

红泥塑料在沼气装置中的应用

张宏旺, 黄万能, 曾清华

(福建思嘉环保材料科技有限公司, 福建 福州 350024)

摘 要: 红泥沼气材料覆皮质轻, 运输、施工方便, 运行管理简单, 气收集更为容易, 且在需要时池体易于改造, 尤其在旧沼气池的改造中非常方便, 且不会破坏池体的结构。采用新型红泥沼气材料能够很好地解决我国禽畜粪便给环境造成的污染问题, 在保证环境质量的前提下, 能够降低粪便处理成本, 提高粪便利用率及产气率。除了产生清洁能源沼气, 其产生的优质沼渣可用于农田、林地和果园的施肥, 具有很高的经济价值。

关键词: 红泥塑料; 装置; 应用

中图分类号: S216.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-1166(2010)05-0024-03

1 红泥塑料简介

畜禽养殖粪污处理沼气工程中, 传统的厌氧处理装置一般采用钢筋混凝土结构或钢结构, 投资大, 施工难度大。钢筋混凝土池体运行数年后容易出现裂缝, 且不易修补。红泥塑料是一种新型材料, 具有吸热性好、耐酸碱、可折叠、易修补、寿命长、密封性好、运输方便等特点, 适于制作厌氧池覆皮及沼气储袋。目前实际工程表明, 等容积的红泥塑料厌氧装置比钢板厌氧装置便宜 55%, 比钢筋混凝土结构厌氧装置便宜 25%。

常用于沼气池的红泥材料类型见表 1; 材料特性参数测试结果见表 2; 高气密性双膜储气柜材料特性见表 3。

表 1 红泥塑料类型

材 料	厚度/mm	颜色
红泥膜	0.50	S3225 桔色
红泥膜	0.70	S3225 桔色
红泥膜	1.00	S3225 桔色
红泥膜	1.20	S3225 桔色
红泥膜	1.40	S3225 桔色
红泥膜	1.80	S3225 桔色
1000D×20×20 夹网膜	0.80	S3225 桔色
1000D×20×20 夹网膜	0.90	S3225 桔色
1000D×20×20 夹网膜	1.00	S3225 桔色
1000D×20×20 夹网膜	1.20	S3225 桔色

表 2 红泥塑料用作沼气池材料特性参数测试结果

项 目	检验标准	单位	红泥塑料			
			A080	A090	A100	A120
布基	—	Denier	1000D×1000D	1000D×1000D	1000D×1000D	1000D×1000D
克重	DIN EN ISO 2286-2	Gsm	960	1100	1200	1480
拉伸强度经向/纬向	DIN 53354	N/5CM	2400/2300	2500/2400	2600/2500	2700/2600
撕裂强度经向/纬向	DIN 53363	N	200/250	200/250	200/250	200/250
粘着力	DIN 53357	N/5CM	105	105	105	105
耐温性能	DIN 53361	℃	-30~70	-30~70	-30~70	-30~70
阻燃	NFP 92503	级	M1	M1	M1	M1
气密性能	DIN EN 12377-1998	kpa×1 小时	10(无渗漏)	10(无渗漏)	10(无渗漏)	10(无渗漏)
承压能力	HG/3047-2004	kpa	40	60	80	100
耐穿刺性	GB/T14485-1993	N	950	950	950	950

2 红泥塑料在沼气装置设计中的应用

2.1 红泥塑料在普通厌氧消化池中的应用

(1) 在厌氧池顶部用弧形的红泥塑料覆盖替代传统的钢筋混凝土顶盖, 红泥塑料能很好的吸收太阳能, 保持池内厌氧处于中温和高温消化状态; 另

收稿日期: 2010-03-08

作者简介: 张宏旺(1978-), 男, 本科, 主要从事高分子材料研究。

外红泥塑料具有一定的保温性能,让池体在夜间也可以保持一定的温度。在冬季,如果能在池体外部做好保温措施,就能保证沼气池体内有较高的温度,使其在冬季也能正常产气(图1,图2)。

