

团 体 标 准

T/DZJN**—202*

温室气体排放核算与报告要求 房间空气调节器生产企业

Greenhouse gas emissions accounting and reporting requirements
room air conditioner manufacturers

(征求意见稿)

请您在提交反馈意见时，将您知道的相关专利连同支持性文件随意见一并附上。

本文件版权归中国电子节能技术协会所有，未经授权，不得复制、传播、使用，侵权必究！

2025-**-** 发布

2025-**-** 实施

中国电子节能技术协会发布

目 录

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语 1

4 核算方法 2

5 空气调节器生产厂家工艺流程及产生的排放 8

6 核算工作的质量保证 10

7 温室气体排放报告 10

附录A 12

附录B 18

附录C 27

附录D 30

前 言

本文件按照GB/T1.1—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。

本文件由海信空调有限公司与中国电子节能技术协会智能电器专业委员会共同提出。

本标准由中国电子节能技术协会归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准为首次发布。

引 言

房间空气调节器企业作为工业企业的重要组成部分，其温室气体的排放核算和报告对企业开展节能减排工作有重要指导意义，其意义包括但不限于：

a) 加强对房间空气调节器企业的温室气体排放状况的了解与管理,发现潜在的减排机会；

掌握房间空气调节器企业的温室气体排放现状;发现房间空调器企业减少温室气体排放的关键环节;设定房间空气调节器企业未来的温室气体排放目标等。

b) 满足强制性温室气体控制的需求

满足国家级、地方级的温室气体排放控制要求与碳排放权交易需求。

c) 参与自愿性温室气体行动

向房间空气调节器企业产业链上的其他企业提供本企业温室气体排放情况;向自愿性减排机构提供温室气体排放报告;参与温室气体排放相关的认证、标识等自愿性行动;参与自愿性碳减排交易等。

温室气体排放核算与报告要求

房间空气调节器生产企业

1 范围

本标准规定了房间空气调节器生产企业温室气体排放核算与报告要求的术语和定义、基本原则、工作流程、核算边界、核算方法、报告要求。

本标准适用于房间空气调节器生产企业温室气体排放量的核算和报告，房间空气调节器生产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。

2 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/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 7725-2022 房间空气调节器
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 22723 天然气能量的测定
GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架
GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
SZDB/Z 69-2012 组织的温室气体排放量化和报告规范及指南
ISO/TS 14067:2013 温室气体产品碳足迹量化与通报要求及指南
T/CHEAA 0027 家用电器产品碳足迹核算通则

3 术语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室气体 greenhouse gas (GHG)

大气层中自然存在的或由人类活动产生的，能够吸收和散发由地球表面大气层和云层所产生且波长在红外光谱内的辐射的气态成分。在本标准中温室气体特指二氧化碳（CO₂）。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.1]

3.2

房间空气调节器 room air conditioner

指通过制冷剂蒸发或冷凝进行空气温度、湿度调节的封闭式循环系统，包括分体式空气调节器、多联机、单元式空气调节器等。

[来源：GB/T 7725-2022, 3.1.1]

3.3

报告主体 report subject

具有温室气体排放行为并应核算和报告的法人企业或视同法人的独立核算单位。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.2]

注：本文件指空气调节器生产企业

3.4

化石燃料燃烧排放 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]

3.5

过程排放 process emission

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

[来源：GB/T 32150-2015, 3.8]

3.6

购入的电力、热力产生的排放 **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、热水等。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.9]

3.7

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。

注：如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.12]

3.8

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]

3.9

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]

3.10

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度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.15]

3.11

二氧化碳当量 **carbon dioxide equivalent CO₂e**

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。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.16]

4 核算方法

4.1 核算原则

核算机构应对报告主体温室气体核算方法进行核算，确定核算方法符合房间空气调节器行业的核算方法和报告指南的要求，对任何偏离指南要求的核算都应在核算报告中予以详细的说明。

核算机构与报告主体均应选择能得出准确、一致、可再现的结果的核算方法。如果核算方法有变化，报告主体应在报告中对变化进行说明，并解释变化原因。

4.2 报告主体基本情况

核算机构应对报告主体温室气体排放报告的基本情况进行核实，确认其是否在排放报告中准确地报告了以下信息：

a) 报告主体名称、单位性质、所属行业领域及代码、组织机构代码、主营产品及代码、法定代表人地理位置、排放报告联系人等基本信息；

b) 报告主体内部组织结构、生产工艺、温室气体清单；

c) 能源统计报表及能源利用状况报告（适用时）、能源审计报告（适用时）、上一履约年度排放报告。

在核算中，应通过适当的抽样收集并验证与核算目标、范围和准则有关的信息，包括与职能、活动和过程间接口有关的信息。只有能够验证的信息方可作为审核证据。导致审核发现的审核证据应予以记录。在收集证据的过程中，核算机构如果发现了新的、变化的情况或风险，应予以关注。

4.3 核算边界

根据开展温室气体排放核算和报告的目的,报告主体应确定温室气体排放核算边界与涉及的时间范围,明确工作对象。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。生产系统包括主要直接生产系统、辅助生产系统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、供水、化验、机修、库房、运输、环保设备等,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)。

核算边界的确定宜参考设施和业务范围及生产工艺流程图。核算边界应包括:化石燃料燃烧排放,过程排放,购入的电力、热力产生的排放等。其中,生物质化石燃料燃烧产生的温室气体排放,应单独核算并在报告中给予说明,但不计入温室气体排放总量。

核算的温室气体范围宜包括: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)、六氟化硫(SF₆)和三氟化氮(NF₃)。报告主体应根据行业实际排放情况确定温室气体种类。

4.4 排放源识别

排放源识别的核算是确认排放源识别的正确性,是保证核算结果准确性的关键环节。温室气体排放源包含三种:生产过程中的化石化石燃料燃烧的排放、制冷剂泄漏的过程排放、输入电力和热力的排放。核算时应结合报告主体生产流程的特点,在所确定的核算边界范围内,宜按表3列示的各类排放源进行识别:

排放源识别采用现场审核文件和现场查看的方式进行,主要审阅以下材料:

- a) 工艺流程图、固定资产台账,进料单等;
- b) 查阅生产记录,识别设备消耗物料类别,核实过程排放环节;
- c) 查阅固定资产台账电力、热力(蒸汽)结算单等,确认间接排放环节和种类;
- d) 耗能设备表,包括企业平面布置图、耗能设备清单(固有设施、新增设施)、设备清单中设备性能和参数等。

4.5 核算数据

4.5.1 数据采集

企业组织填写附录C核算数据报告填报模板,采集表需层层下发到最末端统计部门,如由总部下发到分公司,分公司下发到各部门。

各部门按照5.5.2核算公式进行数据计算并填报核算数据报告,核算工作需要明确1名数据填报人、1名数据复核人,数据填报人需要根据原始凭证准确无误地填写活动数据,并在数据收集表中填写姓名、数据填报日期一遍后续复核。数据复核人通常由部门领导担任,需要对数据填报人填写的数据进行检查校验,在确保其准确无误后签字确认。

