



农村 沼气

李乡状 主编



天津科学技术出版社



农村 沼气

李乡状 主编



天津科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农村沼气/李乡状主编. —天津: 天津科学技术出版社, 2011. 7

(科技改变生活)

ISBN 978 - 7 - 5308 - 6484 - 5

I. ①农… II. ①李… III. ①农村—沼气利用
IV. ①S216. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 151087 号

责任编辑: 蔡小红

责任印制: 兰 毅

天津科学技术出版社出版

出版人: 蔡 颢

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电 话: (022) 23332695 (编辑室) 23332393 (发行部)

网 址: www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

印 刷: 北京龙跃印务有限公司印刷

开 本: 850 × 1168 1/32 印张 45 字数 850 千字

2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 165.00 元 (全十册)

前言

人生有许多梦想，而我的梦想之一就是为农民农村农业服务，这套农业丛书的出版，让我的这个梦想得以实现。我的童年是在农村度过的，换句话说，我拥有绿色的童年。正是那时的历练与陶冶，使我在此后的城市生活中做到了处变不惊，胜不骄，败不馁。多少年来，始终萦绕在我心头的是挥不去的浓浓乡情。我大学毕业去单位报到，领导看见我的名字二话没说就将我分到了农村救济科；我进入报界，主编同样不假思索地让我在乡村栏目任职；后又派我到《农村天地》杂志社工作8年。总之，我的工作离不开农村与农业，朋友也是农民居多。不谦虚地说，就是城里人不屑或者说是不会的农活我也会干几样，比如水稻育苗、葡萄嫁接等。身后有余忘缩手，眼前无路想回头。就在我为出版这套丛书四处搬兵、网罗人才时，得到《吉林日报》社农村部主任张力军，副主任石威，群工部主任孟繁杰，记者林启龙、王继富的积极响应与帮助。在此表示诚挚的谢意。俗话说，人多力量大，众人拾柴





火焰高。我的大学同学肖军在关键时刻，给我以鼎力支持，找来了任东波等几名农大的专家一同助我一臂之力。我的老领导、曾经在《农村科学实验》《农村未来》《农村畜牧兽医》杂志任主编、主任的周振和、吕维也加入了这个团队，使我的力量大增。从而保证了这套丛书的质量，在具有科学性、实用性的同时，技术上也有了一定的高新度。我希望这套丛书能为推动新农村建设尽微薄之力。当然由于时间仓促，难免有不足之处，敬请广大读者及朋友批评指正。

李乡状

2011年4月

目 录

第一章 沼气及其发展概述	1
第一节 沼气的概述	2
一、沼气的定义	2
二、沼气的成分	3
三、沼肥的化学特性	5
四、沼气的用途	7
第二节 沼气的产生和发展	7
一、沼气的产生	7
二、沼气的发展过程	9
三、沼气产生的原理和因素	10
第三节 沼气的发展现状和前景	16
一、世界各国沼气的发展现状	17
二、推行农村沼气发展的意义	18
第二章 农村沼气的实际应用	24
第一节 沼气在养殖方面的应用	25
一、沼渣沼液养鱼	25
二、沼液养猪	28





三、沼液养鸡·····	33
第二节 沼气在种植方面的应用·····	36
一、沼液沼渣种植烟草·····	36
二、沼液用于作物的叶面喷洒·····	38
三、大棚应用沼气进行增温保湿·····	40
四、沼液浸种·····	41
第三节 沼气在菌类栽培中的实际应用·····	42
一、沼渣栽培木耳·····	42
二、沼渣栽培平菇·····	45
三、沼渣栽培双孢菇·····	46
第四节 沼气在储存方面发挥的作用·····	50
一、使用沼气储粮·····	50
二、使用沼气对柑橘进行保鲜·····	52
第五节 沼气的发电功能·····	57
一、沼气发电站的建设方法·····	57
二、沼气发电设备的选择·····	59
三、沼气发电的意义·····	61
四、农村沼气发电的前景·····	62
第三章 修建农村沼气池的相关事项·····	64
第一节 沼气池的修建事宜·····	64
一、建立沼气池的选址·····	64
二、对建设沼气池材料的选择·····	65
三、对沼气池标高的确定·····	66
四、沼气池建设的步骤·····	67

