



中华人民共和国认证认可行业标准

RB/T 252—2018

化工企业温室气体排放核查技术规范

Technical specification for greenhouse gases emission verification of
chemical enterprise

2018-03-23 发布

2018-10-01 实施

中国国家认证认可监督管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 核查步骤	3
5 核查准备	3
5.1 核查申请	3
5.2 受理评审	3
5.3 签署协议	3
5.4 组建核查组	3
6 核查策划	4
6.1 核查总则	4
6.2 核查目的	4
6.3 核查范围	4
6.4 核查模式	5
6.5 抽样计划	5
6.6 编制核查计划	6
6.7 核查计划的监视、评审及改进	6
7 核查实施	7
7.1 发送核查计划	7
7.2 现场核查	7
8 核查报告	17
8.1 报告的编制	17
8.2 报告的复核、批准和保存	17
8.3 记录与保存	17
9 核查工作的质量保证	18
9.1 建立质量管理体系	18
9.2 建立多级复核制度	18
9.3 建立核查人员定期培训制度	18
附录 A (规范性附录) 核查人日数核定	19
附录 B (资料性附录) 核查数据风险评估指南	21
附录 C (资料性附录) 常见核查证据	22
附录 D (资料性附录) 文件评审指南	23
附录 E (资料性附录) 数据质量要求指南	25
附录 F (资料性附录) 关于不确定性的核查	28
附录 G (资料性附录) 温室气体核查报告示例	29

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准起草单位：北京中化联合认证有限公司、中国石油和化学工业联合会、国瑞沃德(北京)低碳经济技术中心、国家认监委认证认可技术研究所、中国化工节能技术协会、中国氮肥工业协会、中国磷复肥工业协会、中国氯碱工业协会、中国电石工业协会、新疆中泰(集团)有限责任公司、天津渤化集团。

本标准主要起草人：姚芩、白卫国、汤胜修、王卫东、刘文民、孙天晴、刘克、王健夫、杨泽慧、焦阳、翁慧、谢华、张昕、于胜民、曹占高、么恩琳、梁斌、李青梅、朱政、胡国瑞、吕径春。

化工企业温室气体排放核查技术规范

1 范围

本标准规定了管理和实施化学基础原料、化肥、农药、涂料、染料等化工企业温室气体排放的核查步骤、准备、策划、实施、报告的技术规范。

本标准适用于第三方核查机构对化工企业的温室气体排放进行外部核查,也适用于企业进行内部核查。

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/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 32151.10—2015 温室气体排放核算方法与报告要求 第10部分:化工生产企业

JJF 1356 重点用能单位能源计量审查规范

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(GHG)

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波的气态成分。

注:包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟化碳(PFCs)、六氟化硫(SF₆)和三氟化氮(NF₃)。

[ISO 14064-1:2006,定义 2.1]

3.2

排放源 greenhouse gas source

向大气中排放 GHG 的物理单元或过程。

[ISO 14064-1:2006,定义 2.2]

3.3

活动水平数据 greenhouse gas activity data

GHG 排放活动的测量值。

注:GHG 活动数据例如能源、燃料或电力的消耗量,物质的产生量,提供服务的数量或受影响的土地面积。

[ISO 14064-1:2006,定义 2.11]

3.4

排放因子 emission factor

将温室气体活动水平数据与 GHG 排放相关联的因子。

注:GHG 排放因子可包含氧化因素。

[ISO 14064-1:2006,定义 2.7]

3.5

委托方 client

提出温室气体排放核查的组织或个人。

注：委托方可以是政府部门、行业协会、温室气体排放企业、金融机构或其他受影响的利益相关方。

[ISO 14064-1:2006,定义 2.25]

3.6

核查准则 verification criteria

在对证据进行比较时作为参照的方针、程序或要求。

注：核查准则可以是政府部门、GHG 方案、自愿报告行动、标准或良好操作指南等规定。

[ISO 14064-1:2006,定义 2.32]

3.7

核查发现 verification discovery

在核查中发现的错报、漏报、信息不透明或有违核查准则的事项。

3.8

不确定性 uncertainty

与量化结果相关的、表征数值偏差的参数。上述数值偏差可合理地归因于所量化的数据集。

注：不确定性信息一般要给出对可能发生的数值偏离的定量估算，并对可能引起差异的原因进行定性的描述。

[ISO 14064-1:2006,定义 2.37]

3.9

燃料燃烧排放 emission from fuel combustion

以烃或烃的衍生物或混合物，包括煤炭、石油和天然气等为燃料以及回收生产工艺过程中产生的废气等可燃气体和气化锅炉飞灰、废渣等作为能源进行燃烧产生的 CO₂ 排放。

注：改写 GB/T 32151.10—2015，定义 3.6。

3.10

生产工艺过程排放 production process emissions

从原料投入到成品产出的化工生产过程中发生的除燃料燃烧之外的物理或化学变化产生的温室气体排放。

3.11

净购入的电力、热力的隐含 CO₂ 排放 net purchase of electricity and heat implied CO₂ emissions

净购入使用的电力和热力(蒸汽、热水等)所对应的电力或热力生产活动产生的 CO₂ 排放。

注：改写 GB/T 32151.10—2015，定义 3.8 和 3.9。

3.12

CO₂ 回收利用 CO₂ recovery and utilization

对生产过程中产生的 CO₂ 气体进行回收作为原料用于生产其他含碳产品。

注：改写 GB/T 32151.10—2015，定义 3.10。

3.13

化工行业企业 Chemical enterprises

生产过程中化学方法占主要地位的，生产基础化学原料、化肥、农药、涂料、染料、合成树脂、合成橡胶、化学纤维、橡胶及其制品、专用或日用化学品等产品的企业。

[GB/T 32151.10—2015,定义 3.3]

3.14

生产单元 Production unit

多个生产经营活动场地或产品活动单位,将整个企业的生产经营设施按生产工艺流程以及不重不漏的原则划分为几个空间上相对独立、物料往来易于识别及计量的单元。

注:改写 GB/T 32151.10—2015,定义 3.4。

3.15

动力单元 power unit

供排水、供热、供电或压缩空气等动力介质的单元。

4 核查步骤

核查应按照规定的程序进行核查,步骤包括核查准备、核查策划、核查实施、报告编制与批准。其中核查实施包括文件评审和现场审核。主要包括:

- a) 核查准备包括核查申请、受理评审、签署协议和组建核查组;
- b) 核查策划包括核查总则、核查目的、核查范围、核查模式、抽样计划、编制核查计划和核查计划的监视、评审及改进;
- c) 核查实施包括发送核查计划、现场核查、边界选取的核查、温室气体排放类型及排放源识别的核查、量化方法的核查、数据的核查、核算过程及结果的核查、计量设备的核查、不符合项要求、核查发现和核查发现的反馈;
- d) 核查报告包括报告的编制、报告的技术评审、记录与保存。

5 核查准备**5.1 核查申请**

核查申请由核查委托方提出。核查委托方可包括主管部门、行业组织、投融资机构、化工企业及其他利益相关方。核查受理方是应具备化工企业温室气体核查资质和能力的核查机构。

5.2 受理评审

核查机构应确保有足够能胜任化工企业的合同评审人员、核查组、技术评审组等,并指定具备化工企业温室气体核查能力的核查人员负责受理评审。

化工企业所提供数据资料信息应满足核查要求,受理评审通过;若不满足,受理评审不通过。

5.3 签署协议

化工企业受理评审通过后,核查机构与委托方签署协议。

5.4 组建核查组

核查机构建立核查组,一般至少 2 人,其中 1 名组长和 1 名专业核查员组成。所选择的从事核查活动的核查员应满足以下要求,包括但不限于:

- a) 掌握化工企业生产技术工艺或运营,能够专业合理的划分生产单元;
- b) 能够准确识别化工企业边界;
- c) 能够准确识别碳排放源,掌握碳排放量化方法和标准,以及数据分析和评价方法(如不确定性

