



欧盟委员会

布鲁塞尔2023年8月17日

C(2023)5512终版

附件I-IX

欧盟委员会第...../.....号实施条例
制定欧洲议会和欧盟理事会第2023/956号条例（欧盟）关于碳边境调节机制过渡阶段
报告义务的适用规则
附件
（适用于欧洲经济区）

EN

EN

附件I

CBAM报告中需提交的信息

在提交CBAM报告时，报告申报人应按照本附表1中列出的CBAM报告结构（同CBAM过渡期登记系统），提供本附表2中要求的详细信息。

表1：CBAM报告结构

CBAM报告
报告发布日期
报告草稿编号
报告编号
报告期间
年份
—报告申报人
—地址
—代表*
—地址
—进口商*
—地址
—主管部门
—签名
—报告确认
—适用的报告方法类型
—备注
—进口的CBAM货物
货物编号
—代表*
—地址
—进口商*
—地址
—商品编码
国际商品统一分类子目代码
综合税则目录代码（“CN代码”）
—商品详情
—原产国
—按海关程序进口的数量
—程序
—进口加工信息
—进口地区
—货物措施（按程序）
—货物措施（进口加工）
—货物的特殊参考资料
—货物措施（进口）
—进口货物总排放量
—证明文件（针对货物）

—附件
—备注
—CBAM货物的排放量
排放量序列号
生产国
—设施的公司名称
—地址
—联系方式
—设施
—地址
—货物措施（生产）
—设施排放量
—直接嵌入排放
—间接嵌入排放
—生产方法和合格参数
—直接排放合格参数
—间接排放合格参数
—证明文件（针对排放定义）
—附件
—应付碳价
—碳价应涵盖的货物
—货物措施（涵盖）
—备注

表2：CBAM报告详细信息要求

CBAM报告	
报告发布日期	
报告草稿编号	
报告编号	
报告期间	
年份	
进口货物总量	
总排放量	
—报告申报人	
证件号码	
姓名	
角色	
—地址	
所在成员国	
分区	
城市	
街道	
街道附加行	
号码	
邮编	

邮箱
—代表*
证件号码
姓名
—地址
所在成员国
分区
城市
街道
街道附加行
号码
邮编
邮箱
—进口商*
证件号码
姓名
—证件号码
所在成员国/成员地区
分区
城市
街道
街道附加行
号码
邮编
邮箱
—主管部门
参考编号
—签名
—报告确认
报告全球数据确认
数据使用确认
签署日期
签署地点
签名
签署人职位
—适用的报告方法类型
其他适用的报告方法
—备注
附加信息
—进口的CBAM货物
货物编号
—代表*
证件号码
姓名
—地址
所在成员国
分区

城市
街道
街道附加行
号码
邮编
邮箱
—进口商*
证件号码
姓名
—地址
所在成员国/地区
分区
城市
街道
街道附加行
号码
邮编
邮箱
—商品编码
国际商品统一分类子目代码
综合税则目录代码（“CN代码”）
—商品详情
货物描述
—原产国
国家代码
—按海关程序进口的数量
序列号
—程序
所要求的程序
先前程序
进口加工程序信息
授权进口加工的成员国
豁免卸货单的进口加工
授权
全球化开始时间
全球化结束时间
卸货单递交最后期限
—进口地区
进口地区
—货物措施（按程序）
净重
辅助单位
计量单位类型
—货物措施（进口加工）
净重
辅助单位
计量单位类型

—货物的特殊参考资料
附加信息
—货物措施（进口）
净重
辅助单位
计量单位类型
——进口货物总排放量
单位产品的货物排放量
货物排放总量
货物直接排放量
货物间接排放量
排放量测量单位类型
——证明文件（针对货物）
序列号
类型
文件签发国
参考编号
文件行项目编号
签发机构名称
有效期起始日期
有效期结束日期
描述
—附件
文件名
统一资源标识符
多用途互联网邮件扩展
包含的二进制对象
—备注
附加信息
—CBAM货物的排放量
排放量序列号
生产国
—设施的公司名称
操作员编号
操作员姓名
—地址
国家代码
分区
城市
街道
街道附加行
号码
邮编
邮箱
—联系方式
姓名

电话号码
电子邮箱
—设施
设施编号
设施名称
经济活动
—地址
所在成员国
分区
城市
街道
街道附加行
号码
邮编
邮箱
地块编号
联合国贸易和运输地点代码
纬度
经度
坐标类型
——货物措施（生产）
净重
辅助单位
计量单位类型
—设施排放量
设施总排放量
设施直接排放量
设施间接排放量
排放测量单位类型
—直接嵌入排放
确定的类型
确定的类型（电力）
适用的报告方法类型
适用的报告方法
具体（直接）嵌入排放
其他来源说明
排放因子来源（电力）
排放因子
进口电力
进口电力的嵌入排放总量
计量单位类型
排放因子值来源
合理说明
条件履行
—间接嵌入排放
确定的类型
排放因子来源

排放因子
具体（间接）嵌入排放
计量单位类型
消耗的电量
电力来源
排放因子值来源
—生产方法和合格参数
序列号
方法编号
方法名称
具体钢厂的标识号
附加信息
—直接排放合格参数
序列号
参数编号
参数名称
描述
参数值类型
参数值
附加信息
—间接排放合格参数
序列号
参数编号
参数名称
描述
参数值类型
参数值
附加信息
—证明文件（用于排放的定义）
序列号
排放文件类型
文件签发国
参考编号
文件行项目编号
签发机构名称
有效期开始日期
有效期结束日期
描述
—附件
文件名
统一资源标识符
多用途互联网邮件扩展
包含的二进制对象
—应付碳价
序列号
工具类型
对法律条款的描述和说明
应付碳价金额

货币
汇率
金额（欧元）
国家代码
—碳价应涵盖的货物
序列号
涵盖的货物类型
所涵盖货物的CN代码
涵盖的排放量
免费分配、任何退税或其他形式补偿所涵盖的数量
补充信息
附加信息
—货物措施（涵盖）
净重
辅助单位
测量单位类型
—备注
序列号
附加信息

*注：代表/进口商应在CBAM报告层面或CBAM进口货物层面进行登记，具体取决于与进口CBAM货物相关的是否为同一代表/进口商。

附件II

货物的定义和生产路线

1.定义

以下定义适用于本附件及附件III、IV，以及附件VIII至IX：

- (0) “活动数据”指与计算方法相关的生产过程消耗或产生的燃料量或材料量，根据具体情况，单位可为兆焦耳、公吨（质量），或标准立方米（气体体积）；
- (1) “活动水平”指在某生产工艺范围内所生产的货物量，电力单位：兆瓦时(MWh)，其他货物单位：公吨；
- (2) “报告期间”指设施运营者选择用作确定嵌入排放参考的时间段；
- (3) “源流”指以下任一情况：
- (a)因消费或生产而在一个或多个排放源产生相关温室气体排放的特定燃料类型、原材料或产品；
 - (b)采用质量平衡法计算温室气体排放的特定含碳燃料类型、原材料或产品；
- (4) “排放源”指设施中可单独识别的排放相关温室气体的部分或工艺；
- (5) “不确定性”指与某个量测定结果相关联的参数，用于表征合理赋予被测量值的分散性。不确定性考虑了系统因素和随机因素的影响，以百分比表示，并在考虑到数值分布不对称性的前提下，描述了包括95%推断值的均值周围置信区间；
- (6) “计算因子”指净热值、排放因子、初始排放因子、氧化因子、换算因子、碳含量或生物质部分；
- (7) “燃烧排放”指燃料与氧气发生放热反应时产生的温室气体排放；
- (8) “排放因子”指在假设完全氧化燃烧，所有其他化学反应完全转化的前提下，温室气体相对于源流活动数据的平均排放率；
- (9) “氧化因子”是指燃烧后氧化成二氧化碳的碳量与燃料中所含总碳量的比率，以分数表示。排放到大气中的一氧化碳视为二氧化碳的摩尔当量；
- (10) “换算因子”是指以二氧化碳形式排放的碳与排放过程发生之前源流中所含总碳量的比率，以分数表示。排放到大气中的一氧化碳视为二氧化碳的摩尔当量；

(11) “准确度”指在考虑随机和系统因素的情况下，测量结果与特定量的真实值或使用国际公认和可溯源校准材料和标准方法根据经验确定的参考值之间的接近程度；

(12) “校准”是指在规定条件下所进行的一系列操作，旨在建立测量仪器或测量系统所指示的数值或实物量具或参考物质所代表的数值与参考标准所实现量的相应数值之间的关系；

(13) “保守性”指为确保不低估报告的排放量或高估热、电或货物的产量，定义了一组假设；

(14) “生物质”是指来自农业（包括植物和动物物质）、林业和相关工业（包括渔业和水产养殖）等生物源产品、废物和残留物的可生物降解部分，以及工业和市政废物中来自生物源废物的可生物降解部分；

(15) “废物”指持有人已丢弃或打算或被要求丢弃的任何物质或物体，不包括为满足本定义而被有意修改或污染的物质；

(16) “残留物”指非生产工艺直接寻求生产的最终产品的物质；残留物不是生产工艺的主要生产目标，生产工艺也未经故意修改以生产该物质；

(17) “农业、水产、渔业、林业残留物”指农业、水产、渔业、林业直接产生的残留物，不包括相关工业和加工业产生的残留物；

(18) “法定计量控制”指公共机关或监管机构出于公共利益、公共卫生、公共安全、公共秩序、保护环境、征收税收和关税、保护消费者和公平交易等原因，对测量器具应用领域的测量任务进行的控制；

(19) “数据流活动”指与获取、加工和处理数据有关的活动，所述数据指根据原始数据起草排放报告所必需的数据；

(20) “测量系统”指一套完整的测量仪器和其他设备，如用于确定温室气体排放的活动数据、碳含量、热值或排放因子等变量的采样和数据处理设备；

(21) “净热值”（NCV）指燃料或材料在标准条件下与氧气完全燃烧时以热量形式释放的特定能量，减去任何形成水的汽化热；

(22) “过程排放”是指除燃烧排放外，由于物质之间有意或无意的、不以产生热量为主要目的之反应或其转化而产生的温室气体排放，所涉工艺包括：

(a)通过化学、电解或火法冶金方法还原矿石、精矿和二次材料中的金属化合物；

(b)去除金属和金属化合物中的杂质；

(c)碳酸盐的分解，包括用于烟气净化的碳酸盐；

(d)含碳物质参与反应的产品和中间产品的化学合成；

(e)使用含碳添加剂或原料；

(f)通过化学或电解方法还原金属氧化物或非金属氧化物，如硅氧化物和磷酸盐。

- (23) “批次”指进行代表性取样和鉴定，并作为一批货物一次性装运或在特定时期内连续转移的一定数量的燃料或材料；
- (24) “混合燃料”指同时含有生物质和化石碳的燃料；
- (25) “混合材料”指同时含有生物质和化石碳的材料；
- (26) “初始排放因子”，指根据燃料或者材料的生物质部分和化石部分的含碳量，在将其与化石部分相乘得到排放因子之前假定的总排放因子；
- (27) “化石部分”指燃料或材料中化石碳和无机碳占总碳含量的比例，以分数表示；
- (28) “生物质部分”指燃料或材料中生物质来源碳占总碳含量的比例，以分数表示；
- (29) “连续排放测量”指通过定期测量确定某一数量值的一系列操作。所述测量或在堆栈中直接进行，或利用靠近堆栈的测量仪器执行提取程序，但不包括从堆栈中采集个别样本的测量方法；
- (30) “固有二氧化碳”指源流成份中的二氧化碳；
- (31) “化石碳”指非生物质的无机碳和有机碳；
- (32) “测量点”指使用连续排放测量系统（CEMS）进行排放测量的排放源，或使用连续测量系统确定二氧化碳流量的管道系统的横截面；
- (33) “逃逸排放”指来自非本地化排放源，或由于太多样化或太小而无法单独监测的来源的不规则或意外排放；
- (34) “标准条件”指温度为273,15开尔文，压力为101 325帕，即标准立方米(Nm3)条件；
- (35) “代理数据”指当适用的监测方法无法生成所有所需数据或因子时，为确保报告完整性，经营者用于替代数据集所使用的得到经验证实或从可接受来源获得的年值；
- (36) “可测热”指通过可识别的管道或导管、使用传热介质（特别是蒸汽、热空气、水、油、液态金属和盐等）输送的净热流，且已安装或可安装热量表；
- (37) “热量表”指热能计或任何其他可根据流量和温度测量及记录热能产生量的设备；
- (38) “不可测热”指除可测热以外的所有热量；
- (39) “废气”指在标准条件下，由第（22）点所列任一工艺产生、含有未完全氧化气态碳的气体；
- (40) “生产工艺”指为生产本附件第2节表1中定义的综合货物类别下的货物，在设施各个部分进行的化学或物理过程，及相关投入、产出和相应排放的特定系统范围；
- (41) “生产路线”指生产综合货物类别中货物的生产工艺中使用的特定技术；
- (42) “数据集”指设施层面或生产过程层面的数据（视情况而定），包括：
- (a)与计算方法有关的生产工艺所消耗或产生的燃料或材料的数量，根据具体情况，

单位可为兆焦耳、公吨（质量），或标准立方米（气体体积，包括废气）；

(b)计算因子；

(c)可测热净值，以及确定该值所需的相关参数，特别是：

– 传热介质的质流，以及

– 根据成分、温度、压力和饱和度确定的传输和回流传热介质的焓值；

(d)不可测热的量，通过用于产热的相关燃料量和燃料组合的净热值（NCV）确定；

(e)电量；

(f)在设施之间转移的二氧化碳量；

(g)从设施外接收的前体量及其相关参数，如原产国、使用的生产路线、具体的直接和间接排放量、应付碳价等；

(h)与应付碳价有关的参数；

(43) “最低要求”指通过最小努力确定数据的监测方法，所产生的数据须符合第2023/956号条例（欧盟）的要求；

(44) “建议的改进措施”指能确保数据比应用最低要求时更准确或更不易出错、且已得到验证的监测方法，可供经营者自愿选择；

(45) “误报”指在排除测量和实验室分析允许的不确定性外，经营者报告数据中的遗漏、虚假陈述或错误；

(46) “重大误报”指依据审核员的意见，单独或与其他误报合并时超过重要性水平，或可能影响主管部门对经营者报告处理的误报；

(47) “合理保证”指在核查意见中积极表述的一种高度但非绝对的保证，用于判断受核查的经营者报告是否不存在重大误报；

(48) “合格的监测、报告和核查系统”指为碳定价方案、强制性排放监测方案、或设施内排放监测方案而建立的监测、报告和核查系统，该系统可以包括根据本条例第4条第(2)段规定由受认可的核查机构进行的核查。

2. CN代码与综合货物类别的对应关系

本附件表1针对第2023/956号条例（欧盟）附件I所列的每个CN代码定义了综合货物类别，用以定义生产工艺的系统范围，从而确定与第2023/956号条例（欧盟）附件I所列商品相对应的嵌入排放量。

表1：CN代码与综合货物类别的对应关系

CN代码	综合货物类别	温室气体
水泥		
2507 00 80 – 其他高岭土	煅烧粘土	二氧化碳
2523 10 00 – 水泥熟料	水泥熟料	二氧化碳
2523 21 00 – 白色硅酸盐水泥（不论是否为人工着色）	水泥	二氧化碳
2523 29 00 – 其他硅酸盐水泥		

CN代码	综合货物类别	温室气体
2523 90 00 – 其他液压水泥		
2523 30 00 – 铝酸盐水泥	铝酸盐水泥	二氧化碳

电		
2716 00 00 – 电能	电	二氧化碳

化肥		
2808 00 00 – 硝酸；磺酸	硝酸	二氧化碳和一氧化二氮
3102 10 – 尿素（不论是否为水溶液）	尿素	二氧化碳
2814 – 氨（无水或水溶液）	氨	二氧化碳
2834 21 00 – 硝酸钾	混合肥料	二氧化碳和一氧化二氮
3102 – 含氮矿物或化学肥料， 3102 10除外(尿素)		
3105 – 含有氮、磷和钾两种或三种肥料元素的矿物或化学肥料；其他肥料 - 不包括：3105 60 00 - 含磷和钾两种肥料元素的矿物肥料或化学肥料		

钢铁		
2601 12 00 – 除焙烧黄铁矿以外的铁矿石造块和精矿	烧结矿	二氧化碳
7201 – 锭、块或其他初级形状的生铁和镜铁	生铁	二氧化碳
7205（生铁、镜铁、铁或钢的颗粒和粉末）项下的某些产品可能归属此条目		
7202 1 – 锰铁	锰铁	二氧化碳

7202 4 – 铬铁	铬铁	二氧化碳
7202 6 – 镍铁	镍铁	二氧化碳
7203 – 从铁矿石和其他海绵状铁制品中直接还原所得铁制品	直接还原铁	二氧化碳
7206 – 铸块或其他初级形状的铁及非合金钢（不包括条目7203中的铁）	粗钢	二氧化碳
7207 – 铁或非合金钢半成品		
7218 – 铸块或其他初级形状的不锈钢；不锈钢半成品		

CN代码	综合货物类别	温室气体
7224 – 铸块或其他初级形式的其他合金钢；其他合金钢半成品		

7205 – 生铁、镜铁、铁或钢的颗粒和粉末（如不属于生铁类别）

钢铁制品

二氧化碳

7208 – 宽度为 600 毫米或以上、未包覆、镀或涂覆的热轧铁或非合金钢扁轧产品

7209 – 宽度为 600 毫米或以上、未包覆、镀或涂覆的冷轧铁或非合金钢扁轧产品

7210 – 宽度为 600 毫米或以上、包覆、镀或涂覆的铁或非合金钢扁轧产品

7211 – 宽度小于 600 毫米、未包覆、镀或涂覆的铁或非合金钢扁轧产品

7212 – 宽度小于 600 毫米、包覆、镀或涂覆的铁或非合金钢扁轧产品

7213 – 铁或非合金钢热轧不规则卷材条杆

7214 – 除锻造、热轧、热拉拔或热挤压外未经进一步加工的其他铁或非合金钢条杆，但包括轧制后扭曲的条杆

7215 – 铁或非合金钢的其他条杆

7216 – 铁或非合金钢角材、型材和断面材

7217 – 铁或非合金钢线材

7219 – 宽度为 600 毫米或以上的不锈钢平板轧材

7220 – 宽度小于 600 毫米的不锈钢平板轧材

7221 – 不规则盘卷的不锈钢热轧条杆

7222 – 其他不锈钢条杆；不锈钢角材、型材和断面材

7223 – 不锈钢线材

7225 – 宽度在 600 毫米或以上的其他合金钢平板轧材

7226 – 宽度小于 600 毫米的其他合金钢平板轧材

7227 – 其他合金钢不规则盘卷的热轧条杆

7228 – 其他合金钢的其他条杆；其他合金钢的角材、型材和断面材；合金钢或非合金钢的空心钻杆和杆

7229 – 其他合金钢线材

7301 – 铁或钢板桩，不论是否钻孔、冲孔或由组装件制成；焊接的铁或钢制角材、型材和断面材

7302 – 铁或钢制的铁路或有轨电车轨道建筑材料，包括：钢轨、护轨和齿轨、道岔尖轨、辙叉、尖轨拉杆和其他道岔部件、枕木（横枕）、鱼尾板、道椅、道椅楔、钢轨垫板（底座）、轨夹、道床板、轨枕和其他专门用于连接或固定钢轨的材料

7303 – 铸铁管、管道和空心型材

7304 – 铁（铸铁除外）或钢的无缝管、管道和空心型材

7305 -其他具有圆形截面，外径超过406,4毫米的铁或钢管、管道（如焊接、铆接或类似封闭）

7306 – 其他铁或钢制管、管道和空心型材（如开缝或焊接、铆接或类似封闭）

7307 – 铁或钢制管或管件（如联轴器、弯头、套筒）

7308 – 铁或钢结构（不包括条目9406中的预制建筑物）及结构部件（如桥及桥节、闸门、塔、格状桅杆、屋顶、屋顶框架、门窗及其框和门的门槛、百叶窗、栏杆、支柱和圆柱）；准备用于铁或钢结构的板、杆、角材、型材、断面材、管材及类似材料

7309 – 未安装机械或热力设备、容积超过 300 升、用于盛放任何物质（压缩或液化气除外）的铁或钢制储水池、罐、缸和类似容器（不论是否配有内衬或隔热）

7310 – 未安装机械或热力设备、容积不超过 300 升、用于盛放任何物质（压缩或液化气除外）的铁或钢制罐、筒状容器、桶、罐、箱及类似容器（不论是否配有内衬或隔热）

