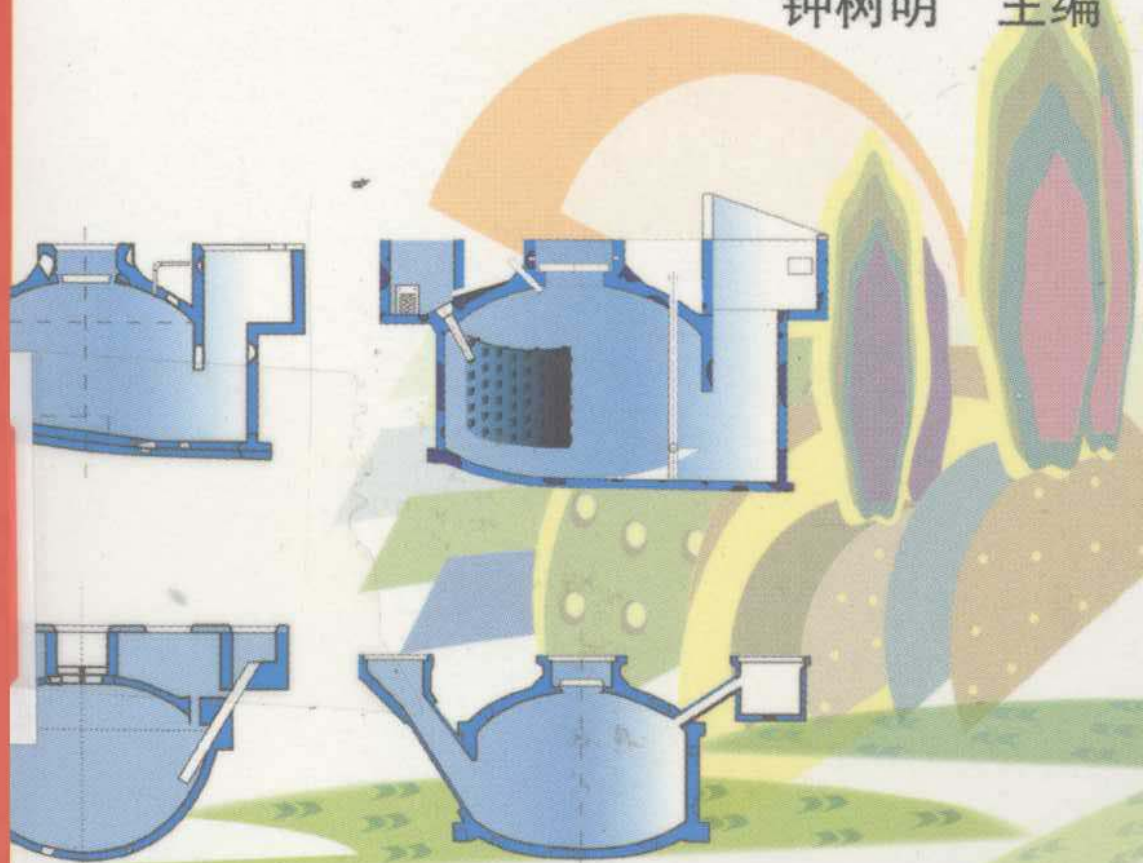


农民增收 口袋书

巧管巧用 农村沼气池

钟树明 主编



中国农业出版社

江苏工业学院图书馆

藏书章

巧管巧用农村沼气池

钟树明 主编

中国农业出版社

图书在版编目(CIP)数据

巧管巧用农村沼气池/钟树明主编. —北京:中国农业出版社, 2004 8

(农民增收口袋书)

ISBN 7-109-09439-1

I. 巧... II 钟... III. 沼气池—基本知识 IV S216.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 076801 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 何致莹

北京云浩印刷有限责任公司印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/64 印张: 2.125

字数: 48 千字 印数: 1 ~ 30 000 册

定价: 2.20 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编委会名单

主 任	柳斌杰	张宝文	
副主任	阎晓宏	刘维佳	傅玉祥
委 员	(按姓氏笔画为序)		
	于康振	马有祥	马爱国
	王智才	牛 盾	甘士明
	白金明	刘增胜	李宝中
	李建华	杨 坚	杨绍品
	沈镇昭	张凤桐	张玉香
	张德修	陈晓华	陈萌山
	郑文凯	夏敬源	唐园结
	梁田庚	雷于新	薛 亮

