

农村 户用沼气

NONGCUN
HUYONG ZHAOQI
JISHU WENDA

技术问答

秦大东 / 主编

【本书以问答的形式阐述了户用沼气的原理、建池技术、输配系统安装、沼气燃烧使用和综合利用技术，以及常见的故障与解决方法。】

沼气点亮
农村生活

农村户用沼气技术问答

主 编:秦大东

副主编:陶学军 许 洁 李泉临

编 委:(按姓氏笔画排序)

方建华 朱建萍 许 洁 李泉临

陈廷芳 张中伟 施 骏 胡 伟

徐 华 秦大东 陶学军 曹 军

安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

农村户用沼气技术问答/秦大东主编. —合肥:安徽科学技术出版社, 2006. 1

ISBN 7-5337-3393-2

I. 农… II. 秦… III. 农村-甲烷-综合利用-问答 IV. S216.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 149200 号

*

安徽科学技术出版社出版

• (合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码: 230063

电话号码: (0551) 2833431

E-mail: yougoubu@sina.com

yougoubu@hotmail.com

网址: www.ahstp.com.cn

新华书店经销 合肥星光印务有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 3 字数: 65 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数: 5 000

定价: 6.00 元

(本书如有倒装、缺页等问题, 请向本社发行科调换)



合肥伟友燃气设备有限公司

HEFEI WEI YOU RAN QI SHE BEI YOU XIAN GONG SI

- 2001年中国国际农业博览会名牌产品2004
- 2004年安徽省消费者信得过产品
- 农业部沼气建设国债项目中标单位

- 2002年中国农业能源行业优秀产品
- 本企业通过ISO9001:2000质量管理体系人证
- 全国工业产品生产许可证编号: XK00-005-00127

沼气系列产品



全钢 脉冲 点火双眼灶(铜盖)
压电



不沾油 脉冲 点火双眼灶(钢旋火盖)
压电



全钢 脉冲 点火单眼灶(铜盖)
压电



不沾油 脉冲 点火单眼灶(钢旋火盖)
压电



沼气过滤显压器



沼气饭锅



沼气取暖多用炉



沼气食堂、饭店大灶



沼气户用计量表及管材密封剂



沼气灯、点火器及配套产品



沼气、液化气组合灶

秸秆气系列产品



全钢 脉冲 点火双眼灶
压电



全钢 脉冲 点火单眼灶
压电



秸秆气专用计量表



秸秆气、液化气组合灶



沼气、秸秆气八环猛火灶



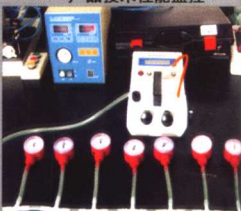
产品总装流水线



沼气配气输送设备



产品技术性性能监控



阀体、脉冲器性能检验



燃烧状况CO含量监控

公司地址: 合肥市龙岗工业区B区(大店)
服务电话: 0551-4329388 13956099198
E-mail: webmaster@weiyogas.com
http://www.weiyogas.com

邮编: 231633
传真: 0551-7686666
weiyou976@263.net

序

改革开放以来,特别是进入新世纪之后,党和国家十分重视农村能源建设,尤其是把农村沼气作为建设社会主义新农村的小型基础设施之一,列为国债投资项目,加大了扶持力度。“十五”期间,我省与全国一样,连续承担实施了国家农村小型公益设施建设农村能源项目和农村沼气建设国债项目,取得了显著的经济、社会和生态环境效益。到目前为止,全省共建有农村户用沼气池 30 多万口,并在建池的同时,与“改圈、改厕、改厨”相结合,实行“一池三改”,使人畜粪便自流入池,猪圈、厕所环境卫生,厨房环境干净整洁。通过建设农村沼气,不仅获得优质沼气燃料,提高了农村用能品位和农民的生活质量,而且促进了养殖业,带动了种植业。同时,通过沼肥的大量使用,以及“猪—沼—果(菜、茶、稻、鱼等)”、“牛—沼—菌”等模式的推广应用,减少了化肥与农药的使用量,提高了农产品的产量与品质,发展了生态农业和农村“循环经济”,从而,增加了农民的收入,逐步实现家居温暖清洁化,庭院(园)经济高效化,农业生产无害化的目标。

