

## 附件 4

# 天津市炼油和乙烯企业碳排放核算指南（试行）

## 1 范围

本指南规定了天津市辖区内炼油和乙烯企业碳排放量核算技术要求，适用于炼油和乙烯企业生产全过程或部分生产环节产生的碳排放量的计算。企业坐落地在天津市辖区范围以外，但因注册地或统计口径原因，须向天津市报告碳排放情况的企业，可参照本指南执行。

炼油企业包括常减压装置、催化裂化装置、延迟焦化装置、催化重整装置、制氢装置、加氢裂化装置、加氢脱硫装置、硫磺装置、其他装置工序等生产过程产生的碳排放量的计算。

乙烯企业包括乙烯装置、裂解汽油加氢装置、环氧丙烷/乙二醇装置、线性低密度聚乙烯装置、高密度聚乙烯装置、聚丙烯装置、丁二烯/MTBE 装置、苯酚丙酮装置等生产过程产生的碳排放量的计算。

## 2 编制依据

《温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南》( ISO14064-1 )；

《省级温室气体清单编制指南（试行）》( 国家发改委应对气候变化司，2011 )；

《中国温室气体清单研究》( 国家气候变化对策协调小组办公室、国家发改委能源研究所，2007 )；

《IPCC 国家温室气体清单指南》( 政府间气候变化专门委员会，

2006 ) ;

《乙烯工艺与技术 ( 精华本 ) 》( 中国石化出版社 , 2012 ) ;

《炼油工艺学》( 中国石化出版社 , 2011 ) ;

《石油化工生产企业 CO<sub>2</sub> 排放量计算方法》( 中华人民共和国工业和信息化部 , SH/T 5000-2011 , 2011 ) 。

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

#### 3.1 碳排放

企业向大气中排放温室气体的行为。本指南所述碳排放仅指二氧化碳 ( CO<sub>2</sub> ) 排放。

#### 3.2 排放源

产生碳排放的独立设备或过程 , 如常压炉、减压炉、催化裂化反应器、制氢装置转化炉、裂解炉、环氧乙烷反应器、蒸汽锅炉等。

#### 3.3 排放单元

由排放源组成的 , 具有独立计量的物理单元或生产系统 ( 包括装置、设施、工序、生产线等 ) 。

#### 3.4 直接排放

企业持有或控制的排放源产生的碳排放。本指南中仅指化石燃料燃烧排放和工业生产过程排放。化石燃料燃烧排放指有氧燃烧放热反应中产生的碳排放 ; 工业生产过程排放指除化石燃料燃烧排放以外的、由化学反应或物理变化而产生的碳排放。

### 3.5 间接排放

因本企业生产或经营活动引起的,但由其它企业持有或控制的排放源所产生的碳排放。

### 3.6 报告期

企业进行碳排放核算和报告的周期。本指南所述报告期为 1 个自然年。

### 3.7 报告范围

企业碳排放核算和报告的边限定,包括时间、组织机构设置、运营管理、地理位置、排放分类等边界的确定。本指南所述报告范围为报告期内具有独立法人(或视同法人)资格的企业在其厂界区域和运营管理范围内的直接和间接二氧化碳( $\text{CO}_2$ )排放。