主 编 钟树明
副主编 刘兆勇
编 者 刘兆勇 贾 婷 朱传宝

出版说明

党的十六大提出了全面建设小康社会的奋斗目标。全面建设小康社会重点、难点在农村。2004 年中央 1 号文件把促进农民增收作为当前和今后一个时期党和政府的中心工作，扶持粮食生产和增加农民收入政策相继出台，科教兴农和西部开发战略全面实施，解决“三农”问题和建设农村小康的热潮迅速掀起。这些重农、促农、兴农大政方针的出台和社会环境的形成，必将极大地促进我国农业和农村经济的快速发展。中央宣传部和新闻出版总署也把加强“三农”读物出版发行工作作为 2004 年的工作重点，出台了一系列扶持政策和具体措施。

为了服务“三农”工作和加速农村小康建

设，满足广大农民对科技知识的渴求，提高农民的科学文化素质，加快农民增收致富的步伐，在农业部和新闻出版总署的领导、指导和支持下，我社策划出版了这套《农民增收口袋书》。这套丛书以青年农民、种养大户、农技人员、乡村干部、农民工等为主要读者对象，内容包括农业科技、政策法规、文教卫生、农民工培训等方面，力求做到让广大农民“看得懂、用得上、买得起”。为了使这套丛书更具有针对性、实用性、可读性和可操作性，农业部和新闻出版总署有关领导担任本套丛书的编委会主任，并给予了具体指导。我们希望这套丛书的出版能为广大农民增收致富和加快农村小康建设起到促进作用。

中国农业出版社

前言

农村沼气池“三分建七分管”。建一个好的沼气池，可以说为今后使用沼气打下了一个基础，而如何管好用好沼气池，使其更好地发挥作用，真正为农民朋友增收、为农业增效，建设生态家园，实现农村小康目标才是我们的最终目标。多年来，广大沼气技术人员在农村沼气建设第一线，艰苦创业，辛勤耕耘，以实际行动落实党中央“三个代表”的重要思想，并在实践中总结出了许多巧管巧用农村沼气池的好方法，对帮助农民朋友管好用好沼气池十分有益。遵循以人为本，全面落实科学发展观为宗旨，坚持“突出科学性、系统性、实用性”和“贴近实际、贴近生活、贴近群众”的原则，本着循序渐进、深入浅出、简明易懂

的精神，我们编写了《巧管巧用农村沼气池》一书，奉献给广大农村沼气技术员和农民朋友。

书中不妥和错误之处，敬请各位朋友和读者批评指正。

编 者

2004年7月10日

目 录

出版说明

前言

一、什么是沼气	1
二、沼气的成分及其性质	2
(一) 沼气的成分	2
(二) 沼气的性质	3
三、沼气产生的原理	5
(一) 沼气发酵的生物化学过程	5
(二) 沼气发酵的有机物分解代谢过程	9
四、沼气池的科学管理与使用	12
(一) 创造一个严格的厌氧环境	12
(二) 发酵原料要合理搭配预处理	14
(三) 启动沼气池要有充足的甲烷菌种 ...	25

(四) 保证沼气发酵的适宜温度	27
(五) 控制好适宜的酸碱度	29
(六) 沼气池的投料和启动方法	31
(七) 沼气净化.....	33
(八) 沼气池日常管理中应采取的技术 措施.....	34
(九) 安全使用沼气池	42
五、沼气输气管道、灯、炉具的配套安装 与使用	48
(一) 沼气燃烧的原理	48
(二) 沼气燃烧的特点	49
(三) 沼气输气管道、灯、炉灶的配套 安装与使用	51
六、沼气发酵产物的综合利用	72
(一) 什么是沼气发酵产物	72
(二) 沼气的综合利用	72
(三) 沼气肥的综合利用	85
参考文献	125



一、什么是沼气

沼气是自然界中有机物质（如人畜粪便、农作物秸秆、树叶、杂草、有机垃圾等）在适宜的温度、湿度、酸碱度和厌氧条件下，经过多种微生物分解转化而产生的一种可燃性气体。由于这种气体最先是在沼泽中发现的，所以人们称它为沼气。

