

怎样管好用好沼气

郭伟亭 位金云 席 军 编

ZENYANG
GUANHAO
YONGHAO
ZHAOQI

河南科学技术出版社

怎样管好用好沼气

任营大队沼气化介绍

郭伟亭 位金云 席 军 编

河南科学技术出版社

怎样管好用好沼气

——任营大队沼气化介绍

郭伟亭 位金云 席 军 编

责任编辑 马文翰

河南科学技术出版社出版

河南第一新华印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 2.75印张 50千字

1984年7月第1版 1984年7月第1次印刷

印数1—48,200册

统一书号13245·23 定价0.28元

前 言

农村沼气建设是能源建设的一个重要组成部分，它投资小，见效快，收益大，是一种理想的生物能源。实践证明：推广沼气是解决农村人缺燃料、畜缺饲料、地缺肥料的最佳办法。

任营大队从1975年开始办沼气，由于大队党支部坚持了“建池是基础，管理是关键”的原则，七年多来沼气池完好率和利用率均在百分之九十以上，每年平均产气在十个月左右，能达到日做三顿饭，夜点沼气灯的时间都在六个月以上。几年来，由于施用沼气肥的数量逐年增多，粮棉连年增产，成本逐年下降，社员生活水平不断提高。同时，随着秸秆的大量节余，饲料充足，家庭饲养业和社办工、副业也有了很大发展，卫生条件得到很大改善。使贫穷落后的任营大队变成了农、林、牧、副、渔全面发展的沼气化新村。农牧渔业部长何康同志曾高度评价了任营沼气和使用的经验，省人民政府号召全省农村向任营大队学习，积极搞好沼气建设。

这里我们将任营大队的有益经验和外地的一些成功办法，编写成册，供广大读者参考、借鉴。

河南省人民政府沼气办公室

1983年6月

目 录

一、搞好建池规划·····	(2)
(一) 根据具体条件确定建池方针·····	(2)
(二) 根据自然条件确定施工计划·····	(2)
(三) 沼气建设与村庄改造相结合·····	(3)
(四) 沼气建设与院落布局·····	(4)
(五) 搞好池型设计·····	(6)
二、提高建池质量, 严格施工工艺·····	(7)
(一) “三合土”沼气池·····	(8)
(二) 混凝土预制件和整体现浇池·····	(10)
(三) 科学建池, 综合利用·····	(23)
三、沼气池的配套、使用及维修·····	(36)
(一) 家用水柱压力表的制作和安装·····	(37)
(二) 输气管道的安装和使用·····	(39)
(三) 沼气炉的修建和使用·····	(39)
(四) “三灶一柜”的配套和使用·····	(42)
(五) 沼气灯的制造和使用·····	(43)
四、沼气管理与提高产气率·····	(50)
(一) 掌握沼气发酵的基本原理·····	(51)
(二) 沼气生成的几个条件·····	(52)

(三) 科学管理沼气的几点措施·····	(56)
五、病态池的改造和维修·····	(67)
(一) 对漏水漏气的诊断·····	(67)
(二) 对漏水漏气池的维修方法·····	(68)
(三) 对病态沼气池的改造·····	(69)
六、建立责任制, 赏罚严明·····	(71)
(一) 建立组织, 加强领导·····	(71)
(二) 固定技术人员, 实行奖惩兑现·····	(71)
(三) 专业承包与群众管理相结合·····	(71)
(四) 加强互助协作·····	(72)
七、采取安全措施, 严防事故发生·····	(72)
(一) 采取措施严防火灾·····	(73)
(二) 防止池体爆炸或气足崩池·····	(74)
(三) 严防窒息中毒·····	(75)
(四) 几项必要的安全措施·····	(76)
八、沼气化带来了大变化·····	(77)
(一) 解决了燃料困难·····	(77)
(二) 为农田提供了大量的优质有机肥料, 改良了土壤·····	(77)
(三) 促进了工副业生产的发展·····	(78)
(四) 促进了饲养业的发展·····	(79)
(五) 改进了环境卫生与生活条件·····	(79)

沼气利用是农村能源建设的重要组成部分。我国有八亿农民，他们的生活燃料百分之九十靠薪柴和秸秆，按照最低标准计算，把一年所产的秸秆都烧掉，尚缺三亿吨左右，致使一些地区农田的有机质逐年降低，乱砍滥伐树木的现象难以刹住，多种经营难以发展，生产和生活的恶性循环难以扭转。

