

# 第一章 沼气建设的重要性

能源是发展国民经济和提高人们生活水平的重要物质基础。在我国各项经济建设进程中，近几年来，能源的问题日益突出。随着生产和发展和人民生活水平的提高，对能源的需要量逐渐增加，但常规能源日趋短缺，已严重影响社会生产和生活的各个领域。在我国大部分农村，一方面是能源的供应量不足，一方面日益增加的能源价格，包括煤炭、电力价格的提高，也增加了农民的负担。如何解决这个问题，是迫在眉睫的一件大事。

## 第一节 沼气能源建设的意义

农村沼气建设技术日趋成熟，效益不断增加，作用不断增大。农村沼气建设突破了传统的燃料范畴，与改圈、改厕、改厨、改院结合，实现了家居温暖清洁化、庭院经济高效化、农业生产无害化。我们要与时俱进，统一思想，充分认识农村沼气建设的重要意义。

（一）沼气建设是实践“三个代表”重要思想，为农民办实事的民心工程。

党中央、国务院对农村沼气建设给予了高度重视。近两年中央农村工作会议把农村沼气建设作为全面建设农村小康社会、改善农村生产生活条件的六小工程之一，要求加快建设。前不久，胡锦涛总书记和吴邦国委员长分别在江西视察了“猪沼果”生态农业建设，给予了充分肯定。总书记强调，农民致富一靠政策，二靠科技，三要靠艰苦奋斗。温家宝总理批示指出：发展农村沼气，是一项很有意义、很有希望的公益设施建设，要积极稳妥地推进这项工作。近两年，各地纷纷把沼气建设作为落实“三个代表”重要思想，给广大农民带来实惠的一项重要工作来抓。河北、辽宁、湖南、广西、海南、云南等省区，每年投入很大资

金支持沼气建设。有十多个省政府制定了发展沼气的意见，一半以上省区主要领导对沼气建设提出了明确要求。建设农村沼气，农民有愿望、有渴求，既有经济效益，又有社会和生态效益，既体现了先进生产力，又体现了先进文化和农民群众的根本利益，这是惠及农民的实事、好事，是真正为农民谋利益。我们要把推进沼气建设摆上重要位置，切实抓好这一利国利民的民心工程。

（二）农村沼气建设符合统筹协调的发展观，是改善我国农村环境卫生质量的清洁工程。

党的十六大提出统筹城乡经济社会发展的重要战略思想。胡锦涛总书记在全国防治非典工作会议上强调要更好地坚持协调发展、全面发展、可持续发展的科学发展观。这是农业和农村经济工作必须遵循的指导思想，是我们出思路、定政策、抓工作必须坚持的基本原则。统筹城乡经济社会发展，全面建设农村小康社会，必须改变农民传统的生产生活方式，提高农民生活质量。当前农村还普遍存在“脏、乱、差”的现象，特别是厕所、猪圈污染的问题。目前我国农村有2亿多处简陋的农家旱厕，养殖业每年产生20多亿吨畜禽粪便，由于没有得到及时有效处理，粪水横流，臭气熏天，蚊蝇乱飞。这个问题解决不好，既影响农民的生活质量，也容易导致疾病、疫病发生。“非典”疫情使我们对此问题有了更深的认识。人畜粪便经沼气无害化处理，把农村环境卫生问题解决在家居、庭院和街区之内，能够有效改善农村环境卫生状况，消灭传染源，切断疫病传播渠道，使广大农民走向清洁、卫生的健康之路。

（三）沼气建设是推进农业结构调整，促进农业增效和农民增收的富民工程。

发展农村沼气，可以在解决农村生活用能的同时，促进种养业的协调发展，推动农业结构调整，给农民带来可观的经济效益。沼液、沼渣的综合利用又可以减少化肥、农药的使用量，降低生产成本，改善农产品的品质，提高农产品的市场竞争力。这是数量、质量、效益并重，一举三得的好事。辽宁省阜新市作为资源枯竭型城市经济转型试点，将发

展以沼气为重点的生态家园作为向现代农业转型的重要措施，去年新建10464个“四位一体”能源生态模式户，既增加了农民收入，又解决了部分矿区职工的再就业问题。温家宝总理在视察阜新市经济转型工作时，与当地农民算了一笔账，一个“四位一体”能源生态模式，节约能源，发展种养业，年增收节支4000多元。由此可见，发展沼气确实是增加农民收入的富民工程。