沼气，不仅在沼泽、湖泊、坑塘、污水沟、粪坑中等处能够产生，而且用人工的方法，给它创造一个适宜产生的环境，也能制取沼气，这就是我们通常所讲的人工制取沼气。

二、沼气的成分及其性质

(一) 沼气的成分

沼气是一种混合气体，其主要成分是甲烷。沼气的组成成分，不仅随生产沼气原料的种类及比例的不同而有变化，而且因发酵条件及发酵的不同阶段各有差异。通常情况下，沼气中甲烷含量占 60% 左右，二氧化碳含量占 40% 左右，另外还有少量的氢气、一氧化碳、硫化氢、氮气和氨气等成分。农村沼气池中以猪粪、人粪便为主要发酵原料产生的沼气含硫化氢气体量偏高，以秸秆、牛马粪等含碳素较高的发酵原料为主所产生的沼气含硫化氢气体量极少。

(二) 沼气的性质

农村沼气，因主要成分是甲烷，所以，沼气的性质主要是由甲烷来决定的。

1. 甲烷的性质

(1) 甲烷是一种无色、无味、无毒的气体。但因沼气中还含有少量的硫化氢气体，所以沼气在燃烧前略带有臭蒜味或臭鸡蛋味。

(2) 甲烷比空气的比重轻一半。甲烷比重为 0.55 克/厘米^3 。甲烷的溶解度很小。在 20°C 、1 个大气压时，100 个单位体积的水，只能溶解 3 个单位体积的甲烷，即溶解度为 3%。为此，农村中经常用水封的办法贮存沼气。

(3) 甲烷的扩散速度比空气快 3 倍；熔点为 -182.5°C ；沸点为 -161.5°C ；燃点为 537.2°C 。

(4) 甲烷是一种优质的气体燃料，当它与适量的空气混合完全燃烧时，产生淡蓝色火焰，最高温度可达 1400°C ，并能放出大量的热量。

甲烷与氧气燃烧的体积比为 1 : 2，而在

空气中完全燃烧的体积比为 1 : 10。甲烷完全燃烧，必须供给充足的氧气。

空气中如混有 25% ~ 30% 的甲烷时，对人体会有麻醉作用，而且遇火就会燃烧。因此，农村使用沼气时要注意安全。

2. 二氧化碳的性质 二氧化碳可极大地溶于水，为提高沼气中甲烷含量和热值，可以利用石灰水来吸收沼气中的二氧化碳，形成碳酸钙沉淀。

3. 硫化氢的性质 硫化氢是一种有毒气体，对金属有较强的腐蚀性，微量时具有恶臭，沼气中的臭味主要来源于它。一般沼气中仅含万分之几的硫化氢。硫化氢燃烧后，被氧化成硫或二氧化硫，失去臭味，毒性减轻。因此，农村使用沼气（管理不当原因除外）是安全的。为减少沼气中硫化氢气体的腐蚀，农村使用沼气应加脱硫器进行脱硫。

三、沼气产生的原理

沼气的产生，简单地说，是有机物在隔绝空气和保持一定的温度、酸碱度等条件下，经过多种微生物（统称沼气细菌）的发酵分解而产生的。根据沼气发酵过程中细菌的作用，沼气细菌可以分为两大类。第一类细菌叫做分解菌，它的作用是将复杂的有机物，如碳水化合物、纤维素、蛋白质、脂肪等分解成简单的有机物（如乙酸、丙酸、丁酸、酯、醇类）和二氧化碳等；第二类细菌叫做甲烷菌，它的作用是把第一类细菌分解出的简单有机物及二氧化碳经过氧化或还原产生甲烷。

（一）沼气发酵的生物化学过程

沼气发酵的生物化学过程，大致可分为三

个阶段：

1. 第一阶段为液化阶段 微生物的胞外酶，如纤维素酶、淀粉酶、蛋白酶和脂肪酶等，首先对发酵池内的有机物质进行体外酶解，将多糖分解成单糖（或二糖），将蛋白质转化成肽和氨基酸，脂肪转化成甘油和脂肪酸。也就是把固体有机物质转化成可溶于水的物质。

2. 第二阶段为产酸阶段 第一阶段的液化产物进入微生物细胞，在酶的作用下，转化成低分子化合物。如低级脂肪酸、醇等，其中主要是挥发性酸（包括乙酸、丙酸和丁酸），乙酸所占比例最大，约有 80%。因此，第二阶段称产酸阶段。

第一、二两个阶段是一个连续过程，统称它为不产甲烷阶段。在这个阶段中，除形成大量的小分子化合物外，还产生大量的二氧化碳和少量的氢气，这些都是合成甲烷的物质。因此，可把不产甲烷阶段看成是一个合成甲烷的