

沼氣實用知識

● 農村科技致富技術問答叢書 ●

天津科學技術出版社



农村科技致富技术问答

沼气实用知识

本丛书编写组 编

天津科学技术出版社

出版说明

一、《农村科技致富技术问答》是一套通俗的农业生产技术丛书，内容包括家畜、家禽的饲养管理；水产及蜂、蚕等养殖；经济作物、蔬菜、花卉、果树等的栽培管理；农药、化肥、沼气的使用知识等等。

二、本丛书所介绍的知识，力求有较广泛的实用价值，用于生产能取得显著的经济效益。

三、本丛书的编写者都是从事农业生产和科研、教学工作并具有较丰富实践经验的农艺师、畜牧师、兽医师、工程师。

四、本丛书以问答形式介绍各种科技知识，简明扼要、通俗易懂，主要供具有初中文化程度以上的大阅读。

五、本丛书是参照有关报刊的农业技术资料并根据现实情况编写的，适合我国华北、东北、西北和长江中下游地区使用。由于农业生产技术受地域性影响较强，故使用本丛书时，要因地制宜，灵活掌握。

六、本丛书聘请下列专家审阅各有关专业部分书稿（以姓氏笔划为序）：

马宝崐（河北农业大学园艺系副教授）

石健（河北农业大学植保系讲师）

陈威（天津市林学会副理事长、天津市园林局高级农艺师）

张九如（天津市畜牧研究所副研究员）

张仲庸 (天津农学院牧医系副教授)

张殿京 (天津市植保学会常务理事、高级农艺师)

张德馨 (天津市农学会副理事长、高级农艺师)

郭宗一 (天津市畜牧学会副理事长、高级畜牧师)

阎月麟 (天津市水产学会副理事长、天津农学院副教授)

韩仓法 (河北省农业科学院农艺师)

韩择邻 (河北省棉花学会理事长、高级农艺师)

董振亚 (天津市农林局高级农艺师)

七、本书编写组成员:

主 编 张德馨 (总审种植部分)

郭宗一 (总审养殖部分)

副主编 王德民 (天津市农经学会理事、农艺师, 负责全书具体组编工作)

参加具体编写的人员 (以姓氏笔划为序)

马衍忠 王皖石 田冬香 齐 一 许 宁 安 泰

刘茂春 朱福庆 杨铁民 何志强 张叔群 张存信

胜 嘉 阎振芳 赵中士 袁文成 贾新民 高昌舜

程士恒 韩桢鐸

八、由于时间仓促及其它条件限制, 本丛书难免有欠妥和错误之处, 诚恳欢迎读者批评。并提出改正意见和新的需求, 以便再版修订。

1987年1月

目 录

概 述

1. 农村办沼气有什么意义? (1)
2. 为什么说发展沼气是建立农业良性生态环境的
重要途径? (2)
3. 什么是沼气? 它是怎样产生的? (4)
4. 沼气含有哪些成分? (5)
5. 沼气的物理、化学性质是什么? (5)
6. 制取沼气的条件是什么? (6)
7. 沼气发酵过程中有哪几个阶段? (7)
8. 不产甲烷微生物有哪些种类? (7)
9. 不产甲烷微生物有哪些功能? (8)
10. 产甲烷菌有什么特点? (9)
11. 不产甲烷菌与产甲烷菌之间的相互关系是
什么? (10)
12. 沼气发酵有什么特点? (11)
13. 沼气发酵过程中微生物对环境的适应情况
如何? (12)

沼气池的建造

14. 农村简易沼气池的形式有几种? (14)
15. 我国农村家用水压式沼气池的特点是什么? (14)

