

碳管理实务指南：
**合规应对
欧盟碳边境调整机制 (CBAM)**

专为港资制造企业亚太区生产布局设计

2025年8月版

目录

序言.....	1
第一章：引言.....	5
1.1. 本指南的目的：提供一份实用且可操作的路线图	5
1.2. 本指南的编纂方法	6
1.3. 本指南的目标读者	6
1.4. 如何阅读本指南	6
第二章：理解欧盟CBAM.....	8
2.1. 本章摘要	8
2.2. CBAM 的关键组成部分	8
2.3. 关于欧盟 CBAM 的常见误解	19
第三章：碳管理的基石.....	24
3.1. 温室气体排放：界定范围	24
3.2. 设定温室气体边界	26
3.3. 监测、报告和核查	28
3.4. 制造业企业的施行策略.....	30
第四章：为钢铁行业建立符合CBAM 要求的碳管理系统.....	32
案例研究 1：Alpha 公司与 Rick	34
案例研究 2：Bull 公司与 Mary	50
第五章：为铝行业建立符合CBAM 要求的碳管理系统.....	66
案例研究 3：Canton 公司与 Mora	67
第六章：CBAM 范围可能扩展至其他行业– 有机化学品和聚合物.....	82
6.1 引言：CBAM 的演变与潜在的范围扩展	82

6.2	有机化学品和塑料聚合物：为何它们可能被纳入 CBAM	84
6.3	为 CBAM 做准备：亚太地区制造商和出口商的步骤	87
第七章：进口商的CBAM 合规手续.....		91
7.1.	注册	91
7.2.	报告	93
7.3.	证书缴付	96
7.4.	年度对账	97
第八章：制造商和出口商（设施运营方）的CBAM 数据与数字化.....		100
8.1.	使用欧盟沟通标准格式.....	100
8.2.	设施信息 (即标签页 A_InstData).....	101
8.3.	排放源和排放量 (即标签页 B_Emlnst)	103
8.4.	能源和排放 (即标签页 C_Emissions&Energy)	106
8.5.	过程和特定隐含排放计算 (即标签页 D_Processes)	107
8.6.	购入的前体产品	108
8.7.	其他标签页.....	109
8.8.	中小企的数字化解决方案	109
第九章：指南回顾与行动呼吁.....		112
适用CBAM 的商品和温室气体清单.....		115
缩略语列表.....		126
文献参考.....		130
鸣谢.....		132

序言

在全球产业格局重塑的关键时刻，碳管理已从企业选择题转变为必答题。亚太地区碳交易市场的崛起，以及国际绿色投融资趋势，都在深刻改变着制造业的竞争规则。港资制造业凭借在亚太地区几十年的产业布局与创新能力，具备在这一转型浪潮中引领变革的潜力。

香港工业总会（工总）多年来持续推动中小企应对环境挑战。自 2015 年起，我们每年举办「中银香港企业环保领先大奖」，表彰在可持续发展方面表现卓越的企业，参赛企业数目逐年攀升，反映业界对环保议题的重视日益提高。2021 年，我们成立了环境、社会及管治委员会，进一步整合资源，通过专题研讨会、工作坊及行业调查，提升会员对碳减排政策及措施的认识。去年，我们透过香港优质标志局推出「香港 Q-Carbon 认证计划」及「香港 Q-ESG 认证计划」，为企业提供专业认证服务，协助中小企建立碳管理及 ESG 管理体系。

港资制造业已构建起以中国内地为核心、辐射东盟的完整产业链。在此背景下，香港制造业应将碳管理视为提升国际竞争力的策略机遇。香港作为国际金融与专业服务中心，拥有连接全球资本市场与绿色金融的独特优势，能为制造业绿色转型提供全方位支持。透过金融、科技与制造业的协同创新，香港有潜力成为亚太地区绿色经济发展的枢纽，推动区域碳中和进程。

我们深知中小企在理解和遵守复杂的碳法规方面常面临重大挑战，尤其当面对全球多元市场时。是次推出两册《碳管理实务指南》将国际标准、欧盟 CBAM 法规与港资制造企业实际需求相结合，通过将复杂要求分解为清晰可行的步骤，辅以实际案例和行业见解，赋予中小企必要的知识，使其能够平稳过渡至低碳营运，同时保持效率与竞争力。我们深信，在区域绿色转型的趋势下，率先建立科学、系统化的碳管理体系，将能赢得市场先机，巩固香港制造业在全球价值链中的战略地位。

工總將繼續與業界並肩同行，協助企業迎接綠色轉型挑戰，把握機遇。我們期待透過兩冊《碳管理實務指南》，為香港製造業提供清晰指引，助力企業在碳中和時代持續發展壯大，同時為實現國家碳達峰碳中和目標及全球可持續發展作出積極貢獻。

林世豪

香港工業總會主席

2025 年 8 月

当前，随着气候变化挑战加剧，环境、社会及管治（ESG）议题正获得前所未有的关注。全球各国政府对 ESG 的监管压力亦大增，尤其是欧盟近年实施「碳边境调节机制」（CBAM）并征收碳关税。作为高度开放的外向型经济体，港资制造商将不可避免地面临碳监管挑战。对中小企而言，碳管理必须成为企业决策与日常营运中不可或缺的一环。

香港工业总会早于 2021 年成立「环境、社会及管治委员会」（ESG 委员会），致力促进工业界参与香港达至 2050 年前碳中和的目标，并透过能力建设、知识交流及培育工业 ESG 人才，助工业界实践 ESG 管理。为协助业界强化碳管理能力，在工业贸易处工商机构支援基金拨款支持下，我们委托香港大学气候与碳中和研究中心展开「促进港资制造企业供应链的环境、社会及管治合规管理」计划，包括举办亚太区中小企 ESG 峰会、编撰两本《碳管理实务指南》，以及开发碳管理网上平台，协助企业以实际行动应对日益严谨的监管要求。

是次推出两册《碳管理实务指南》，专为港资制造业在亚太区内的生产链及供应链而设，适合决策层、营运部门以及绿色专业人员阅读，着重可操作性与落地应用，旨在为业界提供「手把手」的实用指引。《碳管理实务指南：实现香港与内地碳中和及可持续发展目标》（《通用碳管理指南》）聚焦企业内部管理，介绍国际标准和体系，细述如何建立及优化碳管理体系、精准掌握碳数据并落实减排行动；《碳管理实务指南：应对欧盟碳边境调整机制（CBAM）》（《欧盟 CBAM 指南》）则专注解析钢铁与铝两大 CBAM 涵盖行业的合规要求及应对做法，涵盖排放计算、数据收集、报告与核查等核心环节，并辅以案例分析。两本指南相辅相成，前者着重内部能力建设与长远转型，后者提供针对 CBAM 的专项分析与应对策略，为香港制造业在日益严格的国际环保要求下构建完善的 ESG 管理体系，提供系统蓝图与行动方案。

尽管国际碳管理趋势收紧为制造业带来重大挑战，但若能及早为相关法规与监管做好准备，将可转化为竞争优势。工总期望透过推出两册《碳管理实务指南》，提升业界对国际碳规管的关注度，协助企业及早建立完善的碳管理系统，

将挑战化为机遇，并推动更绿色、更具韧性的供应链，持续巩固香港制造业在全球市场的竞争地位。

陈婉珊

香港工业总会常务副主席

「促进港资制造企业供应链的环境、社会和管治合规管理」

项目督导委员会主席

周治平

香港工业总会常务副主席

环境、社会及管治委员会主席

2025 年 8 月

第一章：引言

1.1. 本指南的目的：提供一份实用且可操作的路线图

随着世界加速向低碳经济转型，诸如欧盟碳边境调节机制 (CBAM) 等法规正在重塑全球贸易格局。CBAM 作为一种旨在防止碳泄漏的工具，通过对进口商品征收碳价格，使其与欧盟生产商在欧盟排放交易系统 (ETS) 下所承担的成本相当。这项政策对国际供应链，特别对欧盟贸易依存度较高的经济体，具有重大影响。生产碳密集型产品的公司面临合规成本增加的压力，这可能迫使它们采用更环保的生产方法。

对于香港制造业企业，特别是构成香港制造业支柱的中小企，这册实务指南提供必要的知识和工具，协助他们应对碳边境调整机制的各项要求，提供深入分析、逐步指导及策略，确保业界可顺利过渡至这个全新的监管环境。

本实务指南旨在实现以下目标：

- **支持香港制造业企业执行欧盟 CBAM 合规：** 本指南提供实用指引，协助香港制造业企业满足欧盟 CBAM 的要求。它涵盖了合规的必要步骤，如计算隐含碳排放、收集准确数据，以及遵守报告和核查标准。这将确保香港制造业企业能够继续向欧盟出口而免受干扰。
- **促进碳管理：** 除合规外，本指南鼓励香港制造业企业建立或加强其碳管理系统。这些系统将使公司能够有效地监测、报告和减少排放，与全球对可持续实践的期望保持一致，并最终通过提供低碳产品获得竞争优势。
- **为碳中和与可持续发展做贡献：** 通过实施本指南中概述的策略，香港制造业企业可以为香港、中国内地及亚太地区更广泛的碳中和目标做出贡献。这与《巴黎协议》等国际气候承诺相符，并将香港制造业企业定位为可持续制造领域的领导者。

1.2. 本指南的編纂方法

本指南通过全面的方法编纂而成，结合了对欧盟碳边境调整机制政策的文献回顾，以及与欧盟委员会代表的电话会议。我们对钢铁、铝材及塑料聚合物行业具代表性的香港企业进行了深入访谈和实地考察，以了解他们的基本能力并识别技术差距，同时透过与其他制造业公司、行业协会和学术界持份者的会议收集意见。

本指南中的案例研究虽使用虚构名称，但融入了我们访谈中的真实例子，准确反映了受 CBAM 规管的企业所面临的挑战和机遇。

1.3. 本指南的目标读者

本指南的主要读者包括：

- **CBAM 覆盖行业的香港制造业企业：**对于当前 CBAM 所覆盖行业（如钢铁和铝业）的公司，本指南将能帮助企业做好合规和运营调整相关工作。
- **其他制造业领域的香港制造业企业：**预计将被纳入 CBAM 范围的行业（例如到 2026 年可能涵盖塑料聚合物和有机化学品），也应提前做好准备。此外，因供应链需求或客户要求而受到间接影响的制造业企业也将从本指南中受益。

本指南也适用于希望了解 CBAM 如何影响制造业格局及其对全球贸易更广泛影响的供应链合作伙伴、行业协会及持份者。

1.4. 如何阅读本指南

这本综合性指南的结构，旨在通过其各个章节提供可行的见解和详细的指导。以下是根据不同目标读者划分的内容大纲：

	战略层： 高层管理人员	运营层： 生产、供应链、 研发、信息科技 部门	专业层： 碳/能源/环境、 健康与安全 /ESG 专家
第二章：理解欧盟 CBAM： 解释 CBAM 框架、其目标及其与香港制造业企业的相关性。本章还阐明了常见的误解，并以常见问题解答的形式进行澄清。	至少阅读第 2.3 节，可对 CBAM 及其影响大致了解。	至少阅读第 2.3 节，可对 CBAM 及其影响大致了解。	阅读全部内容，并成为机构内的专家和倡导者。
第三章：碳管理的基石： 提供关于碳排放、全球标准以及数据收集和设定减排目标策略的基础知识。它强调了香港制造业企业为符合 CBAM 要求可以采取的实际措施。	建议略读本章。	建议略读本章。	
第四至第六章：分步指引与案例研究： 深入探讨钢铁、铝等行业的具体分步指引，并对有机化学品和聚合物等可能成为 CBAM 下一步扩展范围的行业进行说明。这些章节包括数据管理、隐含排放计算和合规策略的最佳实践。	建议至少略读其中一个案例研究。	至少阅读其中一个案例研究。案例 1 涉及综合计算法和供应链协作，案例 2 涉及质量平衡法，案例 3 涉及全氟化碳排放和分配问题。	
第七章：CBAM 的行政手续与数据要点： 涵盖 CBAM 行政手续所需的数据要点和数据要求，以及进口商和出口商之间的 CBAM 沟通。	快速略读第 7.2 节有助于了解涵盖 CBAM 實務所涉的範疇。	供应链团队应阅读本章。生产团队和信息技术团队建议阅读第 7.2 节。	
第八章：制造业中小企碳管理的轻量级数字化解决方案： 重点介绍使用轻量级/低成本的数字化工具简化碳管理流程，并为 CBAM 合规做准备。	建议略读第 8.3 节。	信息技术团队和供应链团队应阅读本章。	

第二章：理解歐盟 CBAM

2.1. 本章摘要

歐盟碳邊境調節機制 (CBAM) 是一項為解決“碳洩漏”問題並支持歐盟氣候目標而設計的法規框架。通過對某些高排放進口商品施加碳價格，CBAM 旨在鼓勵全球採用可持續的生產實踐，同時與歐盟的氣候目標保持一致。對於港資製造業企業 (HKMEs) 而言，理解 CBAM 對於應對其影響並為其運營要求做好準備至關重要。

對於進口商、貿易商和製造商而言，CBAM 引入了特定的合規要求，例如排放數據的報告和核查。第二章概述了這些義務，幫助港資製造業企業和其他持份者為 CBAM 的運營需求做好準備。通過準確的數據收集和碳核算實踐，企業可以確保合規並降低潛在風險。

重要的是，本章將 CBAM 不僅僅視為一項法規挑戰，更視其為推動更廣泛行業轉型的驅動力。該機制反映了歐盟解決碳洩漏問題的方法，更預示著全球更嚴格環保標準的趨勢。對於香港而言，CBAM 是一種間接助力；香港應加強碳管理能力、與區域可持續發展目標對接，並向低碳生產轉型，展示自身在低碳經濟方面的領導力。

本章旨在為香港製造業企業提供有效應對 CBAM 的知識，重点关注企業運營，同時考慮其對香港經濟和環境議題的更廣泛影響。

對於希望澄清歐盟 CBAM 相關疑問的讀者，第 2.3 節以務實的方式闡明了關於歐盟碳邊境調節機制 (CBAM) 的常見誤解。

2.2. CBAM 的關鍵組成部分

歐盟 CBAM 是一項里程碑式的政策，旨在解決碳洩漏問題並支持歐盟的氣候目標，確保進口商品反映出根據歐盟排放交易系統 (ETS) 適用於本國生產的碳成本。本節概述了 CBAM 的關鍵組成部分、其分階段實施的時間表，以及未來可能擴展到塑料聚合物和有机化学品等其他行業的潛力。

CBAM 框架围绕几个核心要素构建，这些要素定义了其范围、要求和运营机制：

A. CBAM 的范围

CBAM 目前适用于特定的碳密集行业，包括**钢铁、铝、水泥、化肥、电力和氢**。这些行业的选择基于其高碳强度和对全球的排放量。

需注意的是，欧盟 CBAM 的具体范围使用欧盟海关代码 (CN codes) 定义，这是全球通用的国际协调制度代码 (HS codes) 的欧盟拓展版本。CN 代码的前六位与 HS 分类一致，而额外的两位则是适用于欧盟的更具体分类。属 CBAM 范围的商品可在 CBAM 条例的附件一中找到，其中列明相关的 CN 代码。进口商应确保其产品使用这些代码进行正确分类，以确定它们是否属 CBAM 框架的范围。

CBAM 关注生产过程直接相关的温室气体 (GHGs)。CBAM 涵盖的主要温室气体是二氧化碳 (CO₂)，它是目标行业中最重要排放来源。然而，根据生产过程和产品的不同，其他温室气体如全氟化碳 (PFCs) 和一氧化二氮 (N₂O) 也在范围内。

以下是 CBAM 适用行业的概览，部分产品及其 CN 代码（前 4 位或 6 位）和温室气体的示例。详情请参阅 CBAM 条例附件一（已载本指南附录）。

- **钢铁 (CO₂)**
 - **7201:** 初级形状的生铁
 - **7207:** 铁或非合金钢的半成品 (例如，方坯、板坯、初轧坯)
 - **7308:** 钢铁结构体（不包括品目 9406 的预制建筑物）及其部件（例如，桥梁及桥梁体段、闸门、塔楼、格构杆、屋顶、屋顶框架、门窗及其框架和门坎、百叶窗、栏杆、支柱及立柱）；结构用的已加工钢铁板、杆、角材、型材、异型材、管及类似品
 - **7318:** 钢铁制的螺钉、螺栓、螺母、方头螺钉、螺杆、铆钉、销、开口销、垫圈（包括弹簧垫圈）及类似品
 - **7326:** 其他钢铁制品

- **铝 (CO₂ 和 PFCs)**
 - **7601:** 未锻轧铝 (例如，铝锭、铝板)
 - **7606:** 铝板、片和带
 - **7610:** 铝结构体 (不包括品目 9406 的预制建筑物) 及其部件 (例如，桥梁及桥梁体段、塔楼、格构杆、屋顶、屋顶框架、门窗及其框架和门坎、栏杆、支柱及立柱)；结构用的已加工铝板、杆、型材、管及类似品
 - **7616:** 其他铝制品
- **水泥 (CO₂)**
 - **2523 10:** 水泥熟料
 - **2523 29:** 其他硅酸盐水泥
 - **2523 90:** 其他水凝水泥
- **化肥 (CO₂ 和 N₂O)**
 - **3102:** 矿物或化学氮肥
 - **3105:** 含有氮、磷、钾中两种或三种肥效元素的矿物或化学肥料；其他肥料；品目 3105 60 00 除外
- **氨 (CO₂)**
 - **2814:** 氨，无水或成水溶液
- **氢 (CO₂)**
 - **2804 10:** 氢
- **电力 (CO₂)**
 - **2716:** 电力

该机制未来可能会扩展至更多行业，特别是塑料聚合物和有机化学品。欧盟委员会将向欧洲议会和理事会提交一份报告，其中包括对范围扩展可能性的评估。

B. CBAM 框架下的排放源

在歐盟 CBAM 框架下，排放源的分類基於進口商品的貿易相關隱含排放，這與 ISO 14064-1 等更廣泛的碳管理標準有所不同。

以下是 CBAM 框架下排放源的詳細描述：

1. 直接排放

直接排放是指在生产 CBAM 涵盖的商品过程中产生的温室气体排放。这些排放源包括：

- **现场生产过程：** 在设施内制造商品时直接产生的排放，例如来自生产用燃烧和其他生产过程的排放。
- **热力和制冷：** 用于生产过程的热力和制冷所产生的排放，无论热力或制冷是在现场还是异地产生。也就是说，如果热力或制冷在设施外生产，但用于生产过程，其产生的排放仍被计为直接排放。这里常见的排放源是输入的热流和废气，这与 14064-1 或 温室气体核算体系 (GHG Protocol) 下的类别不同 (在这些标准中，输入的热流和废气被视为间接排放源) 。

2. 间接排放

间接排放是与生产 CBAM 商品过程中消耗的电力相关的排放。间接排放的计算取决于用电量、电力来源地、发电来源以及相关的排放因子。

3. 前体产品中的隐含排放

除了生产过程中的直接和间接排放外，CBAM 还考虑了制造过程中使用的相关前体产品的隐含直接排放 (如适用，也包括间接排放) 。

注意：

- 在过渡期 (截止于 2025 年 12 月 31 日)，所有 CBAM 范围内的商品都应报告直接和间接排放。

- 从 2026 年 1 月 1 日起，虽然所有 CBAM 涵盖的商品都应申报直接排放，但截至 2025 年 3 月，某些行业申报间接排放的要求仍不确定。持份者应随时了解间接排放报告要求的后续修订。
- 建议持续跟进最新要求。

C. CBAM 的持份者及其义务

欧盟 CBAM 涉及多方，每一方都有特定的角色和义务以确保系统有效运作。以下是除官方机构外的 CBAM 关键持份者及其各自义务的详细分解：

范围内产品的进口商

- **他们是谁：** 所有 CBAM 涵盖商品的进口商都应在由欧盟委员会建立和维护的 CBAM 注册系统中注册为经授权的 CBAM 申报人。注册是合法进口 CBAM 涵盖商品到欧盟的强制性要求。请注意，在欧盟境外（如香港）设立的公司可以作为欧盟的进口商，并与在欧盟境内设立的公司承担相同的 CBAM 义务。
- **职责：**
 1. **注册：** 应在欧盟委员会管理的 CBAM 注册系统中注册为经授权的 CBAM 申报人，以合法进口 CBAM 涵盖的商品。
 2. **监测和报告：** 提交季度报告，详细说明进口商品的数量、这些商品中的隐含二氧化碳/温室气体排放量（基于其生产过程中产生的排放），以及是否已在原产国为这些排放支付了任何碳价格。此报告义务适用于 CBAM 的过渡期（从 2023 年 10 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日），在此期间不需要证书。此阶段的报告义务旨在让进口商熟悉该系统。
 3. **购买 CBAM 证书：** 从 2026 年 1 月 1 日起，进口商将需要每年购买并提交 CBAM 证书，以覆盖其进口商品的隐含排放。CBAM 证书的价格将基于相关时期内欧盟 ETS 配额的平均拍卖价格，确保与欧盟的碳定价系统保持一致。如果在原产国支付了碳价格，只要提交了充分的证据并经主管机构验证，将进行相应扣除。

