

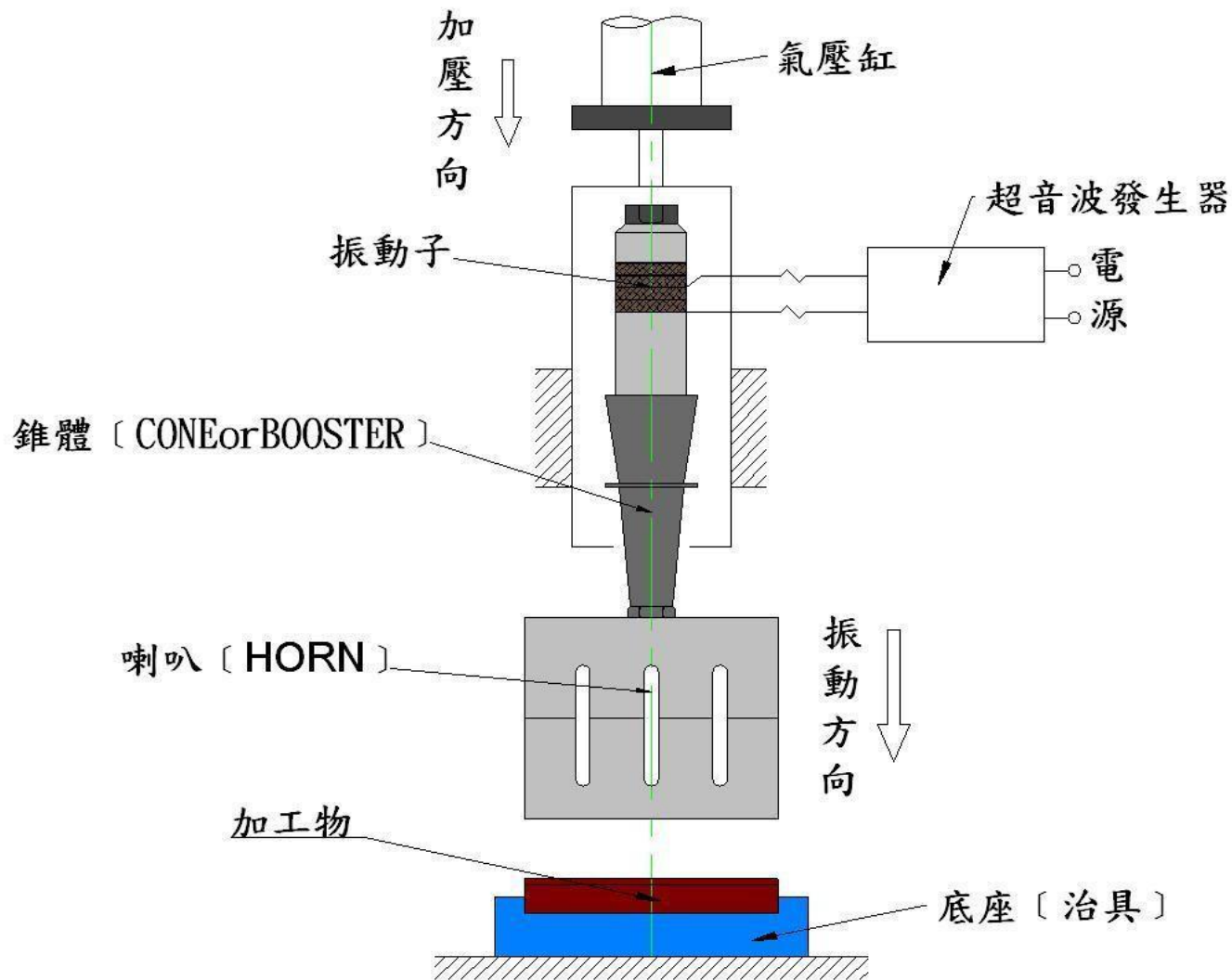


超声波塑料焊接技术 塑料接面机构设计

广东斯凯瑞机器人有限公司

销售热线:13922975829罗经理

超声波塑料焊接模式



超声波塑料焊接原理

超声波塑料焊接，是利用焊接面接触解离的冲撞效果所致的发热，或利用施加于焊接面的交变正弦应力压缩所致的发热。此两种理论目前尚无明确的结论。也可能是此两种发热效果同时发生。无论如何，总是此种发热作用，使焊接面熔融而结合，所以塑料的超声波焊接有时称为超声波熔着或超声波接合。

超声波能量的吸收因塑料材质而异，并非超声波振动全体，而是局部发生选择性发热，例如，在硬塑料间夹吸收良好的硬质塑料或接着剂，可使硬塑料不大发热即可焊接。传达焊接时，超声波在塑料中传达到达接合面，在此引起发热而焊接，在较硬塑料时，超声波较易传播。

超声波塑料焊接的特色

- 可经由水或油等异物焊接于焊接面
- 相对于其它焊接技术，超声波可焊接所有热可塑性塑料
- 焊接时间极短
- 作业简单清洁，无污染环保问题
- 可达强固美观焊接

超声波塑料接面机构设计

超声波焊接时并不要求全体振动发热，而是希望能选择得性的在焊接部位发热，超声波焊接时，超声波在塑料中传达到设有导能角〈Energy Director〉的接合面，在此处发热而焊接。超声波所发出的能量可以极快速的传导振动，但达到上盖与下盖的熔合状况是不可能的，因为面与面的摩擦虽然可以藉由急速摩擦振动产生热能，却无法达到破坏端面材料分子结构进行熔合，主因在于导能点的设计与焊接参数的设定；没有开设导能点，来以点破坏面的材质分子结构，便无法焊接。因此超声波塑料焊接的接面机构设计，影响焊接的难易、焊接部外观、加工精度、焊接强度及水、气密性等。

超声波导能点和接面设计需考虑的因素

- 必需为一缩小的接触面，以利超声波能量之集中传输，以达到不伤及表面且能快速焊接的效果。
- 固定部份之被熔物，需有足够的支撑面，以便另一部份的自由振动来达到音波传导摩擦生热而熔接的效果。
- 要预留足够的空间，让熔融的材料流滞以防熔料外溢，而破坏产品美观。

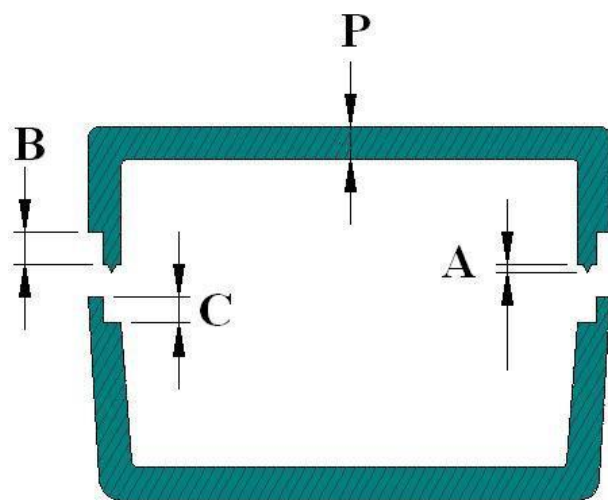
- 需水密和气密的组件焊接，必需先考虑塑料材质，并给予特殊的接面设计。
- 焊头（HORN）与加工物之接触面（压着面）需有适当的平面以免伤及表面。
- 导能点上方应有适当的压着面，以利HORN直接压着传输超声波。
- 两焊接物之接面不得设计过于紧密，而需是一吻合松弛的接面，否则是会影响焊接效果。

超声波塑料焊接

- P：塑件厚度
- A：導能點高度
- B：上蓋接面配合尺寸
- C：本體接面配合尺寸
- D：美工線寬

$B > C$ 預留美工線

$B - C = D$ (熔接影響間隙)

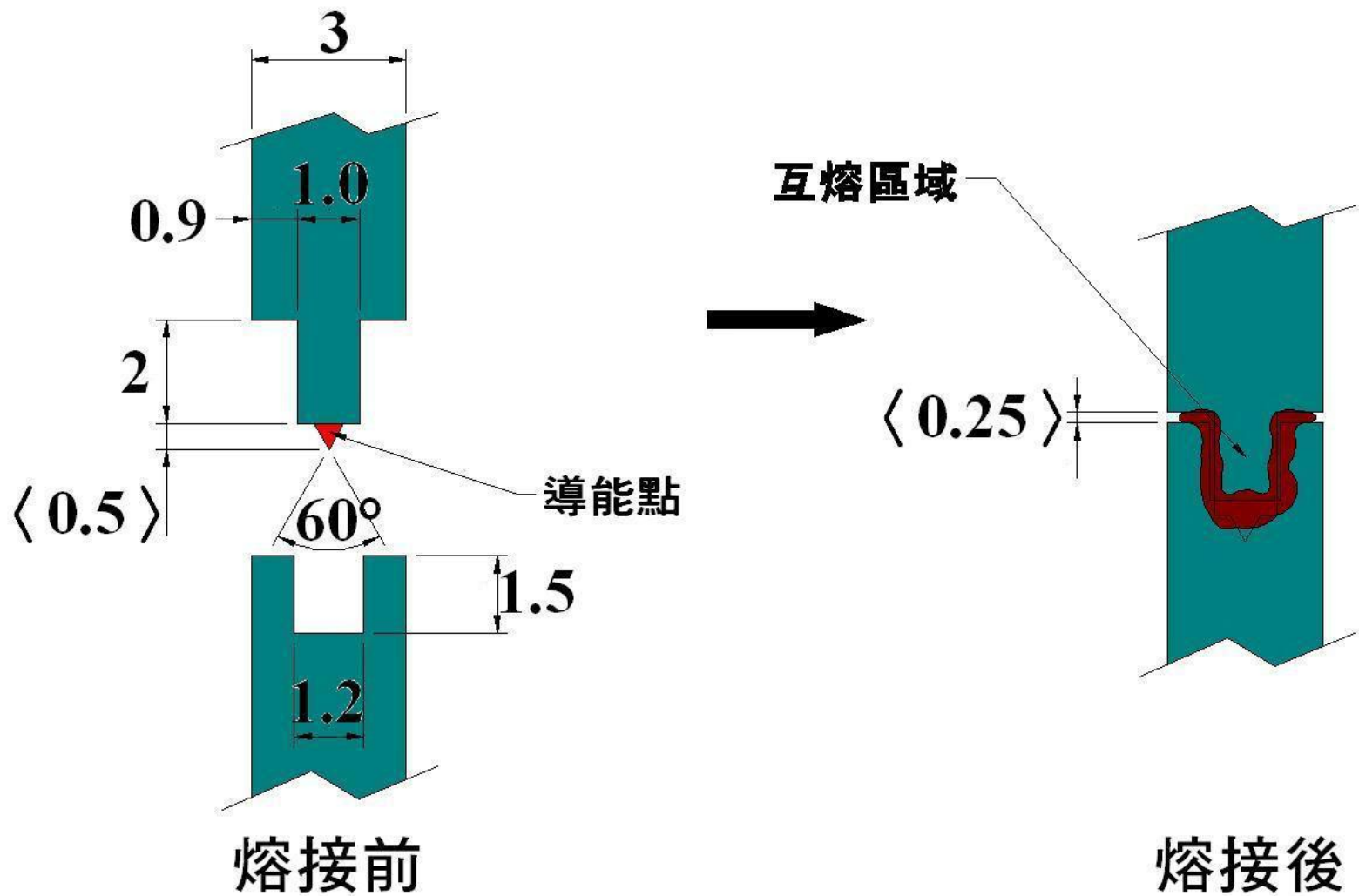


熔接前

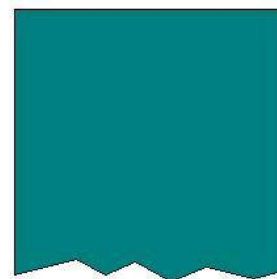
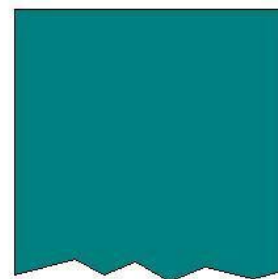
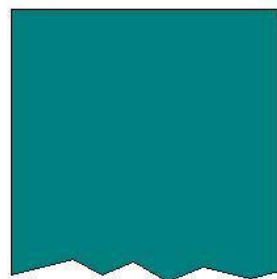
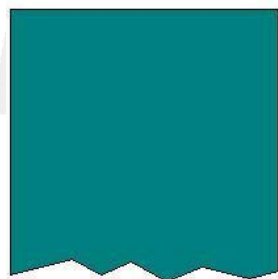
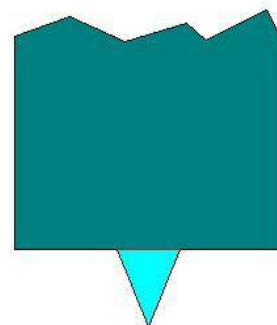
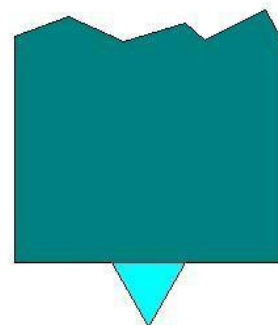
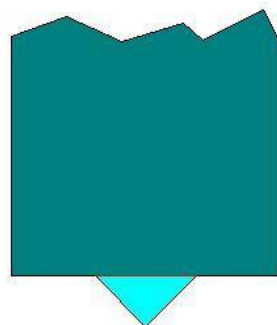
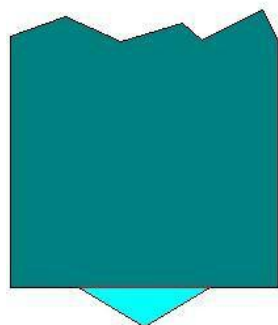


