

农村户用沼气池的管理

王俊才^{1,2} 杨俊芬^{1,2} 周勇^{1,2} 周桂英^{1,2} 李砚飞^{1,2}

(1.青县农业局,河北青县062650;2.青县新能源办公室,河北青县062650)

自2003年以来,国家投入近300亿元财政资金,支持发展农村户用沼气建设,全国各地户用沼气得到了迅猛发展,建成和使用数量巨大,但是由于沼气物业服务体系建设的相对滞后,致使户用沼气池建设和使用中出现问题,为此需要沼气户至少要有一名懂得沼气基本的管理、应用及安全等相关知识的技术明白人。笔者结合多年的沼气建设和管理经验,对户用沼气池有关技术进行探讨和交流。

1 沼气池的日常管理

1.1 要认真坚持和充分理解“三分建、七分管”的原则,只有管理得好,才能使沼气发挥出很好的效益。

1.2 要坚持“四改”、“四结合”即坚持做到改厕、改厨、改圈、改院,最起码要做到改厨、改圈、改厕;沼气建设要与种植业相结合、与养殖业相结合、与环境卫生建设相结合以及与生态农业建设相结合。

1.3 坚持“四勤”即勤进料、勤出料、勤搅拌、勤检查。池内装足料液(一般要装满池容的三分之二),才能保证产气相对稳定。经常取出旧料,一般5~7d小出料一次,进出料量应基本相等;每隔2~3d要搅拌发酵料液,以冲破粪壳层促进循环,加速分解。要勤检查,即检查管道、开关、接头、灶炉具以及沼气池是否漏水、漏气等,一经发现要及时修复。

1.4 坚持合理配料 入池原料要合理搭配,综合进料,注意发酵液的碳氮比,一般以25~30:1为宜。如发现沼气燃烧的火焰呈红黄色,就证明沼气料液偏酸性,可加适量草木灰或石水灰来调节,沼气池进料时要做到三不准:一不准进油枯(油菜籽饼或茶枯等);二不准进洗衣粉水,肥皂水等;三不准进杀菌剂农药或其他有毒物质。

1.5 坚持科学用气、节约用气 选择省时省气的灯、灶具(一定要选择合格产品,最好选择优质产品);烧沼气时要调节好进气孔,配足空气(一分沼气配七分空气)以促使沼气充分燃烧。

1.6 做好沼气池的越冬保温工作 一是要多进料、勤进料、适当提高料液浓度;二是多进热性发酵原料,如牛粪、鸡、鸭粪等,有条件的地方可进一些酒糟水、豆腐水等;三是对露天沼气池,应在主池上面加厚覆盖物,如堆放麦秸、玉米秸、稻草等农作物秸秆或堆沤肥料等增加池温。

2 沼气池的安全管理

2.1 沼气池建成后试火应在灯或炉具上进行,严禁在导气管上试火。

2.2 沼气池的进、出料口要加盖,防止人畜掉进池内造成伤亡。揭开活动盖后,不得在池口周围点火照明或吸烟,进池人员只能用手电或镜子反光明,严禁使用明火。

2.3 沼气池一旦进料后,不要轻易下池出料或检修,如要下池,一定要做好安全防护措施。一是打开活动盖,在池外出料,应将沼气池料液清除干净,如不能做到,至少要使料液面在进料口、出料口以下,并用工具在池外搅拌,使料液内气体冒出,使进料口、出料口、活动盖三口通风并用鼓风的办法更新池内空气;二是把小动物(鸡、鸭、猫等)放入池内,观察15~30min,如动物活动正常,方可下池,否则严禁下池,以免发生窒息中毒事故,造成人员伤亡;三是在做好以上两项准备工作后,下池人员要系好安全带,池外要有专人看护,下池人员稍感不适,看护人员应立即将其拉出池外置通风阴凉处休息。

