

国家标准
《车用生物天然气》
(征求意见稿)
编制说明

标准起草组

二〇一九年七月

目 次

1.工作简况.....	1
1.1 编写目的及任务来源	1
1.2 标准研制的背景、原则及其理论基础	2
1.3 主要工作过程	3
2. 国家标准编制依据与原则、主要内容说明及预期经济效果	4
2.1 国家标准编制依据与原则	4
2.2 标准主要内容说明	5
2.3 预期经济效果	10
3.采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况.....	11
4.与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	11
5.重大分歧意见的处理经过和依据	12
6.国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议	12
7.知识产权状况声明	12
8.贯彻国家标准的要求和措施建议	12

国家标准《车用生物天然气》编制说明

1.工作简况

1.1 编写目的及任务来源

近年来,我国明确提出大力发展生物质能及生物天然气(含沼气)事业。2016年12月21日,中央财经领导小组第十四次会议上指出:“要坚持政府支持、企业主体、市场化运作的方针,以沼气和生物天然气为主要处理方向,力争“十三五”时期,基本解决大规模畜禽养殖场粪污治理和资源化问题”。2017年中央“一号文”——《关于深入推进农业供给侧结构性改革加快培育农业农村发展新动能的若干意见》提出,“大力推进高效生态循环的种养模式,加快畜禽粪便集中处理,推动规模化大兴沼气健康发展。”初此之外,中国政府在产业、财税、土地等政策方面,持续出台多项具体政策支持生物质能及生物天然气发展。在产业方面,中国对每立方米生物天然气生产能力补助2500元,沼气发电享受无歧视电网接入服务并享受上网电价优惠政策等;在财税方面,我国政府对以畜禽粪便、餐厨垃圾等产生的沼气为原料生产的电力、热力、燃料,实行增值税即征即退政策等等。我国的胜污染日按期已经起步,并呈现出良好的发展势头。

国家能源局2019年3月发布了《关于促进生物天然气产业化发展的指导意见(征求意见稿)》,发展目标指出三个发展阶段:起步发展阶段:到2020年,生物天然气实现初步发展,初步建立产业体系,政策体系基本形成。生物天然气年产量超过20亿立方米,年替代县域及农村散煤约340万吨,年减排二氧化碳约620万吨。年处理农作物秸秆超过1000万吨、畜禽养殖废弃物超过2500万吨,其他城乡有机废弃物超过500万吨。快速发展阶段: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150亿立方米,年替代县域及农村散煤约2500万吨,年减排二氧化碳约4600万吨。年处理农作物秸秆超过7500万吨、畜禽养殖废弃物超过1.8亿吨、其他城

乡有机废弃物超过 3000 万吨。稳步发展阶段：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 300 亿立方米，占国内天然气产量一定比重。年替代县域及农村散煤超过 5000 万吨，年减排二氧化碳超过 9300 万吨。年处理农作物秸秆超过 1.5 亿吨、畜禽养殖废弃物超过 3.5 亿吨、其他城乡有机废弃物超过 4000 万吨。

为指导和规范生物天然气行业的产品质量要求，使其满足替代化石天然气的产品质量标准，并与现有的化石能源相关标准良好衔接，满足能源市场准入条件，实现生物天然气行业的商业化产业发展。国家标准化管理委员会将《车用生物天然气》国家标准列入了 2017 年度国家标准制修订计划（计划编号为：20173914-T-303），由国家发展和改革委员会提出，全国环保产业标准化技术委员会归口。

1.2 标准研制的背景、原则及其理论基础

1.2.1 标准研制背景和意义

生物天然气产生符合我国实施节能减排、推动循环经济的大政方针。然而，该领域涉及环境、化工、生物、能源、环卫、汽车、机械加工制造等多个传统行业，各个行业发展水平参差不齐，技术、产品、装备等各个方面尚未形成统一的标准，上下游产业的衔接存在一定困难，行业之间也存在一定的技术和市场壁垒。