熔接後

超声波焊接塑料接面焊接形式



超声波导能点角度



120°

90°

60°

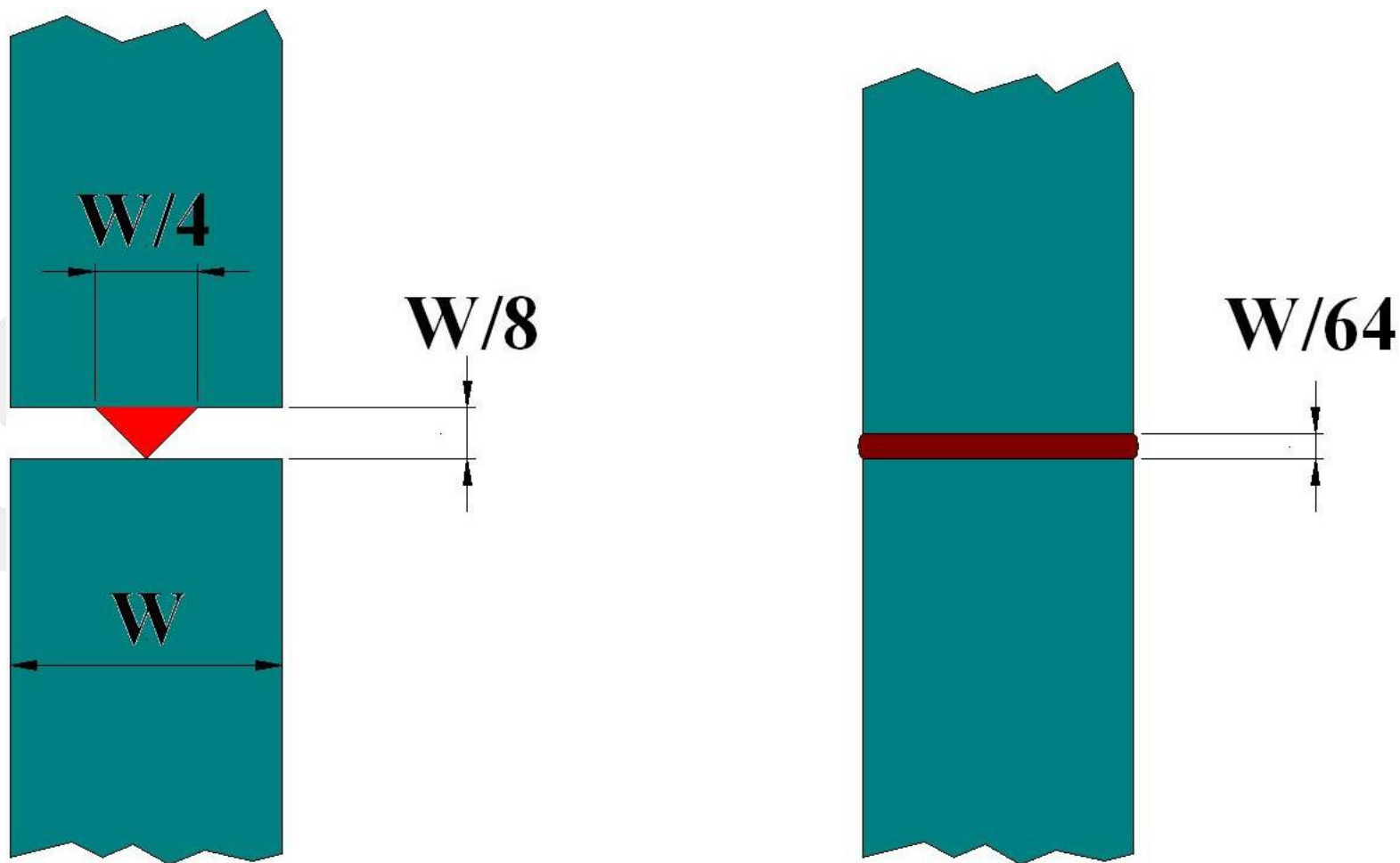
45°

超声波焊接接面设计种类

- ◆ 一般型
- ◆ 阶梯型
- ◆ 剪力型
- ◆ 沟槽型
- ◆ 混合型
- ◆ 特殊型

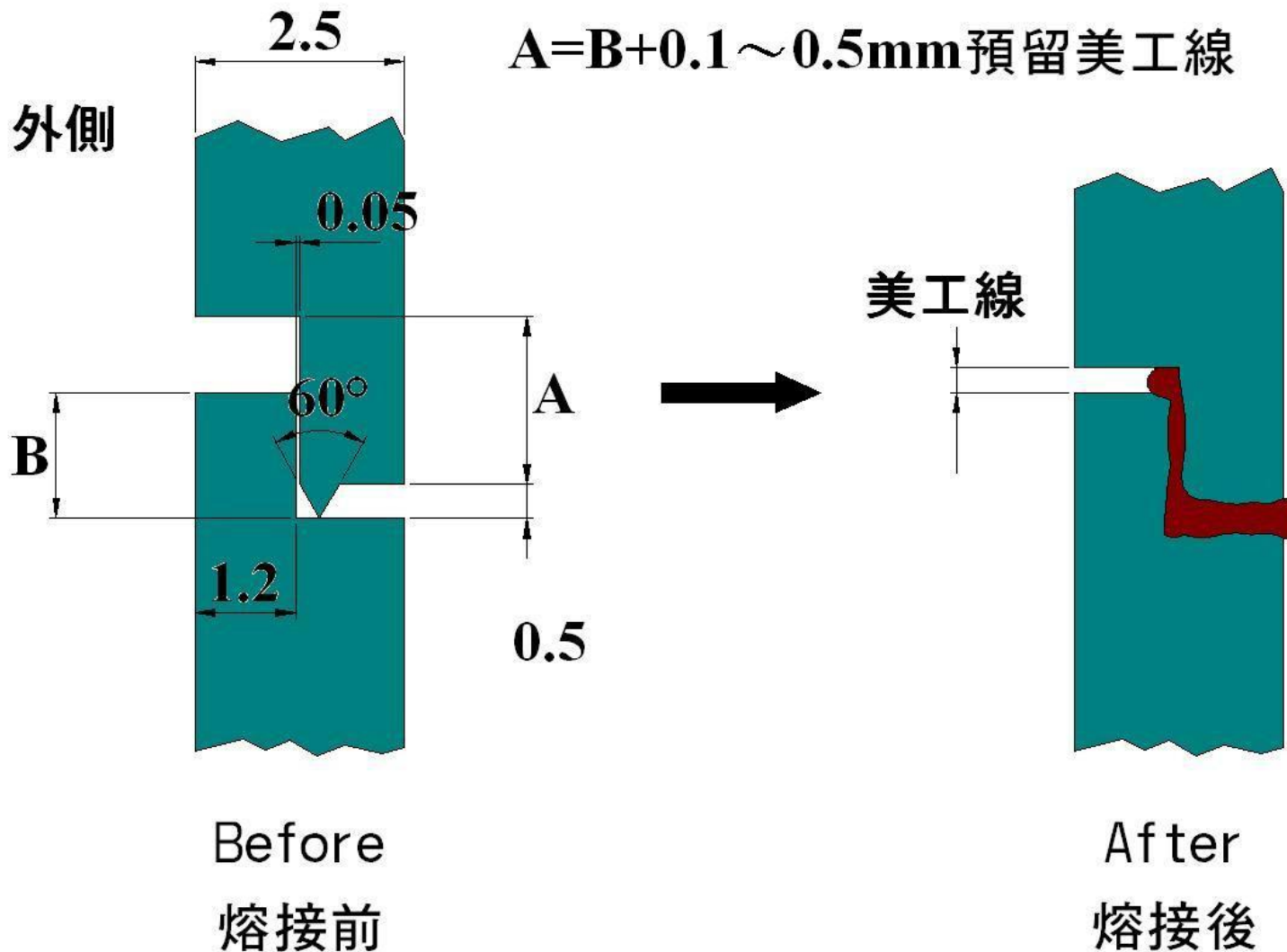


一般型的接面设计



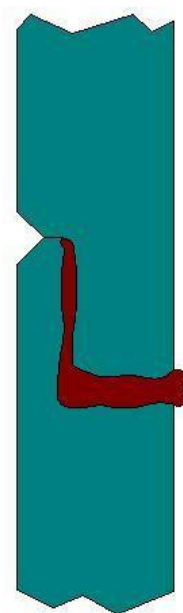
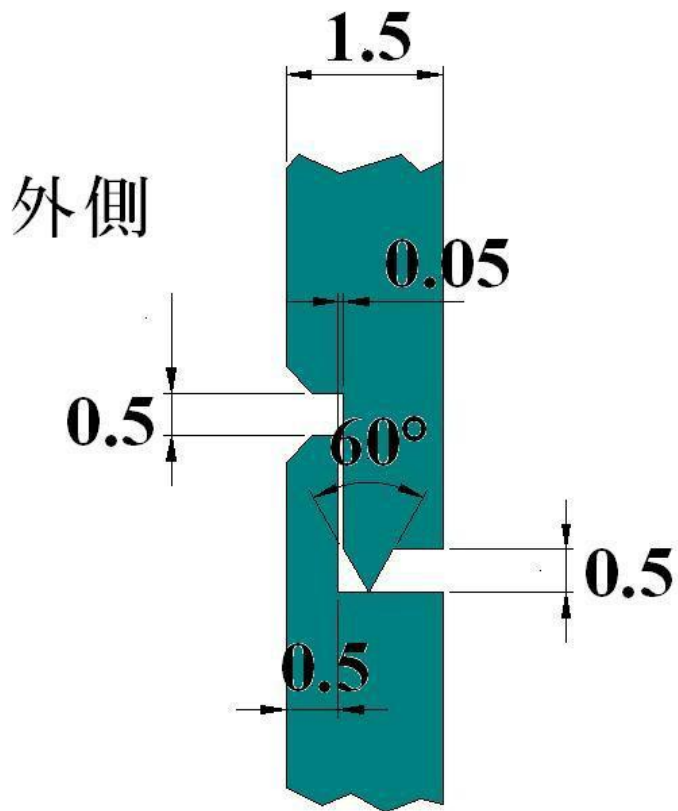
阶梯型

