

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T XXXXX—XXXX

生物天然气产品质量标准

Standard for quality of biomethane

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

农业农村部 发布

目 次

前言.....	11
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 技术要求.....	2
5 试验方法.....	4
6 检测规则.....	4
7 包装、储运和贮存.....	5
8 安全使用.....	6

!! FORMTEXT ¶ NY/T¹ !! FORMTEXT ¶ XXXXX¹ —!! FORMTEXT ¶ XXXX¹

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部科学技术司提出。

本文件由全国沼气标准化委员会归口。

本文件起草单位：中国沼气学会、中国石油大学、农业农村部农业生态与资源保护总站、中铁建黄河投资建设有限公司、北京化工大学、赤峰元易生物质科技有限公司、黑龙江龙能伟业环境科技股份有限公司、杭州能源环境工程有限公司

本文件主要起草人：

生物天然气产品质量标准

1 范围

本文件规定了沼气和生物天然气的技术要求、试验方法、检验规则，包装、储运和贮存，以及安全要求等内容。

本文件适用于沼气、生物天然气和液体生物甲烷等产品，以及生物基二氧化碳、生物基硫膏等沼气共生产品的质量要求。

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 191	包装储运图示标志
GB/T 2449.1	工业硫磺 第 1 部分：固体产品
GB/T 4456	聚乙烯吹塑薄膜
GB/T 6679	固体化工产品采样通则
GB/T 8170	数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 8423.3	石油天然气工业术语 第3部分：油气地面工程
GB/T 8946	塑料编织袋通用技术要求
GB/T 11060.1	天然气 含硫化合物的测定 第 1 部分：用碘量法测定硫化氢含量
GB/T 11060.4	天然气 含硫化合物的测定 第 4 部分：用氧化微库仑法测定总硫含量
GB/T 11062	天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法
GB/T 12703	纺织品 防沾湿性能的测定
GB/T 13609	天然气取样导则
GB/T 13610	天然气的组成分析 气相色谱法
GB/T 17258	汽车用压缩天然气钢瓶
GB/T 17283	天然气水露点的测定
GB 18047	车用压缩天然气
GB/T 19158	集装及站用压缩氢气铝内胆碳纤维全缠绕气瓶
GB/T 20368	液化天然气（LNG）生产、储存和装运
GB/T 20603	冷冻轻烃流体 液化天然气的取样
GB/T 22634	天然气水含量与水露点之间的换算
GB/T 23938	高纯二氧化碳
GB/T 27894	天然气 用气相色谱法测定组成和计算相关不确定度
GB 29444	危险货物包装标志
GB/T 30490	天然气自动取样方法
GB/T 30366	生物质术语
GB/T 33440	天然气互换性一般要求
GB/T 35178	车用生物天然气
GB/T 35954	沼气工程技术规范
GB/T 37244	液化气体采样通则
GB/T 40506	生物天然气 术语
GB/T 41328	生物天然气
GB/T 51063	大中型沼气工程技术规范

HJ 491	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
NY/T 1978	肥料 汞、砷、镉、铅、铬、镍含量的测定
NY/T 1220	规模化沼气工程运行绩效评价规范
CJ/T 448	城镇燃气加臭剂
TSG 23	气瓶安全技术规程
TSG R0004	固定式压力容器安全技术监察规程
TSG R0005	移动式压力容器安全技术监察规程
JT 617	危险货物道路运输规则

3 术语和定义

GB/T 40506界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

沼气 biogas

生物质在一定温度、湿度、酸碱度和厌氧条件下，经厌氧微生物发酵及分解作用而产生的一种以甲烷、二氧化碳为主要成分，以及硫化氢等微量气体的混合可燃气体。

[来源：GB/T 30366—2024，3.5.34，有修改]

3.2

生物天然气 biomethane；BM

生物质经厌氧发酵等生化措施产生，经分离、提纯等处理后以甲烷为主要成分的生物燃气，且符合GB 17820、GB/T 41328规定的气体。

[来源：GB/T 40506—2021，3.4，有修改]

3.3

液体生物甲烷 liquefied biomethane；LBM

主要由生物甲烷组成的无色低温液态流体，也称生物液化天然气。

[来源：GB/T 8423.3—2018，2.1.14，有修改]

3.4

压缩生物天然气 Compressed biomethane；CBM

压缩到压力大于或等于10MPa且不大于25MPa的气体生物天然气。

[来源：GB/T 8423.3—2018，2.1.15，有修改]

3.5

生物基二氧化碳 bio-based carbon dioxide

从沼气中分离、提纯等处理后得到的，以二氧化碳为主要成分的气体。

3.6

生物基硫膏 bio-based sulfur

沼气脱硫净化过程中产生的含有单质硫、亚硫酸盐、硫酸盐和生物代谢产物的膏状混合物。

[来源：GB/T 51063-2014，2.12，有修改]

4 技术要求

4.1 产品分类

4.1.1 沼气产品按类型及用途分为沼气、生物天然气（一类、二类）、压缩生物天然气及液体生物甲烷。

4.1.2 沼气共生产品按类型和用途分为生物基二氧化碳及生物基硫膏。

4.2 质量要求

4.2.1 沼气、生物天然气（一类、二类）、压缩生物天然气等产品质量要求应符合表1的规定。

4.2.2 液体生物甲烷的产品质量要求应符合表2的规定。

4.2.3 生物基二氧化碳的产品质量及试验检验等相关要求按照 GB/T 23938 执行。

4.2.4 工业用、农用生物基硫膏产品质量要求分别符合表3和表4的规定。

表1 沼气生物天然气主要成分质量要求

项目	沼气	生物天然气		压缩生物天然气
		一类	二类	
高位发热量/ (MJ/m ³) ≥	17	34	31.4	34
甲烷含量/% ≥	50	96	85	96
总硫（以硫计）/ (mg/m ³) ≤	200	20	100	50
硫化氢/ (mg/m ³) ≤	20	6	20	15
二氧化碳含量/% ≤	/	3.0	4.0	3.0
氧气含量/% ≤	/	0.5	0.5	0.5
固体颗粒物含量 / (mg/m ³) ≤	/		1	
水露点/℃	/	管道输送时，在交接点压力下，水露点应比输送条件下最低环境温度低5℃；槽车供应时，在压力0.3~0.8MPa下测定水露点，换算至标准条件下降低-10℃。		

