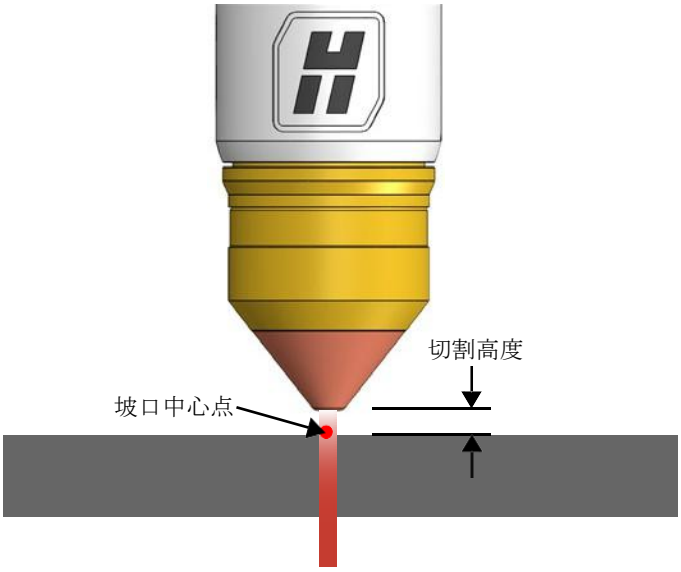


ABXYZ 特别情形：为坡口枢轴长度增加切割高度

对于 ABXYZ 类型的坡口切割头，可以使虚拟中心点始终保持在工件上方。实现方法是：接受通过零件程序代码传递给 CNC 控制器的切割高度，并将此切割高度添加到 CNC 控制器中存储的坡口枢轴长度。

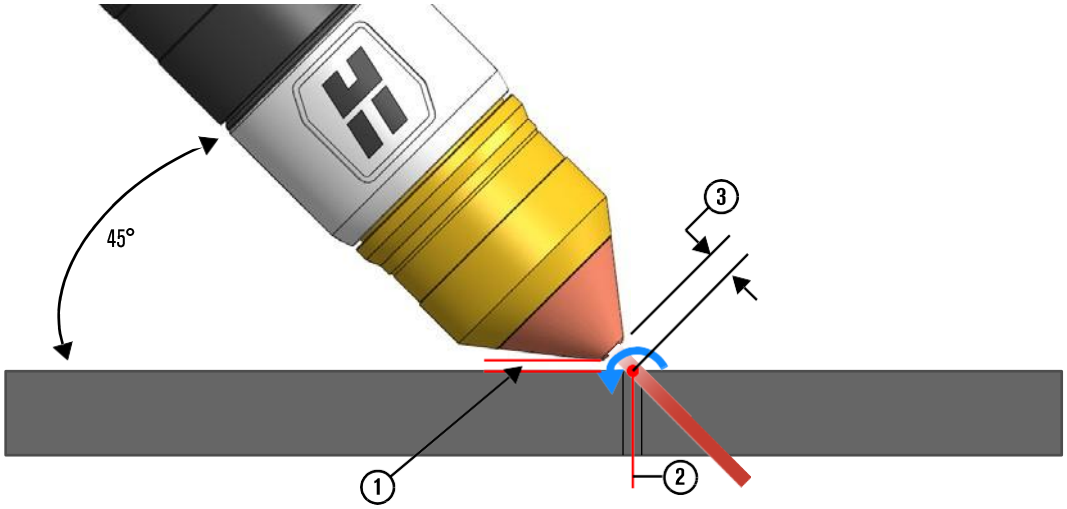
如果默认坡口枢轴长度是装载的 170 A 氧气/空气易损件保护帽末端到中心点的距离，则增加切割高度会使虚拟中心点从保护帽末端转移到工件上方（**图 19**）。这样就无需进行工艺补偿，也提高了工件的利用率，这是因为在割炬偏摆时工件上方不存在电弧转移（**图 20** 和**图 21**）。

图 **19** — 通过为坡口枢轴长度增加切割高度，可使虚拟坡口中心点移动到工件上方



归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

图 **20** — 通过为坡口枢轴长度增加切割高度，避免了工艺转换

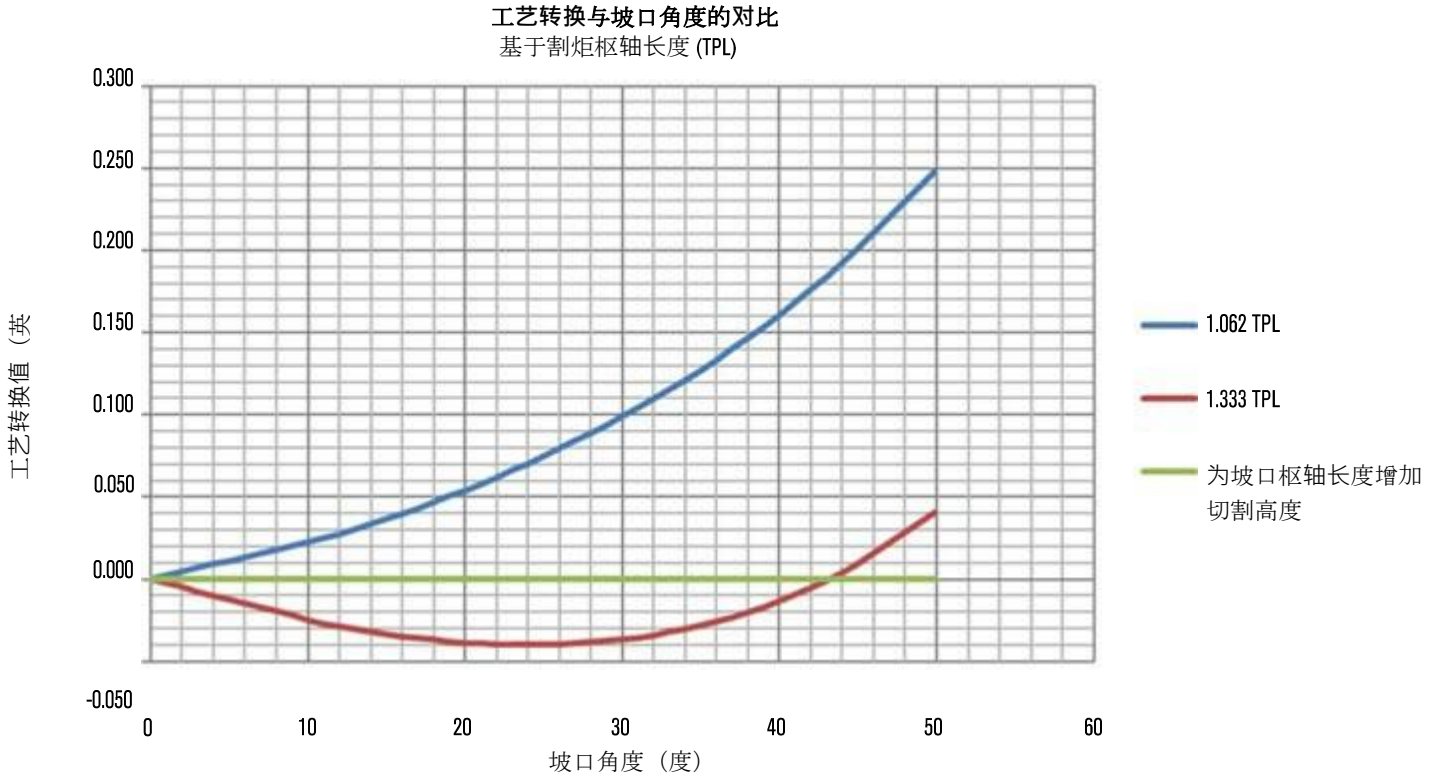


1 最小间隙为 2.54 mm（0.1 英寸）

2 0（零）工艺转换

3 切割高度

图 **21** — 工艺转换与坡口角度的对比 — 为 ABXYZ 切割头的坡口枢轴长度增加切割高度



归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

由于默认坡口枢轴长度值是基于 170 A 氧气/空气坡口易损件的长度，当您使用其他工艺（例如，80 A）时，需要调整 CNC 控制器中的坡口枢轴长度值，以针对不同的易损件长度进行补偿。

海宝 EDGE Connect CNC 控制器可以通过增加或减去易损件套件长度的差值来自动临时性调整坡口枢轴长度值。此差值（亦称 Delta）可通过程序开头处的 G93 命令（坡口易损件校正）传递给零件程序代码。例如，对于 80 A 氧气/空气，使用命令 G93 X0.058。