广大农民群众在农村沼气建设中,尝到了甜头,得到了实惠,建池的积极性和热情大大提高。与此同时,也渴望着学会和掌握建好、管好、用好农村沼气的知识与技能。为了实施好农村沼气建设项目,满足农民的愿望和渴求,由安徽省农村能源技术推广总站组织编写的《农村户用沼气技术问答》正式出

版发行了,这是一件很有意义的好事。该书从实际出发,总结多年来的实践经验,从理论与实践的结合上以问答的方式阐述了户用沼气的原理、建池技术、输配系统安装、沼气燃烧使用和综合利用技术等建、管、用过程中的基本知识和技术,以及常见的故障与解决方法,文字简明扼要,语言通俗易懂,是农民朋友和沼气技工的良师益友。

该书的出版发行,为普及农村户用沼气知识与技术,帮助广大农民朋友和沼气技工,在生产实践中学习和掌握农村沼气基本知识和操作技能,建好、管好、用好农村沼气,使其发挥更大的综合效益,起到积极的作用。同时,也将有力地促进我省农村沼气建设的健康、持久、快速地发展,促进我省农村能源和生态家园建设上一个新台阶,为农民增收和建设“生态安徽”做出贡献。

崔维平

目 录

一 沼气基本常识	1
1. 什么是沼气?	1
2. 沼气中含有哪些气体成分?	1
3. 沼气的主要理化性质是什么?	1
4. 沼肥是一种什么样的肥料,有什么特点?	2
5. 发展人工沼气有什么作用与效益?	2
6. 为什么在农村建沼气池要坚持与厕所、畜圈相结合?	4
7. 目前我国农村沼气建设国家和行业已出台了哪些标准和规范?	4
8. 目前我国农村户用沼气池采用工厂化生产的主要有哪些品种?	5
9. 农业部提出的“生态家园富民计划”主要内容是什么?	5
二 沼气建池技术	6
1. 我国农村户用沼气建池标准中主要规定了哪几种池型、结构和容积?	6
2. 农村户用水压式沼气池主要有哪几部分组成?	6
3. 农村户用分离贮气浮罩沼气池主要有哪几部分组成,主要特点有哪些?	6
4. 水压式沼气池正常工作是怎样运行的?	7
5. 分离贮气浮罩式沼气池正常工作是怎样运行的?	

.....	8
6. 怎样建造水压式沼气池?	8
7. 沼气池专用密封材料有何作用, 怎样使用?	9
8. 建造沼气池需要哪些材料?	10
9. 农户建造沼气池选多大容积合适?	10
10. 为什么农村户用沼气池多采用圆形结构?	10
11. 为什么在建沼气池前要认真做好规划?	10
12. 砌建沼气池一般有哪些步骤?	11
13. 怎样挖好建沼气池的地坑?	11
14. 建池混凝土配比标号是怎么规定的?	11
15. 怎样拌制合格的混凝土?	12
16. 怎样浇筑混凝土沼气池?	12
17. 浇筑混凝土后多长时间拆除模板合适?	12
18. 如何养护混凝土构件?	12
19. 为什么要在沼气池拱顶上设置活动盖?	13
20. 在沼气池上安装人工手动抽肥器有什么好处, 怎样安装?	13
21. 沼气池水压间(返水池)容积多大为宜?	13
22. 进料管与出料管在一般情况下为什么不能摆放 在同一方位?	13
23. 为什么提倡在沼气密封层做法中增加沼气专用 密封材料?	13
24. 怎样密封沼气池活动盖?	14
25. 在水压间旁为什么要建溢肥池?	14
26. 如何维护建池施工模具?	14
27. 怎样检验沼气池质量是否合格?	14

