ICS 13.020.10
Z04

中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

GB/T XXXXX—XXXX

温室气体排放核算与报告要求　氟化工企业

Requirements of the greenhouse gas emission accounting and reporting—

Fluorochemical enterprise

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX 发布　　XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

目次

前言 I
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 核算边界 3
4.1 概述 3
4.2 核算和报告范围 4
5 核算步骤与核算方法 5
5.1 核算步骤 5
5.2 核算方法 5
6 数据质量管理 13
7 报告内容和格式 14
7.1 概述 14
7.2 报告主体基本信息 14
7.3 温室气体排放量 14
7.4 活动数据及其来源 14
7.5 排放因子及其来源 14
附 录 A （资料性附录） 报告格式模板 15
附 录 B （资料性附录） 相关参数缺省值 22
附 录 C （资料性附录） 监测计划模板 22
参 考 文 献 44

前　言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由国家发展与改革委员会应对气候变化司提出。

本标准由全国碳排放管理标准化技术委员会（SAC/TC 548）归口。

本标准负责起草单位：

本标准主要起草人：

温室气体排放核算与报告要求　氟化工企业

1　范围

本标准规定了氟化工企业温室气体排放量的核算和报告相关的术语、核算边界、核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等内容。

本标准适用于氟化工企业温室气体排放量的核算和报告，以生产氟化工产品为主营业务的企业可按照本标准提供的方法核算温室气体排放量，并编制企业温室气体排放报告。如果氟化工企业除氟化工产品外还存在其他产品生产活动且存在温室气体排放的，则应同时参照相关行业企业的温室气体排放核算与报告要求进行核算并汇总报告。

2　规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 474 煤样的制备方法

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 476 煤中碳和氢的测定方法

GB/T 3286.1 石灰石、白云石化学分析方法　氧化钙量和氧化镁量的测定

GB/T 3286.9 石灰石、白云石化学分析方法　二氧化碳量的测定

GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定（气相色谱法）

GB/T 13610 天然气的组成分析（气相色谱法）

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告：通则

GB/T 32151.1 温室气体排放核算与报告要求 第1部分：发电企业

SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法（元素分析仪法）

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

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、波长在红外光谱内的辐射的气态成份。

[GB/T 32150-2015，定义 3.1]

注：本标准涉及的温室气体包含二氧化碳（CO_2）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF_6）和三氟化氮（NF_3）。

3.2

报告主体 reporting entity

具有温室气体排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

[GB/T 32150-2015，定义 3.2]

3.3

氟化工企业 fluorochemical enterprise

以氟化烷烃及消耗臭氧层物质（ODS）替代品、无机氟化物、含氟聚合物、含氟精细化学品等氟化工产品生产为主营业务的法人企业或独立核算单位。

3.4

燃料燃烧排放fossil fuel combustion emission

燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

[GB/T 32150-2015，定义 3.7]

3.5

过程排放 process emission

在生产、废弃物处理处置等过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的温室气体排放。

[GB/T 32150-2015，定义 3.8]

3.6

购入的电力、热力对应的排放 emission from purchased electricity and heat

企业消费的购入电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注：热力包括蒸汽、热水。

[GB/T 32150-2015，定义 3.9]

3.7

输出的电力、热力对应的排放 emission from exported electricity and heat

企业输出的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

[GB/T 32150-2015，定义 3.10]

3.8

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。

注：例如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量等。

[GB/T 32150-2015，定义3.12]

3.9

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。

[GB/T 32150-2015，定义3.13]

注：例如每单位化石燃料消耗所对应的二氧化碳排放量、购入的每千瓦时电量所对应的二氧化碳排放量等。

3.10

碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

[GB/T 32150-2015，定义3.14]

3.11

全球变暖潜势 global warming potential （GWP）

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强迫的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

[GB/T 32150-2015，定义 3.15]

3.12

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent （CO_2e）

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注：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。

[GB/T 32150-2015，定义 3.16]

4 核算边界

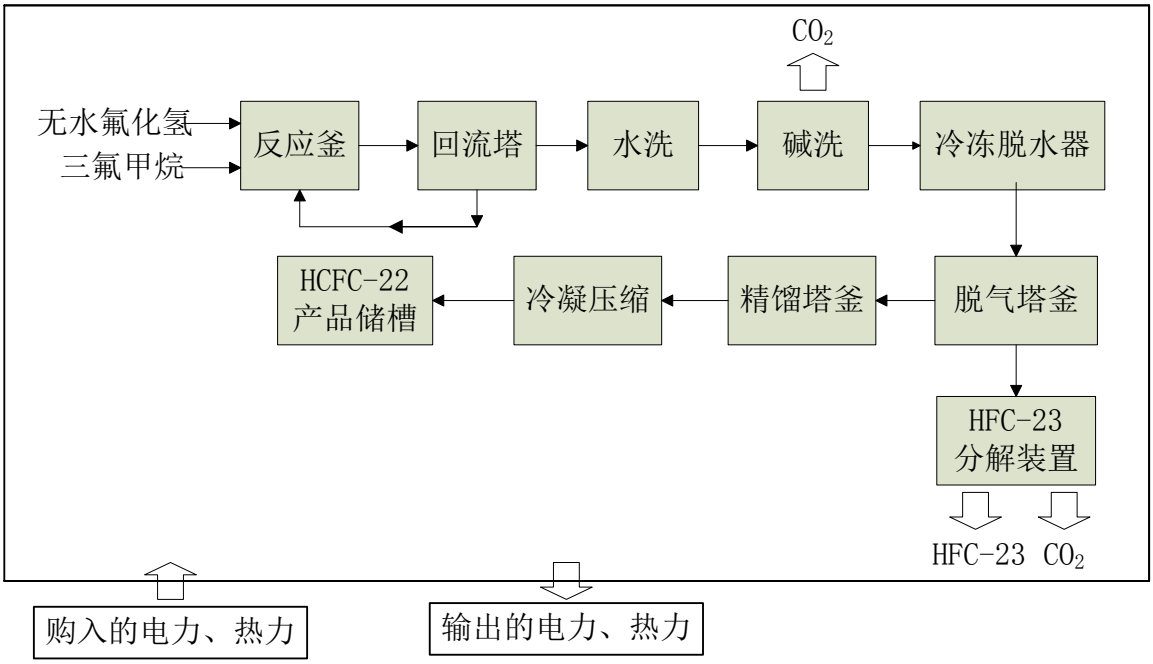
4.1 概述

报告主体应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，核算和报告其生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、制冷、供水、化验、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）。

根据产品及其生产工艺的异同，氟化工企业应予核算报告的排放源包括但不限于：化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，碳酸盐分解的二氧化碳排放，一氯二氟甲烷（HCFC-22）生产过程的三氟甲烷（HFC-23）排放，销毁的HFC-23转化的二氧化碳排放，HFCs/PFCs/SF_6/NF_3生产过程的副产物及逃逸排放，购入的电力、热力对应的二氧化碳排放，输出的电力、热力对应的二氧化碳排放。

如果报告主体除氟化工产品外还存在其他产品生产活动，并存在本标准未涵盖的温室气体排放环节，则应参考其它相关行业的企业温室气体排放核算和报告要求，将这些相关的排放源一并纳入核算报告范围（报告格式参见附录A）。

氟化工企业的核算边界及排放源如图 1 所示。



注：本图仅为示意图，其中未全面展示企业的辅助生产系统和附属生产系统。

图1 氟化工企业核算边界示意图（以HCFC-22生产为例）

4.2 核算和报告范围

4.2.1 化石燃料燃烧排放

指核算边界内出于动力或热力供应目的的化石燃料燃烧过程产生的二氧化碳排放，包括HFC-23销毁装置所消耗的化石燃料产生的二氧化碳排放。

4.2.2 过程排放

氟化工企业应核算和报告的过程排放包括碳酸盐分解的二氧化碳排放、一氯二氟甲烷（HCFC-22）生产过程的HFC-23排放、销毁的HFC-23转化的二氧化碳排放、HFCs/PFCs/SF_6/NF_3生产过程的副产物及逃逸排放。

