

超声波塑料焊接技术在继电器上的应用

许昌继电器厂 郭健生

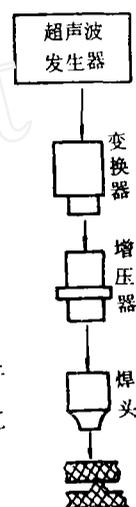
一 前言

超声波塑料焊接技术早在70年代国外就开始应用，比较广泛的应用在电子、电气产品上的塑料件焊接上。1983年北京国际塑料展览会上，美国、西德的两家公司展出了塑料焊接机。1985年我厂引进技术时，购买了美国布郎森超声技术公司产的BRANSON—8400型超声波塑料焊接机。

国内超声波塑料焊接技术近年来应用很广了，在电子行业，仪器仪表行业、电气行业及塑料打火机、玩具等方面都有应用。超声波塑料焊接机已有上海超声波仪器厂等三家生产。

二 超声波塑料焊接原理

超声波塑料焊接原理是超声频电源（20kHz或40kHz）通过变换器、转换所需的机械振动能，经过增压（幅）器、焊头传到塑料焊接面上。由于高频振动，在焊接面上产生摩擦热，使之急聚温升，促使塑料接触面熔化（局部），并在一定压力下熔接在一起，这一过程在0.1~2秒钟内完成。（见图1）



4. 试验开关RTXP18的使用：

试验开关RTXP18轻巧灵活，对检验和隔离均能起到方便与安全的作用。我们设在各路（线路和变压器）的跳闸最后输出回路；线路开关失灵保护（即线路动作，线路开关失灵，通过母差的跳闸起动回路，有选择性地跳开有关的措施）在母差屏上的跳闸回路。

5. 正副母线闸刀辅助触点的监视回路：

为了便于查出那路闸刀辅助触点发生故障，最好在接线选择单元和监视单元间通过端子排上的小开关连接片或其它方式连接。

6. 出口跳闸中间继电器起动电压都较低，最好采取提高动作电压措施，我们已对这类继电器采取了措施，使动作电压达50~70%U_n，达到我们规程的要求。

7. 若要与开关失灵保护合用闭锁继电器，一般的低电压继电器灵敏度不足，则可采用低电压加零序或负序电压继电器。

RADSS母差保护运行的总情况是好的，但运行毕竟只有两年多，时间还是较短，还有待进一步积累经验，提高运行维护水平。

超声波塑料焊接有以下优点：

1. 节省能源。
2. 提高效率。

表 1 热塑性塑料超声波焊接性能匹配

	丙烯晴—丁二烯—苯乙烯共聚物	共聚物与聚碳酸酯混合物	缩 醛	聚 丙 烯	聚丙烯共聚物	丁二烯—苯乙烯	含氟聚合物	尼 龙	改性聚苯醚	聚酰胺—酰亚胺	聚碳酸酯	热塑性塑料聚酯	聚 乙 烯	甲基戊烯聚合物	聚苯硫醚	聚 丙 烯	聚苯乙烯（高频绝缘材料）	聚 砜	聚氯乙 烯
丙烯晴—丁二烯—苯乙烯共聚物	■	■		■	▲														▲
共聚物与聚碳酸酯混合物	■	■		▲															
缩 醛			■																
聚 丙 烯	■	▲		■	▲				▲			▲							
聚丙烯共聚物	▲			▲	■												▲		
丁二烯—苯乙烯						■											▲		
含氟聚合物							■												
尼 龙								■											
改性聚苯醚					▲				■			▲					■		
聚酰胺—酰亚胺										■									
聚碳酸酯		■		▲							▲		■						▲
热塑性塑料聚酯												■							
聚 乙 烯													■						
甲基戊烯聚合物														■					
聚苯硫醚															■				
聚 丙 烯																■			
聚苯乙烯（高频绝缘材料）						▲	▲		■								■		
聚 砜																		■	
聚氯乙 烯																			■

注：■表示焊接性能好。 ▲表示焊接性能尚可。

3. 不需要溶剂和粘合剂等辅助材料。
4. 结合力大，可以达焊接件母体的机械强度。
5. 一般不需要通风、排烟系统。
6. 超声波焊机可以在生产线上实现自动控制。