三 沼气输配系统安装、使用与维护	16
1. 什么是户用沼气的导气管?	16
2. 导气管的规格和质量有哪些要求?	16
3. $8\sim 10\text{m}^3$ 沼气池选用何种规格的导气管?	16
4. 导气管应安装在沼气池的什么部位?	16
5. 安装导气管应注意什么?	17
6. 导气管断裂如何处理?	17
7. 如何选择室内、室外用沼气管道?	17
8. 如何检查沼气管道是否漏气?	18
9. 什么是沼气压力表?	18
10. 如何通过气压表观察沼气池中的气体压力?	18
11. 在输配系统中安装多少开关较为适宜?	19
12. 沼气灶具能否用其他燃气灶具代替?	19
13. 怎样调节灶头火焰为最佳状态?	19
14. 什么是净化调控器,有何用途?	20
15. 安装净化调控器应注意什么?	20
16. 埋设室外管道有何要求?	20
17. 铺设室内管道有何要求?	20
18. 什么是积水瓶,其主要作用和原理是什么?	21
19. 沼气灶主要有哪几部分组成,使用时应注意什 么?	21
20. 沼气灯具主要有哪几部分构成,怎样安装沼 气灯?	22
21. 什么是脱硫器,脱硫器有何作用?	23
22. 常用的脱硫剂有哪些?	23
23. 如何再生脱硫剂,使其反复使用?	23

24. 脱硫器在使用中为何发热, 如何避免和处理?	24
---------------------------	----

四 沼气池的启动、发酵与产气	25
1. 什么是沼气发酵?	25
2. 沼气发酵的最适 pH 值是多少?	25
3. 沼气发酵应具备哪些条件?	25
4. 沼气发酵的原料有哪些?	25
5. 从何处采集接种物, 接种物在沼气发酵中起何作用?	25
6. 第 1 次投料时一般需要加多少接种物?	26
7. 什么叫碳氮比, 它对沼气发酵有什么影响?	26
8. 同等条件下, 用等量的猪粪、牛粪、鸡粪进行沼气发酵, 哪种产气量多?	26
9. 用人畜粪尿和秸秆为发酵原料时, 应如何配比和处理?	26
10. 如何测算沼气的产量?	27
11. 有些猪场的猪粪作发酵原料时, 为何长时间不产生沼气?	27
12. 沼气池在启动或运行过程中, 如发生酸化现象应如何处理?	27
13. 新建成的沼气池怎样启动?	27
14. 发酵原料是否需要预处理?	28
15. 哪些发酵原料能使沼气池产气快、产气好?	28
16. 如何掌握新建沼气池投料比例?	29
17. 怎样往沼气池中投料, 如何放气、试火?	29
18. 怎样做好沼气池进出料的日常管理?	30

19. 哪些原料会使沼气发酵细菌中毒?	32
20. 农户的沼气池应该怎样做好安全管理?	32
21. 新建沼气池投料后不产气的原因有哪些?	33
22. 怎样解决装料后产气少或有气燃烧不好的情况?	33
23. 为什么沼气池投料后产气足,但点不着火或火 力不足?	34
24. 沼气池过一段时间后产气逐渐减少怎么办?	34
25. 开始产气很好,三四个月以后产气明显下降,进 出料口有鼓泡翻气现象,怎么办?	34
26. 为何沼气池原来产气很好,后来产气明显下降或 突然不产气?	35
27. 为何农户用气时压力表指针上下波动?	35
28. 为何从水压间取肥时压力表内水柱倒流入输气 管内?	35
五 沼气池的使用、管理与维修	36
1. 池墙裂缝如何处理?	36
2. 池墙与池底连接处裂缝如何处理?	36
3. 池底沉陷如何处理?	36
4. 拱顶与圈梁裂缝如何处理?	36
5. 密封层损伤如何处理?	37
6. 沼气池漏水如何处理?	37
7. 沼气池慢性渗透如何处理?	37
8. 导气管与拱顶交接处漏气如何处理?	37
9. 活动盖口下圈碰伤严重的部位如何处理?	38
10. 进、出料管裂缝或断裂如何处理?	38

