新型介质运用于发酵罐对餐厨垃圾处理的控制

一．成果完成人及所在单位：朱兰，电气工程与自动化学院 教师：郑运鸿，马玮城

二．成果简介：

以餐厨垃圾厌氧发酵反应中的各种参数的控制为研究对象，将新型介质（纳米级四氧化三铁铁粉）加入厌氧发酵罐参与餐厨垃圾干式厌氧发酵，设计了相应的发酵罐硬件结构和软件流程，添加了加热片，电磁线圈组以及匹配的控制硬件。利用四氧化三铁良好的导磁和传热特性，且通过吸附磁性物质方便回收的特性。加入发酵罐，参与发酵过程，是一种创新的加热和辅助搅拌的方案，有助于提高厌氧菌发酵效率，目前尚无文献和新闻报道。具有一定的研究价值.

基于《模式识别与人工智能》课程中讲授的专家系统和模糊控制为餐厨垃圾干式厌氧发酵设计了自动控制系统。加入专家系统对餐厨垃圾厌氧发酵进行全程监控和调控，解放了劳动力，是人工智能在环保领域的具体运用，具有实践价值。

三．主要研究内容及创新点：

设计一套人工智能自动化控制系统，其中上位机中的专家系统能够对餐厨垃圾厌氧发酵反应过程的的各阶段识别，完成实时监视和全程控制。该智能化系统能完成从进料，调节罐内环境参数，搅拌，收集、监控甲烷产出量，到排除一次反应物等全部工作。并根据每个阶段内厌氧发酵菌所需 pH、压力、温度的不同来调节各参数，使得厌氧菌群在反应的各阶段都处于适宜的发酵环境。并将数据在上位机显示并保存，对发生的异常情况能及时反馈并且发送适当的处理程序给下位机执行。厌氧发酵罐的直接控制采用 STM32 单片机和 DSP 来控制各种功能模块，笔记本电脑作为上位机 配备了专家系统。创新地利用四氧化三铁的良好导磁和传热性能，且方便回收再利用的特性，作为介质来参与完成温度调节模块和辅助搅拌模块的工作，可以提升厌氧菌发酵的效率和品质。

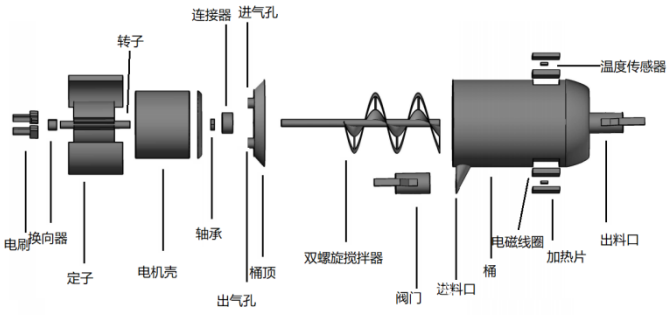


图 1 发酵罐结构爆炸图

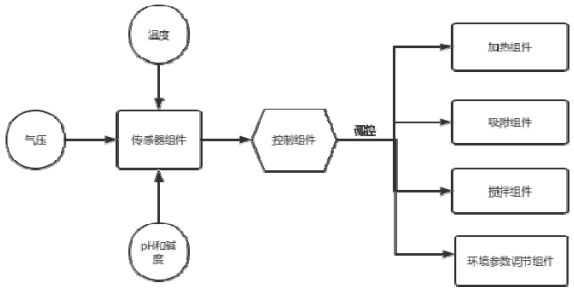


图 2 下位机主要控制模块

四．主要研究成果及应用情况

1 、 Zhu Lan,Lin Huang,Liang Wei,Cheng Zhen,Zhang Youfeng,Yuan Yulin,Zheng Yunhong*, Ma Weicheng*.Design of automatic control system for dry anaerobic fermentation of kitchen waste.[C]2021 International Conference on Electrical and Electronic Engineering,（EI 检索） .

2、张胜华, 郑运鸿，朱兰，林煌，梁威，程真.提高干式厌氧发酵效果的餐厨垃圾处理装置及方法.[P]发明专利（申请号：202110349721.3）.

联系人：朱兰　　电　话：13040229397　　Email:946933665@qq.com