

# 德国 MT 能源公司与美国 DVO 公司厌氧发酵技术简要介绍分析

## Briefly Introduction and Analysis of Anaerobic Fermentation Technology of Germany MT Energy Company and America DVO Company

陈子学 丁云朝 刘英学

Zixue Chen Yunchao Ding Yingxue Liu

中核工程咨询有限公司  
中国·江苏 连云港 222000  
China Nuclear Engineering Consulting Co.,Ltd.,  
Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

**【摘要】**中国是一个农业大国,近年来养殖量快速增长,由此而产生的畜禽粪便污染问题越来越突出。厌氧发酵技术是处理此废弃物且符合可持续发展的有效技术之一。论文简要介绍两种养殖粪水厌氧发酵的反应器,并分析了每种反应器的工艺要求和适用范围,为规模化养殖场选择不同的粪水厌氧发酵反应器提供了选择。

**【Abstract】**China is a big agricultural country. In recent years, the amount of livestock and poultry manure pollution is increasing rapidly. This is one of the effective technologies for anaerobic treatment of waste. This paper briefly introduces two kinds of anaerobic fermentation reactors for fecal water, and analyzes the process requirements and application scope of each reactor, which provides a choice for large-scale farms to choose different anaerobic fermentation reactors.

**【关键词】**厌氧发酵;畜禽粪水;反应器

**【Keywords】**anaerobic fermentation; livestock and poultry manure; reactor

**【DOI】**10.36012/peti.v2i2.1745

## 1 引言

随着国家加大政策导向力度,近几年在环境治理方面情况有所改善,但与发达国家相比还相当落后,对畜禽粪污缺乏科学经济有效的收集、处理和综合利用技术。厌氧发酵技术因其在降解有机物的同时可回收能源,被公认是合乎环境可持续发展要求、最有前景的发展技术之一<sup>[1]</sup>。畜禽粪便经过固液分离的液相部分,以及水冲粪等用水量大的工艺产生的含固体量较低的固液混合物通常认为是粪水。畜禽有机物大量存在于固相,需要较长的时间进行厌氧分解,液相中只存在少量溶解性有机物,发酵时间较短<sup>[2]</sup>。由于畜禽粪养殖场用水量大,因此产生的水冲粪的含固体量较低,而畜禽有机物大量存在于固相中。目前根据畜禽养殖废水的特点,厌氧发酵目标是使畜禽废弃物中的有机物进行降解,降低排放废弃物后造成的污染。

## 2 德国 MT 能源公司发酵工艺

### 2.1 技术原理

MT 发酵技术属于全混式厌氧反应器,发酵罐内壁铺设循环加热盘管,内部设有全自动搅拌装置,有利于厌氧微生物和基质良好的接触反应,外部设有保温层。单体罐的容积在 5000m<sup>3</sup>。采用混合原料高效厌氧发酵技术,以粪污和秸秆混合为主,发酵原料结构为畜禽粪便 46.2%;农作物秸秆 23.9%;能源作物 15.4%;其他城市及工业有机垃圾 14.5%。

### 2.2 工艺简介

发酵罐采用一体化混凝土浇筑技术,避免分层浇筑易产生漏水情况的弊端,罐体顶部配有收集沼气的双膜气柜。畜禽污水先通过沉沙处理,然后与粉碎的农作物秸秆混合,达到一定浓度后进入厌氧发酵罐。厌氧反应器通常需要 25~30d 对物料进行降解反应,需根据具体的原料特性和工程总体设计确定,发酵温度一般 36℃±2℃,原料的含固率要求为 8%~10%。全混式厌氧反应器常用的机械搅拌有垂直搅拌、侧搅拌等形式,发酵罐内部设置了脱硫菌生长设施,有利于沼气的自然脱硫(见图 1)。

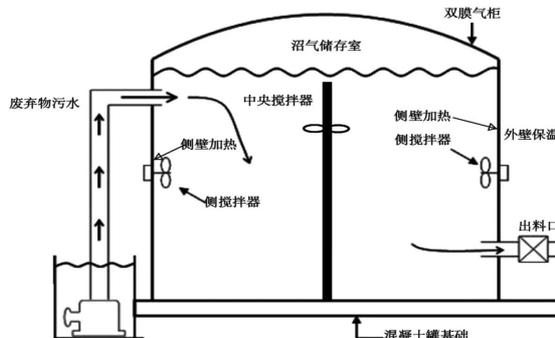


图 1 MT 发酵技术工艺流程图

### 2.3 工艺优势

- ①合理利用周边的废弃资源,减少废弃物的污染排放。
- ②厌氧消化停留时间得到保证,消化反应器中所有废物

(下转第 36 页)

