|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 01.040.75 |
| CCS | E 20 |

|  |
| --- |
| 65 |

新疆维吾尔自治区地方标准

DB65/T XXXX—XXXX

二氧化碳捕集、利用与封存项目碳减排量核算技术规范

**Technical specification for carbon emission reduction accounting of carbon dioxide capture, utilization and storage project**

（征求意见稿）

2023 - XX - XX发布

2024 - XX - XX实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局  发布

附件1

目次

[前言 III](#_Toc10961)

[1 范围 1](#_Toc2277)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc16401)

[3 术语和定义 1](#_Toc12674)

[4 核算边界和基准线情景 3](#_Toc14018)

[4.1 核算边界 3](#_Toc32510)

[4.2 核算期 3](#_Toc12359)

[4.3 排放源识别 3](#_Toc2213)

[4.4 基准线情景的确定 4](#_Toc23630)

[5 核算工作要求与工作程序 4](#_Toc9914)

[6 核算方法与数据获取 4](#_Toc9266)

[6.1 选择核算方法 4](#_Toc20163)

[6.2 计算二氧化碳排放总量 4](#_Toc31377)

[6.3 碳源二氧化碳排放 5](#_Toc30550)

[6.4 燃料燃烧排放 5](#_Toc14446)

[6.5 捕集与运输泄放 5](#_Toc26396)

[6.6 油田工艺放空与设备逃逸 6](#_Toc31902)

[6.7 地下泄漏排放 7](#_Toc12585)

[6.8 净购入电力和净购入热力隐含的二氧化碳排放 8](#_Toc26440)

[6.9 外输至核算边界外携带二氧化碳产生的二氧化碳排放 8](#_Toc28890)

[7 项目核证计入期二氧化碳减排量计算 8](#_Toc6851)

[8 项目全生命周期二氧化碳减排量计算 9](#_Toc10711)

[9 数据质量管理 9](#_Toc29728)

[10 报告内容和格式 10](#_Toc5353)

[附录A （资料性） 核算边界示意图 11](#_Toc16655)

[附录B （资料性） 二氧化碳排放源 12](#_Toc10440)

[附录C （资料性） 报告格式模板 13](#_Toc9746)

1. 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。

本文件由新疆维吾尔自治区生态环境厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司、新疆维吾尔自治区生态环境厅、新疆维吾尔自治区标准化研究院、新疆敦华绿碳技术股份有限公司、克拉玛依市市场监督管理局。

本文件主要起草人：张琦等

本文件实施应用中的疑问，请咨询中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司。

对本文件的修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区生态环境厅（新疆乌鲁木齐市南湖西路215号）、中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司（新疆克拉玛依市迎宾路66号）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（新疆乌鲁木齐市新华南路167号）。

新疆维吾尔自治区生态环境厅 联系电话：0991-4165352；传真：0991-4165385；邮编：830006

中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司 联系电话：0990-6868311；传真：0990-6868049；邮编：834000

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

二氧化碳捕集、利用与封存项目碳减排量核算技术规范

* 1. 范围

本文件规定了二氧化碳捕集、利用与封存项目二氧化碳减排量核算和报告的核算边界、核算工作流程、核算方法与数据获取、二氧化碳减排量计算、数据质量与报告要求等内容。

1. 本文件中二氧化碳捕集、利用与封存项目指的是二氧化碳驱提高石油采收率的项目和直接用于咸水层封存的项目，项目涉及到的行业主要是油气田企业以及为其提供碳源及服务的企业。

本文件适用于二氧化碳捕集、驱油利用与封存项目二氧化碳减排量核算。

* 1. 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和管理通则

GB/T 20901 石油石化行业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 33760—2017 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求

SY/T 7297—2016 石油天然气开采企业二氧化碳排放计算方法

T/CSES 41—2021 二氧化碳捕集利用与封存术语

发改办气候〔2014〕2920号 中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（ 试行）

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

二氧化碳驱提高石油采收率 **CO2-enhanced oil recovery; CO2-EOR**

将超临界或液相二氧化碳注入常规方法难以开采的油藏，利用其与原油的物理化学作用，导致原油

的性质、油藏的性质和油藏的流体孔隙压力发生变化，实现增产石油、提高石油采收率的过程。

[来源：T/CSES 41—2021,6.4]