7311– 用于盛放压缩或液化气体的铁或钢制容器

7318 – 铁或钢的螺丝、螺栓、螺母、方头螺钉、螺旋钩、铆钉、开口销、开尾销、垫圈（包括弹簧垫圈）及类似制品

7326 – 其他钢铁制品

铝

7601 – 未锻轧铝

未锻轧铝

二氧化碳和全氟化碳

7603 – 铝粉和铝片	铝制品	二氧化碳和全氟化碳
7604 – 铝条、铝杆和铝型材		
7605 – 铝线		
7606 – 厚度超过 0.2 毫米的铝板、铝片和铝带		
7607 – 厚度（不包括任何背衬）不超过 0.2 毫米的铝箔（无论是否印刷或以纸、纸板、塑料或类似材料作背衬）		
7608 – 铝管和铝制管道		
7609 00 00 - 铝管或管件（如联轴器、弯头、套筒）		
7610 – 铝制结构（不包括条目9406下的预制建筑物）及结构部件（例如桥梁及桥梁断面、塔、格状桅杆、屋顶、屋顶框架、门窗及其框架和门的门槛、栏杆、支柱和柱子）；准备用于铝制结构的铝板、铝杆、铝型材、铝管及类似材料		
7611 00 00 – 未安装机械或热力设备、容积超过 300 升、用于盛放任何物质（压缩或液化气体除外）的铝制贮水池、贮罐、大桶及类似容器（不论是否配有内衬或隔热）		
7612 – 未安装机械或热力设备、用于盛放任何物质（压缩或液化气体除外）、容积不超过 300 升（不论是否配有内衬或隔热）的铝制筒状容器、桶、罐、箱及类似容器（包括硬质或可折叠管状容器）		
7613 00 00 – 用于盛放压缩或液化气体的铝制容器		
7614 – 铝质非电绝缘绞合电线、电缆、编织带及类似制品		
7616 – 其他铝制品		

化学品

	氢	二氧化碳
2804 10 000 - 氢		

3. 生产路线、系统范围和相关前体

3.1 跨行业规则

为确定方程式50和51（附件III第F.1节）中用作分母的货物活动水平（产量），应适用附件III第F.2节的监测规定。

如果在同一设施中使用多条生产路线生产属于同一CN代码下的产品，且所述生产路线的生产工艺不同，则此类产品的嵌入排放量应根据每条生产路线分别计算。

在监测直接排放时，应按照本附件第3.2节至第3.19节中规定的具体要求，以及附件III中的相关的规定，监测与生产工艺相关的所有排放源和源流。

在使用二氧化碳捕集技术时，应适用附件III第B.8.2节的规定。

在监测间接排放时，应在本附件第3.2至3.19节确定的系统范围内，根据附件III第A.4节规定的相关情况，确定每个生产工艺的总耗电量。相关电力排放因子应根据附件III第D.2节确定。

如果指定了相关前体，则应参照相应的综合货物类别。

3.2 煅烧粘土

3.2.1.特殊条款

CN代码2507 00 80下未经煅烧粘土的嵌入排放量为零。该货物仍应在CBAM报告中报告，但无需要求粘土生产商提供额外信息。下列规定仅适用于该CN代码下的煅烧粘土。

3.2.2.生产路线

对煅烧粘土的直接排放监测应包括：

- 与生产工艺直接或间接相关的所有流程，如原料制备、混合、干燥和煅烧以及烟气净化。
- 燃料燃烧和原材料（如相关）产生的二氧化碳排放。

相关前体：无。

3.3 水泥熟料

3.3.1 特殊条款

灰色和白水泥熟料不作区分。

3.3.2 生产路线

对水泥熟料的直接排放监测应包括：

- 石灰石和其他碳酸盐原料的煅烧、传统化石窑炉燃料、替代化石基窑炉燃料和原料、生物质窑炉燃料（如废物衍生燃料）、非窑炉燃料、石灰石和页岩的非碳酸盐含碳量，或窑内原料粉中使用的粉煤灰等替代原料，以及用于烟气净化的原料。
- 应适用附件III第B.9.2节的补充规定。

相关前体：无。

3.4 水泥

3.4.1 特殊条款

无。

3.4.2 生产路线

对水泥的直接排放监测应包括：

- 所有与材料干燥相关的燃料燃烧产生的二氧化碳排放。

相关前体：

- 水泥熟料；
- 煅烧粘土（若在工艺中用到）。

3.5 铝酸盐水泥

3.5.1 特殊条款

无。

3.5.2 生产路线

对铝酸盐水泥的直接排放监测应包括：

- 所有与工艺直接或间接相关的燃料燃烧产生的二氧化碳排放。
- 原材料中的碳酸盐（如适用）和烟气净化工艺排放。

相关前体：无。

3.6 氢

3.6.1 特殊条款

仅需考虑纯氢或可用于氨生产的氢、氮混合物的生产。炼油厂或有机化学设施生产合成气或氢气时，由于所生产的氢气仅用于工厂内部，并不用于生产第2023/956号条例（欧盟）附件I所列货物，因此无需考虑。

3.6.2 生产路线

3.6.2.1 蒸汽重整和部分氧化

对此类生产路线的直接排放监测应包括：

- 所有与氢气生产和烟气净化直接或间接相关的工艺。
- 制氢工艺中使用的所有燃料（无论用于能源或非能源用途），以及用于其他燃烧过程的燃料，包括用于生产热水或蒸汽的燃料。

相关前体：无。

3.6.2.2 水的电解

对该生产路线的直接排放监测应包括（若相关）：

- 所有与氢气生产工艺直接或间接相关的燃料使用和烟气净化产生的排放。

间接排放：若所制氢气经认证符合欧盟委员会授权法规第2023/1184号（欧盟）(1)规定，则可使用电力零排放因子。在所有其他情况下，应适用间接嵌入排放规则（附件III第D节）。

相关前体：无。

产品排放归因：若排放副产品包括氧气，则生产工艺中的所有排放均应归因于氢气。若副产品氧气被用于设施中其他生产工艺或被出售，且直接或间接排放量不为零，则生产工艺的排放量应根据摩尔比例归因于氢气，方程式如下：

$$Em_{H_2} = Em_{total} \left(1 - \frac{\frac{m_{O_2,sold}}{M_{O_2}}}{\frac{m_{H_2,prod}}{M_{H_2}} + \frac{m_{O_2,prod}}{M_{O_2}}} \right)$$

（方程式1）

其中：

Em_{H_2} 指报告期内由氢气产生的直接或间接排放，单位：公吨二氧化碳；

Em_{total} 指报告期内整个生产工艺的直接或间接排放量，单位：公吨二氧化碳；

$m_{O_2,sold}$ 指在报告期内该设施销售或使用的氧气量，单位：公吨；

$m_{O_2,prod}$ 指报告期内生产的氧气量，单位：公吨；

$m_{H_2,prod}$ 指报告期内生产的氢气量，单位：公吨；

M_{O_2} 指氧气的摩尔质量（31,998千克/千摩尔），以及

M_{H_2} 指氢气的摩尔质量（2,016千克/千摩尔）。

¹ 2023年2月10日欧盟委员会授权法规第2023/1184号（欧盟），通过制定欧盟方法并规定生产非生物来源可再生液体和气体运输燃料的详细规则，对欧洲议会和欧盟理事会第2018/2001号指令（欧盟）进行补充（OJ L 157, 2023年6月20日，第11页）。

3.6.2.3 氯碱电解和氯酸盐生产

对此类生产路线的直接排放监测应包括（若相关）：

- 所有与制氢工艺直接或间接相关的燃料使用和烟气净化产生的排放物。

间接排放：若所制氢气经认证符合欧盟委员会授权法规第2023/1184号（欧盟）(1)规定，则可使用电力零排放因子。在所有其他情况下，应适用间接嵌入排放规则（附件III第D节）。

相关前体：无。

产品排放归因：由于在该生产工艺中，氢气被视为副产品，因此整个工艺中只有摩尔比例的氢气应归因于在该设施中出售或用作前体部分的氢气。若直接或间接排放不为零，则生产工艺的排放应归因于上述所使用或销售的氢气，排放量计算方程式如下：

氯碱电解：

$$Em_{H_2,sold} = Em_{total} \left(\frac{\frac{m_{H_2,sold}}{M_{H_2}}}{\frac{m_{H_2,prod}}{M_{H_2}} + \frac{m_{Cl_2,prod}}{M_{Cl_2}} + \frac{m_{NaOH,prod}}{M_{NaOH}}} \right) \quad (\text{方程式2})$$

氯酸钠的生产：

$$Em_{H_2,sold} = Em_{total} \left(\frac{\frac{m_{H_2,sold}}{M_{H_2}}}{\frac{m_{H_2,prod}}{M_{H_2}} + \frac{m_{NaClO_3,prod}}{M_{NaClO_3}}} \right) \quad (\text{方程式3})$$

其中：

$E_{m_{H_2,sold}}$ 指报告期内被出售或用作前体的氢的直接或间接排放量，单位：公吨二氧化碳；

$E_{m_{total}}$ 指报告期内生产工艺的直接或间接排放量，单位：公吨二氧化碳；

$m_{H_2,sold}$ 指报告期内出售或用作前体的氢的量，单位：公吨；

$m_{H_2,prod}$ 指报告期内生产的氢的量，单位：公吨；

$m_{Cl_2,prod}$ 指报告期间生产的氯的量，单位：公吨；

$m_{NaOH,prod}$ 指报告期内生产的氢氧化钠（烧碱）的量，单位：公吨，按100%氢氧化钠计算；

$m_{NaClO_3,prod}$ 指报告期内生产的氯酸钠的量，单位：公吨，按100%氯酸钠计算；

M_{H_2} 指氢气的摩尔质量（2,016千克/千摩尔）；

M_{Cl_2} 指氯气的摩尔质量（70,902千克/千摩尔）；

M_{NaOH} 指氢氧化钠的摩尔质量（39,997千克/千摩尔），以及

M_{NaClO_3} 指氯酸钠的摩尔质量（106,438千克/千摩尔）。

3.7 氨

3.7.1 特殊条款

有水氨和无水氨应合并报告为100%氨。

若制氨所产生的二氧化碳被用作生产尿素或其他化学品的原料，则应适用附件III第B.8.2节(b)点的规定。若该节规定允许扣除二氧化碳，且扣除会导致氨的具体嵌入直接排放量为负值，则氨的具体嵌入直接排放量应为零。

3.7.2 生产路线

3.7.2.1 利用天然气或沼气蒸汽重整进行的哈伯博施（Haber-Bosch）工艺

对该生产路线的直接排放监测应包括：

- 与制氨直接或间接相关的所有燃料，以及用于烟气净化的材料。
- 应监测所有燃料，无论其用作能源还是非能源输入。
- 若使用沼气，应适用附件III第B.3.3节的规定。
- 若工艺中加入了来自其他生产路线的氢气，则应将其作为前体进行处理，其本身也有嵌入排放。

相关前体：单独生产的氢气（若用于该工艺）。

3.7.2.2 利用煤或其他燃料气化进行的哈伯博施（Haber-Bosch）工艺

该路线适用于利用煤、重炼燃料或其他化石原料气化生产氢气的情况。由于所需原料中可能包括生物质，因此需考虑到附件III第B.3.3节的规定。

对该生产路线的直接排放监测应包括：

- 与制氨直接或间接相关的所有燃料，以及用于烟气净化的材料。
- 无论作为能源还是非能源输入，每种燃料均应作为单独的燃料流进行监控。
- 如果工艺中加入了来自其他生产路线的氢气，则应将其作为前体进行处理，其本身也有嵌入排放。

相关前体：单独生产的氢气（若用于该工艺）。

3.8 硝酸

3.8.1 特殊条款

所生产的硝酸量应作为100%的硝酸进行监测和报告。

3.8.2 生产路线

对硝酸的直接排放监测应包括：

- 所有与硝酸生产直接或间接相关的燃料以及烟气净化所用材料产生的二氧化碳；
- 生产工艺中所有一氧化二氮排放源的一氧化二氮排放，包括未削减和已削减的排放。任何燃料燃烧产生的一氧化二氮排放均不在监测范围内。

相关前体：氨（作为100%氨）。

3.9 尿素

3.9.1 特殊条款

当用于生产尿素的二氧化碳来自于氨气生产时，若本附件第3.7节的规定允许，则应在作为尿素前体的氨的嵌入排放量中扣除这部分二氧化碳排放量。然而，当使用不直接排放化石二氧化碳所生产的氨作为前体时，若按照第2003/87/EC号指令⁽²⁾第12条第（3b）段通过的授权法案，尿素生产意味着二氧化碳被永久化合，即在正常使用下（包括在产品整个生命周期结束后的任何正常活动期间）二氧化碳不会进入大气，则可从生产二氧化碳设施的直接排放量中扣除所使用的二氧化碳排放量。若这种扣除会导致尿素的具体直接嵌入排放量为负值，则尿素的具体直接嵌入排放量应为零。

3.9.2 生产路线

对尿素的直接排放监测应包括：

²欧洲议会和欧盟理事会2003年10月13日第2003/87/EC号指令，该指令建立了欧盟内部温室气体排放限额交易系统，并修订了理事会第96/61/EC号指令（OJ L 275，2003年10月25日，第32页）。

- 所有与尿素生产直接或间接相关的燃料以及烟气净化所用材料产生的二氧化碳。
- 当工艺中使用从另一设施生产的二氧化碳时，若在合格的监测、报告和核实系统下，所使用的未与尿素永久化合的二氧化碳尚未计入生产设施排放中，则其相应排放量应计入该工艺。

相关前体：氨（作为100%氨）。

3.10 混合肥料

3.10.1 特殊条款

本节适用于各种含氮肥料的生产，包括硝酸铵、硝酸铵钙、硫酸铵、磷酸铵、尿素硝铵溶液以及氮磷（NP）、氮钾（NK）和氮磷钾（NPK）肥料。所有类型的操作均涵盖在内（包括物理混合和化学反应），如混合、中和、造粒和成球等。

应根据第2019/1009号条例（欧盟）³对最终产品中不同含氮化合物的含量进行记录：

- 铵（ NH_4^+ ）中的氮含量；
- 硝酸盐（ NO_3^- ）中的氮含量
- 尿素中的氮含量；
- 其他（有机）形式中的氮含量。

该综合货物类别下生产工艺的直接和间接排放量的确定可贯穿整个报告期间，并按每公吨最终产品的比例归因于所有混合肥料。不同肥料等级的嵌入排放量应单独计算，计算时应考虑所使用前体的相关质量，并使用报告期内各前体的平均嵌入排放量。

3.10.2 生产路线

对混合肥料的直接排放监测应包括：

- 所有与化肥生产直接或间接相关的燃料产生的二氧化碳，如用于干燥器和输入材料加热的燃料，以及用于烟气净化的材料。

相关前体：

- 氨（作为100%氨，若用于该工艺）；
- 硝酸（作为100%硝酸，若用于该工艺）；
- 尿素（若用于该工艺）；
- 混合肥料（特别是含铵或硝酸盐的盐，若用于该工艺）。

3.11 烧结矿

3.11.1 特殊条款

该综合货物类别涵盖各种铁矿球团（包括用于销售以及在同一设备中直接使用的球团）和烧

³欧洲议会和欧盟理事会2019年6月5日第2019/1009号条例（欧盟），规定了欧盟肥料产品的市场销售规则，修订了第1069/2009号条例（欧盟）和第1107/2009号条例（欧盟），并废除了第2003/2003号条例（欧盟）（OJ L 170， 2019年6月25日，第1页）

结矿的生产。同时，在CN代码2601 12 00涵盖范围内，还可包括用作铬铁（FeCr）、锰铁（FeMn）或镍铁（FeNi）前体的铁矿石。

3.11.2 生产路线

对烧结矿的直接排放监测应包括：

- 石灰石和其他碳酸盐或含碳矿石等加工材料中产生的二氧化碳；
- 所有燃料（如焦炭）产生的二氧化碳；废气（如焦炉煤气、高炉煤气或转炉煤气）；与生产工艺直接或间接相关的二氧化碳排放，以及烟气净化材料产生的二氧化碳。

相关前体：无。

3.12 锰铁（FeMn）、铬铁（FeCr）和镍铁（FeNi）

3.12.1 特殊条款

本工艺仅适用于CN代码7202 1、7202 4 和 7202 6下合金的生产，以及镍含量超过10%的镍生铁（NPI），不适用于其他合金含量较高的铁材料（如镜铁）。

对于未经减排处理的废气或其他烟气，其中所含一氧化碳应被视为二氧化碳排放的摩尔当量。

3.12.2 生产路线

对锰铁、铬铁和镍铁的直接排放监测应包括：

- 燃料输入造成的二氧化碳排放（无论用作能源还是非能源）；
- 工艺投入（如石灰石）和烟气净化产生的二氧化碳排放；
- 消耗电极或电极糊产生的二氧化碳排放；
- 产品、炉渣或废料中残留的碳量应根据附件III第B.3.2节的规定，采用质量平衡法计算。

相关前体：烧结矿（若用于该工艺）。

3.13 生铁

3.13.1 特殊条款

该综合货物类别包括通过高炉生产的各种物理形态（如铸块、颗粒等）的非合金生铁以及含合金的生铁（如镜铁），以及镍含量低于10%的镍生铁。在综合钢铁厂，液态生铁产品（“热金属”）被直接投入氧气转炉，这一过程可用于区分生铁生产与粗钢生产。若该设施不向其他设施出售或提供生铁，则无需对生铁生产的排放进行单独监测。进一步的下游生产，如粗钢生产等通用生产工艺，适用附件III第A.4节的规定。

3.13.2 生产路线

3.13.2.1 高炉路线

对该生产路线的直接排放监测应包括：

- 燃料和还原剂（如焦炭、焦粉、煤、燃油、塑料废料、天然气、木材废料、木炭）产生的二氧化碳，以及废气（如焦炉煤气、高炉煤气或转炉炉气）。
- 若用到生物质，应遵从附件III第B.3.3节的规定。
- 石灰石、菱镁矿和其他碳酸盐、碳酸盐矿石等加工材料产生的二氧化碳；烟气净化材料产生的二氧化碳。
- 产品、炉渣或废料中残留的碳量应根据附件III第B.3.2节的规定，采用质量平衡法计算。

相关前体：

- 烧结矿；
- 其他设施或生产工艺中使用的生铁或直接还原铁（DRI）（若用于该工艺）；
- 锰铁、铬铁和镍铁（若用于该工艺）；
- 氢气（若用于该工艺）。

3.13.2.2 熔炼还原

对该生产路线的直接排放监测应包括：

- 燃料和还原剂（如焦炭、焦粉、煤、燃油、塑料废料、天然气、木材废料、木炭）产生的二氧化碳，以及生产废气或转炉炉气等。
- 若用到生物质，应遵从附件III第B.3.3节的规定。
- 石灰石、菱镁矿和其他碳酸盐、碳酸盐矿石等加工材料产生的二氧化碳；烟气净化材料产生的二氧化碳。
- 产品、炉渣或废料中残留的碳量应根据附件III第B.3.2节的规定，采用质量平衡法计算。

相关前体：

- 烧结矿；
- 其他设施或生产过程中使用的生铁或直接还原铁（若用于该工艺）；
- 锰铁、铬铁和镍铁（若用于该工艺）；
- 氢气（若用于该工艺）。

3.14 直接还原铁

3.14.1 特殊条款

尽管不同的技术可能会使用品质各异的矿石（可能需要粒化或烧结）和各种还原剂（天然气、各种化石燃料或生物质、氢气），但目前确定的直接还原铁生产路线只有一种。因此，排放可能会涉及烧结矿石或氢气前体。相关产品涉及海绵铁、热压块铁（HBI）或其他形式的直

接还原铁，包括可立即供给电弧炉或其他下游工艺的直接还原铁。

若该设施不向其他设施出售或提供直接还原铁，则无需单独监测直接还原铁生产的排放量。进一步的下游生产，如炼钢等通用生产工艺，适用附件III第A.4节规定。

3.14.2 生产路线

对该生产路线的直接排放监测应包括：

- 天然气、燃料油等燃料和还原剂产生的二氧化碳，以及工艺废气或转炉炉气等。
- 若用到生物质，应遵守附件III第B.3.3节的规定。
- 石灰石、菱镁矿和其他碳酸盐、碳酸盐矿石等加工材料产生的二氧化碳；烟气净化材料产生的二氧化碳。
- 产品、炉渣或废料中残留的碳量应根据附件III第B.3.2节的规定，采用质量平衡法计算。

相关前体：

- 烧结矿（若用于该工艺）；
- 氢气（若用于该工艺）。
- 来自其他设施或生产工艺的生铁或直接还原铁（若用于该工艺）；
- 锰铁、铬铁和镍铁（若用于该工艺）；

3.15 生铁

3.15.1 特殊条款

该系统范围涵盖获得生铁所需的所有活动和单元：

- 若生产工艺的源头为热金属（液态生铁），则系统范围应包括碱性氧气转炉、真空脱气、二次冶金、氩氧脱碳/真空氧脱碳、连铸或铸锭，相关热轧或锻造，以及所有必要的辅助活动，如转移、再加热和烟气净化；