分析和抽样方法)等;

d) 应用核查软件辅助核查化工企业的碳排放相关数据。

6 核查策划

6.1 核查总则

核查策划按 GB/T 32151.10—2015 的要求,通过文件评审确定核查目的、核查范围、核查模式和抽样计划,并据此制定核查计划的过程。

核查策划的流程见图 1。

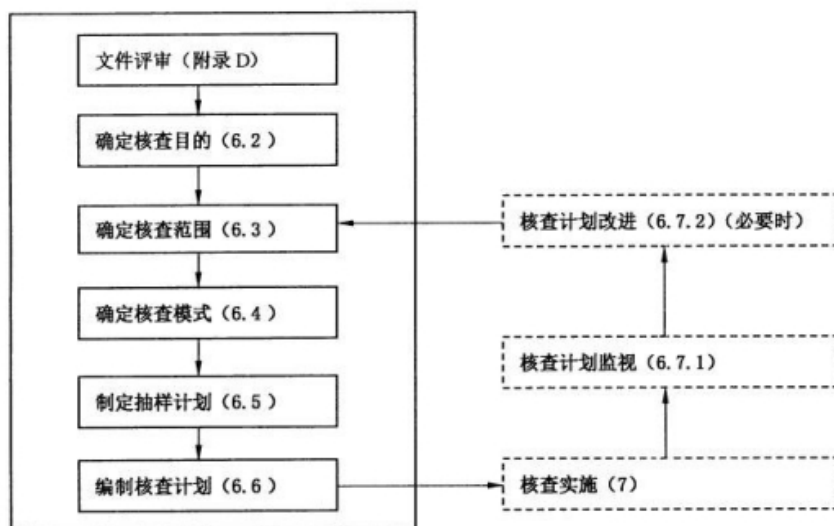


图 1 核查策划流程图

6.2 核查目的

核查目的是根据核查委托方意图确定,如碳交易核查、企业内部核查、投融资核查等。

6.3 核查范围

6.3.1 通过评审报告主体提交的温室气体排放核算报告,了解报告主体的基本信息、温室气体排放核算依据、重点耗能设备及温室气体排放等情况,确定生产单元各类温室气体排放源,以确定核查范围。必要时,与核查委托方共同确定核查范围。

6.3.2 确认核查边界时应遵循以下原则:

- a) 报告主体应为独立法人或视同法人;
- b) 核算边界应与 GB/T 32151.10—2015 要求一致;
- c) 核算起止时间应在与核查委托方约定时间段内。

6.3.3 确认温室气体排放类型及排放源

6.3.3.1 通过化工生产企业提交的文件,确认化工企业的基本信息、温室气体排放及核算情况,从而确认核查的范围,分析企业生产工艺流程,判断存在的温室气体排放类型及排放源,见表 1。温室气体排放类型及排放源识别的核查是确认温室气体排放类型及排放源识别的正确性。核查时应结合报告主体生产工艺流程的特点,按 6.4 规定的原则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) 生产工艺流程图、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,确认温室气体排放环节和种类;
- d) 耗能设备表,包括组织平面布置图、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。

表 1 温室气体排放类型及排放源

温室气体排放类型	温室气体排放源
燃料燃烧	固定排放源、移动排放源
生产工艺过程排放	石灰窑、硝酸生产单元、乙二酸生产单元等
CO ₂ 回收利用	CO ₂ 回收利用单元
净购入的电力、热力的隐含 CO ₂ 排放	消耗电力和热力的设施设备

6.3.3.2 温室气体排放类型及主要排放源如下所示:

- a) 温室气体排放类型有:
燃料燃烧排放、生产工艺过程排放、CO₂ 回收利用、净外购电力(热力)隐含排放。
- b) 主要排放源包括:
 - 1) 生产单元 1,生产单元 2……生产单元 n :温室气体排放;
 - 2) CO₂ 回收单元:CO₂ 回收利用、温室气体排放;
 - 3) 动力单元:温室气体排放。

6.4 核查模式

核查模式采用文件评审与现场核查结合的方式:

- a) 文件评审:应评估化工企业提供的资料数据信息是否完整准确,同时识别出现场核查的重点事项。参见附录 D;
- b) 现场核查:应考察化工企业产生碳排放重要生产单元及设施设备的能源消耗、物料使用的数量、监测及核算。

6.5 抽样计划

6.5.1 全样本

组织的运营场所不超过 3 个(含 3 个)时应对所有场所进行现场核查。

当同一类型活动水平数据的监测点或账簿、票据等数量核定的人日数内能够完成核证时,应对该类型活动水平数据相关票据、计量设施进行全样本核查看。

6.5.2 部分样本

6.5.2.1 当某个或多个生产单元的业务活动、核算边界、排放设施以及排放源等相似且数据质量保证和质量控制方式相同时,方可对生产单元的现场核查采取抽样的方式。样本数量应为同类型生产单元或设施数量的算术平方根取整后+1。当存在超过 4 个相似生产单元时,当年抽取的样本与上一年度抽取的样本重复率不能超过总抽样量的 50%。当抽样数量较多,且核查机构确认重点排放单位内部质量控制体系相对完善时,现场核查生产单元可不超过 20 个。如果在抽样核查过程中发现任何可能导致误差产生、遗漏项和错误解释的新风险等问题时,应对抽样计划进行必要的修订。

6.5.2.2 当某一类型活动水平数据或排放因子的监测点或统计数据(账簿、发票、单据、生产日报表、生产月报表等)数量较多时,应对该类型活动水平数据或排放因子根据 GB/T 2828.1 的要求抽取部分进行核查。

6.6 编制核查计划

核查组长负责根据 6.1~6.5 的结果编制核查计划,应包括以下内容:

- a) 核查目的、范围、准则等;
- b) 核查小组的成员组成、任务及职责;
- c) 现场核查抽样计划;
- d) 现场核查计划的日程安排、现场审阅的资料、现场查看和/或的测试内容,以及对现场访问协调人员要求;
- e) 核查风险的评估参见附录 B,在考虑核查风险的基础上,核查日程及人日数的具体安排,见附录 A;
- f) 适用时,实施核查的后续活动。

核查计划的详略程度应根据委托方的要求,并取决于核查范围、核查过程的复杂程度。核查范围或核查过程比较复杂时,核查计划还可包括确定核查范围、方法及资源提供所必要的活动。此种情况下,可以分项、分阶段制定核查计划。

核查计划应提交技术复核人,并记录、存档。

6.7 核查计划的监视、评审及改进

6.7.1 核查计划的监视

核查机构应监视核查计划的实施,并关注下列内容:

- a) 评价与核查计划的符合性;
- b) 评价核查组实施核查活动的的能力;
- c) 评价来自报告主体、核查员及其他相关方的反馈;
- d) 有些因素可能决定是否需要修改方案,如核查发现;
- e) 经证实的被核查方的能源管理水平;
- f) 核查委托方的目的或被核查方情况的变化;
- g) 标准要求、法律法规要求、合同要求和被核查方所承诺的其他要求发生变化等。

6.7.2 核查计划的评审和改进

6.7.2.1 核查机构应评审计划,以评定是否达到目标。计划评审应考虑以下内容:

- a) 核查计划监视的结果和趋势;
- b) 与核查计划流程的符合性;
- c) 相关方进一步的需求和期望;
- d) 核查计划策划及实施的记录;
- e) 解决与核查计划相关风险措施的有效性;
- f) 与核查计划有关的保密和信息安全事宜;
- g) 评审核查组的开展核查的专业能力。

6.7.2.2 核查机构应评审计划的总体实施情况,评审中得到的经验教训应用于持续改进计划过程的输入,通过识别改进区域,必要时修改计划。

7 核查实施

7.1 发送核查计划

核查组应提前将核查计划书发送核查委托方及被核查方。

7.2 现场核查

7.2.1 总则

现场核查可按照首次会议介绍核查计划、现场收集和验证核查证据、总结会介绍核查发现的步骤实施。

核查机构应对在现场获取的信息的真实性进行验证,确保其能够满足核查的要求。必要时可以在获得组织同意后,采用复印、记录、摄影、录像等方式保存相关的核查证据,参见附录 C。

现场核查过程中,如果识别出了影响排放量监测与报告的问题,如边界选取、量化方法、数据、计量设备、不确定性等,核查机构应对这些问题进行识别、提出不符合项并在总结会上给出核查发现。

7.2.2 边界选取的核查

7.2.2.1 边界选取的核查是确认报告主体核算边界与 GB/T 32151.10—2015 的符合性。核查员可依据 6.4 规定的原则采用文件评审和现场核查对报告主体的运营边界,以及与履约期相应的时间段进行核查,主要审阅以下资料:

- a) 企业营业执照、企业机构代码、企业组织结构图、厂区平面图;
- b) 企业生产信息简介、生产工艺流程图、温室气体排放清单;
- c) 能源统计表及能源利用状况报告(适用时)、能源审计报告(适用时)、上一履约年度温室气体排放报告及核查报告。

7.2.2.2 核查员应通过适当的抽样收集并验证与核查目的、范围有关的信息,包括与职能、活动和过程接口有关的信息。只有能够验证的信息方可作为核查证据。导致核查发现的证据应予以记录。在收集证据的过程中,核查组如果发现了新的、变化的情况或风险,应予以关注。

7.2.2.3 核查员应评审被核查方提交的相关证据,以确定所提供证据对于核查活动的适宜性、充分性和有效性,参见附录 D。若在核查计划所规定的时间框架内提供的文件不适宜、不充分,核查组长应告知核查委托方联系人员。应根据核查目的和范围提出证据补充要求并暂停核查活动,证据补充完整后继续。

7.2.3 量化方法的核查

量化方法的核查是确认核算采用的量化方法与 GB/T 32151.10—2015 的符合性,可通过计算结果的可重复性进行验证。

- a) 评估量化方法使用的各类数据资料的完整性和有效性,量化方法如下:化工企业温室气体总排放量等于化石燃料燃烧 CO₂ 排放量、生产工艺过程温室气体排放量和净外购电力、蒸汽(热力)隐含的 CO₂ 排放总和减去 CO₂ 回收利用量;
- b) 表单设计和排放总量的汇总计算符合要求。

7.2.4 数据的核查

7.2.4.1 活动水平数据

活动水平数据包括实时监测数据、统计数据、现场测量数据和实验室检测数据,核查时宜重点关注:

- a) 数据是否达到相应的质量要求,参见附录 E;
- b) 数据能否反映温室气体排放源实际情况;
- c) 实时监测数据可通过分析数据链的完整性和有效性确认;
- d) 统计数据可采用现场审阅和交叉验证法进行有效性确认;
- e) 现场测量数据可采用现场审查和其他生产数据的间接验证法进行有效性确认;
- f) 实验室检测数据宜通过审核检测方资质对检测数据的有效性进行确认。

对于缺乏直接证据的活动水平数据,可以参考附录 E 的规定,或利用临近月份能耗数据等通过拟合分析,进行间接验证。

7.2.4.2 排放因子

对因报告主体的特殊性采用自评价形成的排放因子,如果已经有实验室检测结果的,需对实验室检测数据的适宜性进行确认;否则需通过现场采样,实验室检测的方式进行确认。

对采用国家或地方发布的排放因子的核查。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。

7.2.4.3 核算过程及结果的核查

7.2.4.3.1 燃料燃烧排放量

燃料燃烧排放量计算方法见式(1),活动水平数据及排放因子说明见表 2。

$$E_{\text{燃烧}i} = \sum_{j=1}^n \left(AD_j \times EF_j \times \frac{44}{12} \right) \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $E_{\text{燃烧}i}$ —— 燃料燃烧二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO₂);
- AD_j —— 活动水平数据;
- EF_j —— 排放因子。

表 2 燃料燃烧活动水平数据及排放因子说明

1. 参数	AD_j
描述	化石燃料燃烧数量、其他碳氢化合物燃烧数量、废气燃烧数量、锅炉飞灰、废渣燃烧数量
单位	t、Nm ³ 等
数据来源	发票、账簿、领料单、库存单、生产报表、能源统计表、计量仪器设备记录表等
核查方法	a) 活动水平数据通过物料平衡法进行交叉核对; b) 数据缺失处理符合 GB/T 32151.10—2015 的要求
2. 参数	EF_j
描述	排放因子:化石燃料元素碳含量或单位热值平均含碳量、化石燃料低位发热量、其他碳氢化合物平均含碳量及氧化率、废气平均含碳量及氧化率、锅炉飞灰、废渣平均含碳量及氧化率
单位	GJ/t、GJ /Nm ³ 等
数据来源	检测记录、检测报告、监测记录等

表 2 (续)

检查方法	a) 采用实测值:
	$EF_{\text{燃料}} = NCV_i \times CF_i \times OF_i \times 44/12$
	式中:
	$EF_{\text{燃料}}$ —— 燃料燃烧排放因子;
	NCV_i —— 购进的燃料品种 i 的低位发热量,单位为 kJ/kg 或 kJ/Nm ³ ;
	CF_i —— 燃料品种 i 的单位热值平均含碳量,单位为吨碳/TJ;
	OF_i —— 燃料品种 i 的碳氧化率,%。
	或
	$EF_{\text{燃料}} = CC_i \times OF_i \times 44/12$
	式中:
$EF_{\text{燃料}}$ —— 燃料燃烧排放因子;	
CC_i —— 单位质量平均含碳量,%;	
OF_i —— 燃料品种 i 的碳氧化率,%。	
$EF_{\text{其他碳氢化合物}} = CC_g \times OF_g \times 44/12$	
式中:	
$EF_{\text{其他碳氢化合物}}$ —— 其他碳氢化合物排放因子;	
CC_g —— 其他碳氢化合物 g 的平均含碳量,%;	
OF_g —— 其他碳氢化合物 g 的碳氧化率,%。	
$EF_{\text{废气、飞灰、废渣}} = CC_j \times OF_j \times 44/12$	
式中:	
$EF_{\text{废气、飞灰、废渣}}$ —— 废气、飞灰、废渣排放因子;	
CC_j —— 废气或锅炉飞灰或废渣 j 的平均含碳量,%;	
OF_j —— 废气或锅炉飞灰或废渣 j 的碳氧化率,%。	
测算应符合 GB/T 32151.10—2015 的要求,并根据企业能源消耗统计、监测记录、检验记录等交叉核对。	
b) 采用缺省值,应符合 GB/T 32151.10—2015 的要求	

7.2.4.3.2 生产工艺过程排放量

生产工艺过程排放量计算方法见式(2)、式(3)和式(4)。

$$E_{\text{过程}i} = E_{\text{CO}_2\text{过程}i} \times \text{GWP}_{\text{CO}_2\text{过程}i} + E_{\text{N}_2\text{O过程}i} \times \text{GWP}_{\text{N}_2\text{O}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$E_{\text{过程}i}$ —— 生产工艺过程排放;

$E_{\text{CO}_2\text{过程}i}$ —— 生产工艺过程 CO₂ 排放;

$E_{\text{N}_2\text{O过程}i}$ —— 生产工艺过程 N₂O 排放;

GWP_{CO_2} —— CO₂ 全球变暖潜势值,值为 1;

$\text{GWP}_{\text{N}_2\text{O}}$ —— 全球变暖潜势值,值为 310。

$$E_{\text{CO}_2\text{过程}i} = E_{\text{CO}_2\text{原料}i} + E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}i} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$E_{\text{CO}_2\text{过程}i}$ —— 生产工艺过程 CO₂ 排放;

$E_{\text{CO}_2\text{原料}i}$ —— 生产工艺过程中原料产生的 CO₂ 排放;

$E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}i}$ —— 生产工艺过程中碳酸盐产生的 CO₂ 排放。

$$E_{N_2O_{过程i}} = E_{N_2O_{硝酸i}} + E_{N_2O_{己二酸i}} \dots\dots\dots(4)$$

式中：

- $E_{N_2O_{过程i}}$ ——生产工艺过程 N_2O 排放；
- $E_{N_2O_{硝酸i}}$ ——生产工艺过程中硝酸产生的 N_2O 排放；
- $E_{N_2O_{己二酸i}}$ ——生产工艺过程中己二酸产生的 N_2O 排放。

原料生产工艺过程排放量计算方法见式(5)，活动水平数据及排放因子说明见表 3。

$$E_{CO_2_{原料}} = (\sum AD_{原料i} \times EF_{原料i} - \sum AD_{含碳产品k} \times EF_{含碳产品k} - \sum AD_{含碳输出i} \times EF_{含碳输出i}) \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots(5)$$

式中：

- $E_{CO_2_{原料}}$ ——原料生产工艺过程中的 CO_2 排放；
- $AD_{原料i}$ ——原料的活动水平数据；
- $EF_{原料i}$ ——原料排放因子；
- $AD_{含碳产品k}$ ——含碳产品的活动水平数据；
- $EF_{含碳产品k}$ ——含碳产品排放因子；
- $AD_{含碳输出i}$ ——输出的有关含碳物质活动水平数据；
- $EF_{含碳输出i}$ ——输出的有关含碳物质排放因子。

