

超声波清洗源于二十世纪六十年代，自超声波技术问世以来，科学家们发现：一定频率范围内的超声波，作用于液体介质里，可以达到清洗的作用。经过一段时间的研究和试验，不仅得到了满意的效果，而且发现其清洗效率极高，由此超声波清洗机被逐渐运用于各行各业中去。在应用初期，由于电子工业的限制，超声波清洗设备电源的体积比较庞大，稳定性及使用寿命不太理想，价格昂贵，一般的工矿企业难以承受，但其出色的清洗效率及效果，仍然让部分实力雄厚的国有企业一见倾心。随着电子工业的飞速发展，新一代的电子元器件层出不穷，应用新的电子线路以及新的电子元器件，超声波电源的稳定性及使用寿命进一步的提高，体积减小，价格逐渐降低。二十世纪八十年代末，第三代超声波电源问世，既逆变电源，应用最新 IGBT 元件。新的超声波电源具有体积小，可靠性高，寿命长等特点，清洗效率得以进一步提高，而价格也降到了大部分企业可以接受的程度。

众所周知，人们所听到的声音是频率 **20~20000Hz 的声波信号**，**高于 20000Hz 的声波称之为超声波**，声波的传递依照正弦曲线纵向传播，即一层强一层弱，依次传递，当弱的声波信号作用于液体中时，会对液体产生一定的负压，使液体内部形成许许多多微小的气泡，而当强的声波信号作用于液体时，则会对液体产生一定的正压，因而，液体中形成的微小气泡被压碎。经研究证明：**超声波作用于液体中时，液体中每个气泡的破裂会产生能量极大的冲击波，相当于瞬间产生几百度的高温和高达上千个大气压，这种现象被称之为“空化效应”，超声波清洗正是应用液体中气泡破裂所产生的冲击波来达到清洗和冲刷工件内外表面的作用。**

当超声波电源将 50Hz 的日常供电频率改变为 28KHz 后，通过输出电缆线将其输送给粘接在盛放清洗溶液的清洗槽底部的超声波发生器（换能器），由换能器将高频的电能转换成机械振动并发射至清洗液中，当高频的机械振动传播到液体里后，清洗液内即产生上述空化现象，达到清洗的目的。由于超声波的频率很高，在液体中所产生的空化作用可以达到 28000 次/秒，几乎可以说是不断地在进行，在液体中由于空化现象所产生的气泡数量众多且无所不在，因此对于工件的清洗可以非常彻底，即使是形状复杂的工件内部，只要能够接触到溶液，就可以得到彻底的清洗，又因为每个气泡的体积非常微小，因此虽然它们的破裂能量很高，但对于工件和液体来说，不会产生机械破坏和明显的温升。

一般来说：用于清洗的超声波，其频率应在 20KHz~80KHz 之间，频率低噪音大，换能器的体积也偏大，高频率的超声波通常被应用于探伤，医疗诊断和超声波加湿。

超声波设备概述

一定频率范围内的超声波作用于液体介质内可起到清洗工件的作用。这一清洗技术自问世以来，受到了各行各业的普遍关注。超声波清洗机的运用极大地提高了工作效率和清洗精度，以往清洗死角、盲孔和难以触及的藏污纳垢之处一直使人们备感头痛，新技术的开发和运用使这一工作变得轻而易举。近年来，随着电子技术的日新月异，超声波清洗机也同我们日常生活离不开的收音机一样，经过了几代的演变，技术更加先进，效果更加显著，同样，它的价格也越来越多的被社会所接受，在各行各业中逐渐被广泛运用。

超声波清洗设备主要由以下组件构成：

1、清洗槽：盛放待洗工件

不锈钢制成，可安装加热及控温装置。

2、换能器（超声波发生器）：将电能转换成机械能

压电陶瓷换能器，频率、功率视具体机型。

3、电源：为换能器提供所需电能

逆变电源，进口 IGBT 元件，安装过流保护线路。

换能器将高频电能转换成机械能之后，会产生振幅极小的高频震动并传播到清洗槽内的溶液中，在换能器的作用下，清洗液的内部将不断地产生大量微小的气泡并瞬间破裂，每个气泡的破裂都会产生数百度的高温和近千个大气压的冲击波，从而将工件冲刷干净。

