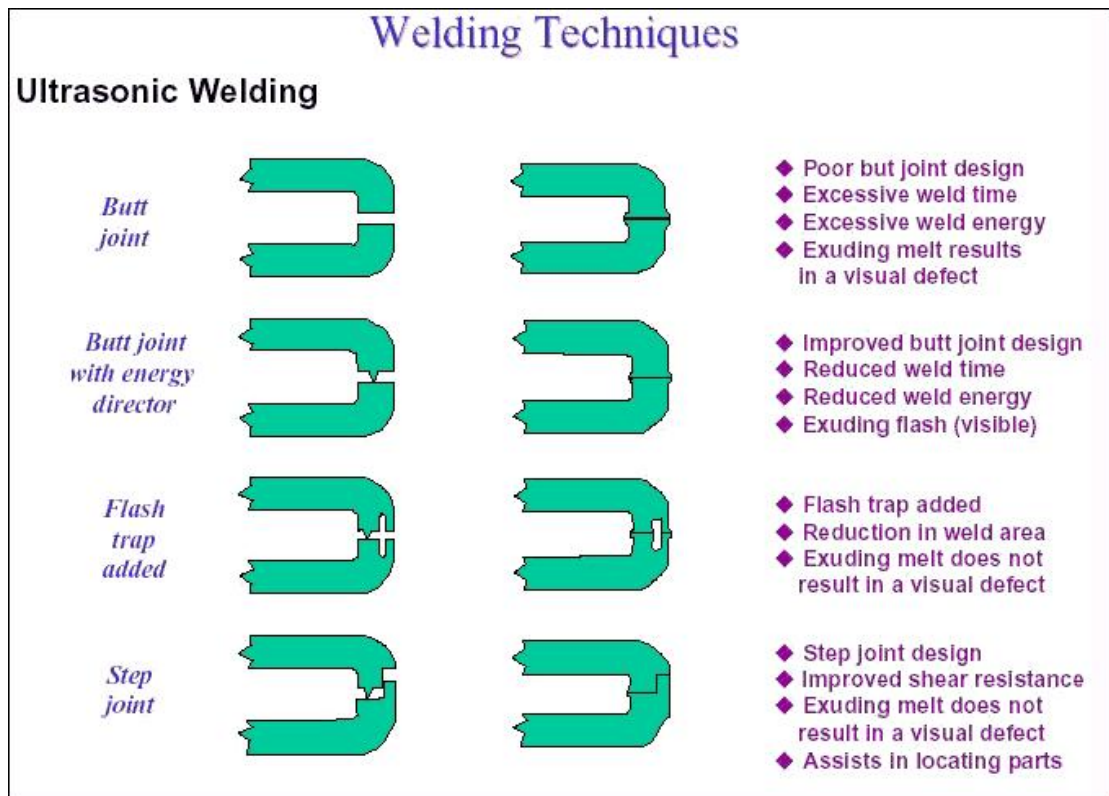


超声波焊接技术大全

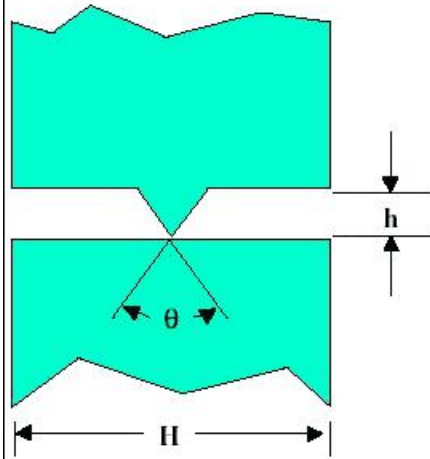
首先，我给大家介绍一下什么是超声波焊。超声波焊是一种快捷，干净，有效的装配工艺，用来装配处理热塑性塑料配件，及一些合成构件的方法。目前被运用的朔胶制品与之间的粘结，朔胶制品与金属配件的粘结及其它非朔胶材料之间的粘结！它取代了溶剂粘胶机械坚固及其它的粘接工艺是一种先进的装配技术！再说明一下，超声波焊接不但有连接装配功能而且具有防潮、防水的密封效果 超声波的优点： 1，节能 2，无需装备散烟散热的通风装置 3，成本低，效率高 4，容易实现自动化生产！

