

高效节能发酵罐结构探讨

陆飞浩

(宁波浩邦生物技术有限公司 宁波315040)

摘要: 从谷氨酸发酵工艺改进出发,对发酵罐的高度、高径比、冷却面积、传动转速、搅拌混合及尾气回收等进行论述。在突破传统发酵罐结构的基础上,提出了高效节能发酵罐所具有的结构特性。

关键词: 高效节能 发酵罐 结构

1 概述

随着谷氨酸发酵生产的发展,新工艺新技术不断被采用。特别是谷氨酸发酵采用大种量、大风量,流加糖连续上罐发酵工艺,使原传统的发酵罐显露不足,难以满足发酵新工艺的要求,也不适应高效节能降耗发酵大生产的需要。下文将以谷氨酸发酵为例,对发酵罐结构及其附件进行探讨。

2 发酵罐的高径比

2.1 发酵罐高度

适当的发酵液柱,使空气在发酵液中有一定的停留时间,能提高液体中的溶解氧,有利于发酵产酸。但随着发酵液柱的提高,发酵罐空气的进口压力必须提高。且进气压力应大于发酵液柱静压加上发酵罐压,这样空压机的出口压力也随之提高,电耗增加;另发酵罐高度提高,进罐物料输送提升高度增加,电耗相对增加,而罐体稳定性减小,容易晃动。发酵厂房高度增加,造价增大。近年新建发酵罐容积趋向大型化,从 100m^3 罐到 250m^3 罐、 660m^3 罐,甚至更大。但综合考虑,发酵罐直桶高度不宜过高,以不超过 14m 为宜。

2.2 高径比 H/ϕ

当发酵罐高度限定在一定范围内,发酵罐容积

增大,罐径随之增大, H/ϕ 减少,发酵罐由细长型逐变为矮胖型。一般 H/ϕ 控制在3之内为宜。

3 冷却面积

发酵工艺由小种量一次性糖发酵改变为大种量流加糖发酵,种量比过去增加4~6倍,发酵高峰发热量明显增加,发酵罐冷却面积需相应增加,在未采用冷冻水冷却情况下,冷却面积设置一般为发酵罐体积1.5~1.8倍为宜。冷却管布置可由内列管,内盘管和罐壁外盘管根据发酵罐大小和冷却水质情况,进行不同组合排布。合理利用罐体空间,满足发酵冷却需要,同时节约水资源。

4 搅拌

4.1 搅拌档数

传统发酵罐搅拌大多为多档搅拌,以达到发酵溶氧要求。但有关试验得出,满足发酵液中溶氧水平,主要取决于发酵罐底档搅拌气液混合效果。经改进搅拌器结构形式,在罐底部使气液充分混合,使气泡直径微型化,达到乳化状态,提高溶解氧。这样搅拌档数可减少,由三档、四档减至二档或一档。也能满足发酵要求,使电耗大幅度下降,节电30%~50%。

4.2 搅拌器结构

传统搅拌器一般为三弯叶、四弯叶和六弯叶轮。为使发酵液溶解氧水平提高,搅拌叶轮,从少叶向多叶(八弯叶、十弯叶等)设计,叶片设计成既有径向流又有轴向流的混合流型复合式叶片,以提高混合乳化强度,利于发酵生产。

4.3 特殊混合器

利用压缩空气的推动力释放能量,使气液混合乳化,提高溶氧,节约能源。目前已有类型:(1)喷环式射流混合器;(2)旋流式混合器;(3)静混合器等,对发酵产出、节能均有较好效果。

5 传动

5.1 搅拌转速

为适应发酵工艺节能需要,电机采用变频器调速。发酵罐转速由传统的固定变为可调,可节约用电20%~25%。

5.2 轴承

为消除轴磨损,采用稳定器代替中间轴承和底轴承,可以减少制造和维修费用。

6 尾气回收装置

大种量,大风量,风量在1:0.3左右时,在混合器及搅拌的作用下,发酵液乳化,气含率增大,液

位升高,产生泡沫多,使发酵液产生雾沫夹带随排气带出,造成尾气逃料,污染环境影响发酵。尾气采用高效旋击分离器代替传统的旋风分离器回收料液回流至发酵罐,使发酵放罐体积提高6%~15%,发酵消泡剂用量减少1/3左右,有利于提取得率提高。

7 进出管道

发酵罐进出管道口径大小,影响物料的流动阻力和进出料的速度时间。进料管、出料管、接种管及流加糖管口径应比原配置适当增大,以减少进出料时间,缩短发酵全程周期,提高发酵批次强度。进气管、排气管口径设置也应增大,以适应风量变化、减少阻力,降低空压机负荷,节约能源。

8 小结

高效节能发酵罐是具有较大容积,大冷却面积,转速可调,气液混合性好,溶氧水平高,单位体积发酵强度大,节电节水,维修费用低,能适应新工艺需要的新型发酵罐。

参 考 文 献

- [1] 姚大康 发酵科技通讯 1997.26(4):14~17。
- [2] 方明痒等 发酵科技通讯 2000.29(4)。
- [3] 陆飞浩 发酵科技通讯 1999.28(3)。
- [4] 华南工学院等编著 发酵工程与设备轻工业出版社出版1981.10。