

农村沼气“一池三改”100问

农业部科技教育司 编
中国农学会

 科学普及出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农村沼气“一池三改”100问/农业部科技教育司,
中国农学会编. —北京: 科学普及出版社, 2006. 3
ISBN 7-110-06379-8

I. 农... II. ①农... ②中... III. 农村-沼气池-
问答 IV. S216.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 005103 号

责任编辑: 郑洪炜

封面设计: 国民图文

责任校对: 林 华

责任印制: 王 沛

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 010—62103210 传真: 010—62183872

<http://www.kjbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京兴达印刷有限公司印刷

*

开本: 850 毫米 × 1168 毫米 1/32 印张: 2.125 字数: 55 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1—20000 册 定价: 5.00 元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)

编 委 会

主 编:	白金明	邹瑞苍			
副主编:	王久臣	郝先荣			
编 委:	闫 成	王全辉	刘荣志	孙 哲	冯桂真
	李景明	张岫英	郑时选	张万俊	邱 凌
	周孟津	方仁声	狄崇兰	唐春福	王 翔
	王香雪	熊小龙	肖 超	徐长林	徐志宇
策 划:	孙 哲	冯桂真			

前 言

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》指出：“建设社会主义新农村是我国现代化进程中的重大历史任务。要按照生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主的要求，坚持从各地实际出发，尊重农民意愿，扎实稳步推进新农村建设”。遵循“减量化、再利用、资源化”的循环经济理念，推进以农村沼气建设为核心的“生态家园富民行动”，是农业部按照科学发展观的要求，落实十六届五中全会关于社会主义新农村建设精神的重要举措，有利于转变农民生产生活方式，发展循环农业，形成资源与环境互为支持、人与自然协调发展的良性格局，实现经济、生态和社会三大效益同步增长。

近些年来，在国家财政的支持下，在各级政府和沼气生产管理部门的引导下，经过沼气技术人员和农村沼气用户的不断实践，农村户用沼气池建设已步入科学、规范、快速、健康发展的轨道；沼气生产与综合利用也有了多种模式、技术和方法，取得了显著的成效。实践证明，推动农村沼气能源建设的全面、协调、可持续发展，必须抓住其中心工作和基本单元，即农村户用沼气池建设和畜禽舍、厕所、厨房同步建设或改建的“一池三改”。但在具体实施过程中，部分地区农村干部群众对“一池三改”的重要意义、作用和具体内容缺乏正确理解，偏重“一池”，忽视“三改”；偏重“新建”，忽视“改建”；偏重“建设”，忽视“管理”的现象依然存在。

为此，农业部科技教育司和中国农学会组织有关沼气专家在总结各地经验的基础上共同撰写了《农村沼气“一池三改”100问》。本书分六个部分，以问答的形式比较系统地介绍了农村沼气“一池三改”建设过程中100个关键的技术要点和方法。简明扼要，通俗易懂，便于操作，除可供从事农村沼气生产的管理人员和沼气生产工参阅外，也同样适合农村沼气用户使用。本书如配合农业部科技教育司、中国农学会编制的《农村沼气“一池三改”挂图》，将会产生更好的应用效果。

本书编委会

2006年2月

目 录

综 述 篇

1. “一池三改”的主要内容是什么? (1)
2. “一池三改”的主要目的是什么? (1)
3. “一池三改”对“三农”有哪些好处? (1)
4. “一池三改”的建设原则有哪几条? (2)
5. 谁能进行“一池三改”的设计和施工? (2)
6. “一池三改”对沼气生产工有何要求? (3)
7. 在农户庭院内如何设计“一池三改”? (3)
8. “一池三改”从建筑工程角度分几部分? (4)
9. “三位一体”的主要内容是什么? (4)
10. 如何确定“一池三改”中“三位一体”
的建设位置? (5)

沼 气 池 建 设 篇

11. 农村户用沼气池的池型分哪几种类型? (6)
12. 选择农村户用沼气池的基本原则是什么? (6)
13. “一池三改”中国家推广选用的沼气池
有哪几种类型? (7)
14. 水压式沼气池的基本工作原理是什么? (7)
15. 水压式沼气池的池型结构由哪几部分组成? (8)
16. 曲流布料水压式沼气池的结构特点是什么? (8)
17. 强回流式沼气池的结构特点是什么? (9)

