

农村沼气生产与利用 120问

郑时选 颜丽 等 编著



中国农业科学技术出版社

农村沼气生产与利用 120 问

郑时选 颜 丽 等编著

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农村沼气生产与利用 120 问/郑时选, 颜丽等编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2005.6

ISBN 7-80167-823-0

I. 农… II. ①郑… ②颜… III. ①农村—甲烷—生产—问答 ②农村—甲烷—应用—问答 IV. S216.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 082202 号

内 容 提 要

本书是以普通农民为读者对象, 用通俗易懂的文字介绍了沼气池的建造、管理与维护技术、沼气的综合利用技术, 以及沼气的正确及安全使用等技术知识, 是一部指导农民生产和使用清洁能源——沼气的指南。

责任编辑	沈银书
责任校对	马丽萍
出版发行	中国农业科学技术出版社 地址: 北京海淀区中关村南大街 12 号 邮编: 100081 电话: (010) 68975144 (发行); 68919711; 传真: 68919698
经 销	新华书店北京发行所
印 刷	北京燕南印刷厂
开 本	787mm×1092mm 1/32 印张: 3.5
印 数	1~10 000 册 字数: 71 千字
版 次	2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷
定 价	6.00 元

编委会

主 编：郑时选 颜 丽

编 委（按姓氏笔画排列）：

毛永成 李 建 郑时选

施国忠 颜 丽

前 言

沼气生产是一个生态系统工程，通过沼气的纽带作用，将现代农业生产技术和养殖技术以及适宜庭院的生态农业技术提供给农民，可以改变农民传统的生活、生产方式，改善农村生态环境，提高生活质量，增加农民收入。所以，沼气建设受到广大农民的欢迎。

我国近几年沼气利用发展很快，每年以 100 万户的速度递增，全国已达到 1 400 多万户。广大农民朋友需要了解和掌握有关沼气技术方面的知识和一些常用的科学管理方法，以保证沼气池正常、安全的运行和沼气配套产品正确、科学的使用，从而持续地发挥沼气建设带来的效益。我们曾于 2001 年组织编写了《农村沼气生产与利用 100 问》一书。该书一经问世，就受到广大农民读者的欢迎，多次重印，并在“2003 年服务‘三农’全国农村图书大联展”上被评为“农村读者欢迎的图书”。为了使本书的内容更加完善，满足广大读者的需要，我们决定对本书的内容进行调整和充实，增加了一些新的内容，提供了 20 多幅有关农村户用沼气池及配套产品安装调试的示意图。希望本书的修订再版能为读者在沼气生产与利用等方面提供进一步的帮助。

作 者

2005 年 6 月

目 录

第一部分 认识沼气

1. 什么叫沼气? (1)
2. 沼气是由哪些气体组成的? (1)
3. 沼气有哪些用途? (1)
4. 修建沼气池有哪些好处? (2)
5. 什么是户用农村能源生态工程北方模式? (4)
6. 什么是户用农村能源生态工程南方模式?
..... (7)

第二部分 农村户用沼气池的修建常识

7. 农村户用沼气池有哪几种池形? (9)
8. 沼气池结构依据什么原则? (25)
9. 怎样规划沼气池的建筑位置? (26)
10. 怎样修建沼气池? (26)
11. 修建沼气池的材料有哪些要求? (27)
12. 修建沼气池有哪些步骤? (28)
13. 建池过程中应注意哪些问题? (28)
14. 农户修建沼气池多大容积合适? (30)
15. 为什么要在沼气池上安装活动盖? (31)
16. 沼气池的进料管与出料间合在一起为什么不好?
..... (31)

17. 出料间可以代替水压箱吗? (32)
18. 怎样检查沼气池是否符合质量要求? (32)
19. 农村修建大型沼气池要注意哪些问题? (34)

第三部分 沼气池的检修与管理

20. 怎样判断沼气池漏水和漏气? (36)
21. 如何查找沼气池出毛病的部位? (36)
22. 造成沼气池漏水、漏气的常见部位和原因有哪些?
..... (37)
23. 怎样修补沼气池? (38)
24. 怎样管理好沼气池? (38)

