

附件 9

氟化工企业
温室气体排放核算方法与报告指南
(试行)

编制说明

一、编制的目的和意义

为贯彻落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出的“建立完善温室气体统计核算制度，逐步建立碳排放交易市场”的任务，以及国务院《“十二五”控制温室气体排放工作方案》（国发[2011]41号）提出的“构建国家、地方、企业三级温室气体排放核算工作体系，实行重点企业直接报送能源和温室气体排放数据制度”的要求，国家发展改革委发布了《关于组织开展重点企（事）业单位温室气体排放报告工作的通知》（发改气候[2014]63号），并组织了对重点行业企业温室气体排放核算方法与报告指南的研究和编制工作。本次编制的《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》阐述了氟化工企业核算和报告自身温室气体排放量应遵循的方法和规范，以帮助这些企业科学核算和规范报告自身的温室气体排放、更好地制定温室气体排放控制计划或碳排放权交易策略。同时也为主管部门组织开展重点企（事）业单位温室气体报告工作、掌握重点单位温室气体排放情况、制定应对气候变化相关政策提供技术支撑。

二、编制过程

本指南由国家发展改革委委托国家应对气候变化战略研究和国际合作中心编制。编制组借鉴了国内外相关企业温室气体核

算报告研究成果和实践经验，参考了政府间气候变化专门委员会发布的《2006年 IPCC 国家温室气体清单指南》及国家发展改革委办公厅印发的《省级温室气体清单编制指南（试行）》，经过实地调研和深入研究，编制完成了《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。本指南在方法上力求科学性、完整性、规范性和可操作性。编制过程中得到了中国氟硅有机工业协会、山东东岳集团、浙江巨化集团的大力支持。

三、主要内容

《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》包括正文及两个附录，其中正文分六个小节阐述了本指南的适用范围、规范性引用文件、术语和定义、氟化工企业温室气体排放核算方法、质量保证和文件存档、以及报告内容。本指南考虑的排放源类别和气体种类包括化石燃料燃烧 CO₂ 排放、一氯二氟甲烷(HCFC-22)生产过程三氟甲烷(HFC-23)排放、销毁的 HFC-23 转化的 CO₂ 排放、氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)以及六氟化硫(SF₆)生产过程 HFCs/PFCs/SF₆ 副产物及逃逸排放、以及企业净购入的电力和热力隐含的 CO₂ 排放。

四、其它需要说明的问题

使用本指南的企业应以最低一级的独立法人企业或视同法人的独立核算单位为边界，核算和报告在运营上受其控制的所有生产场所和生产设施产生的温室气体排放。企业需要为排放量的核算提供相应的活动水平和排放因子数据作为核查校验依据。企

业应尽可能实测自己的活动水平和排放因子数据。为方便用户使用，本指南参考《2006年 IPCC 国家温室气体清单指南》、《IPCC 国家温室气体清单优良作法指南和不确定性管理》、《省级温室气体清单编制指南（试行）》等文献资料整理了一些常见化石燃料品种的特性参数以及其它排放源的排放因子缺省值，供不具备实测条件的企业参考使用。

鉴于企业温室气体核算和报告是一项全新的工作，本指南在实践运用中可能存在不足之处，希望相关使用单位能及时予以反馈，以便今后不断修订完善。

本指南由国家发展和改革委员会发布并负责解释和修订。

目 录

一、适用范围.....	1
二、规范性引用文件.....	1
三、术语和定义.....	2
四、氟化工企业温室气体排放核算方法.....	5
(一) 核算边界确定.....	5
(二) 排放源和气体种类识别.....	6
(三) 报告主体温室气体排放总量.....	6
(四) 化石燃料燃烧 CO ₂ 排放.....	8
(五) HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放.....	12
(六) 被销毁的 HFC-23 转化成的 CO ₂ 排放.....	14
(七) HFCs/PFCs/SF ₆ 生产过程副产物及逃逸排放.....	15
(八) 企业净购入电力和热力隐含的 CO ₂ 排放.....	16
五、质量保证和文件存档.....	19
六、报告内容.....	21
(一) 报告主体基本信息.....	21
(二) 温室气体排放量.....	21
(三) 活动水平数据及来源说明.....	22
(四) 排放因子数据及来源说明.....	22
(五) 其它希望说明的情况.....	22
附录一：报告格式模板.....	23
附录二：相关参数缺省值.....	32

