

联系方式：



目 录

第一章 概述	02
一、什么是超声波	02
二、超声波焊接原理	02
三、特点和应用	02
第二章 结构与组件功能	03
一、标准型塑焊机	03
二、标准型塑焊机组件说明	04
三、自动追频型塑焊机	05
四、自动追频型塑焊机组件说明	06
五、自动追频型塑焊机触摸屏界面功能说明	07
第三章 主要技术参数	11
第四章 安装与调试	11
一、机器工作原理	11
二、安装程序	11
三、超声波检测	11
四、调模	12
五、超声波焊机操作步骤	13
第五章 不良动作与对策	14
第六章 焊接处理状况	15
第七章 焊机保养与维修	19
第八章 机器故障与分析	20
第九章 焊接线设计参考资料	21
第十章 如何判别焊头所属焊机型号	32
第十一章 影响超声波加工之因素	32
第十二章 焊接材质种类与超声波焊接线	33
第十三章 随机清单	33
附图一 电气原理图	34
附图二 塑胶熔接材质分析表	35
附图三 热塑性塑料的超声波焊接性能	36
附图四 产品保修卡	37

——做好产品 造福顾客——

第一章 概述

一、什么是超声波

超声波熔接是一种高科技，一切热熔性塑料制品皆可应用。不需加溶剂、粘贴剂或其它辅助品。提高生产率、成本低，提高产品质量及生产安全。超声波熔接，它是通过供电箱将市电AC（220-240V，50/60Hz）转变成高频高压信号，再通过换能器系统把信号转换为高频机械振动，加于塑料制品上，使塑料制品两部分间产生高速摩擦，温度上升，当温度达到制品本身熔点时，使制品接口迅速熔化，同时制品在一定压力下冷却定形，从而达到完美熔接。

超声波塑料焊接机是塑料焊接性价比最高的设备，以及为塑料片、纸和铝片复合膜、塑料软管封尾的设备。根据对象不同而采用熔接、嵌接、铆接和点焊等4个焊接加工方式。

应用超声波技术于塑胶工业生产上已普遍，应用此技术可取代传统生产上所用的胶水、粘合剂、扣钉或其它机械固定法。提高生产效率及质量，降低成本，为制造厂所乐于采用。应用范围广泛，如汽车业，电器新产品配件业、电脑耗材业、电讯器材生产业、家庭用品生产业、玩具业、医疗用品业、日用品业等。

超声波塑焊机比起传统工艺，自动化程度高，操作方便，设置保护电路，使用安全，工作稳定。

二、超声波焊接原理

塑料加工中所用的超声波，常用的工作频率15kHz、20kHz、28kHz、30kHz、35kHz、40kHz。原理是利用纵波的波峰位传递振幅到塑料件的缝隙，在加压的情况下，使两个塑料件或其它件与塑料件接触部位的分子相互撞击产生融化，使接触位塑料熔合，达到加工目的。

三、特点和应用

（一）整机特点：

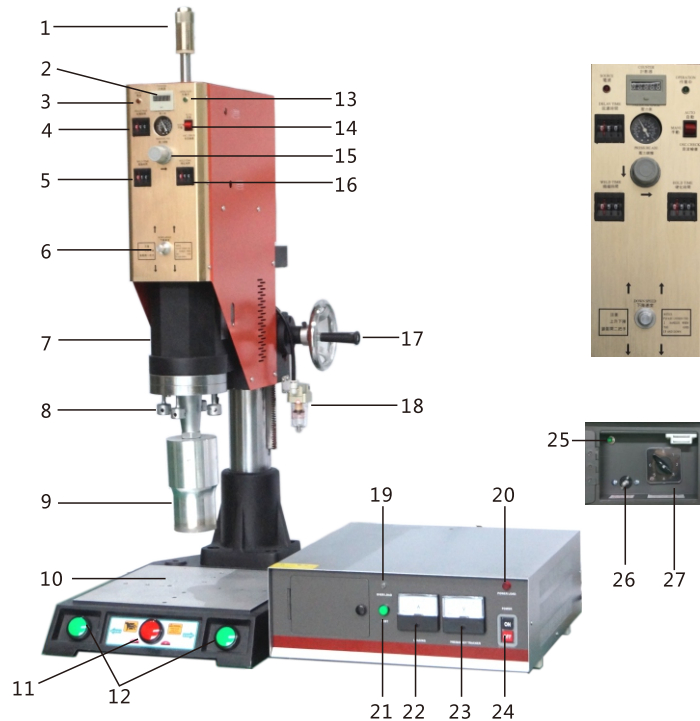
- 1、频率：15kHz、20kHz；
- 2、自动频率跟踪；
- 3、主要零部件优质进口件组装；
- 4、噪音轻微，工作环保无污染；
- 5、焊接快速，每次焊接时间0.01~9.99秒；
- 6、焊接品质高，焊接效果精美。

（二）应用范围：

- 1、适用于 ϕ 1-350mm的焊接面积；
- 2、适合熔接、铆接、震落、埋植等焊接方式；
- 3、适用于电子电讯、电器、汽配、包装等产品行业。

第二章、结构与组件功能

一、标准型塑焊机

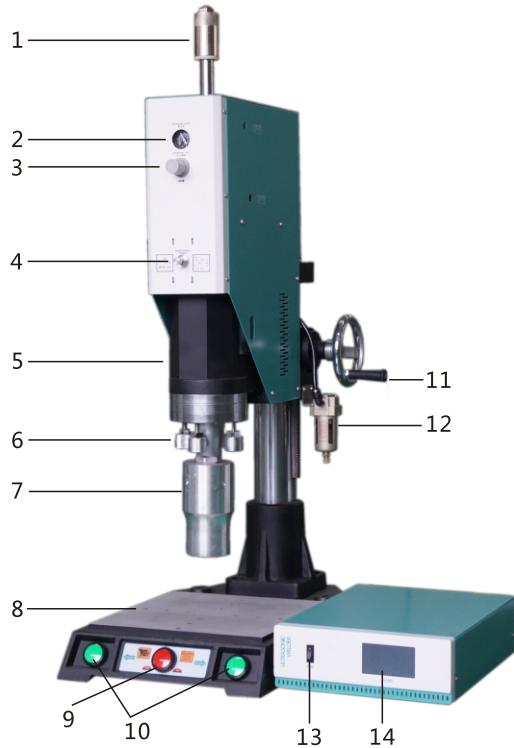


- | | | |
|---------|-----------|-------------|
| 1、螺杆调节 | 10、水平台 | 19、过载指示灯 |
| 2、计数器 | 11、停止开关 | 20、电源指示灯 |
| 3、电源指示灯 | 12、启动开关 | 21、声波测试按钮 |
| 4、延迟时间 | 13、工作指示灯 | 22、负载表（电流表） |
| 5、熔接时间 | 14、手自动开关 | 23、振幅表（电压表） |
| 6、速度调节 | 15、调压阀 | 24、电源开关 |
| 7、发振筒 | 16、硬化时间 | 25、复位开关 |
| 8、水平螺丝 | 17、机头升降摇盘 | 26、频率调节旋钮 |
| 9、焊头 | 18、过滤器 | 27、档位调节开关 |

二、标准型塑焊机组件说明

- 1、螺杆调节：调整焊头下降高度；
 - 2、计数器：每焊接一件产品计数加1，可随时清零；
 - 3、电源指示灯：启动机器后，指示灯亮；
 - 4、延迟时间：调整开始发振时间，启动指令后0~9.99秒开始发振，此时间开始时焊头下降；
 - 5、熔接时间：调整焊接时间长短，在延迟时间结束后开始计时，此时间内有声波输出；
 - 6、速度调节：调整焊头下降速度，顺时针旋转为减速，逆时针旋转为加速；
 - 7、发振筒：固定换能器；
 - 8、水平螺丝：调整焊头与底模/工作台的水平度；
 - 9、焊头：将超声波能量传至工件。通常为谐振频的半波长，材料多为钛合金或铝合金。铝合金焊头易在工件物上留下氧化物，可电镀或使用耐热塑料膜来防止；
- 注意：**焊头不可任意修改，否则会改变其谐振频率及机械强度，容易导致换能器或电器零件损坏。
- 10、水平台：固定焊接模具；
 - 11、停止开关：未启动时按下，机器不会动作；工作时按下，机器紧急停止，所有动作复位；
 - 12、启动开关：两边开关同时按下，可实现自动焊接动作；
 - 13、工作指示灯：机器工作状态时，指示灯亮；
 - 14、手自动开关：拨到AUTO档位，机头下降且发波；拨到MANU档位，机头下降，不发波；拨到OSC.CHECK档位，机头不动作，只发声波；
 - 15、调压阀：用于调节工作气压，将旋钮拔出旋转调节，调好后再压入锁定；
 - 16、硬化时间：调整声波结束后焊件熔接处的冷却定型时间，此时间计时结束，完成一个自动焊接流程，计数器+1；
 - 17、机头升降摇盘：当手柄松开时，调整机头高度。顺时针转动摇盘，机头上升；逆时针转动摇盘，机头下降；
 - 18、过滤器：分离压缩空气中水分；请在积水半满时，将杯底针向上按压，排出积水；
 - 19、过载指示灯：显示声波过载的不正常，需用做声波调整，至过载灯不显示为止；
 - 20、电源指示灯：启动机器后，指示灯亮；
 - 21、声波测试按钮：声波空载测试开关，轻触开关，可发送超声波；
 - 22、负载表（电流表）：空载时，表示焊头谐振的程度，（指针越低越好，视焊头与输出段数而异，通常在5%~15%之间）负载时表示输出功率的大小。（视工件而定）；
 - 23、振幅表（电压表）：显示工作时振幅大小，以此判定焊接的稳定性；
 - 24、电源开关：黑色按钮“ON”是开机，电源导通，指示灯亮，风扇开始运转；红色按钮“OFF”是关机。
 - 25、复位开关：电箱过载停止后复位功能（仅用于15K3200W/20K2600W标准电箱）
 - 26、频率调节旋钮：调整换能器与发振回路的谐振匹配，使转换效率达到理想；
 - 27、档位调节开关：声波出力段数的设定，2-4段为一般使用，5-6段为强力输出用；

