

沼氣技術問答



山東科學技術出版社

沼 气 技 术 问 答

临沂地区行政公署沼气办公室 编

山东科学技术出版社

一九七九年·济南

沼气技术问答

临沂地区行政公署沼气办公室编

*

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东新华印刷厂德州厂印刷

*

787×1092毫米32开本 2.626印张 47千字

1979年7月第1版 1979年7月第1次印刷

印数：1—115,000

书号 15·195·32 定价 0.20元·

编 者 的 话

农村办沼气，是加速农业现代化的重要措施。实践证明，它是一举多得的大好事，不仅能够用于生活，而且能够用于生产。

沼气要办好，技术很重要。建、管、用是沼气建设的三个环节，互相作用，缺一不可。为了适应农村大办沼气的需要，迎接沼气建设的新高潮，由我办郭玉琨同志执笔，根据临沂地区制取利用沼气的情况，参考外地经验，编写了《沼气技术问答》一书。初稿写出后，经省沼气办公室审阅，并提出了不少宝贵意见，谨此表示感谢。

沼气的制取和利用，目前还处于由必然王国向自由王国发展中，许多东西还需进一步探讨和研究，因此，在实用中还要因地制宜。

临沂地区行政公署沼气办公室
一九七八年十二月

目 录

编者的话

制取沼气的基本原理和条件

1. 什么是沼气?	1
2. 沼气由哪些气体组成?	1
3. 沼气是怎样产生的?	1
4. 为什么未点燃沼气时有一种臭鸡蛋味?	2
5. 天然气中的甲烷与沼气中的甲烷有什么不同?	2
6. 沼气有多大的热量?	2
7. 沼气的产生是哪些细菌的作用?	3
8. 甲烷菌是单纯的一种细菌吗?	3
9. 光有甲烷菌的作用, 有机物质能不能产生沼气?	4
10. 人工制取沼气需要哪些条件?	4
11. 为什么一定要有严格密闭的沼气池?	4
12. 沼气细菌为什么要有充足的营养物质?	5
13. 沼气细菌需要哪些营养物质?	5
14. 为什么光是人粪产气不好?	6
15. 为什么要有适当的水量? 怎样掌握适当水量?	6
16. 为什么要有适当的温度? 多高的温度才适 宜?	6

17.为什么要有适宜的酸碱度?	7
-----------------------	---

沼气池的修建

18.沼气池型有几种? 哪种池型为好?	8
19.为什么圆形沼气池好?	8
20.沼气池有几种结构?	8
21.建哪一种结构沼气池好?	9
22.三合土沼气池有哪些优点?	9
23.沼气池的构造由哪些部分组成?	9
24.发酵间和贮气箱起什么作用?	10
25.进料道起什么作用?	10
26.出肥道起什么作用?	10
27.进、出料道上口为什么要高于池顶拱盖? 高 多少合适?	11
28.进、出料道建在池身什么位置上合适?	11
29.进、出料道建多大尺寸? 一个沼气池各部分 之间, 是否有个较合理的比例?	12
30.活动盖的作用是什么?	12
31.怎样安装活动盖?	13
32.活动盖上有必要压石头吗?	13
33.导气管的作用是什么?	14
34.导气管粗细、长短以多少尺寸为宜?	14
35.沼气池体的设计怎样才比较合理?	14
36.弧形拱盖的设计怎样才合理?	15
37.沼气池建在地上好, 还是地下好?	15

88. 地下水位高是否可以建地下池?	15
89. 沼气池建在地下水位以下有什么坏处?	16
40. 沼气池多深好?	16
41. 小型沼气池建多大的为宜?	16
42. 沼气为什么能够输送出来?	17
43. 小型沼气池内的压力有多大?	17
44. 为什么要建“三结合”沼气池?	17
45. 池壁渗水怎么办?	18
46. 建三合土池遇到流砂和砂层时怎么办?	18
47. 建三合土沼气池用的石灰是否越多越好?	18
48. 土质松散, 怎样把池建好?	19
49. 怎样才能保证建池质量?	19
50. 三合土为什么能够硬化?	19
51. 建沼气池常用什么样的水泥? 其性能如何?	20
52. 水泥受潮是否能用?	20
53. 怎样计算沼气池的容积?	20
54. 建池用的物料怎样计算?	21
55. 怎样选择池基?	21
56. 用砖块作支架修建三合土沼气池有哪些好处? 施工程序怎样?	21
57. 怎样用模板作支架修建三合土沼气池?	23
58. 怎样留土心作内模修建三合土沼气池?	24
59. 为什么池壁外围要填流砂?	25
60. 进、出料道怎样修建?	25
61. 怎样拌三合土? 沼气池各部分的配比是否一样?	26

