

水处理

处理食品工业废水中超负荷污染物

生物强化是减少臭味并使废水达标排放的有效自然方法



生物强化可以帮助减少臭味，并使食品加工厂的废水达标排放。

April 8, 2020

Julie Holmquist, Cortec Corp. and Tonya Decterov, Bionetix International, Contec Corp.

关键词：污染物/食品生产/微生物引起的腐蚀 (MIC) /废水处理

食品加工是特定产品的集中生产如何产生大量特定污染物的一个很好的例证。简单的高含量废水污染物可能是难闻的气味和排水管堵塞。如果高含量的废水污染物导致其工厂废水排放超标，则工厂可能要缴纳费用和罚款。当然，集中生产导致产生大量特定废物污染物并非食品加工独有。

幸运的是，保持废水处理的平衡过程有一种自然补救。就是以自然方法，以“好”细菌和营养素的形式，让他们做他们喜欢做的事情。工业行业可以通过生物强化和生物刺激来迅速抑制臭味，并控制废水中污染物的含量。

食品加工中的废水问题

对于食品工业而言，一个特别明显的问题是脂肪，油类和脂类的废弃处理，简称为 FOG。许多常见的废脂肪在冷却时会凝固，堵塞排水管，并为细菌和难闻的气味提供温床。隔油池旨在减少向城市垃圾系统释放 FOG，如在超载且未及时排空时可能会溢出-从而释放出多余的 FOG。

FOG 并不是问题的唯一指标。任何排放大量有机废物的行业都可能会面临污染物超标排放的挑战。特定指标是针对废水的允许限值进行测量的。他们包括：

- 生化需氧量 (BOD)
- 化学需氧量 (COD)
- 总悬浮固体 (TSS)
- 总溶解固体 (TSS)



如果工业食品加工设施遇到 BOD 或 COD 限值的问题，可以在废水释放到市政下水道系统之前，对废水进行生物强化以减少污染物含量。

废水中有机废物含量的两个指标是生化需氧量 (BOD) 和化学需氧量 (COD)。有机废物通常需要氧气才能快速有效地生物降解。有机污染物越多，氧气需求量就会越高。因此，较高的 BOD 和 COD 表示废水中较高含量的污染物。

废水状况的另外两个指标是 TSS (用于测量总悬浮固体) 和 TDS (用于测量溶解的有机和无机固体总量)。工业界在排放废水时必须遵守这些指标的排放标准，否则将面临罚款。

另一个问题是，如果天然存在的微生物无法适应负荷，并且氧气需求过高，则可能会导致厌氧消化，这会产生臭味。

使用微生物对废物进行生物降解

微生物对废物进行生物降解的能力早已为人所知，并已大规模应用于废水处理。废水处理设施通常依靠诸如活性污泥等来提供必要的有益细菌。这些微生物释放的酶类将附近的污染物分解成较小的颗粒，微生物可以“吃”这些颗粒，用以提供自身繁殖和日常活动所需的能量。对于废水处理设施，这意味着对废物进行生物降解。

正如人有不同的兴趣和才能一样，某些微生物比其他微生物更擅长消化某类污染物。例如，某些细菌更擅长产生纤维素酶，有助于消化高水平的植物材料。其他的则更好地产生脂肪酶，这是生物降解脂肪所必需的。

表 1. 淀粉工厂废水污染物水平生物强化前后比较

名称	测量单位	排放限值	处理前 (2016/7/13)	处理后 (2016/7/27)
TSS	mg/L	249	2440	840
BOD ₅	mg/L	205	4900	575
COD	mg/L	N/A	10,800	1400

表 2. 工业面包房废水污染物水平生物强化前后比较

名称	测量单位	排放限值	处理前 (2010 一月-九月平均值)	处理后 (2010 九月-十二月平均值)
TSS	mg/L	224	323	81
TDS	mg/L	869.9	1142	690
BOD5	mg/L	214	724	157.1
Phenols	mg/L	0.001	0.013	0.002
COD	mg/L	500	1514	272

在原地发现的微生物 (例如 , 在被石油污染的土壤中) 通常可以很好地表明哪些微生物可以对某种特定污染物进行生物降解。这些微生物可以被分离和大规模培养。它们也可以用于生物强化商业化。