是他们中间一定存在着某种关联性,是不容忽视的,因此,这些数据的关联性也是进行电力系统故障预测的重要参考依据。可以通过对这些数据的分析来更好地预测出影响设备运行状态的因素,然后在实际的运行过程当中,对这些因素加以规避来保障电力设备的运行状态良好。

### 2.3 电气自动化设备的运行分析与预测

企业在运行过程当中,应该注意将收集到的大数据进行科学合理的处理,保证人才的合理利用,才能更好地确保各种数据发挥最大的价值。因此,企业要想更加长久平稳地发展,就应该增加对高技术人才的录用。目前来说,中国的时代背景仍然处于大数据时代,也就是说数据是人们在发展过程当中应当关注的重点,因此,企业在运行过程当中,对电气自动化的相关数据进行数据采集以及统计分析,已经成为时代必然的发展趋势。大数据分析能够更好地为电力企业发展提供预测依据,保障电力企业发展过程当中思维,能够更好地进行创新,实现发展过程当中模式自动化以及智能化<sup>[9]</sup>。

### 2.4 电气自动化数据有利于商业模式重塑

对于电力企业来说,它的发展过程当中需要进行不断的商业格局改变,而电气自动化数据能够更好地为商业模式改变提供数据基础。电力企业在运行过程当中,对一些关键性的

指标进行统计检测以及分析就能够更好地适应当前社会发展过程当中商业格局变化。为电力企业发展过程当中相关决策提供更加科学有效的依据。另一方面,随着当前时代科学技术的不断发展,电气自动化的数据收集也在不断地更新,这对于电力企业商业模式以及管理理念的重塑也起到了非常重要的影响。总之,电气自动化数据收集以及数据统计分析能够更好地为电力企业发展提供助力。

## 3 结语

综上所述,电气自动化的数据收集和统计分析对于变电站的正常运行有着非常重要的作用,它可以及时地反映变电站的运行状态,为监督检测提供数据支持。通过监督检测系统获取数据并加以处理和分析,可以生成检测报告,然后再根据检测报告的相关数据制定合适的解决措施,保障变电站在使用过程当中一直处于安全稳定的状态。

### 参考文献

- [1]万朋成.电气自动化的数据收集和统计分析[J].民营科技,2018(2):31.
- [2]王来基.浅谈电气自动化数据收集及数据统计分析[J].西部皮革,2017,39(2):267.

(上接第34页)

都有足够的时间完成充分消化。

### 2.4 适用范围

MT 发酵技术适用环境温度较高且气候相对稳定的区域,周边有足够的混合原料。

## 3 美国 DVO 公司发酵工艺

### 3.1 技术原理

DVO 发酵技术为 Two-Stage Mixed Plug Flow TM(两阶段混合柱塞流)专利技术将混合式与柱塞流工艺合二为一,并进行优化。在悉心控制的温度下持续混合各种固形物,采用了先进先出设计,从而保证停留时间,最大程度地提高畜禽废弃物的消化水平。

### 3.2 工艺简介

DVO 消化反应器采用混凝土地下建造方式,利用土壤的天然隔热特性使微生物在最高效率水平下发挥作用。进入厌氧反应器之前畜禽污水要进行沉沙处理和浓度调配处理。DVO 厌氧消化器根据仿生学原理,按照牛的消化系统设计,层层推进,反应周期 22d(见图 2)。

### 3.3 优势

- ①厌氧消化停留时间得到保证,消化反应器中所有废物都有足够的时间完成充分消化。
- ②消化反应器常年保持温度恒定,能发挥最大效率。

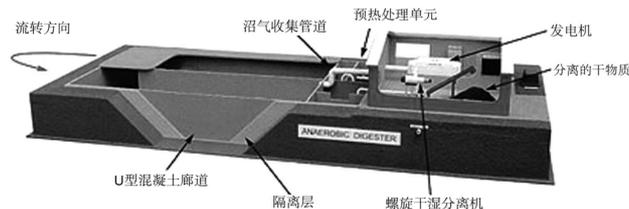


图 2 DVO 消化反应器工艺流程图

### 3.4 适用范围

DVO 发酵技术适用于寒冷区域,对于原料的含固率不做要求。

## 4 结语

近年来,中国对环境保护高度重视,鼓励利用新技术、新能源,以减轻温室效应和促进生态良性循环。对畜禽养殖业的污水排放问题高度重视,并且颁布了很多畜禽粪污处理的政策法规,在保证良好的经济效益和环境效益的前提下,引进国外粪污处理技术进行学习和融合,是解决畜禽养殖业污水处理的有效途径之一。

### 参考文献

- [1]盖希坤,张良佳.畜禽废水厌氧反应动力学研究[J].农业机械学报,2017,44(1):245-251.
- [2]李晨艳,乔玮,邵蕾,等.厌氧发酵技术在畜禽养殖粪水处理与资源化中的利用[J].猪业科学,2017,34(5):92-94.