表 11 包含坡口工艺的长度差（正值表示易损件更长）。

注：对于 ProNest 用户，其 True Bevel 技术工艺参数表会自动生成 G93 命令。

表 **11** — 不同工艺下坡口易损件长度相对于 170 A 氧气/空气工艺下的差值

坡口工艺	80 A 氧气/空气	130 A 氧气/空气	170 A 氧气/空气	300 A 氧气/空气	460 A 氧气/空气
易损件长度差值（英寸）	0.058	0.030	0.000	-0.007	-0.007
易损件长度差值 (mm)	1.47	0.76	0.00	-0.18	-0.18

最大偏摆角度

通过将所需的最大偏摆角度插入到 True Bevel 技术工艺参数表中，您可以限制最大偏摆角度，使得指示的偏摆不会超出坡口切割头的能力。这样做可以将偏摆命令“削减”到您指定的值。

对于坡口易损件，在间隙为 2.5 mm（0.1 英寸）时，最大建议偏摆角度为 52.0°。如果偏摆角度位于坡口切割头的能力范围内，并且还输入了更大的最小间隙值，则可以选择更大的最大偏摆角度。

顶角方向

顶角方向根据系统指示偏摆到正角或负角时坡口切割头所做的反应而确定。例如，如果系统指示坡口切割头偏摆到正 45° 角，其结果是 45° V 型切割（或顶部坡口切割），则切割头的顶角方向被视为正角方向。如果正 45° 角度命令的结果是执行 45° A 型切割，则切割头的顶角方向被视为负角方向。

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

安装坡口工艺参数文件

为实现海宝的 True Bevel 技术工艺参数表，您将安装八种可能的 Microsoft Excel 电子表格文件之一以及相关的动态链接库 (DLL) 文件。您所使用的坡口工艺参数表取决于您所使用的坡口运动系统类型以及您的 CAM 套料软件和 CNC 控制器设置。

该电子表格文件包含海宝的 True Bevel 工艺参数切割表数据，用于搭配海宝 ProNest 套料软件和/或等离子切割系统使用，用户可免费使用。其中有四个电子表格文件的格式兼容 ProNest 套料软件，而其他四个电子表格文件仅包含必要的坡口工艺参数信息，并且专门针对仅拥有 XPR 的用户而设计，可搭配其他 CAM 和/或 CNC 软件包一起使用。

此外，本白皮书通过以下两种坡口切割头分类方法来确定所用坡口切割头的类型：

- **已为坡口枢轴长度增加切割高度的 ABXYZ**
- **所有其他**

四个 True Bevel 技术工艺参数电子表格文件是为“已为坡口枢轴长度增加切割高度”类别的 ABXYZ 坡口切割头而设计的，另外四个是为“所有其他”类别而设计的。

所有情形下都需要有 DLL 文件。有两个 DLL 文件，一个用于 32 位 Microsoft Windows 操作系统，另一个用于 64 位操作系统。要使用 True Bevel 技术工艺参数数据，必须在计算机上安装正确的电子表格和 DLL 文件。

表 12 显示了八个电子表格文件和两个 DLL 文件。此表中列出的 10 个文件中，只需要其中一个电子表格文件和一个 DLL 文件即可充分发挥 True Bevel 技术工艺参数表的优势。

表 **12** — True Bevel 技术工艺参数表电子表格和 DLL 文件

部件号	文件说明	用户设置
080031	ABXYZ 英制 ProNest 坡口补偿电子表格文件	英制单位 **已为坡口枢轴长度增加切割高度的 ABXYZ** 搭配 ProNest 使用
080032	AC 英制 ProNest 坡口补偿电子表格文件	英制单位 **所有其他** 采用 ProNest
080033	ABXYZ 公制 ProNest 坡口补偿电子表格文件	公制单位 **已为坡口枢轴长度增加切割高度的 ABXYZ** 搭配 ProNest 使用
080034	AC 公制 ProNest 坡口补偿电子表格文件	公制单位 **所有其他** 采用 ProNest
080035	ABXYZ 英制纯 XPR 坡口补偿电子表格文件	英制单位 **已为坡口枢轴长度增加切割高度的 ABXYZ** 仅适用于 XPR
080036	AC 英制纯 XPR 坡口补偿电子表格文件	英制单位 **所有其他** 仅限 XPR
080037	ABXYZ 公制纯 XPR 坡口补偿电子表格文件	公制单位 **已为坡口枢轴长度增加切割高度的 ABXYZ** 仅适用于 XPR

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

表 **12** — True Bevel 技术工艺参数表电子表格和 DLL 文件（续）

部件号	文件说明	用户设置
080038	AC 公制纯 XPR 坡口补偿电子表格文件	公制单位 **所有其他** 仅限 XPR
081342	适用于 32 位操作系统的坡口切割参数 DLL 文件	所有使用 32 位版本 Windows 7 或更高版本的用户
081343	适用于 64 位操作系统的坡口切割参数 64 DLL 文件	所有使用 64 位版本 Windows 7 或更高版本的用户

安装程序

如需了解安装程序的详细说明或需要相关帮助，请联系您的海宝业务代表。

确定割炬枢轴长度 (TPL)

注：本节介绍确定 TPL 的一种方法，也可以使用其他方法。此方法假定坡口切割头的机械性能已通过验证，并且在收到指令后，坡口切割头可以准确地实现要求的角度。

如果您不知道 TPL，只要 CNC 控制器能够在屏幕上显示升降体轴（Z 轴）值，您便可以确定 TPL。这种方法使用一款专门设计的工具，其中准确地安放了一个精确的模具球。海宝提供坡口切割头校准工具 (428645)，在此方法中可以使用该工具。该工具的肩部与割炬中的喷嘴座咬合。固定帽可固定该工具。在工具的另一端，则在从工具肩部到球体中心的已知距离处放置一个模具球。此距离被称为“工具到球体中心的距离”尺寸。海宝 428645 工具的标称“工具到球体中心的距离”尺寸为 31.92 mm（1.257 英寸）。

注：亦可使用类似的坡口切割头校准工具，但前提是您知道该工具的尺寸（也就是“工具到球体中心的距离”尺寸）。

要确定 TPL（在您知道坡口切割头校准工具的“工具到球体中心的距离”尺寸之后），请：

1. 在将割炬安装到坡口切割头之后，将该工具安装在割炬中，使得肩部卡在割炬内部的电极座上。
2. 降低升降体，直至模具球接触到切割床上的水平工件表面（或塞尺）为止，CNC 控制器记录 Z 值 ($Z_{0°}$)。（**图 22**。）
3. 割炬升高并接到指令偏摆到特定角度（例如 45°）。
4. 然后再次降低升降体，直至模具球接触到水平工件表面（或塞尺）的大致同一位置为止，CNC 控制器再次记录 Z 值 (Z_{α})。（**图 23**。）
5. 假定 Z 轴正方向为向下，则可使用以下公式来确定 TPL：

$$TPL = \left(\frac{Z_{0°} - Z_{\alpha}}{1 - \cos(\alpha)}\right) + \text{工具到球体中心的距离}$$