$A=B+0.1\sim 0.5\text{mm}$ 預留美工線



广东斯凯瑞机器人有限公司

阶梯型A

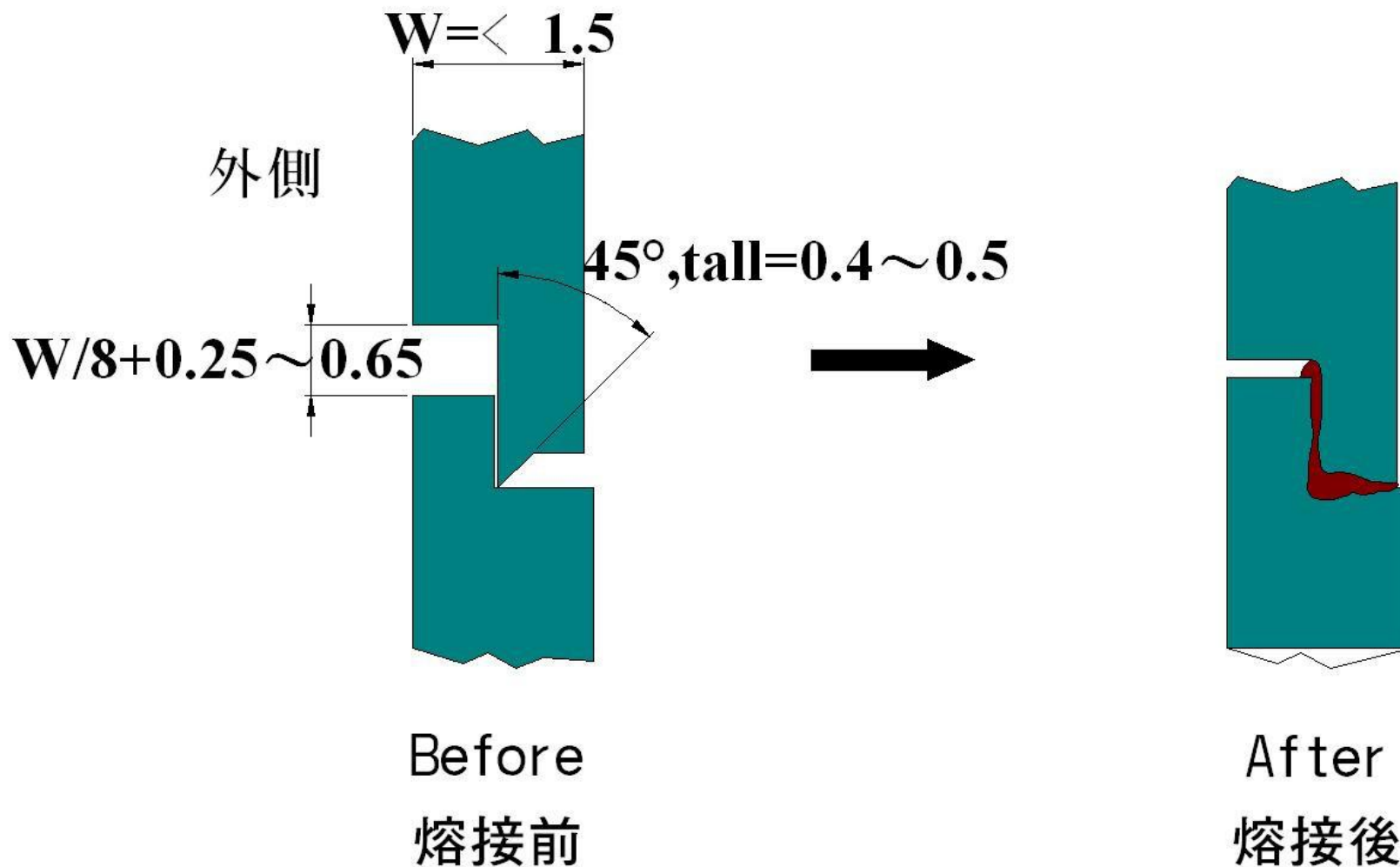


Before
熔接前

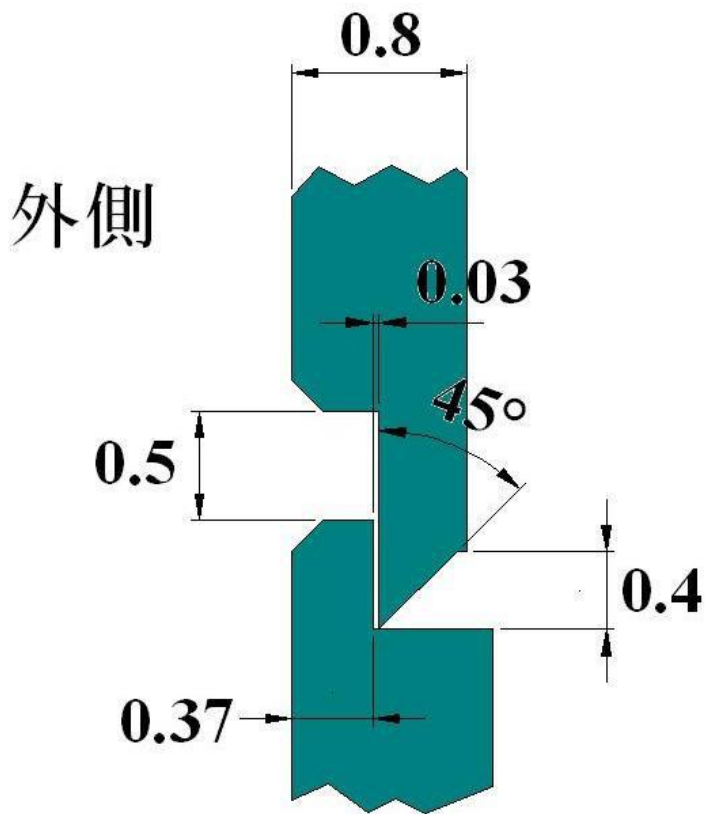
After
熔接後

广东斯凯瑞机器人有限公司

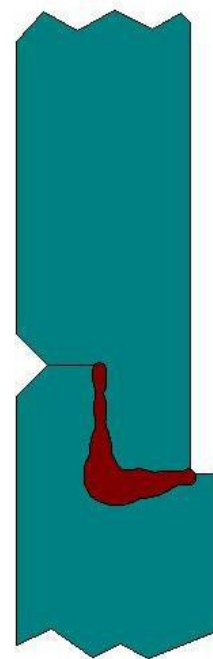
阶梯型^B



阶梯型c



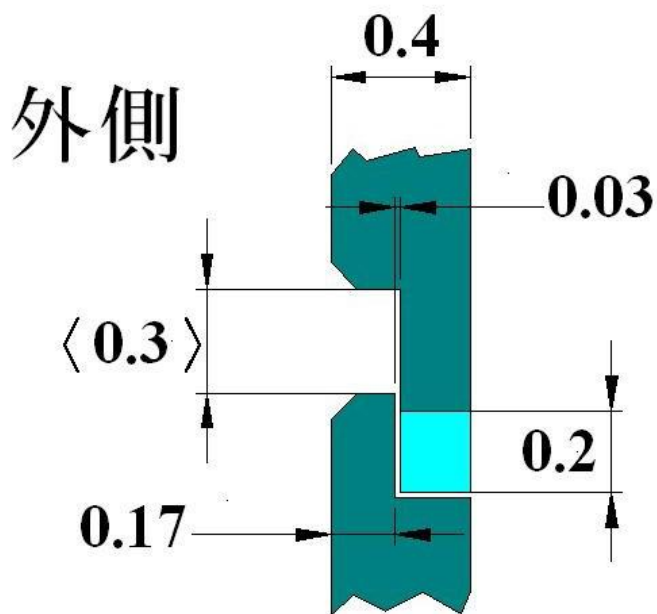
Before
熔接前



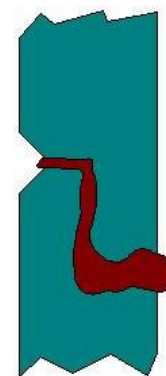
After
熔接後

广东斯凯瑞机器人有限公司

阶梯型D

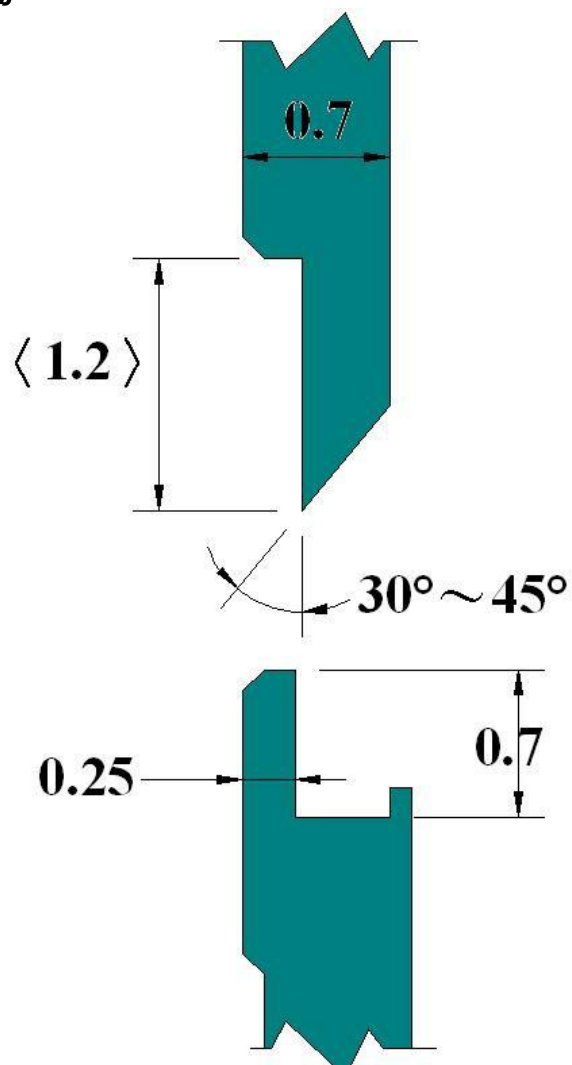


Before
熔接前



After
熔接後

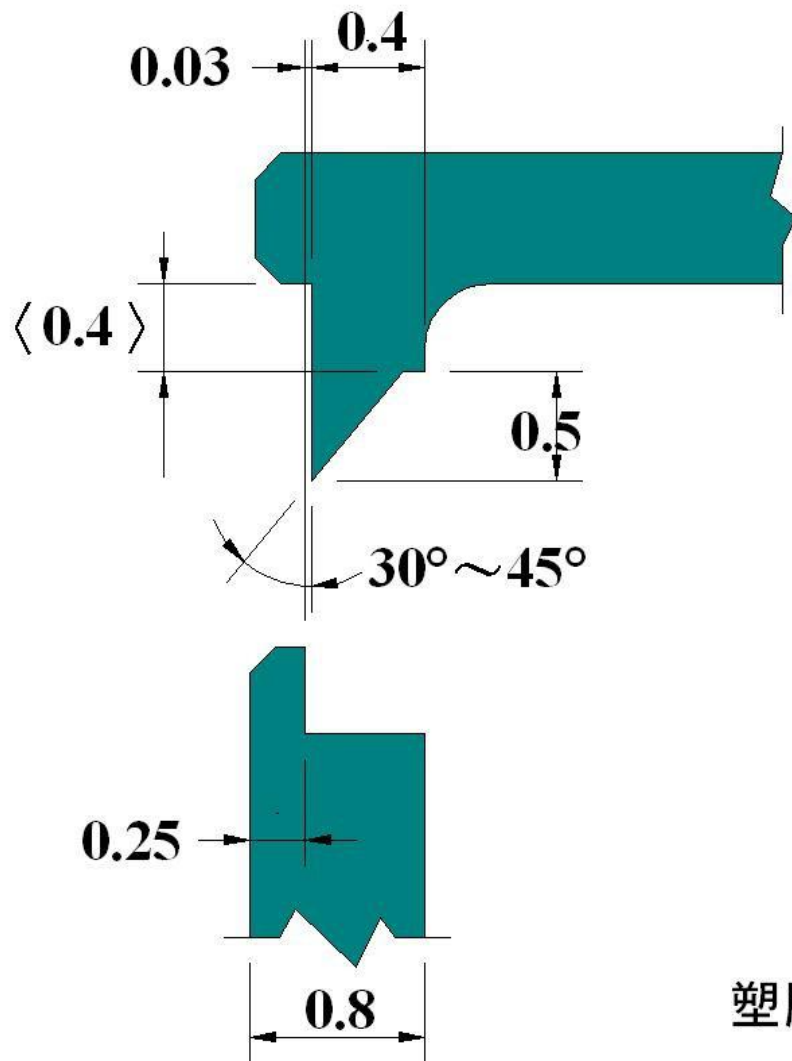
阶梯型壁厚0.7mm以下



塑膠接面壁厚0.7mm以下時之設計範例

广东斯凯瑞机器人有限公司

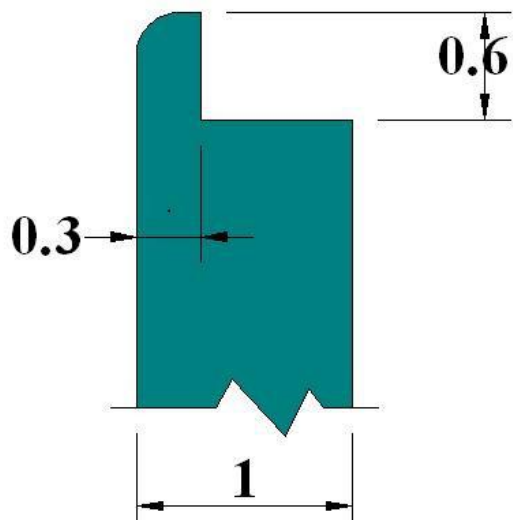
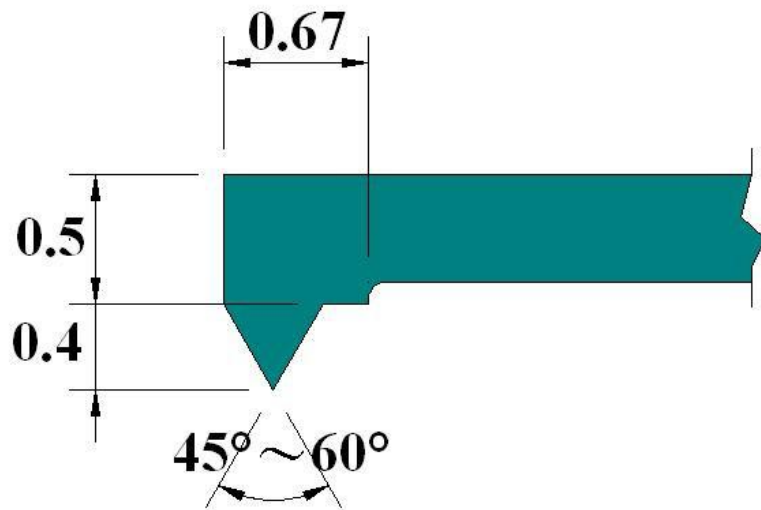
阶梯型壁厚0.8MM



塑膠接面壁厚0.8mm時之設計範例

广东斯凯瑞机器人有限公司

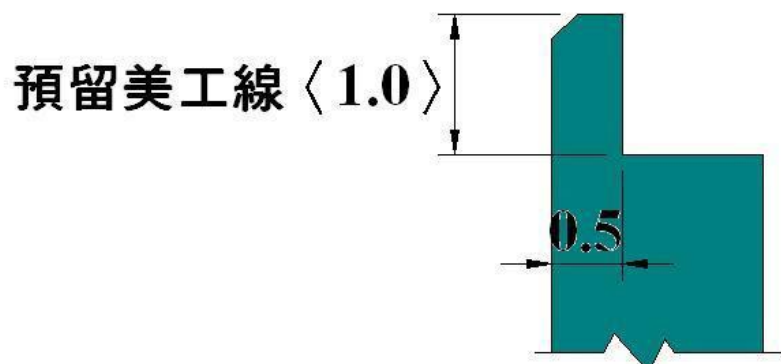
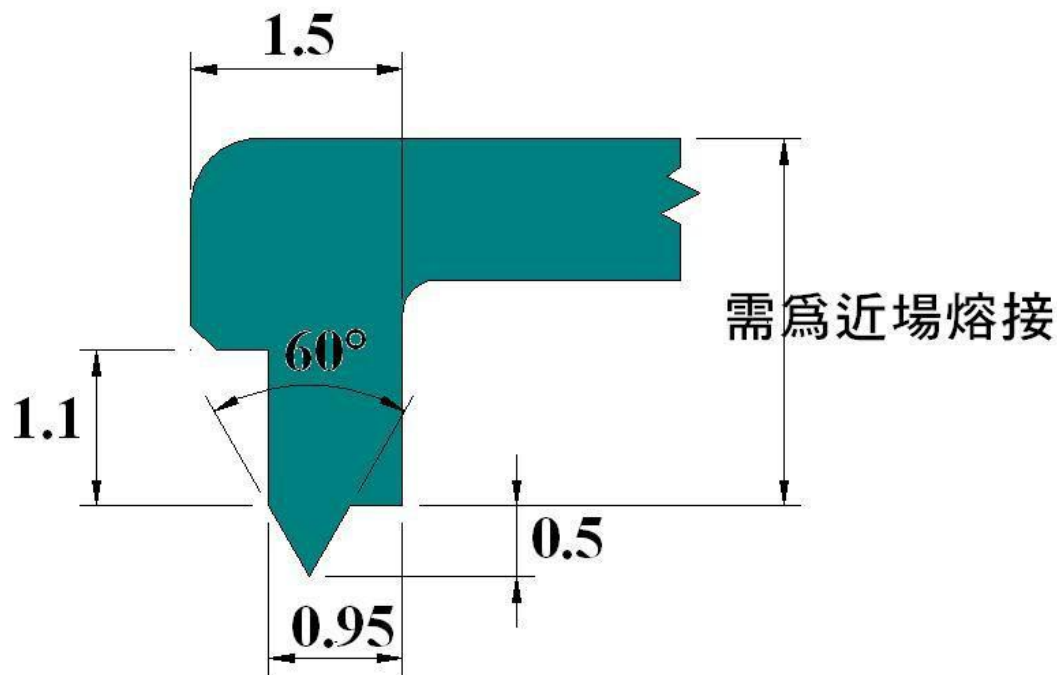
阶梯型壁厚 1.0MM



塑膠接面壁厚1mm時之設計範例

广东斯凯瑞机器人有限公司

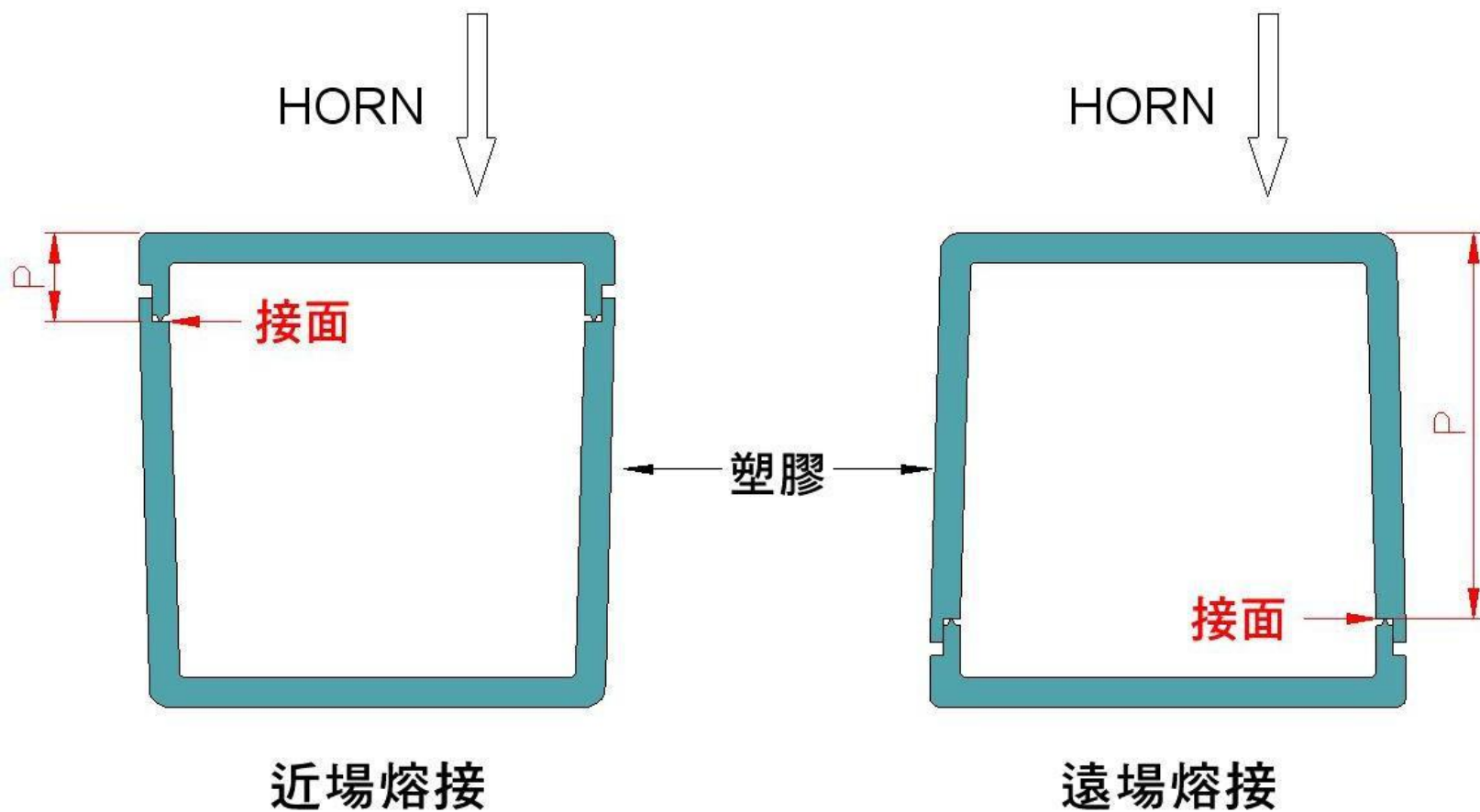
阶梯型壁厚1.5MM



塑膠接面壁厚1.5mm時之設計範例

广东斯凯瑞机器人有限公司

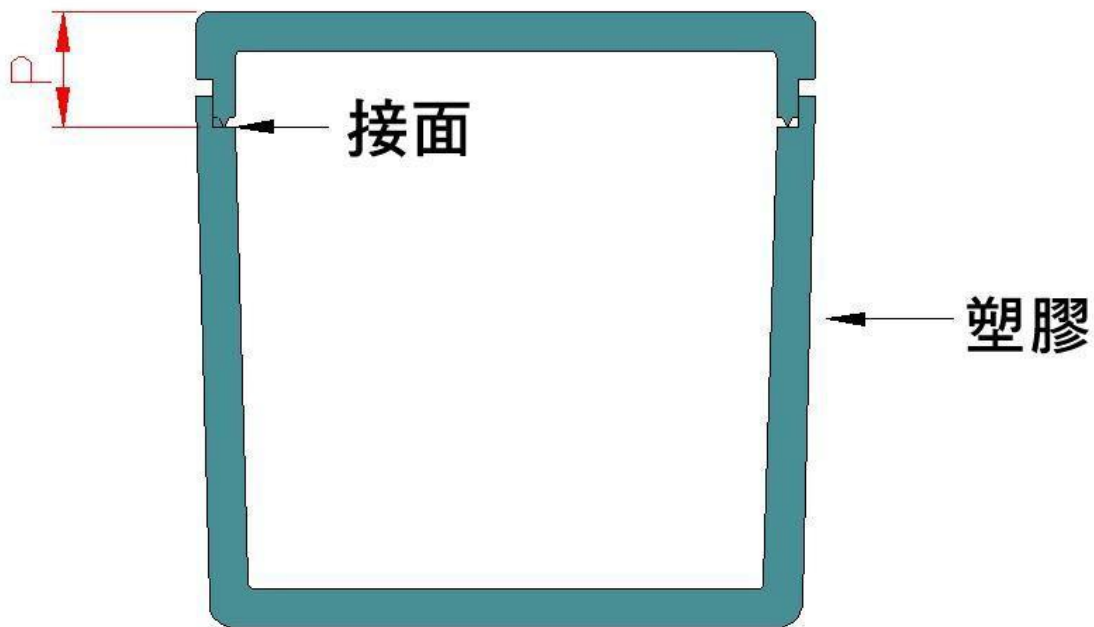
远近场焊接—压着面的决定



远近场焊接—塑料材质接面距

P : 接面距

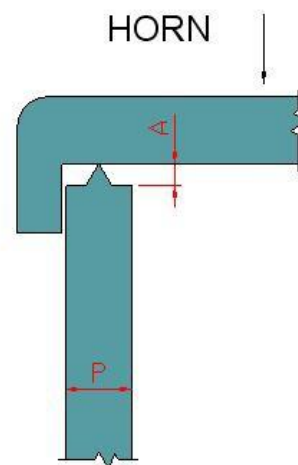
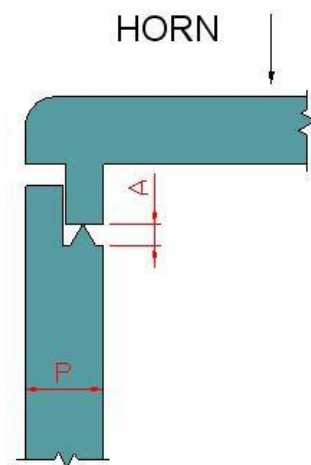
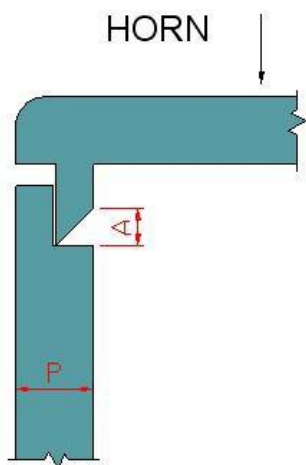
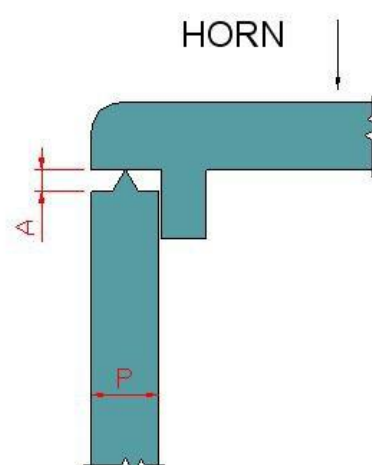
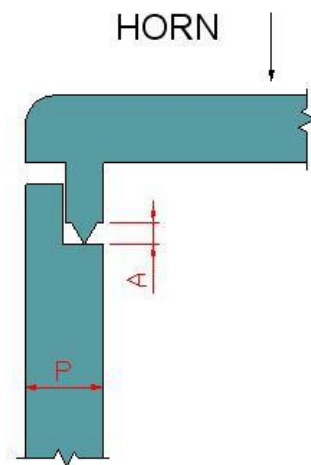
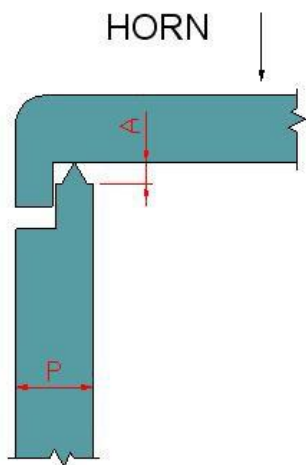
HORN



