

## Sonics 超声波破碎仪在生物柴油制备中的应用

从植物油或动物脂肪中制备生物柴油的方法中，超声波因其操作过程中低成本、加速酯交换反应，无需高温就能产生高品质生物柴油的特点，是一种非常令人满意的处理手段。

超声波探头的纵向振动可将交替形式的扩展和压缩传递到液体中。压力波动产生微泡沫（腔），这种泡沫在负压偏移过程中发生扩展而且在正压偏移过程发生剧烈爆裂。随着泡沫的爆裂，在压力下形成数以万计的冲击波、漩涡，在爆裂点形成温度。尽管这种现象称之为“汽蚀”（持续几微秒，每个泡沫释放的能量很小），但是累积的能量会很高。

### 【优点】

使用超声波，将油料转换为生物柴油的酯交换反应所需的催化剂数量大大减少。

超声波处理快速，通常以分钟计算；而常规分批反应系统所需一个小时或更多时间。

甘油相分离所需的时间大大减少——常规是 1-2 小时。

生物柴油的产量通常为 95%。

超声波处理器形成非惯性汽蚀并且只有一个移动部分。

### 【典型试验应用】

催化剂通常包括氢氧化钠、氢氧化钾或甲醇和甲醇酒精。使用剂量泵将基质缓慢加入酒精，搅拌直至溶解。

通过热交换器（热水炉可以用来加热油）将植物油加热至 65°C，通过离心泵将其加入到混合容器。使用剂量泵将催化剂注入至混合容器开始酯交换反应。隔膜泵也可以实现该目的。

原料进入混合容器（通常是一个管道或流池）的温度被实时监控并使用加热夹套将其控制在 65°C。容器内的压力维持在 25 psi（150KPa）。

冷却压缩空气送入超声波转换器，给超声波破碎仪（Sonics，型号：VCX750）通电，振幅值设定在 70%，原料以 200 升/小时的速度流入。压力表监测运行室的内部压力。位于运行室的回压阀排放管调节运行室内的压力。

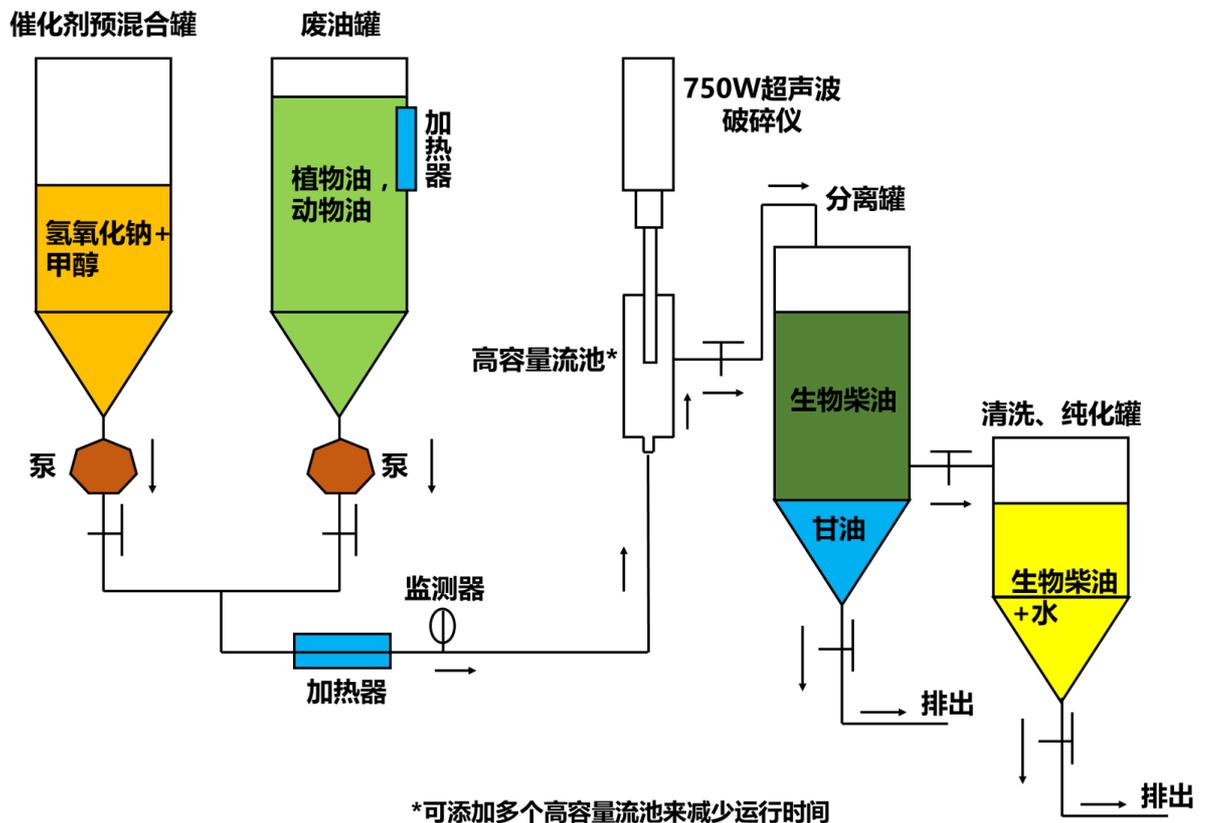


图 Sonics 超声波破碎仪在生物柴油制备过程中的应用示意图

经过运行室处理的原料输入至无压蒸发沉淀池并静置 1.5 小时。虽然原料还没有进行分离，但是甲基酯和甘油液已经发生交换。所有的甲醇蒸汽返回至甲醇罐中。静置后，较低层（主要由甘油和其他废弃产物构成）从罐底排出。顶层是生物柴油和乙醇的混合物。过量的酒精可以通过蒸馏排出或者用水提取。罐顶的生物柴油通过抽取或者运输至其他器皿中用于如净化、洗涤、干燥等处理步骤。若确定需额外的处理，生物柴油可以在运行室中循环。

在应用中，一些参数可能需要调整，包括催化剂/油比、温度、压力、流速、超声振幅等；但经典配方包含 100 升植物油、14 升甲醇、700 克氢氧化钠/氢氧化钾/甲醇钠/甲醇钾。