

食品加工污水处理工程实例

陆爱军

上海奕茂环境科技有限公司 上海市 201499

摘要: 对于人类社会生活来说, 食品加工工业起到的作用非常关键, 随给人们带来更多的生活便利而来的, 还有各种各样的环境污染物, 其中废弃水的有机物浓度非常高, 如果不加以适当的处理干预, 势必会令人们的生活环境受到严重破坏。在本文当中将结合一些文献资料当中提及的专门针对食品加工行业的污水处理工程案例分别进行研究分析, 旨在为食品加工行业的污染治理工作起到积极有效的促进作用。

关键词: 污水处理; 食品加工行业; 工程实例分析

对于食品加工工业来说, 其涉猎范围相对比较广泛, 只要是和人们的日常饮食生活有关都可以认为是其范畴内的, 相对而言, 污水的来源也非常广泛, 比如常见的肉类加工、啤酒酿造、谷类加工、味精生产等, 不同加工产业形成的废水无论是质量还是数量上都有比较大的差异; 另外, 在不同季节、不同气候的影响下, 生产工艺产生的废水也会在浓度或者种类上出现差异。总的来说, 从食品加工行业中形成的废水大多有机物浓度较高、悬浮物较多, 如果不加以有效处理, 虽然不会在短时间内造成严重污染, 但是也势必会导致当地水体出现富营养化问题, 消耗溶解氧, 破坏水体生态环境; 污水当中有害的微生物也会反作用于人类, 诱发疾病传播, 危害人类健康。

一、食品加工污水生物处理工艺分析

(一) SBR法(即序批式活性污泥法)

SBR是英文“*Sequencing Batch Reactor*”的缩写, 属于一种相对常见的方式, 源自间歇性的活性污泥法, 其运行程序一般会依照固定时间顺序操作, 序批间歇有两种说明, 其一是SBR运行过程当中空间角度依照固定序列以及间歇模式运转, 通常要若干SBR并联运转; 其二则是在运行操作时间角度依照固定次序和间歇模式运转, 通常分成五个不同阶段, 即进水、发生反应、等待沉淀、排水以及排泥, 构成一个完整周期。由此, SBR池就能够经微生物作用从时间角度进行适当的分割, 且保证其不会对各个部门之间连续且独立地完成处理操作造成影响。较之其他类型的活性污泥法, 积极应用SBR反应器, 一般不会设置沉淀池以及污泥回流的机械设备, 该工艺占地规模不大, 成本不高, 一般不会发生污泥膨胀的情况。

在陈艺敏等人的著作当中, 以一个高盐食品加工企业的废水处理改造作为实例进行了研究, 其初期中后主体处理污水阶段应用的就是SBR法, 具体来说, 其工艺分成两个步骤, 前半部分是一级处理, 使用格栅、水利初筛机以及隔油池、调节池等进行处理, 利用格栅, 先将污水当中比较明显的漂浮物去除掉, 并经过隔油池排除浮油, 经过初筛机筛掉偏小的漂浮物, 进入调节池之后经过搅拌机, 调控水量以及水质; 中后部分为SBR, 借助活性污泥附着于其表面的菌胶团降解水中有机物。

在应用的过程中, 操作人员发现, SBR池的活性污泥经常会受到抑制, 可能是因为没有充足耐盐菌种导致的, 出水水质波动比较大, 经常不能满足标准, 数据如下(表1)。

表1 该工厂的进出水情况分析

	$P_{CODer} / mg \cdot L^{-1}$	$P_{氨氮} / mg \cdot L^{-1}$	$P_{总磷} / mg \cdot L^{-1}$
规划进水水质	4100~7600	< 81	< 11
初始出水水质	1100~2100	21~51	3~6
规划出水水质	< 101	< 16	< 0.6

(二) UASB法(即生流式厌氧污泥床法)

参考上文所说的“SBR法”, 可以在保留前半部分的一级处理模式基础之上对二级处理方案进行改良, 在SBR基础之上联用UASB, 该方式最早出自荷兰, 由Lettinga所提出, 该模式下, 反应器主要包括反应区、气室以及三相分离器。反应器的下部分设置了厌氧颗粒污泥, 此模式下反应器较之以往最大的优势就是令污水从下到上输入反应器中, 并不需要单独的设备进行搅拌, 同时, 污泥基本呈现出颗粒化的特征。颗粒污泥拥有较为鲜明的沉降性特征, 同时甲烷的产出活性比较好, 能够提升反应器的厌氧处理作用。这种工艺的占地规模也