接下来说明一下 1,超声波焊接机的工作原理! 超声波焊接装置是通过一个电晶体功能设备将当前 50/60Hz 的电频转变成 20KHz 或 40KHz 的电能高频电能，供应给转换器。转换器将电能转换成用于超声波的机械振动能，调压装置负责传输转变后的机械能至超声波焊接机的焊头。焊头是将机械振动能直接传输至需压合产品的一种声学装置!! 振动通过焊接工作件传给粘合面振动磨擦产生热能使塑胶熔化， 振动会在熔融状态物质到达其介面时停止，短暂保持压力可以使熔化物在粘合面固化时产生个强分子键， 整个周期通常是不到一秒种便完成，但是其焊接强度却接近是一块连着的材料!! 焊接： 指的是广义的将两个热塑性塑料产品熔接的过程。当超音停止振动时， 固体材料熔化，完成焊接。其接合点强度接近一整块的连生材料， 只要产品的接合面设计得匹配， 完全密封是绝对没有什么问题的， 碟合： 熔化机械锁形成一个材质不同的塑料螺栓的过程。 嵌入： 将一个金属无件嵌入塑料产品的预留孔内。 具有强度高，成型周期短安装快速的优点!! 类似于模具设计中的嵌件！



Welding Techniques

Ultrasonic Welding

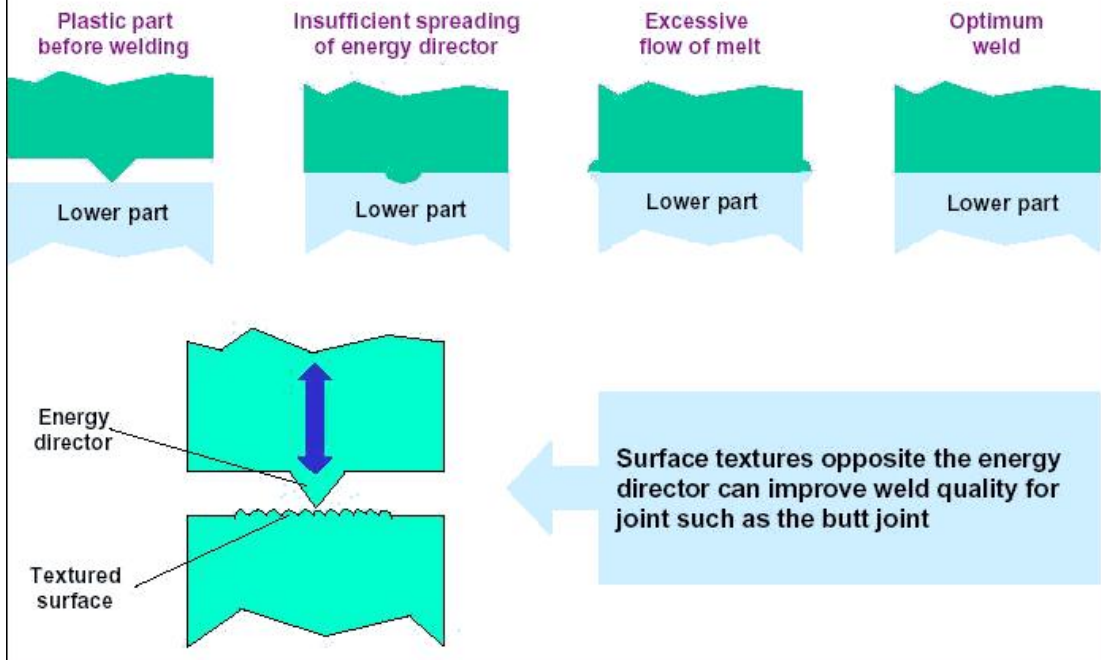


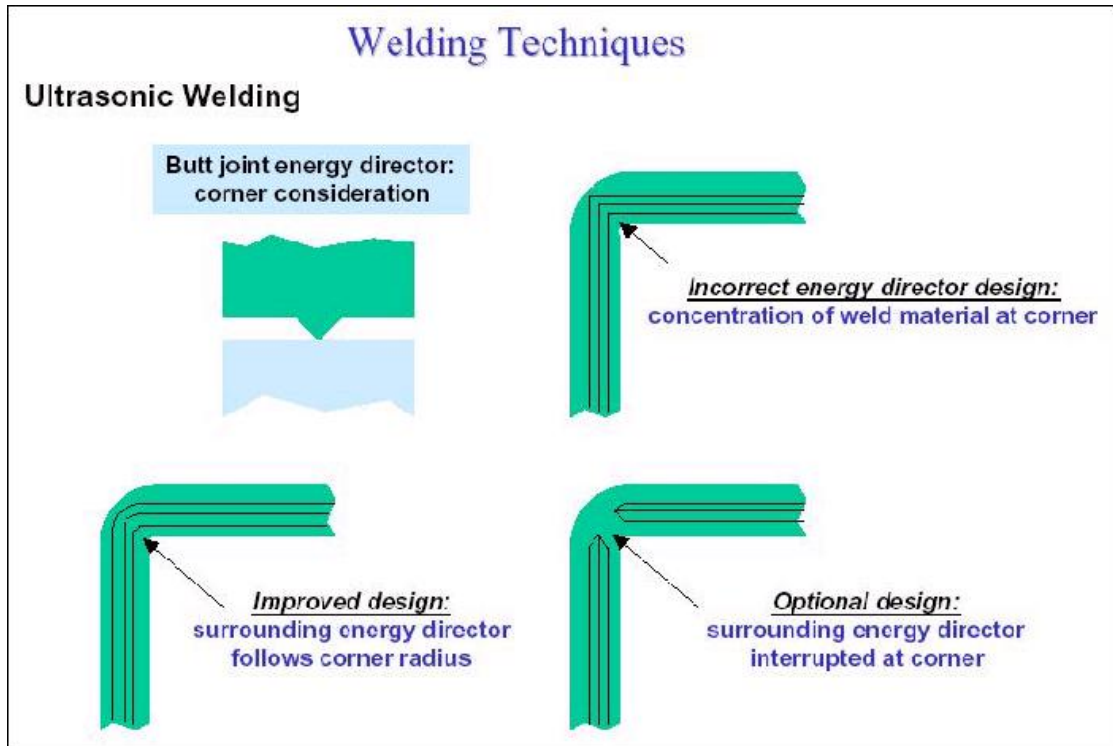
Typical energy director dimensions(millimeters)

Dim.	Amorphous polymer		Semi-crystalline polymer	
	Small part	Large part	Small part	Large part
h	0.3 - 0.4	0.5 - 0.6	0.5 - 0.7	0.1 - 1.0
θ	60° to 90°		90°	

Welding Techniques

Ultrasonic Welding





弯曲/生成 音波将配件的一部分熔化，再组成一个塑料的突起部位或塑料管或其它挤出配件。这种方式的优势在于处理的快速，较小的内压，良好的外观及对材料本性的克服。点焊 点焊是对没有预留也或能源控制的两个热塑塑料组件的局部焊接。点焊也能产生一个强有力的粘合构造，尤其适合一些大型配件、有突起的塑料片或浇注的热塑塑料以及那些结构复杂、难以进入接合面的产品。剪切 切和封口一些有序与无序的热塑材料的超音波工艺。用这种方法密封的边缘不开裂，且没有毛边、卷边现象。纺织品/胶片的密封 纺织品品及一些胶片的密封也可用到超音波。它可对胶片实行紧压合，还可对纺织品进行整洁的局部剪切与密封。缝合的同时也起到了装饰的作用。

