



怎样办沼气

江苏人民出版社

S216.4/1

怎样办沼气

江苏省革命委员会科技局情报室 编

江苏人民出版社

内 容 提 要

本书介绍在我省各地不同土质、地下水位情况下，怎样办沼气。共分四章。第一章讲述沼气的一般知识；第二章介绍我省目前正在推广的几种沼气池的建造；第三章叙述沼气池的投料和日常管理，突出讲了安全用气；最后一章介绍沼气的用具的土法制造。文字通俗，内容全面，讲究实际，适合农村广大干部群众阅读。

怎 样 办 沼 气

江苏省革命委员会科技局情报室编

*

江苏人民出版社出版

江苏省新华书店发行

江都县印刷厂印刷

1977年7月第1版

1977年7月第1次印刷

书号：13100·011 定价：0.14 元

前 言

土法制取和利用沼气，是我国广大贫下中农和科技人员在科学实验中取得的成果，是农村燃料史上的一场革命，是有利于国家、集体和社员的一举数得的大好事。

我们伟大的领袖毛主席和华主席，都非常关怀和重视群众办沼气。早在一九五八年四月十一日，毛主席就对群众办沼气作过“**这要好好地推广**”的光辉指示。一九七五年九月，华国锋同志视察了成都市郊区农村办沼气，并指示沼气工作要“**好好普及推广**。”毛主席和华主席的重要指示，为我国农村办沼气指明了广阔的发展前途，起了极大的鼓舞和推动作用。

在毛主席革命路线指引下，近几年来，我省群众办沼气活动已从点到面广泛开展起来，发展很快。广大干部群众，在大办沼气的过程中，经过不断试验和改进，已经摸索出了适合于我省不同地区的各种建池方法，取得了制取和利用沼气的许多成功经验。我们对这些经验作了整理总结，写成这本小册子，供各地参考。

由于我们对办沼气的规律性认识尚浅，调查研究工作做得不细，书中一定有不当或不全面之处，希望同志们予以指正。

编 者

目 录

第一章 概 述

(一) 农村办沼气的意义	1
(二) 什么是沼气	3
(三) 沼气的性质	4
(四) 有利于沼气产生的条件	4

第二章 沼气池的建造

一、沼气池基本构造和原理	7
二、怎样设计沼气池	9
三、建池前的准备工作	12
四、二(三)合土沼气池的建造	12
(一) 普通二(三)合土墙、砖顶池	13
(二) 大跨度二(三)合土墙、砖顶池	21
(三) 全二合土半球形吊罐式池	22
五、立砖结构沼气池的建造	24
六、其他类型沼气池的建造	27
(一) 半土坑式沼气池	27
(二) “水渣”预制板式沼气池	28
七、建池注意事项	30
八、质量检查和补漏方法	31
九、安装输气管道	35

第三章 沼气池的投料和管理

(一) 沼气池投料	37
(二) 对产气情况的检查	43
(三) 沼气池日常管理	44
(四) 出料	45
(五) 沼气池越冬	46
(六) 安全用气	47

第四章 沼气用具

(一) 输气用具	48
(二) 对燃烧用具的要求	51
(三) 沼气炉的制作	52
(四) 土沼气灯的制作和检查	56

第一章 概 述

(一) 农村办沼气的意义

农村办沼气，是贯彻落实毛主席关于“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针，加速农业生产发展，改善群众生活，增进人民健康，建设社会主义新农村的一项积极措施。

农村中推广沼气的好处很多。主要有：

1. 烧饭点灯，节约燃料

沼气是一种很好的燃料，可以代替柴、煤、油，供煮饭、烧水、点灯等用。农村5~6口人的家庭，建一个8~10立方米的沼气池，每天供气约1立方米，就基本上能满足生活需要。每年用气时间一般为8~10个月。如果管理得当，可以满足全年一日三餐的燃料需要。每户每年可节约烧草20~30担，这就解决了农村的燃料问题。

用沼气煮饭做菜，清洁方便。一般烧3斤米饭，20分钟就能烧熟。

利用沼气点灯照明，节电省油，为广大贫下中农晚间工作学习，创造了有利条件。每立方米沼气，可供200~300支纱罩的沼气灯点燃6~10小时，亮度相当于45~60瓦的电灯。

2. 扩大肥源，提高肥效

办起沼气后，社员群众为了常年用气，经常拾牛粪，割青草，收集瓜藤树叶，给沼气池加料，这就促进了积肥造肥。

各地调查表明，建一个10立方米的池子，每年可出沼气肥300~400担。

沼气池中的有机物经发酵分解后，大约有60%的碳素转变为沼气，而氮素损失很少，同时发酵后的残渣里，含有大量的速效性氮、磷、钾等多种营养元素，因此沼气肥比普通粪肥肥效高，是农业生产的好肥料。试验表明，每担沼气肥一般可增产稻谷1.8斤，小麦0.9斤，其肥效相当于0.7~0.8斤碳酸氢铵，或6~7斤氨水。