注1：本标准中气体体积的标准参比条件是101.325kPa, 20℃。
 注2：高位发热量以干基计，高位发热量用以能量计算时，应以实际测量值为准。
 注3：以垃圾填埋气或热解工艺生产的生物天然气测定硅氧烷含量，应不高于10mg/m³。
 注4：在输送条件下，当管道管顶埋地的温度为0℃时，水露点应不高于-5℃。
 注5：进入长输管道的生物天然气，应符合一类气的质量要求，水露点的压力应是最高输送压力。
 注6：压缩生物天然气，在汽车驾驶的特定地理区域内，在压力不大于25 MPa和环境温度不低于-13℃的条件下，水的质量浓度应不大于30mg/m³。

表2 液体生物甲烷主要成分质量要求

项目	质量要求
高位发热量/ (MJ/m ³) ≥	36
甲烷含量/% ≥	96
总硫（以硫计）/ (mg/m ³) ≤	30
硫化氢/ (mg/m ³) ≤	5
二氧化碳含量/% ≤	0.01
氧气含量/% ≤	0.1
氮含量/% ≤	1
水分 mg/m ³ ≤	0.74

注：本标准中气体体积的标准参比条件是101.325kPa, 20℃。

表3 工业用生物基硫膏主要成分质量要求

项目	技术指标
硫 (S) , ω/% ≥	60
水分, ω/% ≤	40

表4 农用生物基硫膏主要成分质量要求

项目	技术指标
硫 (S) , ω/% ≥	60
水分, ω/% ≤	40
酸度（以H ₂ SO ₄ 计）, ω/% ≤	0.02
总镉/ (mg/kg) ≤	5
总汞/ (mg/kg) ≤	1

表4 农用生物基硫膏主要成分质量要求（续）

项目	技术指标
总砷/ (mg/kg)	≤ 10
总铅/ (mg/kg)	≤ 20
总铬/ (mg/kg)	≤ 50
总铜/ (mg/kg)	≤ 30
总镍/ (mg/kg)	≤ 40
总锌/ (mg/kg)	≤ 80

注：以上重金属项目均以干基计。

5 试验方法

5.1 沼气、生物天然气和压缩生物天然气

- 5.1.1 高位发热量的计算按 GB/T 11062 执行，其所依据的成分含量组成的测定应按 GB/T 13610 执行。
- 5.1.2 总硫含量的测定应按 GB/T 11060.4 执行，硫化氢含量的测定应按 GB/T 11060.1 执行，二氧化碳含量的测定应按 GB/T 13610 执行，氧气含量的测定应按 GB/T 13610 执行。
- 5.1.3 水露点的测定应按 GB/T 17283 执行。对于在已知压力下的水露点，可按 GB/T 22634 将其换算到其他压力下的水露点。允许采用其他等效的方法测定生物天然气水露点。当对测定结果有异议时，以 GB/T 17283 规定的方法为仲裁方法。
- 5.1.4 对于一类气，如果总硫含量或硫化氢含量测定瞬时值不符合表 1 的规定，应对总硫含量和硫化氢含量进行连续监测，总硫含量和硫化氢含量的瞬时值应分别不大于 30mg/m³ 和 10mg/m³，并且总硫含量和硫化氢含量任意连续 24h 测定平均值应分别不大于 20mg/m³ 和 6mg/m³。

5.2 生物基硫膏试验方法

生物基硫膏中的硫、水分和酸度质量分数的测定应按 GB/T 2449.1 的规定执行，总汞、总砷、总铅和总铜的测定应按 NY/T 1978 的规定执行，总镍、总锌的测定应按 HJ 491 的规定执行。

6 检测规则

本文件所列的检验项目分为型式检验项目和出厂检验项目，应由生产企业的质量监督检验部门负责按批检验。

6.1 型式检验项目

- 6.1.1 表 1 中规定的项目均为型式检验项目，在正常生产情况下，每半年至少应进行一次型式检验。
- 6.1.2 有下列情况之一时，也应进行型式检验：
 - a) 当采用新工艺或工艺变更、原材料变化时，应作首次工艺认证；
 - b) 产品质量出厂检验指标与本文件技术要求相应指标不符时。
- 6.1.3 硫膏在生产工艺、原料来源或设备发生重大变化时，或至少每年应进行一次全项检验。

6.2 出厂检验项目

沼气生物天然气的出厂检验项目包括：高位发热量、甲烷含量、硫化氢含量、总硫含量、二氧化碳含量、氧气含量、固体颗粒物含量和水露点，及型式检验中发现的不合格项目和/或边缘值项目。

6.2.1 生物天然气检验

- 6.2.1.1 稳定生产的管输生物天然气，应每 8h 至少开展 1 次抽样检验；对产气量小于 500 Nm³/h 的生产项目，抽样检验频次可放宽至每 24h 检 1 次，但月度抽检次数不少于 4 次。
- 6.2.1.2 若检验结果存在任一不符合求指标，应采样按技术要求重新检验，同时应对问题批次追溯至生产企业；若重新检验仍不符合，判定该批产品不合格。
- 6.2.1.3 产品组份应每 8h 或每班至少开展 1 次在线监测；实施在线监测的，检测数据包应包含时间戳，需实时传输至相关机构或存档备查。

6.2.2 压缩生物天然气和液体生物甲烷检验

6.2.2.1 压缩生物天然气应按组批检验，即每连续充装 2000Nm³或每 24h 为一批，取二者中较大值；液体生物甲烷每充装 1 车次为一批。每批次抽取 1 份样品检验；若检验结果存在任一不符合指标项，应采样按技术要求重新检验；若重新检验仍不符合，判定该批产品不合格。

6.2.2.2 正常生产期间，应每日对压缩生物天然气或液体生物甲烷的甲烷含量进行检测，确保分别符合表 1 和表 2 的要求。

6.2.2.3 在下列情况下，压缩生物天然气、液体生物甲烷产品应按本文件规定的检测方法进行全面检验：

- a) 初次投入生产时；
- b) 正常生产期间，按定期要求或产量积累达到规定值时；
- c) 工艺发生重大变化时；
- d) 出厂检验结果与上次全面检验结果存在有较大差异时；
- e) 车体发生磕碰、异响等特殊情况时。