如果 Z 轴向下方向为负向，则需要将此公式中的两个 Z 值互换 ($Z_{\alpha} - Z_{0°}$)。

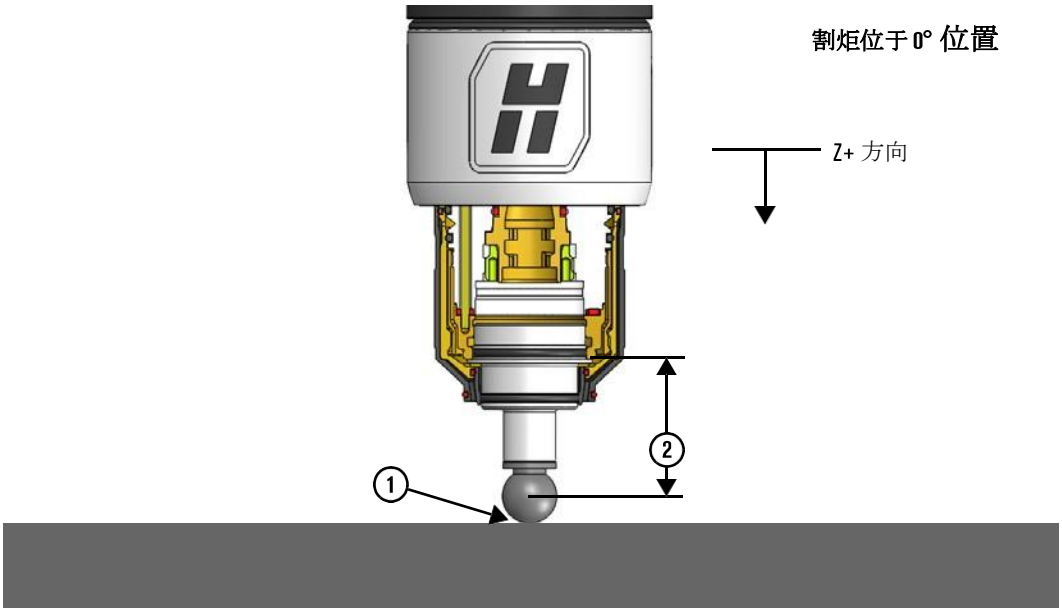
示例：

使用海宝 428645 工具时，您记录到 $Z_{0°}$ 值为 2.900 英寸。割炬偏摆到 45°，您记录到 $Z_{45°}$ 值为 2.875 英寸。则您在 True Bevel 技术工艺参数表中输入的 TPL 值应为 1.343 英寸，如下所示：

$$TPL = \left(\frac{2.900 - 2.875}{1 - \cos 45°}\right) + 1.257 = 1.343 \text{ 英寸}$$

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

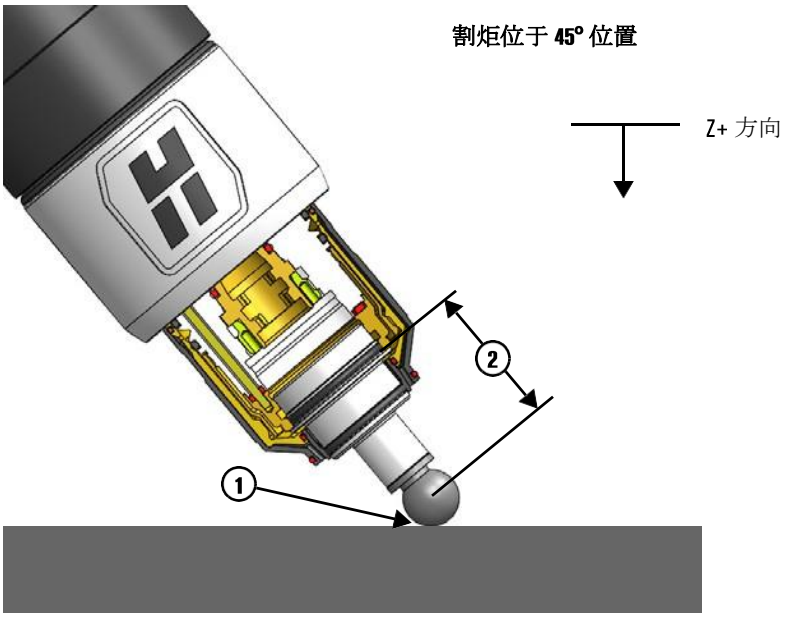
图 **22** — 使用坡口切割头校准工具确定 $Z_{0°}$ 的示例



1 当球体接触到工件时，CNC 控制器记录到 Z 值

2 **工具到球体中心的距离**

图 **23** — 使用坡口切割头校准工具确定 $Z_{45°}$ 的示例



1 当球体接触到工件时，CNC 控制器记录到 Z 值

2 **工具到球体中心的距离**

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

如何使用 True Bevel 技术工艺参数表

如**安装坡口工艺 参数文件**中所述，本白皮书通过以下两种坡口切割头分类方法来确定所用坡口切割头的类型：

- 已为坡口枢轴长度增加切割高度的 ABXYZ
- 所有其他

对于“已为坡口枢轴长度增加切割高度的 ABXYZ”分类，在创建输出零件程序时不使用任何工艺补偿值。

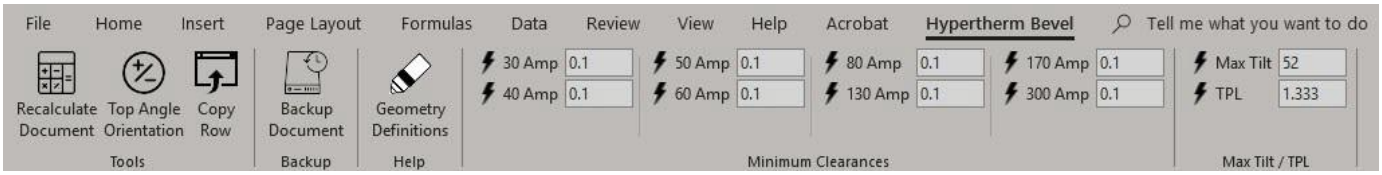
对于“所有其他”分类，则会根据输入到电子表格中的固定 TPL 值来计算工艺补偿值。

要使用 True Bevel 技术工艺参数数据，必须在计算机上安装正确的电子表格和 DLL 文件。

海宝坡口功能区

True Bevel 工艺参数电子表格拥有一个“海宝坡口”功能区。该功能区提供下列功能：

图 **24**



- **Recalculate Document** (重新计算文件) — 强制重新计算电子表格文件中的所有值。
- **Top Angle Orientation** (顶角方向) — 将顶角方向从正向改为负向或者从负向改为正向。参见**入门指南**
- **Copy Row** (复制行) — 将复制的选定行数据插入到选定行下面一行。新行将以黄色突出显示，以表示它是用户创建的行。
- **Backup Document** (备份文件) — 在活动目录中创建带有时间戳的文件备份。
- **Geometry Definitions** (几何形状定义) — 打开有关 XPR 割炬几何形状定义的 ProNest 帮助页面。
- **Minimum Clearances** (最小间隙) — 设置每个安培数对应的最小间隙。参见**入门指南**
- **Max Tilt / TPL** (最大偏摆角度/TPL) — 设置最大偏摆角度和割炬枢轴长度 (TPL)。参见**入门指南**

入门指南

1 打开 True Bevel 技术工艺参数电子表格。

2 如果在 Excel 中出现相关提示，请务必启用宏，这样当电子表格中出现任何更改时，电子表格文件能够引用已安装的 DLL 文件。

注：如有必要，您需要在 Excel 中将该电子表格所在的位置设置为信任位置，以确保运行宏时不会出错。

3 为每种工艺选择合适的顶角方向（正向或负向）（**图 25**）。（参见**顶角方向**）您只需要进行一次此选择。

图 **25** — 顶角方向选择





归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

4 为每种工艺设置所需的最小间隙（最小间隙）（**图 26**）。建议的间隙值范围为 2 mm（0.080 英寸）到 4 mm（0.160 英寸）；建议的默认间隙值为 2.5 mm（0.100 英寸）。

如果发生割炬碰撞，则增大最小间隙值将会生成新的切割高度和弧压，以升高割炬，使之远离工件，避免影响零件尺寸。海宝建议：

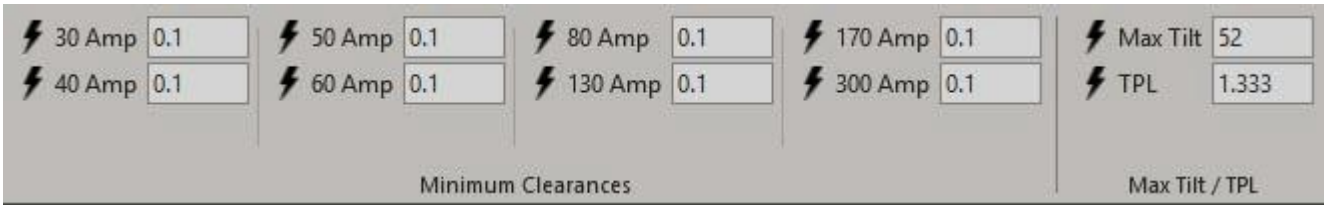
— 仅在切割零件样品之后才更改最小间隙值。

— 如果切割系统不使用采样弧压（或类似技术），则在更改最小间隙之前，请先执行正确的弧压校准。否则，不当的弧压（而非不当的间隙）可能会造成割炬碰撞。

5 针对坡口切割头和割炬组合设置割炬枢轴长度 (TPL) 值（**图 26**）。这仅适用于 AC 类型坡口切割头以及属于“所有其他”分类的坡口切割头。

6 设置坡口切割头的最大偏摆角度（最大偏摆）（**图 26**）。这是零件程序编程时将会用到的最大角度。

图 **26** — 设置最小间隙、TPL（仅 AC 类型和“所有其他”）和最大偏摆角度



注：对于薄材料和大角度，有时切割头角度需要大于 **48°** 才能在零件上实现正确的角度。然而，大多数切割头的偏摆角度不能超过 **45°** 到 **48°** 的范围。当最大偏摆角度限制偏摆角度输出时，该行在电子表格中的格式将会变为红底白字，以表示该“输出角度”已削减（**图 27**）。如输出角度被削减，您可能无法在切割中实现所需的角度。

