

天津市地方计量技术规范

JJF (津) 171-2026

企业温室气体排放计量器具配备和管理 规范 石油天然气生产

Specification for Equipping and Managing of Greenhouse Gas Emission
Measuring Instruments in Oil and Gas Production Enterprises

2026—06—15 发布

2026—09—15 实施

天津市市场监督管理委员会 发布

企业温室气体排放计量器具配 备和管理规范 石油天然气生产

JJF(津) 171-2026

**Specification for Equipping and Managing of
Greenhouse Gas Emission Measuring Instruments
in Oil and Gas Production Enterprises**

归口单位：天津市碳达峰碳中和计量技术委员会

主要起草单位：天津市计量监督检测科学研究院

大港油田监督检测中心工程技术监督中心

参加起草单位：天津能碳测控科技有限公司

国家石油天然气管网集团有限公司科学
技术研究总院分公司

本规范委托天津市碳达峰碳中和计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

安海骄（天津市计量监督检测科学研究院）

李志明（天津市计量监督检测科学研究院）

赵桂海（大港油田监督检测中心工程技术监督中心）

参加起草人：

郭素娜（天津能碳测控科技有限公司）

王传风（国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究
总院分公司）

目 录

引 言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和定义	(3)
4 温室气体排放计量器具的配备要求	(4)
4.1 温室气体排放计量的方式及范围	(4)
4.2 温室气体排放计量器具的配备原则	(5)
4.3 温室气体排放计量器具配备要求	(5)
5 温室气体排放计量器具的管理要求	(16)
5.1 温室气体排放计量管理制度	(16)
5.2 温室气体排放计量人员	(16)
5.3 温室气体排放计量器具	(16)
5.4 温室气体排放计量数据	(17)
附录 A 石油天然气生产企业温室气体排放计量器具管理用表/图（格式）	(19)

引 言

JJF1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001《通用计量术语及定义》和 JJF2309《重点排放单位碳计量审查规范》等共同构成支撑本规范制定的基础性系列规范。本规范参照相关行业标准，结合天津市石油天然气生产企业现状和技术水平编制。

本规范参照 GB 17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、GB/T 31250《工业企业温室气体排放核算和报告通则》、GB/T 32151.16《碳排放核算与报告要求 第16部分：石油天然气生产企业》等部分内容。

本规范为首次发布。

企业温室气体排放计量器具配备和管理规范 石油天然气生产

1 范围

本规范规定了石油天然气生产企业（以下简称“企业”）温室气体排放计量器具配备和管理的基本要求。

本规范适用于天津市行政区域内石油天然气生产企业温室气体排放计量器具的配备和管理。

2 引用文件

本规范引用了以下文件：

JJG 49 弹性元件式精密压力表和真空表

JJG 52 弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表

JJG 195 连续累计自动衡器(皮带秤)

JJG 196 常用玻璃量器

JJG 225 热量表

JJG 229 工业铂、铜热电阻

JJG 257 浮子流量计

JJG 412 水流型气体热量计

JJG 539 数字指示秤

JJG 596 安装式交流电能表

JJG 633 气体容积式流量计

JJG 635 一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器

JJG 640 差压式流量计

JJG 667 液体容积式流量计

JJG 672 氧弹热量计

JJG 700 气相色谱仪

JJG 842 电子式直流电能表

JJG 875 数字压力计

JJG 882 压力变送器

JJG 1029 涡街流量计

JJG 1030 超声流量计

JJG 1033 电磁流量计

- JJG 1036 电子天平
- JJG 1037 涡轮流量计
- JJG 1038 科里奥利质量流量计
- JJG 1055 在线气相色谱仪
- JJG 1118 电子汽车衡(衡器载荷测量仪法)
- JJG 1121 旋进旋涡流量计
- JJG 1132 热式气体质量流量计
- JJF 1101 环境试验设备温度、湿度参数校准规范
- JJF 1183 温度变送器校准规范
- JJF 1321 元素分析仪校准规范
- JJF 1356 重点用能单位能源计量审查规范
- JJF 1357 湿式气体流量计校准规范
- JJF 1376 箱式电阻炉校准规范
- JJF 1637 廉金属热电偶校准规范
- JJF 2195 秒表校准规范
- JJF 2309 重点排放单位碳计量审查规范
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 213 煤的发热量测定方法
- GB/T 384 烃类燃料热值的测定 氧弹量热计法
- GB/T 474 煤样的制备方法
- GB/T 476 煤中碳和氢的测定方法
- GB/T 6052 工业液体二氧化碳
- GB/T 8984 气体分析 气体中微量一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物含量的测定 火焰离子化气相色谱法
- GB/T 9109.1 石油和液体石油产品动态计量 第1部分：一般原则
- GB/T 10410 人工煤气和液化石油气常量组分气相色谱分析法
- 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 12206 城镇燃气热值和相对密度测定方法
- GB/T 12208 人工煤气组分与杂质含量测定方法
- GB/T 13610 天然气的组成分析 气相色谱法
- GB/T 22723 天然气 能量的测定
- GB/T 30733 煤中碳氢氮的测定 仪器法
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.16 碳排放核算与报告要求 第 16 部分：石油天然气生产企业