### 3.8 监测

对碳排放相关数据进行连续或周期性的评价。本指南所述监测包括计量、测量、检测等。

### 3.9 活动数据

在报告期内,引起碳排放的活动量,如天然气的消费量、电力的消费量、石灰的产量等,用  $AD$  表示。

### 3.10 排放因子

量化单位活动数据的碳排放量的系数,用  $EF$  表示。

### 3.11 火炬

火炬主要用于燃烧处理乙烯企业各生产装置产生的可燃的超压

排气、不凝气等，避免这部分废气中的污染物直接排放到大气环境。  
火炬按照燃烧类型，可分为高空火炬和地面火炬两种。

### **3.12 烧焦**

通过向反应器催化剂床层通入空气，用燃烧法烧除催化剂上产生的结焦，从而使催化剂恢复活性。

### **3.13 清焦**

生产企业每年在对设备停产检修时，将工业窑炉和蒸汽锅炉炉管内因燃料不完全燃烧产生的结焦清理下来，收集后燃烧处理。

### **3.14 单位热值含碳量**

单位热值燃料所含碳元素的质量，即燃料中碳元素总质量除以低位发热量。

### **3.15 碳氧化率**

燃料中的碳在燃烧过程中被氧化成二氧化碳的比率。

### **3.16 外购电量**

为满足企业生产，自电网购入的电量。

## **4 原则**

为了确保对碳排放相关信息进行真实和公正的报告，应当遵守下列原则。

### **4.1 完整性**

包括所有核算和报告范围内的排放单元、排放源及其产生的直接

和间接排放。

#### **4.2 一致性**

能够对有关碳排放信息进行公平的比较，采用统一的方法，界定核算和报告范围、识别排放单元和排放源、进行数据核算等。

#### **4.3 透明性**

发布公开的碳排放核算信息，包括计算公式、数据来源、计算参数与排放因子的选取与确定等。

#### **4.4 准确性**

在保证可操作性的前提下，选用更为精确的方法进行碳排放核算，尽可能减少排放量的偏差与不确定性。

### **5 排放单元和排放源识别**

炼油企业主要排放单元包括常减压装置、催化裂化装置、延迟焦化装置、催化重整装置、制氢装置、加氢裂化装置、加氢脱硫装置、硫磺装置、其他装置工序、公用及配套工程等。

乙烯企业主要排放单元包括乙烯装置、裂解汽油加氢装置、环氧丙烷/乙二醇装置、线性低密度聚乙烯装置、高密度聚乙烯装置、聚丙烯装置、丁二烯/MTBE 装置、苯酚丙酮装置、公用及配套工程等。

直接排放源主要包括：常压炉、减压炉、催化裂化等反应器（烧焦过程）、开工炉、转化炉（工艺过程）、裂解炉、环氧乙烷反应器、蒸汽锅炉或自备电厂、火炬、自有车辆等。间接排放源主要包括：蒸馏塔、汽提塔、压缩机、电泵、风机、照明采暖设施等。