18. 旋流布料沼气池的特点是什么? (9)
19. 分离贮气浮罩沼气池的结构特点是什么? (9)
20. 预制钢筋混凝土板装配沼气池的结构和应用特点
是什么? (10)
21. 根据什么条件来确定“一池三改”中沼气池
及其水压间的容积? (10)
22. 怎样在施工地放线? (10)
23. 放线时应注意哪些问题? (11)
24. 怎样挖沼气池池坑? (11)
25. 沼气池土坑开挖时要注意哪几个问题? (12)
26. 如何选好建造沼气池的常用建筑材料? (12)
27. 建造沼气池要注意哪些问题? (12)
28. 建造沼气池主要有哪几道工序? (13)
29. 沼气池的进料口和出料口应如何建造? (14)
30. 手动出料搅拌器有什么作用? (14)
31. 怎么施工安装手动出料搅拌器? (14)
32. 如何安装沼气池导气管? (15)
33. 建造沼气池时, 如何处理地下水? (15)
34. 混凝土施工应把握哪些环节? (16)
35. 怎样对沼气池池体内部进行初步密封? (16)
36. 如何使沼气池密封更有效? (17)
37. 使用密封涂料有什么好处? (18)
38. 新建好的沼气池如何进行养护? (19)
39. 如何检查沼气池是否漏水漏气? (19)

畜禽舍改建篇

40. 畜禽舍面积和畜禽养殖数量与沼气池的大小有什么
对应关系? (20)

41. “一池三改”对猪舍的新建或改建有什么要求? (20)
42. 猪舍外部的设计与施工有哪些要点? (21)
43. 猪舍内部的设计与施工有哪些要点? (22)
44. 在猪(禽)舍与日光温室之间怎样砌筑内山墙?
..... (22)
45. 猪舍管理有哪些要点? (23)
46. 饲养牛、羊、鸡,怎么盖畜禽舍? (24)
47. 如何保证畜禽舍的卫生? (24)

厕所改建篇

48. “一池三改”对厕所有什么要求? (25)
49. 厕所建造的注意事项有哪些? (25)
50. 沼液冲厕装置有什么作用?如何建造? (26)
51. 打扫厕所应注意什么? (26)

厨房改建篇

52. “一池三改”对厨房修建和改造有什么要求? (27)
53. 厨房与沼气池的最远距离不能超过多少? (27)
54. 输配系统安装的原则是什么? (27)
55. 输气管路的管径和材质应如何选择? (28)
56. 怎样合理选择沼气灶具? (29)
57. 沼气灯应如何选择? (29)
58. 输气管路怎样安装? (29)
59. 厨房内输气管路如何安装才最科学? (30)
60. 怎样检查输气管路是否漏气? (31)
61. 集水器的作用是什么?如何安装? (31)
62. 什么是沼气调控净化器(脱硫器)?
应安装在什么地方? (31)

63. 怎样正确使用沼气脱硫器? (32)
64. 脱硫器中的脱硫剂使用多长时间需要再生或更换?
 如何再生? (32)
65. 沼气灶具应如何正确安装? (33)
66. 使用沼气灶具必须注意哪几个关键问题? (33)
67. 沼气灶和沼气灯安装应注意哪些安全事项? (34)
68. 为什么要经常清洗沼气灶铁制燃烧器? (34)
69. 提高灶具的沼气燃烧效果有哪几种方法? (34)
70. 使用沼气灶具应注意哪些安全事项? (35)
71. 沼气热水器如何安全使用? (36)
72. 沼气灯不明亮是什么原因? 如何调整? (37)