从超声波清洗机的清洗原理我们不难理解，为什么它的清洗效率和效果都异常出色。

一、不论工件形状多么复杂，将其放入清洗液内，只要是能接触到液体的地方，超声波的清洗作用都能达到。

二、清洗时液体内部产生的气泡非常均匀，工件的清洗效果也将非常均匀一致。

三、配合清洗剂的使用，加速污染物的分离和溶解，可有效防止清洗液对工件的腐蚀。

四、无需手工清理，杜绝了手工清洗对工件产生的伤害，避免繁重肮脏的体力劳动。

在我们所了解到的各行各业中，几乎每一个行业都有应用到超声波清洗机的地方，例如：

机械行业；表面处理行业；医疗行业；仪器仪表行业；机电电子行业；光学行业；半导体行业；科教文化；钟表首饰；

石油化工行业；纺织印染行业；其他。

超声波清洗特点

1、 清洗特点：

1) 超声波清洗对于手工及其它清洗方式不能完全有效地进行清洗的工作，具有显著的清洗效果，可彻底地达到清洗要求。

2) 超声波清洗对形状和结构复杂的工件尤为适用。

3) 超声波清洗可有效地降低污染，减少有毒溶剂对人类的损害。

4) 超声波清洗可根据不同的溶剂达到不同的效果，如：除油，除锈或磷化。

5) 超声波清洗是目前清洗效率最高的清洗方式，也是清洗效果最好的清洗方式。

6) 超声波清洗可大幅度降低劳动强度，杜绝劳动隐患。

2、 清洗效率：

自超声波清洗技术问世以来，其出众的清洗效能深得广大行业用户的青睐，其中尤以其显著地提高了清洗效率及清洗效果而让人一见倾心。以往在肮脏的环境中通过繁重的体力劳动，需要长时间地进行手工清洗的复杂机械零件，应用了超声波清洗机以后，不仅改善了劳动环境，减轻了劳动强度，而且在大幅提高清洗精度的基础上，清洗时间缩短为原来的四分之一。较之现在所有清洗方法，超声波清洗的效率是最高的。

3、 清洗成本：

在所有清洗方式中，清洗成本大体可分为：设备成本和消耗成本。超声波清洗设备使用寿命约为十年，除设备购置成本高于手工清洗和有机碱性溶剂刷洗外，低于气相清洗和高压水射流清洗，对于消耗成本，以有效尺寸为 600×400×350 mm，功率为 1KW，价格约为 1 万元的超声波清洗机为例，工作一小时，耗电 1 度，费用约为 0.5 元，碱性金属清洗剂 1 公斤，价格约为 20 元，可反复使用 20-50 个小时（根据污染程度而定），相当于 0.4-1 元/小时，而一般工件清洗时间仅为 3-15 分钟即可，且一次清洗可对一定数量及体积的工件同时清洗，因此对于消耗成本而言，采用超声波清洗，不仅清洗效果最好，而且清洗成本相当于不到 0.04 元/件，还不算节省的劳动力成本，远远低于其他各类清洗方法。

4、 清洗效果：

就清洗方式而言，运用于工业清洗的清洗方式一般为手工清洗，有机溶剂清洗，蒸汽气相清洗，高压水射流清洗和超声波清洗，根据清洗效果可以明显地区分清洗的方式，超声波清洗被国际公认为当前效率最高，效果最好的清洗方式，其清洗效率达到了 98%以上，清洗洁净度也达到了最高级别，而传统的手工清洗和有机溶剂清洗的清洗效率仅仅为 60%-70%，即使是气相清洗和高压水射流清洗的清洗效率也低于 90%，因此，在工业清洗中，超声波清洗机以其效率高，效果好，适用于大工作量清洗的特性无疑是清洗的最佳选择，这也是为什么凡是对洁净度要求高的行业，如：航空仪表，真空镀膜，光学器材，医疗器械等行业都选择超声波清洗的原因。