

当前位置 首页->科技->工艺设备->微生物厌氧发酵装置的设计与施工技术要点

## 微生物厌氧发酵装置的设计与施工技术要点

赵建营 董丽云

微生物厌氧发酵装置是以畜禽粪便、植物秸秆、生活垃圾等为原料，通过微生物生化作用进行厌氧发酵，使之转化成人们生产和生活所需要的微生物能源、微生物饲料、微生物肥料的严格密闭装置，是畜禽饲养场、户实现养殖场生态化的新型设施，是生物资源良性循环的关键链条。它的市场化应用对养殖场、户改善饲养环境，强化畜禽防疫，降低饲养成本，提高饲养效益意义重大。

### 1 装置设计

微生物厌氧发酵装置设计的基本原则是：依据养殖场、户畜禽饲养数量和发酵原料的多少，发酵工艺及用气量的需求，科学合理地设计装置的类型和容积，包括进料间、发酵间、水压间、贮气间、出料间，以及池底、池墙、池盖、活动盖、导气管等的设计，表面积、容积、荷载、内力、截面强度、混凝土构件强度等的设计，及其施工工艺和技术路线设计等。一般饲养户农家小院条件下饲养可分别不同情况设计8、10、12m<sup>3</sup>小型装置，中型、大型饲养场可根据不同规模情况分别设计100、300、600、1 000、2 000m<sup>3</sup>中型装置。

#### 1.1 小型装置设计

分为水压式、浮罩式和气袋式3种类型。其中水压式装置又可分为侧水压式、顶水压式、分离水压式装置。按装置的几何形状分，又可分为圆形、球形、方形、长方形、拱形、圆管形、椭球形、仿锤形、扁球形等装置。目前在市场上，除江浙一带适宜用球形装置外，大部分地区采用的是圆形、地下式装置，因其具有受力性能好，占地表面积少，施工简易等优越性，而成为全国众多畜禽饲养户及生态家园青睐的类型。

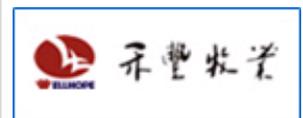
#### 1.2 中型乃至大型装置设计

目前此类装置除采用削球形池盖，圆柱形池墙，削球形池底的圆形装置外，按结构力学的观点一般都采用拱形结构。拱形结构装置的横截面由两个拱组合而成。拱轴既可采用圆弧拱，也可采用抛物线拱。其横截面积、容积、几何特征及其内力计算分拱顶、端墙、底板和拱支座4部分。同圆形装置一样，埋设于地下的拱形装置以通过纵轴线的平面为对称面，作用有池自重、复土重、地面活荷载、地基土侧向压力，池外地下水静压力，池内料液液压、气压，地基反力，地下水上浮力荷载。拱顶和反拱池底的计算可截取单位长度的拱带，拱脚口连接可假定为铰支，因而可按双铰拱的假定进行内力分析。对于容积较小，矢高与跨度的比 $\geq 1/6$ 时，因拱脚水平推力较小，可以采取加大拱脚处混凝土断面，用块石填实拱脚四周空隙等办法解决。但对于跨度较大，矢跨比 $< 1/6$ 时，需设置水平拉杆。为防止钢筋腐蚀，最好采用预应力混凝土拉杆，拱形池两端墙可用周边铰支的拱形板计算方法。

快速搜索

请选择

搜索



我感恩，我快乐  
收获  
降低饲料成本，提高生产  
效益  
快乐伴随每一天  
新华扬集团·华扬药业药

中型、大型微生物发酵工程的厌氧发酵池一般容积都比较大，加之目前不少地方要求采取中、高温微生物能源发酵技术，这就势必使产气发酵料液的料容产气率大幅度增加，因而要求设计具有一定容积的贮气装置。该装置有水压式固定贮气柜、贮气袋、浮沉式贮气柜3种。浮沉式贮气柜是目前市场流行的样式，其建筑材料为钢、钢筋混凝土、红泥塑料、钢丝网水泥、抗碱玻璃纤维水泥等。主要部分为水封池、浮罩。圆筒形浮罩未充气和充气状态在均布荷载作用下的内力计算按已有公式。至于受有风荷载作用的浮罩内力计算可仿照已有公式和现行方法推导。还有大容积浮罩因维修和施工的需要，在浮罩顶板的中央往往开设活动入口孔并盖以活动盖板，这种形式实际上是开孔圆板的计算。另外，浮罩顶盖也有采用削球形壳体的。以上结构形式浮罩均可采用文中所述的基本原理进行内力计算，以确保装置最佳效能和安全。