近、遠場熔接

广东斯凯瑞机器人有限公司

阶梯型式接面设计





解决不易焊接的塑料材质—剪力型接面设计

半结晶性塑料材质的分子结构在固态时呈弹簧状，其内部会吸收一部分的高频机械振动能量，这使超声波能量难以传导至焊接面，因此这类塑料的焊接通常需要高振幅。熔点范围狭小的结果是必须利用高功率的超声波(高熔解热)以破坏结晶结构，使材料流动。一旦熔化的材料流出加热区域后，只要温度些微下降即快速固化。因为这种特性，以期达到满意的焊接效果，所以需要采用特殊的导能点接面设计。

半结晶性塑料 聚乙烯〈PE〉、聚丙烯〈PP〉、聚氯乙烯〈PVC〉
聚酰胺〈PA or Nylon〉、聚脂〈PET〉、、、、。

非结晶性塑料 聚苯乙烯〈PS〉、PS475、PS492、聚碳酸酯〈PC〉
压克力〈PMMA〉、丙乙烯睛—笨乙烯〈AS or SAN〉
丙烯睛—丁二烯—笨乙烯〈ABS〉、、、。

广东斯凯瑞机器人有限公司

销售热线:13922975829罗经理

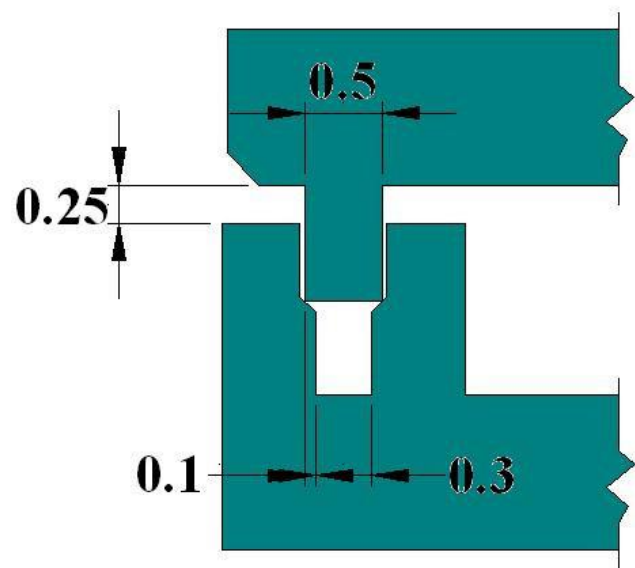
剪力型导能点设计的优点

- ◆ 焊接强度高
- ◆ 水气密效果佳
- ◆ 避免假焊接现象发生
- ◆ 适合大多数塑料材料

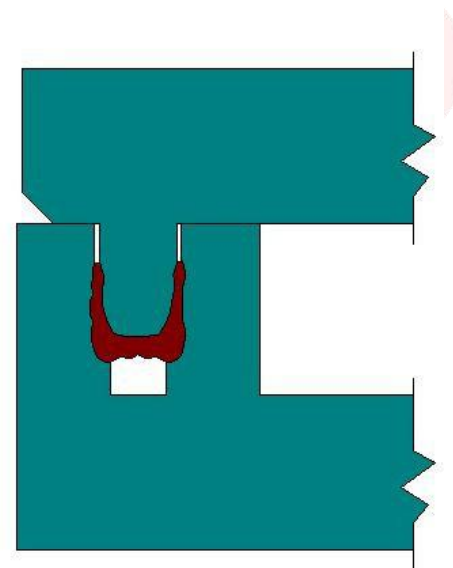
剪力型导能点设计的限制

- ◆ 要求高精准度的加工物
- ◆ 需要较强的支持
- ◆ 焊接接面多为正多边形或圆形

剪力型

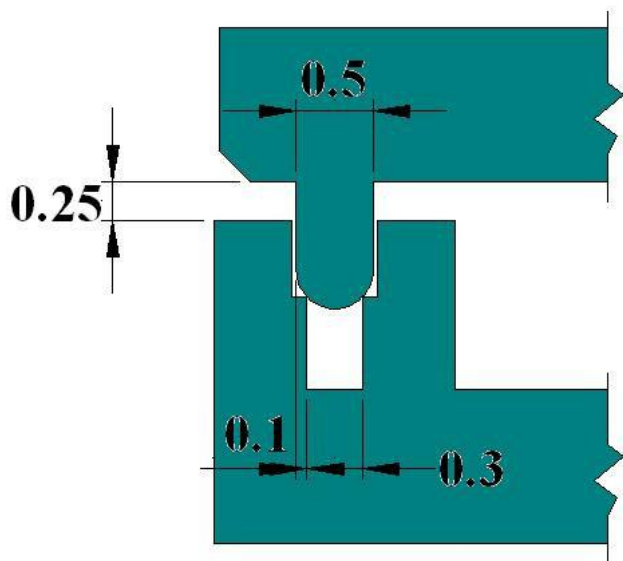


Before
熔接前

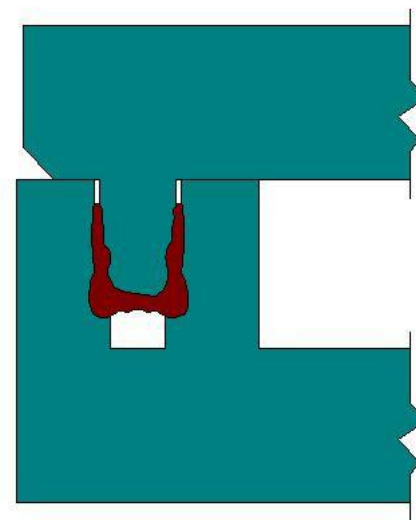


