ICS 27.010
CCS F 13

DB 14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 2307—2021

规模化生物天然气生产运行管理规范

2021 - 08 - 16 发布

2021 - 11 - 16 实施

山西省市场监督管理局 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 一般要求.....	2
5 工艺要求.....	3
6 配套设施要求.....	5
7 安全、消防.....	6
8 环保.....	7

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。

本文件由山西省能源局提出并监督实施。

本文件由山西省能源标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山西能投生物质能开发利用股份有限公司、中国船级社质量认证公司、山西省农业科学院现代农业研究中心、中国城市建设研究院有限公司。

本文件主要起草人：牛海晖、王振彪、张宇、穆志坚、乔健、穆震宇、薛林普、刘振平、刘聪明、韩秉哲、朱海新、赵晓晓、张纪涛、康会杰、汪劲涛。

规模化生物天然气生产运行管理规范

1 范围

本文件规定了规模化生物天然气企业生产运行管理中的一般要求、工艺要求和配套设施要求等。本文件适用于采用中温厌氧消化工艺的规模化生物天然气生产企业的运行管理。

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 17167 用能单位能源计量器具配备与管理通则
GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
NB/T 10136 生物天然气产品质量标准
NY/T 2372-2013 秸秆沼气工程运行管理规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

规模化生物天然气工程

日生产物天然气量大于等于10000m³的设施。

3.2

规模化生物天然气

规模化生物天然气工程中沼气经过净化提纯，或生物质热解气化达到一定品质要求的可燃性气体，主要成分是甲烷。

3.3

含固量（TS）

样品（液体）中干物质的含量，通常为百分含量。

3.4

挥发性固体（VS）

原料中总固体中除去灰分以后剩余的物质。

3.5

农作物秸秆

农业生产过程中，收获了小麦、玉米、稻谷等作物籽粒后，残留的茎、叶等副产品。

3.6

畜禽粪便

在畜禽养殖过程中产生的固体废物，主要包括猪粪、牛粪、羊粪、鸡粪等。

4 一般要求

4.1 总则

4.1.1 规范规模化生物天然气生产企业的运行管理，提高人员的管理水平，提升企业的管理效能，确保生产的安全、稳定、高效。

4.1.2 生物天然气企业的生产运行管理除符合本文件外，还应符合国家现行的有关政策标准的规定。

4.2 基本管理

4.2.1 应制定并执行生产运行管理制度、安全规程和操作规范，结合实际动态实时更新。

4.2.2 应建立并长期保存各种原始数据记录、台账、报表，工艺调整时应及时更新完善。

4.3 人员管理

4.3.1 应建立人员管理制度，定期培训考核。

4.3.2 管理人员、操作人员、维修人员、安全管理员等应经过岗前技术培训，并参加继续教育。

4.3.3 管理人员应熟悉工艺技术及生产装备的运行要求，按照各项制度开展工作。

4.3.4 操作人员应熟悉本岗位工艺、设备及各类设施的运行要求和技术指标，按照操作规程执行。

4.3.5 维修人员应做到懂原理、懂构造、懂用途、懂性能，会操作、会维护、会排除故障，并按照检（维）修计划执行，确保装置正常运行。

4.3.6 安全管理员应持证上岗，并具备生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。

4.3.7 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，持证上岗。

4.3.8 化验人员应通过职业资格培训，取得相应资格证书后，持证上岗。

4.4 工艺管理

4.4.1 工艺管理包括工艺流程、工艺参数、工艺配方和操作规程等管理，应建立相应的制度，以技术文件印发并执行。

4.4.2 工艺流程不得擅自更改，需要优化时，应确保工艺安全、稳定，按照制度审定，并修改完善技术文件。

4.4.3 工艺参数、工艺配方和操作规程等因工艺优化需要调整时，应按制度执行，并补充修订相应的技术文件。