碳酸盐分解的二氧化碳排放，是指碳酸盐（如石灰石、纯碱）作原料、烟气脱硫剂、洗涤塔碱洗液等过程中发生分解产生的二氧化碳排放。

一氯二氟甲烷（HCFC-22）生产过程的HFC-23排放，是指一氯二氟甲烷（HCFC-22）在生产过程中产生的副产品——三氟甲烷（HFC-23）排放。如果安装了HFC-23回收或销毁装置，回收或销毁掉的HFC-23量应予扣除。

销毁的HFC-23转化的二氧化碳排放，指报告主体如果安装了HFC-23销毁装置，在减少HFC-23排放的同时，被销毁掉的那部分HFC-23中的碳转化成二氧化碳，从而产生的二氧化碳排放。

HFCs/PFCs/SF_6/NF_3生产过程副产物及逃逸排放，是指氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF_6）以及三氟化氮（NF_3）的生产过程中可能产生多种含氟温室气体副产物并排放到大气中，同时HFCs/PFCs/SF_6/NF_3在产品提纯、包装入库的过程中也可能产生逃逸排放。HFCs/PFCs/SF_6/NF_3生产过程的副产物和逃逸排放采用排放因子法一并计算。

4.2.3 购入的电力、热力对应的排放

指企业消费的购入电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

4.2.4 输出的电力、热力对应的排放

指企业输出的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

5 核算步骤与核算方法

5.1 核算步骤

报告主体进行企业温室气体排放核算与报告的工作流程包括以下步骤：

a) 确定核算边界，识别排放源；
b) 制定监测计划，收集活动数据；
c) 选择和获取排放因子数据；
d) 分别计算化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量、各种过程排放的温室气体排放量并换算为二氧化碳当量、企业购入和输出的电力及热力所对应的二氧化碳排放量；
e) 汇总计算企业温室气体排放量；
f) 编制排放报告并做好质量管理和文件存档工作。

5.2 核算方法

5.2.1 概述

氟化工企业核算边界内的温室气体排放总量等于化石燃料燃烧的二氧化碳排放量、工业过程的二氧化碳当量排放、购入电力所对应的二氧化碳排放量、购入热力所对应的二氧化碳排放量之和，同时扣除输出的电力所对应的二氧化碳量（如果有）和输出的热力所对应的二氧化碳排放（如果有），按公式（1）计算：

$$E = E_{燃烧} + E_{过程} + E_{购入电} + E_{购入热} - E_{输出电} - E_{输出热} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

E — 报告主体核算边界内的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{燃烧}$ — 报告主体的化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{过程}$ — 报告主体工业过程的二氧化碳当量排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{购入电}$ — 报告主体购入电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{购入热}$ — 报告主体购入热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{输出电}$ — 报告主体输出电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{输出热}$ — 报告主体输出热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

5.2.2 化石燃料燃烧排放

5.2.2.1 计算公式

报告主体的化石燃料燃烧二氧化碳排放量等于其核算边界内各种燃烧设备化石燃料燃烧的二氧化碳排放量之和，按式（2）计算：

$$E_{燃烧} = \sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{m}\left(AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12}\right)$$

……（2）

式中：

$E_{燃烧}$—报告主体核算边界内的化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{i,j}$—进入燃烧设备 j 的第 i 种化石燃料的消费量，对固体或液体燃料，单位为吨（t），对气体燃料，单位为万标立方米（10^4Nm^3）；

$CC_{i,j}$—进入燃烧设备 j 的第 i 种化石燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t），对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（$tC/10^4Nm^3$）；

$OF_{i,j}$ —化石燃料 i 在燃烧设备 j 内的碳氧化率，以%表示；

i—化石燃料类型代号；

j—燃烧设备的序号。

5.2.2.2 活动数据获取

化石燃料燃烧量指各燃烧设备分品种的化石燃料入炉量，计量应符合GB 17167的相关规定。企业应保留化石燃料燃烧量的原始监测记录，或在能源消费台帐或统计报表中体现该活动数据。

5.2.2.3 排放因子数据获取

5.2.2.3.1 化石燃料含碳量

企业应根据自身监测能力和条件，选取以下某种合适的方法监测获取化石燃料的含碳量。主管部门另有规定的，则应遵循主管部门的相关规定。

a) 具备条件的企业可委托有资质的专业机构定期检测燃料的含碳量，企业如有满足资质标准的检测单位也可自行检测。燃料含碳量的测定应遵循 GB 474、GB/T 476、SH/T 0656、GB/T

13610、GB/T 8984 等相关标准，其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测，并根据燃料入厂量或月消费量加权平均作为该煤种的含碳量；对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值作为该油品的含碳量；对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年至少检测一次气体组分，然后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式（3）计算含碳量，并取算术平均值作为该气体燃料的含碳量。但如果某种燃料的含碳量变动范围较大，则应每月至少进行一次检测，并按月消费量加权平均作为该种燃料的含碳量。

$$CC_g = \sum_n \left(\frac{12 \times CN_n \times \varphi_n}{22.4} \times 10 \right)$$

……（3）

式中：

CC_g — 待测气体 g 的含碳量，单位为吨碳每万标立方米（tC/10^4Nm^3）；

CN_n — 气体组分 n 化学分子式中碳原子的数目；

φ_n — 待测气体每种气体组分 n 的体积浓度，以%表示；

12 — 碳的摩尔质量，单位为千克每千摩尔（kg/kmol）；

22.4 — 标准状况下理想气体摩尔体积，单位为标立方米每千摩尔（Nm^3/kmol）。

b) 没有条件实测燃料含碳量的，可定期检测燃料的低位发热量，并按式（4）估算燃料的含碳量：

$$CC_i = NCV_i \times EF_i$$

……（4）

式中：

CC_i —化石燃料品种 i 的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（tC/10^4Nm^3）；

NCV_i —化石燃料品种 i 的低位发热量，对固体和液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦每万标立方米（GJ /10^4Nm^3）；

EF_i— 化石燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ），参见附录 B 表 B.1。

燃料低位发热量的测定应遵循 GB 474、GB/T 213、GB/T 384、GB/T 22723 等相关标准，其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测，以燃料入厂量或月消费量加权平均作为该燃料品种的低位发热量；对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值作为该油品的低位发热量；对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年进行一次检测，取算术平均值作为低位发热量。但如果某种燃料热值变动范围较大，则应每月至少进行一次检测，并按月消费量加权平均作为该种燃料的低位发热量。

c) 没有条件实测燃料低位发热量的，低位发热量可参考附录 B 表 B.1 中的缺省值，然后按式（4）估算燃料的含碳量。

5.2.2.3.2 燃料碳氧化率

燃料碳氧化率可参考附录B表B.1中的缺省值。有条件的企业也可按照GB/T 32151.1中5.2.2.3.3 的相关规定检测固体燃料在大型燃烧设备上的碳氧化率。

5.2.3 过程排放

5.2.3.1 工业过程二氧化碳当量排放

报告主体的工业过程二氧化碳当量排放等于核算边界内各种工业过程的二氧化碳当量排放之和，按式（5）计算：

$$E_{过程} = E_{碳酸盐} + E_{HCFC-22\ 生产过程} + E_{HFC-23\ 销毁过程} + \sum_{j=1}^{n} E_{FC_s,j\_生产过程}$$