4. **合规义务：** 每年 5 月 31 日前，进口商应向其所在成员国的主管机构提交年度 CBAM 申报，并提交所需数量的 CBAM 证书，以覆盖上一日历年进口商品的经核查的隐含排放。
5. **记录保存：** 与进口相关的记录（例如，进口商品的数据、排放计算和已提交的证书）应至少保存四年，以备核查和审计。
6. **不合规的后果：** 未能履行义务的进口商可能面临财务处罚、进口限制或其他与贸易相关的后果，以及可能因低报隐含排放而需要提交额外 CBAM 证书或支付更多罚款的义务。

非欧盟国家的出口商

- **他们是谁：** 出口商是位于非欧盟国家的公司、设施或运营方，他们生产 CBAM 涵盖的商品（如钢铁、水泥、铝、化肥、氢或电力）并出口到欧盟。
- **职责：**
 1. **提供排放数据：** 出口商应向欧盟进口商提供其产品隐含排放的详细且可核查的数据。如果出口商未能提供排放数据，进口商应申报法规设定的默认值。这些默认值通常基于出口国该产品行业的平均碳强度，可能不如实际排放数据有利。
 2. **披露碳定价：** 出口商应记录并传达在原产国支付的任何碳价格，例如：碳税或排放交易系统 (ETS) 或类似机制下的成本。
 3. **保持透明：** 出口商应确保其生产过程和排放测量的透明度，以方便欧盟进口商的合规。与核查员和进口商的合作对于确保准确报告和遵守 CBAM 规则至关重要。

核查机构（独立的认可实体）

- **他们是谁：** 核查机构是经认可的独立第三方实体，负责核查出口商提供并由进口商提交的隐含排放数据。根据 (欧盟) 第 2023/956 号条例，核查机构应由欧盟的认可机构（根据 (EC) 第 765/2008 号条例定义）认可。只有欧盟内的认可机构有权决定谁可以作为 CBAM 下的经认可的核查机

构。在非欧盟国家（如亚太地区）运营的核查机构应从欧盟的认可机构获得认可，才能执行与 CBAM 相关的核查活动。

- **职责：**

1. **核查排放数据：** 核查机构应评估和核查出口商或设施运营方提供的隐含排放数据的准确性，并确保核查符合 CBAM 的特定方法和标准，包括 (欧盟) 第 2023/956 号条例附件六中概述的标准。**请注意，除非满足豁免现场访问的特定标准（例如，如果可以远程获得足够的数据且核查机构确定无需进行实地访问），否则现场访问是强制性的。**
2. **报告：** 核查机构应向设施运营机构（而非直接向进口商）出具核查报告。这些报告记录了经核查的隐含排放，然后由进口商用于履行其 CBAM 义务。进口商将此核查数据作为其季度和年度申报的一部分提交给主管机构。

D. CBAM 的实施时间表

欧盟 CBAM 采用分阶段的方法实施，为企业提供一个有序适应的时间表：

过渡期 (2023 年 10 月 1 日 – 2025 年 12 月 31 日):

- **季度报告责任：**

在此阶段，CBAM 涵盖商品的进口商需要提交季度报告，详细说明其进口商品的隐含温室气体排放量以及在原产国支付的任何碳价格。这些报告应符合 (欧盟) 第 2023/1773 号实施条例中概述的详细报告标准格式和方法，该条例规定了计算隐含排放和确保报告准确性的规则。

- **无财务责任：**

在此阶段，进口商无需购买 CBAM 证书。重点是收集准确的排放数据，建设能力，并让企业和监管机构熟悉报告要求和方法。

- **能力建设和微调：**

此期间旨在根据从报告数据中获得的信息，完善 CBAM 框架。它也为包括行业和执法机构在内的持份者提供了准备的机会，以应对政策的全面实施。

正式运行期 (从 2026 年 1 月 1 日开始):

- **引入财务责任：**

从 2026 年起，进口商将被要求购买并提交 CBAM 证书，以覆盖其进口商品的隐含排放。证书数量对应于与进口商品生产相关的经核查的排放量。

- **与欧盟 ETS 对接：**

CBAM 证书的成本将反映欧盟排放交易系统 (ETS) 下的碳价格。欧盟认为，这可以确保欧盟国内生产商和外国供货商之间的公平竞争环境，并通过将碳排放成本内部化到进口商品中来防止碳泄漏，从而激励全球采用更清洁的生产过程。

- **核查与合规：**

进口商将需要确保所报告的隐含排放得到经认可的核查机构验证（如（欧盟）第 2023/956 号条例所规定）。不遵守报告或证书购买要求可能会导致处罚。

未来的行业扩展和气候俱乐部概念 (2026 年及以后):

- **计划扩展到其他行业：**

欧盟计划将 CBAM 的覆盖范围扩大到包括塑料聚合物和有机化学品等其他行业。这些行业是全球供应链的组成部分，对出口依赖型经济体尤其重要。对于非欧盟生产商而言，这些行业的纳入将需要进一步调整以满足 CBAM 的报告和合规要求，这可能会产生额外的行政负担和成本。

- **新兴的「气候俱乐部」动态：**

CBAM 框架反映了欧盟设定将碳定价纳入贸易政策的全球标准的雄心。通过将 CBAM 证书的成本与欧盟排放交易系统 (ETS) 对接，该机制变相为进口商品创建了一个碳定价系统。欧盟已表示愿意与贸易伙伴就碳定价等效性或互认机制展开对话，并将其欧盟促进全球气候行动协调的一部分。然而，这种所谓的「气候俱乐部」方法引发了争议。批评者认为，CBAM 可能会无意中惩罚没有类似碳定价系统的经济体，特别是发展中国家或气候政策不同的地区。虽然欧盟认为 CBAM 是促进全球脱碳的工

具，但人们仍然担心它可能会给贸易带来额外的壁垒，并破坏公平竞争原则。

E. CBAM 的行政管理

CBAM 框架对进口商（并通过进口商对出口商）施加了多重义务，以确保其要求的合规性。这些义务包括注册、提交季度报告、CBAM 证书以及年度申报和对账。每项义务都涉及欧洲委员会、CBAM 注册系统、国家主管机构和经认可的核查员的具体行动和监督。以下是进口商义务以及这些管理机构相应角色的分解：

进口商注册

- **国家主管机构：**
 - 审查和批准进口商的注册申请。
 - 维护有权参与 CBAM 系统的授权进口商名单。
- **CBAM 注册系统：**
 - 作为记录和管理注册进口商的数字基础设施。
- **欧盟委员会：**
 - 提供关于注册程序的总体指导，以确保各成员国之间的协调一致。

隐含排放的季度报告

- **国家主管机构：**
 - 接收和审查进口商提交的季度报告。
 - 验证隐含排放数据的准确性以及进口商使用的报告标准格式。
- **经认可的核查员：**
 - 独立核查排放数据和计算方法的合规性。
 - 出具确认所报告数据准确性的核查声明。
- **CBAM 注册系统：**
 - 作为进口商上传季度报告的平台，国家主管机构可在此访问这些报告进行验证。

- **歐盟委員會：**
 - 提供標準化的季度報告標準格式和指南，以確保所有成員國的一致性。
 - 監測匯總數據以了解合規趨勢，並評估 **CBAM** 框架的有效性。

購買和持有 **CBAM** 證書

- **國家主管機構：**
 - 向其管轄範圍內的進口商發放 **CBAM** 證書。
 - 監測購買的證書數量，並確保其與季度報告中提供的排放數據一致。
- **CBAM 註冊系統：**
 - 在一個集中系統中追蹤註冊進口商的 **CBAM** 證書的發行、購買和持有情況。
 - 提供透明度並方便國家主管機構的監測。
- **歐盟委員會：**
 - 設定 **CBAM** 證書的價格，該價格根據預定時期內歐盟 **ETS** 配額的平均拍賣價格計算。
 - 監督 **CBAM** 註冊系統的運作，以確保各成員國的統一性和透明度。

年度申報和對賬

- **國家主管機構：**
 - 審查和驗證進口商提交的年度申報。
 - 確保提交的 **CBAM** 證書數量與當年的經核查排放量相符。
 - 在出現差異或不合規的情況下採取執法行動。
- **CBAM 註冊系統：**
 - 記錄進口商提交的年度申報和 **CBAM** 證書的情況。
 - 追蹤證書餘額並確保對未使用的證書進行適當核對。

- **歐盟委員會：**
 - 提供指導以確保各成員國在年度申報和對賬過程中的一致性。
 - 監測成員國對 **CBAM** 義務的執行情況，以確保符合歐盟法規。

隱含排放的核查

- **經認可的核查員：**
 - 對排放數據進行獨立評估，並確保符合規定的方法。
 - 出具確認所報告排放可靠性的核查聲明。
- **國家主管機構：**
 - 監督核查員的認可情況，並確保其公正性和能力。
- **歐盟委員會：**
 - 定義核查排放和認可核查員的規則和標準，以確保整個歐盟的一致性。

不合规的处罚

CBAM 框架包括严格的执法措施，以确保其要求的合规性。处罚适用于未能履行义务的进口商，具体如下：

- **未能提交 **CBAM** 证书：**

从 2026 年开始，进口商应每年提交所需数量的 **CBAM** 证书，以覆盖其进口商品的隐含排放。如果他们未能这样做，将产生相当于当年欧盟 ETS 超额排放罚款的财务处罚。这一金额可能远高于 **CBAM** 证书的市场价格，确保不合规的成本高于合规。
- **不准确或虚假报告：**

提交不准确或伪造的排放数据或未能满足核查要求的进口商可能面临行政罚款。屡次违规可能导致额外的执法措施，例如暂停 **CBAM** 涵盖商品的进口权。
- **欺诈活动和故意规避：**

欺诈活动，如谎报隐含排放或试图规避 **CBAM** 义务，将受到严厉处罚。成员国被要求实施「有效、相称和具劝阻性」的制裁，其中可能包括根据国家法律的刑事处罚。

对进口商和出口商的战略影响

CBAM 下严格的处罚制度将对进口商的战略、决策以及与出口商的合同安排产生深远影响。如果 CBAM 义务未能妥善履行，进口商将面临重大的财务和运营风险，从而促使他们在处理供应链时采取更谨慎和严格的措施。这包括：

- **对出口商的审查将更加严格：**

进口商将要求出口商提供关于其商品隐含排放的详细、经核查和可靠的数据，以及在原产国支付的任何碳定价信息。出口商未能提供准确和经核查的信息可能会使进口商面临不合规的处罚，从而促使他们寻找替代供货商或重新谈判合同，以加入确保数据完全透明和可问责的条款。

- **合同调整：**

进口商可能会加入特定的合同条款，要求出口商提供经认可的第三方实体核查的排放数据。合同中也可能包含赔偿条款，要求出口商对因不准确或不完整的排放数据而产生的任何罚款或额外成本负责。

- **供应链重构：**

处罚风险可能导致进口商重构其供应链，倾向于选择来自拥有健全碳核算系统或公认碳定价机制的司法管辖区的出口商。没有足够排放追踪能力的出口商可能会在欧盟市场中处于竞争劣势。

对于出口商而言，这凸显了通过确保所有排放数据和文件准确、透明并经认可实体核查来遵守 CBAM 要求的重要性。提供可靠且可核查的数据不仅能加强与进口商的关系，还能帮助出口商在欧盟市场中保持其竞争地位。否则，可能导致与关键贸易伙伴关系紧张、失去商业机会或被排除在欧盟市场之外。

2.3. 关于欧盟 CBAM 的常见误解

本节旨在通过务实的方式阐明常见的误解，帮助香港制造业企业更清晰地理解欧盟碳边境调节机制 (CBAM)。通过指出并纠正这些误解，香港制造业企业能以准确的信息来应对 CBAM 合规，避免潜在的陷阱或失误。

1. CBAM 仅适用于大型制造业企业？

许多香港制造业企业错误地认为 **CBAM** 只针对大型制造业企业。然而，**CBAM** 适用于所有向欧盟出口在涵盖范围内的商品的非欧盟实体，无论其规模或产量如何。**CBAM** 的范围由所涵盖的产品类型和行业决定，如钢铁、水泥、铝、化肥、氢和电力，而不是出口企业的规模。

2. CBAM 仅影响某些行业？

确实，**CBAM** 目前仅适用于特定行业——钢铁、铝、水泥、化肥、氢和电力——这些行业存在较高的碳泄漏风险。然而，误解在于认为这是固定不变的。**CBAM** 的设计具有灵活性，可以随着时间的推移扩展到其他商品和行业。虽然目前尚未确认任何明确的扩展，但企业应保持关注，因为欧盟可能会在过渡期后将范围扩大到其他碳密集型产品，如塑料聚合物或有机化学品。

3. CBAM 仅涵盖供应链最上游的简单产品？

一个常见的误解是，**CBAM** 仅适用于「简单产品」或供应链的最上游。实际上，**CBAM** 既涵盖简单产品也涵盖复杂产品，具体取决于所涉及的隐含排放和生产过程。

- **简单产品**：简单产品是指其隐含排放完全基于其自身生产过程中的排放的商品。根据 **CBAM** 的方法，简单产品的输入材料被视为零隐含排放。例如，原铝的排放仅计算其生产过程的排放。*
- **复杂产品**：**CBAM** 也适用于复杂产品，即使用本身也属 **CBAM** 商品的前体产品制造的产品。对于复杂产品，其隐含排放不仅包括其生产过程的排放，还包括制造过程中使用的相关前体产品的排放。例如，在水泥行业，水泥熟料（一种前体产品）的排放被包含在硅酸盐水泥的隐含排放计算中。*

这意味着 **CBAM** 不仅仅关注供应链的「最上游」或最终产品。相反，它核算了多个生产阶段的排放，特别是在涉及属 **CBAM** 范围的前体产品时。

** 根据法规 (EU) 2023/956，「简单产品」指生产过程中仅需使用隐含碳排放量为零的投入物料和燃料来生产的商品；「复杂产品」指简单产品以外的商品。上述定义乃本指南根据法规定义重新演绎，以便于理解。*

4. 合规是仅此一次的工作？

一个常见的误解是，CBAM 合规是一次完成的工作，仅涉及一个年度审计。实际上，制造业企业需要采取积极和持续的方法来监测和维护与碳相关的数据和记录。CBAM 合规不限于定期的审计，而是需要对排放数据作日常管理，以确保准确性并为履行报告义务做好准备。

- **季度报告要求：** 在过渡期（2023–2025 年），进口商需要提交季度报告，详细说明其进口商品的隐含排放，并按照 CBAM 的方法进行计算。这些报告应包括准确和最新的数据，因此需要在全年内定期追踪和维护与碳相关的记录。
- **记录保存责任：** 制造业企业应保存所有与确定隐含排放相关的数据的完整和透明的记录，包括佐证文件。这些记录应至少保存四年，并在必要时随时可供欧盟当局审查。这强调了持续记录的重要性，而非仅此一次的工作。
- **核查和更新：** 虽然从 2026 年开始的正式运行期需要对排放数据进行年度对账和核查，但 CBAM 框架强调了持续监测的必要性。准确的日常追踪确保任何更新或更正都能迅速纳入季度报告，从而减少差异或处罚的风险。
- **财务和运营影响：** 仅依赖年度审计可能导致数据过时或不完整，这可能导致申报的排放量更高或不合规的处罚。通过日常维护记录，制造业企业可以优化其碳核算，降低成本，并提升其在环境责任方面的声誉。

总之，CBAM 合规要求制造业企业从被动的、一次过的审计方法转变为主动的、日常的碳相关数据管理系统。这种持续的过程不仅确保了准确的报告，也为企业应对 CBAM 下不断变化的要求做好了准备。

5. 我的产品碳足迹证书能满足 CBAM 的要求？

有一个普遍的误解，认为基于 ISO 14067 或生命周期评估 (LCA) 方法的产品碳足迹 (PCF) 证书可以直接满足 CBAM 的要求。这种误解甚至在一些所谓的 CBAM“专家”中也存在。然而，事实并非如此。

CBAM 强制要求在设施层面提供特定的排放数据，并按照与欧盟排放交易系统 (ETS) 协调一致的 CBAM 方法进行计算。这些方法仅关注生产中包含的直接排放和间接排放（如适用），而不是 PCF 或 LCA 方法的「从摇篮到坟墓」的全面视角。仅仅依赖 PCF 证书可能会因信息粒度不足、量化方法学差异而导致不合规风险。

根据观察，使用 LCA 数据库的排放因子所计算的隐含排放，通常较基于 CBAM 要求排放相比，往往有被严重高估的倾向。

6. 在过渡期申报隐含排放是可选的？

一些香港制造业企业错误地认为，在 2026 年正式运行期开始之前，CBAM 的申报要求是可选的。这是不正确的。

自 2023 年 10 月 1 日起，在过渡期内，申报范围内商品的隐含排放是强制性的。进口商应向 CBAM 过渡期注册系统提交季度报告，详细说明排放量和在国外支付的碳成本。

7. 可以使用默认值而不提供实际数据？

在 CBAM 报告下使用默认值是允许的，但受到特定条件和限制的约束：

- **过渡期（至 2024 年 6 月 30 日）**：如果无法获得实际排放数据，可以使用默认值且无数量限制，但进口商应证明已尽合理努力从运营机构获取实际数据。对**构成复杂产品总隐含排放占比低于 20%**的子过程或输入材料，可以使用估算值（包括默认值）。
- **正式运行期（从 2026 年起）**：虽然默认值仍然是一个选项，但由于为维护环境完整性而设计的「加成」，默认值通常设定高于实际排放量。这导致申报的排放量更高，从而使进口商承担更高的碳成本。

默认值通常远超实际排放，这实际上增加了企业的碳成本，使得进口商品竞争力下降。此外，欧盟买家可能将依赖默认值视为缺乏环境透明度或承诺的表现，可能导致市场吸引力下降或商业关系紧张，进而造成财务和声誉上的「惩罚」。因此，企业应实施健全的系统来收集和申报经设施层面核查的实际排放数据，以最低成本维持市场信任。

8. CBAM 只涉及直接排放？

一些制造业企业认为 CBAM 只关注直接排放（例如，来自现场燃烧）。然而，CBAM 也考虑间接排放，例如生产中使用的外购电力所产生的排放。

此外，对于某些产品，还必须核算来自前体产品（输入材料）的排放。准确的报告需要沿供应链合作，以收集上游供货商的排放数据，这凸显了伙伴关系的重要性。

9. CBAM 的处罚很轻微且可以避免？

企业可能低估了 CBAM 不合规的后果，认为处罚轻微或可以协商。实际上，不合规可能导致：

- **财务处罚**，例如因未能报告或提交 CBAM 证书而产生的罚款，其计算基于欧盟 ETS 的超额排放罚款。
- **进入欧盟市场的限制**，这可能会扰乱业务运营。
- **重大的声誉损害**，因为不遵守环境法规会损害与欧盟合作伙伴和客户的关系。

香港制造业企业应采取积极措施，充分理解并履行 CBAM 义务，以避免这些风险。

10. CBAM 只是欧盟的气候政策，而非贸易政策？

一些利益相关者纯粹将 CBAM 视为旨在减少温室气体排放的气候政策。虽然这是其主要目标，但 CBAM 也作为一项贸易政策运作。欧盟认为，通过反映欧盟生产商在 ETS 下面临的碳成本，CBAM 防止了碳泄漏，并确保欧盟与非欧盟生产商之间的公平竞争环境。对于香港制造业企业而言，理解 CBAM 在气候和贸易战略中的双重作用，对于使其出口计划符合欧盟要求至关重要。

第三章：碳管理的基石

本章旨在强调碳管理在实现欧盟碳边境调节机制 (CBAM) 合规、迈向碳中和以及达至更广泛的可持续发展目标 (SDGs) 方面，对港资制造业企业 (HKMEs) 的关键作用。

碳管理不仅仅是一项合规措施；它是战略工具，使企业能够衡量、监测和减少其碳足迹，在施行严格气候政策（如 CBAM）的市场中保持竞争力。对于香港制造业企业而言，有效的碳管理可以为更持续的运营创造机会，促进与国际贸易伙伴建立更牢固的关系，并为应对不断变化的全球气候行动目标做好准备。

区分通用碳管理原则与 CBAM 的具体要求非常重要。通用碳管理侧重于在整个价值链中减少温室气体 (GHG) 排放的长期战略，而 CBAM 合规则专注于根据欧盟法规框架的要求，对出口商品中包含的直接排放和间接排放进行精确的报告和核算。