6.2.3 生物基硫膏检验

6.2.3.1 生物基硫膏每批产品必须检验二氧化碳含量、硫含量、水分含量等项目。组批规则：产品按批检验，以一定时期内用同一原料连续稳定生产的产品为一批，该时期最长不超过 7 天且批量不超过 50t。

6.2.3.2 采样按 GB/T 6679 确定单元（或点）数，取样总量不小于 1kg；从随机单元（或点）采样，样品混匀后缩分为 2kg 实验室样品，再经四分法缩分至约 500g，等量分试验样与保留样装瓶（袋）密封；样品瓶（袋）贴标签标明产品名称、等级、批号、采样日期、采样人，保留样保留时间大于 30d。

6.2.3.3 检验结果按 GB/T 8170 中规定的修约值比较法判定是否符合本文件要求。若检验结果存在任一不符合要求的指标，应从两倍量包装中重新取样复验；复验结果若仍有一项指标不符合，即判定整批产品为不合格品。

7 包装、储运和贮存

7.1 包装

7.1.1 生物基硫膏的包装容器上应设置明显、牢固的标志，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、净含量、批号、生产日期、本文件编号，以及 GB/T 191 规定的储运标志、GB 29444 规定的警示标志。

7.1.2 生物基硫膏采用 GB/T 8946 规定的塑料编织袋，或 GB/T 4456 规定的内衬塑料薄膜袋密封包装。包装应具备防潮、防渗漏功能；散装产品需使用符合 GB/T 12703 防雨布遮盖，防止雨淋、受潮。

7.2 储运

7.2.1 沼气储运过程中，气体内固体颗粒含量应符合 GB/T 35954 要求，不得影响气体输送管道、阀门及利用设备的正常运行，且气体中无肉眼可见游离水、油污。

7.2.2 压缩生物天然气的固体颗粒直径应小于 5μm。颗粒含量应符合 GB/T 35178 中固体杂质含量不超过 3mg/m³ 的要求。

7.2.3 生物天然气的储存容器应符合 TSG 23 的要求，生物天然气的储存容器应符合 TSG 23 要求。

7.2.4 压缩生物天然气的储存容器应符合 TSG R0004 或 GB/T 19158 的要求；车用压缩生物天然气钢瓶应符合 GB/T 17258 的要求。压缩生物天然气的储存容器，若为固定式储罐应符合 TSG R0004，若为钢瓶应符合 GB/T 19158；车用压缩生物天然气钢瓶应符合 GB/T 17258 要求，且钢瓶定期检验应符合 TSG 23 规定。

7.2.5 液体生物甲烷的储存和装运按照 GB/T 20368 执行，储存容器需符合 TSG 23 要求，装运过程中应控制蒸发率不超过 0.3%/d。

7.2.6 生物基二氧化碳在运输过程中，应使用符合 TSG R0005 的罐式集装箱或槽车，运输温度应控制在 -56.6℃~31℃，且需符合 GB/T 37244 的要求；运输车辆应配备应急泄压装置，驾驶员需持有危险货物运输从业资格证。

7.2.7 生物基硫膏在运输过程中要与氧化性货物隔离，远离火种、热源，避免日晒、雨淋，防止火星进入货仓。生物基硫膏在运输过程中，应按照 JT 617 执行，与氧化性货物隔离距离≥10m，远离火种、

热源，避免日晒、雨淋；运输车辆货仓应配备火星熄灭装置，装卸作业时禁止使用易产生火花的工具。

7.3 贮存

7.3.1 沼气、生物天然气贮存要求

应贮存于符合TSG 23或GB/T 35954的专用储罐，储罐需适配气体特性，具备密封耐压性能。贮存场所通风良好，远离火种、热源，严禁与氧化性物质混存；储罐设压力实时监测装置，超压自动泄压，每周检查密封性。

7.3.2 液体生物甲烷贮存要求

应贮存于符合GB/T 20368的低温储罐，静态蒸发率不超过0.3%/d，贮存温区-165℃ ~ -158℃。储罐配液位、压力、温度三重监测报警系统；安全阀每6个月校验1次，每次充装前用氮气置换储罐，禁止混入空气杂质。

7.3.3 生物基二氧化碳贮存要求

应贮存于符合TSG R0005或GB/T 37244的专用储罐，设计压力不低于7.5MPa，贮存温区-56.6℃~25℃。储罐配液位、压力监测装置及双路备用安全阀，场所通风远离高温源，周边设防护栏；每月检查储罐防腐层完整性，防止锈蚀泄漏。

7.3.4 生物基硫膏贮存于有顶盖、阴凉、干燥、通风的场所或仓库内，并远离火种、热源，与氧化性物质分开存放。袋装产品成垛堆放，宜远离上下水管道和取暖设备。

7.3.5 生物基硫膏贮存要求

应贮存于符合GB/T 2449.1的有顶盖、阴凉干燥通风仓库，环境温度不超过35℃、相对湿度不超过70%。远离火种、热源，与氧化性物质隔离存放；袋装产品垛高不超过1.5m、垛间距大于0.5m，远离管道及取暖设备。仓库配通风设备，每3天检查包装完整性，贮存期不超过6个月。

8 安全使用

8.1 用作民用燃气及压缩生物天然气的生物天然气，应具有可察觉的臭味。其中，民用燃气加臭应符合CJ/T 448的规定，压缩生物天然气加臭剂添加应符合GB 18047的规定。加臭剂最小添加量应满足：生物天然气泄漏至空气中，在浓度达到爆炸下限20%前可被人察觉。若下游已设置加臭装置，上游生物天然气可不加臭，但须在交接单中注明。

8.2 沼气或生物天然气明确用作非燃烧化工原料的，经供需双方协商确认，可不添加加臭剂；但运输、储存及使用方须严格遵守无味可燃气体的相关安全管理规定。

8.3 用作燃气的天然气，应符合GB/T 33440对于燃气互换性的要求。

8.4 沼气生产企业严格遵守国家有关消防、危险品的安全条例。生产、存储、使用和运输硫膏时应防止生成或泄出硫膏粉尘爆炸。硫膏堆放场所和仓库应设置专门的灭火器材，严禁明火。从事硫膏的生产、运输、贮存及加工的工作人员，操作时应使用必要的防护用品。

生物天然气产品质量标准 (征求意见稿)