三、自动追频型塑焊机



- | | | |
|--------|---------|-----------|
| 1、螺杆调节 | 6、水平螺丝 | 11、机头升降摇盘 |
| 2、气压表 | 7、焊头 | 12、过滤器 |
| 3、调压阀 | 8、水平台 | 13、电源开关 |
| 4、速度调节 | 9、停止开关 | 14、显示屏 |
| 5、发振筒 | 10、启动开关 | |

四、自动追频型塑焊机组件说明

- 1、螺杆调节：调整焊头下降高度；
 - 2、气压表：指示当前工作气压，范围0-10bar；
 - 3、调压阀：用于调节工作气压，将旋钮拔出旋转调节，调好后再压入锁定；
 - 4、速度调节：调整焊头下降速度，顺时针旋转为减速，逆时针旋转为加速；
 - 5、发振筒：固定换能器；
 - 6、水平螺丝：调整焊头与底模/工作台的水平度；
 - 7、焊头：将超声波能量传至工件。通常为谐振频率的半波长，材料多为钛合金或铝合金。铝合金焊头易在工件物上留下氧化物，可电镀或使用防热塑料膜来防止；
- 注意：**焊头不可任意修改，否则会改变其谐振频率及机械强度，容易导致换能器或电器零件损坏。
- 8、水平台：固定焊接模具；
 - 9、停止开关：未启动时按下，机器不会动作；工作时按下，机器紧急停止，所有动作复位；
 - 10、启动开关：两边开关同时按下，可实现自动焊接动作；
 - 11、机头升降摇盘：当手柄松开时，调整机头高度。顺时针转动摇盘，机头上升；逆时针转动摇盘，机头下降；
 - 12、过滤器：分离压缩空气中水分；请在积水半满时，将杯底针向上按压，排出积水；
 - 13、电源开关：黑色按钮“ON”是开机，电源导通，指示灯亮，风扇开始运转；红色按钮“OFF”是关机；
 - 14、显示屏：显示信息并操作设定延迟时间、焊接时间、冷却时间等。

五、自动追频型塑焊机触摸屏界面功能说明



（一）开机界面

正在开机...

电箱开机时间约1秒；

1、设备型号

显示当前电箱型号；

如“GMO 20-15”表示机器20kHz 1500W

2、设备当时使用日期

日期格式为“年-月-日”

3、软件版本号

4、警告

警告1：焊头下降时，请勿将手伸入焊头下方

警告2：作业时，必须配戴防护眼镜

警告3：作业时，必须配戴防护耳罩

点击警告显示区域内任意位置，即可进入系统默认的时间模式设定界面

(二) 时间模式界面

GMO - 超声波塑料焊接机

项目	设定值	测量值
延迟时间	S	S
焊接时间	S	S
冷却时间	S	S
振幅	%	焊接能量 J
频率	kHz	峰值功率 W

产量计数 PCS 产量清零

手动模式 时间模式 能量模式 返回首页

延迟时间-设定值：设定延迟时间，即启动指令后，根据设定时间开始发振，且此时间开始时焊头下降。（可设置范围0.00~9.99s）；

焊接时间-设定值：设定焊接时间，即延迟时间结束后，开始焊接计时，此时间内有声波输出。（可设置范围0.00~9.99s）；

冷却时间-设定值：设定冷却时间，即声波输出结束后，焊件熔融处的冷却定型时间，此时间计时结束，完成一个自动焊接流程，计数器+1。（可设置范围同上）

延迟时间-测量值：启动指令后，实时显示延迟时间以递减方式减至“0”；

焊接时间-测量值：延迟时间结束后，实时显示焊接时间以递减方式减至“0”；

冷却时间-测量值：声波输出结束后，实时显示冷却时间以递减方式减至“0”，表示一个焊接周期结束，准备进入下一个焊接周期；

振幅：设定声波输出力度（可设置范围60%~100%）；

焊接能量：实时显示电箱工作时焊接能量大小的监视值；

频率：实时显示电箱工作时对电路中发生频率的监视值；如果此值超过基准值 $\pm 0.5\text{kHz}$ 时，系统会因为“声波过载”停机。

峰值功率：实时显示电箱工作时峰值功率大小的监视值；

产量计数：以冷却结束时间为节点时间，即完成一个焊接周期，实时显示计数+1；（显示范围0~99999）

产品清零：计数清零；

配方号/配方下载/配方上传：此功能暂未启用。

手动模式/时间模式/能量模式：点击相应按钮，进入相应的设置模式界面；

配方设置：此功能暂未启用；

返回首页：点击该按钮，返回开机界面。

*注意：

黄色文本框：可手动输入数据；

灰色文本框：实时显示监控值，不可手动输入数据。

(三) 能量模式界面

GMO - 超声波塑料焊接机

项目	设定值	测量值
延迟时间	S	S
焊接能量	J	J
冷却时间	S	S
振幅	%	焊接时间 S
频率	kHz	峰值功率 W

产量计数 PCS 产量清零

手动模式 时间模式 能量模式 返回首页

延迟时间-设定值：设定延迟时间，即启动指令后，根据设定时间开始发振，且此时间开始时焊头下降。（可设置范围0.00~9.99s）；

焊接能量-设定值：设定焊接能量大小，即延迟时间结束后，开始按设定焊接能量进行声波输出。（可设置范围0~8000）；

冷却时间-设定值：设定冷却时间，即声波输出结束后，焊件熔融处的冷却定型时间，此时间计时结束，完成一个自动焊接流程，计数器+1。（可设置范围0.00~9.99s）；

延迟时间-测量值：启动指令后，实时显示延迟时间以递减方式减至“0”；

焊接能量-测量值：延迟时间结束后，实时显示焊接能量大小；

冷却时间-测量值：声波输出结束后，实时显示冷却时间以递减方式减至“0”，表示一个焊接周期结束，准备进入下一个焊接周期；

振幅：设定声波输出力度（可设置范围60%~100%）；

焊接时间：实时显示电箱工作时焊接时间的监视值；

频率：实时显示电箱工作时对电路中发生频率的监视值；如果此值超过基准值 $\pm 0.5\text{kHz}$ 时，系统会因为“声波过载”停机。

峰值功率：实时显示电箱工作时峰值功率大小的监视值；

产量计数：以冷却结束时间为节点时间，即完成一个焊接周期，实时显示计数+1；（显示范围0~99999）

产品清零：计数清零；

配方号/配方下载/配方上传：此功能暂未启用。

手动模式/时间模式/能量模式：点击相应按钮，进入相应的设置模式界面；

配方设置：此功能暂未启用；

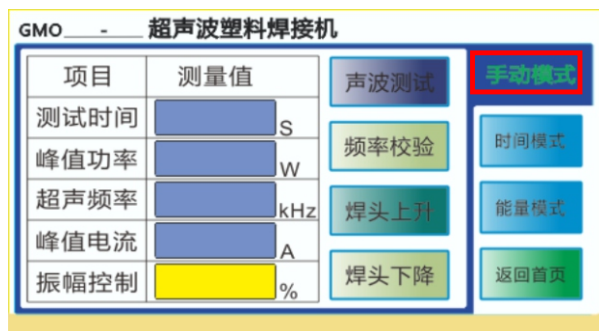
返回首页：点击该按钮，返回开机界面。

*注意：

黄色文本框：可手动输入数据；

灰色文本框：实时显示监控值，不可手动输入数据。

（四）手动模式界面



测试时间：实时显示焊接时间的监视值；

峰值功率：实时显示电箱工作时峰值功率大小的监视值；

超声频率：实时显示电箱工作时对电路中发生频率的监视值；

如果此值超过基准值 $\pm 0.5\text{kHz}$ 时，系统会因为“声波过载”停机。

峰值电流：实时显示电箱工作时峰值电流大小的监视值；

振幅控制：设定声波输出力度（可设置范围60%~100%）；

焊头上升：执行焊头上升指令，压机会有上升动作，但超声波不会发振；

焊头下降：执行焊头下降指令，压机会有下降动作，但超声波不会发振；

声波测试：执行声波发振指令，压机不会有任何动作，只会超声波发振；

手动模式/时间模式/能量模式：点击相应按钮，进入相应的设置模式界面；

配方设置：此功能暂未启用；

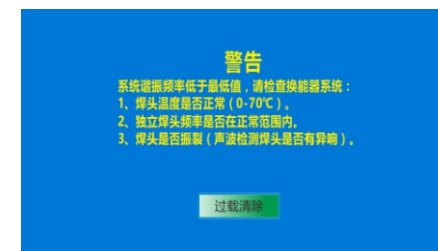
返回首页：点击该按钮，返回开机界面。

*注意：

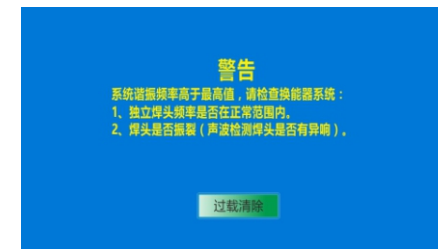
黄色文本框：可手动输入数据；

灰色文本框：实时显示监控值，不可手动输入数据；

（五）声波过载保护及清除界面



当设备内部受电流、电压、温度等因素影响，超声频率实时的监视值超过基准值 $\pm 0.5\text{kHz}$ 时，系统会弹出声波过载保护及清除界面（如上图），此时电箱处于保护状态，无法启动超声波输出。