本书介绍的任营大队，是河南省项城县的一个自然村。过去是个“三料”奇缺的穷地方。1975年以来，先后建成167个“三合土”沼气池，逐渐实现了沼气化。七年来，由于他们重视对沼气的管理、使用和新技术的推广工作，全大队沼气池的完好率达百分之九十三点四，使用率达百分之九十二点二。每年产气时间在10个月左右。能达到日做三餐、夜点沼气灯的在6个月以上。现在任营大队有百分之九十五以上的沼气使用户实现了沼气池、厕所、猪圈“三结合”和管道、气压表、锅灶、灯具、炉具“五配套”。1981年秋季以来，他们又建成混凝土整体现浇池72个，其中有“双胞胎”沼气池，干发酵沼气池和浮罩式沼气池等。

任营大队的实践证明：沼气是一个理想的生物能源，它投资少，周期短，见效快。现在在任营村的街上，看不到

猪、羊、粪堆，空中看不到缕缕炊烟；房内墙壁洁白，院内干干净净，一派欣欣向荣的景象。

任营大队沼气化的经验，得到中央有关部门和河南省人民政府的重视和推广。下面就是他们在实现沼气化过程中的科学总结。

一、搞好建池规划

任营大队根据本队实际，坚持自力更生，因地制宜的原则，从长远观点出发，认真制订了建池规划。

（一）根据具体条件确定建池方针

任营大队当时经济生活还比较困难，不可能一下子拿出大批资金搞混凝土沼气池。他们根据过去曾建过的“三合土”尿库，使用10多年还没坏的实际情况，确定先建“三合土”沼气池，由土到洋，逐步发展。他们坚持“社员自办为主，国家、集体扶持为辅”的原则，自力更生办沼气。实行专业队和群众自建相结合的办法，严把质量关，力争建一个成一个，由点到面地稳步发展。

（二）根据自然条件确定施工计划

任营村内为黄沙土，村庄南部为胶黏土，地下水离地面一般为2.5~3米深。在施工前首先需要注意的是：选择向

阳、背风、土质坚实的地块作池基，并充分利用本地“黄沙土”潮湿的特点。为了防止“三合土”沼气池的干裂，把土层中胶黏土全部清除掉，用黄沙土作为池背后的回填土。特别是在漏风淤土地上建池，他们都实行留丘贴打法，留出了50厘米的操作间。池建好后用黄沙土回填、夯实，使“三合土”沼气池的池墙经常保持一定的湿度，以免池墙干裂。池顶部位，需要回填潮沙土，也可以用沙子、草木灰和淤土掺合后进行回填。这样处理的池子坚固耐用，寿命长。对于住宅基地低洼、水位偏高的户，可以建浅池，避开地下水。也可以抬高池基，让池顶高出地面10~20厘米，上面用土覆盖，既不影响美观，也不影响配套。假如在施工中发现池底冒水，可先用砖碴、炉碴和石灰碴砸实，封闭了冒水之后，再行施工。

任营处于北温带，年平均气温为15℃。月平均气温在10℃以下者，每年有5个多月（11月中旬至第2年4月中下旬）。适合沼气常温发酵条件10℃以上的月份只有7个月左右，为Ⅲ类地区。他们为了解决每年有长达5个多月低温的不利条件，在建池时特别重视搞好顶部各道工序的处理。如：为了提高池内温度，在顶部回填土时，有经济条件的可用石绵粉在顶部摊铺2~5厘米；没条件的可用草木灰覆盖顶部，以达到冬季防冻，夏季防裂的目的。