编制说明

《生物天然气产品质量要求》标准编制组

2025年12月

目 录

一、工作简况.....	1
(一)任务来源	1
(二)制定背景	1
(三)起草过程	2
二、标准编制原则、主要内容及其确定依据	3
(一)标准编制原则	3
(二)主要技术内容及确定依据	4
三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益	13
(一)主要试验或验证的分析、综述报告	13
(二)预期的经济效益、社会效益和生态效益	17
四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况	18
五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因	19
六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系	19
七、重大分歧意见的处理经过和依据	20
八、涉及专利的有关说明	21
九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议	21
十、其他应当说明的事项	21

一、工作简况

（一）任务来源

2016 年，农业农村部农产品质量安全监管司下发了《财政部关于批复农业部 2016 年部门预算的通知》（财农〔2016〕12 号）文件，正式立项《生物天然气产品质量标准》项目。该标准由全国沼气标准化技术委员会（SAC/TC 515）归口并组织制定。由农业生态与资源保护总站、中国石油大学编制了初稿。2025 年，中国沼气学会基于沼气生物天然气产业对生物甲烷、生物基二氧化碳等产品的新需求，在此基础上形成了《生物天然气产品质量标准》。

（二）制定背景

2019 年，国家发展改革委等 10 部门联合印发的《关于促进生物天然气产业化发展的指导意见》（发改能源规〔2019〕1895 号），提出的发展目标是，到 2025 年，生物天然气具备一定规模，形成绿色低碳清洁可再生燃气新兴产业，生物天然气年产量超过 100 亿 m³。到 2030 年，生物天然气实现稳步发展。规模位居世界前列，生物天然气年产量超过 200 亿 m³，占国内天然气产量一定比重。

沼气生物天然气是国际认可绿色能源，其绿色价值实现可成为生物天然气产业发展的重要助力。当前，我国生

物天然气的生态环境价值实现途径仍然缺失，未形成相应的评价体系，难以实现生物天然气的绿色增值。国际上生物天然气项目的绿色价值只能通过在温室气体自愿核证减排机制（如核证碳标准 VCS、黄金标准 GS 等）上进行申报才能获得认可、交易和实现绿色价值。而国际自愿减排机制项目的申报流程繁琐、限制多、成本高，且项目审批与否受制于国外机构，严重阻碍了国内生物天然气附加值的实现。因此，为了提升绿色燃气的市场认可度和生态环境价值，急需制定沼气生物天然气评价体系，回应市场对绿色燃气的需求，探索国内生物天然气生产企业提供简化、便捷、高效的评价体系。该规范不仅有助于生物天然气项目的绿色价值转化，还能通过简化的评价流程，提升项目效率与市场竞争力。

绿色燃气登记证明作为生物天然气的“身份证”，可充分体现生物天然气的绿色属性，而这一属性的认定有赖于对标准的不断完善。沼气生物天然气绿色燃气产品质量也需要在目前天然气、液化天然气和车用天然气相关标准的基础上对相应主要成分质量进行统一和明确，在此基础上特制订本标准。

（三）起草过程

标准制定主要由中国沼气学会牵头组织，联合农业农

村部农业生态与资源保护总站、中国石油大学、中铁建黄河投资建设有限公司相关等单位，组织吸收科研、生产、评价、认证等方面的专家和技术人员完成标准编制工作。

启动编制工作。2025 年 10 月，召开标准编制启动会议，组建标准编制组，研究讨论并制定了实施方案。

完成初稿。2025 年 11 月~12 月，标准组汇编整理现有工作基础，分析参考技术资料，形成标准和编制说明初稿。

形成征求意见稿。2025 年 12 月，组织召开标准编制内部讨论会及专家咨询研讨会，征集专家修订意见；综合专家意见，形成标准文件征求意见稿及编制说明。

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

(一) 标准编制原则

1、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》的相关要求和规定，编写本标准内容。

2、为提高标准的可操作性和推广应用价值，本文件明确了沼气、生物天然气、液体生物甲烷及生物基硫膏等产品分类及主要成分质量要求，充分体现生物天然气产品的绿色属性，为沼气生物天然气生产企业提供明确的绿色燃气评价质量要求，提升沼气生物天然气的市场认可度和生态环境价值。

(二) 主要技术内容及确定依据

1、范围

规定了沼气和生物天然气的技术要求、试验方法、检验规则，包装、储运和贮存，以及安全要求等内容。适用于沼气、生物天然气和液体生物甲烷等产品，以及生物基二氧化碳、生物基硫膏等沼气共生产品的质量要求。

标准制定过程中，参照了 GB 17820《天然气》、GB 18047《车用压缩天然气》、GB/T 19205《天然气标准参比条件》、GB/T 40510《车用生物天然气》、GB/T 41328《生物天然气》、GB/T 38753《液化天然气》、GB/T 20368《液化天然气的生产、储存和装运》、GB/T 23938《高纯二氧化碳》及 GB/T 2449.1《工业硫磺 第 1 部分：固体产品》等标准中，关于对应沼气产品、沼气共生产品的质量要求、试验方法、检验规则，以及包装、储运、贮存与安全要求的相关内容，确保技术条款的专业性与行业适配性。

2、规范性引用文件

本文件的规范性引用以 GB/T 41328 等国家标准为核心，其引用目的在于为沼气、生物天然气的质量评价、取样操作、检验流程及组分测定等关键技术环节提供合规性支撑。

鉴于当前沼气、生物天然气的产品用途与天然气具有一致性，其质量要求、取样方法、检验规则及组分测定等技术内容均参照天然气相关国家标准执行；针对生物基二

氧化碳，因产品属性与工业二氧化碳相近，其技术要求及检验方法参照 GB/T 23938 标准执行；针对生物基硫膏，因产品特性与工业硫磺匹配，其质量控制及试验方法参照 GB/T 2449.1 标准执行。

3、术语和定义

本文件适用于沼气产品及其共生产品的质量要求，特参照 GB/T 30366、GB/T 40506、GB/T 8423.3 等标准，对沼气、生物天然气、压缩生物天然气、液体生物甲烷的相关术语定义进行明确；针对生物基二氧化碳，参考 GB/T 23938 标准并结合其作为沼气共生产品的特性修改定义；针对生物基硫膏，参考 GB/T 51063 标准并结合其应用场景修改定义，确保术语定义与产品实际属性及本文件适用范围高度适配。