贫下中农称赞沼气肥“看起来象清水，用起来象氨水”，“不但当季好，后劲也大”。

办起沼气后，每年节约大量稻草，一部分可以还田，增加肥料来源。武进县东青公社，1975年每亩还田草160斤，1976年沼气化后每亩还田360斤，提高1倍多。

3. 增加饲料，促进养猪

用沼气作燃料后，省下的稻草加工成猪饲料，扩大了饲料来源，可促进养猪事业的发展。例如吴江县工农大队，1974年养猪、羊约1000头，沼气化后1976年养1489头，增加近一半。

4. 节省劳力，增加出勤

农村有些地区，为了解决烧草问题，用在拾柴、刮草皮等方面的劳力很多。办了沼气，这些劳力全部转入生产，出勤率必然增加。

办了沼气，减轻了妇女家务劳动的负担，使她们能够集中精力参加劳动与学习。

5. 清洁卫生，除害灭病

人畜粪便在沼气池内经一段时间发酵后，粪液中的氨态

氮浓度增高，加上沼气池长期处于缺氧状态，因此能杀死一些寄生虫卵和病菌。据试验，在沼气池中，血吸虫卵51天全部死亡，钩虫卵93天全部死亡，蛔虫卵120~180天死亡12~21%。因此，在广大农村大办沼气，有利于搞好环境卫生，除害灭病，增进人民健康。

6. 支援工业，促进农业机械化

利用沼气作燃料，可节省大量煤和电，支援工业生产。省下的稻草、麦秸，可以为造纸工业多提供原料。

沼气可用来开动机器，例如进行发电、抽水、加工粮食等，为农业机械化提供了新的燃料来源。

总之，土法办沼气是一件发展农业生产，建设社会主义新农村的大好事。在目前国内一片大好形势下，我们一定要贯彻落实华主席提出的抓纲治国的战略决策，做好工作，办好沼气，为大办沼气作出新的努力。

（二）什么是沼气

沼气是一种可以燃烧的气体，因为最初在池塘、沼泽中发现，所以叫沼气。

自然界中，沼气分布很广。农村的粪坑、阴沟、污水塘等处，含有丰富的有机物，有大量的嫌气性沼气菌活动。在沼气菌的作用下，有机物发生分解，化为气泡从水里冒出，这些气体就是沼气。

人工制取的沼气，是仿照自然环境，用植物茎叶、人畜粪便等各种有机物，加水，隔绝空气，在适当的条件下，进行发酵分解而产生的。

沼气是一种混合气体，它的主要成分是甲烷，通常占总

体积的60~70%；其次是二氧化碳，占25~40%；还含有少量的氧、氢、一氧化碳、硫化氢等气体，共占5%左右。

（三）沼气的性质

沼气是无色、略带臭味的气体，比空气轻，化学性质稳定，燃烧时发出蓝色火焰。每立方米沼气的发热量约5000~6500大卡。

沼气中的主要成分甲烷，是一种简单的碳氢化合物，它由4个氢原子和1个碳原子组成，分子式为 CH_4 。每立方米甲烷重0.72公斤，比空气约轻一半。

1份甲烷与2份氧气混合燃烧，可产生大量热能。甲烷燃烧时最高温度可达1400度。

空气中如混有6.2~12.7%的甲烷，在封闭条件下，遇火会产生强烈爆炸。空气中甲烷的含量达25~30%时，对人畜有一定麻醉作用。

（四）有利于沼气产生的条件

1. 隔绝空气的沼气池

沼气菌的生命活动，需在缺氧条件下进行，因此发酵时必须与空气隔绝。农村土沼气池采用加盖和淹水的方法，与空气隔绝，造成池内缺氧的嫌气环境，以利于沼气菌旺盛生长。

2. 充足的营养

沼气菌等多种微生物的正常生长和大量繁殖，需要有充足的营养。人、畜粪便，青草，水葫芦，水花生，树叶，农作物茎叶，污泥等都含有大量营养物质，是沼气发酵的好原

料。

在沼气菌所需的养分中，碳与氮必须维持适当的比例（即碳氮比）。测定表明，发酵原料中碳氮比在20:1~30:1时，产气系数较高。然而，一般原料的碳氮比不一定正适合发酵的需要，单用一种原料发酵，产气效果有时较差。因此，配料时应注意将含碳量高的和含氮量高的适当搭配，综合进料。

