

T/CCAATB

中国民用机场协会团体标准

T/CCAATB 0066—2024

民用机场温室气体排放核算技术指南

technical guidelines for GHG emission accounting for civil airport

2024 - 9 - 19 发布

2024 - 10 - 18 实施

中国民用机场协会 发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 工作程序和内容 3

5 核算边界和排放种类确定 4

6 核算数据监测要求及排放量计算 5

7 数据质量控制计划要求 9

8 数据记录与质量管理要求 10

附 录 A 11

附 录 B 13

附 录 C 26

参 考 文 献 30



前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

《民用机场温室气体排放核算技术指南》共分八章，分别是范围、规范性引用文件、术语和定义、工作程序和内容、核算边界和排放种类确认、核算数据监测要求及排放量计算、数据质量控制计划要求、数据记录与质量管理要求，着重规定中国民用运输机场温室气体排放核算边界以及计算方法等内容。

本文件由中国船级社质量认证有限公司提出。

本文件由中国民用机场协会归口。

《民用机场温室气体排放核算技术指南》由主编单位负责日常管理。执行过程中如有意见和建议，请函告中国船级社质量认证有限公司（地址：北京市东城区东黄城根南街40号；邮编：100006；电话：010-56313400；电子邮箱：chaitong@c.ccs.org.cn），以便修订时参考。

本文件起草单位：中国船级社质量认证有限公司、杭州萧山国际机场有限公司、上海虹桥国际机场有限责任公司、新疆机场集团有限责任公司、鄂尔多斯伊金霍洛国际机场有限公司、宁波欧达光电有限公司、浙江省生态环境低碳发展中心、国网浙江省电力有限公司经济技术研究院、上海市建筑科学研究院有限公司。

本文件主要起草人：郭凯、余丽、柴彤、袁霁、刘玉松、刘玉琴、张曦、马锦轩、毛新宇、章新良、李荣松、忻奇峰、茆贇、刘宇、张晓静、唐恒毅、郭敏、谢小两、庞健、曹颖、谷纪亭、季亮、高梦嫔、石杰。

本文件主要审查人：崔成、段茂盛、冯爱华、高利佳、郝薛文、刘海燕、刘然、马显强、那威、王路兵、王晓鸿、王欣、王一帆、吴程程、张岳武。

本文件为首次发布。

引 言

为实现国家碳达峰、碳中和目标，推动民航行业绿色、低碳、循环发展，加强民用机场行业碳排放数据管理水平的提升，促进中国民用机场行业低碳发展。根据《中国民用机场协会团体标准管理办法》（2023版）的要求，参考相关国际标准和国家标准，制定本文件。

标准旨在规范民用运输机场对温室气体排放的核算工作，推动国内机场温室气体排放标准体系建设，为中国民用机场行业早日实现双碳目标提供技术工具。



民用机场温室气体排放核算技术指南

1 范围

本文件适用于中华人民共和国境内的民用运输机场温室气体排放核算工作。
军民合用机场的民用运输机场部分按照本文件执行。

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。

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则；

GB 17167-2006 用能单位能源计量器具配备和管理通则；

GB/T 213-2008 煤的发热量测定方法；

DB11/T1785-2020 二氧化碳排放核算和报告要求 服务业；

ISO 14064-1-2018 组织层面温室气体排放量和清除量量化和报告指南规范。

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分。

注1：一般包括二氧化碳（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）。

注2：除另有要求，本文件仅量化二氧化碳（CO₂）与氢氟碳化物（HFCs）。

[来源：ISO14064-1-2018，3.1.1，有修改]

3.2

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。

[GB/T 32150-2015，3.7]

3.3

过程排放 process emission

在机场运行过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的直接温室气体排放。

注：本文件中过程排放是指空调或其他制冷装备的中制冷剂逸散造成的温室气体排放。

[GB/T 32150-2015, 3.8, 有修改]

3.4

净外购的电力、热力产生的排放 emission from purchased electricity and heat

企业消费的净外购电力、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。

[GB/T 32150-2015, 3.9]

3.5

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、购入的电量、购入的热量等。

[GB/T 32150-2015, 3.12]

3.6

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, 3.13]

3.7

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, 3.14]

3.8

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, 3.15]

3.9

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent (CO₂e)

在辐射强度上与某种温室气体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, 3.16]

3.10

低位发热量 net calorific value

燃料完全燃烧，其燃烧产物中的水蒸汽以气态存在时的发热量，也称低位热值。

[企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施（2022年修订版），3.8]

4 工作程序和内容

民用运输机场温室气体排放核算与报告工作程序包括核算边界和排放源确定、数据质量控制计划编制与实施、法人边界排放量核算、航站楼边界排放量核算、基本信息获取、定期记录和数据质量管理。工作程序见图1。

