

DB51

四川省地方标准

DB51/T 2524—2018

秸秆原料厌氧消化产沼气预处理技术规范

地方标准信息服务平台

2018 - 07 - 23 发布

2018 - 08 - 01 实施

四川省质量技术监督局 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 基本要求 2

5 预处理技术选用原则 2

6 物理预处理 2

7 化学预处理 3

8 生物预处理 3

地方标准信息服务平台

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由四川省农业厅提出并归口。

本标准由四川省质量技术监督局批准。

本标准主要起草单位：四川省农村能源办公室。

本标准主要起草人：沈飞、焦平金、孟曦、邱永洪、李波、郭亮、彭波、黄正昕、何万宁、杨炯、刘艳君。

地方标准信息服务平台

秸秆原料厌氧消化产沼气预处理技术规范

1 范围

本规范规定了以秸秆为原料进行厌氧消化生产沼气, 预处理阶段中的术语和定义、技术分类、物理预处理、化学预处理和生物预处理的技术要求及技术选用原则。

本规范适用以玉米、水稻、小麦等农作物秸秆为主要原料的新建、改建或扩建沼气工程, 不适合农村户用秸秆沼气池。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的引用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅所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 15577 粉尘防爆安全规程
- GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南
- GB/T 30393 制取沼气秸秆预处理复合菌剂
- NY/T 2141 秸秆沼气工程施工操作规范
- NY/T 2142 秸秆沼气工程工艺设计规范
- NY/T 2372 秸秆沼气工程运行管理规范
- TSG 08 特种设备安全技术规范

3 术语和定义

3.1

预处理 *Bioamss pretreatment*

指在以农作物秸秆为主要原料进行厌氧消化生产沼气前, 采用物理、化学或生物等方法, 破坏秸秆结构, 加快秸秆在厌氧消化过程的降解, 提升沼气产气效率的过程。

3.2

物理预处理 *Physical pretreatment*

通过机械加工、高压或高温蒸煮等方式改变秸秆原料外形和结构, 提升秸秆消化性能的过程。

3.3

化学预处理 *Chemical pretreatment*

利用化学品破坏秸秆原料中纤维素、半纤维素及木质素之间的化学键, 提高秸秆厌氧消化性能的过程。

3.4

生物预处理 *Biological pretreatment*

利用具有木质纤维素降解能力的微生物进行发酵处理,把秸秆中的木质纤维素降解为易于厌氧消化的简单物质,提高秸秆厌氧消化性能的过程。

4 基本要求

- 4.1 用于沼气厌氧消化的秸秆原料预处理应符合本规范规定,还应符合国家现行有关标准的规定。
- 4.2 针对原料的基本性质选用适合的预处理技术,在确定预处理技术基础上,建立预处理运行管理制度、岗位责任制度、设备操作规程和设施设备日常保养、定期维护和大修三级维护保养制度。岗位责任和操作规程应在明显位置展示。
- 4.3 预处理环节管理人员和操作人员应熟悉所选用的预处理工艺和设施、设备的运行要求与技术指标,应经过培训、考核后上岗。操作人员应严格执行本岗位操作规程中的各项要求,并按规定认真填写运行记录。
- 4.4 各预处理技术中,涉及有害气体释放、粉尘爆炸等突发事故风险的,工程管理方应制定火警、易燃及有害气体泄露、爆炸等事故的应急预案。并应对管理人员和操作人员的安全和防护技能培训。
- 4.5 预处理技术中涉及高压蒸汽锅炉检修维护,应由设备生产厂家或者安全劳动部门认可的机构负责进行。
- 4.6 操作人员应做好安全防范工作,并应熟练使用灭火装置。

5 预处理技术选用原则

- 5.1 在开展农作物秸秆生产沼气前,应充分了解秸秆原料的来源及特点、当地的常年气候和气温情况。
- 5.2 应对候选预处理技术与秸秆类别进行搭配,并应对选定的预处理技术中关键生产条件开展前置性优化研究:
 - a) 预处理技术候选原则,应以原料产甲烷量为主要目标,还应考虑厌氧消化速率;
 - b) 对关键预处理条件的前置性优化,可对预处理条件采用单变量独立考察,也可通过统计试验设计综合考察;
 - c) 在优化的预处理条件下,单位重量固体秸秆产甲烷量相比未经预处理的秸秆提升不应低于20%。
- 5.3 在应用各类预处理技术前,对存在的环境污染风险及应对措施应进行明确。
- 5.4 在应用各类预处理技术前,对存在的化学品泄露、粉尘爆炸、气体爆炸等安全风险应进行明确,并应制定相应的应对措施和安全管理规则。

