

附件 12

重庆碳排放权交易市场技术规范编号：CQETS-AG-12-2025

重庆市企业温室气体排放 核算方法与报告指南 石油和天然气生产行业

二〇二五年三月

目 录

前 言	1
1. 适用范围	2
2. 规范性引用文件	2
3. 术语和定义	2
3.1. 温室气体	2
3.2. 温室气体重点排放单位	2
3.3. 油气勘探	2
3.4. 油气开采	2
3.5. 油气处理	2
3.6. 油气储运	3
3.7. 燃料燃烧排放	3
3.8. 生产过程排放	3
3.9. 消耗电力和热力对应的二氧化碳排放	3
3.10. 活动数据	3
3.11. 排放因子	3
4. 核算边界和排放源确定	3
4.1. 核算边界	3
4.2. 排放源	3
5. 燃料燃烧排放核算要求	4
5.1. 计算公式	4
5.1.1. 数据的监测与获取	4
6. 火炬燃烧排放核算要求	4
6.1. 正常工况火炬温室气体排放	5
6.1.1. 计算公式	5
6.1.2. 数据的监测与获取	5
6.2. 事故火炬温室气体排放	5
6.2.1. 计算公式	5
6.2.2. 数据的监测与获取	5
7. 油气勘探业务温室气体排放核算要求	6
7.1. 计算公式	6
7.2. 数据的监测与获取	6
8. 油气开采业务温室气体排放核算要求	6
8.1. 油气开采业务工艺放空排放	6
8.1.1. 计算公式	6
8.1.2. 数据的监测与获取	6
8.2. 油气开采业务甲烷逃逸排放	6
8.2.1. 计算公式	6
8.2.2. 数据的监测与获取	7
9. 油气处理业务温室气体排放	7
9.1. 油气处理业务工艺放空排放	7
9.2. 天然气处理过程工艺放空甲烷排放	7
9.2.1. 计算公式	7
9.2.2. 数据的监测与获取	7
9.3. 天然气处理过程工艺放空二氧化碳排放	7
9.3.1. 计算公式	7
9.3.2. 数据的监测与获取	8
9.4. 油气处理业务甲烷逃逸排放	8

9.4.1. 计算公式	8
9.4.2. 数据的监测与获取	8
10. 油气储运业务温室气体排放	8
10.1. 油气储运业务工艺放空排放	8
10.1.1. 计算公式	8
10.1.2. 数据的监测与获取	8
10.2. 油气储运业务甲烷逃逸排放	8
10.2.1. 计算公式	8
10.2.2. 数据的监测与获取	9
11. 甲烷回收利用量	9
11.1. 计算公式	9
11.2. 数据的监测与获取	9
12. 消耗电力和热力对应的排放核算要求	9
12.1. 计算公式	9
12.2. 数据的监测与获取	9
13. 排放总量计算	10
14. 生产数据核算要求	10
15. 质量保证和文件存档	10
16. 报告内容	11
附录一：排放报告格式模版	12
附录二：相关参数缺省值	20

前 言

本指南由重庆市生态环境局组织制定。

本指南起草单位：重庆市应对气候变化发展中心（重庆资源与环境交易中心）。

本指南主要起草人：简高武、李雪梅、罗财红、廖小玲、胡刚、刘娅君、李爽、韩鑫、冉光英、邓玉仙、沈玉辉、许天琦。

本指南自 2025 年 4 月 1 日起实施。

本指南由重庆市生态环境局解释。

本指南是在《重庆市企业温室气体排放核算方法与报告指南》（渝环交发〔2022〕1 号）基础上的首次修订。

1. 适用范围

本指南适用于纳入重庆市碳排放权交易市场的石油天然气生产行业（对应国民经济行业分类B071石油开采、B072天然气开采、B1120石油和天然气开采专业及辅助性活动、C2511原油加工及石油制品制造、C451燃气生产和供应业、E4852管道工程建筑、G5720陆地管道运输，包括油气勘探、油气开采、油气处理、油气储运）重点排放单位温室气体排放核算和报告。

2. 规范性引用文件

本指南引用下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本指南。

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 20901 石油石化行业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 4754 国民经济行业分类

GB/T 5751 中国煤炭分类

JJG 539 数字指示秤检定规程

JJF 1834 非自动衡器通用技术要求

JJG 1118 电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程

《统计用产品分类目录》

《中国能源统计年鉴》

《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》

《中国温室气体清单研究》（2007）

《2005 中国温室气体清单研究》

《中国石油和天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》

《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》

《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业》

《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业》

《企业温室气体排放核算与报告指南 钢铁行业》

《省级温室气体清单编制指南（试行）》

3. 术语和定义

本指南采用下列术语和定义。

3.1. 温室气体

大气层中那些吸收和重新放出红外辐射的自然和人为的气态成分。包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）等。

3.2. 温室气体重点排放单位

重庆市碳排放权交易市场覆盖行业内，年度温室气体排放量超过规定规模，应当列入重庆市重点排放单位名录的温室气体排放单位，简称重点排放单位。

3.3. 油气勘探

是指为了识别勘探区域，探明油气储量而进行的地质调查、地球物理勘探、钻探及相关活动。

3.4. 油气开采

对油藏或气藏中的原油、天然气通过油井或气井采到地面的整套工艺技术，包括井下作业、矿场集输，以及海上平台到岸上的传输、装卸和存储活动。

3.5. 油气处理

指油气分离、原油稳定处理以及从石油或天然气中脱除杂质、水分、酸性气体等净化过程。

3.6. 油气储运

主要指石油天然气的长距离管道输送与储存，包括海底管道、地下储气库、液化天然气进/出口站接受液化天然气、存储液化天然气、再次气化液化天然气以及把再次气化的天然气运到天然气传送或配送设施的过程。

3.7. 燃料燃烧排放

企业生产过程中燃料与氧气进行充分燃烧产生的二氧化碳排放。

3.8. 生产过程排放

原材料在生产过程中发生的除燃料燃烧之外的物理或化学变化产生的温室气体排放。

3.9. 消耗电力和热力对应的二氧化碳排放

企业消费的电力和热力所对应的电力或热力生产环节产生的二氧化碳排放。

3.10. 活动数据

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

3.11. 排放因子

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放系数。

4. 核算边界和排放源确定

4.1. 核算边界

温室气体排放核算主体为法人或视同法人的独立核算单位。

主要基于生产系统划分确定核算边界。生产系统划分为主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统。其中，主要生产系统包括从原材料经计量进入原料场（库）开始，到产品产出为终点，其间所有工序和装备所组成的完整工艺过程；辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、环保设施、机修、库房、厂内运输等；附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

本指南核算边界包括主要生产系统和辅助生产系统，不包括附属生产系统，也不包括建设、改造活动产生的排放，产品研发、测试系统产生的排放，以及生活源排放（如企业内宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务等）。