4、技术要求

明确沼气产品和沼气共生产品的分类，沼气产品按类型及用途分为沼气、生物天然气（一类、二类）、压缩生物天然气及液体生物甲烷；沼气共生产品按类型及用途分为生物基二氧化碳与生物基硫膏，为后续质量要求设定奠定分类基础。在此前提下，针对各类产品的核心质量指标进行细化规定，重点围绕高位发热量、甲烷含量、总硫（以硫计）、硫化氢、二氧化碳含量、氧气含量及水露点等关键参数明确要求，旨在统一沼气、生物天然气全链条

评价的质量基准，避免因指标不统一导致的评价偏差。

沼气：参照 GB/T 51063 中关于沼气热值的核心要求，明确沼气高位发热量 $\geq 17\text{MJ/m}^3$ ，并同步规定总硫含量 $\leq 200\text{mg/m}^3$ 、硫化氢含量 $\leq 20\text{mg/m}^3$ ；同时，参考 NY/T 1220 的功能质量评分表（表 A.2），沼气甲烷含量 $\geq 50\%$ 是其运行绩效评分合格的基础门槛，故本标准设定沼气中甲烷含量需 $\geq 50\%$ 。通过高位发热量、硫分、甲烷含量等多维度指标协同管控，确保沼气基础质量能够稳定匹配生产环节与初步利用场景的实际需求。

生物天然气：结合 GB 17820 与 GB/T 41328 标准的要求，高位发热量、氧气含量与两项标准要求保持一致；甲烷含量因 GB 17820 未作明确规定，统一参照 GB/T 41328 执行（一类 $\geq 96\%$ 、二类 $\geq 85\%$ ）；考虑到生物天然气最终需接入天然气管网，总硫（一类 $\leq 20\text{mg/m}^3$ 、二类 $\leq 100\text{mg/m}^3$ ）、硫化氢（一类 $\leq 6\text{mg/m}^3$ 、二类 $\leq 20\text{mg/m}^3$ ）、二氧化碳含量（一类 $\leq 3.0\%$ 、二类 $\leq 4.0\%$ ）均采用高于 GB 17820 的 GB/T 41328 标准要求，确保与管网接入技术条件完全适配。

压缩生物天然气：综合比对 GB 18047、NB/T 10136 及 GB/T 40510 三项标准的指标，其中 GB 18047 规定高位发热量 $\geq 31.4\text{MJ/m}^3$ 、总硫 $\leq 100\text{mg/m}^3$ ，NB/T 10136 补充甲烷含量 $\geq 96\%$ ，GB/T 40510-2021 则要求高位发热量 $\geq 34\text{MJ/m}^3$ 、甲烷含量 $\geq 96\%$ 、总硫 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 。为简化评价体系、避免分类

割裂，本文件不区分产品是否压缩，统一明确压缩生物天然气高位发热量 $\geq 34\text{MJ/m}^3$ 、甲烷含量 $\geq 96\%$ 、总硫 $\leq 50\text{mg/m}^3$ ，同时沿用氧气含量 $\leq 0.5\%$ 、二氧化碳含量 $\leq 3.0\%$ 等共性指标，确保与车用及管网应用场景兼容。

液体生物甲烷：参考 GB/T 38753 与 DIN EN ISO 23306: 2022 的技术框架，结合国内沼气生物天然气工程实际生产能力与原料特性，合理设定质量指标：明确高位发热量 $\geq 36\text{MJ/m}^3$ 、甲烷含量 $\geq 96\%$ ，同时补充总硫 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 、硫化氢 $\leq 5\text{mg/m}^3$ 、二氧化碳含量 $\leq 0.01\%$ 、氧气含量 $\leq 0.1\%$ 、氮含量 $\leq 1\%$ 、水分 $\leq 0.74\text{mg/m}^3$ ，兼顾液化工艺特性与下游应用如工业燃料、车用的质量需求。

生物基二氧化碳：完全遵循 GB/T 23938 标准，明确其质量指标、试验检验方法及判定规则，确保产品可满足食品、化工等领域的回收利用需求。

生物基硫膏：按应用场景细分为工业用生物基硫膏需满足硫含量 $\geq 60\%$ 、水分 $\leq 40\%$ ；农用生物基硫膏在工业用指标基础上，额外规定酸度（以 H_2SO_4 计） $\leq 0.02\%$ ，且总镉、总汞、总砷、总铅、总铬等重金属含量需符合对应限值，保障农业应用的土壤与作物安全。指标测定参照对应标准：硫、水分、酸度按 GB/T 2449.1 执行；总汞、砷、铅、铜按 NY/T 1978 执行；总镍、锌按 HJ 491 执行。

5、试验方法

明确了沼气、生物天然气、压缩生物天然气及生物基硫膏各质量指标的检测依据标准，为检测结果的规范性与权威性提供支撑，同时针对关键场景补充特殊要求：若一类生物天然气硫含量检测不合格，需启动连续监测程序，持续跟踪指标变化直至稳定达标；水露点测定环节，明确仲裁方法，避免检测争议，确保结果一致性；取样操作按产品类型细化规范以保障样品代表性，其中沼气、生物天然气、压缩生物天然气取样依据 GB 17820 要求，采用 GB/T 13609 或 GB/T 30490 规定的技术方法，且取样点需固定在供需双方通过合同确认的产品交接点，确保取样环节符合权责约定，液体生物甲烷取样则依据 GB/T 38753 要求，严格按照 GB/T 20603 技术方法执行，适配其低温液化特性的取样技术需求，上述规定对沼气产品的取样方法、采样工具选型、采样安全防护、样品制备流程及保存条件等均作出科学详尽的要求，是确保所采样品能够最大程度反映产品实际质量、为后续检测提供可靠基础的权威技术依据。

6、检测规则

明确生物天然气产品检验项目分为型式检验与出厂检验，结合产品的特性，细化各品类检验频次、组批规则、抽样要求及不合格判定方式，且所有检验均依据对应国标执行：生物天然气的高位发热量、总硫等测定及仲裁试验依据 GB 17820 第 4.1~4.4 章节，水露点测定依据 GB/T

