

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 465—2001

户用农村能源生态工程 南方模式设计施工与使用规范

Household-scaled biogas & integrated farming system —
Specification on design, construction and use for southern model

2001-08-20 发布

2001-11-01 实施

中华人民共和国农业部 发布

目 次

前言	Ⅱ
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
4 “南方模式”总体设计	1
5 沼气池的设计与施工	2
6 猪舍的设计与施工	3
7 厕所的设计与施工	4
8 果园的设计与施工	5
9 沼气池的日常管理	6
10 猪舍的管理	6
11 果园的管理	6
12 沼液、沼渣在其他种植业上的应用	7
13 沼液、沼渣在其他养殖业上的应用	8
附录 A(标准的附录) 8 m ³ 强回流沼气池构造	9
附录 B(标准的附录) 不同容积强回流沼气池尺寸参数	11
附录 C(标准的附录) 简易牛舍结构示意图	11
附录 D(标准的附录) 简易鸡舍结构示意图	12
附录 E(标准的附录) 简易羊舍结构示意图	13

前 言

为了促进户用农村能源生态工程南方模式技术成果化、标准化,特制定本标准。本标准对户用农村能源生态工程南方模式的总体设计、建设要求,猪舍、果园、沼气池管理和沼肥综合利用方法进行了说明和规定,适用于我国南方丘陵地区农户和果园场的需要。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 都是标准的附录。

本标准由农业部科技教育司提出。

本标准起草单位:江西省赣州市农业局。

本标准主要起草人:王翔、陈士军、周昱。

户用农村能源生态工程 南方模式设计施工与使用规范

1 范围

本标准规定了户用农村能源生态工程南方模式的总体设计、建设要求、猪舍、果园、沼气池的管理和沼肥综合利用方法。

本标准适用于我国南方丘陵地区的农户和果园场。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 4750—1984 农村家用水压式沼气池标准图集
- GB/T 4751—1984 农村家用水压式沼气池质量检查验收标准
- GB/T 4752—1984 农村家用水压式沼气池施工操作规程
- GB/T 7636—1987 农村家用沼气管路设计规范
- GB/T 7637—1987 农村家用沼气管路施工安装操作规程
- GB/T 16453.1—1996 水土保持综合治理 技术规范 坡耕地治理技术

3 定义

3.1

户用农村能源生态工程南方模式(以下简称“南方模式”) household-scaled biogas & integrated farming system—southern model

以户为单元,利用山地、大田、庭院等资源,采用先进技术,建造沼气池、猪舍、厕所三结合工程,并围绕农业产业,因地制宜开展沼液、沼渣综合利用,构成“南方模式”,俗称“猪-沼-果”模式。

3.2

沼肥 biogas fertilizer

有机物质如人畜粪便、农作物废弃物及其他有机废物污水等在沼气池中经微生物发酵,分解产生沼气后形成的残留物。其中包括液体(沼液)和固体(沼渣)两部分。

3.3

沼液 digested slurry

有机物质进沼气池发酵后,形成的褐色明亮的液体。

3.4

沼渣 digested sludge

有机物质进沼气池发酵后,形成的固体物质。

4 “南方模式”总体设计

4.1 “南方模式”以农村户用沼气池为纽带,利用山地、庭院、大田或水面等场地建造。

4.2 “南方模式”的种植业面积、畜禽养殖规模应与沼气池容积合理组合。以果园、生猪为例，一般按户建一口 $6\sim 8\text{ m}^3$ 沼气池、 1.5 m^2 的厕所和 $6\sim 10\text{ m}^2$ 的猪舍，常年养猪 $4\sim 6$ 头，种植果园面积 0.27 hm^2 进行配套。

4.3 “南方模式”三结合沼气工程平面布置见图 1。对可开发利用场地面积大的，可按种养业的规模，确定沼气池容积或建池数量。也可以 4.2 的要求为标准按比例扩大。