若重点排放单位涉及重庆市碳排放权交易市场覆盖行业中的其他行业类别产品生产和温室气体排放，还应按照相应行业指南进行核算。

4.2. 排放源

a) 燃料燃烧排放。石油天然气生产各个业务环节化石燃料用于动力或热力供应的燃烧过程产生的二氧化碳排放。掺烧生物质的，仅统计燃料中的化石燃料。

b) 火炬燃烧排放。出于安全等目的，石油天然气生产企业通常将各生产活动产生的可燃废气集中到火炬系统中进行排放前的燃烧处理。火炬燃烧除了二氧化碳排放外，还可能产生少量的甲烷排放，同时考虑二氧化碳及甲烷排放核算。应分别核算正常工况火炬气燃烧和事故导致的火炬气燃烧，试气火炬燃烧排放纳入正常工况火炬燃烧排放核算。

c) 工艺放空排放。主要指石油天然气生产各业务环节通过工艺装置泄放口或安全阀门有意释放大气中的甲烷或二氧化碳气体，如驱动气动装置运转的天然气排放、泄压排放、设备吹扫排放、工艺过程尾气排放、储罐溶解气排放等。石油天然气生产企业业务环节较多且各具特色，其工艺放空排放应区分不同业务环节分开核算。

d) 甲烷逃逸排放。主要是指石油天然气生产各业务环节由于设备泄漏产生的无组织甲烷排放，如阀门、法兰、泵轮密封、压缩机密封、减压阀、取样接口、工艺排水、开口管路、套管、储罐泄漏及未被定义为工艺放空的其他压力设备泄漏；石油天然气生产企业业务环节较多且各具特色，其逃逸排放应区分不同业务环节分开核算。

e) 甲烷回收利用量，主要指企业通过节能减排技术回收工艺放空废气流中携带的甲烷从而免于排放到大气中的那部分甲烷。甲烷回收利用量可从企业总排放量中予以扣除。

f) 消耗的电力和热力对应的二氧化碳排放。

5. 燃料燃烧排放核算要求

5.1. 计算公式

化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量按如下公式计算。

$$E_{\text{CO}_2\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n \left(FC_i \times NCV_{\text{ar}, i} \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad (1)$$

式中：

$E_{\text{CO}_2\text{燃烧}}$ —化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

FC_i —第 i 种燃料的消耗量；固体或液体燃料，单位为吨（t）；气体燃料，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）；

NCV_i —第 i 种燃料的收到基低位发热量；固体或液体燃料，单位为吉焦/吨（GJ/t）；气体燃料，单位为吉焦/万标准立方米（GJ/10⁴Nm³）；

CC_i —第 i 种燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（tC/GJ）；

OF_i —第 i 种燃料的碳氧化率，无量纲，以%表示，采用本指南附表 2.1 所提供的缺省值；

44/12——CO₂与 C 之间的分子量换算；

i—化石燃料种类。

5.1.1. 数据的监测与获取

化石燃料消耗量应采用生产系统记录的计量数据，不具备监测条件的，可采用购销存台账中的消耗量数据。涉及以体积计量的燃油消耗量，其密度按产品资料确定，如不明确则取缺省值（柴油密度按 0.86 Kg/L，汽油密度按 0.73 Kg/L）。计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20901 等标准的相关规定，计量器具应确保在有效的检定/校准周期内。

固体燃料收到基低位发热量按如下方式之一取值：

a)采用每批次实测值。检测报告中应明示采样、制样和检测依据、收到基低位发热量及所代表的化石燃料重量、批次或其他可追溯性标识，并应由通过 CMA 认定或 CNAS 认可、具备收到基低位发热量检测能力的检测机构/实验室出具，且检测报告应盖有 CMA 资质认定标志或 CNAS 认可标识章。收到基低位发热量的检测至少每月一次，采样应与对应固体燃料消耗量状态一致，检测应符合 GB/T213 等标准要求。当月有多于一次实测数据时，应取加权平均值作为月度数值，当年应取各月度的加权平均值，权重是月度燃料消耗量。

b)采用缺省值，优先采用主管部门最新公布值，其次采用本指南附表 2.1 所提供的相应缺省值。其中，燃煤煤种分类参照 GB/T 5751，如企业无法区分煤种的以及附录中未列出的煤种，采用附表 2.1 中无烟煤的收到基低位发热量缺省值。

液体燃料和气体燃料的低位发热量采用缺省值，优先采用主管部门最新公布值，其次采用本指南附表 2.1 规定的各燃料品种对应的缺省值。

燃料的单位热值含碳量采用缺省值，优先采用主管部门最新公布值，其次采用本指南附表 2.1 所提供的缺省值。

燃料的碳氧化率，采用本指南附表 2.1 所提供的缺省值。

6. 火炬燃烧排放核算要求

分别核算正常工况火炬气燃烧和事故导致的火炬气燃烧，试气火炬燃烧排放纳入正常工况火炬燃烧排放核算。同时考虑二氧化碳及甲烷排放。

$$E_{\text{GHG_火炬}} = E_{\text{CO}_2\text{正常火炬}} + E_{\text{CO}_2\text{事故火炬}} + \left(E_{\text{CH}_4\text{正常火炬}} + E_{\text{CH}_4\text{事故火炬}} \right) \times \text{GWP}_{\text{CH}_4} \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{CO}_2\text{火炬}}$ —火炬燃烧产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（t CO₂）；

$E_{\text{CO}_2\text{正常火炬}}$ —正常工况下火炬系统产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（t CO₂）；

$E_{\text{CO}_2\text{事故火炬}}$ —由于事故火炬产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（t CO₂）；

$E_{\text{CH}_4\text{正常火炬}}$ —正常工况下火炬系统产生的甲烷排放，单位为吨甲烷（t CH₄）；

$E_{\text{CH}_4\text{事故火炬}}$ —事故火炬产生的甲烷排放，单位为吨甲烷（t CH₄）。

6.1. 正常工况火炬温室气体排放

6.1.1. 计算公式

$$E_{\text{CO}_2\text{正常火炬}} = \sum_i \left[Q_{\text{正常火炬}} \times \left(CC_{\text{非CO}_2} \times OF \times \frac{44}{12} + V_{\text{CO}_2} \times 19.7 \right) \right]_i \quad (3)$$

$$E_{\text{CH}_4\text{正常火炬}} = \sum_i \left[Q_{\text{正常火炬}} \times V_{\text{CH}_4} \times (1 - OF) \times 7.17 \right]_i \quad (4)$$

式中：

i为火炬系统序号；

$Q_{\text{正常火炬}}$ —正常生产状态下第 i 号火炬系统的火炬气流量，单位为万标准立方米（ 10^4Nm^3 ）；

$CC_{\text{非CO}_2}$ —火炬气中除二氧化碳外其他含碳化合物的总含碳量，单位为吨碳每万标准立方米（ $\text{t C}/10^4\text{Nm}^3$ ），计算方法见公式（5）；