三 超声波塑料焊接与塑料品种关系

超声波塑料焊接只适用于热塑性塑料，而不适用于热固性塑料。

在热塑性塑料中，熔点低、表面较硬的塑料易焊接，熔点温度高、表面弹性大，附加增强材料的塑料比较难焊，此时需要较大功率。

一般来说同种材料易焊，不同材料，其相溶性较近容易焊上，其匹配关系见表1。由于各种塑料质量上存在着差异，在焊接上可能会产生不同效果，因此表1仅作参考。

聚氯乙烯（PVC）制件不宜焊接，因为在焊接时可能放氯气，污染环境。

四 焊接种类与焊接面的设计

超声波塑料焊接是应用很小功率在很短的时间内完成，要求充分利用焊机上所释放的能量在短时间内使塑料熔化和粘合，因此在焊接面设计上应考虑能量集中，一般接焊面设计成“点”、“线”的三角形工艺凸台，使能量集中尖端，很快熔化，如图2所示。(a)是平面焊口，焊接时间长，(b)是线型三角突台焊接时间就短。

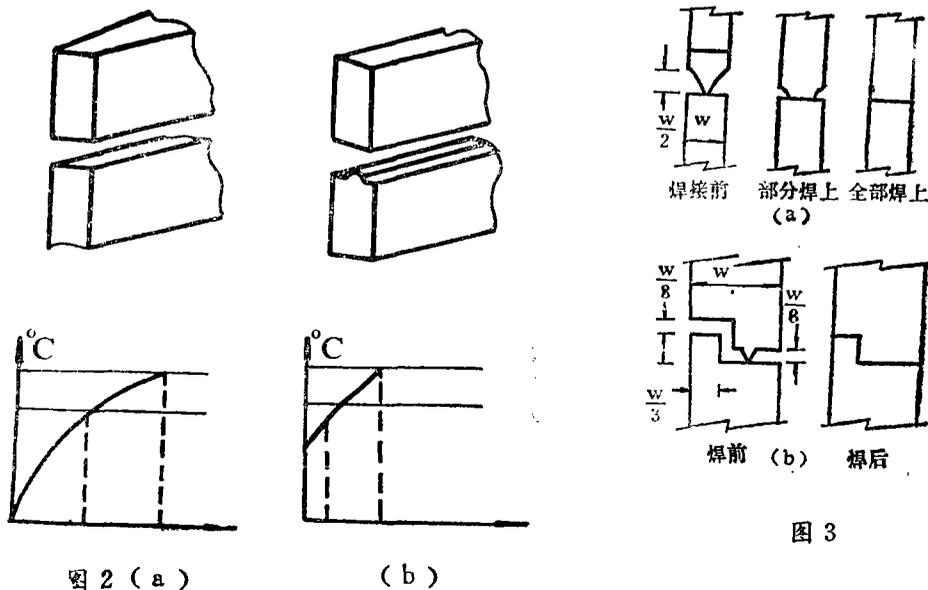


图 3

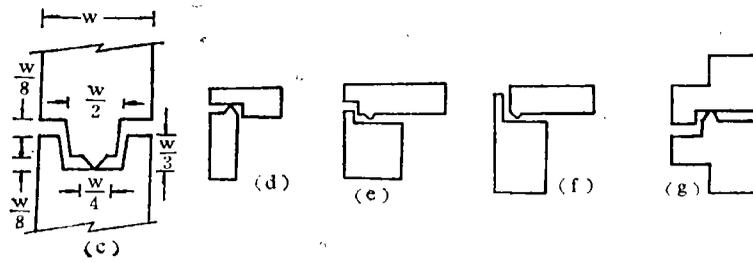


图 3

1. 对焊：是最普通焊接方法，要根据焊件几何形状进行焊口设计，焊接面及工艺凸台的设计形式见图 3（a—g）