62. 池壁为什么要刷卤水或盐水?	26
63. 池壁干硬后能不能涂刷卤水或盐水?	27
64. 怎样使三合土池壁、池底、池盖结合好?	27
65. 怎样安装导气管?	27
66. 修建片石结构沼气池怎样加工石料?	28
67. 怎样建片石结构沼气池?	29
68. 挖池坑遇到石头开不动怎么办?	29
69. 乱石结构的沼气池怎样修建?	30
70. 采取砖砌沼气池可以吗?	30
71. 集体使用的大型沼气池, 以建多大为合适?	30
72. 集体用的大型沼气池是建群池好, 还是建一个 池好?	31
73. 大型沼气池与柴油机如何配套?	31
74. 用沼气发电, 如何配套发电机?	32
75. 为什么按照发电机功率安装的电灯只发红不 亮?	32
76. 怎样实行油、沼气混烧?	32

沼气池的检测与维修

77. 为什么沼气池建成后要严格检查才能投料?	34
78. 哪些地方容易出现漏水、漏气?	34
79. 怎样知道沼气池漏气、漏水?	34
80. 为什么向整拱盖的沼气池内灌水或抽水不能 太猛?	35
81. 试池后漏水部位不明怎样修理?	35
82. 沼气池装料后是否可在池外检修?	35

83. 气压表为什么有时只升到20~30个厘米水柱就不再上升了?36
84. 什么叫内封闭和外封闭? 其作用是什么?36

沼气池的管理与使用

85. 沼气池应发挥哪些效益?37
86. 怎样才能使沼气池发挥应有效益?37
87. 为什么要科学管理沼气池?38
88. 怎样下料才算科学?38
89. 怎样计算下池原料的碳氮比?39
90. 下池原料为什么要堆沤?40
91. 怎样堆沤发酵原料?40
92. 为什么要勤进料、勤出肥?41
93. 怎样做到勤进料、勤出肥?41
94. 平时集体不用肥时, 也需往外出肥吗?41
95. 三结合的沼气池还要进料吗?42
96. 每年需要清几次池?42
97. 清池时为什么要留1/4的沉渣?42
98. 新建成的沼气池加什么水好?42
99. 沼气池为什么要搅拌?43
100. 搅拌会不会跑出沼气?43
101. 怎样制做简易搅拌器?43
102. 气压表水柱为什么有时“喘粗气”?43
103. 发酵液表皮为什么会出现结壳现象?44
104. 为什么要调节酸碱度?44
105. 怎样知道偏酸或偏碱? 如何调节?44

106. 为什么农村沼气池粪液一般偏酸较多?	45
107. 怎样保持气箱容积?	45
108. 怎样检查管道和开关?	46
109. 投料时间很长不产气是什么原因?	46
110. 哪些植物和毒性物质不能下池?	46
111. 怎样做好沼气池的越冬管理?	46
112. 什么叫做“一提高、二保持、三结合、四勤、 五配套”?	48
113. 为什么一份沼气要与七份空气混合才能充分 燃烧?	49
114. 沼气在什么情况下对人有害?	49
115. 使用沼气时应注意哪些事项?	49
116. 什么情况会发生回火?	50
117. 为什么不能用豆饼、花生饼、棉籽饼等作沼 气池发酵原料?	50