11. 沼气池进行大出料时应注意些什么?	38
12. 以前沼气池产气很好,但大出料后重新装料产 气不好,是什么原因?	39
13. 已经检验合格的沼气池在使用中为什么还会出 现病态池?	39
14. 沼气池漏气快,但漏气部位不明显怎样处理? ...	39
15. 沼气池不论投料还是没投料都不能敞口时间太 长或拱顶上部建好后要及时覆土,为什么?	40
16. 对稍微漏气的沼气池,现在又不宜出料维修的, 要想维持使用怎么办?	40
17. 沼气池出料或维修应注意哪些安全事项?	40
18. 在沼气池内发生事故,应怎样抢救?	41
19. 沼气池在试压和进、出料时,应该注意哪些问题?	41
20. 沼气池在什么情况下会发生爆炸,怎样防止?	41
21. 压力表水柱很高,但贮存的沼气很少,是什么原因?	42
22. 压力表水柱很高,但气不够用是什么原因?	42
23. 沼气池怎样进行适时换料?	42
24. 适当搅拌沼气池中的发酵料液有什么作用?	43
25. 沼气池压力低时,压力表水柱上升快,以后上升 越来越慢,到一定压力高度就不再上升了,这是 什么原因?	43
六 沼气器具使用时常见故障及排除方法	44
(一)使用沼气灶常见故障及排除方法	44

1. 出现漏气的原因及处理方法。	44
2. 使用时出现回火怎么办?	44
3. 燃烧时火焰摆动, 出现红黄闪光或黑烟怎么办?	44
4. 灶头火焰过猛, 燃烧声音大如何处理?	44
5. 电子脉冲点火失灵的原因及处理方法。	45
6. 沼气在灶具上燃烧时火力时强时弱, 火焰不稳定, 压力表显示上下波动是何原因, 应如何处理?	45
7. 沼气燃烧时火焰微弱, 喷嘴前出现火焰及噪音怎 么处理?	45
8. 电子脉冲点火困难如何解决?	45
9. 产气量正常, 压力也不小, 但燃烧火力不旺或火焰 呈红黄色是何原因?	45
10. 灶具出现连焰怎么办?	46
11. 灶具阀门开关旋转不灵应如何处理?	46
(二) 使用沼气灯常见故障及排除方法	46
1. 灯光时明时暗怎么办?	46
2. 怎样保护泥头、纱罩?	46
3. 沼气灯不亮、发红、无白光时怎么办?	47
4. 纱罩外有明火怎么办?	47
5. 灯光由正常变弱是何原因?	47
6. 装玻璃罩后灯光发暗怎么办?	47
7. 沼气灯电子点火难点着怎么办?	47
(三) 使用沼气热水器常见故障及排除方法	48
1. 沼气热水器点不着火是何原因, 如何处理?	48

2. 打开热水阀门而无热水或只有冷水怎么办?	48
3. 自动点火不动作怎么办?	48
4. 主燃烧器火焰不稳或发黄应如何处理?	49
5. 自来水关闭后主燃烧器不熄火如何处理?	49
6. 主燃烧器火焰突然熄灭是何原因, 如何处理?	49
7. 排风扇不转怎么办?	49
8. 水温不稳定或水温调节失灵怎么办?	49
(四) 使用沼气电饭煲常见故障及排除方法	49
1. 沼气电饭煲点不着火怎么办?	49
2. 饭烧焦或烧不熟怎么办?	50
3. 沼气电饭煲漏气怎么办?	50
4. 火力弱怎么办?	50
七 沼气综合利用技术	51
1. 什么叫沼气综合利用?	51
2. 沼气的主要作用有哪些?	51
3. 沼液的主要用途有哪些?	51
4. 沼渣的主要用途有哪些?	52
5. 怎样利用沼气为温室增温、增光和增供二氧化 碳“气肥”?	52
6. 怎样利用沼气贮存粮食?	53
7. 怎样利用沼气灯光诱虫?	55
8. 怎样利用沼气孵鸡?	56
9. 怎样利用沼液浸种?	58
10. 怎样利用沼液喂猪?	61
11. 怎样利用沼液喂其他家禽家畜?	62
12. 怎样利用沼液防治农作物病虫害?	63

13. 农作物叶面喷施沼液有什么好处?	64
14. 怎样利用沼液、沼渣种水稻?	66
15. 怎样利用沼液、沼渣种蔬菜?	67
16. 怎样利用沼肥种花生?	68
17. 怎样利用沼肥种西瓜?	69
18. 怎样利用沼渣种烟叶?	70
19. 怎样利用沼肥育桑?	70
20. 怎样利用沼肥施果树?	71
21. 怎样利用沼渣种柑橘?	72
22. 怎样利用沼渣种梨树?	73
23. 怎样利用沼渣栽培蘑菇?	74
24. 怎样用沼渣拌料栽培草菇?	76
25. 怎样利用沼肥养鱼?	78
26. 怎样在稻田利用沼肥养鱼?	78
27. 怎样利用沼渣养殖蚯蚓?	79
28. 怎样利用沼渣养黄鳝?	80
29. 怎样制作沼渣玉米营养土?	81
30. 怎样利用沼液制作棉花营养钵?	81

一 沼气基本常识

1. 什么是沼气?