第四部分 安全建池

25. 修建沼气池应注意哪些安全措施? (40)
26. 人进入沼气池, 为什么要采取安全措施? (41)
27. 人进入沼气池前, 应采取哪些安全措施? (41)
28. 沼气池活动盖揭开数天后, 为什么还会发生窒息、
中毒事故? (42)
29. 入池人员若发生窒息、中毒时应如何抢救? (42)
30. 为什么沼气池内不能用明火照明? (43)
31. 沼气池在试压和进、出料时, 应该注意哪些问题?
..... (43)
32. 沼气池在什么情况下会发生爆炸? 怎样防止? ... (44)
33. 沼气池的进、出料间为什么一定要加盖防护? ... (44)
34. 采用向沼气池内丢火团的办法, 先烧掉沼气,
再点明火入池, 这种做法对吗? (44)

第五部分 农村沼气池发酵产气工艺

- 35. 什么是沼气发酵? (46)
- 36. 农村沼气池的沼气发酵工艺有哪几种? (46)
- 37. 农村沼气发酵应具备哪些基本工艺条件? (47)
- 38. 沼气发酵的常用术语有哪些? (48)
- 39. 新建沼气池投料启动的程序包括哪些步骤? (49)
- 40. 农村哪些原料可作沼气发酵原料? (50)
- 41. 如何估算沼气发酵原料的产量? (50)
- 42. 如何估算主要沼气发酵原料的产气量? (51)
- 43. 如何准备沼气发酵原料? (51)
- 44. 如何制备沼气发酵接种物? (52)
- 45. 怎样配制沼气发酵原料? (52)
- 46. 沼气发酵投料宜在什么时间进行? (52)
- 47. 怎样正确投料? (53)
- 48. 怎样使沼气池正常启动? (53)
- 49. 如何计算沼气池的产气率? (53)
- 50. 怎样保持沼气池的发酵温度? (54)
- 51. 怎样调节沼气池的酸碱度 (pH 值)? (55)
- 52. 怎样监测沼气池酸碱度? (55)
- 53. 提高沼气池产气量的搅拌方法有哪些? (55)
- 54. 沼气池何时补料? (56)
- 55. 沼气池运行中怎样进、出料? (56)
- 56. 新建沼气池装料后不产气是什么原因? (57)
- 57. 沼气池产气后又停止产气是什么原因? (57)

第六部分 沼气、沼渣和沼液的利用

- 58. 什么叫沼气的综合利用? (58)
- 59. 沼气综合利用途径主要有哪些? (58)
- 60. 沼气发酵残留物有何特点? (59)
- 61. 沼气发酵残留物综合利用的途径主要有哪些? ... (59)
- 62. 如何利用沼气为大棚保温? (59)
- 63. 如何利用沼气为蔬菜大棚提供 CO_2 气肥? (60)
- 64. 如何利用沼气养蚕? (60)
- 65. 怎样用沼气储粮? (61)
- 66. 怎样用沼渣作底肥直接使用? (62)
- 67. 怎样用沼渣与化肥配合施用? (63)
- 68. 怎样制沼腐磷肥? (64)
- 69. 怎样准备沼渣种蘑菇的菇房? (64)
- 70. 怎样对菇房、菇床进行消毒? (64)
- 71. 用沼渣种蘑菇怎样备料、堆料? (65)
- 72. 用沼渣种蘑菇怎样翻料? (65)
- 73. 用沼渣种蘑菇怎样播种、覆盖土? (65)
- 74. 用沼渣种蘑菇怎样管理? (66)
- 75. 用沼渣种蘑菇怎样采收? (66)
- 76. 怎样用沼液作果树叶面追肥? (66)
- 77. 沼渣、沼液作柑橘树肥料的施用方法? (67)
- 78. 沼渣、沼液作苹果树肥料的施用方法? (68)
- 79. 沼渣、沼液作大棚蔬菜肥料的施用方法? (68)
- 80. 沼渣、沼液作西瓜肥料的施用方法? (69)
- 81. 怎样用沼液养鱼? (69)
- 82. 怎样利用沼肥种菜? (70)

83. 如何用沼肥种花生? (70)
84. 怎样用沼液浸种? (71)

第七部分 农村户用沼气安装常识

85. 户用沼气输气系统安装有哪些要求? (72)
86. 输气管道该怎样布置? (73)
87. 输气导管的内径多大才合适? (75)
88. 怎样检查输气管路是否漏气? (75)
89. 为什么要安装沼气脱水器? (75)
90. 沼气为什么要脱硫? (76)
91. 沼气脱硫采用什么方法? (76)

