

# 松香脂液的超声波清洗

王清池 黄锡明 尤汉中

(厦门大学海洋系 厦门 361005)

1995年3月30日收到

**摘要** 本文介绍在松香加工工艺中,应用超声波对脂液进行处理,使松香脂液和悬浮在脂液中的细微杂质粒子得以充分洗涤和更快分离,从而达到提高松香质量的目的.

**关键词** 松脂,超声波清洗

## Ultrasonic rinsing of rosin

Wang Qingchi, Huang Ximing, You Hangzhong

(Department of Oceanography, Xiamen University, Xiamen 361005)

**Abstract** Rosin and the suspended impure particles therein were thoroughly rinsed and quickly separated by ultrasonic wave in the technological processing of rosin, and a fine quality of rosin was obtained.

**Key words** Rosin, Ultrasonic rinsing

## 1 引言

要使悬浮在松香脂液里的细微杂质粒子经水洗后沉淀,使水和脂液分离,目前我国的松香加工工艺,均采用重力澄清分离法.但由于脂液的密度和水的密度相差较小,重力分离需要时间长,而且需要好几个澄清缸,设备庞大,占用很大的建筑面积,投资多且操作不方便.因此,需要一种提高沉淀效果的方法.根据超声波原理,超声波会使悬浮粒子凝聚、悬浮液分层.倘若形成驻波,则可使比较轻的溶液聚集在驻波的波节处,而使比较重的液体聚集在驻波的波腹处.为了提高松香脂液的水洗效果及沉淀速率,我们在松香加工工艺中,应用超声波对松香脂液进行处理,使脂液和微小颗粒得以更快分离和充分洗涤,从而达到提高松

香质量的目的.

## 2 净化工艺的概述

松香加工净化工艺流程如图1所示.松脂在熔解锅中不加水,仅加入松节油和极少量的草酸.熔解后用压力为 $1.5-2\text{ kg/cm}^2$ 的蒸汽压送脂液,经锅底的滤板,直接通过压滤器进入水洗器.压送过程中,大块杂质被阻留在紫铜的滤板上,稍细小的杂质则阻留在压滤片的网上.所得较为干净的脂液在水洗器内与热洗涤水采用超声波处理,其目的是将带进脂液中的水溶性色素和酸性物质洗去,使脂液颜色变浅并可减少蒸馏过程中的树脂酸过分异构化.同时加速了悬浮在松香脂液里的细微杂质粒子经水洗涤后沉淀,使水和脂液分离.经超声水洗后的脂液再进入澄清器进行澄清.

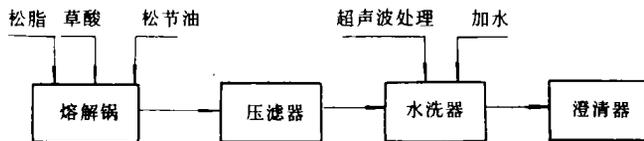


图1 松香加工净化工艺流程

### 3 实验装置

松香脂液超声清洗的装置如图2所示。

(1) 压电换能器 与发射机相连,产生超声波。

(2) 聚能杆 与不锈钢筛板3连接,将换能器振子表面的振幅放大并带动不锈钢筛板振动。

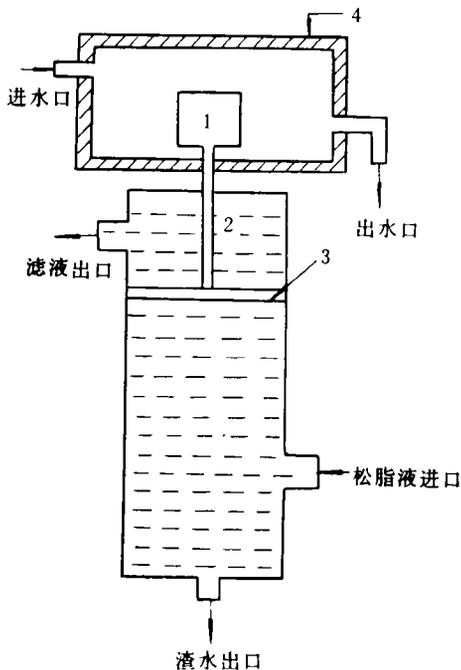


图2 松香脂液超声清洗装置

(3) 不锈钢筛板 筛板上装有铜丝筛布,起过滤杂质作用。

(4) 冷却罩 由熔解锅压滤器进入水洗器的松香脂液的温度达100℃左右,通过循环水流对换能器加以冷却,以防止换能器长时间持续工作而发热,使其保持在常温下正常工作。

换能器向水洗器内辐射出30 kHz的超声

波,进入水洗器的松香悬浮液中的细微杂质粒子被拦阻而向下沉淀,通过水洗装置下部的渣水出口排出,而净化的松香脂液通过不锈钢筛板的过滤网并由滤液出口进入澄清器。由于不锈钢筛板不断地发生振动,因此,这种方法不会产生过滤阻塞,使系统能避免过滤阻塞而保持连续正常工作。

