

农业科学院西部农业实用技术丛书

农村沼气生产 与利用100问

中国农业出版社

农业部沼气科学研究所 编著



中国农业出版社

中国农业科学院西部农业实用技术丛书

农村沼气生产与利用 100 问

农业部沼气科学研究所 编著

中国农业科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农村沼气生产与利用 100 问/农业部沼气科学
研究所编著. - 北京: 中国农业科技出版社, 2001.3
(中国农业科学院西部农业实用技术丛书)
ISBN 7-80167-089-2

I. 农… II. 农… III. ①甲烷-生产-问②甲烷-应
用-问 IV. S216.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 05624 号

内 容 提 要

本书是《中国农业科学院西部农业实用技术丛书》之一, 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	中国农业科技出版社 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	北京金鼎彩色印刷有限公司
开 本	787mm × 1092mm 1/32 印张: 2.25
印 数	1 ~ 5000 册 字数: 48 千字
版 次	2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷
定 价	3.00 元

序

在我国现代化建设全面实现第二步战略目标，并开始向第三步战略目标迈进的世纪之交，党中央提出了实施西部大开发战略，这是我党贯彻邓小平关于我国现代化建设“两个大局”战略思想，面向新世纪作出的关于我国经济和社会发展的重大战略决策，对全面实现我国的现代化建设目标有着极其重要的意义。不久前党中央召开的十五届五中全会再次强调：“实施西部大开发战略，加快中西部地区发展，关系到经济发展、民族团结、社会稳定，关系到地区协调发展和最终实现共同富裕，是实现第三步战略目标的重大举措。”

我国西部地域辽阔，占全国陆地面积的三分之二以上，并且绝大部分地区是农村。因此，西部农业和农村经济的发展在西部开发中占据着重要地位。实施西部大开发战略，必须解决西部农民、农业和农村问题，解决西部科技文化落后的问题。而解决这些问题的重要途径是依靠科学技术。科学技术是加速西部农业和农村发展的重要动力。

中国农业科学院是我国最大的国家级农业科研机构，这里云集着大批高水平的科技人才，拥有丰富的科技成果。加快西部农村地区发展，为西部提供技术和智力支持，彻底改变西部农业和农村的落后面貌，是我们中国农业科学院广大科技人员义不容辞的责任和神圣的使命。

伴随着西部大开发的号角声，中国农业科学院于2000年初夏组织了由百余名专家参加、历时30天的“西部科技万里行”活动，活动范围覆盖内蒙古、宁夏、甘肃、新疆四省（区）14个市、县，把科技的火种撒在了辽阔的西部大

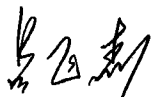
地。所到之处，我们亲眼看到了西部农民对科学技术的深深渴望与追求，感受到西部人民对我们科技人员的殷切召唤。

为了以科技支持西部农业大发展，我院动员和组织全院范围的有关科技人员，从我院的上千项科技成果中精选出适合广大西部地区推广应用的先进农业实用技术 50 余项，编写成书，由中国农业科技出版社正式出版发行，以满足西部人民对科学技术的需要，同时把我院的科技成果转化为现实生产力，在西部经济建设中发挥作用。

该套丛书在技术上具有科学性、先进性、适用性三个突出特点。所选择的技术都具有较高的水平，推广后能产生明显的经济效益，能为农民增加收入，同时也注意结合西部的生态特点和生产条件，针对性强；技术不仅成熟、而且实用，易操作，可大面积推广应用。语言精练，言简意赅，易学、易懂、易掌握。

《中国农业科学院西部农业实用技术丛书》迎着新世纪的曙光问世了，这是一件非常值得庆贺的好事，也是中国农业科学院在新世纪之初献给西部农民的一份礼物。它凝聚着广大中国农业科学院科技人员的聪明才智、辛勤劳动和对西部人民的深情厚意。我相信，它的出版将为加快我国西部农民脱贫致富的步伐，促进西部农业和农村经济的发展发挥应有的作用，在西部大开发中谱写出壮丽篇章。

中国农业科学院院长



2001 年 1 月 21 日

前 言

我国农村沼气建设的显著成效，充分显示了沼气建设的能源效益、卫生效益、环境效益和生态效益，尤其是以沼气为纽带的沼气综合利用技术有效地促进了农业的可持续发展，在农村经济建设、农民脱贫致富、为农民增收等方面发挥了重要的作用。

改革开放初期，沼气建设主要是解决农民“锅下愁”的问题，即解决农村的燃料问题，科学研究也紧紧围绕如何能使沼气池增加产气量而进行。以能源为目的的沼气建设，为广大农民解决了做饭无燃料的困难，过去农村中流行这样一句话：“柴草堆满间，煮饭满屋烟，熏黑四面墙，灰尘扫不完。”形象地描述了农村生活饮事的场景。通过沼气建设，生活饮事用上了沼气，改善了庭院环境卫生，提高了农民的生活质量，尤其是减轻了广大农妇的家务负担，促进了她们在农业生产中发挥半边天的重要作用。