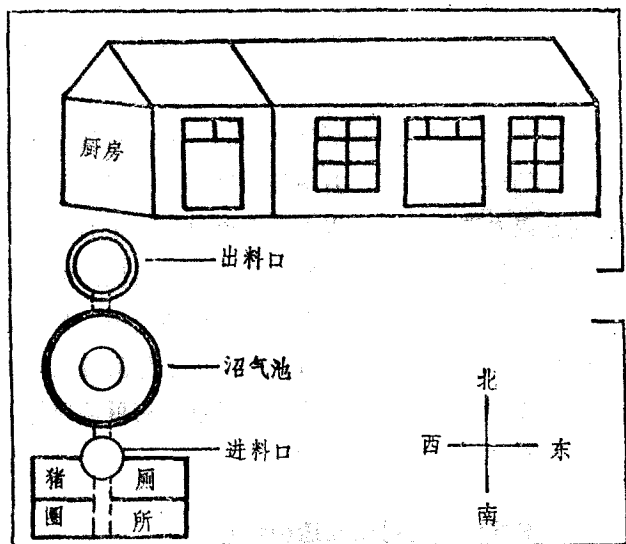
（三）沼气建设与村庄改造相结合

任营是个比较古老的村庄，街道弯曲脏乱，房屋陈旧不

齐，地面高低不平。他们在沼气建设中还结合搞了村庄建设，新开了两条东西街和5条南北街，使村庄面貌焕然一新。基本上实现了两户社员隔墙为邻，你东我西各走新街的要求。每条街道都建了下水道，雨水可及时排出。街道两侧，一边植树，一边栽电线杆，整齐美观，行走方便。

（四）沼气建设与院落布局

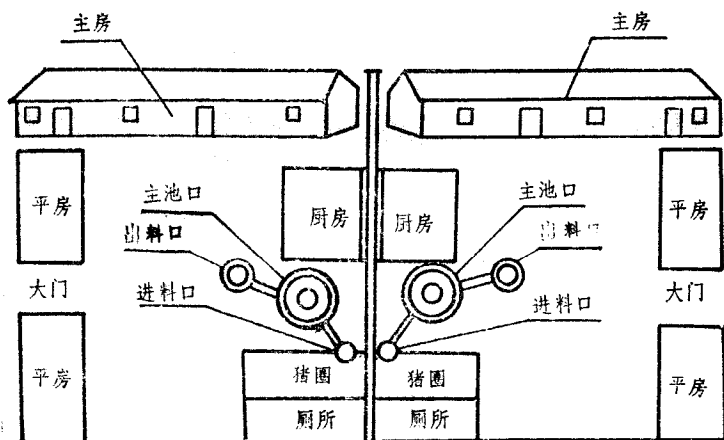
在新村规划中对社员的老宅基地一次定死不变，新宅基地根据人口多少以每户3~4间房为宜。独生子女户予以优待。宅基地确定后，根据河南农村一般都喜欢独家院落和坐



图一 三结合布局的典型示意图

北朝南、向阳建房的传统习惯，首先确定主房和厨房。沼气池一般建在离厨房较近的地方，便于使用，并能节约管道安装开支，阻碍少，透气快。同时，要做到沼气池、厕所、猪圈“三结合”的合理布局，尽可能达到美观大方、清静卫生、环境优美的要求。总的看来，他们有两种方案：一是主房与厨房平行，沼气池、猪圈、厕所在靠近厨房的一侧，其布局如图一所示。

另一种方案是：主房坐北朝南，厨房在庭院的内侧，沼气池、猪圈、厕所在靠近厨房的一角。凡是在新规划的街道建住宅，都采用的这一方案。其相邻两户的院落设计见图二。



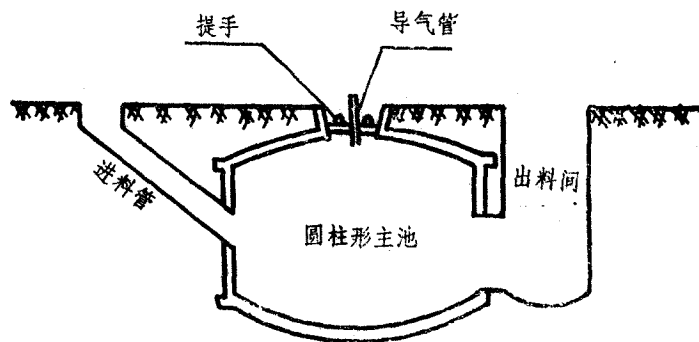
图二 布局合理的典型鸟瞰图

随着家庭养殖业的发展，社员不仅养猪，而且还积极养

羊、养兔、养鸡、养牲口等，在修建沼气池时，也要把禽圈、畜圈统一规划起来，使人粪、禽粪、畜粪等优质原料都能自动流入沼气池内。有利于人畜禽粪便的有效利用和管理，沼气池吃饱喝足，有利于提高产气率，增加肥力，保持池内温度，不断增加产气量。