OF—第 i 号火炬系统的碳氧化率，如无实测数据可采用缺省值98%；

V_{CO_2} —火炬气中二氧化碳的体积浓度，取值范围为0~1，如火炬气中二氧化碳的体积浓度为2%，则 V_{CO_2} 取0.02；

V_{CH_4} —火炬气中甲烷的体积浓度，取值范围0~1；

19.7—二氧化碳气体在标准状况下的密度，单位为吨每万标准立方米（ $\text{t}/10^4\text{Nm}^3$ ）；

7.17—甲烷气体在标准状况下的密度，单位为吨每万标准立方米（ $\text{t}/10^4\text{Nm}^3$ ）。

6.1.2. 数据的监测与获取

对于正常工况下的火炬系统，可根据流量监测系统、工程计算或类似估算方法获得报告期内火炬气流量 $Q_{\text{正常火炬}}$ 。

公式（3）及公式（4）中火炬气的二氧化碳和甲烷气体浓度应根据气体组分分析仪或火炬气来源获取，火炬气中除二氧化碳外其它含碳化合物的含碳量 $CC_{\text{非CO}_2}$ ，应根据每种气体组分的体积浓度及该组分化学分子式中碳原子的数目按下式计算含碳量：

$$CC_{\text{非CO}_2} = \sum_n \left(\frac{12 \times V_n \times CN_n \times 10}{22.4} \right) \quad (5)$$

式中：

n—火炬气的各种气体组分，二氧化碳除外；

$CC_{\text{非CO}_2}$ —火炬气中除二氧化碳外的其它含碳化合物的含碳量，单位为吨碳每万标准立方米（ $\text{t C}/10^4\text{Nm}^3$ ）；

V_n —火炬气中除二氧化碳外的第 n 种含碳化合物（包括一氧化碳）的体积浓度，取值范围0~1，如某含碳化合物的体积浓度为90%，则 V_n 取0.9；

CN_n —火炬气中第 n 种含碳化合物（包括一氧化碳）化学分子式中的碳原子数目。

6.2. 事故火炬温室气体排放

6.2.1. 计算公式

以事故设施通往火炬的平均气体流量及事故持续时间为基础估算事故火炬燃烧量并进而估算事故火炬燃烧的二氧化碳和甲烷排放量：

$$E_{\text{CO}_2\text{事故火炬}} = \sum_j GF_{\text{事故},j} \times T_{\text{事故},j} \times \left(CC_{(\text{非CO}_2)_j} \times OF \times \frac{44}{12} + V_{(\text{CO}_2)_j} \times 19.7 \right) \quad (6)$$

$$E_{\text{CH}_4\text{事故火炬}} = \sum_j \left[GF_{\text{事故},j} \times T_{\text{事故},j} \times V_{\text{CH}_4} \times (1 - OF) \times 7.17 \right] \quad (7)$$

式中：

j—事故次数；

$GF_{\text{事故},j}$ —第 j 次事故状态时的火炬气流流量，单位为万标准立方米每小时（ $10^4\text{Nm}^3/\text{h}$ ）；

$T_{\text{事故},j}$ —第 j 次事故的持续时间，单位为小时；

$CC_{(\text{非CO}_2)_j}$ —第 j 次事故火炬气中除二氧化碳外其他含碳化合物的总含碳量，单位为吨碳每万标准立方米（ $\text{t C}/10^4\text{Nm}^3$ ），计算方法参见公式（5）；

OF为火炬燃烧的碳氧化率，如无实测数据可采用缺省值98%；

$V_{(\text{CO}_2)_j}$ —第 j 次事故火炬气中二氧化碳的体积浓度，取值范围0~1；

V_{CH_4} —事故火炬气中甲烷的体积浓度，取值范围0~1。

6.2.2. 数据的监测与获取

事故火炬的持续时间 $T_{\text{事故},j}$ 及平均气体流量 $GF_{\text{事故},j}$ 应参考事故调查报告取值。事故火炬气的二氧化碳和甲烷气体浓度应根据气体组分分析仪或事故火炬气来源获取，火炬气中除二氧化碳外其它含碳化合物的含碳量 $CC_{(\text{非CO}_2)_j}$ ，应根据每种气体组分的体积浓度及该组分化学分子式中碳原子的数目计算含碳量。

7. 油气勘探业务温室气体排放核算要求

油气勘探业务发生的化石燃料燃烧二氧化碳排放放在“燃料燃烧二氧化碳排放”下核算和报告；油气勘探业务发生的火炬燃烧排放放在“火炬燃烧排放”下核算和报告；油气勘探业务工艺放空甲烷排放核算方法如下。

7.1. 计算公式

油气勘探环节甲烷等易燃气体如直接放空，需按如下公式计算甲烷排放量：

$$E_{\text{CH}_4\text{-试井}} = \sum_{k=1}^N (Q_k \times H_k \times V_{\text{CH}_4,k} \times 7.17 \times 10^{-4}) \quad (8)$$

式中：

$E_{\text{CH}_4\text{-试井}}$ —天然气井试井作业时直接排放的甲烷量，单位为吨甲烷（t CH₄）；

k —试井作业时直接放空的天然气井序号；

Q_k —第 k 个实施无阻放空试井作业的天然气井的无阻流量，无阻流量需折算成标准状况下气体体积计，单位为标准立方米每小时（Nm³/h）；

H_k —第 k 个天然气井进行试井作业的作业时数，单位为小时；

$V_{\text{CH}_4,k}$ —第 k 个天然气井排放气中的甲烷体积浓度，取值范围0~1；

7.17—甲烷在标准状况下的密度，单位为吨每万标准立方米（t/10⁴ Nm³）。

7.2. 数据的监测与获取

天然气井的无阻流量 Q_k 及排放气中甲烷体积浓度 $V_{\text{CH}_4,k}$ 根据企业实测数据取算术平均值，作业时数 H_k 根据企业运行记录获取。

8. 油气开采业务温室气体排放核算要求

油气开采业务发生的化石燃料燃烧二氧化碳排放放在“燃料燃烧二氧化碳排放”下核算和报告；油气开采业务发生的火炬燃烧排放放在“火炬燃烧排放”下核算和报告。

油气开采业务工艺放空甲烷排放及甲烷逃逸排放主要发生于原油开采中的井口装置、单井储油装置、接转站、联合站及天然气开采中的井口装置、集气站、计量/配气站及储气站等。它们的核算方法如下：

8.1. 油气开采业务工艺放空排放

8.1.1. 计算公式

油气开采工艺放空甲烷排放可根据油气开采环节各类设施的数量及不同设施的工艺放空排放因子进行计算：

$$E_{\text{CH}_4\text{-开采放空}} = \sum_j (\text{Num}_j \times EF_j) \quad (9)$$

式中：

$E_{\text{CH}_4\text{-开采放空}}$ —油气开采环节产生的工艺放空甲烷排放量，单位为吨甲烷（tCH₄）；

j —油气开采系统中的装置类型，包括原油开采的井口装置、单井储油装置、接转站、联合站及天然气开采中的井口装置、集气站、计量/配气站、储气站等；

Num_j —第 j 个装置的数量，单位为个；

EF_j —第 j 个装置的工艺放空甲烷排放因子，单位为吨甲烷每年每个（t CH₄/（a·个））。

8.1.2. 数据的监测与获取

不同类型装置的数量 Num_j 采用企业实际生产运行数据，不同类型装置的工艺放空甲烷排放因子 EF_j 应优先采用企业实测值，无实测条件的企业可参考附表 2.2 根据相应的装置类型选用缺省值。