……（5）

式中：

$E_{碳酸盐}$ — 碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{HCFC-22\ 生产过程}$—报告主体 HCFC-22 生产过程的 HFC-23 排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{HFC-23\ 销毁过程}$—报告主体所销毁的 HFC-23 中的碳转化为二氧化碳而造成的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{FC_s,j\_生产过程}$—某种具体的 HFCs 或 PFCs 或 SF_6 或 NF_3 产品的生产过程副产物及逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

j—分别为每种 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 产品品种的序号。

5.2.3.2 碳酸盐分解的二氧化碳排放量

5.2.3.2.1 计算公式

碳酸盐分解产生的二氧化碳排放，根据碳酸盐的消耗量及相应的排放因子按式……（6）计算：

$$E_{碳酸盐} = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\left(AD_i \times PUR_{i,j} \times EF_j \times \eta_{i,j}\right)$$

……（6）

式中：

$E_{碳酸盐}$ — 碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

i—碳酸盐作原料、脱硫剂、碱洗液等的原料种类或（批次）；

j—第 i 种（批）碳酸盐原料中的碳酸盐组分，如果碳酸盐原料中含有多种碳酸盐组分，应分别予以考虑；

AD_i—第 i 种（批）碳酸盐原料的消耗量，单位为吨（t）；

$PUR_{i,j}$—第 i 种（批）碳酸盐原料中碳酸盐组分 j 以质量百分比表示的纯度，以%表示；

EF_j—碳酸盐组分 j 的二氧化碳质量分数，单位为吨二氧化碳每吨碳酸盐组分 j（tCO_2/t）；

$\eta_{i,j}$—第 i 种（批）碳酸盐原料中碳酸盐组分 j 的分解率，以%表示。

5.2.3.2.2 活动数据获取

报告主体应按种类或（批次）准确地监测核算报告期内各种碳酸盐用作原料、脱硫剂、碱洗液等的消耗量，并做好原始记录、质量控制和文件存档工作。

5.2.3.2.3 排放因子数据获取

具备条件的企业可自行或委托有资质的专业机构定期检测各种（批）碳酸盐原料的化学组分和纯度，碳酸盐化学组分的检测应遵循 GB/T 3286.1、GB/T 3286.9 等标准。没有条件检测的企业可采用供应商提供的性状数据，按保守性原则取值。

每种碳酸盐组分的二氧化碳质量分数，取决于该碳酸盐组分的化学分子式，等于二氧化碳的分子量乘以碳酸根离子数目除以该碳酸盐组分的分子量。一些常见碳酸盐的二氧化碳质量分数可直接参考附录 B 表 B.2 取值。

各种（批）碳酸盐原料不同碳酸盐组分的分解率原则上取缺省值 100%。如采用其他数据，须提供明确的证据和数据来源。

5.2.3.3 HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放

5.2.3.3.1 计算公式

HCFC-22 生产过程的 HFC-23 排放量等于所有 HCFC-22 生产线的 HFC-23 产生量，减去 HFC-23 回收量，减去 HFC-23 销毁量，按式（7）计算：

$$E_{HCFC-22\ 生产过程} = \left[\sum_{i=1}^{n}\left(AD_{HCFC-22,i} \times EF_i\right) - R_{HFC-23\ 回收} - R_{HFC-23\ 销毁}\right] \times GWP_{HFC-23} \quad \cdots\cdots(7)$$

式中，

$E_{HCFC-22\ 生产过程}$—报告主体 HCFC-22 生产过程的 HFC-23 排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$AD_{HCFC-22,i}$—报告主体第i条 HCFC-22 生产线的 HCFC-22 产量，单位为吨（t）；

i—HCFC-22 生产线编号；

EF_i—第i条 HCFC-22 生产线的 HFC-23 生成因子，单位为吨 HFC-23 每吨 HCFC-22；

$R_{HFC-23\,回收}$—报告主体以产品形式回收的 HFC-23 量，单位为吨（t）；

$R_{HFC-23\,销毁}$—报告主体通过 HFC-23 销毁装置实际销毁的 HFC-23 的量，单位为吨（t）；

GWP_{HFC-23}—HFC-23 的全球变暖潜势，对照附录 B 表 B.4 取值。

HFC-23 回收量及 HFC-23 销毁量应根据企业实际监测记录得到。其中，HFC-23 销毁量等于进入销毁装置的 HFC-23 量与由于不完全分解而从销毁装置出口排出的 HFC-23 量之差；若有多个销毁装置，则 HFC-23 销毁量等于所有销毁装置的 HFC-23 销毁量之和：

$$R_{HFC-23\,销毁} = \sum_{d=1}^{m}\left(Q_{HFC-23,入口} - Q_{HFC-23,出口}\right)_d$$

…………………………………（8）

式中，

$Q_{HFC-23,入口}$—进入该销毁装置的 HFC-23 量，单位为吨（t）；

$Q_{HFC-23,出口}$—从该销毁装置出口（包括旁路出口）排出的 HFC-23 量，单位为吨（t）；

d—HFC-23 销毁装置编号。

5.2.3.3.2 活动数据获取

报告主体应准确地监测核算报告期内各个 HCFC-22 生产线的 HCFC-22 产出量，并做好原始记录、质量控制和文件存档工作；如果有 HFC-23 回收或销毁活动，还应安装质量流量计分别监测 HFC-23 回收量、各销毁装置入口的 HFC-23 量以及出口的 HFC-23 量，相关监测可参照清洁发展机制执行理事会通过的《确定气流中某种温室气体质量流量的工具》。

5.2.3.3.3 排放因子数据获取

企业应自行或委托有资质的专业机构采用质量流量计定期检测每条 HCFC-22 生产线的 HFC-23 生成因子，检测频率每周至少一次，并以每周的 HCFC-22 产量为权重加权平均得到该生产线的年均 HFC-23 生成因子。相关监测可参照清洁发展机制执行理事会通过的《确定气流中某种温室气体质量流量的工具》。

5.2.3.4 被销毁的 HFC-23 转化的二氧化碳排放

5.2.3.4.1 计算公式

被销毁的 HFC-23 中的碳转化为 CO_2 的排放量按式（9）计算：

$$E_{HFC-23\,销毁过程} = R_{HFC-23\,销毁} \times \frac{44}{70}$$

…………………………………（9）

式中，

$E_{HFC-23\ 销毁过程}$—报告主体所销毁的 HFC-23 中的碳转化为二氧化碳而造成的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$R_{HFC-23\ 销毁}$—报告主体通过 HFC-23 销毁装置实际销毁的 HFC-23 的量，单位为吨（t）；

$\frac{44}{70}$ —HFC-23 转化成 CO_2 的质量转换系数。

5.2.3.4.2 活动数据获取

报告主体通过 HFC-23 销毁装置实际销毁的 HFC-23 的量，应与计算“HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放”所用到的 HFC-23 销毁量一致。

5.2.3.4.3 排放因子数据获取

HFC-23 转化成 CO_2 的质量转换系数直接取值$\frac{44}{70}$，无需检测。

5.2.3.5 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 生产过程副产物及逃逸排放

5.2.3.5.1 计算公式

HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 生产过程的副产物及逃逸排放，按式（10）采用排放因子法一并计算：

$$E_{FC_s,j\_生产过程} = P_{FCs,j} \times EF_{FC_s,j\_生产} \times GWP_{FC_s,j} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（10）$$

式中，

$E_{FC_s,j\_生产过程}$ —某种具体的 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 产品的生产过程副产物及逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

j—分别为每种 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 产品品种的序号；

$P_{FCs,j}$—该种 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 的产量，单位为吨（t）；

$EF_{FC_s,j\_生产}$—该种 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 产品生产过程的副产物及逃逸排放综合排放因子，以%表示；

$GWP_{FC_s,j}$—该种 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 的全球变暖潜势，对照附录 B 表 B.4 取值。

5.2.3.5.2 活动数据获取

报告主体应准确地监测核算报告期内各种 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 产品的产量，并做好原始记录、质量控制和文件存档工作。HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 产品包括但不限于 HFC-32、HFC-125、