16. 水压式沼气池设计的基本原则是什么?(15)
17. 设计农村家用沼气池要考虑哪些工艺参数?(15)
18. 修建圆形沼气池的优点是什么?(16)
19. 主池直径大有什么好处?(16)
20. 修建“三结合”的沼气池有哪些好处?(17)
21. 沼气池由哪几部分组成?(18)
22. 怎样理解水压式沼气池的工作原理?(18)
23. 什么是气室?(18)
24. 为什么有的沼气池存不住气?(19)
25. 进料管安装形式有几种? 各有什么利弊?(20)
26. 活动盖的功能是什么?(20)
27. 进、出料管为什么不能合建一个部位?(20)
28. 出料间可以代替水压箱吗?(21)
29. 怎样计算沼气池的容积?(21)
30. 沼气池表面积怎样计算?(23)
31. 如何计算混凝土沼气池建筑材料用量?(24)
32. 沼气池拱形池盖与池体直径之比多少为好?(30)
33. 制作拱托水压箱有什么优点?(30)
34. 水泥的主要性质是什么?(32)
35. 什么叫水泥的硬化过程? 它和建池有
什么关系?(33)
36. 混凝土的一般性质是什么?(33)
37. 修建混凝土沼气池的主要技术要求是什么?(34)
38. 混凝土水压式沼气池有几种常用的施工工艺?(34)
39. 沼气池施工的一般要求是什么?(35)
40. 开挖池坑前如何放线?(36)

41. 怎样开挖土方? (36)
42. 怎样处理池底地下水? (37)
43. 池底怎样施工? (38)
44. 怎样进行池塘施工? (39)
45. 墙外回填土的技术要求是什么? (39)
46. 池盖支座如何施工? (40)
47. 拱顶如何施工? (40)
48. 整体建池施工技术要点是什么? (40)
49. 沼气池有哪些密封材料或涂料? (41)
50. 水泥薄层多遍抹浆密封技术要点是什么? (42)
51. 混泥土沼气池施工中为什么要特别注意密封
 技术? (43)
52. 沼气池的漏气标准是多少? (44)
53. 造成沼气池漏水、漏气的常见部位和原因
 在哪里? (45)
54. 有哪些检查沼气池渗漏的方法? (47)
55. 怎样维修沼气池? (48)
56. 修理病态池应注意哪些事项? (51)
57. 怎样做好新建池的安全施工工作? (51)
58. 什么叫抗碱玻璃纤维增强普硅水泥沼气池? (52)
59. 什么叫抗碱玻璃纤维? (52)
60. 建造抗碱玻璃纤维增强普硅水泥沼气池
 (以下简称玻纤沼气池)有什么优点? (52)
61. 抗碱玻璃纤维的性能如何? (53)
62. 抗碱玻璃纤维增强普硅水泥材料能不能
 建造农村家用小型沼气池? (53)

63. 抗碱玻璃纤维沼气池采用哪一种施工工艺
比较好? (54)
64. 抗碱玻璃纤维沼气池各种材料的配比是
多少? (54)
65. 怎样制作抗碱玻璃纤维沼气池的模具? (55)
66. 预制构件时怎样铺放抗碱玻璃纤维? (55)
67. 抗碱玻璃纤维沼气池的预制件如何组装? (56)

沼气发酵与科学管理

68. 什么叫沼气发酵? (58)
69. 沼气发酵的实质是什么? (58)
70. 人工制取沼气必须具备哪些条件? (59)
71. 在农村有哪些可作为沼气发酵的原料? (60)
72. 采用富含碳素的发酵原料需要注意哪些
问题? (62)
73. 怎样估算沼气发酵原料的数量? (62)
74. 怎样设计制定农村家庭用小型沼气池的合理
的发酵工艺流程? (63)
75. 目前农村家用沼气池的发酵操作工艺类型
有哪几种? (65)
76. 怎样准备沼气池的发酵原料? (66)
77. 怎样进行清池检修? (66)
78. 原料预处理的方法有几种? (67)
79. 秸秆为什么先要粉碎然后入池? (67)
80. 人、畜粪尿为什么要全部入池作发酵原料? (68)
81. 什么叫发酵原料的碳氮比? (69)