企业仅计算外购电量和外购热量产生的间接排放，若企业用电含

企业自发电（非外购电）、用热含企业自供热（非外购热），因在化石燃料燃烧过程中计算了相应的直接排放量，则不再计算此部分间接排放量。

典型企业碳排放单元和排放源识别如图 5-1 所示。

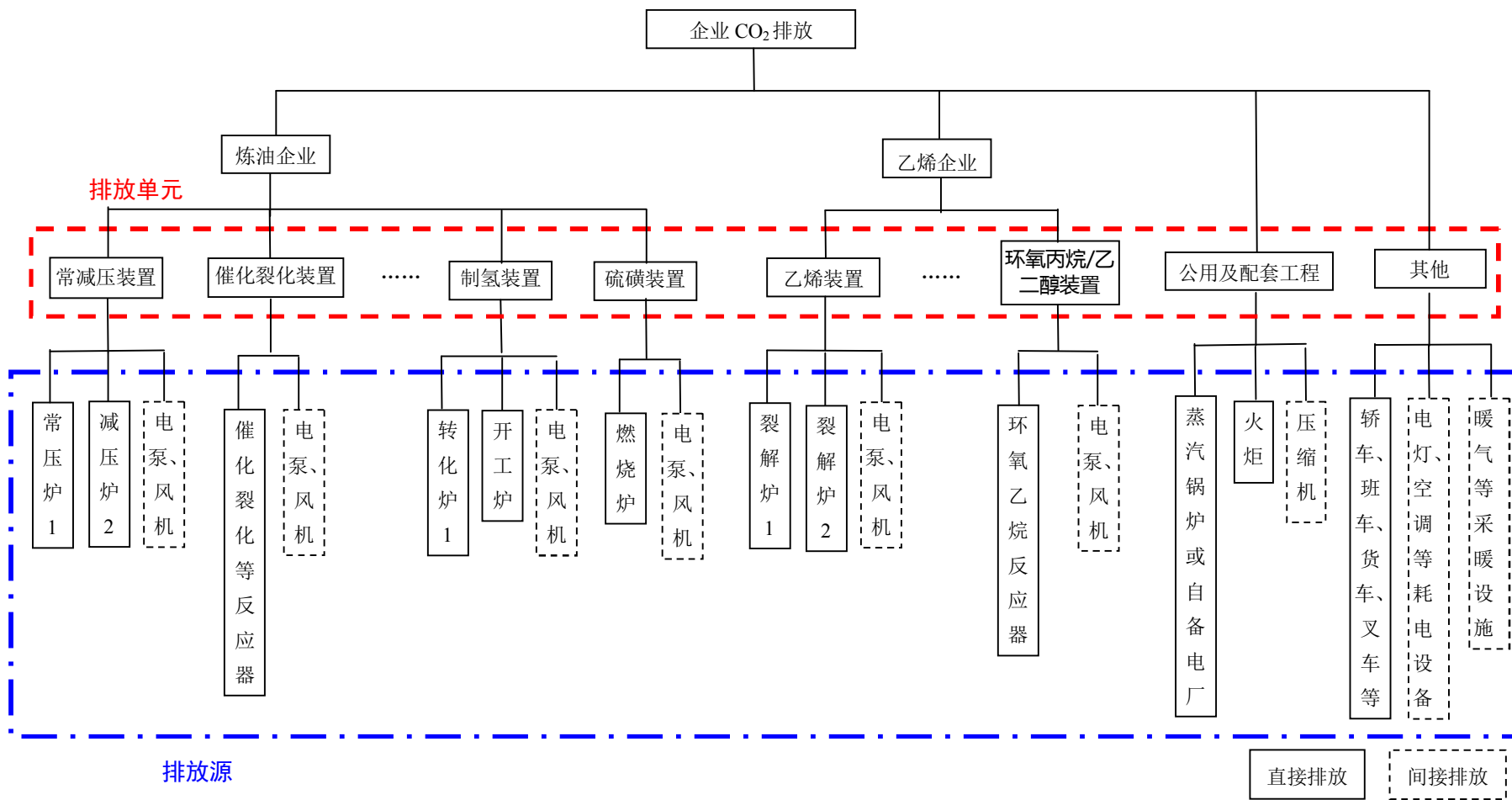


图 5-1 企业 CO<sub>2</sub> 排放单元和排放源识别

## 6 碳排放量核算

企业碳排放总量为直接排放量和间接排放量之和。典型炼油乙烯企业碳排放源分类如表 6-1 所示。

表 6-1 典型炼油乙烯企业碳排放源列表

碳排放分类		核算项目	碳排放量核算公式
直接排放	化石燃料燃烧	常压炉、减压炉、火炬、裂解炉、蒸汽锅炉、其他工业窑炉等、燃料燃烧排放	(6.1)
		自有车辆运输燃油排放	
	工业生产过程	催化裂化、裂解炉等反应器在催化剂烧焦过程产生的排放	(6.2)、(6.3)
		工业窑炉、锅炉等清焦过程产生的排放	(6.4)
		制氢装置转化炉在工艺生产过程带来的排放	(6.5)
		硫磺装置在工艺生产过程带来的排放	(6.6)
		环氧乙烷的工艺生产过程中带来的排放	(6.7)
自备电厂碳酸盐脱硫环节带来的排放	(6.8)		
间接排放	外购电力	(6.9)	
	外购热力	(6.10)	

### 6.1 直接排放

直接排放包括燃料燃烧和工业生产过程的二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 排放。直接排放量建议按照排放单元逐一进行核算，若企业计量不能满足，可以全厂为单位进行核算。

采用对每套装置的排放源进行分别核算的方法计算燃料油和燃料气直接燃烧产生的碳排放，以燃料消费量与碳含量为分析基础数据；工艺排放则根据不同工艺特点及有关参数进行估算。

#### 6.1.1 化石燃料燃烧

化石燃料燃烧二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 排放量主要基于分燃料品种的燃料消费量、燃料低位发热值、单位热值含碳量和碳氧化率计算得到，



按公式 ( 6-1 ) 计算。

$$E_{CO_2} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times H_i \times F_{ch_i} \times F_{ox_i} \times \frac{44}{12}) \quad (6-1)$$

式中：

$E_{CO_2}$ ：化石燃料燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放量，t；

i：燃料品种；

$AD_i$ ：燃料 i 的消费量，t；

$H_i$ ：燃料 i 的低位发热值，TJ/t；

$F_{ch_i}$ ：燃料 i 的单位热值含碳量，tC/TJ；

$F_{ox_i}$ ：燃料 i 的碳氧化率。

## 6.1.2 工业生产过程

### 6.1.2.1 催化剂烧焦过程 CO<sub>2</sub> 排放

催化裂化装置、催化重整装置等反应过程中，由于小分子烃类还原或不饱和烃类聚合、缩合产生结焦，沉积在催化剂上，堵塞催化剂毛孔，导致催化剂失活。生产过程中，一般采用烧焦的方式使催化剂恢复活性。

企业催化剂烧焦再生有两种形式：一是将催化剂拉到厂家进行再生；二是催化剂在装置中在线再生。第一种不计入本企业的碳排放；第二种根据各装置不同，可以采用不同的计算公式。其中，部分装置（如催化重整装置）为固定床反应器，其催化剂可以精确称量，则根据再生前后催化剂的重量变化计算碳排放量；部分装置（如催化裂化装置）为流化床反应器，其催化剂不可精确称量，则根据再生烟气中

CO<sub>x</sub> 体积含量计算碳排放量。

其中不可精确称量催化剂的装置，其碳排放量计算公式为：

$$E_{CO_2} = A_B \times C_B \times \frac{44}{22.4} \times 10^{-3} \quad (6-2)$$

式中：

$E_{CO_2}$ ：催化剂烧焦过程产生的碳排放量，t；

$A_B$ ：催化剂烧焦过程的烟气排放量，单位为标准立方米（Nm<sup>3</sup>）。

$C_B$ ：烧焦排放烟气中 CO<sub>x</sub> 的体积含量，%；

可精确称量催化剂的装置，其碳排放量计算公式为：

$$E_{CO_2} = A_{B,q} \times CM_{B,q} \times \frac{44}{12} - A_{B,h} \times CM_{B,h} \times \frac{44}{12} \quad (6-3)$$