- 若生产工艺中使用电弧炉，则系统范围应包括所有相关活动和单元，如电弧炉本身、二次冶金、真空脱气、氩氧脱碳/真空氧脱碳、连铸或铸锭，相关热轧或锻造，以及所有必要的辅助活动，如转移、原料和设备加热、再加热和烟气净化。
- 该综合货物类别仅涵盖通过初级热轧及锻造粗制所得、归属CN代码7207、7218及7224条目下的半成品。所有其他轧制和锻造工艺均归属“钢铁制品”综合货物类别。

3.15.2 生产路线

3.15.2.1 碱性氧气炼钢

对该生产路线的直接排放监测应包括：

- 煤、天然气、燃料油等燃料产生的二氧化碳，以及高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气等废气。
- 石灰石、菱镁矿和其他碳酸盐、碳酸盐矿石等加工材料产生的二氧化碳；烟气净化材料产生的二氧化碳。
- 以废料、合金、石墨等形式进入工艺的碳，以及产品或炉渣或废物中残余的碳量应按照附件III第B.3.2节的规定，使用质量平衡方法计算。

相关前体：

- 生铁和直接还原铁（若用于该工艺）；
- 锰铁、铬铁和镍铁（若用于该工艺）；
- 来自其他设施或生产工艺的生铁（若用于该工艺）；

3.15.2.2 电弧炉

对该生产路线的直接排放监测应包括：

- 煤、天然气、燃料油等燃料产生的二氧化碳，以及高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气等废气。
- 消耗电极或电极糊产生的二氧化碳排放。
- 石灰石、菱镁矿和其他碳酸盐、碳酸盐矿石等加工材料产生的二氧化碳；烟气净化材料产生的二氧化碳。
- 以废料、合金、石墨等形式进入工艺的碳，以及产品或炉渣或废物中残余的碳量应按照附件III第B.3.2节的规定，使用质量平衡方法计算。

相关前体：

- 生铁和直接还原铁（若用于该工艺）；
- 锰铁、铬铁和镍铁（若用于该工艺）；

- 来自其他设施或生产工艺的生铁（若用于该工艺）。

3.16 钢铁制品

3.16.1 特殊条款

根据附件III第A.4节和本附件第3.11至3.15节的规定，钢铁制品的生产工艺可适用于下列情况：

- 系统范围涵盖综合钢铁厂从生产生铁或直接还原铁、粗钢、半成品以及本附件第2节所列CN代码下最终钢铁产品的所有步骤。
- 系统范围涵盖本附件第2节所列CN代码下粗钢、半成品和最终钢产品的生产。
- 系统范围涵盖本附件第2节所列CN代码下最终钢铁产品的生产。所用原材料可以是粗钢、半成品，也可以是第2节所列CN代码下来自其他设施，或在同一设施内通过单独工艺生产的其他最终钢铁产品。

在对设施生产工艺进行监控时应避免重复计算或数据缺失。下列生产步骤应纳入“钢铁制品”生产工艺计算：

- 所有按照本附件第3.11至3.15节规定，未涵盖在生铁、直接还原铁或粗钢的单独生产工艺中，但在设施中用于生产本附件第2节综合货物类别“钢铁制品”CN代码下所列货物的生产步骤。
- 设施中应用的所有以粗钢为原材料的生产步骤，包括但不限于：再加热、再熔化、铸造、热轧、冷轧、锻造、酸洗、退火、电镀、涂层、镀锌、拉丝、切割、焊接，以及精加工。

对于含有其他物质质量超过5%的产品（如CN代码7309 00 30下的绝缘材料），仅须按铁或钢的质量填报产品质量。

3.16.2 生产路线

对钢铁制品的直接排放监测应包括：

- 所有来自燃料燃烧的二氧化碳排放、来自烟气处理的过程排放，以及所有与设施中应用的生产步骤有关的二氧化碳排放，包括但不限于：再加热、再熔化、铸造、热轧、冷轧、锻造、酸洗、退火、电镀、涂层、镀锌、拉丝、切割，以及焊接和钢铁制品的精加工。

相关前体：

- 粗钢（若用于该工艺）；
- 生铁和直接还原铁（若用于该工艺）；
- 锰铁、铬铁和镍铁（若用于该工艺）；
- 钢铁制品（若用于该工艺）；

3.17 未锻轧铝

3.17.1 特殊条款

该综合货物类别包括非合金铝和合金铝，通常以未锻金属的形式存在，如铸块、板、坯料或颗粒。综合铝厂中直接用于铝产品生产的液态铝亦包括在内。若该设施不向其他设施出售或提供未锻轧铝，则无需单独监测未锻轧铝生产的排放。铝产品生产的进一步工艺，如未锻轧铝的通用生产工艺等，适用附件III第A.4节的规定。

3.17.2 生产路线

3.17.2.1 初级（电解）熔炼

对该生产路线的直接排放监测应包括：

- 消耗电极或电极糊产生的二氧化碳排放。
- 使用的任何燃料（如原料干燥和预热、电解池加热、铸造所需加热）产生的二氧化碳排放。
- 任何烟气处理产生的二氧化碳排放，纯碱或石灰石（如用到）产生的二氧化碳排放。
- 根据附件III第B.7节监测的阳极效应造成的全氟化碳排放。

相关前体：无。

3.17.2.2 二次熔炼（回收）

铝的二次熔炼（回收）以废铝为主要原料。添加自其他来源的未锻轧铝（如有）应被视为前体。此外，如该生产工艺的产品中含有超过5%的合金元素，在计算产品的嵌入排放时，应将合金元素的质量当作初级冶炼的未锻铝处理。

对该生产路线的直接排放监测应包括：

- 用于原料干燥和预热、熔炉、废料预处理（如脱涂层和脱油）的燃料排放的二氧化碳，相关残留物燃烧排放的二氧化碳，以及铸造铸块、钢坯或厚板坯所需燃料的二氧化碳排放；
- 相关活动所用任何燃料所产生的二氧化碳排放量，例如撇渣处理和炉渣回收；
- 任何烟气处理产生的二氧化碳排放，纯碱或石灰石（如用到）产生的二氧化碳排放。

相关前体：

- 其他来源的未锻轧铝（若用于该工艺）；

3.18 铝制品

3.18.1 特殊条款

根据附件III第A.4节和本附件第3.17节的规定，铝制品的生产工艺可适用于以下情况：

- 系统范围涵盖综合铝厂从生产未锻轧铝、半成品，到本附件第2节所列CN代码下铝制品的所有步骤。

- 系统范围涵盖本附件第2节所列CN代码下铝制品的生产。所用原料可以是半成品，也可以是第2节所列CN代码下来自其他设施，或在同一设施内通过单独工艺生产的其他铝制品。

在对设施生产工艺进行监控时应避免重复计算或数据缺失。下列生产步骤应纳入“铝制品”生产工艺计算：

- 所有按照本附件第3.17节规定，未涵盖在未锻轧铝的单独生产工艺中，但在设施中用于生产本附件第2节综合货物类别“铝制品”CN代码下所列货物的所有生产步骤。
- 设施中应用的，所有以未锻轧铝为原料的生产步骤，包括但不限于：再加热、再熔化、铸造、轧制、挤压、锻造、涂层、镀锌、拉丝、切割、焊接，以及精加工。

若产品中合金元素质量超过5%，在计算产品的嵌入排放时，应将合金元素的质量当作初级冶炼的未锻铝处理。

对于含有其他物质质量超过5%的产品（如CN代码7611 00 00下的绝缘材料），仅须按铝的质量填报产品质量。

3.18.2 生产路线

对铝制品的直接排放监测应包括：

- 铝制品生产过程中燃料消耗和烟气净化产生的所有二氧化碳排放。

相关前体：

- 未锻轧铝（若用于该工艺）（在具备相应数据的情况下，应将原铝和再生铝分开处理）；
- 铝制品（若用于该工艺）。

3.19 电力

3.19.1 特殊条款

电力的监测和报告仅涉及直接排放。电力排放因子应根据附件III第D.2节确定。

3.19.2 生产路线

对电力的直接排放监测应包括：

- 任何燃烧排放物和烟气处理过程产生的排放物。

相关前体：无。

附件III

货物生产设施一级的排放量、生产过程归因排放量及嵌入排放量数据的测定规则

A. 原则

A.1. 总体方法

1. 为测定第2023/956号（欧盟）条例附件I中所列货物的嵌入排放量，应开展以下活动：
 - (a) 根据本附件第A.4节所述生产过程系统边界的设定规则，依据附件I第2节所列综合货物类别，以及附件II第3节所列相关生产路线，确定与设施内生产的货物相关的生产工艺。
 - (b) 按照本附件第B节规定的方法，针对附件II所列温室气体，在生产设施一级监测相关货物的直接排放量。
 - (c) 当设施涉及可测热的输入、生产、消耗或输出时，应按照本附件第C节规定的方法监测净热流量，以及与生产该热量相关的排放量。
 - (d) 为监测所生产的产品的嵌入间接排放量，应按照本附件第D.1节规定的方法，监测相关生产过程中的耗电量。如所用电力来自设施内部或具有直接技术联系的电源，则应通过监测电力生产相关的排放量确定所用电力排放因子。如设施所用电力来自电网，则应根据本附件第D.2.3节规定的方法确定所用电力排放因子。同时，各生产工艺之间的任何电力传输，以及从设施中输出的电量也应得到监测。
 - (e) 设施直接排放，包括热量生产和消耗、电力生产和消耗及所有相关废气流，应根据本附件第F节所述规则，归因于所生产产品相关的生产工艺。所述归属排放量将根据本附件第F节规定，用于计算所生产产品的具体直接和间接嵌入排放量。
 - (f) 如附件II第3节定义了设施中生产货物的相关前体材料，相应货物即为“复杂货物”，则应根据本附件第E节规定，测定相关前体材料的嵌入排放量，并按照本附件第G节规定的规则，将其计入所生产的复杂货物的嵌入排放量中。如前体材料本身就是复杂货物，则应递归重复该过程，直到不再涉及前体材料。
2. 如经营者无法依据本附件第A.3节规定的方法，充分确定一个或多个数据集的实际数据，且无其他方法弥补数据缺口，则可在符合本规定第4条第（3）段规定的条件下，使用委员会关于过渡期提供和公布的默认值。在此情况下，应对未使用实际数据的原因作简要补充解释。
3. 监测应涵盖整个报告期，以确保最大限度地避免因生产过程中的短时波动和数据缺口而导致数据不具代表性。默认报告期为一个日历年，然而，经营者亦可选择以下替代选项：
 - (a) 如该设施需要遵守合格的监测、报告和核查系统，则可使用该系统的报告期，但最少不得低于三个月。
 - (b) 使用该经营者的财政年度，前提是确保使用其财政年度获得的数据质量高于使

用日历年度获得的数据质量。

按所选报告期的平均值计算货物的嵌入排放量。

4. 对于发生在设施边界外、与计算嵌入排放量相关的排放量，应使用从输入（如电、热、前体材料）供应商处获得的最近报告期的排放量数据。设施边界外的排放量包括：

(a) 接收电网输电情况下的间接排放量；

(b) 从其他设施输入电力和热能情况下的排放量；

(c) 从其他设施接收的前体材料的嵌入直接和间接排放量。

5. 整个报告期内的排放数据应以公吨二氧化碳当量为单位，四舍五入至整公吨。

在计算和报告排放量时，所有用于计算排放量的参数均应四舍五入，保留所有有效数字。

具体的直接和间接嵌入排放量应以每公吨货物的公吨二氧化碳当量数表示，四舍五入，保留所有有效数字，小数点后最多保留5位。

A.2. 监测原则

设施一级的实际数据监测以及将排放归因于货物所需的数据集监测均应适用以下原则：

1. 完整性：监测方法应涵盖根据本附件所述方法和方程式测定（欧盟）第2023/956号法规附件I中所列货物嵌入排放量所需的所有必要参数。

(a) 设施一级的直接排放量包括燃烧和工艺排放量。

(b) 直接嵌入排放量包括归因于本附件第F节所述相关生产工艺的排放、基于设施的直接排放，以及与相关热流和工艺系统边界之间物质流有关的排放，包括废气（如相关）。直接嵌入排放量还包括相关前体材料的直接嵌入排放。

(c) 设施一级的间接排放量包括设施内电力消耗相关的排放。

(d) 间接嵌入排放量包括设施内所生产货物的间接排放和相关前体材料的间接嵌入排放。

(e) 应根据本附件第A.3节规定，为各个参数选择适当的测定方法，确保不出现重复计算或数据缺失。

2. 一致性和可比性：监测和报告应保障不同时期的一致性和可比性。为此，应在书面监测方法文件中说明选定的方法，以便统一使用。仅在具有客观合理理由的情况下，才能更改选定的方法。相关理由包括：

(a) 设施配置、使用的技术、输入的材料和燃料或生产的产品发生变化；

(b) 由于负责监测方法所用数据的贸易伙伴发生变化，必须采用新的数据来源或监测方法；

(c) 为了提高数据准确性、简化数据流或改进控制系统。

3. 透明度：为确保排放数据的确定可由包括经认可的核查员等独立的第三方重现，应采用透明的方式获取、记录、汇编、分析和归档监测数据。所述数据包括假设、参考、活动数据、排放因子、计算因子、外购前体材料的嵌入排放数据、可测量热和电量、嵌入排放默认值、应付碳价信息以及与本附件目的相关的任何其他数据。归档文件中还应包括所有方法变更的记录。

设施内应保存所有与确定所生产产品嵌入排放量相关的数据的完整、透明记录，包括必要的证明文件，保存期限至少到报告期结束后4年。所述记录可向报告申报人披露。

4. 准确性：选定的监测方法应能够确保排放量测定不会出现系统性或有意的错误。应识别并力求减少任何导致不准确性的来源。应尽职尽责，确保排放量计算和测量达到最高精确度。

如果出现了数据缺口或预计无法避免出现数据缺口，应采用由保守估计数据组成的替代数据。基于保守估计数据测定的排放数据其他情况包括：

- (a) 应按二氧化碳（CO₂）的摩尔当量计算排放到大气中的一氧化碳（CO）；
- (b) 对于质量平衡中的所有生物质排放量和转移的二氧化碳，如果无法测定材料或燃料中的生物质含量，则应将其视为化石碳排放。

5. 方法完整性：选中的监测方法应能合理保证所报告排放数据的完整性。应使用本附件规定的适当监测方法测定排放量。报告的排放数据应无重大误报，避免在信息选择和呈现时出现偏倚，并对设施所生产的产品的嵌入排放量提供可信、平衡的说明。
6. 可采取可选措施提升报告数据的质量，尤其是与本附件第H节规定相符的数据流和控制活动。
7. 成本效益：在选择监测方法时，应在为提高准确性所作改变与额外成本之间加以权衡。在排除技术不可行和导致产生不合理成本的情况之外，排放监测和报告应力求达到可实现的最高精确度。
8. 持续改进：定期检查监测方法是否可以改进。如果进行了排放数据核查，则应考虑在合理时间范围内执行核查报告中提出的任何改进建议，除非所述改进会导致产生不合理的成本或在技术上不可行。

A.3. 呈现最佳可用数据源的方法

1. 在测定货物的嵌入排放量以及基础数据集（如与单个源流或排放源相关排放量、可测量热量）时，首要原则是始终选择最佳可用数据源。为此，应适用以下指导原则：
 - (a) 优先选择本附件所述的监测方法。如本附件中未规定特定数据集的监测方法，或者其中规定的方法会导致产生不合理的成本或在技术上不可行，则可根据本条例第4条第（2）段规定的条件，使用其他符合条件的监测、报告和核查系统中规定的监测方法，前提是所用方法能够涵盖所要求的数据集。如不存在此类方法，或在技术上不可行，或会导致产生不合理的成本，则可按照第2点的规定，使用间接方法确定数据集。如亦不存

在此类方法，或在技术上不可行，或会导致产生不合理的成本，则可根据本条例第4条第（3）段规定的条件，使用委员会为过渡时期提供和公布的默认值。

- (b) 针对直接或间接测定方法，如果能确保特定数据集是根据相关欧盟或国际标准化组织标准项下规定的方法进行计量、分析、取样、校准和验证的，则该方法即应被视为适当方法。如果没有此类标准，可采用国家标准。如果没有适用的已公布标准，则应使用合适的标准草案、行业最佳实践指南或其他经过科学验证的方法，以限制可能出现的取样和测量偏差。
 - (c) 在第（a）点提述的方法中，由经营者控制的测量仪器或实验室分析应优先于由其他法人实体（如燃料或材料供应商或与所生产产品相关的贸易伙伴）所控制的测量仪器或分析。
 - (d) 选择测量仪器时，应确保其在使用时具备最低的不确定性，且不会导致产生不合理的成本。应优先选择符合法制计量控制的仪器，除非有不确定性明显更低的仪器选项。仪器仅可在符合其使用规格的环境中使用。
 - (e) 如果使用实验室分析，或实验室进行样品处理、校准、方法验证或与连续排放测量相关的活动，则应适用本附件第B.5.4.3节的要求。
2. 间接测定方法：如不具备直接测定所需数据集的方法，尤其当需要测定在不同生产工艺中输入的可测热净值时，可使用间接测定方法，例如：
- (a) 根据已知的化学或物理过程进行计算，酌情使用相关物质的化学和物理特性、适当的化学计量因子和热力学特性（如反应热焓）的公认文献值；
 - (b) 根据设施的设计数据进行计算，如技术单元的能效或计算出的单位产品能耗；
 - (c) 基于经验检验的相关性，根据未经校准的设备或生产规程中记录的数据确定所需数据集的估计值。在此情况下，要确保所述相关性符合良好工程实践的要求，且仅限用于确定其所对应范围内的估计值。此类相关性的有效性应至少每年评估一次。
3. 确定最佳可用数据源时应选择在第1点中排名最靠前、且设施中现有可用的数据源。但如果在技术上可以采用排序更靠前，而又不会产生不合理成本的数据源，则应采用这种更好的数据源，不得无故拖延。如果在第1点所述的排序中，同一数据集有多个数据源排名并列，则应选择能确保数据流最清晰、且内在报错风险和控制风险最低的数据源。
4. 根据第3点选定的数据源将用于确定和报告嵌入排放量。
5. 在不产生不合理成本的可行范围内，为符合本附件第H节中所述控制系统的目的，应明确其他确定数据集的数据源或方法，以便确证第（3）点中所述数据源。应在监测方法文件中对所选数据源（如有）加以说明。
6. 建议改进：定期（至少每年一次）检查是否有能够改进监测方法的新数据来源。如按照第1点所述排序显示，新数据源更为准确，则应在监测方法文件中加以说明，并尽早采用。

7. 技术可行性：如果声称采用特定测定方法在技术上不可行，则应在监测方法文件中说明理由，并在定期检查时按照上述第6点的要求重新进行评估。该理由应围绕该设施是否拥有能够满足拟议数据源或监测方法所需、并能在本附件所要求的时间内实施的技术资源展开陈述。所述技术资源应包括所需技术和工艺的可用性。
8. 不合理的成本：如果声称采用特定数据集测定方法会导致产生不合理的成本，则应在监测方法文件中说明理由，并在定期检查时按照上述第6点的要求重新进行评估。以下方式用于确定成本的不合理性质。

当经营者的估算成本超过了特定测定方法的收益时，则确定特定数据集的成本被视为不合理。其中，收益的计算方法为改进因子乘以每公吨二氧化碳当量20欧元的参考价格；成本应酌情包括基于设备经济寿命确定的适当折旧期。

“改进因子”应指：

- (a) 以百分比表示的估计测量不确定性的改进程度，乘以报告期间的相关估计排放量。相关排放是指：

- (1) 相关源流或排放源导致产生的直接排放；
- (2) 归属于可测热的排放；
- (3) 所涉电量相关的间接排放；
- (4) 所生产的材料或消耗的前体材料的嵌入排放。

- (b) 如测量不确定性未得到改进，则改进因子为相关排放量的1%。

每年累计金额不超过2 000欧元的设施监测方法改进相关措施不应视为产生不合理成本。

A.4. 按生产过程划分设施

设施应划分为多个具有系统边界的生产过程，以确保能够根据本附件第B至E节监测相关输入、输出和排放，并按照本附件第F节中所述的规则，将直接和间接排放归因于附件II第2节定义的货物类别。

设施的划分规则如下：

- (a) 附件II第2节中定义的所有设施相关综合货物类别均应构成一个生产过程。
- (b) 作为对第（a）点规定的豁免，如果在同一设施中，按照附件II第3节规定同一个综合货物类采用了不同的生产路线，或经营者自愿选择对不同的货物或货物类别分别进行监测，则应将各生产路线视为单独的生产过程。在符合设施适用的合格监测、报告和核查系统的要求的情况下，也可采用更细分的生产过程划分规则。
- (c) 作为对第（a）点规定的豁免，如果复杂货物相关前体材料中至少有一部分也是由生产该复杂货物的设施所生产，并且相关前体材料未被