二氧化碳捕集与封存 **carbon dioxide capture and storage; CCS**

将二氧化碳从大气、工业或能源相关的排放源中分离出来，并封存在地质储层中，使之长期与大气隔离的过程。

[来源：T/CSES 41—2021,3.2]

项目业主 **project owner**

对项目进行全面控制并负责任的组织或个人。

[来源：GB/T 33760—2017,3.10]

基准线情景 **baseline scenario**

用来提供参照的，在不实施项目的情景下可能发生的假定情景。

[来源：GB/T 33760—2017,3.4]

二氧化碳排放量 **greenhouse gas emissions**

在特定时段内释放到大气中的二氧化碳总量（以质量单位计算）。本标准中除二氧化碳外，其他温室气体（如甲烷等）在计算时，按全球变暖潜势值，以二氧化碳当量计。

1. 本标准中的温室气体包括二氧化碳（CO2）、甲烷（CH4）。

[来源：SY/T 7297—2016,3.1]

二氧化碳减排 **CO2 emission reduction**

基准线情景和CCUS项目产出之间的二氧化碳排放净减少量。

[来源：T/CSES 41—2021,4.10]

碳源  **emission source to be captured**

待捕集的工业设施尾气和伴生气。

燃料燃烧排放 **fuel combustion emission**

燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

[来源：GB/T 32150—2015,3.7]

捕集与运输二氧化碳泄放 **CO2 emissions during capture and transportation**

在捕集环节和运输环节，通过工艺装置泄放口或安全阀门有意释放到大气中的二氧化碳，以及设备泄漏产生的二氧化碳排放。

油田工艺放空与设备逃逸排放 **oilfield process venting and equipment escape emissions**

油气生产过程中，除燃料燃烧和火炬排放之外，因地面工艺要求有意释放到大气中的废气流携带的温室气体排放，以及非有意的、由于设备本身泄漏引起的无组织排放。

地下泄露排放 **underground leakage emission**

注入的二氧化碳从地层沿井筒外壁、断层、盖层等泄漏到地表引起的二氧化碳排放。

净购入电力和净购入热力隐含的二氧化碳排放 **emission from purchased electricity and heat**

报告主体在报告期内净购入的电力或热力（蒸汽、热水）所对应的生产过程中燃料燃烧产生的CO2排放。

[来源：中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（ 试行）]

外输至核算边界外携带二氧化碳排放 **emission from greenhouse gas carried outside the accounting boundary**

项目向核算边界外输送采出水、采出气、原油等介质中携带的二氧化碳排放。

活动数据 **activity data**

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

[来源：GB/T 32150—2015,3.12]

排放因子 **emission factor**

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

[来源：GB/T 32150—2015,3.13]

二氧化碳当量 **CO2 equivalent**

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

1. 一种用作比较不同温室气体排放量的量度单位。不同温室气体对地球温室效应增强的贡献度不同，为了统一度量整体的温室效应增强程度，采用了人类活动最常产生的温室气体二氧化碳的当量作为度量温室效应增强程度的基本单位。二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 32150—2015,3.16]

* 1. 核算边界和基准线情景
     1. 核算边界

应以二氧化碳捕集、利用与封存项目所涉及的所有耗能工艺设备所在的地域和项目所有潜在泄露路径的预测扩散范围为边界，分为以下3部分。

1. 捕集环节边界。包括从捕集装置入口到捕集装置外输气源出口的所有地面工艺设施，包含边界内其他耗能装置；
2. 运输环节边界。包括从罐车或管道入口到油田接收装置的所有地面工艺设施，包含二氧化碳管道、车船、增压和监测设备等所有耗能装置；
3. 利用与封存环节边界。起点是注入系统入口，终点是动态分布的地面和大气泄漏监测装置。包含注采、集输、回收处理和循环注入的地面密闭工艺装置系统，包含二氧化碳自注入井进入地层后在油藏中波及的范围，该范围由二氧化碳驱流体运移监测方法与技术确定。

核算边界示意图见附录A。

* + 1. 核算期

可在项目注入期核算二氧化碳年度减排量，也可在项目停运后，核算项目生命周期（包括注入期、停注期、停运期）二氧化碳减排量。

* + 1. 排放源识别

应按照GB/T 32150或其他相关方法对与项目有关或受项目影响的排放源进行识别。

对于二氧化碳捕集后用于驱油提高采收率的项目，排放源应包括待捕集的排放源二氧化碳排放、燃料燃烧排放，捕集与运输泄放、油田工艺放空与设备逃逸排放，地下泄漏排放，净购入电力和净购入热力隐含的二氧化碳排放，外输至核算边界外携带二氧化碳排放。二氧化碳排放源见附录B。

