

膜设备分离技术在发酵工业中的应用

李聪发

江西诚志生物工程有限公司

[摘要] 制造的各个环节都决定了最后产物的品质，在生物发酵工艺流程中占有很大的比份便是物料的分散、浓缩等工序，现代上述工序都与膜设备有着密切关联。本文对膜设备分离技术在生物发酵产业中的运用做出了解析。

[关键词] 膜设备分离技术；发酵工业；应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.03.346

引言

“膜设备分离技术”就是指依据所制备的药物成分膜口径不同，研究该膜口径的多少及其如何可以直接通过滤膜，并依据其特点来对中药组分进行化学分开的方法。膜设备分离法因为其分离效率高、使用简便、设备简易、消耗低特性得到许多行业认可与应用，已经逐步在生物发酵行业崭露头角。

一膜设备分离技术

1.1 概论

膜设备分离技术是一项高效的分离技术，它能够对双组分或者说是多组分的溶质或是溶剂实现高效脱离，而实际在工作中的主要动力是使用外界能量位差，所用的物质为自然或者说是人工合成的大分子物质薄膜。膜设备分离技术通过对溶质或是溶剂的初始分离结果为主要依据，在最后一次进行分级纯化，将相应的溶质或者说是溶液获得富集。膜设备分离技术的主要隔离媒介为选择性渗透膜，隔离流程中在薄膜的二端会形成相应的推动力，而选择性渗透膜则能够将原料进行隔离，进而进行分离纯化工作。膜设备分离技术具有如下五大优势：首先隔离的选择性非常高，隔离流程效率很高；第二种在分离过程中没有出现什么相变，较低耗能，由于此膜设备分离的工艺称为省能工艺；第三膜设备分离工艺中没有需要升温，也没有出现相应的化学反应；第四膜设备分离法工艺的使用范围较广泛，在有有机物、无机物及其溶液等材料中均可以应用；第五采用膜设备分离法工艺生产成本较低，操作也很简便。

膜设备分离技术中的薄膜材料是指能够以固体方式存在，又或者能够以液体方式存在的稀薄的一层材料。膜设备分离技术中的薄膜材料在构造和成分方面的共同特点，这一特点就要求这些薄膜材料微孔构造有规律性，或者是具有电性，又或者成是具有特殊的物理或者化学功能，从而能够对溶液甚至是气相混合物中的某些杂质，实现有选择性的分离。人们在生活中常常看到的天然薄膜，动物膜以及海带在水体中的生物富集作用，等都是由于膜在分离材料中的选择性分离功能所带来的效果。所以，对于这些薄膜材料我们都可称之为是功能性的薄膜。

膜设备分离工艺，是指通过特定孔径的各种大分子物质薄层，把形态不同、尺寸不同、化学特性也不同的化合物颗粒以及分子结构隔离的工艺。简而言之，膜设备分离法是指

一类利用零点五透膜的脱离方式。利用自然界或人工合成的大分子物质覆膜后，以外部热能或化学位差为原动力，对双成分或多成分的溶质和有机物加以隔离、检验、纯化和浓缩的方法，通称为膜设备分离法。

常见的膜设备分离工艺，一般分为微孔过滤、电渗析、反渗透性、超滤及净水技术等。因为膜设备分离法是一个在常温下无相变的高效率、环保、无污染的分散、纯化、浓缩方法，而且由于这种特性也适用于健康及功能性饮料的生产。因此膜设备分离法在保健食品生产过程中的运用也越来越普遍。

1.2 膜设备分离技术的特点

近些年来，为了进行药物的大量生产，它始终离不开膜设备分离法的运用。这主要由于膜设备分离的工艺有许多的好处，和常规工艺不同，在分离工艺上，膜设备分离的工艺已经比较完善，表现在以下许多方面。首先，在生产流程上，它已经有许多可以优化的部分，从而大大提高了效率。其次，在生产的效率上，他已经可以很显著的提高了药物的纯度，从而使得不缺乏药分和营养物质，这也是一个最根本的好处。另外，在能量方面耗费的很少，在分离过程中，也没有产生化学反应现象，这样就造成了收到的疗效较好，但同时由于环境污染，既没有造成环境污染、浪费的问题，在运营费用方面也相应较少，这样就无形中又降低了一部分的生产成本。所以，膜设备分离材料的优点众多，有了上述优点，也就在应用上有了更加宽广的应用前景，得到了众多企业和商家的认可。

1.3 分离原理与流程

每一种技术都有其基本原理，这也是技术理论得以应用的基础所在，是最基础的技术理论，而膜设备分离技术也不例外，也存在的理论。膜设备分离工艺的主要工艺特点是较为简单的过程。在过滤阶段中料液经过泵的加压后，料水以一定流量沿着滤层的表面经过，高于膜截留分子量的物料分母并不通过膜流回料罐，而等于膜截留分子量的物料或分母则透过薄膜，从而产生了透析水。故膜系统一般有二种输出，一是回流液体（浓缩液）输出，另一种是渗析水输出。在工作温度（Hr）单位膜表面（m²）透析液流过的量（L）叫做膜流量（LMH），即过滤流速。限制膜流量的条件有：工作温度、压强、固含量（TDS）、离子含量和黏度等。它主要是根据截留物的成分差异，而采用不同过滤手段以及渗透