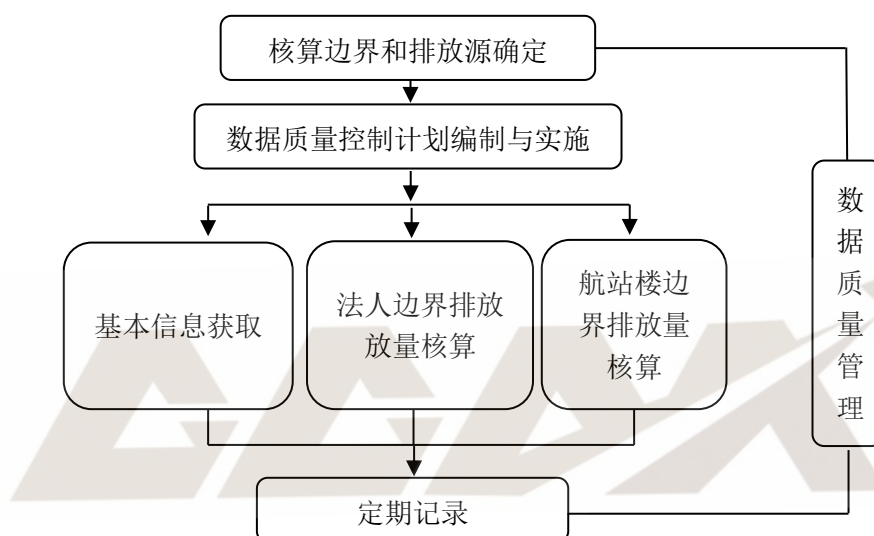


图1 工作程序示意图

a) 核算边界和排放源确定

确定民用运输机场的核算边界，识别纳入边界范围的排放设施和排放源。

b) 数据质量控制计划编制、实施

按照各类数据测量和获取要求编制数据质量控制计划，并按照数据质量控制计划实施温室气体的测量活动。

c) 基本信息获取

获取机场组织结构、航站楼信息、重点耗能系统以及可再生能源使用情况。

d) 法人边界排放核算

收集企业层级化石燃料燃烧排放、过程排放、净外购使用电力和净外购使用热力产生的排放所对应的活动数据，确定排放因子，计算各类排放源排放量。

e) 航站楼边界范围排放核算

收集航站楼边界化石燃料燃烧排放、过程排放、净外购使用电力和净外购使用热力产生的排放所对应的活动数据，确定排放因子，计算各类排放源排放量。

f) 定期记录

定期记录温室气体排放数据及相关生产信息，存证必要的支撑材料。

g) 数据质量管理

明确活动数据获取、实测参数及排放因子等数据质量管理的一般要求。

5 核算边界和排放种类确定

5.1 确定核算边界

5.1.1 法人核算边界

以法人或视同法人单位运行的机场为核算边界，识别、核算和记录边界内所有与其提供服务和生产运营相关的温室气体排放量。

核算边界包含机场动力中心、交通中心、货站、机坪（照明）、贵宾楼、机场办公场所、航空器辅助动力装置（APU）的桥载设备、航站楼内的值机系统、捷运系统、行李系统、公共照明、暖通系统以及其他公共系统等。

5.1.2 航站楼核算边界

以正在运营的航站楼固定设施为边界，识别、核算和记录每个运行的航站楼相关的温室气体排放量。

核算边界包含楼内商户以及机场驻场单位；不包含替代航空器辅助动力装置（APU）的桥载设备、航站楼内向飞行区新能源设备和车辆充电设施（下称：场内充电设施）转供的电力消耗，但需要将转供电力单独记录在附录B 表7中。

5.2 确定排放种类

5.2.1 化石燃料燃烧排放

机场或航站楼所涉及的化石燃料燃烧排放包括天然气、汽油、柴油、燃煤、航空煤油等，化石燃料在各种类型的固定和移动燃烧设备中发生氧化燃烧过程产生的温室气体排放。

机场或航站楼如果未进行能源加工转换，直接将外购的天然气、液化石油气等转供给居民或其他单位，转供的天然气、液化石油气等所对应的温室气体排放，不纳入核算范围。

5.2.2 过程排放

在机场或航站楼运行过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的直接温室气体排放。本文件中过程排放是指空调或其他制冷装备的制冷剂逸散造成的温室气体排放。但由制冷剂（氢氟碳化物）逸散造成的温室气体排放量占比较小，不作为必须项，可不计入核算边界范围。

5.2.3 净外购的电力、热力产生的排放

机场或航站楼消耗净外购热力所对应的温室气体排放。净外购热力为机场或航站楼在为旅客提供服务过程中外购的热水、蒸汽所包含的热量。

5.2.4 外购冷量产生的排放

机场或航站楼存在外购冷量对应的温室气体排放。通常为机场或航站楼在为旅客提供服务过程中外购的冷冻水或冷却水。

6 核算数据监测要求及排放量计算

6.1 排放总量计算

机场核算边界与航站楼核算边界的温室气体排放计算公式、数据监测与获取方式一致。

温室气体排放总量等于核算边界内化石燃料燃烧、过程排放、消耗净外购电力和消耗净外购热力、以及净外购冷量排放产生的排放量之和，按公式（1）计算：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{净外购电}} + E_{\text{净外购热}} + E_{\text{净外购冷量}} \quad (1)$$