After
熔接後

剪力型A

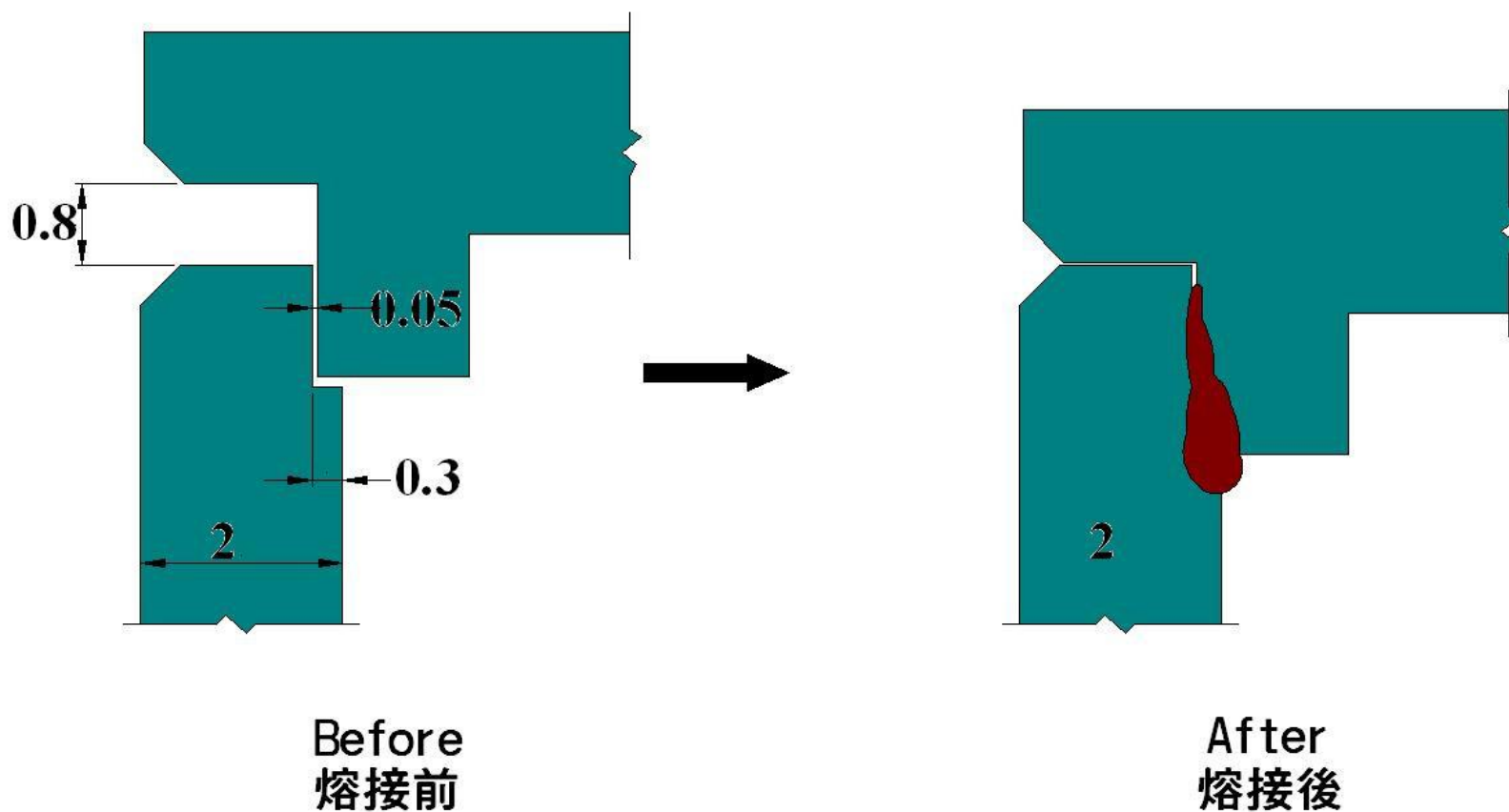


Before
熔接前

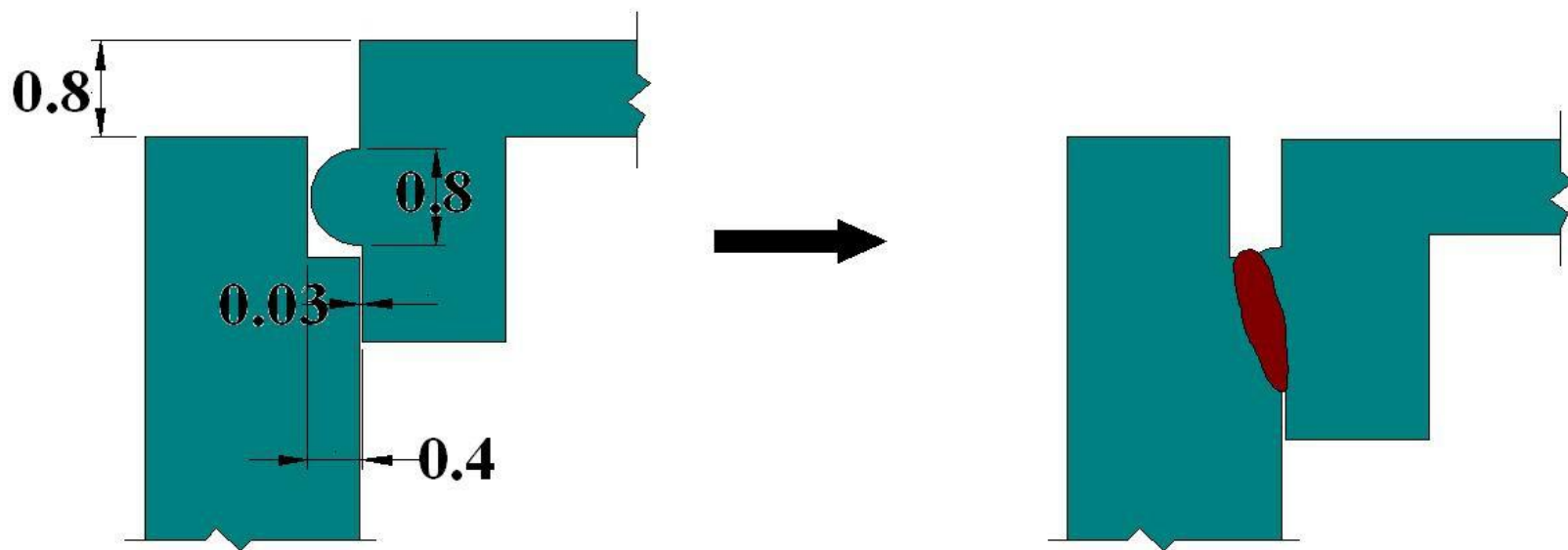


After
熔接後

剪力型^B



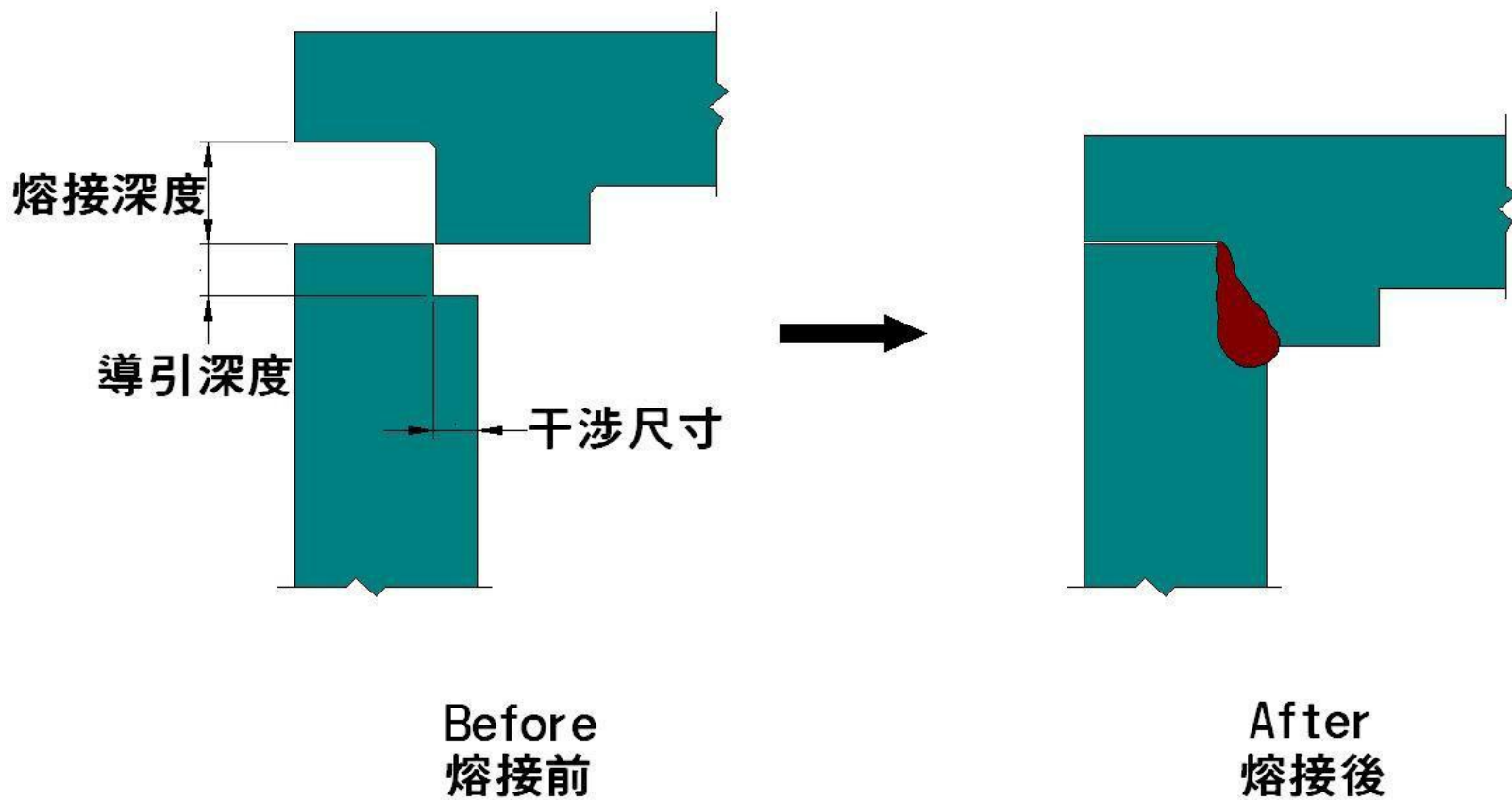
剪力型c



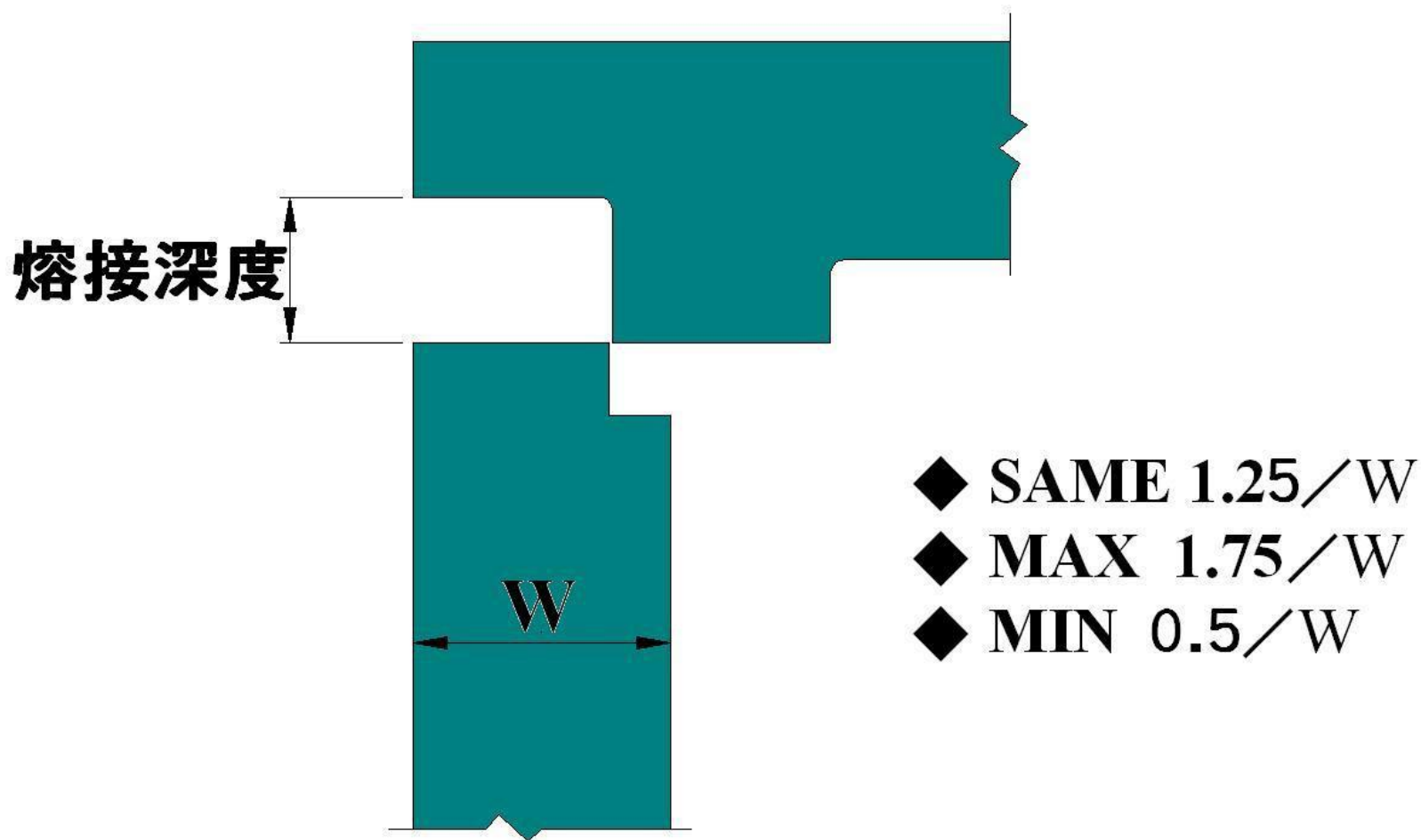
Before
熔接前

After
熔接後

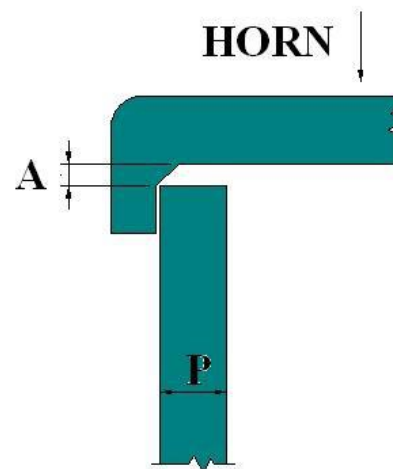
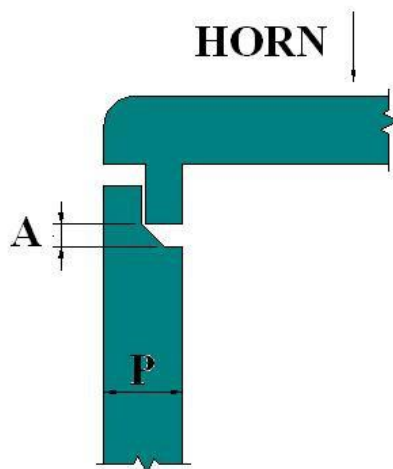
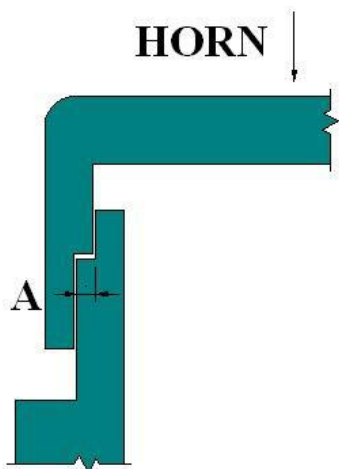
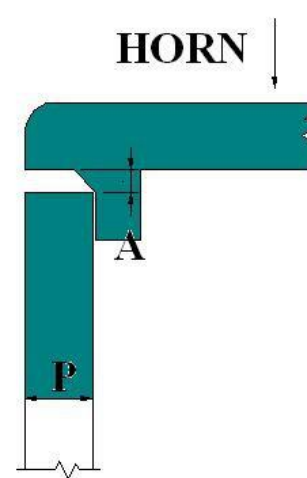
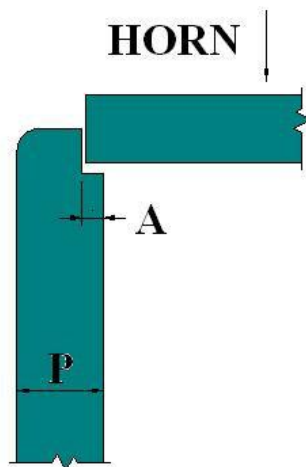
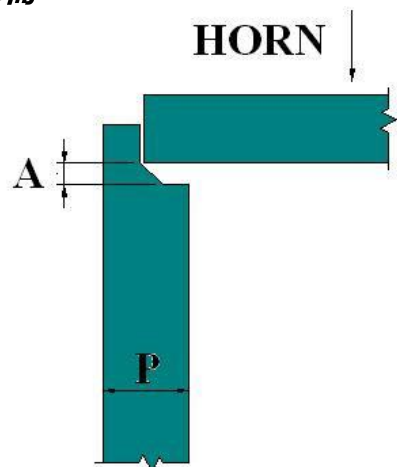
剪力型接面设计焊接型式



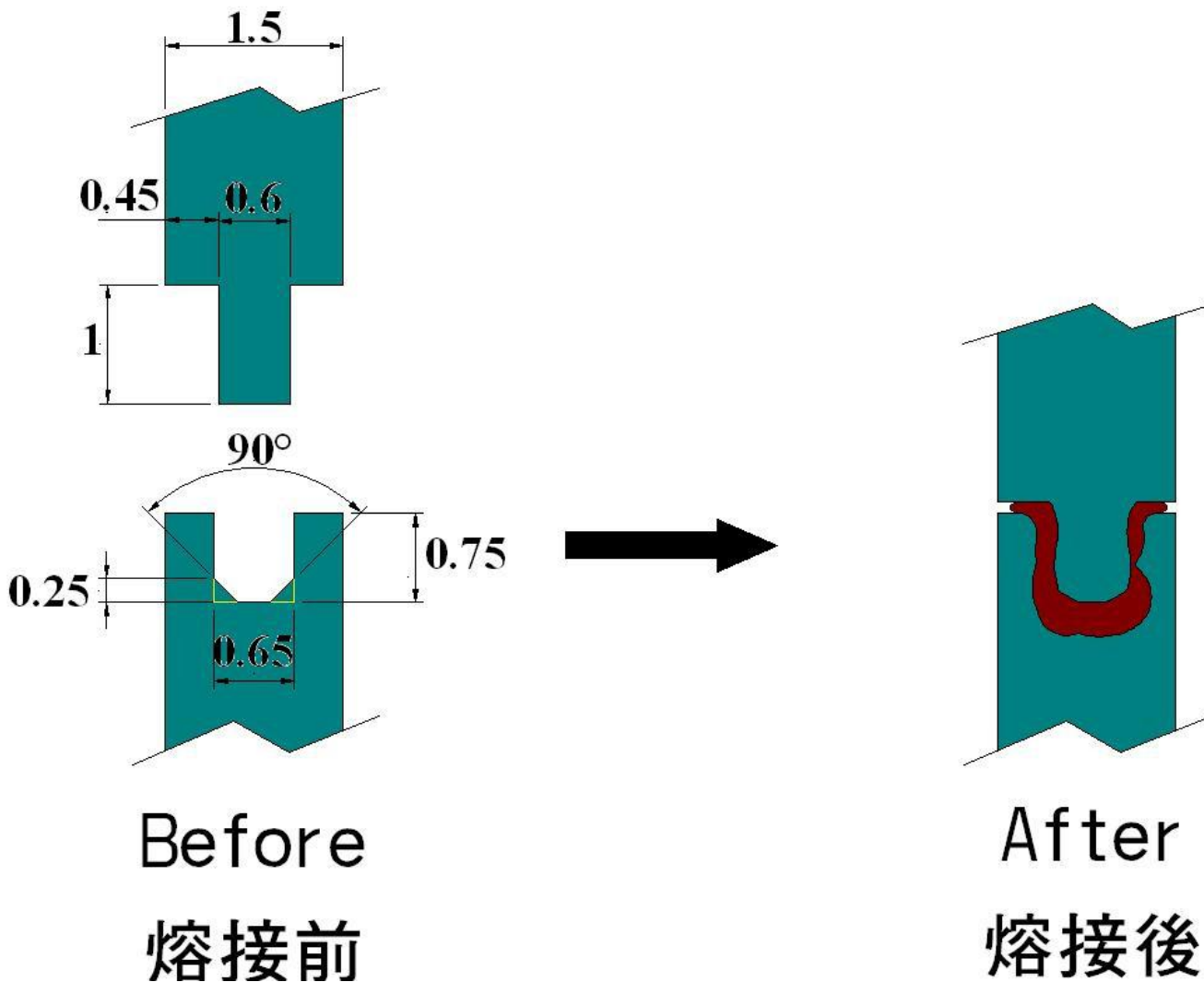
剪力型接面設計焊接深度



剪力型式接面设计

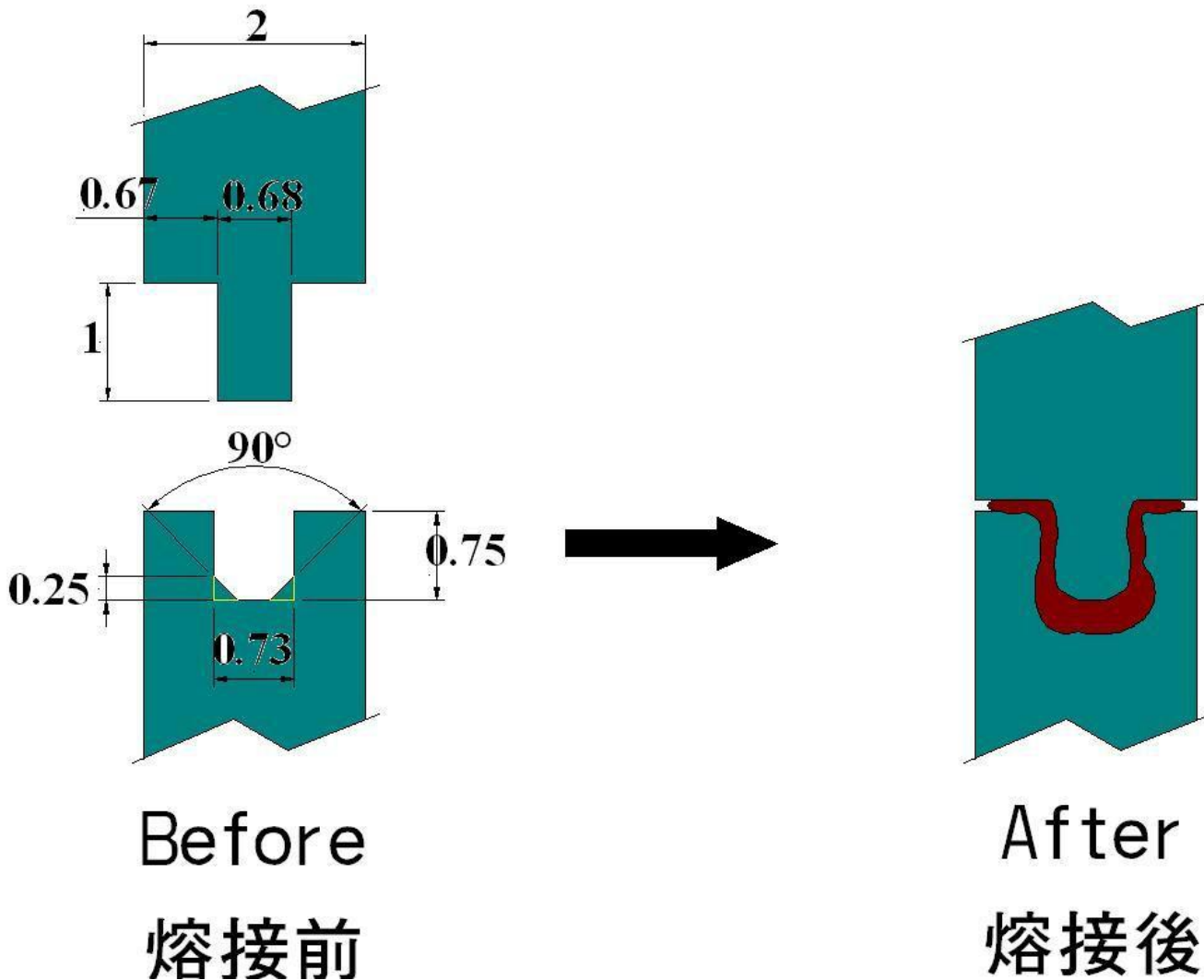


沟槽型 1.5MM



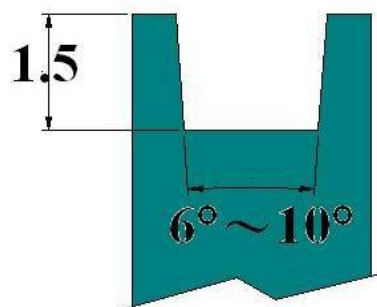
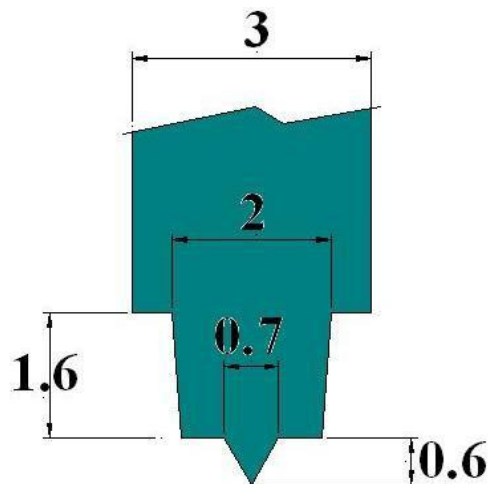
广东斯凯瑞机器人有限公司