一、适用范围

本指南规定了氟化工企业核算和报告自身温室气体排放量的相关术语、核算边界、核算方法、数据质量管理、报告内容、表单格式等内容。

本指南适用于氟化工企业温室气体排放量的报告和核算，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、含氟精细化学品生产活动¹为主营业务的企业可按照本指南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。报告主体如存在本指南未涉及的其他伴有温室气体排放行为的生产活动且依照主管部门的要求应予核算和报告，则还应同时参考这些生产活动所属行业的企业温室气体排放核算方法与报告指南，核算并报告这些生产活动的温室气体排放量。

二、规范性引用文件

本指南引用的文件主要包括：

《GB/T 213 煤的发热量测定方法》

《GB/T 384 石油产品热值测定法》

《GB/T 22723 天然气能量的测定》

《GB/T 476 煤中碳和氢的测量方法》

《SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法（元素

¹本指南不涉及氟化工产品使用过程的排放。

分析仪法)》

《GB/T 13610 天然气的组成分析 (气相色谱法)》

《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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则》

《工业企业温室气体排放核算和报告通则》

三、术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

(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。本指南的温室气体是指《京都议定书》附件 A 所规定的六种温室气体，分别为二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亚氮 (N₂O)、氢氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs) 和六氟化硫 (SF₆)。

(2) 报告主体

具有温室气体排放行为并应定期核算和报告排放量的法人企业或视同法人的独立核算单位。

(3) 氟化工企业

指生产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、含氟精细化学品的企业。

(4) 化石燃料燃烧 CO₂ 排放

指化石燃料出于能源利用目的²的有意氧化过程产生的 CO₂ 排放。

(5) HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放

指一氟二氯甲烷（HCFC-22）在生产过程中产生的副产品——三氟甲烷（HFC-23）排放。

(6) 销毁的 HFC-23 转化的 CO₂ 排放

指报告主体安装 HFC-23 销毁装置销毁部分 HFC-23，将增温潜势较高的 HFC-23 销毁并转化为增温潜势较低的 CO₂ 导致的 CO₂ 排放。

(7) HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程副产物及逃逸排放

氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)以及六氟化硫(SF₆)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，同时这些 HFCs/PFCs/SF₆ 在产品提纯、包装和分销过程也可能产生逃逸排放。

(8) 净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放

指报告主体消费的净购入电力和净购入热力（蒸汽、热水）所对应的电力、热力生产环节发生的 CO₂ 排放。

(9) 活动水平

指报告期内报告主体会导致某种温室气体排放或清除的人为活动量，例如各种燃料的消耗量、原料的使用量、产品产量、

²指燃料燃烧的的目的是为了给某流程提供热量或机械功。

外购电力的数量、外购蒸汽的数量等。

(10) 排放因子

量化每单位活动水平的温室气体排放量或清除量的系数。排放因子通常基于抽样测量或统计分析获得，表示在给定操作条件下某一活动水平的代表性排放率或清除率。

(11) 碳氧化率

指燃料中的碳在燃烧过程被氧化的比率，表征燃料燃烧的充分性。

四、氟化工企业温室气体排放核算方法

报告主体可按以下步骤核算温室气体排放量：

- (1) 确定报告主体的核算边界；
- (2) 识别企业所涵盖的温室气体排放源类别及气体种类；
- (3) 选择相应的温室气体排放量计算公式；
- (4) 制定监测计划，收集活动水平和排放因子数据；
- (5) 将收集的数据代入计算公式得到各个排放源的温室气体排放量；
- (6) 汇总计算企业温室气体排放总量，按照规定的内容和格式撰写企业温室气体排放报告。

（一）核算边界确定

报告主体应以法人企业或视同法人的独立核算单位为企业边界，核算和报告处于其运营控制权³之下的所有生产场所和生产设施产生的温室气体排放，设施范围包括直接生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统，其中辅助生产系统包括厂区内的动力、供电、供水、采暖、制冷、机修、化验、仪表、仓库（原料场）、运输等，附属生产系统包括生产指挥管理系统（厂部）以及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）。