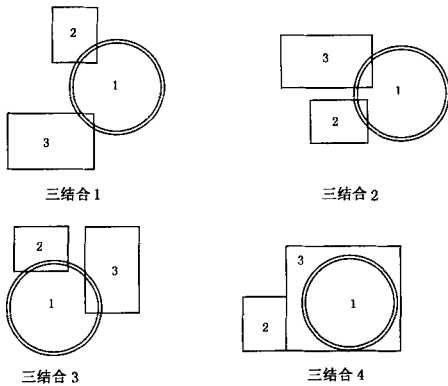


图 1 常用三结合沼气池布置示意图

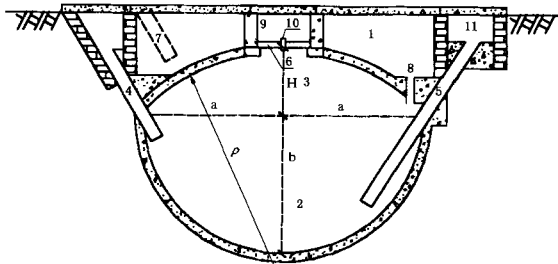
5 沼气池的设计与施工

5.1 按照“南方模式”的设计原则，选用国家统一规定的标准池型，并做到沼气池与猪舍、厕所三结合。

5.2 沼气池离厨房的距离一般不超过 30 m ，建池场地应选择避风向阳、地下水位低的地方。

5.3 “南方模式”可选用强回流沼气池型， 8 m^3 强回流沼气池构造见附录 A，不同容积的强回流沼气池尺寸参数见附录 B。

5.3.1 强回流沼气池的下半球为半球体或半球体，上半球为削球体，横剖面为圆形，顶置式半环型水压酸化池，容积 $1.5\sim 2\text{ m}^3$ 。粪料直接进入主池，草料投入水压酸化池内发酵，其酸化液通过限压回流管和回流冲刷管回流入池（见图 2）。



1—水压酸化池；2—发酵主池；3—储气箱；4—进料管；5—出料管；6—活动盖；

7—回流冲刷管；8—限压回流管；9—贮水图；10—导气管；11—出料间

a —长半轴； b —短半轴； ρ —曲率半径； H —矢高

图 2 强回流沼气池结构示意图

5.3.2 根据 1 m^3 沼气池容每天需进料量、人畜禽每天粪便排放量确定建造沼气池的容积。也可建多个沼气池并联,以满足农户种植业用肥和用气要求。每立方米沼气池容每天进料量、人畜禽日排粪便量见表 1、表 2。

表 1 每立方米沼气池容每天进料量(鲜重)

kg

原料种类	投料负荷		
	1 kg/m^3	1.5 kg/m^3	2 kg/m^3
猪粪	5	7.5	10
牛粪	5	7.5	10
猪粪+牛粪+人粪	$1.5+2.25+1.25$	$3.25+3+1.25$	$5.57+3+1.25$

表 2 人畜禽日排粪便量(鲜重)

人,个	猪,头	牛,头	鸡,只
0.25 kg	3 kg	18 kg	0.1 kg

5.3.3 进出料管采取直管斜插方式分别呈 60° 、 75° 安装在对称位置上,进料管口与猪舍、厕所的粪沟连能,出料管与出料间连通。回流冲刷管与水压酸化池、厕所粪槽连通,仰角 $30^\circ\sim 45^\circ$,其下端高出水压酸化池底面 $10\sim 15\text{ cm}$ 。

5.3.4 沼气池进、出料管和限压回流管、回流冲刷管采用混凝土预制管或聚氯乙烯管,内圆直径一般为 $12\sim 20\text{ cm}$,长度根据实际位置确定。

5.3.5 回流搅拌出料器用 $\phi 10\sim 12\text{ mm}$ 钢筋和胶皮制成单向活动阀,用于搅拌、出料。

5.4 沼气池的主要技术指标、设计参数应符合 GB/T 4750 规定。

5.5 沼气池的密封工艺采用七层作法(见图 3)。

5.6 沼气池由持沼气池施工上岗证的技工按 GB/T 4752 施工。

5.7 沼气输配系统按 GB/T 7636、GB/T 7637 执行。

5.8 沼气池质量检查验收按 GB/T 4751 执行。

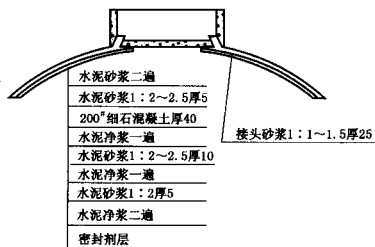


图 3 沼气池密封层结构示意图

6 猪舍的设计与施工

6.1 选择不积水、向阳、水源充足、水质好的缓坡地建猪舍。

6.2 猪舍坐北朝南或坐西北朝东南,偏东 12° 左右。

6.3 南向猪舍间的距离一般为猪舍屋檐高的 3 倍,其他方位的猪舍间距为檐高的 $3\sim 5$ 倍。

6.4 猪舍基础墙为 24 cm 、墙厚 18 cm ,猪舍墙高 230 cm 、活动场墙高 110 cm 。

6.5 按一头妊娠哺乳母猪 5.5 m^2 、公猪 10.5 m^2 、断乳仔猪 0.5 m^2 、肥育猪 $0.9\sim 1.1\text{ m}^2$ 的猪床面积标