沟槽型 2.0MM

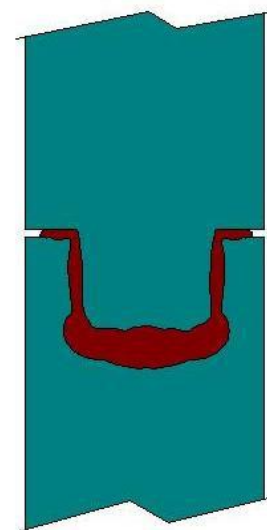


广东斯凯瑞机器人有限公司

沟槽型 3.0MM

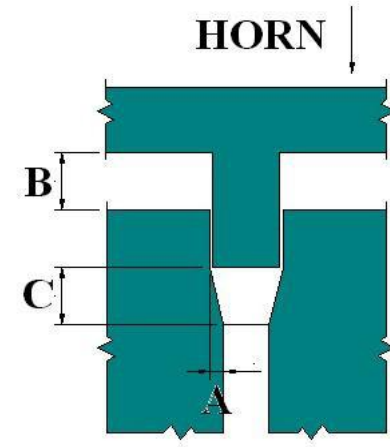
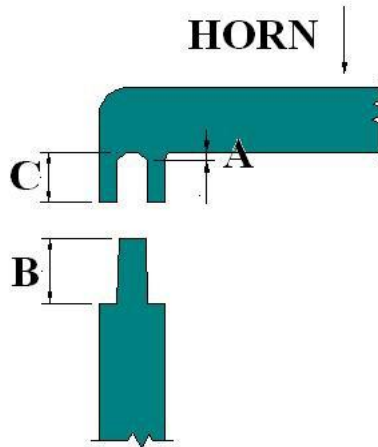
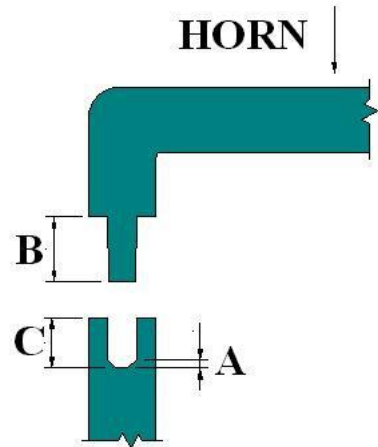
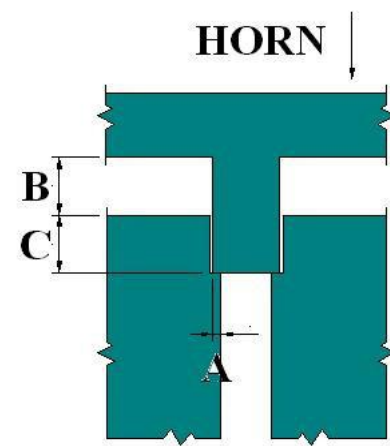
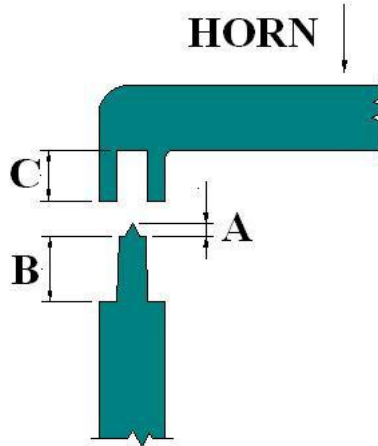
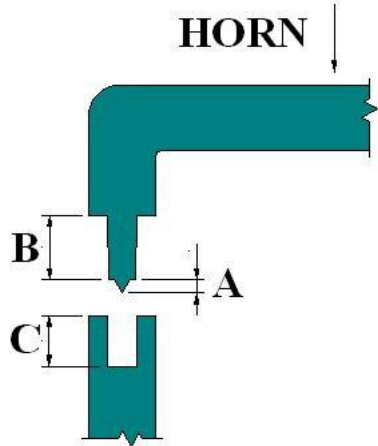


Before
熔接前



After
熔接後

沟槽型式接面设计

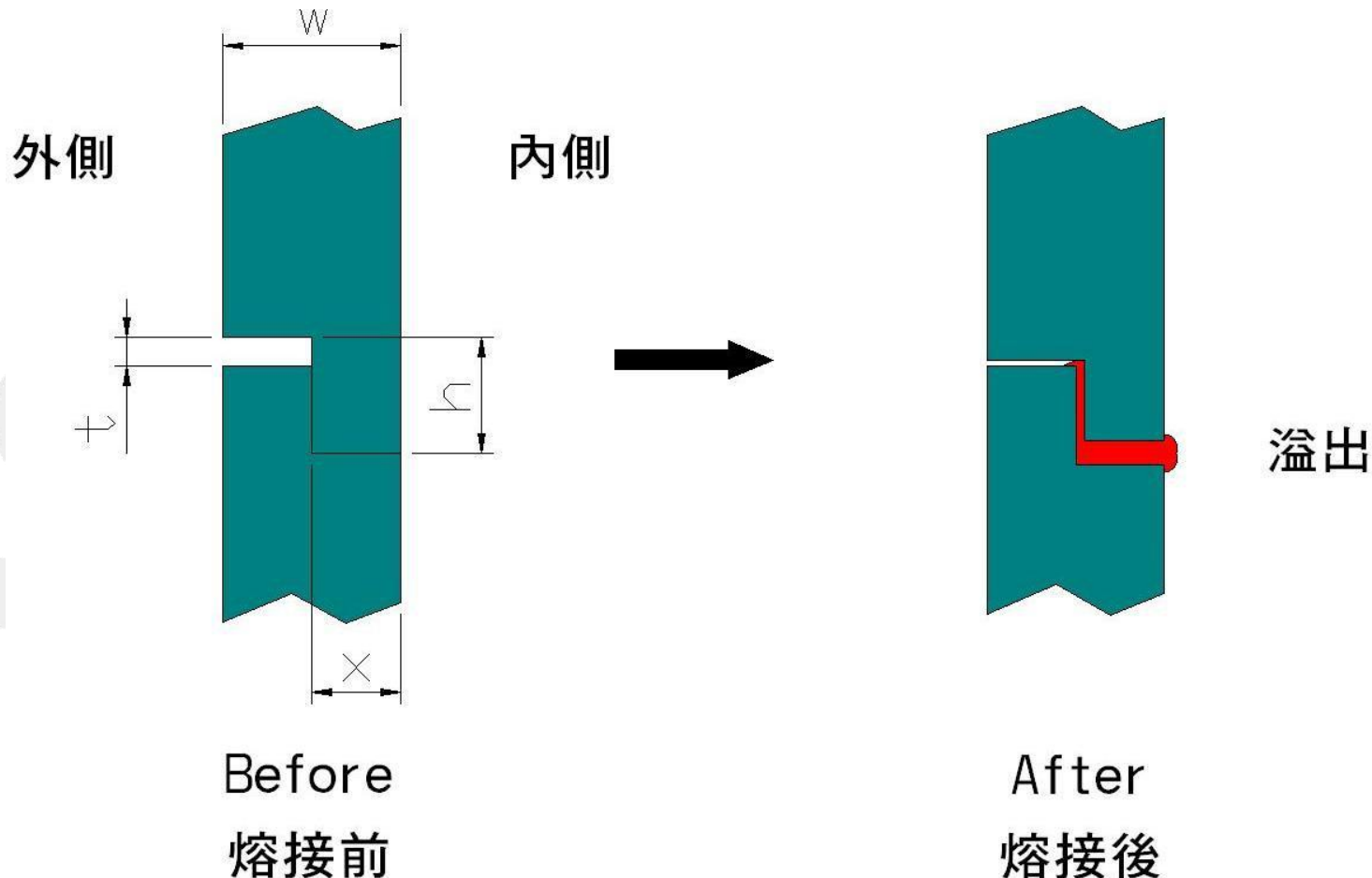




超声波塑料避免接面溢出的机构设计

超声波塑料焊接的塑料接面机构设计，影响焊接的强度、焊接部的美观、焊接加工的精度、水气密性。因此须依塑料的材质，适当的决定接面设计的型式，在传导焊接的特性上，嵌合形状极为重要。下列为避免加工物外部及内部溢出的各种接面设计范例，配合超声波焊接的焊接时间、振幅、压力的调节，能达到焊接迅速美观强固的最佳效果。

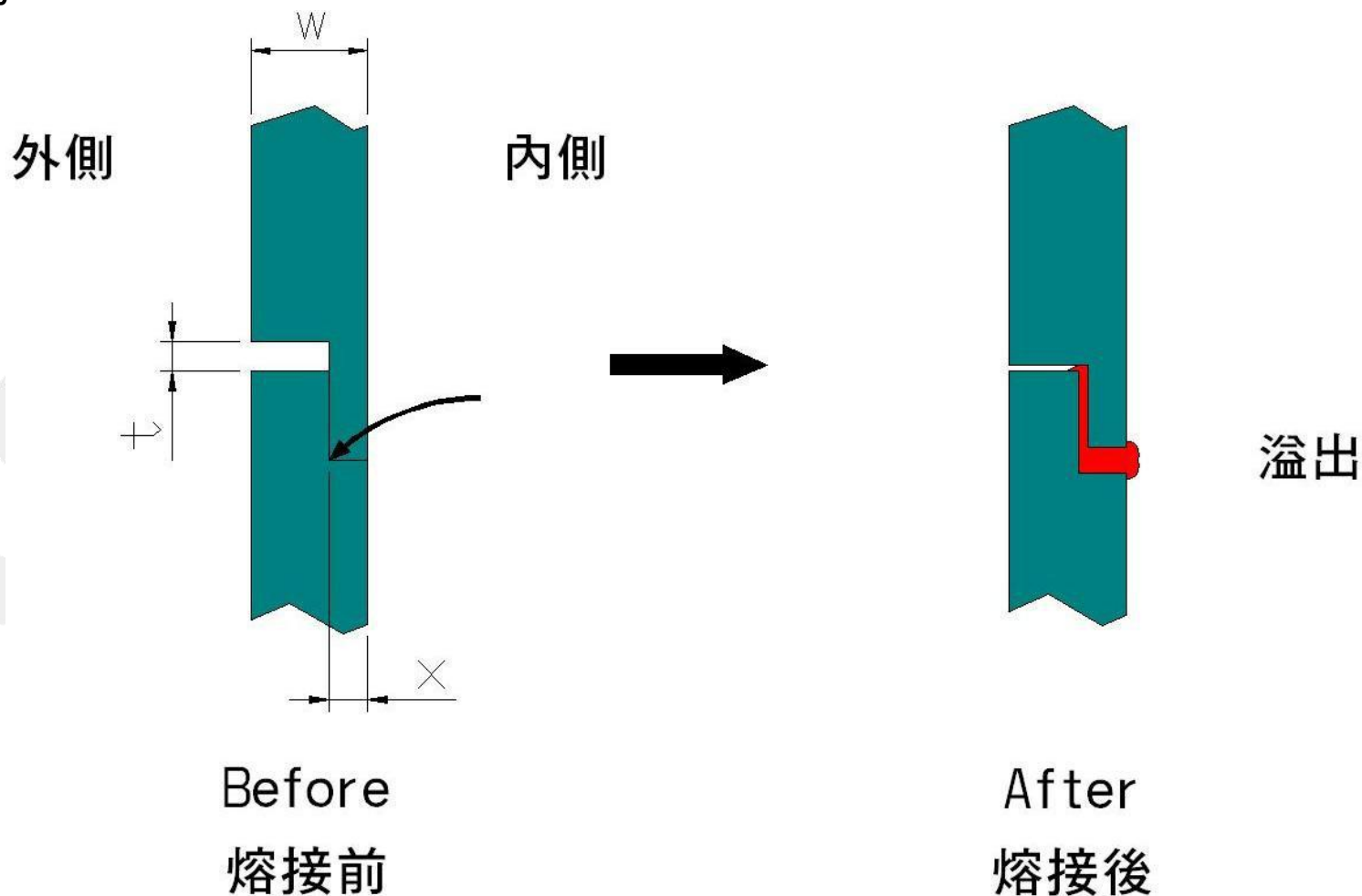
接面避免溢出的机构设计A



上图例接面设计为一般方法气水密性不佳壁厚 $w=1\sim 2\text{mm}$ 时内侧接触的宽度宜 $x=w/2$ 接合面的间隙 t 因接合面全体长度而异通常 $t=0.2\sim 0.5\text{mm}$ 。

广东斯凯瑞机器人有限公司

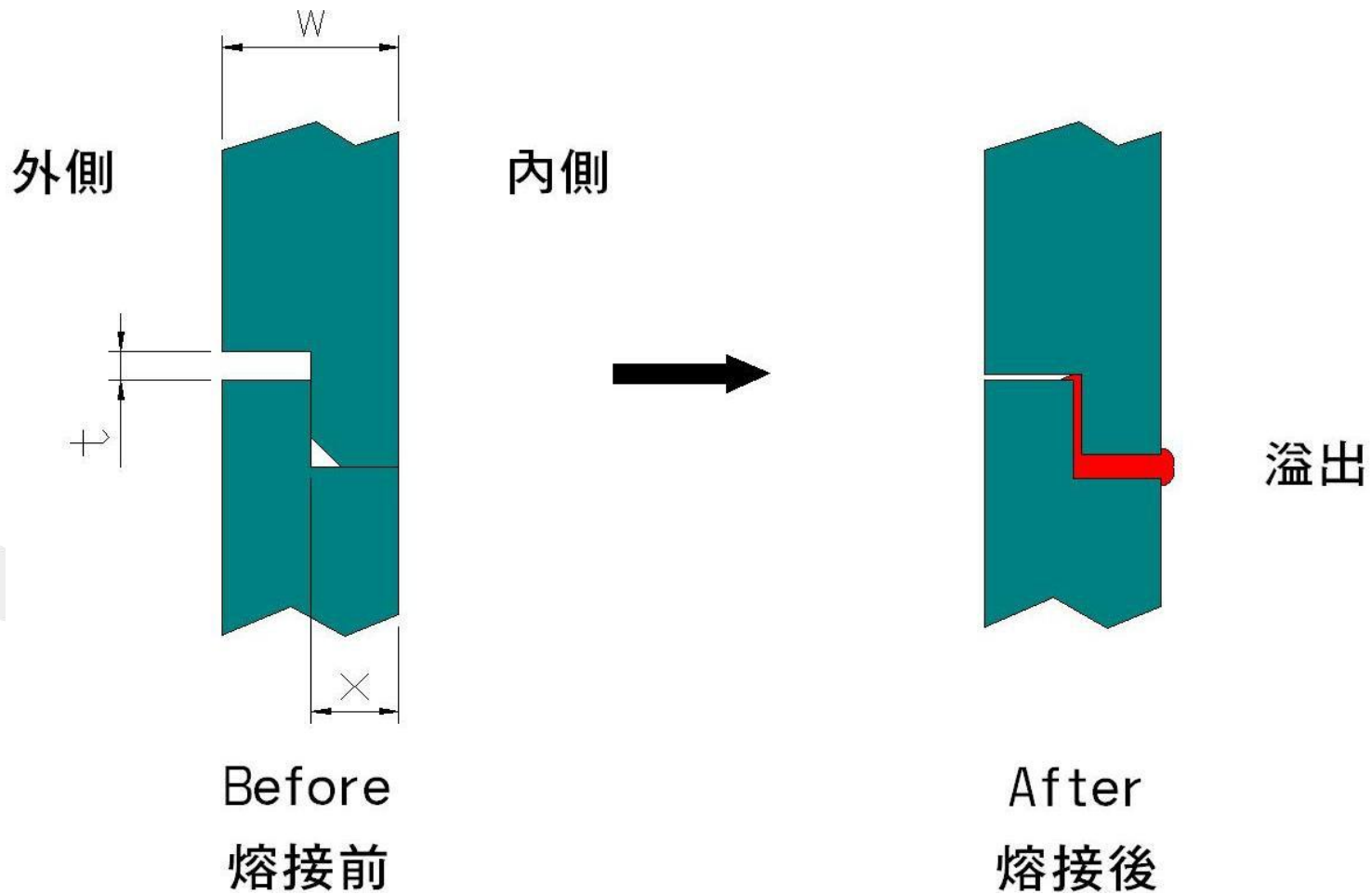
接面避免溢出的机构设计B



上图例为适合壁厚薄的设计， $w=1\text{mm}$ 时，箭头部份溢出，为防止外侧部份鼓胀，采用 $x=w / 3$ 取 $t=0.3\sim 0.5\text{mm}$ 。