清除过载方法：按“过载清除”键2秒，即可清除过载。

（六）紧急停止界面



当电箱背面X4 Pin3未连接到位时，系统会弹出紧急停止界面（如上图），此时压机双手启动按钮（Dual palm buttons）无效。需检查连接好后，恢复使用。

第三章 主要技术参数

机型	LK2022JY			LK1522JY			
频率	20kHz			15kHz			
功率	1500W	2600W	2600W落地型	2600W	3200W	3200W落地型	4200W落地型
输出电压	单相220V	单相220V	单相220V	单相220V	单相220V	单相220V	单相220V
焊头行程	75mm	75mm	75mm	75mm	75mm	100mm	100mm
机身行程	275-455mm	275-455mm	275-455mm	275-455mm	275-455mm	275-455mm	240-570mm
输出时间	0.01-9.99S	0.01-9.99S	0.01-9.99S	0.01-9.99S	0.01-9.99S	0.01-9.99S	0.01-9.99S
输入气压	1-7 bar	1-7 bar	1-7 bar	1-7 bar	1-7 bar	1-7 bar	1-7 bar
焊接面积	Ø170mm	Ø220mm	Ø220mm	Ø220mm	Ø300mm	Ø300mm	Ø350mm
操作开关	双手启动，前部有紧急制动，也可附加外部开关。						
外形尺寸	压机	635x400x1450	635x400x1450	760x650x2225	635x400x1450	635x400x1450	760x650x2225
	电箱(自动追踪)	412x320x118	412x320x118	557x414x152	412x320x118	412x320x118	557x414x152
	电箱(标准型)	475x450x170	475x450x170	557x414x152	475x450x170	475x450x170	557x414x152
净 重	压机	68kg	68kg	180kg	71kg	75kg	180kg
	电箱(自动追踪)	10kg	10kg	18kg	10kg	10kg	18kg
	电箱(标准型)	14kg	14kg	18kg	15.5kg	15.5kg	18kg
* 本手册资料中，机器焊接面积参数仅供参考，具体情况需根据焊接面的形状、落差、塑胶件材质和焊线设计而确定。							

第四章 安装与调试

一、机器工作原理：

将220V/50Hz的电源供电，转变为20kHz或15kHz的高压电能，利用换能器转换成机械能，机械振动增幅器放大经焊头传递至被加工物，利用空气压力，产生工件接触面加压摩擦熔接的效果。

二、安装程序：

- 1、将机器放置于作业平台上，电箱放置于机体附近，操作员易于观察调整之处。（作业平台需可承受150kg，高度约600-800mm，且不可放置在潮湿或多尘之场所）。
- 2、将压机上的三根电缆分别接入底座和电箱的插座上，并拧紧；
- 3、调整机架高度并拧紧机体固定把手；
- 4、观察底座上急停开关是否复位；
- 5、连接好气源及电源，并接好地线；
- 6、将焊头与增幅器之间的接触面以及焊头螺丝擦拭干净，并在其表面上涂抹少量硅油或黄油；将螺杆拧入焊头，然后将焊头用手旋入增幅器到不能回转为止，并用扳手锁紧焊头（约300kg/cm之扭力），注意不让增幅器旋转，以防止转梢扭断。（若发现旋转则4支焊头水平调整螺丝要再紧固些）。

注意：增幅器，焊头之结合面若有损伤时，振动之传达效率会递减，应谨保养。

- 7、操作前，请务必做超声波检测，以确定电箱、频率与换能器系统机械谐振频率一致。尤其是更换焊头或改变输出振幅之后，不可疏忽。

三、超声波检测：

为了达到最佳的使用效果并维护本机的性能，调整电箱与换能器系统的谐振，非常重要。

- 1、调谐前，确保焊头与增幅器之间必需锁紧。调谐时，焊头不要接触其它物品；
- 2、打开电源开关，此时电源指示灯亮；
- 3、按下超声波测试开关，并注视负载表（如电流表指针超过30%或超过2A，则按下超声测试开关时间要非常短），调整调谐电感，左右旋转直到负载电表批示在最小位置，通常在5%~15%之间。

* 注意

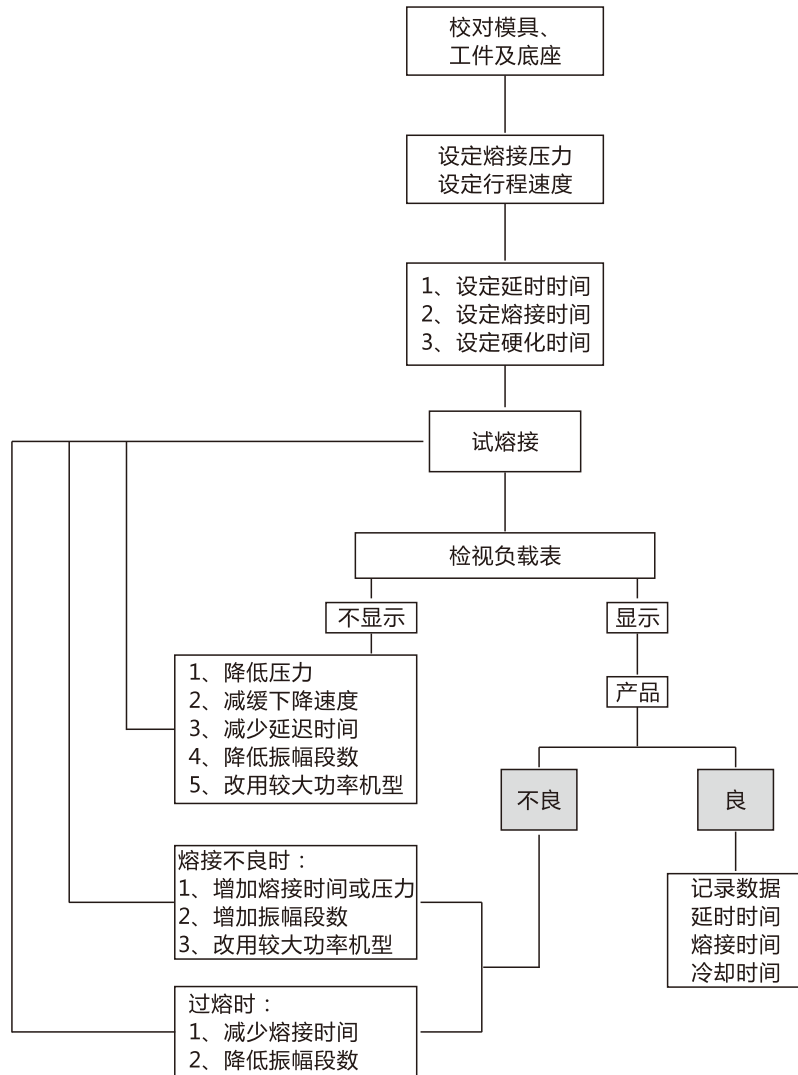
- 1、调谐频率调节旋钮时，负载表电流大小变化，并非表示功率输出大小，只表示电箱、换能器系统谐振程度，（电流越小，谐振越好）。如需要较大振幅输出，可改变增幅器的品种（15kHz机还可调整振幅调节开关，但不可在有超声波时调整振幅调节开关，以防高压电击）。
- 2、负载表空载时，表示谐振程度；带负载时，表示输出能量。
- 3、调谐时，如过载指示灯亮，应松开测试开关，5秒钟之后，调整调谐电感，再做超声波检测。
- 4、正确的调谐非常重要，如果无法达到正常的情况，请参照故障检测表，不可勉强使用，以免损坏机器。

四、调模：

为了达到高的生产效率，焊头与塑料之间的距离应尽量缩短但仍需留有足够的空间方便取放塑料件。

- 1、将塑料件放在底座中调整气压在2kg左右，利用焊头升降开关来使上下模对准。
- 2、选择适合的焊头与塑料件之间的距离锁紧机架中固定把手。
- 3、调整限位螺栓使焊头下降压紧塑料件之后仍有0.2mm左右的空间。（对于焊接深度要求较高的塑料件，此空间相应加大）。
- 4、调整延时焊接、冷却时间、气压、试焊样件。
- 5、观察样件，如发现焊接不均匀，则需要细调底座平衡，一般原则为焊接部位熔接越厉害，则应调低，在底座相反位置垫上纸片等抬高底座对应位置，使塑料件与焊头吻合良好。