转移出该设施，在其他设施中销售或使用，则所涉前体材料和复杂货物的生产可视为联合生产过程。在此情况下，无需单独计算前体材料的嵌入排放量。

(d) 以下行业可豁免适用第（a）点的规定：

- (1) 如果在同一设施中生产烧结矿、生铁、锰铁、铬铁、镍铁、直接还原铁、粗钢、铁或钢制品等组合货物类别中的两种或两种以上货物，则可将所有涉及到的货物视为一种联合生产过程来监测和报告嵌入排放量。
- (2) 如果在同一设施中生产未锻轧铝或铝产品类别中的两种或两种以上货物，则可将所有涉及到的货物视为一种联合生产过程来监测和报告嵌入排放量。
- (3) 针对混合肥料的生产，可以通过测定混合肥料中每公吨氮的嵌入排放量的统一值来简化相应生产过程的监测和报告，而无需考虑氮的化学形式（铵、硝酸盐或尿素形式）。

(e) 如果一部分设施被用于生产未列入（欧盟）第2023/956号法规附件I中所列的产品，建议将该部分作为额外生产过程进行监测，以确证设施总排放数据的完整性。

B. 设施一级的直接排放量监测

B.1 源流和排放源的完整性

经营者应清楚地了解设施及其生产过程的边界，并在监测方法文件中说明，并满足附件II第2节和本附件第B.9节规定的行业特定要求。具体应适用以下原则：

1. 至少应涵盖与附件II第2节所列产品的生产直接或间接相关的所有温室气体排放源和排放源流。
2. 更为推荐的做法是涵盖整个设施的所有排放源和排放源流，以便于进行合理性检查及控制整个设施的能源和排放效率。
3. 涵盖报告期内正常运行以及异常事件（包括启动、关闭和紧急情况）产生的所有排放。
4. 用于运输用途的移动机械产生的排放不应纳入计量。

B.2 监测方法的选择

适用的方法应为以下之一：

1. 基于计算的方法，即根据测量系统获得的活動数据以及实验室分析或标准值获得的附加参数来测定源流的排放量。基于计算的方法可依据标准方法或质量平衡法实施。
2. 基于测量的方法，即通过连续测量烟气中相关温室气体的浓度和烟气流量来测定排放源的排放量。

作为对以上规定的豁免，在符合本条例第4条第（2）段、第4条第（3）段和第5条规定的条件下，也可采用其他方法。

除非第B.9节要求具体部门采用特定方法，否则应选择能提供最准确、最可靠结果的监测方法。所采用的监测方法可以是多种方法的组合，以便通过任一种适用的方法来监测设施的不同排放部分。

监测方法文件应明确说明：

- (a) 具体哪个源流使用了基于计算的标准方法或质量平衡法，包括对本附件第B.3.4节所列的每个相关参数测定方法的详细说明；
- (b) 具体哪个排放源使用了基于测量的方法，包括对本附件B.6节所列的所有相关要素的描述；
- (c) 通过适当的设施图和工艺描述，证明该设施的排放量不存在重复计算或数据缺失。

设施排放量应按如下方程式计算：

$$Em_{Inst} = \sum_{i=1}^n Em_{calc,i} + \sum_{j=1}^m Em_{meas,j} + \sum_{k=1}^l Em_{other,k} \quad (\text{方程式4})$$

其中：

Em_{Inst} 指设施的（直接）排放量，单位：公吨二氧化碳当量；

$Em_{calc,i}$ 指使用基于计算的方法测定的源流*i*的排放量，单位：公吨二氧化碳当量；

$Em_{meas,j}$ 指使用基于测量的方法测定的排放源*j*的排放量，单位：公吨二氧化碳当量，以及

$Em_{other,k}$ 指使用其他方法测定的排放量，指数*k*的单位为公吨二氧化碳当量。

B.3 基于计算方法测定二氧化碳的方程式和参数

B.3.1 标准方法

分别按照以下方法计算各源流的排放量：

B.3.1.1 燃烧排放量:

按以下标准方法计算燃烧排放量：

$$Em_i = AD_i \cdot EF_i \cdot OF_i \quad (\text{方程式5})$$

其中：

Em_i 指燃料*i*导致产生的排放量[公吨二氧化碳]；

EF_i 指燃料*i*的排放因子[公吨二氧化碳/太焦]；

AD_i 指燃料*i*的活动水平数据[太焦]，计算方程式为 $AD_i = FQ_i \cdot NCV_i$ (方程式6)；

FQ_i 指燃料*i*的燃料消耗量[公吨或立方米]；

NCV_i 指燃料*i*的净热值（低热值）[太焦/公吨或太焦/立方米]；

OF_i 指燃料*i*的氧化因子（无量纲），计算方程式为

$$OF = 1 - C_{ash}/C_{total} \quad (\text{方程式7})；$$

C_{ash} 指灰烬和烟气净化灰尘中含有的碳，以及

C_{total} 指燃料燃烧后所含的碳总量。

为了减少监测工作，可以始终使用 $OF=1$ 的保守假设。

如果能够提高精确度，也可对燃烧排放的标准方法进行如下修改：

(a)活动水平数据用燃料量（即公吨或立方米）表示；

(b)根据具体情况， EF 用公吨二氧化碳/公吨燃料或公吨二氧化碳/立方米燃料表示，以及

(c)计算时可忽略 NCV 。但更为推荐的做法是报告 NCV ，以便对整个生产过程的能效进行一致性检查和监测。

如果要根据碳含量和 NCV 分析计算燃料*i*的排放因子，则应使用以下方程式：

$$EF_i = CC_i \cdot f / NCV_i \quad (\text{方程式8})$$

如果要根据分析的碳含量计算以公吨二氧化碳/公吨为单位的材料或燃料的排放因子，则使用以下方程式：

$$EF_i = CC_i \cdot f \quad (\text{方程式9})$$

其中：

f 是指二氧化碳和碳的摩尔质量比： $f = 3.664$ 公吨二氧化碳/公吨碳。

由于只要符合第B.3.3节中规定的标准，生物质的排放因子即应为零，考虑到这一点，

混合燃料（即既含有化石成分又含有生物质成分的燃料）的排放因子计算方式则为：

$$EF_i = EF_{pre,i} \cdot (1 - BF_i) \quad (\text{方程式10})$$

其中：

$EF_{pre,i}$ 指燃料*i*的初级排放因子（即假设总燃料为化石燃料的排放因子），以及

BF_i 指燃料*i*中生物质占比部分（无量纲）。

如果是化石燃料，且生物质占比不详，则 BF_i 应设为保守值0。

B.3.1.2 工艺排放量：

按以下标准方法计算工艺排放量：

$$Em_j = AD_j \cdot EF_j \cdot CF_j \quad (\text{方程式11})$$

其中：

AD_j 指材料*j*的活动水平数据[公吨材料]；

EF_j 指材料*j*的排放因子[公吨二氧化碳/公吨]，以及

CF_j 指材料*j*的换算因子（无量纲）。

为了减少监测工作，可以始终使用 $CF_j = 1$ 的保守假设。

如果混合工艺输入材料中既含有无机碳也含有有机碳，经营者可以选择下列方法之一：

1. 通过分析总碳含量（ CC_j ），并使用与总碳含量相关的换算因子和（如适用）生物质占比及净热值，测定混合材料的总初级排放因子；或
2. 分别测定有机物和无机物的含量，并将其作为两个独立的源流处理。

根据当前可用的活动水平数据测量系统和排放因子测定方法，针对碳酸盐分解产生的排放，应从以下两种方法中为每个源流选择计算结果更准确的方法：

- 方法A（基于输入）：排放因子、转换因子和活动数据应与输入工艺的材料量相关联。根据本附件第B.5节规定，确定材料成分，并使用附件VIII表3中所列纯碳酸盐标准排放因子。
- 方法B（基于输出）：排放因子、转换因子和活动数据应与工艺的输出量相关联。根据本附件第B.5节规定，确定相关材料的成分，并使用附件VIII表4中所列脱碳后金属氧化物的标准排放因子。

采用方法A计算除碳酸盐以外的其他二氧化碳工艺排放量。

B.3.2 质量平衡法

根据每种材料中的碳含量计算各源流相关的二氧化碳量，不区分燃料和工艺材料。以产品形式离开设施而未排放的碳纳入输出源流中计算，因此其活动数据为负值。

按以下方式计算各源流对应的排放量：

$$Em_k = f \cdot AD_k \cdot CC_k \text{ (方程式12)}$$

其中：

AD_k 指材料 k 的活性数据[公吨]；针对输出， AD_k 为负值；

f 指二氧化碳和碳的摩尔质量比： $f=3.664$ 公吨二氧化碳/公吨碳，以及

CC_k 指材料 k 的碳含量（无量纲，正值）。

如果根据以公吨二氧化碳/太焦为单位的排放因子计算得出燃料 k 的碳含量，则应使用以下方程式：

$$CC_k = EF_k \cdot NCV_k / f \text{ (方程式13)}$$

如果是根据以公吨二氧化碳/公吨为单位的排放因子计算得出材料或燃料 k 的碳含量，则应使用以下方程式：

$$CC_k = EF_k / f \text{ (方程式14)}$$

如果是混合燃料，即既含有化石成分又含有生物质成分或混合材料的燃料，只要符合第B.3.3节规定的以下标准，即可将生物质占比考虑在内：

$$CC_k = CC_{pre,k} \cdot (1 - BF_k) \text{ (方程式15)}$$

其中：

$CC_{pre,k}$ 指燃料 k 的初级碳含量（即假设总燃料为化石燃料的排放因子），以及

BF_k 燃料 k 的生物质占比（无量纲）。

如果是化石燃料或材料，且生物质占比不详，则 BF 应设为保守值0。如果将生物质作为输入材料或燃料，而输出材料中含有碳，则总体质量平衡应保守处理生物质部分，即总输出碳中的生物质部分不得超过输入材料和燃料中所含的生物质总分数，除非经营者通过“原子追踪”（化学计量）方法或 ^{14}C 分析法提供证据，证明输入材料中的生物质部分占比更高。

B.3.3 生物质零排放标准

将生物质用作燃烧燃料时，应符合本节规定的标准。如用于燃烧的生物质不符合以下标准，则应将其碳含量视为化石碳。

1. 生物质应符合第2018/2001号指令（欧盟）⁽⁴⁾第29条第2至7段和第10段规定的可持续性和温室气体减排标准。
2. 作为对上述规定的豁免，农业、水产养殖、渔业和林业以外行业的废物和残留物中

⁴欧洲议会和欧盟理事会2018年12月11日关于推广使用可再生能源的第2018/2001号指令（欧盟）（OJ L 328号，2018年12月21日，第82页）。

所含或由其产生的生物质仅需满足第2018/2001号指令（欧盟）第29条第（10）段中规定的标准。本点规定也适用于在进一步加工成燃料之前先行加工成产品的废物和残留物。

3. 利用城市固体废弃物生产的电力、供热和制冷不受第2018/2001号指令（欧盟）第29条第10段规定标准的限制。
4. 第2018/2001号指令（欧盟）第29条第2至7段和第10段规定的标准不考虑生物质的地理来源。
5. 应根据第2018/2001号指令（欧盟）第30条和第31条第（1）段规定，对该指令第29条第2至7段和第10段规定标准的遵守情况进行评估。

B.3.4 相关参数

根据本附件第B.3.1至B.3.3节中给出的方程式，应为各个源流确定以下参数：

1. 标准方法，燃烧：

- 最低要求：燃料量（公吨或立方米），排放因子（公吨二氧化碳/公吨或公吨二氧化碳/立方米）。
- 建议改进：燃料量（公吨或立方米）、NCV（兆焦耳/公吨或兆焦耳/立方米）、排放因子（公吨二氧化碳/兆焦耳）、氧化因子、生物质部分、符合第B.3.3节标准的证据。

2. 标准方法，工艺排放：

- 最低要求：活动数据（公吨或立方米），排放因子（公吨二氧化碳/公吨或公吨二氧化碳/立方米）。
- 建议改进：活动数据（公吨或立方米）、排放因子（公吨二氧化碳/公吨或公吨二氧化碳/立方米）、转换因子。

3. 质量平衡：

- 最低要求：材料数量（公吨）、碳含量（公吨碳/公吨材料）。
- 建议改进：材料数量（公吨）、碳含量（公吨碳/公吨材料）、化石燃料的低位发热量（NCV，兆焦耳/公吨）、生物量占比、符合第B.3.3节规定的标准的证据。

B.4 关于活动数据的要求

B.4.1 连续或分批计量

如果必须确定某一报告期内燃料或材料（包括货物或中间产品）的数量，可选择以下方法之一，并在监测方法文件中说明：

1. 基于持续计量材料消耗或生产过程；
2. 在考虑相关库存变化的情况下，对单独（分批）交付或生产的数量进行汇总计量。

相关计量应适用以下规定：

- (a) 报告期内消耗的燃料或材料数量的计算方法：报告期内进口的燃料或材料数量减去出口的燃料或材料数量，再加上报告期开始时库存的燃料或材料数量，减去报告期结束时库存的燃料或材料数量；
- (b) 货物或中间产品的生产水平的计算方法：报告期内的出口数量减去进口数量，再减去报告期开始时的产品或材料库存数量，加上报告期结束时的产品或材料库存数量。为避免重复计算，应从生产量中扣除在生产过程中返回同一生产过程的产品。

如果直接测量确定库存数量在技术上不可行或会导致产生不合理的成本，则可根据以下方法之一来估算库存数量：

1. 与报告期内适当活动水平相关联的往年数据；
2. 报告期内已记录在案的程序和已审计财务报表中的相关数据。

如果确定整个报告期内的产品、材料或燃料数量在技术上不可行或会导致产生不合理的成本，则可选择下一个最合适的日期划分当前报告期与下一个报告期，并根据所要求的报告期进行相应调整。每种产品、材料或燃料所涉的偏倚均应明确记录在案，作为报告期内代表值的基准，并在下一年度统一进行考虑。

B.4.2 经营者对测量系统的控制

设施经营者应首选使用由其自身控制的测量系统测定产品、材料或燃料数量。不受经营者控制的测量系统，特别是由材料或燃料供应商控制的测量系统，可在以下情况中使用：

1. 经营者不具备可用于测定相应数据集的自有测量系统；
2. 使用经营者自有测量系统测定数据集在技术上不可行或会导致产生不合理的成本；
3. 经营者有证据表明，不受其控制的测量系统能提供更可靠结果，且错报风险更低。

在使用不受经营者自身控制的测量系统时，应适用如下数据来源：

- (1) 贸易伙伴开具的发票中所列的金额，前提是两个独立贸易伙伴之间进行了商业交易；
- (2) 测量系统的直接读数。

B.4.3 关于测量系统的要求

充分了解燃料和材料计量数量相关的不确定性，操作环境的影响，以及（如适用）库存测定的不确定性。根据适用的技术标准和要求，在确保不会导致产生不合理成本的前提下，选择不确定性最低且符合使用环境的测量仪器。条件允许的情况下，应优先选择受法制计量控制的仪器。在此情形下，可使用国家有关法定计量控制立法对相关测量任务所允许的最大允许误差作为不确定性的数值。

如果测量仪器因故障或校准结果表明不再符合要求而需要更换，替代仪器应能确保达到与现有仪器相同或更优的不确定性水平。

B.4.4 建议改进

建议改进旨在使测定不确定性与源流或排放源的总排放量相称，将最大排放部分的不确定性降至最低。作为参考，如年度二氧化碳排放量超过500 000公吨，在考虑存量变化的情况下（如适用），整个报告期的不确定性应为1,5%或更低；如年度二氧化碳排放量低于10 000公吨，可接受的不确定性值应在7,5%以下。

B.5 关于二氧化碳计算因子的要求

B.5.1 计算因子的确定方法

在确定基于计算的方法所需的计算因子时，可选择以下方法之一：

1. 使用标准值；
2. 根据相关计算因子与其他更容易测量的属性之间的经验相关性，使用代用数据；
3. 使用基于实验室分析的数值。

计算因子应与相关活动数据所用的状态一致，具体应参考燃料或材料在购买或用于造成排放的工艺时的状态，即在通过干燥或其他方式对燃料或材料进行处理，用于实验室分析之前的状态。如上述操作会导致产生不合理的成本，或参照实验室分析时的状态可以实现更高的准确性，则可以参照后者统一报告的活动数据和计算因子。

B.5.2 适用的标准值

第I类标准值，仅在同一参数、材料或燃料无可用的第II类标准值时适用。

第I类标准值包括：

- (a)附件VIII中提供的标准因子；
- (b)联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）最新温室气体清单指南中的标准因子⁵；
- (c)根据过去进行的实验室分析得出、时间不超过5年，且被认为对相关燃料或材料具有代表性的数值。

第II类标准值包括：

- (a)设施所在国最近一次向《联合国气候变化框架公约》秘书处提交的国家温室气体清单中使用的标准因子；
- (b)国家研究机构、公共当局、标准化机构、统计局等发布的、比前述清单中更细分化的排放报告中使用的数值；
- (c)燃料或材料供应商指定和保证的数值，且可证明其中碳含量置信区间为95%的不超过1%；

⁵联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）：IPCC 国家温室气体清单指南。

(d)碳含量的化学计量值和纯物质净热值（NCV）的相关文献值；

(e)根据过去进行的实验室分析得出、时间不超过2年、且被认为对相关燃料或材料具有代表性的数值。

为确保长期一致性，应在监测方法文件中对使用的所有标准值加以说明，仅可在有证据表明新值比先前用值更适合、更能代表所使用的燃料或材料时，才能更改标准值。如果标准值每年都有变化，则应在监测方法文件中说明该值的权威数据来源，而不是该值本身的来源。

B.5.3 建立确定代用数据的相关性

碳含量或排放因子的代用数据可根据下列参数，结合根据本附件第B.5.4节中对实验室分析的要求、至少每年确定一次的经验相关性得出，代用数据包括：

(a)特定油类或气体的密度测定，包括炼油厂或钢铁行业常见的油类或气体；

(b)特定煤种的净热值。

相关性必须满足良好工业实践的要求，且仅适用于与所建立范围相符的代用值。

B.5.4 实验室分析要求

当需要通过实验室分析确定产品、材料、燃料或废气的特性（包括湿度、纯度、浓度、碳含量、生物质组分、净热值、密度），或为间接确定所需数据而建立参数之间的相关性时，所述分析必须符合本节的要求。

所有分析结果仅可用于已抽取样品、处于交付期或交付批次内的燃料或材料，且样品应具有代表性。确定某一特定参数时，应使用针对该参数的所有分析结果。

B.5.4.1 标准的使用

为确定计算因子所采用的任何分析、取样、校准和验证均应采用基于相应的国际标准化组织标准中规定的方法进行。

如不存在此类标准，则应根据适当的欧盟标准、国家标准或符合条件的监测、报告和核查系统中规定的要求来制定方法。如不存在适用的已公布标准，则可使用合适的标准草案、行业最佳实践指南或其他经过科学验证的方法，以限制可能出现的取样和测量偏倚。

B.5.4.2 关于取样计划和最低分析频率的建议

应使用本附表1中列出的相关燃料和材料的最低分析频率。在下列情况下，可使用其他分析频率：

(a)表中未列出适用的最低频率；

(b)符合条件的监测、报告和核查系统规定了适用于同类材料或燃料的其他最低分析频率；

(c)本附表1中所列最低频率会导致产生不合理的成本；

(d)历史数据，包括本报告期之前的报告期内各燃料或材料的分析值表明，所涉燃料或材料分析值的任何变化不超过确定相关燃料或材料活动数据不确定性的1/3。

如果设施仅在一年中的部分时间段运行，或者燃料或材料是分批交付且使用期横跨一个以上报告期的，则可选择其他更适合的分析计划，前提是相应计划产生结果的不确定性必须与上述段落最后一点提及的不确定性相当。

表1：最低分析频率

燃料/材料	最低分析频率
天然气	至少每周一次
其他气体，特别是合成气和加工气，如炼油混合气、焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气、油田和气田煤气等	至少每天——在一天的不同时段使用适当的程序
燃料油（如轻质、中质、重质燃料油、沥青）	每20 000公吨燃料，每年至少六次
煤、焦煤、焦炭、石油焦、泥煤	每20 000公吨燃料/材料，每年至少六次
其他燃料	每10 000公吨燃料，每年至少四次
未经处理的固体废物（纯化石或生物质/化石混合物）	每5 000公吨废物，每年至少四次
液体废物、预处理固体废物	每10 000公吨废物，每年至少四次
碳酸盐矿物（包括石灰石和白云石）	每50 000公吨材料，每年至少四次
燃料/材料	最低分析频率
粘土和页岩	相当于50 000公吨二氧化碳排放量的材料量，每年至少四次
其他材料（初级产品、中间产品和最终产品）	根据材料类型和变化情况，相当于50 000公吨二氧化碳排放量的材料量，每年至少四次

样品应能代表所抽取的所有批次或时间段内交付的货物。为了确保代表性，必须考虑到材料的异质性以及所有其他相关方面，如可用的取样设备、可能的相分离或颗粒大小的局部分布，以及样品稳定性等。取样方法应在监测方法文件中加以说明。