沼气池科学管理篇

73. 为什么要进行沼气池的科学管理? (38)
74. 沼气发酵原料有哪些? (38)
75. 沼气池发酵的启动原料主要有什么? (39)
76. 如何进行沼气池发酵的预处理? (39)
77. 什么是沼气发酵接种物? (40)
78. 启动发酵时的沼气发酵接种物接种量以多少为宜?
 (41)
79. 沼气池启动发酵应注意哪些事项? (41)
80. 新建沼气池应如何投料启动? (42)
81. 沼气池安全发酵应注意哪些问题? (44)
82. 沼气池的日常管理有哪几个关键环节? (44)
83. 北方地区的沼气池冬季保温应采取哪些措施? (46)
84. 新建沼气池已经检查不漏水、不漏气,
 为什么装料后总是不产气? (47)

-
85. 沼气池装料后产气很少, 或有气燃烧不旺,
怎么办? (47)
 86. 有的沼气池原来产气很好, 后来产气量明显下降
或突然不产气, 为什么? (48)
 87. 开始产气很好, 大约三四个月以后有明显下降,
进、出料口有臃泡翻气现象, 怎样解决? (49)
 88. 重新装料后产气仍然不好, 是何原因?
如何处理? (49)
 89. 如何在冬季提高沼气的产量? (50)
 90. 沼气池活动盖封口漏气, 怎么办? (50)
 91. 沼气池压力表指针或水柱很高, 但一打开开关,
压力急剧下降, 关闭开关后, 压力又缓慢回升到高位,
是什么原因? 怎么处理? (50)
 92. 沼气池压力表水柱很高, 但贮存的沼气很少,
是什么原因? (50)
 93. 在从水压间取肥时压力表内水柱倒流入输气管内,
怎么办? (51)
 94. 在不用气时或用气时开关一打开, 压力表水柱上下波动,
是什么原因? 怎么解决? (51)
 95. 应该怎样做好沼气池的安全管理? (52)
 96. 当沼气池出现不知如何解决的故障时,
应该怎么办? (52)
 97. 使用沼气时, 应该注意哪些安全问题? (53)
 98. 为什么会发生沼气中毒? 一旦发生沼气中毒,
采取哪些抢救措施? (53)
 99. 进入沼气池时应该采取哪些防范措施? (54)
 100. 一旦人被沼气烧伤, 应怎样救助? (54)

综 述 篇

1. “一池三改”的主要内容是什么？

答：“一池三改”是一种概括性说法，“一池”是农村户用沼气池的简称，“三改”则是改厕、改圈、改厨的简称。“一池三改”的完整内容表述是指在组织农户建设户用沼气池的同时，同步改建或新建畜禽舍、厕所和厨房。

2. “一池三改”的主要目的是什么？

答：在农村沼气用户实施“一池三改”时，将户用沼气池与畜禽舍、厕所、厨房配套建设或改建，既能让农户用上干净方便的能源，又能切断由人、畜粪便导致的疾病传播渠道，改善庭院卫生，可极大地提高广大农民的生活质量，为建设生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主的社会主义新农村做出贡献。

3. “一池三改”对“三农”有哪些好处？

答：实施“一池三改”，能给农业、农村、农民带来较好的经济、社会和生态效益。

(1) 经济效益。沼气池将人畜粪便发酵生产沼气，能替代传统煤炭、石油能源，减少农户做饭、烧水等费用。沼液沼肥施到农作物上，既可替代部分农药化肥，也可增加农产品产量，改善品质，增加农民收入。据统计，使用沼气，对照直接花钱买煤买柴或计算砍柴、收集运输秸秆的劳力折算，每年可为农户节约支出 300 ~ 400 元；比使用液化气的农户可以节约 600 ~ 800 元。

另外,用沼渣、沼液给果园、大棚等农作物施肥,每年可为农户节约购买肥料、农药费用约500元以上。

(2) 生态效益。包括:① 减少木柴的消耗。使用沼气能减少薪柴、林木的砍伐量,保护森林资源,提高森林的覆盖率,防止水土流失,保护生态环境。② 减排二氧化硫(SO_2)、二氧化碳(CO_2) (一口沼气池一年可减排13千克二氧化硫、1.5吨二氧化碳),净化空气质量。③ 防止疾病的传播。经沼气池1~2个月发酵后,可以杀灭蚊蝇及绝大部分寄生虫卵、血吸虫、传染病菌。

(3) 社会效益。使农户庭院美观、卫生,有效地改善农民生活环境,促进农村社会的文明进步和农村生态环境的改变,加快社会主义新农村和农村小康社会的全面建设。

4. “一池三改”的建设原则有哪几条?