（四）沼气建设是巩固生态环境建设成果 发展生态农业的基础工程。

生态环境建设，必须解决农村能源和农民长远生计问题，特别要解决好农民的生活燃料问题。在我国广大农村地区，特别是西部地区，森林仍然是主要生活能源。农村地区能源结构性短缺，一方面制约着经济发展，另一方面也导致了滥砍乱伐。发展农村沼气，建设生态家园，既为农村生活提供优质清洁燃料，减少森林砍伐，又促进庭院经济发展，是巩固生态环境建设成果的战略举措。农业是生物再生产的产业，可以归纳为植物生产、动物转化和微生物分解三个方面，三者的有机联系是生态良性循环不可缺少的必要条件。沼气池是微生物消化还原的关键设施，是植物生产和动物转化的有效纽带，促进形成农业生态系统的良性循环。发展农村沼气是实现以资源消耗性的常规农业向以资源循环利用型的生态农业转变的有效途径。

总之，开展农村沼气建设，适合我国国情，符合现实生产力的发展需求。我们要牢固树立“保护生态环境就是保护生产力 改善生态环境就是发展生产力”的观念，强化农业的多功能作用，正确处理农业和农村经济发展与资源、环境保护的关系 坚定不移地实施可持续发展战略。

## 第二节 我国沼气建设有广阔的发展前景

第一、资源丰富，前景广阔。沼气发酵原料主要是人畜粪便、作物秸秆、城市生活垃圾、各行业加工厂的有机废料等纤维素和有机废物等。这些资源，在一定条件下，都是可再生的取之不尽、用之不竭的能

量资源。

第二、技术成熟，模式先进。沼气建设技术日趋成熟，形成了技术先进、经济实用、效益明显、适用于不同区域的规范的沼气池建设标准。优化和完善了北方“四位一体”、南方“猪沼果”、西北“五配套”等能源生态模式，充分体现了沼气建设的科技含量和综合效益。不少农民开始走上“靠模式盖新房、靠模式娶新娘、靠模式奔小康”的致富道路。

第三、需求扩大，投入增加。沼气建设的成效已被广大农民群众认同和接受；建设沼气池，已经成为农民的一种需求和渴望；搞好沼气的综合利用，已经成为农民学用科技的新时尚。与此同时，中央投资逐年加大，从“七五”、“八五”的上百万，到“九五”的上千万，到“十五”初期的上亿，到今天的十个亿；地方各级政府的投入也明显增多，极大地推动了农村沼气建设。

第四、功能扩展，效益扩大。随着沼气建设的大面积普及和技术进步，其功能从过去单一的生活型扩展到生活生产型，从生活领域扩展到生产领域、生态领域和环境卫生领域。

第五、队伍增强，体系完善。经过多年努力，建立了从中央到省、地、县的农村沼气管理、推广、科研、质检及培训体系。全国 90%以上的县设有农村能源管理推广机构，人员超过 3 万人，并有 3 万多名农民技术员获得了“沼气生产工”国家职业资格证书，工作体系和技术服务能力日趋完善。

第六、由试点示范转向规模化普及推广。沼气建设由过去一个省的几个县、一个县的几个村，发展到目前一个省的几十个县、一个县的几十个村，由小范围的试点示范发展到大规模的集中连片建设。

## 第二章 沼气发酵原理和工艺

### 第一节 沼气发酵的基本原理

#### 一、什么叫沼气

沼气是各种有机物质如农作物的秸秆、杂草、树叶、人畜粪便、垃圾、污泥、废水等在一定温度、湿度、酸度和隔绝空气的条件下经过微生物发酵分解产生一种可燃气。由于最初发现于沼泽地中所以称为沼气。

沼气是一种高效能的气体燃料，它是由多种气体组成的混合气体，主要成分是甲烷，约占 55% ~ 70%，其次是二氧化碳，约占 30% ~ 35%，其余是少量的硫化氢、氢气、氮气、一氧化碳、水蒸气等。我们用于燃烧的只是其中的甲烷。甲烷由碳、氢两种元素组成，不含氮、磷、钾等元素，所以不会把发酵原料中的养分烧掉。