82. 怎样计算沼气发酵原料的配比?(70)
83. 怎样做到合理配料?(76)
84. 为什么要拌料? 怎样进行拌料?(77)
85. 沼气池进料要注意哪些方面的技术问题?.....(78)
86. 发酵原料入池前为什么先要经过堆沤?.....(79)
87. 怎样堆沤入池的秸秆?.....(79)
88. 为什么要先进料、后进水?.....(81)
89. 怎样排放冷气?.....(82)
90. 对沼气池为什么一定要进行日常管理?.....(82)
91. 沼气池日常管理的主要任务有哪些?.....(83)
92. 怎样做好日常进、出料的管理工作?.....(84)
93. 农村沼气池要多产气必须解决哪些问题?.....(86)
94. 大进料时为什么要配有沼气接种物?.....(88)
95. 怎样采集和使用沼气的接种物?.....(88)
96. 在什么情况下沼气池发酵原料中需要添加
 氮素化肥?(89)
97. 怎样测定和调节沼气发酵液的酸碱度?.....(90)
98. 温度对产气有什么影响?.....(91)
99. 沼气池有哪些越冬保温措施?.....(93)
100. 为什么要经常搅拌发酵料液? 有哪些搅动
 方法?.....(94)
101. 怎样做好日常管理的安全工作?.....(95)
102. 怎样使新建的沼气池产气快、产气好?(96)
103. 怎样防止发酵料液表面结壳?.....(97)
104. 沼气发酵与池内气体压力有什么关系?.....(98)
105. 沼气池大换料应该安排在什么时间进行?.....(99)

106. 沼气池大换料后为什么常出现有气点不
燃现象?怎样处理?(99)
107. 怎样使沼气池均衡产气?(101)
108. 有的沼气池装料后为什么总是不产沼气?
怎样解决?(102)
109. 沼气池里为什么不能放电石或用电石
试漏?(102)
110. 怎样做到安全发酵?(103)
111. 沼气池为什么都要安装水压表?(104)
112. 地下水位高的地区沼气池为什么不能
长时间空池?(104)
113. 怎样解决池内水位上线不淹没导气管
的问题?(105)
114. 沼气发酵有哪几种类型?(105)
115. 什么叫满装料? 这种发酵工艺有什么
特点?(107)
116. 满装料原料配比的技术要点是什么?(107)
117. 满装料怎样投料?(108)
118. 什么叫干发酵?(109)
119. 干发酵的技术要点是什么?(109)

沼气使用技术

120. 什么是沼气配套技术?(111)
121. 当前在沼气利用技术方面主要存在哪些
问题?(111)
122. 使用沼气需要哪些设备?(112)

123. 为什么要推广先进的沼气灯、炉具?(113)
124. 沼气输气管道的技术要求是什么?(113)
125. 选择哪一种材料作为沼气输气管道为好?(113)
126. 选择多大内径的输气管道才适宜?(114)
127. 对管道附件材料有什么要求?(115)
128. 怎样做好管道安装前的准备工作?(115)
129. 管道安装施工有什么要求?(116)
130. 气压表、燃具怎样安装?(116)
131. 管道管件怎样连接?(117)
132. 怎样做好输配系统的施工验收工作?(117)
133. 怎样处理管道中的凝结水?(118)
134. 当前沼气输配系统中存在的问题是什么?(118)
5. 使用沼气灯、炉具为什么要有一个符合质量标准的喷嘴?(119)
136. 喷嘴的喷气孔径多大合适?(119)
137. 如何保证灶具有良好的技术状态?(120)
138. 如何控制灶前压力稳定热负荷?(120)
139. 如何保证给灶供给空气, 减少热量损失?(120)
140. 沼气炉的炉火不旺有哪些原因?(121)
141. 沼气炉距锅底近好还是远好?(121)
142. 为什么沼气火焰有多种颜色? 哪种颜色的火焰燃烧温度最高?(121)
143. 为什么有的独火炉响声很大就是点不燃? 怎样处理?(122)
144. 沼气灯由哪些部件组成? 有什么作用?(122)
145. 沼气灯纱罩为什么会发白光? 燃烧后为

- 什么不能用手摸？**(123)
146. **怎样烧好新炒罩？怎样才能延长它的使用寿命？**(123)
147. **沼气灯不亮有哪些原因？有什么办法使它变亮？**(124)
148. **为什么有的沼气灯炉具燃烧时输气导管里有水泡声？**(125)
149. **沼气池“正压”和“负压”的含义是什么？为什么会出现负压？**(125)
150. **有的沼气池气压表上的水柱很高(压力大)，但燃烧时火力很小，有的燃烧不一会火力便迅速减弱，甚至没有沼气了，这是什么原因？**(125)
151. **塑料开关漏气，怎样修好它？**(126)

沼肥、沼气的综合利用

152. **农村发展沼气为什么能扩大有机肥源？**(127)
153. **办沼气增加有机肥在农业生产中的重要意义是什么？**(128)
154. **沼气肥的主要成分是什么？**(128)
155. **是不是烧了沼气，池里的肥料就不肥了？**(129)
156. **沼气肥和堆沤肥哪一种保肥效果好？**(129)
157. **“沼气水看起来象清水，用起来当氨水”的说法有道理吗？**(130)
158. **沼气肥的主要养分含量有多少？**(131)
159. **沼肥的增产效果怎样？**(131)
160. **沼气肥有改良土壤的作用吗？**(132)

161. 怎样合理施用沼肥?(132)
162. 沼气肥能和氮素化肥一起配合施用吗?(133)
163. 如何堆沤沼粪渣腐殖酸铵肥?(133)
164. 如何沤制沼腐磷肥? 增产效果怎样?(134)
165. 怎样利用沼气水肥浸种催芽?(135)
166. 怎样利用沼气水肥作无土栽培的营养液?(135)
167. 如何用沼气肥制作营养钵、营养土?(136)
168. 刚出池的沼气肥为什么不能马上施用?(136)
169. 沼气肥出池后暂时不用, 怎样保存才好?(137)
170. 人畜粪便经过沼气池发酵后, 能起到除害
灭病的效果吗?(137)
171. 为什么说利用沼气发酵是处理粪便的好
办法?(138)
172. 从沼气池取出的沼渣, 为什么要经过杀卵
处理后才能使用?(138)
173. 对沼气池沉渣如何作卫生处理?(139)
174. 沼气肥能养鱼吗?(140)
175. 沼气肥养鱼的技术要点是什么?(141)
176. 怎样利用沼气渣肥培育蘑菇?(142)
177. 怎样利用沼渣养殖蚯蚓?(143)
178. 果树施用沼气肥有什么好处?(145)
179. 怎样给果树施沼气肥?(146)
180. 沼气为什么能杀灭粮食害虫?(146)
181. 目前农村综合利用沼气有哪几种主要
模式?(147)
182. 家庭怎样用沼气防治粮食害虫?(148)

183. 如何用沼气灯照明升温育雏鸡?(149)
184. 沼气灯照明能提高母鸡产蛋率吗?(150)
185. 沼气灯升温照明养蚕有哪些好处?(150)
186. 如何用沼气灯升温照明养蚕?(151)
187. 家庭如何用沼气烘干玉米?(152)
188. 沼气能不能作为内燃机的燃料?(152)
189. 沼气在内燃机上的应用方法有哪些?(153)
190. 沼气作为内燃机燃料的燃烧工作特性
 是什么?(154)
191. 汽油机怎样改装燃烧沼气?(155)
192. 柴油机怎样改装成沼气-柴油双燃料
 内燃机?(155)
193. 怎样选择沼气-柴油双燃料机的压缩比?(157)
194. 怎样选择沼气-柴油双燃料发动机的
 燃烧室?(158)
195. 如何理解沼气-柴油双燃料发动机的
 工作原理与工作过程?(159)
196. 沼气中含有少量的硫化氢, 这种硫化物对
 发动机的零件腐蚀损害的程度怎样?(160)
197. 怎样操作使用双燃料发动机?(161)
198. 双燃料发动机在操作中要注意哪些事项?(161)
199. 双燃料发动机可能出现哪几种不正常情
 况? 用什么方法处理?(162)
200. 影响双燃料发动机节油效果的主要因素
 有哪些?(164)

概述



1. 农村办沼气有什么意义？

农村办沼气的意义，概括起来主要有以下三个方面：

(1) 农村办沼气是解决能源问题的需要。几千年来，广大农村一直沿用古老的燃烧方式，仅天津地区每年就大约烧掉15亿多公斤秸秆和30多万吨煤。随着人口的增长，生产上机械化、电气化的发展，整个农村的耗能数量将会更大，造成两个突出的问题：一是严重缺乏能源；二是现有能源没有得到充分利用。一般来讲，农村五口之家，每天烧5公斤煤，一年将近要烧两吨煤。如果每年烧6~7个月沼气，每户就可节约一吨煤，仅天津市就节约80多万吨煤。如果烧柴草，一户每天要烧柴草10多公斤，一年就是3500多公斤。若改用沼气，每年每户可节约秸秆两吨多，天津市可节约秸秆16亿多公斤。这些尽管是一些大体估算的数字，但它说明了兴办沼气对解决农村能源问题，具有十分重要的意义。