式中：

$E_{CO_2}$ ：催化剂烧焦产生的碳排放量，t；

$A_{B,q}$ ：烧焦过程再生前催化剂的质量，t；

$CM_{B,q}$ ：烧焦过程再生前催化剂的含碳率；

$A_{B,h}$ ：烧焦过程再生后催化剂的质量，t；

$CM_{B,h}$ ：烧焦过程再生后催化剂的含碳率。

### 6.1.2.2 清焦过程 CO<sub>2</sub> 排放

工业窑炉和蒸汽锅炉等，在燃料燃烧过程中，炉膛管道内壁会形成结焦。生产企业每年在对设备停产检修时，将炉管内的焦清理下来，收集后燃烧处理，燃烧过程中会产生 CO<sub>2</sub> 排放。计算公式为：

$$E_{CO_2} = A_C \times CM_C \times F_C \times \frac{44}{12} \quad (6-4)$$

式中：

$E_{CO_2}$  : 清焦过程产生的碳排放量, t ;

$A_C$  : 清焦过程清理下来的焦量, t ;

$CM_C$  : 焦的含碳率 ;

$F_C$  : 焦燃烧过程的氧化率。

### 6.1.2.3 制氢装置生产过程 CO<sub>2</sub> 排放

制氢装置采用天然气、焦炭等原料, 在转化炉内与水蒸汽发生反应, 生成 H<sub>2</sub> 和 CO<sub>x</sub>, 低压解析后, 含 CO<sub>x</sub> 的脱附气最后进入转化炉作燃料, 燃烧尾气中主要是 CO<sub>2</sub>, 部分回收用于生产液态 CO<sub>2</sub> 产品, 部分排入大气。计算公式为:

$$E_{CO_2} = A_H \times V_H \times \frac{44}{22.4} \times 10^{-3} \quad (6-5)$$

式中:

$E_{CO_2}$  : 制氢装置生产过程产生的碳排放量, t ;

$A_H$  : 制氢装置脱附气的气量, Nm<sup>3</sup> ;

$V_H$  : 制氢装置脱附气中 CO<sub>x</sub> 的体积含量, %。

### 6.1.2.4 硫磺装置生产过程 CO<sub>2</sub> 排放

硫磺装置中的含硫原料气(酸性气)中含有部分 CO<sub>x</sub>, 经燃烧炉燃烧和脱硫后, 以 CO<sub>2</sub> 形式排入大气。计算公式为:

$$E_{CO_2} = A_S \times V_S \times \frac{44}{22.4} \times 10^{-3} \quad (6-6)$$

式中:

$E_{CO_2}$  : 硫磺装置生产过程产生的碳排放量, t ;

$A_S$  : 硫磺装置酸性气的气量, Nm<sup>3</sup> ;

$V_S$  : 硫磺装置酸性气中  $CO_x$  的体积含量, %。

### 6.1.2.5 环氧乙烷工艺生产过程中 $CO_2$ 排放

环氧乙烷的工艺生产过程中,采用乙烯和氧气为原料,经环化反应后生产环氧乙烷,同时发生氧化副反应,生成二氧化碳和水。部分二氧化碳经二氧化碳回收系统回收生产液态  $CO_2$  产品,部分排入大气。计算公式为:

$$E_{CO_2} = \left( A_{EO,m} \cdot CM_{EO,m} - \sum_{i=1}^n A_{EO,p,i} \cdot CM_{EO,p,i} \right) \times \frac{44}{12} \quad (6-7)$$

式中:

$E_{CO_2}$  : 环氧乙烷装置生产过程中产生的碳排放量, t ;

$A_{EO,m}$  : 环氧乙烷装置原料消费量, t ;

$CM_{EO,m}$  : 环氧乙烷装置原料的含碳率 ;

$A_{EO,p,i}$  : 环氧乙烷装置第 i 种产品 (或副产品) 产量, t ;

$CM_{EO,p,i}$  : 环氧乙烷装置第 i 种产品 (或副产品) 的含碳率。

### 6.1.2.6 碳酸盐脱硫系统

具有燃煤锅炉 (包括自备电厂的电站锅炉等) 的企业,采用碳酸盐脱硫环节产生二氧化碳 ( $CO_2$ ) 的排放,按照公式 (6-8) 计算。

$$E_{CO_2} = AD_{CO_3^{2-}} \times CM_{CO_3^{2-}} \times \frac{44}{M_{CO_3^{2-}}} \times \eta \quad (6-8)$$

式中:

$E_{CO_2}$  : 燃煤电站锅炉烟气脱硫处理产生的  $CO_2$  量, t ;

$AD_{CO_3^{2-}}$  : 机组脱硫消耗碳酸盐物质的量, t ;

$CM_{CO_3^{2-}}$  : 机组脱硫消耗碳酸盐物质中碳酸盐所占的比例, % ;

$M_{CO_3^{2-}}$  : 碳酸盐物质的分子量 ;

$\eta$  : 碳酸盐的反应率 , % , 若无法提供可缺省为 100%。

## 6.2 间接排放

间接排放包括外购电力和外购热力产生的二氧化碳( CO<sub>2</sub> )排放。间接排放不需按照排放单元逐一进行核算 , 只需核算报告范围内企业外购电力和外购热力的总量。