答:人们在池塘边或粪坑边,经常会发现从塘底或坑内冒出许多小气泡,如果把这些小气泡里的气体收集起来,一点火即会燃烧。由于这种可燃气体最初是人们从沼泽中发现的,所以叫做沼气。

沼气分为天然沼气和人工沼气两大类。天然沼气是在自然环境条件下,有机质被微生物厌氧分解产生的,是自发的厌氧发酵产物。人工沼气是在人为创造厌氧微生物所需要的营养条件和环境条件下,在特定的装置里,累积一定浓度厌氧微生物,分解发酵配制好的有机质而产生的。

2. 沼气中含有哪些气体成分?

答:沼气是以甲烷为主要成分的一种可燃性混合气体。其成分是一种变量,其中各种气体的含量因发酵原料的成分、发酵条件和工艺流程的不同而变化。一般农村户用沼气池产出的沼气中含甲烷(CH_4)50%~70%,二氧化碳(CO_2)25%~40%,还有少量的氮气(N_2)、氢气(H_2)、一氧化碳(CO)、氧气(O_2)、硫化氢(H_2S)、水蒸气和碳氢化合物等。

3. 沼气的主要理化性质是什么?

答:沼气中的甲烷、二氧化碳、一氧化碳、氢气、氮气都是无色无味的气体。但沼气中硫化氢有一定的蒜臭味。硫化氢可溶于水及油类中,经燃烧后硫化氢被氧化,臭味消失。一氧

化碳和硫化氢都是有毒气体,能引起人们中毒。甲烷对水的溶解度很小,因此可以用水封方式贮存沼气。甲烷的化学性质比较稳定,它的临界温度较低,液化比较困难。它需要温度在 -82.5°C 、压力为 4639.5 kPa 下才能液化。甲烷易燃,每燃烧 1 m^3 沼气,纯甲烷含量通常只有 $50\%\sim 70\%$,所以 1 m^3 沼气的燃烧热量为 $17928\sim 25100\text{ kJ}$ 。沼气中的一氧化碳和硫化氢也能燃烧,由于含量很少,产生的热量微不足道。纯甲烷的爆炸下限是 5.4% ,上限是 13.9% 。沼气中若含甲烷 60% ,其爆炸下限是 9% ,上限是 24% 。

4. 沼肥是一种什么样的肥料,有什么特点?

答:生物质(如禽畜粪、人粪尿、秸秆、有机污水等)经沼气池厌氧发酵产生沼气后,残留的渣和液体俗称沼肥。由于生物质经沼气厌氧发酵处理后,杀灭了其中的有害病菌和虫卵,同时又富集了养分,如一般沼渣的有机质含量为 $40\%\sim 60\%$,含氮 $1.0\%\sim 2.0\%$,含磷 $0.4\%\sim 1.2\%$,含钾 $0.6\%\sim 2.0\%$,且含维生素、激素等并转化成了能为动、植物利用的形态,所以沼渣、沼液具有作饲料、肥料和食用菌培养料等广泛用途。另外,沼液还可有效防治菜(果)蚜虫等。

5. 发展人工沼气有什么作用与效益?

答:人们对人工制取沼气的最初认识,注重的是它的能源功能。随着科学技术的发展和人类认识的不断提高,沼气的生态功能和环保功能越来越被人类所认识,沼气已经成为联结养殖和种植、生活用能和生产用肥的纽带,成为实现燃料、肥料和饲料转化的最佳途径,起着回收农业废弃物能量和物质的特殊作用。发展人工沼气,既可为农民提供高品位清洁能源,又可以通过生态链的延长增加农民收入,同时,能够保