³若报告主体对某设施或业务享有提出和执行运营政策的完全权力，那么也就拥有了对此设施或业务的运营控制权。

(二) 排放源和气体种类识别

报告主体应根据企业实际从事的产业活动和设施类型识别其应予核算和报告的排放源和气体种类，对于氟化工企业包括但不限于：

(1) **化石燃料燃烧 CO₂ 排放**。主要指企业用于动力或热力供应的化石燃料燃烧过程产生的 CO₂ 排放，包括 HFC-23 销毁装置所消耗的化石燃料产生的 CO₂ 排放量；

(2) **HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放**。如果安装了 HFC-23 回收或销毁装置，还应扣除回收或销毁的 HFC-23 量；

(3) **销毁的 HFC-23 转化的 CO₂ 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 CO₂，从而增加的 CO₂ 排放；

(4) **HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程的副产物及逃逸排放**。参考 1996 年及 2006 年 IPCC 国家温室气体清单编制指南，HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程的副产物和逃逸排放采用相同的方法一并计算；

(5) **净购入电力和热力的隐含 CO₂ 排放**。该部分排放实际上发生在生产这些电力或热力的企业，但由报告主体的消费活动引起，依照约定也计入报告主体名下。

(三) 报告主体温室气体排放总量

氟化工企业可参考图 1 的排放源及气体种类示意图和公式

(1) 加总企业温室气体排放总量。报告主体如果存在本指南未涉及的其他伴有温室气体排放行为的生产活动且依照主管部门的要求应予核算和报告,则还应同时参考这些生产活动所属行业的企业温室气体排放核算方法与报告指南,分别核算这些生产活动的温室气体排放量并在公式(1)右项中加总。具体核算方法请参考这些排放源所适用的相关指南,本指南在此不再赘述。



图 1 氟化工企业温室气体排放源及气体种类示意图

$$\begin{aligned}
 E_{GHG_{\text{氟化工}}} = & E_{CO_2_{\text{燃烧}}} + E_{HFC-23, HCFC-22} \times GWP_{HFC-23} + E_{CO_2_{HFC-23 \text{ 销毁}}} \\
 & + \sum_j E_{FCs, j_{\text{生产}}} \times GWP_{FCs, j} + E_{CO_2_{\text{净电}}} + E_{CO_2_{\text{净热}}} \\
 & \dots\dots (1)
 \end{aligned}$$

上述公式中,

E_{GHG_j} 为报告主体氟化工生产温室气体排放总量,单位为吨二氧化碳当量 (CO₂e);

E_{CO_2} 为报告主体化石燃料燃烧 CO₂ 排放,单位为吨 CO₂;

$E_{HFC-23, HCl}$ 为报告主体 HCFC-22 生产过程的 HFC-23 排放 (已减去 HFC-23 回收量及销毁量),单位为吨 HFC-23;

GWP_{HI} 为 HFC-23 相比 CO_2 的全球变暖潜势 (GWP) 值;

$E_{CO_2_HFC-23}$ 为被销毁的 HFC-23 转化成 CO_2 而增排的那部分 CO_2 排放量;

E_{FCs} 为 HFCs/PFCs/ SF_6 生产过程副产物及逃逸排放, 单位为吨该种 HFCs 或 PFCs 或 SF_6 ; i 为 HFCs 或 PFCs 或 SF_6 的品种编号;

GW_i 该种 HFCs 或 PFCs 或 SF_6 相比 CO_2 的 GWP 值;

E_{CO_2} 为报告主体净购入电力隐含的 CO_2 排放, 单位为吨 CO_2 ;

E_{CO_2} 为报告主体净购入热力隐含的 CO_2 排放, 单位为吨 CO_2 。

(四) 化石燃料燃烧 CO_2 排放

1. 计算公式

燃料燃烧 CO_2 排放量主要基于分品种的化石燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到, 公式如下:

$$E_{CO_2_燃烧} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \dots\dots (2)$$

式中,

E_{CO_2} 为报告主体化石燃料燃烧 CO_2 排放量, 单位为吨;

为化石燃料的种类；

为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm^3 为单位；

为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

为化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围 $0\sim 1$ 。

2. 活动水平数据的获取

各燃烧设备分品种的化石燃料燃烧量应根据企业能源消费原始记录或统计台帐确定，指明确送往各类燃烧设备作为燃料燃烧的化石燃料部分，并应包括进入到这些燃烧设备燃烧的企业自产及回收的化石能源。燃料消耗量的计量应符合 GB 17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》的相关规定。