2.4 沼气池内压力过大时,要立即用气,以免胀坏气箱,冲开活动盖,造成人员伤亡,不得放气。

2.5 禁止向池内丢明火烧余气,防止失火、

烧伤或引起池子爆炸。

3 沼气的安全生产

3.1 使用前先接通气源，紧固好各接头，用肥皂水检查各接头是否有漏气现象。

3.2 使用沼气时，要先点燃引火物，再扭开关（电子点火灶除外），先开小一点，待点燃后，才全部扭开，以防沼气放出过多、烧伤身体或引起火灾。

3.3 沼气灯、炉具和输气管，不能靠近柴草等易燃物品，以防失火，管路尽量埋入地下。一旦发生火灾，应立即关闭开关，切断气源。

3.4 禁止在沼气池导气管口和进、出料口点火试气，以免引起回火，发生爆炸事故；同时不准用明火检查各处接头、开关等漏气情况。

3.5 如在室内闻到臭鸡蛋味时，应迅速打开门窗通风或鼓风，将沼气排出室外，这时室内不能使用火柴、油灯、蜡烛、打火机等明火，以防引起爆炸或火灾，并且所有人员应当离开，当臭鸡蛋完全消失后，才能使用明火。

3.6 沼气灶具使用中发现燃烧不正常时，需调节风门来控制。空气适量时，火焰呈蓝色、稳定、透明、清晰；空气不足时，火焰发黄而长；空气过量时，火焰短而跳跃，并出现脱陷现象。

3.7 使用过程中火焰被风吹灭或被水淋熄，应立即关闭气阀，打开门、窗通风，此时严禁使用一切火种及电源开关，以免引起火灾。

3.8 新建沼气池或新投料的沼气池刚产生一些气后不能使用电子点火，因新池在产生沼气的过程中还有相当一部分空气等杂气，故可燃成分比较低，应先用明火点燃使用一段时间，待风门调节到四分之一到三分之一时也能正常燃烧不脱火后，才能使用电子点火。

4 沼气窒息中毒及抢救

一旦发生池内人员昏倒而又不能迅速救出时，应立即采用人工办法向池内送风，输入新鲜空气，切不可盲目入池抢救，以免造成连续发生窒息中毒事故。

4.1 沼气中毒的程度不同，出现的症状有明

显差异。根据临床特征，可分为轻型、昏迷型、痉挛型和窒息型四种：

4.1.1 轻型 病人感觉闭气、胸闷、头昏痛、恶心、呼吸及心跳加快，吸入新鲜空气，症状自然消失。

4.1.2 昏迷型 病人被救出沼气池后，面色苍白、呼吸及心跳加快，躺在空气流通处，不久即可清醒，但1~2d内感到全身无力，头昏胸闷不适等。

4.1.3 痉挛型 病人被救出沼气池后出现阵发性强烈痉挛，两次痉挛时间间隔1~2h，病人昏迷，面色苍白、呼吸、心跳加快，清醒后不能辨认所在的环境和时间，甚至不能回忆起自己下沼气池的情况，数日后记忆力恢复正常，无后遗症。

4.1.4 窒息型 因抢救不及时，病人在沼气池内时间较长，救出后呼吸停止，面色苍白，嘴唇发黑，瞳孔扩大，角膜的反射消失，全身发冷。有的尚有心脏跳动，但心跳微弱无力。死亡后身体变成青紫色。