对于二氧化碳捕集后直接用于咸水层封存的项目，排放源应包括待捕集的排放源二氧化碳排放、燃料燃烧排放，捕集与运输泄放，地下泄漏排放，净购入电力和净购入热力隐含的二氧化碳排放。

若除上述生产活动外还存在其他生产活动，并存在本文件未涵盖的二氧化碳排放环节的，则应参考其他相关的二氧化碳排放核算与报告要求进行核算并汇总报告。二氧化碳捕集、利用与封存项目二氧化碳减排量核算报告模板见附录C。

* + 1. 基准线情景的确定

应按照GB/T 33760的规定对所属项目类型所对应的基准线情景进行识别。

需要分别甄别在没有该项目活动时，捕集、运输和驱油封存3个环节的可替代情景，确定各自的基准线情景并加以组合。

考虑到项目的投资建设成本及后期运维成本，符合本文件适用条件的项目，其额外性免予论证。

* 1. 核算工作要求与工作程序

应分别按照GB/T 33760-2017中5.1和5.2的要求和程序开展核算工作。

* 1. 核算方法与数据获取
     1. 选择核算方法

应按照GB/T 32150的规定，使用排放因子法、物料衡算法或实测法进行核算。应参考核算结果的数据准确度要求、可获得的计算用数据情况、排放源的可识别程度等因素选择核算方法，按照原始数据、二次数据和替代数据的优先级，由高到低的次序选择和收集数据。在选择或测定温室气体排放因子时，应优先使用排放因子实测值或测算值，若不具备，则可以采用相关指南或文件中提供的排放因子。

* + 1. 计算二氧化碳排放总量
       1. 基准线情景二氧化碳排放总量

对于新建项目，按公式（1）计算，对于改扩建项目，按公式（2）计算。

()

()

式中：

*E基准，新建* ——新建项目基准线情景二氧化碳排放总量，单位为吨（t）；

*E碳源*  ——碳源二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*E基准，改扩建* ——改扩建项目基准线情景二氧化碳排放总量，单位为吨（t）；

*E燃料* ——燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*E捕集运输* ——捕集与运输泄放二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*E油田* ——油田工艺放空与设备逃逸二氧化碳排放量，单位为吨（t），对于咸水层封存项目，*E油田*=0；

*E电，热* ——净购入电力和净购入热力隐含的CO2排放量，单位为吨（t）；

*E外输* ——外输至核算边界外二氧化碳排放量，单位为吨（t），对于咸水层封存项目，*E外输*=0。

* + - 1. 项目二氧化碳排放总量

按公式（3）计算。

(3)

式中：

*E项目* ——项目二氧化碳排放总量,单位为吨（t）；

*E未捕集*  ——未被捕集的碳源二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*E燃料* ——燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*E捕集运输* ——捕集与运输泄放二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*E油田* ——油田工艺放空与设备逃逸二氧化碳排放量，单位为吨（t），对于咸水层封存项目，*E油田*=0；

*E地下* ——地下泄漏二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*E电，热* ——净购入电力和净购入热力隐含的CO2排放量，单位为吨（t）；

*E外输* ——外输至核算边界外二氧化碳排放量，单位为吨（t），对于咸水层封存项目，*E外输*=0。

* + 1. 碳源二氧化碳排放
       1. 计算方法

按公式（4）计算。

(4)

式中：

*E碳源* ——待捕集的碳源二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*Q碳源* ——碳源在标准状态下的干排气量，单位为立方米/小时（m3/h）；

*t碳源* ——碳源排放时间，单位为小时（h）；

*WCO2* ——碳源中二氧化碳体积分数（折干），单位为百分比（%）；

*ρCO2* ——碳源中二氧化碳密度，单位为吨/立方米（t/m3）。

* + - 1. 数据获取要求

碳源气体流量、碳源中二氧化碳体积分数应依据GB/T 51316的规定获得。二氧化碳密度应根据温度和出口压力（取101.325 kPa，绝对压力）查表获取。

* + 1. 燃料燃烧排放
       1. 计算方法

应按照SY/T 7297—2016中6.2的规定计算。

* + - 1. 数据获取要求

化石燃料燃烧消耗量应根据项目用于生产所消耗的能源实际测量值来确定，不包括非生产使用的、基建和技改等项目建设的、副产品综合利用使用的消耗量。测量仪器的标准应符合GB 17167中的相关规定，准确度应符合GB/T 20901中的相关规定。