4.4.4 各工艺单元应在明显部位张贴工艺系统图、岗位职责、工作图表、操作规程等。

4.4.5 应编制原材料、能源、劳动力等工艺消耗定额，适时分析改进，并跟踪验证。

4.4.6 应及时掌握新技术、新工艺、新材料、新设备、新产品动向，适时淘汰更新。

4.4.7 工艺关键点应设置监测监控点，检测内容应包括温度、压力、流量、浓度、组分、pH、总酸、总碱等主要参数。

4.5 设备管理

4.5.1 设备管理包括安装、调试、使用、检（维）修、改造、更新、报废等全过程管理，应建立相应制度并执行。

4.5.2 应建立设备固定资产档案和技术档案，及时更新。

4.5.3 应对设备调整、使用、维护、状态监测、故障诊断等技术信息进行收集、处理，做好运行维护原始记录。

- 4.5.4 应建立日常保养、定期维护和小修、中修、大修等制度，制定设备的检（维）修和保养计划，并遵照执行。
- 4.5.5 应对特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，按照国家相关规定定期检验。应对特种设备安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。
- 4.5.6 应按照 GB 17167 和 GB 24789 的规定配备计量器具，并定期检定和校准。列入国家强制检定范围的仪器、仪表，应按要求委托有资质的检测机构进行检定。
- 4.5.7 设备启动前应做好全面检查和准备，经确认无误后方可开机运行。
- 4.5.8 停车检修后，凡涉及沼气和生物天然气设施改造、气路管道改造或连接的，应进行置换及气密性试验，确认合格后方可开机使用。
- 4.5.9 应做好设备运行状态的监控，杜绝跑冒滴漏及带病运行，设备完好率总体应达 95%以上。
- 4.5.10 应做好冬季运行时生产设施、设备的防冻保温。

5 工艺要求

5.1 原材料存储系统

- 5.1.1 秸秆存储量宜与企业的处理能力相匹配，能满足企业运行周期内的原料需求。
- 5.1.2 对于不同原料进行分类存储，满足安全、消防和环保要求。
- 5.1.3 应对秸秆运输车辆易产生火花部位加装安全防护装置。
- 5.1.4 秸秆原料应压实覆膜。畜禽粪便原料应放置在粪便接收池，及时收集和使用。
- 5.1.5 含漂浮物和砂较多的原料宜进行过滤和沉砂处理。
- 5.1.6 未及内容可参照 NY/T 2372-2013 中第 4 章的规定。

5.2 原料进料及预处理系统

- 5.2.1 秸秆应在存储前进行粉碎，宜控制在 5cm 以下。
- 5.2.2 启动前，应对各种泵、电机和搅拌装置及其附属设备等进行单机调试和联动试运行，各种管路应保持畅通。
- 5.2.3 预处理后物料的碳氮比宜控制在 20:1~30:1，按其比例实时对原料进行调配，预处理设施应具备每种原料、回流沼液以及工艺水的进料量的计量和记录功能。
- 5.2.4 采用化学预处理时，应根据工艺要求确定化学添加剂的浓度和处理时间，应注意做好安全防护措施。采用生物预处理时，应根据工艺要求确定微生物复合菌剂的用量和处理时间。人工处理秸秆物料时，应保持工作环境通风良好，并注意个人卫生防护。
- 5.2.5 应定期对搅拌器、进出料泵等设备进行检查，必要时补充润滑油。
- 5.2.6 应定期处理池（罐）内的浮渣和池（罐）底的沉渣。
- 5.2.7 混合原料宜处理至 2cm~3cm，输送至厌氧消化系统。
- 5.2.8 未及内容可参照 NY/T 2372-2013 中第 5 章的规定。

5.3 厌氧消化系统

- 5.3.1 启动时，应做好菌群驯化。
- 5.3.2 厌氧消化器宜维持稳定的中温（36℃±2℃）消化温度。采用热交换加热的，应实时检测热交换器进、出口的水温。
- 5.3.3 厌氧消化器的进料量和进料周期应保持相对稳定。

- 5.3.4 应定期对厌氧消化器内料液的 pH、TS、VS、VFA、ALK 和产气量等进行监测，温度、沼气组分、物料高度和罐内压力等应实时监测，并适时调整运行工况或采取相应措施。
- 5.3.5 应定期检查厌氧消化器正负压保护装置，确保正常投运状态。
- 5.3.6 应定期观测厌氧消化器内浮层情况，防止结壳。
- 5.3.7 进入厌氧消化器内维修时，应严格执行有限空间作业安全规定，落实安全措施。照明灯应采用合格的防爆型灯具。
- 5.3.8 厌氧消化器停用期间，器内温度宜保持在 10℃ 以上，液位不宜低于消化器高度的 1/2，并定期检查。
- 5.3.9 未及内容可参照 NY/T 2372-2013 中第 6 章的规定。