4.2 沼气中毒的抢救方法

4.2.1 一旦发现有人在沼气池内昏倒，应立即采取强通风措施。输入空气，以增加池内含氧量，切不可忙中无计，盲目跳入池内救护。

4.2.2 被抢救出的中毒病人，要抬到空气流通的地方，解开上衣和裤带，但要注意保暖，防止受凉。

4.2.3 痉挛型病人被救出后，应立即送医院抢救治疗。

4.2.4 窒息型病人被抬出后，要尽快设法恢复自主呼吸，积极抢救中毒病人，同时应尽快医院抢救。

5 沼气池的常见故障及处理方法

5.1 燃烧时压力表上下波动，火焰不稳定

原因：输气管道内有积水

处理方法：可拨脱天窗口盖上的输气管，从管道另一端吹气，排除管道内的积水，并且在管道低点易积水处安装排水装置。

5.2 打开开关，压力表压力急降，关上开关，压力急升

原因：导气管堵塞或拐弯处扭曲，管道通气不畅。

处理方法：疏通导气管，理顺管道。

5.3 压力表上升缓慢或不上升

原因：①沼气池或输气管漏气；②发酵原料不足；③沼气发酵的接种物不足。

处理方法：检修沼气池或输气管道；增添新鲜发酵原料；增加沼气发酵接种物。

5.4 压力表上升慢，到一定高度不再上升

原因：①气箱或管道漏气；②进料管或出料管有漏水孔。

处理方法：检修沼气池气箱或管道；堵塞进、出料管出现的漏水孔。

5.5 压力表上升快，气多，但较长时间点不燃

原因：①发酵原料接种物少；②发酵不正常。

处理方法：排放池内不可燃气体，增添接种物或换掉大部分料液，调节酸碱度（PH=6.8~7.5为宜）。

5.6 开始产气正常，以后逐渐下降或明显下降

原因：①逐渐下降是未添新料；②明显下降是管道漏气；③沼气池渗漏；④池内进入了有毒的发酵原料，影响正常发酵。

处理方法：取出一些旧料，添新料；检查维修输气系统漏气部位；检查维修沼气池渗漏部位；中和有毒物质或进行大换料。

5.7 平时用气正常，突然无气用

原因：①活动盖被冲开；②输气管道断裂或脱节；③输气管被老鼠咬破；④压力表漏气；⑤池子突然漏水漏气；⑥用后未关阀门或关不严。

处理方法：重新安装活动盖，接通输气管；更换破损的管道；修复压力表；检查维修沼气

池；用气后关紧阀门或更换开关不严的阀门。

5.8 产气正常，炉具完好，但火力不足

原因：沼气炉具混合空气不足。

处理方法：调节炉具的空气调节板。

5.9 产气量正常，但燃烧火力小或火焰呈红黄色

原因：①火力小是炉具喷嘴堵塞或火孔堵塞；②火焰呈红黄色是池内发酵液过酸，沼气甲烷含量少；③空气配合不合理。

处理方法：用细铁丝捅通喷嘴或清扫炉具的喷火孔。适量加入草木灰或石水灰，取出部分旧料，补充新料。调节炉具空气调节板。

5.10 电子脉冲点火失灵

原因：①发火针氧化，有污垢；②打火架固定螺丝松动；③电子脉冲点火不发火。

处理方法：用沙布打磨，清理干净发火针；拧紧打火架螺丝；更换电池。

5.11 沼气灯点不亮或时明时暗

原因：①沼气中甲烷含量不足，压力不稳定；②喷嘴口径不当；③纱罩存放过久受潮变质；④喷嘴堵塞或偏斜；⑤输气管内有积水；⑥纱罩的型号与沼气灯的要求压力不配套。

处理方法：增添发酵原料和接种物，提高沼气产量和甲烷含量。选用适宜的喷嘴，调节进气阀门，选用100~300支光的优质纱罩。疏通和调正喷嘴，排除管道中的积水或设置集水瓶。

5.12 出料口出料不正常

原因：①液位差不够；②出料管下端被沉渣淤积；③有秸秆等长纤维杂物堵塞出料口等。

处理方法：用竹杆捅通出料管，用抓钩掏出长纤维物或大出料清除口清除沉渣。

参考文献：

- [1] 丘陵主编. 沼气生产工. 北京：中国农业出版社，2004.
- [2] 苑瑞华主编. 沼气生态农业技术. 北京：中国农业出版社，2001.
- [3] 周孟津主编. 沼气生产利用. 北京：中国农业大学出版社，1999.
- [4] 彭景勋. 小康型沼气池. 北京：中国农业出版社，1997.

作者简介：王俊才（1966-），男，高级农艺师，主要从事新能源技术研究和推广工作。E-mail: wjcai1194@126.com

通讯作者：杨俊芬（1970-），女，工程师，主要从事新能源技术研究和推广工作。E-mail: qingxianyang@126.com

通讯地址：河北省青县县城京福南路212号，青县农业局，062650