### 6.2.1 外购电力

外购电力二氧化碳( CO<sub>2</sub> ) 排放按公式( 6-9 ) 计算。

$$E_{CO_2} = (AD_e - AD_k) \times EF_e \quad (6-9)$$

式中 :

$E_{CO_2}$  : 电力消费产生的 CO<sub>2</sub> 排放量 , t ;

$AD_e$  : 外购电量 , 10<sup>4</sup>kWh ;

$AD_k$  : 电力抵扣量 , 10<sup>4</sup>kWh , 仅为光伏发电量 ;

$EF_e$  : 电力的 CO<sub>2</sub> 排放因子 , tCO<sub>2</sub>/10<sup>4</sup>kWh。

### 6.2.2 外购热力

外购热力二氧化碳( CO<sub>2</sub> ) 排放量按公式( 6-10 ) 计算。

$$E_{CO_2} = AD_h \times EF_h \quad (6-10)$$

式中 :

$E_{CO_2}$  : 热力消费产生的 CO<sub>2</sub> 排放量 , t ;

$AD_h$  : 外购热力 , GJ ;

$EF_h$  : 热力的 CO<sub>2</sub> 排放因子 , tCO<sub>2</sub>/GJ。

## 7.数据获取

### 7.1 活动数据的获取

燃料消费量、外购电量和外购热量等活动数据应与企业实际消费的数据一致，可参考企业能源平衡表及其他报送有关部门的数据。具体的数据收集及计算表格详见附录 A。

### 7.2 相关参数的获取

(1) 企业自备电厂、工业锅炉所用燃料低位发热值必须采用监测值；其他设备所用燃料低位发热值可通过采用监测值或本指南中所列缺省值（附录 A）两种方法获得。

单位热值含碳量、燃煤碳氧化率等相关参数可通过采用监测值或本指南中所列缺省值（附录 A）两种方法获得。其他燃料碳氧化率采用本指南中所列缺省值（附录 A）。

监测值包括企业自行检测值、委托有资质的专业机构进行检测的数值，以及采用与相关方结算凭证中的检测值。检测时，实施标准和规范须按照国家、行业或地方最新标准中对各项内容（如试验室条件、试剂、材料、仪器设备、测定步骤和结果计算等）的规定，并建立完善的管理体系，同时保留检测报告。若采用相关方结算凭证中的检测值，需同时提供燃料检测报告。监测方案需满足附录 B 的要求。

(2) 烧焦烟气排放量、烧焦烟气中  $\text{CO}_x$  的体积含量、制氢装置脱附气量、脱附气中  $\text{CO}_x$  的体积含量、硫磺装置酸性气的气量、酸性气中  $\text{CO}_x$  的体积含量等采用实际监测值的平均值，每年应至少测 4 次（采样以连续 1 小时的采用获取平均值，或在 1 小时内以等时间间

隔采集 3~4 个样品，计算平均值)；

(3) 再生前后催化剂的质量、清焦量、环氧乙烷装置原料消费量、环氧乙烷装置产品及副产品产量等采用企业计量或统计数据，至少按月份提供统计报表；

(4) 物质的含碳率，采用实际检测值的平均值，每年应至少检测 12 次。

(5) 外购电力和外购热力排放因子采用本指南中附录 A 所列缺省值。

(6) 作为脱硫剂的碳酸盐的含量采用实际检测值的平均值，可以采用供货方提供的产品质量检测报告。

附录 A 企业碳排放报告模板

XX 年 XX 公司碳排放报告  
(模版)

XX 公司 (公章)

XX 年 XX 月



## 一、企业概况

1.1 基本情况				
企业名称		成立时间		
法人性质	<input type="checkbox"/> 独立法人 <input type="checkbox"/> 视同法人	法人代表		
所属行业 <sup>1</sup>		组织机构代码		
厂址		注册地	区/县	
组织机构设置 (框图)				
分公司 情况 数量__个	公司名称	地址		
	(可增行, 下同)			
经营范围				
产品方案	产品名称	单位	实际产量	设计产能
工业总产值	_____万元	工业增加值	_____万元	

<b>1.2 生产工艺（主要生产工艺介绍及工艺流程图）</b>					
<b>1.3 能源消费情况</b>					
能源品种	单位	消费量	能源加工 转换投入	能源加工 转换产出	折标系数
原油	吨				
煤炭	吨				
炼厂干气	吨				
天然气	万立方米				
……					
电力	万千瓦时				
热力	百万千焦				
合计	吨标准煤				
综合能源消 费量	吨标准煤				
（企业可根据实际情况调整能源品种）					
<b>1.4 与上一年变化情况</b>					
项 目		变 化 情 况 说 明			
<input type="checkbox"/> 组织机构设置					
<input type="checkbox"/> 分公司情况					
<input type="checkbox"/> 经营范围					
<input type="checkbox"/> 产品方案					
<input type="checkbox"/> 产品产能					
<input type="checkbox"/> 生产工艺					
<input type="checkbox"/> 能源品种					
<input type="checkbox"/> 其他					