HFC-134a、HFC-143a、HFC-152a、HFC-227ea、HFC-236fa、HFC-245fa、CF_4、C_2F_6、C_3F_8、SF_6、NF_3等，报告主体需根据自身实际生产情况来确定。

5.2.3.5.3 排放因子数据获取

一般不要求监测，企业可直接参考本标准附录 B 表 B.3 选取缺省排放因子。

5.2.4 购入和输出的电力、热力对应的排放

5.2.4.1 计算公式

a）购入电力对应的二氧化碳排放量按式（11）计算：

$$E_{购入电} = AD_{购入电} \times EF_{电} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（11）$$

式中：

$E_{购入电}$ — 购入电力所对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{购入电}$ — 核算报告期内购入电力量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$ — 所在区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）。

b) 购入热力对应的二氧化碳排放量按式（12）计算：

$$E_{购入热} = AD_{购入热} \times EF_{热} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（12）$$

式中：

$E_{购入热}$ — 购入热力所对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{购入热}$ — 核算报告期内购入热力量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{热}$ — 所在区域的供热二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ）。

c) 输出电力对应的二氧化碳排放量按公式（13）计算：

$$E_{输出电} = AD_{输出电} \times EF_{电} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（13）$$

式中：

$E_{输出电}$ — 输出电力所对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{输出电}$ — 核算报告期内输出电力量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$ — 所在区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）。

d) 输出热力对应的二氧化碳排放量按公式（14）计算：

$$E_{输出热} = AD_{输出热} \times EF_{热} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（14）$$

式中：

$E_{输出热}$ — 输出热力所对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{输出热}$ — 核算报告期内输出热力量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{热}$ — 所在区域的供热二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ）。

5.2.4.2 活动数据的获取

电力活动数据，以企业和电网公司结算的电表读数或企业能源消费台帐或统计报表为据。
热力活动数据，以热力购售结算凭证或企业能源消费台帐或统计报表为据。
a) 以质量单位计量的热水可按公式（15）转换为热量单位：

$$AD_{热水}=Ma_w\times(T_w-20)\times 4.1868\times 10^{-3} \quad \text{……（15）}$$

式中：

$AD_{热水}$ —热水的热量，单位为吉焦（GJ）；

Ma_w —热水的质量，单位为吨（t）；

T_w —热水温度，单位为摄氏度（℃）；

4.1868 .1 水在常温常压下的比热，单位为千焦每千克每摄氏度）（kJ/(kg℃)）。
b) 以质量单位计量的蒸汽可按公式（16）转换为热量单位：

$$AD_{蒸汽}=Ma_{st}\times(En_{st}-83.74)\times 10^{-3} \quad \text{……（16）}$$

式中：

$AD_{蒸汽}$ —蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；

Ma_{st} —蒸汽的质量，单位为吨（t）；

En_{st} —蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg），饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别参考附录 B 表 B.5 和表 B.6。

5.2.4.3 排放因子数据的获取

电力消费的排放因子应根据企业生产场地及目前的东北、华北、华东、华中、西北、南方电网划分，选用国家主管部门公布的对应年份（若无对应年份数据则选最贴近年份）的区域电网供电排放因子。主管部门另有规定的，则应遵循主管部门的相关规定。

热力消费的排放因子暂取缺省值 $0.11tCO_2/GJ$。主管部门另有规定的，则应遵循主管部门的相关规定。

6 数据质量管理

报告主体宜加强温室气体数据质量管理工作，包括但不限于：

a) 建立企业温室气体排放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；指定专职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作；
b) 根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业温室气体排放源一览表，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；
c) 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化石燃料低位发热量等参数的监测；定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档；
d) 建立健全温室气体数据记录管理体系，包括数据来源，数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理；
e) 建立企业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。

7 报告内容和格式

7.1 概述

报告主体应参照附录A的格式进行报告。

7.2 报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括报告主体名称、单位性质、报告年度、所属行业、统一社会信用代码、法定代表人、注册地址、经营地址、碳排放报告负责人及通讯地址等。

报告主体基本信息还应包括企业核算边界、主营产品及工艺流程、以及排放源识别情况的详细说明（必要时应附表和附图）。

7.3 温室气体排放量

报告主体应在阐述核算边界及排放源识别的基础上，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）的形式报告本企业在整个核算报告期内的温室气体排放总量，并分别报告化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，各种过程排放的温室气体排放量，购入和输出的电力及热力对应的二氧化碳排放量。

如果报告主体除含氟化工产品外还存在其他产品生产活动，则应参考相关行业的企业温室气体排放核算和报告要求，一并核算报告其它相关的温室气体排放源。

7.4 活动数据及其来源

报告主体应结合核算边界和排放源的识别情况，分别报告所核算的各个排放源的活动数据，并详细阐述它们的监测计划及实际执行情况，包括数据来源或监测地点、监测方法、仪表精度、记录频率等。

7.5 排放因子及其来源

报告主体应分别报告各项活动数据所对应的排放因子或排放因子计算参数。如果源于实测则应说明抽样检测频率、方法和依据标准，否则应说明它们的数据来源、参考出处、假设条件、选择理由等。

附 录 A
（资料性附录）
报告格式模板

氟化工企业温室气体排放报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期： 年 月 日

参考《GB/T XXXX-XXXX 温室气体排放核算与报告要求 第__部分：氟化工企业》，本报告主体核算了_____年度温室气体排放量，并填写了相关数据表格。现将有关情况报告如下：

一、报告主体基本信息

二、温室气体排放

三、活动数据及来源说明

四、排放因子数据及来源说明

本企业承诺对本报告的真实性负责。

法人（签字）：

年　　月　　日

表 A.1　报告主体_____年温室气体排放量汇总表

源类别		温室气体排放量（吨 CO_2e）
化石燃料燃烧 CO_2 排放		
碳酸盐分解的 CO_2 排放		
HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放		
被销毁的 HFC-23 转化成的 CO_2 排放		
HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 生产过程副产物及逃逸排放[a]		
购入电力对应的二氧化碳排放		
购入热力对应的二氧化碳排放		
输出电力对应的二氧化碳排放		
输出热力对应的二氧化碳排放		
企业温室气体排放总量	不包括购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放	
	包括购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放	
[a]请报告主体根据实际生产的每种 HFCs 或 PFCs 或 SF_6 或 NF_3 产品，自行加行一一列明并填数。		

表 A.2　报告主体化石燃料燃烧活动数据和排放因子数据一览表 [a]

燃料品种	燃烧量（吨或 10^4Nm^3）	含碳量（吨碳/吨或吨碳/10^4Nm^3）	数据来源	低位发热量 [b]（GJ/吨或 GJ/10^4Nm^3）	数据来源	单位热值含碳量 [b]（吨碳/GJ）	碳氧化率（%）	数据来源
无烟煤			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
烟煤			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
褐煤			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
洗精煤			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
其它洗煤			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
型煤			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
焦炭			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
原油			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
燃料油			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
汽油			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
柴油			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
喷气煤油			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
一般煤油			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
石脑油			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
石油焦			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
液化天然气			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
液化石油气			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
其它石油制品			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值

燃料品种	燃烧量（吨或10^4Nm^3）	含碳量（吨碳/吨或吨碳/10^4Nm^3）	数据来源	低位发热量[b]（GJ/吨或GJ/10^4Nm^3）	数据来源	单位热值含碳量[b]（吨碳/GJ）	碳氧化率（%）	数据来源
焦炉煤气			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
高炉煤气			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
转炉煤气			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
其它煤气			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
天然气			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
炼厂干气			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值
其它能源品种[c]			□检测值 □计算值		□检测值 □缺省值			□检测值 □缺省值

[a] 对年排放达 1 万吨 CO_2 及以上的重点燃烧设施，建议单独填写本表；对其余的非重点燃烧设施可汇总填表。

[b] 对于通过燃料低位发热量及单位热值含碳量来估算燃料含碳量的情景请填报本栏。

[c] 报告主体实际燃烧的能源品种如未在表中列出，请自行加行一一列明并填数。

表 A.3　碳酸盐分解的活动数据及排放因子一览表

碳酸盐原料种类（批次）	对应的消耗量（t）	碳酸盐组分	碳酸盐组分的纯度（%）	二氧化碳质量分数（tCO_2/t 碳酸盐组分）	分解率（%）
……[a]		$CaCO_3$			
		$MgCO_3$			
		……[b]			

a 请填写用作原料、脱硫剂、碱洗液等的碳酸盐原料种类或批次名称；如有多种（批），请自行加行一一列明并填数。

b 请填写碳酸盐原料中的碳酸盐组分；如有多种，请自行加行一一列明并填数。

表 A.4　HCFC-22 生产过程活动数据及 HFC-23 回收量、销毁量以及被销毁的 **HFC-23** 转化为 CO_2 排放量一览表

HCFC-22 生产线编号	**HCFC-22 产量**（吨 HCFC-22）	**HFC-23 生成因子**（吨 HFC-23/吨 HCFC-22）		**HFC-23 回收量**（吨 HFC-23）
			数据来源	
1			□实测值　□缺省值	
2			□实测值　□缺省值	
……[a]			□实测值　□缺省值	
[a] 报告主体如有多个 HCFC-22 生产线请自行加行，一一列明并填数。				

表 A.4　HCFC-22 生产过程活动数据及 HFC-23 回收量、销毁量以及被销毁的 **HFC-23** 转化为 CO_2 排放量一览表 （续）

HFC-23 销毁装置编号	**进入销毁装置的 HFC-23 量**（吨 HFC-23）	**从销毁装置出口排出的 HFC-23 量**（吨 HFC-23）	**销毁的 HFC-23 转化成的 CO_2 量**（吨 CO_2）
1			
2			
……[b]			
[b] 报告主体如有多个 HFC-23 销毁装置请自行加行，一一列明并填数。			

表 A.5　HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 生产过程活动数据及排放因子数据一览表

序号	**产品**	**排放的温室气体种类**	**产量**（吨该种 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3）	**排放因子**（%）
1	HFC-23	HFC-23		0.5
2	HFC-32	HFC-32		0.5

序号	产品	排放的温室气体种类	产量 （吨该种 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3）	排放因子（%）
3	HFC-125	HFC-125		0.5
4	HFC-134a	HFC-134a		0.5
5	HFC-143a	HFC-143a		0.5
6	HFC-152a	HFC-152a		0.5
7	HFC-227ea	HFC-227ea		0.5
8	HFC-236fa	HFC-236fa		0.5
9	HFC-245fa	HFC-245fa		0.5
10	高纯 SF_6 (≥99.999%)	SF_6		8
11	非高纯 SF_6 (＜99.999%)	SF_6		0.2
12	CF_4	CF_4		0.5
13	C_2F_6	C_2F_6		0.5
14	C_3F_8	C_3F_8		0.5
15	NF_3	NF_3		0.5
……[a]				0.5
[a] 请报告主体根据生产的每种 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 产品自行加行，一一列明并填数。				

表 A.6　购入和输出的电力和热力活动数据及排放因子数据一览表

类型	购入量 (MWh 或 GJ)	输出量 （MWh 或 GJ）	二氧化碳排放因子 （tCO_2/MWh 或 tCO_2/GJ）
电力			
蒸汽			
热水			

附 录 B
（资料性附录）
相关参数缺省值

相关参数缺省值见表B.1、表B.2、表B.3、表B.4、表B.5、表B.6、表B.7、表B.8。

表B.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$$Nm^3$）	单位热值含碳量（tC/GJ）	燃料碳氧化率
固体燃料	无烟煤	t	26.7[c]	27.4×10^{-3} [b]	94%
	烟煤	t	19.570[d]	26.1×10^{-3} [b]	93%
	褐煤	t	11.9 [c]	28.0×10^{-3} [b]	96%
	洗精煤	t	26.334[a]	25.41×10^{-3} [b]	93%
	其它洗煤	t	12.545 [a]	25.41×10^{-3} [b]	90%
	型煤	t	17.460 [d]	33.60×10^{-3} [d]	90%
	焦炭	t	28.435 [a]	29.5×10^{-3} [b]	93%
液体燃料	原油	t	41.816 [a]	20.1×10^{-3} [b]	98%
	燃料油	t	41.816 [a]	21.1×10^{-3} [b]	98%
	汽油	t	43.070 [a]	18.9×10^{-3} [b]	98%
	柴油	t	42.652 [a]	20.2×10^{-3} [b]	98%
	一般煤油	t	43.070 [a]	19.6×10^{-3} [b]	98%
	石油焦	t	32.5 [c]	27.50×10^{-3} [b]	98%
	其它石油制品	t	40.2 [c]	20.0×10^{-3} [c]	98%
	焦油	t	33.453 [a]	22.0×10^{-3} [c]	98%
	粗苯	t	41.816 [a]	22.7×10^{-3} [d]	98%
	炼厂干气	T	45.998 [a]	18.2×10^{-3} [b]	99%
	液化石油气	T	50.179 [a]	17.2×10^{-3} [b]	98%
	液化天然气	T	44.2 [c]	15.3×10^{-3} [b]	98%
气体燃料	天然气	$10^4$$Nm^3$	389.31 [a]	15.3×10^{-3} [b]	99%
	焦炉煤气	$10^4$$Nm^3$	179.81 [a]	13.58×10^{-3} [b]	99%
	高炉煤气	$10^4$$Nm^3$	33.00 [d]	70.8×10^{-3} [c]	99%
	转炉煤气	$10^4$$Nm^3$	84.00 [d]	49.6×10^{-3} [d]	99%
	密闭电石炉气	$10^4$$Nm^3$	111.190 [d]	39.51×10^{-3} [d]	99%
	其它煤气	$10^4$$Nm^3$	52.270 [a]	12.2×10^{-3} [b]	99%

a 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2013》。

b 数据取值来源为《省级温室气体清单指南（试行）》。

c 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》。

d 数据取值来源为行业经验值。

表B.2　常见碳酸盐的二氧化碳排放因子缺省值

碳酸盐	排放因子 (tCO_2/t)
$CaCO_3$	0.4397
$MgCO_3$	0.5220
Na_2CO_3	0.4149
$NaHCO_3$	0.5237
$FeCO_3$	0.3799
$MnCO_3$	0.3829
$BaCO_3$	0.2230
Li_2CO_3	0.5955
K_2CO_3	0.3184
$SrCO_3$	0.2980
$CaMg(CO_3)_2$	0.4773

表B.3 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3生产过程的副产物和逃逸排放因子

排放气体种类	排放因子	备注
HFCs	0.5%	排放因子已综合考虑了副产物及逃逸排放
PFCs	0.5%	排放因子已综合考虑了副产物及逃逸排放
SF_6	8%	适用于需要高度提纯的(≥99.999%)SF_6生产过程
	0.2%	适用于不需高度提纯的 SF_6 生产过程
NF_3	0.5%	排放因子已综合考虑了副产物及逃逸排放
数据来源：《2006 年 IPCC 国家温室气体清单编制指南》		