式中：

- E — 机场或航站楼的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO_{2e}）；
- $E_{\text{燃烧}}$ — 机场或航站楼化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{过程}}$ — 机场或航站楼运行过程中制冷剂逸散产生的温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；
- $E_{\text{净外购电}}$ — 机场或航站楼消耗净外购电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{净外购热}}$ — 机场或航站楼消耗净外购热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{净外购冷量}}$ — 机场或航站楼消耗净外购冷量产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

6.2 化石燃料燃烧排放

6.2.1 计算公式

6.2.1.1 化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量是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量的加和，按公式（2）计算：

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

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）；
- 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。

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

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

式中：

- NCV_i — 核算和报告年度内第 i 种燃料的平均低位发热量，对固体和液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t），对气体燃料，单位为吉焦每万标准立方米（GJ/10⁴Nm³）；
- FC_i — 核算和报告年度内第 i 种化石燃料的消耗量，对固体和液体燃料，单位为吨（t），对气体燃料，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）

6.2.1.3 化石燃料燃烧的二氧化碳排放的排放因子按公式（4）计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times 44/12 \quad (4)$$

式中：

- CC_i — 第 i 种化石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，以%表示；

6.2.2 数据的监测与获取

6.2.2.1 化石燃料消耗量的计量与监测频次

a) 固体燃料、液体燃料、气体燃料消耗量可采用每月测量结果。不具备测量条件的，可采用购销存台账中的消耗量数据。

b) 当购销存台账中的消耗量数据出现缺失，应采用核算和报告年度的化石燃料购买量替代，以供应商提供的发票或者结算单等结算凭证上的数据为准。

c) 计量器具的准确度等级符合GB 17167等标准的相关规定，计量器具在有效的检定/校准周期内。

6.2.2.2 化石燃料平均低位发热量的检测标准与频次

机场对其经营服务范围内使用的固体化石燃料的低位发热量进行实测的，固体燃料低位发热量的测定应与固体燃料消耗量数据获取状态一致，至少每月检测一次，可自行检测、委托检测或由供应商提供，检测应遵循GB/T 213等标准。当月有多于一次实测数据时，可取算术平均值作为月度数值，当年应取各月度的加权平均值，权重为每月的化石燃料消耗量。无实测或不满足于检测要求时，采用本文件附录A附表A.1规定的各燃料品种对应的缺省值。

液体燃料、气体燃料的低位发热量采用本文件附录A附表A.1规定的各燃料品种对应的缺省值。

6.2.2.3 化石燃料单位热值含碳量的取值

单位热值含碳量采用本文件附录A附表A.1规定的各燃料品种对应的缺省值。

6.2.2.4 化石燃料燃烧碳氧化率的取值

碳氧化率采用附录A附表A.1规定的各燃料品种对应的缺省值。

6.3 过程排放

6.3.1 计算公式

6.3.1.1 过程排放产生的二氧化碳排放量按公式（5）计算：

$$E_{\text{过程}} = (M_r + M_{ir} - M_{cr} - M_{er}) \times GWP_r / 1000 \quad (5)$$

式中：

M_r	—	核算周期开始，制冷系统以及制冷设施的制冷剂充注量，单位为千克（kg）；
M_{ir}	—	核算周期内，制冷系统以及制冷设施的制冷剂补充量，单位为千克（kg）；
M_{cr}	—	核算周期内，制冷系统以及制冷设施的制冷剂回收量，单位为千克（kg）；
M_{er}	—	核算周期结束，制冷系统以及制冷设施的制冷剂剩余量，单位为千克（kg）；
GWP_r	—	制冷剂r的全球变暖潜值。

6.3.2 数据的监测与获取

6.3.2.1 制冷剂逸散的活动水平计量与监测频次

制冷剂的活动数据可通过制冷设备相关读数获取，宜采用每月测量结果。不具备条件的也可采用供应商提供的相关制冷剂凭证。制冷剂充注量按照日常保养过程厂家及维修商提供发票及数据说明。

6.3.2.2 制冷剂逸散的排放因子取值

不同制冷剂对应全球变暖潜势GWP_r的缺省值，见附录A 表A.3。

6.4 消耗净外购电力产生的排放

6.4.1 计算公式

6.4.1.1 消耗净外购电力产生的二氧化碳排放量按公式（5）计算：

$$E_{\text{净外购电}} = AD_{\text{净外购电}} \times EF_{\text{电}} \quad (6)$$

式中：

$AD_{\text{净外购电}}$ — 机场核算和报告年度内的净外购电力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ — 全国电网平均碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh）。

6.4.1.2 净外购使用电量，采用公式（6）计算：

$$AD_{\text{净外购电}} = (AD_{\text{购入电力}} - AD_{\text{购入电网非化石电力}}) - (AD_{\text{输出电力}} - AD_{\text{输出电网非化石电力}}) \quad (7)$$

式中：

$AD_{\text{购入电力}}$ — 购入的总电量，包括购入的电网电量和购入的未并入市政电网的化石能源电量和非化石能源电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{\text{购入电网非化石电}}$ — 通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{\text{输出电力}}$ — 转供输出的总电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{\text{输出电网非化石电力}}$ — 转供输出的总电量中包括的通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量，单位为兆瓦时（MWh）。

