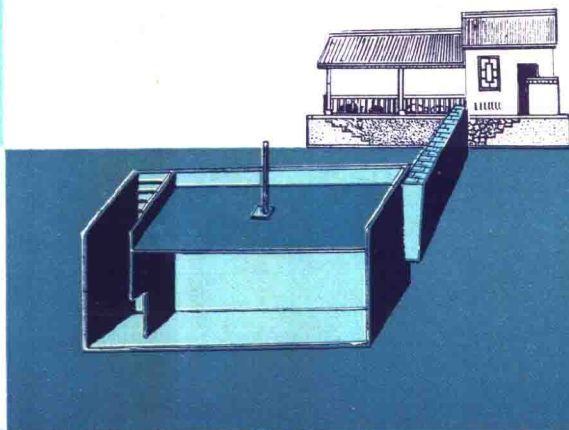
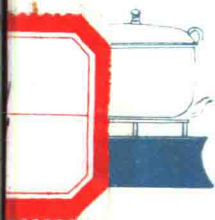


2437

农村沼气

制取和应用

四川省绵阳地革委科技办公室 编



农业出版社

X701
9221

农村沼气制取和应用

四川省绵阳地革委科技办公室编

农 业 出 版 社

农村沼气制取和应用

四川省绵阳地革委科技办公室编

农业出版社⁴出版

北京朝内大街130号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

农业出版社印刷厂印刷装订

统一书号 15144·469

1973年12月北京制型

开本 787×1092 毫米

1973年12月初版

三十二分之一

1973年12月北京第一次印刷

字数 55 千字

印张 二又八分之五

印数 1—160,000 册

定价 二角二分

前 言

农村办沼气，好处很多，也比较容易办到。

四川省绵阳地区的农村办沼气，是在一九七〇年十月从中江县龙台公社开始的。地、县革命委员会对这一经验，及时进行了总结，并有领导、有计划地加以推广。目前已经建成和正在兴建的沼气池共有3,600多个。其中以中江、绵竹、绵阳、遂宁等县发展既快又好，在解决农村烧柴、照明问题、促进常年积肥，消灭寄生虫卵和病原菌，改善农村环境卫生等方面，都收到了良好的效果。

“思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。”办沼气和办其它事业一样，路线是根本。一九五八年，在党的**“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”**总路线的光辉照耀下，全国许多地区都曾出现群众办沼气的**新生事物**。伟大领袖毛主席在一九五八年四月武汉地方工业产品展览会上，对发展和应用沼气作了重要指示：**“这要好好推广。”**但是，由于刘少奇反革命修正主义路线的干扰，兴办沼气的群众运动遭到了破坏。无产阶级文化大革命中，绵阳地区的广大贫下中农、革命干部和科技人员，在毛主席无产阶级革命路线指引下，深入批判了刘少奇一类骗子的反革命修正主义路线，认真总结了过去办沼气的经验，遵照毛主席关

于“自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想”的教导，坚持小型为主、土法为主、社员群众自办为主的原则，因地制宜，就地取材，使兴办沼气的群众运动，又蓬勃地发展了起来。

现以绵阳地区农村群众，土法制取和应用沼气的实践经验为基础，参照我国其它地区的有关资料，编写了这本小册子。因各地的具体情况不同，有些问题有待反复实践，所以本书仅供读者参考。