基于这些区别：

- 另一本指南《碳管理实务指南：实现香港与内地碳中和及可持续发展目标》（简称《通用碳管理指南》）为所有行业的香港制造业企业（包括目前未被 CBAM 覆盖的行业）提供了全面的碳管理介绍。该指南还为实施碳管理系统提供了实用的分步式指导。
- 本章作为《通用碳管理指南》的浓缩版，概述了碳管理的核心要素。
- 第四章和第五章将深入探讨为符合 CBAM 要求而专门设计的碳管理系统实施的技术细节。鉴于 CBAM 对钢铁和铝行业的影响较大，本指南将以这两个行业为主要示例，说明如何以碳管理满足 CBAM 的合规要求。

3.1. 温室气体排放：界定范围

准确和透明的温室气体 (GHG) 核算始于界定排放的范围和边界。对于制造企业而言，此过程涉及识别其运营和价值链中的所有排放源，同时遵循全球公认的

框架，如《温室气体核算体系》(GHG Protocol) 和 ISO 14064-1。这些框架确保排放分类、测量和报告的方式一致，为有效的碳管理提供了基础。

碳排放是指释放到大气中的温室气体 (GHGs) 的总量，通常以二氧化碳当量 (CO₂e) 来衡量。该指标考虑了不同气体（如二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、一氧化二氮 (N₂O)、氢氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、六氟化硫 (SF₆) 和三氟化氮 (NF₃)) 的全球变暖潜能值 (GWPs)。在制造过程中，碳排放根据其来源分类，如 ISO 14064-1 和《温室气体核算体系：企业核算与报告标准》所概述：

1. 直接排放 (范围一):

- 来自公司直接拥有或控制的来源的排放。对于制造业企业而言，这主要包括：
 - 固定设备中化石燃料的燃烧 (例如锅炉、熔炉或发电机)。
 - 移动设备 (例如汽车、火车等) 中化石燃料的燃烧。
 - 与过程相关的化学反应产生的排放 (例如，水泥生产或钢铁制造)。
 - 工业设备泄漏产生的逸散性排放 (例如，制冷剂或其他气体)。

2. 能源使用产生的间接排放 (范围二):

- 与购买/输入的能源 (如电力、蒸汽、热力或制冷) 的产生相关的排放。虽然公司不直接产生这些排放，但它们发生在能源生产的源头。

3. 其他间接排放 (范围三):

- 公司价值链中发生的所有其他间接排放。这些包括：
 - **上游活动**，如所购商品的生产、运输和废物管理。
 - **下游活动**，如使用售出产品的及其报废处理。

术语说明：温室气体核算体系 vs. ISO 14064-1

虽然《温室气体核算体系》使用术语「范围一」、「范围二」和「范围三」，但 ISO 14064-1 将相同的排放类别分别称为「直接排放」、「能源间接排放」和「其他间接排放」。这些概念基本上是一致的，但在应用这些标准时应注意术语上的差异。请参阅《通用碳管理指南》对这些标准更详尽的介绍。

3.2. 设定温室气体边界

界定边界对于确定哪些排放源应包含在公司的温室气体清单中至关重要。需要建立两种类型的边界：**组织边界**和**运营边界**。

组织边界

组织边界决定了公司的温室气体清单中应包括哪些运营或设施。公司应决定如何整合其各个业务单元和运营的排放。《温室气体核算体系》和 ISO 14064-1 提供了两种设定组织边界的主要方法：

1. 股权比例法:

- 根据此方法，公司根据其在某项运营中的股权比例来核算温室气体排放。
- 例如：一家公司拥有一家合资企业 30% 的股份，它将在其清单中计入该合资企业 30% 的排放。
- 此方法反映了公司在该运营中的经济利益。

2. 控制权法:

- 控制权法根据**运营控制权**或**财务控制权**来整合温室气体排放：
 - **运营控制权**：公司核算其有权实施运营政策的运营所产生的 100% 排放。
 - **财务控制权**：公司核算其在财务上控制（即拥有多数财务利益）的运营所产生的 100% 排放。

- 。 **请注意，控制权法是最常用的方法，因为它与减排活动的决策权保持一致。**

制造企业应选择最符合其业务运营和报告目标的方法。一旦选定，该方法应随时间推移保持一致应用，以确保可比性。

运营边界

运营边界定义了组织边界内哪些排放源被纳入温室气体清单。这些边界围绕上述三种排放范围（即范围一、范围二和范围三）构建。

为制造企业设定边界

由于运营和供应链的复杂性，制造企业在设定温室气体边界时面临独特的挑战。关键考虑因素包括：

1. 多层级供应链:

- 。 制造企业排放的很大部分通常发生在上游的范围三，例如来自原材料提取或加工的排放。
- 。 公司应与供货商合作以收集可靠数据，并将这些排放纳入其清单。

2. 全球/区域运营:

- 。 制造企业通常在多个司法管辖区运营，每个地区的排放报告法规要求不尽相同。
- 。 一致的边界设定方法可确保公司的排放数据在各地区之间具有可比性，并符合当地法规。

3. 合资企业和伙伴关系:

- 。 处于合资或伙伴关系中的公司应根据其选择的设定组织边界方法（例如，股权比例法 vs. 控制权法）来决定如何核算排放。

4. CBAM 的考虑:

- 。 在碳边境调节机制 (CBAM) 下，排放边界对于计算出口商品中的隐含排放尤为重要。

- 。向欧盟出口 CBAM 涵盖产品的制造业企业应确保其边界符合 CBAM 要求，以准确申报隐含排放。

注意：CBAM 与供应链管理

根据碳边境调节机制 (CBAM) 计算的内含排放量，包括了生产过程中的直接排放 (范围一) 和间接排放 (范围二)。对于复杂产品，其计算还必须包括任何其本身也属 CBAM 法规覆盖范围的前体材料的内含排放量。这项规则从根本上改变了供应链管理，使得排放可追溯性成为供货商资格审查和合规措施的关键组成部分。

随着 CBAM 的发展，机械和电子产品等复杂产品的隐含排放将被要求披露及定价，从而增加了获取可靠范围三数据的重要性。向欧盟出口的公司需与上游供货商密切合作，以改善收集和报告排放数据。为遵守 CBAM 和其他新兴法规，制造业企业可以考虑将范围三排放整合到其碳管理战略中，加强供应链透明度，并采用与 ISO 14064-1 和《温室气体核算体系》标准一致的方法。

3.3. 监测、报告和核查

对于制造企业而言，有效碳管理的基础在于准确测量和如实报告温室气体排放。ISO 14064-1 为量化和报告组织层面的温室气体排放提供了一个全球公认的框架，为制造业企业提供了一个清晰、标准化的方法，符合法规和市场期望。虽然《温室气体核算体系》在自愿报告中有被广泛使用，但本节重点介绍 ISO 14064-1，因为它更受制造业熟悉，并且更容易将其整合到更广泛的质量、环境和可持续发展管理系统中，包括但不限于 ISO 9001、ISO 14001、ISO 50001。为方便参考，我们仍会采用「范围一」、「范围二」和「范围三」的术语。

ISO 14064-1 报告原则

ISO 14064-1 建立了一套原则，以确保温室气体排放报告的准确性、透明度和可信度。这些原则对于寻求遵守法规、与持份者保持互信并实现可持续发展目标的制造业企业至关重要。

- **相关性：** 确保温室气体列表恰当地反映组织的排放，并支持决策。

- **完整性**：核算已界定的组织和运营边界内的所有相关温室气体排放。
- **一致性**：使用一致的方法进行数据收集、计算和报告，以便逐年比较。
- **准确性**：使用高质量数据，并尽量减少排放计算中的不确定性。
- **透明度**：提供清晰且可核查的信息，包括假设、方法和数据来源。

数据收集和计算

对于制造业企业而言，ISO 14064-1 强调了健全的数据收集系统和准确的排放计算的重要性。数据收集和计算步骤如下：

1. 识别排放源：

- 编制一份涵盖范围一、二和三的全面排放源清单。
- 包括关键的排放活动，如能源消耗、原材料使用和生产过程。

2. 收集高质量数据：

- 对于范围一和范围二的排放，尽可能收集直接测量数据（例如燃料消耗、能源使用量）。
- 对于范围三的排放，与供货商合作获取原始数据，或在无法取得原始数据时使用行业平均值和排放因子。

3. 应用排放因子：

- 使用经过验证的排放因子，将活动数据（例如，燃料使用量、电力消耗）转换为二氧化碳当量排放。
- 制造业企业应使用特定区域的购电排放因子，以反映电网碳强度的差异。

4. 记录假设和不确定性：

- 清晰记录排放计算中使用的任何假设，特别是对于数据可用性可能有限的范围三排放。

5. 核查和确认：

- 寻求第三方核查机构的核查，以确保温室气体清单的准确性和可信度。

报告要求

ISO 14064-1 规定了温室气体排放报告的最低要求，确保了各组织间的透明度和一致性。制造业企业应在其温室气体报告中包括以下要素：

1. 组织和运营边界：

- 清晰界定用于计算排放的边界，包括范围（一、二和三）和整合方法（例如，运营控制权）。

2. 排放数据：

- 按范围提供总排放的分解，包括构成每个范围的关键排放源。

3. 方法和假设：

- 解释用于数据收集、计算和排放因子应用的方法。

4. 排放趋势：

- 突出与以往报告期相比的排放变化，并解释任何显著差异。

5. 减排举措：

- 报告减排努力以及在实现特定目标方面的进展（如适用）。

3.4. 制造业企业的施行策略

对于制造业企业而言，实施有效的碳管理涉及建立健全的数据收集系统、识别减排机会，并将碳管理整合到整体业务战略中。通过遵循 ISO 14064-1 的原则，制造业企业可以确保测量准确、减排目标可行，并符合法规和市场要求。

数据收集和管理

准确的数据收集是 ISO 14064-1 合规和有效碳管理的基础。制造业企业应优先收集高质量数据，以建立可信的排放清单。

减排与战略整合

一旦收集到排放数据，制造商应专注于可行的减排目标，并将碳管理整合到其整体业务战略中。

按范围划分的减排目标：

- **范围一 (直接排放):** 提高能源效率，转向低碳燃料，改善生产过程，并管理逸散性排放（例如制冷剂）。
- **范围二 (能源间接排放):** 转向可再生能源，并提高运营中的能源效益。
- **范围三 (价值链排放):** 与供货商合作，实践可持续采购，改善物流，并重新设计产品以降低碳强度。

战略整合：

- **设定可衡量的目标：** 建立与全球气候目标一致的、基于科学的减排目标。
- **与财务成果挂钩：** 量化能源效率带来的成本节约和降低的法规风险，将碳排放绩效整合到投资决策中。
- **融入企业文化：** 获得领导层支持，培训员工，并围绕可持续实践，培养创新精神。
- **利用竞争优势：** 在市场营销和产品开发中突出碳管理成就，以吸引客户和投资者。

第四章：为钢铁行业建立符合 CBAM 要求的碳管理系统

对于钢铁行业，特别对中小企而言，应对复杂的 CBAM 合规看似艰巨任务，尤其企业仍未把碳管理加入运营流程的时候。

本章介绍以 CBAM 为目的的碳管理技术细节，为实施碳管理系统 (CMS) 提供易于理解且详尽的指南，使公司能够识别、监测和管理其整个生产过程中的碳排放。本章特意排除了 CBAM 合规程序，如报告义务或法律手续，这些内容将在第七章涵盖。本章重点是为企业提供基础工具和策略，以测量和管理排放，这是实现 CBAM 合规的先决条件。

为了使内容具有相关性和可操作性，我们采用了两个代表钢铁行业真实场景的案例研究。这两个案例研究都涵盖了碳管理的全过程，为不同的商业模式提供了分步式指引：

1. **Alpha 公司**：一家下游制造业中小企，采购粗钢并进行最后的加工步骤，如再加热、重熔、铸造、锻造、涂层和切割。该案例研究重点介绍了下游制造业企业如何为其生产过程建立稳健的碳监测系统，同时管理来自其输入的前体产品的排放。
2. **Bull 公司**：一家生产粗钢并将其销售给像 Alpha 公司这样的客户的上游钢铁生产公司。这个更深入的案例研究探讨了碳管理的全方位内容，从界定系统边界，到应用质量平衡法等方法进行排放追踪。

通过这些案例研究，读者将能具体掌握如何根据自身运营需求建立碳管理系统。本章确保即使是很少或没有碳管理经验的中小企，也能遵循这些步骤并实施实用的解决方案。

本章是为碳工程师、运营经理和企业东主准备的应用指南，帮助他们在 CBAM 框架下积极管理碳足迹。读者为应对排放挑战、利用运营效率机会以及使其商业实务符合可持续发展目标做好准备。

以下是本章（以及第五章）的关键术语，作为对第二章、第三章（以及《通用碳管理指南》）中已涵盖术语的补充。建议读者首先通读这些术语及其定义。如果您不完全理解它们，也不必担心；您可以在阅读案例研究和技术讨论时随时参考这些术语。

- **综合产品类别 (Aggregated Goods Category):** 具有不同欧盟海关编码但具有相似 CBAM 特征的一组 CBAM 商品；所述 CBAM 特征指相同或相似的生产路线、系统边界（输入、输出及相应排放）、排放监测和相关前体产品。
- **综合算法 (Bubble Approach):** 应用于一个设施内生产过程的单一、联合的系统边界。当一个生产设施既生产复杂产品又生产其前体产品，且前体产品完全用于制造该复杂产品时，适用此方法。通过将前体产品和最终产品视为单一生产系统的一部分，隐含排放被合并计算而非分开计算，从而简化了整体排放核算过程。
- **基于计算的方法 (Calculation-based Methodology):** 该方法通过计算生产过程中消耗的燃料和相关物料的数量来计算排放。它包括两种方法：标准法和质量平衡法。
- **欧盟海关编码 (CN Code):** 欧盟合并命名法代码，是全球通用的国际协调制度代码 (HS codes) 的欧盟特定扩展，主要用于海关目的。CN 代码的前六位与 HS 分类一致，而额外的两位则为欧盟提供了更具体的细分。
- **复杂产品 (Complex Goods):** 使用其他 CBAM 商品（无论是简单产品还是其他复杂产品）生产的商品。请参考「简单产品」的定义。
- **质量平衡法 (Mass Balance Method):** 该方法通过核算所有燃料和输入物料以及输出物料中的碳量来追踪碳流。它通常应用于复杂的生产系统中，以更准确地监测排放。
- **基于测量的方法 (Measurement-based Methodology):** 该方法通过直接测量每个排放源烟气中温室气体的浓度以及烟气的流速来确定排放。
- **生产过程 (Production Process):** 在一个设施的部分区域内进行的化学或物理过程，用于生产某个综合产品类别下的商品及其指定的系统边界。

- **生产路线 (Production Route):** 在生产过程中用于生产商品的特定技术。
- **简单产品 (Simple Goods):** 使用在 CBAM 下被视为零隐含排放的燃料和原材料生产的商品。
- **标准法 (Standard Method):** 该方法通过将生产过程中消耗的燃料和输入物料的数量乘以特定的计算因子（如燃料的净热值和排放因子）来计算排放。

案例研究 1：Alpha 公司与 Rick

概述

2023 年最后一个季度，Alpha 公司的能源工程师 Rick 接到任务，需要建立一个碳管理系统 (CMS) 以满足 CBAM 的要求。这项工作需要跨部门协作和一种战略性的方法来管理直接排放、间接排放和与前体产品相关的排放。本案例研究将跟随他的历程，解决诸如识别排放源、选择适当的方法、从供货商处获取排放数据以及确保遵守 CBAM 法规等挑战。

第一步：识别受 CBAM 管制的商品

Rick 首先咨询了供应链团队，以确定哪些出口商品属 CBAM 的范围。团队告知他，虽然他们有详细的出口记录，但他们只使用中国的 HS 编码，而没有欧盟客户使用的欧盟海关编码。

Rick 解释说，HS (国际协调制度) 编码的前 6 位是全球通用的，而受 CBAM 管制的钢铁产品（即 HS 编码系统中的“钢铁制品”）是由前 4 位或 6 位定义的。这使得中国的 HS 编码可以用于识别 CBAM 下的钢铁产品。

澄清了这一点后，Rick 和供应链团队使用 HS 编码将其进口商品列表与 CBAM 附件一的列表进行了核对。他们发现，公司的所有产品都需要根据 CBAM 进行排放报告。这为后续建立碳管理系统的步骤奠定了基础。

提示框：鋼鐵行業的 CBAM 商品

鋼鐵行業在 CBAM 下涵蓋了廣泛的產品。這些產品包括但不限於：

- 7308: 結構體及結構體部件 (例如，門框、窗框和百葉窗，鋼鐵制預製建築物)。
- 7310: 鋼鐵制的儲罐和容器。
- 7318: 螺釘、螺栓、螺母及類似品。
- 7326: 其他鋼鐵製品 (例如，鑄鐵部件)。

這些類別涵蓋了眾多商品，對亞太地區的許多製造業企業具有重大影響。

第二步：建立系統邊界 – 團隊合作的成果

在識別了相關商品後，Rick 開始為碳管理系統定義系統邊界。這需要：

- 與生產團隊協作：繪制出如加熱爐等製造過程中的直接排放。
- 採納設施管理團隊的意見：納入電力消耗及相關的間接排放。
- 與供應鏈團隊接洽：評估購入的粗鋼中的隱含排放。

這種協作方式確保了所有相關的排放源都被納入了碳管理系統。

這次團隊合作確保了 Alpha 公司的碳管理系統涵蓋了所有相關排放，包括生產過程的直接排放、電力的間接排放以及與前體產品相關的排放。

第三步：識別排放源 – Rick 的協作方法

通過與其他部門合作，Rick 識別了：

- 加熱過程中燃料燃燒產生的**直接排放**。
- 與整個生產線電力使用相關的**間接排放**。請注意，根據法規的潛在變化，在正式運行期，鋼鐵產品的 CBAM 範圍可能僅限於直接排放。本案例中計算間接排放是因為它們需要在過渡期進行報告。

- **前体产品中的隐含排放**，由供货商提供或使用默认值估算。

在供应链团队对前体产品中的隐含排放有了了解之后，Rick 和供应链团队之间以及 Alpha 公司与供货商 Bull 公司之间进行了几次通话。对话展现了两个关键挑战：

1. **缺乏内部数据**：供应链团队承认，他们没有关于所购粗钢隐含排放的记录或数据。这是由于他们当前的供应链流程中缺乏监测和报告要求。
2. **供货商的抗拒**：Bull 公司告知：
 - 他们没有监测或追踪其生产过程的隐含排放数据。
 - 即使有这些数据，也被视为商业敏感信息，他们不愿意与 Alpha 公司分享。这反映了供应链中普遍存在的保密顾虑，即供货商可能不愿向下游买家披露运营数据。

第四步：选择标准法进行排放量化

在这一步中，Rick 致力于为每个排放源选择合适的量化方法，确保 Alpha 公司能够准确计算排放，同时符合 CBAM 的要求。量化方法分别应用于直接排放、间接排放和前体产品中的隐含排放。

生产过程的直接排放

对于现场生产活动（如加热炉操作）产生的排放，Rick 决定使用**标准法**。该方法基于活动数据（如燃料消耗）并应用排放因子来计算排放。公式如下：

$$\text{排放 (tCO}_2\text{e)} = \text{燃料消耗} \times \text{排放因子} \times \text{净热值}^*$$

- **数据来源**：燃料消耗数据由生产团队提供，而排放因子和热值则取自欧盟委员会实施条例 (EU) 2023/1773 中规定的标准值。
- **理由**：选择标准法是因为其简单且与现有数据吻合，对于 Alpha 公司的运营来说，这是一个实用的起点。

* 氧化因子设定为 1，这是一个保守的假设，旨在减少监测工作。

电力使用的间接排放

对于与电力消耗相关的间接排放，Rick 使用以下公式：

排放 (tCO₂e) = 电力消耗 × 电网排放因子

- **数据来源：** 设施管理团队提供了专门用于生产的月度用电数据。电网排放因子基于国际能源署 (IEA) 的数值*。
- **理由：** 这种方法确保了间接排放的计算直接、透明，并符合 CBAM 的要求。

提示框：按 CBAM 規定得出電網排放因子的決策樹

在 CBAM 合規框架下，電網排放因子的確定遵循一個結構化的流程，以確保其準確性、靈活性並與法規指引保持一致。決策流程如下：

第一步：電力是否通過直接技術連接或購電協議 (PPA) 獲取？

- **如是：**

確定實際排放因子 (EF) 是否經過核查。

- **如果已核查：** 使用經核查的發電來源的實際排放因子。根據 CBAM 法規，當電力是直接供應給設施或通過有效的購電協議 (PPA) 提供時，這是允許的。
- **如果未核查：** 參見第二步。