图 **27** — 最大偏摆角度导致偏摆角度输出被削减

Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate	Base Kerf	Calculated Kerf	Kerf	Calculated Angle Adjustment	Manual Angle Adjustment	Angle Adjustment	Output Angle [Information Only]
MS	0.2500	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	*	0.0			110.00	110.00	110.00	0.075		0.075			0.00	0.00
MS	0.2500	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	y	0.0			110.00	110.00	110.00	0.075		0.075			0.00	0.00
MS	0.2500	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	k	0.0			110.00	110.00	110.00	0.075		0.075			0.00	0.00
MS	0.2500	80Amp O2/Air [True Bevel]	45.0	a	45.0			110.00	69.20	69.20	0.075	0.155	0.155	9.89		7.00	52.00
MS	0.2500	80Amp O2/Air [True Bevel]	40.0	a	40.0			110.00	73.60	73.60	0.075	0.146	0.146	9.63		9.63	49.63

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

True Bevel 技术工艺参数表值

对于仅拥有 XPR 的用户，坡口工艺参数电子表格根据用户输入，输出成功定位割炬并生成预期坡口切割效果所需的工艺参数。XPR 专用参数如**表 13** 所示。

注：ProNest 用户则可通过额外的工艺和倒角信息完全定义坡口切割工艺。

表 **13** — 坡口工艺参数描述（仅拥有 XPR 的用户）

参数	描述	类型	类别
材料	材料类型（当前仅支持低碳钢 [MS]）	用户可编辑 – 必须与切割电子表格保持一致	零件属性
厚度	材料厚度（英寸或 mm）	用户可编辑 – 必须与切割电子表格保持一致	零件属性
类别	工艺电流水平和气体类型 **注：**类别为"True Bevel"表示 True Bevel 切割表所给出的坡口角度和材料厚度经过工厂测试。	用户可编辑 – 必须与切割电子表格保持一致	零件属性
目标坡口角度	期望的坡口角度（绝对值，无符号）（度数）	用户可编辑	坡口属性
坡口类型	V 型切割 (v)、A 型切割 (a)、Y 型顶部切割 (y)、I 型切割 (*)、X 型切割 (x)、K 型切割 (k)	用户可编辑	坡口属性
坡口角度	根据所选择的顶角方向对期望的坡口角度应用适当的符号。对于输出零件程序代码（度数），需要结合使用此值和角度调节。	计算值	坡口属性
钝边尺寸	期望的 Y 型顶部切割和 K 型切割钝边尺寸（英寸或 mm）	用户可编辑	坡口属性
引入线进给速率	未提供任何值 – 使用来自"进给速率"列的值。如果需要对某条引入线应用特定的进给速率，您可以编辑此值。	用户可编辑	进给速率控制
基本进给速率	I 型切割的进给速率（ipm 或 mm/min）	计算值	进给速率控制
进给速率计算值	针对期望的坡口切割计算出的进给速率（ipm 或 mm/min）	计算值	进给速率控制
进给速率	等于进给速率计算值。对于输出零件程序代码，需要提供此值（ipm 或 mm/min）。	用户可编辑	进给速率控制
基本割缝	针对 I 型切割的建议割缝值（英寸或 mm）	计算值	割缝控制
割缝计算值	针对预期坡口切割的割缝计算值（英寸或 mm）	计算值	割缝控制
割缝	使用基本割缝和割缝计算值得出的割缝计算值。对于输出零件程序代码，需要提供此值（英寸或 mm）。	用户可编辑	割缝控制
角度调整计算值	针对预期坡口切割的角度调整计算值（度数）	计算值	角度调整
手动角度调整	角度调整期望值（度）	用户可编辑	角度调整
角度调整	适用于期望坡口切割的角度补偿计算值，已根据所选择的顶角方向应用适当符号。对于输出零件程序代码（度数），需要结合使用此值和坡口角度。	计算值	角度调整
输出角度[仅供参考]	输出角度计算值（度数）。此值仅用于显示。	信息	角度调整
手动工艺补偿	手动工艺补偿调整	用户可编辑	零件尺寸调整

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

表 **13** — 坡口工艺参数描述（仅拥有 XPR 的用户）（续）

参数	描述	类型	类别
工艺补偿	工艺转换调整。“已为坡口枢轴长度增加切割高度的 ABXYZ” 坡口切割头类型的默认值保留空白，这是因为此类型不存在工艺转换（英寸或 mm）。	计算值	零件尺寸调整
记录 ID	XPR 切割工艺 ID	信息	-
AHC 延迟距离	在打开自动调高控制之前从轮廓起点到行程之间的距离	用户可编辑	工艺参数和手动调节
偏摆延迟距离	割炬保持垂直于板材，行进规定距离后偏摆到指定角度。 此参数对于坡口切割厚材料（例如 1.75 英寸、2 英寸/ 45 mm、50 mm）尤其有用。它通过让割炬在偏摆之前移离穿孔熔池，防止熔化金属反溅回割炬，保护割炬免受损害。 此参数与偏摆延迟 AHC 距离配合使用。	用户可编辑	工艺参数和手动调节
偏摆延迟 AHC 距离	偏摆延迟 AHC 距离与偏摆延迟距离配合使用。 示例： 偏摆延迟距离 = 1.2 英寸 偏摆延迟 AHC 距离 = 0.4 英寸 这意味着割炬穿透板材，保持垂直，行进 1.2 英寸，然后再偏摆至指定角度。 偏摆后，割炬会再行进 0.4 英寸，此时才会激活自动调高控制 (AHC)。 **注：**如果在此字段中输入了一个值，则该值会覆盖之前的 AHC 延迟距离设定。	用户可编辑	工艺参数和手动调节
易损件校正	根据 170 A 易损件考虑割炬组件的尺寸	计算值	工艺参数和手动调节
弧压	基于 I 型切割值的标准弧压。	信息	工艺参数和手动调节
手动调节弧压	根据切割速度、切割高度和有效的材料厚度计算出的弧压。对于输出零件程序代码，可能需要此值（伏特）。 **注：**此计算值基于新易损件和实验室设置。考虑到机器之间的差异，可能需要进行某些补偿。如果未使用样品弧压例程，则随着易损件不断磨损，操作工将需要调节弧压，以维持零件尺寸。	对于 True Bevel 相关行，为计算值。 用户可编辑	工艺参数和手动调节
弧转移高度	使电弧转移到工件上的割炬高度。对于输出零件程序代码，需要提供此值。	计算值	工艺参数和手动调节
手动调节弧转移高度	期望的弧转移高度手动调节值（英寸或 mm）	用户可编辑	工艺参数和手动调节
穿孔高度	穿孔操作期间的割炬高度。对于输出零件程序代码，需要提供此值。	信息	工艺参数和手动调节
手动调节穿孔高度	期望的穿孔高度高度手动调节值（英寸或 mm）	用户可编辑	工艺参数和手动调节

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

穿孔时间	电弧对工件穿孔之前的延时时间。对于输出零件程序代码，需要提供此值（秒）。	信息	工艺参数和手动调节
手动调节穿孔时间	期望的穿孔时间手动调节值（秒）	用户可编辑	工艺参数和手动调节
切割高度	基于 I 型切割值的标准切割高度	信息	工艺参数和手动调节
手动调节切割高度	切割高度计算值，该值不仅能使切割高度尽可能接近适合待切割材料有效厚度的切割高度值，还能提供期望坡口角度下的最小期望间隙。对于输出零件程序代码，需要提供此值（英寸或 mm）。	对于 True Bevel 相关行，为计算值。 用户可编辑	工艺参数和手动调节
切割电流	基于所选工艺的切割电流	信息	工艺参数和手动调节
手动调节切割电流	最终用户手动调节切割电流值	用户可编辑	工艺参数和手动调节
穿孔用保护气流	穿孔期间的保护气体流量	信息	工艺参数和手动调节
手动调节穿孔用保护气流	最终用户手动调节穿孔期间的保护气体流量	用户可编辑	工艺参数和手动调节
等离子切割流	切割期间的气体流量	信息	工艺参数和手动调节

