

# 碳边界调整机制电子学习模块

## CBAM 在铝行业

### 课程内容要点

本在线学习课程针对 CBAM 铝行业，并以此行业为背景对碳边境调节机制 (CBAM) 进行了全面介绍。

学完本课程后，您会对 CBAM 的  
的总体情况、适用于铝行业的具体标准、碳排放测量和申报要求，及  
系统有所了解，并能够应对 CBAM 给铝行业带来的挑战和机遇，遵守法律义务。

为便于参阅，以下是本课程的重要信息摘要：

## 1. 介绍

### 1.1 您知道吗？

碳边境调节机制 (CBAM) 是欧盟为应对碳泄漏而采用的工具，欧盟的目标是到 2050 年实现气候中和，CBAM 旨在确保进口商品的碳价和在欧盟生产相应商品的碳价相当。

#### CBAM

通过对产自欧盟以外国家并**进口到欧盟**的铝相关的碳排放进行定价来影响铝行业。其目的是鼓励可持续的做法，减少碳足迹。

对铝进口商而言，要符合

CBAM，一开始只需按季度申报从第三国进口的铝中和生产相关的直接和间接碳排放，且申报时，应以供应商提供的信息为准。不过，从 2026 年 1 月 1 日起，铝进口商必须为进口铝中的碳排放购买 CBAM 证书，就像欧盟碳排放交易体系那样。

但如果选择已经实施可持续做法并减少碳排放的供应商，可以把这些成本降低到最小。

总而言之，CBAM

为铝行业将企业定位为市场上具备社会责任感和环保意识的参与者，采取可持续发展方式，并做出环保贡献提供了机会。

### 1.2 课程目标

本课程面向在第三国运营或控制生产设施的任何人员、进口商、间接报关代理（报告申报人）、贸易伙伴和主管部门或任何需要了解及履行铝行业 CBAM 义务的人员。

学完本课程后，您将实现以下学习目标：

- 了解 CBAM 的总体情况及对申报人的要求。
- 了解 CBAM 对铝行业的主要标准，包括相关碳排放量及计算特定隐含碳排放的公式。
- 能够用公式计算过渡阶段的特定隐含碳排放。
- 了解申报要求及如何将其用于 IT 系统（CBAM 过渡阶段登记系统）。
- 熟练操作 CBAM 过渡阶段登记系统。

## 2 CBAM 的总体情况

### 2.1 概述

欧盟采用碳边境调节机制（CBAM）旨在为 2050 年实现气候中和目标提供支持。CBAM 将与“减碳 55”一揽子计划中的其他措施共同发挥作用，帮助欧盟在实现其气候目标的过程中减少碳泄漏风险。

#### 碳泄漏

当企业将高碳生产从欧盟转移到气候政策不如欧盟严格的国家，或当欧盟产品被更高碳的进口产品取代时，就会发生碳泄漏。CBAM 旨在逐步取代用于防止碳泄漏的现有措施，尤其是欧盟排放交易体系（ETS）中免费排放配额的分配，并力求为特定商品在欧盟内外的生产建立等效碳价。

#### 行业

##### CBAM

将适用于铝、水泥、电力、化肥、氢和钢铁这六个行业。在过渡期，电力行业只需申报直接碳排放，而其余行业则要申报直接和间接碳排放。

#### 证书

自 2026 年 1 月 1 日起，CBAM 授权申报人（进口商或间接报关代理）每年都必须购买并提交与进口商品中隐含碳排放相对应的 CBAM 证书。欧洲委员会将根据 ETS 每周的平均拍卖价格计算 CBAM 证书的价格。这种方法不仅能使 CBAM 证书的价格与 ETS 配额的价格保持密切关联，而且还可让监管该过程的管理部门维护一个可管理的系统。但到目前为止，您只需提供碳排放信息。

### 2.2 时间线

#### 过渡阶段：2023 年 10 月 - 2025 年 12 月

CBAM 只侧重于监测和申报。企业无需进行任何财务调整或购买 CBAM 证书。过渡阶段的目标是确保平稳顺利地推出该机制。CBAM 商品进口商或其指定的报关代理需提交 CBAM 季度报告，说明与进口商品相关的隐含碳排放，及任何应付的碳定价。为了给后过渡阶段做准备，自 2025 年 1 月 1 日起可申请成为 CBAM 申报人。申请必须向所在的欧盟成员国提交。

#### 审查与范围扩展：2025 年

欧洲委员会将使用所申报的信息对 CBAM 进行总体分析和审查，并在过渡阶段结束前向欧洲议会和理事会提交结论报告。这些报告将对有关 CBAM 的影响、实施和作用的不同问题进行探讨，包括把范围扩大到其他商品的可能性，对方法及在国际讨论中取得的进展加以说明等。