目前，生物天然气的利用只能参考《天然气》、GB 17820-2018、《车用压缩天然气》GB18047-2017 等少数燃气产业现有标准规范，但由于生物天然气是由沼气提纯的后生成的，如果严格按照天然气产业标准来执行，一定程度上会限制行业的发展，因此必须拟定专门的生物天然气产品标准。即将于 2019 年 10 月 1 日实施的由国家能源局发布的《生物天然气产品质量标准》NB/T 10136-2019，对生物天然气的产品质量进行了界定，这将是第一个关于生物天然气的行业标

准，暂未见有生物天然气的国家标准。因此，建议加快编制生物天然气的相关标准，可从以下几个方面入手：从生物天然气生产与净化、储存、输配、应用等四个环节，建立生物天然气的生产标准；生物天然气进入车用燃气、工业用气、城市燃气管网、合同能源管理等多种清洁燃气利用领域的标准体系；与现有长输管道天然气、城镇燃气标准体系相协调的通用和专用标准。

而《车用生物天然气》将首次从生物天然气利用入手，满足车用天然气的特点，此标准不但填补了该领域的标准空缺，提供了车用生物天然气的生产、使用依据，而且对促进完善产业链的形成和制定扶持发展的经济政策具有重要意义。

1.2.2 标准的理论基础

现有国内沼气、天然气、城镇燃气标准和即将实施的生物天然气标准都是本标准制定的理论基础，本标准的及时指标完全满足《车用压缩天然气》GB 18047-2017 的规定，并根据生物天然气的特点做相应的修改。

1.3 主要工作过程

1、前期研究阶段

2017年12月28日《国家标准委关于下达2017年第四批国家标准制修订计划的通知》中确定《车用生物天然气》（计划号：20173914-T-303）为推荐性标准，由全国环保产业标准化技术委员会归口上报，项目周期为24个月。

在国标委下达标准立项计划之后，中关村紫能生物质燃气产业联盟（以下简称“联盟”）积极与相关单位沟通，充分了解生物天然气的生产、运营和使用情况，现场调研，搜集多个生物天然气项目的现场运行资料，确定参编单位并成立起草小组，为标准的顺利制定奠定了基础。

2、标准起草阶段

在征集《车用生物天然气》起草工作组（以下简称“工作组”）成员之后，参编小组形成了标准初稿，联盟于 2018 年 11 月在北京市清华大学召开了标准讨论会，参会代表 15 人，会议由联盟秘书长胡霜主持，胡霜秘书长介绍了标准项目来源及工作组成员情况、强调了标准编制成员分工，会议上对《车用生物天然气》草稿进行了逐条讨论，提出了修改意见。

起草组根据意见完善，在此后经过多次电话、邮件等形式的讨论与修改，形成了标准讨论稿。在此基础上，邀请外部专家并继续修改标准讨论稿。工作组经多次修改完成了标准征求意见稿初稿，并在专家组内对标准征求意见稿初稿征集意见，收到来自中国农业大学、中国城市建设研究院有限公司、中石油昆仑燃气有限公司、北京化工大学等单位专家的意见，并对这些意见进行汇总完善标准草稿，同时，联盟在工作组内部征求意见，根据讨论内容对标准进行修改形成征求意见稿。