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

表 **13** — 坡口工艺参数描述（仅拥有 XPR 的用户）（续）

参数	描述	类型	类别
手动调节等离子切割流	最终用户手动调节切割期间的气体流量	用户可编辑	工艺参数和手动调节
切割用保护气流	切割期间的保护气体流量	信息	工艺参数和手动调节
手动调节保护气切割流	最终用户手动调节切割期间的保护气体流量	用户可编辑	工艺参数和手动调节
混合氢气气流	混合氢气流量	信息	工艺参数和手动调节
手动调节混合氢气气流	最终用户手动调节混合氢气流量	用户可编辑	工艺参数和手动调节
混合氩气气流	混合氩气流量	信息	工艺参数和手动调节
手动调节混合氩气气流	最终用户手动调节混合氩气流量	用户可编辑	工艺参数和手动调节
混合氮气气流	混合氮气流量	信息	工艺参数和手动调节
手动调节混合氮气气流	最终用户手动调节氮气流量	用户可编辑	工艺参数和手动调节
倒角比例	倒角宏的尺寸	用户可编辑	坡口倒角
倒角宏	倒角宏的名称	用户可编辑	坡口倒角
内部转角名称	内部转角坡口宏的名称	用户可编辑	转角引线
内部转角比例	内部转角坡口宏的尺寸	用户可编辑	转角引线
内部转角角度	内部转角坡口宏的角度	用户可编辑	转角引线
内部转角延长线	内部转角坡口宏的延长线	用户可编辑	转角引线
外部转角名称	外部转角坡口宏的名称	用户可编辑	转角引线
外部转角比例	外部转角坡口宏的尺寸	用户可编辑	转角引线
外部转角角度	外部转角坡口宏的角度	用户可编辑	转角引线
外部转角延长线	外部转角坡口宏的延长线	用户可编辑	转角引线
外部转角超程	外部转角坡口宏超程	用户可编辑	转角引线
内部边线名称	内部边线坡口宏的名称	用户可编辑	侧边引线
内部边线比例	内部边线坡口宏的尺寸	用户可编辑	侧边引线
内部边线角度	内部边线坡口宏的角度	用户可编辑	侧边引线
内部边线延长线	内部边线坡口宏的延长线	用户可编辑	侧边引线
外部边线名称	外部边线坡口宏的名称	用户可编辑	侧边引线

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

表 **13** — 坡口工艺参数描述（仅拥有 XPR 的用户）（续）

参数	描述	类型	类别
外部边线比例	外部边线坡口宏的尺寸	用户可编辑	侧边引线
外部边线角度	外部边线坡口宏的角度	用户可编辑	侧边引线
外部边线延长线	外部边线坡口宏的延长线	用户可编辑	侧边引线
外部边线超程	外部边线坡口宏超程	用户可编辑	侧边引线
桥接宏	桥接宏名称	用户可编辑	高级坡口
盲式坡口引入线名称	当盲式坡口是第一个待切割的实体时，盲式引入线宏的名称	用户可编辑	高级坡口
盲式坡口引入线比例	当盲式坡口是第一个待切割的实体时，盲宏的引入线尺寸（英寸或 mm）	用户可编辑	高级坡口
盲式引入线角度	当盲式坡口是最后一个待切割的实体时，盲宏的引入线角度	用户可编辑	高级坡口
盲式坡口引出线名称	当盲式坡口是最后一个待切割的实体时，盲宏的引出线名称	用户可编辑	高级坡口
盲式坡口引出线比例	当盲式坡口是最后一个待切割的实体时，盲宏的引出线尺寸（英寸或 mm）	用户可编辑	高级坡口
盲式引出线角度	当盲式坡口是最后一个待切割的实体时，盲宏的引出线角度	用户可编辑	高级坡口
盲式坡口起点倒角宏	开口端宏的名称	用户可编辑	高级坡口
盲式坡口起点倒角比例	开口端尺寸（英寸或 mm）	用户可编辑	高级坡口
盲式坡口终点倒角宏	封闭端宏的名称	用户可编辑	高级坡口
盲式坡口终点倒角比例	封闭端尺寸（英寸或 mm）	用户可编辑	高级坡口
每秒坡口 A 角度	建议偏摆速度。对于零件程序代码的输出，可能需要此值（度/秒）。	计算值/用户可编辑	高级坡口
穿孔半径	预穿孔半径尺寸	用户可编辑	高级坡口
FA	进给速率的转换速率	计算值	高级坡口
错误检查	确定电子表格中是否存在 Excel 宏错误	计算值	高级坡口
IHS 距离	重新采样割炬高度之前的距离	计算值/用户可编辑	高级坡口

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

附加的 Y 型顶部切割和 K 型切割输出

除了前面列出的参数之外，多重坡口切割还有一些与坡口切割 I 型切割部分相关的参数。在电子表格中，这些值出现在灰色标题区域厚度部分 y-0 行，如**图 28** 所示。

Y 型顶部切割的 I 型部分的输出应取自 y-0 行。K 型切割的 I 型部分的输出应取自 k-0 行。

注：多次切割的顺序会影响切割效果。True Bevel 技术工艺参数表提供基于自下而上切割的值。

图 **28** — Y 型顶部切割和 K 型切割的 I 型切割部分

Part Attributes			Bevel				Feedrate Controls				Kerf Controls			Angle Adjustments				
Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate	Base Kerf	Calculated Kerf	Kerf	Calculated Angle Adjustment	Manual Angle Adjustment	Angle Adjustment	Output Angle [Information Only]	Manual Process Compensation
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	*	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	y	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	k	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		

对 True Bevel 技术工艺参数表进行修改

True Bevel 技术工艺参数表包含一个相对密集的角度范围和三个不同的钝边尺寸，应当足够满足大多数坡口切割的需求。然而，如果需要不同的角度或钝边尺寸，您可以修改此电子表格。为了获得最佳效果，海宝建议保持在此电子表格目前的角度和钝边范围内（换而言之，外插结果无法预料）。您可以使用以下两种方法之一进行修改：

- 修改现有行：更改目标坡口角度、坡口类型和/或钝边尺寸输入列中的值；电子表格将根据新的输入生成新的输出值
- 复制并插入新行：插入行后，在用户可编辑列中输入所需的值，电子表格将根据输入生成新的计算值

还可以进行其他修改，例如，修改期望的最小间隙值。

注：不支持在向电子表格添加新厚度、材料类型或类别后计算输出。

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

进行最终调整（如有必要）

True Bevel 技术工艺参数表中的值应生成接近期望尺寸的零件，但可能需要进行一些精细调节。使用以下部分中的指南进行最终调整。在执行任何测试之前，请检查以确保工件是水平的。

V 型切割和 A 型切割

1 坡口角度调整（**图 29**）：

a 在从水平工件上切割测试零件之后，测量角度并确定测量角度和期望角度之间的差值。

b 将此差值加到电子表格的手动角度调整列。

—您可以输入正值 (+) 或负值 (-)。

—请注意：在您更新手动角度调整列时，角度调整列也会随之更新。

注：实际结果因坡口切割头的性能而已。请咨询您的坡口切割床制造商，以确定您的系统所能实现的期望公差水平。除了等离子的易变性之外，许多其他因素也将决定系统的能力，包括切割床运动、坡口切割头运动、换算公式、升降体性能和弧压控制。

—输出时，此列会加到坡口角度列或从后者减去该列。坡口角度列在输出时生成最终角度。

c 在继续下一步之前，使用新的设定重新切割零件，以验证现在的角度正确无误。

d 如果角度不正确，请重复**第 1 步**。

图 **29** — V 型切割和 A 型切割坡口角度



归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

2 零件尺寸调整（**图 30 和图 31**）：

a 在实现期望的角度之后，测量零件的尺寸并确定测量尺寸和期望尺寸之间的差值。

b 将此差值加到电子表格的手动工艺补偿列。

— 您可以输入正值 (+) 或负值 (-)。

—请注意：在您更新手动工艺补偿列时，工艺补偿列也会随之更新。

—此列会加到坡口轮廓位置或从后者减去此列，以调整零件尺寸。

c 使用新的设定重新切割零件，以验证现在的尺寸正确无误。

d 如果尺寸不正确，请重复**第 2 步**。

注：当您测量 A 型切割零件的尺寸时，海宝建议您测量零件较小端（由于边角倒圆）的尺寸，或者，如有可能，测量理论转角。V 型切割零件的尺寸测量可以在零件的较小端或较大端进行，但为了获得最佳效果，应使用较小端，以避免由于材料厚度差异导致的错误。