表 3 生产工艺过程活动水平数据及排放因子说明

3. 参数	$AD_{原料i}$ 、 $AD_{含碳产品k}$ 、 $AD_{含碳输出i}$
描述	活动水平数据：原料及其他碳氢化合物使用量、各种含碳产品数量、各种含碳输出包括回收的废气、锅炉飞灰、废渣的数量
单位	t、 Nm^3 等
数据来源	发票、账簿、领料单、库存单、生产报表、能源统计表、计量仪器设备记录表等
核查方法	a) 活动水平数据通过物料平衡法进行交叉核对； b) 数据缺失处理符合 GB/T 32151.10—2015 的要求
4. 参数	$EF_{原料i}$ 、 $EF_{含碳产品k}$ 、 $EF_{含碳输出i}$
描述	排放因子：原料及其他碳氢化合物的平均含碳量、各种含碳产品平均含碳量、各种含碳输出包括废气、飞灰、废渣的平均含碳量
单位	$t CO_2/t$ 、 TC/Nm^3 等
数据来源	检测记录、检测报告、监测记录等
核查方法	a) 采用实测值，原料的平均含碳量测算，以及废气、废渣、副产产品等的平均含碳量测算应符合 GB/T 32151.10—2015 的要求，并根据企业物料消耗统计、监测记录、检验记录等交叉核对； b) 采用缺省值，应符合 GB/T 32151.10—2015 的要求

碳酸盐生产工艺过程排放量计算方法见式(6)，活动水平数据及排放因子说明见表 4。

$$E_{CO_2_{碳酸盐}} = \sum_i (AD_i \times EF_i \times PUR_i) \dots\dots\dots(6)$$

式中：

$E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}}$ ——碳酸盐生产工艺过程排放生产工艺过程中原料产生的 CO_2 排放；

AD_i ——活动水平数据；

EF_i ——排放因子；

PUR_i ——碳酸盐 i 的纯度。

表 4 碳酸盐生产工艺过程活动水平数据及排放因子说明

5. 参数	AD_i
描述	活动水平数据：用于原材料、助熔剂、脱硫剂等碳酸盐总消费量
单位	t
数据来源	发票、账簿、领料单、库存单、生产报表、计量仪器设备记录表等
核查方法	a) 活动水平数据通过物料平衡法进行交叉核对； b) 数据缺失处理符合 GB/T 32151.10—2015 的要求
6. 参数	EF_i
描述	排放因子：碳酸盐 i 的二氧化碳排放因子
单位	tCO_2/t
数据来源	检测记录、检测报告、监测记录等
核查方法	a) 采用实测值，原料的平均含碳量测算，以及废气、废渣、副产品等的平均含碳量测算应符合 GB/T 32151.10—2015 的要求，并根据企业物料消耗统计、监测记录、检验记录等交叉核对； b) 采用缺省值，应符合 GB/T 32151.10—2015 的要求
7. 参数	PUR_i
描述	碳酸盐 i 的纯度
单位	%
数据来源	生产统计报表、监测记录等
核查方法	根据企业监测记录、检验记录等交叉核对

硝酸盐生产工艺过程排放量计算方法见式(7)，活动水平数据及排放因子说明见表 5。

$$E_{\text{N}_2\text{O硝酸盐}} = \sum_{j,k} [\text{AD}_j \times \text{EF}_j \times (1 - \eta_k \times \mu_k) \times 10^{-3}] \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$E_{\text{N}_2\text{O硝酸盐}}$ ——硝酸盐生产工艺过程排放；

AD_j ——活动水平数据，生产技术类型 j 的硝酸盐产量；

EF_j ——排放因子，生产技术类型 j 的氧化亚氮生成因子；

η_k ——尾气处理设备类型 k 的氧化亚氮去除效率；

μ_k ——尾气处理设备类型 k 的使用率。

表 5 硝酸盐生产工艺过程活动水平数据及排放因子说明

8. 参数	AD_j
描述	活动水平数据:生产技术类型 j 的硝酸盐产量
单位	t
数据来源	发票、账簿、领料单、库存单、生产报表、计量仪器设备记录表等
核查方法	a) 活动水平数据通过物料平衡法进行交叉核对; b) 数据缺失处理符合 GB/T 32151.10—2015 的要求
9. 参数	EF_j
描述	排放因子:生产技术类型 j 的氧化亚氮生成因子
单位	$\text{kgN}_2\text{O}/\text{tHNO}_3$
数据来源	检测记录、检测报告、监测记录等
核查方法	a) 采用实测值,单位 N_2O 排放测算应符合 GB/T 32151.10—2015 的要求,并根据企业物料消耗统计、监测记录、检验记录等交叉核对; b) 采用缺省值,应符合 GB/T 32151.10—2015 的要求
10. 参数	η_k
描述	尾气处理设备类型 k 的氧化亚氮去除效率
单位	%
数据来源	生产统计报表、监测记录等
核查方法	根据企业监测记录、检验记录等交叉核对
11. 参数	μ_k
描述	尾气处理设备类型 k 的使用率
单位	%
数据来源	生产统计报表、监测记录等
核查方法	根据企业监测记录、检验记录等交叉核对

己二酸生产工艺过程排放量计算方法见式(8),活动水平数据及排放因子说明见表 6。

$$E_{\text{己二酸}} = \sum_{j,k} [AD_j \times EF_j \times (1 - \eta_k \times \mu_k) \times 10^{-3}] \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

$E_{\text{己二酸}}$ ——己二酸生产工艺过程排放;

AD_j ——活动水平数据,生产工艺 j 的己二酸产量;

EF_j ——排放因子,生产工艺 j 的氧化亚氮生成因子;

η_k ——尾气处理设备类型 k 的氧化亚氮去除效率;

μ_k ——尾气处理设备类型 k 的使用率。

表 6 己二酸生产工艺过程活动水平数据及排放因子说明

12. 参数	AD_j
描述	活动水平数据:生产工艺 j 的己二酸产量
单位	t
数据来源	发票、账簿、领料单、库存单、生产报表、计量仪器设备记录表等
核查方法	a) 活动水平数据通过物料平衡法进行交叉核对; b) 数据缺失处理符合 GB/T 32151.10—2015 的要求
13. 参数	EF_j
描述	排放因子:生产工艺 j 的氧化亚氮生成因子
单位	$\text{kgN}_2\text{O}/\text{t}$
数据来源	检测记录、检测报告、监测记录等
核查方法	a) 采用实测值,单位 N_2O 排放测算应符合 GB/T 32151.10—2015 的要求,并根据企业物料消耗统计、监测记录、检验记录等交叉核对; b) 采用缺省值,应符合 GB/T 32151.10—2015 的要求
14. 参数	η_k
描述	尾气处理设备类型 k 的氧化亚氮去除效率
单位	%
数据来源	生产统计报表、监测记录等
核查方法	根据企业监测记录、检验记录等交叉核对
15. 参数	μ_k
描述	尾气处理设备类型 k 的使用率
单位	%
数据来源	生产统计报表、监测记录等
核查方法	根据企业监测记录、检验记录等交叉核对

7.2.4.3.3 CO_2 回收利用量

CO_2 回收气体利用量计算方法见式(9), CO_2 回收液体利用量计算方法见式(10), CO_2 回收利用数据及参数说明见表 7。

$$R_{\text{CO}_2} = Q \times \text{PUR}_{\text{CO}_2} \times 19.77 \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中:

R_{CO_2} ——以产品形式向外销售的 CO_2 量;

Q ——回收且外供的 CO_2 气体体积;

PUR_{CO_2} ——回收且外供的 CO_2 气体纯度。

$$R_{CO_2} = M \times PUR_{CO_2} \dots\dots\dots(10)$$

式中：

- R_{CO_2} ——以产品形式向外销售的 CO₂ 量；
- M ——回收且外供的 CO₂ 液体质量；
- PUR_{CO_2} ——回收且外供的 CO₂ 液体纯度。