3. 适宜的温度

沼气菌的生命活动，颇受温度变化的影响。在8~70℃之间，沼气菌都能生存。在一定温度范围内，温度越高，沼气菌越活跃，产气量也越高。一般说来，夏季7~8月份，日产气量最高；冬季产气量最低；从3~4月份开始，复又回升。

我省各地实践表明，冬季只要加强管理，采取保温措施，维持池温在12℃以上，一般还能满足社员一日三餐烧饭的需要。如果池温低于10℃，沼气产量明显下降。

4. 适宜的酸碱度

沼气菌的生长，要求池中发酵液的酸碱度在中性范围内，过酸、过碱都会影响产气。测定表明，pH在6~8之间，均有沼气产生，但以pH6.5~7.5的范围，沼气产量最高，当发酵液的pH低于4.9或高于9时，均不产气。

pH是溶液酸碱度的标尺。pH值的范围通常在0~14之间。当pH值等于7时，溶液为中性；当pH值小于7时，溶液显酸性，pH值越小，酸性越强；当pH值大于7时，溶液显碱性，pH值越大，碱性越强。测定pH值的方法很多，比较简便的方法是使用市售的pH试纸。在每包试纸上都有具体的使用方法和标准比色版。

实践证明，鲜青草、水花生等绿肥，在发酵过程中容易

使溶液变酸。当这几种原料投料量大时，可用石灰水或草木灰中和，防止发酵液过酸影响产气。发酵液过碱的情况是很少发生的。

5. 适当的料液比

沼气菌正常生长、繁殖，需要有适量的水分。水分过少，发酵液太浓，易于局部过酸和造成结壳浮料，影响产气；水分过多，发酵液太稀，养料不足，也影响沼气菌的生长。根据试验，较适宜的水料比为20:1（水20份，干料1份）。实际投料时，由于发酵原料不同，干湿程度各异，要准确地掌握这个比例是困难的。为此，发酵液宁可稀些，不要太浓，避免浮料结壳，影响产气，妨碍日后补充新料。

第二章 沼气池的建造

沼气池是人工制取沼气的主要设备。农村土沼气池可以采用各种建筑材料建造。建造时，要坚持自力更生、因地制宜、勤俭节约的原则，因陋就简，土法上马，做到既坚固耐用，又省工省料。

一、沼气池基本构造和原理

沼气池主要由发酵间、储气间、水压间、进料口、出料口和导气管等六个部分组成，如图1所示。

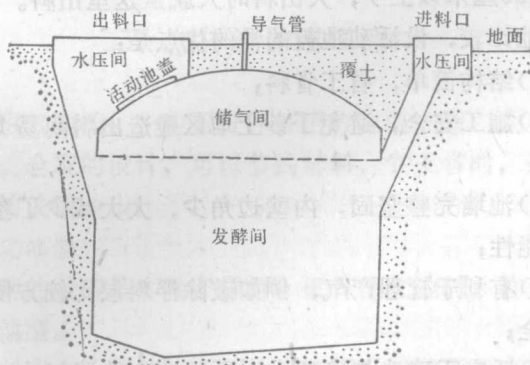


图1 沼气池基本构造示意图

发酵间是存放水和各种发酵原料，进行发酵产气的地方。它是沼气池的主体，和其他几个部分互相贯通，组成一个整体。

储气间是收集、储存沼气的地方，它位于发酵间上部，和发酵间联成一体，组成沼气池池体。

水压间是储存储气间排出的水液，封闭沼气，并使储气间中的沼气保持一定压力的部分。为了节省材料，不单独设水压间，而采用扩大进、出料口的办法，设在进、出料口上部。

进料口是将发酵原料送进发酵间的通道。

出料口是为取出旧发酵物而设的，下口与发酵间相通，平时即由此处出料。活动池盖平时严密盖紧，大出料时打开出料。有的沼气池不设活动池盖，而是将出料口造得很大很深（成为出料间），下部与发酵间相通的洞也开得很大（高度在120厘米以上），大出料时人就从这里出料。与设出料间的池比较，设活动池盖的池的优点是：

- 1) 结构简单，省工省料；
- 2) 施工安全，避免了砂土地区建造出料间易塌方的弊病；
- 3) 池墙完整坚固，内壁边角少，大大减少了渗漏和倒塌的可能性；
- 4) 有利于管理产气，例如破除浮料层比较方便，大出料也安全；
- 5) 适宜于建造与猪圈、厕所相结合的沼气池。