6.4.2 数据的监测与获取

6.4.2.1 净外购电力的计量与监测频次

a) 机场核算和报告年度内消耗的购入电力可以机场的电表记录的数据为准，应采用每月测量结果。不具备条件的机场也可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

b) 通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量，是指以交易方式购买并实际执行、结算的电量，应提供发电与用电双方签订的市场化交易合同（对于无法提供合同的，应同时提供交易承诺书、交易公告和交易结果），以及按合同执行的绿色电力证书交易凭证和由省级及以上电力交易机构出具的交易结算凭证。交易结算凭证应载明在核算与报告周期内的月度结算电量及其项目类型、供电方名称、消纳方名称等。绿色电力证书交易凭证载明的内容应包括项目名称、项目代码、项目类型、项目所在地、电量生产日期等。存量常规水电¹和核电可不提供绿色电力证书交易凭证。

c) 航站楼通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量可根据航站楼消耗电量占整个机场总耗电量的比例分摊。

d) 机场应使用依法经计量检定合格或者校准的电表，电表的配备和管理符合GB 17167等标准的要求，并确保在有效的检定/校准周期内。

6.4.2.2 电力排放因子的取值

取全国电力平均二氧化碳排放因子（不包括市场化交易的非化石能源电量），采用主管部门发布的对应年份数据，如没有对应年份，以发布的最新数据为准。

6.5 消耗净外购热力产生的排放

6.5.1 计算公式

6.5.1.1 消耗外购热力包括外购蒸汽、热水，消耗净外购热力产生的二氧化碳排放量按公式（8）计算：

$$E_{\text{净外购热}} = AD_{\text{净外购热}} \times EF_{\text{热}} \quad (8)$$

¹ 指 2023 年 1 月 1 日之前投产的水电项目。

式中：

$AD_{\text{净外购热}}$ — 机场核算和报告年度内的消耗净外购热量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{\text{热}}$ — 热力供应排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）。

6.5.1.2 净外购使用热量采用公式（9）计算：

$$AD_{\text{净外购热}} = AD_{\text{购入热力}} - AD_{\text{外供热力}} \quad (9)$$

式中：

$AD_{\text{购入热力}}$ — 购入热量，单位为吉焦（GJ）；

$AD_{\text{外供热力}}$ — 外供热量，单位为吉焦（GJ）。

非热量单位可分别按公式（10）或（11）换算为热量单位：

a) 以质量单位计量的热水可按公式（10）转换为热量单位：

$$AD_w = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad (10)$$

式中：

AD_w — 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 — 热水的温度，单位为摄氏度（℃）；

20 — 常温水的温度，单位为摄氏度（℃）；

4.1868 — 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（11）转换为热量单位：

$$AD_{st} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \quad (11)$$

式中：

AD_{st} — 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）；

83.74 — 水温为20℃时的焓值，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

6.5.2 数据的监测与获取

6.5.2.1 净外购热力的计量与监测频次

a) 机场核算和报告年度内消耗的净外购热力可采用购入热量与外供热量根据流量计、热量计记录的计量数据，不具备条件的机场也可采用供应商提供的热力结算凭证上的数据。

b) 蒸汽及热水温度、压力数据可采用计量或控制系统的监测数据的月度算术平均值，数据不可得时可采用与供应商约定的热力参数。

c) 机场应使用依法经计量检定合格或者校准的流量计，流量计的配备和管理符合GB 17167等标准的要求，并确保在有效的检定/校准周期内。

6.5.2.2 热力排放因子的取值

热力供应的二氧化碳排放因子，采用主管部门最新发布的数据或采用附录A表A.2的推荐值。

6.6 净外购冷量产生的排放

机场存在外购冷量的，首选对所购的冷量进行溯源，溯源至为机场外购冷量所对应的能源站消耗的燃气、电力等能源所对应的温室气体排放，按照公式（2）或（6）进行计算。如机场无法进行溯源，则可按照净外购热力所对应的温室气体排放，按照公式（8）进行计算。

7 数据质量控制计划要求

7.1 数据质量控制计划的内容

机场可参考本文件中各类数据监测与获取要求，结合现有测量能力和条件，制定数据质量控制计划，宜按照附录C的格式要求进行填写。数据质量控制计划中所有数据的计算与获取方式宜按照本文件的要求。