到目前为止，全国已建有 700 多万口农村家用沼气池。沼气建设已从单一的能源效益，发展到以沼气为纽带，集种植业、养殖业以及农副产品加工业为一体的生态农业模式，在更大范围内为农业生产和农业生态环境展示了沼气的魅力。

近年来，由科技人员的技术创新与广大农民丰富实践经验相结合，创造了南方“猪—沼—果（菜、鱼等）”生态模式和北方“四位一体”生态模式，这些模式将植物生产、动

物转化、微生物还原的生态原理运用到农业生产中，促进了经济、社会、环境的协调发展，促进了农业的可持续发展。

我国西部农村大部分地区还处在解决温饱的阶段，主要集中在黄土高原、云贵高原、边远山区。西部地区农民文化水平低，粮食产量低，收入低，又缺少燃料、饲料和肥料，这都是贫困的特征和现实。

农村生产沼气是帮助农民脱贫致富的一项有效措施。总结多年来的沼气建设经验，从解决农民燃料入手，建沼气池，用沼气连接养殖业和种植业，为种植提供优质有机肥料、生产出质量好的优质农产品（当然品种本身也应该是优质的），为养殖提供优质的饲料，降低养殖的成本，使农民增产、增收，从而为农民脱贫致富增加了一条途径。沼气建设使农村能源得到缓解，在农民脱贫致富的同时，减轻了对森林资源的压力，保护了林草植被，持续下去会大大改善农业生态环境。因此，在西部大力推广沼气技术是非常必要和重要的，可针对性地解决西部农民贫困的问题。

本书以普通农民为对象，以通俗易懂的文字介绍沼气池的建造、管理、综合利用、正确使用沼气和安全等方面的知识，目的是让读者通过本书的介绍，学会管理、维修沼气池，学会怎样将沼气、沼渣、沼液运用到农业生产中去，学会正确使用沼气，了解使用沼气的安全知识。书中未详细介绍沼气池的修建，主要是考虑到各地均设有农村能源机构，专门负责沼气的建设推广工作，具体建池的技术人员已列入国家职业准入范围，需要培训考核合格、持证上岗。农民需要建沼气池可以找当地的农村能源推广部门或由研究单位组织专业培训。沼气池是以沼气为纽带的综合利用模式的技术核心，一定要保证建设质量，才能取得预期的效果。

人工制取沼气和利用沼气是一项群众性的科学实践活动。大办沼气的群众运动正在发展，希望本书能对读者在沼气生产和利用等方面提供一些帮助，解决一些实际问题。新工艺、新技术、新材料层出不穷，在编写本书过程中，虽然注意吸收了新的科研成果和劳动者的创造，但由于我们的知识有限，错误之处，敬请指正。

参加本书编写工作的有郑时选、颜丽、李健、毛永成等同志。并请廖先明、胡荣笃等同志参加审稿工作，在编写过程中参考了一些地方沼气推广部门的指导丛书，在此谨致衷心感谢。

编写组

2000年11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)

第二部分 农村家用沼气池的修建常识

5. 农村家用沼气池的池形有哪几种? 它由哪几部分组成? (5)
6. 修建沼气池的基本技术要求是什么? (5)
7. 怎样修建沼气池? (6)
8. 修建沼气池需要什么材料? (7)
9. 修建沼气池有哪些步骤? (7)
10. 农户修建沼气池多大容积合适? (8)
11. 为什么提倡修建圆形的沼气池? (8)
12. 在相同容积和发酵条件下, 浅池为什么比深池的产气率高? (9)
13. 在南方修建“三结合”的沼气池有哪些好处? ... (9)
14. 在北方修建“四位一体”的沼气池有哪些好处? (10)
15. 为什么要在沼气池上安装活动盖? (10)

16. 沼气池的进料管与出料间合在一起为什么不好? (11)
17. 出料间可以代替水压箱吗? (11)
18. 怎样检查沼气池是否符合质量要求? (12)
19. 农村修建大型沼气池要注意哪些问题? (13)

第三部分 农村沼气池发酵产气工艺

20. 农村哪些原料可作沼气发酵原料? (15)
21. 农村沼气池的沼气发酵工艺有哪几种? (15)
22. 如何估算沼气发酵原料的产量? (16)
23. 如何准备沼气发酵原料? (16)
24. 如何制备沼气发酵接种物? (17)
25. 怎样配制沼气发酵原料? (17)
26. 沼气发酵投料宜在什么时间进行? (18)
27. 沼气发酵怎样投料? (18)
28. 怎样使沼气池正常启动? (18)
29. 如何计算沼气池的产气率? (19)
30. 怎样保持沼气池的发酵温度? (19)
31. 怎样调节沼气池的酸碱度 (pH 值)? (20)
32. 怎样监测沼气池酸碱度? (20)
33. 提高沼气池产气量的搅拌方法有哪些? (20)
34. 沼气发酵何时补料? (21)
35. 沼气池运行中怎样进、出料? (21)
36. 新建沼气池装料后不产气是什么原因? (22)
37. 沼气池产气时又停止产气是什么原因? (22)
38. 新建沼气池投料启动的程序包括哪些步骤? (22)

