

高效旋击分离技术应用

Application of high-efficiency cyclone separator technology

陆飞浩 岑文学

Lu Fei-hao and Cen Wen-xue

(宁波浩邦生物技术有限公司, 宁波315040)

(Ningbo Haobang Biotechnology Co., Ltd., Ningbo 315040)

王国良

Wang Guo-liang

(宁波大学生命科学与生物工程学院, 宁波315211)

(College of Life Science and Bioengineering, Ningbo University, Ningbo 315211)

摘要: 本文介绍了高效旋击分离技术。阐述了高效旋击分离器在好气性发酵空气系统和尾气处理系统及环境空气除尘中的应用及其所产生的效果。

关键词: 旋风分离器; 好气性发酵; 尾气处理; 空气处理

中图分类号: TQ460.2 **文献标识码:** A

高效旋击分离技术是近年发展起来的空气除水、除雾、除油及除尘新技术^[1]。最初应用在基因工程的细胞培养及生物发酵无害化处理, 不使发酵尾气(排气)把有害的微生物排入大气, 防止对人体及环境的污染。

1 原理

高效旋击分离技术是从传统的离心分离技术基础上, 根据液雾和粉尘撞击凝聚原理, 设置特殊的导稳流分离装置, 使设备分离效率大幅度提高。经努力实践和不断改进, 已开发出具有国内先进水平的高效旋击分离器系列产品^[2], 处理风量在20~50000m³/h之间。

原理简介(图1) 气体从分离器进气口进入, 与排气管壁碰撞后往下流动, 再与导流装置进行多次碰撞, 使细微液雾(滴)和微粒撞击凝聚成大液滴和大颗粒, 在导流装置作用下, 气流作向下旋转运动, 在离心力作用下, 液滴(微粒)被分离, 而后在稳流装置的作用下, 被分离的液滴(微粒)不再飞扬带出, 由分离器下部排液管排出, 气流经中心管由排气管排出。

2 特性

高效旋击分离技术气液分离效率高达98%~99.99%, 比一般旋风分离器高出20%以上, 且在风量波动情况下, 分离效率稳定, 风量适应度好。

3 应用

高效旋击分离技术已在好气性发酵的空气系统除

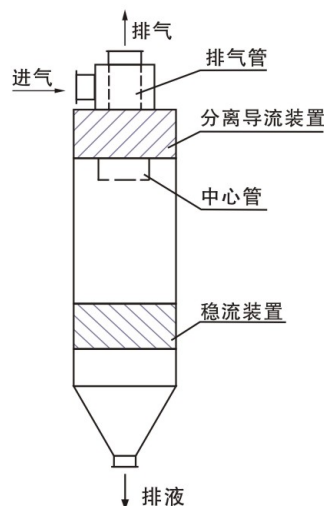


图1 原理示意图

油水、发酵尾气液沫回收处理和环境空气除尘中得到广泛应用, 均取得了满意效果。现将不同行业使用情况, 主要论述如下。

3.1 酶制剂发酵

酶制剂 α -淀粉酶20m³发酵罐尾气液沫回收处理中使用, 使分离的料液回流至发酵罐, 使定容从12.5m³提高到15m³, 定容提高20%, 产物酶效价也有所提高, 并杜绝了逃料现象, 改善了生产环境。

3.2 谷氨酸发酵

(1) 在100m³发酵罐空气系统中使用, 在原空气

收稿日期: 2004-05-13

作者简介: 陆飞浩, 男, 生于1962年, 高级工程师, 硕士生导师。从事生化工艺和设备研究开发。E-mail: haobang@haobang-biotech.com

系统设备不变的情况下,增加高效旋击分离器,安装在过滤器之前,每天可去除12000ml左右油水,减少过滤器灭菌次数,每次消毒间隔时间延长50%。在280m³发酵罐空气系统中应用,也解决了空气系统油水多、聚四氟乙烯膜过滤器使用寿命短的问题和生产不稳定的问题。

(2)在200m³发酵罐尾气液沫回收处理改造中使用^[3],在原发酵罐易跑料的排气口安装设备改造,使发酵罐放罐体积从145m³增加至165m³,增加20m³,即提高13.8%,消泡剂用量从8kg/t谷氨酸下降至5.5kg/t谷氨酸,减少2.5kg/t谷氨酸,约减少1/3。在350m³发酵罐中使用,也取得了同样的满意效果。被分离后排出的气体洁净,活菌体排放大幅度减少,生产环境良好,发酵生产稳定,经济效益显著。