广东斯凯瑞机器人有限公司

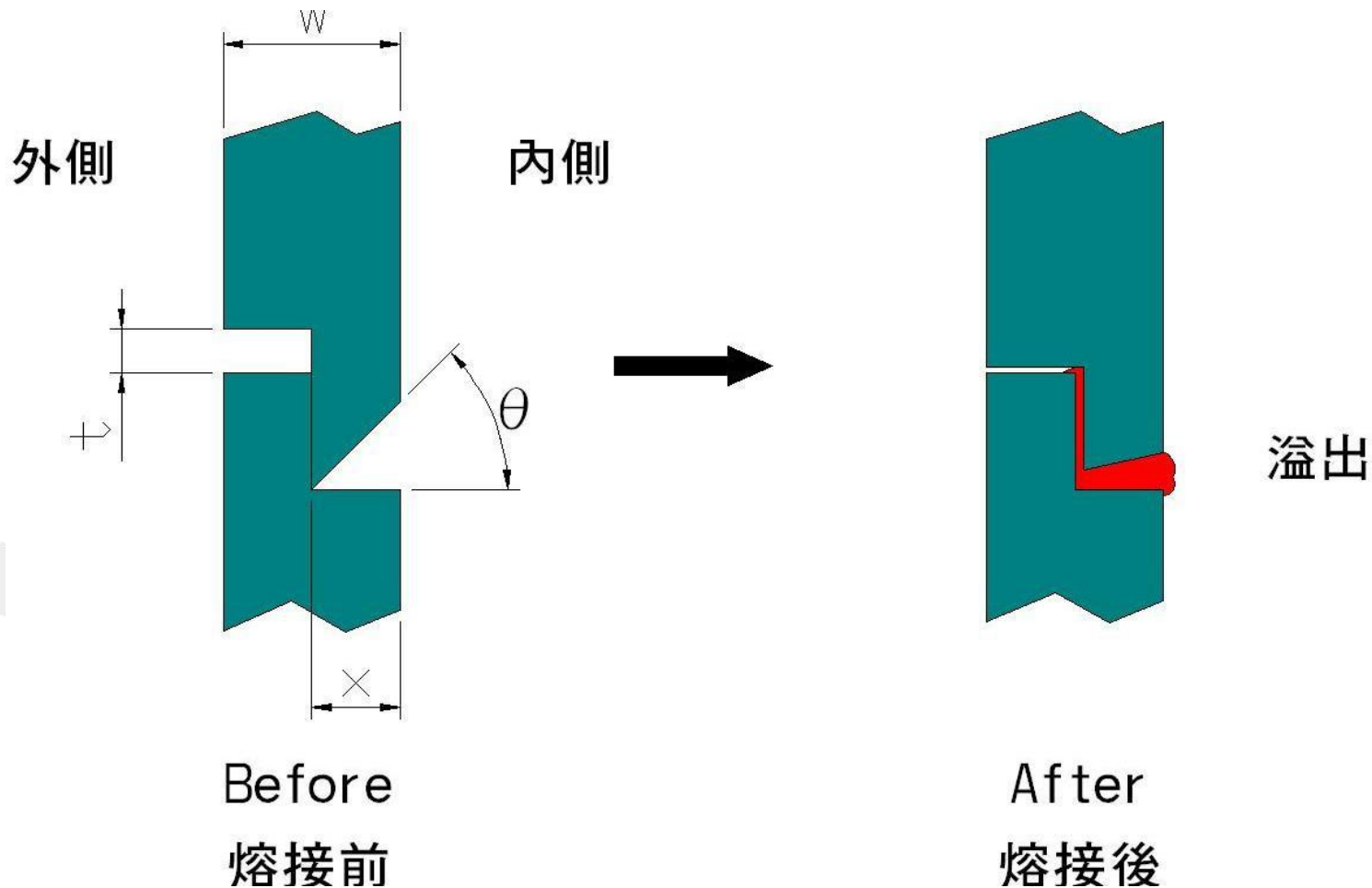
接面避免溢出的机构设计C



上图例是避免前页例，溢料鼓胀或防止塑料因溢出而破裂的方法，取 $x=w / 2$, $t=0.3 \sim 0.5\text{mm}$ 。

广东斯凯瑞机器人有限公司

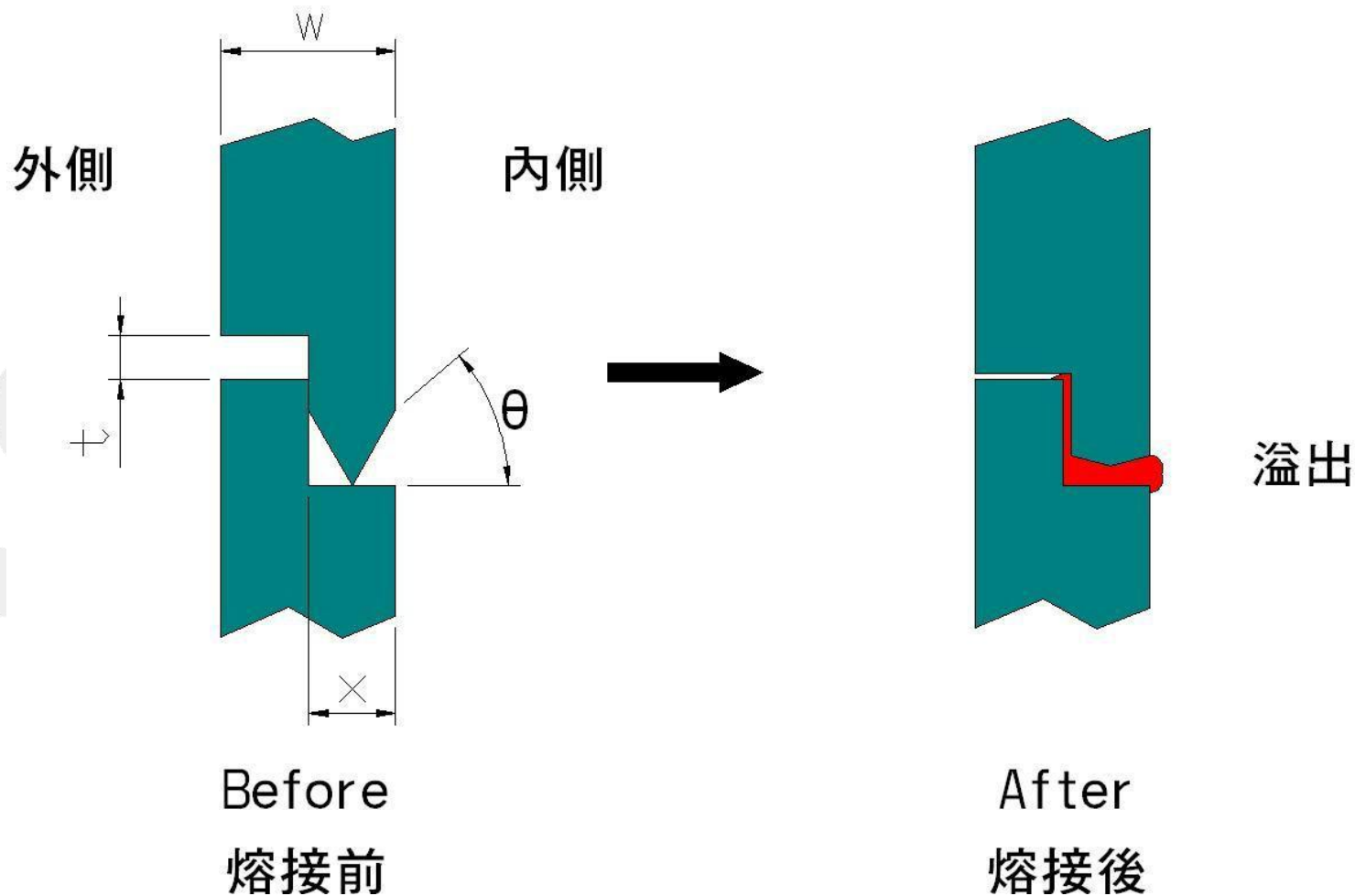
接面避免溢出的机构设计D



上图例适于要求气密焊接的场合、均匀焊接大形成形品的场合，接触面的边缘角度 $\theta=45^\circ \sim 60^\circ$ ， $x=w / 2$ ， $t=0.3 \sim 0.8\text{mm}$ 。

广东斯凯瑞机器人有限公司

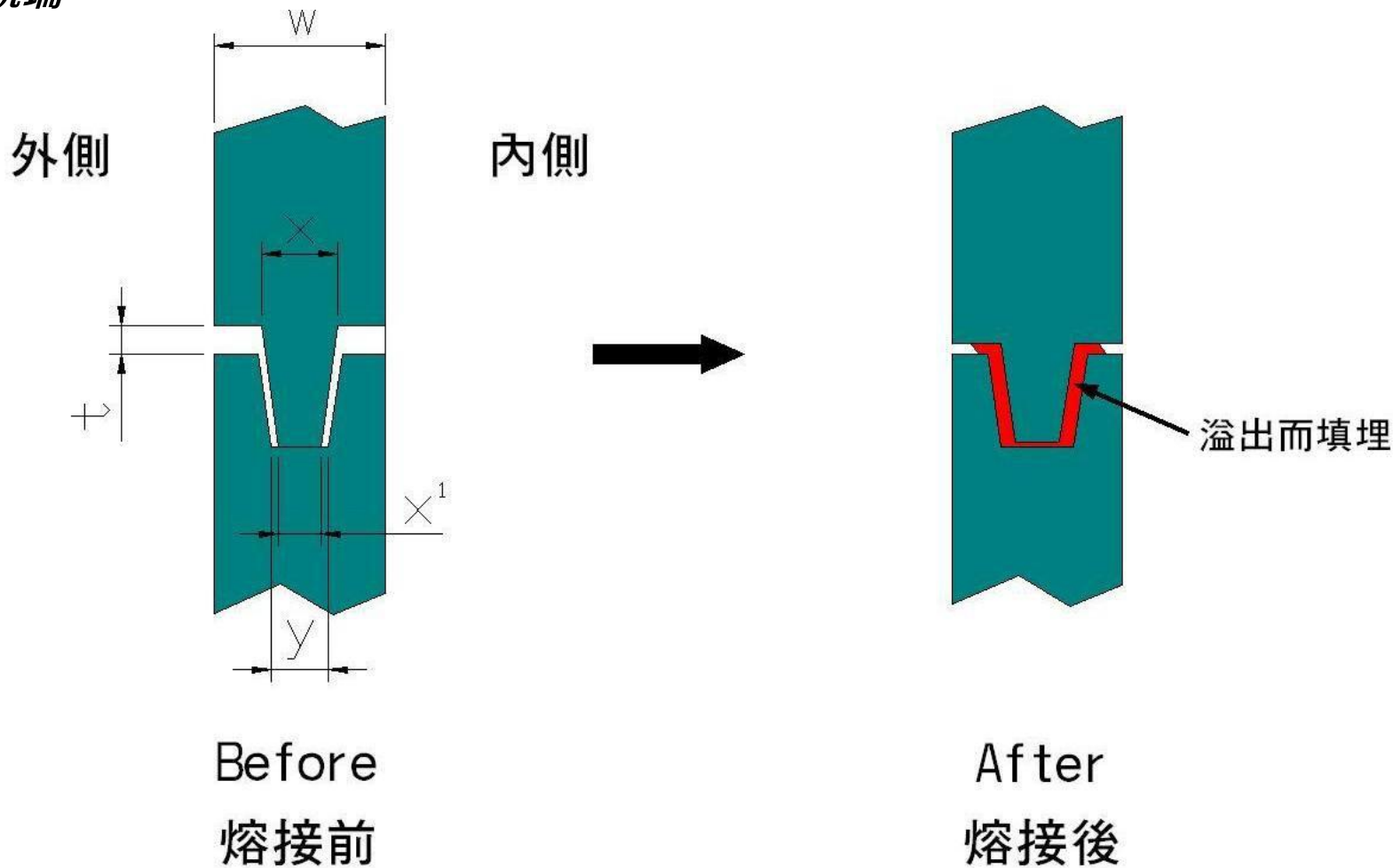
接面避免溢出的机构设计E



图例是需要气密性防止向外部鼓胀破裂接触面边缘的角度边缘角度
 $\theta=45\sim 90$, $x=w / 2$, $t=0.3\sim 0.8\text{mm}$ 。

广东斯凯瑞机器人有限公司

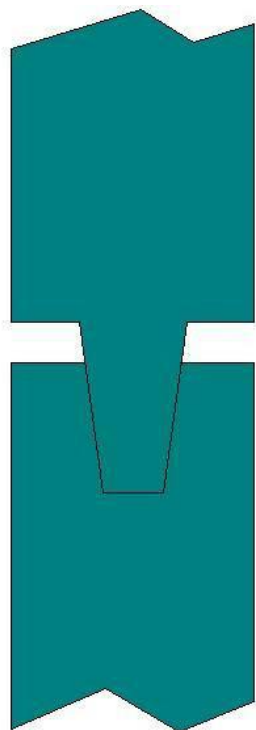
接面避免溢出的机构设计F



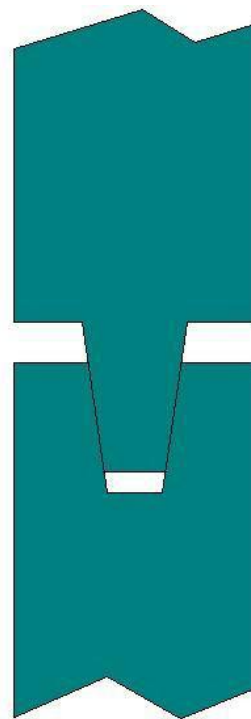
图例是欲增大焊接强度时， $x=w / 3$ ， $x'=w / 4$ ， $y=w / 3$ ，有时使推拔面垂直而 $x=x'$ 。 $t=0.2\sim 0.5\text{mm}$ 。