并不大,成本不高,生物处理的效率比较理想,对于食品加工工业的污水特征来说,优势明显。当前,UASB法已经在味精加工、啤酒加工等食品加工行业中得到了较为广泛的应用。有研究证明,应用UASB能够将淀粉污水的COD去除概率提升到90%甚至更多(容积负荷为每天每立方米10kgCODer)。参考上文中的研究实例,应用“SBR+UASB”之后,针对某种咸味豆干生产废水,容积负荷能够超过每天每立方米12kgCODer,且出水水质基本满足原先预期标准,不但有效满足环境效益发展需求,同时也带来了更加理想的经济收益。

二、食品加工污水物理处理工艺分析

通过黄超等人的著作分析,以其中提及的生产各种半固态调味料、发酵类豆制品以及酱腌菜等食品工厂为例,其排放的污水当中COD浓度最高值达到每升19200mg左右,显然是高COD类废水,含有浓度较高的有机物以及无机物污染成分,如果不经处理,将其直接排入周边水源,势必会造成严重的污染。

以此为例,该工厂的后期处理与上文生物处理方案基本一致不予赘述,前期的一级处理方案有一定差异:

(一) 混凝沉淀法

系统来说,这种方式是最为多见的技术手段之一,操作便捷、成本不高,而且实际效果也非常理想。究其原理来说,应用混凝剂之后,借助其自身所具备的吸附架桥、卷扫网捕等功能,凝聚污水中包含着的小分子性质蛋白质成分,有助于分离效果。一般来说,混凝沉淀应用在调味料、酱腌菜这一类食品加工企业中就已经能够排除污水当中所包含的80%以上悬浮杂质以及65%以上的胶体杂质。

以此工程实例来说,该工厂采取了不同类型的混凝剂,一般随着市场价格波动而选择,但是整体来说基本上都是无机高分子混凝剂、无机混凝剂、有机化合物混凝剂,其中无机盐类的混凝剂絮体不大,稳定性随机性较强,经常要面对破碎风险,效果有较大波动;高分子絮凝剂处于固定投加量能够形成更加理想的絮凝效果。另外,在最近这几年,市场上也出现了较多新型絮凝剂,在污水处理工作中也有了更多的应用选择。

对于黄超文献中所引用的工厂,根据市场变化需求择取了PAC混凝剂,并将其应用到大豆产品生产污水处理工序中,证实每升污水0.3g左右的混凝剂、每升10mg助凝剂的情况下,基本上能够去掉污水当中CODer大约20%以上、总氮20%以上以及总磷60%以上。不过需要注意的是,大多数食品加工厂以中小型企业居多,因此,市面上效果最理想的混凝剂和助凝剂的成本对这些企业来说负担偏重,应该尽量和传统的工艺综合起来应用,以期相互弥补。

(二) 膜处理法

这种方式操作便捷,且实效显著,较之传统技术,其更加关注污水中的蛋白质成分以及糖成分的反复利用,因此,其利用潜力也更加长远。比方说,在豆制品生产加工的工序中,低分子氨基酸、短肽链等,能够在膜技术中分离并回收;乳清类污水中,则能够回收低聚糖(如棉子糖等),都能够为人体肠道顺利吸收,提升免疫力。但是膜处理技术目前因为膜污染问题以及组件成本偏高的情况,其实际应用依然需要谨慎。

结语:

综上所述,食品工业因自身特征,水分消耗比较大,但是真正保存到食品中的水分并不多,基本上是消耗在原料清洗加工中。所以,适当强化加工流程效率,消减污水生成量,提升回收率,势必能够在改善污水污染问题基础之上进一步强化企业的经济收益。

参考文献:

- [1] 陈艺敏,詹小林,陈开亮.高盐食品加工废水处理改造工程实例[J].宁夏工程技术,2020,19(02):154-156.
- [2] 黄超,贺晓蕾.食品加工污水处理工程实例[J].黑龙江环境通报,2019(002):65-67,79.
- [3] 张磊,赵婷婷,何虎.食品加工废水处理技术研究进展[J].水处理技术,2018(12):12-18.
- [4] 蒋立先,肖少丹.混凝/气浮/水解/接触氧化工艺处理食品加工废水[J].广州化工,2018(012):122-123,152.
- [5] 张雅婷,雷雨雪,张伊,等.UASB联用处理食品废水工艺研究[J].信息周刊,2019(052):P.1-1.