影响超音波焊接的因素 说起热塑塑料的可焊接力，不能不说到超音波压合对各种树脂的要求。其最主要的因素包括聚合物结构，熔化温度、柔韧性（硬度）、化学结构。聚合物结构 **非结晶聚合物分子排列无序、有明显的使材料逐步变软、熔化 及至流动的温度（ T_g 玻璃化温度）**。这类树脂通常能有效传输超音速振动并在相当广泛的压力/振幅范围内实现良好的焊接。半结晶型聚合物分子排列有序，有明显的熔点（ T_m 熔化温度）和再度凝固点。**固态的结晶型聚合物是富有弹性的，能吸收部分高频机械振动**。所以此类聚合物是不易于将超声波振动能量传至压合面，帮要求更高的振幅。需要很高的能量（高熔化热度）才能把半结晶型的结构打断从而使材料从结晶状态变为粘流状态，这也决定了这类材料熔点的明显性，熔化的材料一旦离开热源，温度有所降低便会导致材料的迅速凝固。所以必须考虑这类材料的特殊性（例如：**高振幅、接合点的良好设计、与超音夹具的有效接触、及优良的工作设备**）才能取得超声波焊接的成功。

聚合物：热塑性与热固性 将单体结合在一起的过程称为“聚合”。聚合物基本可分为两大类：热塑性和热固性。热塑性材料加热成型后还可以重新再次软化和成型，基所经历的只是状态的变化而已-这种特性使决定了热塑性材料超音波压合的适应性。**热固性材料是通过不可逆反的化学反应生成的，再次加热或加压均不能使已成型的热固性产品软化**，所以传统上一直认为热固性材料是不适合使用超音波的。熔化温度 **聚合物的熔点越高，其焊接所需的超音波能量越多**。硬度（弹力系数） **材料的硬度对其是否能有效传输超音速振动是很有影响的**。总的说来，**愈硬的材料其传力愈强**。

合金 (表初乐 800)																							
聚丙烯			■																				
丙烯酸	■	○		■	○					○	○												○
丙烯酸系多元 共聚酯	○				○	■															○		○
丁二烯-苯乙烯						■															○		
纤维素 (CA, CAE, CAP)							■																
氟聚合物								■															
尼龙									■														
亚苯基-氯化 物为主的树脂 (诺里尔)					○						■		○							■		○	
聚酰胺-胺亚 胺 (托邦)																						■	

聚丙烯	■		○							○		■											○
高密度聚乙烯														■									
聚乙烯														■									
聚丙烯															■								
聚丙烯																■							
聚丙烯																	■						
聚丙烯																			■				○
聚丙烯						○	○					■											
聚丙烯																					○		
聚丙烯	○																					■	
SAB-M15-15A	○																				○		■

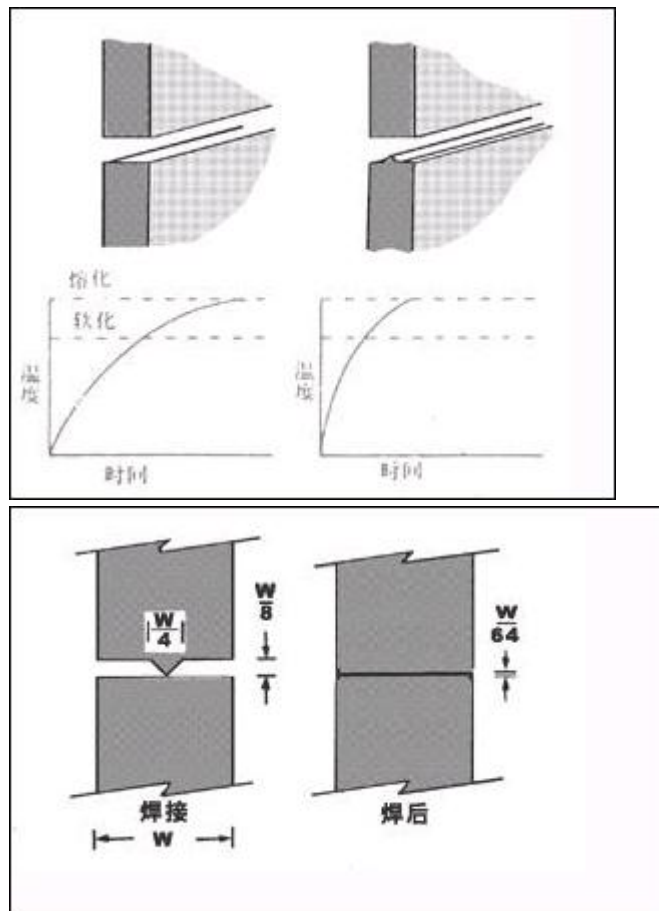
■-表示相容 ○-表示在某些情况下相容 表中所列仅供参考,因为条件的变化可导致结果略有差异。