（五）搞好池型设计

1. 确定池形。沼气池有圆柱形、椭圆形、罗缸形等，他们选定为圆柱形。这种池形的好处是：池体浅，受力均匀，构造简单，易于施工，便于管理，省工省料，产气、造肥、环境保护三大功能综合效益好。圆形池内没有直角、死角，装料、搅拌、出料方便，容易密封。其底层出料沼气池的构造外形见图三。



图三 底层出料沼气池

2. 直管进料。进料管一般采用直管形。其好处是：下料快，不堵塞，宜搅拌。进料管设在同出料间对称的位置上，坡度为 45° ，上口内直径为300毫米，下口内直径为400毫米。

3. 底层出料。任营原建“三合土”沼气池都是底层出料，出料间有圆柱形或椭圆形两种，挡门为拱拳式，高900毫米，宽750毫米。在大出料时，可以较快地把沼气水从出料间提出，然后通过挡门进入主池，除出沉渣。

4. 因户建池。农户人口有多有少，建池要根据家庭人口多少而定。任营“三合土”沼气池都是在1975年冬和1976年春修建的，池子容积一般都在9~12立方米。经过7年多的使用，从实际效果看，同混凝土整体现浇池比较，池子较深、较大，吃料较多。特别到了夏季，产气旺盛，许多池子除做饭点灯外，还有不少余气，有的社员只好夜点长明灯。个别的管理不善，还发生过爆盖现象。

根据豫东平原的气温及自然条件，农村一般五口之家，每天需用沼气0.8~1立方米，建池时每人以1.5立方米的有效容积计算，建成8立方米容积的沼气池就能满足需要。从发展的角度来讲，每个农户的家庭人口将逐步由多变少，大户人家会越来越少。建池容积一般6~8立方米为宜。过去认为池大产气多的认识是片面的。随着农村经济形势的发展，社员新建池时，都乐意采用永久性的混凝土整体现浇池，而且普遍采用圆、小、浅等池形。

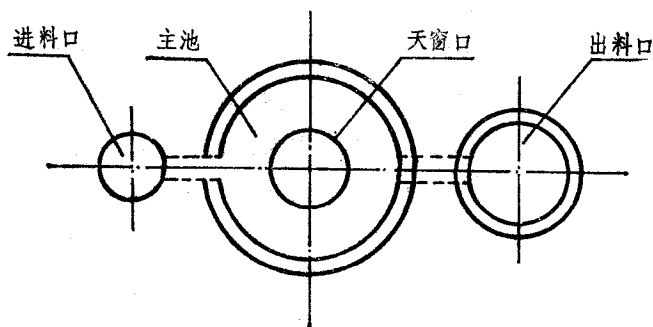
二、提高建池质量，严格施工工艺

沼气池的质量好坏和它的结构、布局是否合理，直接

关系着能否产好、用好、管好沼气的键问题。因此应不断发展和改进建池技术，严格施工工艺。

(一) “三合土”沼气池

1975年，任营建造的167个沼气池，都是“三合土”结构，所用石灰、炉渣和黏土的比例为1:3:5，在掺水搅拌时严防过湿和过干，湿度以抓起成蛋，平胸落地粉碎为宜。其建池方法有两种：一种是留丘糊打法。施工前要平整好场地，然后按照设计要求打十字桩，划线，并以十字线中心点为圆心，按照主池半径用石灰粉画圆，再按照规定的几何尺寸画出进料口、天窗口和进料口。其布局见图四。



图四 天窗口和进出口平面图

主池和出料口要画出挖槽用的外圆作业线。主池内圆为施工标准线。两圆内为施工用槽，槽宽500毫米。在两圆中间垂直挖土槽，留下内圆土丘作为施工土模。池顶挖成削球形。用“三合土”自下而上紧贴土模糊打池墙。主池和进、

出料间墙壁厚度为80和100毫米；池顶厚度为120毫米，进料管坡度为 45° 。主池打成后，用黄潮土分层回填圆槽，并认真夯实。池上回填土要均匀结实，厚度略高于一般地面。待池墙和池顶凝固5天后，即可从天窗口和出料口往下挖去池内土丘。并将池底挖成锅底形，用石灰碴、炉碴、砖碴“三合碴”铺毛底200毫米厚。“三合碴”的比例为1:1:2。砸实后，再用120毫米的“三合土”打实。待完全凝固后，还要加高出料口、进料口和天窗口。三口一定要高出地面，以免雨水流进。沼气池内壁要用水泥浆和黑矾水（三氯化铁）粉刷5~7遍。特别是池墙和底部的结合部周边要加厚100~120毫米，以防掉底。顶部气箱要多刷几遍，以防跑气。粉刷养护7~10天即可试水试气，装料使用。养护期间要防止暴雨、曝晒和冰冻，以免影响质量。