五、超声波焊机操作步骤：（声波调整、振幅调整到最低点）



第五章 不良动作与对策

状 况	原 因	对 策
按下启动焊接按钮，焊头随即下降碰到加工物未发振即上升	①换能器坏或线未连接 ②下降冲程未到焊接位置 ③极限开关不良	①更换换能器或接连好线 ②转升降手轮焊接位置视窗线对正在升降筒焊接位置。 ③调整其动作位置或换修
操作中过载灯亮	①焊头松动 ②调波不当 ③焊头破裂	①锁紧焊头 ②重新调整声波 ③换修
按下焊接按钮，焊头随之下降，但焊接后不上升	①气压不够 ②控制电路不良	①调整空气压力 ②换修时控板
电源指示灯不亮，发振箱风扇转弱，不发振或焊接强度转弱	①电源电压不足 ②电源短路保险丝熔断 ③电源插座接触不良	①改接较稳定之电源 ②换保险丝 ③换修
空气压力、电源、焊头均正常但无法操作	①紧急停止按钮接触不良 ②控制电路不良	①检查或换修 ②换修
焊头上升或下降冲声太大	①缓动调整不当 ②缓动调整锁死 ③下降速度设定太高	①重新调整缓动 ②检查并作调整 ③调整下降速度调速钮
焊接过熔	①模具太低 ②焊头振幅太大 ③焊接时间太长	①调整最低点微调螺丝 ②换装合适振幅焊头 ③焊接时间太长需缩短
打开电源总开关，保险丝即熔断	①电箱故障	①换修

第六章 焊接处理状况

状 况	原 因	对 策
焊接过度	输入工作的能量过多	①降低使用压力 ②减少焊接时间 ③降低振幅段数 ④减缓焊头之下降速度
焊接不足	输入工件的能量太少	①增加使用压力 ②加长焊接时间 ③增加振幅段数 ④使用较大功率之机型 ⑤治具消耗能量——更换治具
焊接不均	工件扭曲变形	①检视工件尺寸是否差异 ②检视操作条件是否造成工作物变形 ③调整缓动速度或压力
	焊头、底座、工件之接触面不平点	①导能点重新设计，使高度均一 ②调整水平螺丝 ③检视操作条件是否确实 ④检视工件之形状尺寸
	侧面弯曲	①工件加肋骨 ②修改治具，避免工件向外弯曲
	底座支撑不确实	①在必要处改善支撑点 ②底座重新设计 ③换成硬质底座 ④若大面积之电木板发生倾斜则须补强
	工件误差太大	①缩紧工件之公差 ②重新修改工件尺寸 ③检视操作条件（压力、延迟时间、焊接时间、固化时间等）
	工件对准性不当	①检视焊接时，工件是否偏移 ②检视组合时，工件是否对准 ③检视焊头、工件、治具之平行度
	接合面缺乏紧密接触	①检视工件尺寸 ②检视工件之公差 ③检视接合面之顶针位置 ④检视工件组合之对准性 ⑤检视工件是否凹陷
	焊头接触不均	①检视工件与焊头之贴合度 ②检视治具的支撑是否适当

状 况	原 因	对 策
焊接不均	脱模剂	①用Preon TE清洁工件之接合面 ②如果脱模剂不可避免，请使用可印式或可漆式之等级
	填加物	①检讨工件条件 ②降低填加物之比例
焊接结果不一致	脱模剂	①用Preon TE清洁工件之接合面 ②如果脱模剂不可避免，请使用可印式或可漆式之等级
	工件之公差太大	①缩紧工件之公差 ②重新修改工件尺寸 ③检讨操作条件
	射出模与模间之变化	①采取某一特定射出模之工件焊接统计是否改善 ②检视工件之公差及尺寸 ③检视模具是否磨损 ④检讨操作条件
	使用次料或次级塑胶	①与注塑厂检讨材质 ②检讨操作条件 ③降低次料比例 ④改进次料品质
	电源电压发生变化	使用电源稳压器
	气源压力降落	①提升气源输出压力 ②装置加压筒
	填加物比例太高	①降低填加物 ②检讨操作条件 ③变更填加物种类，将短纤维改成长纤维
	填加物分布不均	①检讨操作条件 ②检讨模具设计
	导能点设计错误	重新设计导能点
	材料品质较差	检讨操作条件
	工件贴合度不佳	①检视工件尺寸 ②检视工件公差 ③检讨操作条件
	使用熔合性不良之材质	参与塑胶熔合性表与原料供应商检讨

状 况	原 因	对 策
焊接结果不一致	模具潮湿（尼龙工件）	①烘干模具 ②烘干工件，立即焊接
	焊头温度升高	①检查焊头螺丝是否松动 ②检查焊头工具是否松动 ③减短焊接时间 ④使焊头散热冷却 ⑤检视焊头与增幅器之界面 ⑥检视焊头是否断裂 ⑦如果焊头是钛材，换为铝料 ⑧如果焊头是钢材，则降低放大倍数
	工件局部碰伤	①检视工件尺寸 ②检视工件与焊头之贴合度
	字号凸起	尽可能使用凹字
	工件与治具贴合不当	①检视支撑是否适当 ②重新设计治具 ③检视模与模间工件之变化
	氧化铝（来自焊头）	①焊头作硬铬处理 ②使用防热塑胶膜（袋）
	焊头与工件贴合不当	①检视工件尺寸 ②重做新焊头 ③检视模与模间工件之变化
表面伤害	焊头外形伤害	①检视工件大小 ②检视模与模间工件之变化
	焊接时间过长	①增加压力或振幅，以减少焊接时间 ②调整缓动压力
	焊头、工件、底座之接触面贴合度差	①检视焊头工件与底座之平等度 ②检视焊头与工件之贴合度 ③检视工件与底座之贴合度 ④在必要的地方，垫平底座
	导能点太大	①减少导能点之大小 ②减少焊接时间 ③减少压力
接合面出现溢料	工件变形的影响太大	减少变形的影响量
	焊接时间太长	减少焊接时间
	接合面之尺寸不均匀	①重新设计接合面 ②减少焊接时间

状 况	原 因	对 策
焊接后后件不能对准	工件太紧	①放松工件贴合度 ②放松工件之公差
	工件组合时没有对准	①两片工件间增加固槽 ②如果可能设计治具以导正
	底座支撑不当	①重新设计适当的支撑治具在必要的地方垫高底座 ②如果电木板倾斜，加添硬质支架
	侧壁弯曲	①工件侧壁增加肋骨 ②如果电木板倾斜，加添硬质支架
	导能点设计不良 工件公差太大	重新设计导能点 ①收紧工件公差 ②检讨操作条件
焊接时内部零件受损	振幅太大	降低振幅
	焊接时间过长	①增加振幅或压力，以减少焊接时间受损 ②调整缓动速度与延时时间
	工件吸收过多能量	①降低振幅 ②降低压力 ③减少焊接时间 ④使用能量控制器
	零件组合不当，太接近焊接面	①确定内部零件适当组合 ②移动内部零件，避开能量集中区或变更压著处 ③设计治具抵消局部能量
	内角过锐	将锐角改钝
工件表面中心熔损	振幅过大	降低振幅
	焊接时间过长	①增加振幅 ②增加压力 ③调整缓动速度与延时时间
	内应力	①检讨射出条件 ②检讨工件设计
	操作条件不当	检讨操作条件
	振幅过大	降低振幅
	焊接时间过长	增加振幅或压力，以减少焊接时间
	料口位置	①检讨改变进料口 ②改变料口形状 ③检讨操作条件 ④工件加强肋骨设计 ⑤在料口下方增加工件材料厚度

注意事项：

- 1、本机请勿置于潮湿或过热之场所，机器上方勿放置流体物，平时注意整洁，随时擦拭，但不可用液体清洗。
- 2、人体请勿重压于发振之焊头，以免灼伤，自动操作中遇危险请按紧急上升按钮（EMERGENCY STOP）
- 3、非本公司设计之焊头请勿使用在本机台上。
- 4、声波检查在无负荷，振幅表勿超过1A，超过1A时请调整声波调整螺丝，若经调整仍不能降至1A以下，则可能焊头或机器有异常，请联络本公司处理。
- 5、按声波检查开关以开歇方式按下，勿连续按超过三秒以维持换能器寿命。
- 6、在操作时（有负荷状态），振动表勿超过红色区（在标准型焊接机时）若指示超过时，以降低压力，减少出力段数，及调整声波调整，若经过调整，仍不能降下时，请联络本公司处理。
- 7、本机之换能器及发振机内有高压线路，除了外部作业调整之外，使用客户请勿做机内之修改。
- 8、焊头本身依熔物来决定，且必须配合振动系统之共振，所以焊头应使用本公司设计制造之产品，以免损害振动系统。
- 9、本机附有脚踏开关插座，一般作业，请勿接上脚踏开关操作，以维作业员之安全。
- 10、空电源注意清洁，本机之空气滤清（AIR FILTER）内若有滞留1/2的水请随时排除，如水份过多时则须时常清理空压机之水份。
- 11、接地线需接地，且不可接于供电源之（地线）上，以防止高压漏电。
- 12、换能器及增幅器不可做超过360°之旋转，以免扭断高压线。

