



松竹梅岁寒三友  
桃李杏村暖一家

# 超声波萃取

## 1. 背景

- 1927年，richards和loomis发觉超声场的化学效应能够加紧化学反应速率或强化传质速率。
- 20世纪50年代，人们发觉了超声在水溶液中能够造成氢离子和氢氧根离子游离基及其反应产物的生成。
- 1986年第一次有关超声化学的国际研讨会在英国召开，超生化学的应用才开始真正成为人们感爱好的研究领域。

## 2. 超声波的概念

- 超声波是指频率高于可听声频率范围的声波，是一种频率高于20kHz、人的听觉阈以外的声波。超声波在媒质中的反射、折射、衍射、散射等的传播规律，与可听声波的规律无本质区别。超声波属于机械波，是一种振动模式，一般以纵波的方式在弹性介质内会传播，是一种能量的传播形式。当声音在空气中传播时，会推动空气中的微粒作往复振动，即对微粒做功。声波功率就是表达声波做功快慢的物理量。当强度相同步，声波的频率越高，他所具有的功率就越大。而超声波的频率和功率是很大的。

### 3、原理

超声波提取是利用超声波具有的机械效应，空化效应和热效应，经过增大介质分子的运动速度、增大介质的穿透力以提取生物有效成份。

- 机械效应

超声波在介质中的传播能够使介质质点在其传播空间内产生振动，从而强化介质的扩散、传播，这就是超声波的机械效应。超声波在传播过程中产生一种辐射压强，沿声波方向传播，



# 竹

对物料有很强的破坏作用，可使细胞组织变形，植物蛋白质变性；同步，它还能够予以介质和悬浮体以不同的加速度，且介质分子的运动速度远不小于悬浮体分子的运动速度。从而在两者间产生摩擦，这种摩擦力可使生物分子解聚，使细胞壁上的有效成份更快地溶解于溶剂之中。

- 空化效应

一般情况下，介质内部或多或少地溶解了某些微气泡，这些气泡在超声波的作用下产生振动，当声压到达一定值时，气泡因为定向扩散（rectified diffusion）而增大，形成共振腔，然后忽然闭合，这就是超声波的空化效应。这种气泡在闭合时会在其周围产生几千个大气压的压力，形成微激波，它可造成植物细胞壁及整个生物体破裂，而且整个破裂过程在瞬间完毕，有利于有效成份的溶出。

# 竹

## ● 热效应

和其他物理波一样，超声波在介质中的传播过程也是一种能量的传播和扩散过程，即超声波在介质的传播过程中，其声能不断被介质的质点吸收，介质将所吸收的能量全部或大部分转变成热能，从而造成介质本身和药材组织温度的升高，增大了药物有效成份的溶解速度。因为这种吸收声能引起的药物组织内部温度的升高是瞬间的，所以能够使被提取的成份的生物活性保持不变。

## 4. 优点

- 提取效率高：超声波独具的物理特征能促使植物细胞组织破壁或变形，使中药有效成份提取更充分，提取率比老式工艺明显提升达50—500%；
- 提取时间短：超声波强化中药提取一般在24—40分钟即可取得最佳提取率，提取时间较老式措施大大缩短2/3以上，药材原材料处理量大；

# 竹

松竹梅岁寒三友

桃李杏林满一家

- 提取温度低：超声提取中药材的最佳温度在40—60℃，对遇热不稳定、易水解或氧化的药材中有效成份具有保护作用，同步大大节能降耗；
- 适应性广：超声提取中药材不受成份极性、分子量大小的限制，合用于绝大多数种类中药材和各类成份的提取；
- 提取药液杂质少，有效成份易于分离、纯化；
- 提取工艺运营成本低，综合经济效益明显；
- 操作简朴易行，设备维护、保养以便。

## 5、应用

松竹梅岁寒三友

桃李杏村暖一家

- 植物油提取

使用超声提取，超声波空化作用可产生微声流，能有效打破边界层，大大加紧扩散速度，有效地提升提出速度2—10倍。措施简便、出油率高、油味纯粹、色泽清亮、生产周期短、不用加热、有效成份不被破坏等优点，同步还能够进行其他有用成份的综合提取，明显地提升了经济效益。

- 芳香油提取

芳香油的提取目前大多采用水蒸气蒸馏法，提取过程中芳香油易发生氧化、聚合、热解等，造成香气损失，香料提出率低。采用超声波强化提取，可明显提升芳香油提取率。使之香气更醇正，更持久。

## ● 动物油加工

将动物脂肪熔炼从而提取动物油的措施取得的油脂易焦化并出油率低。使用超声提取措施可在极短时间内(2--10分钟)能使动物油脂游离出来,而且油脂内所含维生素不会遭到破坏,油脂清澈。





# 加速溶剂萃取

- 加速溶剂萃取或加压液体萃取( pressurized liquid extraction PLE)是在较高的温度( 50~ 200 °C )和压力( 10.3~20.6Mpa)下用有机溶剂萃取固体或半固体的自动化措施。提升的温度能极大地减弱由范德华力、氢键、目的物分子和样品基质活性位置的偶极吸引所引起的相互作用力。液体的溶解能力远不小于气体的溶解能力, 所以增加萃取池中的压力使溶剂温度高于其常压下的沸点。该措施的优点是有机溶剂用量少、迅速、基质影响小、回收率高和重现性好。



## 一、加速溶剂萃取概述

- 复杂样品的前处理，经常是当代分析措施的单薄环节，在以往的数年中，人们做了多种尝试以期找到一种高效、快捷的措施以取代老式的萃取法，例如，自动索氏萃取、微波消解、超声萃取和超临界萃取等。值得注意的是，以上各法不论是自动索氏萃取，还是超临界流体萃取……等，都有一种共同点，即与温度有关。在萃取过程中，经过合适提升温度，能够取得很好的成果。例如，在自动索氏萃取中，因为萃取时是将样品浸入沸腾的溶剂之中，所以，其萃取速度和效率较常规索氏萃取法快且溶剂用量少。超临界流体萃取可经过提升萃取时的温度使其回收率得到改善。而微波萃取则是利用一种能够施加压力的容器，将溶剂加热到其沸点之上，来提升其萃取的效率。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/215242143224011334>