- **如否：**

參見第二步。

第二步：是否有關於原產國國家電網的替代排放因子的公開可用數據？

- **如是：**

評估該數據是否符合 CBAM 方法學且足夠可靠。

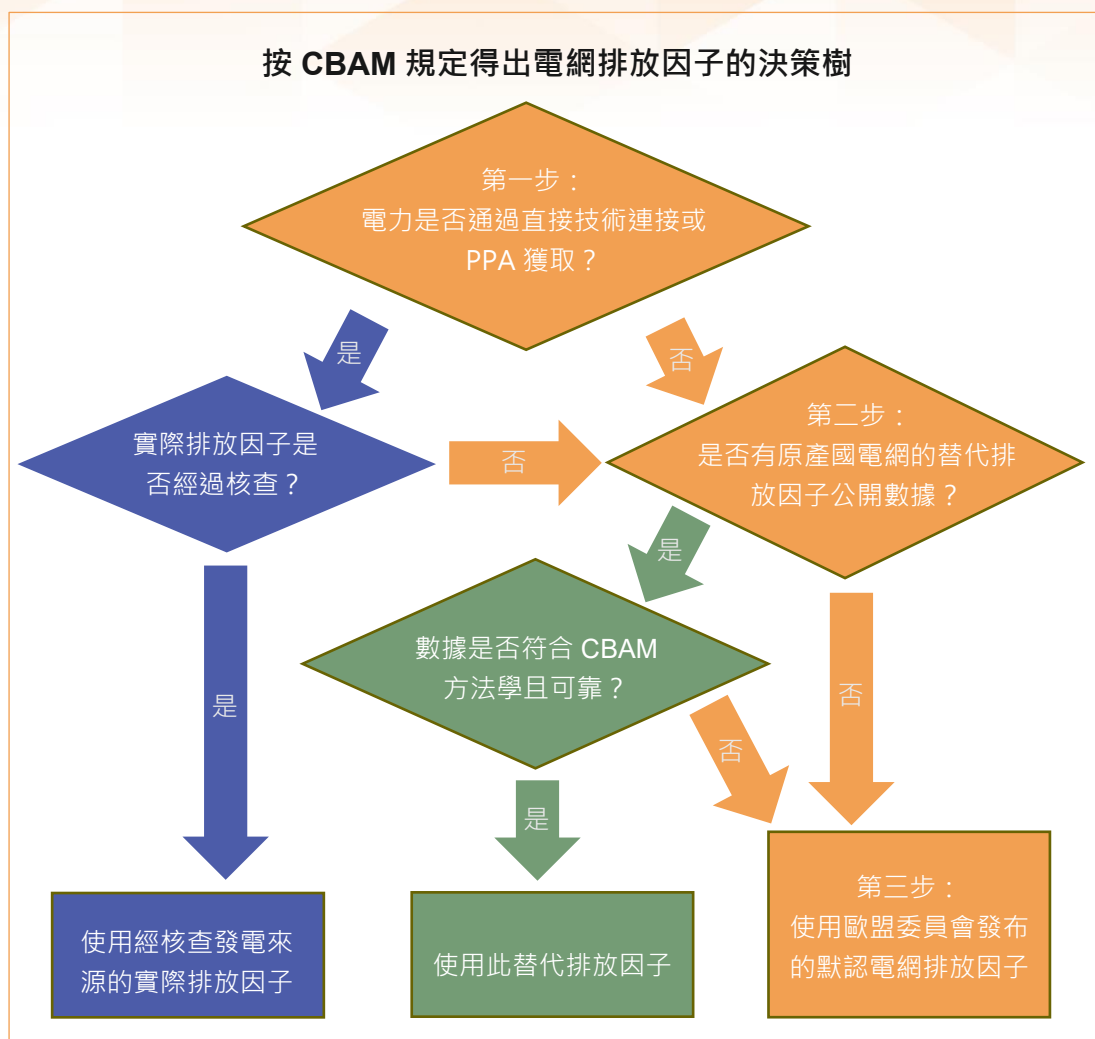
- **如果符合：** 使用此替代排放因子，前提是其可靠且符合 CBAM 要求。
- **如果不符合：** 參見第三步。

- **如否：**

參見第三步。

第三步：歐盟委員會是否提供了原產國的默認電網排放因子？

- 使用歐盟委員會發布的默認電網排放因子。這些數值基於國際能源署 (IEA) 數據的 5 年平均值，可通過 CBAM 過渡期注冊系統獲取。



前体产品的隐含排放

对于购入的钢材中的隐含排放，如第三步所述，Rick 面临着重大挑战。

鉴于这种情况，Rick 决定在过渡期内（至 2024 年 6 月 30 日）使用欧盟委员会发布的默认值（[Default values transitional period.pdf](#)）来计算前体产品的隐含排放。

使用默认值计算隐含排放的公式如下：

$$\text{隐含排放 (tCO}_2\text{e)} = \text{前体产品数量 (t)} \times \text{默认排放因子 (tCO}_2\text{e/t)}$$

默认值是在无法从供货商处获得实际数据时的一个临时选项。然而，从 2025 年起，使用默认值将受到更严格的限制。进口商将需要证明已尽合理努力从供货

商处获取经核查的排放数据，因为依赖默认值可能导致申报的排放量更高和额外的合规成本。

因此，Rick 和供应链团队必须加强与 Bull 公司沟通，游说他们追踪和分享排放数据。

第五步：将排放归因于生产过程和产品 - 需要共同努力

在这一步中，重点是将排放归因于特定的生产过程，然后根据 Alpha 公司的运营设置，将这些排放分配给三种产品（产品 A、产品 B 和产品 C）。作为一家下游制造业中小企，Alpha 公司采购钢材并进行最终的加工步骤，如加热、铸造、锻造、涂层和切割。这种运营背景在排放分配方面带来了特定的挑战，特别是对于像加热这类「共享」生产过程。

协作：寻求各部门支持

为了解决排放分配的复杂性，Rick 动员了关键部门，利用他们的专业知识，确保分配方式符合工厂的工程和业务实际。

1. 工程团队：

- 。为每个加工步骤（如加热和涂层）的能耗和排放源提供了详细的见解。
- 。指出了用于多种产品的共享设备，为排放分配带来了挑战。

2. 供应链团队：

- 。提供了三种产品的物料流和产量数据，确保在必要时可以根据每种产品的质量按比例分配排放。

3. 生产计划团队：

- 。 提供了排产信息，以识别加工步骤中的重叠部分，并评估各生产线的资源利用情况。

将排放归因到生产过程和产品

首先将排放归因到 Alpha 公司执行的加工步骤，包括：

1. **加热**：应用于所有三种产品的能源密集型过程（共享设备）。
2. **铸造和锻造**：排放取决于具体产品及其生产要求的过程。
3. **涂层和切割**：排放与单个产品线更直接相关的过程。

直接排放：

直接重加热过程中燃料燃烧所产生的直接排放被确定为一个**痛点**，因为其过程是所有产品共享的。在与工程团队讨论后，决定采用**临时方法**，即根据**三种产品的质量**来分配排放，因为在缺乏更精细数据的情况下，这提供了一种直接且透明的方法。这种方法符合 CBAM 的过渡期指南原则一致，该指南允许在无法进行精确测量时采用实用分配方法。

间接排放：

电力消耗产生的间接排放根据**计量数据**分配。Alpha 公司已在大多数加工设备上安装了电表，这使得工程部门能够将每个产品的电力使用分配到各个过程中。虽然这种方法准确，但它**复杂且耗时**，突显了未来需要改进能源数据收集以简化计算过程。

前体产品的隐含排放：

分配钢材原料中隐含排放相对简单：排放根据每种产品**使用钢材质量**分配。这种方法直接明了，并符合 CBAM 对隐含排放报告的要求。

利用部门协作和采用实用分配方法，Rick 和团队成功地将排放归因到每个生产过程，并将其分配给了产品 A、B 和 C。虽然需要采用临时解决方案（如对共享过程进行基于质量的分配），但这个过程也揭示了在能源管理方面尚有改进空

间，特别是在能源数据收集方面。这些步骤既遵从 CBAM 要求，亦为未来简化排放报告流程奠定了基础。

Alpha 公司碳管理程序圖（第二至第五步）

輸入

- 粗鋼/鋼材（隱含排放）
- 天然氣
- 購入電力
- 輔料、塗層材料



生產加工過程

- 加熱爐（燃料燃燒 → 直接排放）
- 鑄造 / 鍛造（耗電 → 間接排放）
- 塗層與切割（耗電 → 間接排放）
- 動力系統（耗電 → 間接排放）



輸出

- 產品 A、B、C
- 成品中包含原料的隱含排放

第六步：量化所有排放

在这一步中，Rick 汇总并计算了分配给每种产品的总排放量，这些计算基于第五步确立的分配方法，即把排放归因到每个生产过程，然后根据质量、能源使用和前体产品输入等因素分配给每个产品。

以下是专门分配给产品 C 的排放计算示例。

燃料燃烧的直接排放

- 输入数据：
 - 燃料类型：天然气。
 - 燃料消耗：150,000 立方米 (根据三种产品的质量分配给产品 C)
 - 转换系数 (NCV)：0.03517 TJ/1,000 立方米 (基于 IPCC 2006 指南)。
 - 排放因子：56.1 tCO₂/TJ (根据 CBAM 标准)
- 计算：
 - 排放 = 150,000 × 0.03517 × 56.1 = 295.96 tCO₂e

电力消耗的间接排放

- 输入数据：
 - 电力消耗：500,000 kWh (500 MWh) (根据计量数据和计算分配给产品 C)
 - 电网排放因子：0.35 tCO₂/MWh。
- 计算：
 - 排放 = 500 × 0.35 = 175 tCO₂e

前体产品的隐含排放

- 输入数据：
 - 钢材数量：1,000 吨 (根据库存记录分配给产品 C)
 - 相关钢材的默认排放因子：2.21 tCO₂/t (根据 CBAM 过渡期默认值)。
- 计算：
 - 排放 = 1,000 × 2.21 = 2,210 tCO₂e

总排放

Rick 整合了所有排放，得出公司的总 CBAM 相关排放：

排放源	数据	排放因子	结果 (tCO ₂ e)
直接排放	150,000 立方米 天然气	56.1 tCO ₂ /TJ	295.96
间接排放	500 MWh 电力	0.35 tCO ₂ /MWh	175.00
隐含排放	1,000 吨 钢材	2.21 tCO ₂ /t	2,210.00
总排放	965 吨 产品 C		2,680.96
单位排放			2.78

第七步：Alpha 公司与 Bull 公司之间的谈判

排放计算完成后，Rick 和供应链团队将重点转向解决前体产品的隐含排放问题。然而，由于 Alpha 公司和 Bull 公司的相对规模，他们面临着额外的挑战。

所面临的挑战

1. 相对规模和影响力：

Alpha 公司是一家在其特定领域内非常成功的中型企业，但其订单仅占 Bull 公司生意额的一小部分。因此，Bull 公司不太有动力优先处理像 Alpha 公司这样一个单一客户的请求，因为它还有许多其他更大的客户。

2. Bull 公司对 CBAM 影响的看法：

Bull 公司从未直接向欧盟销售产品，最初认为 CBAM 合规与他们无关。

谈判策略

1. 阐明 CBAM 的影响：

Rick 强调，随着像 Alpha 公司这样越来越多的客户寻求经核查的数据以履行其自身义务，CBAM 合规很可能成为 Bull 公司一个反复出现的问题。另一方面，他们的产品可能已经通过贸易商销售到欧盟，在 CBAM 制度下，欧盟进口商将需要通过这些贸易商从 Bull 公司获取经核查的排放数据。因此，对 Bull 公司的影响并不像他们最初想象的那么有限。

对成本影响也是游说重点之一。如果 Bull 公司不提供经核查的数据，其客户或最终进口商将不得不使用默认值，这些默认值通常远高于实际排放，可能使价值链中的产品在欧盟市场的竞争力下降。

2. 提议第三方核查：

为了解决 Bull 公司的保密顾虑，Rick 建议 Bull 公司可以聘请一家经认可的第三方核查机构来计算和核查排放数据。这将确保 Bull 公司无需与 Alpha 公司或其他客户分享敏感的生产细节。根据 CBAM 法规，只要符合核查标准，经核查的单位排放数据对于 Alpha 公司和欧盟进口商来说就足够了。

3. 设定合作时间表：

Rick 提议 Bull 公司在 2024 年第一季度前开始收集 2023 年的排放数据。这些数据随后将在 2024 年第二季度由一家经认可的核查机构进行核查，从而使 Alpha 公司能够在 CBAM「正式运行期」于 2026 年开始之前，从使用默认值过渡到使用实际数据。这种分阶段的方法将为双方提供足够时间来协调其合规工作并解决数据差距。

谈判结果

经过几次讨论，Bull 公司同意：

- 在 2023 年底前开始收集 2023 年的排放数据。
- 在 2024 年第二季度聘请第三方核查机构对数据进行核查，确保符合 CBAM 的核查要求。

这项协议确保了 Alpha 公司在 CBAM 过渡期向正式运行期过渡之前能够获得准确的排放数据。它也使 Bull 公司能够应对其他客户和贸易商的类似请求，使其与 CBAM 制度的新兴需求保持一致。

关于 Bull 公司采取的行动的更多细节将在案例研究 2 中阐述。

第八步：报告与核查 – 促进客户沟通同时降低风险

在这一步，Rick 和供应链团队专注于其碳管理系统的两个关键方面：报告和核查。这些步骤确保遵循 CBAM 要求，并在敏感信息保密的前提下，促进与欧盟客户的沟通。公司应采取战略性方法来有效整合、格式化和共享排放数据，并为核查做准备，以增强可信度和简化报告流程。

报告：整合与沟通排放数据

Alpha 公司的主要目标是整合在早期步骤中收集和计算的排放数据，并为与所有欧盟客户（进口商）沟通做好准备。这涉及遵循欧盟 CBAM 要求，特别是使用 CBAM 沟通标准格式，同时妥善处理潜在的机密性问题。

a. 策略性使用 CBAM 沟通标准格式

欧盟委员会提供了一个**自愿性沟通标准格式**（Excel 格式），以促进运营方（如 Alpha 公司）与报告申报人（欧盟进口商）之间排放数据交换。虽然其使用为自愿性质，但遵循这标准化格式具有几个优势：

- 确保所有必要的排放数据，包括隐含排放和生产过程细节，都能一目了然。
- 简化沟通，尤其是在与多个欧盟客户或贸易伙伴打交道时，因为同一格式可以在所有互动中一致使用。

Rick 采取了以下关键步骤：

1. **填写标准格式：**整合排放数据（例如，产品 A、B 和 C 的单位排放），并将其输入标准格式的相关字段。这确保与之前计算时使用的方法一致。
2. **使用摘要标签页：**填写「Summary_Communication」工作表，其中包含欧盟进口商所需的最低信息要求。这将有助于限制不必要细节的披露。
3. **培训内部团队：**提供内部培训，确保供应链团队成员了解如何有效使用标准格式并处理客户查询。

b. 内部数据整合流程

为简化报告，Rick 采取了以下措施：

1. **集中数据：** 建立了一个集中的数据库（在初期阶段，该数据库实际上是一个存于内部网络而设计良好的活页簿档案），用于存储产品 A、B 和 C 的已计算排放数据，按直接、间接和隐含排放分类。
2. **简化更新：** 实施流程定期更新排放数据，以反映生产或能源使用的任何变化。
3. **与欧盟客户协调：** 与供应链团队合作，主动联系欧盟客户，以确定他们的具体数据需求，并确保及时提交所需信息。

c. 平衡透明度与保密性

虽然沟通标准格式提升透明度，但 Alpha 公司应采取措施保护敏感的商业信息：

- **仅提供必要数据：** 仅分享 CBAM 报告所需的摘要细节，除非必要，否则避免披露专有的生产数据。
- **可选的摘要方法：** 运营部门可以选择分享高层次的、汇总的数据，而不是详细的排放计算，以保护敏感的生产过程细节。
- **保密机制：** 探索 CBAM 过渡期注册系统门户网站（从 2025 年起可用），该门户允许与多个报告申报人安全共享数据，同时确保敏感排放数据的保密性。

核查：为排放数据核查做准备

排放数据的核查是建立与欧盟客户信誉和确保 CBAM 合规的关键一步。虽然在过渡期内，经认可的第三方核查不是强制性的，但及早准备具有战略优势，例如减少对默认值的依赖，减少需要披露的机密信息，并增强申报数据的可信度。

a. 为核查做准备

从 Alpha 公司的角度来看，准备过程包括确保所有排放数据准确、完整，并准备好供独立核查机构审查：

1. 整理证明文件：

- 确保所有排放计算、数据来源和假设都有良好记录且可追溯。
- 保有能源消耗（直接和间接）、产量和前体产品输入的详细记录，因为这些将在核查过程中被审查。

2. 聘请经认可的核查机构：

- 认定及委托一家符合欧盟标准（如 (EU) 2018/2067 条例下的标准）经认可的核查机构。
- 及早与核查机构接触，可以有时间解决数据中的任何差异或差距，并可能降低核查工作的总成本（核查服务费和用于核查的内部资源）。

3. 模拟核查过程：

- 仿真核查机构核查数据的步骤，进行内部审计或演练。
- 解决在此内部审计中发现的任何错误或不一致之处。

4. 核查的关键范围：

- 核查机构将评估排放数据的准确性，包括直接排放、间接排放和隐含排放，并确保符合 CBAM 的方法。
- 确保与 CBAM 实施条例保持一致，特别是在监测方法和报告格式方面。

b. 核查时间表

Alpha 公司的目标是在 2024 年第一季度前完成 2023 年排放数据的核查。这个时间表预留了足够时间，解决任何找出的问题，并可赶在 2024 年 7 月 31 日的更正截止日期前，用经核查的数据更新 CBAM 申报。

第九步：通过协作推动减排

Alpha 公司碳管理之旅的需要持续进行的一步，是透过与多方协作在其运营和供应链中实现长期减排。通过与外部持份者和内部团队合作，符合全球标准，并参与国际倡议，Alpha 公司不仅可以减少其碳排放，还可以支持其客户和供货商努力遵循欧盟的 CBAM 和其他气候政策的要求。

1. 与供货商合作以减少隐含排放

Alpha 公司排放的最大源头之一是钢材中的隐含排放，这是其下游制造过程的关键输入。为了解决这个问题，Alpha 公司与 Bull 公司密切合作，以促进低碳钢生产并在数据透明度上达成一致。

请在案例研究 2 中查看 Alpha 公司和 Bull 公司如何合作。

2. 内部协作以推动能源和运营效率

在其运营内部，Alpha 公司促进了跨部门的协作，提出和实施减排举措。

a. 能源效益项目

- 作为基础工作，Rick 和工程团队向管理层提议并实施了一个项目，旨在建立通过 ISO 50001 认证的能源管理系统。
- 计划并实施了特定的研发项目，以减少再加热等能源密集型生产过程的能耗。
- 制定了投资节能设备和探索可再生能源的计划，以减少电力使用的间接排放。

b. 培训和意识提升

- 举办培训课程，确保各级员工了解减排的重要性及其在实现公司可持续发展目标的作用。
- 计划建立内部指标和激励措施，以鼓励团队提出和实施减排策略。

案例研究 2：Bull 公司与 Mary

概述

在与 Alpha 公司达成协议后，Bull 公司的 EHS 经理 Mary 被指派领导公司建立一个符合 CBAM 要求的碳管理系统 (CMS) 的项目。

作为一家钢铁生产商，Bull 公司运营涉及多个生产过程，对隐含排放有重大影响。

第一步：识别受 CBAM 管制的商品

Mary 通过识别公司适用 CBAM 的产品，启动了 CBAM 合规项目。这个基础步骤确保了对于哪些商品需要根据 CBAM 法规进行排放监测和报告，有清晰的理解。

理解 CBAM 范围和产品分类

Mary 审阅了由 Rick 分享的 CBAM 附件一列表，该列表概述了 CBAM 法规涵盖的商品。作为一家主要生产钢材的生产商，Bull 公司的产品被认定属 CBAM 规管的范围。

与供应链团队协作

Mary 与供应链团队密切合作，将公司的产品组合与 CBAM 的附件一列表进行核对。相关的钢材产品包括：

1. 工业钢棒 – 规格 A
2. 工业钢棒 – 规格 B
3. 工业钢棒 – 规格 C

这些钢材产品虽然在规格上有所不同，但共享相同的生产路线和系统边界，且 CN Code 相同。Mary 认为这将简化 CBAM 下的排放监测和报告。

确保符合 CBAM 特征

Mary 还确认了 Bull 公司的钢铁生产符合主要的 CBAM 特征，包括：

- **生产路线：** 公司使用高炉-碱性氧气转炉 (BF-BOF) 的综合路线来生产钢材。该路线涉及将烧结铁矿石和焦炭等原材料转化为生铁，然后在 BOF 中将其转化为钢。
- **系统边界：** 所有生产过程的排放，包括原材料准备、高炉操作和 BOF 炼钢，都需要被核算。