5.4 固液分离系统

- 5.4.1 应严格按照固液分离设备的操作规程进行操作。
- 5.4.2 固液分离机带负荷运行前，应空载试运。
- 5.4.3 启动后注意观察设备运转情况及各类仪表是否正常，出现故障应立即停机检查。
- 5.4.4 经常检查，保证固液分离设备高效运转。
- 5.4.5 固液分离机启动后，操作人员不得靠近设备旋转部位，禁止从正在运转的分离（离心）桶内清理筛渣。
- 5.4.6 停机后应及时清洗残余物料，并定期检查。
- 5.4.7 分离后的沼渣应及时运离现场，保持操作场所干净、整洁。
- 5.4.8 未及内容可参照 NY/T 2372-2013 中第 8 章的规定。

5.5 沼气储存系统

- 5.5.1 实时监测储气装置的沼气和压力，并做好记录。
- 5.5.2 储气装置应有防负压、超压的保护装置，并定期维护和保养。
- 5.5.3 储气装置的避雷及接地系统应按照国家相关规定配置，并定期进行检测、保养。
- 5.5.4 储气装置及配套管路定期检查，必要时进行更换。
- 5.5.5 储存系统应配备应急火炬系统，定期检查，以确保其处于无故障状态。
- 5.5.6 未及内容可参照 NY/T 2372-2013 中第 7.2 条的规定。

5.6 沼气净化提纯系统

- 5.6.1 应配置气体组分、水露点、流量等分析计量器具。
- 5.6.2 应定期检查沼气净化系统的气密性，定期对旁路阀门和备用阀门进行开、闭操作，保证旋转部位的灵活性。
- 5.6.3 加压水洗法应控制好工艺水温度、流量，保证 CO₂ 吸收率达到工艺要求。
- 5.6.4 化学吸收法形成的废液应根据环保要求，进行达标处理后排放。
- 5.6.5 变压吸附法应密切关注温度和压力，根据情况适时调整。
- 5.6.6 膜分离法应根据膜的渗透性情况适时更换。
- 5.6.7 应根据脱硫后生物天然气中硫化氢的含量，更换或再生脱硫剂，废脱硫剂应按照国家相关规定集中处理。
- 5.6.8 应定期检查过滤器，适时进行更换或清扫。
- 5.6.9 操作人员对沼气储气装置巡视或操作维修时，应穿防静电工作服，不得穿戴有铁钉的鞋子

5.6.10 定期校验可燃气体报警器、压力表及安全阀，确保其工作正常。

5.6.11 未及内容可参照 NY/T 2372-2013 中第 7.1 条的规定。

5.7 生物天然气调压和输送系统

5.7.1 管道运行压力应不大于管道最高允许工作压力，并按照国家规定进行无损检测。

5.7.2 输配管道的运行管理应符合 NY/T 2372-2013 中 7.3.1 的规定。

5.7.3 CNG 压缩机启机前，应按照安全操作规程进行全面检查，并确保槽车连接完好后方可启机作业。

5.7.4 工艺区避雷及接地系统应按照国家相关规定配置，并定期进行检测、保养。

5.7.5 输送产品质量应符合 NB/T 10136 的规定。

6 配套设施要求

6.1 控制室

6.1.1 厂区应设置自动监控和调节系统，系统软件及设施应及时升级和更新。重点生产设备宜进行视频监控。

6.1.2 应建立并执行控制室管理制度、运行守则和应急预案，确保控制室各监控设备安全运行。

6.1.3 操作人员应注意观察控制信号，做好运行记录。信号异常时，应立即通知检修人员或运行管理人员。无关人员不得进入控制室。

6.1.4 应做好系统数据库的备份，严禁非控制室软件在控制室计算机上运行。

6.1.5 控制室空调设施应稳定运行，同时应设置防静电设施。

6.1.6 室内设施部件应保持清洁，室外设施部件要做好防雨防晒防雷等保护。

6.1.7 各类检测仪表的传感器、变送器和转换器应按要求定期检查、维修或更换。

6.1.8 控制屏的维护保养应符合下列规定：

a) 接触器、继电器的接触点应定期检查和更换，定期校验程序控制系统。

b) 电缆终端的夹钳应定期检查，保证接触紧密和无锈蚀。

c) 维修工作结束后，应保持电缆排列整齐，分类清楚。

6.1.9 未及内容可参照 NY/T 2372-2013 中第 17 章的规定。

6.2 化验室

6.2.1 应建立化验室，配备相应化验人员和化验设备。

6.2.2 应建立化验室人员、药品购买及保管和使用、仪器使用及维护和检定、样品采集及检验和保管、安全、检验标准收集、日常运行、原始记录、质量控制等管理制度，并遵照执行。