数据上报采用逐级向上汇总方式,由末端统计部门向其上一级单位提报明细表,上级单位将所有下级单位填报的明细数据复制粘贴到一张明细数据表中进行汇总,再补充其本级单位的明细数据。

4.5.2 核算公式

房间空调器制造企业的温室气体排放总量应等于边界内所有生产系统的化石化石燃料燃烧所产生的温室气体放量、工业生产过程产生的温室气体排放量,以及企业消费的购入电力、热力所对应的温室气体排放量之和。按公式(1)计算:

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

E —温室气体排放总量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e);

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

$E_{\text{过程}}$ —过程温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e);

$E_{\text{购入电}}$ —企业购入的电力所产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO₂);

$E_{\text{购入热}}$ —企业购入的热力所产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO₂);

4.5.3 化石燃料燃烧排放

化石燃料燃烧所产生的二氧化碳排放量是房间空调器制造企业核算和报告年度内各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放当量的加总，按公式（2）计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1} (AD_i \times EF_i) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ —核算和报告年度内化石燃料燃烧产生的排放量，单位为吨二氧化碳(tCO₂)；

AD_i —核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦(GJ)；

EF_i —第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)；

i —化石燃料类型代号。

4.5.3.1 活动数据获取

4.5.3.1.1 概述

化石燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种化石燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按公式（3）计算：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \dots\dots\dots (3)$$

式中：

AD_i —核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦(GJ)；

NCV_i —核算和报告年度内第 i 种化石燃料的平均低位发热量；对固体或液体化石燃料，单位为吉焦每吨(GJ/t)；对气体化石燃料，单位为吉焦每万标立方米(GJ/10⁴Nm³)；

FC_i —核算和报告年度内第 i 种化石燃料的消耗量；对固体或液体化石燃料，单位为吨(t)；对气体化石燃料，万标立方米(10⁴Nm³)；

i —化石燃料类型代号。

注：本部分中的气体标准状况是大气压力为 101.325Kpa，温度为 273.15 K（0℃）。

4.5.3.1.2 低位发热量

具备条件的企业可开展实测，或委托专业机构进行检测化石燃料低位发热量 NCV ，也可采用与相关方结算凭证中提供的实测值。如采用实测，化石燃料低位发热量 NCV 检测应遵循 GB/T 213、GB/T 384、GB/T 22723 等相关标准。不具备条件的企业可选择采用本部分提供的化石燃料平均低位发热量推荐值，参见附录A表A 1。

4.5.3.1.3 化石燃料消耗量

化石燃料消耗量 FC 应根据企业能源消耗实际测量值来确定，具体测量器具的标准应符合 GB17167 的相关要求。企业应保留化石燃料实际消耗量的原始数据记录或在企业能源消费台账或统计报表中有所体现。

4.5.3.2 排放因子获取

4.5.3.2.1 概述

化石燃料燃烧的二氧化碳排放因子按燃料充分燃烧计，由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率等参数计算得到，按公式（4）计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

EF_i —第 i 种燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)；

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

OF_i —第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为(%)；

$\frac{44}{12}$ —二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

i —化石燃料类型代号。

企业可根据自身条件，选取以下方法获取排放因子 EF ：采用附录 A 表 A.1 提供的化石燃料单位热值含碳量和化石燃料碳氧化率推荐值；具备条件的企业可对单位热值含碳量开展实测，或委托专业机构进行

检测；也可采用与相关方结算凭证中提供的实测值。

4.5.4 过程排放

4.5.4.1 计算公式

过程排放主要包括：企业生产中化石燃料未完全发生燃烧反应造成温室气体的排放（甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)和三氟化氮(NF₃)等），制冷设备生产过程中的各类制冷剂泄漏造成的排放，气体保护焊使用过程产生的CO₂排放以及表面喷涂作业中时造成的排放。

生产过程的温室气体排放按公式（5）计算：

$$E_{\text{过程}} = \sum E_{\text{EFC},i} + \sum E_{\text{TD},i} + \sum E_{\text{WD},i} + E_{\text{VOCs, 碳}} \dots \dots \dots (5)$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ —过程排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

$E_{\text{EFC},i}$ —第*i*种原料气使用中产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

$E_{\text{TD},i}$ —第*i*种制冷剂的泄漏量产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

$E_{\text{WD},i}$ —第*i*种焊接保护气产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

$E_{\text{VOCs, 碳}}$ —VOCs的排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

i—温室气体的类型代号；

j—副产品的类型代号。

4.5.4.2 活动数据获取

4.5.4.2.1 原料气使用中产生的排放

每一种原料气的排放按公式（6）计算：

$$E_{\text{EFC},i} = (1 - h) \times FC_i \times (1 - U_i) \times (1 - a_i \times d_i) \times GWP_i \dots \dots \dots (6)$$

式中：

$E_{\text{EFC},i}$ —第*i*种原料气使用中产生的排放，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

h—原料气容器的气体残余比例，单位为(%)；

FC_i —报告年度内第*i*种原料气的使用量，单位为吨(t)；

U_i —第*i*种原料气的利用率，单位为(%)；

a_i —废气处理装置对第*i*种原料气的收集效率，单位为(%)；

d_i —废气处理装置对第*i*种原料气的去除效率，单位为(%)；

GWP_i —第*i*种原料气的全球变暖潜势；

i—原料气的类型代号。

原料气消耗量按照公式（7）计算：

$$FC_i = IB_i + P_i - IE_i - S_i \dots \dots \dots (7)$$

式中：

FC_i —核算和报告年度内第*i*种原料气的使用量，单位为吨(t)；

IB_i —第*i*种原料气的期初库存量，单位为吨(t)；

IE_i —第*i*种原料气的期末库存量，单位为吨(t)；

P_i —核算和报告年度内第*i*种原料气的购入量，单位为吨(t)；

S_i —核算和报告年度内第*i*种原料气向外销售/输出量，单位为吨(t)。

企业应以企业台账、统计报表、采购记录、领料记录等为依据确定原料气的使用量。原料气的利用率、原料气产生副产品的转化因子参见附录A表A2。

废气处理装置对原料气与副产品的收集率和去除率由设备提供厂商提供，不能获得时采用推荐值，参见附录A表A.2。原料气容器的气体残余比例采用推荐值10%。温室气体的全球变暖潜势采用IPCC第二次评估报告中的推荐值，参见GB/T 32151。

4.5.4.2.2 制冷剂泄露产生的排放

每种温室气体制冷剂的泄漏量按公式（8）计算：

$$E_{TD,i} = (IB_i + AC_i - IE_i - DI_i) \times GWP_i \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$E_{TD,i}$ —第 i 种温室气体制冷剂的泄漏量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