GB/T 32201 气体流量计

GB/T 35211 天然气发热量的测量 连续燃烧法

NB/SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮的测定 元素分析仪法

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本规范。

3 术语和定义

JJF 1356、JJF 2309 和 GB/T 32150 界定的以及下列术语和定义适用于本规范。

3.1 温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的波长在红外光谱内辐射的气态成分。

注：如无特别说明，本规范涉及的温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）。

3.2 石油天然气生产企业 oil and gas production enterprise

在陆上、海上从事石油和/或天然气勘探开发、开采、处理、长输储运等活动的法人企业或独立核算单位。

注：包括石油和天然气勘探、钻井、试油（气）、井下作业、采油（气）、油气集输、油气处理、长输储运等作业或过程，但不包括油砂、油页岩、页岩气、煤层气、天然气水合物等非常规油气的勘探开发活动。

3.3 实测法 direct measurement method

通过安装监测仪器、设备（如烟气排放连续监测系统），并采用相关技术文件中要求的方法测量温室气体源排放到大气中的温室气体排放量的方法。

3.4 计算法 accounting method

采用排放因子法或质量平衡法通过计算相关计量数据得到温室气体排放量的方法。

3.5 源流 source stream

由于其消耗或生产而在一个或多个排放源产生相关温室气体排放的特定燃料、原材料或产品。

1) 在采用排放因子法进行温室气体排放量计算时，指因消耗或生产某类特定燃料、原材料或产品，导致一个或多个排放源释放温室气体的物质流；

2) 在采用质量平衡法进行温室气体排放核算时，指其中所含碳元素被纳入核算范围的特定燃料、原材料或产品。

3.6 主要源流 main source streams

年度温室气体排放量大于或等于 5000 吨化石二氧化碳当量或高于排放企业年度总排放量 10%（含）的源流，以绝对值最高者为准。

3.7 次要源流 secondary source streams

年度温室气体排放量小于 5000 吨化石二氧化碳当量或高于排放企业年度总排放量 2%但低于 10%的源流（最多贡献 10 万吨化石二氧化碳当量/年），以绝对值最高者为准。

3.8 微量源流 trace source streams

年度温室气体排放量小于 1000 吨化石二氧化碳当量或低于排放企业年度总排放量 2%的源流（最多贡献 2 万吨化石二氧化碳当量/年），以绝对值最高者为准。

3.9 有组织排放 organized emissions

温室气体通过固定的排放口有规律地排放到大气中。

3.10 无组织排放 fugitive emission

温室气体通过不固定的排放口且无规则地排放到大气中。

4 温室气体排放计量器具的配备要求

4.1 温室气体排放计量的方式及范围

4.1.1 温室气体排放计量方式

企业的温室气体排放可采用计算法和实测法进行量化。企业应根据排放源的类型、排放特征、现场条件等因素，合理选择或组合应用不同的计量方式，确保排放数据真实、准确、可追溯。计算法是基于活动数据与排放因子或模型间接推算温室气体排放量的方法。实测法是指通过在排放源或相关工艺节点部署计量器具，对温室气体浓度和流量进行直接测量，获取实时排放量的方法。本规范分别针对计算法和实测法提出了温室气体排放计量器具的配备和管理要求。

4.1.2 温室气体排放计量范围

温室气体排放计量应以独立法人企业或视同法人的独立核算单位为企业边界，覆盖其运营控制下的全部生产设施所产生的温室气体排放。企业应确保对边界内的所有生产活动中涉及的温室气体排放进行系统、完整的计量与管理。

计量范围应涵盖以下三类设施系统：

- 1) 基本生产系统。包括油气开采、集输、处理、压缩、储运等核心生产装置。
- 2) 辅助生产系统。包括厂区内用于保障生产运行的供电、供水、供气、供热、制冷、机修、检验、仓储、运输等设施。
- 3) 附属生产系统。包括厂区内直接服务于生产管理的各类支持性部门，如厂部办公区、职工食堂、车间浴室等生活服务设施。

温室气体排放计量应覆盖以下主要排放源：

- 1) 化石燃料燃烧排放；
- 2) 火炬系统排放；
- 3) 工艺放空和逸散排放；
- 4) 甲烷回收利用；

- 5) 二氧化碳回收利用;
- 6) 购入和输出的电力及热力产生的排放;
- 7) 其他形式的温室气体排放。

4.2 温室气体排放计量器具的配备原则

4.2.1 企业应配备满足温室气体排放算法按源流分类要求的计量器具，宜同步配备满足温室气体排放实测法要求的计量器具。

注 1：采用算法获取温室气体排放量，企业自身应配备获取活动水平数据的计量器具，获取排放因子采用的计量器具可由企业委托的技术服务机构配备。

注 2：采用实测法获取温室气体排放量，企业自身宜配备获取有组织排放及无组织排放量的计量器具。

4.2.2 计量器具的配备应满足国家和行业现行有效的企业温室气体排放核算方法与报告指南、温室气体排放核算与报告标准等文件中规定的获取要求。

4.2.3 企业宜选用具有智能化、远程传输等功能的温室气体排放计量器具，并建立温室气体排放管理等信息系统。

4.2.4 企业宜配备必要的便携式温室气体排放计量器具，以满足自查自检的要求。

4.3 温室气体排放计量器具配备要求

4.3.1 温室气体排放计量器具配备率按公式（1）计算：

$$R_p = \frac{N_s}{N_l} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

R_p ——温室气体排放计量器具配备率，%；

N_s ——温室气体排放计量器具实际的安装配备数量，台（件）；

N_l ——温室气体排放计量器具理论需要量，台（件）。

4.3.2 企业温室气体排放计量器具配备率应符合表 1 的要求。

表 1 温室气体排放计量器具配备率要求

计量方法	源流种类（计量方法）/排放形式		配备率
算法	活动数据	主要源流	100%
		次要源流	100%
		微量源流	60%
	排放因子	主要源流	100%
		次要源流	100%
		微量源流	100%
实测法	有组织排放		100%
	无组织排放		100% ¹