作为改进措施，建议根据适用的标准，为每种相关材料或燃料制定专用的取样计划，涵盖样品制备方法的相关信息，包括责任、地点、频率和数量，以及样

品的储存和运输方法。

B.5.4.3 关于实验室的建议

用于进行计算因子确定分析的实验室应根据ISO/IEC 17025标准对相关分析方法进行认证。仅在在有证据表明使用经认可的实验室在技术上不可行，或会导致产生不合理的成本，且未经认可的实验室具有足够能力的情况下，才能使用后者来确定计算因子。符合所有以下条件的实验室即应被视为具有足够能力：

1. 在经济上独立于经营者，或至少在组织上不受设施管理层影响；
2. 对所要求的分析采用适用的标准；
3. 聘用能够胜任所分配具体任务的人员；
4. 妥善管理取样和样品制备，包括控制样品的完整性；
5. 定期采用适当的方法对校准、取样和分析方法进行质保，包括定期参加能力测试计划，对分析方法适用经认证的参考材料，或与经认可的实验室进行相互比较；
6. 妥善管理设备，包括维护和实施设备校准、调整、维护和修理程序，并保存有关记录。

B.5.5 确定计算因子的建议方法

建议的改进措施是只对次要排放数量相对应的源流采用标准值，而对所有主要源流采用实验室分析数值。下表按数据质量递增的顺序列出了适用的方法：

1. 第I类标准值；
2. 第II类标准值；
3. 确定代用数据的相关性；
4. 采购文件中提及，但未提供更多关于所使用的方法，且不受经营者控制的分析，例如燃料或材料供应商进行的分析；
5. 在未经认证的实验室进行的分析，或在经认证实验室进行的、采用简化采样方法的分析；
6. 采用最佳取样方法，在经认证的实验室进行的分析。

B.6 关于二氧化碳和一氧化二氮测量方法的要求

B.6.1 一般规定

基于测量的方法要求使用安装在合适测量点的连续排放测量系统（CEMS）。

一氧化二氮排放监测必须使用基于测量的方法。对于二氧化碳排放监测，只有在有证据

表明所用方法比基于计算的方法得出的数据更准确时，才可使用基于测量的方法。测量系统的不确定性应适用本附件第B.4.3节中的相关要求。

排入大气中的一氧化碳应视为二氧化碳的摩尔当量。

如果单个设施中存在多个排放源，且无法作为一个排放源进行测量，则经营者应分别测量所涉排放源的排放量，并将结果相加，得出报告期内相关气体的总排放量。

B.6.2 方法和计算

B.6.2.1 报告期排放量（年排放量）

在报告期内，先分别将所测量到的各种温室气体每小时的浓度值与每小时烟道气流量值相乘，再将所得值相加，即可得出所有排放源在报告期内的总排放量，其中小时值始终为相应运行小时内所有单个测量结果的平均值，具体适用如下方程式：

$$GHG EM_{total}[t] = \sum_{i=1}^{HoursOp} (GHG conc_{hourly,i} \cdot V_{hourly,i}) \cdot 10^{-6}[t/g] \quad (\text{方程式16})$$

其中：

$GHG Em_{total}$ 指以公吨为单位的年度温室气体排放总量；

$GHG conc_{hourly,i}$ 指在运行过程中测量到一个小时或更短参考时段*i*内，烟气流中的温室气体每小时排放浓度，单位为克/标准立方米；

$V_{hourly,i}$ 指通过对一小时或更短参考时段*i*期间的流速进行积分，得出的烟气体积（标准立方米），以及

$HoursOp$ =采用基于测量的方法的总小时数（或更短参考时段），包括根据本附件第B.6.2.6节规定，替代数据的小时数。

指数*i*是指单个运行小时（或参考时段）。

在进一步处理之前，应使用该特定小时内的所有可用数据点计算出每个测量参数的小时平均值。如果能够在不增加成本的前提下生成较短参考时段的数据，则应使用所述参考时段确定年排放量。

B.6.2.2 温室气体浓度的测定

烟气中温室气体的浓度应使用下列方法，通过在代表性点进行连续测量确定：

- 直接测量温室气体的浓度；
- 间接测量：在烟气浓度较高的情况下，可采用间接浓度测量法计算温室气体的浓度，同时考虑气流中所有其他成分*i*的测量浓度值，计算方程式如下：

$$GHG conc [\%] = 100\% - \sum_i Conc_i [\%]$$

(方程式17)

其中：

$conc_i$ 是指气体成分*i*的浓度。

B.6.2.3 生物质的二氧化碳排放量

在相关情况下，可从测量获得的二氧化碳排放总量中减去符合本附件第B.3.3节标准的生物质产生的二氧化碳量，但必须采用下列方法确定生物质二氧化碳排放量：

1. 基于计算的方法，包括基于ISO 13833（固定源排放——生物量（生物源）和化石源二氧化碳比例的测定——放射性碳取样和测定）的分析和采样方法；
2. 基于相关标准，包括ISO 18466（固定源排放——使用平衡法测定烟气中二氧化碳中的生物成分）的方法；
3. 符合条件的监测、报告和核查系统允许的其他方法。

B.6.2.4 一氧化二氮的二氧化碳当量排放量的测定

在测定一氧化二氮时，应使用以下方程式和附件VIII中规定的全球升温潜能值，将所有排放源的一氧化二氮年排放总量（以公吨为单位，精确到小数点后三位数）换算成以四舍五入的公吨为单位的二氧化碳当量年排放量：

$$CO_2e [t] = N_2O_{annual}[t] \times GWP_{N_2O} \quad (\text{方程式18})$$

其中：

N_2O_{annual} 指根据本附件第B.6.2.1节计算的一氧化二氮年排放总量。

B.6.2.5 烟气流量测定

烟气流量可通过以下方法测定：

- 通过适当的质量平衡法进行计算，考虑输入端的所有重要参数，其中至少包括涉及二氧化碳排放的输入材料负荷、输入气流和工艺效率，以及输出端的所有重要参数，其中至少包括产品输出和氧气（O₂）、二氧化硫（SO₂）和氮氧化物（NO_x）的浓度；
- 通过在代表性点进行连续流量测量的方式进行测定。

B.6.2.6 测量缺口的处理

如果某一参数的连续测量设备在某一小时或参考时段的部分时间内处于失控、超出量程或停止运行状态，则应根据该特定小时或较短参考时段的剩余数据点按比例计算相关的

小时平均值，但前提是该参数已测得的数据点数量至少应达到最大量的80%。

如果某个参数已测得的数据点数量少于最大量的80%，则应采用以下方法。

- 对于直接测量浓度的参数，应采用平均浓度与两倍于该平均值的标准偏倚相加得到的替代值，计算方程式如下：

$$C_{subst}^* = \bar{C} + 2\sigma_c \quad (\text{方程式19})$$

其中：

\bar{C} 指整个报告期特定参数浓度的算术平均值，或在数据丢失时的特殊情况，指发生特殊情况的适用时间段内的算术平均值，以及

σ_c 指对整个报告期间特定参数浓度标准偏倚的最佳估计值，或在发生数据丢失时的特殊情况下，指发生特殊情况的适用时间段内的最佳估计值。

如果由于设备发生重大技术变化，导致当前报告期不适用于确定此类替代值，则应选择其他具有充分代表性的时间段确定平均值和标准偏倚，且在可行前提下，该时间段不得低于6个月。

- 对于除浓度以外的其他参数，应通过适当的质量平衡模型或工艺的能量平衡法确定替代值。使用基于测量的方法的其他测量参数和正常工作条件下的数据验证该模型，参考持续时间段与数据间隙相同。

B.6.3 质量要求

所有测量均应采用以下标准中规定的方法：

1. ISO 20181:2023 固定污染源排放——自动测量系统的质量保证
2. ISO 14164:1999 固定源排放——管道中气流容积流量比率的测定——自动配置方法
3. ISO 14385-1:2014 固定源排放——温室气体——第1部分：自动测量系统的校正
4. ISO 14385-2:2014 固定源排放——温室气体——第2部分：自动化测量系统的持续质量控制
5. 其他相关的ISO标准，特别是ISO 16911-2（固定源排放——通风管速率和体积流率的手动与自动测定）。

当不存在适用的已公布标准时，应使用合适的标准草案、行业最佳实践指南或其他经过科学验证的方法，以限制可能出现的取样和测量偏倚。

应综合考虑连续测量系统的所有相关方面，包括设备位置、校准、测量、质量保证和质量控制。

负责连续测量系统的测量、校准和相关设备评估的实验室必须按照ISO/IEC 17025的规定，获得相关分析方法或校准活动的认证。如果实验室不具备此类认证，则应确保其具备本附件第B.5.4.3节规定的足够能力。

B.6.4 确证计算

对于通过基于测量的方法测定的二氧化碳排放量，应通过计算相同排放源和排放源流的每种温室气体的年排放量加以确证。为此，可酌情简化本附件第B.4至B.6节中规定的要求。

B.6.5 连续排放测量的最低要求

在整个报告期内，排放源的温室气体排放量的不确定性最高不应超过7.5%。对于较小的排放源，或在特殊情况下，可允许10%的不确定性。建议对每个报告期化石二氧化碳当量排放量超过10万公吨的排放源进行改进，以实现2.5%或更低的不确定性。

B.7 关于全氟碳化物排放量测定的要求

监测范围应包括由阳极效应产生的全氟碳化合物（PFC）排放量，包括全氟碳化合物的逸散排放量。与阳极效应无关的排放量应根据行业最佳实践，特别是国际铝业协会提供的指导原则中规定的估算方法测定。

全氟碳化合物排放量通过管道或烟囱中的可测量排放量（“点源排放”）以及利用管道捕获因子的逃逸排放量计算：

$$PFC \text{ emissions (total)} = PFC \text{ emissions (duct)} / \text{collection efficiency} \quad (\text{方程式20})$$

在测定具体设施的排放因子时应测定捕获因子。

通过管道或烟囱排放的四氟化碳和六氟乙烷应使用以下方法计算：

1. 方法A记录了每个电解槽-天的阳极效应分钟数；
2. 方法B记录了阳极效应的过电压。

B.7.1 计算方法A – 坡度法

使用以下方程式确定全氟碳化合物排放量：

$$CF_4 \text{ emissions [t]} = AEM \times (SEF_{CF_4}/1\ 000) \times Pr_{Al} \quad (\text{方程式21})$$

$$C_2F_6 \text{ emissions [t]} = CF_4 \text{ emissions} \times F_{C_2F_6} \quad (\text{方程式22})$$

其中：

AEM 是指阳极效应分钟/电解槽-天；

SEF_{CF4} 指斜率排放因子，单位为（千克四氟化碳/公吨生产的铝）/（阳极效应分钟/电解槽-天）。应根据所用电解槽类型，酌情使用不同的 SEF ；

Pr_{Al} 指报告期内原铝的产量[公吨]，以及

F_{C2F6} 指六氟乙烷的重量分数[公吨六氟乙烷/公吨四氟化碳]。

每电解槽-天阳极效应分钟数表示阳极效应的频率（阳极效应次数/电解槽-天）乘以阳极效应的平均持续时间（阳极效应分钟数/发生次数）：

$$AEM = \text{频率} \times \text{平均持续时间} \quad (\text{方程式 23})$$

排放因子：四氟化碳的排放因子（斜率排放因子， SEF_{CF4} ）表示每个电解槽-天每分钟阳极效应生产每公吨铝的四氟化碳排放量[千克]。六氟乙烷的排放因子（重量分数 F_{C2F6} ）表示四氟化碳排放量[千克]所对应的六氟乙烷排放量。

最低要求：使用本附表2中的特定技术排放因子。

建议改进：通过连续或间歇性实地测量确定四氟化碳和六氟乙烷的特定设施排放因子。采用行业最佳做法，特别是国际铝业协会提供的最新准则确定这些排放因子。确定排放因子时还应考虑与非阳极效应相关的排放量。每个排放因子的最大不确定性应为±15%。至少每三年确定一次排放因子，必要时可根据设备的相关变化提前确定。相关变化应包括阳极效应持续时间分布的变化，或影响阳极效应类型组合或阳极效应终止例程性质的控制算法的变化。

表2：坡度法活动数据相关的特定技术排放因子。

技术	四氟化碳排放因子（ SEF_{CF4} ）[（千克四氟化碳/公吨铝）/（AE-分钟/电解槽-天）]	六氟乙烷（ $FC2F6$ ）排放因子[公吨六氟乙烷/公吨四氟化碳]
传统点进料预烘（PFPB L）	0,122	0,097
现代点进料预烘（PFPB M）	0,104	0,057
无全自动阳极效应干预策略的现代点进料预焙全氟碳化物排放量（PFPB MW）	—（*）	—（*）
中心加工预烘（CWPB）	0,143	0,121
侧边加工预烘（SWPB）	0,233	0,280
垂直螺柱Søderberg（VSS）	0,058	0,086

水平螺柱Søderberg (HSS)	0,165	0,077
---------------------	-------	-------

(*) 设施必须通过自行测量来确定因子。如果技术上不可行或将导致产生不合理的成本，则应使用CWPB方法测定的数值。

B.7.2 计算方法B-过电压法

过电压法应使用以下方程式：

$$CF_4 \text{ emissions [t]} = OVC \times (AEO/CE) \times Pr_{Al} \times 0,001 \quad (\text{方程式24})$$

(方程式25)

$$C_2F_6 \text{ emissions [t]} = CF_4 \text{ emissions} \times F_{C_2F_6}$$

其中：

*OVC*指过电压因子（“排放因子”），单位为每毫伏过电压生产的每公吨铝的四氟化碳千克数；

*AEO*指每个电解槽的阳极效应过电压[毫伏]，为（时间×超过目标电压的电压）除以数据采集时间（持续时间）的积分；

*CE*指当前铝生产的平均效率[%]；

*Pr_{Al}*指原铝的年产量[公吨]，以及

*F_{C₂F₆}*指六氟乙烷的重量分数[公吨六氟乙烷/公吨四氟化碳]。

AEO/CE（阳极效应过电压/电流效率）表示按时间积分的平均阳极效应过电压[毫伏过电压]/平均电流效率[%]。

最低要求：使用本附表3中的特定技术排放因子。

建议改进：通过连续或间歇性现场测量确定四氟化碳[（千克四氟化碳/公吨铝）/（毫伏）]和六氟乙烷[公吨六氟乙烷/公吨四氟化碳]的特定设施排放因子。采用行业最佳做法，特别是国际铝业协会提供的最新准则确定这些排放因子。在确定排放因子时，每个排放因子的最大不确定性应为±15%每个。至少每三年确定一次排放因子，必要时可根据设备的相关变化提前确定。相关变化应包括阳极效应持续时间分布的变化，或影响阳极效应类型组合或阳极效应终止例程性质的控制算法发生的变化。

表3：过电压活动水平数据相关的特定技术排放因子。

技术	四氟化碳排放因子[（千克四氟化碳/公吨铝）/毫伏]	六氟乙烷排放因子[公吨六氟乙烷/公吨四氟化碳]
中心加工预烘（CWPB）	1,16	0,121
侧边加工预烘（SWPB）	3,65	0,252

B.7.3 二氧化碳当量排放量的测定

二氧化碳当量排放量应使用附件VIII中列出的全球升温潜能值，根据四氟化碳和六氟乙烷排放量计算。

$$\text{PFC emissions [t CO}_2\text{e]} = \text{CF}_4 \text{ emissions [t]} \times \text{GWP}_{\text{CF}_4} + \text{C}_2\text{F}_6 \text{ emissions [t]} \times \text{GWP}_{\text{C}_2\text{F}_6}$$

（方程式26）

B.8 关于设施间二氧化碳转移的要求

B.8.1 气体中含有的二氧化碳（“固有二氧化碳”）

转移到设施中的固有二氧化碳，包括天然气、废气（包括高炉或焦炉煤气）或工艺输入（包括合成气）中所含的二氧化碳，均应计入该源流的排放因子。

当固有二氧化碳作为源流的一部分从原设施转移到另一设施时，不应将其计入来源设施的排放量。但如果固有二氧化碳被排放（如排放或燃烧）或转移到不以符合本条例或符合条件的监测、报告和核查系统规定为目的的排放监测实体，则应将其计入其来源设施的排放量。

B.8.2 扣除储存或使用的二氧化碳的资格

在符合下列条件的情况下，来自化石碳，以及导致产生工艺排放的燃烧或工艺造成的二氧化碳，或从其他设施输入的二氧化碳（包括以固有二氧化碳形式输入的），均可视为未排放：

1. 当二氧化碳用于设施内，或从设施转移到以下任何地方时：

(a)为了进行二氧化碳捕获，并根据本条例或符合条件的监测、报告和核查系统的规定监测排放的设施；

(b)为了进行二氧化碳长期地质封存，根据本条例或符合条件的监测、报告和核查系统的规定监测排放的设施或运输网络；

(c)为了进行长期地质储存，根据本条例或符合条件的监测、报告和核查系统的规定监测排放的储存场址。

2. 当二氧化碳在设施内使用，或从设施转移到根据本条例规定监测排放的实体或符合条件的监测、报告和核查系统中，并用于生产碳永久化合产品时。其中，“永久化合”指在正常使用情况下，包括在产品寿命结束后进行的任何正常活动中，产品中二氧化碳产生的碳不会排放至大气中，具体定义详见第2003/87/EC号指令第12条第（3b）段通过的授权法案。

只有在提供了从整个保管链到二氧化碳使用的贮存地点或设施，包括任何运输经营者证明实际贮存或用于生产化学稳定产品的二氧化碳与转移出原设施的二氧化碳总量相比所占比例的证据的前提下，根据第（1）和第（2）点所述目的转移到另一设施的二氧化碳才能视为未排放。

如果根据第（1）和第（2）点所述目的在同一设施内使用二氧化碳，则应适用第2018/2066号委员会实施细则（欧盟）⁶附件IV第21至23节中所述监测方法。

B.8.3 二氧化碳转移监测规则

监测方法文件中应明确说明接收设施或实体负责人的身份和联系资料，并按照附件IV的规定，在通报函中报告被视为未排放的二氧化碳量。

监测方法文件中应明确说明二氧化碳来源设施或实体的负责人身份和联系资料，并按照附件IV的规定，在通报函中报告接收的二氧化碳量。

采用基于测量的方法确定从一个设施转移到另一个设施的二氧化碳量。采用基于计算的方法（建议为质量平衡法）计算产品中永久化合的二氧化碳量。监测方法文件中还应说明所应用的化学反应和所有相关的化学计量因子。

B.9 行业特定要求

B.9.1 关于燃烧装置的附加规则

燃烧排放中应包括含碳燃料燃烧产生的所有二氧化碳排放量，包括废物，不论此类排放或燃料的其他分类如何。如无法确定某种材料是作为燃料还是工艺输入，例如，用于还原金属矿石的材料排放应适用与燃烧排放相同的方式进行监测。所有固定燃烧装置均应纳入考虑，包括锅炉、燃烧器、涡轮机、加热器、熔炉、焚化炉、煅烧炉、窑炉、烤箱、干燥机、发动机、燃料电池、化学循环燃烧装置、火炬，以及热或催化后燃烧装置。

相关监测还应包括烟气洗涤过程中产生的二氧化碳排放量，特别是用于脱硫和类似洗涤的石灰石或其他碳酸盐产生的二氧化碳，以及脱氮装置中使用的尿素产生的二氧化碳。

B.9.1.1 脱硫和其他酸性气体洗涤

根据消耗的碳酸盐计算（方法A）用碳酸盐洗涤烟气流中的酸性气体过程中产生的二氧化碳排放量。针对脱硫过程，也可以根据生产的石膏量来计算（方法B）。如果根据生产的石膏量来计算，排放因子应为干石膏（ $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ）与二氧化碳排放量的化学计量比：0,2558公吨二氧化碳/公吨石膏。

B.9.1.2 脱氮

如果在脱氮装置中使用尿素作为还原剂，则应采用基于0,7328公吨二氧化碳/公吨尿素的化学计量比的排放因子，使用方法A计算尿素使用过程中产生的二氧化碳排放量。

B.9.1.3 燃烧气体排放量监测

计算燃烧气体排放量时应包括常规气体燃烧和运行气体燃烧（跳闸、启动和关闭以及紧急解除）。燃烧气体中固有的二氧化碳也应纳入计算。

⁶ 2018年12月19日关于根据欧洲议会和欧盟理事会第2003/87/EC号指令监测和报告温室气体排放并修订第601/2012号委员会条例（欧盟的第2018/2066号委员会实施条例（OJ L334，2018年12月31日，第1页）。

如果因技术原因无法实施更精确的监测或会导致产生不合理的成本，则应采用燃烧气体的保守替代数值——纯乙烷的燃烧排放因子，即0,00393公吨二氧化碳/标准立方米作为参考排放因子。

建议的改进措施是利用基于行业标准模型的过程建模，通过估算气体燃烧流分子量确定特定设施的排放因子。根据每种成分流的相对比例和分子量，计算得出燃烧气体分子量的加权年平均值。