3.3 医药发酵

(1)在某单位肌苷发酵生产中,因所用20m³/min空压机采用有油润滑,无菌空气系统油水较多,原设计配置了空气冷却器、旋风分离器和丝网除雾器,但生产不稳定,时有染菌现象产生,当时空气系统所配过滤器介质为棉花和活性炭,下几层棉花潮湿、发黄、含油水多,阻力增加,主要原因是旋风分离器和丝网除雾器分离效率不高,而空压机又为有油润滑,较多油水进入过滤器,影响过滤除菌效果,影响生产。而后为该系统专门设计高效旋击分离器,安装在丝网除雾器后、过滤器前,每天约有3000~5000ml油水从空气系统中去除,过滤器过滤效果好,总过滤器使用时间延长,灭菌周期延长一倍以上,且下层棉花无油水、不发黄,生产稳定。

(2)在透明质酸500L发酵罐空气系统中使用,解决了油水难以去除的问题,满足进口过滤器对空气预处理的高要求,解决了过滤器易损、更换频繁问题,效果良好。

(3)在核黄素6×200m³发酵项目的空气系统改造中,与进口离心式空压机(风量为750m³/min)配套,使用高效旋击分离器去除压缩空气中水份和杂质,分离后空气无水、无雾、相对湿度低,这样空气加热器加热温度可降低,从60℃以上降至40℃左右,节约蒸汽,易于发酵降温,节约冷却水;由于水份、尘埃等杂质的去除,膜过滤器阻力小、压降低,过滤效能好,而且延长过滤器使用寿命,生产稳定;同时因系统压降小,空压机出口压力略有降低,大大节约电能,经济效益显著。

(4)在硫酸粘杆菌素35、50及80m³发酵尾气液沫处理中应用,解决了发酵泡沫多,消泡剂用量大,单用消泡剂不易消除泡沫等问题,使用高效旋击分

离器后,消泡剂用量比原来减少50%以上,发酵定容比原来增加8%左右,同时发酵效价也有所提高,经济效益和环境效益显著,设备使用3个月即回收投资。

(5)在 avermectin 60m³发酵罐尾气处理中使用,使发酵罐放罐体积增加6%,消泡剂用量减少30%,发酵效价提高,消除了发酵排气逃料严重的问题,同时解决了对生产及环境造成污染的环保问题。

(6)在他汀类药物30m³发酵罐尾气处理中应用,也解决了发酵排气逃料严重的问题,不仅回收了高价值发酵产物,也减轻了废水处理的负荷,缓解了厂家环保压力。

3.4 环境空气除尘

在某沿海大型火电厂开关室冷却风除尘中应用。其主机设备及开关控制系统全套从国外进口。冷却风来自于一般环境空气,其中含有碱性飘尘,风量30000m³/h,经过高效旋击分离器处理后,达到了降温、除尘的目的。在进口空气喷水的情况下,出口空气也满足高压开关柜的耐腐、绝缘要求。经有关环保部门测定,空气含尘仅为0.02mg/m³,达到风景区的环境要求。

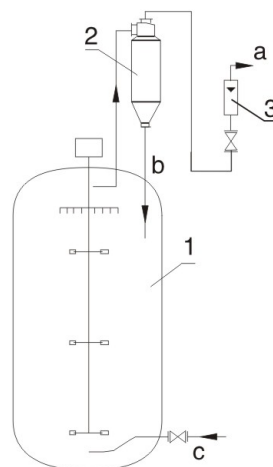
4 安装示意图

安装示意图见图2、图3。

5 小结和讨论

(1)根据在国内上述行业研究、探索和实践应用得出,高效旋击分离技术优于一般的传统离心分离技术;据此技术开发的产品,应用在好气性发酵行业的无菌空气系统除油水和发酵尾气处理系统中回收液沫,其效能大大高于一般的旋风分离器。

