

“十一五”国家重点图书

共青团中央青农部 组编



农村沼气的技术问答

任济星 主编



农村读物出版社
中国农业出版社

 **新**农村新青年文库

农村沼气技术问答

共青团中央青农部 组编

任济星 主编

农村读物出版社
中国农业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

农村沼气技术问答 / 共青团中央青农部组编; 任济星
主编. —北京: 农村读物出版社, 2007. 1

(新农村新青年文库)

ISBN 978-7-5048-4996-0

I. 农... II. ①共...②任... III. 农村-甲烷-综合利用-
问答 IV. S216.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 158740 号

责任编辑 杨桂华

出 版 农村读物出版社 (北京市朝阳区农展馆北路 2 号 100026)
中国农业出版社

发 行 新华书店北京发行所

印 刷 北京通州皇家印刷厂

开 本 850mm×1168mm 1/32

印 张 4.5

字 数 110 千

版 次 2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月北京第 1 次印刷

定 价 6.40 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《新农村新青年文库》编委会

主 任：

陶 宏 共青团中央青农部部长

刘增胜 中国农业出版社总编辑

副主任：

林 青 共青团中央青农部副部长

王立健 共青团中央青农部副部长

曹孟相 中国农业出版社副总编辑

成 员：

宁 澈 卫 洁 韩丽萍 蒋 华

刘冠宇 周承刚 张 豪

本书编委会主任：杨文宪

本书编委会副主任：刘二仁 王立伟

主 编：任济星

编 写 人 员：（按姓氏笔画为序）

马 军 王 虎 王宝宏

田文善 任济星 刘文涌

吕少玲 李花莲 张明忠

张伟基 张守萍 武铁平

赵少婷 郝晓强 钞燕宾

丛 书 前 言

党中央从全面落实科学发展观、构建社会主义和谐社会的战略高度，提出了建设社会主义新农村的重大战略举措，为我国新农村建设勾画了美好蓝图。伟大的时代成就非凡的事业，美好的前程激励不懈的追求。建设社会主义新农村，为广大农村青年发挥聪明才智、实现人生理想提供了广阔舞台和难得机遇。要在新的时代中建功立业，广大农村青年就必须着力提高文化科技素质，切实增长就业创业技能，积极培养市场经营能力，努力成为“有文化、懂技术、会经营”的新一代农村青年，这也是社会主义新农村建设和构建社会主义和谐社会的基础工程 and 重要任务。

竭诚服务青年是共青团一切工作的出发点和落脚点。努力服务广大农村青年实现增产增收、成长成才，关系当前，牵动长远。当前，共青团中央正全力实施“青春建功新农村行动”，重点推进服务农村青年转移就业创业、农村青年中心建设和乡村青年文化建设等工作，对引导农村青年积极服务社会主义新农村建设提出了具体

要求，推出了具体举措，取得了阶段性良好效果。为进一步满足广大农村青年日益增长的生产生活和学习成才的迫切需求，共青团中央青农部以“关注焦点、瞄准致富点、找准需求点、抓住热点、切入视点”为原则，编辑出版“十一五”国家重点图书——《新农村新青年文库》，包括和谐家园、发展生产、劳动力转移、科普宣传、文化教育、自主创业、小康生活、生态环保等八方面内容的100本书。冀此服务和帮助广大农村青年进一步丰富知识，开阔视野，增长才干，带头倡树文明健康积极向上的时代新风尚，踊跃投身社会主义新农村建设和社会主义和谐社会建设，为全面建设小康社会，为实现中华民族的伟大复兴，奉献青春、智慧和力量，努力谱写出新一代“我们村里的年轻人”的奋斗之歌。

目 录

丛书前言

一、基本知识	1
二、规划设计	10
三、建筑材料	24
四、建造技术	29
五、输配系统	41
六、沼气发酵	53
七、管理技术	61
八、安全知识	87
九、综合利用	92
附录	114
中华人民共和国主席令（第三十三号）	114
中华人民共和国可再生能源法	115
户用沼气池质量检查验收规范	122
农村家用沼气发酵工艺规程	130