答:(1) 因地制宜,统筹规划。即根据当地的自然气候、土地资源、农业产业结构、农村社会发展和农户经济条件等情况,以村为单元,统一规划“一池三改”建设方案。

(2) 逐户设计,同步施工。即由专业技术人员根据农户庭院面积、空间大小及方位、周围建筑物和树木情况、农作物种植和畜禽养殖规模等,具体设计出每户沼气池、厕所、畜禽舍的位置、大小、类型,并由沼气生产工按设计图纸和规定标准,优质高效地同期建造或改建。

(3) 规范建设,科学美观。畜禽舍、厕所和厨房,同沼气池一样,按标准规范建设,或合理改建;同时,保持沼气输配系统设计安装与管理也要科学规范,以保证沼气的安全使用农户庭院和居室的整洁美观。

5. 谁能进行“一池三改”的设计和施工?

答:为保证“一池三改”的质量并得到建后技术服务,必

须通过农户所在的县（市、区）的沼气生产管理部门，聘请符合以下条件的专门技术人员，进行“一池三改”的设计和施工。

（1）持有农业部、劳动和社会保障部联合颁发的“沼气生产工”国家职业资格证书。

（2）承诺后续管理与维护，并且联系方便。

农村沼气用户自己不能进行“一池三改”的设计和施工。

6. “一池三改”对沼气生产工有何要求？

答：沼气生产工是从事农村户用沼气池、生活污水净化沼气池和大中型沼气工程的施工、设备安装、调试、工程运行、维修及进行沼气生产、经营及管理的人员。他们除了应具备系统的沼气生产理论知识和操作技能外，还应具备良好的职业道德和法律意识。在“一池三改”中，他们必须根据农户庭院的具体情况，事先设计好建筑工程（施工）图，严格按照国家规定的沼气池建设标准、施工标准和安装标准进行“一池三改”施工并承诺后续管理与维护。同时，农村沼气用户有权了解自家“一池三改”的主要内容，如有异议，可及时向沼气生产工咨询求得解答；如无异议，应积极配合他们的正常工作。

7. 在农户庭院内如何设计“一池三改”？

答：“一池三改”施工前，应由沼气生产工制定并向农户出示具体的技术设计和施工方案。要根据农户庭院的方位、走向和布局，确定庭院沼气设施的建造位置，做到住房、畜禽舍、厕所、沼气池等科学规划、合理布局。先建沼气池，然后在沼气池上面建设或改建畜禽舍和厕所，使人畜粪便能自流入池，达到连续进料、冬季保温、清洁卫生和美化庭院的目的。需要注意的是，厨房与沼气池的距离不宜超过25米，以保证供气压力稳定。

8. “一池三改”从建筑工程角度分几部分?

答:“一池三改”的重点和难点是沼气池建设。至于畜禽舍和厕所,有的是新建,有的是改建;厨房则绝大多数是改建。因此,从建筑工程角度,可将“一池三改”分为六大部分。

(1) 测量与放线施工。即把施工图上设计好的沼气池、畜禽舍和厕所测绘到施工现场的地面上。

(2) 土方施工。包括场地平整,路基夯实,沼气池主体、进料口、进料通道、出料口、出料通道和畜禽舍、厕所及一些特殊土工构筑物的开挖、回填、压实等内容。

(3) 砌筑施工。指用砖或预制件作为池体、墙体材料,或利用相关的沼气池模具,砌筑沼气池、畜禽舍和厕所的建筑工程。这是“一池三改”建筑工程的关键环节。

(4) 混凝土施工。目前在沼气池建设中普遍应用,包括制作灌注混凝土结构的模板;根据构件配筋图进行钢筋的加工、绑扎和安装;混凝土的搅拌、运输、浇筑、振捣、养护等主要施工步骤。

(5) 密封与防水施工。沼气池必须防止漏水漏气,否则将严重影响沼气池的使用寿命、使用质量和产期效率。因此,密封与防水是沼气池建设的一道十分重要的工作。

(6) 装修施工。即对厨房、厕所或淋浴间的整体装修等工作。

9. “三位一体”的主要内容是什么?

