

## 超临界 CO<sub>2</sub> 萃取技术在珊瑚姜 药用成份提取中的应用

武正华

刘 华 万固存

(盐城工学院海洋工程系, 盐城, 224003) (中科院地球化学研究所, 贵阳, 550000)

**摘 要** 介绍了超临界 CO<sub>2</sub> 萃取技术在珊瑚姜药用成份提取中的应用, 并与传统的萃取法进行了对比。对比结果表明, 超临界萃取技术在药用成份提取率、保留原有生物活性等方面比传统方法有明显的优越性。笔者认为, 该项技术在海洋、滩涂生物资源的开发方面将会起到巨大作用。

**关键词** 超临界流体 珊瑚姜 萃取技术

**分类号** R313

利用超临界 CO<sub>2</sub> 流体进行萃取是最新发展起来的一门技术。其工作原理是: 使 CO<sub>2</sub> 气体处于临界温度和临界压力以上, 该状态下的 CO<sub>2</sub> 的物性界于气液两相之间, 能快速有效地进行生物萃取, 然后通过压力释放, 把萃取的物质分离出来。珊瑚姜(Zigiber Corallinum Hauce, Aloe vera) 是生长于云贵地区具有药用价值的植物, 两年生。本文是利用超临界 CO<sub>2</sub> 流体进行珊瑚姜药用成份提取的研究。

### 1 实验装置

图 1 是超临界 CO<sub>2</sub> 萃取流程示意图。

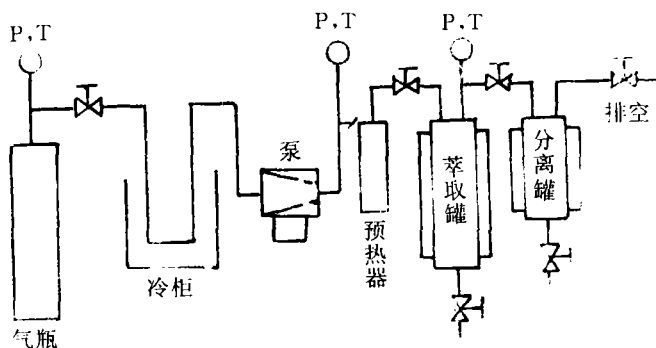


图 1 超临界 CO<sub>2</sub> 萃取流程示意图

装置的有关参数说明:

(1) 4 升萃取罐 1 个, 2 升分离罐 1 个, 1 升分离罐 1 个。

(2)该系统装置按  $350\text{kg}/\text{cm}^2$  设计,实际操作最大压力为  $350\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

(3)萃取温度范围为  $0^\circ\text{C}\sim 90^\circ\text{C}$ 。

## 2 实验流程

试验时将粉碎后的珊瑚姜(粒径大约为  $1\text{mm}$ )装入萃取罐,用循环热水加热预热器、萃取罐和分离罐至萃取温度  $10\sim 50^\circ\text{C}$ ,液化器内  $\text{CO}_2$  经泵加压后进入预热器成超临界状态,再由流量计计量后进入萃取罐。超临界  $\text{CO}_2$  流气体具有较强的渗透能力和溶解能力,当通过物料层时,珊瑚姜油便溶解在  $\text{CO}_2$  气体中,缓慢打开出口阀并保持萃取压力,使溶有珊瑚姜油的  $\text{CO}_2$  进入分离器。珊瑚姜油和  $\text{CO}_2$  流体在分离罐中分离,并可以从分离器下部经阀门放出。

## 3 实验结果讨论

传统的提取珊瑚姜药用成份的方法是采用水蒸汽蒸馏法,该法是将水蒸汽通过物料层,珊瑚姜油便逐滴的顺着物料层流下来。现将两种方法的参数和效果进行对比,如表 1。

表 1 两种提取方法参数和效果的对比

| 项 目     | 水蒸汽蒸馏法                                   | 超临界 $\text{CO}_2$ 萃取法                   |
|---------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 提取时间    | 约 $8\sim 12\text{h}$                     | $1\sim 2\text{h}$                       |
| 提取温度    | $90^\circ\text{C}\sim 110^\circ\text{C}$ | $10^\circ\text{C}\sim 50^\circ\text{C}$ |
| 提取压力    | 常压下                                      | $80\sim 200\text{kg}/\text{cm}^2$       |
| 药用成份提取率 | $3\%\sim 5\%$                            | $8\%\sim 12\%$                          |
| 提取物性状   | 透明油状物                                    | 透明油状物                                   |
| 提取物颜色   | 浅黄色                                      | 深黄色                                     |
| 提取物气味   | 类似松节油的刺鼻气味                               | 完全为原药的香味                                |

从上表中,可以看出超临界提取法有如下优点:

(1)速度快。超临界  $\text{CO}_2$  萃取只需  $1\sim 2\text{h}$ ,而传统方法需  $8\sim 12\text{h}$ ,这与  $\text{CO}_2$  在超临界状态下有较高的自扩散系数有关。超临界流体在临界状态下的自扩散系数为  $0.7\times 10^{-7}\text{m}^2/\text{s}$ ,而常温常压下的液体的自扩散系数为  $0.2\sim 2\times 10^{-9}\text{m}^2/\text{s}$ ,超临界流体的自扩散系数是普通液体的 100 倍,自扩散系数大说明流体的粘度小,扩散速度快,渗透能力强,这是超临界流体萃取速度快的原因。

(2)药用成份提取率高,达  $8\%\sim 12\%$ ,是普通方法的两倍多。

(3)萃取温度低。水蒸汽温度较高,容易破坏珊瑚姜中的有效成份。

(4)提取物质量好。超临界  $\text{CO}_2$  萃取法萃取产物完全为原药香味,这一点对该萃取物进一步市场开发尤为重要,例如作为皮肤保健品的原料,香味更能吸引消费者。

超临界  $\text{CO}_2$  萃取是一门崭新的分离技术,在国外被广泛地应用于食品、医药、香料等工业,是开发生物资源的强有力的工具。超临界萃取技术在国内研究刚刚起步,有许多地方值得研究,例如萃取温度、压力、流量对萃取结果的影响,由于篇幅的限制,在此不可能一一加以讨论。

目前,“海上苏东”战略实施的一个重要方面就是对苏东地区丰富的海洋生物资源和滩涂生物资源的开发,笔者在此介绍此项技术,希望为从事滩涂及海洋资源开发的科技工作者提供一种新思路。

(下转第 27 页)

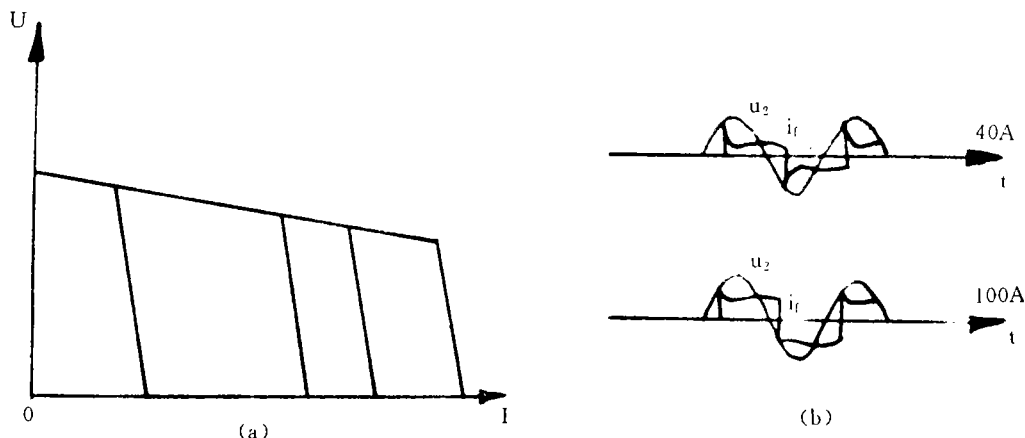


图5 外特性曲线和电流波形

### (3)特点比较

与正弦波交流电相比,矩形波交流电的主要特点是:电流过零点的时间极短,并且正负半波通电时间比和电流比值可自由调节。因此将它用于铝及其合金的钨极氩弧焊接时,在弧焊工艺上具有以下特点:电弧稳定,电流过零点时重新引弧容易,不必加稳弧高脉冲或高频电,受干扰的影响小,可通过调节正负半波通电时间比来获得最佳的熔深和阴极雾化作用,提高钨极的寿命,调节工件上的线能量,更有效地利用电弧热和力的作用来满足某些弧焊工艺的特殊需要;不必采用消除直流分量的装置等等。

本电源可用于铝及合金的交流 TIG 焊、碱性焊条手工弧焊、埋弧自动焊等方法;若输出直流电流,可焊接铜和不锈钢等多种金属及其合金。

### 参考文献

- 1 郑宜庭,黄石生编. 弧焊电源. 机械工业出版社. 1988
- 2 侯迈. 工频方波交流弧焊电源的研究. 电焊机. 1983,2
- 3 刘善长. 关于“工频方波交流弧焊电源的研究”的讨论. 电焊机. 1984,1

(上接第 32 页)

### 参考文献

- 1 王宪楷主编. 天然药物化学. 人民卫生出版社.
- 2 刘华. 超临界萃取技术在生物资源和有机废水处理中的应用研究. 中科院地化所硕士论文.
- 3 陆九芳等编. 分离过程化学. 清华大学出版社.