甲烷是一种无色、无味、无毒的气体，当和一定的空气混合起来，就可以点燃，甲烷完全燃烧时，呈蓝色火焰，温度可达 2000℃ 以上，并放出大量的热，其化学反应式为：



#### 二、沼气发酵三阶段及其各阶段起主要作用的微生物

有机质产生沼气，大致分三个阶段进行。这三个阶段分别由特定的微生物起作用，在沼气发酵过程中，有发酵性细菌菌耗氧产乙酸菌、食氢产甲烷菌、食乙酸产甲烷菌等五大类微生物参加沼气发酵。

(1) 水解阶段 沼气池中使用的原料都是复杂的有机物质，他们不能被产甲烷细菌直接利用，而是通过一些微生物的作用先将粪便、农作物秸秆、青草等有机物进行腐烂，分解为结构比较简单的化合物，即把

固体的有机物质通过酶的作用转变为可溶于水的物质。

在沼气发酵中首先是发酵性细菌群利用它所分泌的胞外酶，如纤维酶、淀粉酶、蛋白酶和脂肪酶等，对有机物进行体外酶解，也就是把畜禽粪便、作物秸秆、豆制品加工后的废水等大分子有机物分解成能溶于水的单糖、氨基酸、甘油和脂肪酸等小分子化合物。这个阶段叫水解阶段。

(2) 产酸阶段 水解阶段产生的那些可溶于水的物质进入微生物细胞，在胞内酶的作用下进一步将它们转化成为小分子化合物。

这个阶段是三个细菌群体的联合作用，先由发酵性细菌将液化阶段产生的小分子化合物吸收进细胞内，并将其分解为乙酸、丙酸、丁酸、氢和二氧化碳等，再由产氢产乙酸菌把发酵性细菌产生的丙酸、丁酸转化为产甲烷菌可利用的乙酸、氢和二氧化碳。

另外还有耗氧产乙酸菌群，这种细菌群体利用氧和二氧化碳生成乙酸，还能代谢萜类产生乙酸，它们能转变多种有机物为乙酸。

液化阶段和产酸阶段是一个连续过程，统称为产甲烷阶段，在这个过程中，不产甲烷的细菌种类繁多、数量巨大，它们主要的作用是为产甲烷菌提供营养和为产甲烷菌创造适宜的厌氧条件，消除部分毒物。

(3) 产甲烷阶段 在此阶段中，产甲烷细菌群，可以分为食氢产甲烷菌和食乙酸产甲烷菌两大类群，已研究过的就有 70 多种产甲烷菌，它们利用以上不产甲烷的三种菌群所分解转化的甲酸、乙酸、氢和二氧化碳小分子化合物等生成甲烷。

产甲烷菌的共同特征是：生长非常缓慢 如甲烷八叠球菌在乙酸上生长时其倍增时间为 1~2 天，甲烷菌丝倍增时间为 4~9 天；严格厌氧，对氧气和氧化剂非常敏感 在有空气的条件下就不能生存；只能利用少数简单的化合物作为营养；④它们要求在中性偏碱和适宜温度环境条件；代谢活动主要终产物是甲烷和二氧化碳为主要成分的沼气。

## 第二节 沼气发酵的条件

沼气是有机物质经过多种细菌群发酵作用而产生的，微生物都是有

生命的，沼气微生物同样如此，它们在沼气池中进行新陈代谢和生长繁殖过程中，需要一定的生活条件，只有充分满足它们的适宜生长条件，才能使微生物迅速的繁殖，以达到产气率大、有机沼肥提供多的效果。

综合起来，人工制取沼气的基本条件是：沼气细菌、发酵原料、发酵浓度、pH、严格厌氧环境和适宜的湿度。这些条件有一项对沼气细菌不适应，也产生不了沼气。

### 一、严格的厌氧环境和密闭

沼气细菌怕氧气，在有氧的条件下暴露几秒钟就会死亡，就是说空气中的氧气对它们有毒害致死的作用。因此，严格的厌氧环境是沼气发酵的最主要条件之一。所以，沼气池必须要密闭、不漏水、不漏气，这是人工制取沼气的关键，如果密闭性能不好，不仅沼气细菌不能进行正常的生命活动，产生的沼气也容易漏掉。