第八部分 农村户用沼气产品的使用

92. 农村户用沼气产品包括哪些? (77)
93. 沼气灶有哪几种类型? (77)
94. 其他类型的燃气灶可以用来烧沼气吗? (77)
95. 怎样选择适用的沼气灶? (78)
96. 沼气灶的火苗不旺有哪些原因? (78)
97. 沼气灶距锅底近好, 还是远好? (79)
98. 灶具调风板开启度多大合适? (79)
99. 使用灶具时, 控制灶前压力有何意义? (79)
100. 灶具头部的火焰大小不均匀或有波动是什么
原因? (80)
101. 沼气灶打火着火率低有哪些原因? (80)
102. 沼气池气压表压力高, 但燃烧时间很短是
什么原因? (81)
103. 沼气灯纱罩燃烧后, 为什么不能用手摸? (81)

104. 怎样烧好新纱罩？怎样才能延长其使用寿命？	(82)
105. 使用沼气灯、灶具时，应注意哪些安全事项？	(82)
106. 沼气灶、沼气灯使用中常见的故障及排除方法有哪些？	(83)
107. 压力表上的“正压”和“负压”是什么意思？	(84)
108. 为什么会出现负压？	(85)
109. 家用沼气调控净化器由哪几部分组成？	(86)
110. 怎样识别沼气调控净化器的压力指示？	(88)
111. 如何使用沼气调控净化器的调控开关？	(88)
112. 沼气池出料时如何操作调控净化器？	(88)
113. 脱硫器烧坏是什么原因？	(89)
114. 沼气调控净化器有哪些常见故障及排除方法？	(90)
115. 如何使用沼气热水器？	(90)
116. 使用沼气热水器应注意哪些事项？	(91)
117. 沼气热水器有哪些常见的故障及排除方法？	(92)
118. 使用沼气饭锅时，要注意哪些问题？	(94)
119. 沼气饭锅在使用中有哪些常见故障及处理方法？	(96)
120. 如何判断沼气产品的质量？	(97)

第一部分 认识沼气

1. 什么叫沼气？

沼气是有机物质如秸秆、杂草、人畜粪便、垃圾、污泥、工业有机废水等在厌氧条件下，通过各类厌氧微生物的分解代谢而产生的气体。日常生活中，我们常见的水沟、污泥塘冒出的气泡就是沼气。沼气是一种清洁的可以燃烧的气体，它与城市里使用的天然气性能差不多，只是沼气的发热量（热值）比天然气低一些。中国在 20 世纪 30 年代开始建沼气池时，把沼气叫做瓦斯气。

2. 沼气是由哪些气体组成的？

沼气是一种多组分的混合气体，它由甲烷、二氧化碳和少量的一氧化碳、氢、氧、硫化氢、氮等组成。沼气中的甲烷、一氧化碳、氢、硫化氢是可燃气体，氧是助燃气体，二氧化碳和氮是惰性气体。当空气中甲烷气体的含量占空气的 5% ~ 15% 时，遇火会发生爆炸，沼气不完全燃烧后产生的一氧化碳气体可以使人中毒、昏迷，严重的会危及生命。因此，在使用沼气时，一定要正确地操作，避免发生事故。

3. 沼气有哪些用途？

农村家用沼气池生产的沼气主要用来做生活燃料。修建一个容积为 6 立方米的沼气池，每天投入相当于 4 头猪的粪

便进行发酵，它所产的沼气能解决4口人家庭点灯、做饭的燃料问题。沼气还可以用于农业生产中，如温室保温、烘烤农产品、储备粮食、水果保鲜等。沼气也可发电做农机动力，大、中型沼气工程生产的沼气可用来发电、烧锅炉、加工食品、采暖或供给城市居民使用。例如，河南省南阳市从20世纪70年代开始至今，有3万多户城市居民使用沼气。发酵过的沼液可以用来浸种、做果树叶面喷施的肥料，沼渣也可以做果树、蔬菜的肥料。