3. 排放因子数据的获取

1) 化石燃料含碳量

有条件的企业可委托有资质的专业机构定期检测燃料的元素碳含量，企业如果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/T 476 煤中碳和氢的测量方法》、《SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法（元素分析仪法）》、《GB/T 13610 天然气的组成分析（气相色谱法）》、或

《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)》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计算含碳量:

$$CC_g = \sum_n \left(\frac{12 \times CN_n \times V\%_n}{22.4} \times 10 \right) \dots\dots (3)$$

式中,

为待测气体 g 的含碳量,单位为吨碳/万 Nm^3 ;

为待测气体每种气体组分 n 的体积浓度,取值范围 $0 \sim 1$,例如 95%的体积浓度取值为 0.95;

为气体组分 n 化学分子式中碳原子的数目;

12 为碳的摩尔质量,单位为 $kg/kmol$;

22.4 为标准状况下理想气体摩尔体积,单位为 $Nm^3/kmol$ 。

没有条件实测燃料元素含碳量的,可定期检测燃料的低位发热量再按公式(4)估算燃料的含碳量。

$$CC_i = NCV_i \times EF_i$$

..... (4)

式中，

为化石燃料品种 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

Q_i 为化石燃料品种 i 的低位发热量，对固体和液体燃料以百万千焦 (GJ) /吨为单位，对气体燃料以 GJ/万 Nm^3 为单位。

为燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。常见商品能源的单位热值含碳量见附录二表 2.1。

燃料低位发热量的测定应遵循《GB/T 213 煤的发热量测定方法》、《GB/T 384 石油产品热值测定法》、《GB/T 22723 天然气能量的测定》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。

如果燃料低位发热量也没有条件实测，在征得主管部门同意的情况下，报告主体也可以参考附录二表 2.1 对一些常见化石燃料的低位发热量直接取缺省值。

2) 燃料碳氧化率

液体燃料的碳氧化率可取缺省值 0.98; 气体燃料的碳氧化率可取缺省值 0.99; 固体燃料可参考附录二表 2.1 按品种取缺省值。

(五) HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放

HCFC-22 在生产过程中产生副产品——HFC-23, 企业可能回收部分 HFC-23 作为产品卖给第三方, 或安装 HFC-23 销毁装置销毁部分 HFC-23, 其余部分则排放到大气中。

如果安装了 HFC-23 销毁装置, 销毁装置所消耗的化石燃料产生的 CO₂ 排放应在“化石燃料燃烧排放源”名下核算和报告; 同时还应在“工业生产过程排放源”名下核算和报告被销毁的 HFC-23 转化生成的 CO₂ 排放量。

1. 计算公式

HFC-23 的排放量等于所有 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。其中, HFC-23 产生量根据每条 HCFC-22 生产线的 HCFC-22 产量及相应的 HFC-23 生成因子计算得到, HFC-23 回收量及 HFC-23 销毁量根据企业实际监测/记录得到。最终, HFC-23 排放量的计算公式如下:

$$E_{\text{HFC-23,HCFC-22}} = \left(\sum_i AD_{\text{HCFC-22},i} \times EF_i \right) - R_{\text{HFC-23 回收}} - R_{\text{HFC-23 销毁}}$$

..... (5)

式中，

$E_{\text{HFC-23,HCI}}$ 为报告主体 HCFC-22 生产过程的 HFC-23 排放量，单位吨为 HFC-23；

AD_{HCFI} 为报告主体第 i 条 HCFC-22 生产线的 HCFC-22 产量，单位吨为 HCFC-22；

i 为 HCFC-22 生产线编号；

GF_i 为第 i 条 HCFC-22 生产线的 HFC-23 生成因子，单位为吨 HFC-23/吨 HCFC-22；

$R_{\text{HFC-23}}^{\text{回收}}$ 为报告主体以产品形式回收的 HFC-23 量，单位为吨 HFC-23；

$R_{\text{HFC-23}}^{\text{销毁}}$ 为报告主体通过 HFC-23 销毁装置实际销毁的 HFC-23 的量，单位为吨 HFC-23。

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。

$$R_{\text{HFC-23 销毁}} = \sum_d (Q_{\text{HFC-23,入口}} - Q_{\text{HFC-23,出口}})_d$$

..... (6)