### 二、丰富的发酵原料

沼气发酵原料是产生沼气的物质基础，又是沼气发酵细菌赖以生存的养料来源。因为沼气细菌在沼气池内正常生长繁殖过程中，必须从发酵原料里吸取充足的营养物质，如水分、碳素、氮素、无机盐类和生长素等，用于生命活动，成倍繁殖细菌和产生沼气。

农作物秸秆、杂草、树叶里含有丰富的碳、人粪尿里含有较多的氮，牲畜粪便里也含有碳和氮。当有机物被细菌分解时，其中一部分有机物的碳素和氮素被同化成菌体细胞，以及组成其他新的物质，另一部分有机物则被产酸细菌分解为简单有机物，后经甲烷菌的作用产生甲烷。因此，沼气发酵时，原料不仅需要充足，而且需要适当搭配。保持一定的碳、氮比例，这样才不会因缺碳素或缺氮素营养而影响沼气的产生和细菌正常繁殖。

### 三、沼气细菌

制取沼气必须有沼气细菌才行。如果没有沼气细菌作用，沼气池内

的有机物本身是不会转变成沼气的，所以沼气发酵启动时要有足够数量含优良沼气菌种的接种物，这是制取沼气的重要条件。

沼气细菌普遍存在，像老粪坑的底子、老沼气池的渣水、臭水沟底的污泥等里面都有大量的沼气细菌。新建沼气池，可以到这些地方去弄菌种，如果没有足够量的沼气细菌菌种，新建池就不能很好地发酵。

#### 四、适当的酸碱度

沼气发酵细菌最适宜的 pH 为 6.8 ~ 7.5, 6.4 以下或 7.6 以上都对产气有抑制作用。如果 pH 在 5.5 以下。就是料液酸化的标志，其产甲烷菌的活动完全受到抑制。如沼气池初始启动时，投料浓度过高，接种物中的产甲烷菌数量又不足，或者在沼气池内一次加入大量的鸡粪、薯渣造成发酵料液浓度过高，都会因产酸与产甲烷的速度失调而引起挥发酸（乙酸、丙酸、丁酸）的积累，导致 pH 下降。这是造成沼气池启动失败或运行失常的主要原因。

在沼气发酵过程中，pH 变化规律一般是：在发酵初期，由于产酸细菌的迅速活动产生大量的有机酸，使 pH 下降；但随着发酵继续进行，一方面氨化细菌产生的氨中和了一部分有机酸，另一方面甲烷菌群利用有机酸转化成甲烷，这样使 pH 又恢复到正常值。这样的循环继续下去使沼气池内的 pH 一直保持 7.0 ~ 7.5 的范围内，使发酵正常运行。所以沼气池内的料液发酵时，只要保持一定的浓度、接种物和适宜的温度，它就会正常发酵，不需要进行调整。

#### 五、发酵原料浓度

沼气池中的料液在发酵过程中需要保持一定的浓度，才能正常产气运行，如果发酵沼液中含水量过少、发酵原料过多，发酵液的浓度过大，产甲烷菌又食用不了那么多，就容易造成有机酸的大量积累、结果使发酵受到阻碍。如果水太多，发酵液的浓度过稀，有机物含量少，产气量就少。所以沼气池发酵液必须保持一定的浓度，根据多年实践，农

村沼气池一般采用 6% ~ 10% 的发酵料液浓度较适宜。在这个范围内，沼气的初始启动浓度要低一些便于启动。夏季和初秋池温高，原料分解快，浓度可适当低一些；冬季、初春池温低，原料分解慢，发酵料液浓度保持在 10% 为宜。

## 六、适宜的温度

沼气池内发酵液的温度，对产生沼气的多少有很大影响，这是因为在最适宜的湿度范围内温度越高，沼气细菌的生长、繁殖越快，产沼气就多；如果温度不适宜，沼气细菌生长发育慢，产气就少或不产气。所以，温度是生产沼气的重要条件。