对于活动数据，可接受相较于其他燃料燃烧更高的测量不确定性。

B.9.2 关于水泥熟料生产排放量的附加规则

B.9.2.1 关于方法A的附加规则（基于输入）

使用方法A（基于窑炉输入）确定工艺排放量时应适用以下特殊规则：

- 当水泥窑粉尘（CKD）或旁路粉尘已脱离水泥窑系统时，相关生料数量不应视为工艺输入。CKD排放量应根据本附件第B.9.2.3节规定单独计算。
- 为避免重复计算或漏算返料或旁路材料，可将生料视为整体或单独对输入材料进行表征。当按照熟料产量确定活性数据时，可根据特定场地内的往期生料/熟料比率确定生料净量。该比率应当根据行业最佳实践指南，至少每年更新一次。

B.9.2.2 关于方法B的附加规则（基于输出）

使用方法B（基于熟料产量）确定工艺排放量时应适用以下特殊规则：

活动数据按照报告期内的熟料产量[公吨]确定，方法包括：

- 直接称量熟料；
- 根据水泥交付量，在考虑熟料调度、熟料供应以及熟料库存变化的情况下，通过物料平衡法使用以下方程式计算：

$$Cli_{prod} = (Cem_{deliv} - Cem_{sv}) \cdot CCR - Cli_s + Cli_d - Cli_{sv}$$

（方程式27）

其中：

Cli_{prod} 指熟料产量，单位为公吨；

Cem_{deliv} 指水泥交付量，单位为公吨；

Cem_{sv} 指水泥库存的变化量，单位为公吨；

CCR 指熟料与水泥的比率（公吨熟料/公吨水泥）；

Cli_s 指熟料供应量，单位为公吨；

Cli_d 指熟料发运量，单位为公吨；以及

Cl_{ISV} 指熟料库存变化量，单位为公吨。

应根据第B.5.4节的规定，基于实验室分析分别得出每种不同水泥产品的熟料与水泥的比率，或根据水泥发货量和库存变化量的差值以及所有作为水泥添加剂使用的材料（包括旁路粉尘和水泥窑粉尘）计算，得出熟料与水泥的比率。

作为确定排放因子的最低要求，应采用标准值：0,525公吨二氧化碳/公吨熟料。

B.9.2.3 废弃粉尘相关的排放量

脱离水泥窑系统的旁路粉尘或水泥窑粉尘（CKD）产生的二氧化碳工艺排放应计入该部分排放量中，并根据水泥窑粉尘的部分煅烧率进行修正。

最低要求：应采用0,525公吨二氧化碳/公吨粉尘的排放因子。

建议改进：根据本附件第B.5.4节的规定，至少每年确定一次排放因子（EF），方程式如下：

$$EF_{CKD} = \left(\frac{EF_{cli}}{1+EF_{cli}} \cdot d \right) / \left(1 - \frac{EF_{cli}}{1+EF_{cli}} \cdot d \right) \quad (\text{方程式28})$$

其中：

EF_{CKD} 指部分煅烧水泥窑粉尘的排放因子[公吨二氧化碳/公吨水泥窑粉尘]；

EF_{cli} 指熟料的特定设施排放因子[公吨二氧化碳/公吨熟料]，以及

d 指水泥窑粉尘的煅烧程度（释放的二氧化碳占原料混合物中碳酸盐二氧化碳总量的百分比）。

B.9.3 关于硝酸生产排放量的附加规则

B.9.3.1 一氧化二氮测定的一般规则

采用基于测量的方法测定一氧化二氮排放量。应在代表性点测定每个排放源烟气中的一氧化二氮浓度，如果使用了氮氧化物/一氧化二氮减排设备，则应在位于减排设备后的代表性点测量。应采用能够在已减排和未减排条件下测定所有排放源一氧化二氮浓度的技术。所有测定值均应按要求调整为干气值，并统一报告。

B.9.3.2 烟气流量的测定

应使用本附件第B.6.2.5节规定的质量平衡方法监测烟气流量。在技术上不可行的情况下可使用替代方法，包括基于重要参数（如氨输入负荷）其他质量平衡方法，或通过连续排放流量测量确定流量。

烟气流量应按以下方程式计算：

$$V_{flue\ gas\ flow} [Nm^3/h] = V_{air} \times (1 - O_{2,air}) / (1 - O_{2,flue\ gas})$$

其中：

V_{air} 指标准状态下的总输入空气流量，单位为标准立方米/小时；

$O_{2,air}$ 指氧气在干燥空气中的体积分数（=0,2095）；

$O_{2,flue\ gas}$ 指氧气在烟道气中的体积分数。

V_{air} 指进入硝酸生产装置的所有气流，特别是一次和二次输入空气，以及密封输入空气的总和，具体视实际情况而定。

所有测量值均应调整为干气，并统一报告。

B.9.3.3 氧气（O₂）浓度

在根据本附件第B.9.3.2节计算烟气流量时，必要时应根据本附件第B.6.2.2节规定的要求测量烟气中的氧气浓度。所有测量值均应调整为干气，并统一报告。

C. 热流

C.1 关于净可测热的测定规则

C.1.1 原则

所有提及的可测热量始终指净可测热量，即传送到耗热工序或外部用户热流的热含量（焓）减去回流的热含量。

热量生产和分配所需的耗热工序，如除氧器、补水制备和定期排污等，应当作热量系统效率处理，并纳入货物的嵌入排放量计算。

如果多个连续工序使用同一热媒，且从不同的温度水平开始消耗热量，则应分别确定每个耗热工序消耗的热量，除非这些工序属于同一产品整个生产工艺的一部分。连续耗热工序之间的传递介质再加热应视为额外产热。

如果通过吸收冷却工艺利用热量提供冷却，则该冷却工艺应视为耗热工艺。

C.1.2 关于可测热净值的测定方法

根据本附件第A.4节选择数据源量化能量流时，应考虑采用以下可测热净值测定方法：

C.1.2.1 方法1：使用测量法

当采用此方法时，应测量所有相关参数，特别是温度、压力、传输状态以及返回的热媒。当介质为蒸汽时，介质状态指其饱和度或过热程度。应测量传热介质的（体积）流量。使用适当的蒸汽表或工程软件，根据测量值确定传热介质的焓和比容。

介质的质量流量计算方程式为

$$\dot{m} = \dot{V}/v$$

(方程式30)

其中：

\dot{m} 指质量流率，单位为千克/秒；

\dot{V} 指容积流率，单位为立方米/秒，以及

v 指比容，单位为立方米/千克。

由于将传输介质和返回介质的质量流量视为相等，因此，应使用传输流和返回流之间的焓差来计算热流量，如下所示：

$$\dot{Q} = (h_{flow} - h_{return}) \cdot \dot{m}$$

(方程式31)

其中：

\dot{Q} 指热流率，单位为千焦/秒；

h_{flow} 指传输流的焓，单位为千焦/千克；

h_{return} 指回流焓，单位为千焦/千克，以及

\dot{m} 指质量流率，单位为千克/秒。

当传热介质为蒸汽或热水，冷凝水不回流，或无法估算回流冷凝水的焓值时，应按温度为90°C的条件确定 h_{return} 的值。

如果已知质量流率不相等，则应适用以下规定：

(a)如果有证据表明冷凝水残留在产品中（如在“生活蒸汽喷射”工艺中），则不扣除相应的冷凝水焓；

(b)如果已知会损失传热介质（例如由于泄漏或排污），则应从传输传热介质的质量流量中扣除相应质量流量的估计值。

根据上述数据确定年净热流量时，应根据现有可用的测量设备和数据处理能力，采用以下方法之一：

(a)使用方程式31确定测定传输和返回热媒年平均焓值的参数的年平均值，再乘

以年总质量流量；

(b)确定每小时的热流量值，并根据这个数值计算供热系统全年总运行时间内的总值。根据数据处理系统的具体情况，此处的每小时值可用其他时间间隔代替。

C.1.1.2.2 方法2：根据测量效率计算代用值

根据燃料输入量和与产热量相关的测量效率测定净可测热量：

$$Q = \eta_H \cdot E_{In}$$

$$E_{In} = \sum_i AD_i \cdot NCV_i$$

(方程式32)

(方程式33)

其中：

Q 指热量，单位为太焦；

η_H 指测量得出的制热效率；

E_{In} 指燃料的能量输入；

AD_i 燃料*i*的年度活动数据（即消耗量），以及

NCV_i 燃料*i*的净热值。

η_H 值可以是在充分考虑设施不同负载状态的前提下，在合理时间段中测量得出的数值，也可以是制造商的文件中给定的数值。确定该数值时应考虑到特定部件的负载曲线，使用如下年负载因子：

$$L_F = \frac{E_{In}}{E_{Max}}$$

(方程式34)

其中：

L_F 指负载因子；

E_{In} 指在报告期内使用方程式33确定的能源输入量，以及

E_{Max} 指当制热装置在整个日历年都以100 %的额定负载运行时的最大燃料输入量。

应基于冷凝水全部返回的情况计算效率，并假定返回的冷凝水温度为90°C。

C.1.2.3 方法3：根据参考效率计算替代值

该方法与方法3相同，但将方程式32中测得的制热效率替换为70%的参考效率（ $\eta_{Ref,H} = 0,7$ ）。

C.1.3 特殊规则

如果设施消耗除燃烧以外的其他放热化学过程（如生产氨或硝酸）产生的可测热，则应分开测定消耗的热量应与其他可测热量，并且该热量消耗分摊的二氧化碳当量排放量应当为零。

如果从燃料产生的不可测热（如废气）中回收可测热，并用于生产工艺，为避免重复计算，应将相关净可测热量除以90%的参考效率，再将所得值从燃料输入中减去。

C.2 混合燃料可测热排放因子的测定

如果生产过程消耗设施内产生的可测热，则应使用以下方法之一测定热量相关的排放量。

C.2.1 设施内非热电联产产生的可测热排放因子

针对设施内燃料燃烧产生的可测热（热电联产产生的热量除外），应确定相关燃料配比的排放因子，并按以下方式计算由生产工艺导致的排放：

$$Em_{Heat} = EF_{mix} \cdot Q_{consumed} / \eta$$

（方程式35）

其中：

Em_{Heat} 指生产工艺的热量相关排放量，单位为公吨二氧化碳；

EF_{mix} 指相应燃料配比的排放因子，单位为公吨二氧化碳/太焦，包括烟气净化的排放量，具体视实际情况而定；

$Q_{consumed}$ 指生产过程中消耗的可测热，单位为太焦，以及

η 指产热过程的效率。

EF_{mix} 的计算方程式如下：

$$EF_{mix} = (\sum AD_i \cdot NCV_i \cdot EF_i + Em_{FGC}) / (\sum AD_i \cdot NCV_i) \quad \text{（方程式36）}$$

其中：

AD_i 指可测热所使用的燃料*i*的年度活动数据（即消耗量），单位为公吨或标准立方米；

NCV_i 指燃料*i*的净热值，单位为太焦/公吨或太焦/标准立方米；

EF_i 指燃料*i*的排放因子，单位为公吨二氧化碳/太焦，以及

Em_{FGC} 指烟气净化过程中的排放量，单位为公吨二氧化碳。

如果废气是混合燃料的一部分，且排放因子高于附件VIII表1中给出的天然气标准排放因子，则应使用该标准排放因子计算 EF_{mix} ，而不能使用废气排放因子。

C.2.2 热电联产设施产生的可测热排放因子

如果通过热电联产（即CHP）生产可测热和电能，则应按本节要求测定由相关可测热和电能造成的排放。如果相关联，电力相关规定也应适用于机械能生产。

按以下方式确定热电联产装置的排放量：

$$Em_{CHP} = \sum_i AD_i \cdot NCV_i \cdot EF_i + Em_{FCG} \quad (\text{方程式37})$$

其中：

Em_{CHP} 指报告期内热电联产装置的排放量，单位为公吨二氧化碳；

AD_i 指热电联产装置所用燃料*i*的年度活动数据（即消耗量），单位为公吨或标准立方米；

NCV_i 是指燃料*i*的净热值，单位为太焦/公吨或太焦/标准立方米；

EF_i 指燃料*i*的排放因子，单位为公吨二氧化碳/太焦，以及

Em_{FCG} 指烟气净化过程中的排放量，单位为公吨二氧化碳。

按照方程式33计算输入热电联产装置的能量。报告期内热能生产和电能（或机械能，如适用）生产的平均效率计算方程式如下：

$$\eta_{heat} = \frac{Q_{net}}{E_{In}} \quad (\text{方程式38})$$

$$\eta_{el} = \frac{E_{El}}{E_{In}} \quad (\text{方程式39})$$

其中：

η_{heat} 指报告期内的平均制热效率（无量纲），

Q_{net} 指根据第C.1.2节规定确定的报告期内热电联产装置生产的净热量，单位为太焦；

E_{In} 指使用方程式33确定的能量输入量，单位为太焦；

η_{el} 指报告期间的平均发电效率（无量纲），以及

E_{el} 指报告期内热电联产装置的净发电量，单位为太焦。

如果测定效率 η_{heat} 和 η_{el} 在技术上不可行或会导致产生不合理的成本，则应使用安装技术文件中提供的数值（设计值）。如不具备此类数值，则应使用保守标准值： $\eta_{heat} = 0,55$ ， $\eta_{el} = 0,25$ 。

按以下方程式计算热电联产中热能和电能的排放因子：

$$F_{CHP,heat} = \frac{\frac{\eta_{heat}}{\eta_{ref,heat}}}{\frac{\eta_{heat}}{\eta_{ref,heat}} + \frac{\eta_{el}}{\eta_{ref,el}}} \quad (\text{方程式40})$$

$$F_{CHP,el} = \frac{\frac{\eta_{el}}{\eta_{ref,el}}}{\frac{\eta_{heat}}{\eta_{ref,heat}} + \frac{\eta_{el}}{\eta_{ref,el}}}$$

(方程式41)

其中：

$F_{CHP,Heat}$ 指热能排放因子（无量纲）；

$F_{CHP,El}$ 是指电能（或机械能，如适用）的排放因子（无量纲）；

$\eta_{ref, heat}$ 指独立锅炉产热的参考效率（无量纲）；

$\eta_{ref, el}$ 指非热电联产的发电参考效率（无量纲）。

附件VIII中给出了适当的特定燃料参考效率。

热电联产相关可测热的特定排放因子将用于计算生产工艺中热能相关排放，其计算方程式如下：

$$EF_{CHP,Heat} = Em_{CHP} \cdot F_{CHP,Heat} / Q_{net}$$

(方程式42)

其中：

$EF_{CHP, heat}$ 是指热电联产装置生产可测热排放因子，单位为公吨二氧化碳/太焦，以及

Q_{net} 指热电联产装置产生的净热量，单位为太焦。

热电联产相关电能特定排放因子将用于计算生产工艺直接排放，其计算方程式如下：

$$EF_{CHP,El} = Em_{CHP} \cdot F_{CHP,El} / E_{El,prod}$$

(方程式43)

其中：

$E_{El,prod}$ 指热电联产装置产生的电能。

如果废气是混合燃料的一部分，且排放因子高于附件VIII表1中给出的天然气标准排放因子，则应使用该标准排放因子计算 EF_{mix} ，而不能使用废气排放因子。

C.2.3 设施外产生的可测热排放因子

如果生产过程消耗设施外产生的可测热，则应使用以下方法之一测定热量相关排放。

1. 如果产生可测热的设施受合格的监测、报告和核查系统约束，或者如果消耗可测热设施的经营者通过供热合同的相关条款确保按照本附件的规定监测产热设施的排放，则应根据产生可测热设施的经营者提供的排放数据，使用第C.2.1节或第C.2.2节的相关方程式确定可测热的排放因子。

2. 如果第1点所述方法不可用，应使用根据该国工业部门最常用燃料的标准排放因子，假定锅炉效率为90%计算得出的标准值。

D. 电力

D.1 电力相关排放量的计算

根据第F.1节计算嵌入排放量时应使用以下方程式计算电力生产或消耗相关的排放量：

$$Em_{el} = E_{el} \cdot EF_{el}$$

（方程式44）

其中：

E_{mel} 指生产或消费的电力相关的排放量，单位为公吨二氧化碳；

E_{el} 指生产或消耗的电力，单位为兆瓦时或太焦，以及

EF_{el} 指所使用的电力排放因子，单位为公吨二氧化碳/兆瓦时或公吨二氧化碳/太焦。

D.2 进口货物电力排放因子的确定规则

根据第2023/956号法规（欧盟）附件IV第2节规定，在确定进口货物电力的特定实际嵌入排放量时，只计算直接排放量。

按照如下方法确定用于计算电力特定实际嵌入排放量的排放因子：

(a)使用本附件第D.2.1点规定的第三国、第三国集团或第三国地区的特定默认值作为相关的二氧化碳排放因子。

(b)如不具备第（a）点所述的特殊默认值，则应使用本附件第D.2.2点规定的欧盟二氧化碳排放因子。

(c)如果报告申报人根据官方和公开信息提交了足够的证据，证明电力进口来源第三国、第三国集团或第三国地区的二氧化碳排放因子低于第（a）点和第（b）点规定的数值，且满足本附件第D.2.3点规定的条件，则应根据所提供当前可用的可靠数据确定所宣称的较低数值。

(d)如果符合第2023/956号法规（欧盟）附件IV第5节规定的累计标准（a）至（d），且基于电力生产商根据本附件规定确定的数据计算得出的数值，使用本附件第D.2.3节的规定计算，则报告申报人可以使用实际嵌入排放量，而不使用默认值来计算进口电力的嵌入排放量。

D.2.1 基于特定默认值的二氧化碳排放因子

根据第2023/956号法规（欧盟）附件IV第4.2.1节规定，应基于欧盟委员会的最佳可用数据使用第三国、第三国集团或第三国地区的二氧化碳排放因子。就本条例而言，所述二氧化碳排放因子应基于国际能源机构（IEA）的数据，且委员会应将其记录入CBAM过渡期登记系统。

D.2.2 欧盟的二氧化碳排放因子

根据第2023/956号法规（欧盟）附件IV第4.2.2节规定，应采用欧盟的二氧化碳排放因子。就本条例而言，欧盟的二氧化碳排放因子应基于国际能源机构（IEA）的数据，且委员会应将其记录入CBAM过渡期登记系统。

D.2.3 基于报告申报人证实的可靠数据的二氧化碳排放因子

针对本附件第D.2节第（c）点，报告申报人应提供其他官方来源的数据集，包括截至申报前两年内的五年期国家统计数据。

为了反映去碳化政策（如增加可再生能源生产）以及气候条件（如特别寒冷的年份）对相关国家每年电力供应的影响，报告申报人应根据截至申报前两年内的五年期二氧化碳排放因子的加权平均值计算二氧化碳排放因子。

为此，报告申报人应根据以下方程式计算出每种化石燃料技术的年度二氧化碳排放因子及其各自在能够向欧盟出口电力的第三国的总发电量：

$$Em_{el,y} = \frac{\sum_i^n EF_i \times E_{el,i,y}}{E_{el,y}} \quad (\text{方程式45})$$

其中：

$Em_{el,y}$ 是指在指定年份内，有能力向欧盟出口电力的第三国所有化石燃料技术的二氧化碳年排放因子；

$E_{el,y}$ 是指当年所有化石燃料技术的总发电量； EF_i 是指每种化石燃料技术“ i ”的二氧化碳排放因子，以及

$E_{el,i,y}$ 是每种化石燃料技术“ i ”的年总发电量。

报告申报人应根据以下方程式，按照从当前年份减去两年开始，五年内的移动平均值计算二氧化碳排放因子：

$$Em_{el} = \frac{\sum_{y-6}^{y-2} Em_{el,i}}{5} \quad (\text{方程式46})$$

其中：

Em_{el} 是指从当前年份减去两年直至从当前年份减去六年期间，五年内二氧化碳排放因子的移动平均值；

$Em_{el,y}$ 是指每个年份“ i ”的二氧化碳排放因子；

i 是需要考虑的年份的变量指数；

y 是当前年份。

D.2.4 基于设施实际二氧化碳排放量的二氧化碳排放因子

如果符合第2023/956号法规（欧盟）附件IV第5节规定的累计标准（a）至（d），则报告申报人可以使用实际嵌入排放量，而不使用默认值来计算进口电力的嵌入排放量。