超声波焊接的焊口设计：两个热塑性塑料零件的超声波焊接要求超声波振动通过焊接头传递到组合件的上半部，最后传至两半的结合处或界面上。在此，振动能量转换成热能，用以熔化塑料。当振动停止后，塑料在压力下固化，在结合面上产生焊接。两个结合表面的设计，对于获得最佳焊接结果来说是非常重要的。有各种各样的连接设计，每一种都有特色和优点。各种设计的使用取决于许多因素，例如塑料类型、零件几何形状、焊接的要求（即粘性、强度、密封等）。

夹具装置：**塑料超声波焊接的一个重要因素是夹具装置。**夹具装置的主要用途是固定零件，使之与焊接头对准，同时对组合件提供适当的支撑。被焊接的材料、零件几何形状、壁厚和零件的对称性均可影响能量向界面的传递，因此设计夹具时必须加以考虑。**某些用途，例如铆接和嵌插，要求在焊接头接触区下面有坚硬的承托装置。**铝质的夹具装置可提供必要的刚度，可以镀铬来防止零件出现疤痕和提高耐磨性。在一些用途中，夹具必须具有一定程度的弹性以保证在连结区产生异相状态。**异相状态一般在最差结合处出现**，这是待焊接的范围；不过，由于某些零件材料和几何形状，结合的两半可能合成一整体，上下同时振动，如果这种状态出现，将承槽由刚性材料改为弹性材料，或者将硬度计由软性材料改为另一种材料，往往足以在连结区重新建立异相状态。简单的实验性夹具

可用木料、环氧树脂或熟石膏建造.对于更精密、更长寿命的夹具将要用铝、钢、黄铜、铸塑尿烷,或其它的弹性材料.夹具设计范围广,从快速拆卸夹具到简单的金属板均有.应用的要求和生产率通常决定夹具的设计.

焊接: 图 11 : 表示简单的对接焊连接和有能量导向部分的理想连接的时间--温度曲线.能量导向部分允许迅速焊接,同时达到最大的强度.在导向部分的材料如图示在整个结合区内流动.图 22: 表示焊前按要求比例设计能量导向部分改进对接焊与导致材料流动.工件尺寸的选择应是如图示能量导向部分熔化后足够分布于结合面之间,通常,对于易焊的树脂能量导向部分最小高度为 0.010 英寸 (0.25 毫米).对于某些需要高能量的树脂,即结晶型、低刚度或高熔化温度的非晶型 (例如聚碳酸酯、聚砜) 树脂,需要较大的能量定向部分,其最小高度为 0.020 英寸 (0.5 毫米).在工件之间对齐的方法,例如销钉和插口,应包括在工件设计中.必须指出,为熔剂焊封所作的的设计一般可以修改,以符合超声波焊接的要求.



要避免: 能量导向部分设计的典型错误是将结合面削成 45 度的斜面.图 33 表示这样做的结果.图 44 表示便于对齐的阶梯式连接.这种连接设计适合于在侧面不宜有过多的熔体或溢料之场合.榫槽连接法: (图 55) 主要用于焊接和防止内外烧化.不过,需要保持榫舌两侧的间隙使模制较困难.锥度可根据模塑实践经验进行修改,但必须避免在零件之间产生任何障碍.图 66 表示适用于超声波焊接的各种基本能量导向连接法,这些可作为典型连接部分的参考,对具体用途应稍作修改.图 77 表示需要严密封接时所用的剪切连接法,特别适合于晶型树脂 (尼龙、聚甲醛、热塑性聚酯、聚乙烯、聚丙烯和聚苯硫).因为晶型树脂从固态到熔化改变迅速、温度范围窄、能量导向式连接就不是最佳方法,原因是来自导向部分的熔融树脂在它能与相结合的表面熔合之前会迅速凝固