活动池盖的位置，可以如图所示，也可以设在顶盖中央。

导气管是固定在沼气池顶盖最高处的管子，下端与储气间相通，上端接输气管道，将沼气输送出来。

这种农村常用的自动升降水压式沼气池的作用原理是：发酵原料在发酵间经沼气菌分解产生沼气，上升到储气间内。由于储气间密封不漏气，沼气在这里不断积聚，便产生了压力。当气压超过外界大气压力时，气体便把储气间内的水压出，水经进、出料口流到水压间，水压间水位逐渐上升，储气间内水位逐渐下降，产生了水位差，水压气，使储气间内沼气保持一定压力。产气越多，排出的水也越多，气压就越大。储气间内沼气的压力大小，可以用压力表显示出来。用气时，沼气从导气管输出，水压间的水流回储气间，储气间水位逐渐增高。如果发酵间产生的沼气来不及提供，那么储气间水位将逐渐与水压间水位相平。最后压差消失，沼气停止输出。

二、怎样设计沼气池

建造沼气池前，一定要设计好沼气池的池型、大小和各部分尺寸。合理的设计，可以节约材料，省工省时，是确保建池成功的关键一步。

1. 选定池型

沼气池的类型是多种多样的。设计沼气池时，首先要选定合适的池型。

从形状来分，沼气池可分为圆柱形、半球形、壶形、长方体形等几种。由于圆柱形和半球形沼气池结构合理，受力均匀，强度较高，抗震性强，建造时不易倒塌，现在各地大

多发展圆形和半球形沼气池。

从建筑材料来分，沼气池有二(三)合土结构、砖结构等类。我省几年来的建池实践证明，用夯筑法建造的二(三)合土沼气池，适应性强，在粘土、壤土、砂土、盐碱土和地下水位高的地区均可采用，造价低，而产气较砖结构池好。目前苏南苏北很多地区，都在建造这一类型沼气池。有些地方，石灰和粘土比较缺乏，可以造砖结构池。暂时不能搬入居民点的社员，也宜建造这类池。此外，有些地区根据因地制宜、就地取材的方针，还采用卵石、钢铁厂矿渣等材料来建池。

本章将在后面逐一介绍上述各种池型的特点和建造方法。

2. 确定大小

沼气池的大小和使用要求有关。农村社员建造沼气池，通常按人口数量计算沼气池的容积。我省多数地区，一般每人建造1.4立方米发酵间，就基本上能满足生活用气需要。因此，沼气池发酵间容积可按下式进行计算：

$$\text{发酵间容积} = 1.4 \times \text{人数} (\text{立方米})$$

如前所述，产气量和温度有一定关系。温度高，产气多；温度低，产气少。所以，常年平均气温较高的地方，发酵间容积可适当减小些；反之，就需适当增大些。

另外，考虑到人多用气省，人少用气费等情况，建池容积可相应增减。一般2~3人的农户，可按每人1.4~1.8立方米发酵间标准计算；4人以上的农户，可按每人1.1~1.4立方米发酵间标准计算。

3. 计算各部分尺寸

沼气池的六个部分是统一的整体，彼此间有一定比例。

确定了发酵间体积后，就可计算其他各部分的尺寸了。

储气间和发酵间是互相贯通的，没有严格的界线。为了计算方便起见，一般将最大储气量部位(图1虚线以上部位)作为储气间。考虑到用气、浮料和留有储备等问题，储气间的最大容积应占发酵间容积的25%左右。即

$$\text{储气间容积} = \text{发酵间容积} \times 25\%$$

发酵间容积加储气间容积，就是沼气池池体的容积：

$$\text{池体容积} = \text{发酵间容积} + \text{储气间容积}$$

知道池体容积后，只要再将池深定下来，就可根据体积计算公式，确定池半径。池深一般取2~2.5米，具体视地下水水位高低而定。水位高的，宜浅些；水位低的，可深些。

设计水压间要特别注意，水压间的容积，是指沼气池盖顶水平线以上进、出料口的容积。水压间的大小，以能容纳最高产气量时所排出的水为准。考虑一日三餐都用气等情况，水压间容积可比储气间小，一般为储气间容积的20%，亦即为发酵间容积的

$$20\% \times 25\% = 5\%$$

综上所述可知，发酵间、储气间、水压间三者容积可按100:25:5的比例设计。

进料口要建成圆柱形。倾斜度要适中，使料能投入池中心。一般与池墙成30度左右夹角。通道最窄处不宜小于30~35厘米。

出料口宜设在进料口对侧，也应造成圆柱形。若设活动池盖，要注意顶盖开口位置，既方便出料，又不过分影响顶盖强度。活动盖直径一般不应小于60厘米。

导气管要按放在顶盖最高点。一般可选内径8~10毫米的