注 1：依照 GB/T 4754-2011《国民经济行业分类》。

## 二、排放单元与排放源识别

XX 企业共包括 XX 个排放单元，如图所示。

（本指南分别提供典型炼油和乙烯企业排放单元和排放源识别图示例，参见本指南图 5-1。）

## 三、排放量核算

### 3.1 直接排放

#### 3.1.1 化石燃料燃烧

化石燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放量计算见表 3-1，数据来源说明见表 3-2。

表 3-1 燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放量计算

排放单元	燃料品种	燃料消费量 (t 或万 m <sup>3</sup> )	低位发热值(TJ/t 或 TJ/万 m <sup>3</sup> )	单位热值含 碳量(tC/TJ)	碳氧化率 (%)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t)
排放单元 1	燃料 1					
	燃料 2					
	.....					
排放单元 2	燃料 1					
	燃料 2					
	.....					
.....						
合计	燃料 1	—	—	—	—	
	燃料 2	—	—	—	—	
	.....					

表 3-2 化石燃料燃烧部分数据来源说明

燃料品种	燃料消费量	低位发热值	单位热值含碳量	碳氧化率
燃料 1				
燃料 2				
.....				

注：燃料消费量数据来源包括仪表计量、生产记录、统计台账、结算凭证等，燃料低位热值、单位热值含碳量、碳氧化率数据来源为监测值或缺省值。

### 3.1.2 工业生产过程

工业生产过程 CO<sub>2</sub> 排放量计算及数据来源说明见表 3-3 至表 3-8。

表 3-3 催化剂烧焦过程 CO<sub>2</sub> 排放量计算

不可精确称量催化剂的装置	排放单元	烟气排气量 (Nm <sup>3</sup> )		烟气中 CO <sub>2</sub> 的体积含量(%)		CO <sub>2</sub> 排放量 (t)
	催化裂化装置 1					
	催化裂化装置 2					
	.....					
	合计					
数据来源						—
可以精确称量催化剂的装置	排放单元	再生前催化剂质量 (t)	再生后催化剂质量 (t)	再生前催化剂含碳率 (%)	再生后催化剂含碳率 (%)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t)
	催化重整装置 1					
	催化重整装置 2					
	.....					
	小计					
合计						
数据来源						—

注：数据来源包括仪表计量、库存记录、结算凭证、监测值、估算值、缺省值等，视情况填写，下同。

表 3-4 清焦过程 CO<sub>2</sub> 排放量计算

排放单元	焦量 (t)	含碳率 (%)	氧化率 (%)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t)
工业窑炉				
蒸汽锅炉				
.....				
合计				
数据来源				—

表 3-5 制氢装置 CO<sub>2</sub> 排放量计算

排放单元	脱附气量 (Nm <sup>3</sup> )	CO <sub>x</sub> 含量 (%vt)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t)
制氢装置 1			
制氢装置 2			
.....			
合计			
数据来源			

表 3-6 硫磺装置 CO<sub>2</sub> 排放量计算

排放单元	酸性气量 (Nm <sup>3</sup> )	CO <sub>x</sub> 含量 (%vt)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t)
硫磺装置 1			
硫磺装置 2			
……			
合计			
数据来源			—

表 3-7 环氧乙烷装置 CO<sub>2</sub> 排放量计算

排放单元	原料消耗量 (t)	产品产量 (t)	副产品产量 (t)	原料含碳率 (%)	产品含碳率 (%)	副产品含碳率 (%)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t)
环氧乙烷装置 1							
环氧乙烷装置 2							
……							
合计							
数据来源							—

表 3-8 碳酸盐脱硫过程 CO<sub>2</sub> 排放量计算

排放单元	碳酸盐消费量 (t)	碳酸盐所占的比例 (%)	碳酸盐分子量	碳酸盐的反应率 (%)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t)
脱硫装置 1					
脱硫装置 2					
……					
合计					
数据来源					—

### 3.2 间接排放

#### 3.2.1 外购电力

外购电力 CO<sub>2</sub> 排放量计算见表 3-9。

表 3-9 外购电力 CO<sub>2</sub> 排放量计算

外购电力量 (10 <sup>4</sup> kWh)		外购电力排放因子 (tCO <sub>2</sub> /10 <sup>4</sup> kWh)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t)
数据来源	数值		
<input type="checkbox"/> 仪表计量 <input type="checkbox"/> 结算凭证 <input type="checkbox"/> 其他_____			

#### 3.2.2 外购热力

外购热力 CO<sub>2</sub> 排放量计算见表 3-10。

表 3-10 外购热力 CO<sub>2</sub> 排放量计算

外购热力量 (GJ)		外购热力排放因子 (tCO <sub>2</sub> /GJ)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t)
数据来源	数值		
<input type="checkbox"/> 仪表计量 <input type="checkbox"/> 结算凭证 <input type="checkbox"/> 其他_____			