图 **30** — A 型切割零件尺寸

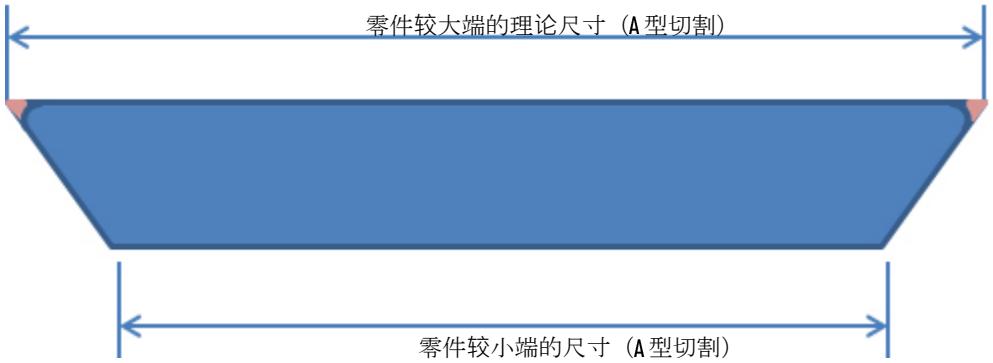
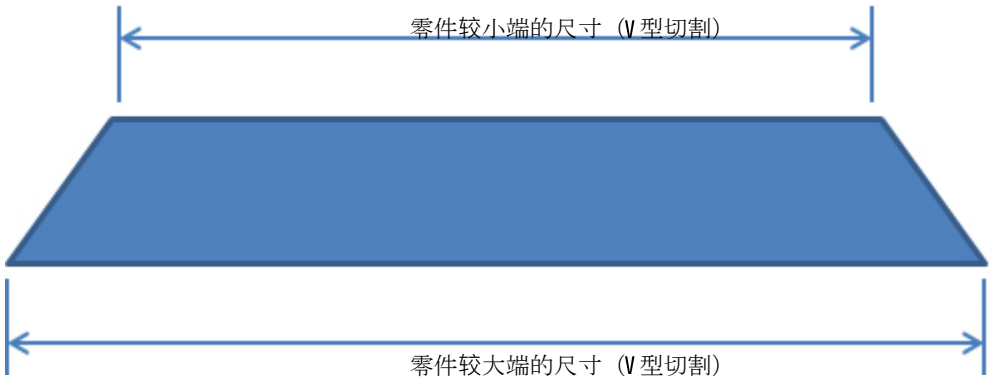


图 **31** — V 型切割零件尺寸



3 保存电子表格文件。

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

Y 型顶部切割

1 零件钝边尺寸调整（**图 32**）：

a 在从水平工件上切割测试零件之后，测量零件钝边尺寸。

注：如果没有钝边，则调整“手动工艺补偿”，直至获得可测量的钝边。通常，这需要对工艺补偿进行正向调整。在获得可测量的钝边之后，按照调整程序操作。

b 计算测量尺寸和期望尺寸之间的差值。

c 对应 y-0° 行的厚度部分，将此差值加到电子表格灰色标题区域的手动工艺补偿列，如**图 35** 所示（请注意，每端都应用了工艺补偿）。

—您可以输入正值 (+) 或负值 (-)。

—请注意：在您更新手动工艺补偿列时，工艺补偿列也会随之更新。

—此列会加到坡口轮廓位置或从后者减去此列，以调整零件尺寸。

d 使用新的设定重新切割零件，以验证现在的尺寸正确无误。

e 如果尺寸不正确，请重复**第 1 步**。

图 **32** — Y 型顶部切割零件钝边尺寸



2 零件角度调整（**图 33**）：

a 实现期望的零件钝边尺寸之后，测量坡口角度。

b 计算测量角度和期望角度之间的差值。

c 将此差值加到电子表格的手动角度调整列。

— 您可以输入正值 (+) 或负值 (-)。

—请注意：在您更新手动角度调整列时，角度调整列也会随之更新。

—输出时，此列会加到坡口角度列或从后者减去该列。坡口角度列在输出时生成最终角度。

d 在继续下一步之前，使用新的设定重新切割零件，以验证现在的角度正确无误。

e 如果角度不正确，请重复**第 2 步**。

表 **33** — Y 型顶部切割坡口角度



归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

3 零件钝边尺寸调整（**图 34**）：

a 实现期望的角度之后，测量钝边尺寸。

b 计算测量钝边尺寸和期望钝边尺寸之间的差值。

c 使用以下公式计算要对工艺补偿做出的调整：

工艺补偿调整 =

钝边尺寸差值(tan[α])

此处 α = 实际角度。

d 将计算的调整值加到电子表格手动工艺补偿列中所显示的值或者从后者减去该调整值，然后以新的调整值覆盖该单元格中的值。

e 使用新的设定重新切割零件，以验证现在的钝边尺寸正确无误。

f 如果钝边尺寸不正确，请重复**第 3 步**。

注：多次切割的顺序会影响切割效果。海宝 True Bevel 技术工艺参数表提供基于自下而上切割的值。对于 Y 型顶部切割，首先切割钝边，然后执行 V 型切割。

图 **34** — Y 型顶部切割钝边尺寸



图 **35** — 使用工艺补偿调整 Y 型切割零件钝边尺寸

Part Attributes			Bevel				Feedrate Controls				Kerf Controls			Angle Adjustments				
Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate	Base Kerf	Calculated Kerf	Kerf	Calculated Angle Adjustment	Manual Angle Adjustment	Angle Adjustment	Output Angle (Information Only)	Manual Process Compensation
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	*	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	y	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		0.015
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	0.0	k	0.0			75.00	75.00	75.00	0.083		0.083			0.00		
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	45.0	a	45.0			75.00	32.20	32.20	0.083	0.189	0.189	4.32		4.32		
MS	0.3750	80Amp O2/Air [True Bevel]	40.0	a	40.0			75.00	40.40	40.40	0.083	0.143	0.143	3.90		3.90		

4 保存电子表格文件。

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

X 型切割

1 对于零件底部和顶部的坡口角度调整（**图 36**）：

a 在从水平工件上切割测试零件之后，测量顶部和底部坡口角度。

b 计算顶部和底部坡口角度的测量角度和期望角度之间的差值。

c 将计算的差值加到电子表格中底部和顶部坡口行手动角度调整列中的值，然后用新值覆盖该单元格中的值。

— 您可以输入正值 (+) 或负值 (-)。

—请注意：在您更新手动角度调整列时，角度调整列也会随之更新。

—输出时，此列会加到坡口角度列或从后者减去该列。坡口角度列在输出时显示最终角度。

d 在继续下一步之前，使用新的设定重新切割零件，以验证现在的角度正确无误。

e 如果角度不正确，请重复**第 1 步**。

注：多次切割的顺序会影响切割效果。海宝 True Bevel 技术工艺参数表提供基于自下而上切割的值。对于 X 型切割，首先执行 V 型切割，然后执行 A 型切割。

图 **36** — X 型切割调整



归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

2 顶部和底部零件尺寸调整（**图 36**）：

a 实现期望的坡口角度之后，对于顶部和底部轮廓分别测量零件的较小端尺寸。

b 计算顶部和底部轮廓的测量尺寸和期望尺寸之间的差值。可以使用以下公式计算期望尺寸：

顶部的较小端期望尺寸 = 较大端期望尺寸 – 2(tan[α]) x (厚度 – 期望的 X 点高度)