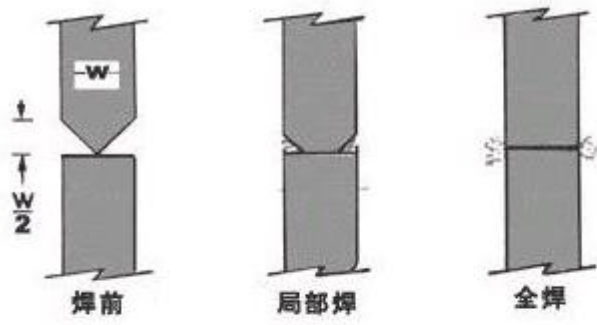


图 33

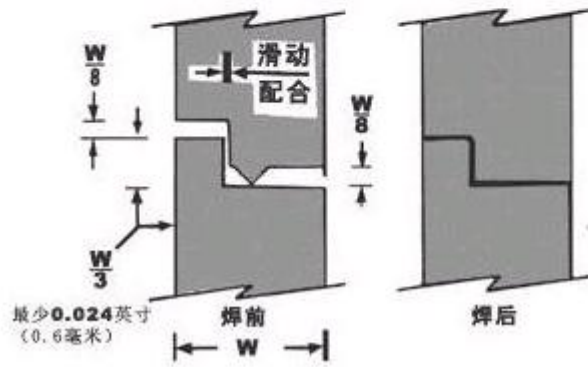


图 44

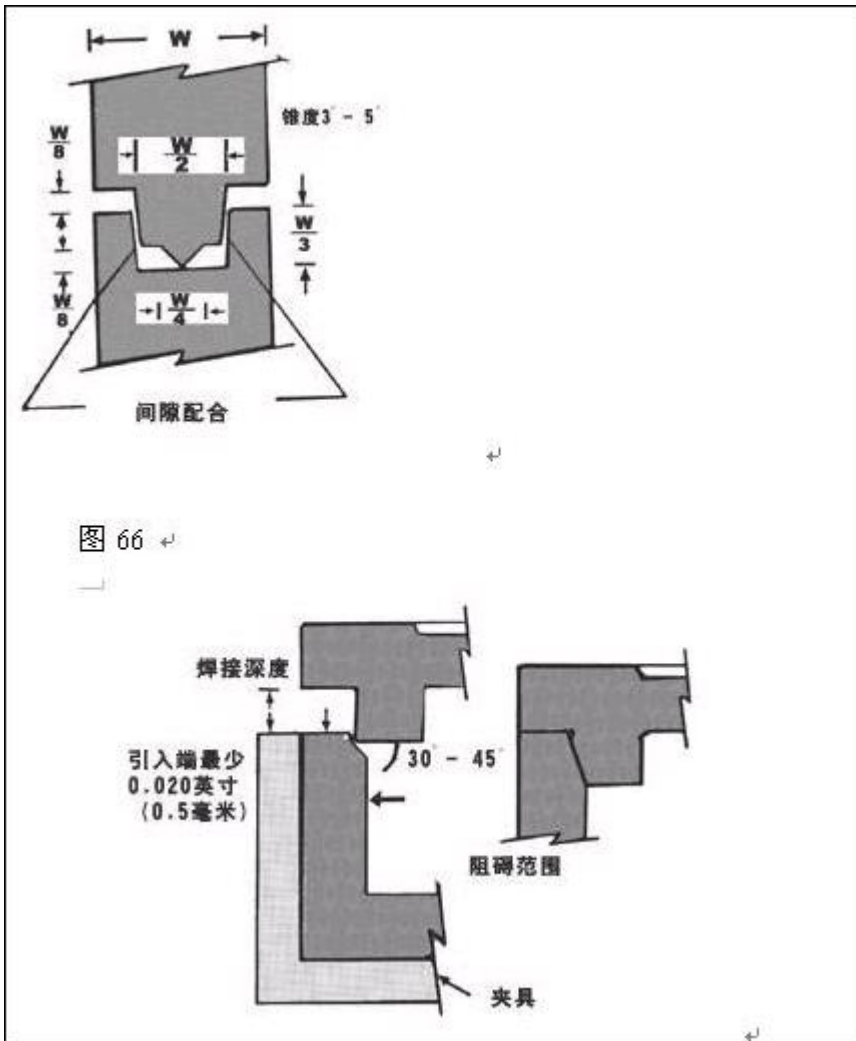


图 66