有时 , 天然存在的微生物无法跟上污染物的供应。有毒化学物质的涌入 , pH 和温度的变化或系统超载 (BOD 的水平过高) 可能会使系统失去平衡。这是生物强化可以弥补缺陷并提高自然处理效率的时候。

生物强化是通过添加细菌来增加微生物种群的过程。通过对废水进行采样并根据废水样品中发现的细菌种群添加适当的细菌混合物 , 可获得最佳结果。经验丰富的微生物供应商通常会帮助用户选择适合其需求的解决方案 , 并能够指导用户完成整个过程。同样 , 良好的生物强化混合物通常将包含特定的营养物质用于刺激微生物更健康 , 更高效生长。有时 , 营养素可以作为独立的生物刺激剂单独添加。

通过生物强化增加废水中微生物的数量 , 细菌数量得以增加并加速污染物的生物降解。有了足够的“虫子”来吃掉大量的废污染物 , 生物降解过程将变得更加高效 , 并使系统更快地达到平衡。使用特别适合消化某些类型污染物的微生物可以使生物强化更加成功。

生物强化可以从市政废水处理设施的二级处理开始。或者 , 它可以一直向上延伸从食品加工厂的排水口开始。这样的设施可以在一天结束时将生物混合物倒入下水道 , 使细菌整夜

饱食废脂肪和油脂。此外，将缓释剂量的微生物和营养素直接添加到隔油池中可以使油脂沉积更易于管理。如果工业食品加工设施遇到 BOD 或 COD 限值的问题，可以在将废水释放到市政下水道系统或环境之前，对其进行生物强化处理，以减少污染物水平。



生物增强和生物补充已成功用于管理食品工业废水的出水质量

生物强化实例

生物强化已成功用于许多设施中的食品工业废物管理。有时，问题涉及臭味，足以干扰员工和工厂周围邻居的臭味。其他时候，挑战在于使失控的污染物水平与废水排放极限保持一致。

在某些应用中，在废水排放到环境中之前，不存在用于改善水质的污水处理方法，废水直接排放到中央排水系统。俄罗斯的一家淀粉厂发生了这种情况。该工厂每天将 290,589 加仑（1100 立方米）的污水直接排入中央排水系统。该工厂要面对严重超出 TSS 和 BOD5（五天 BOD 测量值）排放标准的大笔费用。

为了解决这些问题，淀粉厂在生产区域的排水口增加了两次生物强化处理。淀粉厂人员观测到 BOD5 和 TSS 的急剧下降。监督分析的市政当局实验室发现，在短短两周内，TSS 下降了至少 65%，BOD5 下降了 88%。工厂一段时间内继续使用生物强化（表 1）。

在另一个例子中，俄罗斯的一家工业面包房存在废水直接排入中央排水系统的问题。日流量为每天 66,043 加仑（250 立方米）。平均测量结果表明，面包店的 TSS，TDS，BOD5，酚和 COD 超过了可接受的限值。像淀粉厂一样，工业面包店对面包的排水系统进行了生物强化处理，使其排放水平得到控制（表 2）。

在加拿大安大略省南部，一家肉类包装厂和一家乳品厂遇到了污水罐中污泥产生的难闻气味的麻烦。两家工厂都开始向污水罐中添加每日剂量的生物刺激剂和微生物混合物。邻居对两家工厂的气味投诉停止了。肉类包装厂还节省了废物运输成本，从而抵消了生物处理成本。

同样位于安大略省南部的一家蔬菜加工厂有两个泻湖系统：一个用于循环水，另一个用于地表水排放。蔬菜中有机物含量高，产生的臭味引起工作人员和当地社区的抱怨。在进行了由生物刺激剂和微生物组成的生物处理后，气味在两天内消失。生物处理开始约一周后，一个泻湖的 BOD 水平也下降了近 98%，另一个泻湖的 BOD 水平下降了 50% 以上。

如上述简要的案例所示，生物强化通常在几天之内就能见成效。它可以减少臭味，并帮助食品工业进行废水处理以达标安全排放。它用自然方法解决因大量食品生产而自然产生的问题。