## 后过渡阶段：2026 - 2034

从 2026 年 1 月 1 日起，只有获得授权的 CBAM 申报人才能将 CBAM 涵盖的商品进口到欧盟。CBAM 授权申报人必须购买与进口商品中的碳排放量相当的 CBAM 证书。为确保与 ETS 的一致性，CBAM 证书将分阶段逐步实施，并与 ETS 中免费配额的逐步取消同时进行。

### 2.3 代理规则

进口商如何知道谁负责履行申报义务？

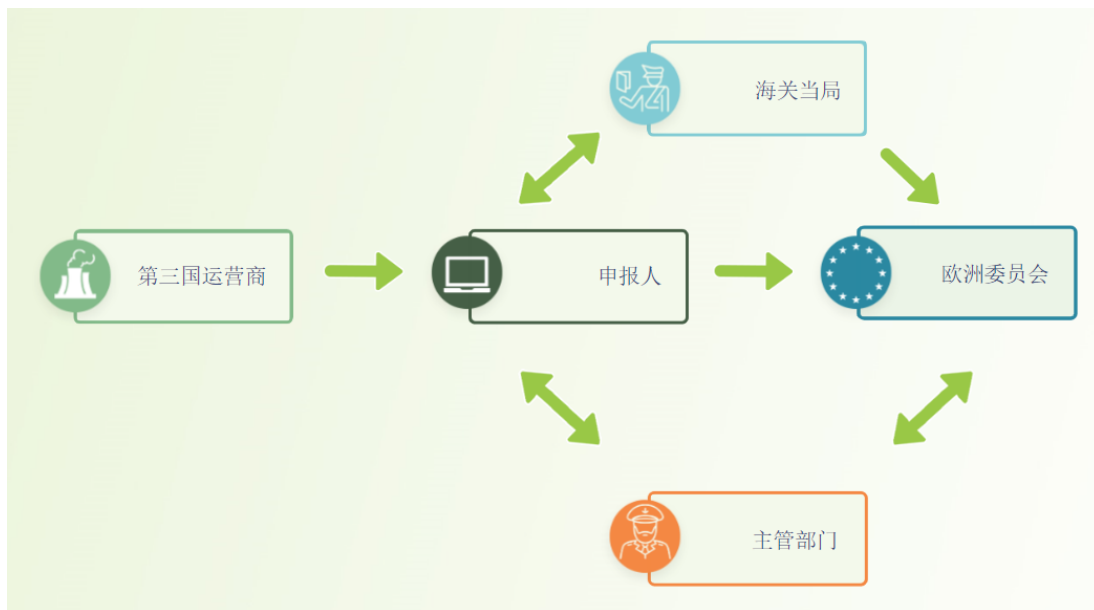
如果进口商自行进口（即无他人代理）或使用直接代理，那么进口商必须同时也是申报人。注意，如果进口商位于欧盟境外，则无法使用直接报关代理。

如果进口商用的是间接报关代理，那么此代理即是履行申报义务的负责人。在这种情况下，间接报关代理为申报人。



### 2.4 申报人与官员之间的信息交换

在 CBAM 过渡阶段，未实施特定的授权流程，而是采用了简化的程序，以便于 CBAM 初始阶段的实施。该阶段旨在为利益相关方留出调整和全面遵守 CBAM 要求而做好准备的时间。



### 第三国运营商

运营商收集并提供进口商品涉及的与直接和间接碳排放有关的必要数据。这些数据包括有关生产过程、特定隐含碳排放及其他相关因素的信息。

### 申报人

申报人负责编撰和提交 CBAM  
报告。他们可以把从运营商那里收到的数据进行分析 and 处理，以确保其准确性，并符合 CBAM  
要求，然后将 CBAM 报告提交给欧洲委员会。

### 海关当局

海关当局会自动向申报人提供信息，以确保其对自己的义务有一个清楚的了解。此外，海关当局还将与欧洲委员会合作，分享准确、详细的进口信息，包括报关单及有关 CBAM 的数据。

### 欧洲委员会

欧洲委员会收到申报人提交的 CBAM  
报告并对其进行审查后，会与主管部门沟通。过渡阶段的这一流程有助于改进 CBAM  
在最终阶段的实施。此外，与海关当局的数据交换可使欧洲委员会监督 CBAM  
的实施，验证合规性，并对 CBAM 的效果进行评估。

### 主管部门

在过渡阶段内，由主管部门对 CBAM  
报告进行核查，并向申报人反馈核查情况。这有助于弄清问题，解决不符合之处，并确保达到 CBAM  
CBAM 要求。从 2025 年起，他们将向申报人提供授权，使之成为 CBAM 授权申报人。

### 3 CBAM 确定铝行业碳排放量的方法

#### 3.1 铝中隐含碳排放的计算

##### 3.1.1 将被纳入 CBAM 的商品铝种类

可以把铝行业中与特定温室气体（GHG）相关的不同 CBAM 商品汇集起来，归为商品大类。

**商品大类**是指基于相似特性分组的商品类别，划分这些类别旨在简化管理和实施。这样可对同一大类中的商品进行整体处理和评估，而非按代码单独评估和监测。

从而有助于简化流程，确保有效实施进口商品中隐含碳排放的申报。然而，如果生产工艺路线不同，即便是同一大类下的商品，也要单独计算其碳排放。生产工艺路线是生产过程所用特定工艺。此外，运营商可以自行对商品大类进一步细分（假如其所在国家的系统要求的话）。