* + 1. 捕集与运输泄放
       1. 计算方法

按公式（5）计算。

(5)

式中：

*E捕集运输 ——*捕集与运输泄放二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*E碳源* ——待捕集的碳源二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*P捕集* ——二氧化碳捕集量，单位为吨（t）；

*ρCO2* ——液体二氧化碳中的二氧化碳含量，单位为（%）；

*Q进* ——从捕集环节进入运输系统计量装置的二氧化碳量，单位为吨（t）；

*Q出* ——从运输环节交付到油田计量装置的二氧化碳量，单位为吨（t）。

* + - 1. 数据获取要求

二氧化碳捕集量应依据GB/T 51316的规定获取。从捕集环节进入运输系统计量装置的二氧化碳量、从运输环节交付到油田计量装置的二氧化碳量应依据计量仪表获得。

* + 1. 油田工艺放空与设备逃逸
       1. 计算方法

按公式（6）计算。

(6)

式中：

*E油田* ——油田工艺放空与设备逃逸二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*EF放空i*  ——油田第*i*类工艺放空排放因子，分为CO2排放因子和CH4排放因子（需转换成二氧化碳当量），单位为吨/（个·年）（t/（each·a））；

*EF逃逸j*  ——油田第*j*类设备逃逸排放因子，分为CO2排放因子和CH4排放因子（需转换成二氧化碳当量），单位为吨/（个·年）（t/（each·a））；

*ni*  ——油田第*i*类工艺放空设施/设备数量，单位为个（each）；

*nj*  ——油田第*j*类设备逃逸设施/设备数量，单位为个（each）；

*l* ——统计期时间跨度，单位为年（a）；

*a* ——油田工艺放空设施/设备类型；

*b* ——油田设备逃逸设施/设备类型。

* + - 1. 数据获取要求

不同类型设施/设备的数量采用企业实际生产运行数据。排放因子应优先采用企业实测值。排放数据获取要求见表1。如不具备测试条件，CH4排放因子可采用相关指南、标准中提供的排放因子。

1. 油田工艺放空与设备逃逸排放数据获取要求

| 具体排放源 | 测试方法 | 计量参数类型 | 参数  来源 | 最大允许误差 | 检测/记录频次 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 油气系统的设施/设备，包括但不限于联合站、井口装置等 | 测试二氧化碳、甲烷无组织排放通量 | 大气中二氧化碳、甲烷的浓度、风速、风向、气压等参数 | 通量监测仪 | ±6 % | 连续监测30日，监测期内通量读取不少于1次/30分钟；以日均通量为结果，每天记录1次 |
| 测试二氧化碳、甲烷有组织排放量 | 累积流量 | 体积流量计 | 2.0级 | 每次 |
| 时间 | 秒表 | ±0.1 s | 每次 |
| 体积分数 | 化验报告 | — | 每次 |
| 温度 | 温度变送器 | 0.2级 | 每次 |
| 密度 | 查表 | — | 根据排放温度和出口压力（取101.325 kPa）查表获取 |

* + 1. 地下泄漏排放
       1. 计算方法

按公式（7）计算。

(7)

式中：

*E地下*  ——地下泄漏二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*EF地下i* ——第*i*个网格地下泄漏排放因子，单位为吨/（平方千米·年）（t/（km2·a））；

*S网格*  ——单个网格面积，单位为平方千米（km2）；

*l* ——统计期时间跨度，单位为年（a）；

*c* ——地下泄漏点位类型。

* + - 1. 数据获取要求

见表7。将注入油层/咸水层所在地表上方以正方形网格平均划分，通过安装二氧化碳通量监测仪测算排放因子，进而计算地下泄漏二氧化碳排放量。可将测试浅层土壤气和浅层地下水中二氧化碳浓度，作为地下泄漏排放的预警措施。