式中，

为 HFC-23 销毁装置编号；

$Q_{\text{HFC-23}}$ 为进入该销毁装置的 HFC-23 量，单位为吨 HFC-23；

$Q_{\text{HFC-23}}$ 为由于不完全分解而从该销毁装置出口（包括旁路出口）排出的 HFC-23 量，单位为吨 HFC-23。

2. 活动水平数据的监测与获取

报告主体应以企业生产原始记录、统计台帐或统计报表为依据，分别确定各个 HCFC-22 生产线的 HCFC-22 产出量；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。

3. 排放因子数据的监测与获取

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测定每条 HCFC-22 生产线的 HFC-23 生成因子，测定频率每周至少一次，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。

（六）被销毁的 HFC-23 转化成的 CO₂ 排放

HFC-23 的销毁处理，一方面减少了 HFC-23 的排放量，另一方面被销毁的 HFC-23 转化成 CO₂ 又增加了一部分 CO₂ 排放量。这部分 CO₂ 排放量可按如下公式计算：

$$E_{\text{CO}_2_{\text{HFC-23 销毁}}} = R_{\text{HFC-23 销毁}} \times \frac{44}{70} \dots\dots (7)$$

式中，

$E_{\text{CO}_2_{\text{HFC-23 销毁}}}$ 为报告主体所销毁的 HFC-23 转化成 CO₂ 而增加的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

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

为 HFC-23 的分子量；

为 HFC-23 转化成 CO₂ 的质量转换系数。

(七) HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程副产物及逃逸排放

1. 计算公式

对 HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程的副产物及逃逸排放，考虑到从产品生产到包装分销的全过程通过质量流量和成份监测估算它们的排放量非常困难，因此推荐采用排放因子法一并计算，公式如下：

$$E_{\text{FCs}_j_{\text{生产}}} = P_{\text{FCs}_j} \times EF_{\text{FCs}_j_{\text{生产}}} \dots\dots (8)$$

式中，

$E_{\text{FCs}_j_{\text{生产}}}$ 为某种 HFCs 或 PFCs 或 SF₆ 的生产过程副产物及逃逸排放量，单位为吨该种 HFCs 或 PFCs 或 SF₆；

为 HFCs 或 PFCs 或 SF₆ 的品种编号；

为该种 HFCs 或 PFCs 或 SF₆ 的产量，以吨为单位；

EF_{FC_s} 为该种 HFCs 或 PFCs 或 SF₆ 生产过程的副产物及逃逸排放综合排放因子。

2. 活动水平数据的监测与获取

每种 HFCs 或 PFCs 或 SF₆ 的产量应根据企业生产原始记录、统计台账或统计报表确定。我国目前的 HFCs 或 PFCs 或 SF₆ 产品主要为 HFC-32、HFC-125、HFC-134a、HFC-143a、HFC-152a、HFC-227ea、HFC-236fa、HFC-245fa、SF₆ 等，报告主体需根据自身实际生产情况来确定。

3. 排放因子数据的监测与获取

无需监测，建议企业直接根据本指南附录二附表 2.2 选取缺省排放因子。

(八) 企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放

1. 计算公式

企业净购入的电力隐含的 CO₂ 排放以及净购入的热力隐含的 CO₂ 排放分别按公式 (9) 和 (10) 计算：

$$E_{CO_2_净电} = AD_{电力} \times EI \dots\dots (9)$$

$$E_{\text{CO}_2\text{-净热}} = AD_{\text{热力}} \times E \dots\dots (10)$$

式中，

E_{CO_2} 为企业净购入的电力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

E_{CO_2} 为企业净购入的热力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

A 为企业净购入的电力消费量，单位为 MWh；

A 为企业净购入的热力消费量，单位为 GJ；

E 为电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/MWh；

E 为热力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/GJ。

2. 活动水平数据的监测与获取

企业净购入的电力消费量，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，等于购入电量与外供电量的净差。

企业净购入的热力消费量，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，等于购入蒸汽、热水的总热量与外供蒸汽、热水的总热量之差。

以质量单位计量的热水可按公式（11）转换为热量单位：

$$AD_{\text{热水}} = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \dots\dots (11)$$

式中，

A 为热水的热量，单位为 GJ；

M 为热水的质量，单位为吨热水；

t 为热水温度，单位为℃；

c 为水在常温常压下的比热，单位为 kJ/(kg·℃)。

以质量单位计量的蒸汽可按公式（12）转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{\text{st}} \times (En_{\text{st}} - 83.74) \times 10^{-3} \quad \dots\dots (12)$$