究竟多高的温度才适宜呢？一般说沼气细菌在 8℃ ~ 60℃ 范围内都能进行发酵。人们把沼气发酵划分为三个发酵区，即常温发酵区 10℃ ~ 26℃；中温发酵区 28℃ ~ 38℃，最适温度为 35℃；高温发酵区 46℃ ~ 60℃。农村的沼气发酵，因为条件的限制，一般都采用常温发酵。冬季池温低产气少或不产气。为了提高沼气池温度使沼气池常年产气，在北方寒冷地区多把沼气池修建在日光温室内或太阳能禽畜舍内，使池温增高，提高了冬季的产气量，达到常年产气。

## 第三章 沼气池的基本结构和类型

沼气池是有机物质经微生物分解发酵产生沼气的装置。随着我国沼气科学技术的发展和沼气池的推广，沼气池种类繁多，形式不一，但其基本构造和发酵原理是相同的。

### 第一节 沼气池基本结构

沼气池一般由发酵间、贮气间、进料口、出料口(水压间)、活动盖、导气管等部分组成，如图 3-1 所示。

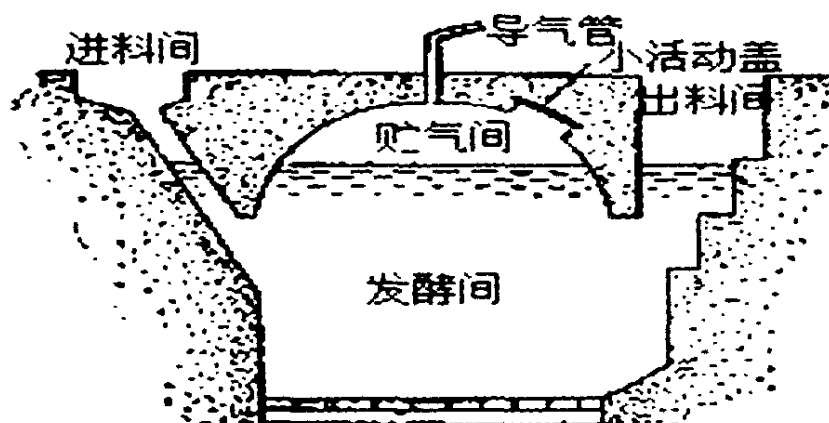


图 3-1 常用沼气池结构示意图

#### 一、发酵间

发酵间和贮气间是一个整体，是沼气池的主体部分。池体内堆放发酵原料，其液面以下叫做发酵间，液面以上叫贮气间。发酵间的最大容积即有效容积，占主体池的 80% ~ 85%，其余部分为贮气间空间。贮气间空间留的过大，将相对减少沼气池的有效容积，影响沼气池发挥最大效益；如果预留空间留的过小，又容易造成发酵原料浮渣堵塞导气管，影响通气，和因产气旺盛，使过多发酵液从进出料口溢出地面，造成浪费和影响环境卫生。

## 二、出料间

出料间又叫水压间，是水压式沼气池的主要部分，出料间容积的确定，与沼气池的产气情况密切关系。由于出料间与发酵间相连通，出料间的液面会随着贮气间沼气的增减而上升或下降，因而出料口的容水量就直接反映出了主体池内产气量的多少。出料间的深浅限制了池内气压的高低。

## 三、进料口

进料口是加入发酵原料的地方。上端为进料口，下端是进料管，并于发酵间相联通。

## 四、活动盖

活动盖又叫沼气池天窗。直接安置在贮气箱顶部。活动盖的功能是，当沼气池出料或维修时，打开活动盖，以排除池内有害气体，便于通风和采光，操作安全。

## 五、导气管

导气管可设置在贮气箱顶部或活动盖上，它的作用是把池内所产生的沼气源源不断地输送出来，供生活使用。

## 第二节 沼气池池型类型

沼气池一般按照四种方式进行分类：

按贮气方式分为水压式、浮罩式和气袋式，在实际运用中，水压式最普遍，浮罩式次之。

按发酵池的几何形状分为圆筒形池、球形池、长方池、方池、拱池等，其中圆筒形池和球形池运用最为普遍。

按建池材料可分为砖结构池、塑料池、抗碱玻璃纤维水泥结构池、钢结构池，实际运用中，以水泥结构池为主，

按沼气池埋设位置分为：地上式、半埋式和地下式，在实际运用中，以地下式为主。

### 一、水压式沼气池

水压式沼气池是我国农村普遍采用的一种人工制取沼气的厌氧发酵密闭装置，推广数量占农村沼气池总量的 85% 以上。根据水压间放置位置的不同，可分为侧水压式池（图 3-2）和顶水压式池（图 3-3）。

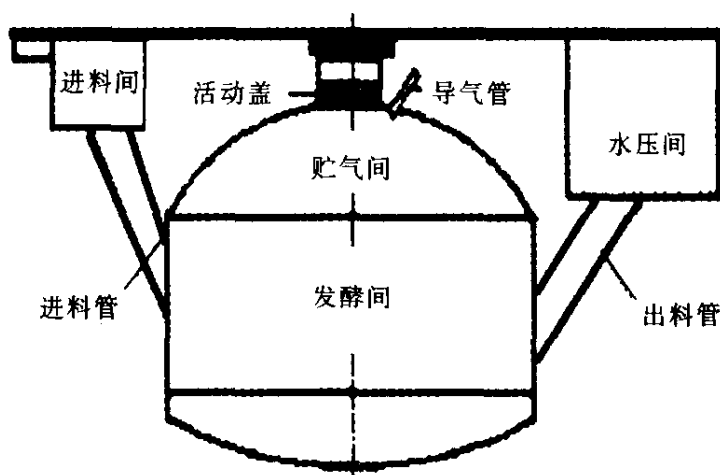


图 3-2 侧水压式沼气池

水压式沼气池产气前，池内液面与进料间、水压间液面平齐。产气后，沼气向贮气间汇集，池内发酵料液在沼气压力的作用下，挤压到水压间和进料间，使二者的液面升高。当使用沼气时，由于池内沼气压力下降，水压间内的发酵料液便依靠重力的作用流回发酵间内，将沼气经导气管压出，为燃具供气。沼气的产生、贮存和使用就这样周而复始地进行。

水压式沼气池型有以下几个优点：

(1) 池体结构受力性能良好，而且充分利用土壤的承载能力，所以

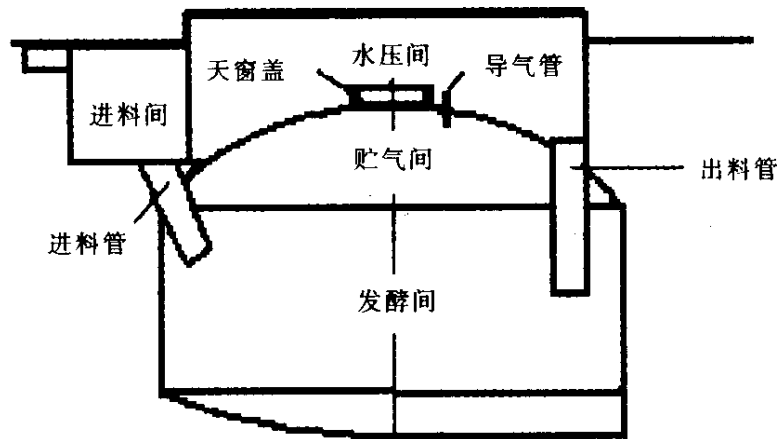


图 3-3 顶水压式沼气池

省工省料，成本比较低。

(2) 适于装填多种发酵原料，特别是大量的作物秸秆，对农村积肥十分有利。

(3) 为便于经常进料，厕所、猪圈可以建在沼气池上面，粪便随时都能打扫进池。

(4) 沼气池周围都与土壤接触，对池体保温有一定的作用。

水压式沼气池型也存在一些缺点，主要是：

由于气压反复变化，而且一般在 4~16 千帕（即 40~160 厘米水柱）压力之间变化。这对池体强度和灯具、灶具燃烧效率的稳定与提高都有不利的影响。

由于没有搅拌装置，池内浮渣容易结壳，又难于破碎，所以发酵原料的利用率不高，池容产气率（即每立方米池容积一昼夜的产气量）偏低，一般产气率每天仅为 0.15 米<sup>3</sup>/米<sup>3</sup>左右。

由于活动盖直径不能加大，对发酵原料以秸秆为主的沼气池来说，大出料工作比较困难。因此，出料的时候最好采用出料机械。

## 二、浮罩式沼气池型

浮罩式沼气池由发酵池和贮气浮罩组成，发酵池的构造和水压式沼

气池基本相同，不同点是水压池的贮气间由浮罩代替，发酵间所产沼气，通过输气管道输送到贮气柜贮藏和使用（图 3-4）。

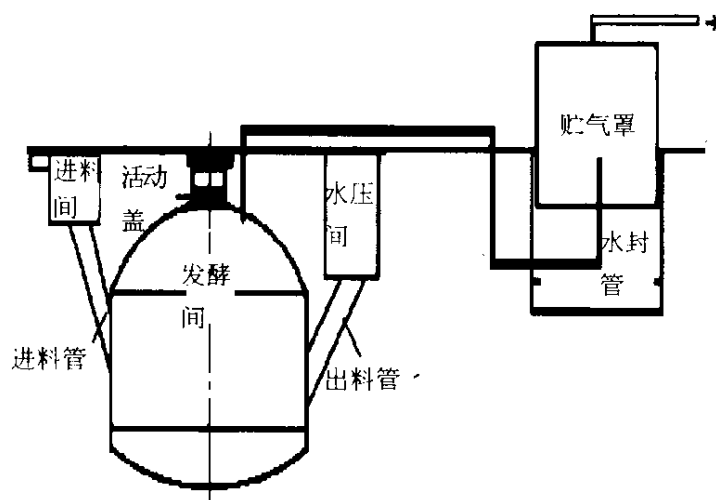


图 3-4 浮罩式沼气池

#### 浮罩式沼气池的优点

(1) 沼气压力较低但稳定。一般压力为 2 ~ 2.5 千帕，有利于沼气灶、灯燃烧效率的提高，有效地避免水压表冲水、沿动盖漏气和出料间发酵液失事故障的发生。

(2) 发酵液不经常出入出料间，保温效果好。因此，它的池温一般比水压式沼气池池温高 0.5 ~ 1.5℃。

(3) 由于具有分离的浮罩贮气，沼气池可以满装料。该池型发酵容积比同容积的水压式池增加 10% 以上。

(4) 浮渣大部分被池拱压入发酵液中，可以使发酵原料更好地发酵产气、因为装满料，混凝土池壁浸水后，气密性大为提高。致使产气率比较高，一般比水压式池型提高 30% 左右。

浮罩式沼气池也存在一些缺点，主要是：

建池成本比同容积的水压式池型增加 10% 左右。

占地面积稍大些。

对于有秸草加入的原料来说，出料工作仍然存在一定的困难。

## 第四章 沼气池的设计与施工

### 第一节 沼气池的设计

#### 一、沼气池的设计原则

建造中的沼气池，首先要做好设计工作。总结多年来科学实验和生产实践的经验，设计与模式配套的沼气池必须坚持下列原则：

(1) 必须坚持“四结合”原则“四结合”是指沼气池与畜圈、厕所、日光温室相连，使人畜粪便不断进入沼气池内，保证正常产气、持续产气，并有利于粪便管理，改善环境卫生，沼液可方便地运送到日光温室蔬菜地里或田间作肥料使用。

(2) 坚持“圆、小、浅”的原则“圆、小、浅”是指池型以圆柱形为主，池容 6~12 立方米，池深 2 米左右，圆形沼气池具有以下优点：第一，根据几何学原理，相同容积的沼气池，圆形比方形或长方形的表面积小，比较省料。第二，密闭性好，且较牢固。圆形池内部结构合理，池壁没有直角，容易解决密闭问题，而且四周受力均匀，池体较牢固。第三，我国北方气温较低，圆形池置于地下，有利于冬季保温和安全越冬。第四，适于推广。无论南方、北方，建造圆形沼气池都有利于保证建池质量，做到建造一个，成功一个，使用一个，巩固一个，积极稳步地普及推广。小，是指主池容积不宜过大。浅，是为了减少挖上深度，也便于避开地下水，同时发酵液的表面积相对扩大，有利于产气，也便于出料。

(3) 坚持直管进料，进料口加算子、出料口加盖的原则 直管进料的目的是使进料流畅，也便于搅拌。进料口加算子是防止猪陷入沼气池进料管中。出料口加盖是为了保持环境卫生，消灭蚊蝇孳生场所和防止