提示框：一個綜合產品類別還是三個？

Mary 與 Rick 討論了這個問題，並持以下觀點：

儘管產品以不同形式生產和銷售，但它們在設施內共享相同的生產路線，即不同形式鋼材的生產過程和系統邊界是一致的，且 CN Code 相同。因此，為 CBAM 合規目的，它們應被視為一個綜合產品類別進行申報。

通过确认这些特征，Mary 确保了将要设计的碳管理系统能够满足 CBAM 对排放监测和报告的要求。

与市场要求建立兼容性

Mary 认识到，使 CBAM 合规工作与欧盟进口商和像 Alpha 公司这样的下游客户的期望保持一致至关重要。由于 Alpha 公司依赖供货商提供准确的排放数据，Mary 确保了为各种形式钢材准备的排放数据，将采用与 CBAM 沟通标准格式兼容的格式。这种简化的方法将有助于报告流程，并加强 Bull 公司作为欧盟市场可靠供货商的地位。

第二步：建立系统边界 – 绘制关键生产过程图

在识别了受 CBAM 管制的产品后，Mary 开始为 Bull 公司的生产过程建立系统边界。这一步至关重要，以确保与钢材制造相关的直接排放和间接排放数据，都能准确地根据 CBAM 法规采集并核算。

界定系统边界的范围

Mary 与生产团队合作，绘制了钢材的生产过程图。仔细界定系统边界，以包括从准备原材料到钢材形成半成品的所有关键阶段。这种全面的方法确保包罗所有排放源，包括来自辅助过程的排放源。

系统边界中包括以下关键生产过程：

1. 烧结厂运营：

- 在烧结厂，铁矿粉、焦炭和如石灰石等助熔剂被团聚成烧结矿，作为高炉的原材料。此阶段的排放主要来自燃烧和化学反应。

2. 高炉运营：

- 在高炉中，烧结矿和焦炭用作生产生铁。在此过程中，铁氧化物被还原成铁金属，并产生大量的高炉煤气。这些煤气用于生产电力供内部使用，但与其燃烧相关的排放则包含在系统边界内，因为这些电力有用于制造 CBAM 产品。

3. BOF 炼钢：

- 来自高炉的生铁在 BOF 中被转化成钢。在此过程中还会添加废钢，并产生 BOF 煤气作为副产品。来自还原反应及使用 BOF 煤气的排放都在此阶段核算。

4. 连铸：

- 熔融的钢水被铸造成半成品形式。此阶段在铸造过程中有用于再加热等生产过程的辅助能源，其排放亦包括在系统边界内。

核算电力使用和废气利用

Mary 确保系统边界同时捕获了电网电力和由废气产生的电力，因为这两种能源对于制造适用 CBAM 产品都至关重要：

- **来自废气的电力：** 高炉煤气和 BOF 煤气被燃烧以产生供内部使用的电力。虽然这减少了对外部电网电力的依赖，但燃烧这些气体产生的排放

亦包含在系統边界內，因為這些電力直接支持了鋼板坯、方坯和初軋坯的生產。

- **電網電力：** 從電網購買的任何額外電力也包含在系統边界內，其排放量根據 IEA 的排放因子計算。

確保包含所有排放

透過界定系統边界以包括從準備原材料到將鋼材鑄造成半成品形式的所有過程，Mary 確保了直接排放（例如來自燃料燃燒和化學反應的排放）和間接排放（例如來自電力使用的排放）都被全面核算。這種方法符合 CBAM 的要求，涵蓋受管制產品生產相關的所有排放。

符合下游加工需求

在界定系統边界時，Mary 還考慮了像 Alpha 公司這樣的客戶通常會執行的下游加工步驟，包括加熱、鑄造、鍛造、塗層和切割。透過確保準確追蹤 Bull 公司上游過程的排放，並分配到鋼材半成品，Mary 為下游製造業企業履行其 CBAM 責任提供了可靠的基础。

第三步：識別排放源 – 全面分解

在成功繪制系統边界後，Mary 開始識別 Bull 公司運營中已界定边界內的所有排放源。這一步對於確保與生產半成品形式鋼材相關的所有直接排放和間接排放都被準確核算至關重要，以符合 CBAM 法規的要求。

生产过程的直接排放

Mary 专注于量化主要生产过程中的直接排放，这些排放来自燃料燃烧和化学反应。直接排放的关键来源如下：

1. 烧结厂：

- 烧结过程的排放源于燃烧焦炭和其他燃料，用于将铁矿粉团聚成烧结矿。烧结过程中的化学反应也会释放二氧化碳。

2. 高炉：

- 高炉是二氧化碳排放最重要的来源之一。在此阶段，焦炭被用作还原剂，将铁矿石转化为生铁。还原反应会释放二氧化碳，并产生副产品——**高炉煤气**，其中含有一氧化碳 (CO) 和二氧化碳。虽然该气体被用于发电，但其燃烧排放被包含在系统边界内。

3. 碱性氧气转炉 (BOF)：

- 在 BOF 中，生铁被转化为钢。该过程需要向熔融铁水中吹入氧气，从而氧化碳等杂质，产生二氧化碳。此外，此过程会产生副产品 **BOF 煤气**，工厂会收集并燃烧这种煤气，也构成了直接排放。

4. 连铸：

- 虽然此阶段主要涉及将钢材塑造成型，但例如加热等辅助生产过程，也会产生直接排放。这些排放通常与再加热炉中的燃料燃烧有关。

电力使用的间接排放

Mary 还识别了因生产过程中使用电力而产生的间接排放。这些排放根据电力来源分类：

1. 来自高炉和 BOF 煤气利用的电力：

- 高炉和 BOF 煤气在现场燃烧以产生电力，用于钢材生产。然而，根据 CBAM 规则，燃烧这些废气产生的排放已归类为直接排放。因此，使用这些电力产生的间接排放归零，以避免重复计算。

2. 电网电力：

- 。从电网购买的任何额外电力归类为间接排放源。为量化这些排放，Mary 使用了欧盟委员会提供的电网排放因子，确保符合 CBAM 报告要求。

提示框：能源效率和脫碳方面的創新

2022 年，作為 Bull 公司更廣泛的節能和脫碳努力的一部分，Mary 提議並領導了「利用高爐和 BOF 煤氣發電」項目。通過有效捕獲和利用高爐及 BOF 過程中的廢氣來發電，該項目顯著減少了公司對電網電力的依賴。這一舉措不僅支持了公司的可持續發展目標，也符合其對鋼鐵生產中降低碳強度的承諾。Mary 在此項目中的領導力展示了對資源效率的前瞻性思維，並為公司應對像 CBAM 這樣的碳定價系統做好了準備。

排放归因的综合方法

为确保遵守 CBAM 法规，Mary 采用综合方法进行排放归因：

1. 原材料和能源输入：

- 。分析了所有物料和能源流，确定其对排放的影响。例如，高炉和烧结厂中使用的焦炭和石灰石被界定为直接排放的重要来源。此外，对所有阶段消耗的电力——无论是内部发电还是来自电网——都作出追踪并归因到相应的生产过程。

2. 副产品和废气利用：

- 。仔细追踪来自利用副产品（如高炉煤气和 BOF 煤气）产生的排放。虽然这些气体能有效地再用于发电，但其燃烧排放仍需计入总排放清单，以避免低报。

3. 产品级排放分配：

- 。为支持 CBAM 合规，Mary 确保每个生产过程的排放都按比例分配到以各种形式（板坯、方坯和初轧坯）生产的钢材。这种分配

对于计算每种产品的特定隐含排放，以及为准备对应下游报告要求，至关重要。

符合 CBAM 监测、报告和核查 (MRV) 要求

Mary 全面识别排放源的工作，遵循了 CBAM 详细的监测、报告和核查 (MRV) 框架。MRV 系统要求像 Bull 公司这样的运营部门：

- 以透明和准确的方式监测和申报**直接排放**（例如来自燃料燃烧和化学反应的排放）和**间接排放**（例如，来自电力使用的排放）。
- 根据产品在总产量中所占的份额，将排放分配到单项产品。
- 确保所有排放数据都按照欧盟委员会提供的标准格式和方法学准备。

透过遵守这些 MRV 要求，Mary 确保了所有相关的排放源都有被采集、核查并准备好作报告之用。

第四步：选择量化方法

由于钢铁生产过程的固有特性及其产出的性质，**碳含量 (Carbon Contents) 法**特别适用于炼钢行业。例如使用「高炉-碱性氧气转炉」(BF-BOF) 生产路线炼钢，涉及大量的碳流入和流出，碳既包含在最终的钢产品中，也包含在副产品中。作为碳含量法核心的「质量平衡法」(mass balance approach)，透过追踪来自焦炭和石灰石等物料的碳流入，并根据产出的碳含量来分配排放，与这些特性直接吻合。这确保了精确和透明的排放报告，对于符合 CBAM 要求至关重要。

另一方面，在 Bull 公司，前体产品（如生铁）完全用于生产最终的 CBAM 商品（钢板坯、方坯或初轧坯）。也就是说，所有碳流入都与生产 CBAM 规管商品直接相关，进一步促进了在 CBAM 框架下应用碳含量法及「综合计算法」(bubble approach)。

透过将碳含量法对炼钢过程的适用性与「综合计算法」所带来的运营简化相结合，该行业在排放核算和报告方面实现了准确性和效率的双赢。

质量平衡法量化过程的数值示例

1. 输入 – 碳流入：

- 焦炭：700 吨 (碳含量：85% · 基于供货商提供的实验室分析数据)
 - 来自焦炭的碳 = $700 \text{ 吨} \times 0.85 = 595 \text{ 吨碳}$
- 石灰石：480 吨 (碳含量：12% · 基于 2006 IPCC 指南)
 - 来自石灰石的碳 = $480 \text{ 吨} \times 0.12 = 57.6 \text{ 吨碳}$
- 其他燃料 (例如 · 天然气)：188.5 吨 (碳含量：75% · 基于供货商规格)
 - 来自其他燃料的碳 = $188.5 \text{ 吨} \times 0.75 = 141.37 \text{ 吨碳}$
- 总碳流入 = $595 + 57.6 + 141.37 = 793.97 \text{ 吨碳}$

2. 输出 – 碳流出：

- 钢材：1,500 吨 (碳含量：1.5% · 通过内部实验室测试确定)
 - 钢材中的碳 = $1,500 \text{ 吨} \times 0.015 = 22.5 \text{ 吨碳}$
- 炉渣：280 吨 (碳含量：5% · 通过内部实验室测试确定)
 - 炉渣中的碳 = $280 \text{ 吨} \times 0.05 = 14 \text{ 吨碳}$
- 总碳流出 = $22.5 + 14 = 36.5 \text{ 吨碳}$

3. 转化为二氧化碳的碳：

- 碳流入和碳流出之间的差额被转化为二氧化碳排放：
 - 转化为二氧化碳的碳 = 总碳流入 – 总碳流出 = $793.97 \text{ 吨碳} - 36.5 \text{ 吨碳} = 757.47 \text{ 吨碳}$

4. 转化为二氧化碳当量：

。 使用二氧化碳与碳的分子量比率 (3.664) 将碳转化为二氧化碳当量：

$$\text{二氧化碳排放} = 757.47 \text{ 吨碳} \times 3.664 = 2,775.4 \text{ 吨二氧化碳}$$

透过确保碳含量数据的准确性和可靠性，像 Bull 公司这样的运营部门可以提供透明且前后一致的排放报告，完全符合 CBAM 要求。

提示框：通常如何采集碳含量數據

輸入和輸出物料的碳含量是質量平衡法中的一個關鍵參數。通常，這些數據通過以下來源採集：

1. 實驗室測試和取樣：

。 對於焦炭、鋼材和爐渣等物料，碳含量通過內部實驗室分析或第三方測試來確定。這涉及取樣和使用標準化測試方法，如燃燒分析法。

2. 供應商規格說明：

。 燃料供應商（例如天然氣供應商）通常會提供其產品的碳含量數據。這些信息通過定期取樣和測試核實，以確保準確性。

3. 默認值或標準值：

。 當運營部門可能沒有所有物料的精確數據時，可能採用來自 CBAM 法規及 / 或 IPCC 的默認因子。

第五步：将排放分配到产品并合并总排放

将排放分配到产品并合并总排放是确保遵守 CBAM 报告要求的关键一步。这涉及以每吨为基础，计算 CBAM 商品的特定隐含排放 (SEE)，包括直接排放和间接排放。对于钢铁行业，其中多个产品可能属一个单一的综合产品类别，CBAM 允许使用一套 SEE 作报告，从而简化了流程。

关键考虑

1. 综合产品类别：

钢铁行业的 CBAM 商品根据其特性，实际上可以考虑根据欧盟海关编码 (CN codes) 分组，形成**综合产品类别**。

2. 直接排放和间接排放：

- **直接排放**根据第四步计算的生产过程总二氧化碳排放量分配给产品。
- 来自电力消耗的**间接排放**需分开计算，并根据电力用量和排放因子分配到产品。
- 对于 Bull 公司而言，购入的前体产品的间接排放不适用。（关于管理购入的前体产品相关排放的详细信息，请参考案例研究 1）

3. 生产单位基础：

排放应以每吨产品的二氧化碳当量吨数 (tCO₂e) 表示，以确保与 CBAM 要求保持一致。

量化直接排放的 SEE

从第四步计算得出的排放数据，可得出直接排放的 SEE 如下：

1. 总直接排放：

从第四步可知，报告期内的总直接二氧化碳排放量为 **2,775.4 tCO₂**。

2. 总产量：

总产量为 **1,500 吨钢材**。

3. 直接排放的 SEE：

$$\begin{aligned} SEE (\text{直接}) &= \text{总直接排放} / \text{总产量} \\ &= 2,775.4 \text{ tCO}_2 / 1,500 \text{ 吨} = 1.85 \text{ tCO}_2\text{e/吨}。 \end{aligned}$$

量化间接排放的 SEE

来自电力消耗的间接排放需分开计算，并在 CBAM 过渡期内报告清楚。计算如下：

1. 电力消耗：

得益于高效废气发电项目，报告期内仅从电网购买了 187.5 MWh 的电力。

2. 电力排放因子：

使用特定国家的电网排放因子，假设该因子为 0.4 tCO₂/MWh (根据 IEA 数据) 。

3. 总间接排放：

$$\text{总间接排放} = 187.5 \text{ MWh} \times 0.4 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 75 \text{ tCO}_2。$$

4. 间接排放的 SEE：

然后将间接排放按每吨为基础分配到产品：

$$\begin{aligned} \text{SEE (间接)} &= \text{总间接排放} / \text{总产量} \\ &= 75 \text{ tCO}_2 / 1,500 \text{ 吨} = 0.05 \text{ tCO}_2\text{e}/\text{吨}。 \end{aligned}$$

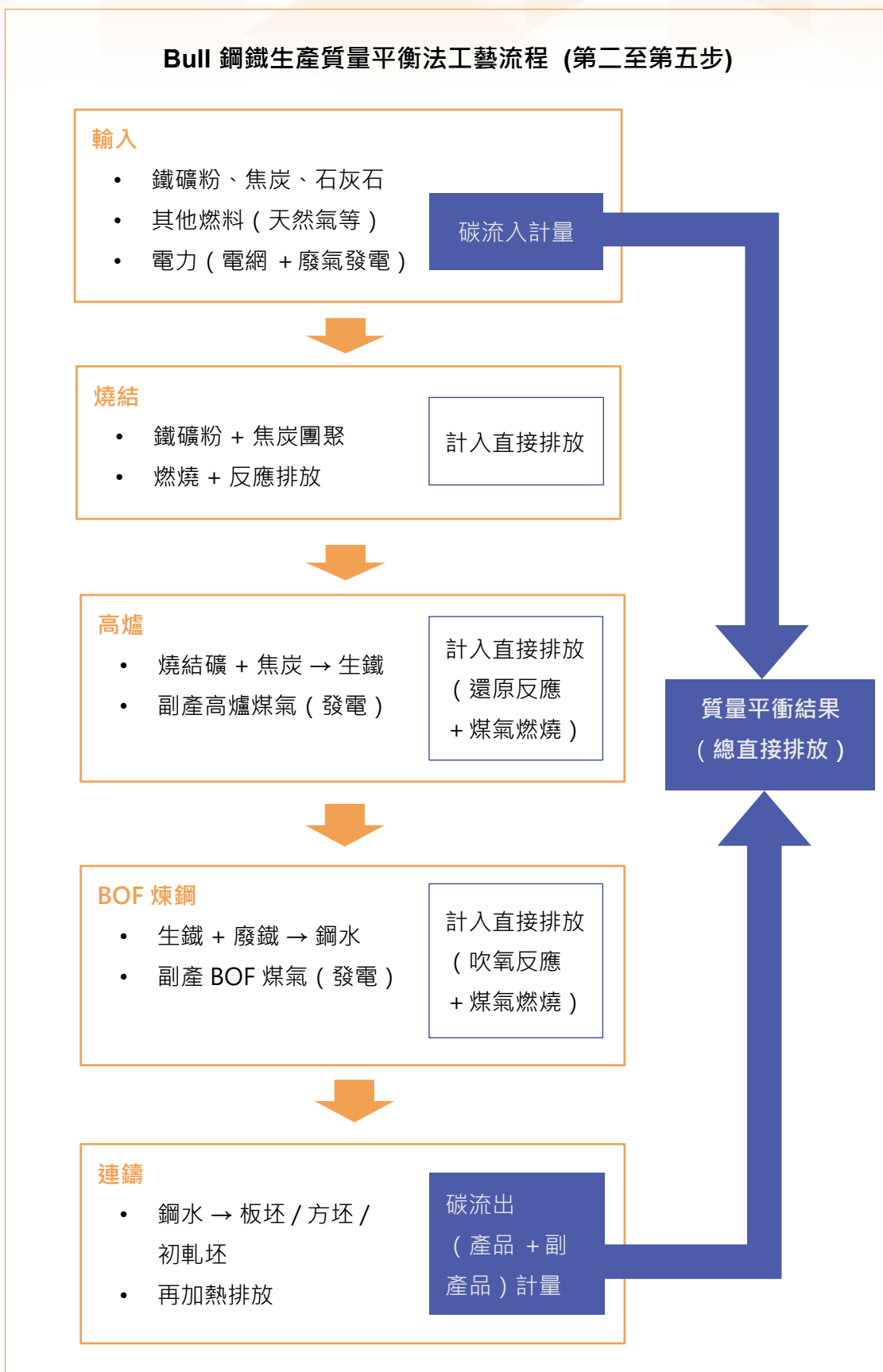
合并总排放以计算 SEE

最终的 SEE，结合了直接排放和间接排放，计算如下：

$$\begin{aligned} \text{SEE (总)} &= \text{SEE (直接)} + \text{SEE (间接)} \\ &= 1.85 \text{ tCO}_2\text{e}/\text{吨} + 0.05 \text{ tCO}_2\text{e}/\text{吨} = 1.9 \text{ tCO}_2\text{e}/\text{吨}。 \end{aligned}$$

这个合并的 SEE 值代表了每吨钢材的总隐含排放，可用作 CBAM 报告。

Bull 鋼鐵生產質量平衡法工藝流程 (第二至第五步)



第六步：核查与信息共享 – 确保透明度与合规性

在准备好受 CBAM 管制商品的特定隐含排放 (SEE) 数据后，Mary 开始进行数据核查并与包括 Alpha 公司在内的客户共享信息。

排放数据核查

1. 内部验证

在核查机构进行核查之前，Mary 与同事们一起审查了数据，确保其准确性和一致性，并符合 CBAM 的方法学。这包括：

- 交叉核对用于直接排放的质量平衡法计算，及验证用于间接排放的电力排放因子。
- 确保支持性数据的准确性，如物料碳含量、产量和电力消耗。

2. 第三方核查

所有 SEE 数据都应由经认可的第三方核查机构核查，以确保其可靠性并遵守 CBAM 法规。

Mary 考虑了以下关键方面：

- **认可：** 核查机构应当是经欧盟成员国的国家认可机构或根据 CBAM 法规认可的同等机构。
- **核查范围：** 核查机构评估：
 - 用于 SEE 计算的方法学。
 - 输入数据的准确性，包括碳含量、电力使用和排放因子。
 - 与 CBAM 指南的符合性，包括无数据不一致或无重复计算排放等情况。
- **核查声明：** 核查机构提供一份确认 SEE 值有效性的声明，这对于后续与客户共享或通过欧盟注册系统共享至关重要。