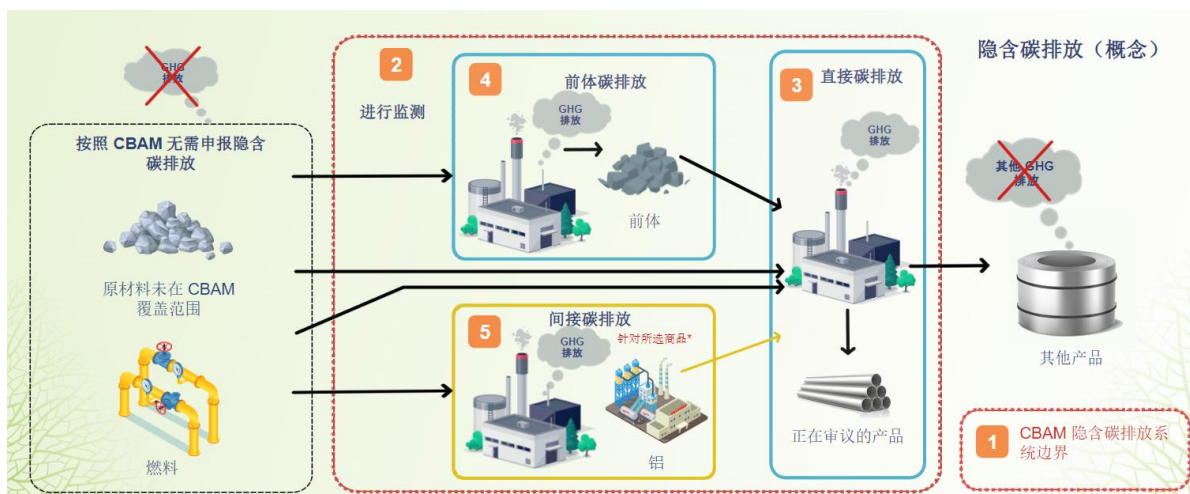
需要监测的**温室气体**按照 [2003/87/EC 指令](#) 附录 I 中所列温室气体的活动和排放确定。原生铝的熔炼（电解）需要监测二氧化碳（CO<sub>2</sub>）和全氟化碳（CF<sub>4</sub> 及 C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>）的排放。再生铝的熔炼（再生）仅需监测二氧化碳（CO<sub>2</sub>）的排放。

**合并名目（CN）**以有条理的目录形式呈现，该目录对作为贸易对象的商品进行编码，并考虑了相关商品的具体特征，特别是：产品的类型、所用原材料、功能及呈现或包装方式。

CN 代码	商品大类	温室气体
铝		
7601 - 未锻轧铝	未锻轧铝	二氧化碳和全氟化碳（PFC）
7603 - 铝粉和铝片	铝制品	二氧化碳和全氟化碳（PFC）
7604 - 铝条、棒材和型材	铝制品	二氧化碳和全氟化碳（PFC）
7605 - 铝线	铝制品	二氧化碳和全氟化碳（PFC）
7606 - 厚度超过 0.2 毫米的铝板、薄板、带材	铝制品	二氧化碳和全氟化碳（PFC）
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张、纸板、塑	铝制品	二氧化碳和全氟化碳（PFC）

##### 3.1.2 确定铝行业中实际的特定隐含碳排放步骤

以下是按照 **CBAM** 监测和申报碳排放的概览图。要申报的碳排放包括与生产过程所用电力相关的间接碳排放、生产前体的直接和间接碳排放，及生产铝制品的直接碳排放。生产不属于 **CBAM** 覆盖范围的燃料和原材料所产生的碳排放不用申报。



## 1 确定系统边界

申报人首先要确定设施边界、生产过程和工艺路线，这意味着有必要识别 CBAM 覆盖的商品。

系统边界包含与生产过程直接或间接相关的所有工艺流程，系统边界取决于商品大类，例如可能包括原生铝的熔炼、再生铝的熔炼、轧制或挤压等“成型”工艺及烟气净化。与开采和运输相关的碳排放不在此系统边界内。

生产工艺路线是指用于生产商品大类中所属特定产品的具体工艺选择。

## 2 进行监测

进行监测是指：

- 监测设施中由于燃料燃烧、熔炼原生铝时电极或电极浆料的分解和阳极效应（PFC 排放）及净化烟气所用材料产生的直接碳排放；
- 监测净可测热量的流动；
- 监测电力消耗；
- 监测前体的消耗。