8.2. 油气开采业务甲烷逃逸排放

8.2.1. 计算公式

油气开采业务甲烷逃逸排放可根据油气开采环节各类设施的数量及不同设施的甲烷逃逸排放因子进行计算：

$$E_{CH_4\text{开采逃逸}} = \sum_j (Num_{oil,j} \times EF_{oil,j}) + \sum_j (Num_{gas,j} \times EF_{gas,j}) \quad (10)$$

式中：

$E_{CH_4\text{开采逃逸}}$ —原油开采或天然气开采中所有设施类型（包括原油开采的井口装置、单井储油装置、接转站、联合站及天然气开采中的井口装置、集气站、计量/配气站、储气站等）产生的甲烷逃逸排放，单位为吨甲烷（t CH₄）；

j—不同的设施类型；

$Num_{oil,j}$ —原油开采业务所涉及的泄漏设施类型数量，单位为个；

$EF_{oil,j}$ —原油开采业务中涉及的每种设施类型 j 的甲烷逃逸排放因子，单位为吨甲烷每年每个（tCH₄/（a·个））；

$Num_{gas,j}$ —天然气开采业务所涉及的泄漏设施类型数量，单位为个；

$EF_{gas,j}$ —天然气开采业务中涉及的每种设施类型 j 的甲烷逃逸排放因子，单位为吨甲烷每年每个（t CH₄/（年·个））。

8.2.2. 数据的监测与获取

公式（10）中不同类型设施的数量 $Num_{oil,j}$ 及 $Num_{gas,j}$ 采用企业实际生产运行数据，不同类型设施的甲烷逃逸排放因子 $EF_{oil,j}$ 及 $EF_{gas,j}$ 应优先采用企业实测值，无实测条件的企业可参考附表2.2根据相应的装置类型选用缺省值。

9. 油气处理业务温室气体排放

油气处理业务发生的化石燃料燃烧二氧化碳排放放在“燃料燃烧二氧化碳排放”下核算和报告；油气处理业务发生的火炬燃烧排放放在“火炬燃烧排放”下核算和报告；油气处理业务工艺放空排放和逃逸排放核算方法如下。

9.1. 油气处理业务工艺放空排放

油气处理业务的工艺放空排放主要发生在天然气处理的过程中，产生的温室气体包括甲烷和二氧化碳。每种温室气体的核算方法如下：

9.2. 天然气处理过程工艺放空甲烷排放

9.2.1. 计算公式

天然气处理过程工艺放空的甲烷排放，主要发生在乙二醇脱水装置乙二醇的再生阶段，其甲烷排放量可采用以下公式计算：

$$E_{CH_4\text{气处理放空}} = Q_{gas} \times EF_{CH_4\text{气处理放空}} \quad (11)$$

式中：

$E_{CH_4\text{气处理放空}}$ —天然气处理过程中工艺放空甲烷排放，单位为吨甲烷（t CH₄）；

Q_{gas} —天然气处理量，单位为亿标准立方米（10⁸ Nm³）；

$EF_{CH_4\text{气处理放空}}$ —天然气处理过程中工艺放空甲烷排放因子，单位为吨甲烷每亿标准立方米（t CH₄/10⁸ Nm³）。

9.2.2. 数据的监测与获取

天然气处理量采用企业台账记录数据，天然气处理的甲烷排放因子应优先采用企业实测值，无实测条件的企业可从附表 2.2 中选用缺省值。

9.3. 天然气处理过程工艺放空二氧化碳排放

9.3.1. 计算公式

天然气处理过程中酸气脱除（包括胺、膜和分子筛等工艺）、二氧化碳脱除等工艺还可能产生二氧化碳排放，其二氧化碳排放量可根据酸性气体去除设备的进口、出口气体流量及气体中二氧化碳体积浓度并利用如下公式来计算二氧化碳排放量。

$$E_{CO_2\text{酸气脱除}} = \sum_{k=1}^N (Q_{in,k} \times V_{CO_2in,k} - Q_{out,k} \times V_{CO_2out,k}) \times \frac{44}{22.4} \times 10 \quad (12)$$

式中：

$E_{CO_2\text{酸气脱除}}$ —酸气脱除过程中产生的二氧化碳年排放量，单位为吨二氧化碳（t CO₂）；

k—脱酸设备序号；

$Q_{in,k}$ —进入第 k 套酸气脱除设备处理的气体体积，单位为万标准立方米（10⁴ Nm³）；

$V_{CO_2in,k}$ —第 k 套酸气脱除设备入口处（未处理）气体中二氧化碳体积浓度，取值范围 0~1；

$Q_{out,k}$ —经过第 k 套酸气脱除设备处理后的气体体积，单位为万标准立方米（ 10^4 Nm^3 ）；

$V_{\text{CO}_2, out, k}$ —经过第 k 套酸气脱除设备处理后的气体中二氧化碳体积浓度，取值范围 0~1；

44—二氧化碳气体的摩尔质量，单位为千克每千摩尔（ kg/kmol ）。

9.3.2. 数据的监测与获取

流入和流出酸性气体脱除设备的天然气流量需通过连续流量计量仪进行监测；如果没有连续流量计量仪，也可采用其它方法确定气体流量。

对酸气脱除前后的二氧化碳体积浓度推荐采用连续气体分析仪的测量结果。如果没有安装连续气体分析仪，可每月取样测试二氧化碳浓度并取算术平均值。

9.4. 油气处理业务甲烷逃逸排放

9.4.1. 计算公式

油气处理业务的甲烷逃逸排放主要发生在天然气处理环节，天然气处理过程的甲烷逃逸排放可根据天然气处理量估算，公式如下：

$$E_{\text{CH}_4\text{气处理逃逸}} = Q_{\text{gas}} \times EF_{\text{CH}_4\text{气处理逃逸}} \quad (13)$$

式中：

$E_{\text{CH}_4\text{气处理逃逸}}$ —天然气处理过程甲烷逃逸排放，单位为吨甲烷（ t CH_4 ）；

Q_{gas} —天然气的处理量，单位为亿标准立方米（ 10^8 Nm^3 ）；

$EF_{\text{CH}_4\text{气处理逃逸}}$ —单位天然气处理量的甲烷逃逸排放因子，单位为吨甲烷每亿标准立方米天然气（ $\text{t CH}_4/10^8 \text{ Nm}^3 \text{ 天然气}$ ）。

9.4.2. 数据的监测与获取

天然气处理量采用企业台账记录数据，甲烷逃逸排放因子应优先采用企业实测值，无实测条件的企业可参考附表2.2选用缺省值。

10. 油气储运业务温室气体排放

油气储运业务发生的化石燃料燃烧二氧化碳排放放在“燃料燃烧二氧化碳排放”下核算和报告；油气储运业务发生的火炬燃烧排放放在“火炬燃烧排放”下核算和报告；油气储运业务工艺放空排放和逃逸排放核算方法如下。