第四部分 沼气、沼渣和沼液的利用

- 39. 什么是沼气发酵残留物？有何特点？ (24)
- 40. 怎样用沼渣作底肥直接使用？ (24)
- 41. 怎样用沼渣与碳酸氢铵配合使用？ (24)
- 42. 怎样制沼腐磷肥？ (25)
- 43. 怎样准备沼渣种蘑菇的菇房？ (25)
- 44. 怎样对菇房、菇床进行消毒？ (26)
- 45. 用沼渣种蘑菇怎样备料、堆料？ (26)
- 46. 用沼渣种蘑菇怎样翻料？ (26)
- 47. 用沼渣种蘑菇怎样播种、覆土？ (27)
- 48. 用沼渣种蘑菇怎样管理？ (27)
- 49. 用沼渣种蘑菇怎样采收？ (27)
- 50. 怎样用沼液浸种？ (28)
- 51. 怎样用沼液作果树叶面追肥？ (28)
- 52. 怎样用沼液作果树根部追肥？ (29)
- 53. 怎样用沼液养鱼？ (29)
- 54. 怎样利用沼肥种菜？ (30)
- 55. 如何用沼肥种花生？ (30)
- 56. 怎样用沼气储粮？ (31)

第五部分 沼气池的检修与管理

- 57. 怎样判断沼气池漏水和漏气？ (32)
- 58. 如何查找沼气池出毛病的部位？ (32)
- 59. 造成沼气池漏水、漏气的常见部位和原因
 有哪些？ (33)
- 60. 怎样修补沼气池？ (33)

61. 怎样管理好沼气池？	(34)
---------------------	------

第六部分 安全建池与安全用气

62. 修建沼气池应注意哪些安全措施？	(35)
63. 修建沼气池时，为什么不提倡放炮挖坑？	(36)
64. 人进入沼气池，为什么要采取安全措施？	(36)
65. 人进入沼气池前，应采取哪些安全措施？	(36)
66. 沼气池活动盖揭开数天后，为什么还会发生 窒息、中毒事故？	(37)
67. 入池人员若发生窒息、中毒时应如何抢救？	(38)
68. 为什么沼气池内不能用明火照明？	(38)
69. 使用沼气灯、灶具时，应注意哪些安全事项？ ...	(39)
70. 使用沼气不慎发生火灾，应该怎么办？	(39)
71. 沼气池在试压和进、出料时，应该注意哪些 问题？	(39)
72. 沼气池在什么情况下会发生爆炸？怎样防止？ ...	(40)
73. 沼气池的进、出料间为什么一定要加盖防护？ ...	(40)
74. 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？	(41)
75. 如何正确安装输气管及灶具？	(41)

第七部分 正确使用好沼气

76. 沼气灶的火苗不旺有哪些原因？	(43)
77. 沼气灶距锅底近好，还是远好？	(43)
78. 灶具调风板开启度多大合适？	(43)
79. 使用灶具时，控制灶前压力有何意义？	(44)
80. 压力表上的“正压”和“负压”是什么意思？ ...	(44)

81. 为什么会出现负压?	(45)
82. 为什么有的沼气池气压表水柱较高, 但燃烧 不久火力便迅速减弱, 甚至熄火?	(46)
83. 输气导管的内径多大才合适?	(46)
84. 怎样检查输气管路是否漏气?	(46)
85. 输气管道该怎样布置?	(46)
86. 为什么要安装气水分离器?	(47)
87. 沼气灯纱罩燃烧后, 为什么不能用手摸?	(47)
88. 怎样烧好新纱罩? 怎样才能延长其使用寿命? ...	(48)
89. 沼气为什么要脱硫?	(48)
90. 沼气脱硫采用什么方法?	(48)
91. 沼气灶有哪几种类型?	(49)
92. 其它类型的燃气灶可以用来烧沼气吗?	(49)
93. 怎样选择适用的沼气灶?	(49)
94. 沼气灶、沼气灯使用中常见的故障及排除 方法有哪些?	(50)
95. 用于沼气的还有哪些产品?	(51)
96. 沼气产品的质量如何判断?	(52)

第八部分 沼气在农用动力机上的应用

97. 柴油机燃用沼气如何改装?	(53)
98. 柴油机改用燃烧沼气后, 可否再烧柴油?	(53)
99. 柴油机改燃油气混烧后, 每小时耗多少沼气? ...	(54)
100. 利用沼气作动力, 应当注意解决哪些问题?	(54)

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，在煤矿人们叫它瓦斯气。

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，一定要正确地使用沼气，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、沼气防蛀、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，河南南阳市从20世纪70年代开始至今，有3万户城市居民使用沼气。

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 办起沼气后，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，又沤制成了优质的有机肥料，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 办起沼气后，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 办起沼气后，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，使办沼气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、打米、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，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。