## 3 将碳排放追溯到生产过程，然后计入商品中

这包括将碳排放归因于产生碳排放的生产过程，然后再将其归因到在这些生产过程中生产的特定产品。用净可测热量乘以相关的碳排放系数估算源于热量消耗/生产产生的碳排放。

## 4 前置产物的隐含碳排放

CBAM 商品分为两类，即简单商品和复杂商品。简单商品由按照 CBAM 隐含碳排放为零的原料生产。因此，CBAM

CBAM

简单商品的隐含碳排放完全基于其生产过程产生的碳排放。在铝行业中，仅未锻轧铝是简单商品。由于铝制品为复杂商品，因此有必要将生产过程中所用相关前体的隐含碳排放包含在内。

## 5 间接碳排放

铝行业间接碳排放的监测和申报需要将电力消耗乘以相关碳排放系数。在过渡阶段，这些碳排放系数通常为：

- a) 原产国电网的平均碳排放系数，该系数基于欧洲委员会提供的国际能源署（IEA）的数据，或
- b) 原产国电网的任何其他碳排放系数，这些系数基于公开获取的数据，是欧盟法规 2023/956 附录 IV 第 4.3 节所指的平均碳排放系数或 CO<sub>2</sub> 排放系数。

若能证实以下情况，则可以对电力使用实际碳排放系数：

- a) 生产进口商品的设施与发电源头之间存在直接技术关联，或
- b) 该设施已与位于第三国的电力生产商签订了购电协议，且协议中的电量相当于使用特定碳排放系数所要求的电量。

### 3.1.3 铝行业隐含碳排放系统边界

#### 未锻轧铝 - 原生铝的熔炼

未锻轧铝的生产有两条工艺路线：

- 原生铝 - 用电解法熔炼
- 再生铝 - 用废铝作为主要原料进行熔炼。

原生铝是将氧化铝在电解槽中进行电解来生产。电解时，氧化铝中的铝被还原，而氧气则释放出来，并与碳素阳极结合，形成二氧化碳和一氧化碳。因此，在原生铝生产过程中，碳素阳极被不断消耗。

原生铝电解槽系统因所用阳极的种类不同而不同：

- 预焙碳素阳极必须经常更换，因为阳极会逐渐氧化。
- **Söderberg**  
电解槽采用连续自焙碳素阳极，这种插入电解槽的阳极可以补偿阳极的消耗。

铸造厂将熔融的铝保存在保温炉中，以便在铸成铝锭、铝块、铝坯、铝板坯或类似物之前做进一步处理。

以下生产步骤可被视为在原生铝生产设施的系统边界内：

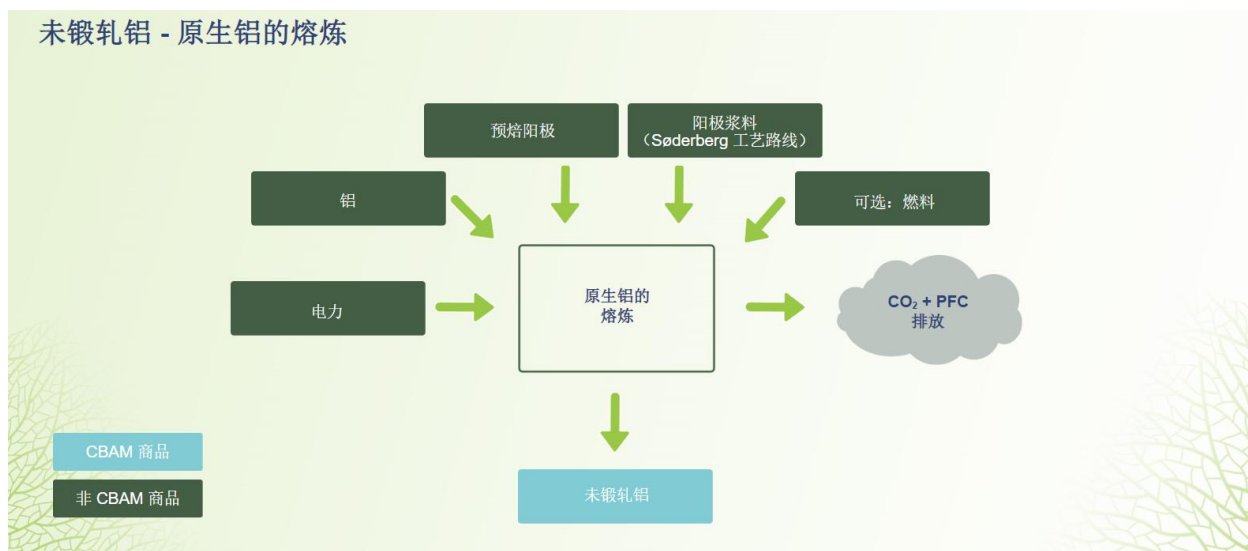
- 原材料的准备 - 包括各种添加剂的储存。
- 用于铝生产过程的电解槽系统 - 所有步骤。