第七章 焊接机保养与维修

- 1、焊头、底模及工作物常保持清洁。
- 2、定期检查电缆头是否松动。
- 3、定期清洗空气滤清器，应使用清洁剂或水，不可使用挥发性之溶剂。
- 4、机械定期擦拭，但不可使用液体清洗，发振箱上方勿重压或放置流体物。
- 5、工作场所保持空气畅通，周围温度不可过高。（40℃以下）
- 6、升降沟槽、螺杆等定期抹油脂，并保持清洁。
- 7、搬动机器时，发振箱应与机体分离（拆开电缆插座），搬动须小心，勿受撞击。
- 8、长时间不使用时，请将本机外观擦拭上油保养，并盖上附机之封套，置于干燥通风场所。
- 9、每月应打开控制箱上盖，用干净不带水份空气枪，清除箱内粉尘，以保持零件通风良好。

第八章 机器故障与分析

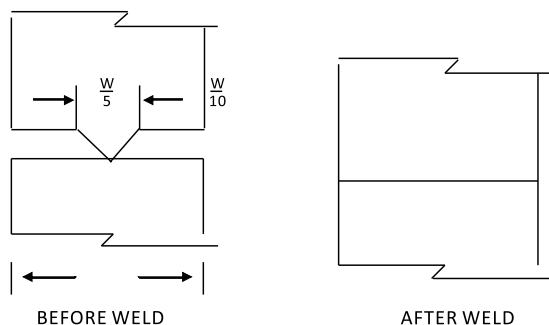
一、故障的检查原则

- 1、根据以下两条件，机器故障检查的最基本方法采用零部件互换法。①本公司产品的同一规格型号机型的零部件具有通用性和互换性；②本公司产品与BRANSON公司生产的同类产品中的零部件具有通用性；
- 2、主电路的主电路板（包括保护板）及换能器组出现故障时，机器的保护电路和动作（红或黄灯亮）。面板机械动作部分出现故障时红（黄）灯亮；
- 3、若红（黄）灯亮时，则应检查故障是出现在电路板部分还是换能器组成部分。基本做法卸下换能器组，按试验开关按钮，若红灯不亮，则故障出在换能器组，若红灯亮，则故障出在主电路或保护电路上。

二、故障分析

故障现象	引起原因
当系统接上电源时，保险丝熔断	电源线短路
当电源开关接通时，电源指示灯不亮	1、电源没有真正接上 2、电源开关或指示灯坏 3、保险丝断
保险丝熔断	1、保险丝容时量小 2、电压不正常 3、风扇马达坏 4、滤波电容坏 5、功率管坏 6、整流器坏 7、其他短路故障
按下启动按钮，系统不按程序动作，而电源指示灯亮着。	1、两个启动按钮按下动作不同步 2、气动气压太低 3、电磁阀、启动按钮、触发开关出故障 4、接插件脱落 5、急停开关按钮被按下
工作不正常，但过载灯不亮	整流器、保护板、主电路出现故障
上模下降，但没有超声波发射，上模不回升	1、气动气压不足 2、程序控制板坏 3、工作模式不正确
没有超声波发射，但程序动作正常，负载表上的读数与无装换能器组时读数相近	换能器接触不良
超声波发射不会停止，焊接也不会缩回	程序控制板坏
超声波发射到焊接，但负载表无指示	指示表坏或连接线断开
接触焊接机外壳，有轻微触电感	1、接线不正确 2、电源线破损 3、地线虚接

第九章、焊接线设计参考资料



一、超声波原理：

我们知道正确的波的物理定义是：振动在物体中的传递形成波。这样波的形成必须有两个条件：一是振动源，二是传播介质。波的分数一般有如下几种：一是根据振动方向和传播方向来分类。当振动方向与传播方向垂直时，称为横波。当振动方向与传播方向一致时，称为纵波。二是根据频率分类，我们知道人耳敏感的听觉范围是20Hz~2000Hz，所以在这个范围之内的波叫声波。低于这个范围的波叫次声波，超过这个范围的波叫超声波。

波在物体里传播，主要有以下的参数：一是速度 v ，二是频率 f ，三是波长 λ 。三者之间的关系如下： $v = f \times \lambda$ 。波在同一种特质中传播的速度是一定的，所以频率不同，波长也就不同。还需考虑波在物体里传播始终都存在着衰减，传播的距离越远，能量衰减也就越厉害，这在超声波加工中也属于考虑范围。

二、超声波在塑料加工中的应用原理：

塑料加工中所用的超声波，现有的几种工作频率有15kHz、20kHz、28kHz、30kHz、35kHz、40kHz。原理是利用纵波峰位传递振幅到塑料件缝隙，在加压情况下，使两个塑料件或其它件与塑料件接触部位分子相互撞击产生融化，使接触位塑料熔合，达到加工目的。

三、超声波焊接机的组成部分和原理：

超声波焊接机主要组成部分为：电箱、压机和换能器。

电箱：将工频50Hz的电源利用电子线路转化成高频（例如20kHz）的高压电波。

气动部分：作用于在加工过程中完成加压、保压等压力工作需要。

程序控制部分：控制整部机器的工作流程，做到一致的加工效果。

换能器部分：将电箱产生的高压电波转换成机械振动，经过传递、放大、达到加工表面。

现在国内应用较多的电箱有两种：一种是以欧美的BRANSON、灵高为代表，采用频率自动跟踪技术的机器，工作频率一般为20kHz。其优点是电转化效率较高，缺点是频率调节电感调节范围窄；另一种是日本台湾式机器，采用B类功放、过流保护、桥式反馈。优点是功率可以做得较大（4.2KW）频率跟踪性能好，大功率情况下一般采用15kHz工作频率。缺点是电转化效率较低，15kHz的工作频率是人耳所能听到的，反映出噪声较大；因其价格较高，国内高端市场并不常见。

换能系统由两部组成：换能器（Converter）；增幅器（又称变幅器，Booster）

1、换能器（Converter）：作用是将电信号转换成机械振动信号。信号有两种物理效应可以应用。A、磁致伸缩效应。B、压电效应的反效应。

磁致伸缩效应在早期超声波应用中较常使用，优点是可做的功率容量大；缺点是转化效率低，制作难度大，适于大批量工业生产。自从朗之万压电陶瓷换能器的发明，使压电效应反效应的应用得以广泛采纳。压电陶瓷换能器具有转换效率高，大批量生产等优点，缺点是制作的功率容量偏小。现有超声波机器一般都采用压电陶瓷换能器。压电陶瓷换能器是用两个金属的前后负载块将压电陶瓷夹在中间，通过螺杆紧密连接而制成的。通常的换能器输出的振幅为10mm左右。

2、增幅器（Booster）：增幅器本身是一条金属柱，通过形状设计，可将换能器传递过来的振幅放大，达到加工塑料件所需能量振幅，相当于加热的温度，常用的ABS、AS塑料所需的加工振幅约20 μ m；尼龙、聚丙烯所需的加工振幅约50 μ m。

3、焊头（Horn）：作用是对于特定的塑料制作，符合塑料件的形状、加工范围等要求。

换能器、增幅器、焊头均设计为所工作的超声频率的半波长，其尺寸和形状均要经过特别设计；任何改动均可能引致频率、加工效果的改变，需专业制作。耐用根据所采用材料不同尺寸也会有所不同。适合做超声波换能器、增幅器和焊头的材料有钛合金、铝合金、合金钢等。由于超声波不停地以20kHz左右调频振动的，所以材料要求非常高，不是普通材料所能承受的。

四、超声波焊接机的参数及调节方法：

一般的超声波焊接机上有如下的参数是可以调节的：

A：超声波电箱上的调谐旋钮：这是超声波焊机最关键的一个调节旋钮，其调节目的是使用超声波电箱、所发出的高压电信号频率同换能器部分的机械谐振频率一致。方法是轻触测试开关、左右旋转该旋钮，使负载指示的电流为最小，即可完成调谐步聚。

B：振幅档：此旋钮有些机种上没有这个钮，其功能是通过调节电箱的输出电压，达到高速输出振幅的目的。

C：气动部分：包括调速器、气压调节旋钮，调速器用于调节气缸的上、下速度。气压调节旋钮调节工作气压。

D：熔接时间（Weld Time）：用于调节超声波发射的时间，一般的塑料件熔接时间为0.6S以下，通常超过1.5S熔接时间均可视作失败熔接（可视为振幅不够，或设计不合理）。

E：冷却时间（Hold Time）：冷却时间相当于加工塑料件之后的固化时间，通常如果塑料件的固定位置好，此时间可不用考虑，如果塑料件内部有弹簧等部件，该时间应相应调长。

F：触发调节：触发调节有两种方式，一种是延时触发。这种调节一般指示为延迟时间（Delay Time）。指从触发机器开始到超声波发射为止的时间。通过调节，可实现先发射超声波再熔接，或先压紧塑料件再触发超声波。另一种是压力触发，这种触发方式常见于瑞士灵高的超声波焊接机中，其原理是调节压紧塑料件的力度来触发超声波，对于较大的塑料件，为防止起振失败，多采用先触发超声波再熔接，或以较小的触发力度。

五、塑料件材料对超声波焊接的影响

超声波在塑料件中传播，塑料件或多或少对超声波能量有吸收和衰减，从而对超声加工效果产生一定的影响，塑料一般有非晶体材料之分，按硬度有硬胶和软胶之分，还有模数的区分，通俗地来说，硬度高，低熔点的塑料超声加工性能优于硬度低、高熔点的塑料。因此这就牵涉到超声波加工距离的远近问题，详见第7点远、近距离焊接。