五、沼气池在建设方面的一些技术

 要点..... 70

第二节 沼气池的类型及介绍..... 72

 一、沼气池的类型..... 72

 二、沼气池产生沼气的条件..... 72

 三、沼气池安装活动盖的作用..... 73

 四、圆形沼气池的优点..... 74

 五、使用 VMP - A 密封涂料的优点 75

 六、沼气池进料管与出料间的关系..... 76

第三节 修建沼气池时的安全事项..... 77

 一、沼气池的质检方法..... 77

 二、沼气池修建的相关安全事项..... 78

 三、修建沼气池的好处..... 79

第四章 沼气的发酵工艺和沼气的制备..... 82

 第一节 沼气发酵工艺的介绍..... 82

 一、沼气发酵时所需的原料..... 83

 二、对沼气发酵原料的预处理..... 84

 三、配制沼气发酵的原料..... 86

 四、利用秸秆制取沼气发酵原料..... 87

 五、复合菌处理稻草生产沼气..... 88

 第二节 沼气的投料、补料和换料..... 90

 一、沼气发酵的投料方法..... 90

 二、沼气发酵的投料时间..... 91

 三、沼气发酵的补料时间..... 91





四、沼气池在换料时的一些注意事项·····	92
第三节 沼气池的启动和发酵接种物的	
制备·····	93
一、沼气池的快速启动方法·····	93
二、沼气发酵接种物的制备·····	95
第四节 使用沼气池时的相关注意事项·····	97
一、沼气池酸碱度的调节·····	97
二、沼气池需要搅拌·····	98
三、沼气池中结壳的破碎方法 ·····	100
四、沼气池在进出料时的要求 ·····	101
第五节 沼气池相关部件的介绍 ·····	102
一、压力表的识别方法 ·····	102
二、压力表的故障维修 ·····	102
第五章 沼气使用常见问题解析 ·····	105
第一节 沼气的安全使用问题 ·····	106
一、沼气的安全使用 ·····	106
二、沼气使用中的常见问题 ·····	108
三、沼气池的安全启动 ·····	110
第二节 对沼气漏水、漏气的检查和解决	
办法 ·····	111
一、沼气漏气原因及解决方法 ·····	111
二、沼气池的修补方法 ·····	112
三、沼气池故障部位查找 ·····	113
四、沼气池爆炸的原因及防止方法 ·····	113

五、排除输配气系统故障的方法	114
六、排除脱硫器故障的方法	116
七、脱硫器使用注意事项	116
第三节 沼气灶和沼气灯的安全使用	117
一、沼气灶安装方法	117
二、沼气灶的使用方法	118
三、沼气灶火苗不旺的原因	119
四、沼气灶与锅底距离的确定	119
五、调风板开启大小的确定	120
六、灶前压力控制的意义	120
七、沼气灶的常见故障	121
八、沼气灯使用方法	123
九、排除沼气灯故障的方法	123
十、沼气灶和沼气灯使用时注意事项 ...	124
第四节 沼气在管理上的一些方法	125
一、沼气池温度的保持方法	125
二、沼气池冬季管理方法	126
三、沼气池开春后的管理方法	128
四、北方地区沼气池冬季运行措施	129
五、沼气池冻后的检修方法	130
第五节 病态池的维修方法	131



第一章 沼气及其发展概述

随着可持续发展战略的确立，合理规范利用常规能源，大力开发使用新能源已经被提到日程上来。人类已经逐渐地认识到了节约能源、合理利用资源的重要性。太阳能、风能、核能等一系列新型能源也在可持续发展的战略下应运而生。相信在不久的将来，将会有更多的新型能源被人类发现和利用。

