

成片大棚尾菜分散沼气化处理“三沼”统筹利用系统设计

殷志明, 张文清, 王一线, 王学丽 (淮南市农业环境保护监测站, 江苏淮安 223001)

摘要 针对成片蔬菜大棚尾菜资源化利用, 通过分散建设沼气池处理尾菜, 对沼气发酵以及产生的沼液、沼气、沼渣的利用进行系统设计, 克服现有技术模式不能统筹利用这一瓶颈。沼液、沼气通过无动力、自流集中收集, 再输送到每个大棚, 并通过袋装式进料出料, 使沼渣也能实现统筹利用, 能较好地控制温室(大棚)的沼液、沼气以及沼渣使用, 实现统筹使用, 可为推进设施生态循环农业提供借鉴。

关键词 尾菜; 沼气; 利用; 设计

中图分类号 S216.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)13-0179-02

Design of the Integrated Utilization System of “Biogas, Biogas Slurry, Biogas Residue” in the Scattered Biogas Treatment of the End of Vegetables in Greenhouse

YIN Zhi-ming, ZHANG Wen-qing, WANG Yi-xian et al (Huai'an Agricultural Environmental Monitoring Station, Huai'an, Jiangsu 223001)

Abstract Aiming at the resource utilization of the end of vegetable in the greenhouse, through the construction of biogas digesters to disperse treatment of the end of vegetable, the system design and the use of biogas fermentation produces biogas slurry, biogas, biogas residue, so as to overcome the existing technology mode can not coordinate the use of this bottleneck. Biogas through non-motivated, gravity collected, and then transported to each greenhouse, and through the and biogas slurry bag-type feed discharge, the biogas residue can also be used to achieve overall utilization, can better control the greenhouse biogas slurry, biogas and biogas residue can be used in an integrated manner and provide valuable reference for promoting eco-cycling agriculture in facilities.

Key words The end of vegetables; Biogas; Utilization; Design

大棚尾菜主要包括设施大棚蔬菜残品及废弃的根、茎、叶等。分散建设沼气池处理大棚尾菜, 通过“三沼(沼液、沼气、沼渣)”综合利用, 发展设施生态循环农业, 是一项设施农业可持续、实用的技术模式^[1]。在实际应用过程中, 对于成片大棚, 由于每个大棚内种植的蔬菜时间、品种可能不同, 用肥期、用肥量也不相同, 导致有些大棚需要大量施肥、用气时不够用; 而有些大棚不需要施肥、用气时, 沼气池还在正常产肥、气, 出现过剩的沼液、沼气、沼渣, 难以统筹调控^[2]。基于现有技术模式和系统设计的不足, 笔者通过对连片大棚尾菜分散沼气化处理后产生的“三沼”利用进行系统设计, 能够实现“三沼”统筹分配, 满足每个大棚对沼液、沼气和沼渣的需求。

1 “三沼”统筹利用系统设计方案

该技术方案针对成片设施蔬菜大棚, 分散建设沼气池处理设施大棚尾菜, 沼液通过管网利用沼气压力自流集中收集到贮液池, 再通过贮液池进入配液池, 铺设沼液输送管网, 通过配液池自流到每个温室(大棚), 对需要用肥的大棚, 从管中直接用泵抽取喷洒或接入滴灌系统^[3]。沼气通过管网输送至储气罐, 再由储气罐输送到温室(大棚), 用于沼气灯, 提供增温、照明、CO₂ 气肥。系统设计图如图1所示。

2 沼气发酵系统设计要点

2.1 户用沼气池建设 按照《户用沼气池标准池集》(GB/4750—2002)、《户用沼气池质量检查验收规范》(GB/4751—2002)、《户用沼气池施工操作规程》(GB/4752—2002)要求, 在大棚内建设沼气池, 为便于进出料, 活动盖口内径宜增加到80 cm以上^[4]。

2.2 原料处理和进料 对设施大棚尾菜, 无需特别处理, 直接装进塑料网眼袋(每袋装载5~10 kg)^[5], 按序码放在沼气

池底, 码放的高度不宜超过沼气池零压水位线以下10~20 cm, 一次装载30~40袋左右^[6]。

2.3 增设安装软性纤维填料网 在沼气池零压水位线以下10~20 cm处设置4~6个固定点, 制作软性纤维填料网, 把软性纤维填料网固定于池壁四周^[7]。主要功能和作用: 一是防止装满原料的塑料网眼袋上浮, 保证原料浸在液面以下, 防止结壳, 充分发酵; 二是软性纤维填料网表面积大、利用率高, 可富集沼气发酵菌, 提高产气率。