41328 第 6.7 章节，总硫和硫化氢连续监测瞬时值要求依据 GB 17820 第 4.6 章节；压缩生物天然气氧气含量测定依据 GB 18047 第 4.6 章节；液体生物甲烷氧气含量测定依据 GB/T 38753 第 4.2 章节。组批以同一工艺、原料的产品为一批，生物天然气按 24 小时输送量组批，压缩生物天然气按充装批次组批，液体生物甲烷按储罐充装批次组批，生物基硫膏按干燥加工批次组批；抽样在产品稳定生产状态下进行，气体产品采用 GB/T 13609 或 GB/T 30490 规定方法，液体生物甲烷按 GB/T 20603 规定执行，生物基硫膏采用多点抽样法混合缩分。

检验频次方面，型式检验正常每半年 1 次，原料重大变更、工艺调整、设备大修后或连续 3 批出厂检验不合格时额外开展；出厂检验每批必检，生物天然气的总硫、硫化氢需 24 小时不间断连续监测且每小时记录瞬时值。不合格判定遵循单项指标不合格可在同批次重新抽取 2 份平行样品复检 1 次，复检均合格则判定该批合格，仍有 1 份不合格则判定不合格；生物天然气的总硫、硫化氢、水露点及压缩生物天然气的甲烷含量、氧气含量为关键安全指标，首次检测不合格即判定该批不合格且不得复检；生物基硫膏若重金属含量检测不合格，直接判定不可用于农业场景，仅可评估是否符合工业用标准。

7、包装、储运和贮存

围绕沼气、生物天然气、压缩生物天然气、液体生物甲烷及共生产品生物基硫膏的全链条安全管控需求编制，核心覆盖包装、储运和贮存三大环节：包装环节明确生物基硫膏的包装标志与容器要求，确保标识合规、防护适配；储运环节针对各类沼气产品细化规范，包括容器标准、气体杂质控制、运输隔离要求等，保障输送安全；贮存环节结合产品特性明确差异化条件，涵盖专用容器标准、环境温湿度、实时监测要求及存放隔离规范，规避质量与安全风险。

在包装环节，除重点明确生物基硫膏的包装标志与容器要求外，还通过两项措施保障合规。其中包装标志需包含生产厂名、净含量、批号等信息，同时标注对应国标规定的储运标志与警示标志；容器需选用符合国标要求、具备防潮防渗漏性能的塑料编织袋或内衬薄膜袋，散装产品则用防雨布遮盖。保障措施具体为：一是包装材料进场前核验产品合格证，确保材质符合 GB/T 8946、GB/T 4456 等国标；二是出厂前对每批次包装开展密封性抽检，如挤压测试、防雨模拟，同时核查标志完整性，杜绝因包装问题导致的产品损耗或标识缺失。

在储运环节，针对各类沼气产品细化容器技术标准、气体杂质控制、运输隔离要求的同时，从三方面强化保障。容器技术标准方面，生物天然气储罐需符合 TSG 23，压缩

生物天然气钢瓶需符合 GB/T 19158；气体杂质控制方面，沼气不得含肉眼可见游离水与油污，压缩生物天然气固体颗粒直径需小于 $5\mu\text{m}$ 且含量 $\leq 3\text{mg}/\text{m}^3$ ；运输隔离要求方面，生物基硫膏与氧化性货物需保持 $\geq 10\text{m}$ 距离。保障措施具体为：一是提前审核运输工具资质，罐式集装箱、槽车等需符合 TSG R0005 等标准，驾驶员需持有危险货物运输从业资格证；二是途中实施动态监控，跟踪液体生物甲烷蒸发率、监控生物基二氧化碳运输温度在 $-56.6^\circ\text{C} \sim 31^\circ\text{C}$ ，同时记录气体产品运输压力变化；三是明确装卸作业规程，禁止使用易产生火花工具，装卸后复核容器密封状态，避免输送过程违规。

在贮存环节，结合产品特性明确差异化条件的基础上，通过四维度保障贮存符合要求。差异化条件方面，沼气储罐需密封耐压，液体生物甲烷贮存温区需在 $-165^\circ\text{C} \sim -158^\circ\text{C}$ ，生物基硫膏仓库温湿度需 $\leq 35^\circ\text{C}/70\%$ ；保障措施具体为：一是定期校验设备，储罐安全阀每 6 个月校验 1 次，压力与液位监测装置每月校准，钢瓶按 TSG 23 开展定期检验；二是开展环境日常巡检，每日核查贮存场所通风情况与隔离距离，确保远离火种及氧化性物质，每 3 天检查生物基硫膏包装完整性；三是做好充装前预处理，液体生物甲烷充装前用氮气置换储罐，防止空气杂质混入；四是制定应急预案，针对泄漏、超压等场景明确处置流程，每季度开展演练，

避免贮存期间出现质量风险或安全隐患。

8、安全使用

明确用作民用燃气及压缩生物天然气的生物天然气加臭要求，非燃烧用途沼气 / 生物天然气的安全管理规定，燃气互换性要求，及硫膏生产储运等环节的防爆、防护与消防要求。

沼气、生物天然气及硫膏的安全使用是依据 GB/T 41328、GB 18047、GB/T 40510 及 GB/T 38753 中关于输送、储运与使用安全的规定，重点明确四类安全要求：一是生物天然气加臭要求，用作民用燃气需符合 CJ/T 448、用作压缩生物天然气需符合 GB 18047，加臭剂最小添加量需满足泄漏浓度达爆炸下限 20% 前可察觉，下游已设加臭装置时上游可不加臭但须在交接单注明；二是非燃烧用途管理规定，沼气或生物天然气用作非燃烧化工原料且经供需双方确认的可不加臭，运输、储存及使用方须严格遵守无味可燃气体安全管理规范；三是燃气互换性要求，用作燃气的天然气需符合 GB/T 33440 规定；四是硫膏安全要求，沼气生产企业需遵守消防及危险品安全条例，防范硫膏生产储运等环节粉尘爆炸，堆放场所及仓库需设专用灭火器材且严禁明火，相关工作人员操作时须使用必要防护用品，确保产品使用全流程合规可控。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

(一) 主要试验或验证的分析、综述报告

近几年，我国沼气工程迅速发展，由传统的户用沼气池逐渐向大中型沼气工程发展，产品气也从户用燃气逐渐向商业用生物天然气发展。经沼气生产的生物天然气，品质相当于化石天然气。沼气和化石天然气在成分上的区别主要有以下 4 个方面：①沼气中甲烷含量低于天然气；②沼气中二氧化碳含量高于天然气；③天然气还含有乙烷、丙烷、丁烷和戊烷等高碳氢化合物；④沼气比天然气的硫化氢含量高。上述成分上的区别是导致沼气和天然气性质存在差异的主要原因。因此，若要实现生物天然气和天然气互相替代，就必须保证沼气提纯后的生物天然气产品质量符合我国现行天然气产品质量标准。