### 3.3 排放量汇总

XX 企业碳排放量汇总和 XX 企业碳排放量信息项汇总，如表 3-11 和 3-12 所示。

表 3-11 企业碳排放量汇总表

排放量分类		CO <sub>2</sub> 排放量 (t)				
		排放单元1	排放单元2	排放单元3	.....	合计
直接 排放	燃料燃烧					
	工业生产过程					
	小计					
间接 排放	外购电力	—	—	—	—	
	外购热力	—	—	—	—	
	小计	—	—	—	—	

排放量分类	CO <sub>2</sub> 排放量 (t)				
	排放单元1	排放单元2	排放单元3	.....	合计
合计	—	—	—	—	

表 3-12 企业碳排放量信息项表

项目	实物量	
	数值	单位
外供电量 <sup>1</sup>		
外供热量 <sup>2</sup>		
CO <sub>2</sub> 回收量 <sup>3</sup>		

注 1：以上网电量计；

注 2：以结算单据及供热协议计；

注 3：企业回收并以产品形式外售的二氧化碳（CO<sub>2</sub>），如食品级二氧化碳（CO<sub>2</sub>）或干冰。

### 3.4 其他应说明的情况

（企业排放量核算和报告过程中需要补充说明的情况，如二氧化碳（CO<sub>2</sub>）清除等，以及企业 CDM 项目签发及交易情况或国家自愿减排项目备案情况等内容。）

## 四、监测计划执行情况

<b>4.1 监测小组成员</b>		是否与监测计划一致 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
变更说明：			
<b>4.2 监测方案</b>			
序号	数据项	是否与监测计划一致	变更说明
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	(可增行，下同)
<b>4.3 监测报告管理</b>		是否与监测计划一致 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

变更说明：

**4.4 监测计划改进建议**



## XX 年企业碳排放信息表

一、企业基本情况				
企业名称				
法人性质	<input type="checkbox"/> 独立法人 <input type="checkbox"/> 视同法人		法人代表	
所属行业			组织机构代码	
厂 址			注册地	区/县
联系人		电 话	传 真	
二、报告范围				
三、产品方案				
四、碳排放量汇总				
排放量分类			二氧化碳排放量 (t)	
直接排放	化石燃料燃烧			
	工业生产过程			
	小计			
间接排放	外购电力			
	外购热力			
	小计			
合 计				

## 附录 B 参数缺省值

表 B-1 燃料低位发热值和单位热值含碳量缺省值

燃料品种	低位发热值		单位热值含碳量	
	单位	数值	单位	数值
无烟煤	TJ/t	$26.344 \times 10^{-3①}$	t-C/TJ	27.49 <sup>③</sup>
烟煤	TJ/t	$20.908 \times 10^{-3①}$	t-C/TJ	26.18 <sup>③</sup>
褐煤	TJ/t	$12.546 \times 10^{-3①}$	t-C/TJ	27.97 <sup>③</sup>
洗精煤	TJ/t	$26.344 \times 10^{-3②}$	t-C/TJ	25.41 <sup>③</sup>
其它洗煤	TJ/t	$13.591 \times 10^{-3①}$	t-C/TJ	25.41 <sup>③</sup>
煤制品	TJ/t	$15.473 \times 10^{-3①}$	t-C/TJ	33.56 <sup>③</sup>
焦炭	TJ/t	$28.435 \times 10^{-3②}$	t-C/TJ	29.42 <sup>③</sup>
焦炉煤气	TJ/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	$17.981 \times 10^{-2②}$	t-C/TJ	13.58 <sup>③</sup>
原油	TJ/t	$41.816 \times 10^{-3②}$	t-C/TJ	20.08 <sup>③</sup>
汽油	TJ/t	$43.070 \times 10^{-3②}$	t-C/TJ	18.90 <sup>③</sup>
一般煤油	TJ/t	$43.070 \times 10^{-3②}$	t-C/TJ	19.60 <sup>③</sup>
喷气煤油	TJ/t	$43.070 \times 10^{-3②}$	t-C/TJ	19.50 <sup>③</sup>
柴油	TJ/t	$42.652 \times 10^{-3②}$	t-C/TJ	20.20 <sup>③</sup>
燃料油	TJ/t	$41.816 \times 10^{-3②}$	t-C/TJ	21.10 <sup>③</sup>
石油焦	TJ/t	$31.958 \times 10^{-3①}$	t-C/TJ	29.42 <sup>③</sup>
液化石油气	TJ/t	$50.179 \times 10^{-3②}$	t-C/TJ	17.20 <sup>③</sup>
炼厂干气	TJ/t	$46.055 \times 10^{-3②}$	t-C/TJ	18.20 <sup>③</sup>
其他石油制品	TJ/t	$40.980 \times 10^{-3①}$	t-C/TJ	20.00 <sup>③</sup>
天然气（油田）	TJ/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	$38.931 \times 10^{-2②}$	t-C/TJ	15.32 <sup>③</sup>
天然气（气田）	TJ/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	$35.544 \times 10^{-2②}$	t-C/TJ	15.32 <sup>③</sup>
液化天然气	TJ/t	$51.435 \times 10^{-3①}$	t-C/TJ	17.20 <sup>③</sup>
其它	—		t-C/TJ	12.20 <sup>③</sup>