2.4 沼气池启动管理要点 首次启动, 要用牛粪或沼渣沼液接种物, 日常管理通过添加畜禽粪便或者氮肥补充氮源, 正常每15 d加1~2 kg碳氮^[8]。日常小进料时, 无需打开沼气池活动盖, 利用小的塑料网眼袋, 每袋装尾菜2 kg左右, 1次10袋左右, 从进料口放入, 进行补料, 维持正常产气。

3 沼液统筹利用系统设计

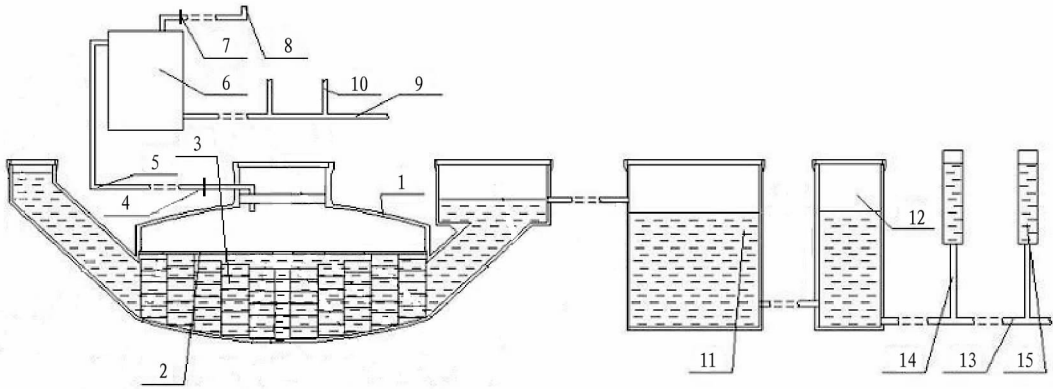
3.1 沼液收集 在沼气池出料间距上沿20 cm处, 设置沼液引出管, 当沼气池液面通过气压水, 到达沼液引出管位置时, 沼液自流进入沼液输送干管, 自流进入贮液池^[9]。贮液池建设方形或者圆形贮液池, 贮液池容积根据系统沼气池数量来确定, 建议按照沼液池数量×0.5 m³来匹配建设。

3.2 沼液利用

3.2.1 配液池建设。 设置配液池, 建成方形或者圆形皆可, 容积5~10 m³。在贮液池与配液池底部之间用管道相连, 并设置阀门。在配液池壁设置刻度线, 对进入配液池的沼液量进行控制, 保证配液池的配液精度^[10]。另: 配液池还有一个作用, 当沼气池内的发酵液较少的时候, 可作为补水或补料池。就是充分利用沼液管道, 将温室(大棚)的沼液管道再增设通往沼气池进料口的管道, 可实现对沼气池进行补水补料^[11]。不补水补料时, 只需把通往沼气池进料口的阀门关闭即可。

作者简介 殷志明(1974—), 男, 江苏淮安人, 推广研究员, 硕士, 从事农村能源与农业生态环保技术研究与推广。

收稿日期 2018-02-05



注:1. 户用沼气池;2. 软性纤维填料网;3. 塑料网眼袋发酵原料;4. 单向阀;5. 输气管;6. 储气柜;7. 限压阀;8. 火炬;9. 输气干管;10. 输气支管;11. 沼液贮存池;12. 配液池;13. 输液管道;14. 立管;15. 扩管

Note:1. Households use a biogas pool;2. Soft fiber packing network;3. Plastic mesh bag fermented raw material;4. One-way valve;5. Gas transmission pipeline;6. Gas storage cabinet;7. Limit pressure valve;8. Torch;9. The main pipeline of gas transmission;10. The branch pipe of gas transmission;11. Biogas slurry storage pool;12. Liquid pool;13. Pipes for infusion;14. Standpipe;15. Pipe expanding

图1 “三沼”统筹利用系统设计

Fig.1 “Biogas, biogas slurry, biogas residue” comprehensive utilization system design

3.2.2 沼液利用管网铺设。从配液池引出沼液输送干管,根据温室(大棚)位置在干管相应位置设置支管,支管铺设到温室(大棚),垂直引至地面以上,每个支管与干管之间设置阀门,利用底层连通原理,垂直管道内液面与配液池液面持平,输送到每个温室(大棚)。