### 4 松香脂液超声清洗机制

#### 4.1 声过滤

松香脂液经超声波处理,超声辐照使松香脂液中悬浮的细微杂质粒子发生凝聚,从而使过滤加快,超声波起着“声过滤”的作用。

#### 4.2 机械(力学)机制<sup>[1]</sup>

超声波是一种机械能量的传播形式,与波动过程有关的力学量;例如质点的位移、质点的振动速度,质点的加速度及声压等都可与超声效应有关。

在松香脂液中发射频率  $f=30\text{ kHz}$ , 声强  $I=0.3\text{ W/cm}^2$  的超声波。松香脂液的密度  $\rho=960\text{ kg/m}^3$ , 松香脂液中的声速  $c=1468\text{ m/s}$ , 那么,在松香脂液声场中:

对应的声压幅值  $P_A=(2\rho cI)^{\frac{1}{2}}=0.92\times 10^5\text{ N/m}^2=92\text{ kPa}$ , 这意味着在松香脂液声场中的声压在每秒钟内要在92 kPa到-92 kPa之间变化3万次。

$$\text{质点最大振动速度 } V_0 = \frac{P_A}{\rho c} = 0.065\text{ m/s.}$$

$$\text{质点最大位移 } x_0 = \frac{v_0}{2\pi f} = 0.35\text{ }\mu\text{m.}$$

$$\text{质点最大加速度 } a = 2\pi f v_0 = 1.22\times 10^4\text{ m/s}^2$$

由此可见,在松香脂液声场中,质点最大

(下转第32页)

表 1 国内外同型水听器性能比较

参数	型号	中国 721 厂	美国本索斯公司 AQ-2S 型	美国本索斯公司 AQ-3 型	中国 715 所 PVDF 薄膜
接收电压灵敏度	dB(0 dB=1V/ $\mu$ Pa)	-193	-197	-193	-198.7
工作频段(Hz)		20—1000	1—10000	1—3500	10—2000
频段内起伏(dB)		<1.2	<1.5	-----	0.6
加速度灵敏度(dB)		-70	-60	-50	-81
静态电容(pF)		5900	3500	2900	6520
外型尺寸(cm)	(值径/长度)	2.7/3.5	2.54/3.30	3.30/6.0	2.9/3.4

#### 4 结束语

本文讨论了降低拖曳线列阵压电陶瓷型水听器加速度灵敏度的设计思路,提出了把理论设计、结构设计和工艺设计有机结合起来优化设计方案,研制的水听器不仅加速度灵敏度较低,接近于 PVDF 薄膜水听器水平,而且接收灵敏度较高,性能稳定可靠,成品率高,适合于拖曳线列阵工程应用。

**致谢** 水听器样品的接收灵敏度和加速度灵敏度数据是由国防科工委水声计量一级站薛跃泉等同志测试提供的,特此感谢!

#### 参 考 文 献

- [1] 曹荣、郑震宇, 声学及电子工程, 1991, (1):7—13.
- [2] Langevin, RA. J. Acous. Soc. Am, 1954, 26(3).
- [3] 薛耀泉、袁文俊, 声学及电子工程, 1993, 14—20.
- [4] 栾桂东, 黄进来、顾海仁, 声学及电子工程, 1992, (1): 14—22.

(上接第 28 页)

的加速度大约为重力加速度的 1200 倍, 显然这种超声效应比重力分离法能更快地使松香脂液细微杂质粒子沉淀。

#### 5 实验结果

松香脂液采用超声波处理, 一方面使松香脂液里的细微杂质微粒受到超声波作用而加速杂质粒子的沉淀速率, 实验表明, 超声波处理脂液与洗涤水 7 分钟后, 静置澄清 10—15 分钟, 就很容易把洗涤水、中间层和脂液分离, 且脂液含水量一般仅达 1.0—1.4%。另一方面, 松香脂液经超声处理, 使水溶性的草酸盐和低分子酸等杂质清除干净, 降低了脂液中的

酸值, 经气相色谱测定, 其枞酸( $C_{20}H_{30}O_2$  松香酸)由原来 40.32%—43.64%降至 36.95%—39.24%, 采用罗维邦比色杯测定; 一般可降低色号 0.2—0.3。从而提高了松香的特级率。福建省三明地区六个林产化工厂的特级松香率平均为 39.46%, 宁化林产化工厂在松香生产中采用“松香脂液超声水洗”工艺, 其松香的特级率达 94.2%。由此可见, 松香生产的压滤超声水洗工艺流程简单、操作方便、投资省、见效快, 有较好的社会效益和经济效益。

#### 参考文献

- [1] 冯 若, 李化茂, 声化学及其应用, 安徽科学技术出版社, 1990. 23—25.