准,确定猪舍建筑面积和养猪头数。

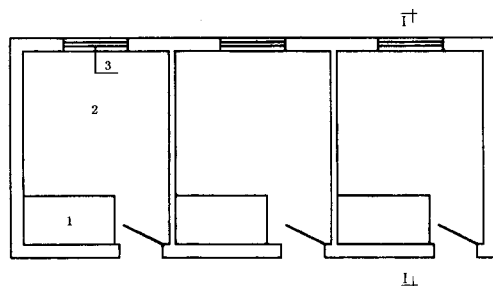
6.6 猪床地面用混凝土浇筑,水泥砂浆抹平,地势高出沼气池水平面 10 cm 以上,并向沼气池进口 5% 坡度倾斜。

6.7 前墙一侧设置一个宽度为 60 cm,高度为 90~120 cm 的猪舍门,向内侧开放。猪舍前后墙中央各设置一个宽 120 cm、高 100 cm,距地面 90~100 cm 的通风窗。

6.8 按每头成年猪 1.2 m² 的标准,在猪舍前方建运动场,地面采用混凝土浇筑,水泥砂浆抹平。

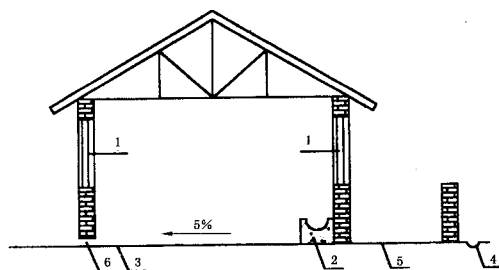
6.9 大中型养猪场猪舍可呈双排设置,中间过道宽 150~190 cm,地面硬化,中间高、两侧低。

6.10 猪舍外围建排粪和污水沟道,沟宽 15 cm、深 10 cm,沟底呈半圆形,向沼气池方向呈 2%~3% 的坡度倾斜。简易猪舍平面图、剖面图见图 4、图 5。



1—食槽;2—猪床;3—通风窗

图 4 简易猪舍平面图



1—通风窗;2—食槽;3—猪床;4—沟道;5—运动场;6—溢流口

图 5 简易猪舍 I—I 剖面图

6.11 猪舍的建筑施工操作按有关技术规定执行。

6.12 牛舍、鸡舍和羊舍的简易结构,分别见附录 C、附录 D、附录 E。

7 厕所的设计与施工

7.1 厕所紧靠沼气池进口或者利用进口设置,蹲位地面标高高于沼气池水平面 30~40 cm 以上。

7.2 蹲位面积一般为 1.5~2 m²,用马赛克或釉面砖贴面。

7.3 蹲位粪槽或大便器应尽量靠近沼气池进口和水压酸化池位置,粪槽用瓷砖贴面,坡度大于 60°,回流冲刷管安装位置合理。

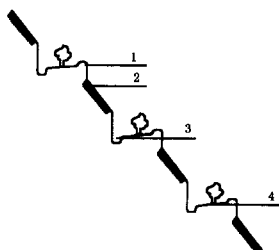
8 果园的设计与施工

- 8.1 选择果树优良品种,适地适栽,营造防护林,建立生态果园。
- 8.2 在红壤丘陵地或山地建园,应选择坡度 25° 以下的缓坡或坡地。在河滩地、平地建园,地下水位应低于 1 m 以上,否则,应作深沟高畦。
- 8.3 常绿果树应尽量选择坐北朝南,西北东三面环山,南面开口,冷空气能自行排出的地形兴建果园。
- 8.4 根据坡地坡度的大小,可采用等高作埂、挖壕或等高梯田的方式建园, 15° 以上坡地,以作等高梯田为宜。梯面宽度和梯壁高度由坡度大小和果树品种要求确定。以脐橙为例,梯面宽度与梯壁高度见表3。