2. 铆焊：是把两个零件通过超声波能铆接在一起，结构形式如图 4 所示。

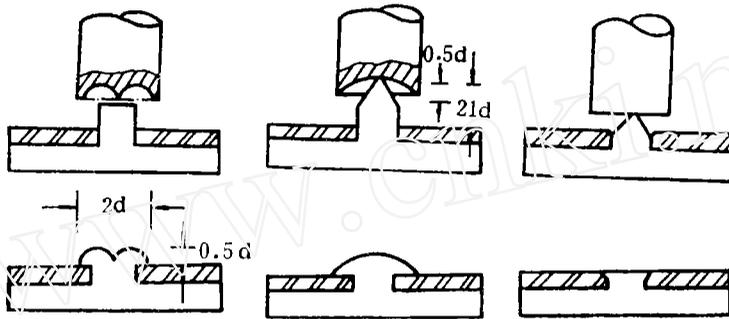
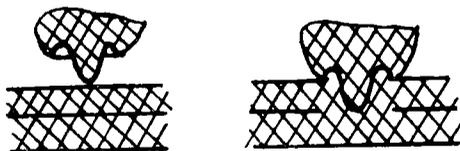


图 4

3. 点焊：是把两个零件熔接点熔在一起，一般适用相容性好的材料，见图 5 所示。



焊前 图 5 焊后

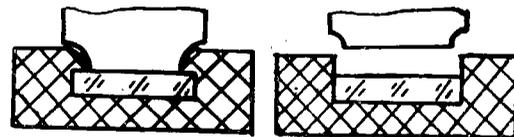


图 6

4. 挤压成形：这种焊接形式实际上是使塑料局部软化变形把另一个零件固定，如图 6 所示。

5. 装嵌件：利用超声波能量传到被装入的嵌件上，使邻近塑料熔化，并在一定压力下把嵌件压入到位，塑料冷却后将嵌件固定，见图 7（a、b、c）所示。

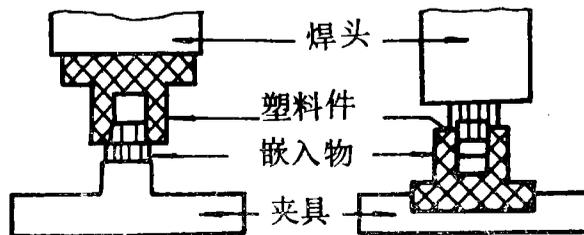


图 7（a）

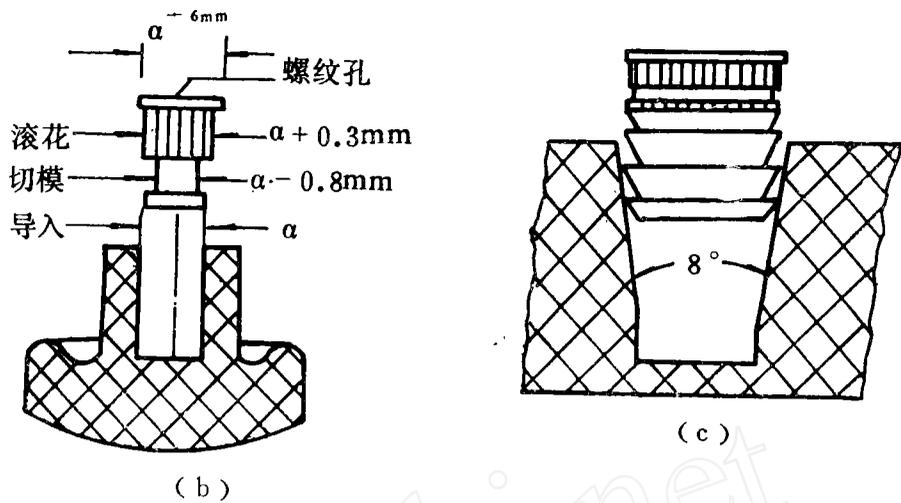


图7

五 我厂应用情况

经过对我厂塑料件的分析,我们认为DX—30信号继电器的指示器批量大、材料均为热塑性而相溶性相近的塑料,适合采用超声波焊接工艺,经过工艺分析,分两次焊接完成整个指示器组装任务。