10.1. 油气储运业务工艺放空排放

10.1.1. 计算公式

油气储运环节的工艺放空排放主要源于压气站/增压站、管线（逆止阀）、计量站/分输站、清管站等的放空活动。这些设施产生的工艺放空排放根据设施数量及不同设施的工艺放空排放因子进行计算：

$$E_{\text{CH}_4\text{气输放空}} = \sum_j (\text{Num}_j \times EF_j) \quad (14)$$

式中：

$E_{\text{CH}_4\text{气输放空}}$ 为天然气输送环节产生的工艺放空排放量，单位为吨甲烷（ t CH_4 ）；

j 为天然气输送环节不同的设施类型，包括压气站/增压站、计量站/分输站、管线（逆止阀）、清管站等；

Num_j 为第 j 个油气输送设施的数量，单位为个；

EF_j 为第 j 个油气输送设施的工艺放空排放因子，单位为吨甲烷每年每个（ $\text{t CH}_4/(\text{a} \cdot \text{个})$ ）。

10.1.2. 数据的监测与获取

不同类型装置的数量 Num_j 采用企业实际生产运行数据，不同类型设施的工艺放空排放因子 EF_j 应优先采用企业实测值，无实测条件的企业可参考附表 2.2 根据相应的装置类型选用缺省值。

10.2. 油气储运业务甲烷逃逸排放

油气储运业务甲烷逃逸排放主要来自原油和天然气输送过程中的逸散和泄漏损失。成品油输送过程中逸散损失很低，因此不要求计算成品油输送的甲烷逃逸排放。

10.2.1. 计算公式

原油输送过程中产生的甲烷逃逸排放主要源于原油输送管道的泄漏，可根据原油输送量估算，公式如下：

$$E_{\text{CH}_4\text{油输逃逸}} = Q_{\text{oil}} \times EF_{\text{CH}_4\text{油输逃逸}} \quad (15)$$

式中：

$E_{CH_4\text{油输逃逸}}$ 为原油输送过程中产生的甲烷逃逸排放，单位为吨甲烷（t CH₄）；

Q_{oil} 为原油输送量，单位为亿吨（10⁸t）；

$EF_{CH_4\text{油输逃逸}}$ 为原油输送的甲烷逃逸排放因子，单位为吨甲烷每亿吨原油（t CH₄/10⁸t原油）。

天然气输送环节的逃逸排放主要来源于阀门、压气站/增压站、计量站/分输站、管线（逆止阀）等设施的泄漏，可以根据各设施的数量及不同设施的甲烷逃逸排放因子进行计算：

$$E_{CH_4\text{气输逃逸}} = \sum_j (Num_j \times EF_j) \quad (16)$$

式中：

$E_{CH_4\text{气输逃逸}}$ 为天然气输送过程中产生的甲烷逃逸排放，单位为吨甲烷（t CH₄）；

Num_j 为天然气输送过程中产生逃逸排放的设施 j（包括天然气输送环节中的压气站/增压站、计量站/分输站、管线逆止阀等）的数量，单位为个；

EF_j 为每个设施 j 的甲烷逃逸排放因子，单位为吨甲烷每年每个（t CH₄/(a·个)）。

10.2.2. 数据的监测与获取

天然气输送环节不同类型设施的数量采用企业实际生产运行数据，不同类型设施的甲烷逃逸排放因子应优先采用企业实测值，无实测条件的企业可参考附表 2.2 根据相应的装置类型选用缺省值。

11. 甲烷回收利用量

11.1. 计算公式

报告主体如果进行了甲烷回收且前述的工艺放空甲烷排放因子没有反映甲烷回收技术的效果，则按下式计算甲烷回收利用量并从企业的甲烷排放总量中予以扣除：

$$R_{CH_4\text{回收}} = Q_{re} \times PUR_{CH_4} \times 7.17 \quad (17)$$

式中，

$R_{CH_4\text{回收}}$ —的甲烷回收利用量，单位为吨甲烷（tCH₄）；

Q_{re} —回收的甲烷气体体积，单位为万标准立方米（10⁴ Nm³）；

PUR_{CH_4} —甲烷气体的纯度（甲烷体积浓度），取值范围为0~1；

7.17—甲烷气体在标准状况下的密度，单位为吨/万标准立方米（t/10⁴ Nm³）。

11.2. 数据的监测与获取

报告主体回收的甲烷气体体积应根据企业台帐或统计报表来确定。甲烷气体的纯度应根据企业台帐记录来确定。

12. 消耗电力和热力对应的排放核算要求

12.1. 计算公式

企业消耗的电力和热力对应的二氧化碳排放量按如下公式计算。

$$E_{CO_2\text{电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad \dots (18)$$

$$E_{CO_2\text{热力}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad \dots (19)$$

式中：

$E_{CO_2\text{电力}}$ —消耗的电力产生的排放，单位为吨二氧化碳（t CO₂）；

$E_{CO_2\text{热力}}$ —消耗的热力产生的排放，单位为吨二氧化碳（t CO₂）；

$AD_{\text{电力}}$ —消耗的电量，包含电网电量、自备电厂电量、可再生能源电量和余热电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{\text{热力}}$ —消耗的热量，包含余热回收、蒸汽锅炉或自备电厂，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{\text{电力}}$ —电力排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（t CO₂/MWh）；

$EF_{\text{热力}}$ —热力排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（t CO₂/GJ）。

12.2. 数据的监测与获取

企业消耗电量数据按如下优先顺序取值：

a) 企业电表记录的读数；

- b) 结算单等结算凭证上的数据;
- c) 电费发票。

企业消耗热力数据按如下优先顺序取值:

- a) 企业流量、温度、压力等相关热计量仪表计量的读数;
- b) 结算单等结算凭证上的数据;
- c) 供热量发票。

电力排放因子根据来源采用加权平均计算, 其中电网购入电力和自备电厂供电对应的排放因子采用主管部门指定电力排放因子, 直供企业使用且未并入市政电网的可再生能源电量、企业自发自用的可再生能源电量以及纯余热余压发电电量排放因子为 0。

热力供应的排放因子根据来源采用加权平均计算, 如果是蒸汽锅炉供热, 排放因子为锅炉排放量/锅炉供热量; 如果是自备电厂, 排放因子参考《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》中机组供热碳排放强度的计算方法; 核算边界内的余热回收利用, 或来源于核算边界外但能提供独立计量数据的余热回收利用, 排放因子为 0; 若数据不可得, 采用 $0.11\text{tCO}_2/\text{GJ}$ 。

热力核算中, 涉及查询焓值表时, 如提供的是表压, 应换算成绝对压力后查询对应焓值; 如涉及热量换算, 根据国际蒸汽表卡换算, 热功当量值取 4.1868 kJ/kcal 。