表 7 CO₂ 回收利用数据及参数说明

16. 参数	R_{CO_2}
描述	以产品形式向外销售的 CO ₂ 量
单位	t
数据来源	企业销售结算凭证
核查方法	根据企业能源消耗统计、生产统计报表等交叉核对
17. 参数	Q
描述	回收且外供的 CO ₂ 气体体积
单位	Nm ³
数据来源	生产统计报表、监测记录等
核查方法	根据企业生产统计报表、监测记录、检验记录等交叉核对
18. 参数	M
描述	回收且外供的 CO ₂ 液体质量
单位	t
数据来源	生产统计报表、监测记录等
核查方法	根据企业生产统计报表、监测记录、检验记录等交叉核对
19. 参数	PUR_{CO_2}
描述	回收且外供的 CO ₂ 气体纯度
单位	%, 体积分数或质量分数
数据来源	生产统计报表、监测记录等
核查方法	根据企业监测记录、检验记录等交叉核对

7.2.4.3.4 净购入电力产生的排放量

净购入电力产生的排放量计算方法见式(11), 活动水平数据及参数说明见表 8。

$$E_{电} = AD_{电力} \times EF_{电网} \dots\dots\dots(11)$$

式中：

- $E_{电}$ ——净购入电力产生的排放；
- $AD_{电力}$ ——净购入电力, 净购入电力 = 购入量 - 其他产品生产的用电量 - 外销量；
- $EF_{电网}$ ——排放因子。

表 8 净购入电力活动水平数据及排放因子

20. 参数	AD _{电力}
描述	净购入电力;净购入电力=购入量-其他产品生产的用电量-外销量
单位	MW·h
电力来源	电网供电、可再生能源发电、余热发电、自备电厂
数据来源	电表监测
核查方法	根据企业电力运行日志、电网公司缴费通知单、购电发票等进行交叉核对
21. 参数	EF _{电网}
描述	排放因子
单位	tCO ₂ /MW·h
数据来源	企业能源统计、购电发票、监测记录等
核查方法	a) 按照电力来源应采用加权平均,其中:电网排放因子选用区域电网平均排放因子,可再生能源、余热发电排放因子为0;根据企业能源统计、购电发票、监测记录等进行交叉核对; b) 自备电厂排放因子应用排放量/供电量计算得出,根据企业能源统计、监测记录等进行交叉核对; c) 如数据不可获得,应采用区域电网平均排放因子,即国家发展改革委每年发布的数据选取规则和数据,可以不进行交叉核对

7.2.4.3.5 净购入热力产生的排放量

净购入热力产生的排放量计算方法见式(12),活动水平数据及参数说明见表9。

$$E_{\text{热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:

$E_{\text{热}}$ ——净购入热力产生的排放;

$AD_{\text{热力}}$ ——净购入热力,净购入热力=购入量-其他产品生产的用热量-外销量;

$EF_{\text{热力}}$ ——排放因子。

表 9 净购入热力活动水平数据及排放因子说明

22. 参数	AD _{热力}
描述	净购入热力;净购入热力=购入量-其他产品生产的用热量-外销量
单位	GJ
热力来源	余热回收、蒸汽锅炉或自备电厂
数据来源	供热发票、监测记录等
核查方法	根据企业热力运行日志、供热公司缴费通知单、购买供热发票等进行交叉核对
23. 参数	EF _{热力}
描述	排放因子
单位	tCO ₂ /GJ
数据来源	企业能源统计、监测记录等
核查方法	a) 按照供热来源应采用加权平均,其中余热回收排放因子为0;根据企业能源统计、供热发票、监测记录等进行交叉核对; b) 蒸汽锅炉或自备电厂排放因子用排放量/供热量计算,根据企业能源统计、监测记录等进行交叉核对; c) 如数据不可获得,应符合 GB/T 32151.10—2015 要求

7.2.5 计量设备的核查

计量设备的核查是通过文件评审和/或现场察看的方式确认计量设备安装及校准情况。具体为：

- a) 查看化工企业能源及物料计量管理文件,确认是否规定了能源及物料计量器具的配备原则。该原则是否包含了能源及物料分类、分级、分项计量的要求；
- b) 查看化工企业的能源及物料计量器具配备规划、能源及物料计量器具配备台帐或一览表等资料,核查化工企业能源及物料计量器具配备是否贯彻实施了分类、分级、分项计量的配备原则；
- c) 查看计量器具配置台帐,核查化工企业对面广量大的耗能及物料种类,有无配备必要的便携式计量器具。依据便携式计量器具的计量性能,确定其是否可以自检自查；
- d) 检查能源及物料计量器具的有效期内的检定或校准证书给出的准确度等级,确认能源及物料计量器具一览表中的计量器具准确度等级与证书给出的准确度等级是否一致。当未给出准确度等级,应采用技术手段进行判定；
- e) 现场核查能源进出用能单位、进出主要次级用能单位的能源消耗及回收利用余能现状,判断有无配备相应的能源计量器具,配备率和准确度等级是否符合 GB/T 21367 的规定。

7.2.6 不确定性的核查

通过核查影响排放量不确定性的因素,利用合并误差传递(参见附录 F)验证温室气体排放量综合不确定性是否完整且正确计算。

7.2.7 核查发现

7.2.7.1 核查机构依据核查计算规范对核查证据进行评价,核查发现可表明符合或不符合核查准则,和(或)识别出改进的机会。

7.2.7.2 符合项应予以归纳,指明所核查的场所、过程或要求,符合项的核查发现和其证据也应予以记录,在核查报告中体现。

7.2.7.3 不符合应澄清要求,核查员需以文字形式提出,经双方签字确认,并就反馈的具体时间及反馈形式达成一致。下列情况可形成不符合：

- a) 温室气体排放报告核算方法中存在与总则要求不一致,且企业没有将这些不一致情况充分记录或者提供的解释性证据不充分；
- b) 委托方的核算边界、排放设施、排放源、活动数据和排放因子等与实际情况不一致；
- c) 在活动水平数据收集、排放因子选择或数值计算过程有对排放量估算产生影响的错误；
- d) 其他误述、漏报或信息不透明问题,影响到核查组无法给出核查结论的事项。

企业应对提出的所有不符合项进行原因分析并进行整改,具体包括纠正措施或提供进一步证据。核查组应对不符合的整改进行书面验证,必要时,可采取现场验证的方式。只有对温室气体排放报告进行了更改或提供了清晰的解释或证据并满足核查要求时,核查组方可确认不符合项关闭。

7.2.8 核查发现的反馈

在报告主体对核查发现进行反馈后,核查员根据报告主体的反馈情况,根据核查依据评价分析,并与报告主体进行沟通确认,对以下方面形成结论：

- a) 核算、报告与方法学的符合性:针对报告主体根据核查发现校正后的温室气体排放报告的核算、报告及量化方法学与核查准则中相应的温室气体核算及报告指南的符合性进行声明；
- b) 本年度温室气体排放量的声明:针对报告主体根据核查发现校正后的温室气体排放量的准确性、可信性进行声明；
- c) 本年度温室气体排放设施的变化:针对报告主体在核查期内温室气体排放设施的新增、退出情

- 况进行声明；
- d) 核查过程未覆盖的问题描述(如有)。

8 核查报告

8.1 报告的编制

温室气体核查报告格式参见附录 G。

8.1.1 报告的编制

8.1.1.1 确认不符合关闭后或者 30 d 内未收到委托方和/或重点排放单位采取的纠正和纠正措施,核查机构应形成核查结论并完成核查报告的编写、对其进行技术评审并交付给核查委托方。

8.1.1.2 核查机构应在核查报告里列出核查过程中所有支持性文件,在有要求的时候能够提供这些文件。

8.1.1.3 核查报告在提供给核查委托方之前,应经过核查机构内部独立于核查组的技术人员的技术评审。核查机构应确保技术评审人员具备相应的能力,具备温室气体排放企业特定技术领域的专业知识、监测的专业知识以及从事企业核查活动的技能。

8.1.2 报告的基本内容

报告应包括的基本内容如下:

- a) 核查目的;
- b) 核查范围;
- c) 核查准则;
- d) 核查过程和方法;
- e) 核查发现及相关纠正和澄清;
- f) 不确定性分析;
- g) 核查结论。

8.2 报告的复核、批准和保存

8.2.1 报告的复核

核查报告在核查机构批准前须经过技术复核。技术复核时提供的信息可包括:报告主体提供的温室气体排放报告和核查报告的副本,以及技术复核审核核查工作质量和核查声明准确度所需要的信息。

8.2.2 报告的批准

经技术复核的报告应经核查机构签署批准后,方可提交委托方。

8.3 记录与保存

核查机构应做好对记录和文件的安全保护工作。记录和文件可以是电子的或纸质的,应至少保存 10 年。核查机构应至少保存下列记录和文件:

- a) 与委托方签订的核查协议;
- b) 核查工作的相关记录表单,如组织基本信息表、文件审核表、抽样计划表、核查计划表、核查发现表等;
- c) 组织温室气体排放报告(初始版和最终版);

- d) 核查报告；
- e) 核查陈述(如有)；
- f) 现场核查记录；
- g) 对核查的后续跟踪(如适用)；
- h) 信息交流记录,如和委托方、专家及其他利益相关方的书面沟通副本及重要口头沟通记录,核查的约定条件和内部控制的弱点；
- i) 其他备份文件。

核查机构应对所有与客户利益相关的记录和文件进行保密。经得委托方的同意后方能披露相关信息。

9 核查工作的质量保证

9.1 建立质量管理体系

核查机构应根据本规范建立相应的质量管理体系,包括:

- a) 建立依据；
- b) 质量方针及目标；
- c) 文件构成；
- d) 管理者代表；
- e) 保持和改进；
- f) 质量文件管理；
- g) 保密机制；
- h) 公正性；
- i) 申诉、投诉和争议的处理。

9.2 建立多级复核制度

应至少建立核查组长、技术复核及审核批准三级复核制度。复核的内容包括:

- a) 核查流程及报告编制是否按照相关要求执行；
- b) 核查报告内容真实性；
- c) 碳排放计算方法、过程及结果；
- d) 不符合项是否合理；
- e) 核查结论是否合理。

9.3 建立核查人员定期培训制度

核查机构应至少按年制定培训计划,对核查人员进行定期培训,跟踪监测培训效果。培训需求应有核查质量负责人、技术负责人,核查人员提出。

附录 A
(规范性附录)
核查人日数核定

A.1 概述

核查工作量需要根据温室气体排放源重要性评估及风险分析的结果来预估,核查组可以在策划时根据化工生产规模及工艺复杂程度、能源构成、数据检测水平及数据管理水平等因素(详见下文)列出需要在核查过程中查看的原始记录、统计台账、统计报表、实验室分析记录等数据,并估算大概核查多少原始数据以论证结果的可信性和准确性。如果时间和人力允许,应对重点核查对象中的高风险数据源进行 100% 的原始核查,在原始数据总量庞大的情况下,可以采取抽样核查的方式。

A.2 核查人日数的核定

核查人日数根据核查模式和被核查方的复杂程度进行核定,具体考虑因素见表 A.1。

表 A.1 核查人日数核定参考因素表

核查模式		影响因素(高风险、中风险、低风险)			
		企业生产规模及工艺复杂程度	能源构成	数据监测水平	数据管理水平
文件评审		1	1	1	1
现场核查	高风险	6	6	6	6
	中风险	5	5	5	5
	低风险	4	4	4	4

A.2.1 企业生产规模及工艺复杂程度

企业生产规模及工艺高、中、低三种复杂程度可界定如下:

- a) 高复杂程度:企业生产的规模、结构及其职能复杂;企业生产的运营场所及现场复杂多样,如具有多个(3 个以上)临时场所和/或多(3 个以上)场所。如化工企业包含多条生产线,多种化工产品;
- b) 中复杂程度:企业生产的规模、结构及其职能清晰;企业生产的运营场所及现场在 3 个以内,且工艺相对简单。如企业产品在 3 个以内;
- c) 低复杂程度:企业生产的规模、结构清晰;企业生产的运营场所及生产工艺单一。如物理混合化工产品。

A.2.2 能源构成

能源构成复杂程度可界定如下:

- a) 三种及以上:企业能耗同时包括化石能源和/或非化石能源,其中化石能源不少于两种。如烟煤、无烟煤、石油焦;
- b) 两种:企业能耗同时包括化石能源和/或非化石能源,且化石能源仅为辅助能源。如烟煤或无

- 烟煤；
- c) 单一：企业能耗单一。如电力。

A.2.3 数据监测水平

数据监测水平可通过评价以下方面确定复杂程度：

- a) 使用的监测方法的规范性；
- b) 实施监测方的资质及能力；
- c) 监测手段的适宜性；
- d) 数据统计方法的有效性；
- e) 数据的有效性；
- f) 数据监测安排的合理性，如排放源的覆盖和监测时间间隔的情况。

A.2.4 数据管理水平

数据管理水平可通过评价以下方面确定复杂程度：

- a) 能源管理体系建设及运行状况；
- b) 能源管理人员能力水平；
- c) 计量设备的配备、安装、运行及维护状况；
- d) 数据记录、统计及保存状况。

A.2.5 核查人日数核减条件

对于以下情况可酌情核减现场核查人日数：

- a) 化工企业已连续进行两次以上(含两次)的第三方碳排放核查工作，且核算边界、监测计划、核算方法无变化情况；
- b) 报告主体组织及运营边界清晰，仅消耗电力且计量规范；
- c) 安装有现场数据采集及远程传输系统且有效运行的情况。

附 录 B
(资料性附录)
核查数据风险评估指南

B.1 概述

化工企业温室气体核算报告,一般会有多种温室气体排放类型,根据化学生产技术工艺复杂程度可能会存在若干个排放源,以及数以百计的监测参数,并且每个参数后面都可能会附带庞大的原始数据记录。在正式核查工作开始之前,开展风险分析工作可以帮助核查小组成员识别出温室气体排放报送流程中存在的主要风险及关键监测参数,以便后续有针对性地制定核查计划,提高核查工作效率。

B.2 重要性评估

评估化工企业提交的报告中各排放源占监测期总排放量的比例,目的是识别出占排放比例相对较大的温室气体排放源。由于化工企业温室气体排放源较多,本指南建议排放源重要性分为3个等级。

- a) 重点核查对象(H):识别占报告主体总排放量15%以上的温室气体排放源。一般为企业的燃料燃烧及动力锅炉燃料燃烧产生的排放;
- b) 次重点核查对象(M):识别占报告主体总排放量1%~15%的温室气体排放源,一般为大型用电设施产生的电力、热力隐含CO₂排放或生产工艺过程排放;
- c) 非重点核查对象(L):识别占报告主体总排放量小于1%的温室气体排放源,常见的排放源为职工食堂煤气炉灶、办公楼宇用电、厂内运输机械柴油消耗过程等产生的排放。

B.3 监测参数风险分析

根据每个排放源下具体监测参数的数据监测和获得方法进行风险分析,可将活动水平数据及相关排放因子数据的数据获取风险分开识别,最后结合分析结果总结出整个排放源数据的风险级别,分为高风险(H)、中风险(M)和低风险(L)三种。企业可以依据GB/T 32151.10—2015中,温室气体排放数据收集和管理要求提出的监测参数获得方法进行风险分析,也可以自行依据实际数据收集和管理情况和个人经验对参数获取风险进行评估。

- a) 高风险数据源类型:由企业自行推估的参数不确定性较高,另外,如果存在人为手动录入数据或自行检测数据源于无资质实验室的情况,也应直接判定为高风险数据源;
- b) 中风险数据源类型:由计量设备定期量测的数据,或者数据统计工作量较小的数据记录(例如燃料消耗月报等数据源)。企业内部自行总结的燃料品种信息及温室气体排放装置的清单等内部数据也被划入中等风险数据源;
- c) 低风险数据源类型:燃料或原材料的交易凭证数据或由资质检验认证机构提供的实测值都属于低风险数据源。如果企业安装有数据控制系统(DCS)等数据自动采集系统,其数据发生错误的风险也比较低。GB/T 32151.10—2015中给出的燃料热值及含碳量的默认值也算低风险数据。