为 CBAM 合规共享经核查的信息

Bull 公司有以下选项与客户共享经核查的排放数据：

- 使用欧盟委员会提供的 CBAM 沟通标准格式。
- 通过欧盟 CBAM 注册系统共享（在 Mary 做决定时该功能尚不可用）。
- 与客户/进口商约定的其他沟通方式。

Mary 与多个主要客户就其排放报告的最低数据要求进行了讨论。每个客户根据其自身（或最终进口商）的 CBAM 相关责任以及客户的内部报告需求，表达了不同的要求。一些客户还希望取得 CBAM 要求以外的详细排放数据。

要满足这么多样化的要求极具挑战，Mary 与管理团队协商，得出一种精简的方法。他们共同决定使用 **CBAM 沟通标准格式的摘要标签页**作数据共享。这个摘要在满足客户需求和确保高效合规的同时，也保护了敏感的商业数据。

关于沟通标准格式的更多细节，请参考第七章。

第七步：推动减排 – 增强竞争力

在完成了碳排放量化、核查和数据共享工作后，Mary 深刻地认识到：**Bull 公司在脱碳努力方面一直落后于其国际同行**。这一发现凸显了公司面临的重大挑战和风险，强调了优先减排的紧迫性，以保持其市场竞争力和长期生存能力。

Mary 的主要发现及影响

1. 为客户和下游公司带来更高的碳价格

经分析后，Mary 发现 Bull 公司产品的**特定隐含排放 (SEE)** 并不低于国际竞争对手。这导致在 CBAM 框架下产生**更高的碳成本**，直接影响了公司的客户和下游公司。

- 对于受 CBAM 管制的商品，进口 Bull 公司产品到欧盟的客户将因较高的 SEE 值而需要支付更高的碳价格。这种增加的成本负担可能使 Bull 公司的产品与竞争对手的低排放替代品相比吸引力下降。

- 。这种连锁反应延伸到依赖 Bull 公司材料的下游公司，因为他们面临更高的生产成本，可能降低其在市场上的竞争力。

2. 对盈利能力和市场份额的影响

Mary 还指出，公司在脱碳方面的滞后对其未来的盈利能力和市场份额构成了严重风险。

- 。随着 CBAM 下碳价格的上涨，客户和下游公司可能会转向从具有较低隐含排放和碳成本的国际供货商处采购材料。
- 。Bull 公司的脱碳进展与其同行之间的差距可能会削弱其在全球市场中的竞争地位，尤其是在可持续性和减排在采购决策中扮演越来越核心角色的情况下。

3. 脱碳的战略必要性

Mary 得出结论，脱碳对 Bull 公司来说不再是可选项——而是一项战略必须。没有一个稳健的减排计划，公司将面临在财务和声誉上进一步落后的风险。这一认识与 CBAM 的更广泛目标相一致，即鼓励各行业减排，同时避免碳泄漏并确保公平的竞争环境。

前进之路：将脱碳作为竞争优势

为应对这些挑战，Mary 向管理团队提出了一套明确的行动方案，以加速 Bull 公司的脱碳进程：

1. 投资低碳技术

- 。利用可再生能源，与全球清洁能源转型的趋势保持一致。
- 。采用创新的低排放生产技术，如氢基炼钢，以显著减少生产过程的直接排放。

2. 在价值链中开展合作

- 。与供货商和客户合作，推动整个供应链的减排。这可能包括采购低碳原材料和支持下游公司实现其排放目标。

- 与行业团体和政策制定者接触，制定全行业的脱碳倡议，并善用专攻绿色创新的资金或激励措施。

3. 监测和对标进展

- 利用为 CBAM 目的建立的监测和报告系统，追踪减排情况并与国际同行对标。持续评估将有助于识别改进领域，并确保与 CBAM 不断演变的要求保持一致。

4. 沟通可持续发展努力

- 向客户和持份者透明地沟通公司的脱碳战略和进展。这不仅能增强信任，还能将 Bull 公司定位为全球市场中具有前瞻性和可持续性的供货商。

第五章：为铝行业建立符合 CBAM 要求的碳管理系统

对于铝行业的中小企而言，**CBAM** 的出台带来了重大挑战，特别是对于那些尚未将碳管理纳入其运营的业务。铝行业面临着独特的复杂性，例如管理特定行业的全氟化碳 (**PFC**) 排放、将排放归因于各种产品以及应对额外的报告责任。对于许多中小企来说，理解和满足这些要求可能是一项艰巨的任务。

本章专门探讨为达至铝行业 **CBAM** 合规而度身定造的碳管理技术层面，为开发碳管理系统 (**CMS**) 提供了实用、分步式的指南，使公司能够有效地测量、监测和管理其排放。虽然本章侧重于技术和运营方面，但正式的合规程序，如 **CBAM** 报告责任和数据交付等，将在第七章中探讨。本章的目标是为企业提管理排放所需的基础步骤，是为 **CBAM** 准备的核心工作之一。

为确保内容具有可操作性和相关性，本章引入了一个基于铝行业真实场景的案例研究。该案例研究展示了碳管理实践的全过程，为具有不同运营设置的中小企提供了详细的指导：

- **Canton 公司**：这家大中型铝生产商运营着一个综合设施，包括现场生产预焙碳阳极、原铝冶炼和下游成型加工。本案例研究跟随 **Canton** 公司的 ESG 总监 **Mora** 的脚步，看他如何建立一个符合 **CBAM** 要求的碳管理系统。案例探讨了 **Canton** 公司如何监测生产过程中的排放，并根据 **CBAM** 规则处理排放分配问题。

透过这个案例研究，您将实际理解如何建立和实施一个为满足铝行业独特需求而度身定造的碳管理系统。这种分步式的方法确保即使是碳管理经验有限的中小企，也能有效地采纳所概述的策略。

本章为铝行业的运营管理人员、可持续发展专业人士和企业东主提供了有用的资源，帮助他们应对行业特有的挑战，采纳高效的碳管理实践，并使其运营与 **CBAM** 及更广泛的可持续发展目标保持一致。

以下是除本指南前面章节已介绍的术语外，铝行业特定的规则/要求：

- **PFC 排放：** 在称为「阳极效应」的短暂异常情况下形成的全氟化碳 (PFC) 排放 (仅限 CF_4 和 C_2F_6)，为 CBAM 规管需作监测和报告的排放。两种计算方法，即斜率法和过电压法，将在案例研究中进一步阐述。
- **特定行业的系统边界：** 预焙阳极和氧化铝的生产排放，即使是在现场生产，也应从 CBAM 的系统边界中排除 (因为阳极和氧化铝并非 CBAM 商品)。
- **综合产品类别：** 在过渡期内，「未锻造的铝」和「铝产品」这两个 CBAM 商品的组合，可以同一程序监测和报告。然而，包括下面的案例研究，本章仅讨论将每个综合产品类别 / 生产过程分开处理的方法，以便解决生产过程 / 产品间的排放归因问题。

案例研究 3：Canton 公司与 Mora

概述

Canton 公司的 ESG 总监 Mora 获得公司领导批准，启动一个旨在建立符合 CBAM 要求的碳管理系统 (CMS) 的项目。这项工作采取战略性方法，并得到多个部门的支持，以管理直接和间接排放源。本案例研究将跟随他的历程，解决诸如识别排放源、选择适当的方法、从供货商处获取排放数据以及确保遵守 CBAM 法规等挑战。

第一步：识别适用 CBAM 的产品

理解铝行业中适用 CBAM 的产品

Mora 审阅了 CBAM 附件一，该附件概述了法规涵盖的商品。在铝行业，CBAM 适用于两个综合产品类别：「未锻造的铝」（例如，原铝锭）和「铝产品」（例如，轧制或挤压产品）。这些类别涵盖了具有排放强度较高的广泛商品，需要详细的排放监测和报告。

在 Canton 公司，工厂主要生产以下产品：

- 通过冶炼生产的原铝锭。
- 通过轧制和挤压等成型工艺生产的铝产品。

由于这两个类别都受 CBAM 的约束，Mora 确保了这些生产过程的排放需要被纳入碳管理系统。

此外，他注意到，在现场进行的预焙碳阳极生产过程的排放应被排除，因为这些不属 CBAM 商品。

与海关编码进行交叉引用

为符合 CBAM 要求，Mora 与供应链团队合作，将公司的产品列表与 CBAM 附件一中列出的欧盟合并命名法 (CN) 编码进行交叉引用。

管理综合产品类别

在过渡期内，CBAM 允许像「未锻造的铝」和「铝产品」这样的综合产品类别以一个联合程序作监测和报告。然而，考虑到「综合计算方法」只是权宜，长远来说可能不在合规算法之列，并且为了把排放能准确归因到这些类别之间，Mora 决定在碳管理系统中将每个类别分开处理。

第二步：建立系统边界

在第一步中识别了适用 CBAM 的产品后，Mora 开始为 Canton 公司的碳管理系统定义系统边界。这一步对于确保所有相关的排放源都被纳入监测范围，同时遵守 CBAM 对铝行业的特定要求至关重要。

Mora 首先绘制了 Canton 公司的生产流程图，以建立系统边界。边界的定义旨在包括与 CBAM 商品生产直接相关的排放，同时排除非 CBAM 流程的排放，具体如下：

- **包含：**
 - 冶炼操作中的直接排放（在电解还原过程中消耗碳阳极）。
 - 下游成型工艺（如轧制和挤压）的直接排放。
 - 用于冶炼和成型工艺的电力消耗产生的间接排放。
 - 因「阳极效应」在冶炼过程中产生的 PFC 排放（ CF_4 和 C_2F_6 ）。
- **排除：**
 - 预焙碳阳极的生产排放，虽然在现场生产，但并非 CBAM 商品。
 - 购入的氧化铝中的隐含排放，因为氧化铝也未被归类为 CBAM 商品。

这种方法确保了对 CBAM 特定行业规则的遵守，同时避免了对非 CBAM 流程的错误报告。请注意，Mora 认为，出于碳管理的目的，预焙碳阳极的生产排放也应受到应有的监测。

第三步：识别排放源

在第二步中明确界定了系统边界后，Mora 开始识别这些边界内的具体排放源。这一步对于确保所有与适用 CBAM 的产品相关的排放都能被准确监测和报告至关重要。

生产过程的直接排放

Mora 首先识别了 Canton 公司铝生产过程中产生的直接排放。这些排放源于与铝产品冶炼和成型直接相关的燃料燃烧和化学反应：

- **冶炼操作：**直接排放的主要来源是冶炼炉中的电解还原过程，其中碳阳极被消耗，释放出二氧化碳作为副产品。
- **冶炼过程中天然气燃烧的二氧化碳排放：**除了主要的冶炼操作，天然气通常在冶炼过程（例如用于预热或辅助加热系统）和下游成型过程（例

如用于熔炉和窑炉) 中用作燃料源。这些排放是设施直接排放的重要组成部分，应受到密切监测。

- **成型过程中天然气燃烧的二氧化碳排放：** 下游成型工艺，包括轧制、挤压，也会因设备（如熔炉）中的燃料燃烧而产生直接排放。

阳极效应产生的 PFC 排放

接着，Mora 集中研究在冶炼操作中「**阳极效应**」期间产生的 PFC 排放（ CF_4 和 C_2F_6 ）。

最初，Mora 不确定应该使用哪种方法，因为两种方法在技术上都可可行且符合 CBAM 的要求。为了做出明智的决定，他咨询了生产团队。生产团队解释说，公司使用的冶炼炉基于预焙槽技术（即哈尔-埃鲁法，阳极在用于电解槽之前在单独的熔炉中预先烘烤），与索德伯格技术（阳极在电解过程中原位烘烤）相比，效率更高，排放更少。

鉴于运营设置和对效率的需求，团队推荐使用**斜率法**——关于**斜率法和过电压法**的计算细节，请参考第 8.3 节。

他们列举了偏好此方法的原因：

- **符合现有监测：** 生产团队一向有追踪每槽日阳极效应分钟数，这是斜率法的关键参数，使其更易于实施，而无需改变现有做法。
- **效率：** 斜率法提供了一种直接的方法，处理阳极效应持续时间与 PFC 排放的关联，减少了额外测量或复杂计算的要求。
- **技术兼容性：** 公司使用的预焙槽技术能够精确监测阳极效应参数，确保为斜率法提供可靠的数据输入。

根据这些考虑，Mora 决定采用斜率法计算 PFC 排放。

电力消耗的间接排放

鉴于铝生产的能源密集性，电力消耗是**间接排放**的主要来源。这些排放与用于**冶炼操作和下游成型工艺**的发电相关。

Mora 计划使用该国的电网排放因子来计算间接排放。

无前体产品隐含排放

Mora 还审阅了报告**前体产品隐含排放**的要求，该要求适用于与原材料生产相关的排放。由于物料输入（氧化铝）并非 CBAM 商品，因此**没有前体产品隐含排放**需要报告。

第四步：选择量化方法

直接排放和间接排放的量化方法对于确保遵守 CBAM 法规至关重要。

Mora 与生产团队合作，选择了量化方法。以下示例展示了这些方法和计算过程。

来自电极（碳阳极）的直接排放

冶炼过程中消耗的碳阳极会释放二氧化碳。排放量使用碳与二氧化碳的化学计量关系计算如下：

公式：

$$\text{CO}_2 \text{ 排放 (吨)} = \text{碳阳极消耗 (吨)} \times \text{碳含量 (\%)} \times \text{氧化因子} \times \text{排放因子 (t CO}_2\text{/t C)}$$

计算示例：

- 碳阳极消耗 = 1,680 吨
- 碳含量 = 98%
- 氧化因子 = 0.98
- 排放因子 = 3.664 t CO₂/t C

$$\text{CO}_2 \text{ 排放} = 1,680 \times 0.98 \times 0.98 \times 3.664 = \mathbf{5,910.8 \text{ t CO}_2}$$

来自 PFC 的直接排放（斜率法）

PFC 排放使用斜率法计算，该方法估算 CF₄ 排放，并使用重量分数推导 C₂F₆ 排放。方程式如下：

1. CF₄ 排放：

$$\text{CF}_4 \text{ 排放 (吨)} = \text{AEM} \times (\text{SEF_CF}_4 / 1,000) \times \text{Pr_Al}$$

2. C_2F_6 排放：

$$C_2F_6 \text{ 排放 (吨)} = CF_4 \text{ 排放 (吨)} \times F_{C_2F_6}$$

输入：

- AEM : 0.526 分钟/槽日
- SEF_{CF_4} : 0.143 kg CF_4 /t Al / (阳极效应分钟/槽日) · 适用于 CWPB 技术。
- Pr_{Al} : 生产了 4,000 吨铝
- $F_{C_2F_6}$: 0.121 t C_2F_6 / t CF_4

计算 CF_4 排放：

$$CF_4 \text{ 排放 (吨)} = 0.526 \times (0.143 / 1000) \times 4,000 = \mathbf{0.301 \text{ 吨}}$$

计算 C_2F_6 排放：

$$C_2F_6 \text{ 排放 (吨)} = 0.301 \times 0.121 = \mathbf{0.0364 \text{ 吨}}$$

转换为二氧化碳当量：

- $GWP_{CF_4} = 6,630$
- $GWP_{C_2F_6} = 11,100$

$$PFC \text{ 排放 (t CO}_2\text{e)} = (0.301 \times 6,630) + (0.0364 \times 11,100) = 1,995.6 + 404.0 = \mathbf{2,399.6 \text{ t CO}_2\text{e}}$$

来自天然气燃烧的直接排放

天然气用于冶炼和成型过程。排放计算如下：

公式：

$$CO_2 \text{ 排放 (吨)} = \text{燃料消耗 (TJ)} \times \text{排放因子 (t CO}_2\text{/TJ)}$$

冶炼过程：

- 燃料消耗 = 11.30 TJ
- 排放因子 = 56.1 t CO_2 /TJ

$$\text{CO}_2 \text{ 排放 (吨)} = 11.30 \times 56.1 = \mathbf{633.93 \text{ t CO}_2}$$

成型过程：

- 燃料消耗 = 5.45 TJ
- 排放因子 = 56.1 t CO₂/TJ

$$\text{CO}_2 \text{ 排放 (吨)} = 5.45 \times 56.1 = \mathbf{305.75 \text{ t CO}_2}$$

来自电力使用的间接排放

来自电力使用的间接排放使用电网排放因子计算：

公式：

$$\text{CO}_2\text{e 排放 (吨)} = \text{消耗的电力 (MWh)} \times \text{电网排放因子 (t CO}_2\text{e/MWh)}$$

冶炼过程：

- 电力消耗 = 59,200 MWh
- 电网排放因子 = 0.53 t CO₂e/MWh
- CO₂e 排放 (吨) = 59,200 × 0.53 = **31,376 t CO₂e**

成型过程：

- 电力消耗 = 5,735 MWh
- 电网排放因子 = 0.53 t CO₂e/MWh
- CO₂e 排放 (吨) = 5,735 × 0.53 = **3,039.55 t CO₂e**

排放总结

1. 总直接排放：9,151 t CO₂e

- 电极（碳阳极）：5,911 t CO₂
- PFCs（斜率法）：2,400 t CO₂e
- 天然气燃烧（冶炼）：634 t CO₂
- 天然气燃烧（成型）：306 t CO₂

2. 总间接排放（电力使用）：34,416 t CO₂e

- 冶炼过程：31,376 t CO₂e
- 成型过程：3,040 t CO₂e

第五步：分配排放

根据第四步的数据，Mora 分配了冶炼和成型过程的排放，以确保遵守 CBAM 法规并保持报告的透明度。Mora 计算了冶炼过程直接和间接来源的特定隐含排放 (SEE)，并将这些排放分配给市场上销售的铝锭和用作成型过程前体产品的铝锭。

由于 80% 的铝锭是铝产品的前体产品，并考虑到成型过程造成 10% 的废料，Mora 将前体产品的排放与成型过程的排放相结合，计算出最终铝产品的总体 SEE。透过将轧制和挤压产品的排放合并到一个单一的综合产品类别下，Mora 确保了排放数据的一致性和准确性。

这一步对符合 CBAM 要求需精确分配排放，乃至妥善报告所有产品类别的隐含排放，均至关重要。

以下是相关分配计算的示例：

冶炼过程：铝锭的特定隐含排放 (SEE)

冶炼过程的排放被分配给生产的总铝锭。

1. 产出数量：

- 生产的总铝锭 = 4,000 吨
- 销售的铝锭 = 4,000 的 20% = 800 吨
- 用作前体产品的铝锭 = 4,000 的 80% = 3,200 吨

2. 冶煉的 SEE (直接)：

- 来自冶煉的总直接排放 = 8,945 t CO₂e (5,911 来自阳极 + 2,400 来自 PFCs + 634 来自天然气)
- 冶煉的 SEE (直接)：

$$\text{SEE (直接；冶煉)} = \text{总直接排放} / \text{总产出} = 8,945 \text{ t CO}_2\text{e} / 4,000 \text{ 吨} = \text{每吨铝锭 } 2.24 \text{ t CO}_2\text{e}$$

3. 冶煉的 SEE (间接)：

- 来自冶煉的总间接排放 = 31,376 t CO₂e (来自第四步)
- 冶煉的 SEE (间接)：

$$\text{SEE (间接；冶煉)} = \text{总间接排放} / \text{总产出} = 31,376 \text{ t CO}_2\text{e} / 4,000 \text{ 吨} = \text{每吨铝锭 } 7.84 \text{ t CO}_2\text{e}$$

这些排放数据适用于市场上销售的铝锭和在成型过程中用作前体产品的铝锭。

成型过程：铝产品的 SEE

在成型过程中，排放被分配到铝产品，这些产品是基于冶煉过程生产的 80% 铝锭所生产的，过程中产生 10% 的废料。

由于来自轧制和挤压的铝产品属同一个综合产品类别，因此应为这些产品报告一套单一的 SEE (直接) 和 SEE (间接)。

1. 有效生产产出：

- 用作输入的铝锭 = 3,200 吨
- 废料产生 = 3,200 的 10% = 320 吨
- 净铝产品产出 = 3,200 - 320 = 2,880 吨

2. 成型的 SEE (直接)：

铝产品的直接排放包括：

- 前体产品 (铝锭) 的 SEE (直接) = 2.24 t CO₂e/吨
- 来自成型的直接排放 = 306 t CO₂ (来自第四步)

- 成型的总直接排放：

$$\begin{aligned}\text{SEE (直接 ; 成型)} &= 2.24 + (306 / 2,880) = 2.24 + 0.11 \\ &= \text{每吨产品 } \mathbf{2.35 \text{ t CO}_2\text{e}}\end{aligned}$$