式中，

A 为蒸汽的热量，单位为 GJ；

M 为蒸汽的质量，单位为吨蒸汽；

E 为蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为 kJ/kg，区别饱和蒸汽和过热蒸汽可分别查阅附录二表 2.4 和表 2.5。

3. 排放因子数据的监测与获取

电力供应的 CO₂ 排放因子等于企业生产场地所属电网的平均供电 CO₂ 排放因子，应根据主管部门的最新发布数据进行取值。

热力供应的 CO₂ 排放因子暂按 0.11 吨 CO₂/GJ 计，未来应根据政府主管部门发布的官方数据进行更新。

五、质量保证和文件存档

报告主体应建立企业温室气体年度报告的质量控制与质量保证制度，主要包括以下工作：

（1）建立企业温室气体量化和报告的规章制度，包括组织方式、负责机构、工作流程等。

（2）建立企业主要温室气体排放源一览表，确定合适的温室气体排放量化方法，形成文件并存档。

（3）为计算过程涉及到的每项参数制定可行的监测计划，监测计划的内容应包括：待测参数、采样点或计量设备的具体位置、采样方法和程序、监测方法和程序、监测频率或时间点、数据收集或交付流程、负责部门、质量保证和质量控制(QA/QC)程序等。企业应指定相关部门和专人负责数据的取样、监测、分析、记录、收集、存档工作。如果某些排放因子计算参数采用缺省值，则应说明缺省值的数据来源和定期检查更新的计划。

（4）制定计量设备的定期校准检定计划，按照相关规程对所有计量设备定期进行校验、校准。若发现设备性能未达到相关要求，企业应及时采取必要的纠正和矫正措施。

（5）制定数据缺失、生产活动或报告方法发生变化时的应对措施。若仪表失灵或核算某项排放源所需的水平或排放因子数据缺失，企业应采用适当的估算方法确定相应时期和缺失参数的保守替代数据。

(6) 建立文档管理规范，保存、维护有关温室气体年度报告的文档和数据记录，确保相关文档在第三方核查以及向主管部门汇报时可用。

(7) 建立数据的内部审核和验证程序，通过不同数据源的交叉验证、统计核算期内数据波动情况、与多年历史运行数据的比对等主要逻辑审核关系，确保活动水平数据的完整性和准确性。

六、报告内容

报告主体应按照附录一的格式对以下内容进行报告：

（一）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、报告年度、单位性质、所属行业、组织或分支机构、地理位置（包括注册地和生产地）、成立时间、发展演变、法定代表人、填报负责人及其联系方式等。

对企业法人边界、产品及生产工艺流程、以及排放源识别过程和结果的详细说明（必要时请附表和附图）。

（二）温室气体排放量

报告主体应以二氧化碳当量（CO₂e）的形式报告本企业在整个报告期内的温室气体排放总量，并分别以质量单位报告化石燃料燃烧 CO₂ 排放量、HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放量（包括已减去的 HFC-23 回收量及销毁量）、被销毁的 HFC-23 转化的 CO₂ 排放量、HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程副产物和逃逸排放量、企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放量，以及本指南未涉及的但依照主管部门发布的其他指南应予核算和报告的相关温室气体排放源及排放量。

(三) 活动水平数据及来源说明

报告主体应结合核算边界和排放源的划分情况，分别报告所核算的各个排放源的活动水平数据，并详细阐述它们的监测计划及执行情况，包括数据来源或监测地点、监测方法、记录频率等。

(四) 排放因子数据及来源说明

报告主体应分别报告各项活动水平数据所对应的含碳量或其它排放因子计算参数，如实测则应介绍监测计划及执行情况，否则说明它们的数据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

(五) 其它希望说明的情况

分条阐述企业希望在报告中说明的其他问题或对指南的修改建议。

附录一：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

根据国家发展和改革委员会发布的《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，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、企业基本情况

二、温室气体排放情况

三、活动水平数据及来源说明

四、排放因子数据及来源说明

五、其它希望说明的情况

本报告真实、可靠，如报告中的信息与实际情况不符，本企业将承担相应的法律责任。

法人(签字):