此处 α = 实际顶角。

底部的较小端期望尺寸 = 较大端期望尺寸 – 2(tan[ß]) x (期望的 X 点高度)，此处 ß = 实际底角。

c 将计算的差值加到电子表格中顶部和底部坡口行手动工艺补偿列，然后用新值覆盖该单元格中的值。

—您可以输入正值 (+) 或负值 (-)。

—请注意：在您更新手动工艺补偿列时，工艺补偿列也会随之更新。

—此列会加到坡口轮廓位置或从后者减去此列，以调整零件尺寸。

d 使用新的设定重新切割零件，以验证现在的尺寸正确无误。

e 如果尺寸不正确，请重复**第 2 步**。

图 **37** — 使用工艺补偿调整 X 型切割尺寸

Part Attributes			Bevel					Feedrate Control				Kerf Controls			Angle Adjustments				
Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Land Height	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate	Base Kerf	Calculated Kerf	Kerf	Calculated Angle Adjustment	Manual Angle Adjustment	Angle Adjustment	Output Angle [Information Only]	Manual Process Compensation
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	45	x	45		0.375		65.000	34.400	34.400	0.127	0.198	0.198	0.83		0.83	45.83	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	-45	x	-45		0.375		65.000	36.800	36.800	0.127	0.227	0.227	0.91		0.91	-44.09	0.015
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	40	x	40		0.375		65.000	41.200	41.200	0.127	0.169	0.169	0.79		0.78	40.78	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	-40	x	-40		0.375		65.000	43.100	43.100	0.127	0.193	0.193	0.66		0.66	-39.34	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	37.5	x	37.5		0.375		65.000	44.000	44.000	0.127	0.161	0.161	1.11		1.11	38.61	

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

K 型切割

1 零件钝边尺寸调整（**图 39**）：

a 在从水平工件上切割测试零件之后，测量零件钝边尺寸。

注：如果没有钝边，则调整顶部和底部切割的“手动工艺补偿”，直至获得可测量的钝边。通常，这需要对工艺补偿进行正向调整。在获得可测量的钝边之后，按照调整程序操作。

b 计算测量尺寸和期望尺寸之间的差值。

c 对应 k-0° 行的厚度部分，将此差值加到电子表格灰色标题区域的手动工艺补偿列，如**图 38** 所示。

—每端都应用了工艺补偿。

—您可以输入正值 (+) 或负值 (-)。

—请注意：在您更新手动工艺补偿列时，工艺补偿列也会随之更新。

—此列会加到坡口轮廓位置或从后者减去此列，以调整零件尺寸。

d 使用新的设定重新切割零件，以验证现在的尺寸正确无误。

e 如果尺寸不正确，请重复**第 1 步**。

图 **38** — 使用工艺补偿调整 K 型切割零件钝边尺寸

Part Attributes			Bevel					Feedrate Controls				Kerf Controls			Angle Adjustments				
Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Land Height	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate	Base Kerf	Calculated Kerf	Kerf	Calculated Angle Adjustment	Manual Angle Adjustment	Angle Adjustment	Output Angle (Information Only)	Manual Process Compensation
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	45 k		45	0.250	0.250		65.000	32.200	32.200	0.127	0.220	0.220	2.43		2.43	47.43	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	-45 k		-45	0.250	0.250		65.000	39.200	39.200	0.127	0.285	0.285	2.65		2.65	-42.35	0.015
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	37.5 k		37.5	0.250	0.250		65.000	44.400	44.400	0.127	0.133	0.133	0.78		0.78	38.28	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	-37.5 k		-37.5	0.250	0.250		65.000	48.500	48.500	0.127	0.247	0.247	2.71		2.71	-34.79	
MS	0.750	170Amp O2/Air [True Bevel]	30 k		30	0.250	0.250		65.000	51.100	51.100	0.127	0.158	0.158	2.37		2.37	32.37	

2 对于零件底部和顶部的坡口角度调整（**图 39**）：

a 实现期望的零件钝边尺寸之后，测量顶部和底部坡口角度。

b 计算顶部和底部坡口角度的测量角度和期望角度之间的差值。

c 将计算的差值加到电子表格中底部和顶部坡口行手动角度调整列中的值，然后用新值覆盖该单元格中的值。

— 您可以输入正值 (+) 或负值 (-)。

—请注意：在您更新手动角度调整列时，角度调整列也会随之更新。

—输出时，此列会加到坡口角度列或从后者减去该列。坡口角度列在输出时显示最终角度。

d 在继续下一步之前，使用新的设定重新切割零件，以验证现在的角度正确无误。

e 如果角度不正确，请重复**第 2 步**。

图 **39** — K 型切割调整



归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

3 零件钝边高度调整（**图 39**）：

a 实现期望的零件钝边尺寸和期望角度之后，测量钝边高度。

b 计算测量钝边高度和期望钝边高度之间的差值。

c 使用以下公式计算要对底部轮廓工艺补偿做出的调整：

工艺补偿调整 =

钝边高度差值(tan[ß])

此处 ß = 实际底角。

a 将计算的调整值加到底部轮廓 K 行手动工艺补偿列中所显示的值或者从后者减去该调整值，然后以新的调整值覆盖该单元格中的值。

b 使用新的设定重新切割零件，以验证现在的钝边高度正确无误。

c 如果钝边高度不正确，请重复**第 3 步**。

4 零件钝边尺寸调整（**图 39**）：

a 实现期望的零件钝边尺寸、角度和钝边高度之后，测量钝边尺寸。

b 计算测量钝边尺寸和期望钝边尺寸之间的差值。

c 使用以下公式计算要对底部轮廓工艺补偿做出的调整：

工艺补偿调整 =

钝边尺寸差值(tan[α])

此处 α = 实际顶角。

d 将计算的调整值加到顶部轮廓 K 行手动工艺补偿列中所显示的值或者从后者减去该调整值，然后以新的调整值覆盖该单元格中的值。

e 使用新的设定重新切割零件，以验证现在的钝边尺寸正确无误。

f 如果钝边尺寸不正确，请重复**第 4 步**。

5 保存电子表格文件。

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

添加新的 X 型和 K 型切割坡口记录

您需要执行测试以确保电子表格中的值正确无误。

如何添加新的 X 型坡口记录

如果希望在电子表格文件中添加 X 型切割，则必须添加两条新的 X 型切割记录。一条记录带有正向坡口角度，另一条带有负向坡口角度。

1 保存电子表格或创建电子表格的备份。

2 选择具有希望使用的角度的 A 型切割行并在该行下面插入空白行。

注：在本例中，我们使用 MS 0.3125 80 A 氧气/空气 (True Bevel) 45° V 型和 A 型坡口类型。

3 复制 A 型切割行。

4 选择您在**第 2 步**中插入的空白行。

5 使用选择性粘贴 > 值。

注：如果您直接使用**粘贴**，粘贴的是公式。在本例中，您不应粘贴公式。

6 选择具有希望使用的角度的 V 型切割行并在该行下面插入空白行。

7 复制 V 型切割行。

8 选择您在**第 6 步**中插入的空白行。

9 使用选择性粘贴 > 值。

注：如果您直接使用**粘贴**，粘贴的是公式。在本例中，您不应粘贴公式。

10 在新行中，确保已将坡口类型设置为 **x**。

注：您使用这些新的 x 行来更改工艺参数。

图 **40** — 新的 X 型坡口行

Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Land Height	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	0	k	0				96.000	96.000	96.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	a	45				96.000	42.600	42.600
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	x	45				96.000	48.000	48.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	40	a	40				96.000	52.000	52.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	37.5	a	37.5				96.000	56.600	56.600
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	35	a	35				96.000	61.100	61.100
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	30	a	30				96.000	69.300	69.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	27.5	a	27.5				96.000	73.000	73.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	25	a	25				96.000	76.300	76.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	22.5	a	22.5				96.000	79.300	79.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	20	a	20				96.000	81.900	81.900
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	17.5	a	17.5				96.000	84.200	84.200
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	15	a	15				96.000	86.100	86.100
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	50	v	-50				96.000	46.000	46.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	v	-45				96.000	54.200	54.200
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	x	-45				96.000	48.000	48.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	40	v	-40				96.000	61.800	61.800

11 保存电子表格文件。

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

如何添加新的K型坡口记录

如果希望在电子表格文件中添加 K 型切割，则必须为每个钝边尺寸添加两条新的 K 型切割记录。这样可以确保您获得正确的记录匹配，还让您能够针对不同的钝边尺寸对进给速率、工艺补偿、角度调整做出不同的调整。