表B.4　常见HFCs/PFCs/SF_6/NF_3的分子式、分子量及全球变暖潜势（GWP）值

序号	产品名称	核算的温室气体种类	分子式	分子量	GWP 值 [a]
1	HCFC-22	HFC-23	CHF_3	70	11700
2	HFC-23	HFC-23	CHF_3	70	11700
3	HFC-32	HFC-32	CH_2F_2	52	650
4	HFC-125	HFC-125	CHF_2CF_3	120	2800
5	HFC-134a	HFC-134a	CH_2FCF_3	102	1300
6	HFC-143a	HFC-143a	CH_3CF_3	84	3800
7	HFC-152a	HFC-152a	CH_3CHF_2	66	140
8	HFC-227ea	HFC-227ea	CF_3CHFCF_3	170	2900
9	HFC-236fa	HFC-236fa	$CF_3CH_2CF_3$	152	6300

10	HFC-245fa	HFC-245fa	$CHF_2CH_2CF_3$	134	1030
11	PFC-14	PFC-14	CF_4	88	6500
12	PFC-116	PFC-116	C_2F_6	138	9200
13	PFC-218	PFC-218	C_3F_8	188	7000
14	SF_6	SF_6	SF_6	146	23900
15	NF_3	NF_3	NF_3	71	17200
[a] GWP 值取值 IPCC 气候变化第二次评估报告					

表B.5　饱和蒸汽热焓表

压力（MPa）	温度（℃）	焓（kJ / kg）	压力（MPa）	温度（℃）	焓（kJ / kg）
0.001	6.98	2513.8	1.00	179.88	2777.0
0.002	17.51	2533.2	1.10	184.06	2780.4
0.003	24.10	2545.2	1.20	187.96	2783.4
0.004	28.98	2554.1	1.30	191.6	2786.0
0.005	32.90	2561.2	1.40	195.04	2788.4
0.006	36.18	2567.1	1.50	198.28	2790.4
0.007	39.02	2572.2	1.60	201.37	2792.2
0.008	41.53	2576.7	1.40	204.3	2793.8
0.009	43.79	2580.8	1.50	207.1	2795.1
0.010	45.83	2584.4	1.90	209.79	2796.4
0.015	54.00	2598.9	2.00	212.37	2797.4
0.020	60.09	2609.6	2.20	217.24	2799.1
0.025	64.99	2618.1	2.40	221.78	2800.4
0.030	69.12	2625.3	2.60	226.03	2801.2
0.040	75.89	2636.8	2.80	230.04	2801.7
0.050	81.35	2645.0	3.00	233.84	2801.9
0.060	85.95	2653.6	3.50	242.54	2801.3
0.070	89.96	2660.2	4.00	250.33	2799.4
0.080	93.51	2666.0	5.00	263.92	2792.8
0.090	96.71	2671.1	6.00	275.56	2783.3
0.10	99.63	2675.7	7.00	285.8	2771.4
0.12	104.81	2683.8	8.00	294.98	2757.5
0.14	109.32	2690.8	9.00	303.31	2741.8
0.16	113.32	2696.8	10.0	310.96	2724.4
0.18	116.93	2702.1	11.0	318.04	2705.4
0.20	120.23	2706.9	12.0	324.64	2684.8
0.25	127.43	2717.2	13.0	330.81	2662.4
0.30	133.54	2725.5	14.0	336.63	2638.3
0.35	138.88	2732.5	15.0	342.12	2611.6
0.40	143.62	2738.5	16.0	347.32	2582.7
0.45	147.92	2743.8	17.0	352.26	2550.8
0.50	151.85	2748.5	18.0	356.96	2514.4

压力（MPa）	温度（℃）	焓（kJ / kg）	压力（MPa）	温度（℃）	焓（kJ / kg）
0.60	158.84	2756.4	19.0	361.44	2470.1
0.70	164.96	2762.9	20.0	365.71	2413.9
0.80	170.42	2768.4	21.0	369.79	2340.2
0.90	175.36	2773.0	22.0	373.68	2192.5

表B.6　过热蒸汽热焓表

单位为千焦每千克

温度	压力											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	10 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
0℃	0	0.1	0.5	1	3	5	7.1	10.1	14.1	20.1	25.1	30
10℃	42	42.1	42.5	43	44.9	46.9	48.8	51.7	55.6	61.3	66.1	70.8
20℃	83.9	84	84.3	84.8	86.7	88.6	90.4	93.2	97	102.5	107.1	111.7
40℃	167.4	167.5	167.9	168.3	170.1	171.9	173.6	176.3	179.8	185.1	189.4	193.8
60℃	2611.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3	256.9	259.4	262.8	267.8	272	276.1
80℃	2649.3	335	335.3	335.7	337.3	338.8	340.4	342.8	346	350.8	354.8	358.7
100℃	2687.3	2676.5	419.4	419.7	421.2	422.7	424.2	426.5	429.5	434	437.8	441.6
120℃	2725.4	2716.8	503.9	504.3	505.7	507.1	508.5	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140℃	2763.6	2756.6	589.2	589.5	590.8	592.1	593.4	595.4	598	602	605.4	603.1
160℃	2802	2796.2	2767.3	675.7	676.9	678	679.2	681	683.4	687.1	690.2	693.3
180℃	2840.6	2835.7	2812.1	2777.3	764.1	765.2	766.2	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7
200℃	2879.3	2875.2	2855.5	2827.5	853	853.8	854.6	855.9	857.7	860.4	862.8	856.2
220℃	2918.3	2914.7	2898	2874.9	943.9	944.4	945.0	946	947.2	949.3	951.2	953.1
240℃	2957.4	2954.3	2939.9	2920.5	2823	1037.8	1038.0	1038.4	1039.1	1040.3	1041.5	1024.8
260℃	2996.8	2994.1	2981.5	2964.8	2885.5	1135	1134.7	1134.3	1134.1	1134	1134.3	1134.8
280℃	3036.5	3034	3022.9	3008.3	2941.8	2857	1236.7	1235.2	1233.5	1231.6	1230.5	1229.9
300℃	3076.3	3074.1	3064.2	3051.3	2994.2	2925.4	2839.2	1343.7	1339.5	1334.6	1331.5	1329
350℃	3177	3175.3	3167.6	3157.7	3115.7	3069.2	3017.0	2924.2	2753.5	1648.4	1626.4	1611.3
400℃	3279.4	3278	3217.8	3264	3231.6	3196.9	3159.7	3098.5	3004	2820.1	2583.2	2159.1
420℃	3320.96	3319.68	3313.8	3306.6	3276.9	3245.4	3211.0	3155.98	3072.72	2917.02	2730.76	2424.7
440℃	3362.52	3361.36	3355.9	3349.3	3321.9	3293.2	3262.3	3213.46	3141.44	3013.94	2878.32	2690.3
450℃	3383.3	3382.2	3377.1	3370.7	3344.4	3316.8	3288.0	3242.2	3175.8	3062.4	2952.1	2823.1

温度	压力											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	10 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
460℃	3404.42	3403.34	3398.3	3392.1	3366.8	3340.4	3312.4	3268.58	3205.24	3097.96	2994.68	2875.26
480℃	3446.66	3445.62	3440.9	3435.1	3411.6	3387.2	3361.3	3321.34	3264.12	3169.08	3079.84	2979.58
500℃	3488.9	3487.9	3483.7	3478.3	3456.4	3433.8	3410.2	3374.1	3323	3240.2	3165	3083.9
520℃	3531.82	3530.9	3526.9	3521.86	3501.28	3480.12	3458.6	3425.1	3378.4	3303.7	3237	3166.1
540℃	3574.74	3573.9	3570.1	3565.42	3546.16	3526.44	3506.4	3475.4	3432.5	3364.6	3304.7	3241.7
550℃	3593.2	3595.4	3591.7	3587.2	3568.6	3549.6	3530.2	3500.4	3459.2	3394.3	3337.3	3277.7
560℃	3618	3617.22	3613.64	3609.24	3591.18	3572.76	3554.1	3525.4	3485.8	3423.6	3369.2	3312.6
580℃	3661.6	3660.86	3657.52	3653.32	3636.34	3619.08	3601.6	3574.9	3538.2	3480.9	3431.2	3379.8
600℃	3705.2	3704.5	3701.4	3697.4	3681.5	3665.4	3649.0	3624	3589.8	3536.9	3491.2	3444.2

附　录　C

（资料性附录）

监测计划模板

氟化工企业温室气体排放监测计划

报告主体（盖章）：

监测年度：

编制日期：　　年　　月　　日

参考《GB/TXXXX-XXXX温室气体排放核算与报告要求第部分：独立焦化企业》附录C，本报告主体制定了_____年度温室气体排放监测计划。现将有关情况报告如下：

一、监测计划版本信息

版本号	发布/修订日期	修订内容简要介绍	版本有效性
V1.0			介绍当前版本的有效性，例如是否已报批、备案等
V2.0			
V3.0			

二、报告主体基本信息

主要阐述以下两部分内容：

（1）单位简介

报告主体简要介绍，包括报告主体名称、单位性质（隶属关系）、所属行业、统一社会信用代码、法定代表人、注册地址、经营地址、碳排放报告负责人及通讯地址等。

报告主体名称		所在地区	
所属行业		统一社会信用代码	
法定代表人姓名		联系电话	
碳排放报告负责人		联系电话／邮箱	
通讯地址			

（2）报告主体组织构架及生产活动

简要介绍报告主体的组织管理构架，总部、分公司或分厂分布情况及其所从事的产品生产活动或服务类型；点明其中与生产、统计、财务、能源、环境及温室气体排放管理相关的主要部门及其职责（必要时请附组织管理结构图）。

三、核算边界及排放源识别情况

主要阐述以下两部分内容：

（1）报告主体的核算边界

按照所从事的产品生产活动或服务类型，介绍报告主体的主要生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统；参考本标准以及主管部门的相关规定，确定报告主体的核算边界，说明采取了哪些措施确保核算边界的完整性（必要时附厂区平面图）。

阐述按企业当前的计划预期在监测年度新增、改扩建、或退出的生产设施情况，评估届时可能发生的核算边界变化或监测计划变更需求。

（2）报告主体的排放源识别情况

简要介绍报告主体的主要产品（或服务）及相关工艺流程（必要时附工艺流程图），点明其中与温室气体排放相关的生产设施、工艺单元或用能设备，识别温室气体排放源及其类别并参考表C.1列表展示；简要阐述每个排放源的排放机理以及相关的燃料、原料、产品及其他含碳

物质的输入输出情况。说明采取了哪些措施确保核算边界范围内所有排放源及其相关的燃料、原料、产品及其他含碳物质都被完整识别。

对各排放源的重要性进行预评估，识别出占排放贡献比重相对较大的温室气体排放源、燃料或原料类别，将有限的资源优先用于这些贡献较大的排放源、燃料或原料类别，从而最有效地利用现有监测资源。

表 C.1　报告主体排放源识别情况一览表

序号	排放源类别及名称	排放的温室气体种类	相关联的生产设施、工艺单元或用能设备及其地点	相关联的燃料、原料、产品及其他含碳物质	重要性评估	备注

四、计算方法及监测计划

结合排放源的识别情况，每个排放源分一个小节，阐述其核算方法的选择及数据监测计划。示例如下：

4.1 化石燃料燃烧二氧化碳排放量

（1）核算方法的选择

参考本标准分别选择、确定该排放源的核算方法，列明计算公式以及式中参数定义、计量单位。

（2）数据和参数的监测计划

结合现有的计量器具配备情况、实验室资质及仪器配备情况、人员能力和资质、数据收集和台帐管理方式等监测条件以及该排放源的重要性，确定该排放源计算公式所涉活动数据和排放因子等参数的数据来源

和监测收集方案。其中对不需要监测的数据和参数，应说明所选用的缺省值及其数据来源并阐述适用该缺省值的合理性；对需要监测的参数，应对监测流程进行说明，包括监测时间、监测地点、测量仪器选取、仪器基本属性，以及负责数据记录、处理、汇总、保存以及计量器具维护的相关部门及负责人等信息。对需要监测的参数还需阐述采纳了哪些措施确保数据监测的完整性，以及一旦发生数据缺失时填补数据缺漏的技术方法。

表 C.2 _____化石燃料燃烧排放源活动数据监测计划一览表[a]

燃料品种	数据项	单位	数据来源	监测地点	监测方法及标准	监测频率	监测设备名称、型号	精度等级、校准频次及校准方法	执行部门及责任人	备注
天然气	燃烧量	10^4Nm^3	□检测值； □计算值； □其他，请具体说明							
……[b]										
[a] 请列明具体排放源的名称，如“XXX 燃烧设备化石燃料燃烧”； [b] 如涉及多种燃料，请自行加行，一一列明并阐述其活动数据监测计划。										

表 C.3 _____排放源排放因子参数监测计划一览表[a]

燃料品种	数据项	单位	数据来源	取样地点	取样方法及标准	取样频率	分析方法及标准	分析频率	实验室及其资质	备注
天然气	元素碳含量[b]	吨碳/10^4Nm^3	□自行检测值； □委托检测值； □其他，请具体说明							
	低位发热量[c, d]	$GJ/10^4Nm^3$	□自行检测值； □委托检测值； □缺省值[e]； □其他，请具体说明							
	单位热值含碳量[c, d]	吨碳/GJ	□自行检测值； □委托检测值； □缺省值[e]； □其他，请具体说明							

	碳氧化率 [d]	%	□自行检测值； □委托检测值； □缺省值 [e]； □其他，请具体说明							
……[f]										

[a] 请列明具体排放源的名称，如“XXX 燃烧设备化石燃料燃烧”;
[b] 对于直接检测元素碳含碳量或通过检测气体组分计算元素碳含量的情景请填报本行;
[c] 对于通过燃料低位发热量及单位热值含碳量来估算燃料含碳量的情景请填报本行;
[d] 若选用缺省值，请在备注栏说明所选用的缺省值及引用文件;
[e] 若选用缺省值，请在备注栏说明所选用的缺省值及引用文件;
[f] 如涉及多种燃料，请自行加行，一一列明并阐述其排放因子参数监测计划。

4.2 碳酸盐分解的二氧化碳排放量

参考 4.1 的样式撰写。如报告主体存在多个该排放源，则相应顺延；若不存在该排放源，则直接跳到下一个排放源。

（1）核算方法的选择

（2）数据和参数的监测计划

表 C.4 碳酸盐分解的二氧化碳排放活动数据监测计划一览表

碳酸盐原料种类(批次)	数据项	单位	数据来源	监测地点	监测方法及标准	监测频率	监测设备名称、型号	精度等级、校准频次及校准方法	执行部门及责任人	备注
……[a]	对应的消耗量	吨	□检测值； □计算值； □其他，请具体说明							
[a]请填写用作原料、脱硫剂、碱洗液等的碳酸盐原料种类或批次名称；如有多种（批），请自行加行一一列明并阐述其活动数据监测计划。										

表 C.5 碳酸盐分解的二氧化碳排放因子参数监测计划一览表

碳酸盐原料种类（批次）	数据项	单位	数据来源	取样地点	取样方法及标准	取样频率	分析方法及标准	分析频率	实验室名称及其资质	备注
……[a]	$CaCO_3$组分纯度	%	□自行检测值； □委托检测值； □其他，请具体说明							
	$CaCO_3$组分分解率	%	□自行检测值； □委托检测值； □缺省值[b]； □其他，请具体说明							
	$MgCO_3$组分纯度	%	□自行检测值； □委托检测值； □其他，请具体说明							
	$MgCO_3$组分分解率	%	□自行检测值； □委托检测值；							