(2)高效旋击分离技术在好气性发酵尾气处理中应用,经济技术指标提高一般为:发酵放罐体积提高



1: 发酵罐 2: 高效旋击分离器 3: 流量计
a: 排气 b: 回流液 c: 无菌空气

图2 用于发酵尾气系统安装示意图

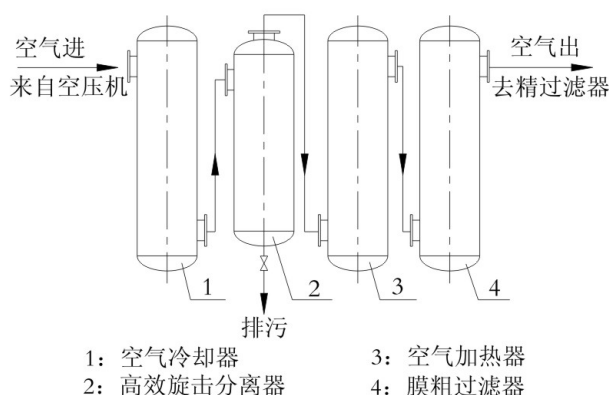


图3 用于空气系统除油水示意图

5%~15%，消泡剂用量减少1/3左右，发酵产物效价及转化率不降且有所提高（还需和生产工艺调整结合），同时因消泡剂用量减少可减轻提取、精制等下游工序的负担，使收得率有所提高、后处理费用下降。

(3) 高效旋击分离技术在好气性发酵行业中应用，

（上接第28页）

2.4 增强空气过滤系统无菌处理能力。

2.4.1 选用无油空压机，不使油份带入空气系统。

2.4.2 增加空压机贮气罐容量，保持高温，延长空气停留时间，杀灭部分细菌。

2.4.3 配足空气冷却器的热交换面积。同时保证冷却水低温，水量充足，根据不同地区，采用一次或多次冷却，在靠近江河和南方空气湿度大的地区，尤其要保证使空气中的水份达到露点并使其凝结析出。

2.4.4 采用分离效率高的设备分离油水。过去常采用丝网和旋风分离器，但丝网易阻塞，压降大，影响使用效果；旋风分离效率低，又随风量改变而分离效率波动，油水分离不彻底，而被带入空气过滤器中，影响介质过滤除菌效能。现可采用高效旋击油水分离器，以解决此难题。

2.4.5 进空气过滤器的空气适当加温，使空气相对湿度下降。

2.4.6 使用优良的过滤介质。过去采用棉花活性炭、

对近年发酵生产规模不断扩大，发酵罐日趋大型化和密集化，在一定的生产空间空气用量及发酵排气量巨大的现状，减少活菌体排放，防止生产空间空气循环所造成的空气首尾交叉感染，保持空气质量，使发酵生产稳定将会起到重要作用。同时对清洁生产和环境保护也有积极意义。

(4) 高效旋击分离技术不但可应用在发酵行业上游生产中，而且可以使用在产品提取精制包装等下游工序中，如空气净化、物料回收处理等。

参 考 文 献

- [1] Vogel H C, Tadaro C L. Fermentation and biochemical engineering handbook[M]. William Andrew Publishing/Noyes, 1997:125
- [2] 陆飞浩. 高效旋击气液分离器[P]. 中国专利. ZL94224688.8
- [3] 王玉池, 钱卫海. 200m³发酵罐液沫回收处理改造[J]. 发酵科技通讯, 2003, 32(2):27

维尼龙、玻璃纤维和金属过滤介质等，现可采用四氟乙烯膜过滤器，其优点是过滤效率高，空气压降低，除菌效果显著。但因其材质膜微孔的紧密性对空气预处理要求更高。进入过滤器前必须清除油水及压缩空气管道中铁锈微粒等杂质，否则会影响膜过滤器的使用寿命，必须充分考虑。

3 小结

好气性发酵空气流量大，发酵排气与进气或多或少会进行循环，难以消除。但只要抓好发酵尾气的处理和排放，同时科学配置好空气系统的装备，抓好发酵罐的进气质量，且不断采用新技术、新设备，不管生产规模发展多快，空气用量多大，都能保证发酵稳产高产，正所谓“抓两头，稳中间”。

参考文献

- (1) 尹光林等主编 发酵工业全书 中国医药科技出版社 出版 1992.10
- (2) 邱志成 发酵科技通讯 1991.20(3)49-51
- (3) 陆飞浩 发酵科技通讯 2001.30(1)