- 铸造厂  
所有步骤，包括保温炉、输送系统、进一步处理（金属处理、合金化和均质化）和铸造。
- 碳排放的控制 - 用于处理进入空气、水或土壤的碳排放。

原生铝生产工艺路线所消耗的工艺材料

氧化铝、预焙碳素阳极、环保型阳极浆料坯体、冰晶石和其他添加剂，均被认定为隐含碳排放为零的原材料。



### 未锻轧铝 - 原生铝的熔炼

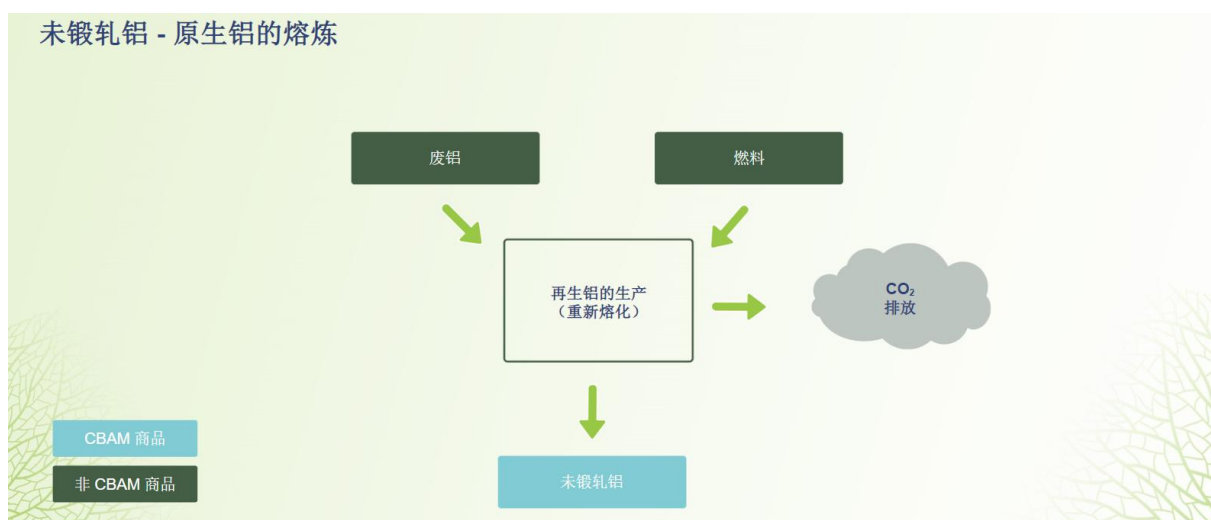
再生铝主要用回收的消费后废铝生产。按照废铝的种类（铸铝或锻轧合金铝）和所需预处理措施的类型（如去除涂层、脱油）对废铝进行分类，然后用相应的炉型（通常是旋转炉或反射炉，但也可使用感应炉）将其重新熔化，再进行进一步处理。工艺流程包括：合金化、熔体处理（添加盐或进行氯化）。最后再铸成铝锭、铝块、铝坯、铝板坯或类似物。常用燃料为天然气、液化石油气（LPG）或燃油。

以下生产步骤应被视为在再生铝的系统边界内：

- 原材料的准备 - 包括废铝的分拣、预处理（去除涂层、脱油）、干燥和预热。
- 用于铝生产过程的熔炉系统 - 所有步骤，包括炉内装料、熔化和保温。
- 铸造厂  
所有步骤，包括保温炉、输送系统、进一步处理（金属处理、合金化和均质化）和铸造。
- 碳排放的控制 - 用于处理进入空气、水或土壤的碳排放。