人、畜掉进池内。

## 二、沼气池的设计依据

设计沼气池，制定建池施工方案，必须考虑下列因素：

### 1. 建池位置的选择

建造沼气池，选择地基很重要，这是关系到建池质量和池子寿命的问题，必须认真对待。由于沼气池是埋在地下的建筑物，因此，与土质的好坏关系很大。土质不同，其密度不同，坚实度也不一样，容许的承载力就有差异。而且同一个地方，土层也不尽相同。如果土层松软或沙性土或地下水位较高的烂泥土，池基承载力不大，在此处建池，承受不了，必然引起池体沉降或不均匀沉降，造成池体破裂，漏水漏气。一般自然土层，每平方米容许承载力都超过 10 吨以上，在这样的自然土层上建造沼气池，是没有什么问题的。因此，池基应该选择在土质坚实、地下水位较低，土层底部没有地道、地窖、渗井、泉眼、虚土等隐患之处；而且池子与树木、竹林或池塘要有一定距离，以免树根、竹根扎入池内或池塘涨水时影响池体，造成池子漏水漏气；北方干旱地区还应考虑池子离水源和用户都要近些，家用沼气池的压力有限，过远的距离对输送沼气是有困难的，它的有效输送沼气半径为 25 米。所以，池址距用沼气的厨房不要超过 25 米为宜。此外，还要尽可能选择背风向阳处建池。

### 2. 设计池子应考虑荷载

确定荷载是沼气池设计中一项很重要的环节。所谓荷载，是指单位面积上所承受的重量。如果荷载确定过大，设计的沼气池结构截面必然过大，结果用料过多，造成浪费；如果荷载确定过小，设计的强度不足，就容易造成池体破裂。荷载的计算标准一般为：池身自重（按混凝土量计算）每立方米为 2.5 吨左右，拱顶覆土每立方米为 2 吨左右，池内发酵原料每立方米容积为 1.2 吨左右，沼气池产气后池内每平方米受压为 1 吨左右。此外，经常出现在池顶的人、畜等压力

以最大量考虑为 1 吨左右。所以，地基和承载力至少不能小于每平方米 8 吨。

### 3. 设计池子应考虑拱盖的矢跨比和池墙的质量

建造沼气池，一般都用脆性材料，受压性能较好，抗拉性能较差。根据削球形拱盖的内力计算，当池盖矢跨比在 1:5.35 时，是池盖的环向内力变成拉力的分界线；大于这个分界线，若不配以钢筋，池盖则可能破裂，因此，在设计削球形池拱盖时矢跨比（即矢高与直径之比。矢高指拱脚至拱顶的垂直距离）一般在 1:4 ~ 1:6 之间；在设计反削球形池底时矢跨比为 1:8 左右（具体的比例还应根据池子大小、拱盖跨度及施工条件等决定）。注意在砌拱盖前要砌好拱盖的蹬脚，蹬脚要牢固，使之能承受拱盖自重、覆土和其他荷载（如畜圈、厕所等）的水平推力（一般说来，一个直径为 5 米，矢跨比为 1:5，厚度为 10 厘米的混凝土拱盖，其边缘最大拉力约为 10 吨），以免出现裂缝和下塌的危险；其次，池墙质量必须牢固。池墙基础（环形基础）的宽度不得小于 40 厘米（这是工程构造上的最小尺寸），基础厚度不得小于 25 厘米。一般基础宽度与厚度之比，应在 1:(1.5 ~ 2) 范围内为好。

### 三、沼气池容积的计算

建造沼气池，事先要进行池子容积的计算，就是说计划建多大的池子为好。计算容积的大小原则上应根据用途和用量来确定。池子太小，产气就少，不能保证生产、生活的需要；池子太大，往往由于发酵原料不足或管理跟不上去等原因，造成产气率不高。目前，我国农村沼气池产气率普遍不够稳定，夏天一昼夜每立方米池容约可产气 0.15 立方米，冬季约可产气 0.1 立方米左右，一般农村五口人的家庭，每天煮饭、烧水约需用气 1.5 立方米（每人每天生活所需的实际耗气量约为 0.2 立方米，最多不超过 0.3 立方米）。同时，应考虑生产用肥。因此，农村建池，每人平均按 1.5 ~ 2 立方米的有