

山东省饲料兽药工程职称考试  
生 产 操 作

参  
考  
材  
料

(畜禽废弃物资源化利用及无害化处理专业)

2023 年 3 月

# 目 录

一、畜禽废弃物资源化利用及无害化处理场所的平面设计,包括生活区、管理区与生产区以及净道与污道的设计.....	1
二、畜禽废弃物资源化利用及无害化处理的生产操作过程.....	1
三、焚烧法、炭化焚烧法、干化法、湿化法的处理工艺和操作注意事项.....	3
四、深埋法的选址要求、处理工艺和操作注意事项.....	7
五、畜禽废弃物资源化利用及无害化处理场所工作人员防护的相关要求.....	8
六、相关设备种类、安装及操作技术和注意事项.....	9
七、相关处理场所、车辆的消毒制度和操作方法.....	11
八、病死畜禽及病害畜禽产品包装、暂存、运输的相关要求.....	13
九、畜禽粪污肥料化、能源化、基质化生产各种生产工艺工序操作要求、质量控制要点等等.....	15
十、有机肥检测中水分含量、有机质含量、pH 值等检测方法.....	16
附件 1:《畜禽粪便无害化处理技术规范》.....	17
附件 2:《沼气工程技术规范第 1 部分:工艺设计》.....	23
附件 3:《沼气工程技术规范第 2 部分:供气设计》.....	36
附件 4:《沼气工程技术规范第 3 部分:施工及验收》.....	54
附件 5:《沼气工程技术规范第 4 部分:运行管理》.....	76
附件 6:《沼气工程技术规范第 5 部分:质量评价》.....	89
附件 7:《沼气工程技术规范第 6 部分:安全使用》.....	125

附件 8:《微生物肥料产品检验规程》 .....	134
附件 9:《有机肥料》 .....	160
附件 10:《肥料中蛔虫卵死亡率的测定》 .....	177
附件 11:《肥料中粪大肠菌群的测定》 .....	181

## 一、畜禽废弃物资源化利用及无害化处理场所的平面设计，包括生活区、管理区与生产区以及净道与污道的设计

符合生产发展总体规划、土地利用发展规划、环境保护规划等，满足卫生防疫要求。与居民生活区、生活饮用水水源地、动物诊疗场所、学校、医院等公共场所之间保持必要的距离。处理场所应设置在养殖场区的下风或侧风向。按照生产工艺及功能分区的要求布置各个建筑物位置。

场区周围建有围墙等隔离设施；场区出入口处设置运输车辆消毒通道或者消毒池，并单独设置人员消毒通道；生产经营区与生活办公区分开，并有隔离设施；生产经营区入口处设置人员更衣消毒室；

## 二、畜禽废弃物资源化利用及无害化处理的生产操作过程

### （一）畜禽粪便无害化处理生产操作

应参照《畜禽粪便无害化处理技术规范》（GB/T36195-2018，附件1）要求执行。

### （二）病死畜禽处理无害化处理生产操作

1.直接焚烧法：将病死及病害动物和相关动物产品或破碎产物，投至焚烧炉本体燃烧室，经充分氧化、热解，产生的高温烟气进入二次燃烧室继续燃烧，经余热利用系统、烟气净化系统处理后排放，产生的炉渣经出渣机排出。

2.炭化焚烧法：病死及病害动物和相关动物产品投至热解炭化室，在无氧情况下经充分热解，产生的热解烟气进入



二次燃烧室继续燃烧，经过热解炭化室热能回收，再经烟气净化系统处理后排放，产生的固体炭化物残渣经热解炭化室排出。

3.干化法：病死及病害动物和相关动物产品或破碎产物输送入高温高压灭菌容器进行化制，加热烘干产生的化制产物传输至压榨系统处理。经冷却后，通过传输系统输出，进行包装。

4.湿化法：将病死及病害动物和相关动物产品或破碎产物送入高温高压容器，总质量不得超过容器总承受力的五分之四。高温高压结束后，对处理产物进行初次固液分离。固体物经破碎处理后，送入烘干系统；液体部分送入油水分离系统处理。

5.高温法：向容器内输入油脂，容器夹层经导热油或其他介质加热。将病死及病害动物和相关动物产品或破碎产物输送入容器内，与油脂混合。加热产生的热蒸汽经废气处理系统后排出。加热产生的动物尸体残渣传输至压榨系统处理。

6.深埋法：根据实际处理动物尸体及相关动物产品数量挖掘深埋坑。深埋坑底应高出地下水位 1.5m 以上，要防渗、防漏。坑底洒一层厚度为 2—5cm 的生石灰或漂白粉等消毒药。将动物尸体及相关动物产品投入坑内，最上层距离地表 1.5m 以上。再撒生石灰或漂白粉等消毒药消毒。覆盖距地表 20—30cm，厚度不少于 1—1.2m 的覆土。

7.硫酸分解法：将病死及病害动物和相关动物产品或破碎产物，投至耐酸的水解罐中，后加入 98% 的浓硫酸（具体加入水和浓硫酸量随处理物的含水量而设定），密闭水解罐，加热至罐体内的病死及病害动物和相关动物产品完全分解为液态。

### 三、焚烧法、炭化焚烧法、干化法、湿化法的处理工艺和操作注意事项

#### （一） 焚烧法

##### 1. 适用对象

国家规定的染疫动物及其产品、病死或者死因不明的动物尸体，屠宰前确认的病害动物、屠宰过程中经检疫或肉品品质检验确认为不可食用的动物产品，以及其他应当进行无害化处理的动物及动物产品。

##### 2. 直接焚烧法

###### （1） 技术工艺

① 可视情况对病死及病害动物和相关动物产品进行破碎等预处理。

② 将病死及病害动物和相关动物产品或破碎产物，投至焚烧炉本体燃烧室，经充分氧化、热解，产生的高温烟气进入二次燃烧室继续燃烧，产生的炉渣经出渣机排出。

③ 燃烧室温度应 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ 。燃烧所产生的烟气从最后的助燃空气喷射口或燃烧器出口到换热面或烟道冷风引射口之间的停留时间应 $\geq 2\text{s}$ 。焚烧炉出口烟气中氧含量应为

6%—10% (干气)。

④ 二次燃烧室出口烟气经余热利用系统、烟气净化系统处理，达到 GB16297 要求后排放。

⑤ 焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存和运输。焚烧炉渣按一般固体废物处理或作资源化利用；焚烧飞灰和其他尾气净化装置收集的固体废物需按 GB5085.3 要求作危险废物鉴定，如属于危险废物，则按 GB18484 和 GB18597 要求处理。

## (2) 操作注意事项

① 严格控制焚烧进料频率和重量，使病死及病害动物和相关动物产品能够充分与空气接触，保证完全燃烧。

② 燃烧室内应保持负压状态，避免焚烧过程中发生烟气泄露。

③ 二次燃烧室顶部设紧急排放烟囱，应急时开启。

④ 烟气净化系统，包括急冷塔、引风机等设施。

## 3. 炭化焚烧法

### (1) 技术工艺

① 病死及病害动物和相关动物产品投至热解炭化室，在无氧情况下经充分热解，产生的热解烟气进入二次燃烧室继续燃烧，产生的固体炭化物残渣经热解炭化室排出。

② 热解温度应 $\geq 600^{\circ}\text{C}$ ，二次燃烧室温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，焚烧后烟气在 $850^{\circ}\text{C}$ 以上停留时间 $\geq 2\text{s}$ 。

③ 烟气经过热解炭化室热能回收后，降至 $600^{\circ}\text{C}$ 左右，

经烟气净化系统处理，达到 GB16297 要求后排放。

## （2）操作注意事项

① 应检查热解炭化系统的炉门密封性，以保证热解炭化室的隔氧状态。

② 应定期检查和清理热解气输出管道，以免发生阻塞。

③ 热解炭化室顶部需设置与大气相连的防爆口，热解炭化室内压力过大时可自动开启泄压。

④ 应根据处理物种类、体积等严格控制热解的温度、升温速度及物料在热解炭化室里的停留时间。

## （二）化制法

### 1. 适用对象

不得用于患有炭疽等芽孢杆菌类疫病，以及牛海绵状脑病、痒病的染疫动物及产品、组织的处理。其他适用对象同焚烧法。

### 2. 干化法

#### （1）技术工艺

① 可视情况对病死及病害动物和相关动物产品进行破碎等预处理。

② 病死及病害动物和相关动物产品或破碎产物输送入高温高压灭菌容器。

③ 处理物中心温度 $\geq 140^{\circ}\text{C}$ ，压力 $\geq 0.5\text{MPa}$ （绝对压力），时间 $\geq 4\text{h}$ （具体处理时间随处理物种类和体积大小而设定）。

④ 加热烘干产生的热蒸汽经废气处理系统后排出。

⑤ 加热烘干产生的动物尸体残渣传输至压榨系统处理。

## （2） 操作注意事项

① 搅拌系统的工作时间应以烘干剩余物基本不含水分为宜，根据处理物量的多少，适当延长或缩短搅拌时间。

② 应使用合理的污水处理系统，有效去除有机物、氨氮，达到 GB8978 要求。

③ 应使用合理的废气处理系统，有效吸收处理过程中动物尸体腐败产生的恶臭气体，达到 GB16297 要求后排放。

④ 高温高压灭菌容器操作人员应符合相关专业要求，持证上岗。

⑤ 处理结束后，需对墙面、地面及其相关工具进行彻底清洗消毒。

## 3. 湿化法

### （1） 技术工艺

① 可视情况对病死及病害动物和相关动物产品进行破碎预处理。

② 将病死及病害动物和相关动物产品或破碎产物送入高温高压容器，总质量不得超过容器总承受力的五分之四。

③ 处理物中心温度 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ，压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ （绝对压力），处理时间 $\geq 30\text{min}$ （具体处理时间随处理物种类和体积大小而设定）。

④ 高温高压结束后，对处理产物进行初次固液分离。

⑤ 固体物经破碎处理后，送入烘干系统；液体部分送入

油水分离系统处理。

## （2） 操作注意事项

① 高温高压容器操作人员应符合相关专业要求，持证上岗。

② 处理结束后，需对墙面、地面及其相关工具进行彻底清洗消毒。

③ 冷凝排放水应冷却后排放，产生的废水应经污水处理系统处理，达到 GB8978 要求。

④ 处理车间废气应通过安装自动喷淋消毒系统、排风系统和高效微粒空气过滤器（HEPA 过滤器）等进行处理，达到 GB16297 要求后排放。

## 四、深埋法的选址要求、处理工艺和操作注意事项

### （一） 适用对象

发生动物疫情或自然灾害等突发事件时病死及病害动物的应急处理，以及边远和交通不便地区零星病死畜禽的处理。不得用于患有炭疽等芽孢杆菌类疫病，以及牛海绵状脑病、痒病的染疫动物及产品、组织的处理。

### （二） 选址要求

1. 应选择地势高燥，处于下风向的地点。
2. 应远离学校、公共场所、居民住宅区、村庄、动物饲养和屠宰场所、饮用水源地、河流等地区。

### （三） 技术工艺

1. 深埋坑体容积以实际处理动物尸体及相关动物产品

数量确定。

2. 深埋坑底应高出地下水位 1.5m 以上，要防渗、防漏。
3. 坑底洒一层厚度为 2—5cm 的生石灰或漂白粉等消毒药。
4. 将动物尸体及相关动物产品投入坑内，最上层距离地表 1.5m 以上。
5. 生石灰或漂白粉等消毒药消毒。
6. 覆盖距地表 20—30cm，厚度不少于 1—1.2m 的覆土。

#### （四）操作注意事项

1. 深埋覆土不要太实，以免腐败产气造成气泡冒出和液体渗漏。
2. 深埋后，在深埋处设置警示标识。
3. 深埋后，第一周内应每日巡查 1 次，第二周起应每周巡查 1 次，连续巡查 3 个月，深埋坑塌陷处应及时加盖覆土。
4. 深埋后，立即用氯制剂、漂白粉或生石灰等消毒药对深埋场所进行 1 次彻底消毒。第一周内应每日消毒 1 次，第二周起应每周消毒 1 次，连续消毒三周以上。

### 五、畜禽废弃物资源化利用及无害化处理场所工作人员防护的相关要求

一是在操作过程中应穿戴防护服、口罩、护目镜、胶鞋及手套等防护用具；二是应使用专用的收集工具、包装用品、转运工具、清洗工具、消毒器材等；三是工作完毕后，应对一次性防护用品作销毁处理，对循环使用的防护用品消

毒处理。

## 六、相关设备种类、安装及操作技术和注意事项

### （一）病死畜禽无害化处理

1.整套病死畜禽无害化处理设备种类包含预碎、化制、烘干、榨油脱脂、粉碎、传送装置等。由设备厂家根据处理工艺进行整体安装。无害化处理厂工作人员应严格按照设备使用说明进行操作。操作高压容器的人员应取得相关资质。

2.注意事项：一是检查空气压缩机电源，打开空气压缩机开关，打开气路总阀门及各分路阀门。二是检查电源、电压是否正常，有无漏电现象。三是轴承根据要求每周或每天适量加注高温润滑脂，减速机、冷却塔、风机变速器定期加注或更换齿轮油。四是查看管道、旋转接头、阀门有无渗漏。五是投料前请将各进出料口清理干净。

### （二）有机肥加工线安装及操作技术和注意事项

1.安装前应按有机肥生产设备平面图及地基图，检查各安装基础尺寸是否符合图纸要求，若有不符之处，应进行返修，直至各尺寸正确后，再进行安装。

2.安装人员应先熟悉各有机肥生产设备的安装要求，严格按技术要求进行施工。

3.有机肥生产设备在运输过程中可能引起变形、损伤或丢失，所以在安装前，要对照设备明细表，进行核对和验收，并采取相应措施，使各设备达到完好状态，再进行安装。



4.各有机肥生产设备进入安装现场前应编号，制定安装工艺流程卡和进度表，按安装工艺顺序要求，将设备逐台调入现场进行安装。

5.安装顺序：由上到下，先将主机设备和机架位后，再安装各连接管道和电器设备。

6.安装所需工具：设备和材料必须齐备。

7.安装后有机肥生产设备各转动部分，必须转动灵活，无卡、碰和撞击声，各连接部分必须牢固、密封，不得有漏粉、漏气、漏油等现象。

8.电器设备的安装，应符合有关规定，各线路走向应清楚，不得有跑电、漏电现象，电线、电缆应有保护外壳，防止老鼠咬坏。

9.全部设备安装完毕后，各单机应进行空车试运转，运转正常方可投入负载试车。

10.负载试车前，对电子配料秤和打包秤进行标定，要求达到规定的精度。

### （三）沼气工程安装及操作技术和注意事项

参照《沼气工程技术规范 第1部分：工艺设计》（NY/T1220.1-2006）、《沼气工程技术规范 第2部分：供气设计》（NY/T1220.2-2006）、《沼气工程技术规范 第3部分：施工及验收》（NY/T1220.3-2006）、《沼气工程技术规范 第4部分：运行管理》（NY/T1220.4-2006）、《沼气工程技术规范 第5部分：质量评价》（NY/T1220.5-2006）、《沼气工程技术规

范 第 6 部分：安全使用》（NY/T1220.6-2006）（附件 2-7）要求执行。

## 七、相关处理场所、车辆的消毒制度和操作方法

病死畜禽无害化处理场所的消毒对象包括室内空气、地面、墙面、器具、工作服等纺织品、车辆等。

### （一）室内空气消毒

可进行喷雾消毒。喷雾时按先上后下、先左后右、由里向外，先表面后空间，循序渐进的顺序依次均匀喷雾。消毒完毕，打开门窗彻底通风。密闭空间也可用熏蒸消毒，消毒前应关闭门窗，消毒完毕，打开门窗彻底通风。

### （二）无害化处理厂上料车间消毒

1.物料入厂首先将车辆通过消毒通道，车轮外周浸泡消毒不低于 10min，对车体喷雾消毒不低于 5min，消毒结束后方可入场（入场时填写消毒记录）。

2.车辆消毒后，人员通过专用的人员消毒通道消毒后，按规定驶入上料车间，将运载的动物胴体按流程卸入破碎装置中，卸车同时破碎机周边喷雾、车辆内部消毒。卸货后经喷雾消毒 5min 后方可驶出上料车间，进入清洗区域进行清洗、消毒。

3.无害化处理结束后，应立即对投料口区域进行清洗并及时消毒，上料车间生产日每日消毒应不少于 1 次。

### （三）无害化处理车间消毒

1.经过消毒的物料卸车时全程喷雾消毒，破碎过程中物

料经破碎机顶盖的紫外线灯照射消毒。

2.物料经密闭输送机或管道输送至处理车间进行高温无害化处理，物料传输后密闭输送机或管道内泵入足量的臭氧，对输送机或管道内部进行消毒。

3.处理车间及设备消毒由紫外线、臭氧、喷雾消毒和火碱地面清洗组成，安排专人负责使用紫外线、臭氧设备，消毒液配制做到规范操作，并做好消毒记录。

4.无害化处理车间应做到每次处理后彻底消毒。消毒采用先清理后消毒的措施，保持车间卫生，确保车间无污水、血渍、污物等，做到物料及时处理，车间环境及时喷雾消毒，地面及时用火碱清洗。

5.无害化处理过程中，如所用工具触及带病菌的胴体或病变组织时应将工具彻底消毒后再继续使用。

#### （四）无害化处理厂环境及设施消毒

1.无害化处理车间在运转期间，污染区每日应消毒 1 次，洁净区应每周消毒 1 次。

2.病死畜禽存放冷库在运转期间，每周应密封消毒 1 次。

3.染疫动物扑杀间，使用后立即消毒，停用时每周应密封消毒 1 次。

4.办公区环境，安排专人负责定期消毒，应每周消毒 1 次。

5.生活区每季度不少于一次大消毒。

#### （五）收运车辆的消毒

1.收运车辆应随车配备以车载动力为电源的冲洗、消毒设施设备，包括高压冲洗机、冲洗水枪、雾化喷头等。

2.车辆出厂前检查车载消毒设施设备是否运行正常、消毒剂配备是否充足；车辆停于消毒通道，车轮外周浸泡消毒不低于 10min，对车体雾化消毒不低于 5min，消毒结束后方可出厂（出厂时填写消毒记录）。

3.收运车辆在完成收集后，应在车辆启动前对车辆停靠区域和车辆进行清洗、消毒。（移交点消毒）

4.车辆到厂后应经车辆消毒通道对车轮外周浸泡消毒不低于 10min，对车体雾化消毒不低于 5min，消毒结束后方可入厂（入厂时填写消毒记录）。

5.车辆卸载后，应整理驾驶室、车厢内随车配备的物品，进行清洗、消毒。

6.对车厢内污染物，应包装密封后作无害化处理。

7.清洗车辆应按照由内向外、由上到下、从前到后的顺序清洗。

8.有条件的地方，收运车辆离开无害化处理厂前，应当先在冲洗台进行无死角冲洗，再通过消毒通道消毒后、进入高温密闭烘干房进行 60℃以上高温消毒 30min 以上。

9.对冲洗后的消毒污水，应进行收集处理。

## **八、病死畜禽及病害畜禽产品包装、暂存、运输的相关要求**

### **（一）病死畜禽及病害畜禽产品包装要求**

包装材料应符合密闭、防水、防渗、防破损、耐腐蚀等要求。包装材料的容积、尺寸和数量应与需处理病死畜禽和病害畜禽产品的体积、数量相匹配。包装后应进行密封。

## （二）病死畜禽及病害畜禽产品暂存要求

1.采用冷冻或冷藏方式进行暂存，防止无害化处理前病死畜禽和病害畜禽产品腐败。

2.收集暂存点要求：远离城镇居民区、文化教育科研等人口集中区域、养殖屠宰场所及主要交通干线、饮用水源地；暂存场所应防水、防渗、防鼠、防盗，易于清洗和消毒；应设置明显的警示标志；冷藏冷冻设施设备应与收集规模相适应，实行封闭管理要定期对暂存场所及周边环境进行清洗消毒。

## （三）病死畜禽和病害畜禽产品运输要求

1.专用运输车辆要求：数量和运载能力应当与区域内畜禽养殖情况相适应，应当向所在地主管部门备案。不得运输病死畜禽和病害畜禽产品以外的其他物品；应当符合动物防疫要求，配备相应的车辆定位跟踪系统、车载终端，并保持正常运行；跨县域收集转运的车辆应带有冷藏冷冻功能，随车配备冲洗、消毒设施设备。

2.从事运输病死畜禽和病害畜禽产品的单位和个人要求：应当及时对车辆、相关工具及作业环境进行消毒；作业过程中如发生渗漏，应当及时清理、消毒，并对病死畜禽和病害畜禽产品重新包装、消毒后再继续运输；做好人员防护

和消毒；跨县域收集转运的，应当直接转运至受委托县（市、区）病死畜禽专业无害化处理厂；未经当地人民政府畜牧兽医行政主管部门同意，不得在转运途中卸载病死畜禽和病害畜禽产品。

## 九、畜禽粪污肥料化、能源化、基质化生产各种生产工艺工序操作要求、质量控制要点等

1.肥料化生产：一般分为前处理、发酵、后处理三个过程。前处理：堆肥原料运输到加工场地后，经磅秤称重，进入混合搅拌，加入辅料与菌种，粗调物料水分、碳氮比，应根据原料、辅料种类调整合适碳氮比，混合后进入下一工序。发酵：将混合好的物料送入发酵池，堆成发酵堆，如采用强制通气方式的，按照相关工艺开启通气装置。控制发酵温度在 60-70℃ 左右，定期翻抛，并注意发酵时间。后处理：进一步对堆肥成品筛分，根据水分含量进行处理。并进入造粒、分装阶段。对成品有机肥水分含量、pH 值、理化指标等进行检测。

2.能源化生产：相关事项参照《沼气工程技术规范》要求执行。

3.基质化生产：模式一：畜禽粪便—加入辅料—好氧堆肥—后处理—蔬果栽培基质。模式二：玉米芯、粪便主料配方—轻简化发酵技术—覆土改良技术—食用菌栽培。模式三：畜禽粪便—厌氧发酵—沼渣改性处理—辅料添加—育苗栽培基质。模式四：畜禽粪便—过腹转化—虫粪—生物基质

利用。需根据畜禽粪便种类、含水量、状态、有害微生物、用户需求等选择不同模式。

## 十、有机肥检测中水分含量、有机质含量、pH 值等检测方法

生物有机肥水分含量 $\leq 30.0$ ，有机质含量 $\geq 40.0$ ，pH 值 5.5-8.5，有效活菌数（cfu）亿/克 $\geq 0.20$ ，蛔虫卵死亡率 $\geq 95\%$ ，粪大肠菌群数（个/g） $\leq 100$ ，有效期 $\geq 6$  个月。

水分测定应符合《微生物肥料产品检验规程》（NY/T2321-2013，附件 8）的规定。

有机质测定应符合《有机肥料》（NY/T525-2021，附件 9）的规定。

pH 值测定应符合《微生物肥料产品检验规程》（NY/T2321-2013，附件 8）的规定。

有效活菌数测定应符合《微生物肥料产品检验规程》（NY/T2321-2013，附件 8）的规定。

蛔虫卵死亡率测定应符合《肥料中蛔虫卵死亡率的测定》（GB/T19524.2-2004，附件 10）的规定。

粪大肠菌群数测定应符合《肥料中粪大肠菌群的测定》（GB/T19524.1-2004，附件 11）的规定。



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 36195—2018

---

## 畜禽粪便无害化处理技术规范

Technical specification for sanitation treatment of livestock and poultry manure

2018-05-14 发布

2018-12-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国农业农村部提出。

本标准由全国畜牧业标准化技术委员会(SAC/TC 274)归口。

本标准起草单位:全国畜牧总站、农业部畜牧环境设施设备质量监督检验测试中心(北京)。

本标准主要起草人:沙玉圣、董红敏、赵小丽、陶秀萍、于福清、刘彬、陈永杏、王荃、黄宏坤、尚斌。

## 畜禽粪便无害化处理技术规范

### 1 范围

本标准规定了畜禽粪便无害化处理的基本要求、粪便处理场选址及布局、粪便收集、贮存和运输、粪便处理及粪便处理后利用等内容。

本标准适用于畜禽养殖场所的粪便无害化处理。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 7959 粪便无害化卫生要求

GB 18596 畜禽养殖业污染物排放标准

GB/T 18877 有机-无机复混肥料

GB/T 19524.1 肥料中粪大肠菌群的测定

GB/T 19524.2 肥料中蛔虫卵死亡率的测定

GB/T 25246 畜禽粪便还田技术规范

GB/T 26624 畜禽养殖污水贮存设施设计要求

GB/T 27622 畜禽粪便贮存设施设计要求

NY 525 有机肥料

NY/T 682 畜禽场场区设计技术规范

NY/T 1220.1 沼气工程技术规范 第1部分:工艺设计

NY/T 1222 规模化畜禽养殖场沼气工程设计规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文本。

#### 3.1

**无害化处理 sanitation treatment**

利用高温、好氧、厌氧发酵或消毒等技术使畜禽粪便达到卫生学要求的过程。

### 4 基本要求

4.1 新建、扩建和改建畜禽养殖场和养殖小区应设置粪污处理区,建设畜禽粪便处理设施;没有粪污处理设施的应补建。

4.2 畜禽养殖场、养殖小区的粪污处理区布局应按照 NY/T 682 的规定执行。

4.3 畜禽粪便处理应坚持减量化、资源化和无害化的原则。

4.4 畜禽粪便处理过程应满足安全和卫生要求,避免二次污染发生。

4.5 发生重大疫情时应按照国家兽医防疫有关规定处置。

5 粪便处理场选址及布局

- 5.1 不应在下列区域内建设畜禽粪便处理场：
- a) 生活饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区的核心区及缓冲区；
  - b) 城市和城镇居民区，包括文教科研、医疗、商业和工业等人口集中地区；
  - c) 县级及县级以上人民政府依法划定的禁养区域；
  - d) 国家或地方法律、法规规定需特殊保护的其他区域。
- 5.2 在禁建区域附近建设畜禽粪便处理场，应设在 5.1 规定的禁建区域常年主导风向的下风向或侧下风向处，场界与禁建区域边界的最小距离不应小于 3 km。
- 5.3 集中建立的畜禽粪便处理场与畜禽养殖区域的最小距离应大于 2 km。
- 5.4 畜禽粪便处理场地应距离功能地表水体 400 m 以上。
- 5.5 畜禽粪便处理场区应采取地面硬化、防渗漏、防径流和雨污分流等措施。

6 粪便收集、贮存和运输

- 6.1 畜禽生产过程宜采用干清粪工艺，实施雨污分流，减少污染物排放量。
- 6.2 畜禽粪便贮存设施应符合 GB/T 27622 的规定。
- 6.3 畜禽养殖污水贮存设施应符合 GB/T 26624 的规定。
- 6.4 畜禽粪便收集、运输过程中，应采取防遗洒、防渗漏等措施。

7 粪便处理

7.1 固态

- 7.1.1 宜采用反应器、静态垛式等好氧堆肥技术进行无害化处理，其堆体温度维持 50 ℃ 以上的时间不少于 7 d，或 45 ℃ 以上不少于 14 d。
- 7.1.2 固体畜禽粪便经过堆肥处理后应符合表 1 的卫生学要求。

表 1 固体畜禽粪便堆肥处理卫生学要求

项 目	卫生学要求
蛔虫卵	死亡率≥95%
粪大肠菌群数	≤10 <sup>5</sup> 个/kg
苍蝇	堆体周围不应有活的蛆、蛹或新羽化的成蝇

7.2 液态

- 7.2.1 液态畜禽粪便宜采用氧化塘贮存后进行农田利用，或采用固液分离、厌氧发酵、好氧或其他生物处理等单一或组合技术进行无害化处理。
- 7.2.2 厌氧发酵可采用常温、中温或高温处理工艺，常温厌氧发酵处理水力停留时间不应少于 30 d，中温厌氧发酵不应少于 7 d，高温厌氧发酵温度维持(53±2)℃时间应不少于 2 d。厌氧发酵工艺设计应符合 NY/T 1220.1 的规定，工程设计应符合 NY/T 1222 的规定。
- 7.2.3 经过处理后需要排放的液态部分应符合 GB 18596 的规定。

7.2.4 处理后的液体畜禽粪便,其卫生学指标应符合表 2 的卫生学要求。

表 2 液体畜禽粪便厌氧处理卫生学要求

项 目	卫生学要求
蛔虫卵	死亡率 $\geq 95\%$
钩虫卵	在使用粪液中不应检出活的钩虫卵
粪大肠菌群数	常温沼气发酵 $\leq 10^5$ 个/L,高温沼气发酵 $\leq 100$ 个/L
蚊子、苍蝇	粪液中不应有蚊蝇幼虫,池的周围不应有活的蛆、蛹或新羽化的成蝇
沼气池粪渣	达到表 1 要求后方可用作农肥

### 7.3 卫生学指标检验方法

#### 7.3.1 粪大肠菌群

按 GB/T 19524.1 的规定执行。

#### 7.3.2 蛔虫卵

按 GB/T 19524.2 的规定执行。

#### 7.3.3 钩虫卵

按 GB 7959 的规定执行。

### 8 粪便处理后利用

畜禽粪便经无害化处理后直接还田利用的,应符合 GB/T 25246 的规定。生产有机肥料的,应符合 NY 525 的规定。生产有机-无机复混肥的,应符合 GB/T 18877 的规定。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
畜禽粪便无害化处理技术规范  
GB/T 36195—2018

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.5 字数 8 千字  
2018年5月第一版 2018年5月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-60379 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 36195-2018

**NY**

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 1220.1—2006

---

## 沼气工程技术规范 第1部分：工艺设计

Technical code for biogas engineering  
Part 1: Process design

2006-12-06 发布

2007-02-01 实施

---



中华人民共和国农业部 发布

## 前 言

本标准由五个部分组成,本部分为 NY/T 1220—2006 的第 1 部分:工艺设计。

本标准由中华人民共和国农业部提出并归口。

本标准起草单位:农业部沼气科学研究所、农业部沼气产品及设备质量监督检验测试中心。

本标准主要起草人员:颜丽、邓良伟、曾友为、梅自力、施国中、何捍东、郑时选。

## 沼气工程技术规范

### 第1部分:工艺设计

#### 1 范围

本部分规定了沼气工程工艺设计内容、设计原则及主要工艺设计参数等。

本部分适用于新建、扩建与改建的沼气工程,不适用于农村户用沼气池。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。

GB 4284—84 农用污泥中污染物控制标准

GBJ 14—87 室外排水设计规范(1997年版)

GBJ 16—87 建筑设计防火规范

NY/T 667—2003 沼气工程规模分类

#### 3 术语和定义

NY/T 1220.4—2006 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

##### 3.1

**厌氧消化 anaerobic digestion**

在无氧条件下,微生物分解有机物并产生沼气的过程。

##### 3.2

**完全混合式厌氧消化器 complete stirred tank reactor(简称 CSTR)**

设有搅拌器的厌氧消化装置。

##### 3.3

**厌氧接触工艺 anaerobic contact process**

由完全混合式厌氧消化器和消化液的固液分离、污泥回流设施所组合的处理系统。

##### 3.4

**升流式厌氧固体反应器 upflow anaerobic solid reactor(简称 USR)**

反应器的下部是含有高浓度厌氧微生物的固体床。发酵原料从反应器底部进入,依靠进料和所产沼气的上升动力按一定的速度向上升流通过高浓度厌氧微生物固体床时,有机物被分解发酵,上清液从反应器上部排出。

##### 3.5

**厌氧过滤器 anaerobic filter(简称 AF)**

设置有供厌氧微生物附着生长的载体(填料)的厌氧消化装置。

##### 3.6

**升流式厌氧污泥床 upflow anaerobic sludge blanket(简称 UASB)**

由底部的污泥区和中上部的气、液、固三相分离区组合为一体的厌氧消化装置。



### 3.7

**升流式厌氧复合床 up-flow anaerobic hybrid blanket(简称 UBF)**

由底部升流式厌氧污泥床和上部厌氧过滤器组合为一体的厌氧消化装置。

### 3.8

**沼气站 biogas plant**

沼气的生产、储存、净化、输配和利用的单位。

### 3.9

**消化液储存池 storage tank of effluent**

能够储存一定量的厌氧消化料液的设施。

## 4 设计原则

4.1 工艺设计应根据沼气工程规划年限、工程规模和建设目标,选择投资省、占地少、工期短、运行稳定、操作简便的工艺路线,做到技术先进,经济合理,安全适用。

4.2 所设计的工艺流程、构(建)筑物、主要设备、设施等应能最大限度地满足生产和使用的需要,以保证沼气工程功能的实现。

4.3 应在不断总结生产实践经验和吸收科研成果的基础上,积极采用经过实践证明行之有效的新技术、新工艺、新材料和新设备。

4.4 应以近期工程规模为主,兼顾远期规划,并为今后发展预留改、扩建的余地。

4.5 为防止因某些突发事件而造成沼气工程停运,其被处理的原料应有安全溢流和超越的措施。

4.6 在经济合理的原则下,对经常操作且稳定性要求较高的设备、管道及监控部位,应尽可能采用机械化、自动化控制,以方便运行管理,降低劳动强度。

4.7 应与邻近区域的给水、排水和雨水的排除系统以及供电、供气系统相协调。

4.8 应与邻近区域内的污泥处置及污水综合利用系统相协调,充分利用附近的农田。

4.9 应尽可能地降低工程造价和运行成本。

4.10 本部分尚未作出规定的有关工艺设计参数及技术要求,应通过一定规模的生产性试验研究或参照类似工程的运行参数加以解决。

4.11 除应按本部分执行外,尚应符合现行国家相关的标准、规范和规定。

## 5 工艺设计

### 5.1 设计依据

5.1.1 以双方签订的沼气工程项目设计合同书、立项批文、相关投资部门的要求、委托单位提供的技术基础资料作为设计依据。

5.1.2 设计前,应搜集下列相关的技术基础资料:

- a) 发酵原料:发酵原料的种类、总量以及收集方式,发酵原料排放量的稳定性及可持续年限,同时还应当收集企业扩大生产以后的发酵原料的相关资料;
- b) 气象资料:当地的气温、风力、风向、降水量、日照及霜冻期等;
- c) 水文地质资料:工程所在地的水文地质、地震烈度、冻土层厚度,以及地下水位等;
- d) 区域规划资料:区域现状图和区域总体规划平面图及说明书。如果沼气用于区域居民集中供气,还应有区域地下管网布置图;
- e) 处理后的出水水质允许排放的标准;
- g) 处理后的水和污泥再利用的可能性与途径等;

- h) 沼气的用途及使用要求;
- i) 当地或企业能提供的给排水、供电、供热量等情况;
- j) 拟建沼气工程附近及其周围有无可以利用的池塘、山谷、洼地、沼泽地与旧河道等废弃不用的土地资料及其他自然资源等。

## 5.2 设计内容

5.2.1 工艺设计应包括发酵原料的收集、前(预)处理,沼气的生产,沼气的净化、储存、输配与利用,沼渣、沼液的综合利用(或进一步深度处理达标)等全系统工艺。主要设计内容有:

- 工艺流程的选择、确定及设计;
- 各个处理单元的工艺技术参数选择与确定;
- 全系统的物料及能量的变化及平衡计算;
- 各处理构筑物、建筑物、设施及设备的单元工艺设计。

5.2.2 设计文件应包括工艺设计总说明、工艺平面布置图、工艺纵向流程图、各处理构筑物、建筑物、设备的工艺条件图等。

## 6 沼气站址选择和总体布置

### 6.1 站址选择

沼气站址的选择,应符合下列要求:

- a) 尽量靠近发酵原料的产地和沼气利用地区,还应与总排出口相衔接;
- b) 在厂区或场区主导风向的下风侧;
- c) 便于处理后的污水、污泥的排放与利用;
- d) 有较好的工程地质条件;
- e) 满足的安全生产和卫生防疫要求;
- f) 尽量减少土方量的开挖与回填;
- g) 不受洪水威胁,有良好的排水条件;
- h) 有较好的供水、供电的条件和交通方便。

### 6.2 总平面布置

6.2.1 沼气站内总平面布置应根据站内各建(构)筑物的功能和工艺要求,结合地形、地质、气象等因素进行设计,并应便于施工、运行、维护和管理。

6.2.2 平面布置图应按比例绘制,标明场区的基本坐标原点、指北针,各建(构)筑物的名称(或编号)、平面尺寸和与坐标原点的相对位置,各种管线的管径、走向和与建(构)筑物的相对位置,场区的道路、绿化带的布局、宽度等。

6.2.3 建(构)筑物的平面布置,应符合下列要求:

- a) 管理建筑物或生活设施除必须与生产建(构)筑物结合外,宜集中布置在主导风向的上风侧,与生产建(构)筑物的距离应符合 GBJ 16—87 第 3 章、第 4 章的规定;
- b) 建(构)筑物间距宜紧凑、合理,并应满足各建(构)筑物的施工、设备安装和埋设管道及维护管理的要求。

6.2.4 厌氧消化器、储气柜、输配气管道和其他危险品仓库等的平面位置,应符合 GBJ 16—87 的规定。

6.2.5 各种输液、输气管(渠)和电缆线的布置,应统一考虑,避免迂回曲折和相互干扰。输送污水、污泥和沼气管线(渠)的布置尽量短而直,防止堵塞和便于清通,在条件允许时,应尽量采用明渠。各种管线应用不同颜色加以区别。

6.2.6 沼气站内必须设置给水系统,并应避免与处理装置直接衔接。当与处理装置相衔接时,必须有

防止污染给水系统的措施。

6.2.7 沼气站内应留有汽车通行主道和人行道,各建(构)筑物间应留有连接通道,其设计应符合下列要求:

- a) 主要车行道的宽度:单车道为 3.5 m,双车道为 6 m,并应有回车道。车行转弯半径不小于 6 m;
- b) 人行道的宽度为 1.5 m~2.0 m。

6.2.8 沼气站内必须设置排水系统,拦截暴雨的截水沟和排水沟应与区域或厂区(场区)总排水通道相连接。

6.2.9 沼气站四周应设置有不低 2.0 m 高度的围墙(栏),与其他生产区、生活区分开。

6.2.10 沼气站内的绿化面积不宜小于总面积的 30%。

### 6.3 高程布置

6.3.1 沼气工程高程布置应按工艺流程要求进行设计,尽量利用自然地势高差使污水、污泥依靠重力的作用在处理系统中通畅流动,以减少动力提升。

6.3.2 工艺纵向流程图应包括各处理构(建)筑物和各类设备、仪表的名称、标高、剖面简图以及在垂直方向上的相对位置;各连接管线(渠)的名称(或编号)、直径、标高、坡度、走向。

6.3.3 高程设计时,应以接纳水体的最高水位或下游用水的水位或污水、污泥的利用位置的高程作为起点,反向推算,以便处理后的废水在洪水季节也能自流排出,并将总提升泵的扬程减至最小。当排水水位不受限制时,应以处理构筑物设深度确定起点标高,尽量减少土方量的开挖和回填。

6.3.4 纵向工艺流程图的绘制比例:纵向 1:100,横向 1:500~1:1 000。

## 7 前(预)处理系统

### 7.1 一般规定

7.1.1 前(预)处理系统包括发酵原料的收集和输送,水质、水量、温度、酸碱度的调节,以及固态物质的去除。

7.1.2 发酵原料的水量、水质应实际测试确定。实测有困难的,可参照同类发酵原料资料确定。常用的几种发酵原料特性详见表 1。

表 1 沼气工程部分发酵原料特性

原料名称	pH	COD mg/L	BOD <sub>5</sub> mg/L	SS mg/L
猪粪水	7.0~7.8	11 000~26 000	7 000~13 000	10 000~60 000
鸡粪水	6.5~7.5	43 000~77 000	17 000~32 000	50 000~70 000
牛粪水	7.2~8.2	70 984~116 285	30 000~75 000	50 000~70 000
酒精醪液	3.0~5.0	30 000~60 000	15 000~30 000	10 000~30 000
糖蜜酒精废水	4.0~5.0	40 000~150 000	20 000~60 000	50 000~100 000
柠檬酸废水	4.0~4.6	20 000~40 000	6 000~25 000	20 000~40 000
淀粉废水	4.6~5.3	20 000~25 000	1 600~7 000	4 000 左右
啤酒废水	4.0~6.0	500~6 000	350~12 000	150~500
味精废水	1.5~3.2	20 000~60 000	10 000~30 000	1 000~12 000

7.1.3 前(预)处理系统的工艺设计宜采取一次性设计,接近、远期规划分步实施的方案,但水、电、气等附属设施的设计必须按总体规模设计。

7.1.4 前(预)处理设施、设备及构筑物的设计流量应按发酵原料的输送方式考虑。当被处理的污水为

自流时,可按小时最大设计流量计算;当被处理的污水为压力流时,应按工作水泵的最大组合流量计算。

7.1.5 前(预)处理装置(格栅)、设备(提升泵、分离设备、换热器等)及各处理构筑物(沉砂池、沉淀池、调节池、酸化池等)的个(格)数宜为2个(格),并宜按并联设计。

## 7.2 格栅

7.2.1 在沉砂池、集水井或水泵前须设置格栅,以防堵塞水泵、输料管道及其他设备、装置。

7.2.2 格栅栅条间空隙宽度,应符合下列要求:

- a) 粗格栅:采用机械清渣时,栅条间空隙宽度宜为16 mm~25 mm;采用人工清渣时,栅条间空隙宽度宜为25 mm~40 mm;
- b) 细格栅:栅条间空隙宽度宜为8 mm~15 mm;
- c) 在水泵前,根据水泵特性要求确定,一般栅条间空隙宽度 $<20$  mm。

7.2.3 格栅的其他设计应符合GBJ 14—87第6.2节的规定。

## 7.3 泵

7.3.1 泵的选择应根据用途和输送介质的种类、流量及扬程等因素确定。当被输送的介质悬浮物浓度较高或杂质较大时,宜选用无堵塞泵。

7.3.2 宜选用同一型号的泵,当水量变化大时,应考虑泵大、小搭配,或采用可调速电动机。

7.3.3 泵的备用台数,应根据水量变化情况、泵的型号和应用位置的重要性等因素确定,但不得少于1台。

7.3.4 泵吸水管及出水管的流速,应符合下列要求:

- a) 吸水管流速为0.7 m/s~1.5 m/s;
- b) 出水管流速为0.8 m/s~2.5 m/s。

7.3.5 在两台或两台以上水泵合用一条出水管时,各水泵的出水管应设置闸阀,并在闸阀和水泵之间设置回阀;单独出水管为自由出流时,一般可不设置回阀。

7.3.6 泵机组的布置和通道宽度,应符合GBJ 14—87第4.3.4条的规定。

7.3.7 泵房内应有排除积水和通风的设施

7.3.8 立式泵的传动轴当装有中间轴承时,应设置养护工作台。室外立式泵应设有操作工作台。

## 7.4 固液分离设备

7.4.1 固液分离设备的选择应根据被分离的原料性质、要求分离的程度和综合利用的要求等因素确定。

7.4.2 固液分离设备的处理能力应与被处理的原料量相匹配。

7.4.3 对固形物去除率要求达80%以上、且滤渣含水率 $<80\%$ 的固液分离,宜选用箱式压滤机。

7.4.4 对于固形物去除率要求不太高的固液分离,宜选用立式离心机或螺旋回转滚筒式固液分离机或固液分离筛。

## 7.5 热交换器

7.5.1 热交换器选型应考虑被加热或冷却的介质特性、介质温度、热交换后要求达到的温度和运行管理是否方便及经济等综合因素。

7.5.2 换热面积应根据热平衡计算,计算结果应使结构设计传热面积和传热的计算面积相比留有10%~20%的容量。

7.5.3 料液加热可根据条件选择直接通入蒸汽或利用热交换器加热的方式;料液冷却可选择池内自然冷却、喷淋冷却或热交换器冷却的方式。

7.5.4 对已选定的热交换器要进行强度校核和工艺制造质量的检验。

## 7.6 沉砂池

对于含泥砂量较多的发酵原料应设置沉砂池。沉砂池的设计应符合 GBJ 14—87 第 6.3 节的规定。

## 7.7 调节池

7.7.1 调节池用于发酵原料的水量、水质、温度、酸碱度的调节,也兼顾初次沉淀功能。

7.7.2 调节池的形状宜为矩形、方形。矩形池底部一般保持 5% 的坡度,坡向放空口处或泵的吸料口。方形池池底宜设计成锥底,也可以设计成坡底。

7.7.3 调节池宜分为 2 格~4 格,可并联也可串联使用。

7.7.4 发酵原料在调节池的滞留时间,通常以发酵原料量变化一个周期的时间设计;有特殊要求的,应根据实际需要或类似工程经验参数确定。

7.7.5 调节池容积按下式计算:

$$v = qt/24 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$v$ ——调节池有效容积,单位为立方米( $m^3$ );

$q$ ——进料流量,单位为立方米每天( $m^3/d$ );