第二种建池方法是掏心贴打法。即按照建沼气池的标准尺寸，从上到下将池芯挖成圆柱形或椭圆柱形。进料管土也应同时掏出。在施工顺序上，先用200毫米厚的石灰碴、炉碴、砖碴把锅底形的池底垫好砸实，然后打120毫米厚的“三合土”。再紧接池底贴打100毫米厚的池墙。池顶厚度至少贴打120毫米。

“三合土”沼气池三口的几何尺寸是：进料管上口内径为300毫米，下口内径为400毫米，管长1.5米；挡门高900毫米，宽750毫米；天窗口为瓶塞形，高500毫米，上口直径450毫米，下口直径350毫米。在三盖的制作和安放方面，天窗口活动盖厚度350毫米，一般采取混凝土预制盖。预制时要安放

好提手和导气管；封盖时用黏土抹缝，然后坐盖，灌水密封，以防跑气。在预制出料口和进料口盖板时，不要忘记安装提手。盖板厚度40~50毫米即可。三口封盖既能防止人畜落池，保证安全，又能密封，易发酵，多产气，早产气，还断了蚊蝇的孳生地。

任营大队的经验证明，“三合土”沼气池只要能够在建池时严把质量关，加强管理，是有生命力的。1975年开始建的167个沼气池，至今已使用7年之久，还有159个完好无损，四季使用。这种“三合土”沼气池，建成一个10立方米的池子只需要35~45元。

（二）混凝土预制件和整体现浇池

1981年，任营大队推广了混凝土预制件和整体现浇新技术。为了更好地掌握施工工艺和新技术的推广工作，他们首先培训技术骨干。要求达到：（1）会看图施工，会计算沼气池各部位的几何尺寸，会安装配套，会检修和设计沼气池的工程。（2）能熟练掌握整体现浇和预制构件建池的施工工艺。（3）能准确地掌握水灰比夏季不超过0.8，冬季不超过0.7。会制75号~150号混凝土的标号。（4）会试水试压和诊断、维修各类病态池，会制作1,000毫米水柱压力表。（5）能熟练掌握沼气发酵的基本知识，了解和掌握各种入池原料的特征和装池方法。会进行沼气等多能互补的配套及日常整修和管理。（6）懂得沼气燃烧器的测试标准，了解配套各部件的性能。（7）能掌握建池、管理、使用中的有关安全知识，并

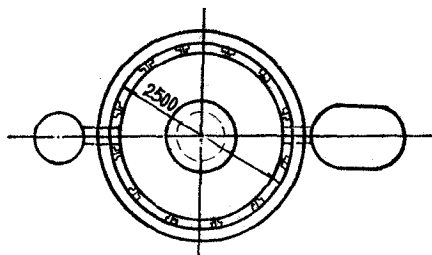
能向群众宣传讲解。现已建成的22个混凝土沼气池，两年多来个个效果良好。

任营大队新建的混凝土整体现浇池，是根据《全国农村家用沼气池标准化图集》选用的圆形沼气池。池容积为6立方米和8立方米两种。高度分别为1.7米和1.8米，符合圆、小、浅的要求。在施工过程中，他们创造性的研制成功了钢制模具，摸索出了一整套完整的施工工艺和技术要点，有效地加快了建池速度，提高了建池质量。

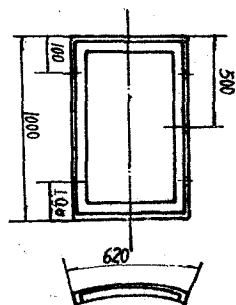
1. 钢制模具的配套使用

钢制模具是由圆柱形池墙内模板，削球形池顶钢模具、天窗口内外模、进出料管内模、出料间内模板和升降式旋圆刀组成。其规格是：

(1)池墙内模板。这种内模板是在弧形预制模板的基础上改制而成的。过去，用混凝土预制板砌池，池墙由7块弧形预制件组成，墙体结构不严密。采取混凝土整体现浇后，模具改为钢制池墙内模板。由于池墙高度固定为1米，为了



图五 内模板剖面图



图六 内模板平面图