六、塑料件的加工条件对超声焊接的影响

塑料件经过注塑、挤压或吹塑等的不同加工形式以及不同的加工条件都会形成对超声焊接产生一定的影响因素。

- 1、湿度缺陷：湿度缺陷一般在制作有条纹或疏松的塑料件过程中形成，湿度缺陷在焊接产生一定的影响因素。
- 2、注塑过程：注塑过程参数的调整会引致如下缺陷：①尺寸变化（收缩、弯曲变形）；②重量变化；③表面损伤；④统一性不佳；
- 3、保存期：塑料件注塑加工出来后，一般最少放置24小时后，再进行焊接，以消除塑料本身应力、变形等因素。无定形塑料通过注塑出来的塑料件可不按此要求。
- 4、再生塑料：再生塑料的强度比较差，对超声波焊接适应性也较差，所以如用再生塑料，各种设计尺寸均要酌情加以考虑。
- 5、脱模剂和杂质：脱模剂和杂质对超声波焊接有一定的影响，虽然超声波加工时可将加工表面的溶剂、杂质等震开，但对于要求密封、或在高强度的情况下，应尽可能去除。有些情况下，须先清洗塑料件。

七、塑料件的设计

现代注塑方式能有效提供比较完美的焊接塑胶件。决定用超声波焊接技术完成熔合时，塑料件的结构设计必须考虑如下几点：①焊缝的大小（即要考虑所需强度）；②是否需要水密、气密；③是否需要完美的外观；④避免塑料熔化或合成物的溢出；⑤是否适合焊头加工要求。

焊接质量可以通过下面几点控制来获得：①材质；②塑料件的结构；③焊接线的位置和设计；④焊接面的大小；⑤上下表面的位置和松紧度；⑥焊头与塑料件的接触面；⑦顺

畅的焊接路径；⑧底模的支持。

（一）、整体塑料件的设计

1、塑料件的结构

塑料件必须有一定的刚性及足够的壁厚。太薄的壁厚有一定的危险性，超声波焊接时是需要加压的，一般气压为2~6kg f/cm²。所以塑料件必须同保证在加压情况下基本不变形。

2、罐状或箱形塑料等

在其接触焊头的表面会引起共振而形成一些集中的能量聚焦点，从而产生烧伤、穿孔的情况（如图1），在设计时可以在罐状顶部做如下考虑：

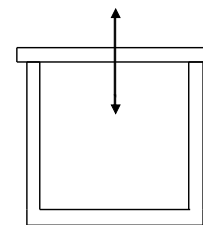


图1 弧过度

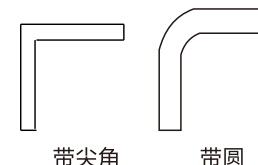


图2

3、尖角

如果一个注塑出来的件出现应力非常集中的情况，比如尖角位，在超声波的作用下会产生折裂、融化。这种情况可考虑在尖角位加R角（如图2）。

4、塑料悠扬的附属物

注塑件内部或外部表面附带的突出或细小件会因超声波振动产生影响而断裂或脱落，例如固定梢等（如图3）。尽可能减少或消除这种问题的设计方法是：①在附属物与主相交的地方加一个大的R角，或加加强筋；②增加附属物的厚度或直径；

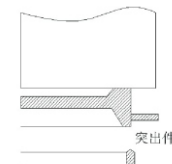


图3

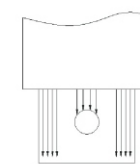


图4

5、塑料件的孔和间隙

如被焊头接触的零件有孔或其它开口，则在超声波传递过程中会产生干扰和衰竭。（如图4）。根据材料类型（尤其是半晶体材料）和孔的大小的，在开口的下端会直接出现少量焊接或完全熔不到的情况，因此要尽量予以避免。

6、塑料件中薄而弯曲的传递结构

被焊头接触的塑料件的形状中，如果有薄而弯曲的结构，而且需要用来传递超声波能量的时候，特别对于半晶体材料，超声波震动很难传递到加工面（如图5）。对这种设计尽量避免。

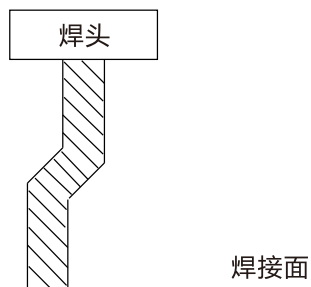


图5

7、近距离和远距离焊接

近距离焊接指被焊接位距离焊头接触位在6mm以内，远距离焊接则大于6mm。

超声波焊接中的能量在塑料件传递时会被衰减，尤以半晶体材料为甚。在非晶体塑料中，由于分子的无序排列，振动基本不衰减地传递。衰减在低硬度塑料里也比较厉害。因此设计时，要特别注意要让足够的能量传到加工区域。

远距离焊接，对于硬胶（如PS、ABS、AS、PMMA）等比较适合，一些半晶体塑料如（POM、PETP、PBTB、PA）通过合适的形状设计也可用于远距离焊接。

8、塑料件焊头接触面的设计

注塑件可以设计成任何形状，但超声波焊头是电子模，须专业。形状、长短均可能影响焊头频率、振幅等参数。焊头设计需要有一个基准面，即按照其工件频率决定的基准频率面。基准频率面一般占焊头表面70%以上的面积，所以，注塑件表面的突起等形状最好小于整个塑料面的30%。平滑、圆弧过渡的塑料件表面，此标准可适当放宽。且突出位尽量位于塑料件中部或对称设计。塑料件焊头接触面至少大于熔接面，且尽量对正焊接位。过小的焊头接触面（如图6）。会引起较大的损伤和变形，及不理想的熔接效果。

在焊头表面有损伤纹，或其形状与塑料件配合有少许差异的情况下焊接，会在塑料件表面留下伤痕，避免方法是：在焊头与塑料件表面之间垫薄膜（例如PE膜等）。

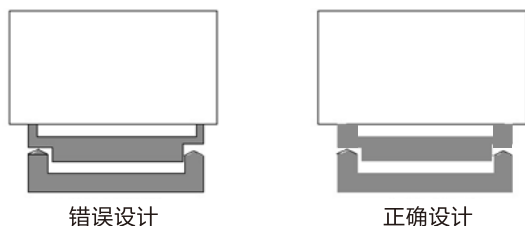


图6

（二）、焊接线的设计

焊接线是超声波直接作用熔化的部分，其基本的两种设计方式：①能量导向 ②剪切设计，所有其它的变化都可归类于这两种类型或混和类型。

1、能量导向

能量导向是一种典型的在将被焊接的一个面注塑出突起三角形柱。能量导向的基本功能是：集中能量，使其快速软化和熔化接触面。能量导向允许快速焊接，同时获得最大的力度，在这种导向中，其材料在部分流向接触面。能量导向是非晶态材料中最常用的方法。

能量导向柱的大小和位置取决于如下几点：材料、塑料件结构、使用要求。

能量导向柱的典型尺寸（如图7），当使用较易焊接的材料，如聚苯乙烯等硬度高、熔点低的材料时，建议高度最低为0.25mm。当材料为半晶体材料或高混合脂时（如聚乙烯），则高度至少要为0.5mm。当用能量导向来焊接半晶体树脂时（如乙缩荃、尼龙），最大的连接力主要从能量导向柱的底盘宽度来获得。

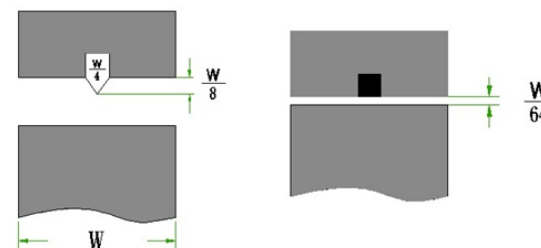


图7

没有规则说明能量导向应做在塑料件哪一面，特殊情况要通过实验来确定。当两个塑料件材质、强度不同时，能量导向一般设置在熔点高和强度低的一面。

根据塑料件要求（例如水密、气密性和强度等），能量导向设计可以组合、分段设计。例如：只是需要一定强度的情况下，分段能量导向经常采用（例如手机电池等）。如图8

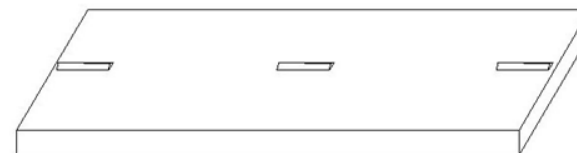


图8

2、能量导向设计中对位方式的设计

上下塑料件在焊接过程中都要保证对位准确，限位高度一般不低于1mm，上下塑料平行松动位必须很小，一般小于0.5mm。基本的能量导向可合并为连接设计，而不是简单的

对接，包括对位方式。采用能量导向的不同连接设计后例子包括以下几种：

插销定位：基本的插销定位方式（如图9），插销定位中应保证插销件的强度，防止超声波震断。

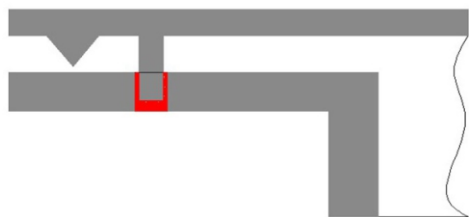


图9

台阶定位：基本的台阶定位方式，如h大于焊线的高度，则会在塑料件外部形成一条装饰线，一般装饰线的大小为0.25mm左右，创出更吸引人的外观，而两个零件之间的差异就不易发现。台阶定位，可能产生外溢料和内溢料。