注 1：上述数据取值来源：

- ① 《能源报表制度》（天津市统计局印）；
- ② 《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2008）；
- ③ 《省级温室气体清单编制指南》（试行）。

注 2：如企业所需燃料的单位热值含碳量和低位发热值未在上表中列出，需与主管部门进行沟通解决。

注 3：若企业无法提供天然气来源证明，则按照气田天然气低位发热值计算。

表 B-2 燃料燃烧碳氧化率缺省值

煤		油	气
自备电厂	其他设备		
95%	85%	98%	99%

表 B-3 外购电力和热力的排放因子缺省值

项目	缺省值
外购电力排放因子 <sup>1</sup>	8.733tCO <sub>2</sub> /10 <sup>4</sup> kWh
外购热力排放因子 <sup>2</sup>	0.096tCO <sub>2</sub> /GJ

注 1：采用国家发改委公布的《2010 年中国区域及省级电网平均二氧化碳排放因子》中 2010 年天津电网平均 CO<sub>2</sub> 排放因子。

注 2：根据《天津市 2010 年能源平衡表》中“供热”部门能源消费量及总供热量计算所得。

## 附录 C 监测方案

**表 C-1 燃料低位发热值监测方案**

燃料品种	监测标准	监测基础	监测频次	计算方案
煤	《煤的发热量测定方法》(GB/T 213)	燃料收到基	1 次/批	加权平均
油	《石油产品热值测定法》(GB/T 384)			
天然气	《天然气能量的测定》(GB/T 22723)			

注 1: 监测标准不仅限于本表所列标准, 其他国标、行业标准和天津市标准也可采用;

注 2: 企业实际监测频次不应低于本表要求。

**表 C-2 燃料单位热值含碳量监测方案**

燃料品种	监测标准	监测频次	计算方案
煤	《煤的元素分析方法》(GB/T 476) 《煤的发热量测定方法》(GB/T 213)	1 次/批	加权平均
油	《石油产品及润滑剂中碳、氢、氧测定法》 (SH/T 0656) 《石油产品热值测定法》(GB/T 384)	1 次/2 个月	算术平均
天然气	《天然气的组成分析》(GB/T 13610) 《天然气能量的测定》(GB/T 22723)	1 次/2 个月	算术平均

注 1: 监测标准不仅限于本表所列标准, 其他国标、行业标准和天津市标准也可采用;

注 2: 企业实际监测频次不应低于本表要求;

注 3: 应通过对同一样本的低位热值和含碳量的监测值进行计算获得。

**表 C-3 燃煤碳氧化率监测方案**

监测方法	监测频次	计算方案
燃煤发电锅炉委托有资质的专业机构进行监测对计算碳氧化率所需参数进行监测后, 根据下式进行计算: $\text{碳氧化率} = (\text{煤耗总热量} \times \text{煤炭单位热值含碳量} - \text{炉渣产量} \times \text{炉渣含碳量} - \text{飞灰量} \times \text{飞灰含碳量} \div \text{除尘系统效率}) \div (\text{煤耗总热量} \times \text{煤炭单位热值含碳量}) \times 100\%$	1 次/2 个月	算术平均
燃煤工业锅炉氧化率相关参数监测应遵循《GB/T10180 工业锅炉热工性能试验规程》委托有资质的专业机构进行监测对计算碳氧化率所需参数进行监测后, 根据下式进行计算: $\text{碳氧化率} = (\text{用煤量} \times \text{煤炭含碳量} - \text{漏煤量} \times \text{漏煤可燃物含量} - \text{灰渣产量} \times \text{灰渣可燃物含量}) \div (\text{用煤量} \times \text{煤炭可燃物含量}) \times 100\%$	1 次/季度	算术平均

注 1: 由于燃煤发电锅炉与燃煤工业锅炉规模大小与参数存在差别, 所以设备碳氧化率计算方法不同;

注 2: 企业实际监测频次不应低于本表要求;

注 3: 炉渣、飞灰的产量原则上可通过称量的方式获取, 特殊原因不能获取称量值的, 可按照《DL/T 5142 火力发电厂除灰设计规程》中的估算方法进行估算, 采用估算值时, 除尘系统效率取 100%;

注 4: 炉渣、飞灰含碳量采用可燃物含量值, 监测方法需遵循《D/LT 567 飞灰和炉渣可燃物测定方法》的要求;

注 5: 除尘效率的监测需遵循《GB/T11653 除尘机组技术性能及测试方法》的规定;

注 6: 灰渣的种类, 包括炉渣、飞灰、沉降灰、烟道灰等。