			□缺省值[b]； □其他，请具体说明							
	……[c]									
[a]请填写用作原料、脱硫剂、碱洗液等的碳酸盐原料种类或批次名称；如有多种（批），请自行加行一一列明； [b] 若选用缺省值，请在备注栏说明所选用的缺省值及引用文件； [c]如果碳酸盐原料中还含有其他碳酸盐组分，请自行加行一一列明，并分析阐述其组分纯度和分解率的监测计划。										

4.3 HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放

参考 4.1 的样式撰写。如报告主体存在多个该排放源，则相应顺延；若不存在该排放源，则直接跳到下一个排放源。

（1）核算方法的选择

（2）数据和参数的监测计划

表 C.6　HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放活动数据监测计划一览表

HCFC-22 生产线编号	数据项	单位	数据来源	监测地点	监测方法及标准	监测频率	监测设备名称、型号	精度等级、校准频次及校准方法	执行部门及责任人	备注
……[a]	HCFC-22 产量	吨	□检测值； □计算值； □其他，请具体说明							
	HFC-23 回收	吨	□检测值；							

	量		□计算值； □其他，请具体说明							
[a]请填写 HCFC-22 生产线编号；如有多个 HCFC-22 生产线，请自行加行一一列明并阐述其活动数据监测计划。										

表 C.7　HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放因子参数监测计划一览表

HCFC-22 生产线编号	数据项	单位	数据来源	取样地点	取样方法及标准	取样频率	分析方法及标准	分析频率	实验室名称及其资质	备注
……[a]	HFC-23 生成因子	吨 HFC-23/吨 HCFC-22	□自行检测值； □委托检测值； □缺省值[b]； □其他，请具体说明							
[a]请填写 HCFC-22 生产线编号；如有多个 HCFC-22 生产线，请自行加行一一列明，并阐述其排放因子监测计划； [b] 若选用缺省值，请在备注栏说明所选用的缺省值及引用文件。										

4.4 被销毁的 HFC-23 转化的二氧化碳排放

参考 4.1 的样式撰写。如报告主体存在多个该排放源，则相应顺延；若不存在该排放源，则直接跳到下一个排放源。

（1）核算方法的选择

（2）数据和参数的监测计划

表 C.8 被销毁的 HFC-23 量监测计划一览表

HFC-23 销毁装置编号	数据项	单位	数据来源	监测地点	监测方法及标准	监测频率	监测设备名称、型号	精度等级、校准频次及校准方法	执行部门及责任人	备注
……[a]	进入销毁装置的 HFC-23 量	吨	□检测值； □计算值； □其他，请具体说明							
	从销毁装置出口排出的 HFC-23 量	吨	□检测值； □计算值； □其他，请具体说明							
[a] 请填写 HFC-23 销毁装置编号；如有多个 HFC-23 销毁装置，请自行加行一一列明并阐述其活动数据监测计划。										

4.5 HFCs/PFCs/SF_6/NF_3 生产过程副产物及逃逸排放

参考 4.1 的样式撰写。如报告主体存在多个该排放源，则相应顺延；若不存在该排放源，则直接跳到下一个排放源。

（1）核算方法的选择

（2）数据和参数的监测计划

表 C.9　$HFCs/PFCs/SF_6/NF_3$ 生产过程副产物及逃逸排放活动数据监测计划一览表

$HFCs/PFCs/SF_6/NF_3$ 产品品种	数据项	单位	数据来源	监测地点	监测方法及标准	监测频率	监测设备名称、型号	精度等级、校准频次及校准方法	执行部门及责任人	备注
……[a]	产量	吨	□检测值； □计算值； □其他，请具体说明							
[a] 请填写 $HFCs/PFCs/SF_6/NF_3$ 产品品种；如有多种产品，请自行加行一一列明并阐述其活动数据监测计划。										

表 C.10　$HFCs/PFCs/SF_6/NF_3$ 生产过程副产物及逃逸排放因子参数监测计划一览表

HCFC-22 生产线编号	数据项	单位	数据来源	取样地点	取样方法及标准	取样频率	分析方法及标准	分析频率	实验室名称及其资质	备注
……[a]	排放因子	%	□自行检测值； □委托检测值； □缺省值 [b]； □其他，请具体说明							
[a] 请填写 $HFCs/PFCs/SF_6/NF_3$ 产品品种；如有多种产品，请自行加行一一列明，并阐述其排放因子监测计划； [b] 若选用缺省值，请在备注栏说明所选用的缺省值及引用文件。										

4.6 购入和输出的电力对应的排放

参考 4.1 的样式撰写。如报告主体存在多个该排放源，则相应顺延；若不存在该排放源，则直接跳到下一个排放源。

（1）核算方法的选择

（2）数据和参数的监测计划

表 C.11 购入和输出的电力对应的二氧化碳排放活动数据监测计划一览表

电力来源	数据项	单位	数据来源	监测地点	监测方法及标准	监测频率	监测设备名称、型号	精度等级、校准频次及校准方法	执行部门及责任人	备注
……[a]	购入量	MWh	□检测值； □计算值； □其他，请具体说明							
	输出量	MWh	□检测值； □计算值； □其他，请具体说明							
[a] 请填写电力来源或电网名称；如涉及多个来源，请自行加行一一列明并阐述其活动数据监测计划。										

表 C.12 购入和输出的电力对应的二氧化碳排放因子参数监测计划一览表

电力来源	数据项	单位	数据来源	取样地点	取样方法及标准	取样频率	分析方法及标准	分析频率	实验室名称及其资质	备注

……[a]	供电排放因子	tCO_2/MWh	□自行检测值； □委托检测值； □缺省值 [b] □其他，请具体说明							
[a]请填写电力来源或电网名称；如涉及多个来源，请自行加行一一列明并阐述其排放因子监测计划； [b] 若选用缺省值，请在备注栏说明所选用的缺省值及引用文件。										

4.7 购入和输出的热力对应的排放

参考 4.1 的样式撰写。如报告主体存在多个该排放源，则相应顺延；若不存在该排放源，则直接跳到下一个排放源。

（1）核算方法的选择

（2）数据和参数的监测计划

表 C.13 购入和输出的热力对应的二氧化碳排放活动数据监测计划一览表

热力来源	数据项	单位	数据来源	监测地点	监测方法及标准	监测频率	监测设备名称、型号	精度等级、校准频次及校准方法	执行部门及责任人	备注
……[a]	购入量	GJ	□检测值； □计算值； □其他，请具体说明							
	输出	GJ	□检测值；							

	量		□计算值； □其他，请具体说明							
[a]请填写热力来源；如涉及多个来源，请自行加行一一列明并阐述其活动数据监测计划。										

表 C.14 购入和输出的热力对应的二氧化碳排放因子参数监测计划一览表

热力来源	数据项	单位	数据来源	取样地点	取样方法及标准	取样频率	分析方法及标准	分析频率	实验室名称及其资质	备注
……[a]	供热排放因子	tCO_2/GJ	□自行检测值； □委托检测值； □缺省值[b] □其他，请具体说明							
[a]请填写热力来源；如涉及多个来源，请自行加行一一列明并阐述其排放因子监测计划； [b] 若选用缺省值，请在备注栏说明所选用的缺省值及引用文件。										

五、QA/QC 及文档管理

主要阐述以下两部分内容：

（1）单项监测参数可能存在的不确定性分析及拟采取的措施

（2）整体数据的质量控制及质量保证管理体系

本企业承诺对本监测计划的真实性负责。

法人（签字）：

年　　月　　日

参 考 文 献

[1] 省级温室气体清单编制指南（试行）

[2] 2005年中国温室气体清单研究

[3] IPCC国家温室气体清单指南（2006）

[4] 中国能源统计年鉴2013

[5] 确定气流中某种温室气体质量流量的工具 (Tool to determine the mass flow of a greenhouse gas in a gaseous stream)

[6] IPCC气候变化第二次评估报告