一、基本知识

什么是沼气？其主要成分有哪些？

沼气是有机物质在厌氧条件下，经过微生物的发酵作用而生成的一种可燃气体。由于这种气体最先是在沼泽中发现的，所以称为沼气。

沼气是一种无色、易燃、有毒、略有臭味的混合气体。

沼气的主要成分有甲烷（ CH_4 ）、二氧化碳（ CO_2 ），还有少量氢（ H_2 ）、一氧化碳（ CO ）、硫化氢（ H_2S ）等。

沼气中甲烷和二氧化碳的体积约各占多少？

沼气中甲烷占 60%~70%，二氧化碳占 25%~40%。

沼气燃烧的主要成分是什么？

沼气燃烧的主要成分是甲烷。

甲烷是一种什么样的气体？

甲烷是一种无色、无味、无臭的可燃气体。

甲烷在常温下以什么形式存在？

甲烷在常温下不能液化，只能以气体形式存在。



甲烷与空气混合完全燃烧时的火焰是什么颜色？可生成什么？

甲烷与空气混合完全燃烧时的火焰呈蓝色。可生成二氧化碳和水蒸气并能释放热量。

甲烷的热值是多少？

一立方米甲烷在标准状况下（1个大气压，温度为 0°C 时）可放出9 460千卡的热量。

沼气的热值是多少？是根据什么计算的？

沼气的热值为5 203~6 622千卡/米³。沼气中的甲烷含量一般为60%~70%，根据甲烷的热值算得1米³沼气完全燃烧时可放出5 203~6 622千卡热量。

沼气的容重和燃烧范围各是多少？

沼气的容重为1.22千克/米³；沼气的燃烧范围：占空气体积的8.8%~24.44%。

沼气对空气的比重是多少？

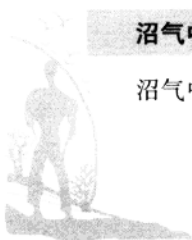
沼气对空气的比重是0.85 : 1，略比空气轻。

沼气有哪些主要用途？

沼气可用于炊事、照明、发电、为塑料大棚和畜禽舍增温和保温，为蔬菜大棚提供二氧化碳气肥，点灯诱蛾，贮粮，果蔬保鲜，孵鸡，沼气热水器，沼气喷灯等。

沼气中的有毒气体主要是什么？

沼气中的有毒气体主要是硫化氢。





硫化氢是一种什么样的气体？

硫化氢是一种无色、有臭鸡蛋味的气体，燃烧时火焰呈蓝色，易溶于水。

沼气中硫化氢的浓度超过多少时，会对人造成伤害？

沼气中硫化氢的浓度超过 0.02% 时可引起人头痛、乏力、失明、胃肠道病等症状。超过 0.1% 时，可很快致人死亡。

当空气中二氧化碳含量增加到 30% 时，对人会有什么影响？

当空气中二氧化碳含量增加到 30% 时，人的呼吸就会受到抑制，并麻痹死亡。

什么是沼气发酵？

沼气发酵又叫厌氧消化，是指各种有机物在密闭的沼气池内，在绝对厌氧（没有氧气）条件下，被种类繁多的沼气发酵微生物分解转化，最终产生沼气的过程。

什么是沼气发酵工艺？

沼气发酵工艺是指从发酵原料到产生沼气的整个过程所采用的技术和方法。

什么叫沼气细菌？

在沼气池中栖息着种类繁多、数量巨大、功能不同的可以将有机物分解产生沼气的各类微生物，就是沼气发酵微生物，统称沼气细菌。

什么是接种物？

为了加快沼气发酵的启动速度和提高沼气池产气量而向沼气



池加入的富含沼气细菌的物质，统称接种物。接种物是由厌氧消化细菌、悬浮物质和胶体物质组成的厌氧活性污泥。

接种物在沼气发酵中有何作用？

在沼气池新池启动和旧池大换料时，加入充足的接种物可以加快沼气发酵的速度，提高沼气池的产气量，是促进沼气池快速启动的主要措施之一。

什么叫沼气发酵阻抑物？对沼气发酵有什么危害？

在沼气池内沼气细菌接触到有害物质时就会中毒，这些有害物质称为沼气发酵阻抑物。

沼气细菌接触到沼气发酵阻抑物后，轻者停止繁殖，重者死亡，造成沼气池停止产沼气。

什么叫产气率？

所谓产气率是指每立方米发酵料液每天的产气量，以 $\text{m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ 表示。

农村户用沼气池池型有哪几种？

目前国家农业部推荐的池型有常规水压型沼气池、旋流布料型沼气池、强回流型沼气池、分离贮气浮罩型沼气池。

适合我国北方地区的户用沼气池池型主要有哪几种？

目前主要有常规水压型和旋流布料型沼气池。

常规水压式沼气池一般由哪几部分组成？

一般由进料口、出料（水压）间、贮气间、发酵间、活动盖、导气管等部分组成。



旋流布料型沼气池由哪几部分组成？

旋流布料型沼气池由进料口、进料管、发酵间、贮气室、活动盖、水压间、酸化间、旋流布料墙、单向阀、抽渣管、抽渣间、活塞、导气管、出料通道等部分组成。

沼气池容积指的是什么？

沼气池容积是指发酵间净容积（包括贮气部分），也指主池容积。

农户建沼气池每人按多少有效池容计算较为合适？

一般农村 4~5 口人的家庭每天做饭、烧水用气 1.5 米^3 ，因此建沼气池每人按 $1.5 \sim 2 \text{ 米}^3$ 的有效池容计算较为合适。

3~5 口人的家用沼气池选择 $8 \sim 10 \text{ 米}^3$ 较为合适。

发酵间、水压间是沼气池的主体部分，其几何形状是什么样的？

发酵间、水压间的几何形状均为圆柱形。

农户建一个 $8 \sim 10 \text{ 米}^3$ 的沼气池每天可产多少沼气？可供多少人的炊事、照明使用？

建一个 $8 \sim 10 \text{ 米}^3$ 的沼气池，只要管理得当，每天可产气 $1.6 \sim 2.0 \text{ 米}^3$ ，可以满足一个四五口人的农户一天烧 3 顿饭菜，并可使一盏相当于 60 瓦亮度的沼气灯照明 6 小时。