D.3 非电力产品生产用电量的确测定规则

测定嵌入排放量时应采用实际功率，而不采用视在功率（复功率）进行电量计量。只计量有功功率部分，无功功率不予考虑。

电力生产的活动水平是指发电厂或热电联产装置在减去内部消耗电量后离开系统边界的净电量。

D.4 非电力产品生产投入的电力的嵌入间接排放量的测定规则

在过渡期内，电力排放因子应按照以下方式确定：

(a)根据委员会在CBAM过渡期登记系统中提供的国际能源机构（IEA）数据，原产国电网的平均排放因子；或

(b)基于公开数据的原产国电网的任何其他代表平均排放因子或第2023/956号法规（欧盟）附件IV第4.3节中提及的二氧化碳排放因子。

作为对第（a）和（b）点的豁免，第D.4.1至第D.4.3节规定的情况可使用电力的实际排放因子。

D.4.1 非热电联产设施发电的排放因子

对于设施内燃料燃烧产生的电力（热电联产设施生产的电力除外），应根据相关燃料配比确定其排放因子 EF_{El} ，所述电力产生的排放量应按照以下方程式计算：

$$EF_{El} = (\sum AD_i \cdot NCV_i \cdot EF_i + Em_{FGC}) / El_{prod}$$

（方程式47）

其中：

AD_i 是指发电所用燃料*i*的年度活动数据（即消耗量），单位为公吨或标准立方米；

NCV_i 是指燃料*i*的净热值，单位为太焦/公吨或太焦/标准立方米；

EF_i 是指燃料*i*的排放因子，单位为公吨二氧化碳/太焦；

Em_{FGC} 是指烟气净化过程中的排放量，单位为公吨二氧化碳，以及

El_{prod} 是指净发电量，单位为兆瓦时。可能包括除燃料燃烧以外其他来源生产的电力。

如果废气是混合燃料的一部分，且排放因子高于附件VIII表1中给出的天然气标准排放因子，则应使用该标准排放因子计算 EF_{El} ，而不能使用废气排放因子。

D.4.2 热电联产设施发电的排放因子

根据本附件第C.2.2节规定确定热电联产发电的排放因子。

D.4.3 设施外发电的排放因子

1. 如果电力源自有直接技术关联且可获得所有相关数据的来源，则应根据第D.4.1节或第D.4.2节的规定确定电能的排放因子，具体视实际情况而定。
2. 如果是根据购电协议向电力生产商购买电力，可酌情使用电力生产商应告知经营者并根据附件IV提供的根据第D.4.1节或第D.4.2节规定确定的电力排放因子。

E. 前体材料监测

如果关于设施生产过程的生产路线说明中指出了相关前体材料，则应确定设施生产过程中消耗的每种前体材料的数量，以便根据本附件G节规定计算所生产的复杂货物的嵌入排放总量。

作为对前一段的豁免，如果前体材料的生产和使用在同一生产过程中已涵盖，则只需确定从其他设施或其他生产过程中获得的额外前体材料量。

应针对各个来源设施，分别确定前体材料的使用量和排放特性。应在设施监测方法文件中说明所需数据的确定方法，并适用以下规定：

1. 如果前体材料是在设施内生产的，但采用本附件第A.4节规则规定的不同生产过程，则应确定的数据集应包括：
 - (a)报告期内前体材料的特定嵌入直接和间接排放量平均值，以每公吨前体材料的二氧化碳当量公吨数表示；
 - (b)设施的各生产过程消耗的相关前体材料量。
2. 如果前体材料是从其他设施获得的，则需要确定的数据集应包括：
 - (a)进口货物的原产国；
 - (b)生产该前体材料的设施，所需信息包括
 - 设施的唯一标识码（如有）；
 - 该地点适用的联合国贸易和运输地点代码（UN/LOCODE）；
 - 确切地址及其英文誊本；以及
 - 设施的地理坐标。
 - (c)附件II第3节中规定的生产路线；
 - (d)附件IV第2节中所列用于确定嵌入排放的适用特定参数值；
 - (e)最近可用报告期内前体材料的特定嵌入直接和间接排放量平均值，以每公吨前体材料二氧化碳当量表示；

(f)前体材料来源设施所使用的报告期的起止日期；

(g)相关前体材料的应付碳价信息，如果具有相关性。

前体材料生产设施应提供相关信息，且建议使用第3条第（5）段和附件IV中提到的电子模板提供。

3. 如设施接收的前体材料不具备上述第（2）点要求的完整数据，或数据具有不确定性，则可根据本条例第4条第（3）段规定的条件，使用委员会为过渡期提供和公布的默认值。

F. 关于将设施排放量归因于货物的规则

F.1 计算方法

为了将设施的排放量分配到产品中，应按照本附件第A.4节中定义的生产过程分配排放量、输入量和输出量，直接排放量使用方程式48，间接排放量使用方程式49，方程式给定的参数使用整个报告期的总数。然后使用方程式50和51将归因的直接和间接排放量转换为生产过程产生的产品的特定嵌入直接和间接排放量。

$$AttrEm_{Dir} = DirEm^* + Em_{H,imp} - Em_{H,exp} + WG_{corr,imp} - WG_{corr,exp} - \underline{Em_{el,prod}}$$

（方程式48）

当 $AttrEm_{Dir}$ 的计算结果为负值时，应设为零。

$$AttrEm_{indir} = Em_{el,cons}$$

（方程式49）

$$SEE_{g,Dir} = \frac{AttrEm_{g,Dir}}{AL_g}$$

（方程式50）

$$SEE_{g,Indir} = \frac{AttrEm_{g,Indir}}{AL_g}$$

（方程式51）

其中：

$AttrEm_{Dir}$ 是指整个报告期内的生产过程的总归因直接排放量，单位为公吨二氧化碳当量；

$AttrEm_{indir}$ 是指整个报告期内的生产过程的总归因间接排放量，单位为公吨二氧化碳当量；

DirEm* 是指根据本附件B节中所述的规则和以下规则确定的，报告期内的可直接归因于生产过程的排放量：
 可测热：如果燃料用于在生产所涉生产过程之外消耗或者用于一个以上生产过程（包括从其他设施进口和向其他设施出口的情况）的可测热，则其排放量不计入直接归因于该生产过程的排放量，而应计入参数 $Em_{H,import}$ 之下，以避免重复计算。
 废气：
DirEm*包括在同一生产过程中产生并全部消耗的废气造成的排放量。
 生产过程中产生的废气燃烧后的排放量，无论消耗于何处都要全部计入**DirEm***。
 但是，当存在废气输出时，应计算 $WG_{corr,export}$ 的值。
DirEm*不包括从其他生产过程输入的废气燃烧排放量。所述排放量应计入 $WG_{corr,import}$ ；

Em_{H,imp} 是指根据本附件第C节中所述规则和以下规则确定的报告期内相当于输入生产过程的可测热的排放量：
 输入生产过程的可测热相关的排放量包括从其他设施输入的热量、同一设施内的其他生产过程，以及从为多个生产过程提供热量的技术设施（如设施内的中央发电厂，或由多个制热装置组成的更复杂的蒸汽网络）获得的热量。
 按以下方程式计算可测热的排放量：

$$Em_{H,imp} = Q_{imp} \cdot EF_{heat} \quad (\text{方程式52})$$

其中：
 EF_{heat} 是指按照本附件第C.2节确定的可测热生产的排放因子，单位为公吨二氧化碳/太焦表示；以及
 Q_{imp} 是指生产过程中输入和消耗的净热量，单位为太焦；
Em_{H,exp} 是指相当于根据本附件第C节中所述的规则确定的报告期内生产过程输出的可测热的排放量：针对输出的热量，应使用第C.2节所述的实际已知燃料配比的排放量，或
 – 如果不确定实际燃料配比，则采用国家和工业部门最常用燃料的标准排放因子，假定锅炉效率为90%。

电力驱动过程和硝酸生产过程中回收的热量不应计算在内；

WG_{corr,imp} 是指消耗从其他生产过程输入的废气的生产过程的可归因直接排放量，利用如下方程式对报告期进行校正：

$$WG_{corr,imp} = V_{WG} \cdot NCV_{WG} \cdot EF_{NG} \quad (\text{方程式53})$$

其中：
 V_{WG} 是指输入的废气的体积；
 NCV_{WG} 是指输入的废气的净热值，以及
 EF_{NG} 是指附件VIII中给出的天然气标准排放因子；

$WG_{corr,exp}$ 是指相当于根据本附件第B节所述的规则以及以下方程式确定的从生产过程中排出的废气量的排放量：

$$WG_{corr,exp} = V_{WG,exp} \cdot NCV_{WG} \cdot EF_{NG} \cdot Corr_{\eta}$$

(方程式54)

其中：

$V_{WG,exported}$ 是指生产过程中输入的废气量；

NCV_{WG} 是指废气的净热值；

EF_{NG} 是指附件VIII中给出的天然气标准排放因子， $Corr_{\eta}$ 是指代表废气使用效率与参考燃料天然气使用效率差异的因子。标准值为 $Corr_{\eta} = 0,667$ ；

$Emel,prod$ 是指相当于根据本附件D节所述的规则确定的报告期内在生产过程边界内生产的电力的排放量；

$Emel,cons$ 是指相当于根据本附件D节中所述的规则确定的报告期内生产过程输出的可测热的排放量；

$SEE_{g,Dir}$ 是指报告期内有效的货物g的特定直嵌入排放量，单位为公吨二氧化碳当量/公吨；

$SEE_{g,Indir}$ 是指报告期内有效的商品g的特定间接嵌入排放量，单位为公吨二氧化碳当量/公吨；

ALg 是指货物g的活动水平，即根据本附件F.2节规定确定的报告期内该设施生产的货物g的量，单位为公吨。

F.2 活动水平的监测方法

生产过程的 ALg 是指报告期内离开生产过程的附件II第2部分所列的与该生产过程相关，且在第2023/956号条例（欧盟）附件I所列的综合货物类别范围内的所有货物的总重量。如果生产过程的定义也包括前体材料的生产，为避免重复计算，只应考虑离开生产过程系统边界的最终产品。应将附件II第3节所有关于生产过程或生产路线的特殊条款考虑在内。如果同一设施使用多条被分配至不同生产过程的生产路线生产同一CN代码下的产品，则应分别计算每条生产路线的产品嵌入排放量。

仅限将能够出售或直接用作另一生产过程的前体材料的货物计入在内。生产过程中产生的非标产品、副产品、废物和废料，无论是否返回生产过程、运往其他设施或进行处置，在确定计入活动水平时均无需计入在内。因此，在进入另一个生产过程时，应将其嵌入排放量视为零。

为确定活动水平，应适用本附件第B.4节规定的计量要求。

F.3 将排放归因于生产过程所需的监测方法

F.3.1 将数据归因于生产过程的原则

1. 监测方法文件中应说明将数据集归因于生产过程的方法。应根据本附件A部分的规定定期对方法进行审查，力求提高数据的质量。

2. 如果无确定每个生产过程特定数据集的可用数据，则应选择适当的方法来确定每个生产过程所需的数据。为此，应适用以下原则中结果更为准确的一项：

(a)如果在同一条生产线上相继生产不同产品，则应根据每个生产过程每年的使用时间，按顺序分配输入、输出和相应的排放量；

(b)输入、输出及相应排放量的归因依据可以是所生产的单个产品的质量或体积、所涉化学反应的自由反应焓比的估计值，或经合理科学方法证实的其他适当的分配因素。

3. 如果能够使用多台不同质量的测量仪器提供测量结果，则可采用以下任一方法拆分生产过程中的材料、燃料、可测热或电量的设施一级的数据：

(a)应根据一种测定方法（如分项计量、估算、相关性）进行拆分，而且每道生产过程都要统一使用这种方法。如果生产过程数据的总和与将设施视为整体测定的数据不同，则采用统一的“调节因子”进行统一校正，得出设施的总数据，具体如下所示：

$$RecF = D_{Inst} / \sum DPP$$

（方程式55）

其中：

*RecF*是指调节因子；

*D_{Inst}*是指将设施视为整体测定的数据值，以及

*DPP*是指不同生产过程的数据值。

然后对每个生产过程的数据进行如下校正，*D_{DPP,corr}*是指*DPP*的校正值：

$$DPP_{corr} = DPP \times RecF$$

（方程式56）

(b)只有在某一生产过程的数据未知或质量低于其他生产过程的数据时，才可从总设施数据中减去已知的生产过程数据。这种方法只适用于对设施分配量影响较小的生产过程。

F.3.2 货物和前体材料CN代码跟踪程序

为了将数据正确归因于生产过程，设施应保存一份清单，其中应列出该设施生产的所有货物和前体材料（包括从外部获取的前体材料），及适用的CN代码。根据这份清单：

1. 按照附件II第2节提供的综合货物类别，将产品及其年产量数值归因入各生产过程；
2. 将输入、输出和排放量分别归因于生产过程时应考虑清单内容。

为此，需要制定、记录、实施和维护一个程序，以定期检查设施中生产的货物和投入的材料是否与制定监测方法文件时采用的CN代码一致。此外，该程序应包含确定设施是否生产新产品的相关规定，确保能够确定新产品的适用CN代码并添加到产品清单中，以便将相关输入、输出和排放量归入适当的生产过程。

F.4 关于直接排放量归因的更多规则

1. 仅服务于一个生产过程的源流或排放源的排放量应全部归因于该生产过程。使用质量平衡法时应根据本附件第B.3.2节规定减去外源流。为避免重复计算，除在同一生产过程中产生并完全消耗的废气外，转化为废气的源流应使用方程式53和54进行归因。根据本附件第B.4节和第B.5节中所述的规则对各废气的NCV和废气量进行必要的监测。
2. 只有在源流或排放源服务于一个以上的生产过程的情况下，才应适用以下直接排放量归因方法：
 - (a)根据本附件第F.5节所述，将可测热生产所需的源流或排放源的排放量归因于各生产过程。
 - (b)如果废气并非用于其生产过程，则应根据本附件第F.1节中所述的规则和方程式计算废气产生的排放量。
 - (c)如果需要在使用前通过计量方式确定的生产过程中使用的源流量，则应根据本附件第F.3.1节的规定采用适当的方法。
 - (d)如果无法根据其他方法对源流或排放源的排放量进行归因，则应使用已根据本附件第F.3.1节所述归因于各生产工艺的相关参数进行归因。在这个过程中，应根据这些参数与生产过程的比率分配源流量及其各自的排放量。适当的参数包括生产的产品量、消耗的燃料或材料量或体积、产生的不可测热、运行时间或已知的设施效率。

F.5 关于可测热排放量归因的更多规则

适用本附件第F.1节中规定的一般计算原则。根据本附件第C.1节的规定确定相关热流量，并根据本附件第C.2节的规定确定可测热的排放因子。

如果分开确定可测热的损失与生产过程中使用的热量，则应将热量损失相关的排放量按比例加到使用设施内产生的可测热的所有生产过程的排放量中，以确保设施内产生的或其输入和输出的可测热净数量以及生产过程之间转移的排放量能够100%归因至生产过程，不会出现任何漏算或重复计算。

G. 复杂货物的特定嵌入排放量的计算

根据第2023/956号条例（欧盟）附件IV，应按以下方法计算复杂货物g的特定嵌入排放

量 SEE_g :

$$SEE_g = \frac{AttrEm_g + EE_{InpMat}}{AL_g} \quad (\text{方程式57})$$

$$EE_{InpMat} = \sum_{i=1}^n M_i \cdot SEE_i \quad (\text{方程式58})$$

其中:

SEE_g 是指(复杂)货物 g 的特定直接或间接嵌入式排放量,单位为每公吨货物 g 的公吨二氧化碳当量;

$AttrEm_g$ 是指根据本附件第F.1节确定的,报告期内生产货物 g 生产过程的直接或间接排放量,单位为公吨二氧化碳当量;

AL_g 是指根据本附件第F.2节确定的,报告期间生产货物 g 生产过程的水平,单位为公吨;

EE_{InpMat} 是报告期内消耗的,根据附件II第3节中的规定与货物 g 生产过程相关联的所有前体材料的嵌入直接或间接排放量,单位为公吨二氧化碳当量;

M_i 是指报告期内生产货物 g 生产过程中使用的前体材料 i 的质量,单位为公吨;以及

SEE_i 是指前体材料 i 的特定直接或间接嵌入排放量,单位为公吨二氧化碳当量/公吨前体材料 i 。

计算时只需考虑与货物 g 不属于同一生产过程的前体材料。如果前提材料来自不同设施,则应按设施区分进行处理。

如果前体材料 i 本身也有前体材料,则首先使用相同的计算方法将其前体材料计入在内,计算前体材料 i 的嵌入排放量,然后再计算商品 g 的嵌入排放量。该方法应递归用于所有本身即为复杂货物的前体材料。

参数 M_i 是指生产数量 AL_g 所需的前体材料的总质量。还包括在生产过程中可能发生的溢出、切断、燃烧、化学装饰等,并以副产品、废料、残留物、废物或排放物的形式离开生产过程的前体材料量。

为了提供可脱离活动水平单独使用的数据,应确定每种前体材料 i 的特定质量消耗 m_i ,并列入附件IV中所述的通报函:

$$m_i = M_i / AL_g \quad (\text{方程式59})$$

因此,复杂货物 g 的特定嵌入排放量可表示为:

$$SEE_g = ae_g + \sum_{i=1}^n (m_i \cdot SEE_i)$$

(方程式60)

其中:

ae_g 是指生产货物 g 的生产过程的特定归因直接或间接排放量,单位为每公吨 g 的公吨二氧化碳当量,等于扣除前体材料嵌入排放量后的特定嵌入排放量:

$$ae_g = AttrEm_g / AL_g$$

(方程式61)

m_i 是指生产一公吨 g 产品的生产过程中使用的前体材料 i 的特定消耗量,单位为每公吨 g 产品消耗的前体材料 i 的公吨数(即无量纲),以及

SEE_i 是指前体材料 i 的特定直接或间嵌入排放量,单位为公吨二氧化碳当量/公吨前体材料 i 。

H. 提高数据质量的可选措施

1. 附件IV所述通报函中应指出从原始数据到最终数据的数据流过程中的错误风险源。建立、记录、实施和维护有效的控制系统,确保数据流活动相关通报函中无错报、与监测方法文件相一致,并符合本附件的规定。

应要求向委员会和主管当局提供根据第一段规定开展的风险评估结果。如果经营者选择根据建议的改进措施进行核查,则还需根据核查需求提供前述结果。

2. 在开展风险评估时,应制定、记录、实施和维护数据流活动及控制活动的书面程序,并将其纳入监测方法文件中。

3. 第2段所述控制活动应酌情包括:

(a)相关测量设备的质量保证;

(b)信息技术系统的质量保证,针对风险评估确定的风险,确保相关系统的设计、记录、测试、实施、控制和维护方式能够可靠、准确和及时地处理数据;

(c)数据流活动和控制活动的职责分工,以及必要职能的管理;

(d)数据的内部审查和验证;

(e)更正和纠正行动;

(f)外包过程的控制;

(g)保存记录和文件,包括文件版本管理。

4. 针对第3(a)段所述之目的,应确保定期校准、调整 and 检查所有相关测量设备(包括在使用前),并根据可溯源至国际测量标准(如有)且与所确定的风险相匹配的测量标准进行检查。

如果测量系统内的部件无法校准，则应在监测方法文件中指明此类部件并制定替代控制活动。

一旦发现设备性能不符合要求，应立即采取必要的纠正措施。

5. 针对第3（d）段所述之目的，应定期审查和验证第2段所述数据流活动产生的数据。数据审查和验证的内容应包括：

(a)检查数据是否完整；

(b)与前一报告期内确定的数据进行比较，尤其应根据相关生产过程的温室气体效率时间序列进行一致性检查；

(c)比较不同经营数据收集系统产生的数据和数值，特别是相关货物的生产规程、销售数据和库存数据；

(d)在相关产品的安装和生产过程中比较数据并检查其完整性。

6. 针对第3（e）段所述之目的，应确保在发现数据流活动或控制活动未能有效运作，或未能遵守其程序文件中规定的规则时，立即采取纠正行动、更正受影响的数据，不得无故拖延。

7. 针对第3（f）段所述之目的，如果第1段中所述的一项或多项数据流活动或控制活动被外包到设施之外，则应执行以下所有活动：

(a)根据本附件的规定检查外包数据流活动和控制活动的质量；

(b)确定针对外包流程的输出结果以及在所述流程中所使用的方法的适当的要求；

(c)检查本段第（b）点所述成果和方法的质量；

(d)确保所开展的外包活动能够应对风险评估中确定的固有风险和控制风险。

8. 应监测控制系统的有效性，包括进行内部审查，并在进行核查时考虑核查人员的结论。

一旦发现控制系统无效或与确定的风险不匹配，应改进控制系统并对相应的监控方法文件进行更新，包括酌情更新数据流活动、风险评估和监测活动的基本书面程序。

9. 建议的改进措施：经营者可自愿将根据附件IV编制的设施排放数据和货物的具体嵌入排放量数据交由经过ISO 14065认证的独立核查员进行核查，或根据与设施相关的合格监测、报告和核查系统的规则进行核查。

附件IV
建议设施运营者向报告申报人通报的内容

1. 排放数据通报模板的内容

一般信息

1. 设施信息：

- (a)经营者姓名和联系方式；
- (b)设施名称；
- (c)设施的详细联系方式；
- (d)设施的唯一设施标识码（如有）；
- (e)该地点适用的联合国贸易和运输地点代码（UN/LOCODE）；
- (f)确切地址及其英文誊本；
- (g)设施主要排放源的地理坐标。