$t$ ——原料滞留时间,单位为小时(h),以发酵原料量变化一个周期的时间设计为宜。

7.7.6 调节池设为地下式时,应有安全防护措施。

7.7.7 调节池应设有去除浮渣和污泥的设施。

## 7.8 酸化池(水解池)

7.8.1 对于含固体较高的发酵原料(如畜禽粪便、糖蜜废液、酒精废醪等)应设置酸化池(水解池)。酸化池(水解池)宜分成 2 格~4 格,轮流作业。

7.8.2 酸化池(水解池)建设以半地下式为宜,根据地区气候条件不同,既要考虑消除浮渣、沉渣方便,又要考虑冬季保温,防止料液结冰。

7.8.3 酸化池(水解池)容积按下式计算:

$$v = qt \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$v$ ——酸化池有效容积,单位为立方米( $m^3$ );

$q$ ——进料量,单位为立方米每天( $m^3/d$ );

$t$ ——酸化时间,单位为天(d),纤维素含量较高的秸秆和牛粪,酸化时间宜为 2 d~3 d;猪、鸡、鸭粪便,酸化时间宜为 6 h~12 h;其他工业废水应经试验确定。

## 7.9 集料池

7.9.1 集料池的容积应根据进料量、进料方式、泵的能力和泵的工况等因素确定。集料池可兼有加热池的功能。

7.9.2 连续进料方式的集料池容积不应小于最大一台水泵的 5 min 出水量(若水泵机组为自动控制时,每小时开动水泵不得超过 6 次)。间歇进料方式的集料池容积应按一次进料量计算。

7.9.3 集料池兼有加热功能时,应有顶盖和保温措施。

7.9.4 集料池设为地下式时,应有安全防护措施。

7.9.5 集料池应设冲泥和清泥等设施。

## 8 厌氧消化器

### 8.1 一般规定

8.1.1 应根据发酵原料的特性和本单元拟达到的处理目标选择适合的厌氧消化器。溶解性有机废水

宜选用升流式厌氧污泥床(UASB)、厌氧滤器(AF)、升流式厌氧复合床(UBF);高固体含量或其他难降解的有机废水宜选用完全混合式厌氧反应器(CSTR)、厌氧接触工艺(AC)和升流式厌氧固体反应器(USR)。

8.1.2 厌氧反应器应能适应多种类似性质的发酵原料。

8.1.3 厌氧反应器的设计流量宜按发酵原料最大月日平均流量计算。

8.1.4 厌氧反应器的个数以大于或等于2个为宜,根据不同工艺按串联或并联设计。

8.1.5 除升流式厌氧污泥床(UASB)外,其他类型的厌氧反应器均应密闭,并能承受沼气的工作压力。还应有防止产生超正、负压的安全设施和措施。对易受液体、气体腐蚀的部分应采取有效的防腐措施。

8.1.6 厌氧反应器溢流管可采用倒U型管或溢流堰方式,应设有水封和通气孔,出口不得放在室内。

8.1.7 厌氧反应器在适当的位置应设有取样口和测温点。

8.1.8 厌氧反应器的容积按下列公式确定

a) 根据容积负荷计算:

$$V = Q S_0 / n_v \quad (3)$$

式中:

$V$ ——厌氧消化装置有效容积,单位为立方米( $m^3$ );

$Q$ ——料液设计流量,单位为立方米每天( $m^3/d$ );

$S_0$ ——进料浓度,单位为千克每立方米( $kg/m^3$ );

$n_v$ ——有机容积负荷,单位为千克(化学需氧量)每立方米 $[kg(COD)/m^3 \cdot d]$ ,或千克(生化需氧量)每立方米 $[kg(BOD_5)/m^3 \cdot d]$ ,或千克(总固体)每立方米 $[kg(TS)/m^3 \cdot d]$ 。

b 根据水力停留时间计算:

$$V = Q t \quad (4)$$

式中:

$V$ ——厌氧消化装置有效容积,单位为立方米( $m^3$ );

$Q$ ——料液设计流量,单位为立方米每天( $m^3/d$ );

$t$ ——水力停留时间,单位为天( $d$ )。

## 8.2 完全混合式厌氧反应器(CSTR)

8.2.1 完全混合式厌氧反应器适合处理高固体含量或其他难降解的有机废水。

8.2.2 完全混合式厌氧反应器可采用一级消化或两级消化。在发酵原料温度足够的条件下,宜采用两级消化。

8.2.3 厌氧反应器的有效容积应根据水力停留时间或容积负荷确定。完全混合式厌氧反应器常见的几种发酵原料的设计参数详见表2。

表2 完全混合式厌氧反应器主要设计参数

原料	常温(15℃~25℃)		中温(33℃~35℃)	
	水力停留时间 d	容积负荷 $kg(TS)/m^3 \cdot d$	水力停留时间 d	容积负荷 $kg(TS)/m^3 \cdot d$
猪粪水	20~40	1.0~2.0	15	3.0~4.0
鸡粪水	20~60	1.0~2.0	15	3.0~4.0
牛粪水	20~60	1.3~2.0	15	3.0~4.0
酒精废水			6~15	3.0~5.0 $[kg(COD)/m^3 \cdot d]$

8.2.4 完全混合式厌氧反应器一般采用立式圆柱形,有效高度6m~12m。顶盖宜采用削球形球壳或



圆锥壳;底部宜采用倒圆锥壳或削球形球壳或圆平板。

8.2.5 完全混合式厌氧消化器宜设置为底部进料、上部出料。

8.2.6 料液加热宜采用消化器外热交换;也可采用蒸汽通入调温池或消化器直接加热;也可利用进料泵进料管吸入蒸汽方式加热。

8.2.7 进料、出料、搅拌、闲置等循环工序的周期及各工序运行时间,应根据发酵原料的特性、消化温度及出水水质要求确定。间歇搅拌的设备能力至少应在 5 h~10 h 内将消化器内料液搅拌一次。

### 8.3 厌氧接触工艺 (AC)

8.3.1 厌氧接触工艺适合处理悬浮物浓度和有机物浓度均高的有机废水。

8.3.2 厌氧接触工艺中的消化器容积按有机容积负荷或水力滞留时间计算。中温或近中温条件下,容积负荷宜为  $2.0 \text{ kgCOD/m}^3 \cdot \text{d} \sim 5.0 \text{ kgCOD/m}^3 \cdot \text{d}$ ,或根据发酵原料种类、特性及要求处理的程度,或由试验及参照类似原料的厌氧消化器实际运行资料确定。

8.3.3 厌氧接触工艺中的固液分离装置的设计参照 GBJ 14—87 第 6.4 节的规定。

8.3.4 回流污泥量根据消化器内污泥量、进料 pH,以及温度等确定,以 50%~200%为宜。

8.3.5 应采取适当措施,如真空脱气、冷冲击等,加速厌氧消化液的固液分离。

8.3.6 厌氧接触工艺中的消化器的罐体几何尺寸、料液的加热、搅拌分别参照本部分 8.2.4、8.2.5、8.2.6、8.2.7 的规定。

### 8.4 升流式厌氧固体反应器 (USR)

8.4.1 升流式厌氧固体反应器适合处理高固体含量 ( $\text{TS} \geq 5\%$ ) 的有机废液。

8.4.2 升流式厌氧固体反应器的容积应根据容积负荷确定。容积负荷应根据原料种类、特性、要求处理程度以及消化温度等因素确定。在中温或近中温消化条件,处理畜禽粪便的容积负荷宜为  $3 \text{ kgCOD/m}^3 \cdot \text{d} \sim 6 \text{ kgCOD/m}^3 \cdot \text{d}$ 。

8.4.3 升流式厌氧固体反应器罐体宜为立式圆柱形,有效高度、顶盖、底部的几何尺寸参照本部分 8.2.4 的规定。

8.4.4 升流式厌氧固体反应器的进料由底部配水系统进入,宜采用多点均匀布水。

8.4.5 升流式厌氧固体反应器的出料宜通过液面的出水堰溢流出池外。出水堰前应设置挡渣板。

8.4.6 升流式厌氧固体反应器每周排泥一次,每次排泥量为有效池容量的 0.5%~1%。

### 8.5 厌氧滤器 (AF)

8.5.1 厌氧滤器适合处理溶解性的以及较低浓度的有机废水。

8.5.2 厌氧滤器的容积宜根据容积负荷确定。容积负荷应根据原料种类、特性、要求处理程度、填料性状以及消化温度,或由试验及参照类似废水工程的实际运行等资料确定。在中温消化条件,容积负荷宜为  $2 \text{ kgCOD/m}^3 \cdot \text{d} \sim 12 \text{ kgCOD/m}^3 \cdot \text{d}$ 。

8.5.3 当进水 COD 浓度高于 8 000 mg/L 时,应设置出水回流设施。

8.5.4 厌氧滤器应布水均匀,可在底部设穿孔进料管或数个进水口,相邻孔口间距宜为 1 m~2 m,不得大于 2 m。

8.5.5 厌氧滤器污泥排放口的间距应小于 3 m。

8.5.6 厌氧滤器滤料层高度宜为 1.2 m~5 m。

8.5.7 厌氧滤器宜设水力反冲洗设施。

8.5.8 厌氧滤器填料选择应综合考虑填料的比表面、孔隙率、表面粗糙度、机械强度、重量、价格等因素,并宜采用多孔板或支架支撑填料。

8.5.9 厌氧滤器可采用穿孔管或溢流堰出水。

## 8.6 升流式厌氧污泥床 (UASB)

8.6.1 升流式厌氧污泥床适合处理悬浮物浓度 $\leq 2 \text{ g/L}$ 的有机废水。

8.6.2 升流式厌氧污泥床容积设计应根据容积负荷确定。不同温度条件下的升流式厌氧污泥床的容积负荷可参考表3。

表3 不同温度条件下升流式厌氧污泥床设计容积负荷

温度 ℃	设计容积负荷 $\text{kg(COD)}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$
高温(50~55)	10~20
中温(30~35)	5~10
常温(15~25)	2~5
低温(10~15)	1~2

8.6.3 升流式厌氧污泥床高度应根据污泥性状、水质特性等确定,宜为4 m~10 m。

8.6.4 三相分离器沉淀区的水力负荷应保持在 $1 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以下,水流通过气室空隙的平均流速应保持在 $2 \text{ m/h}$ 以下。沉淀区总水深应 $\geq 1.0 \text{ m}$ ,沉淀区的污水滞留时间以 $1.0 \text{ h} \sim 1.5 \text{ h}$ 为宜。

8.6.5 三相分离器集气罩缝隙部分的面积宜占反应器截面积的10%~20%。

8.6.6 三相分离器集气罩斜壁角度宜采用 $55^\circ \sim 60^\circ$ 。

8.6.7 三相分离器反射板与缝隙之间的遮盖宜为 $100 \text{ mm} \sim 200 \text{ mm}$ 。

8.6.8 出气管的直径应足以保证从集气室引出沼气,引出的沼气先进入水封装置。

8.6.9 在进行升流式厌氧污泥床配水系统设计时,应考虑进水均匀,宜设置多个进水点。进水系统可采用多种形式,但应遵循以下原则保证配水和水力搅拌的功能:

- a) 确保各单位面积的进水量基本相同,即每 $2 \text{ m}^2 \sim 4 \text{ m}^2$ 宜设置一个进水点;
- b) 尽可能满足水力搅拌的需要;
- c) 很容易观察到进水管堵塞;
- d) 发现堵塞后,易于清除。

8.6.10 出水系统设在升流式厌氧污泥床反应器顶部,宜采用多槽式出水堰出水,在出水堰之间应设置浮渣挡板。出水堰最大表面负荷不宜大于 $1.7 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ 。出水堰上水头应大于 $25 \text{ mm}$ 。

8.6.11 配水管可兼作排泥管。也可在反应器底部以及中部(反应器高 $1/2$ 处)另设排泥管,用于排泥。

## 8.7 升流式厌氧复合床 (UBF)

8.7.1 升流式厌氧复合床的容积设计应根据容积负荷确定。容积负荷应根据原料种类、特性、要求处理程度、填料性状以及消化温度,或由试验及参照类似废水工程的实际运行资料确定,在中温消化条件,容积负荷宜为 $2 \text{ kgCOD}/\text{m}^3 \cdot \text{d} \sim 10 \text{ kgCOD}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ 。

8.7.2 升流式厌氧复合床的有效高度参照本部分8.2.4的规定。

8.7.3 填料宜填充在反应器上部的 $1/3$ 处,填料厚度以 $0.5 \text{ m} \sim 2 \text{ m}$ 为宜。

8.7.4 升流式厌氧复合床的进水系统设计按本部分8.6.9执行。

8.7.5 升流式厌氧复合床填料选择按本部分8.5.8执行。

8.7.6 升流式厌氧复合床出水系统设计按本部分8.5.9执行。

8.7.7 升流式厌氧复合床的排泥系统设计按本部分8.6.11执行。

## 9 沼气工程监控

9.1 应结合工程规模、运行管理的要求、工程投资情况、所选用的设备及仪器的先进程度、维护和管理



水平,因地制宜选择监控指标和自动化程度。

9.2 沼气工程宜对主要参数(料液流量、料液浓度、沼气产量、沼气成分、沼气压力、温度、液位、pH等)实行监控。

9.3 沼气工程应根据处理工艺和运行管理要求设置料液计量、沼气计量、水位观察、温度观测、pH观测的仪器、仪表。

9.4 沼气工程应安装能够进行成本核算的水、电、气和药品的计量仪器、仪表。

9.5 采用自动控制时,应同时设置手动控制。

## 10 厌氧消化液的处理与利用

### 10.1 一般规定

10.1.1 厌氧消化液应首先考虑综合利用,不能利用的厌氧消化液应考虑进一步处理。

10.1.2 当厌氧消化液用作叶面喷施或需进一步处理时,应先进行固液分离。

### 10.2 沉淀池

10.2.1 沉淀池宜采用竖流式沉淀池或平流式沉淀池,其设计参数应根据厌氧消化出水水质的沉降试验确定,当缺乏沉降特性资料时,可参照同类处理废水沉淀性能参数。

10.2.2 絮状污泥厌氧消化工艺的沉淀池的表面负荷不应大于  $1 \text{ m/h}$ 。

10.2.3 沉淀池的超高不应小于  $0.3 \text{ m}$ 。

10.2.4 沉淀池的有效水深宜采用  $2 \text{ m} \sim 4 \text{ m}$ 。

10.2.5 沉淀池宜采用污泥斗排泥,每个污泥斗均应设单独的闸阀和排泥管。污泥斗的斜壁与水平面的倾角,方斗宜为  $60^\circ$ ,圆斗宜为  $55^\circ$ 。

10.2.6 沉淀池的污泥区容积,宜按不大于  $2 \text{ d}$  的污泥量计算。

10.2.7 排泥管的直径不应小于  $200 \text{ mm}$ 。

10.2.8 当采用静水压排泥时,沉淀池的静压水头不应小于  $1.5 \text{ m}$ 。

10.2.9 沉淀池出水堰最大负荷不宜大于  $2.9 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ 。

10.2.10 平流式沉淀池的设计应符合 GBJ 14—87 第 6.4.10 条的规定。

10.2.11 竖流式沉淀池的设计应符合 GBJ 14—87 第 6.4.11 条的规定。

### 10.3 消化液储存池

10.3.1 消化液(沼液)作为液体肥料在施用前应储存  $5 \text{ d}$  以上时间。消化液储存池应能满足所种农作物均衡施肥要求。

10.3.2 消化液储存池的容积应根据消化液的数量、储存时间、利用方式、利用周期、当地降雨量与蒸发量确定。消化液储存池的容积应不小于最大利用间隔期内厌氧消化装置消化液的排出量。

10.3.3 消化液储存池应设浮渣及污泥排除设施。

10.3.4 消化液储存池的设计宜考虑自流进入与排出,方便利用,节约能耗。

10.3.5 应考虑非用肥或非灌溉季节沼液的储存量。

### 10.4 消化液的综合利用

10.4.1 厌氧消化液综合利用应先进行试验,并且经过安全性评价认为可靠后方能使用。

10.4.2 厌氧消化液(沼液)可用作浸种、根际追肥或叶面喷施肥。

10.4.3 浓度高的厌氧消化液应适当稀释后再施用。

## 11 厌氧消化污泥的处置与利用

11.1 厌氧消化污泥(沼渣)可用作农作物的底肥、有机复合肥的原料、作物的营养钵(土)以及养殖蚯

蚓等,允许有害物质含量应符合 GB 4284—84 的规定,必要时应进行无害化处理。

11.2 当沼渣用作肥料时,应采用湿污泥池储存。湿污泥池的容积应根据污泥量和用肥量及用肥周期等因素确定。

11.3 厌氧消化污泥脱水宜采用污泥干化床或机械脱水。污泥干化床设计应符合 GBJ 14—87 第 7.4 节的规定;污泥机械脱水设计应符合 GBJ 14—87 第 7.5 节的规定。

11.4 干化床脱水过程产生的污泥水应进入消化液(沼液)储存池,与其一并处理或利用,机械污泥脱水过程中产生的污泥水应送入厌氧消化装置进行处理。

---

**NY**

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 1220.2—2006

---

## 沼气工程技术规范 第2部分：供气设计

Technical code for biogas engineering  
Part 2: Design of biogas supply

2006-12-06 发布

2007-02-01 实施



中华人民共和国农业部 发布

## 前 言

本标准由五个部分组成,本部分为 NY/T 1220—2006 的第 2 部分:供气设计。

本标准由中华人民共和国农业部提出并归口。

本标准起草单位:农业部沼气科学研究所、农业部沼气产品及设备质量监督检验测试中心。

本标准主要起草人员:梅自力、何捍东、颜丽、邓良伟、曾友为、施国中、郑时选。

## 沼气工程技术规范

### 第2部分:供气设计

#### 1 范围

本部分规定了沼气工程中的沼气净化、储存、输配和利用及安全的技术要求。

本部分适用于新建、扩建或改建的沼气工程供气设计;不适用于农村户用沼气池设计。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。

GB 50028—93 城镇燃气设计规范

GBJ 16—87 建筑设计防火规范

GB 50058—92 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

GB 15558.1—1995 燃气用埋地聚乙烯管材

GB 15558.2—1995 燃气用埋地聚乙烯管件

GB/T 3091—2001 低压流体输送用焊接钢管

GB/T 8163—1999 低压流体输送用无缝钢管

GBJ 209—83 地下与楼面工程施工及验收规范

CJ/T 125—2000 燃气用钢骨架聚乙烯塑料复合管

CJ/T 126—2000 燃气用钢骨架聚乙烯塑料复合管件

GB 50057—94 建筑物防雷设计规范

#### 3 术语和定义

NY/T 1220.1—2006、NY/T 1220.4—2006 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

##### 3.1

**沼气供应系统** system of biogas supply

沼气的净化、储存、输配和利用的系统工程。

##### 3.2

**沼气脱硫** biogas desulphurizing

采用物理化学方法或生物方法脱除沼气中硫化氢气体的过程。

##### 3.3

**沼气脱水** biogas dewatering

分离沼气中水蒸气的过程。

##### 3.4

**居民生活用气** domestic gas

居民住宅内炊事、照明等生活用气。

##### 3.5

**公共建筑用气 process gas**

公共建筑物内生产和生活的用气。

3.6

**月高峰系数 monthly variation coefficient**

计算月的日平均用气量和年的日平均用气量之比。

3.7

**日高峰系数 daily variation coefficient**

计算月中的日最大用气量和该月平均用气量之比。

3.8

**时高峰系数 hourly variation coefficient**

计算月中最大用气量日的小时最大用气量和该日平均小时用气量之比。

3.9

**调压器 pressure regulator**

沼气压力由高、中压降至低压的调整压力设备。

3.10

**沼气凝水器 biogas water trap**

在沼气输送管道中收集和排除沼气中冷凝水的装置。

3.11

**沼气和水分分离器 gas and water separator**

分离沼气中水分的装置。

3.12

**沼气引入管 leading pipe of biogas**

指从室外沼气支管引向用户室内沼气总阀门之间的管道。

3.13

**沼气放散管 biogas diffuse piping**

在维护和检修时,用于排除设备或管道内剩余沼气的管道。

3.14

**储气柜 gas holder**

用以储存沼气的密封容器。

## 4 总则

4.1 为了使沼气工程供气符合安全生产、保证供应、合理利用和保护环境的要求,制定本部分。

4.2 沼气工程供气设计,应在不断总结生产、建设和科学实验的基础上,积极采用经过鉴定并行之有效的新工艺、新技术、新材料和新设备,做到技术先进,经济合理。

4.3 沼气工程中的沼气供应方案应根据工厂和村镇的总体规划,做到远、近期结合,以近期为主,经全面技术经济比较后确定。

4.4 沼气工程供气设计除应遵守本规范外,尚应符合国家现行的有关标准和规范的规定。

## 5 沼气净化

### 5.1 一般规定

5.1.1 厌氧消化产生的沼气应经过脱水、脱硫处理后进入沼气储存和输配系统。

5.1.2 经过净化处理后的沼气质量指标,应符合下列要求:

- a) 沼气低位发热值大于  $18 \text{ MJ/m}^3$ ;
- b) 沼气中硫化氢含量小于  $20 \text{ mg/m}^3$ ;
- c) 沼气温度低于  $35^\circ\text{C}$ 。

## 5.2 沼气脱水

5.2.1 沼气中水分宜采用重力法脱除。对日产气量大于  $10\,000 \text{ m}^3$  的沼气工程,可采用冷分离法、固体吸附法、溶剂吸收法等脱水工艺处理。

5.2.2 沼气气水分离器按以下原则设计:

- a) 进入分离器的沼气流速应按平均日产气量计算;
- b) 分离器内的沼气供应压力应大于  $2\,000 \text{ Pa}$ ;
- c) 分离器的压力损失应小于  $100 \text{ Pa}$ 。

5.2.3 采用重力法沼气流速分离器空塔流速宜为  $0.21 \text{ m/s} \sim 0.23 \text{ m/s}$ 。

5.2.4 沼气进口管应设置在筒体的切线方向;沼气流速分离器下部应设有积液包和排污管。

5.2.5 沼气流速分离器的入口管内流速宜为  $15 \text{ m/s}$ ,沼气出口管内流速宜为  $10 \text{ m/s}$ 。

5.2.6 沼气流速分离器内宜装入填料,填料可选用不锈钢丝网、紫铜丝网、聚乙烯丝网、聚四氟丝网或陶瓷拉西环等。

5.2.7 沼气管道的最低点必须设置沼气凝水器,定期或自动排放管道中的冷凝水。沼气凝水器直径宜为进气管的 3 倍~5 倍,高度宜为直径的 1.5 倍~2.0 倍。

## 5.3 沼气脱硫

5.3.1 沼气中含有少量硫化氢气体,脱除沼气中硫化氢可采用干法与湿法;沼气脱硫方案设计应根据沼气中硫化氢含量和要求去除的程度,作技术经济分析后确定。

5.3.2 沼气中硫化氢含量可按下列方法确定:

- a) 通过小型试验生产沼气,测量其中硫化氢含量;
- b) 参照类似工程沼气中的硫化氢含量。表 1 为几种常用发酵原料生产的沼气中硫化氢含量。

表 1 几种常用原料生产的沼气硫化氢含量

生产废水行业	屠宰废水 猪场粪水 牛场粪水	鸡粪废水	酒精厂废醪 城粪污水 柠檬酸厂废水
沼气中硫化氢含量, $\text{g/m}^3$	0.5~2	2~5	5~18

5.3.3 干法脱硫装置宜设置两套,一备一用。

5.3.4 干法脱硫装置的罐(塔)体床层应根据脱硫量设计为单床层、双床层或多床层。

5.3.5 沼气干法脱硫装置宜在地上架空布置。在寒冷和严寒地区脱硫装置应设在室内;在南方地区可设置在室外。

5.3.6 脱硫剂的反应温度应控制在生产厂家提供的最佳温度范围。一般情况当沼气温度低于  $10^\circ\text{C}$  时,应有保温防冻和增温措施;当沼气温度大于  $35^\circ\text{C}$  时,应对沼气进行降温。

5.3.7 沼气工程干法脱硫宜采用氧化铁作脱硫剂。

5.3.8 氧化铁脱硫剂的更换时间应根据脱硫剂的活性和装填量、沼气中硫化氢含量和沼气处理量来确定。氧化铁法脱硫剂的需用量不应小于式(1)的计算值:

$$V = \frac{1\,673 \sqrt{C_s}}{f \cdot \rho} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$V$ ——每小时 1 000  $\text{m}^3$  沼气所需脱硫剂的容积,单位为立方米( $\text{m}^3$ );

$C_s$ ——气体中硫化氢含量,单位为百分数(%);

$f$ ——脱硫剂中活性氧化铁含量,单位为百分数(%);

$\rho$ ——脱硫剂的密度,单位为吨每立方米( $\text{t}/\text{m}^3$ )。

5.3.9 沼气通过粉状脱硫剂的线速度宜控制在 7  $\text{mm}/\text{s}$ ~11  $\text{mm}/\text{s}$ ;沼气通过颗粒状脱硫剂的线速度宜控制在 20  $\text{mm}/\text{s}$ ~25  $\text{mm}/\text{s}$ 。

5.3.10 氧化铁脱硫剂的装填高度按下列原则确定:

- a) 颗粒状脱硫剂装填高度以 1  $\text{m}$ ~1.4  $\text{m}$  为宜;当脱硫装置床层高度过高时,应采用分层装填,分层装填每层脱硫剂厚度以 1  $\text{m}$  为宜;
- b) 粉状脱硫剂宜采用分层装填,每层脱硫剂高度以 300  $\text{mm}$ ~500  $\text{mm}$  为宜。

5.3.11 干法脱硫装置进出气管可采用上进下出或下进上出方式;脱硫装置底部应设置排污阀门。

5.3.12 大型沼气干法脱硫装置应设置机械设备装卸脱硫剂。

5.3.13 干法脱硫装置应设有沼气安全泄压设备和放散管。

5.3.14 脱硫剂宜在空气中再生,再生温度宜控制在 70℃ 以下,利用碱液或氨水将 pH 调整为 8~9。

5.3.15 沼气湿法脱硫宜采用氧化再生法。并应采用硫容量大,副反应小,再生性能好,无毒和原料来源比较方便的脱硫液。

## 6 沼气储存

### 6.1 一般规定

6.1.1 沼气工程可采用低压湿式储气柜储气,也可采用低压干式储气柜、高压储气罐等方式储气。

6.1.2 沼气储气柜容积应根据不同用途确定。

6.1.2.1 沼气用于民用炊事时,储气柜的容积按日产气量的 50%~60% 计算。

6.1.2.2 沼气用于烧锅炉、发电和部分民用时,应根据沼气供应平衡曲线确定储气柜的容积。

6.1.3 沼气储气柜宜布置在气源附近,根据需要也可远离气源布置或分散布置。

### 6.2 低压储气

6.2.1 低压储气可采用湿式储气柜或干式储气柜储气。

6.2.2 低压湿式储气柜可采用直立升降式或螺旋升降式。

6.2.3 低压湿式储气柜宜按以下原则设计:

- a) 水封池结构宜采用钢筋混凝土结构或钢结构;低压湿式储气柜水封池布置宜采用地上式,也可采用半地下式或地下式时布置。寒冷地区水封池应有防冻措施;
- b) 储气柜钟罩与水封池内壁的间距应不小于 400  $\text{mm}$ ;
- c) 钟罩宜采用钢结构,对容积小于 300  $\text{m}^3$  的低压湿式储气柜钟罩,也可采用钢筋混凝土结构;
- d) 储气柜应设置沼气进气管、出气管、自动放空管、上水管、排水管及溢流管;当储气柜连接有沼气加压装置时,储气柜应设置低位限位报警和自动停止加压联锁装置;导轨、导轮应能保证储气柜钟罩平稳升降;
- e) 低压湿式储气柜应设储气量指示器;
- f) 低压湿式储气柜应有防雷接地设施,其接地电阻应小于 10  $\Omega$ 。

6.2.4 低压湿式储气柜储气压力宜设计为 2 000  $\text{Pa}$ ~5 000  $\text{Pa}$ 。当有特殊要求时,也可设置为 6 000  $\text{Pa}$ ~8 000  $\text{Pa}$ 。低压湿式储气柜储气压力由配重块调整。

6.2.5 低压干式储气柜可选用稀油密封、润滑油密封或橡胶夹布密封干式储气柜。



### 6.3 高压储气

6.3.1 高压储气柜可采用圆筒形或球形。

6.3.2 高压储气柜的有效储气量按式(2)计算:

$$V_B = \frac{V_C(P - P')T_B}{P_B T} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$V_B$  ——有效储气量,单位为立方米( $m^3$ );

$V_C$  ——高压储气柜的几何容积,单位为立方米( $m^3$ );

$P, P'$  ——最高、最低使用绝对压力,单位为兆帕(MPa);

$P_B$  ——标准状态下压力,单位为兆帕(MPa);

$T_B$  ——标准状态温度,单位为开尔文(K);

$T$  ——使用温度,单位为开尔文(K)。

### 6.4 储气柜防火

6.4.1 沼气储气装置与周围建、构筑物的防火间距,必须符合 GBJ 16—87 的规定,并应远离居民稠密区、大型公共建筑、重要物资仓库以及通讯和交通枢纽等重要设施。

6.4.2 低压湿式储气柜与建筑物、堆场的防火间距不应小于表 2 的规定。

表 2 湿式储气柜与建、构筑物、堆场的防火间距

名 称		沼气储气容积 $m^3$			
		20~1 000	1 001~10 000	10 001~50 000	>50 000
明火或散发火花的地点,民用建筑,甲、乙、丙类液体储罐,易燃材料堆场,甲类物品库房		25 m	30 m	35 m	40 m
其他建筑耐火等级	一、二级	12 m	15 m	20 m	25 m
	三级	15 m	20 m	25 m	30 m
	四级	20 m	25 m	30 m	35 m

注:容积不超过 20  $m^3$  的沼气储气柜与所属厂房的防火间距不限。

6.4.3 干式储气柜与建筑物、堆场的防火间距按表 2 数值增加 25%。

6.4.4 储气柜之间的防火间距应符合下列要求:

- 湿式储气柜之间的防火间距,不应小于相邻较大罐的半径;
- 干式或卧式储气柜之间的防火间距,不应小于相邻大罐直径的 2/3,球形罐之间的防火间距,不应小于相邻较大罐的直径;
- 湿式储气柜与干式储气柜之间的防火间距,应按其较大值确定。

### 6.5 储气柜防腐、防冻

6.5.1 储气柜钢结构部件必须做防腐处理。防腐层应具有漆膜性能稳定、对金属表面附着力强、耐候性好、能耐弱酸、碱腐蚀等性能。

6.5.2 对做防腐涂层的钢结构部件,应根据选用涂料的要求对金属表面进行处理。

6.5.3 寒冷地区,湿式储气柜应设置采暖系统防止储气系统中水结冰,水封池中也可加注防冻液等措施防结冰。

## 7 沼气输配

### 7.1 一般规定

7.1.1 沼气输配系统设计必须优先考虑沼气供应的安全性和可靠性,保证不间断向用户供气。

7.1.2 沼气输配系统管网设计,应按区域总体规划,经过技术经济比较后,确定管网布置方案。对供气户大于2000户的沼气主干布置,应按逐步形成环状管网供气进行设计。

7.1.3 沼气管网宜采用低压供气。对设有高压储气柜的沼气工程,应采用高压供气。

7.1.4 沼气管道平面布置图应标明管道起止点,管道水平转角桩号,水平转角或坐标,与其他固定建筑物,道路中心线,地下构筑物或相邻管道的相对距离;标出阀门(井)、凝水器及套管的位置。

7.1.5 沼气管道纵断面图应标明桩位、管道坡度、高差、水平距离、地面标高、设计标高、挖深、管材规格和防腐要求;还应标出阀门(井)、凝水器、套管等的位置以及与沼气管道有关的其他地下管道和构筑物的标高。

### 7.2 管道计算

7.2.1 沼气的用气量按下列方法确定:

- 公共建筑及居民生活用气量,应根据当地统计数据,或参照相似地区用气量指标确定;一般情况居民每户生活用沼气量按 $1.3\text{ m}^3/\text{d}\sim 1.5\text{ m}^3/\text{d}$ 计算;
- 发电或烧锅炉用气量,按实际燃料消耗量折算;
- 未预见气量按总用气量的5%~8%计算。

7.2.2 沼气主干、支管的计算流量,按计算月的小时最大用气量计算:

$$Q_j = \frac{Q_n}{365 \times 24} K_y \cdot K_r \cdot K_s \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$Q_j$ ——管道计算流量,单位为立方米每小时( $\text{m}^3/\text{h}$ );

$Q_n$ ——年用气量,单位为立方米每年( $\text{m}^3/\text{a}$ );

$K_y$ ——月高峰系数, $K_y = 1.1\sim 1.3$ ;

$K_r$ ——日高峰系数, $K_r = 1.05\sim 1.2$ ;

$K_s$ ——时高峰系数, $K_s = 2.2\sim 3.2$ 。

7.2.3 独立居民小区,庭院支管及居民用户室内沼气管道的计算流量,宜按燃气用具的额定耗气量和同时工作系数确定:

$$Q_j = K \sum N Q_n \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$Q_j$ ——管道计算流量,单位为立方米每小时( $\text{m}^3/\text{h}$ );

$K$ ——燃具的同时工作系数;

$N$ ——同一类型燃具的数量;

$Q_n$ ——燃具的额定耗气量,单位为立方米每小时( $\text{m}^3/\text{h}$ )。

居民装设一台沼气灶或沼气快速热水器时,同时工作系数按表3选用。

表3 居民生活用燃具的同时工作系数

同类型沼气燃具 数 目	沼气 双眼灶	沼气双眼灶和 快速热水器	同类型沼气燃具 数 目	沼气 双眼灶	沼气双眼灶和 快速热水器
1	1.00	0.80	40	0.39	0.18
2	1.00	0.56	50	0.38	0.178
3	0.85	0.44	60	0.37	0.176
4	0.75	0.38	70	0.36	0.174
5	0.68	0.35	80	0.35	0.172
6	0.64	0.31	90	0.345	0.171
7	0.60	0.29	100	0.34	0.17
8	0.58	0.27	200	0.31	0.16
9	0.56	0.26	300	0.30	0.15
10	0.54	0.25	400	0.29	0.14
15	0.48	0.22	500	0.28	0.138
20	0.45	0.21	700	0.26	0.134
25	0.43	0.20	1 000	0.25	0.13
30	0.40	0.19	2 000	0.24	0.12

注:1. 表中“沼气双眼灶”是指一户居民装设一个双眼灶的同时工作系数;当每一户居民装设两个单眼灶时,也可参照本表计算;  
2. 表中“沼气双眼灶和快速热水器”是指一户居民装设一个双眼灶和一台沼气快速热水器的同时工作系数。

7.2.4 沼气管道按设计输送压力  $P$  分5级,并应符合表4的要求。

表4 沼气管道设计压力(表压)分级

名 称		压力(MPa)
高压沼气管道	A	$0.8 < P \leq 1.6$
	B	$0.4 < P \leq 0.8$
中压沼气管道	A	$0.2 < P \leq 0.4$
	B	$0.01 < P \leq 0.20$
低压沼气管道		$P < 0.01$

## 7.2.5 低压沼气管道单位长度的摩擦阻力损失宜按式(5)计算:

$$\frac{\Delta P}{l} = 6.26 \times 10^7 \lambda \frac{Q^2}{d^5} \rho \frac{T}{T_0} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

 $\Delta P$  —— 沼气管道摩擦阻力损失,单位为帕斯卡(Pa); $l$  —— 沼气管道的计算长度,单位为米(m); $\lambda$  —— 沼气管道的摩擦阻力系数; $Q$  —— 沼气管道的计算流量,单位为立方米每小时( $\text{m}^3/\text{h}$ ); $d$  —— 管道内径,单位为毫米(mm); $\rho$  —— 沼气的密度,单位为千克每立方米( $\text{kg}/\text{m}^3$ ); $T$  —— 设计中所采用的沼气绝对温度,单位为开尔文(K);

$T_0$  ——沼气的标准状态下的绝对温度 273.16(K)。

#### 7.2.5.1 层流状态: $Re \leq 2\ 100$ , $\lambda = 64/Re$

$$\frac{\Delta P}{l} = 1.13 \times 10^{10} \frac{Q}{d^4} \nu \rho \frac{T}{T_0} \dots\dots\dots (6)$$

#### 7.2.5.2 临界状态: $Re = 2\ 100 \sim 3\ 500$

$$\lambda = 0.03 + \frac{Re - 2\ 100}{65Re - 10^5} \dots\dots\dots (7)$$

$$\frac{\Delta P}{l} = 1.9 \times 10^6 \left( 1 + \frac{11.8Q - 7 \times 10^4 dv}{23Q - 10^5 dv} \right) \frac{Q^2}{d^5} \rho \frac{T}{T_0} \dots\dots\dots (8)$$

#### 7.2.5.3 湍流状态: $Re > 3\ 500$

钢管:

$$\lambda = 0.11 \left( \frac{K}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0.25} \dots\dots\dots (9)$$

$$\frac{\Delta P}{l} = 6.9 \times 10^6 \left( \frac{K}{d} + 192.2 \frac{dv}{Q} \right)^{0.25} \frac{Q^2}{d^5} \rho \frac{T}{T_0} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$Re$  ——雷诺数,  $Re = \frac{wd}{\nu}$ ;

$\nu$  ——标准状态下沼气的运动黏度,单位为平方米每秒( $m^2/s$ );

$K$  ——管壁内表面的当量绝对粗糙度,单位为毫米(mm),对钢管  $K = 0.1\ mm$ ;

$w$  ——沼气管道内的断面平均流速,单位为米每秒( $m/s$ );

$d$  ——沼气管道内径,单位为米(m)。

为简化计算,设计中允许查用根据计算公式做出的曲线或图表。

#### 7.2.6 高压、次高压和中压沼气管道单位长度的摩擦阻力损失,宜按式(11)计算:

$$\frac{P_1^2 - P_2^2}{L} = 1.27 \times 10^{10} \lambda \frac{Q^2}{d^5} \cdot \frac{T}{T_0} \rho \cdot Z \dots\dots\dots (11)$$

式中:

$P_1$  ——沼气管道起点的压力,单位为绝对压力千帕(kPa);

$P_2$  ——沼气管道终点的压力,单位为绝对压力千帕(kPa);

$Z$  ——压缩因子,当沼气压力小于 1.2 MPa(表压)时,  $Z$  取 1;

$L$  ——沼气管道的计算长度,单位为千米(km)。

根据沼气管道不同材质,其单位长度摩擦阻力损失可按式(12)、(13)计算:

钢管:

$$\lambda = 0.11 \left( \frac{k}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0.25} \dots\dots\dots (12)$$

$$\frac{P_1^2 - P_2^2}{L} = 1.4 \times 10^9 \left( \frac{K}{d} + 192.2 \frac{dv}{Q} \right)^{0.25} \frac{Q^2}{d^5} \rho \frac{T}{T_0} \dots\dots\dots (13)$$

式中:

$\lambda$  ——沼气管道的摩擦阻力系数;

$L$  ——沼气管道的计算长度,单位为千米(km);

$Q$  ——沼气管道的计算流量,单位为立方米每小时( $m^3/h$ );

$d$  ——沼气管道内径,单位为毫米(mm);

$\rho$  ——沼气的密度,单位为千克每立方米( $kg/m^3$ );

$\nu$  ——标准状态下沼气的运动黏度( $m^2/s$ );

$K$ ——管壁内表面的当量绝对粗糙度,对于钢管取 0.2 mm。

7.2.7 室外沼气管道的局部阻力损失可按沼气管道摩擦阻力损失的 5%~10% 计算。

7.2.8 高压、中压沼气管道的允许压力降,应根据加压设备出口压力和调压器的进口压力要求确定。

7.2.9 储气柜或调压器出口至用户的低压沼气管道允许压力降,可按式(14)确定:

$$\Delta P = 0.75 P_n + 150 \quad \text{..... (14)}$$

式中:

$\Delta P$  ——沼气管道允许压力降,单位为帕斯卡(Pa);

$P_n$  ——沼气燃具的额定压力,单位为帕斯卡(Pa);

150 ——沼气流量计的阻力损失,单位为帕斯卡(Pa)。

7.2.10 民用低压沼气输配系统总压降可按表 5 原则分配。

表 5 低压沼气管道压力降分配表

单位为帕斯卡

燃具额定压力	储气柜或调压器出口压力	允许总压降	压力降分配			
$P_n$		$\Delta P$	干管	支管	室内管	流量计
800	1 550	750	300	200	100	150
1 600	2 950	1 350	850	250	100	150

注:压力降分配可根据实际情况经计算加以调整。

7.2.11 沼气管网水力计算应符合下列要求:

- 沼气管道的压力损失应小于允许压力降;特殊情况下可以大于允许压力降,但不得超过允许压力降的 5%;
- 环形沼气管网各环压力降闭合差不得超过  $\pm 5\%$ 。

### 7.3 管材及管件

7.3.1 室外高压沼气管道应采用钢管;中压和低压沼气管道宜采用聚乙烯燃气管、钢管、机械接口球墨铸铁管或者钢骨架聚乙烯塑料复合管,并应符合下列要求:

- 聚乙烯燃气管应符合 GB 15558.1—1995 和 GB 15558.2—1995 的规定;
- 钢骨架聚乙烯塑料复合管应符合 CJ/T 125—2000 和 CJ/T 126—2000 的规定。

7.3.2 室内沼气管道宜采用镀锌钢管。

7.3.3 沼气管道最小壁厚应满足下列要求:

- 钢管敷设在街道红线内,4.5 mm;
- 钢管敷设在小区、庭院及厂区内,3.5 mm;
- 钢管敷设在室内,2.75 mm;
- 聚乙烯塑料管,3.0 mm;
- 塑料软管,1.5 mm;
- 穿越重要障碍物管壁应加厚 1 mm~3 mm。

7.3.4 沼气管道管件的设计应符合下列要求:

- 成型或焊接弯管的曲率半径应不小于管径的 1.5 倍;
- 煨弯曲率半径不应小于管径的 3.5 倍。

7.3.5 沼气管道阀门应符合国家标准规定适用于燃气介质,并具有良好的密封性和耐腐蚀性。在室外宜选用球阀、新型蝶阀或密封面为不锈钢闸阀;在室内宜选用旋塞或球阀。

## 7.4 室外沼气管道

7.4.1 室外沼气管道宜采用埋地敷设；厂区及庭院内埋地困难时，钢管可采用架空敷设；中、低压地下沼气管道采用聚乙烯塑料管时，应符合有关标准的规定。

7.4.2 沼气管道不得与其他管道和电缆同沟敷设；同时严禁在下列场所敷设：

- a) 高压电缆走廊；
- b) 易燃易爆材料和具有腐蚀性液体堆放场；
- c) 固定建筑物下面；
- d) 交通隧道。

7.4.3 地下沼气管道与其他相邻建筑物、构筑物的最小水平与垂直净距，应符合 GB 50028—93 第 5.3.2 条的规定。

7.4.4 沼气管道埋地敷设时，埋深应在冻土层以下，同时管顶的覆土最小厚度应符合下列要求：

- a) 埋设在车行道下时，不得小于 0.9 m；
- b) 埋设在非车行道时，不得小于 0.6 m；
- c) 埋设在庭院内时，不得小于 0.3 m；
- d) 埋设在水田下时，不得小于 0.8 m。

7.4.5 沼气管道坡度应与地形相适应，沼气管道的低处必须设置凝水器，管道坡度坡向凝水器并不得小于 0.003。

7.4.6 沼气管道埋地敷设时，应尽量避免主要交通干道，避免与铁路、河道交叉；当沼气管道穿越铁路、公路和主要城镇干道时应符合 GB 50028—93 第 5.3.8 条的规定。

7.4.7 室外架空沼气管道可沿建筑物外墙或支柱敷设，并应符合 GB 50028—93 第 5.3.15 条的规定。

7.4.8 沼气管道通过河流时，应符合 GB 50028—93 第 5.3.9 条的规定。

7.4.9 沼气管道上阀门应设置在便于应急操作的地方，宜按以下原则设置：

- a) 高压、中压沼气管道应设分段阀门；
- b) 沼气支管的起点应设阀门；
- c) 穿越或跨越重要河流的沼气管道，在河流两岸均应设置阀门；
- d) 低压沼气管道上可不设阀门。

7.4.10 地下沼气管道的凝水器、阀门，均应设置防护罩或阀门井。

## 7.5 室内沼气管道

7.5.1 沼气引入管应直接从室外管引入厨房或其他用气设备房间，室内沼气管道不得敷设在易燃易爆品仓库和有腐蚀性介质的房间、配电间、变电室、电缆沟、烟道及进风道等地方。

7.5.2 沼气管道严禁引入卧室。当沼气水平管道穿过卧室、浴室或地下室时，必须采用焊接连接并安装在套管中；沼气管道进入密闭室时，密闭室必须进行改造，并设置换气口，其通风换气次数每小时不得小于 3 次。

7.5.3 沼气引入管最小直径不应小于 20 mm。

7.5.4 沼气引入管的坡度不应小于 0.01，且坡向庭院管道。

7.5.5 沼气引入管穿过建筑物基础、墙或管沟时，均应设在套管内；套管与沼气管之间用沥青、油麻填实，热沥青封口；套管穿墙孔洞应与建筑物沉降量相适应；套管尺寸见表 6。

表 6 套管尺寸

管道直径,mm	15	20	25~32	40	50	70
套管直径,mm	32	40	50	70	80	100

7.5.6 庭院支管采用塑料管时,引入管应采用钢管。

7.5.7 沼气引入管上阀门设置应符合下列要求:

- a) 阀门宜设置在室内,重要用户室内外均应设置阀门,阀门应选择快速式切断阀;
- b) 低压沼气引入管直径小于 80 mm 时,可在室外设置带丝堵的三通,不另设置阀门。

7.5.8 室内沼气管道应明设。当建筑或工艺有特殊要求时沼气管道可暗设,但应符合下列要求:

- a) 暗设的沼气立管,可设在墙上的管槽或管道井中,暗设的沼气水平管,可设在吊顶或管沟中;
- b) 暗设沼气管道的管槽应设活动门和通风孔;暗设沼气管道的管沟应设活动盖板,并填充干沙;
- c) 工业和实验室用的沼气管道可敷设在混凝土地面中,其沼气管道的引入和引出处均应设套管,套管应伸出地面 50 mm~100 mm,套管两端应采用柔性的防水材料密封;沼气管道应有防腐绝缘层;
- d) 暗设的沼气管道可与空气、惰性气体、供水管道、热力管道等一起敷设在管道井、管沟或设备层中,但沼气管道应采用焊接连接;沼气管道不得敷设在可能渗入腐蚀性介质的管沟中;
- e) 当敷设沼气管道的管沟与其他管沟相交时,管沟之间应密封,沼气管道应敷设在钢套管内;
- f) 敷设沼气管道的设备层和管道井应通风良好。每层的管道井应设与楼板耐火极限相同的防火隔断层,并应有进出方便的检修门;
- g) 沼气管道应涂以黄色的防腐识别漆。

7.5.9 室内沼气管道与电气设备、相邻管道之间的净距不应小于表 7 的要求。

表 7 沼气管道与电气设备、相邻管道之间的最小净距

管道和设备	与沼气管道的净距 m	
	平行敷设	交叉敷设
明装的绝缘电线或电缆	0.25	0.10
电压小于 1 000 V 的裸露电线的导电部分	1.00	1.00
配电盘或配电箱	0.30	不允许
相邻管道	保证安装和检修	0.02

7.5.10 沿墙、柱、楼板等明设的沼气管道应采用管卡、支架或吊架固定。沼气钢管的固定间距不应大于表 8 的要求。

表 8 沼气钢管固定件的最大间距

管径,mm	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200
间距,m	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6.5	7	8	10	12

7.5.11 室内沼气管道水平敷设高度,距室内地坪不应低于 2.2 m,距厨房地坪不应低于 1.8 m,距顶棚不应小于 0.15 m。

7.5.12 室内沼气管道的水平坡度不应小于 0.003,且分别坡向立管和灶具。

7.5.13 室内沼气管道应在流量计和用气设备前分别设置阀门。

7.5.14 沼气发电机组、沼气锅炉等大中型用气设备的管道上应设置放散管。放散管管口应高出屋脊 1 m 以上,并应采取防止雨雪进入管道和吹洗放散物进入房间的措施。

7.5.15 沼气管道与工业用气设备的连接宜采用硬管连接。

7.5.16 沼气管道与民用沼气灶的连接可采用软管连接,其设计应符合下列要求:

- a) 连接软管的长度不应超过 2 m,中间不应有接口;

- b) 沼气用软管宜采用耐油橡胶专用燃气软管；
- c) 软管与沼气管道、沼气灶等用气设备的连接处应采用压紧螺帽或管卡固定；
- d) 软管不得穿墙、窗和门。

## 7.6 沼气管道防腐

7.6.1 钢质沼气管道必须进行防腐,其设计应考虑下列因素:

- a) 地下沼气管道的外防腐涂层应根据土壤的腐蚀性、地下构筑物情况、环境条件、电保护要求等确定防腐措施及相应结构；
- b) 暴露在大气中的沼气管道外防腐层应根据输送沼气的温度、大气性质及大气含杂质成分等因素选用防腐性能良好的涂料及结构。

7.6.2 埋地钢管应根据工程的具体情况,可选用石油沥清、聚乙烯防腐胶带、环氧煤沥清、聚乙烯热塑涂层及氯磺化聚乙烯涂料等。当选用上述涂层时,应符合现行的国家有关标准。

埋地钢管应根据管道所经地段的地质条件和土壤的电阻率按表 9 确定土壤的腐蚀等级和防腐涂层等级。

表 9 土壤腐蚀等级与防腐涂层等级

土壤腐蚀等级	低	中	较高	高	特高
土壤电阻率, $\Omega$	>100	100~20	20~10	10~5	<5
防腐涂层等级	普通级		加强级	特加强级	

7.6.3 暴露在大气中的沼气钢质管道应选用漆膜性能稳定、表面附着力强、耐候性好的防腐涂料,并根据涂料要求对管道表面进行处理。

## 8 沼气利用

### 8.1 一般规定

8.1.1 用户室内沼气管道的最高压力不应大于表 10 的规定。

表 10 用户室内沼气管道的最高压力

沼 气 用 户	最 高 压 力 MPa
工业用户及单独的锅炉房	0.4
公共建筑和居民用户(中压进户)	0.2
公共建筑和居民用户(低压进户)	0.005

8.1.2 当采用高、中压供气或沼气压力不能满足沼气用气设备压力要求时,应设置加压设备。

8.1.3 设置加压设备,必须符合下列要求:

- a) 加压设备必须设浮动式缓冲罐。缓冲罐的容量必须保证加压时不影响地区管网的压力工况；
- b) 缓冲罐前应设管网低压保护装置；
- c) 缓冲罐应设储量下限位与加压设备联锁的自动切断阀；
- d) 加压设备应设旁通阀和出口止回阀。

### 8.2 居民生活用气

8.2.1 居民生活用气应采用低压用气设备。

8.2.2 居民生活用气设备严禁设置在卧室内。

8.2.3 居民住宅厨房内宜设置排气扇和可燃气体报警器。



#### 8.2.4 家用沼气灶的设置应符合下列要求:

- a) 家用沼气灶应设置在通风良好的厨房内;
- b) 设置沼气灶的房间净高不得低于 2.2 m;
- c) 设置沼气灶与可燃或易燃烧的墙壁之间应采取有效的防火隔热措施;
- d) 沼气灶的灶面边缘距木质家具的净距不应小于 0.3 m;
- e) 沼气灶与对面墙之间应有不小于 1 m 的通道。

#### 8.2.5 沼气热水器应设置在通风良好的房间或过道内,并应符合下列要求:

- a) 装有热水器的房间在门或墙的下部应设有效面积不小于  $0.02 \text{ m}^2$  的通气口;
- b) 装有热水器的房间净高应大于 2.4 m;
- c) 在可燃或易燃烧的墙壁上安装热水器,应采取有效的防火隔热措施;
- d) 热水器与对面墙之间应有不小于 1 m 的通道。

#### 8.2.6 沼气采暖装置的设置应符合下列要求:

- a) 采暖装置应有熄火保护装置和排烟设施;
- b) 容积式热水采暖炉应设置在通风良好的走廊或其他非居住房间内,与对面墙之间应有不小于 1 m 的通道;
- c) 采暖装置设置在可燃或易燃烧的地板上时,应采取有效的防火隔热措施。

### 8.3 公共建筑用气

#### 8.3.1 公共建筑用气设备应设置在通风良好的专用房间内。当特殊情况安装在地下室、半地下室或没有直接通向室外的门、窗的设备间时,应符合下列要求:

- a) 管道上宜设沼气泄漏报警器,自动切断阀和自动送排风设备。
- b) 沼气管道净高不应小于 2.2 m;
- c) 设备间应有固定的照明设备;
- d) 沼气管道应采用焊接或法兰连接;
- e) 设备间的墙体材料应为非燃烧体的实体墙;
- f) 沼气管道的末端应设放散管。放散管的出口位置应保证吹扫放散时的安全和卫生要求。

#### 8.3.2 公共建筑用气设备不得安装在卧室和易燃易爆物品的堆存处。

#### 8.3.3 公共建筑和工业生产用气设备的沼气用量,宜根据热平衡计算确定;也可参照同类用气设备的用气量确定;或由原来加热设备使用其他燃料的消耗量折算确定。

#### 8.3.4 公共建筑和工业生产用气设备的燃烧器选择,应根据加热工艺要求,用气设备类型,沼气供应压力及附属设施的条件等因素,经技术经济比较后确定。

#### 8.3.5 大型沼气燃烧设备的烟气余热应加以利用。

#### 8.3.6 公共建筑和生产用气设备应有排烟设施。

#### 8.3.7 沼气锅炉和生产用气设备的炉膛和烟道处必须设置防爆设施。

#### 8.3.8 沼气用气设备的防爆设施,应符合下列要求:

- a) 用气设备的烟道和封闭式炉膛,均应设置爆破门;
- b) 机械鼓风的燃烧器的主风管道,应设置爆破膜;
- c) 用气设备的沼气总阀门与燃烧器阀门之间,应设置放散管;
- d) 鼓风机和空气管道应设静电接地装置,接地电阻不应大于  $100 \Omega$ 。

#### 8.3.9 大型工业用气设备,应设置观察孔和点火装置,并宜设置自动点火装置和熄火保护装置。

### 8.4 沼气计量

#### 8.4.1 沼气计量装置应根据输送沼气的最大流量和最小流量、工作压力、温度等条件选择。

8.4.2 沼气用户计量应按一户一表原则设计,民用沼气用户宜采用集中显示计量装置。

8.4.3 用户计量装置的设置位置,应符合下列要求:

- a) 计量装置宜设置在非燃结构的室内通风良好处;
- b) 计量装置严禁安装在卧室、浴室、危险品和易燃品堆放处;
- c) 大型用气设备的计量装置,宜设置在单独房间内;
- d) 设置计量装置的房间环境温度,应高于0℃。

8.4.4 沼气计量表的安装应满足抄表、检修、保养和安全使用的要求。当沼气计量表安装在家用沼气灶上方时,沼气计量表与沼气灶的水平净距不得小于0.3 m。

8.4.5 沼气计量保护装置的设置应符合下列要求:

- a) 在大型沼气用气设备计量装置前宜设置过滤器;
- b) 采用机械鼓风的用气设备,应在计量装置后设置止回阀或泄压阀。

## 8.5 烟气的排除

8.5.1 沼气燃具燃烧产生的烟气应排出室外,有条件宜设置机械排油烟设施。

8.5.2 家用沼气热水器烟气必须直接排向室外。排气系统与浴室必须有防止烟气泄漏的措施。

8.5.3 大型用气设备的排烟设施应符合下列要求:

- a) 不得与使用固体燃料的设备共用一套排烟设施;
- b) 每台用气设备宜采用单独烟道;当多台设备合用一个烟道时,应保证排烟时互不影响;
- c) 在容易积聚烟气的地方,应设置防爆装置;
- d) 应设有防止倒风的装置。

8.5.4 用气设备的烟囱伸出室外,应符合下列要求:

- a) 当烟囱离屋脊的水平距离小于1.5 m时,应高出屋脊0.5 m;
- b) 当烟囱离屋脊的水平距离在1.5 m~3.0 m时,烟囱可与屋脊等高;
- c) 当烟囱离屋脊的水平距离大于3.0 m时,烟囱应在屋脊水平线下10°的直线上;
- d) 在任何情况下,烟囱应高出屋面0.5 m;
- e) 当烟囱的位置临近高层建筑时,烟囱应高出沿高层建筑45°的阴影线;
- f) 烟囱出口应有防止雨雪进入的保护罩。

8.5.5 排烟设施的烟道抽力应符合下列要求:

- a) 额定热负荷30 kW以下的民用用气设备,烟道的抽力不应小于3 Pa;
- b) 额定热负荷30 kW以上的公共建筑用气设备,烟道的抽力不应小于10 Pa;
- c) 大型生产用气设备的烟道抽力应按工艺要求确定。

8.5.6 水平烟道的设置长度应符合下列要求:

- a) 30 kW以下的居民生活用气设备的水平烟道长度不宜超过3 m;
- b) 30 kW以上的公共建筑用气设备的水平烟道长度不宜超过6 m;
- c) 大型生产用气设备的水平烟道长度,应根据现场情况和烟道抽力确定。

8.5.7 水平烟道应有0.01坡度坡向用气设备。

8.5.8 沼气热水器的安全排气罩上部,应有不小于0.25 m的垂直上升烟气导管,其直径不得小于热水器排烟口直径。热水器的烟道上不应设置阀板。

8.5.9 居民生活用气设备的烟道距难燃或非燃顶棚或墙的净距不应小于0.05 m;距易燃的顶棚或墙的净距不应小于0.25 m。

8.5.10 烟囱出口的排烟温度应高于烟气露点15℃以上。

8.5.11 烟囱出口应设置风帽或其他防倒风装置。

## 9 安全用气

### 9.1 一般规定

9.1.1 沼气生产用气的安全防范措施应贯彻“预防为主,防消结合”的方针,防止和减少灾害的发生和危害。

### 9.2 建(构)筑物的防火、防爆

9.2.1 沼气工程中沼气生产装置、沼气储存装置,以及安装有沼气净化、沼气加压、调压等设备的封闭式建(构)筑物的防火、防爆设计应符合下列要求:

- a) 建筑耐火等级应符合 GBJ 16—87 的不低于“二级”设计的规定;
- b) 建筑物门、窗应向外开;
- c) 厌氧发酵器和长度小于 15 m,宽度小于 6 m 的封闭式建筑物,在其顶部或侧面宜设置金属防爆减压板;
- d) 沼气生产、净化、储存区域应严禁明火,地面应采用不会产生火花材料,其技术要求应符合 GBJ 209—83 的规定。

9.2.2 沼气工程中地下或半地下建筑物以及其他具有爆炸危险的封闭式建筑物应采取良好的通风措施。

9.2.2.1 当采用强制通风时,其装置通风能力,在工作期间按每小时换气 10 次,非工作期间按每小时换气 3 次计算。

9.2.2.2 当采用自然通风时,通风口面积不应小于  $300 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ (地面);通风口数量不应少于 2 个,并应靠近地面设置。

9.2.3 在有可能散发沼气的建筑物内,严禁设立休息室。

9.2.4 公共建筑和生产用气设备应有防爆设施,其设计应符合本部分第 8.3.7 和 8.3.8 条的规定。

9.2.5 沼气储气柜输出管道上宜设置安全水封或阻火器,大型用气设备应设置沼气放散管,但严禁在建筑物内放散沼气。

### 9.3 防火间距

9.3.1 沼气的生产、净化、储存宜集中在一个相对封闭的沼气站内布置,沼气站址应设置在远离居民居住区、村镇、工业企业和重要公共建筑的地区。

9.3.2 沼气站内厌氧消化器和其他生产构筑物之间以及厌氧消化器之间的防火间距不限,但地上式构筑物之间距离不宜小于 4 m。

9.3.3 沼气站内厌氧消化器与相邻建筑物的距离不应小于 10 m。当相邻建筑外墙为防火墙时,其防火间距可适当减少,但不应小于 4 m。

9.3.4 沼气储气装置与相邻建(构)筑物的防火间距应符合本部分第 6.4.2 条和 6.4.3 条的规定。

9.3.5 沼气站与其他生产厂区宜采用非燃烧墙体分隔。

9.3.6 沼气站内建筑物与围墙的间距不宜小于 5 m。

### 9.4 消防、灭火器材、防雷

9.4.1 沼气站应设置消防车道。当沼气站面积大于  $3000 \text{ m}^2$  时,宜设置环形消防车道。

9.4.2 消防车道的的设计应符合 GBJ 16—87 的规定。

9.4.3 沼气站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑,消防用水量按沼气站一次消防用水量确定,其设计应符合 GBJ 16—87 的规定。

9.4.5 沼气站内具有火灾和爆炸危险的建、构筑物应设置小型干粉灭火器或其他简易消防器材。

9.4.6 小型干粉灭火器宜选用 8 kg 手提式干粉型、卤代烷型灭火器,其干粉灭火器的设置数量可按表

11 规定确定。

表 11 小型干粉灭火器的设置数量

场 所	干粉灭火器的数量
厌氧消化装置、储气柜	按数量每个构筑物设置 2 个,每个放置点不应超过 5 个
沼气净化车间 沼气加压车间 沼气调压车间	按建筑面积,每 50 m <sup>2</sup> 设置 1 个,但不应少于 2 个,每个放置点不应超过 5 个
其他建筑	按建筑面积,每 80 m <sup>2</sup> 设置 1 个
门卫	2~4 个

9.4.7 沼气站内厌氧发酵器和沼气储气柜的防雷设计应符合 GB 50057—94 “第二类”设计的规定。防雷接地装置的冲击接地电阻应小于 10  $\Omega$ 。

9.4.8 沼气站内电力装置设计应符合 GB 50058—92 的规定。

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 1220.3—2006

---

## 沼气工程技术规范 第3部分：施工及验收

Technical code for biogas engineering  
Part 3: Construction and acceptance

2006-12-06 发布

2007-02-01 实施

---



中华人民共和国农业部 发布

## 前 言

附录 A 为本部分的规范性附录。

本标准由五个部分组成,本部分为 NY/T 1220—2006 的第 3 部分:施工及验收。

本标准由中华人民共和国农业部提出并归口。

本标准起草单位:农业部沼气科学研究所、农业部沼气产品及设备质量监督检验测试中心。

本标准主要起草人员:施国中、何捍东、颜丽、曾友为、邓良伟、梅自力、郑时选、甘海南、蔡昌达。

## 沼气工程技术规范

### 第3部分：施工及验收

#### 1 范围

本部分规定了沼气工程施工及验收的内容、要求和方法。

本部分适用于新建、扩建与改建的沼气工程,不适用于农村户用沼气池。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的部分条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。

- GB 175—1999 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥
- GB 1499—1998 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋
- GB 5101—2003 烧结普通砖
- GB 13013—91 钢筋混凝土用热轧光圆钢筋
- GBJ 141—90 给水排水构筑物施工及验收规范
- GB 50203—2002 砌体工程施工及验收规范
- GB 50204—2002 混凝土结构工程施工及验收规范
- GB 50205—2002 钢结构工程施工质量验收规范
- GB 50235—97 工业金属管道工程施工及验收规范
- GB 50275—98 压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范
- GB 50300—2001 建筑工程施工质量验收统一标准
- HGJ 212—83 金属焊接结构湿式气柜施工及验收规范
- JGJ 52—92 普通混凝土用砂质量标准及检验方法
- JGJ 53—92 普通混凝土用碎石和卵石质量标准及检验方法
- JGJ 55—2000 普通混凝土配合比设计规程
- JGJ 63—89 混凝土拌合用水标准

#### 3 术语和定义

NY/T 1220.1—2006、NY/T 1220.2—2006、NY/T 1220.4—2006、NY/T 1220.5—2006 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

##### 3.1

**沼气工程** biogas engineering

采用厌氧消化技术处理各类有机废弃物(水),并制取沼气的成套设施。

##### 3.2

**搪瓷拼装反应器** porcelain enamel splicing reactor

采用软性搪瓷与钢板预制而成的型材,以拼装方式组装的反应器。

##### 3.3

**螺旋双折边咬合结构反应器** reactor with structure of screw, double-hem and occluding

通过专用设备,应用螺旋、双折边、咬合工艺将一定规格的薄钢板制造的圆形反应器。

3.4

水池 cistern

满足沼气工程生产要求的贮水构筑物。

3.5

附属建筑物 auxiliary building

为保证沼气工程正常运行而设置的配套房屋。

3.6

构件 component

由零件或由零件部件组成结构的基本单元。

3.7

允许偏差 permissive warp

设计尺寸所许可偏差的极限范围。

3.8

径向位移 radial displacement

调整轴线相对于基准轴线在径向位置上的偏移量。

3.9

轴向倾斜 vertical gradient

调整轴线相对于基准轴线的倾斜程度。

3.10

水平度 horizontal tolerance

某一平面相对于水平面(静止的水平面)的倾斜程度。

3.11

铅垂度 plumb tolerance

某一直线相对于铅垂线(垂直水平面的直线)的倾斜程度。

3.12

压力试验 test for pressure

以液体或气体为介质,对装置、设备和管道逐步加压,以检验管道强度和密封性的试验。

3.13

泄漏性试验 test for leakage

以气体为介质,采用发泡剂、显色剂、气体分子感测仪或其他专门手段等检查管道系统中泄漏点的试验。

4 总则

4.1 为使沼气工程加强施工管理,统一施工验收要求和检测方法,保证工程质量、安全生产节约材料、提高效率,制定本部分。

4.2 沼气工程构、建筑物的施工及设备、管道、电气仪表的制作安装必须按设计要求和施工图纸进行,变更设计须由设计单位出具变更通知书。

4.3 沼气工程施工中各专业应协调配合,做好质量检验监督,确保工程质量达到设计要求并符合国家有关标准。

4.4 沼气工程的施工,必须遵守国家 and 地方有关抗震设防、安全技术、防火措施、劳动保护及环境保护等方面的现行规定。



4.5 沼气工程的施工及验收除应符合本部分外,尚应符合国家现行的有关强制性标准及规范的规定。

## 5 建筑工程

### 5.1 一般规定

5.1.1 构(建)筑物在施工过程中,应与工艺、设备、管道、电气及仪器仪表专业工种密切配合,编制详细的施工进度计划,明确各自的职责,严格按程序施工。

5.1.2 根据沼气工程的特殊性,施工中应确保构筑物的抗渗性能,厌氧消化器和储气柜的气密性能。

### 5.2 建筑材料

5.2.1 沼气工程中所使用的主要材料应有符合国家规定的技术质量鉴定文件或合格证书。

5.2.2 砖石砌体所用材料应符合下列要求:

- a) 普通砖的强度等级采用 MU7.5 或 MU10,其外观应符合 GB 5101—2003 中规定的一等砖的要求;
- b) 石料应选用质地坚硬,无裂纹和风化的料石,强度等级应高于 MU20;
- c) 砌筑砂浆应采用水泥砂浆,其强度等级不应低于 M7.5。

5.2.3 配制砼所用材料,应符合下列要求:

- a) 水泥应采用强度等级不低于 42.5 MPa 的普通硅酸盐水泥,其技术指标应符合 GB 175—1999 的规定;严禁使用出厂超过 3 个月和受潮结块的水泥;
- b) 砂采用中、粗砂为宜,技术指标应符合 JGJ 52—92 的规定;
- c) 粗骨料的最大颗粒粒径不得超过结构截面最小尺寸的 1/4,不得超过钢筋间距最小净距的 3/4,且不宜大于 40 mm,其技术指标应符合 JGJ 53—92 的规定;
- d) 拌制砼宜采用对钢筋砼的强度耐久性无影响的洁净水,其水质应符合 JGJ 63—89 的规定;
- e) 砼施工配合比,应满足结构设计所规定的强度、抗渗、抗冻等级及施工和易性的要求,其技术要求应符合 JGJ 55—2000 的规定;
- f) 砼的抗渗等级必须符合设计要求,且不应低于  $S_6$ 。

5.2.4 沼气工程所用钢筋应有出厂质量证明书或试验报告单,其技术指标应符合 GB 1499—1998 和 GB 13013—91 的规定。

### 5.3 施工准备

5.3.1 沼气工程施工前应由设计单位进行技术交底,发现错误应及时更正。

5.3.2 施工前,施工单位应充分调查现场情况,获取下列资料:

- a) 工程现场地形和现有构、建筑物情况;
- b) 工程地质、水文及气象资料;
- c) 施工供水、供电及交通运输条件;
- d) 建筑材料、施工机具的供应条件;
- e) 结合工程特点和现场情况的其他资料。

5.3.3 施工前,施工单位应编制施工组织设计。主要内容应包括:工程概况、施工部署、施工方法、材料、主要机械设备的供应、质量保证、安全、工期、降低成本和提高效益的技术组织措施;施工计划、施工总平面图及保护周围环境的措施,并为主要的施工方法编制施工设计。

5.3.4 沼气工程构筑物的施工,应按先地下后地上、先深后浅的顺序进行,并防止构筑物之间施工时相互干扰。

5.3.5 对地下式、半地下式构筑物应防止地表水流入基坑,地下水位较高时应采取抗浮措施。

5.3.6 工程地点地下水位较高时,构筑物的主体结构宜在枯水期施工。抗渗砼的施工不宜在低温及高

温季节进行。

5.3.7 施工测量应进行现场交桩、设置复核临时水准点、管道轴线控制桩、高程桩。施工测定允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1 施工测量允许偏差

项 目		允 许 偏 差
水准线路测量高程闭合差	平地	$\pm 20 \sqrt{L} \text{ (mm)}$
	山地	$\pm 6 \sqrt{n} \text{ (mm)}$
导线测量方位角闭合差		$\pm 40 \sqrt{n} \text{ (}^\circ\text{)}$
导线测量相对闭合差		1/3 000
直接丈量测距两次较差		1/5 000
注:1) $L$ 为水准测量闭合线路的长度(km)。 2) $n$ 为水准或导线测量的测站数。		

5.4 基坑施工

5.4.1 构筑物基坑的施工排水、开挖及回填按 GBJ 141—90 第 4 章中的有关规定执行。

5.5 厌氧消化器

5.5.1 厌氧消化器施工时,应根据进度进行分项工程质量检查,并做好隐蔽工程的记录,经监理人员验收合格后,方可进行下道工序的施工。

5.5.2 砼的配合比应通过试验确定,其抗渗等级应比设计要求提高 0.2 MPa。

5.5.3 厌氧消化器主体结构施工时,模板的设计、安装、拆除应符合 GB 50204—2002 第 2 章中的有关规定。

5.5.4 厌氧消化器主体结构砼,须采用机械搅拌,搅拌时间不应少于 120 s。浇筑砼时,机械振捣时间以砼开始泛浆和不冒气泡为准;振捣器应避免碰撞钢筋、模板、芯管、吊环、预埋件等,其插入下层砼内的深度应大于 50 mm。

5.5.5 施工缝的设置与形式应符合下列要求:

- a) 厌氧消化器主体结构中的底板和顶板应连续浇灌,不宜留施工缝;
- b) 池墙的水平施工缝不应留在剪力与弯矩最大处或底板与池墙交接处,其位置应在高出底板表面 500 mm 的池墙上;
- c) 墙上有入孔及管洞时,施工缝距孔洞边缘的距离宜大于 300 mm;
- d) 在施工缝上浇灌砼前,应将施工缝处的砼表面凿毛,清除浮粒和杂物,用水冲洗干净,保持湿润,并铺上一层 20 mm~25 mm 厚配合比较砼高一级的水泥砂浆;
- e) 施工缝宜采取凹缝、凸缝、阶梯缝及设止水片的平直缝等形式。

5.5.6 水泥砂浆防水层的水泥宜采用普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥,其强度等级不应低于 42.5 MPa;砂宜采用质地坚硬、级配良好的中砂;水泥砂浆的配合比,应根据原材料性能和施工方法按表 2 的规定选用。

表 2 水泥砂浆配合比

名 称	配合比(质量比)		水灰比	适用范围
	水泥	砂		
水泥浆	1	—	0.55~0.60	水泥砂浆防水层的第一层
水泥浆	1	—	0.37~0.40	水泥砂浆防水层的第三、五层
水泥砂浆	1	1.5~2.5	0.45~0.55	

#### 5.5.7 水泥砂浆防水层的施工应符合下列规定：

- 基层表面应平整、清洁、坚硬、粗糙，充分湿润无积水；
- 水泥砂浆防水层每层宜连续施工，当必须留施工缝时，应留成阶梯茬，按层次顺序搭接，搭接长度应大于 40 mm。接茬部位距阴阳角的距离应大于 200 mm；
- 水泥砂浆的稠度宜控制在 7 cm~8 cm，并随拌随用；
- 水泥砂浆防水层施工时，基层表面温度应保持在 0℃ 以上，操作环境温度在 5℃ 以上；
- 防水层的阴阳角宜做成圆弧形；
- 水泥砂浆防水层施工做法应符合本部分附录 A 的规定。

#### 5.5.8 涂料密封层的施工应符合下列规定：

- 密封层宜选用耐腐蚀、无毒、刺激性小、密封性能好的涂料，耐高温性能不得低于 80℃；
- 密封层的基面，必须无浮渣、无水珠，清洁干燥；
- 涂料的配比及施工，应严格按所选涂料的技术要求进行，并应试涂，符合要求后方可进行大面积的涂刷；
- 涂料的涂刷必须均匀，且不得少于二遍，后一层的涂料必须待前一层涂料结膜后进行，涂刷方向应和前一层相垂直。

#### 5.5.9 保温层的施工应符合下列规定：

- 保温层施工前，应对消化器外墙及锥顶表面进行清洁，并保持干燥；
- 选用的保温材料除应符合设计要求外，还应有产品合格证和材料性能测试数据，施工时，应做到平整、均匀、牢固；
- 池墙保温材料的安装应和围护砖墙的砌筑同步进行，保温层与围护墙之间应有防水措施。在上下两端应作封闭处理，以保证保温效果；
- 锥顶保温层上的防水层应紧贴在保温层上，且封闭良好；防水层应由锥顶下端向上端进行铺装，环向搭接缝口朝向下端；防水层表面平面度的允许偏差应控制在 2 mm 以内，锥顶两端的保温层应作封闭处理；
- 保温层的施工严禁在雨天进行。

#### 5.5.10 钢筋砼厌氧消化器的施工允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 现浇钢筋砼厌氧消化器施工允许偏差

单位为毫米

项 次	项 目	允 许 偏 差
1	轴线位置	10
2	高程	±10
3	直径	±20
4	截面尺寸	±10
5	表面平整度(弧长 2 m 的弧形尺检查)	10
6	预留孔、洞净空	±10
7	预埋管、件中心位置	5
8	预留孔、洞中心位置	10

#### 5.5.11 厌氧消化器的试水应符合下列规定：

- 满水试验必须在厌氧消化器主体结构砼已达到设计强度并应安排在保温层施工及回填土前进

行;

- b) 满水试验的方法应符合 GBJ 141—90 附录一的规定;
- c) 检验方法:检查施工记录观察检查。

5.5.12 厌氧消化器的气密性试验应符合下列规定:

- a) 试水合格后,消化器必须进行气密性试验;气密性试验应在防水层、涂料层施工后,保温层施工前进行;
- b) 气密性试验压力应为消化器内设计工作气压,24 h 的气压降应小于试验压力的 3%;
- c) 气密性试验的方法应符合 GBJ 141—90 附录二的规定;
- d) 检验方法:检查气密性试验报告。

5.6 水池

5.6.1 水池的施工,除应按结构设计图作业外,施工质量必须满足水密性、耐蚀性、抗冻性的要求。

5.6.2 水池施工期间为提高砼的密实度,应采取下列主要措施:

- a) 选择合适的配合比,使用符合规定的水泥强度等级和粗细骨料的级配;
- b) 保证砼施工的和易性,使多余水分不致在砼内部产生空隙和裂缝;
- c) 砼工程必须严格按照搅拌、运输、浇筑、振捣的工序进行,并实施有效的养护。

5.6.3 水池施工模板的结构形式和支设应满足下列要求:

- a) 内模的支设宜采取两种形式:在池内设置立柱脚手架与水平撑木,将池壁内模架于其上并采用多脚形支撑或用模箍连接;
- b) 外模的支设宜采取两种形式:直接支撑于后背土坡上和用钢筋将每块外模箍紧在内模脚手架上;
- c) 所有池壁模板上下左右之间的接缝必须密合,防止浇注砼时发生移动、变形;
- d) 内模宜一次架设,外模则应分段安装,分段加高的时间不应超过砼的初凝期。

5.6.4 砼的浇筑应用振动器进行捣固,以确保质地紧密。水池的池底与池壁宜连续浇筑,防止施工缝渗漏。

5.6.5 当水池体积过大,施工条件受到限制使砼的浇筑过程不能连续时,应在对结构承重无不利影响处留设施工缝。施工缝的形式及其处理方法应符合本部分 5.5.5 条的规定。

5.6.6 当水池体积过大,为避免温度变化使砼结构发生裂缝,施工时应按设计要求设置伸缩缝,并添装止水片。

5.6.7 当修建的水池所在地区地下水位较高时,应进行施工排水。施工排水必须连续进行。

5.6.8 当水池主体中有管道穿过时,应采取预埋套管等止水措施。

5.6.9 水池砼若出现缺陷,应及时采取修补措施,防止水池渗漏影响使用。

5.7 湿式储气柜

5.7.1 储气柜的施工必须严格按照设计的技术要求进行。

5.7.2 储气柜的施工应与工艺、设备、管道、电气等相关专业协调配合。

5.7.3 储气柜制作与安装的允许偏差和质量检验应符合现行国家标准的有关规定。

5.7.4 储气柜的平台、梯子、栏杆、导轨架、导轮支架、拉筋、衬垫等附件的制造与安装应符合 GB 50205—2005 的有关规定。

5.7.5 湿式储气柜的施工及验收应符合 HGJ 212—83 的有关规定。

5.7.6 湿式储气柜水封池的施工及验收按本部分第 5.6.1~5.6.8 条的相关规定执行。

5.8 附属建筑物

5.8.1 值班室、化验室和配电控制室的施工及验收应符合 GB 50203—2002 的规定;其允许偏差和质

量检验应符合 GB 50300—2001 的规定。

5.8.2 泵房的施工及验收除应符合 GB 50203—2002 的规定外,其施工允许偏差尚应符合表 4 的要求。

表 4 砖砌泵房施工允许偏差

单位为毫米

项 次	项 目		允许偏差
1	轴线位置	墙基、墙、柱、梁	10
2	高程	墙、柱、梁	$\pm 15$
		吊装支承面	—
3	平面尺寸		$\pm 20$
4	洞、槽、沟净空		$\pm 20$
5	垂直度		8
6	墙、柱、梁表面平整度(用 2 m 直尺检查)		5
7	中心位置	预埋管、预埋件	5
		预留孔、洞	10

## 6 设备安装

### 6.1 安装前的准备

#### 6.1.1 安装前应具备下列技术资料:

- 设备的出厂合格证明书;
- 重要零部件的质量检验证明和设备出厂的试运转记录;
- 设备的安装图、易损零件图及使用说明书;
- 有关的安装规范及安装技术要求等资料。

#### 6.1.2 设备检查应符合下列要求:

- 核对设备的名称、型号和规格必须正确无误;
- 零件、部件、工具、附件及备件应齐全;
- 设备表面不得有损坏和锈蚀。

#### 6.1.3 设备基础验收及处理应符合下列要求:

- 应有质量合格证明书及测量记录;
- 外观检查不得有裂纹、蜂窝、空洞、露筋等缺陷;
- 基础上应明显画出标高基准线及基础的纵、横中心线;
- 设备基础的尺寸、位置等应按设备的基础图及设备的技术文件进行复测检查,其允许偏差应符合表 5 的规定;

表5 设备基础尺寸和位置的允许偏差

单位为毫米

项次	项 目	允 许 偏 差
1	基础坐标位置(纵横轴线)	$\pm 20$
2	基础各不同平面的标高	$\begin{cases} +0 \\ -20 \end{cases}$
3	基础上平面外形尺寸 凸台上平面外形尺寸 凹穴尺寸	$\begin{cases} \pm 20 \\ -20 \\ +20 \end{cases}$
4	基础上平面的不水平度(包括地坪上需安装设备的部分) 每米 全长	$\begin{cases} 5 \\ 10 \end{cases}$
5	竖向偏差:每米 全高	$\begin{cases} 5 \\ 20 \end{cases}$
6	预埋地脚螺栓: 标高(顶端) 中心距(右顶部及顶部处测量)	$\begin{cases} +20 \\ -0 \\ \pm 2 \end{cases}$
7	预留地脚螺栓孔: 中心位置 深度 孔壁的铅垂度	$\begin{cases} +10 \\ +20 \\ -0 \\ 10 \end{cases}$
8	预埋活动地脚螺栓锚板: 标高 中心位置 不水平度(带槽的锚板) 不水平度(带螺栓孔的锚板)	$\begin{cases} +20 \\ -0 \\ \pm 5 \\ 5 \\ 2 \end{cases}$

- e) 螺栓孔内的碎石、泥土和杂物必须除净;
- f) 放置垫铁处的基础表面应铲平,水平度允许偏差 2 mm/m;
- g) 安装在地坪上的设备,不得跨越地坪伸缩缝、沉降缝;
- h) 二次灌浆的基础表面铲成麻面,麻点深度不小于 10 mm,密度为 3 个/dm<sup>2</sup>~5 个/dm<sup>2</sup>麻点;被油沾污的砼应凿除。

## 6.2 安装的一般规定

### 6.2.1 地脚螺栓的敷设应符合下列要求:

- a) 地脚螺栓置于预留孔内应垂直,下端不应碰底,与孔壁的距离不得小于 15 mm;
- b) 拧紧螺母后,螺栓必须露出螺母 1.5~3 个螺距;
- c) 当设备安装在砼板或砼楼板上时,地脚螺栓弯曲部分应勾在钢筋上,如无钢筋,须加圆钢穿在螺栓的弯勾部位;
- d) 预留孔中灌注的砼达到设计强度的 80% 以上时,才能拧紧地脚螺栓;
- e) 地脚螺栓上光杆部分应无油脂和污垢,螺纹部分要涂上油脂。

### 6.2.2 垫铁安装应符合下列要求:

- a) 垫铁表面应平整、无氧化皮,侧面无毛刺,斜垫铁的斜度应以 1/20 为宜;
- b) 垫铁应放在靠近地脚螺栓的两侧,以不影响螺栓孔灌浆为宜,当地脚螺栓间距超过 300 mm 时,中间要适当增加辅助垫铁;
- c) 设备底座有筋或凸缘时,垫铁要放在筋或凸缘下面;

- d) 承受主要负荷的垫铁组,应使用成对斜垫铁,找平后用电弧焊焊牢;
- e) 每一垫铁组应尽量减少垫铁数量,总数不得超过三块,厚的放在下面,最薄的放在中间,垫铁组总高度应在 30 mm~100 mm 范围内;
- f) 垫铁应露出设备底座外缘,平垫铁应露出 10 mm~30 mm,斜垫铁应露出 10 mm~50 mm,垫铁组伸入设备底座底面的长度应超过地脚螺栓孔;
- g) 每一组垫铁应放置平整,接触良好,拧紧地脚螺栓后,每组垫铁的压紧度必须一致,不允许有松动现象。

6.2.3 设备上作为定位基准的面、线、点对安装基准线的平面位置、标高的允许偏差应符合表 6 的规定。

表 6 设备上定位基准的面、线或点对安装基准线的允许偏差

单位为毫米

项 次	项 目	允 许 偏 差	
		平面位置	标 高
1	与其他设备无机机械联系	$\pm 10$	+20 -10
2	与其他设备有机机械联系	$\pm 2$	$\pm 1$

6.2.4 安装基准的水平度允许偏差必须符合设备技术文件的规定,若无规定时,应符合下列要求:

- a) 横向水平度的允许偏差为 0.1 mm/m;
- b) 纵向水平度的允许偏差为 0.05 mm/m;
- c) 不得用松紧地脚螺栓的办法来调整找平及找正。

6.2.5 各类联轴器两轴的对中偏差及端面间隙应符合表 7 的要求。

表 7 各类联轴器两轴的对中偏差及端面间隙

单位为毫米

联轴器类型	联轴器外径 D	对 中 偏 差		端面间隙不小于
		径向位移	轴向倾斜	
凸缘联轴器	—	$<0.03$	0.05/1 000	端面紧密接触
滑块联轴器	$<190$ $>190$	$<0.05$	0.4/1 000	0.5 1.00
齿式联轴器	170~185 220~250	$<0.05$ $<0.08$	$<0.3/1\ 000$	2.50
	290~430	$<0.10$	$<0.5/1\ 000$	5.00
	71~106	$<0.04$	$<0.2/1\ 000$	3.00
弹性套柱销联轴器	130~190	$<0.05$	$<0.2/1\ 000$	4.00
	224~250	$<0.05$	$<0.2/1\ 000$	5.00
	315~400	$<0.08$	$<0.2/1\ 000$	5.00
弹性柱销联轴器	90~160	$<0.05$	$<0.2/1\ 000$	2.50
	195~220			3.00
	280~320	$<0.08$	$<0.2/1\ 000$	4.00
	360~410			5.00



6.2.6 胶带带轮或链轮的找正应符合下列要求:

- a) 两轮的轮宽中心平面应在同一平面上,两平面轴向位移量不得大于 1.5 mm,三角胶带带轮和链轮不大于 1 mm;
- b) 两轴平行度的允许偏差为 0.5 mm。

6.2.7 设备基础的灌浆应符合下列要求:

- a) 灌浆工作应在找平后的 24 h 内进行;
- b) 基础表面应用水冲洗干净并浸湿;
- c) 设备底面与灌浆层接触的部位应无油污和油漆;
- d) 在捣实地脚螺栓孔内的砼时,不得使设备产生位移;
- e) 地脚螺栓孔二次灌浆时,宜采用细石砼,且标号应提高一级。

6.2.8 压装盘根应符合下列要求:

- a) 压装油浸石棉盘根时,第一圈和最后一圈宜压装干石棉盘根;
- b) 压装铝箔或铝箔包石棉盘根时,应在盘根内缘涂一层用润滑油脂调和的鳞状石墨粉;
- c) 盘根圈的接口宜切成小于 45°的剖口,相邻两圈的接口应错开 90°以上;
- d) 盘根不宜压得过紧。

6.2.9 设备清洗时应符合下列要求:

- a) 设备安装完毕,灌浆层达到设计强度的 80% 以后,应对设备进行全面清洗;
- b) 设备内部清洗时,不得拆卸零、部件,若必须拆卸时,应测量被拆卸件的装配间隙和与有关零部件的相对位置,并作出标记和记录;
- c) 设备清洗后,凡无油漆部分均应涂以机油防锈;
- d) 清洗时应检查油孔、油管的通畅和清洁,油管接头处不得漏油。

6.3 试运转

6.3.1 设备试运转须具备下列条件:

- a) 有完整的安装记录;
- b) 试运行人员已掌握其操作程序、操作方法,并熟悉安全守则;
- c) 二次灌浆达到设计强度;
- d) 每个润滑部位已涂注润滑油脂;
- e) 与运行有关的管道、电气、仪器已具备使用条件。

6.3.2 设备试运转应符合设备技术文件或设计的规定。

6.3.3 运转部位应作盘动检查,确认没有阻碍和无异常现象后,才能正式启动。

6.3.4 首次启动时,应先用点动作数次试验,认为正确无误后,方可正式试运转。

6.3.5 设备运转中,不得有杂音和音响。

6.3.6 滚动轴承的温升不超过 40℃,其最高温度不得超过 75℃,滑动轴承温升不超过 35℃,最高温度不得超过 65℃。

6.3.7 在运转中,应检查各运动机构的状况,并符合下列要求:

- a) 轴(包括联轴节)的振动和窜动不得超过设备技术文件的规定,若无规定,离心式设备应按表 8 规定执行;



表 8 离心式设备轴承处的振动值

单位为毫米

转 速 r/min	轴承处的双向振幅不大于
≤375	0.18
>375~600	0.15
>600~750	0.12
>750~1 000	0.10
>1 000~1 500	0.08
>1 500~3 000	0.06
>3 000~6 000	0.04
>6 000~1 200	0.03
>12 000	0.02

注:振动值应在轴承体上(轴向、垂直、水平三个方向)进行测量。

- b) 往复运动部件,在整个行程上(特别是在改变方向时)不得有异常振动、阻滞和走偏现象;
- c) 传动皮带不得打滑,平皮带不得跑偏;
- d) 链条和链轮应啮合平稳,无噪音和卡住现象;
- e) 齿轮传动不得有异常噪音和不正常的磨损现象。

6.3.8 设备的操纵开关、制动、限位等应灵敏、准确和可靠。

6.3.9 试运转结束后,应即时做好下列工作:

- a) 断开电源和其他动力来源;
- b) 消除压力和负荷(包括放水、放气等);
- c) 检查和复紧各紧固部件;
- d) 整理试运转的各项记录。

6.4 泵安装

6.4.1 沼气工程中的离心泵、潜污泵、轴流泵、往复泵、螺杆泵、真空泵等的安装,应遵照 GB 50275—98 第 4 章中有关安装的规定执行。

6.5 螺旋挤压分离机的安装

6.5.1 分离机的直线度、重合度允许偏差应符合表 9 的规定。

表 9 分离机安装直线度、重合度的允许偏差

单位为毫米

项 次	项 目		允 许 偏 差
1	机壳直线度	每米	1
		全长	3
2	轴承中心线对分离机纵向中心线的重合度		1
3	螺旋与机壳	两侧间隙	2
		底部间隙	±2

6.5.2 分离机机壳与进料口、固体出料口和液体出料斗的连接处应紧密。

6.5.3 分离机的试运转必须符合下列规定:

- a) 无负荷运转 30 min,有负荷运转不少于 2 h;
- b) 滚动轴承的最高温度不得超过 75℃;
- c) 运转平稳,螺旋不得碰机壳。

## 6.6 箱式压滤机的安装

6.6.1 压滤机整机应比地坪面高 250 mm 以上,机体四周要有 1 000 mm 以上空间。

6.6.2 整机安装时应以两边横梁为基准校准水平,机架二端允许压紧机构高于固定压板端 5 mm~20 mm。

6.6.3 在压缩板上安装橡胶膜时,必须使橡胶膜的四周与滤板四周距离相等,并保证橡胶膜密封面不受损伤。

6.6.4 在安装进料口和出液口时,必须使进料口或出液口的缺口对准滤板的扁孔;在拧紧进料或出料口螺纹时,必须注意锥面与滤布或橡胶膜的均匀接触。

6.6.5 箱式压滤机的试运转应符合下列要求:

- a) 无负荷运转不少于一个周期,有负荷运转不应小于 4 h;
- b) 在全自动箱式压滤机的试运转中,压板压紧时,必须注意电流的指示值,如电流表无读数或读数超过该机允许值而压滤机不自动停车时,应立即停机检查、维修和调整;
- c) 在全自动箱式压滤机的试运行中,应密切观察各控制原器件、信号装置和各操作按钮的灵敏度和可靠性。

## 7 非标设备安装

### 7.1 一般规定

7.1.1 基础应符合下列要求:

- a) 基础砼强度达到设计要求的 80% 以上;
- b) 基础周围回填夯实平整;
- c) 基础的轴线标志和标高基准点应准确、齐全;
- d) 基础上预埋件位置的允许偏差应符合设计技术文件的规定;
- e) 基础表面与地脚螺栓(锚栓)的允许偏差应符合表 10 的规定。

表 10 支承面与地脚螺栓(锚栓)的允许偏差

单位为毫米

项 目		允 许 偏 差
支承面	标高	$\pm 3.0$
	水平度	1/1 000
地脚螺栓 (锚栓)	螺栓中心偏移	5.0
	螺栓露出长度	+20.0 0
	螺纹长度	+20.0 0
预留孔中心偏移		10.0

7.1.2 按材料清单表核对进场的零件、部件、构件及其他材料,查验材料或产品的合格证书。

7.1.3 在进场或运输过程中损伤的构件,须进行矫正。矫正后的钢材表面不应有明显的凹面或损伤,划痕深度不得大于该钢材厚度负偏差值的 1/2。

7.1.4 材料、部件或构件有试验要求时,应符合相应的设计文件规定。

7.1.5 材料、部件或构件在组装前应清除其表面油污、泥沙和灰尘等杂物。

## 7.2 钢结构厌氧消化器的安装

7.2.1 钢结构厌氧消化器在进行安装时,应符合下列要求:

- 对容易变形的钢构件进行强度和稳定性验算,必要时应采取加固措施;
- 厌氧消化器的壁板、填料支柱等主要构件安装就位后,应立即进行校正、固定。当天安装的构件应形成稳定的空间体系;
- 在安装、校正时,应考虑焊接变形等因素的影响,采取相应的调整措施;
- 设计要求顶紧的节点,接触面积不应小于 70% 的紧贴面;
- 利用安装好的结构吊装其他部件和设备时,应进行验算,采取相应保护措施;
- 安装在罐体上的上入孔、下入孔、进料管、出料管、排泥管、检测管孔、取样管、导气管必须严格按照设计文件执行。

7.2.2 罐体及部件安装的允许偏差应符合下列要求:

- 罐体的总标高允许误差为 +20 mm,垂直度允许偏差为 1/1 000,塔顶外倾的最大偏差不得大于 30 mm;
- 上、下入孔标高不超过正负 20 mm;
- 进料管、出料管、排泥管、检测管、取样管、导气管等的标高允许误差  $\pm 10$  mm,水平位移量不超过 20 mm。

7.2.3 钢结构厌氧消化器的所有焊缝均应作煤油渗漏检查。

7.2.4 其他功能设施的安装应按相关设计文件规定执行。

7.2.5 钢结构厌氧消化器在内外安装完毕后,应进行防腐处理及密封性试验。

## 7.3 搪瓷拼装反应器的安装

7.3.1 安装前的准备应符合下列要求:

- 安装用的吊装设备应根据反应器总重量经过计算配置,并满足 20% 以上的安全系数;
- 安装工具及辅料按实际需求备齐;
- 脚手架的搭建须稳固、安全、便于操作;
- 对损坏或变形的拼装构件要采取更换或加固措施。

7.3.2 安装时应符合下列要求:

- 应从上到下按顺序安装,安装顶板时须按方向标志安装;
- 钢板紧固件部位须擦拭干净,两板贴合时,定位要准确、牢固,防止孔位错位;
- 箍筋的松紧度应以腻子带厚度被压缩 1/3 为度。

7.3.3 吊装时钢丝绳应固定牢固,起吊须平稳,每圈起吊高度 1.4 m。

7.3.4 罐体与底板连接时,每个拼板不少于三个连接角铁,并与底板预埋件对位,焊接牢固。

7.3.5 打底处理的宽度为 20 mm,凉干时间不少于 15 min。

7.3.6 密封剂的配制与施工,应符合下列要求:

- 密封剂取基膏与硫化剂按重量比 10:1 配制,随配随用,每次配量不宜超过 2 kg;
- 施工时,要保持环境清洁,室外温度在 5℃~35℃ 之间,禁止在雨天进行施工;
- 所有拼板交接处内外部位及螺栓均须满涂密封剂;
- 注压后的密封剂表面不得有漏涂、缺胶、明显气孔等现象;
- 自然硫化时间:夏季 3 d~5 d,冬季 5 d~7 d。

## 7.4 螺旋双折边咬口结构反应器的安装

#### 7.4.1 在安装前应符合下列要求:

- a) 安装制作螺旋双折边咬口反应器的专用设备应性能完好,支架等辅助设备完整;
- b) 罐(或池)体周边钢支架的搭设应稳固、安全;
- c) 对钢卷板材料进行强度和稳定性验算,必要时须采取加固措施;
- d) 安装工具及辅助材料应按实际需要量配备齐全;
- e) 安装在罐(或池)体上的入孔、进料管、出料管、排泥管、检测孔管、取样管、导气管等须在进场前预制完成,在现场定位后采用螺栓固定安装,严禁直接焊接在罐体上;
- f) 罐(或池)体现场制作前要求钢筋砼底板平整度误差不大于 $\pm 20$  mm,密封用圆型预留沟槽底部的水平度误差不大于 $\pm 20$  mm,预留沟槽内预埋件数量及埋设方法与误差要求必须严格按照设计文件规定的要求执行;
- g) 反应器内其他附属设备的制作与安装必须严格按照设计文件执行。

#### 7.4.2 罐(或池)体及部件安装的允许偏差应符合下列要求:

- a) 罐(或池)体的总标高允许误差为 $\pm 20$  mm,垂直度最大误差不得大于 30 mm;
- b) 螺旋双折边咬合筋总厚度  $\delta \leq (5\delta_0 + 0.2)$  mm;
- c) 入孔开孔处的标高误差为罐体上筋间中心上下不超过 $\pm 20$  mm;
- d) 进料管、出料管、排泥管、检测孔管、取样管、导气管等工艺管孔只允许破一条咬合筋安装,标高误差不大于 $\pm 10$  mm;
- e) 罐(或池)体的现场制作以从上至下机械化制作,上下端面切平时的允许误差为 $\pm 20$  mm;
- f) 罐(或池)体落地后必须立即将罐体与预留沟槽内的每块预埋件螺栓固定或焊接牢固,且沟槽内固定用的预埋件间距不大于 1 000 mm;
- g) 罐(或池)体咬合筋处的密封胶应注入均匀,无间断。

#### 7.4.3 密封槽的处理必须保证密封材料与基层及罐体的有效贴合。

7.4.4 螺旋双折边咬口结构反应器制作完成在封槽以后,罐(或池)内其他设施安装以前应进行密封性试验,加水后静置 24 h 以确定反应器的密封性能。

7.4.5 螺旋双折边咬口结构反应器中其他功能设施的安裝应按相关设计文件规定执行。

7.4.6 螺旋双折边咬口结构反应器在制作安装完成后应进行防腐处理(不锈钢材料除外)。

### 7.5 脱硫罐的安装

7.5.1 根据设备总重量、底座大小和地脚螺栓的位置安放好垫铁,地脚螺栓与螺母应配成套,松紧适度,无乱扣、缺丝和裂纹等缺陷。

#### 7.5.2 设备就位后,应符合下列要求:

- a) 中心线位置偏差不得大于 $\pm 10$  mm;
- b) 方位允许偏差,沿底座环圆周测量,不得超过 15 mm;
- c) 罐体的垂直度允许偏差为 1/1 000;
- d) 塔顶外倾的最大偏差不得超过 10 mm。

7.5.3 垂直度应以增减垫铁的厚度来调整。

7.5.4 罐内的构件与填料,应按技术图纸的要求进行安装,当人工装填料有困难时,应设置临时起吊装置。

7.5.5 脱硫罐与各管道连接接头、排泥阀、检查口、取样口、排空口、再生口不得漏气。

## 8 管道安装

### 8.1 一般规定

#### 8.1.1 管道安装应具备下列条件:

- a) 设计及相关文件齐全,安装图纸已技术交底,并经会审批准;
- b) 与管道有关的土建已检验合格,满足安装要求;
- c) 与管道连接的设备已安装固定完毕;
- d) 管道组成件及阀门等已按设计要求核对合格。

#### 8.1.2 管道组成件及阀门检验应符合下列要求:

- a) 必须具有制造厂的质量合格证明书;
- b) 材质、规格和型号应符合设计文件规定;
- c) 无裂纹、缩孔、夹渣、折迭、重皮等缺陷;
- d) 不得有超过壁厚负偏差 1/2 的锈蚀或凹陷;
- e) 螺纹、密封面良好,精度及光洁度应达到设计要求或制造标准。

#### 8.1.3 法兰连接应满足下列要求:

- a) 法兰连接时应保持平行,偏差不大于法兰外径的 1.5/1 000;
- b) 法兰连接应保持同轴,螺孔中心偏差不得大于孔径的 5%,并保证螺栓自由穿入;
- c) 与设备接管连接时,选用配对的法兰类型、标准和等级应与设备法兰相同,连接螺母应放在设备一侧;
- d) 紧固螺栓应对称均匀,松紧适度,紧固后的螺栓与螺母宜平齐。

#### 8.1.4 阀门安装应符合下列要求:

- a) 检查填料,压盖螺栓应留有调节余量;
- b) 按设计文件核对其型号,并应按介质流向确定其安装方向;
- c) 阀门与管道以法兰或螺纹方式连接时,阀门应在关闭状态下安装;
- d) 阀杆及传动装置应按设计规定安装;
- e) 安全阀应垂直安装,在调校时,开启和回座压力应符合设计文件的规定。

#### 8.1.5 管道组成件的加工与管道焊接的要求,应符合 GB 50235—97 的规定。

#### 8.1.6 管道组成件及管道支承件在安装过程中应妥善保管,不应混淆、损坏或锈蚀,色标或标记应明显清晰,发现无标记时,必须查验钢号,暂不能安装的管道应封闭管口。

#### 8.1.7 封闭管段应按照现场实测后的安装长度加工。

#### 8.1.8 埋地管道在试压合格并采取防腐措施后,应及时回填土。

### 8.2 钢制管道安装

#### 8.2.1 管子在对口时,应保证其平直度,当管子的公称直径小于 100 mm 时,允许偏差为 1 mm,当管子公称直径大于或等于 100 mm 时,允许偏差为 2 mm,全长偏差不大于 10 mm。

#### 8.2.2 垫片安装时,可分别涂以二硫化钼油脂或石墨机油涂剂。

#### 8.2.3 螺栓、螺母应涂以二硫化钼油脂、石墨机油或石墨粉。

#### 8.2.4 管道在穿墙或过楼板时,应加装套管,穿墙套管长度不小于墙厚,穿楼板套管长度应高出楼面 50 mm。套管内不宜有焊接缝。

#### 8.2.5 有缝管的纵向焊缝应置于易检修的位置。

#### 8.2.6 不得在焊缝处开孔。

#### 8.2.7 埋地钢管的防腐除焊接部位应在试压合格后进行外,均应在安装前做好。运输和安装时损坏的防腐层,在试压合格后修复完整。

#### 8.2.8 管道与设备连接前,应在自由状态下检验法兰的平行度和同轴度,允许偏差应符合表 11 的要求。

表 11 法兰的平行度、同轴度的允许偏差

单位为毫米

设 备 转 速 r/min	平 行 度	同 轴 度
3 000~6 000	≤0.15	≤0.50
>6 000	≤0.10	≤0.20

8.3 PE 管道的安装

8.3.1 PE 管材的允许偏差应符合表 12 的要求。

8.3.2 热弯弯头时,加热温度应控制在 130℃~150℃之间,加热长度应稍大于弯管弧长。

8.3.3 弯管的椭圆度不得超过 6%,凹凸不平度允许偏差不得超过表 13 的要求。

表 12 PE 管材的允许偏差

单位为毫米

外 径		壁 厚	
基本尺寸	公 差	基本尺寸	公 差
40	+0.4	2.0	+0.4
50	+0.4	2.0	+0.4
75	+0.6	2.3	+0.5
110	+0.8	3.2	+0.5
160	+1.2	4.0	+0.8

表 13 PE 管弯头允许最大凹凸不平度

公称直径,mm	< 50	50~100	>100
凹凸不平度,mm	2	3	4

8.3.4 管材或板材在进行热加工时,应当一次成型,不宜再次加热。

8.3.5 焊条表面必须光滑,横断面的组织均匀紧密,无夹杂物。

8.3.6 焊缝根部的第一根打底焊条,应采用直径为 2 mm 的细焊条。

8.3.7 焊缝中焊条必须排列紧密,不得有空隙。各层焊条的接头必须错开。焊缝应饱满、平整、均匀,无波纹、断裂、烧焦、吹毛和未焊透等缺陷。

8.3.8 硬 PVC 管道的安装应符合表 14 的要求。

表 14 PE 管道安装允许偏差

序 号	检查项目	允 许 偏 差
1	立管垂直度	每米高度不大于 3 mm 5 m 以下,全高不大于 10 mm 5 m 以上每 5 m 不大于 10 mm,全高不大于 30 mm
2	横管弯曲度	每米长度不大于 2 mm 10 m 以内,全长不大于 8 mm 10 m 以上,每 10 m 不大于 10 mm

8.3.9 管道安装完毕,应按设计要求进行水压或气压试验。在试压过程中,不能敲击管子,开启和关闭阀件要缓慢。

## 9 电气设备及仪表安装

### 9.1 电气设备的安装

9.1.1 安装前应核对电气设备的型号规格,并应符合下列要求:

- a) 设备的技术文件及附件应齐全;
- b) 继电器、接触器及开关的触点应紧密可靠,无腐蚀和损坏;
- c) 固定和接线用的紧固件、接线端子应完好无损;
- d) 电气的绝缘、熔断器的容量应符合安装使用说明书的规定。

9.1.2 电气设备不宜安装在高温、潮湿、多尘、有火灾危险、有腐蚀的场所。

9.1.3 电气设备应安装在便于检查、维修、拆卸的位置。

9.1.4 设备的安装应牢固、整齐、美观。

9.1.5 设备的位号、端子编号、用途标牌和操作标志应完整无缺。

9.1.6 设备上已密封的可调装置及密封罩,不得随意启封。

9.1.7 盘上安装的供电设备,其裸露带电体与其他裸露带电体或导电体之间的距离不应小于4 mm。

9.1.8 金属供电箱接地线连接应牢固可靠。

9.1.9 电气设备的带电部分与金属外壳间的绝缘电阻不应小于5 MΩ。

9.1.10 电气电缆敷设时应符合下列要求:

- a) 电缆规格型号应符合设计要求,并具有产品证明书;
- b) 电缆敷设时,不宜交叉,应排列整齐,并装设标志牌,直埋电缆接头处应加设保护盒;
- c) 电缆管的弯曲半径应符合设计要求,每根电缆管不应超过三个弯头,出入地沟和建筑物的管口应密封;
- d) 导线敷设不得有扭结,转弯处不应有急弯和绝缘层损伤,跨越伸缩缝、沉降缝的导线两端应牢固,并留有余量。

9.1.11 供电系统送电前,系统内所有的开关均应置于“断开”的位置。

### 9.2 仪表安装

9.2.1 取源部件的安装应符合下列要求:

- a) 取源部件的安装,应在设备制造或管道预制、安装的同时进行;
- b) 开孔和焊接工作,必须在管道或设备的防腐、吹扫和压力试验前进行;
- c) 不宜在焊缝及其边缘上开孔及焊接;
- d) 在砼浇注体上安装的取源部件应在浇注时埋入。

9.2.2 温度取源部件的安装应符合下列要求:

- a) 安装位置应选在介质温度变化灵敏和具有代表性的地方;
- b) 热电偶取源部件的安装位置,宜远离强磁场区域;
- c) 与管道垂直安装时,取源部件轴线应与管道轴线垂直相交;
- d) 在管道拐弯处安装时,宜逆着介质流向,取源部件轴线应与管道轴线相重合;
- e) 与管道倾斜安装时,宜逆着介质流向,取源部件轴线应与管道轴线相交。

9.2.3 压力取源部件的安装应符合下列要求:

- a) 安装位置应选在介质流速稳定的地方;
- b) 端部不应超出设备或管道的内壁;



- c) 测量气体压力时,取源口应开在管道的上半部;
  - d) 测量液体压力时,取源口应开在管道的下半部,与管道的水平中心线成  $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$  夹角的范围内。
- 9.2.4 仪表盘(操作点)内的配线应符合下列要求:
- a) 当采取明敷时,电缆、电线束应用由绝缘材料制成的扎带扎牢,扎带间距宜为 100 mm;
  - b) 电线的弯曲半径不应小于其外径的 3 倍;
  - c) 盘内的线路不应有中间接头,绝缘护套不应有损伤;
  - d) 端子板两端的线路应按施工图纸标号;
  - e) 每一个接线端上最多允许接两根芯线;
  - f) 剥去外部护套的橡皮绝缘芯线、接地线及屏蔽线应加设绝缘护套。
- 9.2.5 仪表盘(操作台)的安装应符合下列要求:
- a) 盘(操作台)的外形尺寸和安装孔尺寸,盘上安装的仪表和电气设备的型号及规格应符合设计规定;
  - b) 安装位置应选在光线充足、通风良好,操作维修方便的地方;
  - c) 仪表盘(操作台)的安装应垂直、平正、牢固;其垂直度允许偏差为每米 1.5 mm;水平方向的倾斜度允许偏差为每米 1.0 mm。
- 9.2.6 仪表设备的安装应符合下列要求:
- a) 型号、规格及材质应符合设计规定,仪表外观完整,附件及技术文件齐全;
  - b) 仪表距地面的安装高度宜为 1.2 m~1.5 m,就地安装的仪表应便于操作和观察;
  - c) 仪表及电气设备上接线盒的引入口应朝下,并采取密封措施;
  - d) 接线前应校线并标号;
  - e) 剥离绝缘层时不得损伤线芯;
  - f) 锡焊时须使用无腐蚀性焊药;
  - g) 仪表及电气设备易受振动影响时,接线端子上应加止动垫圈。
- 9.2.7 温度仪表的安装应符合下列要求:
- a) 温度计的感温面与被测表面应紧密接触,固定牢固;
  - b) 热电偶或热电阻应安装在不易受被测介质强烈冲击的地方,以及水平安装时其插入深度超过 1 m 时,应采取防弯曲措施;
  - c) 压力式温度计的温包必须全部浸入被测介质中。
- 9.2.8 压力仪表的安装应符合下列条件:
- a) 压力表或变送器的安装高度,宜与试压点的高度一致;
  - b) 就地安装的压力表不宜固定在振动较大的设备或管道上。

## 10 工程验收

### 10.1 一般规定

- 10.1.1 沼气工程施工完毕,须经竣工验收合格,方可投入运行使用。
- 10.1.2 工程验收包括中间验收和竣工验收,分项或分部工程先进行中间验收,合格后进行下道工序。
- 10.1.3 中间验收应由施工单位会同建设、设计、监理、质量监督部门共同进行,并做好记录。
- 10.1.4 竣工验收应由建设单位组织施工、设计、监理、质量监督部门及使用单位联合进行。

### 10.2 中间验收

- 10.2.1 中间验收应包括:隐蔽工程的验收;厌氧消化器及水池的满水试验;厌氧消化器的气密性试验;工艺、水、电、气系统各分部工程的外观检查,管道系统强度及严密性试验;设备的单机试运转;电气仪表的单体调校,并做好调试记录。



10.2.2 中间验收时,应按本部分规定的质量标准进行检验,并认真填写中间验收记录。

### 10.3 竣工验收

10.3.1 沼气工程竣工验收应提供下列文件资料:

- a) 设计变更和钢材代用证件;
- b) 主要材料和仪表设备的合格证或试验记录;
- c) 施工测量记录;
- d) 砼工程施工记录;
- e) 砼、砂浆、焊接及水密性、气密性等试验、检验记录;
- f) 中间验收记录;
- g) 储气柜防腐及总体试验记录;
- h) 设备仪器仪表交接清单;
- i) 工程质量检验评定记录;
- j) 工程质量事故处理记录;
- k) 地基沉降记录;
- l) 项目开工报告;
- m) 工程预决算文件;
- n) 竣工图和其他有关文件及记录。

10.3.2 沼气工程竣工验收时,应核实竣工验收文件资料并应作必要的复验和外观检查,对各分项工程质量作出鉴定结论,填写竣工验收鉴定书。

10.3.3 沼气工程竣工验收后,建设单位应将有关设计、施工、监理、验收的文件技术资料立卷存档。

附 录 A  
(规范性附录)  
防水层施工做法(五层)

A.1 2 mm 厚素灰层

基层作好处理并浇水饱和以后,将拌合好的素灰抹 1 mm 厚,用铁抹子往返用力刮抹 5~6 遍,使素灰填实基层的孔隙,并刮抹均匀,随即再抹 1 mm 厚的素灰找平,找平要厚度均匀,不得听到抹子触碰基层的声音。

A.2 4 mm 厚 1:3 水泥砂浆层

在抹第二层之前,须用毛刷蘸水将第一层有顺序地均匀涂刷一遍。第二层砂浆层的施工是在素灰层初凝期间进行的,因此要轻轻抹压,以免破坏素灰层,但也要使砂浆层薄薄地压入素灰层,使一、二层能牢固地结合成一体。第二层做完后,用扫帚顺序扫出横向条纹,扫毛时不要另行加水,以使二、三层也能牢固结合。

A.3 2 mm 厚素灰层

待第二层砂浆凝固后,适当浇水湿润,按第一层作法操作。在第三层施工时,如发现第二层砂浆在硬化过程中析出游离氢氧化钙,表面形成白色薄膜,则须用马蔴根刷冲水清洗干净后,才可做第三层。

A.4 4 mm 厚 1:2 水泥砂浆层

按第二层作法抹上砂浆,在砂浆凝固前水分蒸发的过程中,分次用铁抹子抹压 5~6 遍,增加密实性,最后用铁抹子压光。在抹压过程中,每次抹压间隔时间应根据施工现场的湿度大小和气温情况确定,一般情况下在抹压前三遍时,间隔时间要短一些。最后压光成活,夏季通常在 12 h 之内;冬季最长不超过 14 h,以免砂浆凝固后反复抹压产生起砂现象。

A.5 与水直接接触的防水层

在第四层砂浆抹压两遍后,用毛刷均匀涂刷素水泥浆一道即为第五层,随第四层压光成活。

---

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 1220.4—2006

---

## 沼气工程技术规范 第4部分：运行管理

Technical code for biogas engineering  
Part 4: Operation and maintenance

2006-12-06 发布

2007-02-01 实施



中华人民共和国农业部 发布

## 前 言

本标准由五个部分组成,本部分为 NY/T 1220—2006 的第 4 部分:运行管理。

本标准由中华人民共和国农业部提出并归口。

本标准起草单位:农业部沼气科学研究所、农业部沼气产品及设备质量监督检验测试中心。

本标准主要起草人员:邓良伟、颜丽、曾友为、梅自力、施国中、何捍东、郑时选。

## 沼气工程技术规范

### 第4部分：运行管理

#### 1 范围

本部分规定了沼气工程运行管理、维护保养、安全操作的一般原则以及各个建(构)筑物、仪器设备运行管理、维护保养、安全操作的专门要求。

本部分适用于已建成的沼气工程,不适用于农村户用沼气池。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其后所有修改单(不包括勘误)或修订版均不适用于本部分,但是鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。

- GB 6920—86 水质 pH值的测定 玻璃电极法
- GB 7488—87 水质 五日生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)的测定 稀释与接种法
- GB 11893—89 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
- GB 11894—89 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
- GB 11901—89 水质 悬浮物的测定 重量法
- GB 11914—89 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- GB 12801—1991 生产过程安全卫生要求总则(第7章安全、卫生管理措施)
- GB 12997—91 水质 采样方案设计技术规定
- GB 12998—91 水质 采样技术指导
- GB 12999—91 水质采样 样品的保存和管理技术规定

#### 3 术语和定义

NY/T 1220.1—2006、NY/T 1220.2—2006 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

##### 3.1

**厌氧消化器 anaerobic digester**

在无氧状态下,利用微生物分解有机物产生沼气的装置。

##### 3.2

**污泥脱水设施 sludge dewatering facility**

对厌氧消化过程中产生的污泥进行人工滤层自然干化或机械脱水的各种设施。

#### 4 总则

4.1 为了加强和完善沼气站的管理,提高管理人员和操作人员的技术水平,保证沼气工程安全、稳定、高效运行,使沼气工程的运行管理、维护保养及安全操作能根据规定的要求进行,达到沼气工程获取能源、处理废弃物、防止污染的目的,制定本部分。

4.2 沼气工程的运行管理、维护保养及安全操作除应按本部分执行外,尚应符合国家现行的有关标准的规定。

## 5 一般要求

### 5.1 运行管理

- 5.1.1 运行管理人员必须熟悉沼气工程工艺和设施、设备的运行要求与技术指标。
- 5.1.2 操作人员必须熟悉本岗位设施、设备的运行要求和技术指标,并应了解沼气工程工艺流程。
- 5.1.3 操作人员、维修人员、安全监督员必须经过技术培训,并经考核合格后方可上岗。
- 5.1.4 监控室及设施、设备附近的明显部位,应张贴必要的工作图表、安全注意事项、操作规程和运转说明等。
- 5.1.5 各岗位的操作人员,应按时准确地填写运行记录。运行管理人员应定期检查原始记录。
- 5.1.6 运行管理人员和操作人员应按工艺和管理要求巡视检查构筑物、设备、电器和仪表的运行情况。
- 5.1.7 发现运行异常时,应采取相应措施,及时上报并记录后果。
- 5.1.8 各种设施、设备应保持清洁,避免水、泥、气泄漏。
- 5.1.9 沼气站应对各项生产指标、能源和材料消耗指标等准确计量,应达到国家三级计量合格单位。
- 5.1.10 运行管理人员和操作人员应从运行管理中不断总结经验,提高沼气工程的运行效率和稳定性。

### 5.2 维护保养

- 5.2.1 沼气站应制定全面的维护保养计划,计划应包括下列内容:
  - a) 设备记录;
  - b) 部件记录;
  - c) 维修保养时间表;
  - d) 维修保养预算及开支。
- 5.2.2 沼气站应建立日常保养、定期维护和大修理三级维护检修制度。
- 5.2.3 维修人员必须熟悉沼气站机电设备、处理设施的维护保养计划与规定以及检查验收制度。
- 5.2.4 应对构筑物的结构及各种闸阀、护栏、爬梯、管道、支架和盖板等定期进行检查维护。
- 5.2.5 构筑物之间的连接管道、明渠等应经常清理,保持畅通。
- 5.2.6 各种设备、仪器仪表应严格按照其技术文件进行维护保养。
- 5.2.7 锅炉、压力容器等设备的检修,应由安全劳动部门认可的维修单位负责。
- 5.2.8 各种工艺管线应按要求定期涂饰相应的油漆或涂料。
- 5.2.9 维修机械设备时,不得随意搭接临时动力线。
- 5.2.10 建筑物、构筑物的避雷、防爆装置的测试、维修及周期应符合电业和消防部门的规定。
- 5.2.11 应定期检查和更换救生衣、救生圈、消防设施等防护用品。

### 5.3 安全操作

- 5.3.1 沼气站必须对新进站的人员进行系统的安全教育,并建立经常性的安全教育制度。
- 5.3.2 沼气站应在明显位置配备防护救生设施及用品,包括:
  - a) 消防器材;
  - b) 保护性安全器具;
  - c) 呼吸设备;
  - d) 急救设施。
- 5.3.3 应制定火警、易燃及有害气体泄漏、爆炸、自然灾害等意外事件的紧急应变程序和方法。
- 5.3.4 运行管理人员和安全监督人员必须熟悉沼气站存在的各种危险、有害因素和由于操作不当所带来的危害。沼气站应根据 GB 12801,结合生产特点制定相应安全防护措施和安全操作规程。

- 5.3.5 启动设备应在做好启动准备工作后进行。
- 5.3.6 电源电压波幅大于额定电压 10% 时,不宜启动电机。
- 5.3.7 沼气站严禁烟火,并在醒目位置设置“严禁烟火”标志;严禁违章明火作业,动火操作必须采取安全防护措施,并经过安全部门审批;禁止石器、铁器过激碰撞。
- 5.3.8 各种设备维修时必须断电,并应在开关处悬挂维修标牌后,方可操作。
- 5.3.9 上下爬梯,在构筑物上以及敞开池、井边巡视和操作时,应注意安全,防止滑倒或坠落,雨天或冰雪天气应特别注意防滑。
- 5.3.10 严禁随便进入具有有毒、有害气体的厌氧消化器、沟渠、管道及地下井(室)。凡在这类构筑物或容器进行放空清理、维修和拆除时,必须采取安全措施,保证易燃气体和有毒、有害气体含量控制在安全规定值以下,同时防止缺氧。
- 5.3.11 清理机电设备及周围环境卫生时,严禁开机擦拭设备运转部位,冲洗水不得溅到电缆头和电机带电部位及润滑部位。
- 5.3.12 各岗位操作人员应穿戴齐全劳保用品,做好安全防范工作,并应熟悉使用灭火装置。
- 5.3.13 严禁非岗位人员启闭本岗位的机电设备。
- 5.3.14 具有有毒、有害气体、易燃气体、异味、粉尘和环境潮湿的地点,必须通风良好。

## 6 格栅

### 6.1 运行管理

- 6.1.1 格栅拦截的栅渣应及时清除。
- 6.1.2 采用机械格栅清捞杂物时,应观察机电设备的运转情况。
- 6.1.3 清除的栅渣应妥善处置。

### 6.2 维护保养

- 6.2.1 发现格栅部件故障或损坏时,应立即修理或更换。
- 6.2.2 及时冲洗场地,保持格栅周围清洁。

### 6.3 安全操作

- 6.3.1 格栅机开启前,应检查机电设备是否具备开机条件。
- 6.3.2 检修格栅机或清捞栅渣时,应有安全防护措施和有效的监护。

## 7 水泵

### 7.1 运行管理

- 7.1.1 开机前应进行细致检查,做好开机前的准备工作,并按水泵操作要求开机。
- 7.1.2 水泵在运行中,必须严格执行巡回检查制度,并符合下列规定:
  - a) 应注意观察各种仪表显示是否正常、稳定;
  - b) 检查水泵流量是否正常;
  - c) 检查水泵填料压板是否发热,滴水是否正常;
  - d) 注意轴承温升,不得超过环境温度 35℃,总和温度不得超过 75℃;
  - e) 水泵机组不得有异常的噪音或振动;
  - f) 检查取水井水位是否过低,进水口是否堵塞。
- 7.1.3 应使泵的机电设备保持良好状态。
- 7.1.4 操作人员应保持泵站的清洁卫生,各种器具应摆放整齐。

7.1.5 应及时清除叶轮、闸阀、管道的堵塞物。

## 7.2 维护保养

7.2.1 水泵的日常保养应符合本部分 5.2 中的有关规定。

7.2.2 对于填料密封的水泵应至少半年检查、调整、更换水泵进出水闸阀填料一次。

7.2.3 备用泵应每月至少进行一次试运转。环境温度低于 0℃ 时,必须放掉泵壳内的存水。

7.2.4 对于输送高悬浮物介质的水泵,若需较长时间停用,停机后应及时清洗。

## 7.3 安全操作

7.3.1 水泵启动和运行时,操作人员不得接触转动部位。

7.3.2 当水泵房供电或设备发生重大故障时,应打开事故排放口闸阀,将进水口处启闭阀关闭,并及时报告主管部门,不得擅自接通电源或修理设备。

7.3.3 操作人员在水泵开启至运行稳定后方可离开。

7.3.4 严禁频繁启动水泵。

7.3.5 水泵运行中发现下列情况时,应立即停机:

- a) 水泵发生断轴故障;
- b) 突然发生异常声响;
- c) 轴承温度过高;
- d) 压力表、电流表的显示值过低或过高;
- e) 管道、闸阀发生大量漏水;
- f) 电机发生严重故障。

7.3.6 应保持泵房通风良好。

## 8 固液分离设备

### 8.1 运行管理

8.1.1 按照运行的固液分离设备各自技术文件要求,开机前应做好检查准备工作。

8.1.2 开机后应注意观察声音及各种仪表显示是否正常。

8.1.3 调节流量,保证分离设备的工作负荷。

8.1.4 固液分离设备工作时,应时刻观察固液分离设备的运转情况,发现故障应立即停车检修。

8.1.5 筛孔堵塞应及时疏通,滤布破损应及时更换。

8.1.6 分离、拦截的固形物质应及时清除,并应妥善处理 and 处置。

### 8.2 维护保养

8.2.1 固液分离设备出现故障或部件损坏时,应及时检修或更换。

8.2.2 固液分离设备停机后应及时清洗、维护。

### 8.3 安全操作

8.3.1 禁止从正在运转的分离(离心)桶内清理筛渣。

8.3.2 严禁硬杂物进入机体,若发现异常声响,机器震动大,电机超载,应立即停车检查处理。

8.3.3 检修固液分离设备高位水箱或高位布水槽时,应注意安全,并有有效的监护。

## 9 热交换器

### 9.1 运行管理

9.1.1 采用盘管加热时,入口处温度应控制在 50℃ ~ 55℃ 之间,并应每日测试进出口温度。



9.1.2 采用热交换器加热时,应每日测试污水和热水进出口水温,发现异常应及时处理。

9.1.3 采用蒸汽直接吹入厌氧消化器加热时,蒸汽温度不能太高,时间不能太长。

## 9.2 维护保养

9.2.1 热交换器应经常除垢、检修或更换。

9.2.2 蒸汽管道的冷凝水应定期排放。

## 9.3 安全操作

9.3.1 维护保养加热设备时,应采取安全防护措施。

# 10 沉砂池

## 10.1 运行管理

10.1.1 操作人员应根据水量变化调节沉砂池进水闸阀或水泵流量,以保证沉砂池污水设计流速和停留时间。

10.1.2 沉砂池应定时排砂和清捞浮渣。

10.1.3 沉砂池排除的沉砂应及时外运,不得存放超过 24 h 以上。

10.1.4 清捞出的浮渣应集中堆放在指定地点,并及时处理和处置。

## 10.2 维护保养

10.2.1 排砂管应经常清通,保持通畅。

10.2.2 应保持沉砂池及储砂场所的环境卫生。

10.2.3 沉砂池每二年应清池检修一次。

## 10.3 安全操作

10.3.1 操作人员在清捞浮渣和下池除砂时应注意安全。

10.3.2 建在室内的沉砂池应注意通风。

# 11 调节池、酸化池、水解池、集料池

## 11.1 运行管理

11.1.1 水位不得低于泵的最低水位线。

11.1.2 操作人员应及时清捞浮渣。

11.1.3 清捞出的浮渣应集中堆放在指定地点并及时处理。

## 11.2 维护保养

11.2.1 定期校正检修池内液位计、pH 计等仪表。

11.2.2 池内沉渣积聚较多时,应放空清理。

## 11.3 安全操作

11.3.1 室内池应注意通风。

11.3.2 放空清理或维修时,应按本部分 5.3.10 执行。

# 12 厌氧消化器

## 12.1 启动调试

12.1.1 厌氧消化器在启动之前应做好以下准备工作:

- a) 厌氧消化器及有关设施的底部沉砂应完全清除。
- b) 厌氧消化器、管道、阀门及有关设备应试水试压合格。

c) 对各种水泵、电机、加热装置、搅拌装置、气体收集系统以及其他附属设备等应进行单机调试和联动试运行。

d) 对与厌氧消化器运行有关的各种仪表应分别进行校正。

e) 应使水泵、阀门及相关设备处于正常状态,水路、气路畅通。

f) 水封加水至设计高度。

12.1.2 厌氧消化器的启动可采用其他厌氧消化器的污泥进行接种。对于以畜禽粪便为原料的厌氧消化器,可利用原料本身进行污泥培养。上流式厌氧污泥床反应器宜采用颗粒污泥接种。

12.1.3 固态厌氧接种污泥在进入厌氧消化器前应加水溶化,经滤网滤去大块杂质后方可用泵抽入厌氧消化器。

12.1.4 宜一次投加足够量的接种污泥,污泥接种量为厌氧消化器容积的 30% 为宜。

12.1.5 厌氧消化器的启动方式可采用分批培养法,也可采用连续培养法。

12.1.6 应逐步升温(以每日升温 2℃ 为宜)使厌氧消化器达到设计的运行温度。

12.1.7 启动开始时,负荷应不宜太高,以 0.5 kg COD/m<sup>3</sup>·d~1.5 kg COD/m<sup>3</sup>·d 为宜。对于高浓度(COD>5 000 mg/L)或有毒的废水应进行适当稀释。

12.1.8 当料液中可降解的化学需氧量(COD)去除率达到约 80% 时,方可逐步提高负荷。

12.1.9 对于上流式厌氧污泥床,为了促进污泥颗粒化,上升流速宜控制为 0.25 m/h~1.0 m/h。

12.1.10 厌氧消化器启动时,应采取措施将厌氧消化器、输气管路及储气柜中的空气置换出去。

## 12.2 运行管理

12.2.1 厌氧消化器进料应按相对稳定的量和周期进行,并不断总结,获得最佳的进料量和进料周期。

12.2.2 悬浮物含量高的发酵原料,进料总固体(TS)含量宜控制在 6%~8% 以下。

12.2.3 厌氧消化器宜维持相对稳定消化温度。

12.2.4 厌氧消化器的搅拌宜间隙进行,在出料前 30 min 应停止搅拌。采用沼气搅拌的,在产气量不足时,应辅以机械搅拌或水力搅拌等其他方式搅拌。

12.2.5 厌氧消化器的搅拌不得与排泥同时进行。

12.2.6 宜对温度、产气量、化学需氧量(COD)、pH 值、挥发酸、总碱度和沼气成分等指标进行监测,掌握厌氧消化器运行工况,并根据监测数据及时调整或采取相应措施。厌氧消化器正常运行应符合下列规定:

a) pH 6.5~7.8;

b) 挥发酸(乙酸计)小于 1 000 mg/L;

c) 总碱度(重碳酸盐计)应大于 2 000 mg/L;

d) 沼气 CH<sub>4</sub> 含量为 50%~80%。

12.2.7 厌氧消化器内的污泥层应维持在溢流水口下 0.5 m~1.5 m 为宜,污泥过多时,应进行排泥,过少时,可以从沉淀池进行回流。

12.2.8 厌氧消化器溢流管必须保持畅通,并保持溢流管水封和池顶保护水封的液位高度。

12.2.9 应定期对厌氧过滤器等生物膜法厌氧消化器进行反冲洗。

12.2.10 应保持上流式厌氧污泥床反应器(UASB)进水与出水均匀。

## 12.3 维护保养

12.3.1 厌氧消化器宜 3 a~5 a 清理检修一次,各种管道及闸阀应每年进行一次检查和维修。

12.3.2 搅拌系统应定期检查维护。

12.3.3 应定期校正检修厌氧消化器的测温仪、pH 计等仪表。

12.3.4 寒冷地区冬季应做好溢流管、保护装置的水封、设备和管道的保温、防冻,防止结冰。

12.3.5 厌氧消化器停运期间,应保持池内温度  $4^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$ 。

12.3.6 厌氧消化器停用较长时间时,应定期搅拌。

#### 12.4 安全操作

12.4.1 应定期检查沼气管路系统和设备是否漏气,如发现漏气,应立即停气检修。

12.4.2 厌氧消化器运行过程中,不得超过设计压力,严禁形成负压。

12.4.3 厌氧消化器放空清理、维修和拆除时,必须严格按照本部分 5.3.10 执行。

12.4.4 维护保养搅拌设备时,应采取安全防护措施。

### 13 沉淀池

#### 13.1 运行管理

13.1.1 应经常清理沉淀池堰口的浮渣,保持各堰口尽量出流均匀。

13.1.2 沉淀池的污泥应及时排除或根据需要回流至调节池或厌氧消化器。

#### 13.2 维护保养

13.2.1 应采取措施及时清除沉淀池内壁及出水管内生成的结晶体。

13.2.2 定期检修溢流堰及排泥设施。

13.2.3 沉淀池宜每年放空清理一次,清洗或更换斜板,检修进出水管道等。

#### 13.3 安全操作

13.3.1 清除结晶沉淀、清扫堰口时,应采取安全及监护措施。

13.3.2 沉淀池放空清理或维修时,应按本部分 5.3.10 执行。

### 14 沼液储存池

#### 14.1 运行管理

14.1.1 保持沼液储存池的适当水位,不能溢出池外,也不能低于泵的最低水位。

14.1.2 沼液储存池的浮渣及浮游植物应适时清理。

14.1.3 采取措施控制气味扩散和蚊虫滋生。

#### 14.2 维护保养

14.2.1 应做好池墙、堤岸以及池底的维护工作,发现渗漏,及时处置。

14.2.2 池底积存的污泥应定期清理。

#### 14.3 安全操作

14.3.1 在人口比较密集的地方,定期检查和维修沼液储存池周围的防护栏和安全标志牌。

14.3.2 深而窄小的沼液储存池放空清理或维修时,应按本部分 5.3.10 执行。

### 15 沼气净化与储存

#### 15.1 运行管理

15.1.1 气水分离器、凝水器中以及沼气管道的冷凝水应定期排放。排水时应防止沼气泄漏。

15.1.2 脱硫装置应定期排污。

15.1.3 脱硫装置中脱硫剂应定期再生或更换,冬季气温低于  $10^{\circ}\text{C}$ ,应采取保温措施。

15.1.4 定时观测储气柜的储气量和压力,并做好记录。

15.1.5 沼气应充分利用,多余需排放的沼气应用火炬燃烧。

15.1.6 储气柜的水封应保持设计水封液位高度。夏季应及时补充清水,冬季气温低于 0℃ 时应采取防冻措施。

15.1.7 每半年测定储气柜水封池内水的 pH。当 pH 小于 6 时,应换水。

15.1.8 检修沼气净化装置或更换脱硫剂时,应依靠旁通维持沼气输配系统正常运行。

## 15.2 维护保养

15.2.1 应定期检查储气柜、输气管道是否漏气。

15.2.2 储气柜外表面的油漆或涂料应定期重新涂饰。

15.2.3 储气柜的升降装置应经常检查,添加润滑油。

15.2.4 寒冷地区每年冬季前应检修储气柜水封的防冻设施。

15.2.5 储气柜运行 5 年~10 年应清理、检修一次。

## 15.3 安全操作

15.3.1 操作人员上下储气柜巡视或操作维修时,必须穿防静电的工作服,不得穿带铁钉的鞋子。

15.3.2 储气柜放空清理、维修、拆除时,必须采取安全措施,严格遵守本部分 5.3.10 的规定。

15.3.3 严禁在储气柜钟罩处于低水位时排水。

15.3.4 操作人员上储气柜检修或操作时,严禁在柜顶板上走动。

## 16 污泥脱水设施

### 16.1 运行管理

16.1.1 采用污泥干化床进行污泥脱水时,应符合下列规定:

- 污泥应按干化床各分区依次排入,并均匀平铺于干化床上,污泥层厚度应根据设计参数、当地气象条件及污泥量多少确定;
- 应根据一定的干化周期或脱水后的污泥含水率起运干污泥。最终污泥含水率宜为 70% 左右。
- 污泥在干化床的停留时间不宜大于 40 d;
- 应采取有效措施防止蚊蝇滋生和臭味产生;
- 污泥干化床在雨季应减少使用次数;
- 操作人员应详细记录污泥铺设厚度、污泥含水率及干化周期等操作数据。

16.1.2 采用机械设备进行污泥脱水时,应符合下列规定:

- 机械设备脱水前的预处理宜采用化学调理法。化学调理剂的选择应根据污泥脱水机的类型、污泥性质、施用污泥的农田土壤的性质及经济成本综合比较确定;
- 化学调理剂的投加量和配制,应根据污泥的性质、污泥消化程度、污泥含水率等因素和脱水工艺情况,通过多组试验确定;
- 应按照化学调理剂的种类、性质、有效期、消耗量和储存方式来确定储备量和储备方式;
- 污泥脱水机的启动、运转应按设备的技术要求进行;
- 污泥脱水完毕,应立即将设备和滤布冲洗干净,清理机组周围的污泥,冲洗投泥泵、投药泵、管道及溶药装置等。

### 16.2 维护保养

16.2.1 人工滤层干化床的维护保养应符合下列规定:

- 干化床表面应布泥平整;
- 干化床的滤料应定期补充或更换,现场应储备足够量的滤料;
- 干化床的围堤应定期加固;
- 干化床的输泥管和闸阀应定期检查、维修,排水管道应定期清通。

16.2.2 污泥脱水机的维护保养应按设备技术要求进行。

### 16.3 安全操作

16.3.1 搬运、取用化学调理剂时,应戴好防护手套。

16.3.2 机械搅拌溶药时,严禁将手伸入溶药装置内。

16.3.3 脱水机房应保持良好的通风。

16.3.4 在污泥干化床上操作时,应采取防滑等安全措施。

16.3.5 严禁载重车进入干化床。

## 17 控制室

### 17.1 运行管理

17.1.1 操作人员应注意观察控制信号是否正常,并做好运行日志。信号显示设备或系统出现故障或系统处于危险状态时,应立即通知检修人员或运行管理人员。

17.1.2 操作人员应定时对电气设备、仪表巡视检查,发现异常情况及时处理。

17.1.3 各类检测仪表的传感器、变送器和转换器均应按技术文件要求清理污垢。

17.1.4 非站内运行的计算机软件,严禁在沼气站控制中心计算机上运行。

17.1.5 设备、装置在运行过程中,发生保护装置跳闸或熔断时,在未查明原因前不得合闸运行。

### 17.2 维护保养

17.2.1 建立完整的仪表档案。

17.2.2 控制设备各部件应完整、清洁、无锈蚀;表盘标尺刻度清晰;铭牌、标记、铅封完好;仪表井应清洁,无积水;控制室应保持整洁;定期检查更换防潮剂;计算机应正常。

17.2.3 室外检测仪表应设防水、防晒装置。

17.2.4 严禁使用对部件有损害的清洗剂清洗。

17.2.5 长期不用的传感器、变送器应妥善管理和保存。

17.2.6 应定期检修仪表中各种元器件、探头、转换器、计算器和二次仪表等。

17.2.7 仪器、仪表的维修工作应由专业技术人员负责。贵重仪器的维修工作应与专业维修部门或生产厂家联系处理,不得随意拆卸。

17.2.8 列入国家强检范围的仪器、仪表,应按周期送技术监督部门检定修理。非强制检定的仪表、仪器,应根据使用情况,进行周期检定。

### 17.3 安全操作

17.3.1 检修现场的检测仪表,应采取防护措施。

17.3.2 在阴雨天到现场巡视检查仪表时,操作人员应注意防触电。

## 18 监测室

### 18.1 运行管理

18.1.1 监测人员应经培训后持证上岗,并应定期进行考核和抽验。

18.1.2 沼气站运行控制的监测项目、监测周期和监测方法应按表 1 的规定执行。水质采样及样品保存和管理应按 GB 11997、GB 11998、GB 11999 进行。

表 1 沼气工程监测项目、监测周期和方法

序号	监测项目	监测周期	监测方法
1	进料量	每天一次	废水流量计法
2	沼气产量	每天一次	沼气流量计法
3	水温	每天一次	温度计
4	pH	酸性原料:每天一次 其他原料:每周一次	GB 6920
5	挥发性有机酸(VFA)	酸性原料:每天一次	电位滴定法
6	总碱度	酸性原料:每月一次	滴定法
7	用水量	每月一次	水表计量法
8	用电量	每月一次	电度表计量法
9	化学需氧量(COD)	每月一次	GB 11914
10	悬浮物(SS)	每月一次	GB 11901
11	沼气中 CH <sub>4</sub>	每月一次	气相色谱法
12	沼气中 H <sub>2</sub> S	每季一次	H <sub>2</sub> S 检测器法
13	总氮	半年一次	GB 11893
14	总磷	半年一次	GB 11893
15	生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )	半年一次	GB 7488

18.1.3 监测室的各种仪器、器具、化学试剂及样品应按各自要求放置在固定地点并摆放整齐。精密仪器应专人专管,计量器具必须带有“CMC”标志,所有药品和样品应有明显的标志。

18.1.4 监测分析人员应严格按照仪器使用说明书进行操作,并掌握常用仪器、设备的调试及一般维修保养,发现仪器、设备出现故障时,应立即检修或上报。

18.1.5 监测分析人员应按规定的时间采样和完成样品的化验监测,并应及时填写原始记录,整理上报。

18.1.6 监测数据的分析、汇总存档等工作宜采用计算机处理和管理。

## 18.2 维护保养

18.2.1 各种分析仪器、设备应按该仪器的维护要求进行维护保养。

18.2.2 计量器具应按规定送技术监督部门检定,并挂合格证。

18.2.3 仪器的附属设备应妥善保管。

## 18.3 安全操作

18.3.1 监测室的通风橱、电炉、易燃易爆物、剧毒品及有害样品等应特别注意安全防护与安全操作。

18.3.2 凡是会释放有害气体或带刺激气味的实验操作必须在通风橱内进行。

18.3.3 监测室内应保持良好通风。

18.3.4 易燃、易爆物、剧毒品及贵重器具必须由专人或专门的部门负责保管,领用时应有严格的手续。

18.3.5 使用吸管时,严禁用口吸含有毒及含病原体的液体。

18.3.6 严禁赤手处置危险化学品药品及含有病原体的样品。

18.3.7 监测分析完毕,应对仪器开关、水、电、气源等进行关闭检查。

18.3.8 必须在监测室适当地点放置专门灭火器材。

---

**NY**

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 1220.5—2006

---

## 沼气工程技术规范 第5部分：质量评价

Technical code for biogas engineering  
Part5: Evaluation of quality

2006-12-06 发布

2007-02-01 实施



中华人民共和国农业部 发布



## 前 言

本标准由五个部分组成,本部分为 NY/T 1220—2006 的第 5 部分:质量评价。

本部分的附录,全是规范性附录。

本标准由中华人民共和国农业部提出并归口。

本标准起草单位:农业部沼气科学研究所、农业部沼气产品及设备质量监督检验测试中心。

本标准主要起草人员:曾友为、颜丽、邓良伟、梅自力、施国中、何捍东、郑时选。

## 沼气工程技术规范

### 第5部分:质量评价

#### 1 范围

本部分规定了沼气工程质量的划分,给出了沼气工程质量的基本评价指标和评分要求,并规定了沼气工程质量评价的方法。

本部分适用于新建、扩建及改建沼气工程的质量评价,不适用于评价农村户用沼气池。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。

GB 50221—95 钢结构工程质量检验评定标准

NY/T 1220.1—2006 沼气工程技术规范 第1部分:工艺设计

NY/T 1220.2—2006 沼气工程技术规范 第2部分:供气设计

NY/T 1220.3—2006 沼气工程技术规范 第3部分:施工验收

NY/T 1220.4—2006 沼气工程技术规范 第4部分:运行管理

#### 3 术语和定义

NY/T 1220.1—2006、NY/T 1220.2—2006、NY/T 1220.3—2006 和 NY/T 1220.4—2006 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

##### 3.1

**质量 quality**

反应产品或服务满足明确和隐含需要的能力特性总和。

##### 3.2

**沼气工程质量 quality of biogas engineering**

沼气工程的建造质量、功能质量、安全性能和其他专项质量的总和。

##### 3.3

**沼气工程建造质量 building quality of biogas engineering**

由施工、制作、安装等过程形成的沼气工程实体的强度、刚度、耐用性、耐渗性等特性的总和。

##### 3.4

**沼气工程功能质量 performance quality of biogas engineering**

沼气工程的处理有机废物(水)、制取沼气和生产附产品的能力的总和。

##### 3.5

**沼气工程安全性能 safety quality of biogas engineering**

沼气工程的防火、防雷、防爆等能力的总和。

##### 3.6

**沼气工程其他专项质量 other special qualities of biogas engineering**

除建造质量、功能质量和安全性能以外的沼气工程质量。

#### 4 沼气工程质量的划分及基本评价指标

##### 4.1 质量划分的层次关系

###### 4.1.1 沼气工程质量的分类、分组及分项划分

沼气工程质量向下划分为若干个分类质量,每个分类质量向下划分为若干个分组质量,每个分组质量向下划分为若干个分项质量。每个分项质量之下设若干个质量的基本评价指标。沼气工程质量、各分类质量、各分组质量和各分项质量的层次关系见图 1。

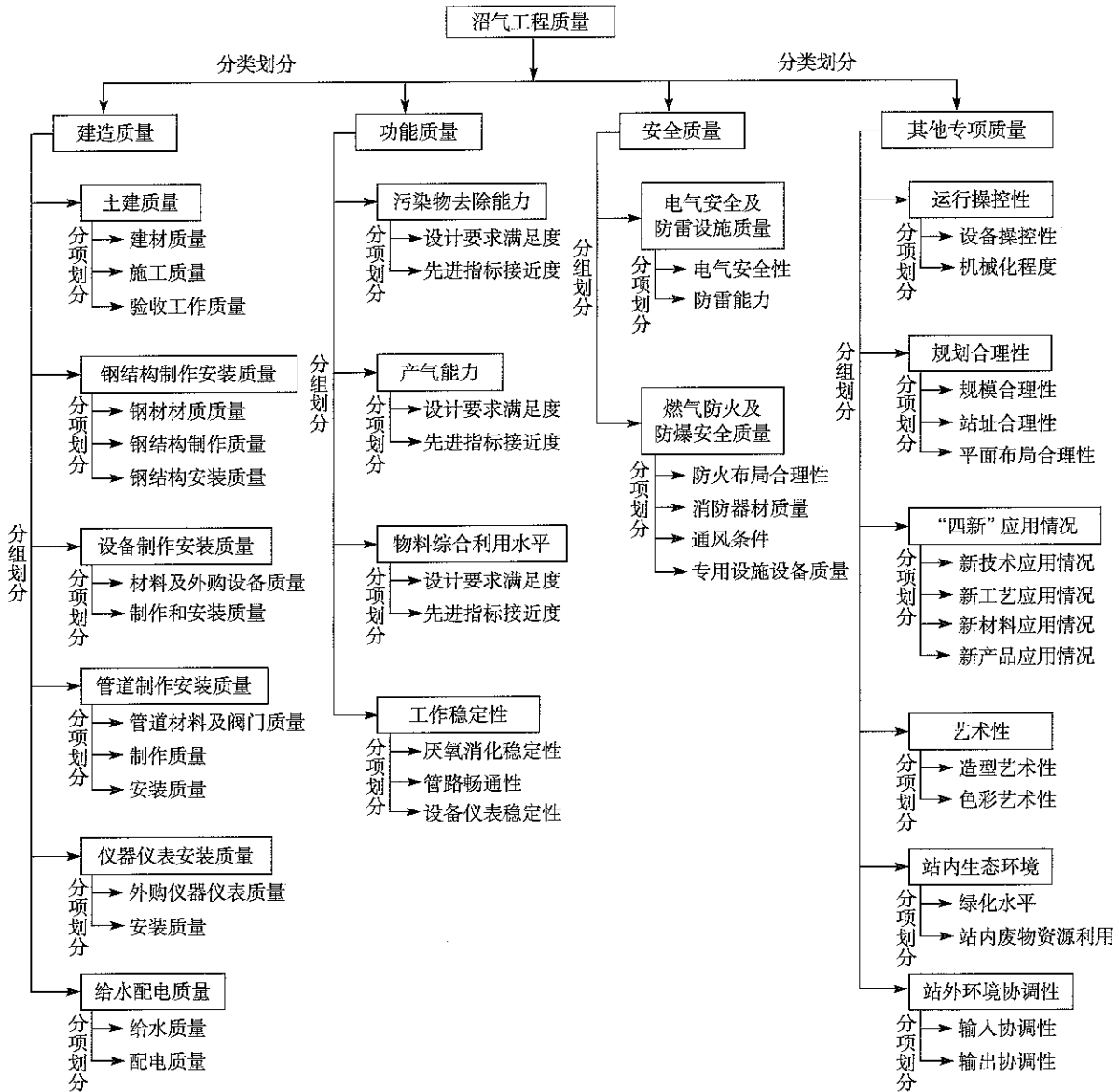


图 1 质量划分的层次关系

###### 4.1.2 各层次质量的关系

每个分项质量,是其对应的各基本评价指标所反映质量的综合。每个分组质量,是其对应的各分项质量的综合。每个分类质量,是其对应的各分组质量的综合。沼气工程质量,是各分类质量的综合。

##### 4.2 分项质量的基本评价指标

###### 4.2.1 建造分类质量下属各分项质量的基本评价指标

土建分组质量下的土建建材质量、施工质量和验收工作质量三项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 A 的规定。

钢结构制作安装分组质量下的钢材材质质量、钢结构制作质量和钢结构安装质量三项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 B 的规定。

设备制作用安装分组质量下的材料及外购设备质量、设备制作安装质量两项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 C 的规定。

管道制作安装分组质量下的管道材质及阀门质量、管道制作质量和管道安装质量三项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 D 的规定。

仪器仪表安装分组质量下的外购仪器仪表质量和仪器仪表安装质量两项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 E 的规定。

给水供电分组质量下的给水质量和配电质量两项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 F 的规定。

#### 4.2.2 功能分类质量下属各分项质量的基本评价指标

污染物去除能力分组质量下的污染物去除设计要求满足度和先进指标接近度两项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 G 的规定。

产气能力分组质量下的产气设计要求满足度和产气先进指标接近度两项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 H 的规定。

物料综合利用水平分组质量下的物料综合利用设计要求满足度和物料综合利用先进指标接近度两项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 I 的规定。

工作稳定性分组质量下的厌氧消化稳定性、管路畅通性和设备仪表稳定性三项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 J 的规定。

#### 4.2.3 安全分类质量下属各分项质量的基本评价指标

电气安全及防雷设施分组质量下的电气安全性及防雷能力质量两项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 K 的规定。

燃气防火及防爆安全分组质量下的防火布局合理性、消防器材质量、通风条件和专用设施设备制作安装质量四项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 L 的规定。

#### 4.2.4 其他专项分类质量下属各分项质量的基本评价指标

运行操控性分组质量下的设备操控性和机械化程度两项分项质量基本评价指标的名称,应符合本部分附录 M 的规定。

规划合理性分组质量下的规模合理性、站址合理性和平面布局合理性三项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 N 的规定。

四新应用情况分组质量下的新技术、新工艺、新材料和新产品应用情况四项分项质量的对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 O 的规定。

艺术性分组质量下的造型艺术性和色彩艺术性两项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 P 的规定。

站内生态环境分组质量下的绿化水平和站内废物资源利用两项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 Q 的规定。

站外环境协调性分组质量下的输入协调性和输出协调性两项分项质量对应的基本评价指标的名称,应符合本部分附录 R 的规定。

### 5 质量的度量和质量的等级

#### 5.1 基本评价指标的类型

基本评价指标分为保证指标和一般指标两种类型。

## 5.2 质量的度量

各级质量均用分值量化。

## 5.3 质量的等级评定

沼气工程质量及下属的各分类质量在评定分值的基础上评定等级。60 分到 80 分为合格等级,81 分到 100 分为优良等级。

## 5.4 分项质量的分值

分项质量的分值评定应符合下列规定:

- 各分项对应基本评价指标的分值应符合本部分附录 A 至附录 R 中的规定;
- 分项质量分值由下式计算:

$$F_{1i} = (\sum P_{ij}) \div n_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$F_{1i}$ ——某分组质量下第  $i$  个分项质量;

$P_{ij}$ ——该分项质量下第  $j$  个基本评价指标分值;

$n_i$ ——该分项质量的基本评价指标个数。

## 5.5 分组质量的分值

分组质量的分值评定应符合下列规定:

- 分组质量的分值由下式计算:

$$F_{2i} = (\sum 6F_{1i}^1 + \sum 3F_{1j}^2 + \sum F_{1k}^3) \div (6n_1^1 + 3n_1^2 + n_1^3) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$F_{2i}$ ——某分类质量下的第  $i$  个分组质量分值;

$F_{1i}^1$ ——该分组质量下第  $i$  个重要分项质量分值。重要分项质量指其下属的基本评价指标中保证指标个数超过该分组质量下属基本评价指标总数 49% 的分项质量;

$F_{1j}^2$ ——该分组质量下第  $j$  个一般分项质量分值。一般分项质量是指其下属的基本评价指标中保证指标个数为该分组质量下属基本评价指标总数的 20%~49% 的分项质量;

$F_{1k}^3$ ——该分组质量下第  $k$  个次要分项质量分值。次要分项质量是指其下属的基本评价指标中保证指标个数小于该分组质量下属基本评价指标总数的 20% 的分项质量;

$n_1^1$ ——该分组质量下重要分项质量个数;

$n_1^2$ ——该分组质量下一般分项质量个数;

$n_1^3$ ——该分组质量下次要分项质量个数。

- 当分组质量对应的分项质量的基本评价指标中有一个或一个以上的保证类指标分值低于该指标满分值的 80%, 该分组质量分值不得高于 80 分。

## 5.6 分类质量的分值和等级

分类质量的分值和等级评定应符合下列规定:

- 分类质量的分值由下式计算:

$$F_{3i} = (\sum 7F_{2i}^1 + \sum 3F_{2j}^2) \div (7n_2^1 + 3n_2^2) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$F_{3i}$ ——沼气工程质量下属第  $i$  个分类质量分值;

$F_{2i}^1$ ——该分类质量下第  $i$  个重要分组质量分值。重要分组质量指其下属的基本评价指标中保证指标个数大于等于该分组质量下属基本评价指标总数 50% 的分组质量;

$F_{2j}^2$ ——该分类质量下第  $j$  个非重要分组质量非分值。非重要分组质量是指其对应的基本评价指

标中保证指标个数小于这组基本评价指标总数 50% 的分组质量;

$n_2^1$ ——该分类质量下重要分组质量个数;

$n_2^2$ ——该分类质量下非重要分组质量个数。

b) 当该分类质量对应的分组质量分值有两个低于 80 分,即使其余分组质量分值均高于 80 分,该分类质量评价分值不得高于 80 分;

c) 分类质量的评定等级应符合本部分 5.3 的规定。

## 5.7 沼气工程质量的分值和等级

沼气工程质量的分值和等级评定应符合下列规定:

a) 沼气工程质量的分值为:

$$F = F_{31} \times 0.3 + F_{32} \times 0.33 + F_{33} \times 0.25 + F_{34} \times 0.12 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$F$ ——沼气工程质量分值;

$F_{31}$ ——建造质量分值;

$F_{32}$ ——功能质量分值;

$F_{33}$ ——安全性分值;

$F_{34}$ ——其他质量分值。

b) 工程质量评定等级应符合本部分 5.3 的规定。

## 6 质量评价工作的组织和评价程序

6.1 被评沼气工程的设计、施工单位应具备相应资质。

6.2 沼气工程质量评价应在被评工程竣工验收后,连续运转 1 年以上且至少保持这一运转状态至评价结束的情况下进行。

6.3 在有关质量监督部门,对部分分项、分组质量进行了评定的基础上,由沼气工程质量监测部门组织评议专家组实施沼气工程质量的评价。

6.4 评议专家组成员一般不少于 7 人,特大型沼气工程的评议专家组成员不少于 11 人。

6.5 评议专家组可根据被评沼气工程的特点,从本部分附录 A 至附录 R 中筛选出适宜的基本评价指标供评价使用。能描述该沼气工程特点的基本评价指标均应包括在内。

6.6 当附录 A 至附录 R 中的基本评价指标未全部采用时,应按本部分 5.5 中公式(2)修正本部分附录 S 各表中分值计算式中的除数;按本部分 5.6 中公式(3)修正本部分附录 T 表 T.1 中分值计算式中的除数。

6.6 应先评价分项质量,在分项质量评价基础上评价分组质量,在分组质量评价基础上评价分类质量,在分类质量评价基础上评价沼气工程质量。

6.7 确定基本评价指标分值时,应在专家组充分评议的基础上,由专家组成员各自独立打分,去掉最高、最低分后的平均分为基本评价指标的最终得分。

6.8 应使用本部分附录 A 至附录 R 中的表格评价分项质量;使用本部分附录 S 中的表格评价分组质量;使用本部分附录 T 中的表格评价分类质量;使用本部分附录 U 中的表格评价沼气工程质量。

## 附录 A

(规范性附录)

## 土建质量组各分项质量评分表

土建质量组中的建材质量、施工质量和验收工作质量三项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 A.1、表 A.2 和表 A.3。

表 A.1 土建建材质量评价表

基本评价指标			评分标准			基本指标 评分
名称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
材质质量保证 资料完整性	保证	90	与 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.1 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.1 的要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.1 的要求	
砖石砌体用材 质量	保证	90	与 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.2 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.2 的要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.2 的要求	
配制砼用材质量	保证	110	与 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.3 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.3 的要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.3 的要求	
钢筋质量	保证	110	与 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.4 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.4 的要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.2.4 的要求	
建材质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

表 A.2 土建施工质量评价表

基本评价指标			评分标准			基本指标 评分
名称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
施工记录完整性	保证	90	记录不真实或不齐全	记录真实但不够齐全	记录真实、齐全	
钢筋砼厌氧消 化装置施工质量	保证	140	与 NY/T 1220.3—2006 中 5.5 的有关要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.5 的有关要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.5 的有关要求	
水池类构筑物 施工质量	保证	120	与 NY/T 1220.3—2006 中 5.6、5.7.6 的有关要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.6、5.7.6 的有关要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.6、5.7.6 的有关要求	
附属建筑物施 工质量	保证	100	与 NY/T 1220.3—2006 中 5.8 的有关要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.8 的有关要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.8 的有关要求	

表 A.2 (续)

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
道路等其他设施施工质量	一般	50	有明显施工质量缺陷或在重要部位有施工质量缺陷	在非重要部位有施工质量缺陷	无明显施工质量缺陷	
土建施工质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

表 A.3 土建验收工作质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
验收资料完整性	保证	80	资料不齐全或数据不可靠	资料基本齐全或数据基本可靠	资料齐全、数据可靠	
中间验收工作质量	保证	110	与 NY/T 1220.3—2006 中 10.1 和 10.2 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 10.1 和 10.2 的要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 10.1 和 10.2 的要求	
竣工验收工作质量	保证	110	与 NY/T 1220.3—2006 中 10.1 和 10.3 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 10.1 和 10.3 的要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 10.1 和 10.3 的要求	
土建验收工作质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						



附录 B  
(规范性附录)

钢结构制作安装质量组各分项质量评分表

钢结构制作安装质量组中的材质质量、制作质量和安装质量三项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 B.1、表 B.2 和表 B.3。

表 B.1 钢结构材质质量评价表

基本评价指标			评分标准			基本指标 评分
名称	类型	满分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
制作用钢材、成品构件、连接件、焊条等的质量保证资料完整性	保证	80	与 GB 50221—95 中 2.2.5 的有关要求有较大差距	基本符合 GB 50221—95 中 2.2.5 的有关要求	符合 GB 50221—95 中 2.2.5 的有关要求	
制作用钢材、成品构件、连接件、焊条等的质量	保证	120	重要部位材质与质量保证资料不相符或材质等级不符合设计要求	质量与质量保证资料相符,少数非重要部位材质等级约低于设计要求	质量与质量保证资料相符,材质等级符合设计要求	
钢结构材质质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80 % 的指标数量) =						

表 B.2 钢结构制作质量评价表

基本评价指标			评分标准			基本指标 评分
名称	类型	满分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
钢制容器制作质量	保证	120	不符合设计要求,有较大焊接缺陷,观感质量较差	仅少数非重要项目不符合设计或 NY/T 1220.3—2006 中 5.7.3、5.7.5 的有关要求	符合设计要求,钢制贮气柜符合 NY/T 1220.3—2006 中 5.7.3、5.7.5 的有关要求	
钢制防护栏、平台、钢梯、导向装置等的制作质量	保证	80	不符合设计要求,有明显焊接缺陷,观感质量较差	仅少数非重要项目不符合设计要求及中 NY/T 1220.3—2006 中 5.7.4 的有关要求	符合设计要求及 NY/T 1220.3—2006 中 5.7.4 的有关要求	
钢结构制作质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80 % 的指标数量) =						

表 B.3 钢结构安装质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
钢制容器安装 质量	保证	110	不符合设计要求,有明显 安装缺陷	仅少数非重要项目不符合 设计要求及有关要求	符合设计要求及 NY/T 1220.3—2006 中 5.7.3 的有关要求	
贮气柜导向装 置安装质量	保证	100	浮罩在全程内有较明显的 升降受阻现象	浮罩基本能在全程内灵 活、平稳升降	贮气柜能在全程内灵 活、平稳升降	
安装中的焊 接、螺栓连接 质量	保证	120	重要部位有焊接缺陷,螺 栓连接不可靠	基本无焊接缺陷,螺栓连 接较可靠	无焊接缺陷,螺栓连 接可靠	
涂装质量	一般	70	有较大涂装缺陷,涂装外 观较差	基本无涂装缺陷,涂装外 观较好	无涂装缺陷,涂装外 观好	
钢结构安装质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

**附 录 C**  
(规范性附录)

**设备制作安装质量组各分项质量评分表**

设备制作安装质量组中的用材及外购件质量、制作质量和安装质量三项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 C.1、表 C.2 和表 C.3。

**表 C.1 设备制作用材质量及外购设备质量评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
材质、外购件 质量保证资料 完整性	保证	80	不齐全	基本齐全	齐全	
制作及安装用 钢材、配件、连 接件、焊条等 的质量	保证	100	与设计要求有较大差距	基本符合设计要求	符合设计要求	
外购设备	保证	120	与设计要求有较大差距	基本符合设计要求	符合设计要求	
设备制作用材质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

**表 C.2 设备制作质量评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
厌氧消化器内 主要工艺设备 制作质量	保证	140	与设计要求有较大差距	基本符合设计要求	符合设计要求	
沼气净化设备 制作质量	保证	80	与设计要求有较大差距	基本符合设计要求	符合设计要求	
前处理设备制 作质量	保证	80	与设计要求有较大差距	基本符合设计要求	符合设计要求	
设备制作质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

表 C.3 设备安装质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
厌氧消化器内 主要工艺设 施、设备安装 质量	保证	140	与 NY/T 1220.3—2006 中 7.2 的有关要求有较大差 距	基本符合 NY/T 1220.3— 2006 中 7.2 的有关要求	符合 NY/T 1220.3— 2006 中 7.2 的有关要求	
沼气净化设备 安装质量	保证	80	与 NY/T 1220.3—2006 中 7.5 的有关要求有较大差 距	基本符合 NY/T 1220.3— 2006 中 7.5 的有关要求	符合 NY/T 1220.3— 2006 中 7.5 的有关要求	
前处理设备安 装质量	保证	80	安装可靠性差,实现设计 动作困难	安装较可靠,基本实现设 计动作	安装可靠,能实现设 计动作	
泵的安装质量	保证	100	与 NY/T 1220.3—2006 中 6.4 的有关要求有较大差 距	基本符合 NY/T 1220.3— 2006 中 6.4 的有关要求	符合 NY/T 1220.3— 2006 中 6.4 的有关要求	
设备安装质量评价分值=本表基本指标评分和÷本表基本指标项数=						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80%的指标数量)=						

**附 录 D**  
(规范性附录)

**管道制作安装质量组各分项质量评分表**

管道制作安装质量组中的管道材质及阀门质量、管道制作质量和管道安装质量三项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 D.1、表 D.2 和表 D.3。

**表 D.1 管道材质及阀门质量评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
成品管材及阀门等质量保证资料完整性	保证	90	不齐全	基本齐全	齐全	
制作安装用钢材、连接件、焊条等的质量	保证	120	质量不合格,质量等级达不到设计要求	质量基本合格,仅少量非重要部位用材质量等级未达设计要求	与质量保证资料相符,质量等级达设计要求	
阀门、成品管材等的质量	保证	90	质量不合格,质量等级达不到设计要求	质量基本合格,仅少量非重要部位用材质量等级未达设计要求	与质量保证资料相符,质量等级达设计要求	
管道材质及阀门质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

**表 D.2 管道制作质量评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
钢卷板管制作质量	保证	200	尺寸不合乎要求,有较大焊接缺陷	尺寸基本合乎要求,焊接可靠	尺寸合乎要求,焊接可靠、焊接外观质量好	
水泥管道制作质量	一般	40	尺寸不合乎要求,制作质量较好	尺寸基本合乎要求,制作质量较好	尺寸合乎要求,制作质量好	
砖沟制作质量	一般	60	与设计要求有较大差距	基本符合设计要求	符合设计要求	
管道制作质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

表 D.3 管道安装质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
钢制管道安装 质量	保证	150	有较多处不符合 NY/T 1220.3—2006 中 8.1 及 8.2 的有关要求,未符合设计要求	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 8.1 及 8.2 的有关要求,基本符合设计要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 8.1 及 8.2 的有关要求,符合设计要求	
工程塑料管道 安装质量	保证	50	有较多处不符合 NY/T 1220.3—2006 中 8.3 的有关要求,未符合设计要求	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 8.3 的有关要求,基本符合设计要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 8.3 的有关要求,符合设计要求	
管道安装质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

## 附 录 E

(规范性附录)

仪器仪表安装质量组各分项质量评分表

仪器仪表安装质量组中的外购仪器仪表质量和仪器仪表安装质量两项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 E.1 和表 E.2。

表 E.1 外购仪器仪表质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类型	满分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
外购仪器仪表 质量保证资料 完整性	保证	60	不齐全	基本齐全	齐全	
外购仪器仪表 质量	保证	140	与保证资料不相符,质量 等级不符合要求	与保证资料相符,质量等 级基本符合要求	与保证资料相符,质 量等级符合要求	
外购仪器仪表质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80 % 的指标数量) =						

表 E.2 仪器仪表安装质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类型	满分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
位置要求满足 程度	一般	90	与 NY/T 1220.3—2006 中 9.2 的有关要求有较大差 距	基本符合 NY/T 1220.3— 2006 中 9.2 的有关要求	符合 NY/T 1220.3— 2006 中 9.2 的有关要 求	
防火、防尘、防 潮要求满足程 度	保证	120	与 NY/T 1220.3—2006 中 9.2 的有关要求有较大差 距	基本符合 NY/T 1220.3— 2006 中 9.2 的有关要求	符合 NY/T 1220.3— 2006 中 9.2 的有关要 求	
保温要求满足 程度	一般	90	与 NY/T 1220.3—2006 中 9.2 的有关要求有较大差 距	基本符合 NY/T 1220.3— 2006 中 9.2 的有关要求	符合 NY/T 1220.3— 2006 中 9.2 的有关要 求	
防信号干扰要 求满足程度	一般	100	与 NY/T 1220.3—2006 中 9.2 的有关要求有较大差 距	基本符合 NY/T 1220.3— 2006 中 9.2 的有关要求	符合 NY/T 1220.3— 2006 中 9.2 的有关要 求	
仪器仪表安装质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80 % 的指标数量) =						

附 录 F  
(规范性附录)  
给水配电质量组各分项质量评分表

给水配电质量组中的给水质量和配电质量两项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 F.1 和表 F.2。

表 F.1 给水质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
给水网管材、 管件质量保证 资料完整性	一 般	50	不齐全	基本齐全	齐全	
管材、管件质 量	一 般	100	与保证资料不一致或等级 不符合设计要求	基本与保证资料一致及等 级基本符合设计要求	与保证资料一致且等 级符合设计要求	
给水网安装质 量	一 般	150	差	较好	好	
给水网承载能 力	一 般	100	只具备输送部分生产用水 的能力	基本具备及时输送全部生 产用水的能力	具备及时输送全部生 产用水的能力	
给水质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

表 F.2 配电质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
电缆、电线、电 器等的质量保 证资料完整性	保 证	50	不齐全	基本齐全	齐全	
电气设备质量	保 证	100	与保证资料不一致或等级 不符合设计要求	基本与保证资料一致及等 级基本符合设计要求	与保证资料一致且等 级符合设计要求	
电路安装质量	保 证	150	与 NY/T 1220.3—2006 中 9.1 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.3— 2006 中 9.1 的要求	符合 NY/T 1220.3— 2006 中 9.1 的要求	
电路承载能力	保 证	100	只具备承受 90% 以下用 电负荷的能力	具备承受 90% 以上 100% 以下用电负荷的能力	具备承受全部用电负 荷的能力	
配电质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						



附 录 G  
(规范性附录)

污染物去除功能质量组各分项质量评分表

污染物去除功能质量组中的设计要求满足度和先进指标接近度两项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 G.1 和表 G.2。

表 G.1 污染物去除功能设计要求满足度质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
容积负荷率	保证	100	小于设计负荷率的 60 %	为设计负荷率的 60 % ~ 80 %	大于设计负荷率的 80 %	
COD <sub>Cr</sub> 去除率	保证	100	小于设计要求的 60 %	为设计要求的 60 % ~ 80 %	大于设计要求的 80 %	
污染物去除功能设计指标满足度质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80 % 的指标数量) =						

表 G.2 污染物去除功能先进指标接近度质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
容积负荷率	一般	100	与国内处理同类物料沼气工程的先进指标差距较大	与国内处理同类物料沼气工程的先进指标有一定差距	与国内处理同类物料沼气工程的先进指标接近	
COD <sub>Cr</sub> 去除率	一般	100	与国内处理同类物料沼气工程的先进指标差距较大	与国内处理同类物料沼气工程的先进指标有一定差距	与国内处理同类物料沼气工程的先进指标接近	
污染物去除功能先进指标接近度质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

## 附录 H

(规范性附录)

产气功能质量组各分项质量评分表

产气功能质量组中的设计要求满足度和先进指标接近度两项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 H.1、表 H.2。

表 H.1 产气设计要求满足度质量评价表

基本评价指标			评分标准			基本指标 评分
名称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
容积产气率	保证	140	与设计要求有较大差距	基本符合设计要求	符合设计要求	
气质质量	保证	80	与设计要求有较大差距	基本符合设计要求	符合设计要求	
产气设计要求满足度质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

表 H.2 产气先进指标接近度质量评价表

基本评价指标			评分标准			基本指标 评分
名称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
容积产气率	一般	120	与国内处理同类物料沼气工程先进指标差距较大	与国内处理同类物料沼气工程先进指标有一定差距	与国内处理同类物料沼气工程先进指标接近	
气质质量	一般	60	与国内处理同类物料沼气工程先进指标差距较大	与国内处理同类物料沼气工程先进指标有一定差距	与国内处理同类物料沼气工程先进指标接近	
产气先进指标接近度质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

**附 录 I**  
**(规范性附录)**

**物料综合利用水平质量组各分项质量评分表**

物料综合利用水平质量组中的设计要求满足度和先进指标接近度两项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 I.1、表 I.2。

**表 I.1 物料综合利用设计要求满足度质量评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
利用率	一般	100	与设计要求有较大差距	基本符合设计要求	符合设计要求	
利用水平	一般	100	与设计要求有较大差距	基本符合设计要求	符合设计要求	
物料综合利用设计要求满足度质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

**表 I.2 物料综合利用先进指标接近度质量评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
利用率	一般	100	与国内处理同类物料沼气工程先进指标差距较大	与国内处理同类物料沼气工程先进指标有一定差距	与国内处理同类物料沼气工程先进指标接近	
利用水平	一般	100	与国内处理同类物料沼气工程先进指标差距较大	与国内处理同类物料沼气工程先进指标有一定差距	与国内处理同类物料沼气工程先进指标接近	
物料综合利用先进指标接近度质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

**附 录 J**  
**(规范性附录)**

**工作稳定性能质量组各分项质量评分表**

工作稳定性质量组中的厌氧消化稳定性、管路畅通性和设备仪表稳定性三项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 J.1、表 J.2 和表 J.3。

**表 J.1 厌氧消化稳定性质量评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
去除率稳定性	一般	100	波动大于 50%	波动范围 50%~80%	波动小于 20%	
产气率稳定性	一般	100	波动大于 50%	波动范围 50%~80%	波动小于 20%	
厌氧消化稳定性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

**表 J.2 管路畅通性质量评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
管道畅通情况	一般	100	差	较好	好	
阀门畅通情况	一般	100	差	较好	好	
管路畅通性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

**表 J.3 设备仪表稳定性质量评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
设备稳定情况	一般	100	差	较好	好	
仪器仪表稳定	一般	100	差	较好	好	
设备仪表稳定性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

附 录 K  
(规范性附录)

电气安全及防雷质量组各分项质量评分表

电气安全及防雷质量组中的电气安全和防雷能力两项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 K.1 和表 K.2。

表 K.1 电气安全质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
接地	保证	100	与 NY/T 1220.3—2006 中 9.1.8 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.3—2006 中 9.1.8 的要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 9.1.8 的要求	
电气防爆	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.9 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.8 的要求	符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.8 的要求	
电气安全性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80 % 的指标数量) =						

表 K.2 防雷能力质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
构建筑物防雷	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.7 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.7 的要求	完全符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.7 的要求	
独立防雷	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.7 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.7 的要求	符合 NY/T 1220.3—2006 中 9.4.7 的要求	
防雷设施质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80 % 的指标数量) =						

## 附 录 L

(规范性附录)

燃气防火防爆安全质量组各分项质量评分表

燃气防火防爆安全质量组中的防火布局合理性、消防器材质量、通风条件和专用设施设备配置情况四项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 L.1、表 L.2、表 L.3 和表 L.4。

表 L.1 防火布局质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
防火间距	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 6.4、9.3 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 6.4、9.3 的要求	符合 NY/T 1220.2—2006 中 6.4、9.3 的要求	
消防通道	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.1、9.4.2 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.1、9.4.2 的要求	符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.1、9.4.2 的要求	
防火布局质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

表 L.2 消防器材质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
品 种	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.5 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.5 的要求	符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.5 的要求	
数 量	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.3、9.4.6 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.3、9.4.6 的要求	符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.4.3、9.4.6 的要求	
消防器材质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

表 L.3 防火防爆通风条件质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
强制通风能力	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.2.1 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.2.1 的要求	符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.2.1 的要求	
自然通风能力	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.2.2 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.2.2 的要求	符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.2.2 的要求	
防火防爆通风条件质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80 % 的指标数量) =						

表 L.4 防火防爆专用设施设备质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
安全水封	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.5 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.5 的要求	符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.5 的要求	
阻火器	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.5 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.5 的要求	符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.5 的要求	
放散管	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.5 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.5 的要求	符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.5 的要求	
减压板	保证	100	与 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.1c) 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.1c) 的要求	符合 NY/T 1220.2—2006 中 9.2.1c) 的要求	
防火防爆专用设施设备质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80 % 的指标数量) =						

**附 录 M**  
**(规范性附录)**

**运行操控性质量组各分项质量评分表**

运行操控性质量组中设备操控性和机械化程度两项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 M.1 和表 M.2。

**表 M.1 设备操控性评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
设备自动控 制率	一 般	140	小于 20 %	20 % ~ 80 %	大于 80 %	
设备人工操 作方便性	一 般	60	操作不方便	操作较方便	操作方便	
设备操控性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

**表 M.2 机械化程度评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
非人工进 出料、出渣率	一 般	120	小于 20 %	20 % ~ 80 %	大于 80 %	
检修方便性	一 般	80	操作不方便	操作较方便	操作方便	
机械化程度质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						



## 附录 N

## (规范性附录)

## 规划合理性质量组各分项质量评分表

规划合理性质量组中的规模合理性、站址合理性和平面布局合理性三项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 N.1、表 N.2 和表 N.3。

表 N.1 规模合理性评价表

基本评价指标			评分标准			基本指标 评分
名称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
与废物料生产系统协调性	一般	80	物料处理率小于 60%	物料处理率 60%~80%	物料处理率大于 80%	
发展余地	一般	40	在场地、布局等方面没留有与物料生产发展相适宜的余地	在场地、布局等方面留有一定的与物料生产发展相适宜的余地	在场地、布局等方面留有与物料生产发展相适宜的余地	
规模合理性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

表 N.2 站址合理性评价表

基本评价指标			评分标准			基本指标 评分
名称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
与周边条件协调性	一般	90	与 NY/T 1220.1—2006 中 6.1 的要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.1—2006 中 6.1 的要求	符合 NY/T 1220.1—2006 中 6.1 的要求	
水文地质条件	保证	130	不能确保建造质量、不利于减少造价和运行成本	能保障建造质量、不太利于减少造价和运行成本	能保障建造质量、有利于减少造价和运行成本	
站址合理性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

表 N.3 平面布局合理性评价表

基本评价指标			评分标准			基本指标 评分
名称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
构、建物布局合理性	保证	130	与 NY/T 1220.1—2006 中 6.2、6.3 的有关要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.1—2006 中 6.2、6.3 的有关要求	符合 NY/T 1220.1—2006 中 6.2、6.3 的有关要求	
管网布局合理性	保证	130	与 NY/T 1220.1—2006 中 6.2、6.3 的有关要求有较大差距	基本符合 NY/T 1220.1—2006 中 6.2、6.3 的有关要求	符合 NY/T 1220.1—2006 中 6.2、6.3 的有关要求	
平面布局合理性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						
弱项数量(保证类基本评价指标分值小于满分 80% 的指标数量) =						

## 附 录 O

(规范性附录)

“四新”应用情况质量组各分项质量评分表

“四新”技术应用情况质量组中的新技术应用情况、新工艺应用情况、新材料应用情况和新产品应用情况四项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 O.1、表 O.2、表 O.3 和表 O.4。

表 O.1 新技术应用情况评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
数量	一般	80	有一项及一项以上较新技术	有一项新技术或两项及两项以上较新技术	有一项及一项以上国内首次应用的新技术或两项及两项以上新技术	
重要性	一般	120	一般	较重要	很重要	
新技术应用情况质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

表 O.2 新工艺应用情况评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
数量	一般	80	有一项及一项以上较新工艺	有一项新工艺或两项及两项以上较新工艺	有一项及一项以上国内首次应用的新工艺或两项及两项以上新工艺	
重要性	一般	120	一般	较重要	很重要	
新工艺应用情况质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

表 O.3 新材料应用情况评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
数量	一般	80	有一项及一项以上较新材料	有一项新材料或两项及两项以上较新材料	有一项及一项以上国内首次应用的新材料或两项及两项以上新材料	
重要性	一般	120	一般	较重要	很重要	
新材料应用情况质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

表 O.4 新产品应用情况评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
数量	一 般	80	有一项及一项以上较新产 品	有一项新产品或两项及两 项以上较新产品	有一项及一项以上国 内首次应用的新产品或 两项及两项以上新产品	
重要性	一 般	120	一 般	较重要	很重要	
新产品应用情况质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

**附 录 P**  
**(规范性附录)**

**艺术性质量组各分项质量评分表**

艺术性质量组中的造型艺术质量和色彩艺术质量两项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 P.1 和表 P.2。

**表 P.1 造型艺术性评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
构建筑物造型	一般	100	一般	较好	好	
管网布置造型	一般	100	一般	较好	好	
造型艺术性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

**表 P.2 色彩艺术性评价表**

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
色彩适用性	一般	100	一般	较好	好	
色彩美观性	一般	100	一般	较好	好	
色彩艺术性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

附 录 Q  
(规范性附录)

站内生态环境质量组各分项质量评分表

站内生态环境质量组中的绿化水平和站内废物资源利用两项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 Q.1 和表 Q.2。

表 Q.1 绿化质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
绿化率	一般	120	小于 20 %	20 % ~ 40 %	大于 40 %	
园林化	一般	80	一般	较好	好	
绿化质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

表 Q.2 站内废物资源利用质量评价表

基本评价指标			评 分 标 准			基本指标 评分
名 称	类 型	满 分	得分小于满分的 60 %	得分为满分的 60 % ~ 80 %	得分大于满分的 80 %	
沼气利用	一般	140	小于 20 %	20 % ~ 40 %	大于 40 %	
沼肥利用	一般	60	一般	较好	好	
废物资源利用率质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

## 附录 R

(规范性附录)

与站外环境协调性质量组各分项质量评分表

与站外环境协调性质量组中的输入协调性和输出协调性两项分项质量的基本评价指标及其评分标准分别见表 R.1 和表 R.2。

表 R.1 输入协调性评价表

基本评价指标			评分标准			基本指标 评分
名称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
废弃物供应情况	一般	80	实际物料供应量小于处理能力的 60% 或超过 40%	实际物料供应量为处理能力的 60%~80% 或不超过 40%	实际物料供应量大于处理能力的 80%, 且不大于处理能力	
水电供应情况	一般	80	离保证生产的要求有较大差距	基本保证生产	能保证生产	
输入协调性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

表 R.2 输出协调性评价表

基本评价指标			评分标准			基本指标 评分
名称	类型	满分	得分小于满分的 60%	得分为满分的 60%~80%	得分大于满分的 80%	
液、渣排放情况	一般	120	对环境有较大不利影响	对环境基本无不利影响	对环境无不利影响	
废气排放情况	一般	120	对环境有较大不利影响	对环境基本无不利影响	对环境无不利影响	
输出协调性质量评价分值 = 本表基本指标评分和 ÷ 本表基本指标项数 =						

附 录 S  
(规范性附录)

建造、功能、安全和其他专项四类质量的各分组质量评分表

四类质量的各分组质量评分标准见表 S.1 至表 S.4。

表 S.1 建造类质量各分组质量评价表

分组质量 名称	对应分项质量			分组质量评分分值计算式	分组质量 分值
	名称	分值	弱项数		
土建质量	建材质量			分值 = (建材质量分值 + 施工质量分值 + 验收工作质量分值) ÷ 3 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	施工质量				
	验收工作质量				
钢结构制作安装质量	材质质量			分值 = (材质质量分值 + 制作质量分值 + 安装质量分值) ÷ 3 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	制作质量				
	安装质量				
设备制作安装质量	材料及外购设备质量			分值 = (材质及外购设备质量分值 + 制作质量分值 + 安装质量分值) ÷ 3 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	制作质量				
	安装质量				
管道制作安装质量	材质及阀门质量			分值 = (6 × (材质阀门质量分值 + 安装质量分值) + 3 × 制作质量分值) ÷ 15 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	制作质量				
	安装质量				
仪器仪表安装质量	仪器仪表质量			分值 = (6 × 外购仪器仪表质量分值 + 3 × 安装质量分值) ÷ 9 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	安装质量				
给水配电质量	给水质量			分值 = (6 × 配电质量分值 + 给水质量分值) ÷ 7 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	配电质量				

表 S.2 功能类质量各分组质量评价表

分组质量名称	对应分项质量			分组质量评分分值计算式	分组质量分值
	名称	分值	弱项数		
污染物去除功能质量	设计指标满足度			分值 = $(2 \times \text{设计指标满足度分值} + \text{先进指标接近度分值}) \div 3$ 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	先进指标接近度				
产气功能质量	设计指标满足度			分值 = $(2 \times \text{设计指标满足度分值} + \text{先进指标接近度分值}) \div 3$ 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	先进指标接近度				
物料综合利用水平质量	设计指标满足度			分值 = $(\text{设计指标满足度分值} + \text{先进指标接近度分值}) \div 2$ 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	先进指标接近度				
工作稳定性质量	厌氧消化稳定性质量			分值 = $(\text{厌氧消化稳定性质量分值} + \text{管路畅通性质量分值} + \text{设备仪表稳定性分值}) \div 3$ 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	管路畅通性质量				
	设备仪表稳定性质量				

表 S.3 安全性类质量各分组质量评价表

分组质量名称	对应分项质量			分组质量评分分值计算式	分组质量分值
	名称	分值	弱项数		
电气安全及防雷质量	电气安全质量			分值 = $(\text{电气安全质量分值} + \text{防雷能力质量分值}) \div 2$ 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	防雷能力质量				
燃气防火防爆安全质量	防火布局质量			分值 = $(\text{防火布局质量分值} + \text{消防器材质量分值} + \text{防火防爆通风条件质量分值} + \text{防火防爆专业设施质量分值}) \div 4$ 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	消防器材质量				
	防火防爆通风条件质量				
	防火防爆专业设施质量				



表 S.4 其他专项类质量各分组质量评价表

分组质量名称	对应分项质量			分组质量评分分值计算式	分组质量分值
	名称	分值	弱项数		
运行操控性	设备操控率			分值 = (设备操控率质量分值 + 机械化程度质量分值) ÷ 2 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	机械化程度				
规划合理性	规模合理性			分值 = (6 × (站址合理性质量分值 + 平面布局合理性质量分值) + 规模合理性质量分值) ÷ 13 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	站址合理性				
	平面布局合理性				
“四新”应用情况	新技术应用情况			分值 = (新技术应用质量分值 + 新工艺应用质量分值 + 新材料应用质量分值 + 新产品应用质量分值) ÷ 4 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	新工艺应用情况				
	新材料应用情况				
	新产品应用情况				
艺术性	造型艺术质量			分值 = (造型艺术质量分值 + 色彩艺术质量分值) ÷ 2 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	色彩艺术质量				
站内生态环境质量	绿化水平			分值 = (绿化水平质量分值 + 站内废物资源利用情况质量分值) ÷ 2 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	站内废物资源利用情况				
与站外环境协调性	输入协调性			分值 = (输入协调性质量分值 + 输出协调性质量分值) ÷ 2 注:若上式计算值大于 80 但弱项数不为零,则分值只能等于 80	
	输出协调性				

附 录 T  
(规范性附录)

沼气工程质量各分类质量评分表

沼气工程质量的各分类质量评分标准见表 T.1。

表 T.1 沼气工程质量各分类质量评价表

分类质量 名称	对应分组质量		分类质量评分值计算式及等级评定标准	分类质量 分值	分类质量 等级
	名称	分值			
建造质量	土建质量		分值 = (土建质量分值 + 钢结构制作 安装质量分值 + 设备制作安装质量分 值 + 管道制作安装质量分值 + 仪器仪表 质量分值 + 给水配电质量分值) ÷ 6 注:若上式计算值大于 80 但有两个分 组质量分值小于 80,则分值只能等于 80 分值 60 到 80 为合格等级,分值 81 到 100 为优良等级		
	钢结构制作安装质量				
	设备制作安装质量				
	管道制作安装质量				
	仪器仪表质量				
	给水配电质量				
功能质量	污染物去除功能质量		分值 = (7 × (污染物去除功能分值 + 产气功能分值) + 3 × (综合利用情况质 量分值 + 工作稳定性质量分值)) ÷ 20 注:若上式计算值大于 80 但有两个分 组质量分值小于 80,则分值只能等于 80 分值 60 到 80 为合格等级,分值 81 到 100 为优良等级		
	产气功能质量				
	综合利用情况质量				
	工作稳定性质量				
安全性质量	电气安全防雷功能质量		分值 = (电气安全防雷功能质量分 值 + 燃气防火防爆安全质量分值) ÷ 2 分值 60 到 80 为合格等级,分值 81 到 100 为优良等级		
	燃气防火防爆安全质量				
其他专项质量	运行操控性质量		分值 = (7 × 规划合理性质量分值 + 3 × (运行操控性质量分值 + “四新”应用 情况质量分值 + 艺术性质量分值 + 站内 生态环境质量分值 + 与站外环境协调性 质量分值)) ÷ 22 注:若上式计算值大于 80 但有两个分 组质量分值小于 80,则分值只能等于 80 分值 60 到 80 为合格等级,分值 81 到 100 为优良等级		
	规划合理性质量				
	“四新”应用情况质量				
	艺术性质量				
	站内生态环境质量				
	与站外环境协调性质量				

附 录 U  
(规范性附录)  
沼气工程质量质量评分表

沼气工程质量评分标准见表 U.1。

表 U.1 沼气工程质量评价表

分类质量		沼气工程质量评分分值计算式及等级评定标准
名称	分值	
建造质量		分值 = 建造质量分值×0.3+ 功能质量分值×0.33+ 安全性质量分值×0.25+ 其他专项质量分值×0.12  分值 60 到 80 为合格等级,分值 81 到 100 为优良等级
功能质量		
安全性质量		
其他专项质量		
沼气工程质量评分分值：		
沼气工程质量评定等级：		

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 1220.6—2014

---

## 沼气工程技术规范 第6部分:安全使用

Technical code for biogas engineering—  
Part 6: Safety using

2014-03-24 发布

2014-06-01 实施

---

中华人民共和国农业部 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总体要求 .....	2
4.1 一般规定 .....	2
4.2 人员管理 .....	2
4.3 制度管理 .....	2
5 沼气生产和使用危险及有害因素 .....	3
5.1 中毒窒息 .....	3
5.2 火灾爆炸 .....	3
5.3 淹溺 .....	3
5.4 机械及电气伤害 .....	3
5.5 噪声伤害 .....	3
5.6 粉尘伤害 .....	3
5.7 生化伤害 .....	4
6 沼气工程安全防护措施 .....	4
6.1 防护用品 .....	4
6.2 防尘防窒息 .....	4
6.3 防火防爆 .....	4
6.4 其他防护措施 .....	4
6.5 原料预处理安全措施 .....	5
6.6 厌氧消化工序安全措施 .....	5
6.7 沼气净化、储存与输配安全防范措施 .....	5
6.8 沼气利用安全事项 .....	5
6.9 沼渣沼液的安全处置 .....	6
7 安全标志 .....	6

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

NY/T 1220《沼气工程技术规范》为系列标准：

- 第 1 部分：工艺设计；
- 第 2 部分：供气设计；
- 第 3 部分：施工及验收；
- 第 4 部分：运行管理；
- 第 5 部分：质量评价；

.....

本部分是 NY/T 1220《沼气工程技术规范》的第 6 部分。

本标准由中华人民共和国农业部提出。

本标准由全国沼气标准化技术委员会(SAC/TC 515)归口。

本标准起草单位：农业部沼气科学研究所。

本标准主要起草人：赵跃新、闵师界、邱坤、吴进、梅自力。

## 沼气工程技术规范

### 第6部分：安全使用

#### 1 范围

本部分规定了沼气工程安全使用的基本要求,控制沼气生产及利用过程安全影响因素的一般要求、安全防护技术措施、安全管理措施。

本部分适用于已建成并竣工验收投入使用的沼气工程。

#### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 2893 安全色

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 8958 缺氧危险作业安全规程

GB 11651 劳动防护用品选用规则

GB 12358 作业场所环境气体检测报警仪

GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码

GB 15577 粉尘防爆安全规程

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值

NY 525 有机肥料

NY/T 798 复合微生物肥料

NY/T 1220.4 沼气工程技术规范 第4部分：运行管理

NY/T 1221 规模化畜禽养殖场沼气工程运行、维护及其安全技术规程

NY/T 1334 畜禽粪安全使用准则

#### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1

**沼气工程 biogas engineering**

泛指采用厌氧消化技术处理各类有机废弃物(水),并制取、储存、输配和利用沼气的系统工艺设施和工程设备。

##### 3.2

**沼气站 biogas plant**

专指已建成投入使用的沼气生产、储存、净化、输配和供应(利用)的场所。

##### 3.3

**危险因素 hazardous factors**

能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。

##### 3.4

**有害因素 harmful factors**

能影响人的身体健康,导致疾病,或对物造成慢性损坏的因素。

3.5

**有害物质 harmful substances**

化学的、物理的、生物的等能危害操作者或使用者的健康的所有物质的总称。

3.6

**时间加权平均容许浓度 permissible concentration - time weighted average, PC - TWA**

指以时间为权数规定的8 h工作日的平均容许接触水平。

3.7

**短时间接触容许浓度 permissible concentration - short term exposure limit, PC - STEL**

指一个工作日内,任何一次接触不得超过的15 min时间加权平均的容许接触水平。

3.8

**最高允许浓度 maximum allowable concentration, MAC**

指工作场所在一个工作日内任何时间均不应超过的有毒化学物质浓度。

## 4 总体要求

### 4.1 一般规定

4.1.1 沼气工程必须在竣工验收合格后交付启用。

4.1.2 沼气工程的安全操作除应符合本文件外,还应符合国家有关标准的规定。

### 4.2 人员管理

4.2.1 沼气的操作及管理人员,均需进行职业适应性选择,其生理、心理条件应满足工作性质要求。

4.2.2 沼气站各岗位人员,包括操作工、维修工、监测人员、安全监督人员等,必须按照国家职业技能标准沼气生产工(职业编码:5-99-02-01)要求接受严格的技术培训,并经考核合格后持证上岗。

4.2.3 沼气站应对从业人员进行持续性教育培训,定期对各岗位人员进行技术培训及安全教育,使其掌握以下要求:

- a) 了解或掌握沼气生产及使用过程中可能存在的危险和有害因素,并能根据其危害性质、途径和程度(后果)采取防范措施。
- b) 了解本岗位的工作内容及与相关作业的关系,掌握完成工作的方法和措施。
- c) 掌握消防知识和消防器材的使用及维护方法。
- d) 掌握个体防护用品的使用和维护方法。
- e) 掌握应急处理和紧急救援的方法。
- f) 特种作业人员应按照国家有关规定,经专门的安全作业培训,取得特种作业操作资格证书,持证上岗。

### 4.3 制度管理

沼气工程应制定以下安全管理制度,严格进行制度管理,防患于未然:

- a) 安全生产管理制度。
- b) 安全生产责任制度。
- c) 岗位安全操作规程。
- d) 设备设施维护保养计划制度。
- e) 持续教育制度。
- f) 安全日巡查制度。
- g) 出入管理制度。



- h) 突发事件应急预案及其演练制度。
- i) 劳保用品管理制度。
- j) 安全标志及警示牌制度。
- k) 原料管理制度。
- l) 重大危险源管理制度。

## 5 沼气生产和使用危险及有害因素

沼气生产和使用过程的危险及有害因素,依据 GB 13861 主要有以下几类。

### 5.1 中毒窒息

5.1.1 甲烷、二氧化碳窒息。沼气为甲烷(40%~70%)、二氧化碳(20%~40%)等物质的混合气体,在有限空间中,沼气浓度过高会造成人的窒息,并危及生命安全。GBZ 2.1 规定工作场所空气中二氧化碳的 PC-TWA 为 9 000 mg/m<sup>3</sup>,PC-STEL 为 18 000 mg/m<sup>3</sup>。

5.1.2 硫化氢中毒。沼气中硫化氢约为 0.1%~3%。该气体无色、有臭鸡蛋味,能造成细胞缺氧窒息,并对黏膜产生强烈刺激作用,人体吸入过量硫化氢可导致中毒、昏迷,甚至死亡。GBZ 2.1 规定工作场所硫化氢在空气中的 MAC 是 10 mg/m<sup>3</sup>。

### 5.2 火灾爆炸

5.2.1 秸秆。沼气工程的秸秆原料储存过程中,防范不力容易引起火灾;此外,秸秆受潮后会发热甚至自燃引起火灾。

5.2.2 粉尘。秸秆粉碎过程或储存工程中,若以适当浓度悬浮于空气中形成秸秆粉尘云,在充足的空气或氧化剂存在时,遇火即可爆炸。秸秆(几种农产品)粉尘的爆炸下极限值为:40 mg/m<sup>3</sup>~80 mg/m<sup>3</sup>,起火点为:430 mg/m<sup>3</sup>~570 mg/m<sup>3</sup>。

5.2.3 甲烷。沼气溢出,导致空气中甲烷过高,当空气中甲烷浓度达到 5%~15%(甲烷爆炸极限值)即形成爆炸性气体,遇火立即爆炸。

### 5.3 淹溺

沼气工程的预处理池、配水井、沟槽、沼液储存池等处理设施出现以下情况,导致淹溺:

- a) 设施存在缺陷或防护措施不到位。
- b) 作业人员违章操作,未穿防滑工作靴,不慎滑倒。
- c) 雷雨和冰雪天气引发意外。

### 5.4 机械及电气伤害

5.4.1 沼气工程常用机械常年在污水及露天条件下工作,极易损坏。

5.4.2 违章检修机械或者机械设备带病运转。

5.4.3 沼气工程中的电气设备故障,会导致电气伤害并危及作业人员:

- a) 电气设备没有接地或者接零保护。
- b) 电气设备内部故障。
- c) 电源线接头裸露。
- d) 作业区域内有高压带电设备。
- e) 沼气站内避雷设施失灵。

### 5.5 噪声伤害

沼气工程的泵房、鼓风机、通风机、沼气发电机等设备在运转时可产生高达 105 dB(A) 的噪声,作业人员长期在高噪声环境中工作,会引起听力损伤、心血管系统紊乱和中枢神经功能失调。

### 5.6 粉尘伤害

秸秆沼气工程或混合原料沼气工程的秸秆原料粉碎过程产生大量粉尘,粉尘漂浮会对环境造成污

染,对人体造成伤害。GBZ 2.1 规定工作场所空气中木粉尘(总尘) PC-TWA 为  $3\text{ mg/m}^3$  (秸秆粉尘参照执行)。

## 5.7 生化伤害

5.7.1 预处理及后处理工序中的沟渠、预处理池、沼液储存池等,多为敞开裸露,其中含有大量病原菌、有机污染物或其他有害物质,作业人员如在不防护措施下长期接触,会对身体造成损害。

5.7.2 操作人员在化验室分析测定运行参数、在现场进行添加化学药品等操作时,有被酸、碱液体溅到人体皮肤而受伤的隐患。

## 6 沼气工程安全防护措施

### 6.1 防护用品

6.1.1 沼气站应按照 GB 11651 及国家颁发的相关劳动防护用品配备规定,为从业人员配备劳动防护用品。

6.1.2 沼气站为从业人员提供的劳动防护用品,应符合国家标准或行业标准,不得超期使用。

6.1.3 沼气站应督促、教育从业人员正确佩戴和使用劳动防护用品;未按规定佩戴和使用劳动防护用品的,不得上岗作业。

### 6.2 防尘防窒息

6.2.1 操作人员进行秸秆粉碎时,应佩戴防护用具,避免吸入过量的粉尘;并采取必要的除尘、净化措施,必要时采用 GB 12358 中规定的监测报警仪。

6.2.2 进入厌氧消化罐或其他不良通风的容器内检查维修,必须严格按照遵守 GB 8958 的安全规定步骤进行,并经 GB 12358 中规定的检测确认安全后方可进入。

### 6.3 防火防爆

6.3.1 沼气站定期对厌氧消化罐、储气柜、沼气净化装置、输配管线进行检查,防止跑、冒、漏,引起火灾爆炸。

6.3.2 秸秆粉碎工序,要按照 GB 15577 的有关规定,防止粉尘爆炸事故发生。

6.3.3 在沼气净化、沼气发电等工序及其场所,必须采取措施避免火花产生。操作人员在作业或巡查时,必须穿戴工作服(防静电),鞋子不得带铁钉,严防产生静电或火花引起火灾甚至爆炸。

6.3.4 应定期检查、检测沼气工程消防设施和报警系统。

6.3.5 沼气站严禁违章明火作业,若须动火操作必须经过安全部门审批,并采取有效安全防护措施。

6.3.6 沼气站不得随意排放沼气,以免造成大气污染或发生火灾爆炸。

### 6.4 其他防护措施

6.4.1 对产生噪声的设施设置防护罩,操作人员应缩短接触噪声的时间。

6.4.2 防电气伤害应做到:

- a) 定期检查各种电气设备是否存在安全隐患,防护设施是否完好。
- b) 开启各种电气开关前,应检查是否具备开机条件,否则不能开机。
- c) 严密注意各种电气的运行状况,发现异常情况应立即停机检查。
- d) 作业后应及时断电,及时清洁擦拭,做好养护工作。
- e) 禁止非操作人员接近运行中的设备。

6.4.3 防异常气候作业意外。在异常气候作业时,操作人员应提高安全意识,防止意外发生。

6.4.4 操作人员在作业时(尤其在设备上)要注意安全,防止滑倒或从构筑物上坠落。

6.4.5 实行工程资料上墙,将系统工艺图、操作流程、工作图标、安全责任书成文上墙,列示于显眼位置,使工程管理人员及操作人员熟悉各环节及其关系。

6.4.6 定期进行火警、易燃及有害物质泄漏、爆炸、建筑物坍塌、人员中毒以及自然灾害等意外突发事件应急预案的演练。

6.4.7 严禁非本岗位人员启闭或操作本岗位机电设备。

#### 6.5 原料预处理安全措施

- a) 沼气发酵原料的收集、储存以及预处理,必须按照工艺要求、发酵原料来源和工程对原料需求进行,确保原料安全。
- b) 沼气工程格栅、固液分离、沉砂、调节池、热交换器以及泵等原料预处理设施的操作及维护保养,严格按照 NY/T 1220.4 和 NY/T 1221 执行。

#### 6.6 厌氧消化工序安全措施

6.6.1 厌氧消化过程是沼气工程的核心,其启动调试、运行管理、维修保养、安全操作须按照工艺要求以及 NY/T 1220.4 和 NY/T 1221 的规定执行,确保运行安全。

##### 6.6.2 维护维修

- a) 沼气工程的管道和阀门应按检查维修计划进行检查和维修。
- b) 厌氧消化罐的检查维修必须严格按照 GB 8958 规定的安全防护措施进行。

#### 6.7 沼气净化、储存与输配安全防范措施

##### 6.7.1 净化与储存

- a) 沼气净化与储存装置的运行管理和维护保养,严格按照 NY/T 1220.4 和 NY/T 1221 的规定执行。
- b) 严防储气柜水封池水的流失,冬季要注意水封池及排水阀门的防冻,防止发生负压或正压事故。

##### 6.7.2 输配气系统检查维护

- a) 沼气站的输配气系统应进行定期巡查,每月巡查次数不少于两次。主要检查输气管道、闸井是否完好,凝水器的冷凝水是否及时排除,其他地上地下设施是否污损,遇到问题及时解决,确保供气安全。
- b) 沼气管道检漏应根据运行压力、管材、埋设年限、土质、地下水位、道路的交通量以及以往的漏气记录等全面考虑后决定沼气管道定期检漏的期限。可选用下列方法检查:
  - 1) 用凝水器(抽水缸)判断漏气。按周期有规律的抽水时,如发现水量大幅度增多,可能是沼气管道产生缝隙,地下水渗入抽水缸,从而地面可以预测到沼气的泄露;
  - 2) 井室检查。在敷设沼气管道的道路下,可利用沿线下水井、上水阀门井、电缆井、雨水井等井室或其他地下设施的各种护罩或井盖,用嗅觉来判断是否漏气;
  - 3) 钻孔查漏。沿着沼气管道的走向,在地面上每隔 2 m~6 m,钻一孔眼,深度以不钻到输气管为宜,用嗅觉或检漏仪器进行检查。

#### 6.8 沼气利用安全事项

##### 6.8.1 锅炉

- a) 锅炉工必须经过培训和考核合格后方能独立操作,无操作证严禁操作锅炉。
- b) 锅炉点火前必须检查压力表安全阀、液面计等安全附件是否符合点火要求,并检查燃料气阀门及其他阀门是否漏气,安全附件不合格时严禁开炉操作。
- c) 点火必须用点火棒,开始时火要小;升温不可太快,避免各部位不均匀热,影响锅炉寿命。
- d) 给水速度不应太快,生火后应随时注意炉内水位,如水位上升超过最高水位时,应排污排水,使水位恢复正常。
- e) 若炉内发生特殊响声,锅炉工应立即检查,必要时停炉检查。
- f) 锅炉工应经常监视运行中的气压表,压力不能超过锅炉操作压力;查看炉内气泡是否保持在规

定的水位。

- g) 停炉后,待水慢慢冷却到 70℃ 以下后,方可放出炉水,放净后再用化学处理锅炉水垢。
- h) 沼气锅炉运行时,应随时观察燃烧情况,火焰正常为麦黄色,发现沼气供应不足时,应停止运行,并迅速与沼气工程管理人员取得联系,了解事故原因,及时采取相应处理措施。
- i) 锅炉工离开锅炉房时,必须关好水电,燃料气阀门和门窗。
- j) 沼气锅炉应按照有关规定进行定期检查维护,避免事故发生。

#### 6.8.2 发电

- a) 应指定专业人员完成。操作人员应掌握沼气发电规范,仔细阅读发电机安全使用说明书,按说明书操作步骤操作。
- b) 机组操作人员在使用机组前,应检查机组各部连接是否处于正确的位置,各紧固件是否有松脱,各开关是否处于待机工作状态。
- c) 发电机组及电源线应设置必要防范措施。
- d) 机组应避免超负荷运行,操作人员应严密观察机组运行状况。
- e) 严禁触摸运行中发电机高温部位(如:缸头、消声器等),以防灼伤。

#### 6.8.3 民用

- a) 沼气站所供沼气必须保证供气质量,到达用户的灶前压力也须达到规范要求。
- b) 沼气站对用户供应沼气之前,应事先对用户进行沼气安全使用知识培训,提供《沼气安全使用手册》。并在用户家中张贴使用沼气注意事项,使用户熟知并防范安全事故。主要注意事项有:
  - 1) 注意通风。
  - 2) 不要在有沼气使用设备的厨房和房间内睡觉。
  - 3) 不要违规安装、使用沼气取暖炉和淋浴器等设备。
  - 4) 不要私自拆、装、移、改沼气管道设备,严禁拆卸沼气的表。
  - 5) 与煤炉、液化气等燃料互补使用时,应严格按照有关设备的安全要求合理布局,避免冲突和事故。
  - 6) 沼气灶具周围不要堆放易燃物品。
  - 7) 每次使用沼气后,要检查关闭总阀。
  - 8) 发现发生沼气泄漏时应立即关闭沼气总阀,打开门窗,严禁用明火检漏和启闭电器开关。
  - 9) 使用沼气遇到故障应及时报告沼气站,由沼气站派持证上岗人员进行维修。

#### 6.9 沼渣沼液的安全处置

- a) 沼渣或沼液不能随意排放,若需排放,必须经进一步处理达到相关环保标准后方能实施,严防二次污染。
- b) 沼液储存池应设立警示牌,防止人员或牲畜坠入。
- c) 沼渣沼液农田应用,应参照 NY 525、NY/T 798 和 NY/T 1334 的要求进行。

#### 7 安全标志

- a) 沼气工程应在存在危险因素、有害因素、有害物质的地方,按照 GB 2894 的要求设置安全标志。
- b) 在不同建(构)筑物上按 GB 2893 的要求涂安全色。
- c) 在不同设备和管线,应按有关标准规定涂识别色、识别符号和安全标识。

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 2321—2013

---

## 微生物肥料产品检验规程

Code of practice for inspection of microbial fertilizers

2013-05-20 发布

2013-08-01 实施

---



中华人民共和国农业部 发布

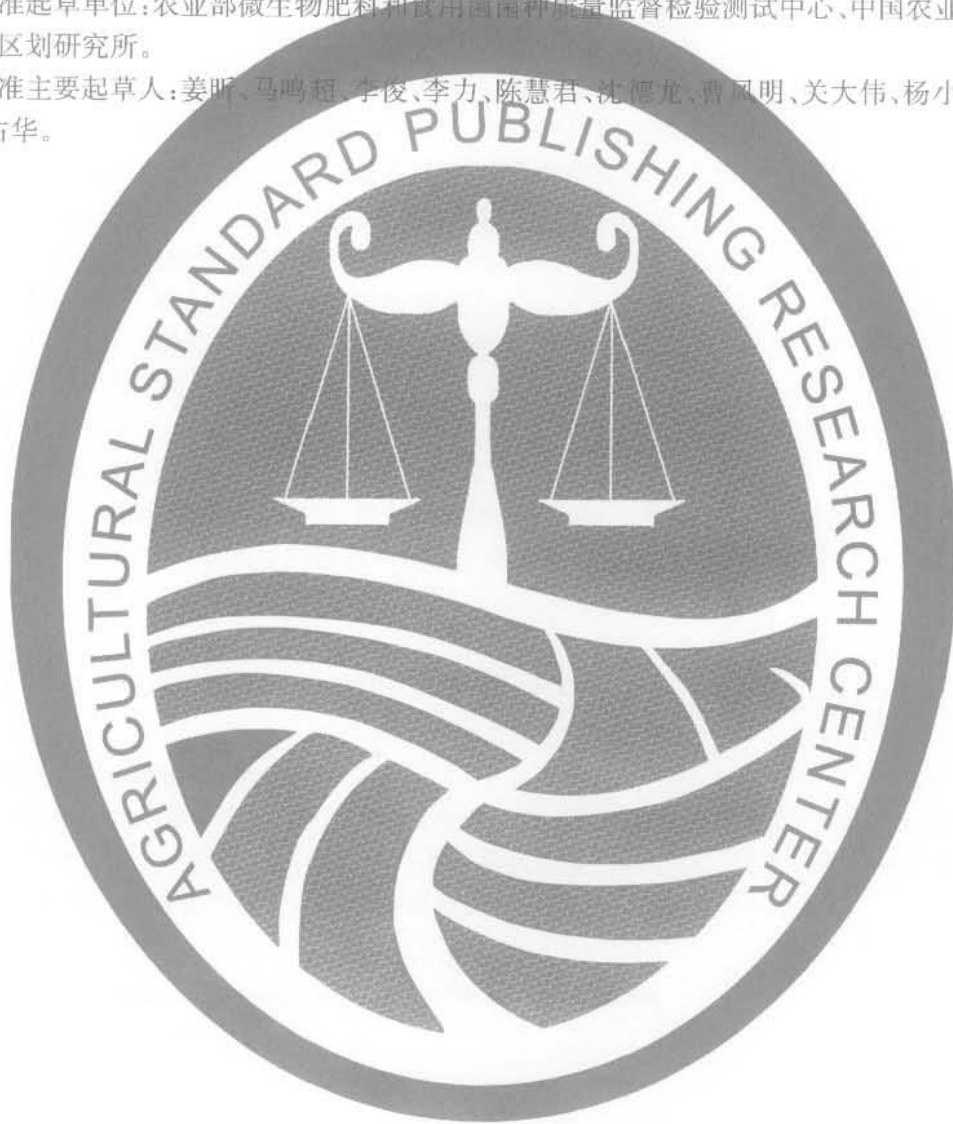
## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由农业部种植业管理司提出并归口。

本标准起草单位：农业部微生物肥料和食用菌菌种质量监督检验测试中心、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所。

本标准主要起草人：姜晖、马鸣超、李俊、李力、陈慧君、沈德龙、曹凤明、关大伟、杨小红、葛一凡、冯瑞华、王占华。



## 微生物肥料产品检验规程

### 1 范围

本标准规定了微生物肥料样品要求、试样制备和检测方法。

本标准适用于微生物肥料产品的质量检验。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 19524.1 肥料中粪大肠菌群的测定

GB/T 19524.2 肥料中蛔虫卵死亡率的测定

NY 525 有机肥料

NY/T 1113 微生物肥料术语

NY/T 1736 微生物肥料菌种鉴定技术规范

NY/T 1978 肥料 汞、砷、镉、铅、铬含量的测定

NY/T 2066 微生物肥料生产菌株的鉴别 聚合酶链式反应(PCR)法

### 3 术语和定义

NY/T 1113 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**微生物肥料** **microbial fertilizer**

含有特定微生物活体的制品,应用于农业生产,通过其中所含微生物的生命活动,增加植物养分的供应量或促进植物生长,提高产量,改善农产品品质及农业生态环境。微生物肥料包含农用微生物菌剂(即微生物接种剂)、复合微生物肥料和生物有机肥。

#### 3.2

**有效菌** **functional microorganism; effective microorganism**

样品中的目的微生物群体。

#### 3.3

**有效(活)菌数** **number of functional microorganism**

每克或每毫升样品中有效菌的数量。

#### 3.4

**杂菌** **contaminated microorganism**

样品中有效菌以外的其他菌。

#### 3.5

**杂菌数** **number of contaminated microorganism**

每克或每毫升样品中有效菌以外的其他菌的数量。

#### 3.6

**杂菌率** percentage of contaminated microorganism

样品中杂菌数占有效菌数与杂菌数之和的百分数。

### 3.7

**菌落** colony

微生物在固体基质上生长繁殖形成的肉眼可见的、具有一定形态特征的细胞聚集体。

### 3.8

**总养分** total primary nutrient

总氮(N)、磷( $P_2O_5$ )和钾( $K_2O$ )含量之和,以质量百分数计。

## 4 样品要求及试样制备

### 4.1 样品要求

#### 4.1.1 样品信息记录

对待检样品进行唯一性标记编号。记录样品的名称、来源、外观、数量、生产日期、保质期、菌种名称(拉丁文学名)、取(送)样人及取(送)样时间、执行标准、检测方法、保存条件、流转、处置及保密等信息。记录信息应齐全,内容真实。

#### 4.1.2 样品管理

样品应按产品保存要求冷藏或常温保存,在保存、制备、分样和流转过程中,避免发生混淆、污染、变质、丢失或损坏。出厂检验样品至少保存至检测结果确认后;监督抽查检验样品应按相关规定执行;仲裁检验样品及其他委托检验样品,在客户对检验报告无异议的情况下,应至少保留至检验报告发出后一个月或按有关约定处理。对已检毕的样品或保质期满的样品,应做好清理记录,并按要求处置。

### 4.2 试样的制备

试样应从混合均匀的样品中分取。用于有效活菌数、杂菌率、粪大肠菌群等微生物相关参数检测的试样制备,应按无菌操作的要求进行。

## 5 检测方法

### 5.1 有效活菌数

#### 5.1.1 通则

根据样品中有效菌的种类及其特性,选用平板计数法或最可能数(Most Probable Number, MPN)法。平板计数法包括培养基平板制备、系列稀释、加样及培养、菌落识别和菌落计数5个操作步骤。最可能数(MPN)法采用5管法。采用MPN 5管法测定光合细菌数按附录A的规定执行。

#### 5.1.2 培养基

常用培养基配方及其制备要求遵照附录B的规定。

#### 5.1.3 仪器设备

除微生物实验室常规灭菌及培养仪器设备外,其他仪器设备如下。

5.1.3.1 超净工作台或洁净室:洁净室的洁净等级为1000级~100级。

5.1.3.2 恒温培养箱:温度分辨率不低于0.5℃,温度波动允差±1℃。

5.1.3.3 振荡器(摇床)。

5.1.3.4 电子天平:感量为0.001 g。

5.1.3.5 pH计。

5.1.3.6 显微镜。



5.1.3.7 刻度吸管:0.5 mL 刻度吸管(具 0.01 mL 刻度)、5 mL 刻度吸管(具 0.1 mL 刻度)和 10 mL 刻度吸管(具 0.1 mL 刻度)等。

5.1.3.8 锥形瓶:容量 500 mL、150 mL。

5.1.3.9 培养皿:Φ9 cm。

#### 5.1.4 操作步骤

##### 5.1.4.1 培养基平板制备

根据有效菌的种类选用适宜的培养基。将配制并经灭菌(或除菌)的培养基温度保持在 45℃~50℃,在无菌条件下倒入无菌培养皿内,厚度范围在 3 mm~5 mm,水平放置,待其凝固后即制备成培养基平板。检测用平板应无污染、无裂痕,平整且无明显可见的冷凝水。

##### 5.1.4.2 系列稀释

固体试样称取 10 g(精确到 0.01 g),加入带玻璃珠且装有 100 mL 无菌水的 500 mL 具塞(棉塞或硅胶塞)锥形瓶中,静置 20 min;液体试样取 10.0 mL 加入带玻璃珠且装有 90 mL 无菌水的 500 mL 具塞锥形瓶中。在振荡器上 200 r/min 充分振荡 30 min,即制成基础菌悬液。用 5 mL 或 10 mL 无菌刻度吸管吸取 5.0 mL 基础菌悬液,加入到装有 45 mL 无菌水的 150 mL 具塞锥形瓶中,充分振荡摇匀,得到 1:1×10<sup>1</sup> 的菌悬液;按 1:10 进行系列稀释,依次得到 1:1×10<sup>2</sup>、1:1×10<sup>3</sup>、1:1×10<sup>4</sup>……稀释度的菌悬液。系列稀释过程中,各个稀释度之间应更换无菌刻度吸管。

##### 5.1.4.3 加样及培养

准确吸取 0.10 mL 菌悬液,加至培养基平板上,用无菌涂布棒将其涂布均匀。在适宜的条件下倒置培养。每个试样至少选取 3 个连续适宜稀释度的菌悬液,每一稀释度至少重复 3 次,各个稀释度之间应更换无菌涂布棒。同时以无菌水作空白对照。

##### 5.1.4.4 菌落识别

培养结束后,观察平板上的菌落形态特征,确定存在的菌落类型;选取各类典型菌落进行涂片和染色,在显微镜下观察菌体形态,并根据有效菌的菌落、菌体等特征进行比较和确认。当不能确认有效菌时,应采用生化试验 NY/T 1736 或 NY/T 2066 中鉴别方法进行有效菌确认。当空白对照平板上出现菌落时,检测结果无效。

##### 5.1.4.5 菌落计数

菌落计数范围应符合丝状真菌 10 个/皿~150 个/皿,其他微生物 20 个/皿~300 个/皿。选取在菌落计数范围内的稀释度平板,分别计数有效值的菌落数和计算每一稀释度上的菌落平均数。若有两个稀释度的菌落平均数均在计数范围内时,应按两者菌落总数之比值决定。若其比值小于等于 2 应计算两者的平均数;若大于 2 则以低稀释度的菌落平均数计算。同一稀释度各平板上菌落数之间的标准差按式(1)计算,并符合表 1 中的规定。

$$\delta_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\delta_{n-1}$  —— 标准差,单位为个每皿(个/皿);

$x_i$  —— 同一稀释度平板的菌落数,单位为个每皿(个/皿);

$\bar{x}$  —— 同一稀释度平板的菌落平均数,单位为个每皿(个/皿);

$n$  —— 重复次数。

表 1 平板上有效菌菌落数对应的允许标准差

丝状真菌		其他微生物	
平板上菌落数 个/皿	允许标准差 $\delta_{n-1}$	平板上菌落数 个/皿	允许标准差 $\delta_{n-1}$
10~50	$\leq 10.0$	20~50	$\leq 10.0$
51~150	$\leq 20.0$	51~100	$\leq 20.0$
	—	101~300	$\leq 50.0$

### 5.1.5 结果计算

有效活菌数以质量有效活菌数  $n_m$  或体积有效活菌数  $n_v$  计,数值以亿个每克(亿个/g)或亿个每毫升(亿个/mL)表示,按式(2)或式(3)计算。

$$n_m = \frac{xkv_1 \times 10^{-8}}{m_0 v_2} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$\bar{x}$  —— 菌落平均数,单位为个;

$k$  —— 稀释倍数,为稀释度的倒数;

$v_1$  —— 基础菌悬液体积,单位为毫升(mL);

$m_0$  —— 固体试样量,单位为克(g);

$v_2$  —— 菌悬液加样量,单位为毫升(mL);

$10^{-8}$ ——转换成单位为亿/g(mL)的换算系数。

$$n_v = \frac{xkv_1 \times 10^{-3}}{v_0 v_2} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$v_0$  —— 液体试样量,单位为毫升(mL)。

计算结果的报出值应对应的产品标准指标要求多保留一位小数,数字修约与数据处理应符合 GB/T 8170 的规定。

## 5.2 杂菌率

### 5.2.1 培养基

细菌杂菌测定采用附录 B 中营养肉汤琼脂培养基;霉菌及其他真菌杂菌的测定采用马丁培养基或 PDA 培养基。

### 5.2.2 仪器设备

按 5.1.3 的规定执行。

### 5.2.3 操作步骤

细菌杂菌、霉菌及其他真菌杂菌的测定方法同 5.1.4 的规定。

### 5.2.4 结果计算

细菌杂菌数、霉菌及其他真菌杂菌数的计算同 5.1.5 中式(2)或式(3)。杂菌率以  $c$  计,数值以%表示,按式(4)计算。

$$c = \frac{n_1 + n_2}{n_1 + n_2 + n} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$n_1$  —— 细菌杂菌数,单位为亿个每克(亿个/g)或亿个每毫升(亿个/mL);

$n_2$  —— 霉菌及其他真菌杂菌总数,单位为亿个每克(亿个/g)或亿个每毫升(亿个/mL);

$n$  —— 有效活菌数,单位为亿个每克(亿个/g)或亿个每毫升(亿个/mL)。

计算结果保留到小数点后两位,数字修约与数据处理应符合 GB/T 8170 的规定。

### 5.3 有机质

有机质的测定按 NY 525 的规定执行。

### 5.4 总养分含量

总氮(N)和磷( $P_2O_5$ )含量的测定按 NY 525 的规定执行。钾( $K_2O$ )含量的测定可按附录 C 中规定的方法或 NY 525 的规定执行。

### 5.5 水分

#### 5.5.1 仪器设备

5.5.1.1 鼓风干燥箱:  $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

5.5.1.2 电子天平: 感量为 0.001 g。

5.5.1.3 铝盒。

#### 5.5.2 操作步骤

将铝盒置于干燥箱中  $105^\circ\text{C}$  烘 30 min, 冷却后称量并记录铝盒的质量。向铝盒中加入 20 g (精确到 0.01 g) 试样并记录质量; 将加有试样的铝盒置于干燥箱中  $105^\circ\text{C}$  下烘 5 h 取出, 放入干燥器中冷却 20 min 后进行称量并记录。每个试样两次平行。

#### 5.5.3 结果计算

水分含量以  $w$  计, 数值以 % 表示, 按式(5)计算。

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100 \quad \text{..... (5)}$$

式中:

$m_0$  铝盒的质量, 单位为克(g);

$m_1$  试样和铝盒的质量, 单位为克(g);

$m_2$  烘干后试样和铝盒的质量, 单位为克(g)。

计算结果保留到小数点后一位, 取平行结果的算术平均值为测定结果, 两次平行结果的绝对差值应不大于 1.0, 数字修约与数据处理应符合 GB/T 8170 的规定。

### 5.6 细度

#### 5.6.1 一般要求

颗粒剂型或以麸皮、米糠、豆粕、秸秆等为载体的微生物肥料产品的细度测定采用干筛法, 其他产品细度测定采用湿筛法。

#### 5.6.2 仪器设备

5.6.2.1 鼓风干燥箱:  $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

5.6.2.2 电子天平: 感量为 0.01 g。

5.6.2.3 试验筛: 孔径  $\Phi 0.18\text{ mm}$ 、 $\Phi 1.0\text{ mm}$ 、 $\Phi 2.0\text{ mm}$  和  $\Phi 4.75\text{ mm}$  等。

#### 5.6.3 操作步骤与结果计算

##### 5.6.3.1 湿筛法

称取 50 g (精确到 0.1 g) 试样放入烧杯中, 加 200 mL 自来水浸泡 10 min~30 min 后倒入试验筛中, 然后用水冲洗, 并用刷子轻刷筛面上的试样, 直至筛下流出清水为止。将试验筛连同筛上试样放入干燥箱中, 在  $105^\circ\text{C}$  烘 5 h。冷却后称量筛上试样质量。试样细度以筛下试样质量分数  $s$  计, 数值以 % 表示, 按式(6)计算。

$$s = \left[ 1 - \frac{m_1}{m_0(1-w)} \right] \times 100 \quad \text{..... (6)}$$

式中:

$m_0$  试样质量, 单位为克(g);

$w$  —— 试样水分含量,单位为百分率(%);

$m_1$  —— 经烘干后筛上试样质量,单位为克(g)。

计算结果保留到小数点后一位,数字修约与数据处理应符合 GB/T 8170 的规定。

### 5.6.3.2 干筛法

#### 5.6.3.2.1 颗粒剂型试样

称取 50 g(精确到 0.1 g)试样,将小孔径和大孔径的试验筛依次叠放在底盘上。试样倒入大孔径试验筛内轻筛,直至筛上试样不再下落,然后称量小孔径试验筛上的试样质量。颗粒细度以  $g_1$  计,数值以%表示,按式(7)计算。

$$g_1 = \frac{m_1}{m_0} \times 100 \quad (7)$$

式中:

$m_1$  —— 小孔径试验筛上试样质量,单位为克(g);

$m_0$  —— 试样质量,单位为克(g)。

计算结果保留到小数点后一位,数字修约与数据处理应符合 GB/T 8170 的规定。

#### 5.6.3.2.2 粉状剂型试样

称取 50 g(精确到 0.1 g)试样放入试验筛中,用刷子轻刷筛面上的试样,直至筛上试样不再下落,称量筛下试样质量。试样细度以筛下试样质量分数  $g_2$  计,数值以%表示,按式(8)计算。

$$g_2 = \frac{m_1}{m_0} \times 100 \quad (8)$$

式中:

$m_1$  —— 筛下试样质量,单位为克(g);

$m_0$  —— 试样质量,单位为克(g)。

计算结果保留到小数点后一位,数字修约与数据处理应符合 GB/T 8170 的规定。

## 5.7 pH

### 5.7.1 试剂与材料

水应符合 GB/T 6682 中三级水的要求。

#### 5.7.1.1 pH 4.00(25℃)的标准溶液。

#### 5.7.1.2 pH 6.86(25℃)的标准溶液。

#### 5.7.1.3 pH 9.18(25℃)的标准溶液。

### 5.7.2 仪器设备

#### 5.7.2.1 pH 计。

#### 5.7.2.2 电子天平:感量为 0.1 g。

### 5.7.3 操作步骤

#### 5.7.3.1 打开 pH 计电源预热 30 min,用标准溶液校准。

#### 5.7.3.2 用量筒量取 40 mL 液体试样放入烧杯中,用 pH 计测定,仪器读数稳定后记录。每个试样两次平行。

#### 5.7.3.3 称取 15 g 固体试样放入烧杯中,根据基质类型按 1:(2~5)(试样:水)的质量比加入无离子水,搅拌均匀。放置 30 min,用 pH 计测定,仪器读数稳定后记录。每个试样两次平行。

### 5.7.4 结果计算

计算结果保留到小数点后一位,取平行测定结果的算术平均值为测定结果,两次测定结果的绝对差值应不大于 0.1,数字修约与数据处理应符合 GB/T 8170 的规定。

## 5.8 粪大肠菌群数

按 GB/T 19524.1 的规定执行。粪大肠菌群数测定流程及最可能数(MPN)检索表参见附录 D。

5.9 蛔虫卵死亡率

按 GB/T 19524.2 的规定执行。

5.10 汞(Hg)、砷(As)、镉(Cd)、铅(Pb)、铬(Cr)

按 NY/T 1978 的规定执行。

5.11 纤维素酶活力

按 E.1 的规定执行。

5.12 蛋白酶活力

按 E.2 的规定执行。



## 附 录 A (规范性附录) MPN 5 管法

### A.1 试剂和材料

常用培养基配方及其制备要求符合附录 B 的规定。

### A.2 仪器设备

除微生物实验室常规灭菌及培养仪器设备外,其他仪器设备如下。

A.2.1 超净工作台或洁净室:洁净室的洁净等级为 1000~100 级。

A.2.2 光照培养箱。

A.2.3 振荡器(摇床)。

A.2.4 pH 计。

A.2.5 电子天平:感量为 0.001 g。

A.2.6 刻度吸管:0.5 mL 刻度吸管(具 0.01 mL 刻度)、5 mL 刻度吸管(具 0.1 mL 刻度)和 10 mL 刻度吸管(具 0.1 mL 刻度)等。

A.2.7 锥形瓶:容量 500 mL、150 mL。

A.2.8 螺口试管:容量 10 mL。

### A.3 操作步骤

#### A.3.1 稀释

固体试样称取 10 g(精确到 0.01 g),加入带玻璃珠且装有 100 mL 无菌水的 500 mL 具塞(棉塞或硅胶塞)锥形瓶中,静置 20 min;液体试样取 10.0 mL 加入带玻璃珠且装有 90 mL 无菌水的 500 mL 具塞锥形瓶中。在振荡器上 200 r/min 充分振荡 30 min,即得到  $1:1 \times 10^1$  的菌悬液。吸取 5.0 mL 上述菌悬液,加入装有 45 mL 无菌水的 150 mL 具塞锥形瓶中,充分振荡摇匀,得到  $1:1 \times 10^2$  的菌悬液;按 1:10 进行系列稀释,依次得到  $1:1 \times 10^3$ 、 $1:1 \times 10^4$ 、 $1:1 \times 10^5$ ……稀释度的菌悬液。系列稀释过程中,各个稀释度之间应更换无菌吸管。

#### A.3.2 加样

选择适宜的 5 个连续稀释度的菌悬液,分别吸取 1.0 mL 不同稀释度的菌悬液至无菌螺口试管中,并用无菌培养基充满。每一稀释度重复 5 次,不同稀释度间更换无菌吸管。同时以无菌水作空白对照。

#### A.3.3 培养

加样后拧紧塑料帽并摇匀,将螺口试管放到适宜的条件下培养。

### A.4 结果计算

根据出现光合细菌生长的阳性试管数,查“MPN(最大可能数),lgMPN 表”(表 A.1)即可计算出光合细菌的有效活菌数,以  $n$  计,数值以亿个每克(亿个/g)或亿个每毫升(亿个/mL)表示,按式(A.1)计算:

$$n = s \times k \times 10^{-k} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$s$  —— 函数近似值；

$k$  —— 数量指标第一位数的稀释倍数；

$10^{-6}$  —— 转换成单位为亿/g(mL)的换算系数。

计算结果的报出值保留一位或两位小数，数字修约与数据处理应符合 GB/T 8170 的规定。

A.5 计数规则

在稀释系列中必须最后一个稀释度所有重复间都没有微生物生长。确定数量指标系取稀释系列中所有重复均为阳性的最高稀释度为数量指标的第一位数字，总共取三个连续稀释管的结果查表。

A.5.1 在全部 5 支试管中均出现生长的稀释度中，把出现生长的稀释度倍数最高的那一级放入数列。

示例：

为 5-5-3-0-0 时，则取 5-3-0 数列。

A.5.2 在全部 5 支试管中均不出现生长的稀释度中，把稀释度倍数最低的那一级放入数列。

示例：

为 5-3-0-0-0 时，则取 5-3-0 数列。

A.5.3 如果应用上述两条规则，会出现采用如 5-5-4-3-0 这样的 4 个等级的稀释度的情况。此时，可先取前面的 5-4-3 数列，后取 4-3-0 数列，分别求出 lgMPN，然后算出其真数的平均值。在此列中，数列 5-4-3 的 lgMPN 为 1.447，数列 4-3-0 的 lgMPN 为 0.431+1(后一数列与前一数列相应稀释了 10 倍，故要加 1 进行校正)，(1.447+1.431)/2=1.439，所以 MPN=27.5。

表 A.1 MPN,lgMPN 表

阳性试管数			MPN (相当于第一 稀释管 1 mL)	lgMPN	阳性试管数			MPN (相当于第一 稀释管 1 mL)	lgMPN
第一 稀释管	第二 稀释管	第三 稀释管			第一 稀释管	第二 稀释管	第三 稀释管		
0	0	0	0	—	5	0	0	2.3	0.362
0	1	0	0.18	0.255-1	5	0	1	3.1	0.491
1	0	0	0.20	0.301-1	5	1	0	3.3	0.519
1	1	0	0.40	0.602-1	5	1	1	4.6	0.663
2	0	0	0.45	0.653-1	5	2	0	4.9	0.690
2	0	1	0.68	0.833-1	5	2	1	7.0	0.845
2	1	0	0.68	0.833-1	5	2	2	9.5	0.978
2	2	0	0.93	0.968-1	5	3	0	7.9	0.898
3	0	0	0.78	0.892-1	5	3	1	11.0	1.041
3	0	1	1.1	0.041	5	3	2	14.0	1.146
3	1	0	1.1	0.041	5	4	0	13.0	1.114
3	2	0	1.4	0.146	5	4	1	17.0	1.230
4	0	0	1.3	0.114	5	4	2	22.0	1.342
4	0	1	1.7	0.230	5	4	3	28.0	1.447
4	1	0	1.7	0.230	5	5	0	24.0	1.380
4	1	1	2.1	0.322	5	5	1	35.0	1.544
4	2	0	2.2	0.342	5	5	2	54.0	1.732
4	2	1	2.6	0.415	5	5	3	92.0	1.964
4	3	0	2.7	0.431	5	5	4	160.0	2.204
					5	5	5	>180.0	>2.255

附 录 B  
(规范性附录)  
常用检测培养基

### B.1 营养肉汤琼脂培养基

#### B.1.1 成分

蛋白胨	10.0 g
牛肉膏	3.0 g
氯化钠(NaCl)	5.0 g
琼脂	15 g~20 g
蒸馏水	1000 mL
pH	7.0~7.2

#### B.1.2 配制要点

将各种成分溶解于蒸馏水中,调节 pH 后加入琼脂,加热溶化后分装。121℃ 灭菌 30 min。不耐高温需过滤除菌的成分,应在培养基灭菌后温度不高于 50℃ 时加入。

### B.2 阿须贝氏(Ashby)培养基

#### B.2.1 成分

磷酸二氢钾( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )	0.2 g
硫酸镁( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	0.2 g
氯化钠(NaCl)	0.2 g
碳酸钙( $\text{CaCO}_3$ )	5.0 g
甘露醇( $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ )	10.0 g
硫酸钙( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	0.1 g
琼脂	15 g~20 g
蒸馏水	1000 mL
pH	6.5~7.0

#### B.2.2 配制要点

同 B.1.2。

### B.3 根瘤菌培养基

#### B.3.1 成分

磷酸氢二钾( $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )	0.5 g
硫酸镁( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	0.2 g
氯化钠(NaCl)	0.1 g
甘露醇( $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ )	10.0 g
酵母浸膏或酵母浸粉	1.0 g 或 0.8 g
0.5%刚果红溶液	5.0 mL



琼脂	15 g~20 g
蒸馏水	1000 mL
pH	6.8~7.0

### B.3.2 配制要点

将刚果红配制成 0.5% 的溶液,按量加入到其他成分中,其他同 B.1.2。

## B.4 硅酸盐细菌培养基

### B.4.1 成分

蔗糖( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )	5.0 g
磷酸氢二钠( $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$ )	2.0 g
硫酸镁( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ )	0.5 g
碳酸钙( $CaCO_3$ )	0.1 g
0.5% 三氯化铁( $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ )溶液	1.0 mL
琼脂	15 g~20 g
蒸馏水	1000 mL
pH	7.2~7.4

### B.4.2 配制要点

将三氯化铁配制成 0.5% 的溶液,按量加入到其他成分中,其他同 B.1.2。

## B.5 固氮(茎瘤)根瘤菌培养基

### B.5.1 成分

乳酸钠( $C_3H_5O_2Na$ )	10.0 g
磷酸氢二钾( $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ )	1.67 g
磷酸二氢钾( $KH_2PO_4$ )	0.87 g
氯化钠( $NaCl$ )	0.05 g
氯化钙( $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ )	0.04 g
0.4% 三氯化铁( $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ )溶液	1.0 mL
硫酸镁( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ )	0.1 g
酵母浸膏或酵母浸粉	1.0 g 或 0.8 g
琼脂	15 g~20 g
蒸馏水	1000 mL
pH	6.8~7.0

### B.5.2 配制要点

将三氯化铁配制成 0.4% 的溶液,按量加入到其他成分中,其他同 B.1.2。

## B.6 马丁(Martin)培养基

### B.6.1 成分

磷酸二氢钾( $KH_2PO_4$ )	1.0 g
葡萄糖( $C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$ )	10.0 g
硫酸镁( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ )	0.5 g
蛋白胨	5.0 g
1% 孟加拉红水溶液	3.3 mL

琼脂	15 g~20 g
蒸馏水	1000 mL

**B.6.2 配制要点**

将孟加拉红配制成1%的水溶液,按量加入到其他成分中,其他同B.1.2。当需抑制细菌等原核微生物生长时,可添加氯霉素,氯霉素应先用几滴乙醇溶解后,加入到培养基中,使其终浓度达到0.01%。

**B.7 改良高氏一号琼脂培养基****B.7.1 成分**

硝酸钾( $\text{KNO}_3$ )	1.0 g
磷酸氢二钾( $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )	0.5 g
硫酸镁( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	0.5 g
氯化钠( $\text{NaCl}$ )	0.5 g
硫酸亚铁( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	0.01 g
可溶性淀粉( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ ) <sub>n</sub>	20.0 g
琼脂	15 g~20 g
蒸馏水	1000 mL
pH	7.2~7.4

**B.7.2 配制要点**

将可溶性淀粉用适量冷水浸湿后缓慢加热,并轻轻搅拌调成糊状,再加入到其他成分中,其他同B.1.2。当需抑制细菌和真菌生长时,可添加重铬酸钾( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ),重铬酸钾先配制成5%的溶液,倒平板时再加入到培养基中,使其浓度达到0.005%。

**B.8 联合固氮菌培养基****B.8.1 成分**

D-葡萄糖酸钠( $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7\text{Na}$ )	5.0 g
磷酸二氢钾( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )	0.4 g
磷酸氢二钾( $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )	0.1 g
硫酸镁( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	0.2 g
酵母浸膏或酵母浸粉	1.0 g 或 0.8 g
氯化钠( $\text{NaCl}$ )	0.1 g
氯化钙( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	0.02 g
三氯化铁( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )	0.01 g
0.2%钼酸钠( $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )溶液	1.0 mL
琼脂	15 g~20 g
蒸馏水	1000 mL
pH	6.8~7.0

**B.8.2 配制要点**

将钼酸钠( $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )配制成0.2%的溶液,按量加入其他成分中,其他同B.1.2。

**B.9 马铃薯葡萄糖琼脂培养基(PDA)****B.9.1 成分**

马铃薯	200 g
-----	-------

葡萄糖( $C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$ )	20.0 g
琼脂	15 g~20 g
蒸馏水	1000 mL

### B.9.2 配制要点

称取去皮马铃薯 200 g 切成约  $1\text{ cm}^3$  小块,放入适量蒸馏水中煮沸 30 min,然后用双层纱布过滤取汁,再加葡萄糖和琼脂,加热溶化后补足水至 1000 mL,分装,121℃灭菌 30 min。当需抑制细菌等原核微生物生长时,可添加氯霉素,氯霉素应先用少量乙醇溶解后,加入到培养基中,使其终浓度达到 0.01%。

## B.10 乳酸细菌培养基(MRS)

### B.10.1 成分

蛋白胨	10.0 g
牛肉膏	10.0 g
酵母浸膏或酵母浸粉	5.0 g 或 4.0 g
柠檬酸氢二铵 $[(NH_4)_2HC_6H_5O_7]$	2.0 g
葡萄糖( $C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$ )	20.0 g
吐温 80	1.0 mL
乙酸钠( $CH_3COONa \cdot 3H_2O$ )	5.0 g
磷酸氢二钾( $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ )	2.0 g
硫酸镁( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ )	0.58 g
硫酸锰( $MnSO_4 \cdot H_2O$ )	0.25 g
琼脂	15 g~20 g
蒸馏水	1000 mL
pH	6.2~6.6

### B.10.2 配制要点

同 B.1.2。

## B.11 光合细菌培养基

### B.11.1 成分

酵母浸膏或酵母浸粉	3.0 g 或 2.4 g
蛋白胨	3.0 g
硫酸镁( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ )	0.5 g
氯化钙( $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ )	0.3 g
蒸馏水	1000 mL
pH	6.8~7.0

### B.11.2 配制要点

同 B.1.2。

## B.12 固氮类芽孢杆菌培养基

### B.12.1 成分

蔗糖	10.0 g
蛋白胨	1.0 g

酵母浸膏或酵母浸粉	1.0 g 或 0.8 g
氯化钠(NaCl)	0.01 g
碳酸钙( $\text{CaCO}_3$ )	5.0 g
磷酸氢二钾( $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )	0.08 g
磷酸二氢钾( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )	0.2 g
硫酸镁( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	0.5 g
蒸馏水	1000 mL
琼脂	15 g~20 g
pH	7.2~7.4

#### B. 12.2 配制要点

同 B. 1.2。

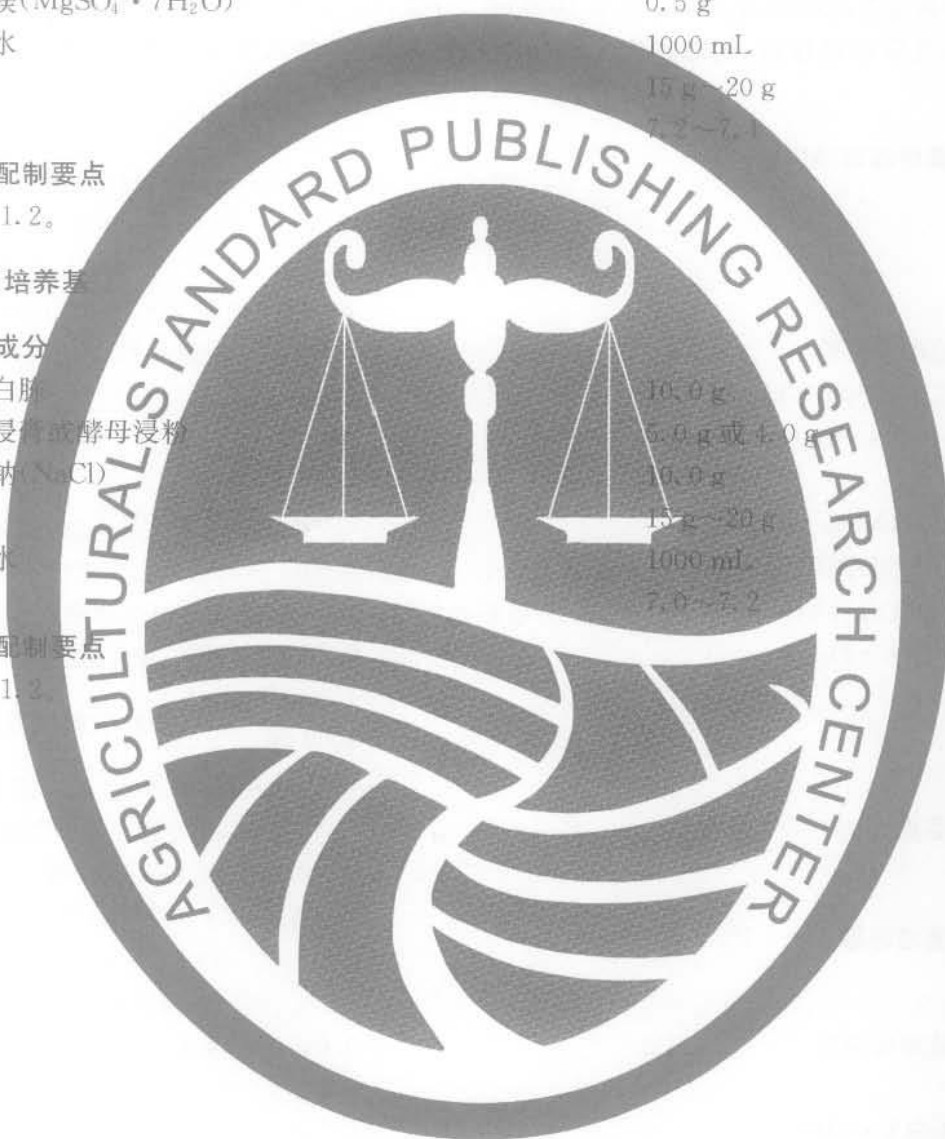
#### B. 13 LB 培养基

##### B. 13.1 成分

胰蛋白酶	10.0 g
酵母浸膏或酵母浸粉	5.0 g 或 4.0 g
氯化钠(NaCl)	10.0 g
琼脂	15 g~20 g
蒸馏水	1000 mL
pH	7.0~7.2

##### B. 13.2 配制要点

同 B. 1.2。



## 附录 C

## (规范性附录)

## 微生物肥料中钾含量的测定 原子吸收分光光度计法

## C.1 原理

试样经硫酸和过氧化氢消化,使其中的钾全部消解。消解液稀释后直接吸入空气—乙炔火焰中原子化,其中所产生的钾原子蒸汽吸收特定波长的光,在一定的浓度范围内其吸光度与钾浓度成正比,与标准系列比较定量。

## C.2 试剂和材料

除非另有规定,本方法所用试剂均为分析纯,水应符合 GB/T 6682 中二级水要求。

C.2.1 硫酸( $\rho=1.84$ )。

## C.2.2 过氧化氢(30%)。

C.2.3 钾标准储备溶液( $\rho=1000\text{ mg/L}$ ,购国家标准溶液或用基准试剂配置)。C.2.4 钾标准溶液( $\rho=100\text{ mg/L}$ ):用单标线吸管准确吸取 10 mL 1000 mg/L 钾标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中,用水定容,此溶液即浓度为 100 mg/L 钾标准溶液。

## C.3 仪器设备

实验室常用仪器设备。

## C.3.1 原子吸收分光光度计,附钾空心阴极灯。

## C.3.2 可调式电热板或电炉。

## C.3.3 天平:感量 0.1 mg。

## C.3.4 高腰烧杯:容积 150 mL 或 250 mL 及相配的表面皿。

## C.4 操作步骤

## C.4.1 建立标准曲线方程

吸取 0 mL、2.00 mL、5.00 mL、7.00 mL、10.00 mL、12.00 mL、15.00 mL 钾标准溶液(100 mg/L)置于 7 个 100 mL 容量瓶中,用水定容,混匀,此溶液为 1 mL 含钾(K)0  $\mu\text{g}$ 、2.00  $\mu\text{g}$ 、5.00  $\mu\text{g}$ 、7.00  $\mu\text{g}$ 、10.00  $\mu\text{g}$ 、12.00  $\mu\text{g}$ 、15.00  $\mu\text{g}$  的标准溶液系列。

调节仪器测定条件至适宜的灵敏度及较好稳定性,于波长 766.5 nm 处,依次吸入并测定各标准溶液吸光值,根据其钾浓度和吸光度建立标准曲线方程。

## C.4.2 试样制备

将固体试样研磨过  $\Phi 0.5\text{ mm}$  试验筛,液体试样摇匀后待用。

## C.4.3 试样消解

称取 0.5 g(精确至 0.0001 g)试样,置于高腰烧杯中;用少量水冲洗沾附在瓶壁上的试样,加 5.0 mL 硫酸和 1.5 mL 过氧化氢,小心摇匀,盖上表面皿,放置过夜;在可调电炉上或电热板缓慢升温至硫酸冒烟,取下稍冷;加 15 滴过氧化氢,加热 10 min,取下稍冷后分次再加 5 滴~10 滴过氧化氢并继续消煮,直至溶液呈无色或黄色清液。取下稍冷,小心加水 20 mL~30 mL,加热至沸。取下冷却,用少量水多次冲洗表面皿,洗液收入原高腰烧杯中。移入 250 mL 容量瓶中,加水定容,静置澄清或用无磷滤纸过

滤备用。空白对照除不称取试样外,均按上述步骤进行。每个试样需做两个平行。

C.4.4 待测溶液的测定

用刻度吸管准确吸取 5 mL 澄清或已过滤待测溶液于 50 mL 容量瓶中,用水定容、混匀。吸取量可根据待测溶液中钾含量适当减少,使待测溶液的钾浓度处于标准曲线范围内。与标准曲线同样测试条件下测定待测溶液的吸光值,用标准曲线方程计算待测溶液钾浓度。

C.5 结果计算

钾含量以氧化钾( $K_2O$ )的质量分数  $w$  计,数值以 % 表示,按式(C.1)计算:

$$w = \frac{(\rho_1 - \rho_0) \cdot V \cdot D \times 1.20}{m \times 10^6} \times 100 \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- $\rho_1$  ——由标准曲线求得待测溶液钾浓度,单位为毫克每升(mg/L);
- $\rho_0$  ——由标准曲线求得空白对照钾浓度,单位为毫克每升(mg/L);
- $V$  ——消解试样所定容体积,本操作为 250,单位为毫升(mL);
- $D$  ——稀释倍数,待测溶液定容体积/分取体积;
- $m$  ——称取试样质量,单位为克(g);
- 1.20 ——将 K 换算成  $K_2O$  的因数;
- $10^6$  ——将  $\mu g$  换算为 g 的因数。

计算结果保留至两位小数,数字修约与数据处理应符合 GB/T 8170 的规定。

C.6 允许差

取两次平行测定结果的算术平均值作为试样测定结果,两个平行测定结果允许绝对差值应符合表 C.1 的要求。

表 C.1 允许绝对差

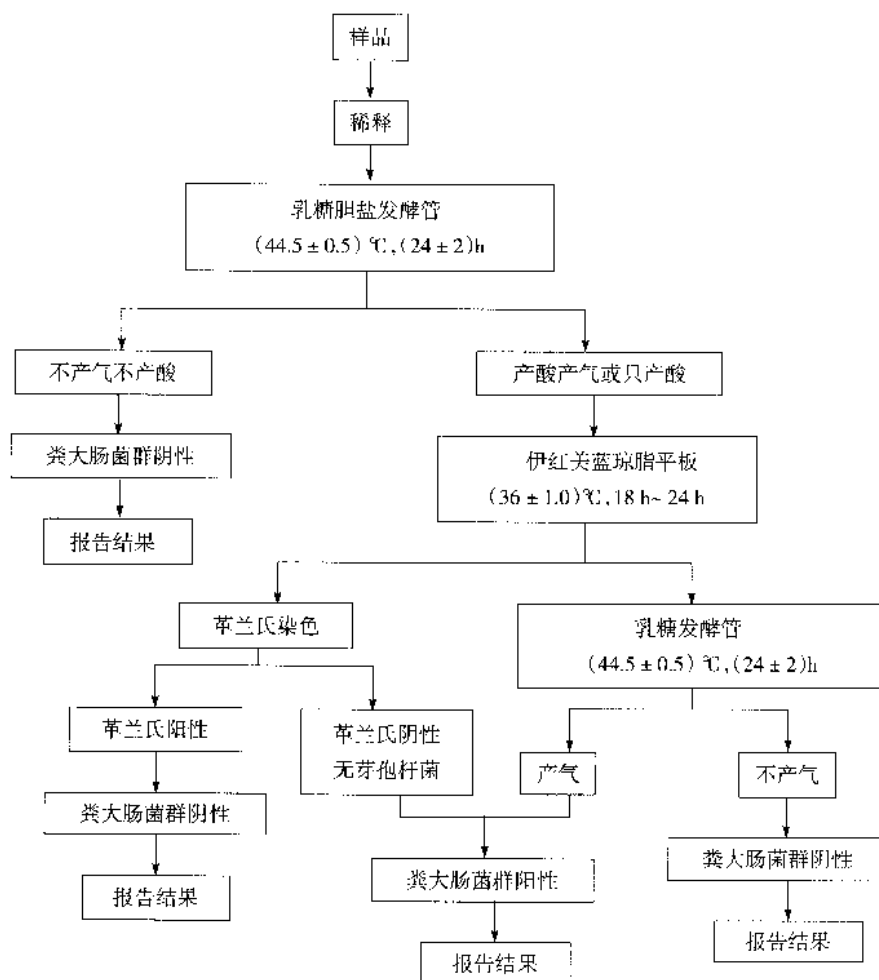
钾含量( $K_2O$ ) %	允许差 %
$K_2O \leq 1.2$	$\leq 0.07$
$1.2 < K_2O \leq 2.0$	$\leq 0.09$
$2.0 < K_2O \leq 10.0$	$\leq 0.20$
$K_2O > 10.0$	$\leq 0.30$

## 附录 D

(资料性附录)

## 粪大肠菌群数测定流程及最可能数(MPN)检索表

## D.1 粪大肠菌群数测定流程



## D.2 粪大肠菌群数最可能数(MPN)检索表

表 D.1 最可能数(MPN)检索表

阳 性 管 数			MPN 1 g(mL)	95%可信限	
$10^{-1} \times 3$	$10^{-2} \times 3$	$10^{-3} \times 3$		下限	上限
0	0	0	<3	<0.5	9
0	0	1	3		
0	0	2	6		
0	0	3	9		

表 D.1 (续)

阳 性 管 数			MPN 1 g(mL)	95%可信限	
$10^{-1} \times 3$	$10^{-2} \times 3$	$10^{-3} \times 3$		下限	上限
0	1	0	3	<0.5	13
0	1	1	6		
0	1	2	9		
0	1	3	12		
0	2	0	6		
0	2	1	9		
0	2	2	12		
0	2	3	16		
0	3	0	6		
0	3	1	13		
0	3	2	15		
0	3	3	18		
1	0	0	3	1	20
1	0	1	7		21
1	0	2	11		
1	0	3	15		
1	1	0	7		23
1	1	1	11		36
1	1	2	15		
1	1	3	18		
1	2	0	11		36
1	2	1	15		
1	2	2	20		
1	2	3	24		
1	3	0	16		
1	3	1	20		
1	3	2	24		
1	3	3	29		
2	0	0	9	3	36
2	0	1	14		37
2	0	2	20		
2	0	3	26		
2	1	0	15	7	44
2	1	1	20		89
2	1	2	27		
2	1	3	34		
2	2	0	21	10	47
2	2	1	28		150
2	2	2	35		
2	2	3	42		
2	3	0	29		
2	3	1	36		
2	3	2	44		
2	3	3	53		
3	0	0	23	15	120
3	0	1	39		130
3	0	2	64		380
3	0	3	95		



表 D.1 (续)

阳 性 管 数			MPN 1 g(mL)	95%可信限	
$10^{-1} \times 3$	$10^{-2} \times 3$	$10^{-3} \times 3$		下限	上限
3	1	0	43	7	210
3	1	1	75	14	230
3	1	2	120	30	380
3	1	3	160		
3	2	0	93	15	380
3	2	1	150	30	440
3	2	2	210	350	470
3	2	3	290		
3	3	0	240	36	1300
3	3	1	460	41	2400
3	3	2	1100	120	4800
3	3	3	$\geq 2100$		

注 1: 本表采用 3 个稀释度( $10^{-1}$ 、 $10^{-2}$  和  $10^{-3}$ )，每稀释度 3 管。

注 2: 表内所列稀释浓度若改用  $10^{-1}$ 、 $10^{-2}$  和  $10^{-3}$  时，表内数字相应降低 10 倍；若改用  $10^{-2}$ 、 $10^{-3}$  和  $10^{-4}$  时，表内数字应相应增加 10 倍，其余可类推。

## 附录 E

## (规范性附录)

## 有机物料腐熟剂产品酶活力的测定

## E.1 纤维素酶活力的测定——羧甲基纤维素钠(CMC)法

## E.1.1 术语和定义

## E.1.1.1

纤维素酶活力单位 cellulase activity unit

在 50℃ 和 pH 5.0 条件下,1 g(mL)样品 1 min 降解羧甲基纤维素钠产生 1 μg 葡萄糖所需的酶量,定义为 1 个酶活力单位,以 U/g (mL)表示。

## E.1.2 原理

用羧甲基纤维素钠(CMC)作底物,经纤维素酶水解后生成还原糖;3,5-二硝基水杨酸(DNS)是一种氧化剂,能与还原糖作用,使硝基还原成氨基,溶液变为橙色,橙色的深度与还原糖的浓度成正比。可采用比色法测定还原糖的含量,进而从还原糖的数量来计算纤维素酶活力。

## E.1.3 试剂和溶液

除非另有规定,本方法所用试剂均为分析纯,水应符合 GB/T 6682 中三级水要求。

E.1.3.1 葡萄糖标准溶液: $\rho(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 1 \text{ mg/mL}$ 。

将葡萄糖( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )于 105℃ 下干燥至恒重,称取 0.1 g(精确到 0.001 g)于 100 mL 小烧杯中,用少量蒸馏水溶解后,移入 100 mL 容量瓶中用蒸馏水定容,充分混匀。4℃ 冰箱保存,有效期 14 d。

E.1.3.2 pH 5.0 的柠檬酸缓冲液: $\rho(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = 0.05 \text{ mol/L}$ 。

A 液(0.1 mol/L 柠檬酸溶液):称取 21.014 g 柠檬酸( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ),用少量蒸馏水溶解后,移入 1000 mL 容量瓶中,用蒸馏水定容,充分混匀。

B 液(0.1 mol/L 柠檬酸钠溶液):称取 29.412 g 柠檬酸钠,用少量蒸馏水溶解后,移入 1000 mL 容量瓶中,用蒸馏水定容,充分混匀。

取 205 mL A 液,295 mL B 液,充分混匀并用适量 A 液或 B 液调节 pH 至 5.0,移入 1000 mL 容量瓶中,用蒸馏水定容,即为 0.05 mol/L pH 5.0 的柠檬酸缓冲液。

E.1.3.3 氢氧化钠溶液: $c(\text{NaOH}) = 2 \text{ mol/L}$ 。

称取 8 g 氢氧化钠(NaOH),溶解于 100 mL 蒸馏水中。

E.1.3.4 3,5-二硝基水杨酸(DNS)溶液。称取 6.3 g 3,5-二硝基水杨酸(DNS)于 500 mL 大烧杯中,用少量蒸馏水溶解后,加入 262 mL 氢氧化钠溶液(2 mol/L),再将其倒入 500 mL 含有 185 g 酒石酸钾钠的热水溶液中,然后加 5.0 g 结晶苯酚、5.0 g 无水亚硫酸钠,搅拌均匀至溶解,冷却后移入 1000 mL 容量瓶中定容,充分混匀。储存于棕色瓶中,室温放置 7 d 后使用,有效期 6 个月。

E.1.3.5 0.51%羧甲基纤维素钠(CMC)溶液。称取 0.51 g 羧甲基纤维素钠(CMC)于 100 mL 烧杯中,加入适量 0.05 mol/L pH 5.0 的柠檬酸缓冲液,加热溶解后移入 100 mL 容量瓶中,并用 0.05 mol/L pH 5.0 的柠檬酸缓冲液定容至 100 mL,用前充分摇匀。4℃ 冰箱中保存备用,有效期 3 d。

## E.1.4 仪器设备

实验室常用仪器设备。

## E.1.4.1 分光光度计。

E. 1.4.2 电子天平:感量为 0.1 mg。

E. 1.4.3 恒温水浴锅:50℃±0.2℃。

E. 1.4.4 离心机。

E. 1.4.5 粉碎机或研钵。

E. 1.4.6 试验筛:Φ2.0 mm。

E. 1.4.7 具塞刻度试管:20.0 mL。

## E. 1.5 分析步骤

### E. 1.5.1 建立葡萄糖标准曲线方程

取 7 支洗净干燥的 20 mL 具塞刻度试管,编好号后按表 E.1 加入葡萄糖溶液和蒸馏水,配制一系列不同浓度的葡萄糖溶液,摇匀。向各试管中加入 1.5 mL DNS 溶液,摇匀后沸水浴 5 min,取出冷却后用蒸馏水定容至 20.0 mL,混匀;在 540 nm 波长下,依次测定各管的吸光度。以葡萄糖含量(μg)为纵坐标,以对应的吸光度为横坐标,建立线性回归方程。

表 E.1 配置不同浓度的葡萄糖溶液

管号	葡萄糖标准溶液加入量 mL	蒸馏水 mL	葡萄糖含量 μg
1	0	2.0	0
2	0.2	1.8	200
3	0.4	1.6	400
4	0.6	1.4	600
5	0.8	1.2	800
6	1.0	1.0	1 000
7	1.2	0.8	1 200

### E. 1.5.2 待测酶液的制备

固体试样应粉碎过 Φ2.0 mm 试验筛,液体试样应充分混合均匀。称取 5.0 g(精确至 0.001 g)固体试样或准确吸取 5.0 mL 液体试样,加入装有 50 mL(固体试样)或 45 mL(液体试样)pH 5.0 柠檬酸缓冲液且带有玻璃珠的 150 mL 锥形瓶中,在振荡器上 200 r/min 振荡 30 min,吸取适量悬液以 3000×g 离心力离心 3 min~5 min;离心后的上清液即为待测酶液。每个试样需做两个平行。

### E. 1.5.3 纤维素酶活力测定

E. 1.5.3.1 将待测酶液放入 50℃ 恒温水浴中,预热 5 min。

E. 1.5.3.2 吸取 1.5 mL 0.51% 羧甲基纤维素钠(CMC)溶液放入 20 mL 具塞刻度试管中,加入 1.5 mL DNS 溶液,在 50℃ 水浴中预热 5 min。加入 0.5 mL 待测酶液,充分摇匀,在 50℃ 水浴中反应 30 min 后立即取出,即为空白管。

E. 1.5.3.3 吸取 1.5 mL 0.51% 羧甲基纤维素钠(CMC)溶液放入 20 mL 具塞刻度试管中,50℃ 水浴中预热 5 min。加入 0.5 mL 待测酶液,充分摇匀,在 50℃ 水浴中反应 30 min 后立即取出,加入 1.5 mL DNS 溶液,混合均匀,即为试样管。

E. 1.5.3.4 将试样管和空白管同时沸水浴 5 min,取出后快速冷却,用蒸馏水定容至 20.0 mL,充分摇匀。

E. 1.5.3.5 在分光光度计 540 nm 波长下,以空白管溶液调节仪器零点,并测定试样管溶液的吸光度。若其吸光值超出标准曲线范围,应根据酶活力大小将待测酶液稀释至适当浓度后按上述步骤重新测定。

### E. 1.6 纤维素酶活力计算

纤维素酶活力以质量纤维素酶活力  $X_m$  或体积纤维素酶活力  $X_v$  计,数值以酶活力单位每克(U/g)或酶活力单位每毫升(U/mL)表示,按式(E.1)或式(E.2)计算。

$$X_m = \frac{(AK + b) \times V_1 \times D}{V_2 \times m \times 30} \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

- A —— 试样吸光度;  
 K —— 标准曲线斜率;  
 b —— 标准曲线截距;  
 V<sub>1</sub> —— 酶液定容体积,本操作为 50,单位为毫升(mL);  
 V<sub>2</sub> —— 反应液中待测酶液加入量,单位为毫升(mL);  
 m —— 试样质量,单位为克(g);  
 D —— 待测酶液的稀释倍数;  
 30 —— 反应时间 30 min(以 1 min 计酶活力)。

$$X_v = \frac{(AK + b) \times V_1 \times D}{V_2 \times V \times 30} \dots\dots\dots (E.2)$$

式中:

- V —— 试样体积,单位为毫升(mL);  
 计算结果保留一位小数,数字修约与数据处理应符合 GB/T 8170 的规定。

#### E.1.7 允许差

取两次平行测定结果的算术平均值作为试样测定结果,平行测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 20%。

### E.2 蛋白酶活力的测定——福林法

#### E.2.1 术语和定义

##### E.2.2.1

蛋白酶活力单位 proteinase activity unit

在 40℃ 和 pH 7.5 条件下,1 g(mL)样品 1 min 水解酪素产生 1 μg 酪氨酸所需的酶量,定义为 1 个酶活力单位,以 U/g(mL)表示。

#### E.2.2 原理

蛋白酶在一定的温度与 pH 下,水解酪蛋白底物,产生含有酚基的氨基酸(如:酪氨酸、色氨酸等),在碱性条件下,将福林试剂(Folin)还原,生成相蓝与钨蓝,用分光光度计于波长 680 nm 下测定溶液的吸光度。酶活力与吸光度成比例,由此可以计算蛋白酶活力。

#### E.2.3 试剂和溶液

除非另有规定,本方法所用试剂均为分析纯,水应符合 GB/T 6682 中三级水要求。

**E.2.3.1 福林试剂。**于 2000 mL 磨口回流装置中加入 100 g 钨酸钠(Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O)、25 g 钼酸钠(Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O)、700 mL 水、50 mL 磷酸(85%)、100 mL 浓盐酸,小火沸腾回流 10 h,取下回流冷却器,在通风厨中加入 50 g 硫酸锂(Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)、50 mL 水和数滴浓溴水(99%),再煮沸 15 min,以除去多余的溴水(冷却后仍有绿色需再加溴水,再煮沸除去过量的溴),冷却,加水定容至 1000 mL。混匀,过滤。试剂应呈金黄色,贮存于棕色瓶内。或使用商品福林试剂。

**E.2.3.2 福林使用液。**1 份福林试剂与 2 份水混合,摇匀。

**E.2.3.3 碳酸钠溶液:** c(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) = 0.4 mol/L。

称取 42.4 g 无水碳酸钠(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>),用水溶解并定容至 1000 mL。

**E.2.3.4 三氯乙酸(CCl<sub>3</sub> · COOH)溶液:** c(CCl<sub>3</sub> · COOH) = 0.4 mol/L。

称取 65.4 g 三氯乙酸,用水溶解并定容至 1000 mL。

E.2.3.5 氢氧化钠溶液: $c(\text{NaOH})=0.5\text{ mol/L}$ 。

称取 110 g 氢氧化钠,溶于 100 mL 无二氧化碳的水中,摇匀,注入密闭容器中,放置至溶液清亮。取 27 mL 清液,用无二氧化碳水稀释至 1000 mL,摇匀。

E.2.3.6 盐酸溶液: $c(\text{HCl})=1\text{ mol/L}$  及  $0.1\text{ mol/L}$ 。

各量取 90 mL、9 mL 浓盐酸,分别注入去离子水,定容至 1000 mL,摇匀。

E.2.3.7 磷酸缓冲液( $\text{pH}=7.5$ )。

称取 6.02 g 磷酸氢二钠( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ )和 0.5 g 磷酸二氢钠( $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ),加水溶解并定容至 1000 mL。

E.2.3.8 酪素溶液: $\rho=10\text{ g/L}$ 。

称取 1 g(精确至 0.001 g)酪素,用少量  $0.5\text{ mol/L}$  氢氧化钠溶液湿润后,加入约 80 mL 磷酸缓冲液,在沸水浴中边加热边搅拌,直至完全溶解,冷却后用磷酸缓冲液定容至 100 mL。在  $4^\circ\text{C}$  保存,有效期为 3 d。

E.2.3.9 L-酪氨酸标准溶液: $\rho=100\text{ }\mu\text{g/mL}$ 。

称 0.100 0 g(精确至 0.000 2 g)取预先于  $105^\circ\text{C}$  干燥至恒重的 L-酪氨酸,用 60 mL 盐酸溶液( $1\text{ mol/L}$ )溶解后定容至 100 mL,为  $1\text{ mg/mL}$  酪氨酸标准溶液。吸取 10.00 mL 酪氨酸标准溶液( $1\text{ mg/mL}$ ),用  $0.1\text{ mol/L}$  盐酸定容至 100 mL,即得到  $100\text{ }\mu\text{g/mL}$  L-酪氨酸标准溶液。

## E.2.4 仪器设备

实验室常用仪器设备。

## E.2.4.1 分光光度计。

E.2.4.2 电子天平:感量为  $0.1\text{ mg}$ 。E.2.4.3 恒温水浴锅,  $(40\pm 0.2)^\circ\text{C}$ 。

## E.2.4.4 离心机。

## E.2.4.5 粉碎机或研钵。

E.2.4.6 试验筛  $\Phi 2.0\text{ mm}$ 。

## E.2.5 分析步骤

## E.2.5.1 建立标准曲线方程

按表 E.2 配制 L-酪氨酸溶液。

表 E.2 配置不同浓度的 L-酪氨酸溶液

管号	L-酪氨酸标准溶液的浓度 $\mu\text{g/mL}$	$100\text{ }\mu\text{g/mL}$ L-酪氨酸 标准溶液的体积, mL	水的体积 mL
1	0	0	10
2	10	1	9
3	20	2	8
4	30	3	7
5	40	4	6
6	50	5	5

设两次重复,分取 1.00 mL 上述溶液,各加 5.00 mL 碳酸钠溶液( $0.4\text{ mol/L}$ )、1.00 mL 福林试剂使用溶液,置于  $40^\circ\text{C}$  恒温水浴中显色 20 min 后取出。

在分光光度计 680 nm 波长下,以不含酪氨酸的管 1 为空白,调节仪器零点,分别测定管 2 至管 6 的吸光度。以两次重复的吸光度平均值为横坐标,酪氨酸浓度为纵坐标,建立标准曲线。

## E.2.5.2 待测酶液的制备

固体试样应粉碎过  $\Phi 2.0\text{ mm}$  试验筛,液体试样应充分混合均匀。称取 5.0 g(精确至 0.001 g)试样

或准确吸取 5.0 mL 液体试样,加入装有 50 mL(固体试样)或 45 mL(液体试样)pH 7.5 磷酸缓冲液且带玻璃珠的 150 mL 锥形瓶中,在振荡器上 200 r/min 振荡 30 min,吸取适量混合液以  $3000\times g$  离心力离心 3 min~5 min;离心后的上清液即为待测酶液。每个试样需做两个平行。

## E.2.6 蛋白酶活力测定

E.2.6.1 将酪素溶液放入 40℃ 水浴中,预热 5 min。

E.2.6.2 吸取 1.0 mL 待测酶液放入试管中,加入 2.0 mL 三氯乙酸,摇匀,于 40℃ 水浴中反应 30 min,再加 1.0 mL 酪素溶液,摇匀后于  $3000\times g$  离心 5 min。取 1.0 mL 上清液加入另一试管中,再依次加入 5.0 mL 碳酸钠溶液、1.0 mL 福林试剂使用液,置于 40℃ 水浴中显色 20 min 后取出,即为空白管。

E.2.6.3 吸取 1.0 mL 待测酶液放入试管中,置于 40℃ 水浴中 2 min。加入 1.0 mL 预热后的酪素溶液,摇匀,于 40℃ 水浴中反应 30 min,取出后立即加入 2.0 mL 三氯乙酸,摇匀,于  $3000\times g$  离心 5 min。取 1.0 mL 上清液加入另一试管中,再依次加入 5.0 mL 碳酸钠溶液、1.0 mL 福林试剂使用液,置于 40℃ 水浴中显色 20 min 后取出,即为试样管。

E.2.6.4 在分光光度计 680 nm 波长下,以空白管溶液调节仪器零点,测定试样管溶液的吸光度。若其吸光值超出标准曲线范围,应根据酶活力大小将待测酶液稀释至适当浓度后按上述步骤重新测定。

## E.2.7 蛋白酶活力计算

蛋白酶活力以质量蛋白酶活力  $X_m$  或体积蛋白酶活力  $X_v$  计,数值以酶活力单位每克(U/g)或酶活力单位每毫升(U/mL)表示,按式(E.3)或式(E.4)计算。

$$X_m = \frac{(AK - b) \times 4 \times V_1 \times D}{m \times 30} \dots\dots\dots (E.3)$$

式中:

$A$  —— 试样吸光度;

$K$  —— 标准曲线斜率;

$b$  —— 标准曲线截距;

$4$  —— 反应液的总体积,单位为毫升(mL);

$V_1$  —— 酶液定容体积,本操作为 50,单位为毫升(mL);

$m$  —— 试样质量,单位为克(g);

$D$  —— 待测酶液的稀释倍数;

30 —— 反应时间 30 min(以 1 min 计酶活)。

$$X_v = \frac{(AK - b) \times 4 \times V_1 \times D}{V \times 30} \dots\dots\dots (E.4)$$

式中:

$V$  —— 试样体积,单位为毫升(mL)。

计算结果表示到小数点后一位,数字修约与数据处理应符合 GB/T 8170 的规定。

## E.2.8 允许差

取两次平行测定结果的算术平均值作为试样测定结果,平行测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 20%。

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 525—2021

代替 NY 525—2012

---

## 有机肥料

Organic fertilizer

2021-05-07 发布

2021-06-01 实施

---



中华人民共和国农业农村部 发布



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 NY 525—2012《有机肥料》，与 NY 525—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 取消了强制性条款的规定；
- b) 修改了标准的适用范围(见第 1 章)；
- c) 增加了“腐熟度”“种子发芽指数”的术语和定义(见 3.3、3.4)；
- d) 增加了有机肥料生产原料适用类目录及评估类原料安全性评价要求(见附录 A 和附录 B)；
- e) 删除了对产品颜色的要求(见 4.2)；
- f) 修改了有机质的质量分数及其计算方法(见表 1、附录 C)；
- g) 修改了总养分的质量分数及其测定方法(见表 1、附录 D)；
- h) 增加了种子发芽指数的限定及其测定方法(见表 1、附录 F)；
- i) 增加了机械杂质的质量分数的限定及其测定方法(见表 1、附录 G)；
- j) 修改了检验规则(见第 5 章)；
- k) 修改了包装标识要求，增加了对主要原料名称、氯离子的质量分数等的标识要求(见 6.2、6.3、6.4)；
- l) 增加了杂草种子活性的测定方法(见附录 H)。