IB_i —第 i 种温室气体制冷剂的期初库存量，单位为吨(t)；

AC_i —报告期内第 i 种温室气体制冷剂的购入量，单位为吨(t)；

IE_i —第 i 种温室气体制冷剂的期末库存量，单位为吨(t)；

DI_i —报告期内第 i 种温室气体制冷剂的实际进入到产品的量，单位为吨(t)；

GWP_i —第 i 种温室气体的全球变暖潜势；

i —温室气体制冷剂的类型代号。

实际进入到产品中的温室气体按公式（9）和（10）计算，无计量表测量按（9）计算，有计量表测量则按（10）计算：

$$DI_i = MB_i - ME_i - E_{L,i} \dots\dots\dots (9)$$

$$DI_i = MM_i - E_{L,i} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

DI_i —报告期内第 i 种温室气体制冷剂的实际进入到产品的量，单位为吨(t)；

MB_i —向设备填充前容器内第 i 种温室气体制冷剂的质量，单位为吨(t)；

ME_i —向设备填充后容器内第 i 种温室气体制冷剂的质量，单位为吨(t)；

MM_i —由气体流量计测得的第 i 种温室气体制冷剂的填充量，单位为吨(t)；

$E_{L,i}$ —填充时造成第 i 种温室气体制冷剂泄漏，单位为吨(t)；

i —温室气体制冷剂的类型代号。

填充时在管道、阀门等环节的温室气体泄漏，具体计算按公式（11）计算：

$$E_{L,i} = \sum_k CH_k \times EF_{CH,k} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

$E_{L,i}$ —填充时造成第 i 种温室气体制冷剂泄漏，单位为吨(t)；

CH_k —报告期内在连接处 k 对设备填充的次数；

$EF_{CH,k}$ —在连接处 k 填充气体造成泄漏的排放因子，单位为吨每次(t/次)；

k —管道连接点；

i —温室气体制冷剂的类型代号。

填充气体的期初库存量、期末库存量、实际进入到产品中的量取自企业的台账记录，购入量采用结算凭证上的数据。

填充气体造成泄漏的排放因子由企业估算并说明计算依据，或由填充设备提供商提供。数据不可得时采用以下缺省值：在 0.5MPa，20℃下，填充操作造成 0.342mol/次的排放；通过乘以各气体的摩尔质量获得泄漏的排放因子。

4.5.4.2.3 焊接产生的排放

企业生产中，使用气体保护焊焊接过程中二氧化碳保护气直接排放到空气中,具体计算按公式(12)计算：

$$E_{WD,i} = \frac{P_i \times W_i}{\sum_j P_j \times M_j} \times 44 \dots\dots\dots (12)$$

式中：

$E_{WD,i}$ —第 i 种焊接保护气的使用量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

W_i —报告期内第 i 种保护气的使用量，单位为吨(t)；

P_i —第 i 种保护气中二氧化碳的体积百分比，%；

P_j —混合气体中第 j 种气体的体积百分比，%；

M_j —混合气体中第 j 种气体的摩尔质量，单位为克每摩尔(g/mol)；

i —保护气类型；

j —混合保护气中的气体种类。

电焊保护气使用量根据电焊保护气的购售结算凭证以及企业台账，具体计算按照公式（13）计算。其中，保护气的期初库存量、期末库存量取自企业的台账记录，购入量、售出量采用结算凭证上的数据。其他参数从保护气瓶上的标识的数据获取，或由保护气供应商提供。

$$W_i = IB_i + AC_i - IE_i - DI_i \dots\dots\dots (13)$$

式中：

W_i —第 i 种保护气体的使用量，单位为吨(t)；

IB_i —第 i 种保护气的期初库存量，单位为吨(t)；

IE_i —第 i 种保护气的期末库存量，单位为吨(t)；

AC_i —报告期内第 i 种保护气的购入量，单位为吨(t)；

DI_i —报告期内第 i 种保护气向外售出量，单位为吨(t)；

i —含二氧化碳的电焊保护气体种类。

4.1 活动数据的核算

4.1.1 活动数据

活动数据的获取包括实时监测数据、统计数据、现场测量数据和实验室检测数据。

排放报告的活动数据应当依据所选定的核算方法与要求进行选择和收集。

核算机构应依据核算方法和报告指南对报告主体排放报告中的每一个活动数据的来源及数值进行核算。核算的内容至少应包括活动数据的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理（如适用）等内容，并对每一个活动数据的符合性进行报告。如果活动数据的核算采用了抽样的方式，核算机构应在核算报告中详细报告样本选择的原则、样本数量以及抽样方法等内容。

4.1.2 排放因子

核算机构应依据核算方法和报告指南对排放报告中的每一个排放因子的来源及数值进行核算。

如果已经有实验室检测结果的，需对实验室检测数据的适用性进行确认；否则需通过现场采样，实验室检测的方式进行确认。

如果排放因子数据的监测使用了监测设备，核算机构应采取与活动数据监测设备同样的核算方法。

如果采用国家或地方发布的排放因子，核算机构应首先确认其上年度是否采用自评价排放因子，若是，提出不符合项并要求其继续采用自评价排放因子；否则可直接采用。

对采用国际发布的排放因子应对其来源及适用性进行确认。

4.1.3 其他数据

其他数据主要是用来间接验证能源消耗数据的。可通过书面审核或现场核对的方法进行核算。

4.1.4 计量设备

计量设备的核算是通过书面审核和/或现场核算方式确认计量设备安装及校准情况，以确认符合GB 17167的规定。

对于有自校验计量设备的特殊情况需进行特别规定。

4.1.5 温室气体排放量

核算机构应按要求对分类排放量和汇总排放量进行核算。应通过重复计算、公式验证、与年度能源报表进行比较等方式对报告主体排放报告中排放量的核算结果进行核算。应对报告中的排放量计算公式是否正确、排放量累加是否正确、排放量计算是否可再现、排放量的计算结果是否正确等进行报告。

温室气体分类排放量按照本文件及其相关参照文件进行计算，所有温室气体的排放量均应折算为二氧化碳当量。若采用其他方式计算的，应给出计算方法并说明。

4.1.6 配额分配相关补充数据

除核算方法与报告指南要求报告的数据之外，核算机构应对每一个配额分配相关补充数据进行核算，核算的内容至少应包括数据的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理（如适用）

等内容，并对每一个数据的符合性进行报告。如果配额分配相关补充数据的核算采用了抽样的方式，核算机构应在核算报告中详细报告样本选择的原则、样本数量以及抽样方法等内容。

4.7 活动数据交叉验证

在核算过程中，核算机构应将每一个活动数据与其他数据来源进行交叉核对，并进行有效性和合理性验证。

5 空气调节器生产厂家工艺流程及产生的排放

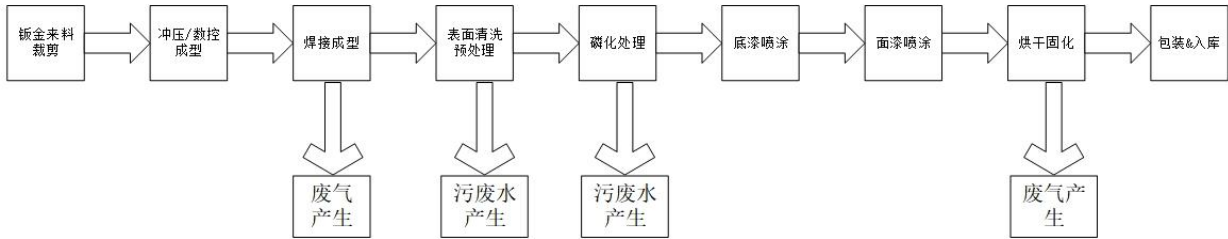
空气调节器生产厂家的主要工艺涉及到钣金件、换热器件、管路件、注塑件、电路板的生产制造以及总装装配。具体的工艺流程如下，其中涉及到温室气体直接排放相关的工序单独列出。