4. 修建沼气池有哪些好处？

多年来的实践证明，农村办沼气是一举多得的好事。它能给国家、集体和农民带来许多好处，是我国农村建设的一件大事。农村办沼气的好处，概括起来主要有以下几个方面。

第一，农村办沼气是解决农村燃料问题的重要途径之一。一户3~4口人的家庭，修建一口容积为6立方米左右的沼气池，只要发酵原料充足，并管理得好，就能解决点灯、煮饭的燃料问题。凡是沼气办得好的地方，农户的卫生状况及居住环境大有改观，尤其是广大农妇通过使用沼气，从烟熏火燎的传统炊事方式中解脱了出来。办沼气也有利于保护林草资源，促进植树造林的发展，减少水土流失，改善农业生态环境。

第二，农村办沼气可以改变农业生产条件，促进农业生产发展。

(1) 增加肥料。建沼气池后，过去被烧掉的大量农作物秸秆和畜禽粪便加入沼气池密闭发酵，既能产气，又沤制成优质的有机肥料，扩大了有机肥料的来源。同时，人畜粪

便、秸秆等经过沼气池密闭发酵，提高了肥效，消灭寄生虫卵等危害人们健康的病原菌。沼气办得好，有机肥料能成倍增加，粮食、蔬菜、瓜果连年增产，同时产品的质量也大大提高，生产成本下降。

(2) 增强作物抗旱、防冻能力，生产绿色食品。凡是施用沼肥的作物均增强了抗旱防冻的能力，提高了秧苗的成活率。由于人畜粪便及秸秆经过密闭发酵后，在产生沼气的同时，还产生一定量的沼肥，沼肥中因存留丰富的氨基酸、B族维生素、各种水解酶、某些植物激素和对病虫害有明显抑制作用的物质，所以是各类农作物、花卉、果树、蔬菜等的优良有机肥料，对各类作物均具有促进生长、增产、抗寒、抗病虫害之功能。施用沼肥不但节省化肥、农药的喷施量，也有利于生产绿色食品。

(3) 有利于发展畜禽养殖。建沼气池后，有利于解决“三料”（燃料、饲料和肥料）的矛盾，促进畜牧业的发展。

(4) 节省劳动力和资金。建沼气池后，过去农民拣柴、运煤花费的大量劳动力就能节约下来，投入到农业生产第一线上去。同时节省了买柴、买煤、买农药、化肥的资金，使建了沼气池的农户减少了日常的经济开支，得到实惠。

第三，农村办沼气，有利于保护生态环境，加快实现农业现代化。用沼气作动力燃料，开动柴油机（或汽油机）用于抽水、发电、舂米、磨面、粉碎饲料等，效益十分显著，深受农民欢迎。柴油机使用沼气的节油率一般为70%~80%。用沼气作动力燃料，清洁无污染，制取方便，成本又低，既能为国家节省石油制品，又能降低作业成本，为实现农业现代化开辟了新的动力资源，是农村一项重要的能源建设。

第四，农村办沼气是卫生工作的一项重大变革。消灭血吸虫病、钩虫病等寄生虫病的一项关键措施，就是搞好人、畜粪便管理。办起沼气后，人、畜粪便都投入到沼气池密闭发酵，粪便中寄生虫卵可以减少95%左右，农民居住的环境卫生大有改观，从而控制和消灭寄生虫病，为搞好农村除害灭菌工作找到了一条新的途径。

第五，农村办沼气，推动了农村科学技术普及工作的发展，生动地显示出科学技术对提高生产力的巨大作用。

5. 什么是户用农村能源生态工程北方模式？

户用农村能源生态工程北方模式通常称为北方“四位一体”模式，是指在农户庭院或田园修建的由沼气池、日光温室、猪圈、厕所组成，使沼气发酵和种植业、养殖业相结合的综合利用体系。它是一种以沼气技术为纽带，做到能量多级利用、物质良性循环的高效生产模式，是我国可再生能源利用的一个创举。

(1) 北方模式的具体设施是：在一座太阳能温室（塑料大棚）内地下修建户用沼气池，在其上方建畜禽舍。不仅生猪可以正常生长，而且其粪水又能直接入池发酵，农民使用优质沼肥，在大棚中种植无公害蔬菜、水果、花卉、草药等，增加了收入。

(2) 北方“四位一体”模式可以在庭院和田地里建设，建设面积根据场地大小而定，通常为300~600平方米，在日光温室的一端修建20~25平方米畜禽舍，畜禽舍北侧一角修建1平方米厕所，地下建6~10立方米沼气池。庭院面积小的农户，可将畜禽舍建在日光温室北面。北方“四位一体”模式透视图和平面布置图见图1和图2。