3. 成型的 SEE (间接)：

铝产品的间接排放包括：

- 前体产品（铝锭）的 SEE (间接) = 7.84 t CO₂e/吨

- 来自成型的间接排放 = 3,040 t CO₂e (来自第四步)

- 成型的总间接排放：

$$\begin{aligned}\text{SEE (间接 ; 成型)} &= 7.84 + (3,040 / 2,880) = 7.84 + 1.06 \\ &= \text{每吨产品 } \mathbf{8.90 \text{ t CO}_2\text{e}}\end{aligned}$$

最终 SEE 概览

1. 对于销售的铝锭（来自冶炼）：

- SEE (直接) = 每吨铝锭 2.24 t CO₂e
- SEE (间接) = 每吨铝锭 7.84 t CO₂e

2. 对于铝产品（来自成型）：

- SEE (直接) = 每吨产品 2.35 t CO₂e

- SEE (间接) = 每吨产品 8.90 t CO₂e



第六步：報告与核查

在 CBAM 合规流程的最后阶段，Mora 正准备排放报告、收集额外所需数据，并寻找经认可的核查机构，以确保所报告信息的准确性和可靠性。

准备排放报告

Mora 决定使用官方的 CBAM 沟通标准格式进行报告，因为它提供了符合 CBAM 要求的清晰和标准化的格式。他相信这种方法能确保一致性并促进持份者的相互了解。此外，Mora 计划使用标准格式的摘要标签页与客户共享数据，以确保供应链维持一致性和透明度。

关于沟通标准格式和所有数据点的详细信息，请参考第七章。

处理缺失的报告要素

在准备报告期间，Mora 发现了两个在项目早期阶段未收集的缺失要素：

1. 已付碳价信息：

Mora 意识到 CBAM 法规要求报告是否已在原产国为隐含排放支付了碳价。她确认公司未支付任何碳价，并在报告中正式注明了这一点。

2. 额外的产品特定信息：

Mora 注意到，根据 CBAM 报告指南，未锻造的铝和铝产品都需要提供额外的细节：

○ 未锻造的铝：

- 生产一吨该产品所用废料的吨数。
- 消费前废料的百分比。
- 铝中合金的含量：如果除铝以外的其他元素的总含量超过 1%，则为这些元素的总百分比。

○ 铝产品：

- 生产一吨该产品所用废料的吨数。
- 消费前废料的百分比。
- 铝中合金的含量：如果除铝以外的其他元素的总含量超过 1%，则为这些元素的总百分比。

Mora 迅速与生产和物料管理团队协调，收集这些信息，确保所有必需的数据都包含在最终报告中。

寻找经认可的核查机构

为确保遵守 CBAM 对排放核查的要求，Mora 开始了识别和选择经认可的核查机构的过程。他认为与合格且受认可机构的合作十分重要，因此采取了结构化的方法：

1. 了解認可要求：

Mora 查閱了 CBAM 指南，其中規定核查機構應由歐盟成員國境內的國家認可機構 (NABs) 認可。然而，他注意到，在過渡階段，概述核查機構資格和方法學的補充法規仍在制定中。她認為她需要在 2025 年下半年再次核查此事。

2. 與歐盟 ETS 核查機構交叉引用：

由於 CBAM 的核查原則與歐盟排放交易系統 (EU ETS) 的原則一致，Mora 考察了在 EU ETS 合規方面有經驗的核查機構，確保所選的核查機構熟悉與 CBAM 相關的特定要求和方法學。

3. 選擇標準：

在篩選選項時，Mora 關注了幾個關鍵標準，包括核查機構在排放核查方面的專業知識、對鋁生產過程的熟悉程度，以及其是否符合 ISO 14065 等國際標準。他還考慮了核查機構在過渡性監管框架方面的過往經驗。

通過遵循這一嚴謹的流程，Mora 確保了所選的核查機構將滿足 CBAM 的認可要求，並能對公司的排放數據進行徹底和可信的審查。

第七步：推動減排

旅程並未隨着報告和核查的完成而結束。Mora 將公司的努力轉向確定與其現狀（例如其對 CWPB (冷加工沉淀強化) 技術的依賴）相符的可行策略。目標是實施的實用措施，不僅能減少排放，還能在遵守 CBAM 要求的同時保持市場競爭力。

有效的監測和報告進展

Mora 強調，準確和持續的監測，對於識別改進領域和推動有意義的減排至關重要。為加強公司的脫碳努力，他提出了以下行動：

1. 集成監測系統：

Mora 倡導在相關部門，特別是生產線上，統合監測工具。這將使公司能夠迅速發現並解決效率低下的問題。

2. 数据驱动决策：

利用监测数据，Mora 计划定期分析排放趋势和运营绩效。分析结果将为得出减排策略优先排序，并为持续改进提供清晰的路线图。

3. 更透明的报告：

Mora 还致力将排放数据向内部持份者开诚布公。这一过程不仅展示合规性，还能培养问责制并推动进一步创新。

减少 CWPB 过程中排放的策略

了解到 CWPB 技术是一个重要的排放源：

- **改进的氧化铝加料系统：**

Mora 建议升级到**自动化的氧化铝加料系统**，以维持电解槽中稳定的氧化铝浓度，从而显著降低阳极效应的可能性。她还建议修改加料机制，以确保氧化铝在槽内更好地分布，这将有助于稳定电解质化学成分并减少 PFC 的排放。

- **增强的过程控制：**

为优化运营，Mora 提议实施能够实时监测和调整参数（如电解质温度、氧化铝水平和阳极-阴极距离）的**先进控制系统**。此外，他主张使用**预测分析**来在阳极效应发生前识别其可能性，从而允许采取先发制人的纠正措施。

- **电解质化学管理：**

Mora 强调了频繁或持续监测氧化铝水平和电解质成分的重要性。他建议在尽量减少导致 PFC 形成的前提下优化电解质成分，从而减少排放并提高运营稳定性。

- **阳极管理：**

为解决阳极性能的变异性，Mora 建议采购具有一致特性的高质量阳极。他还鼓励采用更换阳极的最佳实务守则，可尽量减少可能引发阳极效应的操作干扰。

- **操作员培训和标准操作程序 (SOPs) :**

Mora 提议制定一个健全的**培训计划**，为操作员配备维持稳定电解槽条件所需的知识和技能。他还建议建立**标准操作程序 (SOPs)**，以确保一致的做法，从而降低阳极效应的风险并提高操作可靠性。

- **排放数据的采集和处理 :**

Mora 建议审查公司**气体处理中心 (GTCs)** 的性能，以确保其运行良好并有效采集排放数据。他还建议研究安装**二次罩系统**，以采集更大部分的无组织排放，从而进一步加强排放管理。

- **能效改进 :**

Mora 强调了在 CWPB 过程中提高能效的必要性。他提议采取措施优化**电流效率**并减少电气异常，这将稳定电解槽操作并降低阳极效应的频率。此外，他鼓励探索采用可再生能源，以进一步降低间接排放。

- **研发 (R&D) :**

Mora 鼓励管理层持续关注新兴技术，如**惰性阳极**或替代电解质，这些技术可以显著减少 **PFC** 排放。他还建议参与**试点项目**，在全面实施前在受控环境中测试这些创新成果，确保公司在减排技术进步方面保持领先地位。

第六章：CBAM 范围可能扩展至其他行业 – 有机化学和聚合物

6.1 引言：CBAM 的演变与潜在的范围扩展

CBAM 是欧盟为解决**碳泄漏**问题而推出的一项开创性政策工具。碳泄漏是指工业可能为了规避碳成本而将生产转移到气候政策较宽松的国家。通过对进口产品征收与欧盟生产商在欧盟排放交易系统 (ETS) 下所面临的价格相当的碳价，欧盟认为，CBAM 可以确保欧盟内外企业之间的公平竞争环境，同时鼓励全球脱碳。

CBAM 的规管范围一直是讨论的焦点。虽然 2021 年的提案设想了广泛的应用，但最终确定的 CBAM 法规 (2023) 采取了分阶段的方法，在过渡期 (2023–2026 年) 内首先关注较简单的、高排放的产品。然而，该机制的设计具有灵活性，未来可将其范围扩展到其他行业。在本节中，我们简要回顾 CBAM 范围的演变，探讨某些行业在过渡期被排除的原因，以及它们可能被纳入的时间表。

CBAM 2021 年提案：一个广阔的愿景

2021 年的 CBAM 提案 (COM/2021/564 final) 引入了 CBAM 机制，通过确保进口产品反映其隐含的碳排放，并与欧盟排放交易系统 (ETS) 保持一致，来解决碳泄漏问题。CBAM 旨在为欧盟生产商创造公平的竞争环境，同时激励第三国采取更严格的气候政策。

该提案侧重于具有显著贸易风险的碳密集型行业，包括水泥、钢铁、铝、化肥和电力。

欧盟机构和成员国之间就氢等其他行业，以及有机化学和塑料聚合物等更复杂的行业是否也应被覆盖，进行了广泛的谈判。

CBAM 2023 年法規：分階段實施

CBAM 法規於 2023 年通過，採取了更為**務實和分階段**的實施方法。最終法規側重於一系列產品，包括**水泥、鋼鐵、鋁、化肥、電力和氫**，以確保在初始階段對方法學和行政流程進行適當的測試。

歐盟引入了一個**過渡期（2023–2025 年）**，要求進口商報告隱含排放，而無需進行財務承擔。這一階段旨在完善方法學，並為 2026 年的全面實施做準備。該法規還預計，一旦穩健的數據和方法學得以發展，將把 CBAM 擴展到其他行業，包括**有機化學品和塑料聚合物**。

「精簡」CBAM：2025 法規更新

歐盟已就精簡其 CBAM 達成一項政治協議，其主要目的是為了減輕企業的行政負擔。其中最重要的更新是引入了一項新的豁免門坎，即每個進口商每年進口的 CBAM 商品不超過 50 噸。這項變革特意免除進口小批量商品的中小企業和個人的 CBAM 報告責任。儘管這為許多企業簡化了合規流程，但歐盟委員會指出，該措施是高效的，因為進口 CBAM 商品中 99% 的排放仍將被該法規覆蓋，從而確保其氣候目標不受影響。**請注意，亞太地區的大多數供應商將無法享受到上述的「減負」，除非其在歐盟的所有客戶都有資格獲得該豁免。**

範圍擴展的時間表

CBAM 法規明確允許在 2026 年後進行範圍擴展，隨著計算隱含排放的方法學得到改進，以及歐盟在該機制方面獲得更多經驗。將**有機化學品和塑料聚合物**納入其中，普遍認為是**很有可能的擴展方向**。

將有機化學品和塑料聚合物納入 CBAM，將是實現全面碳邊境保護的重要一步。然而，它們的納入將需要製造商，特別是像亞太地區向歐盟出口的中小企，作細心的準備。

以下各節將探討：

- 為甚么有機化學品和塑料聚合物很可能被納入。
- 製造業企業現在可以採取哪些實際步驟來為 CBAM 合規做準備。

6.2 有机化学品和塑料聚合物：为何它们可能被纳入 CBAM

将有机化学品和塑料聚合物纳入碳边境调节机制 (CBAM) 是扩大其范围以符合欧盟气候雄心的合乎逻辑的一步。这些行业对工业供应链至关重要，并与显着的隐含碳排放相关。然而，它们是否被纳入 CBAM 仍有待欧盟的进一步评估，因为具体的时间、方法和方式尚未确定。

什么是有机化学品和塑料聚合物？

就 CBAM 而言，有机化学品和塑料聚合物可能指在各行业中广泛用作基础材料的一大类产品，例如：

- **有机化学品：** 例子包括乙烯、丙烯和甲醇，它们是制造塑料、纺织品和药品的基础。
- **塑料聚合物：** 例子包括聚乙烯、聚丙烯和聚氯乙烯 (PVC)，广泛应用于包装、建筑和消费品。

这些材料的特点是生产过程能源密集且供应链复杂，这使得它们在 CBAM 下的定义和范围成为欧盟持续评估的议题。

请注意，确定将包括哪些具体产品以及如何计算其排放，仍然是一个悬而未决的问题。

为甚么这些行业最初被排除在外？

在 2023–2026 年的过渡阶段排除有机化学品和聚合物是由于几个因素：

1. 排放计算的复杂性：

- 这些产品源自不同的原料（如石脑油、乙烷），并涉及多样的生产过程（如蒸汽裂解），将排放准确分配给单个产品较为困难。

2. 缺乏既定基准：

- 与水泥或钢铁等行业不同，有机化学品和聚合物在欧盟排放交易系统 (ETS) 下缺乏用于追踪排放的明确参考点。

3. 行政挑战：

- 。 鉴于涉及复杂供应链和多样的生产方法，在早期阶段加入这些行业会给监管机构和进口商带来行政负担。

为甚么这些行业很可能被纳入？

随着欧盟致力于实现全面的碳定价，将有机化学品和塑料聚合物纳入 CBAM 是一个自然的进展。然而，这种纳入何时以及如何发生仍不确定。虽然普遍认为 2026 年是一个可能的时间点，但欧盟可能需要更多时间来完善方法学和解决技术挑战。

它们最终被纳入的关键原因包括：

1. 符合 ETS：

- 。 这些行业通过对上游原料和能源输入的碳定价，间接受到 ETS 的规管。将它们纳入 CBAM 将确保进口产品面临与欧盟生产商相同的碳成本。

2. 碳强度：

- 。 有机化学品和塑料聚合物是能源最密集的工业部门之一，其生产过程如蒸汽裂解对碳排放有显著影响。

3. 碳泄漏风险：

- 。 如果没有 CBAM 的覆盖，这些产品的欧盟生产商，与不需面临同等碳定价的非欧盟竞争对手相比，将处于不利地位。

虽然这些因素表明纳入的可能性很大，但欧盟的决定将取决于稳健方法学的发展、排放数据的可用性以及 CBAM 推行的进度。

对亚太地区制造商和出口商的影响

将有机化学品和塑料聚合物可能纳入 CBAM，将对亚太地区的制造商和出口商，特别是那些供应欧盟市场的企业，产生重大影响。关键考虑因素包括：

1. 碳报告的合规性：

- 出口商可能需要使用与 ETS 对接的方法学，计算和报告其产品的隐含排放。这将需要稳健的数据收集系统和第三方对排放的核查。

2. 成本增加：

- 如果被纳入 CBAM，进口商将需要购买 CBAM 证书来覆盖进口产品的碳排放，这实际上增加了他们的成本。这可能会影响在欧盟市场的价格竞争力。

3. 脱碳压力：

- 出口商可能面临越来越大的压力，需要采用低碳技术和提高能源效率，以减少隐含排放并维持市场准入。

对于亚太地区的制造商来说，积极准备以满足潜在的 CBAM 要求，将是保持竞争力和维持对欧盟出口的关键。

未来的挑战

亚太地区的制造商和出口商在为有机化学品和塑料聚合物可能被纳入 CBAM 做准备时，面临若干挑战，例如：

- 排放追踪和报告的复杂性。
- 更高的合规成本，包括在脱碳方面的投资。
- 这些行业具体 CBAM 要求的不确定性。

我们将在下一节中进一步探讨这些挑战，概述制造商为准备未来 CBAM 要求可以采取的实际步骤和建议行动。

6.3 为 CBAM 做准备：亚太地区制造商和出口商的步骤

CBAM 预期将范围扩大至包括**有机化学品**和**塑料聚合物**，这将对**亚太地区的**制造商、出口商及其**上游供货商**提出重大的合规要求。理解监测和报告要求是为这些变化做准备的关键。

理解潜在要求

CBAM 建立在 ETS 的原则之上，通过将其范围扩展到超越设施的直接排放，以一种特殊的方式反映了 ETS 对有机化学品和聚合物的处理。这意味着：

- **直接排放**：制造设施生产过程中的排放应根据 ETS 方法学进行监测和报告。
- **间接排放**：生产过程中购买的电力、蒸汽或热力所产生的排放也可能被包括在内。
- **购入的前体产品中的隐含排放**：从供货商处购买的原材料或中间产品（前体产品）中隐含的排放也应遵循 ETS 对直接排放的标准进行监测、报告和核查。

这些要求凸显了稳健的供应链协作的必要性，因为关于隐含排放的数据通常需要从上游供货商处获取。

探讨监测和报告的潜在要求

1. 直接排放：遵循 ETS 方法学

在 CBAM 下，生产过程中的直接排放很可能需要按照 ETS 的要求进行监测和报告。

对于有机化学品和聚合物，这包括来自以下方面的排放：

- **燃料燃烧**：为生产提供热能和电力而燃烧燃料所产生的排放。
- **过程排放**：在化学反应过程中作为直接副产品产生的温室气体排放（例如：蒸汽甲烷重整产生的 CO₂）。

- **火炬排放**：在火炬系统中，受控燃烧多余或废气所产生的排放。

ETS 量化方法：

- **连续排放监测系统 (CEMS)**：使用经批准的监测设备直接测量排放。
- **基于计算的方法（标准法和质量平衡法）**：在直接测量不可行时，使用活动数据（如燃料消耗）和排放因子来估算排放。
- **后备方法**：对于数据或监测不足的过程，可以使用保守的估算值。

CBAM 将要求直接排放由第三方认可的核查机构按照 ETS 规则进行监测和核查。

2. 间接排放：超越 ETS 的范围

与 ETS 不同，CBAM 可能要求（至少为报告目的）包括间接排放，特别是：

- **电力**：制造过程中购买和消耗的电力生产所产生的排放。
- **蒸汽和热力**：生产中使用的外部热源和蒸汽源所产生的排放。

间接排放的量化：

- 间接排放使用电网排放因子或电力供货商的排放强度来计算。
- 对于热力和蒸汽，需要类似的排放因子或供货商数据。

拥有以煤炭为主的电力网的国家，如亚太地区的某些国家，可能会面临更高的报告间接排放。

3. 购入的前体产品中的隐含排放

CBAM 的一个独特之处是要求报告购入的前体产品（例如原材料或中间产品，如乙烯、丙烯或甲醇）中隐含的排放——对于有机化学品和聚合物，这个排放源正是 CBAM 「映射」(mirroring) ETS 的地方。这些排放反映了生产中所用材料的上游碳足迹，将所需报告的范围扩展到了制造商自身运营之外。

隐含排放的量化：

- **供货商数据：** 应从供货商处获取前体产品隐含排放的数据。这包括其生产过程中的直接排放，使用 ETS 方法学计算。
- **供应链协作：** 制造商应与上游供货商合作，以确保排放数据的透明度和准确报告。
- **默认值：** 如果无法获得特定于供货商的数据，或数据未经核查 / 不可靠，CBAM 可能会提供保守的默认值，这可能增加报告的排放和相关成本，并可能受到限制甚至处罚。

4. 排放归因的挑战

在 CBAM 下纳入直接、间接和隐含排放，给有机化学品和塑料聚合物的制造商和出口商带来了重大挑战。

两者许多生产过程会同时产生多种产品和副产品。例如蒸汽裂解会产生乙烯、丙烯和其他化学品。要准确地将排放分配给每个产出，需要精确的过程数据和标准的分配方法学。

其他建议

除了关注监测和报告，亚太地区的制造商及其上游供货商应考虑以下措施来为 CBAM 做准备：

1. 投资于脱碳：

- 提高能源效率，并为原料和生产过程探索低碳替代方案。
- 转向可再生电力来源，以减少间接排放。

2. 与供应链伙伴合作：

- 与上游供货商密切合作，获取准确的前体产品排放数据。
- 加强与欧盟进口商的合作，确保与 CBAM 合规要求保持一致。

3. 关注政策和行业发展：

- 监测 CBAM 法规和 ETS 方法学的更新，特别是那些适用于有机化学品和聚合物的更新。

- 参与行业协会，倡导实用的解决方案，并获取有关新兴合规要求的见解。

4. 评估财务影响：

- 进行情景分析，估算与 **CBAM** 相关的成本，包括证书购买和排放追踪系统的投资。
- 评估定价策略，以保持欧盟市场的竞争力。

总结

与 **ETS** 相比，在 **CBAM** 下纳入直接排放、间接排放和购入的前体产品中的隐含排放，代表了报告和合规责任的重大扩展。亚太地区的制造商和出口商应通过建立稳健的排放追踪系统、与供货商和客户沟通以及投资于脱碳，做好准备。积极的准备不仅能确保合规，还能凭借去碳化增强在全球贸易中的竞争力。

第七章：进口商的 CBAM 合规手续

本章旨在作为理解和应对欧盟 CBAM 下合规手续的指南。

虽然本章主要涵盖与进口商相关的具体合规手续，但我们强烈建议本指南的读者也阅读并理解本章，即使您不（或不计划）在欧盟登记成为进口商。这些知识将帮助您了解您的（最终）客户——进口商——需要甚么，从而促进更顺畅的沟通。此外，透过熟悉进口商的合规责任，您可以评估并拒绝他们可能提出的任何不合理要求，在有效满足 CBAM 要求的同时保障您的商业利益。