2. 附件II表1中列出的各综合货物类别所使用的生产过程和路线；

3. 根据附件II第2节的规定，应分别、或按综合货物类别汇总列出每种货物的CN代码：

- (a)每种货物的特定直接嵌入排放量；
- (b)关于数据质量和所用方法的信息，尤其应注明嵌入排放量是否全部通过监测确定，或是否使用了委员会为过渡期提供和公布的默认值；
- (c)每种货物的特定间接嵌入排放量，以及确定排放因子的方法和使用的信息来源；
- (d)进口货物为电力时使用的排放因子，单位为每兆瓦时的二氧化碳当量公吨数，以及测定电力排放因素时所采用的数据来源或方法（如未采用欧委会在CBAM过渡期登记系统所提供的排放因子）；
- (e)如果报告的是委员会提供和公布的过渡期默认值，而不是特定嵌入排放量的实际数据，则应简要说明原因；
- (f)根据本附件第2节规定，提供具体行业信息（如相关）；
- (g)如适用，应提供碳价相关信息。如果前体材料的碳价是从其他设施获得的，则应按原产国分别列出这些前体材料的碳价。

关于一般信息的建议改进

1. 设施的总排放量，包括
 - (a)所使用的每个源流的活动水平数据和计算因子；
 - (b)采用基于测量的方法监测的每个排放源的排放量；
 - (c)通过其他方法确定的排放量；
 - (d)从其他设施接收或输出到其他设施进行地质封存，或作为二氧化碳永久化合产品输入材料的二氧化碳数量。
2. 进口、生产、消费和出口的可测热、废气和电力的余额；
3. 从其他设施接收的全部前体材料量及其具体的直接和间接嵌入排放量；
4. 每个生产过程中使用的前体材料量，在同一设施中生产的前体材料除外；
5. 每个生产过程的直接和间接排放量的计算方法信息；
6. 每个生产过程的活动水平和归因排放量；
7. 按CN代码列出所生产的所有相关货物的清单，包括未包括在单独生产流程中的前体材料；
8. 简要说明设施、主要生产过 程、任何CBAM未涵盖的生产过程、所用监测方法的主要要素、是否采用了合格的监测、报告和核查系统的规则，以及采取了哪些提高数据质量的措施，特别是是否采用了任何形式的核查；
9. 在适当情况下，提供关于购电协议中电力排放因子方面的信息。

2. 针对具体行业通报函中应包括的参数

综合商品类别	CBAM报告中的报告要求
煅烧粘土	– 粘土是否经过煅烧。
水泥熟料	– 不适用
综合商品类别	– CBAM报告中的报告要求
水泥	– 每生产一公吨水泥所消耗与水泥熟料公吨数的质量比（熟料与水泥的比率，以百百分比表示）。
铝水泥	– – 不适用
氢气	– – 不适用
尿素	– – 纯度（含尿素质量百分比，含氮百分比）。
硝酸	– – 浓度（质量百分比）。
氨气	– – 浓度，如果是水溶液。

混合肥料	<ul style="list-style-type: none"> - 第2019/1009号条例（欧盟）规定的信息： <ul style="list-style-type: none"> - 以铵（NH_4^+）形式存在的氮含量； - 硝酸盐（NO_3^-）形式存在的氮含量； - 尿素形式存在的氮含量； - 以其他（有机）形式存在的氮含量。
烧结矿石	- - 不适用
生铁	<ul style="list-style-type: none"> - 所用的主要还原剂。 - 锰、铬、镍的质量百分比，其他合金元素的总和。
FeMn ⁻ 铁 锰合金	- - 锰和碳的质量百分比。
FeCr 铬铁	- - 铬和碳的质量百分比。
FeNi 镍铁	- - 镍和碳的质量百分比。
DRI（直接还原铁）	<ul style="list-style-type: none"> - 所用的主要还原剂。 - 锰、铬、镍的质量百分比，其他合金元素的总和。
粗钢	<ul style="list-style-type: none"> - 前体材料的主要还原剂（如果已知）。 - 锰、铬、镍的质量百分比，其他合金元素的总和。 - 生产1公吨粗钢所用的废料公吨数。 - 消费前废料的百分比。
钢铁产品	<ul style="list-style-type: none"> - 前体材料生产中使用的主要还原剂（如果已知）。 - 锰、铬、镍的质量百分比，其他合金元素的总和。 - 所含质量超过货物总质量的1%至5%的非铁或钢材料的质量百分比。 - 生产1公吨产品所用废料公吨数。 - 消费前废料的百分比。
未锻轧铝	<ul style="list-style-type: none"> - 生产1公吨产品所用废料公吨数。 - 消费前废料的百分比。 - 如果铝以外其他元素的总含量超过1%，则应说明这些元素的总百分比。
综合商品类别	CBAM报告中的报告要求
铝产品	<ul style="list-style-type: none"> - 生产1公吨产品所用废料公吨数。 - 消费前废料的百分比。 - 如果铝以外其他元素的总含量超过1%，则应说明这些元素的总百分比。

附件V

EORI数据

表1列出了应与CBAM过渡期登记系统具有互操作性的经济运营者系统（EOS）中关于经济运营者的信息。

表1：经济运营者注册识别号（EORI）数据

经济运营者系统（EOS）EORI	
客户身份识别	
EORI国家+EORI国家编号	
EORI国家	
EORI起始日期	
EORI失效日期	
海关客户信息	
EORI简称	
EORI全称	
EORI语言	
EORI成立日期	
EORI人员类型	
EORI经济活动	
EORI机构地址一览表	
机构地址	
EORI地址	
EORI语言	
EORI名称	
欧盟企业	
EORI地址起始日期	
EORI地址终止日期	
增值税号或纳税人识别号	
“增值税号”或“纳税人识别号”	
国家标识符+增值税号或纳税人识别号	
国家对应的国家标识符	
EORI法定状态	
EORI法定状态语言	
EORI法定状态	
EORI法定状态的起止日期	
联系人列表	
联系人	
EORI联系人地址	
EORI联系人语言	
EORI联系人全名	
EORI联系人姓名	
出版协议标记	

地址字段说明
街道和编号
邮编
城市
国家代码
通信详情列表
通信类型

附件VI

关于进料加工的补充数据要求

表1列出了根据本条例第17条的规定，应能与CBAM过渡期登记系统进行互操作的各海关系统提供的信息。

表1：关于进料加工的补充信息

对于未获得豁免的申报人，海关当局要求在进料加工卸货单后提供的数据
发行国
数据记录参考
数据记录版本号
数据记录版本状态
报告期起始日期
报告期结束日期
海关监管办公室（海关进料加工监管办公室）
进料加工授权参考编号
进口商识别号/进料加工授权持有人
进口国
货物货号识别符（序列号）。
国际商品统一分类和编码制度 次级代码
合并命名代码
货物描述
要求的程序代码
先前的程序代码
原产国代码
目的国代码
发货国家
净重
计量单位类型
辅助单位
统计值
自由流通加工产品的实际净重
按同一商品编码发布的供自由流通实际产品的净重
代表身份识别号和身份状态

附件VII
国家系统数据

表1列出了根据本条例第17条的规定，应能与CBAM过渡期登记系统进行互操作的各系统提供的信息。

国家系统数据
签发人
数据记录参考
数据记录版本号
数据记录版本状态
进口报关单号
申报货物货号
申报接受日期
要求的程序代码
先前的程序代码
原产国代码
优惠原产国代码
目的国代码
发货国家
配额订单号
货物描述
国际商品统一分类和编码制度 次级代码
合并命名代码
TARIC代码
净重
统计值
辅助单位
申报类型
附加申报类型
格式
进口商识别号
进口国
收货人识别号
申报人识别号
授权识别号持有者
持有人授权类型
授权参考编号
代表识别号
边境运输方式
内陆运输方式

附件VIII

用于监测设施一级直接排放量的标准因子

1. 净热值（NCV）相关的燃料排放因子

表1：净热值（NCV）以及每单位质量燃料的净热值相关的燃料排放因子。

燃料类型描述	排放因子（公吨二氧化碳/太焦）	净热值（兆焦耳/吉克）	资料来源
原油	73,3	42,3	政府间气候变化委员会 2006年 GL
奥里乳化油	77,0	27,5	政府间气候变化委员会 2006年 GL
液化天然气	64,2	44,2	政府间气候变化委员会 2006年 GL
车用汽油	69,3	44,3	政府间气候变化委员会 2006年 GL
煤油（航空煤油除外）	71,9	43,8	政府间气候变化委员会 2006年 GL
页岩油	73,3	38,1	政府间气候变化委员会 2006年 GL
汽油/柴油	74,1	43,0	政府间气候变化委员会 2006年 GL
残余燃料油	77,4	40,4	政府间气候变化委员会 2006年 GL
液化石油气	63,1	47,3	政府间气候变化委员会 2006年 GL
乙烷	61,6	46,4	政府间气候变化委员会 2006年 GL
石脑油	73,3	44,5	政府间气候变化委员会 2006年 GL
沥青	80,7	40,2	政府间气候变化委员会 2006年 GL
润滑油	73,3	40,2	政府间气候变化委员会 2006年 GL
石油焦	97,5	32,5	政府间气候变化委员会 2006年 GL
炼油原料	73,3	43,0	政府间气候变化委员会 2006年 GL
炼油气体	57,6	49,5	政府间气候变化委员会 2006年 GL
石蜡	73,3	40,2	政府间气候变化委员会 2006年 GL
石油溶剂和SBP	73,3	40,2	政府间气候变化委员会 2006年 GL
其他石油产品	73,3	40,2	政府间气候变化委员会 2006年 GL
无烟煤	98,3	26,7	政府间气候变化委员会 2006年 GL
炼焦煤	94,6	28,2	政府间气候变化委员会 2006年 GL
其他烟煤	94,6	25,8	政府间气候变化委员会 2006年 GL
次烟煤	96,1	18,9	政府间气候变化委员会 2006年 GL
褐煤	101,0	11,9	政府间气候变化委员会 2006年 GL
油页岩和焦油砂	107,0	8,9	政府间气候变化委员会 2006年 GL
专利燃料	97,5	20,7	政府间气候变化委员会 2006年 GL
焦炉焦炭和褐煤焦炭	107,0	28,2	政府间气候变化委员会 2006年 GL
煤气焦	107,0	28,2	政府间气候变化委员会 2006年 GL

燃料类型描述	排放因子（公吨二氧化碳/太焦）	净热值（兆焦耳/吉克）	资料来源
煤焦油	80,7	28,0	政府间气候变化委员会 2006年 GL
煤气厂煤气	44,4	38,7	政府间气候变化委员会 2006年 GL
焦炉煤气	44,4	38,7	政府间气候变化委员会 2006年 GL
高炉煤气	260	2,47	政府间气候变化委员会 2006年 GL
氧气钢炉煤气	182	7,06	政府间气候变化委员会 2006年 GL
天然气	56,1	48,0	政府间气候变化委员会 2006年 GL
工业废物	143	不适用	政府间气候变化委员会 2006年 GL
废油	73,3	40,2	政府间气候变化委员会 2006年 GL
泥炭	106,0	9,76	政府间气候变化委员会 2006年 GL
废轮胎	85,0 ⁽⁷⁾	不适用	联合国世界可持续发展工商理事会-世界水泥可持续发展促进会（WBCSD CSI）
一氧化碳	155,2 ⁽⁸⁾	10,1	J. Falbe和M. Regitz， Römpp Chemie Lexikon, Stuttgart, 1995年
甲烷	54,9 ⁽⁹⁾	50,0	J. Falbe和M. Regitz， Römpp Chemie Lexikon, Stuttgart, 1995年

⁷该值是指在进行生物质分离（如适用）之前适用的初级排放系数，具体视实际情况而定。

⁸根据10,12太焦/公吨的净热值计算。

⁹根据50,01太焦/公吨的净热值计算。

表2：生物质材料净热值（NCV）以及单位质量净热值相关的燃料排放因子。

生物质材料	初级排放因子 [公吨二氧化碳/ 太焦]	净热值 [吉焦/公吨]	资料来源
木材/木材废料（风干 ⁽¹⁰⁾ ）	112	15,6	政府间气候变化委员会 2006年 GL
亚硫酸盐碱液（黑液）	95,3	11,8	政府间气候变化委员会 2006年 GL

生物质材料	初级排放因子 [公吨二氧化碳/ 太焦]	净热值 [吉焦/公吨]	资料来源
其他初级固体生物质	100	11,6	政府间气候变化委员会 2006年 GL
木炭	112	29,5	政府间气候变化委员会 2006年 GL
沼气油	70,8	27,0	政府间气候变化委员会 2006年 GL
生物燃料	70,8	37,0	政府间气候变化委员会 2006年 GL (¹¹)
其他液体生物燃料	79,6	27,4	政府间气候变化委员会 2006年 GL
垃圾填埋气 (¹²)	54,6	50,4	政府间气候变化委员会 2006年 GL
污泥气 (¹⁰)	54,6	50,4	政府间气候变化委员会 2006年 GL
其他沼气 (¹⁰)	54,6	50,4	政府间气候变化委员会 2006年 GL
市政废物（生物质成分） (¹³)	100	11,6	政府间气候变化委员会 2006年 GL

¹⁰ 给定排放系数假定木材含水率约为15%。鲜木材的含水率最高可达50%。使用以下方程式确定完全干燥木材的净热值：

$$NCV = NCV_{dry} \cdot (1-w) - \Delta H_v \cdot w$$

其中， NCV_{dry} 是指绝对干燥材料的净热值， w 是含水量（质量分数）， $\Delta H_v = 2,4GJ/t H_2O$ 是指水的蒸发焓。使用同一个方程式，可以根据干净热值反向计算得出给定含水量的净热值。

¹¹ 净热值的数值取自第2018/2001号指令（欧盟）附件III。

¹² 适用于垃圾填埋气、污泥气和其他沼气：标准值是指纯生物甲烷。为了得出正确的标准值，需要对气体中的甲烷含量进行校正。

¹³ 政府间气候变化委员会指南中还规定了城市垃圾中化石部分的数值：排放系数=91,7公吨二氧化碳/太焦；净热值=10吉焦/公吨

2. 过程排放量相关的排放因子

表3：碳酸盐分解过程排放量的化学计量排放因子（方法A）

碳酸盐	排放因子[公吨二氧化碳/公吨碳酸盐]
CaCO ₃	0,440
MgCO ₃	0,522
Na ₂ CO ₃	0,415
BaCO ₃	0,223
Li ₂ CO ₃	0,596
K ₂ CO ₃	0,318
SrCO ₃	0,298
NaHCO ₃	0,524
FeCO ₃	0,380

碳酸盐	排放因子[公吨二氧化碳/公吨碳酸盐]
一般性	<p>排放因子=</p> $\frac{[M(\text{CO}_2)]}{\{Y * [M(x)] + Z * [M(\text{CO}_3^{2-})]\}}$ <p>X = 金属 M(x) = X的分子量，单位[克/摩尔] M(CO₂) = 二氧化碳的分子量，单位[克/摩尔] M(CO₃²⁻) = CO₃²⁻的分子量，单位[克/摩尔] Y = X 的化学计量单位 Z = CO₃²⁻的化学计量单位</p>

表4：基于碱土氧化物的碳酸盐分解过程排放量的化学计量排放因子（方法B）

氧化物	排放因子[公吨二氧化碳/公吨氧化物]
CaO	0,785
MgO	1,092
BaO	0,287
平均： XYOZ	排放因子= $[M(\text{CO}_2)] / \{Y * [M(x)] + Z * [M(O)]\}$ X = 碱土或碱金属 M(x) = X的分子量，单位[克/摩尔] M(CO ₂) = 二氧化碳的分子量[克/摩尔] M(O) = O的分子量[克/摩尔] Y = X 的化学计量单位 = 1（碱土金属） = 2（碱金属） Z = O 的化学计量数 = 1

表5：其他过程材料（铁或钢生产以及黑色金属加工）过程排放量的排放因子（¹⁴）

输入或输出材料	碳含量（公吨碳/公吨）	排放因子（公吨二氧化碳/公吨）
直接还原铁（DRI）	0,0191	0,07
EAF碳电极	0,8188	3,00
EAF充填碳	0,8297	3,04
热压铁块	0,0191	0,07
氧气钢炉煤气	0,3493	1,28
石油焦	0,8706	3,19
生铁	0,0409	0,15

输入或输出材料	碳含量（公吨碳/公吨）	排放因子（公吨二氧化碳/公吨）
铁/废铁	0,0409	0,15
钢/废钢	0,0109	0,04

¹⁴ IPCC 2066年国家温室气体清单指南

3. 非二氧化碳温室气体的全球变暖潜能值

表6：全球变暖潜能值

气体	全球变暖潜能值
一氧化二氮	265公吨二氧化碳当量/公吨一氧化二氮
四氟化碳	6 630公吨二氧化碳当量/公吨四氟化碳
六氟乙烷	11 100公吨二氧化碳当量/公吨六氟乙烷

附件IX

电、热能分离生产的统一效率参考值

在下表中各电、热能分离生产的统一效率参考值确定条件为净热值和ISO标准大气条件（环境温度15℃、压力1,013巴、相对湿度60%）。

表1：发电参考效率因子

类别		燃料类型	建造年份		
			2012年之前	2012-2015	2016及以后
固体	S1	硬煤，包括无烟煤、烟煤、次烟煤、焦炭、半焦炭、石油焦	44,2	44,2	44,2
	S2	褐煤、褐煤压块、页岩油	41,8	41,8	41,8
	S3	泥炭、泥炭块	39,0	39,0	39,0
	S4	干生物质，包括木材和其他固体生物质，包括木粒和木块、干木片、清洁干燥的废木材、坚果壳、橄榄石及其他石头	33,0	33,0	37,0
	S5	其他固体生物质，包括所有未列入S4的木材以及黑液和褐液	25,0	25,0	30,0
	S6	城市和工业废物（不可再生）以及可再生/生物降解废物	25,0	25,0	25,0
液体	L7	重油、汽油/柴油、其他石油产品	44,2	44,2	44,2
	L8	生物液体，包括生物甲醇、生物乙醇、生物丁醇、生物柴油和其他生物液体	44,2	44,2	44,2
	L9	废液，包括可生物降解和不可再生废物（包括油脂、脂肪和废谷物）	25,0	25,0	29,0
气体	G10	天然气、液化石油气、液化天然气和生物甲烷	52,5	52,5	53,0
	G11	精炼气体氢气和合成气	44,2	44,2	44,2
	G12	厌氧消化、垃圾填埋和污水处理产生的沼气	42,0	42,0	42,0
	G13	焦炉煤气、高炉煤气、采矿煤气和其他回收气体（不包括精炼气体）	35,0	35,0	35,0
其他	O14	废热（包括高温工艺废气、放热化学反应产物）			30,0

表2：制热参考效率因子

类别	燃料类型		建造年份					
			2016年之前			2016及以后		
			热水	蒸汽 ⁽¹⁵⁾	直接利用 废气 ⁽¹⁶⁾	热水	蒸汽 ⁽¹⁵⁾	直接利用 废气 ⁽¹⁶⁾
固体	S1	硬煤，包括无烟煤、烟煤、次烟煤、焦炭、半焦炭、石油焦	88	83	80	88	83	80
	S2	褐煤、褐煤压块、页岩油	86	81	78	86	81	78
	S3	泥炭、泥炭块	86	81	78	86	81	78
	S4	干生物质，包括木材和其他固体生物质，包括木粒和木块、干木片、清洁干燥的废木材、坚果壳、橄榄石及其他石头	86	81	78	86	81	78
	S5	其他固体生物质，包括所有未列入S4的木材以及黑液和褐液	80	75	72	80	75	72

¹⁵如果蒸汽厂在计算 CHP（热电联产）热效率时不考虑冷凝水回流，则上表中的蒸汽效率应增加5个百分点。

¹⁶如果温度达到250℃或以上，则应使用直接利用废气对应的数值。

	S6	城市和工业废物（不可再生）以及可再生/生物降解废物	80	75	72	80	75	72
液体	L7	重油、汽油/柴油、其他石油产品	89	84	81	85	80	77
	L8	生物液体，包括生物甲醇、生物乙醇、生物丁醇、生物柴油和其他生物液体	89	84	81	85	80	77
	L9	废液，包括可生物降解和不可再生废物（包括油脂、脂肪和废谷物）	80	75	72	75	70	67
气体	G10	天然气、液化石油气、液化天然气和生物甲烷	90	85	82	92	87	84
	G11	精炼气体和合成气	89	84	81	90	85	82
	G12	厌氧消化、垃圾填埋和污水处理产生的沼气	70	65	62	80	75	72
	G13	焦炉煤气、高炉	80	75	72	80	75	72

		采回体括气 煤、气、采 矿、气、回 和、其、体 收、他、括 (不包 精炼气 体)						
其他	O14	废热（包括高温工艺废气、放热化学反应产物）	—	—	—	92	87	—