(2)对于钢筋混凝土或者砖砌池壁的池体,可

以内铺一层红泥塑料,起到防渗和保温的作用。同时,池壁的红泥塑料和池顶的红泥塑料可以连成一体,安装方便。

(3)用红泥塑料覆盖厌氧池顶部,易于揭开,方便清除厌氧池顶部的浮渣。

表3 高气密性双膜储气柜材料特性参数

项 目	检验标准	单位	气密性双膜		
			A090	A120	A180
布基	-	Denier	1000D×1000D	2000D×2000D	2000D×2000D
克重	DIN EN ISO 2286-2	Gsm	1100	1450	2200
拉伸强度,经向/纬向	DIN 53354	N/5CM	4200/4000	5400/5000	5500/5100
撕裂强度,经向/纬向	DIN 53363	N	300/300	480/450	500/480
粘着力	DIN 53357	N/5CM	105	105	105
耐温性能	DIN 53361	℃	-30~70	-30~70	-30~70
阻燃	NFP 92503	级	M1	M1	M1
气密性能	DIN EN 12377-1998	kpa×1小时	30(无渗漏)	40(无渗漏)	40(无渗漏)
承压能力	HG/3047-2004	kpa	60	80	100
耐穿刺性	GB/T14485-1993	N	950	950	950

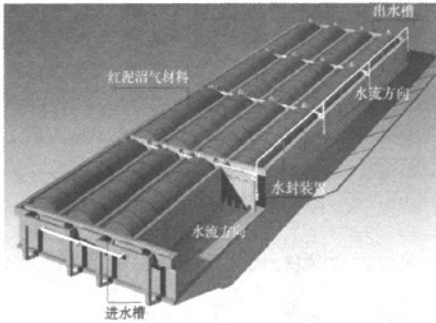


图1 顶部覆盖红泥塑料的沼气池示意图

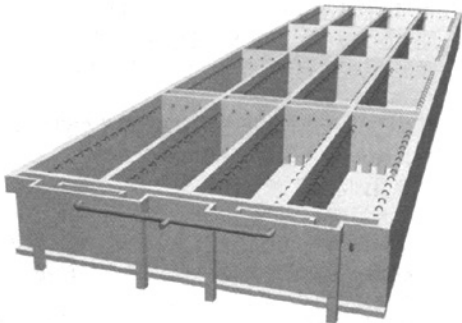


图2 顶部未覆盖红泥塑料的沼气池示意图

2.2 红泥塑料在沼气储存中的应用

红泥塑料储气袋替代传统的储气罐,使得储气系统制作简单而且投资少(图3)。

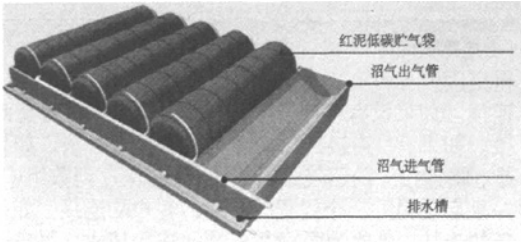


图3 红泥塑料贮气袋的示意图

3 工程应用实例

目前西藏自治区能源研究示范中心正在《太阳能浮罩式沼气池在西藏农村的推广应用》项目中示范推广采用红泥塑料作浮罩的软体浮罩式沼气池,砖混结构发酵池建于地面,软体浮罩通过水密封确保发酵池处于厌氧环境,同时达到储气的效果。项目结合太阳能被动集热保暖措施,非常适合高寒、高海拔地区使用。其结构见图4。

该沼气池较其它结构形式的沼气池具有热阻小、传热快的优点,通过太阳能集热可快速提高发酵池温,池容产气率年平均可达 $0.2 \sim 0.3 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3} \text{ d}^{-1}$,高于混凝土地下式池型20%以上;发酵池建于地面,便于安装,大出料与维修也极为方便;户用沼气池建造成本比同容积混凝土沼气池每口低200~400元,大中型沼气工程建造单价

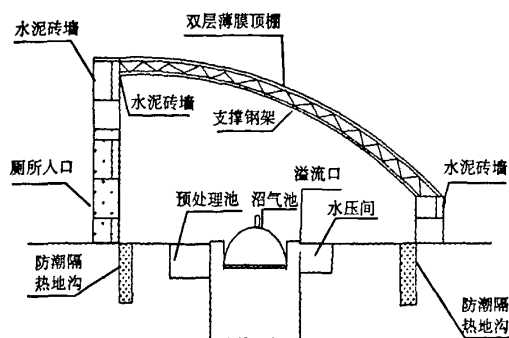


图4 红泥塑料作浮罩的软体浮罩式沼气池结构图

3500 元·m⁻³，较钢罐式沼气工程低 800 元·m⁻³，且通过增设搅拌与加热系统，可实现中温中浓度发酵，达到钢罐式沼气工程同样的池容产气率。

目前该研究示范中心正在拉萨周边的堆龙德庆、达孜和尼牧县开展户用型与中型红泥塑料沼气池示范，积极向农牧民传授，以期在全自治区推广。

经过测算，1 m³ 沼气产生的热能相当于 0.5 kg 液化气产生的热能，目前拉萨市 10 公斤液化气价格为 75 元，1 m³ 沼气的价格相当于 3.75 元。一座