1. 地下泄漏排放数据获取要求

| 具体排放源 | 测试方法 | 计量参数类型 | 参数  来源 | 最大允许误差 | 网格划分与监测布点方法 | 检测/记录频次 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 井筒外壁、断层、盖层等 | 测试大气二氧化碳通量 | 大气中二氧化碳浓度、风速、风向、气压等参数 | 通量测量系统或其他二氧化碳通量监测仪 | ±6 % | 在注入油层/咸水层所在地表上方，视项目地理面积大小，可按照0.5 km×0.5 km、1 km×1 km、2 km×2 km、5 km×5 km或其他大小，将监测区域以正方形网格划分，网格结点即为涡度通量观测仪或其他二氧化碳通量监测仪安装位置。若无法保证每个网格监测布点，应保证覆盖监测区域主导风向的上风向、下风向位置，分别获取背景浓度、目标区域浓度 | 连续监测30日，监测期内通量读取不少于1次/30分钟；  以日均通量为结果，每天记录1次 |
| 测试浅层土壤气和浅层地下水二氧化碳浓度 | 地表土壤气二氧化碳浓度、土壤表面二氧化碳浓度 | 取样化验 | — | 在注入油层/咸水层所在地表上方，视项目地理面积大小，可按照0.5 km×0.5 km、1 km×1 km、2 km×2 km、5 km×5 km或其他大小，将监测区域以正方形网格划分，取样点位均匀布置。宜在油井、注入井、断层、油藏边界处取样 | 基准线情景：  1次/季度；  项目投运后：  1次/月 |
| 浅层土壤气二氧化碳浓度 | 取样化验 | — | 断层、通天断层处 | 基准线情景：  1次/季度；  项目投运后：  1次/月 |

* + 1. 净购入电力和净购入热力隐含的二氧化碳排放
       1. 计算方法

按照GB/T 32150—2015中7.5.4的规定进行计算。

* + - 1. 数据获取要求

消耗电力的排放因子宜使用国家生态环境部最新发布的区域电网排放因子。若消耗的电力全部或部分采用专线供电，则专线供电的电力部分优先使用供电单位提供的数值。蒸汽、热水等热力供应的二氧化碳排放因子优先采用供热单位提供的数值，如无法提供，则按0.11 t/GJ计算。

* + 1. 外输至核算边界外携带二氧化碳产生的二氧化碳排放
       1. 计算方法

按公式（8）计算。

(8)

式中：

*E外输* ——外输至核算边界外二氧化碳排放量，单位为吨（t）；

*AD外输介质i* ——第*i*类外输介质质量，单位为吨（t）；

*φ外输介质i*  ——第*i*类外输介质中二氧化碳质量分数，单位为百分比（%）；

*d* ——外输介质类型。

* + - 1. 数据获取要求

见表8。

1. 外输至边界外携带二氧化碳产生的排放数据获取要求

| 具体排放源 | 计量类别 | 参数来源 | 准确度等级 | 检测频次 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 外输介质，包括但不限于原油、采出水、采出气，以及三者混合物 | 累积质量流量 | 质量流量计或电磁流量计 | 2.0级及以上 | 连续监测 |
| 二氧化碳质量分数 | 以化验报告为准 | — | 化验：1次/季度 |

* 1. 项目核证计入期二氧化碳减排量计算

按公式（9）计算。

(9)

式中：

*Ri ——*核证计入期中第i个统计期内项目二氧化碳减排量，单位为吨（t）；

*E基准i——*核证计入期中第i个统计期内项目二氧化碳排放总量，单位为吨（t）；

*E项目i——*核证计入期中第i个统计期基准线情景二氧化碳排放总量，单位为吨（t）。

* 1. 项目全生命周期二氧化碳减排量计算

按公式（10）计算：

(0)

式中：

——项目全生命周期二氧化碳减排量，单位为吨（t）；

*E项目-停注j* ——停注期中第*j*个统计期内项目二氧化碳排放总量，单位为吨（t）；

*E基准-停注j* ——停注期中第*j*个统计期内基准线情景二氧化碳排放总量，单位为吨（t）；

*E项目-停运k* ——停运期中第*k*年项目二氧化碳排放总量，单位为吨（t）；

*E基准-停运k* ——停运期中第*k*年基准线情景项目二氧化碳排放总量，单位为吨（t）；

*f*  ——注入期统计次数；

*g*  ——停注期统计次数。

* 1. 数据质量管理

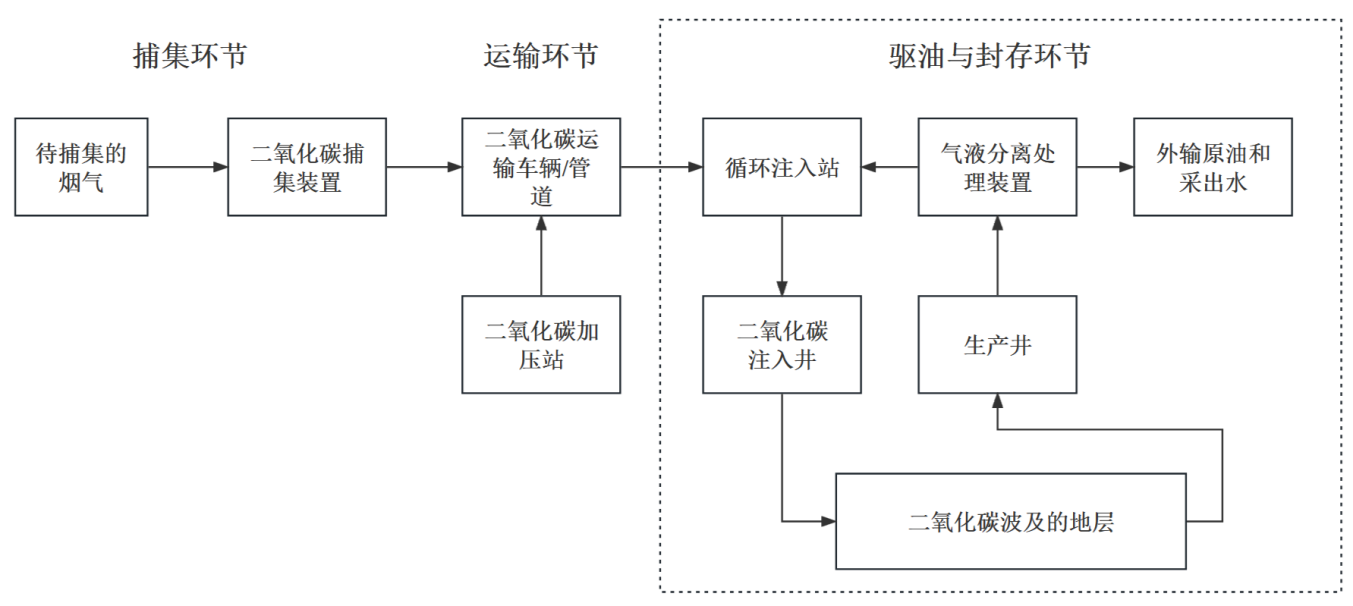
项目二氧化碳减排量宜归项目业主所有。项目业主应加强数据质量管理工作，包括但不限于以下内容：

1. 建立项目二氧化碳减排量核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等，指定专职人员负责二氧化碳减排量算和报告工作；
2. 根据各种类型的二氧化碳排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立二氧化碳排放源清单，对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求；
3. 按照GB 17167的规定对现有监测条件进行评估，不断提高自身监测能力，并制定相应的监测计划，包括对活动数据的监测和对燃料低位发热量等参数的监测，定期对计量器具、监测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档；
4. 建立、健全数据记录管理体系，包括数据来源、数据获取时间及相关责任人等信息的记录管理；
5. 需化验的样本应交由有资质的机构化验；
6. 如果不能按照本文件所述方法获取数据，应采取以下补救措施，并在报告中标明：
   1. 记录数据缺失的原因、时间段、类型、数量等；
   2. 在数据缺失期间，宜使用最近的前一个统计期内的代表性数据估算；
   3. 制定为防止下次数据丢失而采取的行动方案。
7. 建立报告内部审核制度，定期对数据进行交叉校验，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；
8. 建立培训制度，分管理层、技术层、操作层对项目成员进行相应培训；
9. 进行二氧化碳减排量核算不确定性评估。
   1. 报告内容和格式