答:“三位一体”主要是指在“一池三改”过程中,应把沼气池与畜禽舍、厕所三个设施科学、紧密地连通建造,实现人、畜粪便自流入池。即在农户庭院合适的地面下建设沼气池,沼气池上方新建或改建畜禽舍,在畜禽舍周围合适的位置新建或改建厕所。

10. 如何确定“一池三改”中“三位一体”的建设位置？

答：“一池三改”中，“三位一体”设施首先应建在背风向阳的地方。从地上设施看，畜禽舍需要充足的光照和温度，沼气发酵也需要一定的温度，因此，沼气池周围不要有遮阳的建筑物和树木；其次，为保护沼气池不受挤压和地下水浸泡，建设时应远离道路和低洼地带；另外，为防止沼气泄漏导致中毒和失火，沼气池也不得建在厨房或居室的正下方。

沼气池建设篇

11. 农村户用沼气池的池型分哪几种类型？

答：有机物被微生物厌氧发酵消化并制取人工沼气的密闭装置，称为沼气池，也可以说，沼气池是实现人工沼气发酵工艺目标的一种特定的罐体。

沼气池型多种多样，并不断更新。目前，农村户用沼气池主要划分为以下几种类型。

(1) 按储气方式分，有水压式、浮罩式和气袋式，其中水压式沼气池是推广较为普遍的池型。

(2) 按发酵工艺分，有曲流布料、旋流布料、上流式、双流式、环流式、塞流式、强回流、顶返水导流、两步发酵、多级发酵、干发酵等，其中曲流布料运用最广。

(3) 按几何形状分，有圆筒形、球形、椭球形、长方形、拱形、圆管形、扁球形等，其中圆筒形沼气池最为普遍。

(4) 按建池材料分，有砖结构、石结构、混凝土结构、钢筋混凝土结构、塑料（或橡胶）结构、玻璃钢结构、抗碱玻璃纤维水泥结构、钢结构等。

12. 选择农村户用沼气池的基本原则是什么？

答：农村沼气用户应根据国家颁布的《户用沼气池标准图集》（GB/T 4750 - 2002）的技术要求，结合用户所能提供的发酵原料种类、数量、人口数、用气量、地质水文条件、气候、建池材料、施工技术水平，因地制宜地选择沼气池。总的原则是在

保证工艺目标实现的前提下，做到结构合理、功能齐全、高效低耗、方便管理、经济耐用。

13. “一池三改” 中国家推广选用的沼气池有哪几种类型？

答：国家推广《户用沼气池标准图集》（GB/T 4750 - 2002）规定的“曲流布料水压式沼气池”、“强回流水压式沼气池”、“旋流布料自动循环水压式沼气池”及“分离贮气浮罩沼气池”等池型。

我国南方地区应用较普遍的是带手动抽料器的曲流布料水压式沼气池，东北地区多应用底层出料水压式沼气池，西北地区多应用旋流布料水压式沼气池，江西、贵州多应用强回流水压式沼气池，湖南则以分离贮气浮罩沼气池为主。

14. 水压式沼气池的基本工作原理是什么？

答：水压式沼气池是中国最早发明并使用较多的沼气池型，国外也称为中国式沼气池，目前在我国农村应用极为普遍。

水压式沼气池发酵间与储气间同在一个罐体里，当发酵产生沼气逐步增多时，气压随之增高（沼气压力的大小可由安装在输气管线路上的压力表或压力计显示），水压间（出料间）液面和池内液面形成压力差，因而将发酵间的料液压到水压间（出料间），直到内外压力平衡为止。当用户使用沼气时，池内气压下降，水压间（出料间）的料液便压回到发酵间内，以维持内外压力平衡。这样，不断产气和用气，使发酵间和水压间（出料间）的液面不断升降，始终维持压力平衡的状态。因此，水压式沼气池的基本工作原理可以用这样几句通俗的话来概括：“产气时气压水，用气时水压气，沼气池里储存多少气，水压间里就储存多少水。”