浇口定位：采用这种设计的好处是防止内外溢料，并提供校准，材料容易有加强密封性的获得。但这种方法要求保证凸出零件的斜位缝隙，因此使零件更难于注塑，同时，减小了焊接面，强度不如直接完全对接。

底模定位：采用这种设计（如图10），塑料件的设计变得简单，但对底模要求高。通常会引致塑料件的平移位，同时底模固定太紧会影响生产效率。



图10

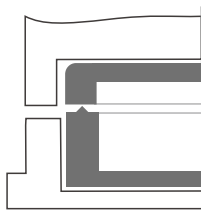


图11

焊头加底模定位：采用这种设计（如图11）一般用于特殊情况，并不实用及常用。

其他情况：

A：大型塑料件可用的一种方式（如图12），应注意是下支撑模具必须支撑住凸缘，上塑料件凸缘必须接触焊头，上塑料件的表表面离凸缘不能太远，如必要情况下，可采用多焊头结构。

B：如连接中采用能量导向，且将两个焊面注成磨砂表面，可增加摩擦和控制熔化，改善整个焊接的质量和力度。通常磨砂深度是0.07mm~0.15mm。

C：在焊接不易熔接的树脂或不规则形状时，为了获得密封效果，则有必要插入一个密封圈（如图13）。需要注意的是密封圈只压在焊接末端。图14所示为薄壁零件的焊接，比如



图12

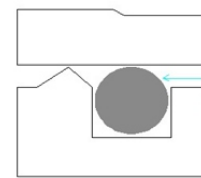


图13



图14

热成形的硬纸板（带塑料涂层），与一个塑料盖的焊接。

3、剪切式设计

在半晶体塑料（如尼龙、乙缩醛、聚丙烯、聚乙烯和热塑聚脂）的熔接中，采用能量导向的连接设计也许达不到理想的效果。这是因为半晶体的树脂会很快从固态转变成融化状态，或者说从融化状态转化为固态，而且是经过一个相对狭窄的温度范围，从能量导向柱流出的融化物在还没与相接界面融合时，又将很快再固化。因此，在这种情况下，只要几何原理允许，我们推荐使用剪切连接的结构。

采用剪切连接的设计，首先是熔化小的和最初接触的区域来完成焊接，然后当零件嵌入到一起时，继续沿着其垂直壁，用受控的接触面来融化。如图15所示，这样，可获得强劲结构或很好的密封效果，因为界面的融化区域不会让周围的空气进来。由于此原因，剪切连接尤其对半晶体树脂非常有用。



图15



图16

剪切连接的熔接深度是可以调节的，深度不同所获得的强度不同，熔接深度一般建议为0.8-1.5mm。当塑料件壁厚较厚及强度要求高时，熔接深度建议为1.25mm壁厚。

图16所示为几种基本的剪切式结构。

剪切连接要求一个塑料壁面有足够强度能支持及防止焊接中的偏差。有需要时，底模的支撑高于焊接位，提供辅助的支撑。

下表所示为零件大小尺寸和接触面、零件误差的大概尺寸：

零件最大尺寸	接触面尺寸	零件尺寸允许误差
< 18mm	0.2mm-0.3mm	±0.25mm
18mm-35mm	0.3mm-0.4mm	±0.05mm
> 35mm	0.4mm-0.6mm	±0.075mm

当零件尺寸大于90mm时,或零件有不规则的形状时,建议不采用剪切连接。这是因为注塑时很难控制误差及变形使其保持一致。如果是上述情况,建议采用能量导向的形式。

图17所示为双面剪切式设计

图18所示为扣式焊线设计,用于高强度,但上下塑料件不接触的情况下。在特殊情况下,可用于增加密封圈的情况。



加密封圈的情况

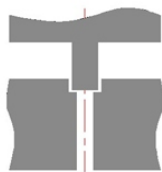


图17

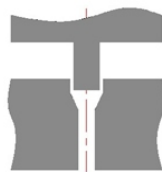


图18

八、超声应用

(一)、超声焊接

近、远距离焊接的实例(如图19、20)。

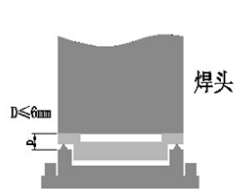


图19

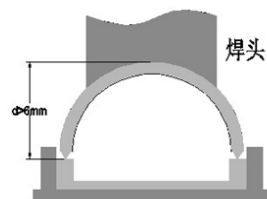


图20

(二)、超声波点焊

当塑料件为较大平面的平板或没有焊线的情况下,需要采用超声波点焊(如图21)。焊头穿透上部塑料件后,熔融的塑料围绕点焊的位置形成一个熔融的圆环,从而将两块平板牢牢地结合。一般上平板的厚度不大于8mm。点焊还可能用手动焊接来实现。

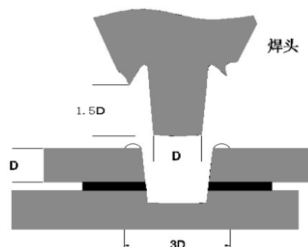


图21

(三)、超声波缝焊

薄膜、织物等可用超声波来进行缝制可以缝边、打褶、缝针、压印。织物中一般化纤含量大于65%。例如:无纺布、尼龙布等。图22-24所示为不同缝焊的例子。

(四)、超声波成形

对于热融性塑料,超声波都可以小部分地予以成形加工,相对于热融加工来说,超声波加工有以下优点:

1、超声波为冷加工,即焊头始终是冷的,不会产生热加工中粘焊头的情况。

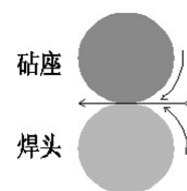


图22

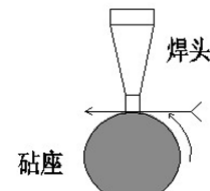


图23

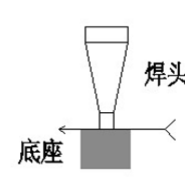


图24

2、超声波加工效率高、速度快。超声波成形是从表面开始,然后迅速传递的。所以考虑塑料件的设计非常重要,既要考虑熔接的外观,又要考虑熔接后的强度。超声波成形主要应用为铆接和固定。图25-27所示为典型的成形用途。

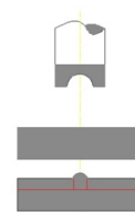


图25

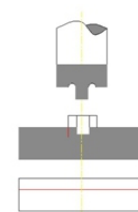


图26



图27

(五)、超声波金属埋插

螺纹内置件、内置螺丝或其它金属部件均可通过超声波将其埋入塑料件。通过设计金属件及塑料件,高的扭力系数及强度均可得到保证(如图28)。对应不同高度的埋插要求,可用子母焊头来进行加工。小焊头的位置和高度相对应不同的位置和要求(如图29)。对于比较长的金属件,一般固定金属,而在塑料部件上施以超声波。



图28

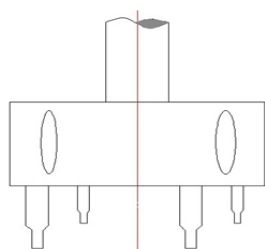


图29

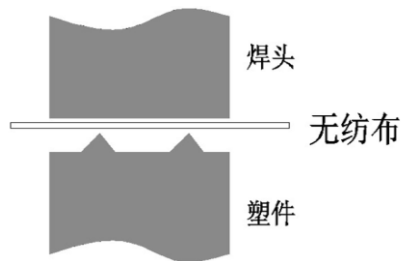


图30

如何设计以保证螺丝的扭力和强度：

- 1、金属件能平稳地安放在塑料孔内，一般金属件做成斜形件，塑料孔做成台阶、直线或斜形。在塑料孔顶部的位置要比金属件的底大0.1-0.2mm。便于金属件的安放。保证加工前金属件稳妥放置，并保持垂直。
- 2、安装孔的底部与底部塑料应有 $R \geq 0.2\text{mm}$ 的加强位或增加加强筋，保证安装孔强度。
- 3、安装孔直径应比埋插金属件小，埋插过程中塑料的熔接量一定要大于至少等于金属边位固定纹路所需塑料量。另金属边定位的纹路要够粗、够大，以保证强度。
- 4、塑料孔底部应留下空余位1-3mm，用于熔融塑料的走位。
- 5、为保证扭力和强度，安装孔壁的厚度必须不小于1.5mm，或者最好大于2mm。

埋插过程中出现埋插件摆动情况，可通过如下方式解决：① 减小超声波能量，即将振幅降低。② 下降速度和压力减小。另外，埋插过程中，金属表面会有小部分擦伤痕迹。埋插过程中一般允许金属表面比塑料表面高0.1mm。所以埋插过程中支持面应是金属表面，金属表面最好设计一个较大平面支撑以保证垂直及平衡（如图28）。埋插的强度根据设计和塑料不同而有所不同。

（六）、超声波切割

化纤成分含量超过65%的无纺布或化纤布均可用超声波来进行分条、切割。超声波切割可连续或滚动进行，根据焊头或底模的形状设计，可切割出不同图案，但要考虑印模的磨损。超声波切割的优点是无飞边、走丝现象。