表3 脐橙种植的梯面宽度与梯壁高度参考值

山坡坡度 ($^{\circ}$)	梯面宽度 m	梯壁高度 m
5~10	8	0.6~1.2
10~15	4~4.5	0.9~1.5
15~20	4	1.3~1.8
20~25	4	1.8~2.4

- 8.5 果园梯台边埂高出梯面 15 cm ,宽 30 cm ,梯面内斜 $5^{\circ}\sim 7^{\circ}$,并实行边埂坡面植草,幼树果园套种等措施(见图6)。



1—边埂;2—坡面;3—背沟;4—梯面

图6 果园梯台纵断面示意图

- 8.6 果园的水保措施按 GB/T 16453.1 执行。
- 8.7 根据果园管理的要求,在果园内设置主道、干道、支道。主道宽 $5\sim 6\text{ m}$,干道宽 $2.5\sim 3.0\text{ m}$,支道宽 $1\sim 1.5\text{ m}$ 。 0.067 hm^2 以下的果园可以不设置主道和干道。
- 8.8 坡地建果园要在山顶设立贮水池,其大小以确保果园旱季灌溉为准,并设置排蓄水沟、纵沟和梯台背沟,三种沟相互连通。沟的大小根据排灌要求确定,一般排蓄水沟为沟面 1 m 、底宽 0.8 m 、深 0.8 m ,每隔 10 m 左右留一堤埂,比沟面低 20 cm 左右,纵沟宽为 0.4 m 、深 0.2 m ,梯带间纵沟呈“ $\perp$ ”形错位设置,背沟深为 0.2 m 、宽 0.3 m ,每隔 $3\sim 5\text{ m}$ 挖一淤沙坑。
- 8.9 果树栽植前挖定植沟或栽植穴,规格为 $1\text{ m}\times 1\text{ m}\times 1\text{ m}\times 1\text{ m}$,并分层填埋粗有机物和精肥、沼肥作基肥。
- 8.10 根据果树树种、品种、砧木特性、地势、土质和栽植水平等因素,确定苗木栽植密度、栽植方式、栽植时期。

9 沼气池的日常管理

- 9.1 首次投料以人、畜、禽粪便为主,稻草等农作物秸秆投入水压酸化池内。
- 9.2 首次投料装料总量占主池容积 90% 以上,如暂时原料不足,应加水至标定液面线(平水压酸化池底部)。
- 9.3 首次投料的接种物投放量不得少于主池容积的 20%。
- 9.4 日常根据气温高低调节发酵料液浓度在 6%~12%(见表 4)。

表 4 每立方米料液发酵原料配比量

kg

原料组合	发酵料液浓度					
	6%		10%		12%	
	原料	加水	原料	加水	原料	加水
鲜猪粪	333	627	555	445	600	400
鲜牛粪	353	647	588	412	667	333
鲜猪粪+牛粪+人粪	75+200 +97.5	687.5	125+400 +63	412.5	204+400 +63	333

- 9.5 草料进料量根据资源多少、发酵产气情况及农户用气需要,自行安排。
- 9.6 每 3~5 天出料液 150~250 kg,并及时补充等量新料。
- 9.7 每隔 7~10 天,通过出料管对沼气池搅拌一次,每次 15 min 以上。
- 9.8 保持发酵料液的酸碱度,pH 值控制在 6.8~7.2 范围内。
- 9.9 经常检查沼气池输气系统是否漏气、堵塞,及时修补和畅通。
- 9.10 严禁向沼气池内投入腥辣有毒和不能分解发酵的物质。
- 9.11 切忌沼气池空池曝晒,沼气池活动盖破损后,应及时维修或更换。
- 9.12 沼气池漏水漏气时,应由专业工程技术人员维修。
- 9.13 注意沼气池使用的安全工作。

10 猪舍的管理

- 10.1 控制猪舍适宜温度 T ,相对湿度 65%~75%。最适温度 T 按式(1)计算:

$$T = -0.06W + 26 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: W ——猪的体重;

26——体温系数。

- 10.2 猪舍周围种树,高温季节地面定时洒水,加设避光设备,降低猪群饲养密度,寒冷季节栏内增加垫草,门窗加盖草帘,提高猪群饲养密度。
- 10.3 合理分群,每群以 10~12 头为宜。
- 10.4 及时清除猪舍内粪尿和残食剩水,保持舍内干净、干燥。
- 10.5 加强猪舍消毒和生猪疾病防治。
- 10.6 选择优良品种,精心饲养管理,大力推广配(混)合饲料生干喂。

11 果园的管理

- 11.1 根据不同果树树种、品种,结合扩穴施肥,在每年的早春或秋季深翻改土一次。
- 11.2 幼龄果树合理间作,在行间多茬套种蔬菜、饲草或绿肥作物。
- 11.3 每年中耕除草 2~3 次,中耕深度 3~10 cm,愈近树冠中耕愈浅。
- 11.4 根据不同果树的生长特性科学施肥,每年 7~8 月份以后应停止追肥。

- 11.5 合理排灌,控制土壤水分保持田间持水量的 60%~80%。
- 11.6 根据果树的生长结果特性、自然条件和栽培方式,适时修剪,保证营养生长和生殖生长平衡。
- 11.7 加强果园综合管理,预防果树冻害和病虫害。
- 11.8 沼肥施果
- 11.8.1 果园大施肥时,以沼气池大出料方式提取肥料,果园追肥用肥从沼气池出肥间提取肥料,随用随取。
- 11.8.2 沼渣作基肥:在秋冬果树施基肥时,将沼肥与秸秆、枯饼、泥土混合堆沤腐熟的堆肥,分层埋入树冠滴水线外施肥沟内,落叶果树每株 4~6 kg,常绿果树每株 6~10 kg。
- 11.8.3 沼液作追肥:在树冠滴水线外侧挖 10~15 cm 浅沟浇施。在果树萌芽抽梢前 10 天,每株施沼液 2 kg,新梢抽生 15 天后,每株施沼液 3 kg。新植幼龄果树,在 3~8 月,每隔半个月,追施一次沼液。
- 11.8.4 沼液作叶面喷肥:在花期、果实膨大期和冬季清园三个时期,选择晴天上午 8~11 时、下午 3~6 时,或阴天用沼液喷施果树叶面,以叶面布满水珠而不滴水为宜。对结果多的果树,在沼液中加入 0.05%~0.1% 的尿素,幼树或挂果少的果树,加入 0.2%~0.5% 的磷酸钾。果实膨大期,加入 0.15% 的尿素和 0.2% 的磷酸二氢钾喷施。
- 11.8.5 沼液喷施用于防虫害:在虫害多发生期,选择气温高的下午,在提取的沼液中添加适量适宜的农药、洗衣粉,用喷雾器将沼液喷施果树叶面。

12 沼液、沼渣在其他种植业上的应用

12.1 沼液浸水稻种

12.1.1 浸种前的准备工作

- 12.1.1.1 对水稻种子的质量要求和处理与常规相同。
- 12.1.1.2 使用大换料后至少 2 个月以上的正常产气的沼气池沼液, pH 值在 7.2~7.6 之间。停用沼气池中的沼液和流入了生水、有毒污水或牲畜禽粪尿的不能使用。

12.1.2 沼液的提取

先将水压箱中的悬浮物捞尽,用棍棒搅拌后稍加沉淀,再将沼液取出,滤去粗渣备用。

12.1.3 沼液浸种的浓度

早稻早、中熟品种用原液或 75% 浓度的沼液浸种,早稻杂交品种用 75% 浓度的沼液或 50% 浓度的沼液浸种,晚稻品种用 50% 浓度的沼液浸种。

12.1.4 浸种时间

- 12.1.4.1 早稻早、中熟品种先用沼液浸泡 24 h,再用清水浸泡 24 h,气温在 12℃ 以下时,可延长 8~12 h。
- 12.1.4.2 早稻杂交品种先用沼液浸泡 6 h,提起用清水洗净沥干再浸,沼液浸泡总的时间为 24 h,再用清水浸足为止。
- 12.1.4.3 晚稻品种先用沼液浸泡 24 h,洗净再用清水浸泡 24 h。

12.1.5 浸种操作要求

- 12.1.5.1 浸种时,种子袋用绳索悬挂在沼液中部,不可将种子袋沉于底部和露出液面。
- 12.1.5.2 用原液浸种,可将种子置于沼气池的水压箱中直接浸泡。用 75% 浓度或 50% 浓度沼液浸种,需将沼液从水压箱中取出,对水后在容器中浸泡。

12.2 沼肥种蔬菜

12.2.1 沼渣作基肥、追肥

作基肥时,根据不同蔬菜品种,每 667 m² 用沼渣 1 500~3 000 kg,与泥土拌匀后使用,条播、穴播均可。作追肥时,每 667 m² 用沼渣 1 500~3 000 kg,将沼渣投入作物根旁,然后覆土。

12.2.2 沼液作追肥

在蔬菜生长期,可随时浇施或根外喷施沼液。根据不同蔬菜品种,每 667 m² 用沼液 500~3 000 kg。沼液作根外追肥时,宜先澄清或过滤,用量以叶面布满水珠而不滴水为宜。炎夏中午和雨天不宜施肥。

12.3 沼液用于其他作物浸种和施肥时,可根据不同作物特性,参照以上方法进行。

13 沼液、沼渣在其他养殖业上的应用

13.1 沼液养鱼

13.1.1 施用沼液量根据鱼塘情况确定。一般每 667 m² 鱼塘用沼液量不超过 300 kg,用沼渣量不超过 150 kg,每周施用沼肥不超过 3 次。在 8~9 月高温季节,可根据鱼塘水质情况,适当增加施用次数。

13.1.2 选择晴天施用沼肥,采用洒泼方式进行。

13.1.3 经常对施用沼液的鱼塘进行检查,出现问题时要及时采取增氧措施。

13.2 沼液喂鸡

13.2.1 沼液饲喂肉鸡

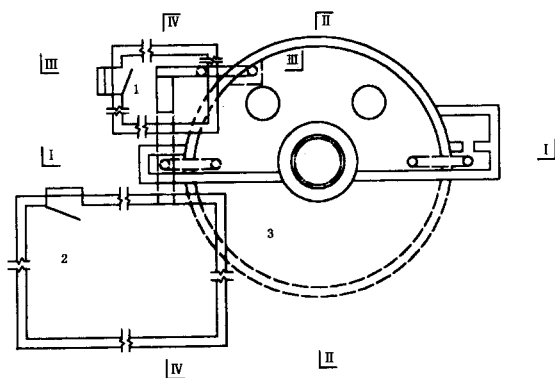
在肉鸡饲喂沼液前,对肉鸡注射疫苗 1 系。沼液添加量逐渐增加,达到日喂饲料量的 25% 左右为宜。

13.2.2 沼液饲喂蛋鸡

将沼液与清水以 3:7 的拌合比混合后供鸡食用。

13.3 沼液、沼渣在其他养殖业上的应用,可参照以上方法,并依据相关规范进行。

附录 A
(标准的附录)
8 m³ 强回流沼气池构造



1—厕所; 2—猪舍; 3—沼气池

图 A1 强回流三结合沼气池平面图

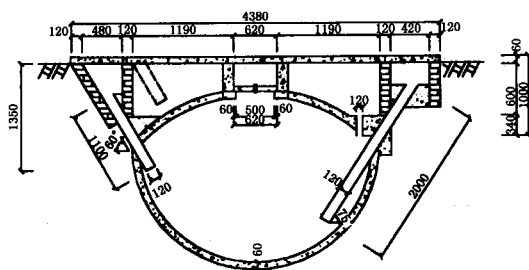


图 A2 强回流三结合沼气池 I—I 剖面图

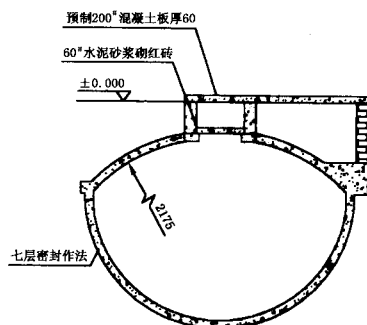


图 A3 强回流三结合沼气池 I—I 剖面图

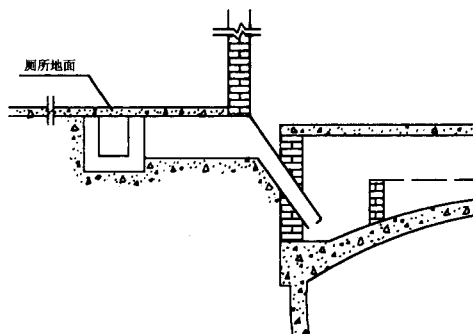


图 A4 强回流三结合沼气池 II—II 剖面图

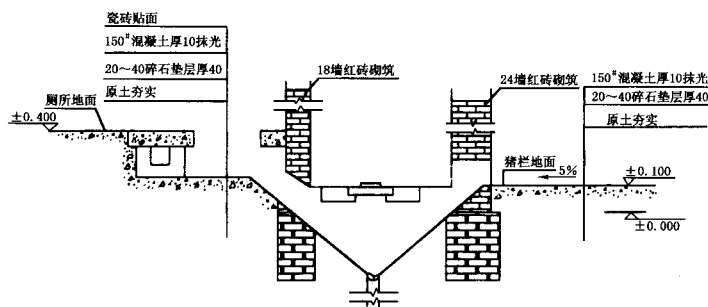


图 A5 强回流三结合沼气池 IV—IV 剖面图

附录 B

(标准的附录)

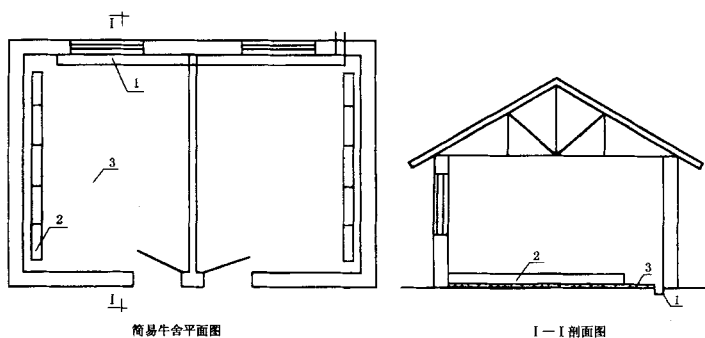
不同容积强回流沼气池尺寸参数

池容 m ³	长半轴(<i>a</i>) mm	短半轴(<i>b</i>) mm	矢高(<i>H</i>) mm	曲率半径(<i>ρ</i>) mm
6	1 350	1 100	560	1 907
8	1 500	1 200	600	2 175
10	1 620	1 300	650	2 344

附录 C

(标准的附录)

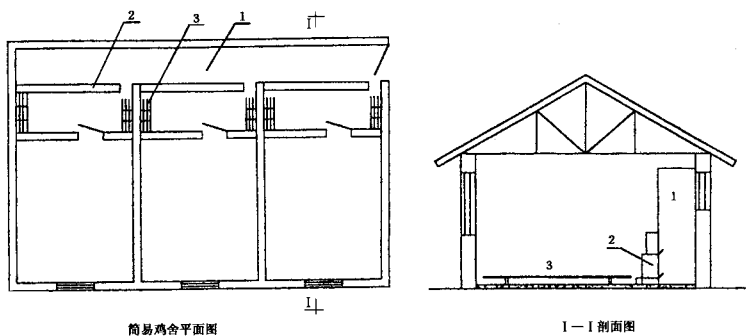
简易牛舍结构示意图



1—粪沟; 2—牛槽; 3—牛床

图 C1 简易牛舍结构示意图

附录 D
(标准的附录)
简易鸡舍结构示意图

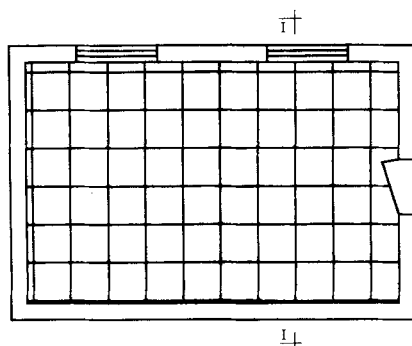


简易鸡舍平面图

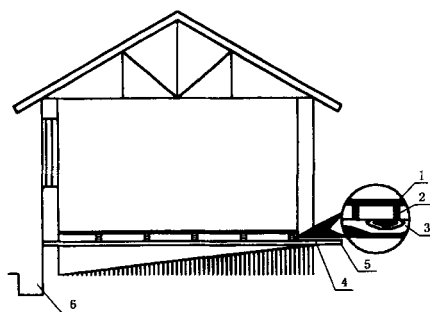
I—I 剖面图

1—走道;2—产蛋箱;3—栖架
图 D1 简易鸡舍结构示意图

附录 E
(标准的附录)
简易羊舍结构示意图



简易羊舍平面图



I—I 剖面图

1—木条;2—接幅;3—拍接幅;4—走栏;5—运动场;6—粪沟

图 E1 简易羊舍结构示意图