数据质量控制计划应包括以下内容：

- a) 数据质量控制计划的版本及修订情况。
- b) 企业情况：包括企业基本信息、组织机构图、平面布置图、建筑信息、年度运营情况等。
- c) 按照核算边界和航站楼排放情况：包括核算边界的描述、设施名称、位置、使用状态等。
- d) 数据的确定方式包括：
 - 参数：明确所有监测的参数名称和单位；
 - 参数获取：明确参数获取方式、频次，涉及的计算方法，是否采用实测或缺省值；
 - 计量器具和检测设备：明确计量器具和检测设备的数量、型号、精度、位置、测量频次、检定/校准频次以及所依据的检定/校准技术规范。明确计量器具和检测设备的内部管理规定等；
 - 数据记录频次：明确各项参数数据记录频次；
 - 数据缺失处理：明确数据缺失处理方式；
 - 负责部门：明确各项数据监测、流转、记录、分析等环节管理部门。
- e) 数据内部质量控制和质量保证相关规定宜包括以下内容：
 - 建立内部管理制度和质量保证体系，包括：明确建立计量器具和检测设备使用和管理制度，确定计量器具和检测设备管理和维护的部门及人员职责；建立计量器具和检测设备台账，明确规定计量器具和检测设备类型及型号、安装位置、测量频次、计量器具和检测设备精度，以及规定的计量器具和检测设备检定/校准频次；明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责、具体工作要求、工作流程等；指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作；
 - 建立内审制度，确保提交的排放报告和支撑材料符合技术规范、内部管理制度和质量保证要求；
 - 建立原始凭证和台账记录管理制度，规范排放报告和支撑材料的登记、保存和使用。

7.2 数据质量控制计划的修订

出现以下情况时，数据质量控制计划进行需要进行修订，修订内容应符合实际情况并满足本文件的要求：

- a) 排放边界发生变化或使用方案中未包括的新燃料或物料而产生排放。
- b) 采用新的计量器具、检测设备和方法，使数据的准确度提高。
- c) 发现之前采用的测量方法所产生的数据不正确。
- d) 发现更改方案可提高报告数据的准确度。
- e) 发现方案不符合本文件核算和报告的要求。

7.3 数据质量控制计划的执行

机场宜按照数据质量控制计划实施温室气体的测量活动，并符合以下要求：

- a) 机场基本情况与计划描述一致。
- b) 核算边界和主要排放设施与计划描述一致。
- c) 所有活动数据、排放因子和生产运营数据能够按照方案实施测量。
- d) 计量器具和检测设备得到了有效维护和检定/校准，维护和检定/校准能够同时符合计划、核算指南、国家要求、地区要求和设备制造商的要求。
- e) 测量结果能够按照计划中规定的频次记录。
- f) 数据缺失时的处理方式能够与计划一致。
- g) 数据内部质量控制和质量保证程序能够按照计划实施。

8 数据记录与质量管理要求

机场宜按照附录 B 的要求，定期记录温室气体排放情况。记录应以一个自然年为周期，填报包括机场基本信息、温室气体排放量、活动数据及其来源和排放因子及其来源。

宜对温室气体排放数据质量管理工作持续加强，管理要求包括但不限于：

a) 建立机场温室气体排放核算与报告的规章制度，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；指定专职人员负责温室气体排放核算与报告工作；建立温室气体排放源一览表，对于排放源的活动数据获取提出相应的要求。

b) 对现有监测条件进行评估，制定并按照温室气体排放数据质量控制计划并严格执行，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。

c) 建立温室气体数据内部台账管理制度。台账需明确数据来源、数据获取时间及填报台账的相关责任人等信息。报告所涉及数据的原始记录和管理台账宜至少保存五年，确保相关排放数据可被追溯。

d) 建立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。

e) 规定一致性的数据来源，在之后各核算年度的获取数据精度原则上不降低。

附 录 A
(资料性附录)
相关参数缺省值

表A. 1 常用化石燃料相关参数缺省值

燃料品种		计量单位	低位发热值	单位热值含碳量	碳氧化率
固体燃料	无烟煤	t	26.700 GJ/t ^②	0.0274 tC/GJ ^①	94% ^①
	烟煤	t	22.350 GJ/t ^②	0.0261 tC/GJ ^①	93% ^①
	褐煤	t	11.900 GJ/t ^②	0.0280 tC/GJ ^①	96% ^①
	型煤	t	17.460 GJ/t ^②	0.0336 tC/GJ ^①	90% ^①
液体燃料	原油	t	41.816 GJ/t ^④	0.0201 tC/GJ ^①	98% ^①
	燃料油	t	41.816 GJ/t ^④	0.0211 tC/GJ ^①	98% ^①
	汽油	t	43.070 GJ/t ^④	0.0189 tC/GJ ^①	98% ^①
	柴油	t	42.652 GJ/t ^④	0.0202 tC/GJ ^①	98% ^①
	煤油	t	43.070 GJ/t ^④	0.0196 tC/GJ ^①	98% ^①
	航空汽油	t	44.300 GJ/t ^③	0.0191 tC/GJ ^③	100% ^③
	航空煤油	t	44.100 GJ/t ^③	0.0195 tC/GJ ^①	100% ^③
	液化天然气	t	51.498 GJ/t ^⑤	0.0172 tC/GJ ^①	98% ^①
	液化石油气	t	50.179 GJ/t ^④	0.0172 tC/GJ ^①	98% ^①
	石脑油	t	44.500 GJ/t ^③	0.0200 tC/GJ ^①	98% ^①
	石油焦	t	32.500 GJ/t ^③	0.0275 tC/GJ ^①	98% ^①
	其他石油制品	t	40.200 GJ/t ^③	0.0200 tC/GJ ^①	98% ^①
气体燃料	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31 GJ/10 ⁴ Nm ³ ④	0.0153 t C/GJ ^①	99% ^①