8 m³ 的沼气池每天平均可产沼气 1.6 m³，全区年平均产气按 9 个月计算可产沼气约 430 m³，年节省燃料费约 1600 元。而产生的沼渣可当肥料种植有机蔬菜，可节约化肥费用 250 元，一个农户一年可节支近 1850 元左右。同时建沼气能够促进养殖业发展，按每户养 5 头猪、年出栏 3 头计算，每头猪赢利 300 元，每年可增加收入 900 元，这样一个农户一年可增收节支 2150 元。

4 小结

红泥塑料吸热性好、保温性能好，池体内部温度较高，发酵温度可达到 35℃ 中温发酵，发酵周期大为缩短，且产气率高，运行稳定。红泥塑料覆皮质轻，运输、施工方便，运行管理简单，气体收集容易，且在需要时池体易于改造，尤其在旧沼气池的改造中非常方便，且不会破坏池体的结构。

采用新型红泥塑料沼气池能够很好地解决我国禽畜粪便给环境造成的污染问题，在保证环境质量的前提下，能够降低粪便处理成本，提高粪便利用率及产气率。除了产生清洁能源沼气，其产生的优质沼渣可用于农田、林地和果园的施肥，具有很高的经济价值。

(上接第 6 页)

得空闲的 Socket，然后使用该 Socket 接收客户端的连接。如果没有客户连接请求，则不断循环等待连接。如果有，连接判断其站点编号是否合法。如果是，将连接上的沼气站点编号、名称保存到数组中，并且启动另外一个线程等待新的客户端连接。如果新的连接，仍然为同一客户端的连接请求，服务器则会发送断开连接的信息，关闭该 Socket。从而避免多重连接，减少不必要的资源浪费。

4 结论

基于沼气工程远程监控系统的数据特性，socket 网络通讯程序在沼气工程监控系统中的应用重点考察如何实现可靠性高、稳定性好和传输速度快的网络通讯，以保证整个监控系统的良好稳定运行。采取的策略是：1) 合理的通讯协议设计。协议采用短帧传输、应答与参数传送融合成一帧的格式和一系列的安全校验机制。2) 完整的数据帧处理流程，来实现协议所要求的可靠性安全检验。3) 客户端与服务器中心软件通过两个系统变量和设定定时器来保证客户端和服务端各自软件工作的独立性。客户端的连接发送，采用定时器的方式，通过设定定时器计数全局变量，来控制定时器的时间，保证不同操作情况下采用最短的时间进行处理。同时设置超时控制和心跳信号，对通讯阻塞和异常连接中断进行处理，保证系统的稳定性，实现数据高效的传输。此通讯程序在沼气工程远程监控系统中应用，

调试证明网络通讯数据准确，通讯效率高可靠，自适应能力强，具有在相关领域推广的价值和意义。

参考文献：

- [1] 朱洪光. 中国沼气产业发展展望——同济大学生物质能源中心主任朱洪光博士专访[J]. 农业工程技术(新能源产业), 2007, 15(3): 8-12.
- [2] 吴创之, 周肇秋, 阴秀丽, 易维明. 我国生物质能源发展现状与思考[J]. 农业机械学报, 2009, (01): 91-99.
- [3] 马隆龙. 生物质能利用技术的研究及发展[J]. 化学工业, 2007, 25(8): 9-14.
- [4] 邓良伟. 规模化畜禽养殖废水处理技术现状探析[J]. 中国生态农业学报, 2006, 14(2): 23-26.
- [5] 王久臣, 戴林, 田宜水, 秦世平. 中国生物质能产业发展现状及趋势分析[J]. 农业工程学报, 2007, 23(9): 276-282.
- [6] 王建新, 杨世凤, 史永江, 童官军. 远程监控技术的发展现状和趋势[J]. 国外电子测量技术, 2005, 4: 160-162.
- [7] 孙德明, 何正嘉. 快速构建基于 Web 的远程测控系统[J]. 计算机工程与应用, 2003, 23: 160-162.
- [8] 邱凌, 王兰英, 杨鹏, 贾洪涛, 陈丽. 农村沼气工程故障诊断专家系统研究[J]. 农业机械学报, 2005, (2): 112-114.
- [9] 汪晓平, 钟军, 等. Visual C++ 网络通信协议分析与实现[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003.
- [10] 邹月, 陈建兵. Socket 的网络编程研究与实现[J]. 电脑编程技巧与维护, 2009(8): 10-12.
- [11] Reed K D. 协议分析[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004. 148-152.