6.2.3 化验人员应经培训上岗，并参加继续教育。与化验无关的人员不得随意进入化验室。

6.2.4 化验室人员应接受相应安全防护和应急处置培训，化验室应配备必要的应急救援物资。

6.2.5 化验药品应按规定妥善保管，危险化学品药剂应按照国家相关规定进行管理。

6.2.6 化验室样品交接时应认真核对，做好交接手续，并选择适宜的保存方法。

6.2.7 化验设备应固定存放并定期检查，使其保持完好。

6.2.8 化验室应有良好的排气通风设施，并保持环境整洁。

6.2.9 未及内容可参照 NY/T 2372-2013 中第 18 章的规定。

6.3 锅炉房

- 6.3.1 锅炉安全管理应执行国家相关规定,属于特种设备的锅炉应定期由相关部门进行特种设备检验,检验合格后方可使用。
- 6.3.2 应建立并运行锅炉房岗位责任、操作、维修保养、巡回检查、水质、交接班、环境卫生、安全运行等管理制度。
- 6.3.3 应建立锅炉房设备运行及检修、交接班、水处理设备运行及水质化验、巡回检查等记录,并做好保存。
- 6.3.4 司炉工应经过专业及安全培训合格后方可上岗。
- 6.3.5 应根据设备的状况、运行参数、气水管路和用气规律适时调整负荷。
- 6.3.6 锅炉房应整齐、清洁,锅炉炉体及辅助设备要保持完好,定期进行安全检查。

6.4 配电室

- 6.4.1 应建立并运行配电室岗位责任、操作、维修保养、巡回检查、安全操作等管理制度。
- 6.4.2 配电室的操作通道上应敷设橡胶高压绝缘垫。
- 6.4.3 配电室应张贴各种警示标识,必须有停电、送电、检修、备用等标志。
- 6.4.4 配电室必须做好“四防”(防雷、防雨、防火、防小动物)工作,保持通风良好。
- 6.4.5 变配电设备及电气安全工器具应定期检测,变配电装置应保护清洁,漆色鲜明。
- 6.4.6 应经常性开展技术培训和安全教育活动,工作人员须持证上岗,并严格遵守操作规程,做好巡查记录。
- 6.4.7 做好对电器设备的日常维护工作,注意电压表、电流表、功率因数表的指示情况,禁止让电器设备超负荷使用和带病运转。
- 6.4.8 消防器材必须配全,挂放整齐,定期进行检查,保持有效完好。
- 6.4.9 非工作人员,未经许可一律不得入内。

7 安全、消防

- 7.1 应按照国家安全、消防的有关规定,制定并执行相应的安全管理制度和防护措施。
- 7.2 应建立事故处理应急预案,定期开展应急演练。
- 7.3 应对员工开展系统的安全、消防教育,考核合格后方可上岗。员工上岗时应穿戴齐全劳保用品。
- 7.4 应定期检查和更换安全、急救等防护设施和设备。定期检查防雷、防火及消防设施,发现毁损或达到报废年限应立即更换。
- 7.5 厂区应安装并定期校验各系统可燃气体报警器,确保可燃气体报警器正常投入使用。
- 7.6 应对临近高压输电线路作业、危险场所动火作业、有限空间作业、临时用电作业、爆破作业、盲板抽堵作业、断路作业、起重作业、登高作业、动土作业等危险性较大的作业活动,实施作业许可管理,严格履行作业许可审批手续。
- 7.7 对具有有害气体或可燃气体的构筑物(如粪便接收池、集水池、厌氧池、均质池、污泥池和泵坑等)进行作业时,必须按照检维修作业管理的规定执行。
- 7.8 应对工艺过程中泄漏、火灾、爆炸、有毒物质、腐蚀性物质安全防范措施的巡查并做好记录。
- 7.9 应对生产过程中触电、静电、机械伤害、物体打击、高空坠落、有限空间、高温灼烫、车辆伤害、淹溺、噪声、安全标志缺陷等危险因素进行风险分析,设置警示牌并采取防范措施。
- 7.10 厂区内严禁烟火,并在醒目位置设立禁火标志。需明火作业时,应采取安全防护措施,并在相关人员监护下操作。

7.11 电气操作、维护应严格按照电工安全操作规范进行，用电设备的操作、维护严格按照设备操作规程进行。

8 环保

- 8.1 宜制定节能环保相关制度，适时建立能源环保在线监测系统。
 - 8.2 宜定期对在线监测仪器进行巡查，做好监测和数据采集工作。
 - 8.3 应对生产过程中产生的废液、废气、固体废弃物等根据环保要求进行处理，并达标排放。
 - 8.4 应加强厂区绿化，避免种植高大、非油性树木花草，做好定期修剪。
-