注：上述数据取值来源①《省级温室气体清单编制指南》（试行）；②《中国温室气体清单研究》（2007）；③《IPCC 国家温室气体清单指南》（2019 修订）；④《中国能源统计年鉴 2023》⑤ GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》。

表A. 2 其他排放因子和参数缺省值

名称	排放因子单位	二氧化碳排放因子
电力	tCO ₂ /MWh	采用国家最新发布值
热力	tCO ₂ / GJ	0.11 或采用国家最新发布值

表A.3 制冷剂的全球变暖潜势 GWP_r 缺省值

制冷剂类型	化学物质	GWP_r (kgCO _{2e} /kg)
R-717	NH ₃	0
R-290	C ₃ H ₈	0.02
R-600	C ₄ H ₁₀	0.006
R-744	CO ₂	1.00
R-22	CHClF ₂	1960
R-32	CH ₂ F ₂	771
R-115	CClF ₂ CF ₃	9600
R-125	CHF ₂ CF ₃	3740
R-134a	CH ₂ FCF ₃	1530
R-143a	CH ₃ CF ₃	5810

注：上述数据来源于《气候变化 2021：自然科学基础》



附 录 B
(规范性附录)
排放报告模版

_____机场
温室气体排放报告



报告单位（盖章）：

报告年度：

编制日期：

一、企业基本情况

1.1 基本情况						
企业名称				成立时间		
法人性质	☐ 独立法人 ☐ 视同法人			企业性质	☐ 国有 ☐ 合资 ☐ 私营 ☐ 其他	
注册地址				注册资金		
统一社会信用代码				法人代表		
生产经营场所地址 (省、市、县详细地址)						
填报人信息及联系方式	填报人		部门/职务		电话	
	联系人		部门/职务		电话	
	传真		邮箱			
组 织 机 构 设 置 (框图)						
经营范围						

1.2 核算和报告边界		
1.2.1 机场基本信息		
年度经营数据	旅客吞吐量（万人次）	
	货邮吞吐量（吨）	
	起降架次（次）	
**号航站楼	建筑面积 ¹ （平方米）	
**号航站楼	建筑面积 ¹ （平方米）	
.....		
边界变化情况 （与上一个报告年度相比）		
可再生能源电力使用情况	自产可再生能源电力：MWh	应用在**号航站楼情况：MWh
		应用在**号航站楼情况：MWh
		
	直购可再生能源电力：MWh	应用在**号航站楼情况：MWh
		应用在**号航站楼情况：MWh
		
	购买绿色电力证书：MWh	应用在**号航站楼情况：MWh
		应用在**号航站楼情况：MWh
		
备注： 建筑面积=地上建筑面积+地下建筑面积，不包含楼体建筑外的公共区域，如道路、草坪等面积等。 经营数据应与民航局公布的数据一致。		

1.2.2 耗能设备信息						
区域	耗能系统	设备名称	数量	装机功率 (kW)	年运行 时间 (h)	负荷率%
**号航站楼	行李传送带系统					
	公共照明系统					
	消防					
	电梯系统					
	暖通空调系统					
	弱电系统					
	办公					
	捷运系统					
	其他					
**号航站楼	行李传送带系统					
	公共照明系统					
	消防					
	电梯系统					
	暖通空调系统					
	弱电系统					
	办公					
	捷运系统					
	其他					
机坪	高杆灯					
	助跑灯					
	APU 替代设施					
	场内充电设施					
动力中心	冷水机组					
	锅炉			*		
1、耗能设备设施主要提供功率在 100kW 以上的单台设备（或设备组），如设备的功率都较小，提供设备数量及设备总功率； 2、可按实际情况增加或删除行； 3、*填锅炉实际参数。						

二、化石燃料燃烧产生的排放量及数据来源说明

化石燃料燃烧排放的活动数据为化石燃料名称（eg.天然气）的净消耗量和相应的低位发热量，化石燃料燃烧排放因子数据为化石燃料名称（eg.天然气）的单位热值含碳量和碳氧化率，数据和来源见表2-1。

表2-1 XX机场 年度化石燃料燃烧排放活动数据和排放因子数据及来源

企业	燃料品种	净消耗量 (t, 10 ⁴ Nm ³)			低位发热值 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)			单位热值含碳量 (tC/GJ)		碳氧化率 (%)		CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
		数据来源	数值	单位	数据来源	数值	单位	数据来源	数值	数据来源	数值	
XX机场	天然气											
	柴油											
	...											
合计												

表2-2 XX机场 年度航站楼化石燃料燃烧排放活动数据和排放因子数据及来源

航站楼	燃料品种	净消耗量			低位发热值			单位热值含碳量 (tC/GJ)		碳氧化率 (%)		CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
		数据来源	数值	单位	数据来源	数值	单位	数据来源	数值	数据来源	数值	
1号航站楼	天然气			10 ⁴ Nm ³			GJ/10 ⁴ Nm ³					
	柴油			t			GJ/t					
	...											
2号航站楼	天然气			10 ⁴ Nm ³			GJ/10 ⁴ Nm ³					
	柴油			t			GJ/t					
	...											
合计												
可按航站楼实际情况增加或删除行												