请注意，如果用该工艺过程生产的产品中含有超过 5% 的合金元素，此类产品的隐含碳排放应按未锻轧的原生铝中合金元素的量进行计算。

## 未锻轧铝 - 原生铝的熔炼



## 铝制品生产过程

### CBAM

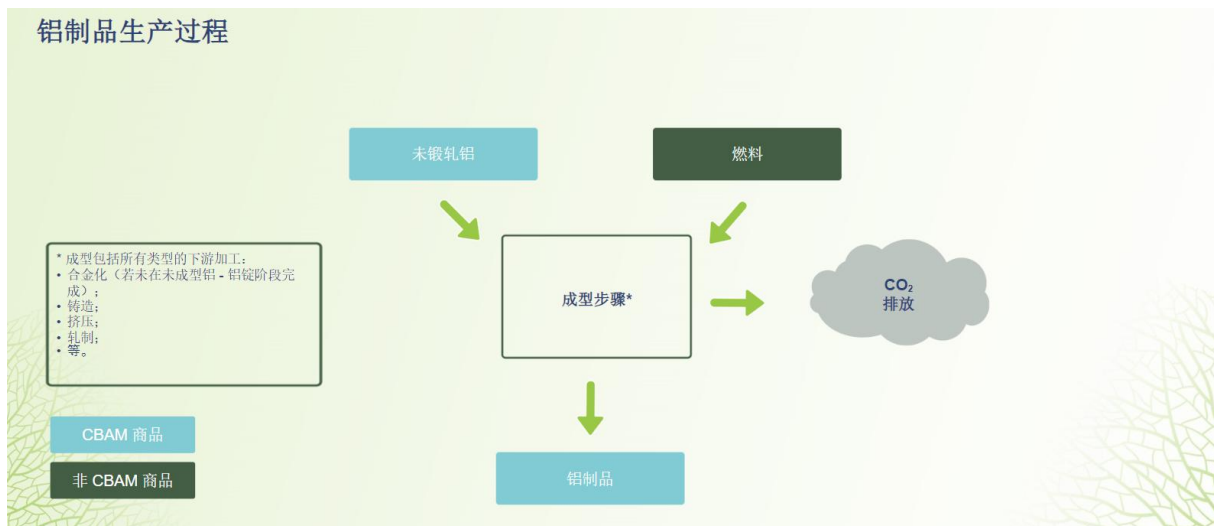
之所以将铝制品定义为复杂商品，是因为铝制品是用未锻轧铝这种前体（含有合金或不含合金）进一步加工而成。铝制品通过多种成型工艺生产，包括挤压、铸造、热轧和冷轧、锻造和拉伸。挤压是生产铝型材的常用工艺。热轧和冷轧可用于生产板材、片材和箔材。铸造可用于生产复杂形状的产品。

相关前体为未锻轧铝，若将铝制品用于生产过程，那么铝制品也是相关前体（若数据已知，应对原生铝和再生铝加以区分，因为每种铝的隐含碳排放不同）。同时，也应对生产过程所消耗的电力导致的间接碳排放进行监测。

以下生产步骤应被视为在铝制品的系统边界内：

- 原材料的准备 - 包括预热、重新熔化和合金化。
- 成型工艺  
初级铝制品的所有成型工艺步骤，包括（但不限于）：挤压、铸造、热轧和冷轧、锻造、拉伸。
- 精加工活动 - 包括精整、退火、表面准备和处理，及深加工。
- 碳排放的控制 - 用于处理进入空气、水或土壤的碳排放。

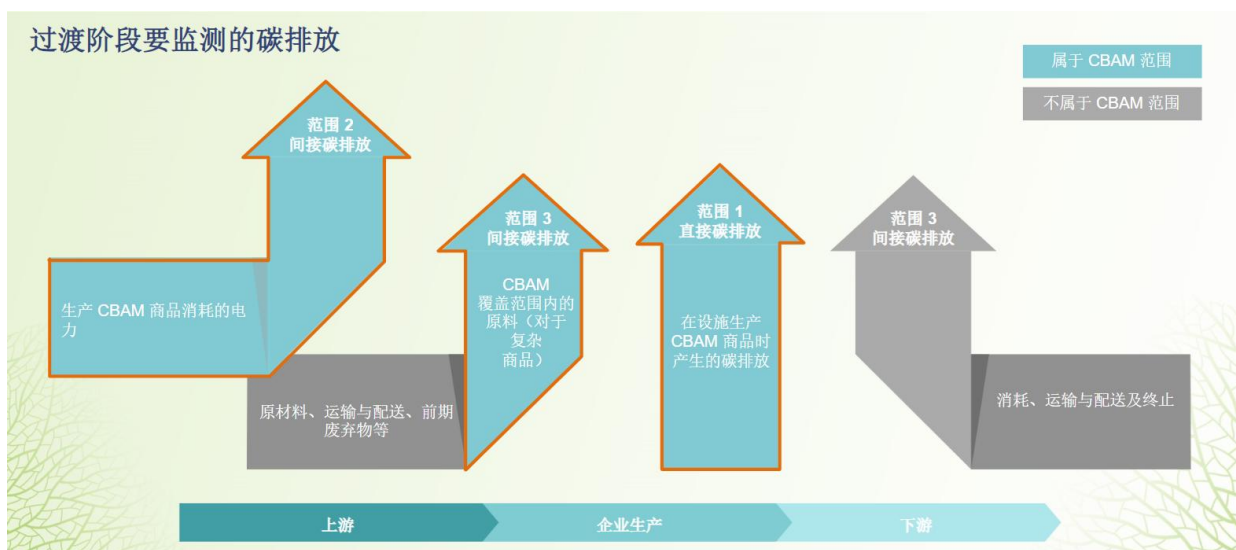
铝制品成型工艺不会产生 PFC 排放。



## 3.2 数据收集

### 3.2.1 过渡阶段要监测的碳排放

欧盟进口商或其代理有义务申报进口货物的隐含温室气体排放。申报时，他们可将将从第三国设施获得的监测和计算数据用于主报告中。点击图中的相应区域可了解需要监测的碳排放类型。



#### 范围 1 - 直接碳排放：

直接碳排放是指设施在生产过程中直接排放的温室气体，主要是二氧化碳（CO<sub>2</sub>）和全氟化碳（PFC），这是铝生产中最重要温室气体。二氧化碳的排放源于电解过程中预焙碳素阳极或环保型阳极浆料的消耗，即碳素电极与来自氧化铝或其他氧源（例如空气）的氧气发生反应所致。如果燃料用于生产未锻轧铝或铝制品，其燃烧也是排放 CO<sub>2</sub> 的直接来源。