本书初稿写成后，承中国科学院微生物研究所审阅校正，在此谨致谢意。

编 者

一九七三年八月



1. 沼气灯下读书看报



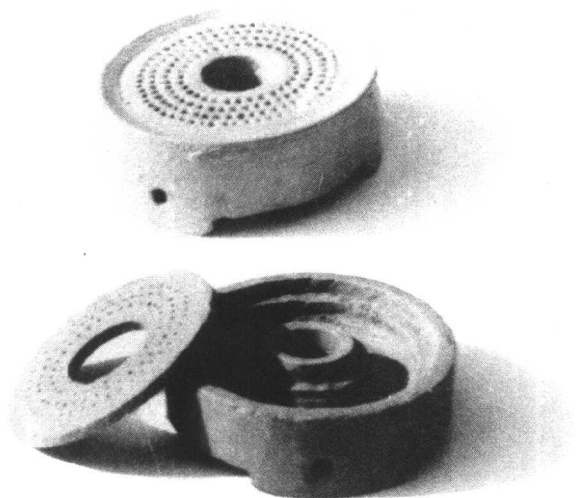
2. 自己动手做炉、灯



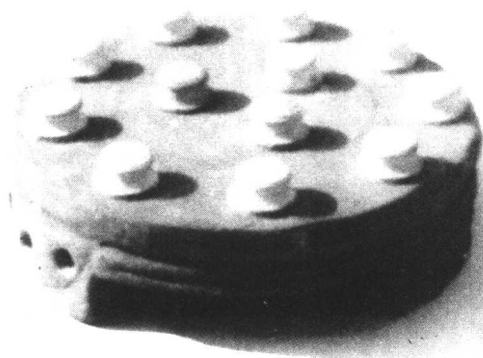
3. 沼氣爐煮飯



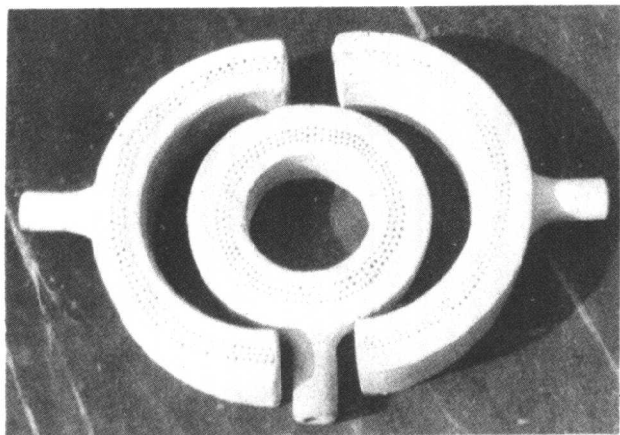
4. 兩用燈燒水和照明



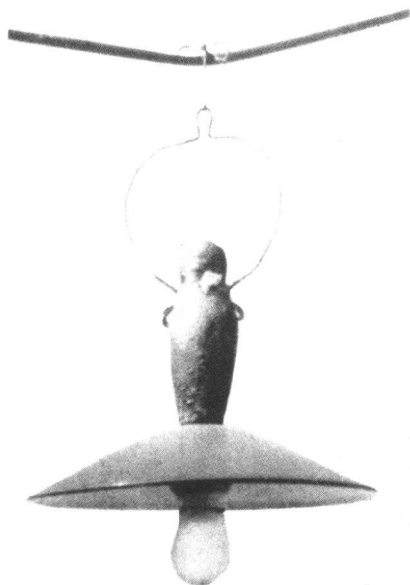
5. 火孔板炉面沼气炉(平底锅用)
(下图是炉的内部形状)



6. 耐火泥头炉面沼气炉(平底锅用)



7. 尖底锅、平底锅两用沼气炉



8. 吊式沼气灯

毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

社会主义不仅从旧社会解放了劳动者和生产资料，也解放了旧社会所无法利用的广大的自然界。

人民群众有无限的创造力。他们可以组织起来，向一切可以发挥自己力量的地方和部门进军，向生产的深度和广度进军，替自己创造日益增多的福利事业。

目 录

一、沼气的基本知识

(一) 什么是沼气?	1
(二) 沼气是怎样产生的?	2
(三) 制取沼气的条件	2
(四) 制取和使用沼气的好处	4

二、沼气池的修建

(一) 池型种类和构造	8
1. 自动升降水压沼气池	8
2. 全封闭式沼气池	14
(二) 建池用料和施工	15
1. 条石结构沼气池	16
2. 三合土结构沼气池	21
3. 卵石结构沼气池	28
4. 块石结构沼气池	29
5. 沼气池与厕所、猪(牛)圈相结合修建方法	33
(三) 压力表的制作和使用	34
(四) 沼气池漏水、漏气的检查和修补	36

三、沼气池的装料和管理

(一) 装料	40
(二) 管理	43
(三) 如何保持沼气池在冬季正常产气	45
(四) 制取和应用沼气时的安全措施	46

四、应用沼气的设备

(一) 输气管道	48
(二) 燃烧器具	51
1. 沼气灯、炉的制作和使用	51
2. 沼气炉的制作方法	53
3. 沼气灯的制作方法	56

附 录

一、沼气池建筑材料参考资料	60
(一) 石料	60
(二) 三合土	60
(三) 砖	61
(四) 砂浆	61
(五) 混凝土	64
(六) 统砂墙	65
(七) 黄粘土防水	66
(八) 常用建筑材料的重量	66
二、关于沼气池粪便中, 寄生虫卵和 病原菌活动情况的调查	67

(一) 对寄生虫卵的观测	68
(二) 病原菌在沼气池中的存亡情况	69
(三) 为什么沼气池内, 粪便中的寄生虫卵 和病原菌能够被杀灭	71
三、关于农家肥料在沼气池里发酵后肥效的测定	72
(一) 有效氮浓度的测定	72
(二) 施肥对比试验	73

一、沼气的基本知识

(一) 什么是沼气？

沼气是一种可燃性气体。由于这种气体是最先在池沼中发现的，所以大家就叫它为沼气。

沼气在化学上的名称叫甲烷 (CH_4)，但沼气并不等于甲烷。甲烷在沼气中的含量约占70%左右，其余为二氧化碳和少量的氢、氮、硫化氢等气体。

甲烷是一种最简单的有机化合物，是良好的气体燃料。它的化学性质极为稳定，不溶于水，比空气约轻一半，无色、无毒、无臭。一般沼气在燃烧前略带蒜味，这是由于含有少量硫化氢和某些有机化合物的缘故。