根据二氧化碳捕集、利用与封存项目二氧化碳减排量核算和报告编制的要求，确定报告的具体内容。报告格式参照附录C。

2. （资料性）  
   核算边界示意图

核算边界见图A.1。



1. 代表CO2流动方向。
   1. 核算边界示意图
2. （资料性）  
   二氧化碳排放源

二氧化碳排放源见表B.1。

* 1. 二氧化碳排放源

|  |  |
| --- | --- |
| 二氧化碳排放源 | 排放源举例 |
| 碳源 | 工业设施排放的尾气和伴生气。  例如合成氨尾气、锅炉烟气等等。 |
| 燃料燃烧 | 在捕集、运输与封存各个环节中，化石燃料在氧化燃烧过程中产生的二氧化碳排放。  排放点位包括但不限于固定锅炉、撬装式锅炉、加热炉、发电机、工程车辆等。 |
| 捕集与运输泄放 | 在捕集环节和运输环节，通过工艺装置泄放口或安全阀门有意释放到大气中的二氧化碳，以及设备泄漏产生的二氧化碳排放。  捕集与运输二氧化碳泄放的排放点位包括但不限于：吸收装置尾气排口、储罐泄压口、阀门、法兰、泵轮密封、压缩机密封等。 |
| 油田工艺放空与设备逃逸 | 在驱油封存环节，除燃料燃烧和火炬排放之外，因工艺要求有意释放到大气中的废气流携带的温室气体排放，以及非有意的、由于设备本身泄漏引起的无组织排放。  排放点位包括但不限于二氧化碳注入装置、二氧化碳储罐、注气管道、注入井井口、油井井口、分气增压站、采出液处理站等。 |
| 地下泄漏 | 注入的二氧化碳从地层沿井筒外壁、断层、盖层等泄漏到地表引起的二氧化碳排放。  排放点位包括但不限于井筒外壁、断层、盖层。 |
| 净购入电力和净购入热力隐含的二氧化碳排放 | 项目消耗电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。  排放点位包括但不限于电动机系统、制热设备、制冷设备、交流电焊机、照明设备等。 |
| 外输至核算边界外  携带 | 项目将采出气、采出水、原油等介质外输至核算边界外引起介质携带二氧化碳离开核算边界外产生的二氧化碳排放。  排放点位包括但不限于采出气、采出水、原油等介质中携带二氧化碳输送至核算边界外的部分。 |

1. （资料性）  
   报告格式模板

**二氧化碳捕集、利用与封存项目二氧化碳减排量核算报告**

**项目业主：**

**编制单位：**

**报告年度：**

**编制日期： 年 月 日**

本报告核算了 项目 年至 年二氧化碳捕集、利用与封存项目二氧化碳减排量，并填写了相关数据表格，见表C.1～表C.8。现将有关情况报告如下：

一、项目基本信息

包括但不限于项目名称、编制单位、报告年度、统计期、所属行业、项目规模、地理位置、工艺流程及反映项目主要参数的其他数据。

二、项目二氧化碳减排量

分别报告项目和基准线情景二氧化碳排放量核算结果，并最终计算得出项目二氧化碳减排量。

三、活动数据及来源

分别报告各排放源的活动数据，并详细阐述他们的监测计划及实际执行情况，包括但不限于数据来源、监测地点、监测方法、监测仪表及其精度、记录频率、记录人等。

如果项目存在本文件未涵盖的二氧化碳排放环节，参考国家、行业二氧化碳排放核算标准、指南，一并报告其活动数据及来源。

四、排放因子及来源

报告核算使用的排放因子来源。如果源于实测，则应说明取样方法、取样频率、检测方法、检测频率、依据标准等；如果采用推荐值，则应给出推荐值的数据来源、选择理由等。

五、其他需要说明的情况

编制单位负责人（签章）：

项目业主负责人（签章）：

年 月 日

1. 二氧化碳排放量与项目减排量汇总表

统计期： 年 月 日 — 年 月 日

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放源类别 | 基准线二氧化碳排放（t） | | | | 项目二氧化碳排放（t） | | | | 二氧化碳减排量小计  （t） | 二氧化碳  减排量合计  （t） |
| 捕集环节 | 运输环节 | 封存环节 | 二氧化碳排放量小计 | 捕集环节 | 运输环节 | 封存环节 | 二氧化碳排放量小计 |
| 碳源 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化石燃料燃烧 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 捕集运输泄放 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 油田工艺放空与设备逃逸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 地下泄漏 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 净购入电力和净购入热力隐含的二氧化碳 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 外输至核算边界外携带二氧化碳 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 碳源排放数据一览表

统计期： 年 月 日 - 年 月 日 工艺类型：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 碳源气体流量（m3/s） | 碳源排放时间（s） | 碳源中二氧化碳体积分数（%） | 碳源中二氧化碳密度（t/m3） | 碳源二氧化碳排放量（t） |
|  |  |  |  |  |