广东斯凯瑞机器人有限公司

接面避免溢出的机构设计—错误接面设计例



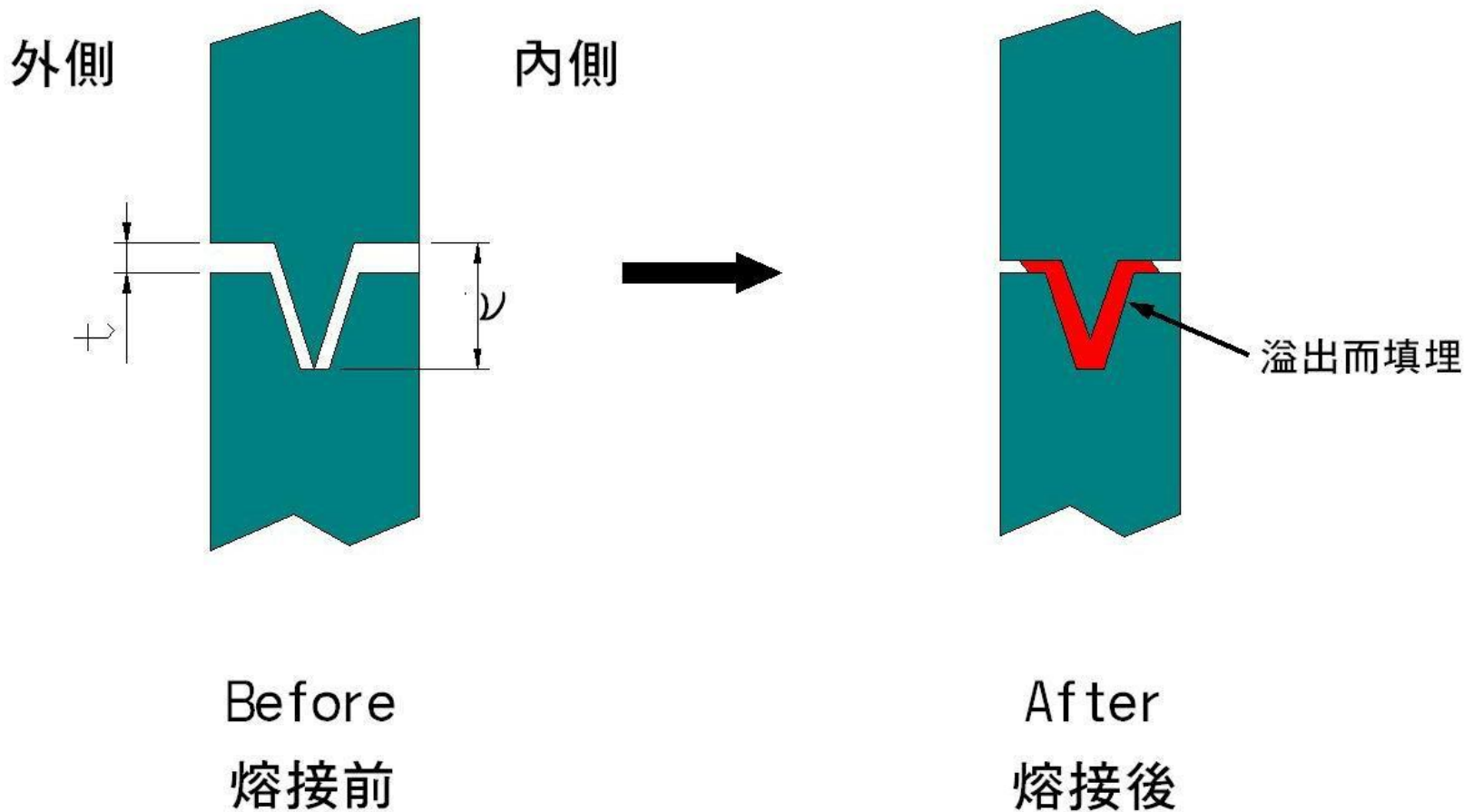
〈1〉



〈2〉

上二圖所示接面設計，推拔面彼此緊密嵌合時，
振幅不在接合面衝撞，振動往下傳，無法熔接，
故接面設計須十分注意推拔面的接觸。

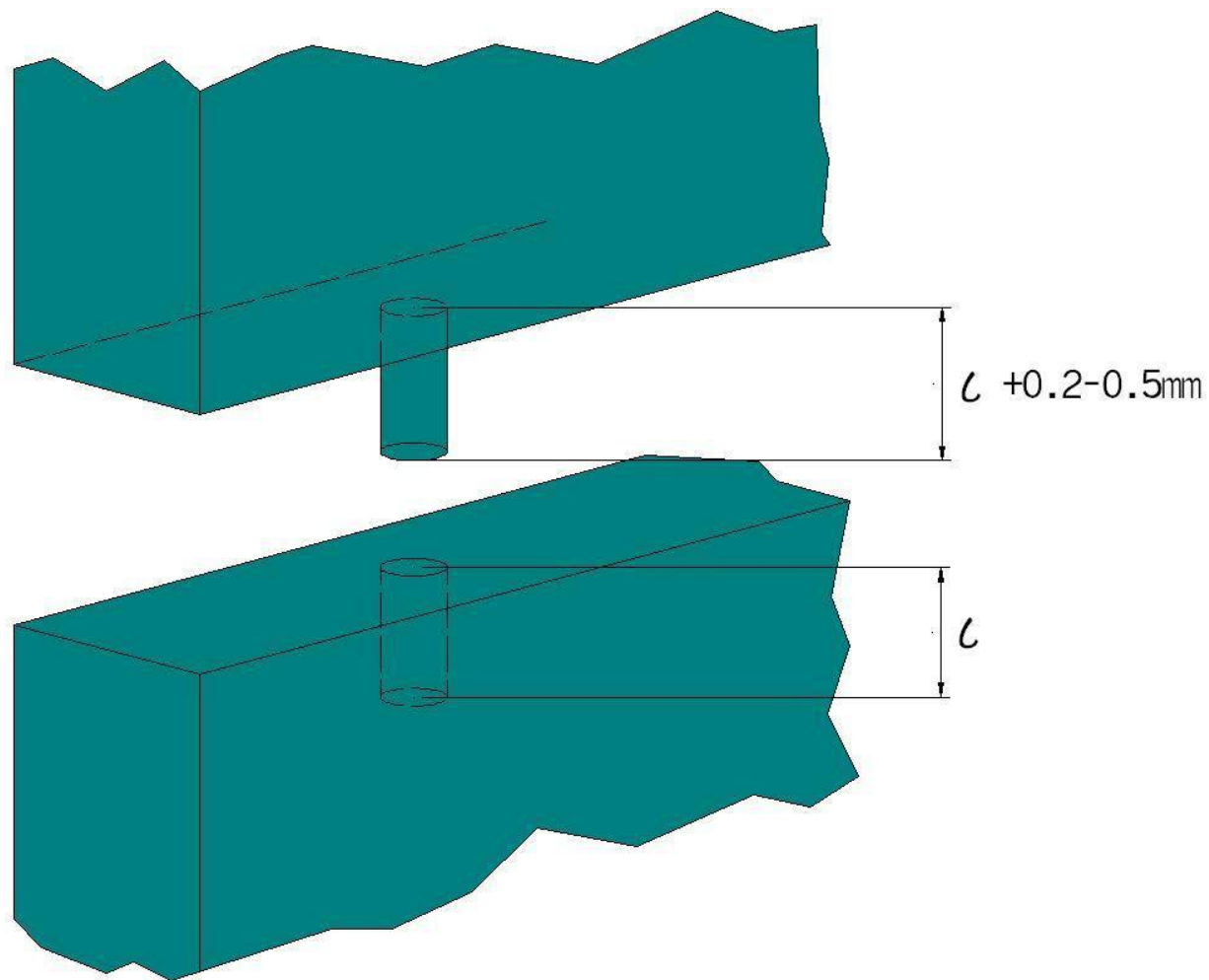
接面避免溢出的机构设计G



上图例是需要气密性和强度时，取 $t=0.3\sim 0.6\text{mm}$ ，内侧接合面的上升 v 因形成品形状、大小而异，大致 $v = 1\sim 2\text{mm}$ 。

广东斯凯瑞机器人有限公司

接面避免溢出的机构设计H

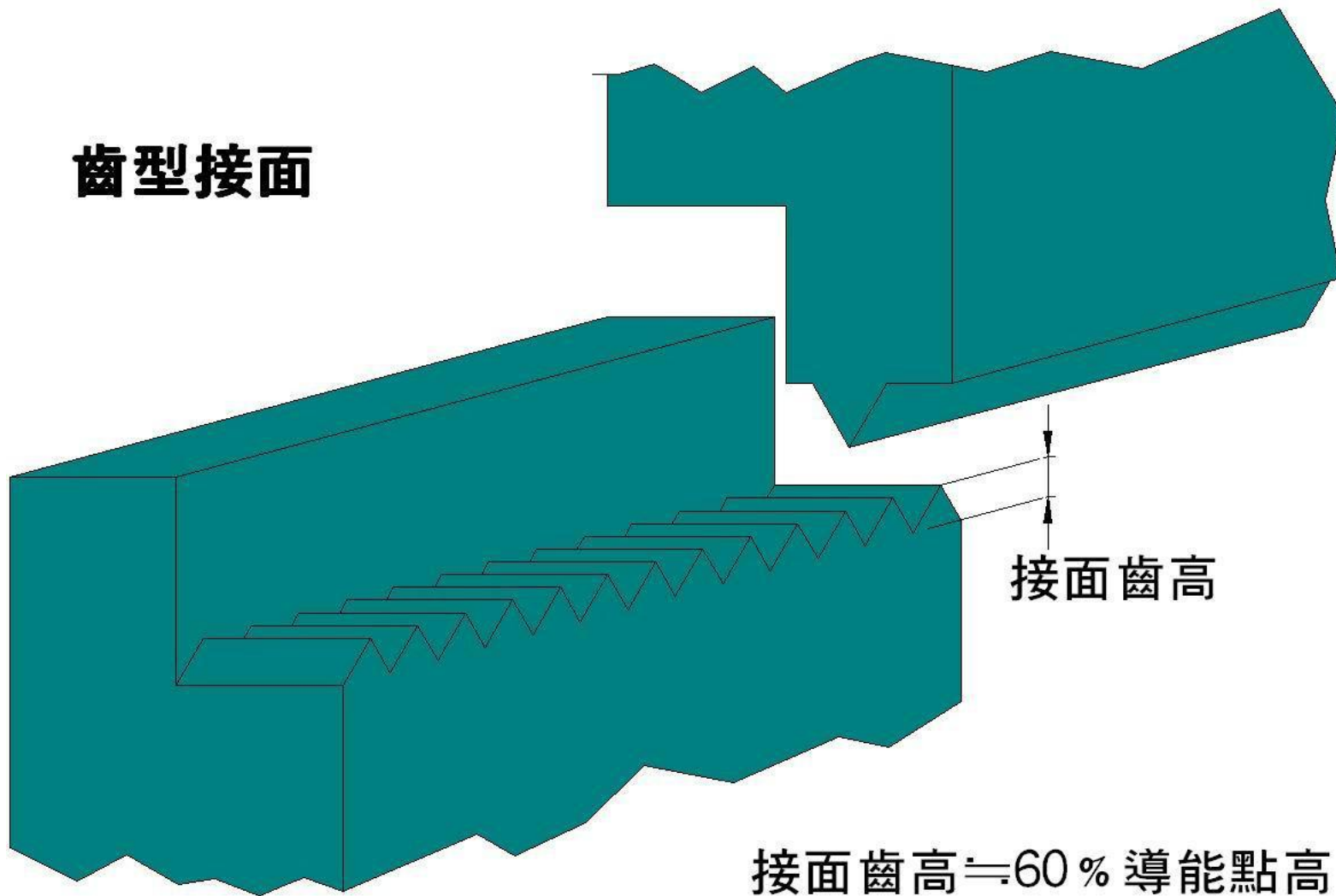


上图例为梢孔嵌合式，适于薄件、需固定装配。梢孔深 l 时，梢长
 $=l + 0.2\sim 0.5\text{mm}$ 。

广东斯凯瑞机器人有限公司

特殊型接面设计—齿型接面

齿型接面

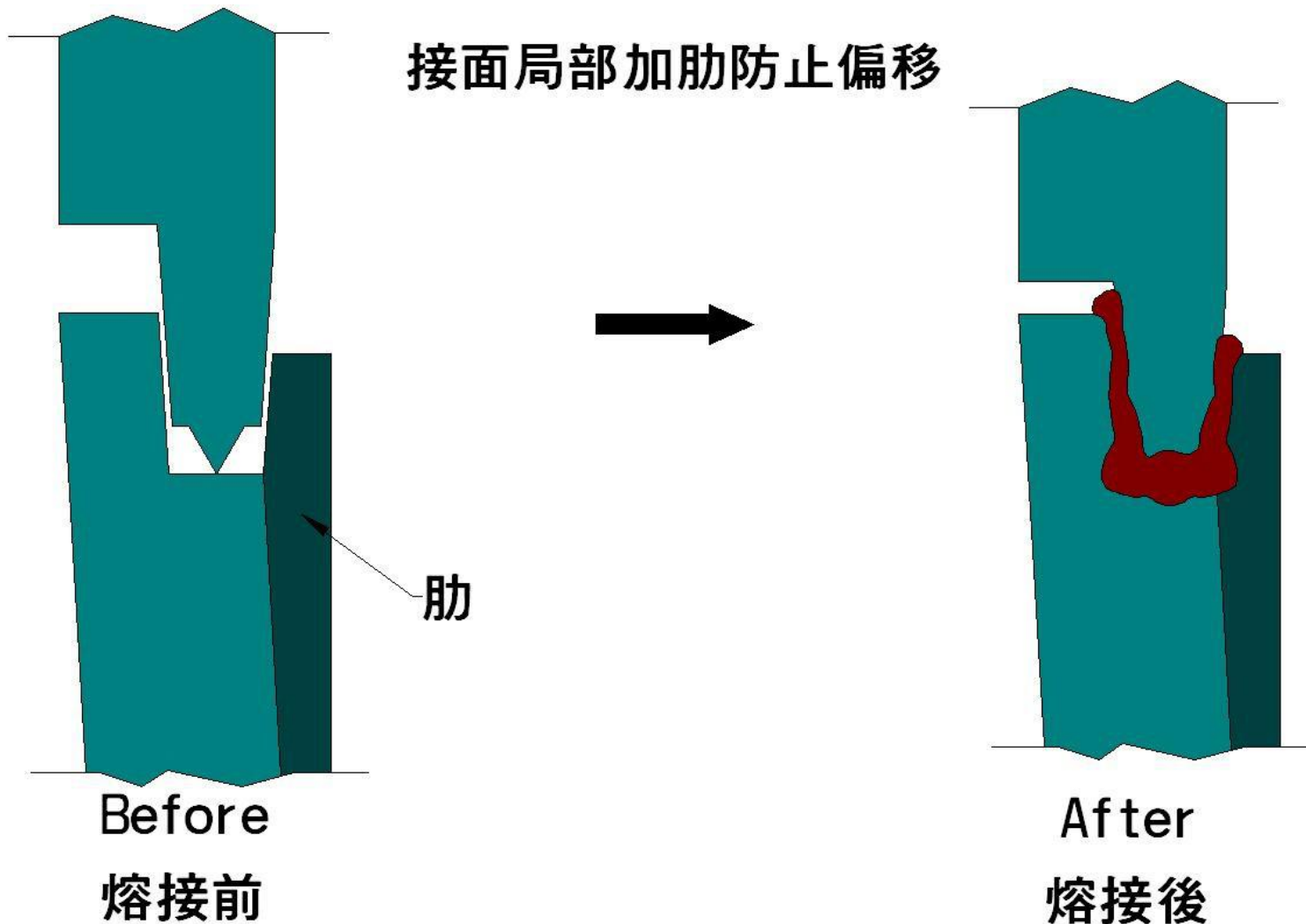


接面齿高 = 60% 导能点高

广东斯凯瑞机器人有限公司

特殊型接面设计—接面局部加肋

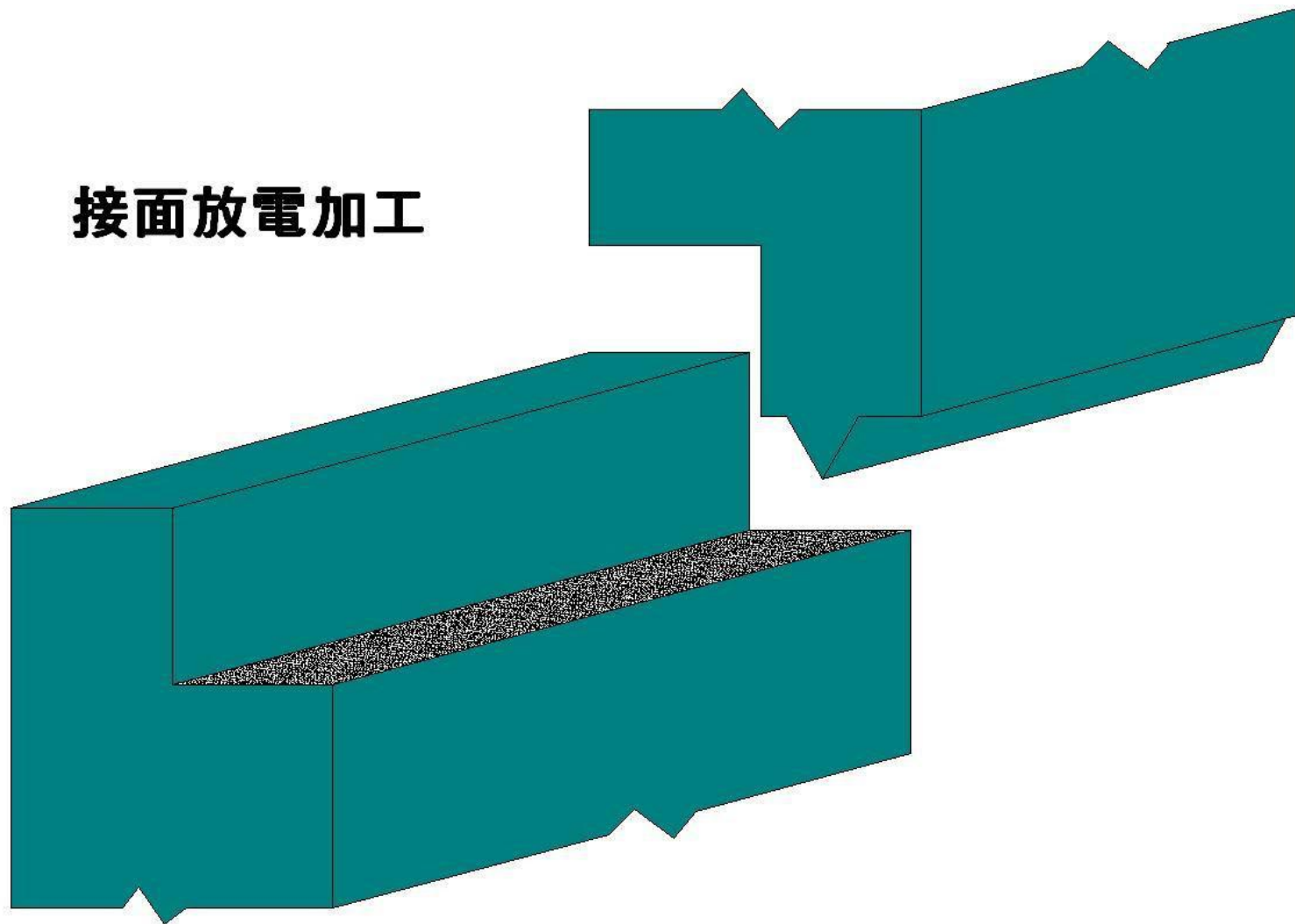
接面局部加肋防止偏移



广东斯凯瑞机器人有限公司

特殊型接面设计—接面放电加工

接面放电加工



接面放电加工的优点

- ◆ 焊接强度提高
- ◆ 防止超声波线横向移动

导能线高度

0.13~0.29mm

0.3~0.44mm

0.45mm以上

放电咬花面深度

75μm

115μm

150μ m

谢谢观看



 东莞市南方力劲机械有限公司
 DG SOUTH NEKON CO.,LTD
 广东斯凯瑞机器人有限公司
 GD SCARA ROBOT CO.,LTD

罗拥奎 业务经理

☎ 13922975829
 ✉ sales@southnekon.com
 🌐 www.southnekon.com
 📍 东莞市松山湖高新技术产业开发区工业东路24号5栋402
 402 B5, Modern Enterprise Accelerator, songshan lake,
 Dongguan City, Guangdong, China

经营范围Business Scope

医用自动化设备 Medical automated equipment	超声波汽车内饰件焊接设备 Ultrasonic car inner decoration welder
口罩机, 分条机 Mask machine, Slitting machine	振动摩擦焊接机 Vibration friction welder
复合机, 剪切机 Compound machine, Cutting machine	超声波塑料焊接机 Ultrasonic plastic welder
皮革冲孔机 Leather punching machine	超声波金属焊接机 Ultrasonic metal welder

—— 未来已来 智慧随行 ——
 The future has come, wisdom goes with.

致力于超声波自动化焊接设备
 Committed to ultrasonic automated welding equipment

400-600-8299

广东斯凯瑞机器人有限公司

销售热线:13922975829罗经理