手段加以隔离,而在这个流程中最为关键的部分便是超滤的部分,然后依次为微滤、液薄膜设备分离法等流程。一般来说,薄膜的孔径都是用微米级进行计量的,但因为孔径的多少都不一样,将薄膜大小也可进行分类,比如微滤膜、超滤膜等;此外,按照不同的材料材质也可进行分类,比如无机薄膜以及有机膜等。值得一提的是,在生物发酵工艺中对一般药品的分离和提纯,应该首先使用的是超滤膜。这也就是膜设备分离技术在实际使用过程中最主要的分离机理。

二、常见的膜设备分离技术类型

2.1 微滤技术

因为各种微粒间的孔径是不一样的,所以微滤技术主要利用压差和膜孔径进行对微粒的分散,同时也对不溶性物质进行了浓缩。微过滤技术目前已非常完善,特别是针对孔径在0.01 μm 之上的微粒。该方法通常被应用于水性涂料悬浊液等液体材料的分散中,能够很有效的将病菌、胶团、微粒等不溶性物截除。

2.2 超滤技术

从基本原理上,超滤技术与微滤技术基本一致,但不同的是超滤技术主要用来对0.02 μm 的微粒进行分离,包含了高分子物质和病毒等,而超滤技术则主要被应用于注射液的生产,口服液含量增加等方面。

2.3 纳滤技术

相对于微滤技术和超滤技术,纳滤技术出现的时代相对较晚,纳滤技术中用于分离的样本一般为直径在300~1000D左右的微粒。纳滤技术的特点决定了它可以使小分子有机物、溶剂和无机盐通过,所以纳滤技术一般主要用来对药物中有效成分的提纯分离。

2.4 渗透技术和反渗透技术

一般情况下,渗透工艺的反渗透设备的孔膜尺寸都是不大于零点一nm的,利用化学势和压强差对溶剂中的溶解性盐加以脱留的。渗入工艺和反渗透技术,通常被用作溶剂的浓缩和提纯或分散。

三、膜设备分离技术在发酵工业中的应用

3.1 膜设备分离技术在生物发酵工业中的应用

膜设备分离技术在此行业中的运用,大致包括了二个环节:一是粗筛选环节,即利用一级超滤和一级微滤的技术,对较大直径小分子药物直接进行筛选;二是精筛选环节,通过二次超滤技术,对一环节产生的发酵液进行二次精制筛选,进而提高其药物组分含量。必须注意的是,在精过滤环节中,还需要经过多重筛选,这样才能使医药疗效更好。当然,对于高浓度的药品成分提取,仅通过简单膜层分离工艺远达不到完美的发酵功效,因为中间过程还需要经过层次沉积、结晶、提取等多个步骤。

3.2 膜设备分离技术在发酵中的应用

膜设备分离技术在生物发酵中的应用研究,一般是利用

微滤、超滤、纳滤和反穿透等方式进行。当中,为虑和超滤的方式都是首先以膜为核心而进行筛选的,并利用压强差异以及膜孔径的大小实现分离效果。在实际中正常分离出来物质的情形下,在最后阶段会滞留大分子化合物,从而很有可能形成膜污染问题,而通过这些方式的应用能够借助微筛选手段将液体纯化,有利于药物的提纯,从而能够制备口服液和注射剂等药物产品;而纳滤和逆向渗透的手段则又是比较高效的分离手段,因为纳滤在离心过程中是带电荷的,在低压作用下,使得脱盐过程比较高效,同时又能够防污染,耐压小,也能够节省费用,因此对于中药分离等过程有很好的使用。而利用薄膜能够将溶液分子的流动方向进行改变,使流入溶剂侧的量比所透过的量要多,然后主要是通过静压差和选择性穿透薄膜来实现有效隔离的,而这些方式能够在浓缩药物中和脱水溶性无机盐方便产生很好的效应。而上述均是膜设备分离技术在生物发酵中最重要运用的手段,在生物发酵产业中也有着很重要的使用价值的意义。

四、发酵自动化控制设备系统工作原理

4.1 CIP功能

操作员只需选择清洗配方和待清洗目标,DCS系统会将CIP清洗信号发送给CIP站,CIP站启动,同时DCS系统打开清洗目标的阀门开始冲洗。在整个过程中DCS系统始终监测CIP站的运行状态、报警信息、停机信号等,并做出相应的判断和处理。

五、结束语

综上所述,随着科学技术的不断进步,膜设备分离技术也必然会更加进步和成熟,也必将以其能量小、无污染、投资低的优点而被更多、更广泛飞行业所采用和推广。而与医药行业而言,薄膜设备分离法技术的使用不仅可以降低投资成本,而且可以高效的浓缩药品成份、改善医药性能,使医药方得到更大的好处。医药行业与百姓生活密不可分,与民众的身体健康和生命安全密切相连,医药行业也需要积极的吸纳最优秀的薄膜设备分离法技术并发展其新的应用,使之在医药行业应用领域的效益最优化,推动医药公司产业的发展,为民众的生活质量保驾护航。

参考文献

- [1] 吴李. 生物发酵提取工段中膜过程的设计[J]. 浙江化工, 2016, 47(8): 48~50.
- [2] 刘家峰, 李超. 膜设备分离技术在发酵工业中的应用[J]. 化工管理, 2016(26): 170.
- [3] 韩虎子, 杨红. 膜设备分离技术现状及其在食品行业的应用[J]. 食品与发酵科技, 2012(19): 24~26.
- [4] 曹恒霞, 姜海凤. 膜技术在酒类生产中的应用[J]. 酿酒科技, 2011(6): 83~85.
- [5] 侯琤斐, 任虹, 彭乙雪, 刘曼. 膜设备分离技术在食品精深加工中的应用[J]. 食品科学, 2012(13).