年 月 日

附表 1 报告主体 20__年温室气体排放量汇总表

附表 2 报告主体化石燃料燃烧的活动水平和排放因子数据一览表

附表 3 HCFC-22 生产过程活动水平及 HFC-23 排放数据一览表

附表 4 HFC-23 的销毁量及销毁的 HFC-23 转化成的 CO₂ 排放数据一览表

附表 5 HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程活动水平及排放因子数据一览表

附表 6 企业净购入的电力和热力活动水平和排放因子数据一览表

附表 1 报告主体 20__年温室气体排放量汇总表

源类别		排放量 (单位: 吨)	温室气体排放量 (单位: 吨 CO ₂ e)
化石燃料燃烧 CO ₂ 排放			
HCFC-22 生产 过程 HFC-23 排 放	HFC-23 回收量		
	HFC-23 销毁量		
	HFC-23 实际排放量		
被销毁的 HFC-23 转化成的 CO ₂ 排放			
HFCs/PFCs/SF ₆ 生产过程副产物及逃逸 排放 ¹			
企业净购入电力隐含的 CO ₂ 排放			
企业净购入热力隐含的 CO ₂ 排放			
企业温室气体排放总量 (吨 CO ₂ e)		不包括净购入电力和 热力隐含的 CO ₂ 排放	
		包括净购入电力和热 力隐含的 CO ₂ 排放	

注：¹请报告主体根据生产的每种 HFCs 或 PFCs 或 SF₆ 产品自行加行一一列明。

附表2 报告主体化石燃料燃烧的活动水平和排放因子数据一览表

燃料品种	燃烧量 (吨或 万 Nm ³)	含碳量 (tC/吨或 tC/万 Nm ³)					碳氧 化率 (%)	
			数据来源	低位发热量 ¹ (GJ/吨或 GJ/ 万 Nm ³)	数据来源	单位热值含碳 量 ¹ (tC/GJ)		数据来源
无烟煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
烟煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
褐煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
洗精煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
其它洗煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
型煤			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
焦炭			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
原油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
燃料油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
汽油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
柴油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
喷气煤油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
一般煤油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
石脑油			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
石油焦			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
液化天然气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
液化石油气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	

附表2 报告主体化石燃料燃烧的活动水平和排放因子数据一览表（续）

燃料品种	燃烧量 (吨或 万 Nm ³)	含碳量 (tC/吨或 tC/万 Nm ³)					碳氧 化率 (%)		
			数据来源	低位发热量 ¹ (GJ/吨或 GJ/ 万 Nm ³)	数据来源	单位热值含 碳量 ¹ (tC/GJ)		数据来源	
其它石油制品			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
焦炉煤气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
高炉煤气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
转炉煤气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
其它煤气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
天然气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
炼厂干气			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
其它能源品种 ²			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	

注：¹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写本栏。

²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。

附表 3 HCFC-22 生产过程活动水平及 HFC-23 排放数据一览表

生产线编号	HCFC-22 产量 (单位: 吨)	HFC-23 生成因子 (单位: 吨 HFC-23/吨 HCFC-22)	数据来源		HFC-23 回收量 (单位: 吨)
			<input type="checkbox"/> 实测值	<input type="checkbox"/> 缺省值	
1			<input type="checkbox"/> 实测值	<input type="checkbox"/> 缺省值	
2			<input type="checkbox"/> 实测值	<input type="checkbox"/> 缺省值	
..... ¹			<input type="checkbox"/> 实测值	<input type="checkbox"/> 缺省值	

注：¹ 报告主体如有多个 HCFC-22 生产线请自行加行一一说明。

附表 4 HFC-23 的销毁量及销毁的 HFC-23 转化成的 CO₂ 排放数据一览表

HFC-23 销毁装置编号	进入销毁装置的 HFC-23 量 (单位: 吨)	从销毁装置出口排出的 HFC-23 量 (单位: 吨)	销毁的 HFC-23 转化成的 CO ₂ 量 (单位: 吨)
1			
2			
..... ¹			

注：¹ 报告主体如有多个 HFC-23 销毁装置请自行加行一一说明。

附表 5 HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程活动水平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 (单位: 吨)	排放因子 (单位: %)
1	HFC-32	HFC-32		0.5
2	HFC-125	HFC-125		0.5
3	HFC-134a	HFC-134a		0.5
4	HFC-143a	HFC-143a		0.5
5	HFC-152a	HFC-152a		0.5
6	HFC-227ea	HFC-227ea		0.5
7	HFC-236fa	HFC-236fa		0.5
8	HFC-245fa	HFC-245fa		0.5
9	高纯 SF ₆ (≥99.999%)	SF ₆		8
10	非高纯 SF ₆ (<99.999%)	SF ₆		0.2
..... ¹				0.5