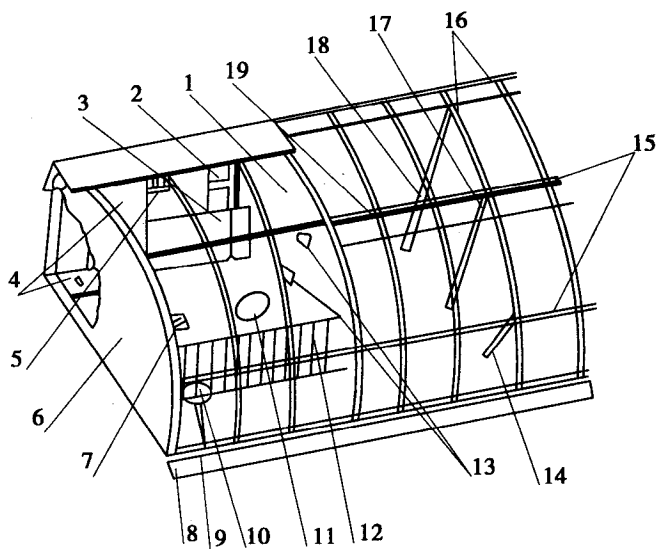


图1 北方“四位一体”模式透视图

注：采用无支柱拱架者，可不设支柱和吊柱

- 1—内山墙；2—门；3—后护栏；4—厕所；5—后窗；
6—外山墙；7—进料口；8—防寒沟；9—溢流口；10—集水槽；
11—池盖；12—前护栏；13—通风口；14—边柱；15—横梁；
16—拱杆；17—前柱；18—中柱；19—小吊柱

(3) 在农户庭院建“四位一体”模式，其面积依据场地大小和饲养畜禽数量而定，东西长度不应小于4米。其平面布置图见图3。

(4) 北方“四位一体”模式的施工顺序为先建沼气池，其次建日光温室，最后完成畜禽舍和厕所。

(5) 北方“四位一体”模式的主要优点是：人畜粪便能自动流入沼气池，有利于粪便管理；猪舍设置在太阳能温室

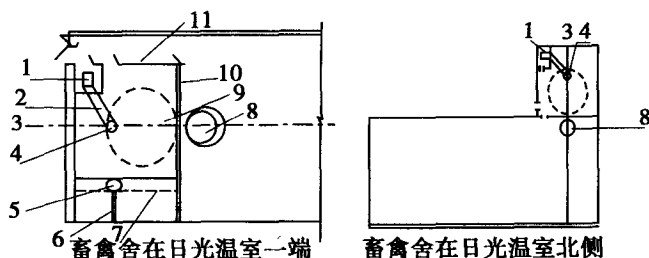


图2 北方“四位一体”模式平面布置图

1—厕所；2—进料口暗道；3—模式中心线；4—进料口；
5—集水槽；6—集水槽通道；7—前护栏；8—出料口；9—沼气池；
10—内山墙；11—后护栏

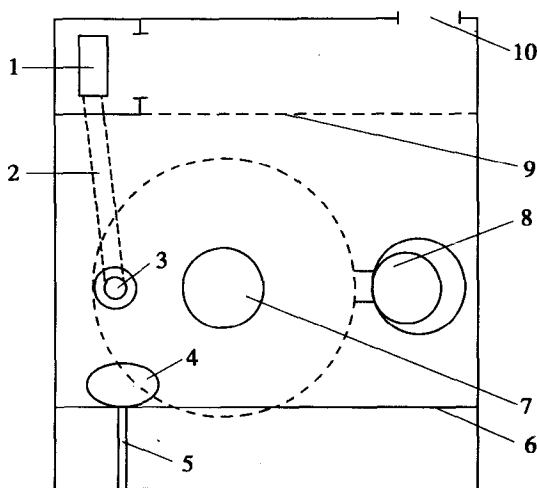


图3 庭院式“北方模式”平面图

1—厕所；2—进料口暗道；3—进料口；4—集水槽；5—集水槽通道；
6—前护栏；7—沼气池；8—出料口（水压间）；9—后护栏；10—门