根据标委会安排，秘书处拟定于 2019 年 8 月挂网对标准征求意见。

2. 国家标准编制依据与原则、主要内容说明及预期经济效果

2.1 国家标准编制依据与原则

经过起草组全体成员认真讨论，确立了下列制定原则：

（一）标准制定符合标准要求

按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的要求和规定，确定标准的组成要素。

（二）遵循法规原则

现有相关天然气标准，特别是沼液行业标准体系好而天然气行业标准体系对

生物天然气的生产、加工和检测等方面有诸多相近之处，可为生物天然气标准体系的制定提供参考。

（三）可实施操作原则

标准在充分考虑了不同类型的沼气提纯生物天然气工艺及生产企业，并结合相关天然气标准，在具有广泛适用性的基础上，重点提高实施操作性，逐步形成本标准。

（四）创新与引进相结合原则

本标准集中了相关行业企业生物天然气项目建设、运营和管理经验，并听取了石油化工、环保等重点能源领域的专家意见，指出生物天然气不同于天然气的特点，具有一定的先进性。

2.2 标准主要内容说明

（一）标准框架

本标准规定了车用生物天然气的技术要求和试验方法。

本标准适用于压力不大于 25MPa，作为车用燃料的生物天然气。。

（二）标准内容

1. 术语和定义

本标准定义了生物天然气和车用生物天然气两个重要概念。

（1）生物天然气：生物质燃气经分离、提纯、重整等处理后产生的符合天然气标准的气体。

（2）车用生物天然气：以专用压力容器储存的，用作车用燃料的生物天然

气。

2. 技术要求和试验方法

(1) 技术要求

车用生物天然气的技术指标主要参考了车用压缩天然气的指标,并指出了生物天然气的特征,增加了甲烷含量,具体指标见表1。

表1 车用生物天然气的技术指标

项 目	技术指标
甲烷(体积百分比)/(%)	≥ 95
高位发热量*/(MJ/Nm ³)	≥ 34
总硫(以硫计)*/(mg/Nm ³)	≤ 50
硫化氢*/(mg/Nm ³)	≤ 15
二氧化碳摩尔百分比/(%)	≤ 3.0
氧气 摩尔百分比/(%)	≤ 0.5
水/(mg/Nm ³)	在汽车驾驶的特定地理区域内,在压力不大于 25MPa 和环境温度不低于-13℃的条件下,水的质量浓度应不大于 30mg/Nm ³
水露点/(℃)	在汽车驾驶的特定地理区域内,在压力不大于 25MPa 和环境温度不低于-13℃的条件下,水露点应比最低环境温度低 5℃

以上指标参考《车用压缩天然气》GB 18047-2017、《天然气》GB 17820-2012 和《汽车加气站用往复式活塞天然气压缩机》GB/T 25360-2010 标准的技术指标,这三个标准的具体指标分别见表2。

表2 不同标准的技术指标

项 目	技术指标				
	《车用压缩天然气》 (GB 18047-2017)	《天然气》 (GB 17820-2012)			《汽车加气站用 往复式活塞天然 气压缩机》(GB/T 25360-2010)
		一类	二类	三类	
高位发热量 */(MJ/m ³)	≥31.4	≥36.0	≥31.4	≥31.4	>31.4
总硫(以硫 计)*/ (mg/m ³)	≤100	≤60	≤200	≤350	<200

硫化氢*/ (mg/m ³)		≤15	≤6	≤20	≤350	≤15
二氧化碳	mol: mol/%	≤3.0				
	yc _{co2} /%		≤2.0	≤3.0	—	≤3.0
氧气 mol: mol/%		≤0.5	—	—	—	≤0.5
水*/ (mg/m ³)		在汽车驾驶的特定地理区域内, 在压力不大于 25MPa 和环境温度不低于-13℃的条件下, 水的质量浓度应不大于 30mg/m ³				—
水露点/℃		在汽车驾驶的特定地理区域内, 在压力不大于 25MPa 和环境温度不低于-13℃的条件下, 水露点应比最低环境温度低 5℃		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℃。 (1. 在输送条件下, 当管道罐顶埋地温度为 0℃, 水露点应不高于 -5℃。 2. 进入输气管道的天然气, 水露点的压力应是最高输送压力。)		—
游离水		—	—	—	—	不含
含尘量/ (mg/m ³)		—	—	—	—	≤5
颗粒直径/ (μm)		—	—	—	—	<10
注: 本标准中气体体积的标准参比条件是 101.325 kPa, 20℃						

根据以上标准制定车用生物天然气的技术指标。

1) 增加了甲烷的技术指标。天然气用作汽车燃料有诸多优点, 但也有一些不足之处, 其中最突出的就是动力性较汽油低。汽车发动机的功率大小是与其燃料——空气可燃混合气的热值高低成正比。在不改变发动机的压缩比, 也不考虑气体燃料充气效率低的前提下, 天然气——空气的混合气热值不得低于汽油——空气混合气热值的 90%。汽油——空气的理论热值下限为 3600kJ/m³, 故天然气

——空气的热值不应低于 $3240\text{kJ}/\text{m}^3$ 。而天然气和空气的理论空燃比为 9.52，所以天然气的热值不应低于 34048kJ ，即不低于 34MJ ，甲烷的低热值为 $35.88\text{MJ}/\text{m}^3$ ， 34MJ 对应的甲烷含量为 95%；甲烷的高热值为 $39.89\text{MJ}/\text{m}^3$ ， 34MJ 对应的甲烷含量为 85%。

2) H_2S 遇水会产生腐蚀，燃烧后产生有害健康的气体，根据表 2 中的要求，综合考虑各因素，最后确定 $\text{H}_2\text{S}\leq 15\text{ mg}/\text{Nm}^3$ 。沼气中的总硫主要为 H_2S ，不存在其他的含硫物质，因此总硫 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

3) CO_2 、 O_2 、水露点和水含量采用《车用压缩天然气》GB18047-2017 标准。

(3) 天然气组成测定

目前，国内外测定天然气的组成普遍采用的方法是气相色谱法，包括技术指标中的甲烷、高位发热量、二氧化碳和氧气这 4 个技术指标。本标准除采用 GB/T 13610 外，还采用了 GB/T 27894 第 3~第 6 部分，该标准源自 ISO6974。在适用范围方面，GB/T 13610 适用于天然气及类似的气体混合物，而 GB/T 27894 第 3~第 6 部分只适用于天然气，范围相对较窄。在分析条件方面，GB/T 27894 第 3~第 6 部分对色谱柱类型、检测器种类及色谱分析条件等均作了明确而又详细的规定，因此其重复性和再现性较好。GB/T 13610 对分析条件如色谱柱类型和分离效果等并没有作具体规定，只进行了原则性的规定，只要可以达到标准规定的分离效果，操作条件可以按实际情况自行选择。因此，GB/T 13610 的灵活性相对突出，对各实验室的普适性较好，为此，该方法作为天然气组成测定的仲裁方法。

(4) 总硫（以硫计）含量的测定

总硫含量的测定可以采用氧化微库仑法、氢解—速率计比色法和紫外荧光光度法。这 3 种方法检测原理的总体思路均是将各种形态的硫转化成二氧化硫或硫化氢后测定其转化产物。在适用范围上，3 种测定方法稍有区别，其中，氧化微

库仑法适用于总硫含量为 1~1000 mg/m³ 的天然气；氢解速率计比色法适用于总硫含量为 0.1~2.6 mg/m³ 的天然气；紫外荧光光度法适用于总硫含量为 1~200 mg/kg 的含硫天然气燃料，基本可满足本标准中对总硫含量限值不超过 50 mg/m³ 的测量要求。紫外荧光光度法相比于其他 2 种方法具有操作较为简便、灵敏度较高、抗干扰能力强及精密度较好的优点，比较适用于实验室之间的国际和国内比对以及实验室的质量控制。氧化微库仑法作为一种经典的电化学测量方法，其原理简单且溯源性条理清晰，因此仍然作为总硫含量测定的仲裁方法。

(5) 硫化氢含量检测

硫化氢含量的测定可以选用碘量法、亚甲基蓝法、乙酸铅反应速率双光路检测法。这 3 种检测方法都属于化学方法，核心思想是利用硫化氢和一些金属化合物如硫化锌、乙酸铅等反应生成沉淀，再通过相应的方法如返滴定、光学检测等返算得到硫化氢含量。在检测范围方面，3 者有所区别，碘量法的检测范围较宽，可以检测浓度为 0~100% 的 H₂S 气体；亚甲蓝法的检测范围较窄，只适用于 H₂S 质量浓度为 0~23 mg/m³ 的天然气；乙酸铅反应速率双光路检测法的检测范围也比较窄，为 0.1~22.0 mg/m³，但是可以通过稀释将 H₂S 检测方法扩大至 100%。在具体应用中，亚甲蓝法由于对环境温度条件要求较高，实际应用时，存在一定的困难。乙酸铅反应速率双光路检测法对检测仪器设备要求较高。碘量法虽然操作较为繁琐，且测量结果准确性受诸多因素影响，但因其是经典的化学分析方法，具备原理准确可靠且测量范围广和试验成本低等显著优点，仍作为硫化氢含量测定的首选方法和仲裁方法。