三、过程排放量及数据说明

表 3-1 XX 机场 年度过程排放活动数据和排放因子数据及来源

企业	制冷剂品种	净消耗量			GWP_r	二氧化碳排放当量 (tCO ₂ e)
		数据来源	数值	单位	缺省值数值	
XX机场				kg		
				kg		
合计						

表 3-2 XX 机场 年度航站楼过程排放活动数据和排放因子数据及来源

航站楼	制冷剂品种	净消耗量			GWP_r	二氧化碳排放当量 (tCO ₂ e)
		数据来源	数值	单位	缺省值数值	
1号航站楼				kg		
				kg		
2号航站楼				kg		
				kg		
合计						
可按航站楼实际情况增加或删除行						

四、净外购电力、热力产生的排放量及数据来源说明

净外购电力产生的排放活动数据为净外购电量，电力排放因子依据全国电网平均碳排放因子。净外购热力产生的排放活动数据为净外购热力，数值为缺省值0.11tCO₂/GJ，法人边界数据和来源见表4-1，航站楼边界数据见4-2。

表4-1 XX机场 年度净外购电力、热力产生的排放活动数据和排放因子数据及来源

企业	项目	净外购电量、热力			排放因子			CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
		数据来源	数值	单位	数据来源	数值	单位	
XX机场	电力			MWh			tCO ₂ /MWh	
	热力			GJ			tCO ₂ /GJ	
合计								

表4-2 XX机场 年度航站楼净外购电力、热力产生的排放活动数据和排放因子数据及来源

航站楼	项目	净外购电量、热力			排放因子			CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
		数据来源	数值	单位	数据来源	数值	单位	
**号航站楼	电力			MWh			tCO ₂ /MWh	
	1)航站楼自身使用电力			MWh			tCO ₂ /MWh	
	2)转供给驻场单位和商户的电力			MWh			tCO ₂ /MWh	
	热力			GJ			tCO ₂ /GJ	
**号航站楼	电力			MWh			tCO ₂ /MWh	
	1)航站楼自身使用电力			MWh			tCO ₂ /MWh	
	2)转供给驻场单位和商户的电力			MWh			tCO ₂ /MWh	
	热力			GJ			tCO ₂ /GJ	
合计								

五、净外购冷量产生的排放量及数据来源说明

表 5-1-1 XX 机场____年度净外购冷量产生的排放活动数据和排放因子数据及来源（可追溯至对应化石燃料）

企业	追溯对应燃料品种	净消耗量 (t, 10 ⁴ Nm ³)			低位发热值 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)			单位热值含碳量 (tC/GJ)		碳氧化率 (%)		CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
		数据来源	数值	单位	数据来源	数值	单位	数据来源	数值	数据来源	数值	
XX机场	天然气			10 ⁴ Nm ³			GJ/10 ⁴ Nm ³					
	柴油			t			GJ/t					
	燃煤			t			GJ/t					
合计												

表 5-1-2 XX 机场____年度净外购冷量产生的排放活动数据和排放因子数据及来源（可追溯至对应消耗电力或不可追溯以热量计算）

企业	项目	消耗电量、冷量			排放因子			CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
		数据来源	数值	单位	数据来源	数值	单位	
XX机场	电力			MWh			tCO ₂ /MWh	
	冷量			GJ			tCO ₂ /GJ	
合计								

表 5-2-1 XX 机场 年度航站楼净外购冷量产生的排放活动数据和排放因子数据及来源（可追溯至对应化石燃料）

航站楼	追溯对应燃料品种	净消耗量			低位发热值			单位热值含碳量 (tC/GJ)		碳氧化率 (%)		CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
		数据来源	数值	单位	数据来源	数值	单位	数据来源	数值	数据来源	数值	
1号航站楼	天然气			10 ⁴ Nm ³			GJ/10 ⁴ Nm ³					
	柴油			t			GJ/t					
	燃煤			t			GJ/t					
2号航站楼	天然气			10 ⁴ Nm ³			GJ/10 ⁴ Nm ³					
	柴油			t			GJ/t					
	燃煤			t			GJ/t					
合计												
注：可按航站楼实际情况增加或删除行												

表 5-2-2 XX 机场 年度航站楼净外购冷量产生的排放活动数据和排放因子数据及来源（可追溯至对应消耗电力或不可追溯以热量计算）

企业	项目	消耗电量、冷量			排放因子			CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
		数据来源	数值	单位	数据来源	数值	单位	
1号航站楼	电力			MWh			tCO ₂ /MWh	
	冷量			GJ			tCO ₂ /GJ	
2号航站楼	电力			MWh			tCO ₂ /MWh	
	冷量			GJ			tCO ₂ /GJ	
合计								
注：可按航站楼实际情况增加或删除行								