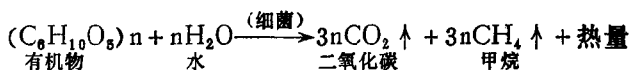
沼气与空气混合燃烧时，呈淡蓝色火焰，最高温度可达 $1,400^{\circ}\text{C}$ ，能够产生出大量的热能。纯甲烷每立方米发热量约为 8,800 千卡。普通沼气池中产生的沼气，每立方米发热量约为 5,500—6,000 千卡，相当于 0.8 斤柴油或 4 斤半煤炭的燃烧效能。

在自然界中，除沼泽、池塘、湖泊、污水沟、粪坑等处可能有沼气外，还可将各种有机物质作为原料，用人工的方法制造出沼气来。本书就是介绍用人工的方法制取和应用沼气。

(二) 沼气是怎样产生的？

沼气的产生，简单地说，是有机物质在隔绝空气和保持一定的湿度、温度等条件下，经过细菌的发酵分解作用而产生的。

细菌分解有机物质的过程，大体分为两步：第一步，将复杂的有机物质，转化为低级脂肪酸。例如丁酸、丙酸、乙酸等；第二步，将第一步的产物转化为甲烷和二氧化碳。其总反应可用下式表示：



在上述过程中，起发酵分解作用的细菌并不是一种，而是多种细菌共同作用的结果。在第一步中起作用的细菌，一般称它为产酸菌；在第二步中起作用的细菌，称为甲烷菌。由于沼泽和阴沟污水、污泥，以及人、畜粪坑等处，都有大量的这类细菌，人们又常用这些东西作为沼气池的部分发酵原料，所以人工制取沼气时，一般都不需要专门接种。

(三) 制取沼气的条件

由于沼气是细菌发酵分解有机物质产生的，细菌的生命活动越旺盛，产生的沼气就越多；相反，细菌的生命活动受到阻碍，产气就会减少，甚至不产气。因此，人们在制取沼气时，要求产气量高，就必须给细菌的生命活动，创造一个良好的环境。

1. 严格密闭的沼气发酵池

分解有机物质产生沼气的细菌（以下统简称为沼气细菌），都是嫌气性细菌，它们的一切生命活动（包括生长、发育、繁殖、代谢等），都不需要空气。相反，空气中的氧气对它们还有损害。因此，修建严格密闭的沼气发酵池，不仅是为了贮积沼气的需要，更重要的是保证细菌在嫌气条件下生活，使之达到正常产气的目的。

2. 充足的发酵原料

各种有机物质，如人、畜粪便、作物秸秆、树叶、杂草、阴沟污泥、垃圾、生活污水以及含有机物质的工业废料等等，都可作为沼气池的发酵原料，也就是沼气细菌生长所需要的营养物质。但是细菌对营养物质中的碳素、氮素的需要量有一定的比例，据测定，碳、氮比以 25 : 1 为最好。人、畜粪便含氮比例大，秸秆、树叶、杂草等纤维多的物质碳素含量高。因此，沼气发酵池中，不仅需要经常补充足够的发酵原料，还应注意各种原料的合理搭配。

3. 适当的水分

沼气发酵池里，水分过少，会影响沼气细菌的活动，发酵原料不易分解，产气慢而少；水分过多，发酵原料相应减少，也影响单位体积中的沼气产量，不利于沼气池的充分利用。实践证明：池中发酵物质含水量，控制在 90% 左右为宜。如原料含水量难于估计，宁可稍稀，不要太浓。

4. 适当的温度

沼气细菌进行生命活动，最适合的温度是 30—35℃ 和 50—55℃。这就是农村沼气池，夏天产气旺盛，冬季产气减

少的原因。一般认为：池中温度在 30°C 左右产气最好； 20°C 时，产气量还比较高； 8°C 时，池内有机物质仍能进行发酵。中江县曾进行测定：农村沼气池中温度在 $10-13^{\circ}\text{C}$ 时，产生的沼气仍够供社员煮饭之用。当池内温度下降到 8°C 以下，产气就很少了。因此，应设法采取保温措施，提高发酵池里的温度。

5. 适当的酸碱度

沼气细菌，适合在中性或微碱性的环境中生长繁殖。池中发酵液的酸碱度（即 pH），以 7—8 为好（可用 pH 试纸测定）。如果过酸，则对细菌生命活动不利，一般在发酵液中，加入 0.1% 的碳酸钙（生石灰）调节酸碱度。

（四）制取和使用沼气的好处

从绵阳地区农村办沼气的情况来看，制取和使用沼气的
好处很多，能够收到一举数得的效果。

1. 有利于解决农村烧柴、照明问题

实践证明，解决农村烧柴问题，除应继续大抓植树造林、推广省柴节煤灶等行之有效的措施之外，认真办好沼气，为农村开辟了一条解决燃料不足的新途径。在绵阳地区中、南部农村，一个有效容积为 10 立方米的沼气池，夏季每昼夜可产气 3 立方米以上，冬季可产气 1 立方米左右，在合理装设灯具和炉具的情况下，能供四口之家日常煮饭、照明之用。用沼气作燃料煮饭、点灯，既清洁，又方便。煮 3 斤大米的饭，最多耗气 0.2 立方米左右，约半小时即可煮熟。1 立方米沼气，可供一盏普通的沼气灯照明 5—6 小时，相当于 60—