6 物理预处理

6.1 机械破碎预处理

- 6.1.1 在秸秆机械破碎前,对粉碎机械的操作、维护、保养及管理应符合 NY/T2372 的规定。
- 6.1.2 秸秆粉碎场所应注意防尘、防火、防爆和粉尘泄露。设备或设施运行管理应符合 GB15577 和 GB/T15605 的规定。
- 6.1.3 采用机械切碎和磨碎方式进行破碎,破碎前秸秆含水率应低于 15%,破碎后秸秆尺寸应小于 1.0cm。

6.2 蒸汽爆破预处理

- 6.2.1 用于蒸汽爆破的秸秆，其含水率应低于 35%以下。
- 6.2.2 蒸汽爆破前，采用刀辊式切草机粉碎秸秆，粉碎后的秸秆尺寸不应大于 3.5cm。
- 6.2.3 蒸汽爆破前，需对原料进行浸湿，秸秆含水率应在 40%~50%。
- 6.2.4 蒸汽爆破应在质量合格的蒸汽爆破装置中进行，罐体蒸汽温度应控制在 180~200℃，处理时间应控制在 5~15 min。
- 6.2.5 蒸汽爆破装置及蒸汽发生器属于压力容器，其安全使用与管理应符合 TSG 08 的规定，并具体制定蒸汽爆破装置及蒸汽发生器的操作规程，且应按规程使用。
- 6.2.6 预处理后的秸秆一般呈现褐色泥状，进料启动发酵前，应测定厌氧消化液的 pH 值，其值不应低于 6.5，否则，应用碱调节至 6.5~7.5 为宜。

7 化学预处理

7.1 碱预处理

- 7.1.1 碱预处理使用的化学品为氢氧化钠（NaOH）、氢氧化钾（KOH）等强碱。
- 7.1.2 预处理前秸秆应进行切断和粉碎，粉碎时秸秆含水率应控制在 35%以内，粉碎后秸秆长度不应大于 1.0cm。
- 7.1.3 预处理时，氢氧化钠（NaOH）或氢氧化钾（KOH）浓度应控制在 2.0%~6.0%。
- 7.1.4 将粉碎或切断后的秸秆，置于预处理池中，碱使用量控制应在 0.06kg~0.1kg/kg 秸秆，固液比应在 1:1~1:5。将碱液与秸秆混合均匀，在常温下堆沤或浸泡时间应在 20~30 天。
- 7.1.5 预处理后秸秆，进料启动发酵前，应检测厌氧消化液 pH，其值应控制在 6.5~7.5。

7.2 氨预处理

- 7.2.1 氨预处理时，秸秆需要进行粉碎和切断，粉碎后秸秆长度不应大于 1.0cm。秸秆含水率应控制在 30~80%。
- 7.2.2 氨水的添加量（以 NH_3 计）应控制在 2%~6%/kg 秸秆；
- 7.2.3 将秸秆与氨水混合均匀并密封，并应防止氨泄漏。
- 7.2.4 预处理时间应控制在 7~14 天。
- 7.2.5 预处理温度为常温。
- 7.2.6 尿素用于预处理时，秸秆需粉碎至其尺寸不应大于 1.0cm。
- 7.2.7 尿素使用量为秸秆重量的 2%~4%，并保持秸秆含水率应在 40%~60%。
- 7.2.8 预处理温度保持常温，处理时间应控制在 7~14 天。
- 7.2.9 氨预处理后的秸秆在进行厌氧消化前，应进行 2~3 天的晾氨。
- 7.2.10 晾氨过程应在有通风和氨吸收设施的条件下进行。
- 7.2.11 氨预处理的秸秆，进料启动发酵前，应检测厌氧消化液的 pH，并应调节至 6.5~7.5。

8 生物预处理

- 8.1 用于秸秆厌氧消化的生物预处理的菌剂，主要以降解木质纤维素的微生物为主，菌剂的质量标准和性能指标应满足 GB/T 30393 要求。
- 8.2 用于生物预处理的秸秆，应经过粉碎，且尺寸不应大于 2.0cm。
- 8.3 采用干秸秆进行预处理，应先加与秸秆等量的水浸润，并应保持 15~24h。
- 8.4 将菌剂按照产品说明书使用剂量配成菌液，均匀喷洒在秸秆上，并翻均匀。

- 8.5 补充含氮物质，保证预处理体系的碳氮比应在 30: 1~35: 1。
 - 8.6 补充水分，使预处理秸秆的含水率应达 60~65%；
 - 8.7 将秸秆混合均匀并堆垛，堆垛高应为 0.8m~1.2m，堆宽应为 2.0m。堆垛用塑料薄膜遮盖于上部，防止雨淋和水分蒸发，实现保温。
 - 8.8 预处理过程中，应监测堆垛内部的温度，当堆垛内部温度达到 50℃ 以上时，应维持此温度 2~3 天。当堆垛有白色菌丝时，可视为预处理完成，可直接用于厌氧消化进料。
-

地方标准信息服务平台

地方标准信息服务平台