新型能源大多是无污染的清洁能源，但是对其开发和利用在很大程度上受当地的地理环境的制约。比如，利用太阳能就需要选择地势相对平坦、日照时间较长的地区；利用风能则需要选择经常刮风的天气，这样才能收集到更多的风能，才能利用风力来发电。

沼气也是新型能源中的一种，作为新型能源，它已经逐渐地受到人们的关注和重视。在最近几年中，人们越来越多地对沼气加以开发和利用。由于沼气受地理环境的制约相对比较小，需要配备的相关设备也仅仅是一个沼气池而已，占地面积小，使





用起来相对方便，而且原材料易于收集，在城市或农村皆可得到发展。

制造沼气的原材料主要是人畜的粪便、秸秆、杂草或树叶等有机物质，所以，发展沼气的最佳地点在农村。农村作为发展沼气资源的最为适宜的地方，在那里不仅可以就地取材、废物利用，还可以



做到美化农村环境，达到建设新型农村的目的。

第一节 沼气的概述

一、沼气的定义

有机物经微生物厌氧消化而产生的可燃性气体叫做沼气。由于这种气体首先在沼泽地被发现，所以被人们叫做沼气。

如果在生活中你足够细心，那么你也许会发现，在沼泽地、污水沟或粪池里，经常会有一些气泡冒出来。这个时候如果我们试着划着一根火柴，就可以把它点燃，这种无色的气体就是自然界天然形成的沼气。



二、沼气的成分

沼气是一种混合气体，是多种气体的混合物。沼气的成分中绝大部分都是甲烷（ CH_4 ）和二氧化碳（ CO_2 ）。此外，沼气中还含有少量的氢、一氧化碳、硫化氢、氧和氮等气体。它的特性与天然气十分相似。如果空气中含有 8.6% ~ 20.8% 的沼气时，就会形成有爆炸性的混合气体。由于沼气的成分中含有可燃性气体甲烷，所以，沼气可以用来做燃料。另外，由于它含有少量的硫化氢，所以，在嗅觉上我们会感觉到它略带臭味。

在沼气的组成成分中，每一种成分都有着自身独特的化学特性。也正是因为这些特性，才使得沼气成为新型的可开发和可利用的能源。

（一）甲烷的化学特性

甲烷的化学分子式为 CH_4 ，是最简单的有机化合物。它是一种无色无味的气体，极难溶于水。甲烷和空气按适当的比例混合后，遇火花会引起燃烧，发生爆炸。所以，甲烷是一种理想的气体燃料，它的化学性质相当稳定，它一般不与强酸、强碱或强氧化剂等起反应。但是，在适当条件下会发生氧化、热解及卤代等反应。

甲烷在自然界中分布范围很广，是天然气、沼气、坑气及煤气的主要成分之一，淤泥池塘和密闭



的窖井、池塘、煤矿（井）和煤库中常常有它的踪迹。它可用做燃料及制造氢、一氧化碳、炭黑、乙炔、氢氰酸及甲醛等物质的原料。倘若空气中所含甲烷浓度过高，使氧气含量下降，就会使人发生窒息，严重者会导致死亡。

据统计，每立方米纯甲烷的发热量约为 34000 焦耳，每立方米沼气的发热量约为 20800 ~ 23600 焦耳，由此可见，沼气是一种十分高效的气体燃料，沼气优良的可燃性也正是由于甲烷的存在。

（二）二氧化碳的化学特性

二氧化碳是沼气中含量第二多的物质，二氧化碳也是绿色植物进行光合作用时不可缺少的原料之一，在温室种植中经常会用二氧化碳来作为植物的肥料。

二氧化碳的化学分子式为 CO_2 ，属于碳氧化物之一，是一种无机物，在常温下是一种无色无味的气体。它的密度比空气略大，能够溶于水，遇水后会生成碳酸。在工业生产上常利用它的这一特性来生产碳酸饮料等。