注：1.企业年度无组织排放量总计超过 1000 吨化石二氧化碳当量或超过企业年度总排放量的 2%（最多贡献 2 万吨化石二氧化碳当量排放/年），无组织排放计量器具配备率应为 100%，否则可不配备。

2.购入和输出的电力和热力计量器具配备率为 100%。

4.3.3 企业应根据所采用的温室气体排放计量方式，即：计算法（包括化石燃料燃烧排放、火炬系统排放、工艺放空和逸散排放、甲烷和二氧化碳回收利用、购入和输出的电力及热力产生的排放）和实测法，参照表 2～表 7 的要求，合理配置温室气体排放计量器具及相应技术参数，确保计量数据的准确性和可追溯性。

表 2 化石燃料燃烧排放计量器具配备及其技术要求

排放源	源流种类	计量项目		计量器具	计量特性		溯源要求	
					技术要求	依据	溯源周期	检定/校准方法
煤炭、柴油、重油、煤气、天然气、液化石油气等化石燃料燃烧排放	固 态 燃 料：煤 炭 等	活动数据	燃煤消耗量	非自动衡器	中准确度级，即：Ⅲ级	GB 17167	12 个月	JJG 539、JJG 1118
				连续累计自动衡器（皮带秤）	准确度等级：1.0 级		12 个月	JJG 195
		排放因子	燃煤含碳量	元素分析仪（碳氢测定仪）	碳（最大允许误差）：±2.0% 氢（最大允许误差）：±5.0%	GB/T 476、GB/T 474、JJF 1321	12 个月	JJF 1321
				分析天平	分度值：0.1mg 普通准确度级，即Ⅲ级	GB/T 476	12 个月	JJG 1036
				干燥箱	温度偏差：±2℃； 均匀度：2℃； 波动度：±0.5℃		12 个月	JJF 1101
				马弗炉	温度控制等级：C 级		/	JJF 1376
				浮子流量计	准确度等级：5.0 级		24 个月	JJG 257
				元素分析仪（碳氢氮元素测定仪）	碳（最大允许误差）：±2.0% 氢（最大允许误差）：±5.0% 氮（最大允许误差）：±10.0%	GB/T 30733、JJF 1321	12 个月	JJF 1321
			燃煤低位发热量	氧弹热量计	准确度等级：A 级	JJG 672、GB/T 213	24 个月	JJG 672
				分析天平	分度值：0.1mg 普通准确度级，即Ⅲ级	GB/T 474、GB/T 213	12 个月	JJG 1036
				工业天平	分度值：1g 普通准确度级，即Ⅲ级			
	液 态 燃 料：柴 油、重 油 等	活动数据	燃油消耗量	液体流量计	成品油（最大允许误差）：±0.5%	GB 17167	根据相应检定规程确定	JJG 1038、JJG 667、JJG 1037、JJG 1030、JJG 1029
					重油、渣油（准确度等级）：1.0 级			

排放源	源流种类	计量项目		计量器具	计量特性		溯源要求	
					技术要求	依据	溯源周期	检定/校准方法
煤炭、柴油、重油、煤气、天然气、液化石油气等化石燃料燃烧排放	液态燃料：柴油、重油等	排放因子	燃油含碳量	有机元素分析仪	碳（最大允许误差）：±2.0% 氢（最大允许误差）：±3.0% 氮（最大允许误差）：±5.0% 硫（最大允许误差）：±5.0%	NB/SH/T 0656、JJF 1321	12 个月	JJF 1321
			燃油低位发热量	氧弹热量计	准确度等级：A 级	JJG 672、GB/T 384	24 个月	JJG 672
				分析天平	分度值：0.1mg 普通准确度级，即Ⅲ级	GB/T 384	12 个月	JJG 1036
				工业天平	分度值：1g 普通准确度级，即Ⅲ级			
	气态燃料：煤气、天然气、液化石油气等	活动数据	燃气消耗量	气体流量计	煤气（准确度等级）：2.0 级	GB 17167	根据相应检定规程确定	JJG 640、JJG 1132、JJG 1030
					天然气（质量流量/体积流量）（最大允许误差）：±1.5%		根据相应检定规程确定	JJG 1030、JJG 1037、JJG 1029、JJG 1121、JJG 1038、JJG 633、JJG 640
		排放因子	燃气含碳量	气相色谱仪	TCD（灵敏度）：≥800 mV·mL/mg（苯）	GB/T 10410、GB/T 13610、JJG 700	24 个月	JJG 700
					FID（检测限）：≤0.5 ng/s（正十六烷）	GB/T 12208、JJG 700		
					ECD（检测限）：≤5pg/mL（丙体六六六）	JJG 700		
					PID（检测限）：≤5×10 ⁻¹² g/mL（苯，S/N=2）	JJG 1055	12 个月	JJG 1055
				天平	分度值：0.1g 或 0.5g 普通准确度级，即Ⅲ级	GB/T 12208	12 个月	JJG 1036
				分析天平	分度值：0.1mg 普通准确度级，即Ⅲ级			