通过对国内和国际沼气行业和生物天然气行业的标准调研，我国现行沼气相关标准多针对于沼气工程本身，而对后续产品的规范化尚不完善。我国现行天然气相关的产品质量标准只有 GB 17820 和 GB 18047。而欧洲国家（如奥地利、法国、比利时、捷克、德国、荷兰、瑞典和瑞士）已有系统的生物天然气标准。基于目前国内外沼气工程发展现状，制定《生物天然气产品质量标准》主要是规范生物天然气的技术要求、试验方法和检测规则。通过该标准的制定，拟进一步促进我国沼气和生物天然气产业的良性、可持续发展。

目前国内沼气项目作为中国生物质能利用的重要部分，其原料主要来源于畜禽粪便、农林废弃物、有机垃圾、城市生活污水污泥和工业有机废液废渣等。沼气的组成与厌氧发酵的原料和操作方式有关，其成分较复杂，

我国提纯沼气主要有三方面的用途，分别是作为管道燃气（SNG）、压缩天然气（CNG），液化天然气（LNG）。就提纯技术而言，国内主要提纯工艺与欧洲先进工艺相似，主要为通过变压吸附、吸收或膜分离等技术实现CO₂的去除，也有研究者探索了原位沼气提纯技术，即在厌氧反应器中通过一定的措施实现沼气提纯，为现阶段沼气提纯技术提供新的思路和研究方向。

由全国天然气标准化技术委员会归纳、中国西南油气田公司天然气研究院和CPE西南分公司负责起草的强制性国家标准GB 17820已发布实施。此次修订发布的GB 17820，提高一类气气质指标，二氧化碳由小于等于3.0%提高为小于等于2.0%，总硫由不大于100 mg/m³提高到不大于60 mg/m³。具体技术指标见下表所示。

表 1 天然气技术指标

项目	一类	二类
高位发热量 ^a / (MJ/m ³) ≥	36.0	31.4
总硫(以硫计) ^a / (mg/m ³) ≤	60	200
硫化氢 ^a / (mg/m ³) ≤	6	20
二氧化碳 y, % ≤	2.0	3.0
水露点 b, c/°C	在交接点压力下，水露点应比输送条件下最低环境温度低5°C	

a 本标准中气体体积的标准参比条件为101.325 kPa, 20°C

b 在输送条件下，当管道管顶埋地温度为0°C时，水露点应不高于-5°C

c 进入输气管道的天然气，水露点的压力应是最高输送压力

GB 17820中，一类和二类气体主要用于民用燃料和工

业原料或燃料。考虑到在城市配气和储存过程中，特别是混配和调值时可能有水分混入。为防止配气系统的腐蚀和保证居民健康，本标准规定，一类二类天然气中硫化氢含量分别不大于 $6\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $20\text{ mg}/\text{m}^3$ 。

对于压力不大于 25 MPa 、作为车用燃料的压缩天然气，GB 18047 规定的技术要求如表所示。

表 2 压缩天然气的技术指标

项目	技术指标
高位发热量， MJ/m^3	>31.4
总硫（以硫计）， mg/m^3	≤ 200
硫化氢， mg/m^3	≤ 15
二氧化碳 y_{CO_2} , %	≤ 3.0
氧气 y_{O_2} , %	≤ 0.5
水露点， $^{\circ}\text{C}$	在汽车驾驶的特定地理区域内，在最高操作压力下， 水露点不应高于 $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；当最低气温低于 $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，水露 点应比最低气温低 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$

注：本标准中气体体积的标准参比条件是 101.325 kPa , $20\text{ }^{\circ}\text{C}$

沼气若要进入天然气市场，则沼气经提纯后得到的生物天然气需达到我国现有的天然气标准。根据 GB/T 11062，在标准参比条件 101.325 kPa 和 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下，由 CH_4 和惰性气体组成的混合气的发热量随 CH_4 浓度的变化如图 1 所示。可见，要使生物天然气的热值达到我国天然气的一类标准，沼气经提纯后 CH_4 浓度需达到 97%；若使生物天然气的热值达到我国天然气的二类标准，沼气经提纯后 CH_4 浓度需达到 85%。

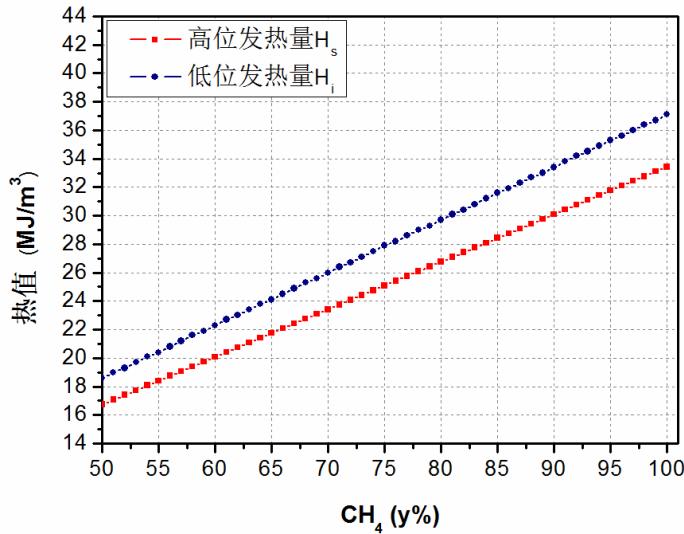


图 1 不同 CH_4 浓度下由 CH_4 和惰性气体组成的混合气体的热值变化
 再基于沼气、生物天然气项目现场在线分析仪实时监测数据及第三方权威检测报告，对本标准相关指标的验证结果显示：所有沼气项目的甲烷含量、总硫含量、硫化氢含量等关键指标，均完全符合标准中表 1 和表 2 的规定；生物天然气管网输送项目中，大部分项目的高位发热量、甲烷含量、二氧化碳含量等指标稳定满足“一类生物天然气”标准，可直接适配长输管道或高要求管网接入需求；小部分项目指标符合“二类生物天然气”标准，另有部分项目如总硫含量、水露点等关键指标处于“一类生物天然气”标准边缘区间，此类项目在生产工况稳定的情况下，边缘指标可提升至“一类生物天然气”标准水平。后续需结合具体项目的生产规模、原料特性及净化工艺潜力，参照当地城市燃气管网接入技术要求，综合评估是否实施指标提标改造，以保障产品与管网需求的匹配性。