(6) 水含量和水露点检测

天然气工业对天然气的含水状态一般通过两个指标来衡量，即水含量和水露点。由于水含量的检测方法远多于水露点的检测方法，因此极大地丰富和扩充了

天然气中水含量/水露点的检测方法选择范围。水含量和水露点测定可以采用物理方法——冷却镜面凝析法外，还可以采用化学方法——电子分析法。电子分析法中所用的电子水分分析仪可以采用不同的传感元件，主要有电容式、电解式、压电式、激光式和光纤式，这些方法的准确性影响因素各不相同，稳定性和检测速度也有区别。冷却镜面凝析法是天然气水露点测定最常用的方法，该方法露点检测范围较宽，且方法准确度高、分析速度快、重复性和再现性都比较好，是水露点检测的仲裁试验方法。

实际上，天然气的水含量和水露点之间可以相互进行换算，即已知天然气干气组分（摩尔分数）、水含量（ mg/m^3 ）和天然气总压力时，可通过计算得到天然气的水露点；或者已知天然气干气组分（摩尔分数）、水露点（ $^{\circ}\text{C}$ ）和天然气总压力时，可通过计算得到天然气的水含量。

3. 储存和使用

(1) 车用生物天然气的储存应根据不同的产品气压力来确定。变压吸附提纯工艺的产品气压力一般为 0.4MPa，膜提纯的产品气压力有 11MPa、16MPa，所需储存则容器应符合 TSG 21-2016《固定式压力容器安全技术检查规程》的标准。一般在生产生物天然气的站点可不设储存容积（因为有一定的压力），通过天然气压缩机压缩后直接进入天然气槽车的钢瓶中。

(2) 为保证天然气压缩机正常工作，需对气体进行除尘处理，保证颗粒物最大直径不超过 $5\mu\text{m}$ 。

表 2 中 GB/T 25360-2010《汽车加气站用往复式活塞天然气压缩机》4.1.2 条款，进入压缩机的气体应符合下列要求：a) 不含游离水；d) 含尘量不大于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒直径小于 $10\mu\text{m}$ 。标准 SY/T 6728-2013《石油天然气工业 柴油/天然气双燃料发动机》4.7 条款“天然气质量指标中”规定“e.天然气应经处理，达到无液态成分，天然气中的杂质粒度应小于 $5\mu\text{m}$ 。”。

综合考虑，此标准选定颗粒物直径应小于 5 μm 。

(3) 生物天然气是一种无色无味的有毒气体，为了便于发现生物天然气泄漏，需要额外添加加臭剂，加臭剂的最小量应符合当生物天然气泄漏到空气中，达到爆炸下限浓度的 20%时应能察觉。同时，在车用生物天然气生产点增设可燃气体报警器等一系列高灵敏度气体探测器，生物天然气有无泄漏或者泄漏浓度可由气体检测仪自动监测出来并在超出报警浓度时自动发出警报。

4. 检验

车用生物天然气在出厂前需进行质量检测，以确保符合标准条款 4 技术要求，若某项参数不符合 4 的要求，需要再次对气体进行处理，以确保出厂气体符合标准要求。对于甲烷、二氧化碳和硫化氢作为重点检测项目在生产厂进行自检，生物天然气的技术指标可定期送检测机构进行检测。

2.3 预期经济效果

天然气汽车的排放污染大大低于以汽油为燃料的汽车，尾气中不含硫化物和铅，一氧化碳降低 80%，碳氢化合物降低 60%，氮氧化合物降低 70%。因此，使用天然气汽车作为一种减轻大气污染物的重要手段。而本标准解决了生物天然气用于车用燃料技术指标的问题。这一标准的制定，将为我国各生物天然气用于车用燃料提供了技术支撑，这有利于生物天然气及沼气行业的发展，能更好的指导相关行业规范发展，促进生物天然气产业的健康有序发展，对节能减排具有重大的意义。

3.采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

无

4.与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与现行法律、法规及相关标准协调一致。

5.重大分歧意见的处理经过和依据

本标准遵循了各方参与原则，制定时充分吸收了相关领域专家的意见，无重大分歧。

6.国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议将本标准作为推荐性国家标准。

7.知识产权状况声明

本标准未接到任何涉及相关专利或知识产权争议的信息、文件。

8.贯彻国家标准的要求和措施建议

本标准自实施之日起生效。