5.1 空气调节器钣金喷涂过程中产生的排放

空气调节器钣金生产工艺流程图如下图所示。其工艺流程中涉及到温室气体排放的环节为底漆喷涂、面漆喷涂以及烘干固化三个工艺点位。其生产过程中产生一定量的VOCs排放，VOCs排放带来的温室气体排放计算公式如下：

$$E_{VOCs} = M_{VOCs, \text{碳}} \cdot 3.67(tCO_2) \dots\dots\dots (14)$$

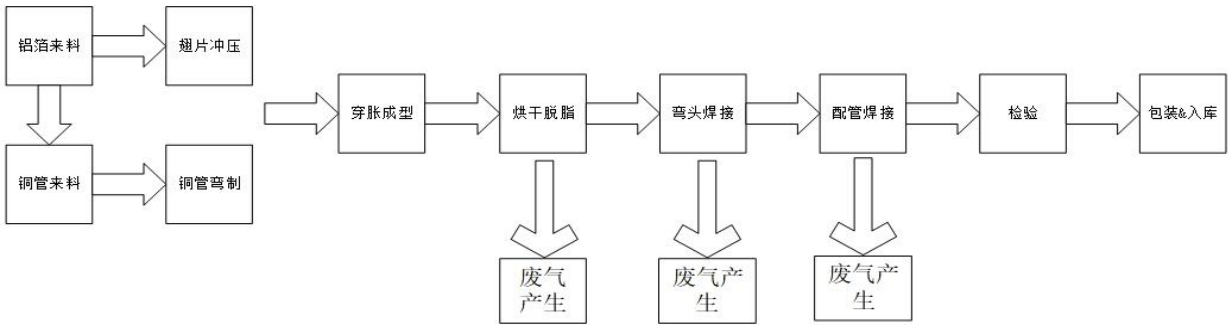
式中：
 E_{VOCs} —VOCs排放气体产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
 $M_{VOCs, \text{碳}}$ — 核算周期内的VOCs气体产生的“以碳计”排放量，单位为吨；



图？ 钣金喷涂工艺流程图

5.2 空气调节器换热器件生产过程中的排放

空气调节器换热器件生产工艺流程图如下图所示。其工艺流程中涉及到温室气体排放的环节为烘干脱脂、弯头焊接以及配管焊接三个工艺点位。其生产过程中燃料燃烧产生一定量的CO₂以及VOCs排放，VOCs排放带来的温室气体排放计算参考公式（14），燃料直接燃烧产生的CO₂的排放计算参考公式（4）。



图？ 换热器件工艺流程图

5.3 空气调节器管路件生产过程中的排放

空气调节器换热器件生产工艺流程图如下图所示。其工艺流程中涉及到温室气体排放的环节为烘干脱

脂和焊接成型两个工艺点位。其生产过程中燃料燃烧产生一定量的CO₂以及VOCs排放，VOCs排放带来的温室气体排放计算参考公式（14），燃料直接燃烧产生的CO₂的排放计算参考公式（4）。

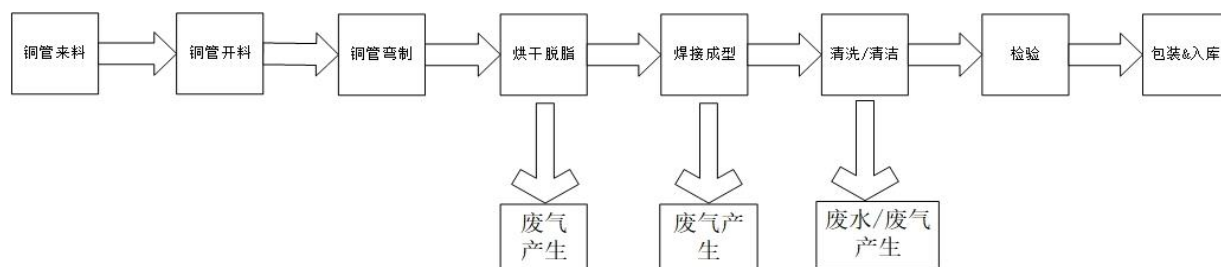


图7 管路件工艺流程图

5.4 空气调节器管路件生产过程中的排放

空气调节器换热器件生产工艺流程图如下图所示。其工艺流程中涉及到温室气体排放的环节为加热熔融和注射成型两个工艺点位。其生产过程中燃料燃烧产生一定量的CO₂以及VOCs排放，VOCs排放带来的温室气体排放计算参考公式（14），燃料直接燃烧产生的CO₂的排放计算参考公式（4）。

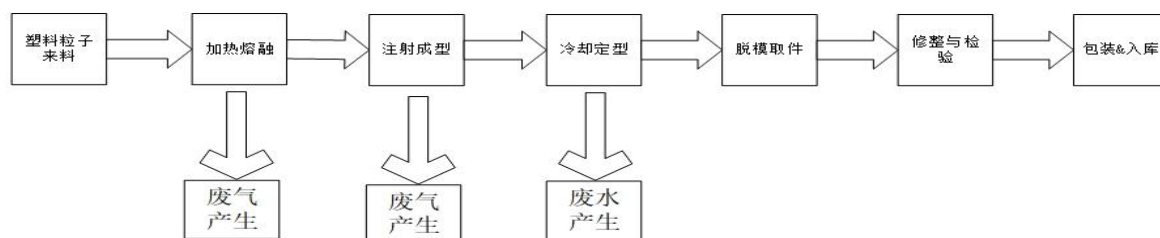


图8 注塑件工艺流程图

5.5 空气调节器总装生产过程中的排放

空气调节器换热器件生产工艺流程图如下图所示。其工艺流程中涉及到温室气体排放的环节为换热器组件焊接、换热器组件装配与焊接以及充制冷剂三个工艺点位。其生产过程中燃料燃烧产生一定量的CO₂和制冷剂泄露，VOCs排放带来的温室气体排放计算参考公式（14），燃料直接燃烧产生的CO₂的排放计算参考公式（4），制冷剂泄露产生的排放计算参考公式（8）。

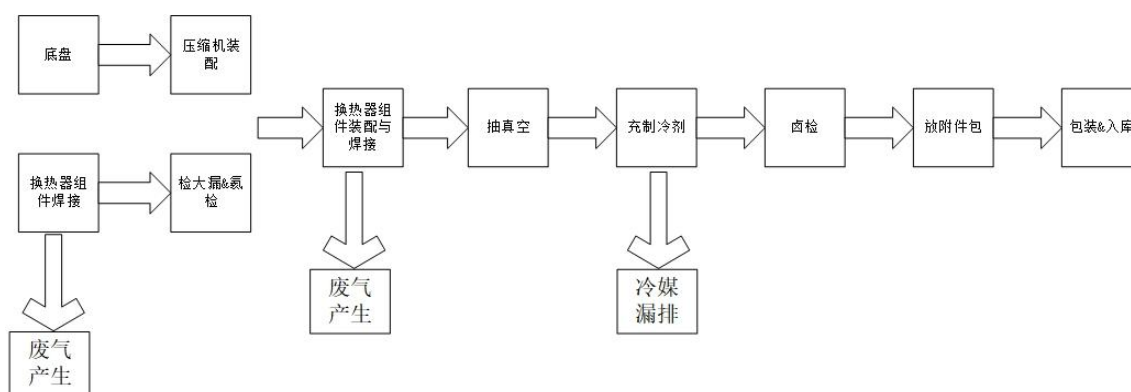


图9 总装工艺流程图

5.6 空气调节器供应商物料的排放

空气调节器厂家除自制物料外，尚有两种状态的供应商物料。

第一种是以原材料的形式进入空气调节器厂家，进行二次加工成零部件；

第二种是以零部件的形式进入空气调节器厂家，可直接装配到产品上。

针对这两类物料产生的温室气体排放分别通过以下方式获得：

(1) 第一种物料空气调节器厂家自行计算获得 $E_{SUP, Mi}$ ，计算方式如下：

(2) 第二种物料由供应商提供 $E_{SUP, Ui}$ ，其计算式参考本标准；

针对由空气调节器厂家自行核算获得或通过权威第三方核算获得的部分，核算方式具体如下：

$$E_{SUP} = \sum E_{SUP, Mi} + \sum E_{SUP, Ui} \dots\dots\dots (5)$$

E_{SUP} —供应商物料产生的总排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

$E_{SUP, Mi}$ —第*i*种原材料产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

$E_{SUP, Ui}$ —第*i*种零部件产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；

针对各类供应商物料的 $E_{SUP, i}$ 的核算基于核算周期内的供应量和单位重量排放量进行核算。周期内的供应量取自企业的财务台账，单位重量排放量由本标准给出，各类供应商材料的排放因子参考表5。

此部分由供应商提供的物料所核算出来的温室气体排放，不计入空气调节器厂家的温室气体排放核算。此部分产生的温室气体排放仅作为空气调节器厂家参考和报告使用。

6 核算工作的质量保证

加强温室气体排放数据质量管理工作，包括但不限于：

a) 建立房间空调器生产企业温室气体排放核算的规章制度，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；指定专职人员负责房间空调器制造企业温室气体排放核算工作；

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，并建立房间空调器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) 依照 GB17167 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、检测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档；

d) 建立健全温室气体排放数据记录管理体系，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；

e) 建立房间空调器生产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 温室气体排放报告

7.1 概述

根据进行温室气体排放核算和报告的目的与要求，确定温室气体报告的具体内容。至少应包括 8.2~8.5 的内容，参见附录D的格式。

7.2 报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括企业名称、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、填报负责人和联系人信息等。

7.3 温室气体排放量

报告主体应报告在核算和报告期内温室气体排放总量，并分别报告化石燃料燃烧排放量、过程排放量、购入的电力、热力产生的排放量。此外，还宜报告其他重点说明的问题，如：生物质化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，工艺流程带来的碳排放，供应商物料对应的排放等。

7.4 工艺流程和附属系统信息

报告主体应包含本次报告期内所采用的工艺流程及其附属系统。工艺流程图应注明温室气体排放点，并明确该排放点的核算依据。附属系统应包含核算边界内所有附属系统。

7.5 供应商物料的排放信息

报告主体内应包含本次报告期内所购买的外部供应商物料的温室气体排放量，排放量不纳入本次报告中的企业总排放量，仅用做碳排放结算依据和企业经营分析。

7.6 活动数据及来源

报告主体应报告所有产品生产所使用的各种化石燃料的消耗量和相应的低位发热量、过程排放所涉及的原料气的使用量、购入及输出的电力和热力等，并说明这些数据的来源。

7.7 排放因子数据及来源

报告主体应报告所有房间空调器产品生产所消耗的各种燃料的单位热值含碳量和碳氧化率, 过程排放的相关排放因子, 购入电力/热力的生产排放因子, 并说明来源。

附 录 A
(资料性附录)
报告格式模板

房间空调器生产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

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，见表 A.1~表 A.5。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

五、其他需要说明的情况

本企业承诺对本报告的真实性的负责。

法定代表人（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	排放量 (t)	排放量 (tCO ₂ e)
化石化石燃料燃烧 CO ₂ 排放		
CO ₂ 过程排放		
HFCs 过程排放 ^a		
PFCs 过程排放 ^a		
NF ₃ 过程排放		
SF ₆ 过程排放		
CH ₄ 过程排放		
购入电力产生的排放量		
购入热力产生的排放量		
工艺制程产生的VOCs排放量		
供应商物料产生的排放量		
企业温室气体排放总量（不包括供应商物料所产生的二氧化碳排放）		
^a 应按实际排放的 HFCs 和 PFCs 种类分别报告其排放量，多于一种 HFCs 和 PFCs 时自行加行报告。		

表 A.2 化石燃料燃烧的活动数据和排放因子数据一览表

燃料品种	消费量 (t 或 10 ⁴ m ³)	低位发热量 (GJ/t 或 GJ/10 ⁴ m ³)		单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)	
		数据	数据来源		数据	数据来源
原油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
燃料油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
汽油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
柴油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
一般煤油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
液化天然气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
液化石油气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
石脑油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
焦油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
粗苯			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
其它石油制品			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
天然气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
高炉煤气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
转炉煤气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
焦炉煤气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
炼厂干气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
其它煤气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
其它能源品种 ^a			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
报告主体实际燃烧的能源品种如未在表中列出请自行添加。						

表 A.3 报告主体过程排放活动数据及排放因子一览表

参数名称 ^a	消耗量 (t)	利用率 (%)	CF ₄ 转化因子 (t 副产品/t)		C ₂ F ₆ 转化因子 (t 副产品/t)		收集率 (%)	去除率 (%)
NF ₃								
SF ₆								
CF ₄								
C ₂ F ₆								
C ₃ F ₈								
c-C ₄ F ₈								
C ₆ F ₈								
CHF ₃								
CH ₂ F ₂								
制冷剂/绝缘 气种类	期初库存量 (t)	期末库存量 (t)	填充前容器 内质量 (t)	填充后容器 内质量 (t)	气体流量计测 得的质量 (t)	填充次数 (次)	填充气体造 成泄漏的排 放因子 (t/次)	
电焊保护气	期初库存量 (t)	期末库存量 (t)	保护气购入量 (t)		保护气售出量 (t)		混合气体中 CO ₂ 的体积百 分比 (%)	混合气体中 非 CO ₂ 温室 气体的摩尔 质量 (g/mol)
^a 如果有其他含氟气体消耗, 请自行添加。								

表 A.4 VOCs的活动数据及排放因子数据一览表

项目	排放量(t)	排放因子(tCO ₂ /t)	排放量(tCO ₂)
VOCs			

表 A.5 报告主体购入的电力对应的活动数据及排放因子数据一览表

项目 ^a	电量(MWh)	排放因子(tCO ₂ /MWh)	排放量(tCO ₂)
购入			
^a 若购入的电力存在一个以上不同排放因子的电力来源, 请自行分行一一列明。			

表 A.6 报告主体购入的热力对应的活动数据及排放因子数据一览表

项目 ^a	热量(GJ)	排放因子(tCO ₂ /GJ)	排放量(tCO ₂)
购入			
^a 若购入的热力存在一个以上不同排放因子的热力来源, 请自行分行一一列明。			

表 A.7 报告主体工艺流程及排放点一览表

品类 ^a	工艺流程图	排放点	排放量 (tCO ₂)
钣金件	附图	工序名称	
换热器件	附图	工序名称	
管路件	附图	工序名称	
注塑件	附图	工序名称	
a 若品类类型有增加，请自行分行一一列明。			

附录 B
(资料性附录)
组织核算数据报告填报模板

表 1 数据填报模板目录	
表格	备注
表 1 目录	
表 2-1 组织基本情况表	
表 2-2 组织边界详情表	
表 3 排放源与对应填报部门梳理表	
表 4 范围 1、2 活动数据收集表	
表 5 排放因子表	
表 6 碳排放计算表	

核算年份	20XX 年
数据填报周期	20XX 年 1 月 1 日-20XX 年 12 月 31 日
汇总人	
联系方式	

注：数据收集旨在全面了解本组织自然年中能源使用情况以及碳排放情况；数据收集主要包含组织2023年能源使用情况数据；数据类别包括组织基本信息、范围1、2、3具体排放源与对应活动数据，如果没有对应排放源，则该单元格保留空白即可。

- 数据采集原则及数据规范：
- 1. 数据完整性：覆盖到组织各生产、经营活动，不遗漏；
 - 2. 数据可获取：数据容易获取，且凭证真实可靠；
 - 3. 数据可追溯：数据有凭证支撑，并分类存档备查；折算类数据说明折算依据及标准；
 - 4. 数据规范性：除人数、车辆数为整数外，其余统计数据保留两位小数。

表 2-1 组织总体情况表	
组织单位名称	
组织单位地点	
组织单位法人名称	
组织单位营业收入（百万元）	
组织单位净利润（百万元）	
组织单位主要生产工艺介绍	
组织单位主要产品介绍	

表 2-2 组织边界详情表								
序号	城市	场所名称	场所地址	所属主体的名称	所属主体的法人	建筑面积（㎡）	运营控制（自有或租赁）	备注
1								
2								

表3 排放源与对应填报部门梳理表

范围	类别	排放源	排放设施/活动	活动数据类型	活动数据单位	负责部门	负责人	活动数据原始凭证建议	填报表格指引
范围一 1. 直接温室气体排放	1.1 固定燃烧	煤	\	\	t	\		煤炭购买记录单据	表4 范围1、2 活动数据收集表
		汽油	\	\	t	\		汽油购买记录单据	表4 范围1、2 活动数据收集表
		柴油	\	\	t	\		柴油购买记录单据	表4 范围1、2 活动数据收集表
		天然气	生产过程中使用天然气	天然气使用量	m3			天然气购买记录单据	表4 范围1、2 活动数据收集表
	1.2 移动燃烧	汽油	自有车辆（汽油）	自有车辆（汽油）使用量	t			自有车辆（汽油）加油记录单据	表4 范围1、2 活动数据收集表
		柴油	自有车辆（柴油）	自有车辆（柴油）使用量	t			自有车辆（柴油）加油记录单据	表4 范围1、2 活动数据收集表
	1.3 制程排放	二氧化碳当量	\	\	kg	\		工艺设备含氟气体添加记录单据、工艺制程含氟气体工序表	表4 范围1、2 活动数据收集表
	1.4 逸散排放	冷媒	房间空调调节器（运行）	冷媒种类与补充量数据	t			制冷设备维修凭证（含冷媒补充日志）	表4 范围1、2 活动数据收集表
		冷媒	房间空调调节器（充注）	冷媒种类与补充量数据	t			生产过程冷媒加注逸散量计算表	表4 范围1、2 活动数据收集表
		七氟丙烷	灭火器	灭火器种类与对应个数	个			灭火器铭牌信息、灭火器材料购买台账	表4 范围1、2 活动数据收集表
		二氧化碳	灭火器	灭火器种类与对应个数	个			灭火器铭牌信息、灭火器材料购买台账	表4 范围1、2 活动数据收集表
		甲烷	化粪池	常驻办公人员数量	人			办公区各楼层常驻员工数量表	表4 范围1、2 活动数据收集表
范围二 2. 间接温室气体排放	2.1 能源间接排放	电力	电力使用	组织用电量	MWh			电力缴费凭证	表4 范围1、2 活动数据收集表
		热力	外购蒸汽	外购蒸汽量	GJ			热力缴费凭证	表4 范围1、2 活动数据收集表
		工艺设备	生产过程中产生	VOCs排放量				VOCs排放量监控	表4 范围1、2 活动数据收集表
		二氧化碳当量	外购其他燃料	\	t	\		外购燃料采购凭证	表4 范围1、2 活动数据收集表

表4 范围1、2 活动数据收集表

表4 范围1、2 活动数据收集表																										
范围	类别	排 放 源	排 放 设 施	活 动 数 据 类 型	活动数据水平												活动数据单位	排 放 因 子	排 放 因 子 单位	排放量（ tCO2e ）	数据来源或凭证	填报部门	填报人	填报日期	复核人	复核日期
					1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月										
范围一 1. 直接温室气体排放	1.1 固 定 燃 烧	天 然 气	生 产 过 程 中 使 用 天 然 气	天 然 气 使 用 量												0	万 m3	21.64	tCO2e/万 m3	0						
	1.2 移 动 燃 烧	汽油	生 产 过 程 中 使 用 汽 油	汽 油 使 用 量	仅提供报告年末总重量												0	t	2.93	tCO2e/t	0					
		柴油	生 产 过 程 中 使 用 柴 油	柴 油 使 用 量	仅提供报告年末总重量												0	t	3.10	tCO2e/t	0					
	1.3 制 程 排 放	二 氧 化 碳 当 量	工 艺 设 备 使 用 含 氟 气 体	\	\												\	\	\	\	\					
	1.4 逸 散 排 放	冷媒	空 气 调 节 器 、 冰 箱 等 制 冷 设 备	R22冷媒 补 充 量 数据	仅提供报告年末总重量												0	t	1760.00	tCO2e/t	0					
				Rxxx 冷 媒 （ 种 类 可 以 自 行 补 充 ） 充 注 量 数据	仅提供报告年末总重量												0	t	待自行 补充	待自行补 充	待自行补 充					
		冷媒	生 产 过 程 冷 媒 加 注 逸 散	R410a冷 媒 充 注 损 耗 量 数据													0	t	1923.50	tCO2e/t	0					

			生产过程冷媒加注逸散	R22冷媒加注损耗量数据											0	t	1760.00	tCO2e/t	0							
			生产过程冷媒加注逸散	R32冷媒加注损耗量数据											0	t	675.00	tCO2e/t	0							
			生产过程冷媒加注逸散	R134a冷媒加注损耗量数据											0	t	1300.00	tCO2e/t	0							
			生产过程冷媒加注逸散	生产过程 Rxxx 冷媒（种类可以自行补充）充注量数据							•				0	t	\	\	0							
		二氧化碳	灭火器（逸散）	二氧化碳灭火器总重量	仅需提供报告年末总重量										0	t	1.00	tCO2e/t	0							
				七氟丙烷灭火器总重量	仅需提供报告年末总重量										0	t	67.00	tCO2e/t	0							
				干粉灭火器总重量	仅需提供报告年末总重量										0	t	\	\	\							
				水基灭火器总重量	仅需提供报告年末总重量										0	t			0							
			灭火器（演）	二氧化碳灭火	仅需提供报告年末总重量										0	t	0.00	0	0							

			练)	器 总 重 量																				
				七 氟 丙 烷 灭 火 器 总 重 量	仅提供报告年末总重量										0	t	0.00	t C02e/元	0					
				干 粉 灭 火 器 总 重 量	仅提供报告年末总重量										0	t	\	\	\					
				水 基 灭 火 器 总 重 量	仅提供报告年末总重量										0	t			0					
				XXX灭火器（种类可以自行补充）总重量	仅提供报告年末总重量										0	t	67.00	tC02e/t	0					
		甲烷	化粪池	常 驻 办 公 人 员 数 量	仅提供报告年末总人数										0	人 * 天	0.06	tC02e/人* 天	0					
范围二 2. 间接温室气体排放	2.1 能 源 间 接 排 放	电力	电 力 使 用	生 产 区（工厂内生产+实验室研发）											0	MW h	0.57	tC02e/MWh	0					
				XX 区（XX研发中心）										0	MW h	0.57	tC02e/MWh	0						
				办 公 区（工厂办公区）										0	MW h	0.57	tC02e/MWh	0						
				生 活 区（自有宿舍）										0	MW h	0.57	tC02e/MWh	0						

				如有其他自有用电区域，请补充												0	MWh	0.57	tCO2e/MWh	0						
		VOCs		工艺制程排放													t	3.67	tCO2e/t							
		热力	外购蒸汽供暖	外购蒸汽量												0	GJ	0.11	tCO2e/GJ	0						

表 5 碳排放因子汇总表

范围	类别	能源种类 或设施活 动	二氧化碳排 放因子	二氧化碳排放因子 单位	直接获取或计算获取	参考资料
范围一 1. 直接 温室气体 排放	1.1 固定燃 烧	天然气	21.643	tCO ₂ e/万 m ³	计算获取	1.不同能源的低位发热量，单位热值含碳量，燃料氧化率来自发改委《电子设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，2.天然气、柴油（固定源）缺省排放因子来自 IPCC2006 第二卷第二章，3.柴油（移动源）、汽油缺省排放因子来自 IPCC2006 第二卷第三章。
	1.2 移动燃 烧	汽油	2.925	tCO ₂ e/t	计算获取	1.不同能源的低位发热量，单位热值含碳量，燃料氧化率来自发改委《电子设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，2.天然气、柴油（固定源）缺省排放因子来自 IPCC2006 第二卷第二章，3.柴油（移动源）、汽油缺省排放因子来自 IPCC2006 第二卷第三章。
		柴油	3.096	tCO ₂ e/t	计算获取	1.不同能源的低位发热量，单位热值含碳量，燃料氧化率来自发改委《电子设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，2.天然气、柴油（固定源）缺省排放因子来自 IPCC2006 第二卷第二章，3.柴油（移动源）、汽油缺省排放因子来自 IPCC2006 第二卷第三章。
	1.3 制程排 放	二氧化碳	1.000	tCO ₂ e/t	直接获取	直接排放二氧化碳
	1.2 逸散排 放	R134a	1300.000	tCO ₂ e/t	计算获取	制冷剂逸散量有两种计算方式：1、平均逸散法：年均逸散量=设备数量*设备原始填充量（铭牌）*年平均逸散率（IPCC2019 第三卷第七章表 7.9，由于排放因子理论研究较少，取值无法确定，建议采用方法二填充量法）；2、填充量法：逸散量=填充量-回收量。
		R410A	1923.500	tCO ₂ e/t	计算获取	制冷剂逸散量有两种计算方式：1、平均逸散法：年均逸散量=设备数量*设备原始填充量（铭牌）*年平均逸散率（IPCC2019 第三卷第七章表 7.9，由于排放因子理论研究较少，取值无法确定，建议采用方法二填充量法）；2、填充量法：逸散量=填充量-回收量。
		R407C	1624.210	tCO ₂ e/t	计算获取	制冷剂逸散量有两种计算方式：1、平均逸散法：年均逸散量=设备数量*设备原始填充量（铭牌）*年平均逸散率（IPCC2019 第三卷第七章表 7.9，由于排放因子理论研究较少，取值无法确定，建议采用方法二填充量法）；2、填充量法：逸散量=填充量-回收量。
		R404A	3942.800	tCO ₂ e/t	计算获取	制冷剂逸散量有两种计算方式：1、平均逸散法：年均逸散量=设备数量*设备原始填充量

						(铭牌)*年平均逸散率 (IPCC2019 第三卷第七章表 7.9, 由于排放因子理论研究较少, 取值无法确定, 建议采用方法二填充量法); 2、填充量法: 逸散量=填充量-回收量。
		R22	1760.000	tCO2e/t	计算获取	制冷剂逸散量有两种计算方式: 1、平均逸散法: 年均逸散量=设备数量*设备原始填充量 (铭牌)*年平均逸散率 (IPCC2019 第三卷第七章表 7.9, 由于排放因子理论研究较少, 取值无法确定, 建议采用方法二填充量法); 2、填充量法: 逸散量=填充量-回收量。
		R123	79.000	tCO2e/t	计算获取	制冷剂逸散量有两种计算方式: 1、平均逸散法: 年均逸散量=设备数量*设备原始填充量 (铭牌)*年平均逸散率 (IPCC2019 第三卷第七章表 7.9, 由于排放因子理论研究较少, 取值无法确定, 建议采用方法二填充量法); 2、填充量法: 逸散量=填充量-回收量。
		化粪池	0.055	tCO2e/人*天	直接获取	IPCC2019 第五卷第六章表 5.3 排放因子为 0.3kgCH4/kgBOD, MCF 为 0.5, GWP 值来自 IPCC AR6
		二氧化碳 灭火器	1.000	tCO2e/t	直接获取	直接排放二氧化碳
		七氟丙烷 灭火器	67.000	tCO2e/t	直接获取	1.七氟丙烷排放系数由 IPCC2006 第三卷第七章 7.6.2.2 冲喷灭火系统的年排放量在安装基数的 2±1%范围内计算得出 2.假设每个灭火器七氟丙烷含量为 2kg, 每年逸散量为 5%计算得出每个灭火器逸散排放因子
范围二 2. 间接 温室气体 排放	2.1 能源间 接排放	电力	0.570	tCO2e/MWh	直接获取	《关于做好 2023-2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》
		VOCs	3.67	tCO2e/t	计算获取	《DB21/T 4085-2024 汽车制造业温室气体排放核算与报告指南》
		热力	0.110	tCO2e/GJ	直接获取	《电子设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南 (试行) 》
	2.2 供应商 来料	铜	3.5	tCO2e/t	计算获取	《中国产品全生命周期温室气体排放系数集 (2024) 》
		钢材	1.85	tCO2e/t	计算获取	《中国产品全生命周期温室气体排放系数集 (2024) 》
		铝材	14.9	tCO2e/t	计算获取	国际铝协 (IAI)
		再生铝	0.45	tCO2e/t	计算获取	国际铝协 (IAI)
		塑料	2.30	tCO2e/t	计算获取	《中国产品全生命周期温室气体排放系数集 (2024) 》
		木材	0.4	tCO2e/t	计算获取	《中国产品全生命周期温室气体排放系数集 (2024) 》
		玻璃	1.02	tCO2e/t	计算获取	《中国产品全生命周期温室气体排放系数集 (2024) 》

表 6 碳排放计算表									
范围	类别	排放源	排放设施/活动	活动数据类型	活动数据水平	活动数据单位	排放因子	排放因子单位	碳排放量 (tCO2)
范围一 1. 直接温室气体排放	1.1 固定燃烧	天然气	生产过程中使用天然气	天然气使用量		万 m3	21.64	tCO2e/万 m3	
	1.2 移动燃烧	汽油	自有车辆（汽油）	自有车辆（汽油）使用量		t	2.923	tCO2e/t	
		柴油	自有车辆（柴油）	自有车辆（柴油）使用量		t	3.10	tCO2e/t	
	1.4 逸散排放	冷媒	空调、冰箱等制冷设备	R22 冷媒补充量数据		t	1760	tCO2e/t	
				Rxxx 冷媒（种类可以自行补充）补充量数据		t			
		冷媒	生产过程冷媒加注逸散	R410a 冷媒充注损耗量数据		t	1923.50	tCO2e/t	
				R22 冷媒充注损耗量数据		t	1760.00	tCO2e/t	
				R32 冷媒充注损耗量数据		t	675.00	tCO2e/t	
				R134a 冷媒充注损耗量数据		t	1300.00	tCO2e/t	
				其他生产过程冷媒加注逸散量					
		二氧化碳	灭火器	二氧化碳灭火器总重量		t	1	tCO2e/t	
				XXX 灭火器总重量		t			
		甲烷	化粪池	常驻办公人员数量		人*天	0.06	tCO2e/人*天	
范围二 2. 间接温室气体排放	2.1 能源间接排放	电力	电力使用	组织用电量		MWh	0.57	tCO2e/MWh	
		VOCs	工艺制程排放	VOCs 排放量		t	3.67	tCO2e/t	
		热力	外购蒸汽	外购蒸汽量		GJ	0.11	tCO2e/GJ	

附录 C
(资料性附录)
相关参数推荐值

相关参数推荐值见表C.1、表 C.2、表 C.3、表 C.4、表 C.5、表 C.6。

表 C.1 常用化石燃料相关参数

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 (%)
液体燃料	原油	t	41.816 ^a	20.1 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	燃料油	t	41.816 ^a	21.1 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	汽油	t	43.070 ^a	18.9 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	柴油	t	42.652 ^a	20.2 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	一般煤油	t	43.070 ^a	19.6 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	液化天然气	t	51.434 ^e	15.3 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	液化石油气	t	50.179 ^a	17.2 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	石脑油	t	44.5 ^c	20.0 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	焦油	t	33.453 ^a	22.0 ^c ×10 ⁻³	98 ^b
	粗苯	t	41.816 ^a	22.7 ^d ×10 ⁻³	98 ^b
	其它石油制品	t	40.2 ^c	20.0 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
气体燃料	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31 ^a	15.3 ^b ×10 ⁻³	99 ^b
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.00 ^d	70.80 ^c ×10 ⁻³	99 ^b
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.00 ^d	49.60 ^d ×10 ⁻³	99 ^b
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	179.81 ^a	13.58 ^b ×10 ⁻³	99 ^b
	炼厂干气	t	45.998 ^a	18.2 ^b ×10 ⁻³	99 ^b
	其它煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ^a	12.2 ^b ×10 ⁻³	99 ^b
a 《中国能源统计年鉴 2013》； 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》（2005）； e 《能源统计报表制度》。					

表 C.2 过程排放因子和相关推荐值

气体品种	原料气的利用率 (%)	废气处理装置对 原料气/副产品 的收集率 (%)	废气处理装置对 原料气/副产品的 去除率 ^c (%)	原料气产生CF ₄ 的转化因子 (t 副产品/t)	原料气产生C ₂ F ₆ 的转化因子 (t 副产品/t)
NF ₃	80 ^b	90 ^a	95 ^b	0.09 ^b	
SF ₆	80 ^b	90 ^a	90 ^b		
CF ₄	10 ^b	90 ^a	90 ^b		
C ₂ F ₆	40 ^b	90 ^a	90 ^b	0.2 ^b	
C ₃ F ₈	60 ^b	90 ^a	90 ^b	0.1 ^b	
c-C ₄ F ₈	90 ^a	90 ^a	90 ^a	0.1 ^a	0.1 ^a
C ₅ F ₈	90 ^b			0.1 ^b	0.04 ^b
CHF ₃	60 ^b	90 ^a	90 ^b	0.07 ^b	
CH ₂ F ₂	90 ^b			0.08 ^b	
a 数据取值来源为《温室气体盘查工具》（中国台湾“经济部工业局”公布）； b 数据取值来源为IPCC2006； c 为燃烧、等离子和催化等技术对应的去除率，应用低温及薄膜捕获和回收技术时 CF ₄ 的去除率取 75%。					

表 C.3 温室气体全球变暖潜势值

气体种类		全球变暖潜势值 ^a
二氧化碳(CO ₂)		1
氢氟碳化物 (HFCs)	CHF ₃	11700
	CH ₂ F ₂	650
	HFC-125	3500
	HFC-134a	1430
	HFC-143a	4470
	HFC-152a	124
	HFC-227ea	3220
	HFC-236fa	9810
	HFC-245fa	1030
全氟化碳 (PFCs)	CF ₄	6500
	C ₂ F ₆	9200
	C ₃ F ₈	7000
	c-C ₄ F ₈	8700
	C ₅ F ₈	2 ^b
六氟化硫(SF ₆)		23900
三氟化氮 (NF ₃)		16100
^a 除NF ₃ 和 C ₅ F ₈ 数据取值来源为 IPCC 第五次评估报告外, 其他气体数据取值来源为 IPCC 第二次评估报告; ^b 取值为c-C ₅ F ₈ 的GWP 值。		

附 录 D
(资料性附录)
房间空调器生产企业温室气体排放核算边界示意图