## 2 建筑材料

### 2.1 普通粘土砖

经干燥、入窑、高温（900~1 000℃）焙烧而成的青砖、红砖、手工砖、机制砖均可。其主要技术要求：一般选用50、75、100号3种，但50号只限于手工砖，均需达到一定强度；几何尺寸为240mm×115mm×53mm，容重1 600~1 800kg/m<sup>3</sup>，要求外观尺寸整齐、平整、无裂纹、敲击声脆、断面组织均匀。

### 2.2 石材

多选用组织紧密、均匀、无裂纹、无风化或弱风化的砂岩或石灰岩。抗压强度为5cm×5cm×5cm的立方试件用标准试验方法所得的抗压极限强度。其耐水性要求一般取软化系数为0.7~0.9，方能保证建筑质量。

### 2.3 石灰

含氧化镁小于7%的钙石灰，其熟化速度较镁质石灰快，宜于选用。过火石灰熟化速度慢，且未熟化颗粒多，禁用，否则会造成严重危害。

### 2.4 水泥

可选用普通硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。

### 2.5 普通混凝土

组成材料为：325、425号水泥，天然砂卵石和碎石，饮用水（井水、河水、自来水），注意和易性和强度，以及抗渗性、抗冻性、耐热性、胀缩性等。使用前注意先行试配，以确保和易性、容重、强度、质量要求。

### 2.6 砌筑砂浆

由胶凝材料水泥、细骨料砂和水调制而成，一般常用水泥砂浆，池盖部加少量石灰膏。

### 2.7 密封材料

微生物厌氧发酵装置要求整个装置内密闭不漏水、不漏气，而目前装置建筑大都采用混凝土、砖、石材等建筑材料，均存在相当数量的毛细孔道，因此必须在结构层上罩以密封层，以确保性能和使用要求。

## 3 施工技术

对于微生物厌氧发酵装置这样一个密闭装置，要达到结构严谨、牢固、可靠、安全、不漏水、不漏气，良好运行的目的，除了精准设计，精心配料以外，精致施工是十分重要的一环，甚至是关乎成败的一环。因此必须按设计图纸要求，精细施工，确保质量。

### 3.1 土方工程

首先按设计装置尺寸定位放线，放线尺寸为：装置外包尺寸加2倍装置外填土层厚度、2倍放坡尺寸；砂性较强，地下水位较高时则要求边坡坡度放大；对淤泥土质，挖到设计标高后，以大卵石进行地基加固处理；挖出土方要堆放在离池坑远一点的地方，同时也禁止池坑附近堆放重物，以防万一发生塌

物研究...

十年锤炼成一团，激昂  
海看华扬

感谢有您！

服务饲料企业，让市场引  
导我们进步

从营销理念看管理

杂志在线



方招致不测。

### 3.2 地下水处理

地下水位较高地区建筑微生物发酵装置，应尽量选择在枯水季节施工，并采取有效措施进行排水、防洪。建筑过程中，如发现地下水渗出，一般采取“排”“降”的方法。装置基本建成后，若有渗漏，可采用“盲沟及集水坑排水”、“深井排水”、“沉井排水”等方法处理，确保施工顺利进行。

### 3.3 小型圆形微生物厌氧发酵装置施工技术

#### 3.3.1 砌块建筑

首先放线、挖坑，用事先预制好的预制块体，进行底板施工，待池底混凝土强度达到50%设计强度后，迅速砌筑池墙，尔后进行墙外回填土。回填土要有一定的湿度，含水量在20%~25%间；砌体墙与回填夯实的间隙时间，夏季不超过3h，冬季不超6h，决不允许过夜，确保夯实。进出料管的施工和回填土应与池墙施工在同一标高处进行，之后进行池盖支座、密封层施工。