沼气池的建造必须由持有什么证书的技工施工？

沼气池的建造必须由持有国家“沼气生产工”职业资格证书的技工按规程施工。



沼气池的质量，关键要把握哪两关？

沼气池的质量，关键要做到不漏水，不漏气。

沼气池建好后，按什么质量标准验收？

按《户用沼气池质量检查验收规范》(GB/T4751—2002) 进行检查验收。

什么是“一池三改”模式？

在建造沼气池的同时，同步建设或改建畜禽舍、卫生厕所和厨房。

什么是“一池五改”模式？

在建造沼气池的同时，同步建设或改建畜禽舍、卫生厕所、厨房、供水系统、庭院道路。

什么是“五个一工程”模式？

在农户庭院内建造一个沼气池、一个畜禽舍、一个大棚、一个水窖和一个果园。

什么是北方“四位一体”能源生态模式？

北方“四位一体”能源生态模式是把沼气池、厕所、猪舍和日光温室优化组合，使之相互依存，优势互补，实现农业生产良性循环的一种生产模式。

规模化畜禽养殖场主要环境污染因子有哪些？

化学需氧量 (COD)、生化需氧量 (BOD)、固体悬浮颗粒 (SS)、恶臭。





规模化畜禽养殖场排放的畜禽粪便中化学需氧量（毫克/升）一般为多少？

一般为 8 000~20 000 毫克/升。

规模化畜禽养殖场沼气工程可分为哪两种模式？

规模化畜禽养殖场沼气工程可分为以达标排放为主的能源环保型和以资源化利用为主的能源生态型。

沼气工程的规模是按照什么来确定的？其厌氧发酵池的容积大小可分为哪几种？

沼气工程的规模是按照其厌氧发酵池的容积大小和配套系统的配置来确定的。

可分大型、中型、小型、户用沼气四种。

大型、中型、小型沼气工程的厌氧发酵池单池的容积为多少立方米？

大型沼气工程的厌氧发酵池，单池的容积大于或等于 300 米³。

中型沼气工程的厌氧发酵池，单池的容积大于或等于 50 米³，小于 300 米³。

小型沼气工程的厌氧发酵池，单池的容积大于或等于 20 米³，小于 50 米³。

大型、中型、小型沼气工程的厌氧发酵池总池容积应大于多少立方米？

大型沼气工程的厌氧发酵池，总池容积大于或等于 1 000 米³。

中型沼气工程的厌氧发酵池，总池容积大于或等于 100 米³，



小于 1 000 米³。

小型沼气工程的厌氧发酵池，总池容积大于或等于 50 米³，小于 100 米³。

规模化养殖场沼气工程的厌氧发酵池的总容积大小主要取决于养殖规模、清粪工艺。

单体多级连体厌氧发酵池一般为什么形状？

单体厌氧发酵池形状一般为圆柱体。

多级连体厌氧发酵池形状一般为长方体。

在沼气工程中，升流式厌氧污泥床（UASB）高效厌氧消化工艺，其主要工艺特点是什么？

其主要工艺特点是增加了三相分离器。

在沼气工程中，厌氧滤器（AF）高效厌氧消化工艺，其主要工艺特点是什么？

其主要工艺特点是增加了填料层。

生态家园富民计划的目标及具体内容是什么？

通过实施生态家园富民计划，引导农民逐步改变落后的生产、生活方式，从而实现“家居温暖清洁化、庭院经济高效化、农业生产无害化”的目标。

通过各类成熟的可再生能源技术如太阳能、风能、生物质能等技术优化组合，充分利用农户庭院的土地资源，将畜禽舍、厕所、果（菜）园科学联接，互动发展，立体开发，因地制宜地推广各类能源生态模式，如“四位一体”、“一池三改”、“一池五改”、“猪沼果”、“五个一工程”等，形成以沼气为纽带的一整套生态种植、养殖技术。





开发和利用沼气有什么重要意义？

大力开发和利用沼气，是改善农村环境、建设生态农业的重要组成部分。科学规划、合理开发和综合利用沼气资源，对于保护森林植被、增强土壤肥力、遏制水土流失、减少常规能源消耗、减轻农业环境污染，提高农业综合生产能力，增加农民收入，改善农民的居住环境，提高农民生活质量，实现农业生态环境的良性循环，促进农业与农村经济可持续发展，全面推进社会主义新农村建设具有十分重要的意义。