六、温室气体排放情况

表6 XX机场 年温室气体排放量报告

航站楼	排放明细	排放量（tCO ₂ e）
XX机场	化石燃料燃烧直接排放量	
	过程排放量	
	净外购电力产生的排放量	
	净外购热力产生的排放量	
	净外购冷量产生的排放量	
	温室气体排放总量	
	单位旅客温室气体排放量（kgCO ₂ /人或 tCO ₂ /万人*）	
XX机场**号航站楼	化石燃料燃烧直接排放量	
	过程排放量	
	净外购电力产生的排放量	
	净外购热力产生的排放量	
	净外购冷量产生的排放量	
	温室气体排放量	
	单位航站楼面积温室气体排放量（tCO ₂ /m ² ）	
	其中商户和驻场单位消耗电力排放量	
* 对于运输中的货邮重量，可按每人 90kg 折算后相加。		

七、转供给 APU 替代设施、场内充电设施电力情况

表7 转供给APU替代设施、场内充电设施电力情况

项目		电量		
		数据来源	数值	单位
转供给APU替代设施电力	XX机场**号航站楼			MWh
				MWh
转供给充电桩电力	XX机场**号航站楼			MWh
				MWh
注：如无法区分航站楼转供情况，可合并填写				

八、其它需要说明的情况

九、真实性声明

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

XX机场（盖章）

负责人：(签字、盖章)

年 月 日

附 录 C
(规范性附录)
数据质量控制计划模版

D.1 数据质量控制计划的版本及修订			
版本号	制定（修订）时间	首次制定或修订	修订内容及原因说明
D.2 企业情况			
企业名称			
统一社会信用代码			
企业住所			
法定代表人	姓名：	电话：	
数据质量控制计划填报人	姓名：	电话：	邮箱：
机场重点建筑信息	**号航站楼	**号航站楼	**号航站楼
	建筑面积： m ²	建筑面积： m ²	建筑面积： m ²
组织机构图			
平面分布图			
D.3 核算边界和主要排放设施描述			
1. 核算边界的描述			
(区分法人核算边界和航站楼核算边界进行描述，包含核算边界所包含的耗能系统、所对应的位置区域以及排放源。)			

2. 主要排放设施						
序号	排放源类型	设施名称	设施安装位置	使用状态	是否纳入航站楼核算边界	备注
	化石燃料燃烧产生的排放			☐ 在用 ☐ 停用	☐ 是 ☐ 否	
	净外购电力产生的排放					
	净外购热力产生的排放					
	净外购冷量产生的排放					
						

D.4 活动数据和排放因子的确定方式

核算边界	参数名称		单位	数据的确定方法及获取方式		计量器具和检测设备（适用于数据获取方式来源于实测值）					数据记录频次	数据缺失时的处理方式	数据获取负责部门
				获取方式	具体描述	设备名称及型号	设备安装位置	监测频次	设备精度	规定的设备检定/校准频次			
**号航站楼	化石燃料种类： ——	消耗量	t 或 10 ⁴ Nm ³										
		平均低位发热量	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³										
		单位热值含碳量	tC/GJ	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/
		碳氧化率	%	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/
	购入总电量		MWh										
	通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量		MWh										
	转供输出总电量		MWh										
	转供输出电量中包括的通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量		MWh										
	电力排放因子		tCO ₂ /(MWh)	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/
	购入总热量		GJ										

	输出总热量	GJ										
	热力排放因子	tCO ₂ /GJ	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/
**机场	化石燃料____消耗量	t										
	化石燃料____平均低位发热量	GJ/t										
	化石燃料____单位热值含碳量	tC/GJ	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/
	化石燃料____碳氧化率	%	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/
	购入总电量	MWh										
	通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量	MWh										
	转供输出总电量	MWh										
	转供输出电量中包括的通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量	MWh										
	电力排放因子	tCO ₂ /(MWh)	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/
	购入总热量	GJ										
	输出总热量	GJ										
	热力排放因子	tCO ₂ /GJ	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/
	D.7 数据内部质量控制和质量保证相关规定											
-建立内部管理制度和质量保证体系，包括：明确建立计量器具和检测设备使用和管理制度，确定计量器具和检测设备管理和维护的部门及人员职责；建立计量器具和检测设备台账，明确规定计量器具和检测设备类型及型号、安装位置、测量频次、计量器具和检测设备精度，以及规定的计量器具和检测设备检定/校准频次；明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责、具体工作要求、工作流程等；指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作； -建立内审制度，确保提交的排放报告和支撑材料符合技术规范、内部管理制度和质量保证要求； -建立原始凭证和台账记录管理制度，规范排放报告和支撑材料的登记、保存和使用。												
填报人（签字）：				填报时间：								
内部审核人（签字）：				审核时间：								
填报单位（盖章）：												

--



参 考 文 献

- [1] 中国民航企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
- [2] 公共建筑运营企业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）
- [3] 双碳机场评价指标体系
- [4] 国家发展改革委应对气候变化司 中国温室气体清单研究
- [5] 省级温室气体清单编制指南（试行）
- [6] 企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施（2022年修订版）
- [7] 企业温室气体排放核算与报告填报说明 水泥熟料生产
- [8] 2006年IPCC国家温室气体清单指南（2019年修订版）
- [9] MH/T 5112-2016 民用机场航站楼能效评价指南
- [10] 气候变化2021：自然科学基础

