

超临界CO₂萃取技术的研究与应用

姓名：罗俏俏

专业：食品工程

日期：2017.12.10

研究背景

- 超临界流体萃取技术就是利用溶剂在超临界状态下的超群溶解物质的能力，溶解出人们希望的组分，而使得其他组分留在原物质中。
- 90年代初，中国开始了超临界萃取技术的产业化工作，发展速度很快。目前，超临界流体萃取已被广泛应用于从石油渣油中回收油品、从咖啡中提取咖啡因、从啤酒花中提取有效成分等工业中。
- 可以作为超临界流体萃取剂的物质很多，SFE使用超临界CO₂对物料进行萃取。CO₂是安全、无毒、廉价的液体，具有类似气体的扩散系数、液体的溶解力，表面张力为零，能迅速渗透进固体物质之中，提取其精华，具有高效、不易氧化、纯天然、无化学污染等特点。

超临界流体萃取技术的概念

超临界流体萃取（SCFE）是一种新型的萃取分离技术。该技术是利用流体（溶剂）在临界点附近某一区域（超临界区）内，它与待分离混合物中的溶质具有异常相平衡行为和传递性能，且它对溶质溶解能力随压力和温度改变而在相当宽的范围内变动这一特性而达到溶质分离的一项技术。



超临界流体萃取技术的原理

原理是利用超临界流体的溶解能力与其密度的关系，即利用压力和温度对超临界流体溶解能力的影响而进行的。在超临界状态下，将超临界流体与待分离的物质接触，使其有选择性地把极性大小、沸点高低和分子量大小的成分依次萃取出来。超临界CO₂流体萃取过程是由萃取和分离过程组合而成的。

超临界流体萃取技术的优点

- (1) 可以在接近室温(35-40°C)及CO₂气体笼罩下进行提取，有效地防止了热敏性物质的氧化和逸散；
- (2) 使用SFE是最干净的提取方法，由于全过程不用有机溶剂，因此萃取物绝无残留溶媒，同时也防止了提取过程对人体的毒害和对环境的污染，是100%的天然；
- (3) 萃取和分离合二为一，当饱含溶解物的CO₂-SCF流经分离器时，由于压力下降使得CO₂与萃取物迅速成为两相（气液分离）而立即分开，不仅萃取效率高而且能耗较少，节约成本；
- (4) CO₂是一种不活泼的气体，萃取过程不发生化学反应，且属于不燃性气体，无味、无臭、无毒，故安全性好；
- (5) CO₂价格便宜，纯度高，容易取得，且在生产过程中循环使用，从而降低成本；
- (6) 压力和温度都可以成为调节萃取过程的参数。通过改变温度或压力达到萃取目的。压力固定，改变温度可将物质分离；反之温度固定，降低压力使萃取物分离，因此工艺简单易掌握，而且萃取速度快。

超临界流体萃取技术的适用范围

- (1) 萃取速度快与液体萃取，特别适合于固态物质的分离提取；
- (2) 在接近常温的条件下操作，能耗低于一般精馏发，适合于热敏性物质和易氧化物质的分离；
- (3) 传热速率快，温度易于控制；
- (4) 适合于挥发性物质的分离。

超临界流体萃取技术的应用实例

1、在医药工业中的应用

近年来,超临界CO₂萃取技术已开始广泛应用于中草药及其他天然产物的萃取。中草药的化学组成十分复杂,而有效成分往往含量较低。传统的提取工艺为水提醇等。

用超临界CO₂流体萃取,可在低温条件下通过控制操作压力等手段调节有效成分在CO₂中的溶解度,成分保留全,效率高,无污染。



超临界流体萃取技术的应用实例

2、在食品工业中的应用

用超临界流体萃取技术提取食用油与溶剂萃取法相比, 产品中不含有机溶剂, 质量明显提高。还可用于食用油脱臭, 将呈臭味的低级脂肪酸含量由0.3%~0.4%降至0.015%~0.02%。

咖啡因是含氮杂环化合物, 对人体有害。在咖啡豆脱咖啡因中, 用超临界流体萃取技术可使产品中咖啡因含量降至0.02%以下。



超临界流体萃取技术的应用实例

3、在香料工业中的应用

超临界流体萃取技术在天然香料、合成香料的提纯精制中有着无可比拟的优势。植物中挥发性芳香成分多数不稳定,受热易变质或挥发,需要较低的操作温度。用超临界流体萃取技术生产香料,可从玫瑰花、除虫菊花等香花类中提取精油,从杏仁、八角、茴香、薄荷等食用香辛料中提取精油。



超临界流体萃取技术的应用实例

4、在化学工业方面的应用

- 超临界流体萃取技术用于脂肪族、芳香族、环烷族等同系物分离精制已取得了可喜的进展,还成功地用于己内酰胺、己二酸、二甲基色胺等产品的脱水和回收有机溶剂,特别是对于分离醇水共沸物具有独特的优点,用于回收烷基铝等催化剂及活性炭再生方面也有极好的效果。
- 超临界流体萃取技术还可用于渣油脱除沥青的处理,有资料介绍,超临界流体萃取技术比Demex过程的能耗要低13%。目前已有1.5万t/a的工业示范装置。

超临界流体萃取技术的应用实例

5、在其它领域中的应用

- 在煤炭工业中,用超临界CO₂法制备煤粉,便于用沉浮法进行净化处理,而用机械粉碎法制备的煤粉,其中的灰分很难去除掉。
- 在环保方面,超临界流体萃取技术用于处理含有机物的废水和固体污染物,改进现行的废水处理过程,还可用于废水与污染物分离并将污染物氧化为小分子の場合.在环境污染监测上,超临界流体萃取技术也可发挥其高效、准确的特性。

超临界流体萃取技术的未来展望

临界流体萃取技术应用于食品工业中已经日趋成熟，并在实践的过程中不断得到发展，使得这项技术不断改进，应用效果大大提升，从一开始的只能溶解低分子量，低级性物质，到夹带剂的应用，使得其溶解的能力和可溶解的物质大大增加。在未来，超临界流体萃取技术将会得到更加长远的发展以及更加广泛的应用。

感谢观看！

T H A N K S