（七）、超声波用于无纺布熔接

超声波另一种特殊用途是将无纺布等熔接在塑料件上，两种不同的塑料本身是不相熔的，实际上是下塑料件熔渗至无纺布将无纺布固定。一般建议在塑料件上设计熔接线（如图30）。

（八）、多层薄片的熔接

超声波能将多层卡片簿或织物或PVC薄膜等熔接起来。超声波能量穿透材料使之熔在一起，一般需在焊头上做出齿状、网状、条状的纹路，在熔合出来的塑料件表面形成花纹。例如相簿中间骨的熔接。一般有6-24层。有三角形或条状的花纹。

第十章 如何判别焊头所属焊接机型

辨别焊头（HORN）所属超声波焊接机型

频率（ kHz ）	频率（ kHz ）	HORN长度	注意
20kHz	1500W	145mm以下	不可互换
20kHz	2000W		
20kHz	2600W		
15kHz	2600W	160mm以上	
15kHz	3200W		
15kHz	4200W		

* 焊头（HORN）为超声波能量之导体，其形状、外观、长度、比例之尺寸是经设计、测试出其频率符合机台命名用，使用者若自行制造擅改尺寸，将导致输出不良，致使机器故障。

第十一章 影响超声波加工之因素

- 1、塑胶材质
- 2、导能点的设计
- 3、校模的准确性
- 4、工件周围之温度
- 5、焊头之设计
- 6、焊头的振幅
- 7、底座的设计支撑
- 8、接触面或交面的设计
- 9、工作物（工件）的外形和尺寸
- 10、侧壁和交面的水平厚度
- 11、表面清洁与处理（如烤漆、或电镀）
- 12、传送到工件物上的能量
- 13、不同材质塑胶的调合性
- 14、内外在的阻尼因素。如治具、底座或内装物之阻碍

第十二章 焊接材质种类与超声波焊接线

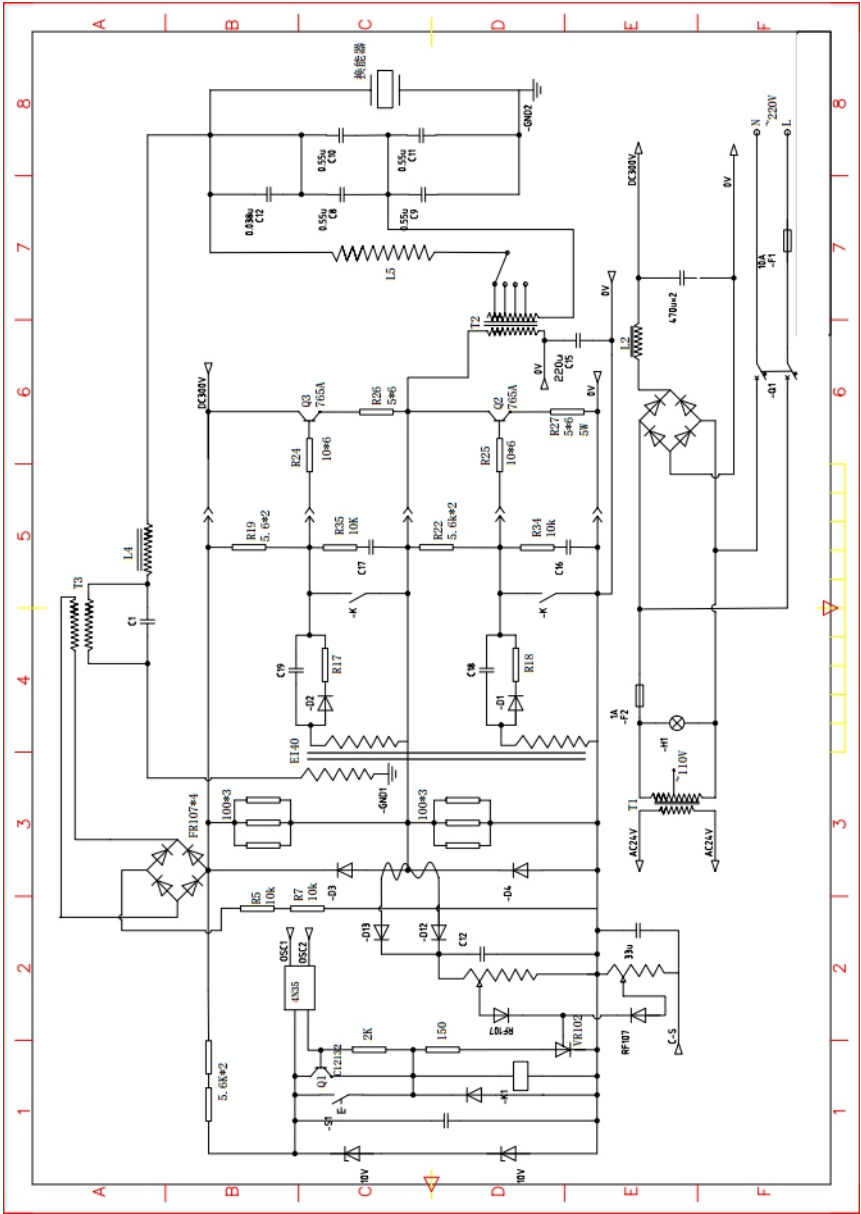
塑胶种类	一般焊接之焊接线	0.3mm	一般焊接之焊接线	0.5 mm	备注 0.5 ~ 0.8 mm 高度 0.3 ~ 0.5 mm
	水密或气密之焊接线	0.5mm	水密或气密之焊接线	0.8 mm	
	PS		高密度PE		
	AS		耐隆		
	ABS		PP		
	压克力		塑铜		
	诺里路		PC		
	硬质PVC		P . B . T		
	非结晶性组织		结晶性组织		

第十三章 随机清单

1、工具箱	1个
2、使用说明书	1份
3、专用勾头扳手	1把
4、六角匙板手	1套
5、压板	2只
6、螺钉 M8×45 (镀铬)	2颗
7、平垫 φ8 (镀铬)	2只

特别声明：本机器有特殊的频带点，如未使用本公司生产的焊头或私自拆修，出现问题本公司概不负责。

附图一：电气原理图



附图二：塑胶熔接材质分析表

材质	ABS	ACETAL	ACRYLICS	CELLULOSICS	CYCOLOY-800	CYCOVIN	KYDEX	NOROY	NYLON	PC	PE	PP	PS	POLYSULFONE	PVC	SAN	POLYESTER	XT-POL YMER
聚丙烯晴奥龙																		★
聚脂树脂																	★	
苯乙烯丙晴																	★	
聚氯乙烯 PVC																	★	
聚砒																	★	
聚苯乙烯 PS								★									★	
聚丙烯 PP																	★	
聚乙烯 PE																	★	
聚碳酸酯 PC																	★	
尼龙 NYLON																	★	
聚亚苯氧化物																	★	
亚克力和 PVC合金																	★	
ABS和 PC 合成物																	★	
纤维素																	★	
亚克力																	★	
缩脂树脂(塑料)																	★	
丙烯晴双烯苯乙烯 ABS																	★	

impossible 不宜熔接

limited 熔接尚可

good 熔接良好



附图三：热塑性塑料的超声波焊接性能

材料	焊接 (近场)	焊接 (远场)	铆接	镶嵌	点焊
ABS	E	G	E	E	E
ABS-聚碳酸酯	E-G	G	G	E-G	E
丙烯酸	G	G-F	F	G	E
丙烯酸共聚物	G	F	G	G	G
丁二烯-苯乙烯共聚物	F-P	P	G	G	G
CA、CAB、CAP	F-P	P	G	E	F-P
聚酰胺亚胺	G	F			
聚碳酸酯	G	G	G-F	G	G
聚苯乙烯	E	E	F	G-E	E
改性橡胶	G	G-F	E	E	E
聚砒	G	F	G-F	G	F
PVC	F-P	P	G	E	G-F
苯乙烯-丙烯腈共聚物	E	E	F	G	G-F
聚甲醛	G	F	G-F	G	F
含氟聚合物	P				
尼龙	G	F	G-F	G	F
热塑性聚酯	G	F	F	G	P
高密度聚乙烯	F-P	P	G-F	G	G
聚甲基戊烯-1	F	F-P	G-F	G	E
聚乙烯	F	P	E	G	E

说明：1，E=最佳、G=良好、F=一般、P=较差。

2，焊接面距模端面为6.4mm以内者为近场焊接，6.4mm以上者为远场面焊接。

附图四：产品保修卡

附言

姓名：_____
地址：_____
商品：_____
购买日期：____年__月__日

电话：_____
型号：_____

感谢您购买本公司产品，为确保您的利益，请要求经销商将店名、地址、购买日期等资料记录明确。并享有本公司售后服务，需要服务时，主动出示保修卡以享受应有的权益。

注意：
1、本单为保修凭证，请用户妥善保管，如有丢失，恕不退换。
2、一年之内，如产品发生问题，凭本单和对应发票到指定维修点保修，除了不可抗力事件损坏外，本公司负责免费维修。
3、因保管不善或使用不当造成故障的，维修点将酌情收费。
4、擅自拆卸修改者，不予保修。

经销商签单：

店名：_____
地址：_____
电话：_____

如需产品或配件方面的信息，请就近向经销商咨询。