PFC 的排放仅与原生铝的熔炼有关。这种气体是由于碳素阳极和熔融盐中含有的冰晶石（即 Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>，六氟铝酸钠）发生了有害副反应产生的。按照《温室气体议定书》等温室气体核算标准，CO<sub>2</sub> 和 PFC 直接排放属于范围 1 排放类型。

按照

CBAM，直接碳排放也包括供热和制冷产生的碳排放，无论其在哪里产生。例如，如果在其他设施中生产的蒸汽随后被送往一家铝厂，那么生产这些蒸汽所产生的碳排放就属于直接碳排放。

按照《温室气体议定书》等温室气体核算标准，在设施边界外因供热和制冷产生的碳排放属于范围 2 排放类型。

### **范围 2 - 因电力消耗而导致的间接碳排放：**

CBAM

要求对生产过程中因消耗电力而产生的碳排放进行监测和计算，包括发电厂等生产电力时所产生的二氧化碳排放。按照《温室气体议定书》等温室气体核算标准，因电力消耗而导致的间接碳排放属于范围 2 排放类型。

### **范围 3 - 因使用前置产物而导致的间接碳排放：**

前置产物材料是指用于生产 CBAM 复杂商品的原材料，这些原材料本身就是 CBAM 商品。由于前置产物可能由另一个设施生产，因此在确定由设施生产的 CBAM 复杂商品隐含碳排放时要考虑这些商品的隐含碳排放。前置产物的隐含碳排放包括直接和间接碳排放。

鉴于铝行业生产过程的复杂性，可以监测和申报“未锻轧铝”或“铝制品”商品大类中与两种或更多种商品的生产相关的隐含排放，从而为来自这些大类的所有产品定义一个共同的生产过程，前提是没有中间产品（即某一过程的前体）被出售或以其他方式从设施中转移出去。

如果运营商没有前体隐含碳排放数据，可以在 2024 年 7 月 31 日之前使用默认值，包括欧洲委员会为过渡期提供和公布的默认值。

## **3.2.2 监测和量化直接碳排放的方法**

监测和量化直接碳排放的方法有以下几种。

### **计算法**

- **标准法**是用所消耗的所有燃料和投入物料的量乘以净热值和排放系数等计算系数。这些计算系数一般基于采样和分析或使用标准系数确定。
- **质量平衡法**通常适用于含碳的商品。该方法要确定所有燃料、投入物料及产出物料中的碳量，这样就会算出进出设施的碳量之差。该差值即被认为是转化为 CO<sub>2</sub> 当量的排放。

计算法也要靠测量。不过不是直接测量碳排放量，而是测量燃料和材料的消耗量及碳含量等参数，再用这些数据计算碳排放量。

## 测量法

该方法侧重于在设施层面连续测量碳排放源产生的排放量，可以用测量仪器直接在烟囱中测量或在靠近烟囱的地方提取碳排放。这些测量值能提供有关温室气体排放量的直接数据。

## 对监测 PFC 的特殊规定

监测涵盖因阳极效应导致的全氟化碳 (PFC) 排放，包括全氟化碳的逃逸排放。与阳极效应无关的排放量是按照行业最佳实践（尤其是国际铝业协会提供的指南）用估算法确定的。使用斜率或过电压法可确定因阳极效应导致的 PFC 排放量。

## 其他监测系统

过渡阶段允许某些短期灵活做法，可使用设施中已有的其他监测、申报和核查系统。

2024 年 12 月 31 日之前，如果其他监测和报告做法能够提供类似的碳排放数据覆盖范围和准确性，则可以使用。

如果设施中有合格的监测和报告系统覆盖，那么如何判断能否在初始阶段使用该系统呢？假如满足以下任一条件，则可使用： CBAM

- a) 设施正在参与“碳定价机制”
- b) 设施正在参与温室气体强制申报机制
- c) 设施参加了针对该设施的碳排放监测机制（非强制性），其中可能包括由授权核查人进行的核查。

另外，在整个申报期，复杂商品隐含碳排放总量中有高达 20% 可能是基于估算。

## 3.3 铝行业特定隐含碳排放的计算

铝行业特定隐含碳排放的计算公式如下：

**特定隐含碳排放 = (铝生产中排放的CO<sub>2</sub>总量) / (铝生产总量)**

- 分子“铝生产中排放的 CO<sub>2</sub> 总量”指的是整个铝生产过程中排放的二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 总和。包括直接和间接碳排放。具体到原生铝的熔炼，其 CO<sub>2</sub> 的排放还应包括全氟化碳 (PFC) 的 CO<sub>2</sub> 当量。
- 分母“铝生产总量”是指在特定时间段内生产的铝总量，通常以吨为单位，表示该时间段内的铝总产量。