#### 3.3.2 整体浇筑

即整体浇筑混凝土施工，其要点如下。挖池坑时，要求池坑按设计图尺寸修挖圆直。池底现浇与砌块建池相同。池墙和池盖现浇混凝土，要求模板尺寸准确并具有足够的刚度，注意在模板的外表面做好隔离层。混凝土要拌和均匀，控制好水灰比。为便于操作，在混凝土内加入减水剂是较好的方法，混凝土注入模板内，要求密实，不允有蜂窝麻面现象。期间要注意加强池体的浇水养护，以便混凝土的强度得到充分发挥，之后进行内壁密封层施工。

### 3.4 中型拱形微生物发酵装置的施工技术

首先，进行地址选择，尽量选择地基比较均匀的地带，施工前，应事先作好池盖、池底拱形模架。其次，待池盖和蹬脚达到设计强度70%以后，方能进行池底施工。最后，进行端墙施工，端墙可用砖砌筑或现浇混凝土，端墙回填土质量一定要保证，而且应在端墙达到设计强度后方可进行。进行池内壁密封层施工时，要注意端墙和池盖、池底交接处应局部加厚成圆弧形。拱支座是整个装置受力的主要部位，要特别注意其施工质量，其中钢筋混凝土拉杆或预应力钢筋混凝土拉杆的施工参见有关标准实施。

## 4 质量检查

整个装置建造完毕后，待材料强度达到设计标号的70%时，需进行试压、试气检验，合格后方可投料使用。主要检验方法有以下4种。

### 4.1 直接检查

仔细观察池内壁有无裂缝，导气管是否松动。用手指或小木棒轻击，看池内各部位有否空响，若有空响声，则说明抹灰层有翘壳。另还可在池壁表面均匀的撒上一层水泥粉，凡出现湿点或湿线的地方，便是漏水孔或漏水缝的标志。

### 4.2 池内装水刻记

装水一昼夜后观察，如水位不下降即说明不漏水；如下降过多，则说明漏水。

### 4.3 气压法

根据上述方法，查明全池不漏水后，还要检查气箱部分是否漏气。方法是用胶管接上导气管、连接三通及气压表，另一端接到打气装置，向池内打气至气压表上下水柱液面差所设计水柱，此时停止打气、关闭打气的开关，在出料间液面处作一标记，经2~4h观察气压表或出料间液面是否下降，以确定是否漏气。

### 4.4 水压法

由进料口或出料间向池内灌水。由于池内水位上升，气箱部分容积减少，池内气压增加，直至气压表液面差达到设计要求为止。停止加水，24h后观察液面是否下降，以确定漏气与否或漏气多少。发现漏水、气部位后，注上标记，予以维修，之后再次进行气、水压检验，确认不漏水、漏气后，方可正

式投料启动运行。

(编辑: 崔成德, cuicengde@tom.com)

赵建营, 河南省未来农业示范园新能源部, 高级技师, 456750, 河南省淇县朝歌北路东段。

董丽云, 辽宁省轻工设计研究院。

收稿日期: 2005-06-20

[1]

## ✚ 相关信息

- ☞ 制粒环模的分析与研究
- ☞ 粉碎机粉碎硫酸盐的粒度试验研究
- ☞ 工业设计在饲料机械产品中的应用
- ☞ 饲料厂风机的磨损原因与预防措施
- ☞ 浅谈我国饲料企业的设备管理
- ☞ 提高饲料厂振动筛工作效率的措施
- ☞ 挤压膨化的新技术与应用
- ☞ 瘤胃保护性氨基酸制备工艺及包被效果的...

[返回首页](#) | [关于我们](#) | [广告服务](#) | [联系我们](#) | [网站公告](#)

[友情链接](#) ▼

版权所有:2008(C) 饲料工业杂志社

地址:沈阳市皇姑区金沙江街16号6门 电话:024-86394669 传真:024-86276127

Copyright©2008 3dfeed.cn All Rights Reserved Web Production