1. 燃料燃烧数据一览表

统计期： 年 月 日 - 年 月 日 工艺类型：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 燃料品种1 | 燃烧量  (t或104Nm3) | 含碳量 | | 低位发热量2 | | 单位热值含碳量3  （tC/GJ） | 碳氧化率 | | 二氧化碳排放量  小计（t） |
| 数值  （tC/t或tC/104Nm3） | 数据来源 | 数值  (GJ/t或GJ/104Nm3) | 数据来源 | 数值  （%） | 数据来源 |
| 无烟煤 |  |  | □实测值  □计算值 |  | □实测值  □计算值 |  |  | □实测值  □计算值 |  |
| 天然气 |  |  | □实测值  □计算值 |  | □实测值  □计算值 |  |  | □实测值  □计算值 |  |
| 原油 |  |  | □实测值  □计算值 |  | □实测值  □计算值 |  |  | □实测值  □计算值 |  |
| 柴油 |  |  | □实测值  □计算值 |  | □实测值  □计算值 |  |  | □实测值  □计算值 |  |
| 其它燃料品种 |  |  | □实测值  □计算值 |  | □实测值  □计算值 |  |  | □实测值  □计算值 |  |
| 二氧化碳排放量合计（t） | | | | | | | | |  |
| **注：**捕集、运输、驱油封存环节均需填写本表。  **注1：**如使用了其它燃料品种，应加行列明。  **注2：**通过燃料低位发热量及单位热值含碳量来计算燃料含碳量的情景填报。 | | | | | | | | | |

1. 捕集与运输泄放二氧化碳排放数据一览表

统计期： 年 月 日 - 年 月 日 工艺类型：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 待捕集的排放源排放量（t） | 捕集量（t） | 捕集二氧化碳质量分数（%） | 捕集环节泄漏排放量小计（t） | 运输系统进入量（t） | 运输系统交付量（t） | 捕集二氧化碳质量分数（%） | 运输环节泄漏排放量小计（t） | 捕集、运输环节地上泄漏排放量（t） |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 油田工艺放空与设备逃逸排放数据一览表

统计期： 年 月 日 - 年 月 日 工艺类型：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 驱油封存环节 | 设施/设备类型1 | 排放因子  （t/（each·a）） | 点位数量  （each） | 排放因子数据来源 | 二氧化碳排放量小计  （t） |
| 井口装置 |  |  | □实测值 □其他 |  |
| 注入井井口 |  |  | □实测值 □其他 |  |
| 单井储油装置 |  |  | □实测值 □其他 |  |
| 接转站 |  |  | □实测值 □其他 |  |
| 联合站 |  |  | □实测值 □其他 |  |
| 原油输送管道 |  |  | □实测值 □其他 |  |
| 其他设施/设备 |  |  | □实测值 □其他 |  |
| 全流程 | 二氧化碳排放量合计（t） | | | |  |
|  | 1. 项目设施/设备包括但不限于以上类型，若有其他类型，可根据实际添加。 | | | | |

1. 地下泄漏排放数据一览表

统计期： 年 月 日 - 年 月 日 工艺类型：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 网格划分位置1 | 排放因子  （t/（km2·a）） | 网格面积  （km2） | 二氧化碳排放量小计  （t） |
| 网格1 |  |  |  |
| 网格2 |  |  |  |
| …… |  |  |  |
| 二氧化碳排放量合计（t） | | |  |
| 1. 项目可重点在井筒外壁、断层及盖层上方测试。 | | | |

1. 净购入电力和净购入热力隐含的二氧化碳排放数据一览表

统计期： 年 月 日 - 年 月 日 工艺类型：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目1 | 电量  (MW·h) | 电力排放因子  (t/MW·h) | 热量  （GJ） | 排放因子  （t/GJ） | 二氧化碳排放量  （t） |
| 净购入 |  |  |  |  |  |
| 1. 若消耗的电力存在一个以上不同排放因子的电力来源，分行列明。若消耗的热力存在一个以上不同排放因子的热力来源，分行列明。 | | | | | |

1. 外输至核算边界外携带二氧化碳产生的二氧化碳排放

统计期： 年 月 日 - 年 月 日 工艺类型：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 外输介质 | 外输介质质量（t） | 外输介质中二氧化碳质量分数（%） | 二氧化碳排放量小计（t） |
| 采出气 |  |  |  |
| 采出水 |  |  |  |
| 原油 |  |  |  |
| 其他介质 |  |  |  |
| 二氧化碳排放量合计（t） | | | |