附 录 C
(资料性附录)
常见核查证据

在核查过程中,涉及化工企业的基本信息、运营边界、温室气体排放类型及排放源识别等相关证据文件,具体可能包括的资料文件见表 C.1。

表 C.1 核查证据(不限于)参考表

核查内容	核查资料
基本信息	包括企业营业执照、组织机构代码证等能反映报告主体的证明材料,报告主体生产经营情况介绍,以及企业管理制度建设及运行,企业生产及能源计量及统计配备等相关资料
企业边界和/或运营边界	从企业基本信息、产品生产信息、能源管理制度等方面核查相关材料,确认企业边界和/或运行边界是否准确,核查材料包括: a) 营业执照、企业机构代码、组织机构图、厂区平面图; b) 企业生产信息简介、生产工艺流程图、温室气体排放清单; c) 能源统计表及能源利用状况报告(适用时)、能源审计报告(适用时)、上一履约年度温室气体排放报告
温室气体排放类型识别	温室气体排放源可以划分为燃料燃烧排放、生产工艺过程排放、CO ₂ 回收利用、净购入的电力、热力的隐含 CO ₂ 排放,核查组织温室气体排放类型及排放源识别是否准确,应该查以下材料: a) 生产工艺流程图、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,确认购入的电力、热力等产生的排放环节; d) 耗能设备表,包括企业平面布置图、耗能设备清单(既有设施、新增设施)、设备清单中设备性能和参数等
温室气体排放源的量化方法	a) 核算依据材料(温室气体核算与报告 第 10 部分:化工生产企业); b) 量化方法偏移情况采用的方法
核对选定的燃料等使用量	a) 燃料燃烧排放燃料的采购清单、购入记录与票据、库存记录等; b) 生产工艺过程排放物料的采购清单、购入记录与票据、库存记录等; c) 电力、热力的采购记录与电子结算票据、抄表记录等; d) 能源计量和监测设备准确性核实,包括能源计量和监测设备清单,能源计量和监测网络图,能源计量和监测设备性能参数,能源计量和监测设备校准(检定)书和维护更新记录等
确认排放因子	a) 采用自测值的实验室分析报告及记录; b) 采用默认值的相关规定; c) 采用国家或地区公布值出处; d) 采用国际公布值的出处
影响燃耗和电耗的工艺参数	化工产品生产过程的反应温度、反应压力、反应时间,蒸发效率,原料煤/气的碳转化率等

附 录 D
(资料性附录)
文件评审指南

D.1 评审方式

文件评审包括受理评审和证据评审。

D.2 受理评审

受理评审是接受委托时的初步评审,应评审受委托方的相关文件,以确定核查目的、核查思路和核查重点,以及核算方法与核查准则的符合性。主要通过评审报告主体的温室气体排放报告、监测计划、监测方法等相关支持性材料,初步确定报告主体的温室气体排放情况,并据此确定核查模式,制定核查计划。

D.3 证据评审

D.3.1 总则

在核查中,应通过适当的抽样收集并验证与核查目标、范围有关的信息,包括与职能、活动和过程接口有关的信息。只有能够验证的信息方可作为核查证据。导致核查发现的核查证据应予以记录。在收集证据的过程中,核查组如果发现了新的、变化的情况或风险,应予以关注。

证据评审是对核查实施过程中报告主体提供的数据和信息的评审,是对数据和信息的适宜性、完整性和有效性的评审,对监测计划和监测方法的评审,以及对数据管理和质量保证的评审。

核查组应评审被核查方提交的相关证据,以确定所提供证据对于核查活动的适宜性、充分性和有效性。若在核查计划所规定的时间框架内提供的文件不适宜、不充分,核查组长应告知核查委托方联系人员。应根据核查目标和范围提出证据补充要求并暂停核查活动,证据补充完整后继续。

D.3.2 适宜性

证据的适宜性是对证据质量的衡量,即证据在支持核查目的所依据的结论方面具有相关性。相关性是指用作核查的证据与相应核查内容之间的内在联系。评审时,主要考虑证据对核查内容的支撑性。对于与核查内容无关的证据为不适宜证据,应予以剔除,并将信息反馈核查委托方。

D.3.3 充分性

证据的充分性是对核查证据数量的衡量,主要围绕核查内容进行分析。

核查员需要的核查证据量受核查内容的控制,尤其对于存在重大错报风险的内容需要的证据越多,并且需要不同类型的证据以便交叉验证;同时,对于质量不高的证据需要提供间接证据进行补充证明。

D.3.4 有效性

证据的有效性受其来源和性质的影响,并取决于获取证据的具体环境。可以从制度建设、制度运行和数据质量控制三个方面进行分析,具体考虑分别如下:

- a) 能源管理制度建设情况。能源管理制度是实现能源管理目标的有力措施和手段。因此,是否建立科学、完整、实用的能源管理制度是保证证据有效的前提;
- b) 制度运行情况。结合能源管理制度对报告主体生产活动每个生产单元中的数据记录、存档,以及计量设备的维护管理、记录存档的执行情况,分析制度运行的有效性,有效运行的制度是确保数据有效的关键;
- c) 数据质量控制情况。通过核查每个生产单元活动水平数据记录的完整性,分析每个生产单元活动水平数据间的关联性,确定数据控制的质量,确认活动水平数据的有效性。

附 录 E
(资料性附录)
数据质量要求指南

E.1 活动水平数据

E.1.1 实时监测数据

实时监测数据应符合以下要求：

- a) 数据应是和核查委托方能源、物料消耗相关的；
- b) 数据对于温室气体排放源的覆盖率要全；
- c) 数据频次应符合 DCS 设计的数据记录频率，且不得有缺失；
- d) 数据时间应覆盖整个自然年；
- e) 与监测数据相关的计量设备的检定、校准及运行情况作为数据有效的证明材料。

E.1.2 统计数据

统计数据应符合以下要求：

- a) 数据来源明确；
- b) 数据原始记录规范，是指依据相关制度按照确定的频率、格式进行记录；
- c) 能源、物料数据链，包括：购买(购买合同)、供应(材料供应单)、消耗(生产能耗记录)、库存(库存清单)要完整；
- d) 数据链各环节数据不存在明显偏差；
- e) 对于因特殊情况，如年度检修、故障维护等导致统计数据缺失的情况，需提供证明材料。

E.2 引用数据

E.2.1 排放因子

排放因子一般包括报告主体自行检测的、所在区域发布的、国家发布的和国际可得的共 4 类，应符合以下要求：

- a) 来源明确，有公信力；
- b) 适用性；
- c) 时效性。

E.2.2 其他引用数据

针对报告主体的引用数据，如省级温室气体清单、国家统计局及政府间气候变化专门委员会(IPCC)等发布的数据，核查机构须确认引用数据来源于官方正式发布的文件，且选择顺序应为地区发布数据、国家发布数据、国际发布数据。

E.3 其他数据

E.3.1 其他排放数据

核查委托方其他与碳排放相关的数据,也可以作为核查证据提交核查员,以支持核查活动的有效开展,可包括(但不限于)以下内容:

- a) 能源审计报告;
- b) 跨区域集团组织的区域占比信息;
- c) 重点耗能设备性能指标;
- d) 计划的/地方主管部门分配的温室气体减排指标。

E.3.2 其他非排放数据

其他非排放数据主要涉及两部分:

- a) 年度的生产数据和计划生产数据,可结合行业平均能耗强度估算排放总量和新增排放的情况;
- b) 计划生产涉及的新增耗能设备,可用来初步估算年度新增排放状况。

对经过评审、证实有效的数据,经核查组长审定后形成正式的核查证据。

E.4 缺失数据的处理

E.4.1 总则

当数据没有按照既定频率记录,使得数据列中存在漏缺,且经分析会对核查结果产生影响时,此时需要结合前后两次的能耗及生产数据对缺失数据进行预测和倒推,以填补数据漏缺。填补漏缺一般采用内推法和外推法。

E.4.2 线性内推法

若缺失的为核查期中间的数据时,且和前后生产状况差异不大,则可以利用对前后数据的估算进行线性内推;若缺失数据期的生产状况和前后差异较大时,则可以采用单位产值能耗强度法进行估算得到替代数据。

线性内推法的示例见图 E.1。其中,9月份的数据无法获得。估算排放时,假设8~10月份的煤耗按比例变化。内推后因为整个趋势看起来很稳定,因此,可以将内推数据作为评估数据;否则,最好是能找到替代数据而不是采用内推法。