本文件由农业农村部种植业管理司提出并归口。

本文件起草单位：全国农业技术推广服务中心、中国农业大学、南京农业大学、农业农村部规划设计研究院、北京市土肥工作站、上海市农业技术推广服务中心、北京市农林科学院、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、农业农村部肥料质量监督检验测试中心(郑州)。

本文件主要起草人：田有国、李季、沈其荣、赵英杰、沈玉君、贾小红、朱恩、袁军、李吉进、李兆君、王小琳、王博、张曦、孟远夺、高祥照。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——NY 525—2002、NY 525—2011、NY 525—2012。



# 有机肥料

## 1 范围

本文件规定了有机肥料的范围、术语和定义、要求、检验规则、包装、标识、运输和储存。

本文件适用于以畜禽粪便、秸秆等有机废弃物为原料,经发酵腐熟后制成的商品化有机肥料。

本文件不适用于绿肥、农家肥和其他自积自造自用的有机肥。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8576 复混肥料中游离水含量的测定 真空烘箱法

GB/T 15063—2020 复合肥料

GB 18382 肥料标识 内容和要求

GB/T 19524.1 肥料中粪大肠菌群的测定

GB/T 19524.2 肥料中蛔虫卵死亡率的测定

HG/T 2843 化肥产品化学分析常用标准滴定溶液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液

NY/T 1978 肥料 汞、砷、镉、铅、铬含量的测定

NY/T 2540—2014 肥料 钾含量的测定

NY/T 2541—2014 肥料 磷含量的测定

NY/T 3442—2019 畜禽粪便堆肥技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**有机肥料 organic fertilizer**

主要来源于植物和/或动物,经过发酵腐熟的含碳有机物料,其功能是改善土壤肥力、提供植物营养、提高作物品质。

### 3.2

**鲜样 fresh sample**

现场采集的有机肥料样品。

### 3.3

**腐熟度 maturity**

腐熟度即腐熟的程度,指堆肥中有机物经过矿化、腐殖化过程后达到稳定的程度。

### 3.4

**种子发芽指数 germination index**

以黄瓜或萝卜(未包衣)种子为试验材料,在有机肥料浸提液中培养,其种子发芽率和种子平均根长的乘积与在水中培养的种子发芽率和种子平均根长的乘积的比值。用于评价有机肥料的腐熟度。

[来源:NY/T 3442—2019,3.6,有修改]

4 要求

4.1 原料

有机肥料生产原料应遵循“安全、卫生、稳定、有效”的基本原则，原料按目录分类管理，分为适用类、评估类和禁用类。优先选用附录 A 中的适用类原料；禁止选用粉煤灰、钢渣、污泥、生活垃圾（经分类陈化后的厨余废弃物除外）、含有外来入侵物种的物料和法律法规禁止的物料等存在安全隐患的禁用类原料；其余为评估类原料。如选择附录 B 中的评估类原料，须进行安全评估并通过安全性评价后才能用于有机肥料生产。

4.2 产品

4.2.1 外观

外观均匀，粉状或颗粒状，无恶臭。目视、鼻嗅测定。

4.2.2 技术指标

有机肥料的技术指标应符合表 1 的要求。

表 1 有机肥料技术指标要求及检测方法

项 目	指 标	检测方法
有机质的质量分数(以烘干基计)，%	$\geq 30$	按照附录 C 的规定执行
总养分( $N+P_2O_5+K_2O$ )的质量分数(以烘干基计)，%	$\geq 4.0$	按照附录 D 的规定执行
水分(鲜样)的质量分数，%	$\leq 30$	按照 GB/T 8576 的规定执行
酸碱度(pH)	5.5~8.5	按照附录 E 的规定执行
种子发芽指数(GI)，%	$\geq 70$	按照附录 F 的规定执行
机械杂质的质量分数，%	$\leq 0.5$	按照附录 G 的规定执行

4.2.3 限量指标

有机肥料限量指标应符合表 2 的要求。

表 2 有机肥料限量指标要求及检测方法

项 目	指 标	检测方法
总砷(As)，mg/kg	$\leq 15$	按照 NY/T 1978 的规定执行。以烘干基计算
总汞(Hg)，mg/kg	$\leq 2$	
总铅(Pb)，mg/kg	$\leq 50$	
总镉(Cd)，mg/kg	$\leq 3$	
总铬(Cr)，mg/kg	$\leq 150$	
粪大肠菌群数，个/g	$\leq 100$	按照 GB/T 19524.1 的规定执行
蛔虫卵死亡率，%	$\geq 95$	按照 GB/T 19524.2 的规定执行
氯离子的质量分数，%	—	按照 GB/T 15063—2020 附录 B 的规定执行
杂草种子活性，株/kg	—	按照附录 H 的规定执行

5 检验规则

5.1 检验类别及检验项目

产品检验分为出厂检验和型式检验。出厂检验应由生产企业质量监督部门进行检验，出厂检验项目包括有机质的质量分数、总养分、水分(鲜样)的质量分数、酸碱度、种子发芽指数、机械杂质的质量分数和氯离子的质量分数。型式检验项目包括第 4 章的全部项目。在有下列情况之一时进行型式检验：

- a) 正式生产时，原料、工艺发生变化；
- b) 正常生产时，定期或积累到一定量后，每半年至少进行一次检验；
- c) 停产再复产时；
- d) 国家质量监管部门提出型式检验的要求时；
- e) 出现重大争议或双方认为有必要进行检验的时候。



## 5.2 组批

有机肥料按批检验,以1 d或2 d的产量为一批,最大批量为500 t。

## 5.3 采样

### 5.3.1 采样方法

#### 5.3.1.1 袋装产品

采取随机抽样的方法,有机肥料产品总袋数与最少采样袋数见表3。将抽出的样品袋平放,每袋从最长对角线插入取样器,从包装物的表面、中间和底部3个水平取样,每袋取出不少于200 g样品,每批产品采取的样品总量不少于4 000 g。或拆包用取样铲或勺取样。用于杂草种子活性测定时,应另取一份不少于6 000 g的样品,装入干净的采样袋中备用。总袋数超过512袋时,最少采样袋数( $n$ )按公式(1)计算。如遇小数,则进为整数。

$$n = 3 \times \sqrt[3]{N} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$N$ ——每批采样总袋数。

表3 有机肥料产品最小采样袋数要求

单位为袋

总袋数	最少采样袋数	总袋数	最少采样袋数
1~10	全部袋数	182~216	18
11~49	11	217~254	19
50~64	12	255~296	20
65~81	13	297~343	21
82~101	14	344~394	22
102~125	15	395~450	23
126~151	16	451~512	24
152~181	17		

#### 5.3.1.2 散装产品

从堆状等散装样品中采样时,从同一批次的样品堆中用勺、铲或取样器采集适量的样品混合均匀,随机选取的采集点不少于7个,从样品堆的表面及内部抽取的样品总量不少于4 000 g。从产品流水线上采样时,根据物料流动的速度,每10袋或间隔2 min,用取样器取出所需的样品,抽取的样品总量不少于4 000 g。用于杂草种子活性测定时,应另取一份不少于6 000 g的样品,装入干净的采样袋中备用。

#### 5.3.2 样品缩分

将选取的样品迅速混匀,用四分法或缩分器将样品缩分至约2 000 g,分装于3个干净的聚乙烯或玻璃材质的广口瓶中,每份样品重量不少于600 g,密封并贴上标签,注明生产企业名称、产品名称、批号、原料、采样日期、采样人姓名。其中,一瓶用于鲜样水分和种子发芽指数的测定,一瓶风干用于产品成分分析,一瓶保存至少6个月,以备查用。

## 5.4 试样制备

将5.3.2中一瓶风干后的样品,经多次缩分后取出约100 g样品,迅速研磨至全部通过Φ1 mm尼龙筛,混匀,收集于干净的样品瓶或自封袋中,作成分分析用。余下的样品供机械杂质的测定用。

## 5.5 结果判定

5.5.1 本文件中质量指标合格判断,按照GB/T 8170—2008中“4.3.3 修约值比较法”的规定执行。

5.5.2 生产企业应按本文件要求进行出厂检验和型式检验。出厂检验项目和型式检验项目全部符合本文件要求时,判该批产品合格。每批检验合格出厂的产品应附有质量证明书,其内容包括:生产企业名称、地址、产品名称、批号或生产日期、原料名称、产品净含量、有机质含量、总养分含量、pH及本文件编号。

5.5.3 产品出厂检验时,如果检验结果中有指标不符合本文件要求时,应重新自同批次二倍量的包装袋中选取有机肥料样品进行复检;重新检验结果中有指标不符合本文件要求时,则整批肥料判为不合格。

5.5.4 当供需双方对产品质量发生异议需仲裁时,按有关规定执行。

## 6 包装、标识、运输和储存

6.1 有机肥料应用覆膜编织袋或塑料编织袋衬聚乙烯内袋包装。每袋净含量 50 kg、40 kg、25 kg、10 kg,平均每袋净含量不得低于 50.0 kg、40.0 kg、25.0 kg、10.0 kg。产品包装规格也可由供需双方协商,按双方合同规定执行。

6.2 有机肥料包装袋上应注明产品通用名称、商标、包装规格、净含量、主要原料名称(质量分数 $\geq 5\%$ ,以鲜基计)、有机质含量、总养分含量及单一养分含量、企业名称、生产地址、联系方式、批号或生产日期、肥料登记证号、执行标准号等,建议标注二维码。其余按照 GB 18382 的规定执行。

6.3 氯离子的质量分数的标明值。当产品中氯离子的质量分数 $\geq 2.0\%$ 时进行标注。

6.4 杂草种子活性的标明值。应注明产品中杂草种子活性的标明值。

6.5 产品不得含有国家明令禁止的添加物或添加成分。

6.6 若加入或标示含有其他添加物,生产者应有足够的证据,证明添加物安全有效。应标明添加物的名称和含量,不得将添加物的含量与养分相加。

6.7 有机肥料应储存于阴凉、通风干燥处,在运输过程中应防潮、防晒、防破裂。



附 录 A  
(规范性)  
有机肥料生产原料适用类目录

有机肥料生产原料适用类目录见表 A.1。

表 A.1 有机肥料生产原料适用类目录

原料种类	原料名称
种植业废弃物	谷、麦及薯类等作物秸秆
	豆类作物秸秆
	油料作物秸秆
	园艺及其他作物秸秆
	林草废弃物
养殖业废弃物	畜禽粪尿及畜禽圈舍垫料(植物类)
	废饲料
加工业废弃物	麸皮、稻壳、菜籽饼、大豆饼、花生饼、芝麻饼、油菜饼、棉籽饼、茶籽饼等种植业加工过程中的副产物
天然原料	草炭、泥炭、含腐殖酸的褐煤等

**附 录 B**  
**(规范性)**  
**评估类原料安全性评价要求**

有机肥料生产评估类原料安全性评价要求见表 B.1。

**表 B.1 有机肥料生产评估类原料安全性评价要求**

序号	原料名称	安全性评价指标	佐证材料
1	植物源性中药渣	重金属、抗生素、所用有机浸提剂含量等	有机浸提剂说明、检测报告等
2	厨余废弃物(经分类和陈化)	盐分、油脂、蛋白质代谢产物(胺类)、黄曲霉素、种子发芽指数等	处理工艺(脱盐、脱油、固液分离等)说明、检测报告等
3	骨胶提取后剩余的骨粉	化学萃取剂品种和含量等	化学萃取剂说明、检测报告等
4	蚯蚓粪	重金属含量等	养殖原料说明、检测报告等
5	食品及饮料加工有机废弃物(酒糟、酱油糟、醋糟、味精渣、酱糟、酵母渣、薯渣、玉米渣、糖渣、果渣、食用菌渣等)	盐分、重金属含量等	生产工艺(包括化学添加剂的种类和含量)说明、检测报告等
6	糠醛渣	持久性有机污染物等	检测报告等
7	水产养殖废弃物(鱼杂类、蛭子、鱼类、贝杂类、海藻类、海松、海带、蛤蜊皮、海草、海绵、蕴草、苔条等)	盐分、重金属含量等	生产工艺说明、检测报告等
8	沼渣/液(限种植业、养殖业、食品及饮料加工业)	盐分、重金属含量等	生产工艺说明、检测报告等
<p>注 1:佐证材料包括但不限于原料、成品全项检测报告,产品对土壤、作物、生物、微生物、地下水、地表水等农业生态环境的安全性影响评价资料,原料无害化处理、生产工艺措施及认证等。</p> <p>注 2:生产抗生素的植物源性中药渣、未经分类和陈化处理的厨余废弃物、以污泥为饵料的蚯蚓粪、以污泥为原料的沼渣沼液不属于评估类原料,属于禁用类原料。</p>			

## 附 录 C

## (规范性)

## 有机质含量测定(重铬酸钾容量法)

本文件方法中所用水应符合 GB/T 6682 中三级水的规定。所列试剂,除注明外,均指分析纯试剂。本文件中所用的标准滴定溶液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液,在未说明配制方法时,均按照 HG/T 2843 的规定配制。

## C.1 方法原理

用定量的重铬酸钾-硫酸溶液,在加热条件下,使有机肥料中的有机碳氧化,多余的重铬酸钾溶液用硫酸亚铁标准溶液滴定,同时以二氧化硅为添加物作空白试验。根据氧化前后氧化剂消耗量,计算有机碳含量,乘以系数 1.724,为有机质含量。

## C.2 试剂及制备

C.2.1 二氧化硅:粉末状。

C.2.2 硫酸( $\rho=1.84\text{ g/mL}$ )。

C.2.3 重铬酸钾( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )标准溶液: $c(1/6\text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)=0.1\text{ mol/L}$ 。

称取经过  $130^\circ\text{C}$  烘干至恒重(3 h~4 h)的重铬酸钾(基准试剂)4.903 1 g,先用少量水溶解,然后转移入 1 L 容量瓶中,用水定容至刻度,摇匀备用。

C.2.4 重铬酸钾溶液( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ): $c(1/6\text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)=0.8\text{ mol/L}$ 。

称取重铬酸钾(分析纯)39.23 g,溶于 600 mL~800 mL 水中(必要时可加热溶解),冷却后转移入 1 L 容量瓶中,稀释至刻度,摇匀备用。

C.2.5 邻啡罗啉指示剂。

称取硫酸亚铁( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,分析纯)0.695 g 和邻啡罗啉( $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,分析纯)1.485 g 溶于 100 mL 水,摇匀备用。此指示剂易变质,应密闭保存于棕色瓶中。

C.2.6 硫酸亚铁( $\text{FeSO}_4$ )标准溶液: $c(\text{FeSO}_4)=0.2\text{ mol/L}$ 。

称取( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )(分析纯)55.6g,溶于 900 mL 水中,加硫酸(C.2.2)20 mL 溶解,稀释定容至 1 L,摇匀备用(必要时过滤)。储于棕色瓶中,硫酸亚铁溶液在空气中易被氧化,使用时应标定其浓度。

$c(\text{FeSO}_4)=0.2\text{ mol/L}$  标准溶液的标定:吸取重铬酸钾标准溶液(C.2.3)20.00 mL 加入 150 mL 三角瓶中,加硫酸(C.2.2) 3 mL~5 mL 和 2 滴~3 滴邻啡罗啉指示剂(C.2.5),用硫酸亚铁标准溶液(C.2.6)滴定。根据硫酸亚铁标准溶液滴定时的消耗量,按公式(C.1)计算其准确浓度  $c$ 。

$$c = \frac{c_1 \times v_1}{v_2} \dots\dots\dots (\text{C.1})$$

式中:

$c_1$ ——重铬酸钾标准溶液的浓度数值,单位为摩尔每升(mol/L);

$v_1$ ——吸取重铬酸钾标准溶液的体积数值,单位为毫升(mL);

$v_2$ ——滴定时消耗硫酸亚铁标准溶液的体积数值,单位为毫升(mL)。

## C.3 仪器、设备

C.3.1 水浴锅。

C.3.2 天平等实验室常用仪器设备。



C.4 测定步骤

称取过 Φ1 mm 筛的风干试样 0.2 g~0.5 g(精确至 0.000 1 g,含有机碳不大于 15 mg),置于 500 mL 的三角瓶中,准确加入 0.8 mol/L 重铬酸钾溶液(C.2.4)50.0 mL,再加入 50.0 mL 硫酸(C.2.2),加一弯颈小漏斗,置于沸水中,待水沸腾后计时,保持 30 min。取出冷却至室温,用少量水冲洗小漏斗,洗液承接于三角瓶中。将三角瓶内反应物无损转入 250 mL 容量瓶中,冷却至室温,定容摇匀,吸取 50.0 mL 溶液于 250 mL 三角瓶内,加水至 100 mL 左右,加 2 滴~3 滴邻啡罗啉指示剂(C.2.5),用硫酸亚铁标准溶液(C.2.6)滴定近终点时,溶液由绿色变成暗绿色,再逐滴加入硫酸亚铁标准溶液(C.2.6)直至生成砖红色为止。同时,称取 0.2 g(精确至 0.000 1 g)二氧化硅(C.2.1)代替试样,按照相同分析步骤,使用同样的试剂,进行空白试验。

如果滴定试样所用硫酸亚铁标准溶液的用量不到空白试验所用硫酸亚铁标准溶液用量的 1/3 时,则应减少称样量,重新测定。

C.5 分析结果的表述

有机质含量以肥料的质量分数  $\omega$  (%)表示,按公式(C.2)计算。

$$\omega = \frac{c(V_0 - V) \times 3 \times 1.724 \times D}{m(1 - X_0) \times 1000} \times 100 \quad \text{..... (C.2)}$$

式中:

- $c$  —— 硫酸亚铁标准溶液的浓度数值,单位为摩尔每升(mol/L);
- $V_0$  —— 空白试验时,消耗硫酸亚铁标准溶液的体积数值,单位为毫升(mL);
- $V$  —— 样品测定时,消耗硫酸亚铁标准溶液的体积数值,单位为毫升(mL);
- 3 —— 四分之一 碳原子的摩尔质量数值,单位为克每摩尔(g/mol);
- 1.724 —— 由有机碳换算为有机质的系数;
- $m$  —— 风干试样质量的数值,单位为克(g);
- $X_0$  —— 风干试样含水量的数值,单位为百分号(%);
- $D$  —— 分取倍数,定容体积/分取体积,250/50。

C.6 允许差

- C.6.1 计算结果保留到小数点后 1 位,取平行测定结果的算术平均值为测定结果。
- C.6.2 平行测定结果的绝对差值应符合表 C.1 的要求。

表 C.1 平行测定结果的绝对差值要求

有机质的质量分数( $\omega$ ), %	绝对差值, %
$\omega \leq 20$	0.6
$20 < \omega < 30$	0.8
$\omega \geq 30$	1.0

不同实验室测定结果的绝对差值应符合表 C.2 要求。

表 C.2 不同实验室测定结果的绝对差值要求

有机质的质量分数( $\omega$ ), %	绝对差值, %
$\omega \leq 20$	1.0
$20 < \omega < 30$	1.5
$\omega \geq 30$	2.0



## 附 录 D

### (规范性)

### 总养分含量测定

本文件方法中所用水应符合 GB/T 6682 中三级水的规定。所列试剂,除注明外,均指分析纯试剂。本文件中所用的标准滴定溶液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液,在未说明配制方法时,均按照 HG/T 2843 的规定配制。

#### D.1 总氮含量测定

##### D.1.1 方法原理

有机肥料中的有机氮经硫酸-过氧化氢消煮,转化为铵态氮。碱化后蒸馏出来的氮用硼酸溶液吸收,以标准酸溶液滴定,计算样品中的总氮含量。

##### D.1.2 试剂及制备

D.1.2.1 硫酸( $\rho=1.84\text{ g/mL}$ )。

D.1.2.2 30%过氧化氢。

D.1.2.3 氢氧化钠溶液:质量浓度为 40% 的溶液。称取 40 g 氢氧化钠(化学纯)溶于 100 mL 水中。

D.1.2.4 硼酸溶液(2%,  $m/V$ ):称取 20 g 硼酸溶于水中,稀释至 1 L。

D.1.2.5 定氮混合指示剂:称取 0.5 g 溴甲酚绿和 0.1 g 甲基红溶于 100 mL 95% 乙醇中。

D.1.2.6 硼酸-指示剂混合液:每升 2% 硼酸(D.1.2.4)溶液中加入 20 mL 定氮混合指示剂(D.1.2.5)并用稀碱或稀酸调至紫红色(pH 约为 4.5)。此溶液放置时间不宜过长,如在使用过程中 pH 有变化,需随时用稀碱或稀酸调节。

D.1.2.7 硫酸  $c(1/2\text{H}_2\text{SO}_4)=0.05\text{ mol/L}$  或盐酸  $c(\text{HCl})=0.05\text{ mol/L}$  标准滴定溶液。

##### D.1.3 仪器、设备

D.1.3.1 实验室常用仪器设备。

D.1.3.2 消煮仪。

D.1.3.3 全自动定氮仪、定氮蒸馏仪或具有相同功效的蒸馏装置。

##### D.1.4 分析步骤

###### D.1.4.1 试样溶液制备

称取过  $\Phi 1\text{ mm}$  筛的风干试样  $0.5\text{ g}\sim 1.0\text{ g}$ (精确至  $0.0001\text{ g}$ ),置于 250 mL 锥形瓶底部或体积适量的消煮管底部,用少量水冲洗粘附在瓶/管壁上的试样,加 5 mL 硫酸(D.1.2.1)和 1.5 mL 过氧化氢(D.1.2.2),小心摇匀,瓶口放一弯颈小漏斗,放置过夜。缓慢加热至硫酸冒烟,取下,稍冷加 15 滴过氧化氢,轻轻摇动锥形瓶或消煮管,加热 10 min,取下,稍冷后再加 5 滴~10 滴过氧化氢并分次消煮,直至溶液呈无色或淡黄色清液后,继续加热 10 min,除尽剩余的过氧化氢。

取下冷却,小心加水至 20 mL~30 mL,轻轻摇动锥形瓶或消化管,用少量水冲洗弯颈小漏斗,洗液收入锥形瓶或消煮管中。将消煮液移入 100 mL 容量瓶中,冷却至室温,加水定容至刻度。静置澄清或用无磷滤纸干过滤到具塞三角瓶中,备用。

###### D.1.4.2 空白试验

除不加试样外,试剂用量和操作同 D.1.4.1。

###### D.1.4.3 测定

于锥形瓶中加入 10.0 mL 硼酸-指示剂混合液(D.1.2.6),放置锥形瓶于蒸馏仪器氨液接收托盘上,

冷凝管管口插入硼酸液面中。吸取消煮清液 50.00 mL 于蒸馏瓶内,加入 200 mL 水(视蒸馏装置定补水量)。将蒸馏管与定氮仪器蒸馏头相连接,加入 15 mL 氢氧化钠溶液(D.1.2.3),蒸馏。当蒸馏液体达到约 100 mL 时,即可停止蒸馏。

用硫酸标准溶液或盐酸标准溶液(D.1.2.7)直接滴定馏出液,由蓝色刚变至紫红色为终点。记录消耗酸标准溶液的体积。

**D.1.5 分析结果的表述**

肥料的总氮含量以肥料的质量分数(%)表示,按公式(D.1)计算,所得结果应保留到小数点后 2 位。

$$N = \frac{c(V - V_0) \times 14 \times D}{m(1 - X_0) \times 1000} \times 100 \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

- $c$  —— 标定标准溶液的摩尔浓度,单位为摩尔每升(mol/L);
- $V_0$  —— 空白试验时,消耗标定标准溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $V$  —— 样品测定时,消耗标定标准溶液的体积,单位为毫升(mL);
- 14 —— 氮的摩尔质量,单位为克每摩尔(g/mol);
- $m$  —— 风干试样质量的数值,单位为克(g);
- $X_0$  —— 风干试样含水量的数值;
- $D$  —— 分取倍数,定容体积/分取体积,100/50。

**D.1.6 允许差**

取平行测定结果的算术平均值为测定结果。平行测定结果允许绝对差应符合表 D.1 的要求。

表 D.1 总氮含量平行测定结果允许绝对差值

总氮(N),%	允许差, %
$N \leq 0.50$	$\leq 0.02$
$0.50 < N \leq 1.00$	$\leq 0.04$
$N > 1.00$	$\leq 0.06$

**D.2 总磷含量测定**

**D.2.1 试样溶液制备**

按照 D.1.4.1 操作制备。

**D.2.2 空白溶液制备**

除不加试样外,应用的试剂和操作同 D.2.1。

**D.2.3 分析步骤与结果表述**

吸取试样溶液 5.00 mL~10.00 mL 于 50 mL 容量瓶中,按照 NY/T 2541—2014 规定的“5.2 等离子体发射光谱法”或“5.3 分光光度法”执行,以烘干基计。其中,“分光光度法”为仲裁法。

**D.3 总钾含量测定**

**D.3.1 试样溶液制备**

按照 D.1.4.1 操作制备。

**D.3.2 空白溶液制备**

除不加试样外,应用的试剂和操作同 D.3.1。

**D.3.3 分析步骤与结果表述**

吸取 5.00 mL 试样溶液于 50 mL 容量瓶中,按照 NY/T 2540—2014 规定的“5.2 火焰光度法”或“5.3 等离子体发射光谱法”执行,以烘干基计。其中,“火焰光度法”为仲裁法。



附 录 E  
(规范性)  
酸碱度的测定(pH 计法)

本文件方法中所用水应符合 GB/T 6682 中三级水的规定。所列试剂,除注明外,均指分析纯试剂。本文件中所用的标准滴定溶液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液,在未说明配制方法时,均按照 HG/T 2843 的规定配制。

### E.1 方法原理

当以 pH 计的玻璃电极为指示电极,甘汞电极为参比电极,插入试样溶液中时,两者之间产生一个电位差。该电位差的大小取决于试样溶液中的氢离子活度,氢离子活度的负对数即为 pH,由 pH 计直接读出。

### E.2 仪器

实验室常用仪器及 pH 酸度计(灵敏度为 0.01 pH 单位,带有温度补偿功能)。

### E.3 试剂和溶液

**E.3.1 pH 4.00 标准缓冲液:**称取经 120 °C 烘 1 h 的邻苯二钾酸氢钾( $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ )10.12 g,用水溶解,稀释定容至 1 L。可购置有国家标准物质证书的标准缓冲液。

**E.3.2 pH 6.86 标准缓冲液:**称取经 120 °C 烘 2 h 的磷酸二氢钾( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )3.398 g 和经 120 °C~130 °C 烘 2 h 的无水磷酸氢二钠( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ )3.53 g,用水溶解,稀释定容至 1 L。可购置有国家标准物质证书的标准缓冲液。

**E.3.3 pH 9.18 标准缓冲液:**称取硼砂( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )(在盛有蔗糖和食盐饱和溶液的干燥器中平衡 1 周)3.81 g,用水溶解,稀释定容至 1 L。可购置有国家标准物质证书的标准缓冲液。

### E.4 操作步骤

称取过  $\Phi 1\text{ mm}$  筛的风干样 5.00 g 于 100 mL 烧杯中,加 50.0 mL 不含二氧化碳的水(经煮沸 10 min 驱除二氧化碳),人工或使用磁力搅拌器搅动 3 min,静置 30 min,用 pH 酸度计测定。测定前,用标准缓冲溶液对酸度计进行校验(温度补偿设为 25 °C)。

### E.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为最终分析结果,保留到小数点后 1 位。平行分析结果的绝对差值不大于 0.20 pH 单位。

## 附录 F (规范性) 种子发芽指数(GI)的测定

### F.1 主要仪器和试剂

培养皿、定性滤纸、水(应符合 GB/T 6682 中三级水的规定)、往复式水平振荡机、恒温培养箱、游标卡尺。

### F.2 试验步骤

称取试样(鲜样)10.00 g,置于 250 mL 锥形瓶中,将样品含水率折算后,按照固液比(质量/体积)1:10 加入相应质量的水,盖紧瓶盖后垂直固定于往复式水平振荡机上,调节频率 100 次/min,振幅不小于 40 mm,在 25℃下振荡浸提 1 h,取下静置 0.5 h 后,取上清液于预先安装好滤纸的过滤装置上过滤,收集过滤后的浸提液,摇匀后供分析用。滤液当天使用,或在 0℃~4℃环境中保存不超过 48 h。

在 9 cm 培养皿中放置 1 张或 2 张定性滤纸,其上均匀放入 10 粒大小基本一致、饱满的黄瓜(或萝卜,未包衣)种子,加入供试样浸提液 10 mL,盖上培养皿盖,在(25±2)℃的培养箱中避光培养 48 h,统计发芽种子的粒数,并用游标卡尺逐一测量主根长。

以水作对照,做空白试验。

注:评估类原料可依据专家评估结果确定固液比。

### F.3 分析结果的表述

种子发芽指数(GI),以%表示,按公式(F.1)计算。

$$GI = \frac{A_1 \times A_2}{B_1 \times B_2} \times 100 \quad \text{..... (F.1)}$$

式中:

$A_1$ ——有机肥料的浸提液培养的种子中发芽粒数占放入总粒数的百分比,单位为百分号(%);

$A_2$ ——有机肥料的浸提液培养的全部种子的平均根长数值,单位为毫米(mm);

$B_1$ ——水培养的种子中发芽粒数占放入总粒数的百分比,单位为百分号(%);

$B_2$ ——水培养的全部种子的平均根长数值,单位为毫米(mm)。

### F.4 允许差

取平行测定结果的算术平均值为最终测定结果,计算结果保留到小数点后 1 位。

平行分析结果的绝对差值不大于 5.0%。

附 录 G  
(规范性)  
机械杂质的质量分数的测定

G.1 主要仪器

天平、试验筛(孔径 4 mm)等。

G.2 分析步骤

取风干试样 500 g(精确至 0.1 g),记录样品总重  $m_1$ ,过 4 mm 筛子,将筛上物用目选法挑出其中的石块、塑料、玻璃、金属等机械杂质并称重,记录为  $m_2$ ,计算样品中机械杂质的质量分数  $\omega(\%)$ 。

G.3 分析结果的表述

机械杂质含量以质量分数  $\omega(\%)$ 表示,按公式(G.1)计算。

$$\omega = \frac{m_2}{m_1} \times 100 \dots\dots\dots (G.1)$$

式中:

- $\omega$  ——有机肥料中机械杂质的质量分数;
  - $m_2$  ——有机肥料中机械杂质的质量数值,单位为克(g);
  - $m_1$  ——风干试样的总质量数值,单位为克(g)。
- 计算结果保留到小数点后 1 位。

附 录 H  
(规范性)  
杂草种子活性的测定

H.1 主要仪器和试剂

光照培养箱、托盘、纱布、水(应符合 GB/T 6682 中三级水的规定)。

H.2 试验步骤

称取有机肥料样品(鲜样)3 000 g(精确至 0.1 g),记录样品总重  $m$ ,均匀地铺在托盘中,厚度约为 20 mm,在 30 ℃条件下的光照培养箱(光照强度和湿度适中)中培养 21 d。在试验期间,每 2 d~3 d 补充水分一次,以保持样品潮湿,补水采用喷壶喷水方式,将样品表面喷湿即可。为避免托盘中样品被污染,可以在样品上覆盖纱布。每次补水时,观察是否有种子发芽并做记录,21 d 后统计试验期间发芽种子总株数  $N$ 。

H.3 分析结果的表述

杂草种子活性以  $\omega$  表示,按公式(H.1)计算。

$$\omega = \frac{N}{m \times 10^{-3}} \dots\dots\dots \text{(H.1)}$$

式中:

- $\omega$  ——有机肥料中杂草种子活性数值,单位为株每千克(株/kg);
  - $N$  ——有机肥料中发芽种子总株数数值,单位为株;
  - $m$  ——称取的有机肥料质量数值,单位为克(g)。
- 取平行测定结果的算术平均值为最终测定结果,保留到小数点后 1 位。

中 华 人 民 共 和 国  
农 业 行 业 标 准  
有 机 肥 料

NY/T 525—2021

\* \* \*

中 国 农 业 出 版 社 出 版  
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码:100125 网址:www.ccap.com.cn)

北 京 印 刷 一 厂 印 刷

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行 各 地 新 华 书 店 经 销

\* \* \*

开 本 880mm×1230mm 1/16 印 张 1.25 字 数 25 千 字

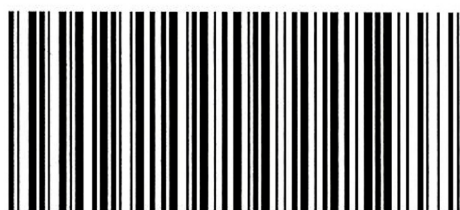
2021 年 5 月 第 1 版 2021 年 5 月 北 京 第 1 次 印 刷

书 号: 16109 · 8551

定 价: 40.00 元

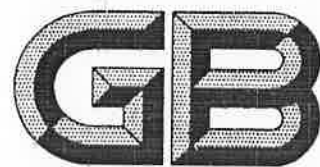
版 权 专 有 侵 权 必 究

举 报 电 话: (010) 59194261



NY/T 525—2021





# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19524.2—2004

---

## 肥料中蛔虫卵死亡率的测定

Determination of mortality of ascarid egg in fertilizers

2004-05-31 发布

2004-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布



## 前 言

本标准由中华人民共和国农业部种植业管理司提出。

本标准由农业部微生物肥料质量监督检验测试中心负责起草。

本标准主要起草人：姜昕、李俊、沈德龙、曹凤明、李力。

## 肥料中蛔虫卵死亡率的测定

### 1 范围

本标准规定了肥料中蛔虫卵死亡率的测定方法。

### 2 测定方法原理

将碱性溶液与肥料样品充分混合,分离蛔虫卵,然后用密度较蛔虫卵密度大的溶液为漂浮液,使蛔虫卵漂浮在溶液的表面,从而收集检验。

### 3 仪器设备

往复式振荡器;天平;离心机;金属丝圈(约 $\phi 1.0$  cm);高尔特曼氏漏斗;微孔火棉胶滤膜( $\phi 35$  mm、孔径 $0.65\text{ }\mu\text{m}\sim 0.80\text{ }\mu\text{m}$ );抽滤瓶;真空泵;显微镜;恒温培养箱及其他试验室常用仪器、物品等。

### 4 试剂

本标准所用试剂,在没有注明其他要求时,均指分析纯。

- a) 50.0 g/L 氢氧化钠溶液;
- b) 饱和硝酸钠溶液(密度 $1.38\sim 1.40$ );
- c) 500 mL/L 甘油溶液;
- d) 20 mL $\sim$ 30 mL/L 甲醛溶液或甲醛生理盐水。

### 5 检验步骤

#### 5.1 样品处理

称取 $5.0\text{ g}\sim 10.0\text{ g}$ 样品(颗粒较大的样品应先进行研磨),放于容量为50 mL离心管中,注入氢氧化钠溶液25 mL $\sim$ 30 mL,另加玻璃珠约10粒,用橡皮塞塞紧管口,放置在振荡器上,静置30 min后,以200 r/min $\sim$ 300 r/min频率振荡10 min $\sim$ 15 min。振荡完毕,取下离心管上的橡皮塞,用玻璃棒将离心管中的样品充分搅匀,再次用橡皮塞塞紧管口,静置15 min $\sim$ 30 min后,振荡10 min $\sim$ 15 min。

#### 5.2 离心沉淀

从振荡器上取下离心管,拔掉橡皮塞,用滴管吸取蒸馏水,将附着于橡皮塞上和管口内壁的样品冲入管中,以2 000 r/min $\sim$ 2 500 r/min速度离心3 min $\sim$ 5 min后,弃去上清液。然后加适量蒸馏水,并用玻璃棒将沉淀物搅起,按上述方法重复洗涤三次。

#### 5.3 离心漂浮

往离心管中加入少量饱和硝酸钠溶液,用玻璃棒将沉淀物搅成糊状后,再徐徐添加饱和硝酸钠溶液,随加随搅,直加到离管口约1 cm为止,用饱和硝酸钠溶液冲洗玻璃棒,洗液并入离心管中,以2 000 r/min $\sim$ 2 500 r/min速度离心3 min $\sim$ 5 min。

用金属丝圈不断将离心管表层液膜移于盛有半杯蒸馏水的烧杯中,约30次后,适当增加一些饱和硝酸钠溶液于离心管中,再次搅拌、离心及移置液膜,如此反复操作3次 $\sim$ 4次,直到液膜涂片在低倍显微镜下观察不到蛔虫卵为止。

#### 5.4 抽滤镜检

将烧杯中混合悬液,通过覆以微孔火棉胶滤膜的高尔特曼氏漏斗抽滤。若混合悬液的浑浊度大,可更换滤膜。

抽滤完毕,用弯头镊子将滤膜从漏斗的滤台上小心取下,置于载玻片上,滴加二、三滴甘油溶液,于低倍显微镜下对整张滤膜进行观察和蛔虫卵计数。当观察有蛔虫卵时,将含有蛔虫卵的滤膜进行培养。

#### 5.5 培养

在培养皿的底部平铺一层厚约1 cm的脱脂棉,脱脂棉上铺一张直径与培养皿相适的普通滤纸。为防止霉菌和原生动物的繁殖,可加入甲醛溶液或甲醛生理盐水,以浸透滤纸和脱脂棉为宜。

将含蛔虫卵的滤膜平铺在滤纸上,培养皿加盖后置于恒温培养箱中,在28℃~30℃条件下培养,培养过程中经常滴加蒸馏水或甲醛溶液,使滤膜保持潮湿状态。

#### 5.6 镜检

培养10 d~15 d,自培养皿中取出滤膜置于载玻片上,滴加甘油溶液,使其透明后,在低倍显微镜下查找蛔虫卵,然后在高倍镜下根据形态,鉴定卵的死活,并加以计数。镜检时若感觉视野的亮度和膜的透明度不够,可在载玻片上滴一滴蒸馏水,用盖玻片从滤膜上刮下少许含卵滤渣,与水混合均匀,盖上盖玻片进行镜检。

#### 5.7 判定

凡含有幼虫的,都认为是活卵,未孵化或单细胞的都判为死卵。

#### 5.8 结果计算

结果计算见式(1):

$$K = 100(N_1 - N_2)/N_1 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$K$ ——蛔虫卵死亡率,%;

$N_1$ ——镜检总卵数;

$N_2$ ——培养后镜检活卵数。



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19524.1—2004

---

## 肥料中粪大肠菌群的测定

Determination of fecal coliforms in fertilizers

2004-05-31 发布

2004-10-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准的附录 A、附录 B 为规范性附录。

本标准由中华人民共和国农业部种植业管理司提出。

本标准起草单位：农业部微生物肥料质量监督检验测试中心。

本标准主要起草人：曹凤明、沈德龙、李俊、姜昕、李力。

## 肥料中粪大肠菌群的测定

### 1 范围

本标准规定了肥料中粪大肠菌群的测定方法。

### 2 定义

下列定义适用于本标准。

粪大肠菌群 fecal coliforms

一群在  $44.5^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$  条件能发酵乳糖、产酸产气、需氧和兼性厌氧的革兰氏阴性无芽胞杆菌。

粪大肠菌群数为每克(毫升)肥料样品中粪大肠菌群的最可能数(MPN)。

### 3 仪器设备

高压蒸汽灭菌器;显微镜;恒温水浴或隔水式培养箱;恒温旋转式摇床;干燥箱;天平;酸度计或精密 pH 试纸;接种环;试管(15 mm×150 mm);小套管(杜兰管);移液管;三角瓶;培养皿;载玻片;玻璃珠;酒精灯;试管架。

### 4 培养基和试剂

4.1 培养基:遵照附录 A 的规定。

4.2 革兰氏染色液:遵照附录 B 的规定。

### 5 检验步骤

#### 5.1 样品稀释

在无菌操作下称取样品 10.0 g 或吸取样品 10 mL,加入到带玻璃珠的 90 mL 无菌水中,置于摇床上 200 r/min 充分振荡 30 min,即成  $10^{-1}$  稀释液。

用无菌移液管吸取 5.0 mL 上述稀释液加入到 45 mL 无菌水中,混匀成  $10^{-2}$  稀释液。这样依次稀释,分别得到  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  等浓度稀释液(每个稀释度须更换无菌移液管)。

#### 5.2 乳糖发酵试验

选取三个连续适宜稀释液,分别吸取不同稀释液 1.0 mL 加入到乳糖胆盐发酵管内,每一稀释度接种 3 支发酵管,置  $44.5^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$  恒温水浴或隔水式培养箱内,培养  $24\text{ h} \pm 2\text{ h}$ 。如果所有乳糖胆盐发酵管都不产酸不产气,则为粪大肠菌群阴性;如果有产酸产气或只产酸的发酵管,则按 5.3 进行。

#### 5.3 分离培养

从产酸产气或只产酸的发酵管中分别挑取发酵液在伊红美蓝琼脂平板上划线,置  $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  条件下培养 18 h~24 h。

#### 5.4 证实试验

从 5.3 分离平板上挑取可疑菌落,进行革兰氏染色。染色反应阳性者为粪大肠菌群阴性;如果为革兰氏阴性无芽胞杆菌则挑取同样菌落接种在乳糖发酵管中,置  $44.5^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$  条件下培养  $24\text{ h} \pm 2\text{ h}$ 。观察产气情况,不产气为粪大肠菌群阴性;产气为粪大肠菌群阳性。

#### 5.5 结果

证实试验为粪大肠菌群阳性的,根据粪大肠菌群阳性发酵管数,查 MPN 检索表,得出每克(毫升)肥料样品中的粪大肠菌群数。

附 录 A  
(规范性附录)  
培养基

## A.1 乳糖胆盐发酵培养基

蛋白胨	20.0 g
猪胆盐	5.0 g
乳糖	10.0 g
0.004% 溴甲酚紫水溶液	25.0 mL
蒸馏水	1 000 mL
pH 值	7.2~7.4

制法:将蛋白胨、猪胆盐及乳糖溶解于蒸馏水中,校正 pH,加入溴甲酚紫水溶液,然后分装试管,每管 9 mL,并放入一支倒置的小套管,高压灭菌 115℃、15 min。

注 1: 初发酵培养基。

注 2: 粪大肠菌群细菌发酵乳糖产酸产气使培养液由紫色变成黄色,套管内充有气体。

## A.2 伊红美蓝琼脂培养基

蛋白胨	10.0 g
乳糖	10.0 g
磷酸氢二钾( $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ )	2.0 g
琼脂	20.0 g
2%伊红 Y 水溶液	20.0 mL
0.65%美蓝水溶液	10.0 mL
蒸馏水	1 000 mL
pH 值	7.2~7.4

制法:将蛋白胨、乳糖、磷酸氢二钾溶解于蒸馏水中,校正 pH,投入琼脂并加热溶解,分装于三角瓶中,高压灭菌 115℃、15 min 备用。伊红和美蓝溶液分别高压灭菌 121℃、20 min。临用时加热熔化培养基,冷却至 50℃~55℃,加入无菌的伊红和美蓝溶液,摇匀,倾注平板。

## A.3 乳糖发酵培养基

蛋白胨	20.0 g
乳糖	10.0 g
0.004% 溴甲酚紫水溶液	25.0 mL
蒸馏水	1 000 mL
pH 值	7.2~7.4

制法:将蛋白胨及乳糖溶于水中,校正 pH,加入指示剂,按检验要求分装 3 mL~5 mL,并放入 1 支倒置的小套管,高压灭菌 115℃、15 min。

附 录 B  
(规范性附录)  
革兰氏染色液

B.1 结晶紫染色液

甲液:	结晶紫	2.0 g
	乙醇(95%)	20 mL
乙液:	草酸铵	0.8 g
	蒸馏水	80 mL

将结晶紫研细后,加入 95%乙醇使之溶解,配成甲液。将草酸铵溶于蒸馏水中配成乙液,甲液与乙液混合,静置 48 h 后使用。

B.2 卢哥氏(Lugol)碘液

碘(I <sub>2</sub> )	1.0 g
碘化钾(KI)	2.0 g
蒸馏水	300 mL

先将碘化钾溶解在少量蒸馏水(3 mL~5 mL)中,再将碘完全溶解在碘化钾溶液中,然后加入余下的蒸馏水。置于棕色瓶中可保存数月。

B.3 脱色液

95%的乙醇。

B.4 复染液

0.5%的番红水溶液:取 2.5 g 番红花,溶于 100 mL 无水乙醇中。取番红乙醇溶液 20 mL,加入 80 mL 蒸馏水,即成 0.5%番红水溶液。

---



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
肥料中粪大肠菌群的测定

GB/T 19524.1—2004

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.bzcbbs.com](http://www.bzcbbs.com)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

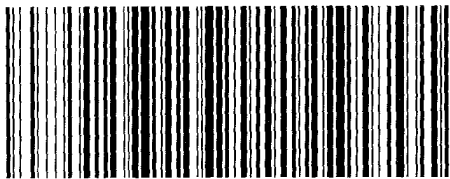
开本 880×1230 1/16 印张 0.5 字数 8 千字  
2004年7月第一版 2004年7月第一次印刷

\*

书号:155066·1-21209 定价 8.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 19524.1—2004