应用沼气的设备

118. 使用沼气要哪些设备?	51
119. 输气管起什么作用? 输气管上要有哪些配件? 怎样安装?	51
120. 沼气炉的构造怎样? 起什么作用?	52
121. 沼气炉有哪几种? 它的功能怎样?	53
122. 为什么一个沼气炉最好配上两个喷管?	55
123. 沼气炉上喷射器的喷嘴与混合器有什么关 系?	55
124. 为什么有的炉具一边出火、一边不出火?	56

125. 沼气喷气嘴有几种? 为什么要有通空气的地方?	56
126. 怎样知道沼气与空气混合得恰当或不恰当?	57
127. 怎样安装气压表?	57
128. 气压表起什么作用?	57
129. 使用沼气灯、炉具时, 如火苗发黄、灯光暗淡, 应怎样调整?	58
130. 沼气压力强弱与燃烧效果有何关系?	58
131. 如何加大沼气喷射力?	59
132. 怎样才能做成好的燃烧器?	59
133. 沼气火焰是怎样组成的? 为什么说外焰温度最高?	59
134. 使用沼气炉, 怎样加强保温措施?	60
135. 沼气炉与灶为什么要配套使用?	60
136. 沼气灶由哪些部分组成?	60
137. 灶膛的作用是什么? 建灶膛时有什么要求?	61
138. 炉具架、空气通风道、灶门有何作用?	62
139. 什么是保温道和排气孔?	62
140. 沼气灯构造怎样?	62
141. 怎样制造土灯泡?	63
142. 怎样检查炉具、灯具?	63
143. 怎样烧纱罩?	63

沼 气 肥 料

144. 沼气发酵原料发酵产气后, 肥料还肥吗?	64
145. 为什么说沼气肥好?	64

146. 沼气的肥效为什么比一般圈肥的肥效高?	65
147. 怎样制造腐植酸类肥料?	65
148. 沼气肥对培养地力有何好处?	66
149. 怎样使用沼气肥?	66
150. 怎样保存沼气肥?	66

附录

一、临沂地区沼气领导小组关于管好用好沼气池的标准 (试行稿)	67
二、常用面积、体积计算公式	70

制取沼气的基本原理和条件

1. 什么是沼气?

答: 沼气是一种可以燃烧的混合气体。它是由人畜粪便、杂草、作物秸秆等有机物质,在一定条件下,经过发酵、分解而产生出来的。在春、秋、夏季,我们常常可以看到汪塘、粪坑、污水沟里,冒出许多气泡,如果把这些气泡收集起来,用火一点就会燃烧起来。因为这些气体最早是在沼泽、湖泊、汪塘里发现的,所以人们给它起个名字,叫沼气。

2. 沼气由哪些气体组成?

答: 沼气主要由甲烷、二氧化碳和少量的氮、氢、硫化氢、一氧化碳等气体组成。甲烷是一种能够燃烧的气体。

3. 沼气是怎样产生的?

答: 沼气的产生比较复杂,有些问题还需要进一步探讨和研究。简单地说,它是有机物质在一定温度、湿度和密闭条件下,经过嫌气细菌的作用而产生的一种气体。嫌气细菌分解有机物质的过程,其反应如下:



+ 热量

由此可见，沼气发酵是一个较复杂的生物化学过程。制取沼气时，应尽量使上述分解过程保持平衡。否则，就影响甲烷细菌的活动，抑制或停止产气。保持分解过程平衡，就要合理搭配发酵原料和经常检查、调节酸碱度。

4. 为什么未点燃沼气时有一种臭鸡蛋味？

答：沼气的主要成分是甲烷，占总体积的60~70%，其次是二氧化碳，占25~35%，还有少量的氮、氢、一氧化碳、硫化氢等气体，共占5%左右。甲烷是无色无味的，而硫化氢则有一种臭鸡蛋味。沼气点燃后，这种臭鸡蛋味就嗅不到了。有人说用沼气烧水做饭有臭味，这是没有科学道理的。

5. 天然气中的甲烷与沼气中的甲烷有什么不同？

答：天然气中的甲烷与沼气中的甲烷是一样的气体，不过两者浓度不一样罢了。天然气中含甲烷90%多，而沼气中含甲烷只60~70%。

6. 沼气有多大的热量？

答：沼气能燃烧的主要是甲烷，一份甲烷与二份纯氧气

混合起来才能充分燃烧。1立方米纯甲烷完全燃烧，能发出8500~9500大卡的热量。而沼气中只含60~70%的甲烷，空气中又不是纯氧气，所以一份沼气大约需与七份空气混合起来才能充分燃烧，只要达到充分燃烧，它的温度可达1400℃。

1立方米的沼气，相当于1.6斤柴油或4.5斤煤炭所发出的热量。建一个7~8立方米容积的沼气池，只要管好用好，每日所产生的沼气，就能供5~6口人之家做饭和照明用。

7. 沼气的产生是哪些细菌的作用？

答：沼气的产生，是多种细菌的作用，这多种细菌的总称叫沼气细菌。根据发酵分解过程中细菌的作用，沼气细菌大体可分两大类：

第一类是分解菌，也叫产酸菌，就是分解各种有机物质的细菌。它们中有分解纤维素的，叫纤维分解菌；分解蛋白质的，叫蛋白分解菌；分解脂肪的，叫脂肪分解菌……。这类菌，将有机物质分解成为乙酸、丙酸、丁酸等低级脂肪酸。这些酸菌，都不能使有机物质产生可燃的沼气。

第二类是甲烷菌，是可燃性气体，它就是平时俗称的沼气。

8. 甲烷菌是单纯的一种细菌吗？

答：甲烷菌不是单纯的一种细菌，就其形状来说，可分为球菌、杆菌、八迭球菌等。这些细菌有生命，是用肉眼看不到的微生物。因为有生命，所以需要营养物质和新陈代谢。

9. 光有甲烷菌的作用，有机物质能不能产生沼气？

答：光有甲烷菌的作用还不能产生沼气。产生沼气是分解菌和甲烷菌协同作用的结果，缺一不可。原因是，有机物质变成沼气，大体分为两步：第一步是分解菌的作用，将复杂的有机物，分解为低级脂肪酸。也就是将有机物腐烂为结构比较简单的化合物。第二步是将第一步的产物转化为甲烷菌和二氧化碳等。这第二步起作用的细菌就是甲烷菌。所以一个新建成的沼气池下料后，需要经过一段时间才能产气，就是要经过这两步作用的原因。

10. 人工制取沼气需要哪些条件？

答：我们知道，沼气是细菌发酵分解有机物质产生的。所以，制取沼气时必须给它创造良好的条件，使细菌生命活动越旺盛，产气才会越多。相反，细菌生命的活动受到限制和阻碍，产气就会减少或不产气。怎样给沼气细菌以良好的生活条件呢？简单地说，就是要有严格密闭的沼气池；有充足的营养物质；有适当的水分；有合适的温度；有适宜的酸碱度。

11. 为什么一定要有严格密闭的沼气池？

答：因为沼气细菌的脾气十分古怪，它与动物相反。动

物没有氧气就会死亡。而沼气细菌是厌恶氧气的。有了氧气它就不能生存。它们的整个生命活动，都不要空气。因此，修建全池不漏水、气箱不漏气的沼气池，不仅是为了装料和贮气的需要，而且是保证沼气细菌在嫌气条件下生活，使之达到正常产气的目的。

12. 沼气细菌为什么要有充足的营养物质？

答：沼气细菌是一种微生物，它需要充足的食物，才能生长、发育和繁殖，进行新陈代谢，从而源源不断地产生沼气。如果食物供应不上，就会影响它的生长、发育和繁殖。一个使用的沼气池，如果不经常进料，定期出肥，即使池子完好，用不多长时间，产气量就会慢慢地少下来，原因是缺少营养物质。

13. 沼气细菌需要哪些营养物质？

答：沼气细菌需要两方面的营养物质：一是碳素营养，这好比牲畜吃的“粗饲料”；二是氮素营养，这好比牲畜吃的“精饲料”。碳素与氮素的比例以25：1为最好。杂草、树叶、秸秆中含有丰富的碳素；人粪尿中含有较多的氮素，畜粪便中碳素和氮素都较丰富。因此，沼气池中不仅需要经常补充足够的发酵原料，还应注意各种原料的搭配，综合下料，才能多产气。