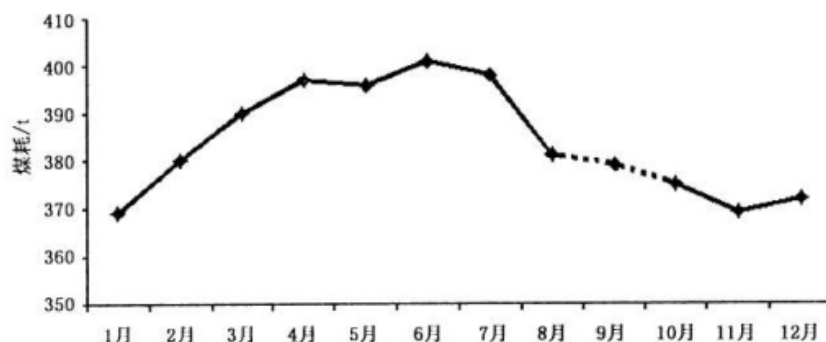


图 E.1 线性内推法示例图

E.4.3 趋势外推法

若缺失的为核查期两端的数据时,则可以最近的数据进行外推,见图 E.2。从概念上看,趋势外推法和内推法很相似,但是对真实趋势了解较少。可以向前(起始端)或向后(末端)进行外推。趋势外推法是假设在估算时期内的趋势在外推期间保持不变的情况下适用。鉴于这一假设,显然,如果趋势随时间变化,趋势外推法就不适用。这种情况下,在替代数据的基础上使用外推法则更加合适。

趋势外推法的示例见图 E.2。假设了 8~12 月煤耗变化趋势不变,使用线性外推法得到 12 月份的评估数据。当核查期内数据程周期性变化趋势时,也可以使用非线性外推法。

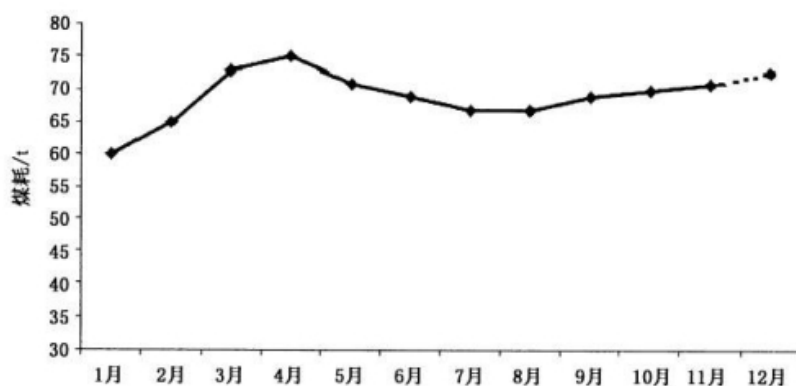


图 E.2 线性外推法示例图

附 录 F
(资料性附录)
关于不确定性的核查

F.1 不确定性核查范围

对于在线监测的排放数据的核查：

- a) 烟气在线监测系统(CEMS)的特定不确定性；
- b) 与校准有关的不确定性；
- c) 监测设备在实际使用中的其他不确定性。

对于计量及验证计算的活动水平数据的核查：

- a) 计量设备的特定不确定性；
- b) 与校准有关的不确定性；
- c) 计量设备在实际使用中的其他不确定性。

对于量化计算中关于测定的发热值、碳含量、氧化系数或成分数据的核查：

- a) 所采用的计算方法或系统的特定不确定性；
- b) 计算方法在实际使用中的其他不确定性。

F.2 不确定性量化方法

排放量不确定性的来源主要有监测设备所带有的不确定性、设备维护管理带来的不确定性、操作人员实际工作中附加的不确定性和操作环境带来的不确定性。对于某一监测参数,可以量化的通常只有监测设备所带来的不确定性,因此在实际的计算过程中可以只考虑设备的精度;对于排放源的不确定性和整个清单的不确定性,应采用误差传递公式进行计算。

当不确定量由乘法合并时,乘积的标准偏差按式(F.1)计算,其中标准偏差均以变量系数(即标准偏差和合适的均值的比率)表示。

$$U_{\text{total}} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + \dots + U_n^2} \quad \dots\dots\dots (F.1)$$

式中：

U_{total} ——所有量乘积的百分比不确定性；

U_n^2 ——与每个量相关的百分比不确定性。

当不确定量由加法或减法合并时,总和的标准偏差按式(F.2)计算,其中标准偏差均以绝对值表示。

$$U_{\text{total}} = \frac{\sqrt{(U_1 \cdot \chi_1)^2 + (U_2 \cdot \chi_2)^2 + \dots + (U_n \cdot \chi_n)^2}}{|\chi_1 + \chi_2 + \dots + \chi_n|} \quad \dots\dots\dots (F.2)$$

式中：

U_{total} ——所有量总和的百分比不确定性；

χ_n ——不确定量；

U_n ——与不确定量相关的百分比不确定性。

核查员可以根据实际需要判断是否要对由数据来源及量化方法学所导致的温室气体排放量的不确定性进行评价。

核查员应对被核查方温室气体排放量不确定性的计算过程和结果进行核查,确认被核查方整个温室气体排放量不确定性是准确的、合理的,并在核查报告中说明。

附 录 G
(资料性附录)
温室气体核查报告示例

一、核查基本情况			
1. 企业基本信息表			
企业名称		是否为法人	
所属地区		所属行业	
地址			
联系人姓名		联系方式	
温室气体排放核算报告依据			
温室气体排放报告(初始)版本/ 日期			
温室气体排放报告(最终)版本/ 日期			
初始报告的排放量			
经核查后的排放量			
初始报告排放量和经核查后排放量差异的原因			
<p>核查结论</p> <p>应包括下列内容：</p> <p>公司排放报告与核算方法与报告指南的符合性；</p> <p>公司排放量声明；</p> <p>公司排放量存在异常波动的原因说明；</p> <p>核查过程中未覆盖的问题描述</p>			
2. 核查方基本情况			
核查机构名称			
核查机构地址			
联系电话		传真	

续表

核查组长		签名		日期	
核查组成员		签名		日期	
核查组成员		签名		日期	
核查组成员		签名		日期	
技术复核人		签名		日期	
批准人		签名		日期	
3. 核查信息					
核 查 目 的					
核 查 范 围					
核 查 准 则					
核 查 模 式					
抽 样 计 划					

续表

核 查 过 程	1. 总体核查计划 2. 文件评审 3. 现场核查 4. 核查报告编写 5. 内部技术复核
二、核查委托方碳排放信息的核查及评价	
核查组对委托方的所覆盖范围进行了为期____天的核查,检查情况及评价如下:打√表示该项目符合要求或基本符合;打×表示该项目存在严重不符合项	
企业温室气体排放监测计划按_____碳排放报告指南的要求实施	
核查企业边界	企业总产值、综合能源消费等指标信息及主要产品信息真实可靠; 企业概况、生产设施及有关组织边界的其他补充信息真实可靠
温室气体排放单元及重点排放设施	对温室气体排放单元的划分及重点排放设施的描述真实准确
核算方法的核查	温室气体排放核算方法与行业指南相一致
二氧化碳报告范围和数据	排放活动及排放源识别完整; 报告层级选择符合行业温室气体排放核算指南要求; 涉及的能源与含碳物料识别全面; 能源与含碳物料汇总及填报正确; 活动水平数据及来源填报正确; 排放因子及来源填报正确; 碳排放计算相关因子填报正确; 量化过程填报正确; 配额分配相关补充数据; 证据及保存真实可靠; 是否有新增耗能大的设施设备
其他信息说明	质量保证体系完整; 文件存档规范

续表

<p>三、核查发现问题及整改情况</p> <p>应包括下列内容中核查发现问题及整改情况：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 公司基本情况的核查 ➤ 核算边界的核查 ➤ 核算方法的核查 ➤ 核算数据的核查 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 活动数据及来源的核查 <ul style="list-style-type: none"> ——活动数据 1； ——活动数据 2； ——…… ◇ 排放因子和计算系数数据及来源的核查 <ul style="list-style-type: none"> ——排放因子和计算系数 1； ——排放因子和计算系数 2； ——…… ◇ 排放量的核查 ◇ 配额分配相关补充数据的核查 ➤ 质量保证和文件存档的核查 ➤ 其他核查发现
<p>四、核查结论</p>
<p>五、附件</p>
<p>附件 1:不符合清单 附件 2:对今后核算活动的建议</p>
<p>六、支持性文件清单</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 企业基本情况 2. 企业生产情况 3. 企业重点耗能设施设备基本信息 4. 活动水平情况(化石燃料燃烧活动水平情况、能源作为原材料以及工业生产过程活动水平情况、外购电力和热力活动水平情况) 5. 工业生产过程排放因子核查结果 6. 碳排放量汇总表

续表

我公司根据核查组制定的核查计划,配合核查组开展此次核查工作,严格按照核查要求提供核查所需的碳排放资料数据。

企业主管(签字):

企业(盖章):

年 月 日

核查组长(签字):

核查机构(盖章):

年 月 日

备注说明:
