

● 农村能源 ●

红泥塑料贮气和供气装置在沼气工程中的应用

张冲¹, 肖弘建², 陈伟¹, 倪晓洁¹, 闫茂鲁¹

(1. 福建省福州北环环保技术开发有限公司 350002;

2. 福建省农业生态环境与能源技术推广总站)

摘 要: 根据目前沼气贮存与供气技术及装置的发展概况和趋势, 介绍了一种新型红泥塑料低压干式柔性贮气袋和配套供气装置及其在沼气工程中的应用。

关键词: 红泥塑料; 柔性贮气; 沼气供气

我国是一个常规能源资源短缺的国家, 新能源的开发利用具有重要的战略地位。目前, 党和国家把农村沼气建设作为促进社会主义新农村建设和可持续发展的一项重要内容, 已取得显著的经济、生态和社会效益。据统计, 至 2004 年底, 全国已建户用沼气池 1 350 多万户, 大、中型沼气工程 1 660 多处, 沼气年利用量约 50 亿 m^3 。沼气是人、畜粪便等有机废弃物在严格厌氧条件下, 利用微生物分解转化产生的一种优质气体燃料。一个完整的沼气工程包含沼气生产、净化、贮存、输配、计量和燃烧利用 6 个部分。沼气净化、贮存、供气工艺技术的好坏直接影响沼气的利用效果与安全性。目前国内外大、中型沼气工程一般采用低压湿式贮气柜, 已有少数发达国家部分采用低压干式贮气柜或低压柔性贮气袋贮存沼气。低压湿式贮气柜结构简单、密封可靠、技术要求低、无需专门的供气装置, 但在严寒冬季水槽要采取保温措施; 水槽、钟罩等常年与水接触, 要定期进行防腐处理, 使用寿命仅为干式贮气柜的一半; 气柜负重大, 占地面积大, 基建费用高, 而且贮存气体压力变化大, 安全性能低。

低压干式贮气柜由于不需水槽, 避免了低压湿式贮气柜受温度影响大、易腐蚀的不足, 但贮气设备密封难、造价高、安装精度要求高, 同时低压干式贮气柜与低压柔性贮气袋一样需专门的供气设备。柔性贮气袋集中了低压湿式贮气柜和低压干式贮气柜的优点, 是目前沼气工程贮气技术的一个发展方向, 但由于柔性贮气袋一般采用普通橡胶、PVC 膜等材料制造, 使用厚度不超过 0.6 mm, 材料的耐腐蚀、抗老化、承受压力等性能不能满足使用要求, 而且供气装置不配套, 制约了柔性贮气袋装置的推广应用。

福州北环环保技术开发有限公司在引进借鉴台湾等地先进材料、工艺技术的基础上, 研发出红泥塑料贮气袋和供气装置, 集中了低压湿式柜和干式贮气柜的优点, 可广泛应用于沼气、天然气的收集、贮存和供应。该装置已在福建省泉州市华丰农牧开发有限公司、福清丰泽农牧科技开发有限公司等多家养猪场沼气工程中应用成功。现将其主要工艺技术及工程实例简介如下。

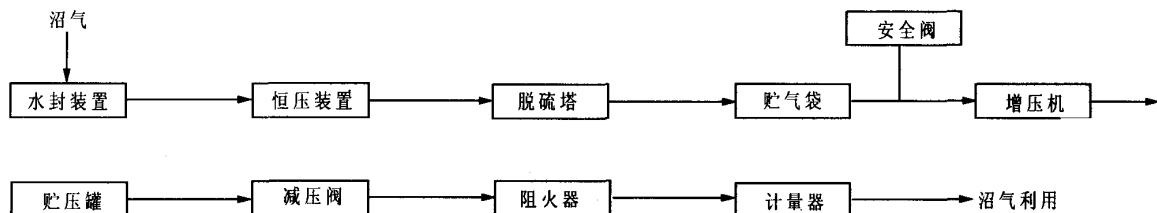


图1 工艺流程图

收稿日期: 2006-02-28

作者简介: 张冲, 男, 1962 年生, 高级工程师。

基金项目: 福建省 2005 年项目成果转化扶持资金项目 (958)。

1 红泥塑料贮气和供气装置技术

1.1 工艺流程 红泥塑料贮气和供气装置由水封、

恒压、脱硫塔、红泥塑料贮气袋、安全阀等装置构成贮气系统；由增压机、贮压罐、减压阀、阻火器、计量器等装置构成供气系统。工艺流程见图1。

1.1.1 水封装置 根据沼气难溶于水的特点，利用U型管原理，保证池内处于厌氧恒定压力的条件，有利于提高厌氧发酵效果；可通过水封装置排出管道中的冷凝水，起到沼气初步脱水净化的作用。

1.1.2 恒压装置 控制沼气恒压，沼气单向由红泥塑料厌氧罩流向红泥塑料贮气袋，并具有一定的脱硫净化作用。

1.1.3 脱硫塔 去除沼气中硫化氢的主要装置。

1.1.4 红泥塑料贮气袋 调节用气高峰，贮存沼气的设施。

1.1.5 安全阀 控制贮气袋内压力在额定范围。

1.1.6 增压机 红泥塑料贮气袋内压力一般低于500 Pa，而沼气利用设备一般使用压力大于800 Pa，增压机可提高输出沼气的压力，并对沼气具有好的脱水净化作用。

1.1.7 贮压罐 用于贮存压力气体并保持较高恒压的设施，避免增压机的频繁启动，并对沼气具有好的脱水净化作用。

1.1.8 减压阀 调节贮气罐输出沼气的压力，保证供气压力符合使用要求。

1.1.9 阻火器 利用火焰熄灭的临界孔径原理，防止火焰传播的设备。

1.1.10 计量器 用于衡量沼气流量的仪表。

1.1.11 控制系统 实现贮、供气系统自动控制的装置。

1.2 工艺特点 红泥塑料卷材是一种改性防水合金塑料，其拉伸强度 >150 kg/cm²，断裂伸长率 >150%，适应温度 -40℃至80℃，并有可折叠、可熔接、耐酸碱、抗老化等优点。采用1.2 mm厚红泥塑料卷材制造的沼气贮气袋属于一种干式柔性贮气装置，具有以下特点：①使用条件不受季节、地域气候的限制；②红泥塑料贮气袋采用大型双工位高周波熔接机加工，焊接牢固，使用寿命10年以上；③制作简便，运输方便，对存放点基本无特别要求，施工容易；④建设工期短，投资少，比低压湿式贮气柜减少投资40%以上；⑤安装拆卸容易，

维修、搬迁方便简单（可随养殖场一同搬迁，实现一次投资，长期受益）；⑥可根据产气量、贮气量大小随时增减贮气袋数量；⑦可按照用户需要量身定制，大型污水处理站、农村小户都可使用；⑧商品化程度高，可以实现专业化、产业化生产。

2 红泥塑料贮气袋贮气和供气装置工程实例

福建省泉州市华丰果牧开发有限公司养猪场三段式红泥塑料沼气工程，日处理污水量250 m³，日产沼气370 m³，沼气主要用于职工生活燃料和仔猪保温，设计贮气容积188 m³。采用6个Φ2 m×10 m红泥塑料贮气袋（单体贮气31.4 m³）及配套的贮、供气设备，各项目投资如表1。

表1 贮气和供气设备及投资

(单位:元)

项 目	规格、型号	数量	单价	金额
水封装置	SF-110	12 套	150	1800
恒压装置	HY-300	1 套	900	900
脱硫塔	TS-500	1 套	6000	6000
红泥塑料贮气袋	Φ2×10	6 个	15000	90000
安全阀	AF-300	1 台	1000	1000
增压机	ZY-48	1 台	8000	8000
贮压罐	GQ-2000/40	1 台	7000	7000
减压阀	40	1 台	1000	1000
阻火装置	Z-200	1 台	600	600
净化装置	J-200	1 台	600	600
电自控装置	DZ-36	1 台	2000	2000
沼气计量表	ZJ-20	1 台	500	500
贮气袋坪基建	(2.5×10.5)m ² ×5 个	131.25m ²	80	10500
其他(管道等)			2000	2000
合计投资				131900

该项目工程总投资13.19万元，平均每立方米沼气贮气、供气设施投资715元，建设期15d。工程投入使用后，沼气供气压力稳定、净化率高、运行可靠、燃烧效果好，满足了用户的使用要求。

参考文献：

[1] 周孟津，张榕林，蔺金印. 沼气使用技术 [M]. 北京：化学工业出版社，2004：209-227.

(责任编辑：杨小萍)