

初沉池作为剩余污泥浓缩池实现污泥减量化的技术分析

韩晓宇 黄伟 张译尹 陈默

重庆市三峡水土排水有限责任公司

DOI:10.32629/btr.v2i12.2720

[摘要] 水土污水处理厂设计之初采用带式浓缩脱水机进行剩余污泥脱水,虽含水量基本能达到80%以下,但进一步降低污泥含水率,实现污泥减量化处置,依然存在较大瓶颈。通过研究初沉池剩余污泥在碱性条件下厌氧发酵及压缩沉淀,着重检测发酵后的底部污泥浓度,以及发酵后的底部污泥通过带式浓缩脱水机处理过后的含水率。通过试验表明,剩余污泥在初沉池经过厌氧发酵和浓缩沉淀后,底部污泥浓度能达到25000mg/l以上,且污泥细胞壁受到破坏,细胞间吸附水和细胞内部水得到析出。这部分污泥经过带式脱水机处理后含水率可稳定达到78%以下,进而实现了污泥减量化。

[关键词] 初沉池; 剩余污泥; 厌氧发酵; 含水率; 污泥减量

目前,污水处理厂厂内自建污泥干化设施较少,带式浓缩处理后的污泥需外运到水泥厂等地点进行处置。若带式浓缩处理后的污泥含水率居高不下,将增加政府对污泥的处置及运输成本。剩余污泥在碱性条件下厌氧发酵,细胞壁将受到破坏,细胞内有机质会发酵成大量的易降解有机物,如挥发性短链脂肪酸,发酵后的活性污泥将急剧减少,从而实现污泥减量化。水土污水处理厂以原设计初沉池为污泥厌氧发酵池体,新增生石灰投加系统和剩余污泥进料管道,以研究污泥厌氧发酵后污泥减量情况、污泥细胞吸附水和内部水释放状况以及底部浓缩污泥经带式浓缩脱水机处理后的含水率变化。

1 材料及方法

1.1 实验室试验材料

水土污水处理厂剩余污泥(MLSS为9456mg/l),生石灰,天平,定制1000升发酵装置2个,命名为发酵装置A,发酵装置B(平行发酵装置以便后续实验测定数据)。

1.2 试验方法

1.2.1 将2000L剩余污泥搅拌均匀分别装入发酵装置A、发酵装置B。

1.2.2 再将两份1000g生石灰分别加入到发酵装置A,发酵装置B搅拌均匀。测量发酵装置A的污泥浓度,发酵装置B的污泥浓度视为等于发酵装置A。

1.2.3 将发酵装置A、发酵装置B放置实验室静置,每天测量发酵装置A内底部浓缩污泥浓度,测量周期为10天。

1.2.4 发酵完成后,将发酵装置B发酵污泥搅拌均匀,然后测量发酵装置B内污泥浓度,与发酵前后污泥浓度进行对比。

1.2.5 取新鲜剩余污泥通过离心机脱水,取10g测定其含水率。

1.2.6 取发酵装置B的发酵污泥通过离心机脱水,取10g测定其含水率。

1.3 测定方法

MLSS及浓缩污泥浓度测定采用重量法,实验室离心机、实验室鼓风干燥机。

2 结果与讨论

剩余污泥浓缩性能可以通过测定浓缩污泥浓度进行表示。发酵装置A污泥发酵结果测定如下:

2.1 发酵装置A污泥浓缩厌氧发酵后结果(发酵10天后的污泥浓度采用发酵装置B的数据)

2.1.1 从图1可以发现随着发酵时间推移底部污泥MLSS越来越高,污泥浓缩效果良好。

2.1.2 从图1可以看出底部污泥从发酵的第6天开始趋于平衡。

2.1.3 从图1可以看出初沉池污泥厌氧发酵过程中,将取得较好的浓缩压缩沉淀污泥。

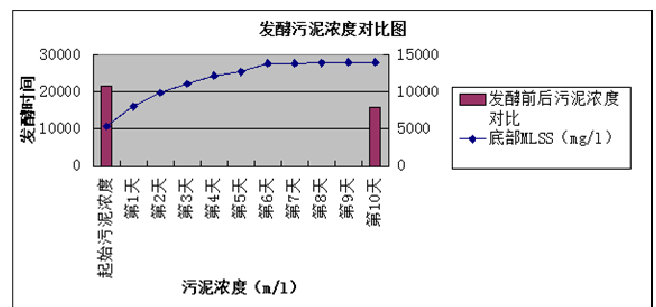


图 1

2.1.4 从图1可以看出污泥经过厌氧发酵后,污泥浓度下降了25.66%,污泥减量化效果明显。

2.1.5 以上结果可以表明:污泥经过厌氧发酵后,污泥细胞壁受到破坏,细胞内有机质受到水解酸化,从而实现污泥减量化。

2.2 发酵前后的污泥经过离心处理后的含水率对比

吸附水和内部水是指粘附于污泥颗粒表面的吸附水和存在于其内部的水,占污泥中水分的10%左右,不能用离心或其它机械力脱离,必须破坏细胞膜,可以通过生物降解,或是采用高温和冷冻等措施进去去除。离心脱水后的污泥含水率分析,对比图如下:

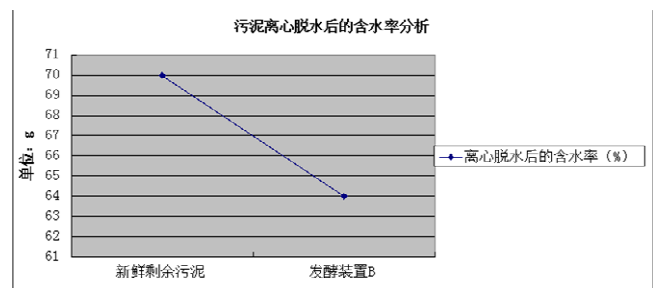


图 2

2.2.1 从图2可以看出发酵装置B的污泥经过离心脱水后的含水率为64%,新鲜污泥经过离心脱水后的含水率70%。

2.2.2 根据以上结果分析,污泥经过厌氧发酵后,污泥细胞壁受到破坏,细胞壁表面的吸附水和细胞内部水得到了一定释放,经过离心处理后,这部分水得到了一定去除。

2.2.3 根据以上结论分析:若将活性污泥经过生石灰灭活处理,再经过长时间厌氧发酵,细胞壁表面的吸附水和细胞内部水一部分将得以析出。将

发酵后的污泥经过带式浓缩脱水机压滤脱水后,有利于降低泥饼含水率。

3 污泥厌氧发酵应用实例简析

经过多方实验论证,水土污水处理厂将初沉池进行旁路,一是避免进水在初沉池沉淀减少碳源影响生化池脱氮除磷;二是为污泥厌氧发酵提供可行性场所。

3.1 初沉池污泥厌氧发酵过程及结果分析

3.1.1 过程设计。将初沉池进水全部关闭,进水全部采用旁路处理。在生物池外回流廊道安装自吸式离心泵(型号: Q=55m³/h, H=4.5m, N=1.3kw),通过UPVC管道将外回流污泥排放至初沉池进水分配井处。排入污泥的同时加入适量生石灰与污泥进行充分混合,直到初沉池出水带有明显活性污泥停止排泥,生石灰投加单耗按照1000mg/l(污泥)计算。

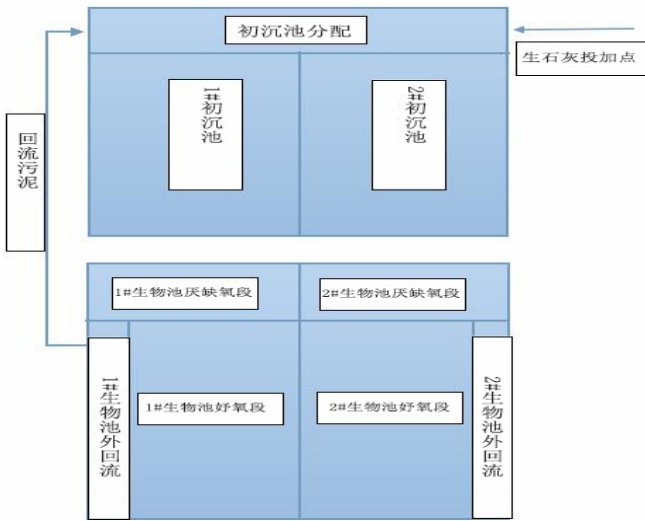


图 3

3.2 含水率及污泥产量分析

水土污水处理厂经过近半年的污泥厌氧发酵实验,现对2018年上半年和2019年上半年的泥饼含水率及污泥产量数据进行统筹分析。数据统计如下:

表 1

项目	2018年上半年	2019年上半年
污泥产量(吨)	4221.81	3316.55
污泥含水率(%)	78.53	77.71

3.2.1 从表1,2019年上半年产泥量与2018年上半年相比减少了27.30%,2019年上半年污泥平均含水率与2018年上半年相比降低了1.04%。

4 污泥厌氧发酵结论

(1) 初沉池作为污泥厌氧发酵主体构筑,有利于降低污泥发酵投入成本。

(2) 污泥经过厌氧发酵后,细菌细胞壁受到破损,细胞内有机质受到水解酸化,污泥减量化效果明显。同时细胞间吸附水和细胞内部水析出,底部污泥经过压滤处理后,含水率下降明显。

[参考文献]

[1] 苏高强,王淑莹,郑冰玉,等.温度和污泥浓度对碱性条件下剩余污泥水解酸化的影响[J].环境工程学报,2013,7(4):1231-1236.

[2] 苏高强,霍明昕,汪传新,等.碱的类型对剩余污泥碱性发酵及脱水性能的影响[J].土木建筑与环境工程,2013,35(1):140-146.

[3] 曾祥国.剩余污泥调理优化及脱水性能研究[D].哈尔滨工业大学,2014(02):84.