3.2.3 沼液施用。根据作物需求,利用污水泵从沼气利用管道扩口槽中很便捷地抽取沼液,进行直接喷洒或者接入滴灌系统,进行统筹利用。

4 沼气统筹利用系统设计

4.1 沼气收集 沼气池内的沼气在将沼液压出的同时,通过导气管、管道、单向阀(只能流向气罐)进入储气罐。为防止储气罐中沼气压力太大,在储气罐上设置限压阀,在限压阀后设置火炬。限压阀的压力设置为沼气池设计的最大压力,这样就可保证沼气池内的沼气压力始终小于或等于限压阀的设计压力,避免储气罐内的沼气压力过大而对沼气池和储气罐造成损坏^[12]。当沼气压力大于沼气池设计的最大压力时,及时通过限压阀排出,并通过火炬燃烧,避免沼气直接排出后污染环境,同时也避免可燃的沼气排出之后引起安全事故。

4.2 沼气利用 沼气从储气罐进入输气干管网,根据温室(大棚)相对位置设置支管,把沼气输入对应温室(大棚)。支管与主管之间设置阀门,任意控制相应温室(大棚)用气^[13]。每个温室(大棚)安装2~4盏沼气池,利用沼气燃烧,用于照明、增温并提供温室(大棚)CO₂气肥。

5 沼渣统筹利用系统设计

温室(大棚)沼气池发酵3~6个月即可进行大出料,出料时,用污水泵抽干沼液,直接洒施到田间,或者抽进沼液管,回流到贮液池。解下软性纤维填料网,用铁钩将装料的网袋勾出,倒出发酵后的残余物直接作为优质有机肥使用^[14],

用剩的可运至其他大棚进行统筹使用。

6 结语

通过该设计方案,结合种植品种、用肥时节,能较好地控制相应温室(大棚)的沼液、沼气以及沼渣使用,实现统筹使用;而且在设施温室(大棚)内建设沼气池,利用太阳能增温,通过袋装式进出料,增设安装软性纤维填料网等技术措施,可提高产气产肥量,增加设施农业产出效益。但是该设计中还有很多环节的数据需进一步在实践中去试验示范来确定,特别是沼气池数量与贮液池、配液池、储气罐容积的匹配关系需要进一步研究优化。

参考文献

- [1] 贺天新. 高台县蔬菜产业现状及尾菜处理措施[J]. 农业科技与信息, 2016(7):16.
- [2] 魏国鹏. 试论临洮尾菜处理再利用技术[J]. 甘肃农业, 2014(16):28, 30.
- [3] 戴宝成, 王金亮, 杜立新. 甘肃东部“温室-尾菜-沼气”模式构建及效益分析[J]. 中国沼气, 2015, 33(5):77-80.
- [4] 黄龙海, 沈飞, 罗涛, 等. 秸秆沼气反应器材料比较与结构优化[J]. 中国沼气, 2017, 35(2):86-89.
- [5] 董晓莹, 闫昌国, 王演, 等. 半连续两相厌氧发酵工艺处理蔬菜废弃物产沼气研究[J]. 太阳能学报, 2015, 36(4):988-993.
- [6] 刘荣厚, 王远远, 孙辰, 等. 蔬菜废弃物厌氧发酵制取沼气的试验研究[J]. 农业工程学报, 2008, 24(4):209-213.
- [7] 吕建强, 吕宸, 王连. 沼气池的结壳及破壳器设计[J]. 农机化研究, 2014(10):228-231.
- [8] 苑瑞华. 沼气生态农业技术[M]. 北京:中国农业出版社, 2001.
- [9] 黄鼎曦, 陆文静, 王洪涛. 农业蔬菜废弃物处理方法研究进展和探讨[J]. 环境污染治理技术与设备, 2002, 3(11):38-42.
- [10] 龙宗权. 三沼综合利用技术探讨[J]. 农业与技术, 2016, 36(4):152.
- [11] 李晓蓉, 欧巧明, 赵瑛, 等. 城市蔬菜废弃物处理及其资源化利用模式探讨[J]. 甘肃农业科技, 2005(1):52-56.
- [12] 付大龙, 付尘. “三沼”综合利用关键技术[J]. 黑龙江科技信息, 2016(35):130.
- [13] 毛羽, 张无敌. 以沼气为纽带的生态农业模式效益分析[J]. 中国沼气, 2005, 23(3):36-39.
- [14] 邱桃玉, 刘德江, 饶晓娟, 等. 施用沼肥对蔬菜产量、品质及土壤性状的影响[J]. 中国沼气, 2010, 28(6):44-47.