该公式用铝生产中排放的 CO<sub>2</sub> 总量除以铝生产总量计算特定隐含碳排放，以每生产单位铝的 CO<sub>2</sub> 排放量表示。

需要注意的是，具体计算特定隐含碳排放时需要更全面的方法，这些方法在指导文件和通讯模板中有更详细的说明。

## 4 在 CBAM 过渡阶段登记系统中申报

### 4.1 过渡阶段相关申报要求

对进口到欧盟的铝，其信息要求如下：

- 铝进口量
- 原产国
- 直接和间接碳排放

申报时间表：

- 从 2023 年 10 月到 2025 年 12 月，每季度提交一次报告
- 第一次提交 CBAM 报告的截止日期是 2024 年 1 月 31 日
- 2024 年 7 月之前可对前两份报告进行修改和更正

收集数据的好处：

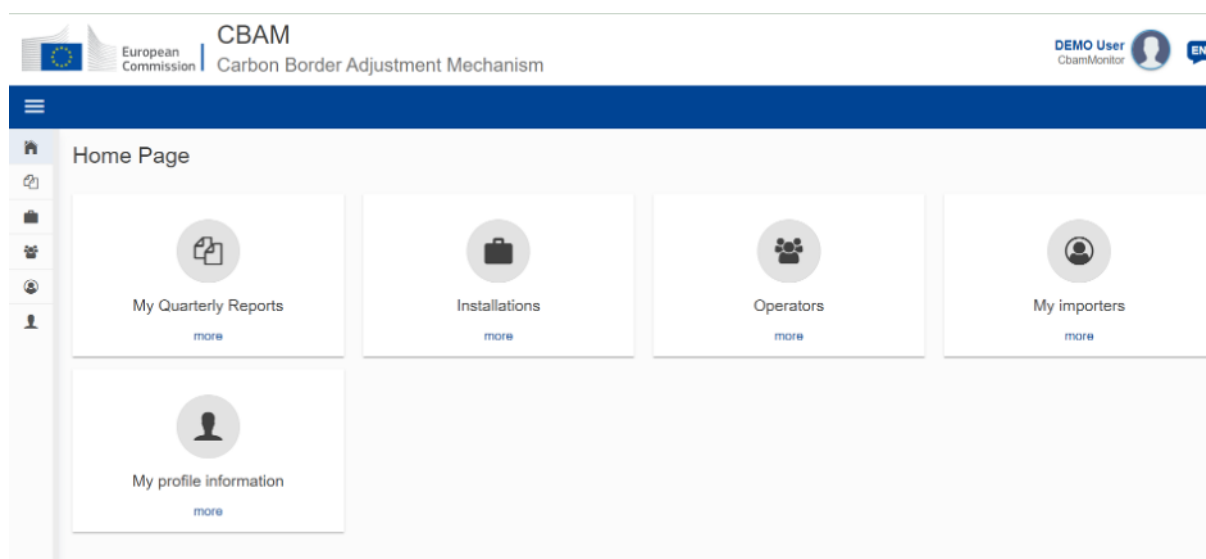
1. 有助于完善申报过程和默认值的计算方法，
2. 可整合第三国所用碳定价机制，
3. 解决申报人遇到的困难
4. 确保系统尽可能对用户友好。

### 4.2 CBAM 过渡阶段登记系统介绍

请注意：如需了解如何访问

过渡阶段登记系统，请参看[统一用户管理与数字签名（UUM&DS）](#)课程

CBAM



### My quarterly reports

所有已提交或未提交的报告都将显示在此屏幕上。您还可以在这里创建新报告或纠正过去的报告。

### 设施

“设施”是指进行特定生产过程的实体设施或工业厂房，可以是制造厂、发电厂或和参与 CBAM 涵盖的活动有关的任何设施。例如，在铝行业，设施指的是铝生产设施。在此屏幕上，您可以创建一个商品进口来源设施登记表，以便您在提交新报告时易于查找这些设施。这样可节省您的时间，因为大部分信息都会自动填入。

### 运营商

“运营商”或“设施运营商”是负责设施运营并实施生产过程的实体。他们要遵守 CBAM 对碳排放监测和申报及与设施内的商品生产有关的其他要求。铝行业中的设施运营商应该是管理铝生产设施的公司。在此屏幕上，您可以创建一个与商品的进口来源设施相关的运营商登记表，以便您在提交新报告时易于查找这些运营商。这样可节省您的时间，因为大部分信息都会自动填入。

### 我的进口商

在此屏幕，您可以查看进口商列表并访问他们的资料。

### 我的个人资料信息

本页面可查阅个人资料信息，但不能对这些信息进行编辑。

## 4.3 在 CBAM 过渡阶段登记系统中申报

请参照课程观看演示。

请谨记，这是本课程的重要信息摘要，以便您快速方便地参阅。  
只有在《欧盟官方公报》上发布的欧盟法规才真实可信。欧洲委员会不承担与培训有关的任何责任或义务。