排放源	源流种类	计量项目		计量器具	计量特性		溯源要求	
					技术要求	依据	溯源周期	检定/校准方法
煤炭、柴油、重油、煤气、天然气、液化石油气等化石燃料燃烧排放	气态燃料：煤气、天然气、液化石油气等	排放因子	燃气含碳量	量气管	容量：100mL；分度值：0.2mL	GB/T 12208	根据相应检定规程确定	JJG 196
				碱式滴定管	容量：50mL，分度值：0.1mL； 容量：25mL，分度值：0.1mL			
				碘量瓶	容量：500mL			
				量筒	容量：10mL、50mL、250mL			
				湿式气体流量计	准确度等级：1.5 级			
			真空压力计	准确度等级：1.6 级	GB/T 13610	根据相应检定规程确定	JJG 52	
		燃气低位发热量	气相色谱仪	TCD（灵敏度）：≥800 mV·mL/mg（苯）	GB/T 11062、GB/T 22723、JJG 700	24 个月	JJG 700	
				FID（检测限）：≤0.5 ng/s（正十六烷）				
				ECD（检测限）：≤5pg/mL（丙体六六六）				
				PID（检测限）：≤5×10 ⁻¹² g/mL（苯，S/N=2）	JJG 1055	12 个月	JJG 1055	
			湿式燃气表（湿式气体流量计）	准确度等级：1.5 级	GB/T 12206	12 个月	JJF 1357	
			电子称	分度值：2g 以下 普通准确度级，即Ⅲ级		12 个月	JJG 539	
			冷凝水量筒	容量：50mL；最小刻度不大于0.5mL		36 个月	JJG 196	
			秒表	最大允许误差：±0.1s/h		12 个月	JJF 2195	
			热量计	最大允许误差：±0.3%		GB/T 22723、GB/T 35211、GB/T 12206	12 个月	JJG 412

表 3 火炬系统排放计量器具配备及其技术要求

排放源	源流种类	计量项目		计量器具	计量特性		溯源要求	
					技术要求	依据	溯源周期	检定/校准方法
正常工况火炬气燃烧排放	正常工况火炬气	活动数据	火炬气流量	气体流量计	准确度等级：1.5 级	GB/T 32201	根据相应检定规程确定	JJG 1030、JJG 1037、JJG 1029、JJG 1121、JJG 1038、JJG 633、JJG 640
					最大允许误差（体积流量/质量流量）：±1.5%	GB 17167		
		排放因子	火炬气中含碳化合物总含碳量（除二氧化碳）	气相色谱仪	TCD（灵敏度）：≥800 mV·mL/mg（苯）	GB/T 32151.16、GB/T 8984、JJG 700	24 个月	JJG 700
			火炬气中二氧化碳及甲烷的摩尔浓度		FID（检测限）：≤0.5 ng/s（正十六烷）			
			火炬气中二氧化碳及甲烷的摩尔浓度		ECD（检测限）：≤5pg/mL（丙体六六六）			
			火炬气中二氧化碳摩尔浓度	二氧化碳红外气体分析仪	PID（检测限）：≤5×10 ⁻¹² g/mL（苯，S/N=2）	JJG 1055	12 个月	JJG 1055
			火炬气中二氧化碳摩尔浓度	二氧化碳红外气体分析仪	示值引用误差：±5%FS	GB/T 32151.16、JJG 635	12 个月	JJG 635
非正常工况火炬气燃烧排放	非正常工况火炬气	活动数据	火炬气流量	气体流量计	准确度等级：1.5 级	GB/T 32201	根据相应检定规程确定	JJG 1030、JJG 1037、JJG 1029、JJG 1121、JJG 1038、JJG 633、JJG 640
					最大允许误差（体积流量/质量流量）：±1.5%	GB 17167		
		排放因子	火炬气中含碳化合物总含碳量（除二氧化碳）	气相色谱仪	TCD（灵敏度）：≥800 mV·mL/mg（苯）	GB/T 32151.16、GB/T 8984、JJG 700	24 个月	JJG 700
			火炬气中二氧化碳及甲烷的摩尔浓度		FID（检测限）：≤0.5 ng/s（正十六烷）			
			火炬气中二氧化碳及甲烷的摩尔浓度		ECD（检测限）：≤5pg/mL（丙体六六六）			
			火炬气中二氧化碳摩尔浓度	二氧化碳红外气体分析仪	PID（检测限）：≤5×10 ⁻¹² g/mL（苯，S/N=2）	JJG 1055	12 个月	JJG 1055
			火炬气中二氧化碳摩尔浓度	二氧化碳红外气体分析仪	示值引用误差：±5%FS	GB/T 32151.16、JJG 635	12 个月	JJG 635

表 4 工艺放空和逸散排放计量器具配备及其技术要求

排放源	源流种类	计量项目		计量器具	计量特性		溯源要求	
					技术要求	依据	溯源周期	检定/校准方法
油气勘探开发业务	试气作业工艺放空甲烷	活动数据	无阻放空流量	气体流量计	准确度等级：1.5 级	GB/T 32201	根据相应检定规程确定	JJG 1030、JJG 1037、JJG 1029、JJG 1121、JJG 633、JJG 640
					最大允许误差（体积流量）： $\pm 1.5\%$	GB 17167		
		排放因子	甲烷浓度	气相色谱仪	TCD（灵敏度）： $\geq 800 \text{ mV} \cdot \text{mL/mg}$ （苯）	GB/T 32151.16、JJG 700	24 个月	JJG 700
					FID（检测限）： $\leq 0.5 \text{ ng/s}$ （正十六烷）			
					ECD（检测限）： $\leq 5 \text{ pg/mL}$ （丙体六六六）			
油气处理业务	天然气处理业务工艺放空甲烷	活动数据	天然气处理量	气体流量计	准确度等级：1.5 级	GB/T 32201	根据相应检定规程确定	JJG 1030、JJG 1037、JJG 1029、JJG 1121、JJG 633、JJG 640
					最大允许误差（体积流量）： $\pm 1.5\%$	GB 17167		
	天然气脱硫脱碳过程二氧化碳排放	活动数据	进入设备的气体量	气体流量计	准确度等级：1.5 级	GB/T 32201	根据相应检定规程确定	JJG 1030、JJG 1037、JJG 1029、JJG 1121、JJG 633、JJG 640
			流出设备的气体量		最大允许误差（体积流量）： $\pm 1.5\%$	GB 17167		
		排放因子	进气口、出气口二氧化碳浓度	二氧化碳红外气体分析仪	示值引用误差： $\pm 5\% \text{FS}$	GB/T 32151.16、JJG 635	12 个月	JJG 635
				气相色谱仪	TCD（灵敏度）： $\geq 800 \text{ mV} \cdot \text{mL/mg}$ （苯）	GB/T 32151.16、JJG 700	24 个月	JJG 700
					FID（检测限）： $\leq 0.5 \text{ ng/s}$ （正十六烷）			
					ECD（检测限）： $\leq 5 \text{ pg/mL}$ （丙体六六六）			
					PID（检测限）： $\leq 5 \times 10^{-12} \text{ g/mL}$ （苯， $S/N=2$ ）	JJG 1055	12 个月	JJG 1055

排放源	源流种类	计量项目		计量器具	计量特性		溯源要求	
					技术要求	依据	溯源周期	检定/校准方法
油气处理业务	硫磺回收装置尾气加氢过程二氧化碳排放	活动数据	原料投入量	气体流量计	准确度等级：1.5 级	GB/T 32201	根据相应检定规程确定	JJG 1030、JJG 1037、JJG 1029、JJG 1121、JJG 633、JJG 640
					最大允许误差（体积流量）： $\pm 1.5\%$	GB 17167		
		排放因子	原料含碳量	气相色谱仪	TCD（灵敏度）： $\geq 800 \text{ mV} \cdot \text{mL/mg}$ （苯）	GB/T 32151.16、JJG 700	24 个月	JJG 700
					FID（检测限）： $\leq 0.5 \text{ ng/s}$ （正十六烷）			
	油气处理业务甲烷逸散排放	活动数据	天然气处理量	气体流量计	ECD（检测限）： $\leq 5 \text{ pg/mL}$ （丙体六六六）	JJG 1055	12 个月	JJG 1055
					PID（检测限）： $\leq 5 \times 10^{-12} \text{ g/mL}$ （苯， $S/N=2$ ）			
长输储运业务	原油长输储运甲烷逸散排放	活动数据	原油输送量	液体流量计	准确度等级：1.5 级	GB/T 32201	根据相应检定规程确定	JJG 1030、JJG 1037、JJG 1029、JJG 1121、JJG 633、JJG 640
					最大允许误差（体积流量）： $\pm 1.5\%$	GB 17167		
长输储运业务	原油长输储运甲烷逸散排放	活动数据	原油输送量	液体流量计	最大允许误差： $\pm 0.2\%$	GB/T 32151.16、GB/T 9109.1	根据相应检定规程确定	JJG 1038、JJG 667、JJG 1037、JJG 1030、JJG 1029

表5 甲烷和二氧化碳回收利用排放计量器具配备及其技术要求

排放源	源流种类	计量项目		计量器具	计量特性		溯源要求	
					技术要求	依据	溯源周期	检定/校准方法
甲烷回收利用量	甲烷	活动数据	甲烷回收利用体积	气体流量计	准确度等级：1.5 级	GB/T 32201	根据相应检定规程确定	JJG 1030、JJG 1037、JJG 1029、JJG 1121、JJG 633、JJG 640
					最大允许误差（体积流量）： $\pm 1.5\%$	GB 17167		
		排放因子	甲烷纯度	气相色谱仪	TCD（灵敏度）： $\geq 800 \text{ mV} \cdot \text{mL/mg}$ （苯）	GB/T 10410、GB/T 13610、JJG 700	24 个月	JJG 700
					FID（检测限）： $\leq 0.5 \text{ ng/s}$ （正十六烷）	GB/T 12208、JJG 700		
					ECD（检测限）： $\leq 5 \text{ pg/mL}$ （丙体六六六）	JJG 700		
					PID（检测限）： $\leq 5 \times 10^{-12} \text{ g/mL}$ （苯， $S/N=2$ ）	JJG 1055	12 个月	JJG 1055
				天平	分度值：0.1g 或 0.5g 普通准确度级，即  级	GB/T 12208	12 个月	JJG 1036
				分析天平	分度值：0.1mg 普通准确度级，即  级			
				量气管	容量：100mL；分度值：0.2mL		根据相应检定规程确定	JJG 196
				碱式滴定管	容量：50mL，分度值：0.1mL； 容量：25mL，分度值：0.1mL			
				碘量瓶	容量：500mL			
				量筒	容量：10mL、50mL、250mL			
				湿式气体流量计	准确度等级：1.5 级		12 个月	JJF 1357
				真空压力计	准确度等级：1.6 级	GB/T 13610	根据相应检定规程确定	JJG 52

排放源	源流种类	计量项目		计量器具	计量特性		溯源要求	
					技术要求	依据	溯源周期	检定/校准方法
二氧化碳回收利用量	二氧化碳	活动数据	液态二氧化碳回收利用量	液体流量计	准确度等级：1.0 级	/	根据相应检定规程确定	JJG 1038、JJG 667、JJG 1037、JJG 1030、JJG 1029
			气体二氧化碳回收利用量	气体流量计	准确度等级：1.5 级	GB/T 32201	根据相应检定规程确定	JJG 1030、JJG 1037、JJG 1029、JJG 1121、JJG 633、JJG 640
					最大允许误差（体积流量）： $\pm 1.5\%$	GB 17167		
		排放因子	二氧化碳浓度	二氧化碳红外气体分析仪	示值引用误差： $\pm 5\%FS$	GB/T 32151.16、JJG 635	12 个月	JJG 635
				吸收器	容积：100mL；在（98~100）mL 处的最小分度为 0.05mL，最大允许误差为 $\pm 0.01mL$	GB/T 6052	36 个月	JJG 196
				气相色谱仪	FID（检测限）： $\leq 0.5 \text{ ng/s}$ （正十六烷）	GB/T 8984	24 个月	JJG 700

表 6 购入和输出的电力及热力产生的排放计量器具配备及其技术要求

排放源	源流种类	计量项目		计量器具	计量特性		溯源要求	
					技术要求	依据	溯源周期	检定/校准方法
购入和输出的电力产生的排放	电力	活动数据	购入和输出电量	交流电能表	I类电能计量装置（准确度等级）： 0.2S级（D级）	GB 17167	C级、D级、E级有功电能表： 96个月	JJG 596
					II类电能计量装置（准确度等级）： 0.5S级（C级）			
					III类电能计量装置（准确度等级）： 0.5S级（C级）			
					IV类电能计量装置（准确度等级）： 1.0级（B级）			
				V类电能计量装置（准确度等级）： 2.0级（A级）				
				直流电能表	准确度等级：1.0级		24个月	JJG 842
购入和输出的热力产生的排放	热力	活动数据	购入和输出蒸汽量	气体流量计（蒸汽）	准确度等级：2.5级	GB 17167	根据相应检定规程确定	JJG 640、JJG 1029
			购入和输出蒸汽温度	温度仪表	最大允许误差：±1.0%		根据相应检定规程或使用情况确定	JJF 1637、JJG 229、JJF 1183
			购入和输出蒸汽压力	压力仪表	准确度等级：1.0级		根据相应检定规程或使用情况确定	JJG 49、JJG 52、JJG 882、JJG 875
			购入和输出热水流量	液体流量计	准确度等级：2.0级		根据相应检定规程确定	JJG 1033、JJG 1030、JJG 1029、JJG 640
			购入和输出热水温度	温度仪表	最大允许误差：±2.0%		根据相应检定规程或使用情况确定	JJF 1637、JJG 229、JJF 1183
			购入和输出的热量	热量表	管径≤250mm（准确度等级）：3级 管径>250mm（准确度等级）：2级	JJG 225	24个月	JJG 225

表 7 实测法计量器具配备及其技术要求

排放形式	计量项目	计量器具类别	技术要求 (最大允许误差)
有组织排放	烟气流速	烟气流速连续测量系统 (含流速变送器、流速测量仪)	流速 $> 10 \text{ m/s}$: $\pm 10.0\%$ 流速 $\leq 10 \text{ m/s}$: $\pm 12.0\%$
	烟道截面面积		$\pm 2.0\%$
	烟气温度	烟气温度连续测量系统 (含温度变送器、温度测量仪)	$\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	烟气相对湿度	烟气湿度连续测量系统 (含湿度变送器、湿度测量仪)	$5\% < \text{烟气含湿量} \leq 30\%$: 相对误差不超过 $\pm 15\%$; $1\% \leq \text{烟气含湿量} \leq 5\%$: 绝对误差不超过 $\pm 0.75\%$
	二氧化碳浓度	二氧化碳分析仪	$\pm 3\% \text{ F.S.}$
	甲烷浓度	气态污染物分析仪	$\pm 3\% \text{ F.S.}$
无组织排放	通量	无组织排放监测系统	$\pm 30\%$

4.3.4 温室气体排放计量器具的性能应满足其所应用的生产工艺及使用环境要求，包括温度及其变化率、湿度、照明条件、振动、噪声、粉尘、腐蚀性介质以及电磁干扰等因素，确保其在实际工况下稳定、准确运行。

5 温室气体排放计量器具的管理要求

5.1 温室气体排放计量管理制度

5.1.1 企业应明确温室气体排放计量的边界与范围，形成制度性文件，并保持和持续改进其有效性，确保温室气体排放计量工作的规范性与系统性。

5.1.2 企业应建立、保持并执行文件化的程序，规范温室气体排放计量工作，包括计量器具的配备与管理、计量人员职责、计量数据的采集、处理、汇总和保存等全过程。

5.2 温室气体排放计量人员

5.2.1 企业应配备专业人员负责温室气体排放计量器具的管理，负责温室气体排放计量器具的配备、保管、使用、检定/校准、维护、报废及数据管理等相关工作。

5.2.2 企业的温室气体排放计量管理人员应定期接受温室气体排放计量及相关部门的培训，通过考核并持证上岗；企业应建立和保存管理人员的技术档案。

5.2.3 温室气体排放计量器具检定、校准和维修人员，应具有相应的资质。

5.3 温室气体排放计量器具

5.3.1 企业在建立源流一览表后，应根据源流种类明确温室气体排放流向及计量采集点，绘制流向图和计量采集点网络图，确认所需温室气体排放计量器具的种类、数量和准确度等级，并按照附录 A 要求形成规范文件。

5.3.2 企业应建立完整的温室气体排放计量器具一览表，内容包括但不限于：计量器具名称、生产厂家、型号规格、测量范围、准确度等级、出厂编号、管理编号、溯源方式、溯源机构、检定周期/校准间隔、最近检定/校准时间、所属部门、用途、安装使用或存放地点、状态（合格/准用/停用）等内容，参考附录 A 表 A.2。

5.3.3 企业应建立温室气体排放计量器具档案，档案内容至少包括：

- 1) 计量器具使用说明书；
- 2) 计量器具出厂合格证；
- 3) 计量器具最近两个连续周期的检定证书或经确认满足本文件要求的校准证书；
- 4) 计量器具维修记录；
- 5) 计量器具其他相关技术资料。

5.3.4 企业配备的温室气体排放计量器具准确度等级/最大允许误差应满足本文件表 2～表 7 的要求。

5.3.5 企业应有温室气体排放计量器具量值传递或溯源图，其中作为单位内部计量标准器具使用的，应确定其准确度等级、测量范围、可溯源的上级传递标准。

5.3.6 温室气体排放计量器具应实行定期检定/校准。凡经检定/校准不符合要求的或超过检定周期/校准周期的计量器具一律不准使用。

1) 属于强制检定范围的工作计量器具应向政府计量行政部门登记备案，并向其指定的技术机构申请强制检定。

2) 属于非强制检定的计量器具，应由具备开展计量检定/校准资格的计量技术机构或由企业内部建立计量标准的部门实施检定/校准，检定和校准证书应溯源到国家基准或社会公用计量标准。

3) 对无法溯源到国家基准或社会公用计量标准的非强制检定计量器具，应采取可行、有效的措施（如自校、比对、定期更换等）确保其量值准确可靠。

4) 属于企业自行确定检定/校准的计量器具，应建立本单位计量标准，并经考核合格。开展检定/校准应有现行有效的控制文件（如计量器具检定/校准间隔的管理程序和校准规范等）作为依据。

5.3.7 在用的温室气体排放计量器具宜在明显位置粘贴与温室气体排放计量器具一览表对应的标签，以备查验和管理。

5.4 温室气体排放计量数据

5.4.1 温室气体排放计量数据采集应与温室气体排放计量器具实际测量结果相符，或按照规定的方法如实引用委托的第三方机构提供的数据，不得伪造或者篡改温室气体排放计量数据。

注：若企业自行对排放因子等参数进行检测，应确保取得 CMA 资质认定或 CNAS 认可；若委托第三方技术机构进行检测，应确保其具备 CMA 资质。

5.4.2 企业应建立温室气体排放量统计报表制度，温室气体排放量统计报表数据应能追溯至原始记录和采集设备。

5.4.3 温室气体排放计量数据原始记录应采用统一、受控的表格式样，表格应包含测量时间、采集人、仪器编号、读数单位、校验状态等字段，原始记录表格应便于数据的汇总与分析，应说明被测量与记录数据之间的转换方法或关系。

5.4.4 企业应加强在监测数据存储和传输上的管理，以确保数据在存储、传输过程中不被截取、篡改。

5.4.5 企业可根据需要建立温室气体排放计量数据中心，用计算机技术实现温室气体排放计量数据的网络化管理。

5.4.6 企业可根据生产班次或周期（如班、日、周）统计单位产品温室气体排放量，为产品碳足迹分析、碳效绩效考核等提供数据基础。

5.4.7 所有温室气体排放计量监测数据应妥善保存，保存期限为 5 年。

附录 A

石油天然气生产企业温室气体排放计量器具管理用表/图（格式）

表 A.1 排放源流一览表

排放单位名称：

序号	排放源类别	源流种类	备注
	化石燃料燃烧排放	固 态 燃 料	
		液 态 燃 料	
		气 态 燃 料	
	火炬系统排放	正常工况火炬气	
		非正常工况火炬气	
	工艺放空和逸散排放	油气勘探开发业务	
		油气开采业务	
		油气处理业务	
		长输储运业务	
	甲烷回收利用		
	二氧化碳回收利用		
	购入和输出的电力和热力产生的排放	电 力	
		热 力	
	实测法—有组织排放		
	其他形式的排放		

表 A.2 企业温室气体排放计量器具一览表

排放单位名称：

序号	源流种类	计量器具名称	生产厂家	型号规格	测量范围	准确度等级	出厂编号	管理编号	溯源方式	溯源机构	检定周期/校准间隔	最近检定/校准时间	所属部门	用途	安装使用或存放地点	状态（合格/准用/停用）	备注

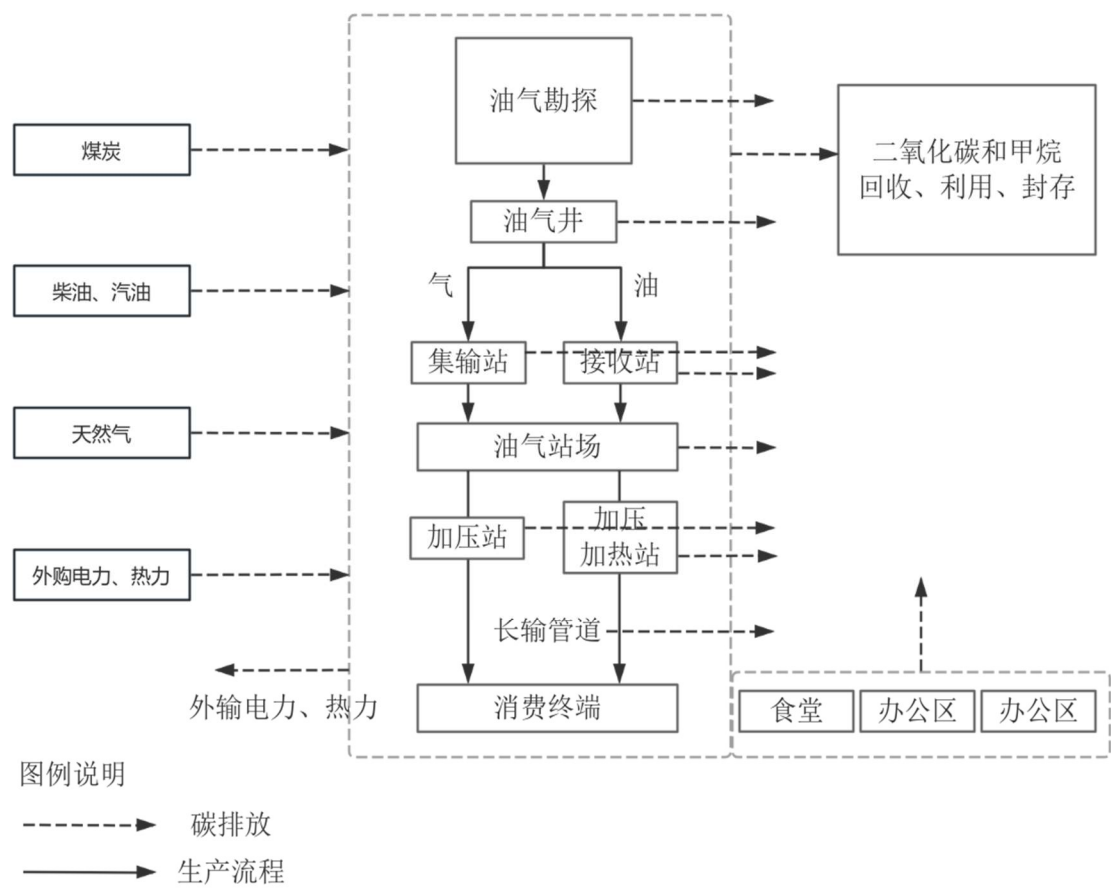


图 A.1 石油天然气生产企业温室气体排放流向图（参考件）

×××公司		×××检定装置量值传递/溯源框图		文件编号:			
				共 1 页 第 1 页			
上一级 计量器具	计量标准名称: 不确定度或准确度等级 或最大允许误差: 保存机构:						
	检定或校准方法						
本级 计量器具	计量标准名称: 测量范围: 不确定度或准确度等级 或最大允许误差:						
	检定或校准方法						
下一级 计量器具	计量器具名称: 测量范围: 不确定度或准确度等级 或最大允许误差:						
	计量器具名称: 测量范围: 不确定度或准确度等级 或最大允许误差:						
编 制		审 核		批 准		生效日期	

图 A.2 检定装置量值传递/溯源框图 (参考件)

×××公司		×××计量器具量值传递/溯源框图		文件编号:			
				共 1 页 第 1 页			
上一级 计量器具	计量标准名称: 不确定度或准确度等级 或最大允许误差: 保存机构:						
	检定或校准方法						
温室 气体 排放 计量器具	计量器具名称: 测量范围: 不确定度或准确度等级 或最大允许误差:						
	测量方法						
计量 器具 对象	名称: 量的名称: 计量范围:						
	名称: 量的名称: 计量范围:						
编 制		审 核		批 准		生效日期	

图 A.3 温室气体排放计量器具量值传递/溯源框图（参考件）