13. 排放总量计算

企业的温室气体排放总量应等于各生产线(工序)温室气体排放量加和。各生产线(工序)的温室气体排放量应等于涉及的燃料燃烧所产生的排放量、火炬燃烧排放量、各个业务环节的工艺放空排放和逃逸排放、消耗的电力和热力对应的排放量以及其他可能涉及的排放量之和, 同时扣减甲烷回收利用, 具体核算要求按相应的《企业温室气体排放数据信息(××)》。

14. 生产数据核算要求

企业的产品产量采用生产系统记录的计量数据或购销存台账中的产量数据。

产品产量如有多种计量单位数据, 优先填报便于计算具有可比性产品碳排放强度的计量数据。

同一生产线生产的多种产品, 如具有固定碳排放比例关系且能提供有效证明材料, 可按固定的比例关系折算产品产量。

产品代码按国家统计局《统计用产品分类目录》规范填写, 原则上应填写 4 位以上代码。

15. 质量保证和文件存档

重点排放单位应加强数据质量管理工作, 包括但不限于:

a) 建立温室气体排放核算和报告的内部管理制度和质量保障体系, 包括明确负责部门及其职责、具体工作要求、数据管理程序、工作时间节点等。指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作。

b) 定期对计量器具、检测设备和测量仪表进行维护管理, 并记录存档。

对生产数据、碳排放核算数据相关参数的计量, 企业应使用依法经计量检定合格或者校准的计量器具, 计量器具的配备和管理应符合 GB17167、GB/T 20901 等标准的要求。计量器具应确保在有效的检定/校准周期内, 并符合 JJG 539、JJF 1834、JJG 1118 等规程或规范的要求。

c) 建立温室气体数据内部台账管理制度。台账应明确数据来源、数据获取时间及填报台账的相关责任人等信息。排放报告所涉及数据的原始记录和管理台账应至少保存五年, 确保相关排放数据可被追溯。

d) 建立温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验, 对可能产生的数据误差风险进行识别, 并提出相应的解决方案。

e) 生产数据、碳排放核算相关参数取值应符合保守性原则, 即企业在核算和处理排放数据或支撑配额分配的生产数据, 应确保相关核算和处理方式方法不会低估履约年度的排放量或不应导致配额过量发放。

企业燃料、物料的热值、碳含量等相关参数的取值应遵循规定的优先级顺序, 参数的获取方式原则上不允许由实测值改为指南缺省值:

若采用了实测值的参数，因特殊情况检测条件不满足测定要求，则当年数据按保守性原则选用企业前三年实测数据的最保守值，待检测条件达到要求后恢复使用实测值。

若参数的获取方式由指南缺省值改为实测值，须在 t+1 年提交的 t 年度排放报告中报告此次变更情况，通过 t 年度核查后方可使用实测值，相关参数的实测数据应来自检测报告，所有检测报告应由通过 CMA 认定或 CNAS 认可，且检测能力包括上述参数的检测机构/实验室出具，并盖有 CMA 资质认定标志或 CNAS 认可标识章。

若企业监测设备未按照规定校准时，应按保守性原则，区分生产数据和排放数据不同情形，采用如下方法或更保守的方式确定检测结果：

对于排放数据，未按规定校准：检测结果 $\times$ （1+规定准确度）；

对于排放数据，按规定校准但准确度超过规定要求：检测结果 $\times$ [1+(校准准确度-规定准确度)]；

对于生产数据，未按规定校准：检测结果 $\times$ （1-规定准确度）；

对于生产数据，按规定校准但准确度超出规定要求：检测结果 $\times$ [1-(校准准确度-规定准确度)]。

16. 报告内容

温室气体排放报告主体为法人或视同法人的独立核算单位。

重点排放单位应按照附录一规定的内容、格式及有关要求填报年度温室气体排放报告。

《企业温室气体排放数据信息汇总表》中，除了汇总报告年度生产数据、排放数据及相关信息，还应汇总填报报告年度之前 3 个历史基准年生产数据、排放数据，以及期间发生的重大变化情况。需填报的重大变化情况包括但不限于：新增生产线、因实施改扩建项目或增减排放设施等原因导致温室气体排放量发生重大变化、产品方案发生重大变化、其他可能影响产品碳排放强度可比性的重大变化情况。其中，因实施改扩建项目或增减排放设施等原因导致温室气体排放量发生重大变化的情况应填报重大变化发生原因、时间以及变化前后产品产量及排放量按月份划分情况（如发生变化时间为 X 月 Y 日，则从 X+1 月开始作为变化后时段）。除了按规定对相关年度排放量进行修正填报外，所填报数据信息应与相关年度《企业温室气体排放数据信息（××）》所填报数据信息保持一致，其中历史基准年度的数据信息应与经核查后数据信息保持一致。

根据企业实际情况，每条生产线相应填写一份《企业温室气体排放数据信息（××）》，如有多条生产线，自行增加表格并按顺序编号。

附录一：排放报告格式模版

重庆市企业温室气体排放报告

重点排放单位（盖章）：

报告年度：

编制日期： 年 月 日

附表 1.1 企业基本信息

信息项	填报内容	支撑材料	填报说明
重点排放单位名称			提供营业执照
统一社会信用代码			
法定代表人姓名			
注册地址			
排污许可证编号			提供排污许可证
生产经营场所地址			
单位性质			
行业类别			按GB/T 4754 国民经济行业分类
核算指南行业分类			
报告联系人			
联系电话			
电子邮箱			
本年度委托的碳排放咨询服务机构			
生产经营变化情况*1			提供相关佐证资料，如 企业合并、分立、关停或搬迁资料，生产线关停资料，新增生产线审批资料等
综合能耗（万吨标煤）*2、4			
工业总产值（万元）*3,4			
按照核算边界填报的温室气体排放总量（吨二氧化碳当量）*4			

填报说明：

*1 生产经营变化情况至少包括：

- a) 企业合并、分立、关停或搬迁情况；
- b) 地理边界变化情况；
- c) 生产线关停或新增生产线等情况；
- d) 较上一年度变化，包括核算边界、排放源等变化情况。

*2 综合能耗（万吨标煤）用上报统计局数据（当量值）。

*3 工业总产值（万元）用上报统计局数据。

*4 各参数保留小数位如下：

- a) 综合能耗、工业总产值保留到小数点后一位，按四舍五入；
- b) 温室气体排放总量保留到整数位，向上取整。

附表 1.2 企业温室气体排放数据信息汇总表*¹

序号	产品生产线名称	主营产品名称* ²	报告年度数据信息汇总* ³			
			主营产品		排放量（吨二氧化碳当量）	
			单位	产量	二氧化碳排放	非二氧化碳温室气体排放
1						
2						
.....						
合计						

附表 1.2 企业温室气体排放数据信息汇总表（续表）

序号	产品生产线名称	主营产品名称	历史基准年度数据信息汇总 ³											
			主营产品				排放量（吨二氧化碳当量）							重大变化说明 ⁴
			单位	T-3 年度产量	T-2 年度产量	T-1 年度产量	T-3 年度二氧化碳	T-3 年度非二氧化碳	T-2 年度二氧化碳	T-2 年度非二氧化碳	T-1 年度二氧化碳	T-1 年度非二氧化碳		
1														
2														
.....														
合计														