（二）预期的经济效益、社会效益和生态效益

1、经济效益：标准深度契合国家生物天然气产业化及可再生能源发展政策，明确长输管道用一类气、车用压缩生物天然气等分级质量与并网参数，助力企业对接财政补贴、绿色信贷，降低项目审批成本，支撑行业规模化扩张。针对欧盟 UDB 系统认证壁垒，标准兼容国际检测逻辑，同时建立适配国内多原料的自主质量体系，既为国际贸易提供技术依据，也消除国内跨区域贸易质量争议，降低产业链交易成本。面对 2030 年预计 180 亿立方米的市场需求，标准统一准入门槛，匹配工业、车用、农村供气等场景需求，叠加 CCER 收益，可缩短项目投资回收期，吸引社会资本，推动产业从试点转向规模化。

2、社会效益：标准响应农村能源革命与“种养结合”政策，规范项目全流程质量管控，带动生物质收储运、检测服务、物流等产业链发展，带动农村劳动力就业岗位，助力乡村振兴并改善农村人居环境。通过引用兼容国际技术的推荐性国家系列标准，搭建技术交流桥梁，提升我国在全球产业的话语权，避免贸易“技术被动”。针对我国天然气对外依存度过高的现状，标准推动生物天然气替代化石能源，完善能源供应体系；明确加臭、储运安全要求，可降低生产使用环节安全事故发生率，保障公众安全。

3、生态效益：标准深度衔接国家“双碳”战略，规范

有机废弃物资源化利用的全流程质量管控，为生物天然气产业产能目标落地提供技术支撑，有效提升碳减排效能。立足国内生态安全底线，增设农用生物基硫膏重金属限量、生物基二氧化碳纯度控制等关键指标，有效规避国际贸易中可能存在的生态风险。顺应国内多中绿色场景建设需求，提升生物天然气燃烧利用的低碳属性；同时通过回收利用沼气中的二氧化碳、硫膏，构建“农业废弃物—清洁能源—绿色农业”的生态循环闭环，既能减少农业面源污染，又能缓解工业碳排放压力，为区域经济绿色转型与产业创新发展提供助力。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本文件未采用国际或国外同类标准。但在起草过程中，充分研究了国际标准化组织（ISO）、国际天然气联盟（IGU）等发布的相关国际标，如 ISO 16723-1《天然气 规格和测试方法 第 1 部分：范围和一般要求》、ISO 13686《天然气 水含量与水露点的测定》等，在检测方法框架包含高位发热量、甲烷含量测定的技术原理上参考了国际标准的通用逻辑，且合规引用了国内已转化或借鉴国际标准的 GB/T 11062《天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法》、GB/T 17283《天然气水露点的测定 冷却镜面凝析湿度计法》，确保检测技术路径与国际通用方法兼容。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准的检测方法逻辑上参考国际标准通用框架，并合规引用国内兼容国际技术的国家系列转化标准，但未直接采标国际标准的主要原因如下：

一是国内生物天然气成分特性与国际标准不匹配。国际标准基于化石天然气制定，未覆盖国内生物天然气原料多样性带来的特殊成分，即农用生物基硫膏的总汞、总砷、总铅、总铜、总镍、总锌等限量安全指标，国际标准无对应规定，无法套用。

二是国内外应用导向与场景要求差异。国际标准侧重通用贸易指标，国内需结合本土场景细化，如按管道 / 槽车 / 长输管道、北方低温环境区分水露点要求，针对车用压缩生物天然气明确特定压力温度下的水分浓度，这些专项要求与国内能源替代需求匹配，国际标准未涵盖。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准既契合我国绿色发展理念与碳减排战略要求。在法律衔接上，严格遵循《中华人民共和国环境保护法》以推动生物质及有机废弃物资源化、降低环境风险契合“循环利用”条款、《中华人民共和国循环经济促进法》结合“变废为宝”特征，落实“减量化、再利用、资源化”原则以推动有机废弃物向资源化产品转化的立法精神；在相关标准协

调与针对性补充上，本标准与现行国家相关标准保持高度一致性，例如：

- [1] GB 17820 天然气
- [2] GB 18047 车用压缩天然气
- [3] GB/T 40510 车用生物天然气
- [4] GB/T 41328 生物天然气
- [5] GB/T 38753 液化天然气
- [6] GB/T 23938 高纯二氧化碳
- [7] GB/T 2449.1 工业硫磺 第1部分：固体产品

但需特别明确：上述现有标准存在显著适用局限于化石天然气、工业级二氧化碳及工业硫磺等传统产品，且适用场景相对单一，无法覆盖生物质及有机废弃物厌氧消化利用过程中产生的含沼气、生物天然气、压缩生物天然气、液体甲烷等沼气产品，及生物基硫膏、生物基二氧化碳等共生产品的质量要求，且引用标准的沼气产品指标较为分散且不统一；而本标准正是针对沼气生物天然气工程特定领域的质量规范需求制定，构建了“核心产品+共生产品”的全链条质量体系，精准填补现有标准在生物质利用及有机废弃物处理处置领域的沼气产品质量要求覆盖缺口。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧。

八、涉及专利的有关说明

不涉及相关专利。

九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

(一) 建议建立健全标准实施协同监督机制，由中国沼气学会牵头，联合行业主管部门、地方监管机构及第三方专业机构，形成监督合力；同时针对标准使用单位定期开展专项培训与宣传，重点解读标准核心条款、实操技术要点及合规要求，确保各相关方准确理解并规范执行。

(二) 设立常态化标准反馈渠道，通过线上反馈平台、专项联络人机制及年度行业座谈会等形式，系统收集标准使用单位在实施过程中遇到的技术难题、场景适配问题及优化建议；在此基础上，每2年开展一次标准实施效果评估，结合沼气生物天然气产业的技术迭代、应用场景拓展及政策调整等需求，适时启动标准修订工作，持续保障标准的科学性、实用性与时效性，更好适配产业高质量发展需求。

十、其他应当说明的事项

无。