(2) 农村办沼气有利于肥料建设。天津市农村，每年收获20多亿公斤秸秆，80%以上用做生活燃料烧掉，还田的越来越少，造成了土地缺肥料、牲畜缺饲料、轻工业缺原料、

农民缺燃料。由于有机肥料减少，化肥用量增加，造成养分比例失调，土壤板结、成本上升、最后导致增产不增收的恶果。农村办沼气，对上述问题就可得到很好的解决。研究单位把办沼气前后的有机质循环，用一个图（图1）表示出来是十分形象的。

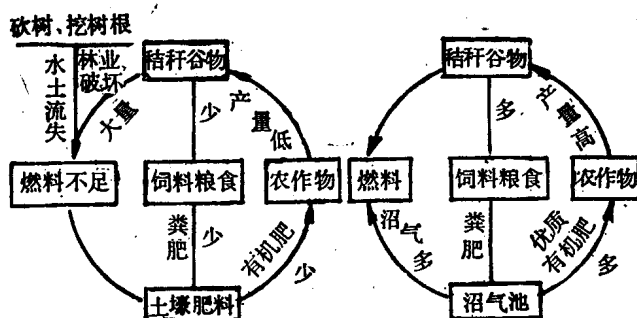


图1 有机物循环途径比较

（3）农村办沼气对环卫建设有好处。农村办沼气对蛔虫、钩虫、痢疾等传染病有了根治的可能。在沼气发酵过程中，发酵液温度上升，同时也隔绝了空气，因之，可以杀灭人畜粪便中的病原菌和寄生虫卵。经过发酵后的粪便，再作肥料施到田里，可以大大减轻病原菌和寄生虫的传染机会。农民使用沼气，改变了烧秸秆杂草的烟熏火燎的状况，改善了家庭和环境的卫生，增强了人体健康。

2. 为什么说发展沼气是建立农业良性生态环境的重要途径？

发展沼气是扭转农村生态循环恶化的重要措施。许多地

区将农村能源与农业生产和农村生态，土地肥力联系起来进行研究，建立一个高产、优质、低耗的农业生产系统和高效、稳定、合理的生态系统。而在这一系统中沼气起主导作用，是个重要环节。

(1) 办沼气可以使生物物质得到充分利用，多次增值，提高农业的经济效益。农作物生产靠太阳的光能，植物利用叶片把太阳的能量贮存于体内。这些能量只有 $1/3-1/2$ 存在于粮食中被合理利用，还有 $2/3-1/2$ 存在于茎叶内没有充分利用，大部分当作燃料烧掉了。天津农村，每年用作燃料烧掉的秸秆约为15亿公斤左右，占秸秆总量的80%以上。农户使用传统的旧式炉灶直接燃烧秸秆，90%左右的热能被浪费掉，有机质也白白烧掉。如果把秸秆先作牲畜饲料，转换成动物蛋白，供人食用；牲畜粪便用来制取沼气，作为燃料；沼气发酵残余物，用于养鱼或繁殖蚯蚓，作为肥料上地或培育蘑菇，就可建立：生物物质→食物→饲料→沼气→副业生产→肥料→生物物质，这样一个科学的良性循环的农业生产体系，就能够达到生物物质的多次增值，大幅度提高农业经济效益的目的。

(2) 办沼气可以使大量有机质还田。有利于建立优质、低耗、高能和协调无害的农田生态系统。纵观我国农业发展的历史，农业生产能够周而复始，而肥力不减，产量不断提高，其主要原因是注重施用有机肥料，以农业内部有机物质和能量的循环利用，保持生态的平衡。这是传统农业的一个显著特点。随着农业生产的不断发展和生产力的提高，注重大量的投入外部能量，这不仅耗能大，而且造成环境污染，土壤板结，肥力下降，单位化肥的增产系数越来越低，农业