填报说明：

*1 附表 1.2 主要体现报告年度及 3 个历史基准年度所有附表 1.3 的汇总情况，相关数据信息应保持一致，其中历史基准年度的数据信息应与经核查后数据信息保持一致。

*2 生产线生产多种产品的，只填主营产品名称及其产量。

*3 各数据值保留小数位如下：

a) 产品产量保留到小数点后两位，按四舍五入；

b) 各类排放量保留到整数位，按四舍五入。

*4 填报内容包括：

a) 新增生产线；

b) 因实施改扩建项目或增减排放设施等原因导致温室气体排放量发生重大变化的情况，包括但不限于重大变化发生原因、时间以及变化前后产品产量及排放量按月份划分（如发生变化时间为 X 月 Y 日，则从 X+1 月开始作为变化后时段）；

c) 产品方案发生重大变化的情况；

d) 其他可能影响产品碳排放强度可比性的重大变化情况。

附表 1.3.1*¹ 企业温室气体排放数据信息（石油和天然气生产行业）

产品生产线名称：							
填报内容		数据值*2	单位	获取方式*3	数据来源及支撑材料*4	数据获取方式及来源变更说明	填报说明
1 主营产品名称			/				
2 主营产品代码							
3 主营产品产量							
4 温室气体排放总量			tCO ₂ e				4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7,4.8之和扣减4.9，其中非二氧化碳气体应按全球增温潜势（GWP值），折算成二氧化碳当量，GWP _{CH₄} 根据IPCC第五次评估报告，取28。
4.1 燃料燃烧排放量			tCO ₂				
种类1	4.1.1 消耗量		t或10 ⁴ Nm ³				
	4.1.2 低位发热量		GJ/t或GJ/10 ⁴ Nm ³				
	4.1.3 单位热值含碳量		tC/GJ				
	4.1.4 碳氧化率		%				
... ...	4.1.1 消耗量		t或10 ⁴ Nm ³				
	4.1.2 低位发热量		GJ/t或GJ/10 ⁴ Nm ³				
	4.1.3 单位热值含碳量		tC/GJ				
	4.1.4 碳氧化率		%				
4.2 消耗电力对应的排放量			tCO ₂				
4.2.1 消耗电量			MWh				优先填报该生产线计量数据；如计量数据不可获得，则按全厂比例拆分
4.2.1.1 电网电量			MWh				
4.2.1.2 自备电厂电量			MWh				
4.2.1.3 可再生能源电量			MWh				
4.2.1.4 余热电量			MWh				
4.2.2 对应的排放因子			tCO ₂ /MWh				对应的排放因子根据来源采用加权平均，其中： ■ 电网购入电力和自备电厂供电对应的排放因子，采用主管部门指定的电

						力排放因子 ■ 直供企业使用且未并入市政电网的可再生能源电量、企业自发自用的可再生能源电量以及纯余热余压发电电量排放因子为0
4.3 消耗热力对应的排放量		tCO ₂				
4.3.1消耗热量		GJ				热量来源包括余热回收、蒸汽锅炉或自备电厂
4.3.2对应的排放因子		tCO ₂ /GJ				热力供应排放因子根据来源采用加权平均，其中： ■ 如果是蒸汽锅炉供热，排放因子为锅炉排放量/锅炉供热量；如果是自备电厂，排放因子参考《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》中机组供热碳排放强度的计算方法； ■核算边界内的余热回收利用，或来源于核算边界外但能提供独立计量数据的余热回收利用，排放因子为0； ■若数据不可得，采用0.11tCO ₂ /GJ
4.4 火炬燃烧排放量		tCO ₂ e				
4.4.1正常工况下火炬系统产生的温室气体排放	CO ₂ 排放	tCO ₂				
	CH ₄ 排放	tCH ₄				
4.4.1.1第 <i>i</i> 号火炬系统的火炬气流量		10 ⁴ Nm ³				
4.4.1.2火炬气中除 CO ₂ 外其他含碳化合物的总含碳量		t C/10 ⁴ Nm ³				
4.4.1.3第 <i>i</i> 号火炬系统的碳氧化率		%				
4.4.1.4火炬气中 CO ₂ 的体积浓度						取值范围0~1
4.4.1.5火炬气中 CH ₄ 的体积浓度						取值范围0~1
4.4.1.6 CO ₂ 气体在标准状况下的密度		t/10 ⁴ Nm ³				
4.4.1.7 CH ₄ 气体在标准状况下的密度		t/10 ⁴ Nm ³				
4.4.1.8 火炬气中除CO ₂ 外的第 <i>n</i> 种含碳化合物的体						取值范围0~1

积浓度						
4.4.1.9 火炬气中第n 种含碳化合物化学分子式中的碳原子数目						
4.4.2事故工矿下火炬系统产生的温室气体排放	CO ₂ 排放	t CO ₂				
	CH ₄ 排放	t CH ₄				
4.4.2.1第 j 次事故状态时的火炬气流速度		10 ⁴ Nm ³ /h				
4.4.2.2第 j 次事故的持续时间		h				
4.4.2.3第 j 次事故火炬气中除 CO ₂ 外其他含碳化合物的总含碳量		t C/10 ⁴ Nm ³				
4.4.2.4火炬燃烧的碳氧化率		%				
4.4.2.5第 j 次事故火炬气中CO ₂ 的体积浓度						取值范围0~1
4.4.2.6第 j 次事故火炬气中CH ₄ 的体积浓度						取值范围0~1
4.5 油气勘探业务排放量（放空工艺）		t CO ₂ e				
4.5.1第 k 个实施无阻放空试井作业的天然气井的无阻流量		Nm ³ /h				无阻流量需折算成标准状况下气体体积计
4.5.2第 k 个天然气井进行试井作业的作业时数		h				
4.5.3第 k 个天然气井排放气中的CH ₄ 体积浓度						取值范围0~1
4.5.4 CH ₄ 在标准状况下的密度		t/10 ⁴ Nm ³				
4.6 油气开采业务排放量（放空、逃逸）		t CO ₂ e				
4.6.1油气开采业务工艺放空排放		tCH ₄				
4.6.1.1第 j 个装置的数量		个				包括原油开采的井口装置、单井储油装置、接转站、联合站及天然气开采中的井口装置、集气站、计量/配气站、储气站等
4.6.1.2第 j 个装置的工艺放空CH ₄ 排放因子		t CH ₄ /(a·个)				
4.6.2油气开采业务逃逸排放		tCH ₄				
4.6.2.1原油开采业务所涉及的泄漏设施类型数量		个				
4.6.2.2原油开采业务中涉及的每种设施类型 j 的 CH ₄ 逃逸排放因子		t CH ₄ /(a·个)				
4.6.2.3天然气开采业务所涉及的泄漏设施类型数量		个				
4.6.2.4天然气开采业务中涉及的每种设施类型j的 CH ₄ 逃逸排放因子		t CH ₄ /(a·个)				
4.7 油气处理业务排放量（放空、逃逸）		tCO ₂ e				
4.7.1油气处理业务工艺放空排放	CH ₄ 排放	t CH ₄				
	CO ₂ 排放	t CO ₂				
4.7.1.1天然气处理量		t CH ₄				

4.7.1.2天然气处理过程中工艺放空 CH ₄ 排放因子		t CH ₄ /10 ⁸ Nm ³				
4.7.1.3进入第 k 套酸气脱除设备处理的气体体积		10 ⁴ Nm ³				
4.7.1.4第 k 套酸气脱除设备入口处气体中 CO ₂ 体积浓度						取值范围0~1
4.7.1.5经过第 k 套酸气脱除设备处理后的气体体积		10 ⁴ Nm ³				
4.7.1.6经过第 k 套酸气脱除设备处理后的气体中 CO ₂ 体积浓度						取值范围0~1
4.7.2油气处理业务 CH ₄ 逃逸排放		t CH ₄				
4.7.2.1天然气的处理量		10 ⁸ Nm ³				
4.7.2.2单位天然气处理量的 CH ₄ 逃逸排放因子		t CH ₄ /10 ⁸ Nm ³ 天然气				
4.8 油气储运业务排放量（放空、逃逸）		t CO ₂ e				
4.8.1油气储运业务工艺放空排放		t CH ₄				
4.8.1.1第 j 个油气输送设施的数量		个				j 为天然气输送环节不同的设施类型，包括压气站/增压站、计量站/分输站、管线（逆止阀）、清管站等
4.8.1.2第 j 个油气输送设施的工艺放空排放因子		t CH ₄ /(a·个)				
4.8.2油气储运业务逃逸排放		t CH ₄				
4.8.2.1原油输送量		10 ⁸ t				
4.8.2.2原油输送的 CH ₄ 逃逸排放因子		t CH ₄ /10 ⁸ t 原油				
4.8.2.3天然气输送过程中产生逃逸排放的设施 j		个				
4.8.2.4每个设施 j 的 CH ₄ 逃逸排放因子		t CH ₄ /(a·个)				
4.9 CH ₄ 回收利用量		t CO ₂ e				
4.9.1回收的CH ₄ 气体体积		10 ⁴ Nm ³				
4.9.2 CH ₄ 气体的纯度（CH ₄ 体积浓度）						取值范围 0~1
4.9.3 CH ₄ 气体在标准状况下的密度		t/10 ⁴ Nm ³				

填报说明：

*1 根据企业实际情况，每条生产线相应填写一份本表格，如有多条生产线，自行增加表格并按顺序编号（如附表 1.3.2）。

*2 各数据值保留小数位如下：

- a) 主营产品产量保留到小数点后两位，按四舍五入；
- b) 化石燃料消耗量保留到小数点后两位，按四舍五入；
- c) 收到基低位发热量保留到小数点后三位，按四舍五入；
- d) 单位热值含碳量保留到小数点后五位，按四舍五入；
- e) 各类排放量保留到整数位，向上取整；
- f) 各类电量保留到小数点后三位，按四舍五入；
- g) 各类热量保留到小数点后两位，按四舍五入；
- h) 其余各类参数保留小数后四位，按四舍五入。

*3 根据实际情况填报实测值、缺省值或计算值。

*4 根据实际情况填报数据来源（如检测报告、生产报表等），并提供相应的支撑材料。

附录二：相关参数缺省值

附表 2.1 常见化石燃料特性参数缺省值

燃料品种		计量单位	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值含碳 量(tC/GJ)	碳氧化率
固体燃料	无烟煤	t	26.7 ^c	27.4 ^b ×10 ⁻³	94%
	烟煤	t	19.570 ^d	26.1 ^b ×10 ⁻³	93%
	褐煤	t	11.9 ^c	28 ^b ×10 ⁻³	96%
	洗精煤	t	26.334 ^a	25.41 ^b ×10 ⁻³	90%
	其他洗煤	t	12.545 ^a	25.41 ^b ×10 ⁻³	90%
	型煤	t	17.460 ^d	33.6 ^b ×10 ⁻³	90%
	石油焦	t	32.5 ^c	27.5 ^b ×10 ⁻³	98%
	其他煤制品	t	17.460 ^d	33.60 ^d ×10 ⁻³	90%
	焦炭	t	28.435 ^a	29.5 ^b ×10 ⁻³	93%
液体燃料	原油	t	41.816 ^a	20.1 ^b ×10 ⁻³	98%
	燃料油	t	41.816 ^a	21.1 ^b ×10 ⁻³	98%
	汽油	t	43.070 ^a	18.9 ^b ×10 ⁻³	98%
	柴油	t	42.652 ^a	20.2 ^b ×10 ⁻³	98%
	一般煤油	t	43.070 ^a	19.6 ^b ×10 ⁻³	98%
	炼厂干气	t	45.998 ^a	18.2 ^b ×10 ⁻³	99%
	液化天然气	t	44.2 ^c	17.2 ^b ×10 ⁻³	98%
	液化石油气	t	50.179 ^a	17.2 ^b ×10 ⁻³	98%
	石脑油	t	44.5 ^c	20.0 ^b ×10 ⁻³	98%
气体燃料	其他石油制品	t	40.2 ^c	20.0 ^b ×10 ⁻³	98%
	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31 ^a	15.3 ^b ×10 ⁻³	99%
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	179.81 ^a	13.58 ^b ×10 ⁻³	99%
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.000 ^d	70.8 ^c ×10 ⁻³	99%
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.000 ^d	49.60 ^d ×10 ⁻³	99%
	其他煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ^a	12.2 ^b ×10 ⁻³	99%

数据来源：a) 《中国能源统计年鉴》
b) 《省级温室气体清单编制指南（试行）》
c) 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》
d) 《中国温室气体清单研究》（2007）

附表 2.2 油气系统不同设施甲烷排放因子缺省值

油气系统	设施/设备甲烷排放因子	
	设施逃逸	工艺放空
天然气系统		
a).天然气开采		
—井口装置	2.50(吨/年•个)	-
—集气站	27.9(吨/年•个)	23.6(吨/年•个)
—计量/配气站	8.47(吨/年•个)	-
—储气站	58.37(吨/年•个)	10.0(吨/年•个)
b).天然气处理	40.34(吨/亿 Nm ³)	13.83(吨/亿 Nm ³)
c).天然气储运		
—压气站/增压站	85.05(吨/年•个)	10.05(吨/年•个)
—计量站/分输站	31.50(吨/年•个)	13.52(吨/年•个)
—管线(逆止阀)	0.85(吨/年•个)	5.49(吨/年•个)
—清管站	0	0.001(吨/年•个)
石油系统		
a).常规原油开采		
—井口装置	0.23(吨/年•个)	-
—单井储油装置	0.38(吨/年•个)	0.22(吨/年•个)
—接转站	0.18(吨/年•个)	0.11(吨/年•个)
—联合站	1.40(吨/年•个)	0.45(吨/年•个)
b).原油储运		
—原油输送管道	753.29(吨/亿吨)	-

数据来源：《2005中国温室气体清单研究》。