您需要执行测试以确保电子表格中的值正确无误。

1 保存电子表格或创建电子表格的备份。

2 选择具有希望使用的角度的 A 型切割行并在该行下面插入空白行。

注：在本例中，我们使用 MS 0.3125 80 A 氧气/空气 (True Bevel) 45° V 型和 A 型坡口类型。

3 复制 A 型切割行。

4 选择您在**第 2 步**中插入的空白行。

5 使用选择性粘贴 > 值。

注：如果您直接使用**粘贴**，粘贴的是公式。在本例中，您不应粘贴公式。

6 选择具有希望使用的角度的 V 型切割行并在该行下面插入空白行。

7 复制 V 型切割行。

8 选择您在**第 6 步**中插入的空白行。

9 使用选择性粘贴 > 值。

注：如果您直接使用**粘贴**，粘贴的是公式。在本例中，您不应粘贴公式。

10 在新行中，确保已将坡口类型设置为 **k** 并且指定了钝边尺寸。

注：您使用这些新的K行来更改工艺参数。

图 **41** — 新的 K 型坡口行

Material	Thickness	Class	Target Bevel Angle	Bevel Type	Bevel Angle	Land Dimension	Land Height	Lead In Feedrate	Base Feedrate	Calculated Feedrate	Feedrate
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	0	k	0				96.000	96.000	96.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	a	45				96.000	42.600	42.600
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	k	45	0.100	0.106		96.000	48.000	48.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	40	a	40				96.000	52.000	52.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	37.5	a	37.5				96.000	56.600	56.600
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	35	a	35				96.000	61.100	61.100
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	30	a	30				96.000	69.300	69.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	27.5	a	27.5				96.000	73.000	73.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	25	a	25				96.000	76.300	76.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	22.5	a	22.5				96.000	79.300	79.300
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	20	a	20				96.000	81.900	81.900
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	17.5	a	17.5				96.000	84.200	84.200
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	15	a	15				96.000	86.100	86.100
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	50	v	-50				96.000	46.000	46.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	v	-45				96.000	54.200	54.200
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	45	k	-45	0.100	0.106		96.000	48.000	48.000
MS	0.313	80Amp O2/Air [True Bevel]	40	v	-40				96.000	61.800	61.800

11 保存电子表格文件。

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

如何放置零件以进行厚材料 V 型坡口切割

在对厚材料（如 1.75 英寸、2 英寸 / 45 mm、50 mm）进行 45° 或 50° V 型坡口切割时，通常由于电弧滞后，切割的最后 0.5 英寸（或 12 mm）无法完全穿透。一个有效的解决方案是在切割最后一段时降低切割速度。可使用 ProNest 中的切割技术文件进行此项调整。

在 ProNest 中调整切割技术

要修改切割技术：

1. 在 ProNest 中，前往**设定 > 机器 > 等离子 > 切割技术**，打开 Excel 设定文件。

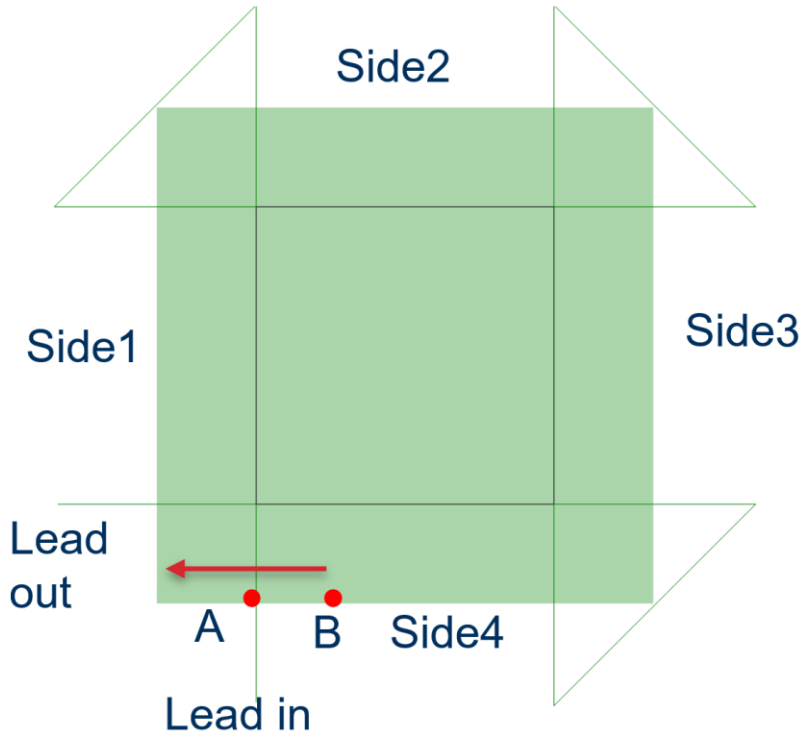
2. 对于 **MS 460 A 2 英寸 (True Bevel)** 类别，找到标有**“Bevel Before Leadout”**（引出线前的坡口切割）的列。典型设定是：

CS(IFBEVELV40+ Feed 80),CS(IFBEVELV50+ Feed 70),CS(DISABLE AHC),Move(0.8),KerfCrossing()

上述设定意味着：

- 割缝穿越位于引出线（切割的最后一段）上游，如图中点“A”所示。
- 在割缝穿越上游 0.8 英寸处（如图中点“B”所示），**电弧调高控制 (AHC)** 被禁用。
- 在同一位置，切割速度降低：
  - 对于 ≥40° 的坡口角度，切割速度会降低至正常坡口切割速度的 80%。
  - 对于 ≥50° 的坡口角度，切割速度会降低至 70%。

用户可以对这些数值进行微调，以满足其他厚度和坡口角度情况下的具体切割要求。



A = 割缝位置
B = 减速点
← = 减速段

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

设置正确的弧压

要实现高质量的坡口切割，需要对切割高度进行精确控制，而在使用基于电压的调高控制时，切割高度直接受弧压的影响。切割系统的导线（或电缆）长度会对弧压产生显著影响。

XPR 切割系统采用闭环配置，并使用多种导线：

- 工作导线（或电缆）
- 负极导线（或电缆）
- 箱体间导线（或电缆）
- 割炬导线（或电缆）

每根导线的长度和粗细可能不同，从而导致压降存在差异。例如，在 460 A 工艺中，最短与最长导线组合之间的电压差值最高可达 12 伏。海宝切割表中列出的弧压基于标准导线配置，仅供参考。

如何确定电压补偿

要为您的特定导线配置确定正确的电压补偿：

1. 执行一次测试切割：

- 使用新的 460 A 易损件，在 1 英寸厚低碳钢板材上进行一次 10 英寸长的直线（非坡口）切割。
- 使用固定高度模式（而非电压控制）。
- 应用手册中的速度、切割高度和工艺 ID 数值。

2. 记录控制器中的切割电压，并将其与手册值（161 伏）进行对比。

- 示例：如果记录的电压为 156 V，则补偿为 **-5 V**。
- 对所有 460 A 工艺和坡口角度的弧压应用此补偿值。

3. 针对不同电流进行调整：

- 对于 300 A 坡口工艺，按比例调整补偿值：

$$\text{补偿} = -5 \times \frac{300}{460} = -3.3\ \text{V}$$

在 ProNest 中更新弧压

用户可以在**表 13** 的**“手动调节弧压”**列中修改坡口切割的弧压。

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。

其他海宝坡口附件

海宝提供专为坡口切割和机器人切割应用而设计的附件。

- 坡口切割头校准工具 (428645)

  —使用此工具确定坡口中心点。
  （请参阅确定割炬枢轴长度 [TPL]）

- 旋转固定套筒和托架（短款：420788；标准：420789；加长款：420790）

  —旋转套筒设计用于割炬电缆反复缠绕的应用场合。

有关 True Bevel 的更多信息，请访问
www.hypertherm.com/truebevel

除非宣传资料中另行注明，否则，所有商标均为 Hypertherm, Inc. 的财产，且可能已在美国和/或其他国家/地区注册。

有关 Hypertherm Associates 专利号和专利类型的更多详情，请访问 www.hypertherm.com/patents。

© 12/2025 Hypertherm, Inc. 修订版本 4

809890ZH-CN 简体中文/Simplified Chinese

作为一家 100% 员工持股的公司，我们致力于为客户提供卓越客户体验。www.hyperthermassociates.com/ownership

关爱环境是 Hypertherm Associates 海宝的核心价值观之一。
www.hyperthermassociates.com/environment

100% Associate 持股

HYPERTHERM ASSOCIATES™

Greener Cuts™

归类为 Hypertherm Inc. - 商业用途 - 本文档包含 Hypertherm, Inc. 专有或机密的信息。