(1) 指示头组件焊接:把白盖(a)、红套(b)、还原杆(c)三件一次焊接完成,见图8所示。

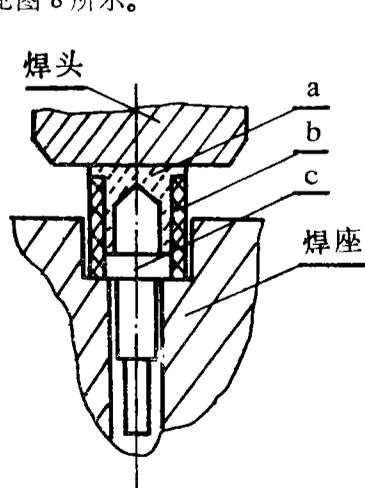


图8 指示头焊接

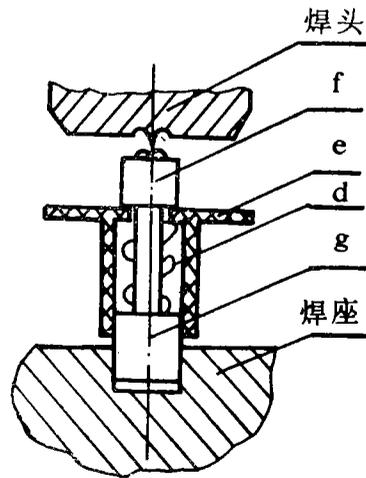


图9 指示器焊接

(2) 指示器组装:把指示头(g)弹簧(d)信号架(e)黑套(f)一次焊接(铆焊)完成,见图9。

工艺参数:焊头下降速度20—40cm/s;焊接时间0.6~0.8s;加载指示20~30W;

PGL—64型多功能故障录波屏

可靠性估算分析

阿城继电器厂 晏国华 刘景铎 姜振山

摘要 本文分析以元件计数法为主,结合继电保护运行特点,对PGL—64型多功能故障录波屏的可靠性特征量进行估算,为不断提高该屏的可靠性找出针对目标,同时也为开展产品可靠性设计积累实践经验。

一 产品用途及简单工作原理

PGL—64型多功能故障录波器屏(以下简称录波器屏)适用于110~500kV输电线路和大型发电机组自动记录电力系统故障时的电流、电压及功率的波形,以及继电保

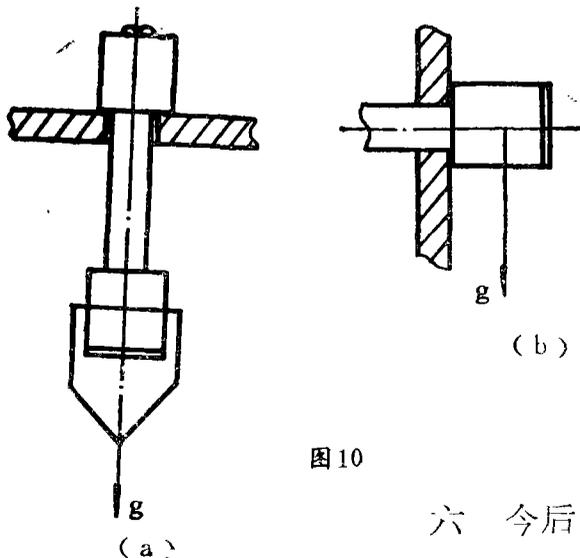


图10

施加压力4~6(档)

焊接质量试验:

1. 沿指示器轴向下拉,当拉力为85N时焊口不开裂见图10(a)所示:

2. 沿指示器轴线垂直施加拉力64N时不开裂见图10b所示。

这个焊接强度是足能满足指示器要求。

采用超声波焊接工艺组装的指示器,装在39台信号继电器上经过校验、检查全合格,说明这项工艺确实可行;目前已投入生产。

六 今后推广应用

超声波塑料焊接是一项成功的技术,在我厂应用前景也是很广泛的,如焊嵌件、插头、插座组装,塑料导轨与壳体铆焊……等等,这些工作有待进一步试验研究。