固态的二氧化碳俗称为“干冰”，在它升华时可以吸收大量的热量，因而常被用来制作制冷剂。比如人工降雨就是利用干冰，它也经常被应用在舞台表演中，主要是用来制造舞台的烟雾氛围。因为二氧化碳的密度比空气略大，所以，它不可

燃烧，也不能够参与燃烧，故而经常会被用来做灭火剂。

（三）氢的化学特性

氢气是世界上最轻的气体。它的密度非常的小，只有空气的 $1/14$ 。由于氢气是一种密度较小的气体，所以，如果我们把氢气注入气球内的话，气球就可以漂浮在空中。但是，灌好的氢气球，往往过一夜，第二天就会变瘪，飞不起来了。这是因为氢气能钻过橡胶上人眼看不见的小细孔，逃之夭夭。不仅如此，在高温、高压下，氢气甚至可以穿过很厚的钢板。随着人们对氢气特性的逐渐了解，氢气也已经被广泛地应用于生活当中的各个角落。

（四）硫化氢的特性

硫化氢化学分子式为 H_2S ，是一种无色、有臭鸡蛋气味的毒性气体，沼气中的臭味便是来源于此。当空气中硫化氢的体积超过 0.1% 时，就能引起头疼、眩晕等中毒症状。所以，如果想要制备或使用硫化氢，必须要在密闭的系统或者是在通风橱中进行。硫化氢的水溶液是氢硫酸，为弱酸性。

硫化氢可以用来分离和鉴定金属离子、精制盐酸和硫酸（除去重金属离子），以及制备元素硫等。在化学生产中，它是一种良好的还原剂。

三、沼肥的化学特性

沼肥由沼液及沼渣组成，是生物经沼气池厌氧





发酵的产物。沼气水肥，占肥总量的 88% 左右；沼渣占肥总量的 12% 左右。沼液含速效氮、磷、钾等营养元素，还含有锌、铁等微量元素。沼液的速效性很强，养分可利用率高，能迅速被作物吸收利用，是一种多元速效复合肥料。

据测定，沼液中含有丰富的氮、磷、钾、钠、钙等营养元素。沼渣中除含上述成分外，还含有有机质、腐植酸等。经有关部门研究分析，沼肥中的全氮含量比堆沤肥高 40% ~ 60%，全磷比堆沤肥高 40% ~ 50%，全钾比堆沤肥高 80% ~ 90%，作物利用率比堆沤肥高 10% ~ 20%。

此外，沼液和沼渣中还含有微量元素和 17 种氨基酸以及多种微生物和酶类，对促进作物和畜、禽、鱼的新陈代谢，以及防治某些作物病虫害



有显著作用。在农业生产中，沼液及沼渣常用于浸种、叶面施肥、防虫、喂猪、盆栽、种柑橘、种梨、种西瓜、种蔬菜、种水稻、种烤烟、种花生、养鱼、栽培蘑菇、养殖蚯蚓等。

沼液及沼渣综合利用技术在促进农民增收，实

现农业无公害生产，建设农村小康社会中正发挥越来越重要的作用。

四、沼气的用途

沼气最直接的用途就是用作燃料，它除了直接燃烧用于炊事、烘干农副产品、供暖、照明和



7

气焊等用途外，还可以作为内燃机的燃料以及生产甲醇、福尔马林、四氯化碳等的化工原料。此外，经过沼气装置发酵后排出的料液和沉渣，含有较为丰富的营养物质，可以用做肥料和饲料。所以，在使用沼气的同时，可以有计划地发展养殖业或者是种植业，这样可以做到废物利用，循环发展。不但可以扩大经营范围，还有效地提高了经济效益。

第二节 沼气的产生和发展

一、沼气的产生

在前面，我们已经了解了沼气的相关特性，那