注: ¹请报告主体根据生产的每种 HFCs 或 PFCs 或 SF₆ 产品自行加行一一列明。

附表 6 企业净购入的电力和热力活动水平和排放因子数据一览表

类型	净购入量 (MWh 或 GJ)	购入量		CO ₂ 排放因子 (吨 CO ₂ /MWh 或吨 CO ₂ /GJ)
		(MWh 或 GJ)	外供量 (MWh 或 GJ)	
电力				
蒸汽				
热水				

附录二：相关参数缺省值

表 2.1 常见化石燃料特性参数缺省值

燃料品种		低位发热量		单位热值含碳量 (吨碳/GJ)	燃料碳氧化率	
		缺省值	单位			
固体燃料	无烟煤	24.515	GJ/吨	27.49	×	94%
	烟煤	23.204	GJ/吨	26.18	×	93%
	褐煤	14.449	GJ/吨	28.00	×	96%
	洗精煤	26.344	GJ/吨	25.40	×	93%
	其它洗煤	15.373	GJ/吨	25.40	×	90%
	型煤	17.46	GJ/吨	33.60	×	90%
	焦炭	28.446	GJ/吨	29.40	×	93%
液体燃料	原油	42.62	GJ/吨	20.10	×	98%
	燃料油	40.19	GJ/吨	21.10	×	98%
	汽油	44.80	GJ/吨	18.90	×	98%
	柴油	43.33	GJ/吨	20.20	×	98%
	一般煤油	44.75	GJ/吨	19.60	×	98%
	石油焦	31.00	GJ/吨	27.50	×	98%
	其它石油制品	40.19	GJ/吨	20.00	×	98%
	焦油	33.453	GJ/吨	22.00	×	98%
	粗苯	41.816	GJ/吨	22.70	×	98%
气体燃料	炼厂干气	46.05	GJ/吨	18.20	×	99%
	液化石油气	47.31	GJ/吨	17.20	×	99%
	液化天然气	41.868	GJ/吨	15.30	×	99%
	天然气	389.31	GJ/万 Nm ³	15.30	×	99%
	焦炉煤气	173.854	GJ/万 Nm ³	13.60	×	99%
	高炉煤气	37.69	GJ/万 Nm ³	70.80	×	99%
	转炉煤气	79.54	GJ/万 Nm ³	49.60	×	99%

密闭电石炉炉气	111.19	GJ/万 Nm ³	39.51	×	99%
其它煤气	52.34	GJ/万 Nm ³	12.20	×	99%

资料来源：1) 对低位发热量：《2005 年中国温室气体清单研究》等；

2) 对单位热值含碳量：《2006 年 IPCC 国家温室气体清单编制指南》；
《省级温室气体清单指南（试行）》等；

3) 对碳氧化率：《省级温室气体清单指南（试行）》等。

表 2.2 HFCs/PFCs/SF₆ 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%)的 SF ₆ 生产过程
	0.2%	适用于不需高度提纯的 SF ₆ 生产过程

数据来源：《2006 年 IPCC 国家温室气体清单编制指南》

**表 2.3 常见 HFCs/PFCs/SF₆ 的分子式、分子量
及全球变暖潜势（GWP）值**

序号	产品名称	分子式	分子量	核算的温室气体种类	GWP 值
1	HCFC-22	CHF ₃	70	HFC-23	11700
2	HFC-32	CH ₂ F ₂	52	HFC-32	650
3	HFC-125	CHF ₂ CF ₃	120	HFC-125	2800
4	HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	102	HFC-134a	1300
5	HFC-143a	CH ₃ CF ₃	84	HFC-143a	3800
6	HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	66	HFC-152a	140
7	HFC-227ea	CF ₃ CHF ₂ CF ₃	170	HFC-227ea	2900
8	HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	152	HFC-236fa	6300
9	HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	134	HFC-245fa	1030
10	SF ₆	SF ₆	146	SF ₆	23900

表 2.4 饱和蒸汽热焓表

压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (kJ/kg)	压力 (MPa)	温度 (°C)	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
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 2.5 过热蒸汽热焓表

(单位: kJ/kg)

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

表 2.5 过热蒸汽热焓表 (续)

(单位: kJ/kg)

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