本章特别说明在正式运行期（从 2026 年开始）各持份者的责任，届时 CBAM 将全面适用，并对进口商产生财务负担，为求完备，我们也涵盖了过渡期（2023–2025 年）的规定。

7.1. 注册

概述

CBAM 注册是必须采取的步骤。在正式运行期（从 2026 年起），将适用 CBAM 的产品进口到欧盟的公司，如果其在欧盟设立，则应注册为授权 CBAM 申报人。在欧盟境外设立但作为欧盟进口人的公司，应与欧盟的海关代表协调以履行合规责任。

谁需要注册？

- **作为申报人的欧盟进口商：**
任何进口受 CBAM 管制商品的欧盟实体都应申请注册。只有注册的申报人才能提交年度排放报告和购买 CBAM 证书。
- **非欧盟实体：**
欧盟以外的公司不能直接注册。相反，他们应通过一个已注册为授权 CBAM 申报人的、设在欧盟的间接海关代表来操作。

注册流程

1. 提交申请：

- 进口商应通过欧盟委员会提供的 **CBAM** 门户网站申请注册。
- 申请需要提交基本的商业信息，包括公司的经济运营商注册和识别 (EORI) 号码，这是所有在欧盟从事海关活动的实体所必需的。

2. 主管当局批准：

- 申请由进口商所在欧盟成员国的主管当局进行审查。
- 一旦批准，进口商即获得授权 **CBAM** 申报人身份，并可以访问 **CBAM**（过渡期）注册系统。

3. 访问 **CBAM** 注册系统：

- 注册的申报人会收到 **CBAM** 注册系统的登录凭证，他们可以在此报告排放、购买 **CBAM** 证书和管理合规记录等活动。

截止日期和时间安排

- 注册应在 2026 年第一个报告期之前尽早完成，以确保及时合规。进口商还应考虑到其成员国主管当局审批过程中可能出现的任何延误。

给制造商和出口商的附加说明

亚太地区的制造商和出口商无需根据 **CBAM** 进行注册，因为他们不负责向欧盟的进口。然而，了解注册过程有助于预见欧盟进口商的需求，包括他们在合规过程中可能要求提供的排放数据或认证类型。出口商应与他们的进口商密切合作，以确保所有需要的数据都可用于注册和后续报告。

7.2. 报告

概述

根据欧盟 CBAM 的报告要求，进口商需要提供关于进口商品隐含排放的详细数据，以及有关原产国碳定价机制的信息。本节概述了在过渡期和正式运行期为遵守规定所需的数据点，并对每个数据点进行了解释。

报告要求旨在确保透明度，并促进 CBAM 系统的有效实施。

报告的全面数据点

以下是应包含在 CBAM 报告中的完整数据点列表，以及详细解释：

1. 进口商品的识别

- **每种 CBAM 商品的数量：**
 - 应报告进口的 CBAM 商品数量，按其欧盟海关编码 (CN Code) 分列。
 - 计量单位取决于具体行业：对大多数商品而言，单位是吨。
- **特定行业的指标：** 每个行业都有其独特的报告指标和温室气体。例如：
 - 钢铁产品的合金含量：产品中合金材料的百分比。
 - 铝产品的回收投入：每吨钢使用的废料吨数。

2. 隐含碳排放

- **直接隐含排放：**
 - 直接排放指商品生产过程中释放的温室气体。这应按每吨进口商品计算，使用与欧盟 ETS 系统一致的、经欧盟批准的方法学。

- **间接隐含排放（如适用）：**
 - 间接排放，如生产中使用的电力产生的排放和前体产品中隐含的排放，在适用时也应报告。
- **报告单位：**
 - 排放应以每吨进口商品的二氧化碳当量吨数 (tCO₂e) 表示。
- **默认值或实际值：**
 - 在过渡期内，进口商可以使用默认值来估算报告的隐含排放。然而，经第三方实体核查的实际值将在正式运行期成为强制性要求。

3. 在原产国支付的碳价

- **需报告的细节：**
 - 应报告为商品隐含排放在其原产国支付的碳价。这包括：
 - 支付的碳税或定价金额。
 - 生产商获得的任何财政支持（如补贴）或退税。
 - 这些数据对于确定进口商需要缴付的 CBAM 证书数量可能获得的减免至关重要。

4. 排放数据的核查

- **核查要求（正式运行期）：**
 - 从 2026 年开始，排放数据应由经认可的第三方核查机构进行核查。核查机构将确保数据符合欧盟方法学，并提供一份核查报告以附于 CBAM 申报中。
 - 该核查报告应与年度 CBAM 报告一同提交。请注意，第一份需要提交核查的年度 CBAM 报告应在 2027 年 5 月底前提交。

- **过渡期内的核查：**

- 在过渡期内，独立核查不是强制性的。但是，建议为正式运行期的要求做准备。

5. 证明文件

- **所需文件：**

- 排放核查报告的副本（适用于正式运行期）。
- 任何与排放计算、碳定价和生产过程相关的证明文件。

- **保留期限：**

- 进口商应将所有记录保留至少四年，以备欧盟成员国当局可能进行的审计之用。

报告时间表和频率

过渡期 (2023–2025 年)：

- **频率：** 季度报告。
- **截止日期：** 季度报告应在每季度结束后的一个月内提交（例如，2023 年第四季度的报告应在 2024 年 1 月 31 日前提交）。请注意，应于 2026 年 1 月 31 前提交的 2025 年第四季度报告，应遵循过渡期的要求。
- **平台：** 报告应通过 CBAM (过渡期)注册系统提交。

正式运行期 (2026 年及以后)：

- **频率：** 年度报告。
- **截止日期：** 特定日历年的报告应在次年 5 月 31 日前提交（例如，2026 年的报告应在 2027 年 5 月 31 日前提交）。
- **平台：** 报告继续通过 CBAM 注册系统进行，并增加了证书管理功能。

给制造商和出口商的考虑

亚太地区的制造商和出口商应通过按要求提供合理且准确的数据来支持欧盟进口商。使用或参考欧盟提供的沟通标准格式将有助于确保与进口商提交内容的一致性和兼容性。为正式运行期的要求做准备，与经认可的核查机构合作核查排放数据也同样重要。

7.3. 证书缴付

概述

根据法规 (EU) 2023/956，缴付 CBAM 证书是合规的关键组成部分。它确保了进口商品的碳成本与欧盟的碳定价框架保持一致。本节根据该法规第四章概述了缴付过程、截止日期和其他考虑。

证书缴付的关键要求

1. 年度缴付义务

每年 5 月 31 日前，授权 CBAM 申报人应缴付与前一个日历年进口到欧盟的商品隐含排放相对应的 CBAM 证书数量。

2. 移除已缴付的证书

一旦缴付，CBAM 证书将立即从申报人在 CBAM 注册系统中的账户中移除。

3. 超额缴付

如果主管当局确定缴付的证书数量超过了所需数量，超额的证书将被回购。

4. 季度对账要求

在每个季度末，授权 CBAM 申报人应确保其 CBAM 注册系统账户中包含足够数量的证书，至少能覆盖隐含排放的 80%。

证书定价和采购

1. 价格确定

CBAM 证书的成本基于欧盟 ETS 配额的每周平均拍卖价格。该价格按每个日历周的收盘价平均计算，并由欧盟委员会在下一周的第一个工作日公布。

2. 证书购买

证书仅在由欧盟委员会管理的共同中央平台上出售。每个成员国向在其管辖范围内设立的授权 CBAM 申报人出售证书。

3. 为已付碳价进行的调整

所需缴付的 CBAM 证书数量可以根据已在原产国为进口商品隐含排放支付的有记录的碳价进行减免。

给制造商和出口商的考虑

CBAM 证书的成本可能通过影响其商品的价格和需求，间接影响亚太地区的制造商和出口商。为管理这些影响：

- **评估供应链调整：**
探索低碳生产方法或替代投入，以减少隐含排放和所需的证书数量。
- **进行长期规划：**
与进口商合作，预测证书成本并评估对出口商品的潜在价格影响。

7.4. 年度对账

虽然 CBAM 系统中没有一个正式指定的名为「年度对账」的行政流程，但「年度对账」的概念实际上是存在的，因为进口商要在每年 5 月 31 日前提交其 CBAM 申报以及核查报告，并缴付相应数量的 CBAM 证书。这一过程确保了所缴付的证书准确反映了前一个年度进口商品的隐含排放。强烈建议进口商在截止日期前进行此对账，以防止碳定价义务出现差异，并避免因不合规而受到处罚。及时的対账使进口商能够在截止日期前充分核实排放数据，核算在原产国支付的任何碳价，并解决 CBAM 证书的任何潜在短缺。

为确保遵守 CBAM 合规要求，进口商可遵循以下步骤展开年度对账：

1. 进行「待报告排放」、「已核查排放（在核查报告中）」和「已缴付 CBAM 证书」的对账工作

- **汇编排放数据：** 收集和处理前一年度进口商品的隐含排放数据。
- **确保核查：** 确保排放数据由经认可的核查机构核查，并附有确认排放计算准确性的核查报告。
- **交叉核对数据：** 对以下元素对账以确保一致性：
 - **待报告排放：** 年内 CBAM 报告中提交的排放。
 - **已核查排放：** 核查报告中确认的排放。
 - **已缴付 CBAM 证书：** 进口商在对账过程中缴付的证书数量。
- **识别差异：** 找出报告的排放、核查的排放和缴付的证书之间的任何不一致之处。这些差异可能源于数据错误、报告不完整或隐含排放计算不正确。

2. 根据对账结果采取行动

- **纠正待报告排放：** 如果在对账工作中发现差异，进口商应采取纠正措施。这可能包括：
 - 提交修订后的排放报告，以取代先前报告的不准确或不完整的数据。
 - 更新 CBAM 申报，以反映与核查结果一致的准确排放数据。
- **处理 CBAM 证书缴付不足的情况：**
 - 如果缴付的证书数量不足以覆盖已核查的排放，应在 5 月 31 日对账截止日期前购买并缴付额外的证书。
 - 确保及时弥补短缺，以避免因不合规而受到处罚。

- **准备文件：** 妥善储存所有更正和证书文件，以便在主管当局审查时证明合规。

3. 在主管当局审查后监测和纠正错误

- **审查主管当局的反馈：** 提交 CBAM 申报和缴付证书后，主管当局将进行审查。如果发现错误或不规范之处，当局将通知进口商并要求采取纠正措施。
- **主动纠正错误：**
 - 根据主管当局的要求修改 CBAM 申报或排放数据。
 - 如果当局发现证书缴付不足，则购买并缴付额外的证书。
- **加强监测系统：**
 - 实施稳健的系统来追踪从供货商处收到数据的完整性和准确性。
 - 协助供货商建立监测、报告和核查 (MRV) 系统，以提高未来报告周期中排放数据的准确性和及时性。

第八章：制造商和出口商（设施运营方）的 CBAM 数据与数字化

本章旨在为制造商和出口商理解和应对欧盟 CBAM 数据要求提供指导，我们会将这些数据要求分解为可管理的步骤，为数据共享和遵守 CBAM 系统提供实用指引。

本章特别说明在**正式运行期**（从 2026 年开始）的义务，届时 CBAM 将全面适用，并对进口商产生财务责任；同时本章也涵盖了**过渡期**（2023–2025 年）的信息，以确保完整性。

8.1. 使用欧盟沟通标准格式

欧盟委员会提供了一个自愿性质的沟通标准格式，务求标准化和精简非欧盟制造商 / 出口商与欧盟进口商之间的信息沟通。该标准格式旨在帮助制造商提供关于隐含排放和在原产国支付的任何碳价的必要数据。

欧盟鼓励制造商 / 出口商使用此标准格式来响应欧盟进口商的请求。使用标准化的格式可确保所提供的信息清晰、完整，并与 CBAM 报告要求一致。这也有助于进口商履行其在 CBAM 法规下的责任。

制造商注册系统

从 2025 年 3 月 31 日起，制造商和出口商可以通过 CBAM 注册系统提交排放数据，欧盟进口商将使用这些数据进行合规报告。此功能将通过允许制造商在集中平台上输入和管理其排放数据来简化沟通流程。一旦注册，制造商将能够安全有效地与多个进口商共享数据，从而减轻双方的行政负担。

制造商应随时关注欧盟委员会关于该注册系统开发和可用性的更新。在此期间，制造商应依赖与进口商的直接沟通来提供必要的信息。

沟通的数据点

请注意，以下内容基于欧盟沟通标准格式，其内容应与线注册系统一致。

8.2. 设施信息 (即标签页 A_InstData)

1. 报告期

在大多数情况下，应为整个日历年（即从 2024 年 1 月 1 日到 2024 年 12 月 31 日），除非另外与进口商和核查机构确认。

2. 基本设施信息

Name of the installation 设施名称	可在此处输入本地语言的名称。可选。
Name of the installation (English name) 设施名称（英文名）	英文名称是强制性的。对于拥有多个设施的公司，每个设施应以名称或 ID 来分辨。
Street, Number 街道，门牌号	强制填写
Economic activity 经济活动	可选填。对于从事多种经济活动的多个设施的公司，此字段可用于输入有关行业或产品的信息，以便于参考，例如粗钢生产。
Post code 邮政编码	强制填写。对于没有邮政编码系统的司法管辖区（如香港），可输入 0000。
P.O. Box 邮政信箱	强制填写。如果邮政信箱不可用，可输入 N/A。
City 城市	强制填写
Country 国家	强制填写
UNLOCODE	强制填写。您可参考按国家和地区分类的 UN/LOCODE 代码列表（ UN/LOCODE Code List by Country and Territory ）以获取特定代码，例如，中国香港荔枝角的「HK LCK」，中国广东省东莞市的「CN DGG」。
Coordinates of the main emission source (latitude) 主要排放源的坐标（纬度）	强制填写。获取此类信息最简单的方法之一是在谷歌地图或其他地图上在目标位置放置一个图钉，并在地址栏的 URL

Coordinates of the main emission source (longitude) 主要排放源的坐标 (经度)	中识别纬度和经度信息，例如，九龙长沙湾长裕街 8 号亿利工业中心的 22.3366021,114.1480953。
Name of authorized representative 授权代表姓名	可选填，但建议填写以便更好地沟通。
Email 电子邮箱	
Telephone 电话	

3. 报告的核查机构

在过渡期内是可选的，但在正式运行期是强制性的。核查机构的认可信息是关键。例如，德国的国家认可机构是 **DAkkS**，您可以在其网站上找到核查机构；荷兰的是 **RvA**。

4. 综合产品类别和生产过程

请注意，原则上设施内的所有综合产品类别以及相应的生产过程都应分别识别和报告。

考虑到某些行业生产过程的复杂性，其中除成品外的综合产品类别完全用于制造最终产品，这些生产过程可视作一个联合生产过程（也称为「综合计算法」(bubble approach)）报告。也就是说，在一个设施中，如果涉及多个综合产品类别和多个生产过程来制造一个最终的 **CBAM** 产品，该设施可以报告多个综合产品类别，但只报告一个「综合计算法」过程。

Aggregated Goods Categories 综合产品类别	
Aggregated Goods Category 综合产品类别	应从下拉列表中选择每个类别。
Route 路线	选择一个类别后，应指示“所有产品路线”或“请选择...”。对于后一种情况，应选择一个或多个特定的生产路线。例如，对于未锻造的铝类别，应选择如“二次熔炼（回收）”等特定生产路线。

Relevant Precursors 相关前体产品	选择综合产品类别后，这些字段应自动填充。
Relevant Production Processes 相关生产过程	
Aggregated Goods Category 综合产品类别	根据是否采用“综合算法”，应输入每个综合产品类别或最终产品的类别。
Included Goods Categories 包含的商品类别	如果采用“综合算法”，则应输入除最终产品外的其他类别。
Name 名称	为每个过程命名是强制性的。

5. 购入的前体产品

Name 名称	前体产品的名称。
Production Process 生产过程	应为每个前体产品选择生产过程，换言之，即综合产品类别。
Route 路线	选择一个生产过程后，应指示“所有产品路线”或下拉列表以供选择特定的生产路线。请注意，如果适用特定的生产路线信息，则为强制性报告信息。因此，设施/生产商可能希望按照沟通标准格式从前体产品供货商处收集信息。
Country Code 国家代码	国家代码是强制性的，设施可参考标准格式中的代码列表以获取详细信息。

8.3. 排放源和排放量 (即标签页 B_Emlnst)

由于本指南主要面向在碳管理方面经验较少或没有经验的香港中小企，因此本指南将不会涵盖基于测量的方法。

1. 总体

Method 方法	标准格式中可用的三种方法是燃烧、过程排放和质量平衡。
Source Stream Name 排放源流名称	每个排放源应作为单独一行显示。

Activity Data (AD) and Unit 活动数据 (AD) 和单位	与基于计算的监测方法相关的，由一个过程消耗或生产的燃料或物料的数量，以吨 (t) 为单位的质量表示，或对于气体，以标准立方米 (Nm³) 为单位的体积表示，视情况而定。
Net Calorific Value (NCV) 净热值 (NCV)	当使用 tCO ₂ /TJ 作为排放因子单位时，NCV 成为强制性项。NCV 通常应在排放源是燃料输入时提供。
Oxidation factor (OxF), Conversion factor (ConvF), Biomass content (BioC) 氧化因子 (OxF) 转换因子 (ConvF) 生物质含量 (BioC)	这些是可选项，应在适用时输入。在实践中，OxF 通常设定为 1，这是一个保守的假设，以减少监测工作。请注意，当生物质部分未知时，生物质含量通常应为零。
Energy and Emissions 能源和排放	它们是为每个源流自动计算的。

2. 标准方法学（燃烧和过程排放）

Emission Factor (EF) 排放因子 (EF)	为了提供最准确和可靠的数据，欧盟要求设施使用直接从供货商处获得的数据来测量和报告与 CBAM 相关的排放。否则，应使用区域性 EF 值或欧盟委员会 (EC) 发布的默认 EF 值。
-----------------------------------	--

3. 质量平衡方法学

Activity Data (AD) 活动数据 (AD)	需注意的是，离开设施并包含在产品中而不是被排放的碳，通过输出源流来核算，因此其活动数据为负值。
Carbon Content 碳含量	应基于实验室分析，或者如果无法获得，则基于标准的碳含量因子。

4. PFC 排放

Slope Method 斜率法	斜率法根据铝冶炼过程中阳极效应的频率和幅度来计算 PFC 排放。步骤： 1. 获取阳极效应数据： - 测量阳极效应频率 (AEF)，单位为阳极效应次数/槽日。 - 测量阳极效应持续时间 (AED)，单位为分钟/槽日。
---------------------	---

	2. 使用排放因子（斜率）： - 使用提供的斜率因子（特定于冶炼厂的工艺或 CBAM 默认值）。它将 AEF 和 AED 与 PFC 排放关联起来。 3. 计算总 PFC 排放： - 使用公式：PFC 排放 (kg CO₂e) = AEF × AED × 斜率因子 × 全球变暖潜能值 (GWP) - 斜率因子：以每分钟阳极效应产生的 CF₄ 公斤数提供。 - GWP (CBAM 默认值；根据 IPCC AR4)： - CF₄：6,630 - C₂F₆：11,100 4. 总结报告的排放： - 将 CF₄ 和 C₂F₆ 的排放量（以 CO₂e 为单位）相加，得出您的总 PFC 排放量。
Overvoltage Method 过电压法	过电压法根据冶炼过程中槽电压与基准电压的偏差来估算 PFC 排放。步骤： 1. 测量阳极效应过电压 (AEO) - 确定平均阳极效应过电压，单位为伏特 (V)。这是实际操作电压与没有阳极效应时的基准电压之间的差值。 2. 确定电流效率 (CE) - 从工厂数据中获取电解过程的 CE。这反映了用于生产铝的电流百分比。 3. 应用过电压系数 (OVC) - 使用 CF₄ 和 C₂F₆ 排放的 OVC。这些值通常由以下方式提供： - 基于制造过程。 - CBAM 指南（默认值）。 4. 计算每种气体的排放 - CF₄ 排放：CF₄ 排放 = AEO × (1 - CE) × OVC_CF₄ × GWP_CF₄ - C₂F₆ 排放：C₂F₆ 排放 = AEO × (1 - CE) × OVC_C₂F₆ × GWP_C₂F₆ 5. 总结总 PFC 排放

	- 將 CF_4 和 C_2F_6 的排放量相加，計算出以二氧化碳當量 (CO_2e) 表示的總 PFC 排放：總 PFC 排放 = CF_4 排放 + C_2F_6 排放
--	--

8.4. 能源和排放 (即標籤頁 C_Emissions&Energy)

1. 燃料平衡

Total Fuel Input 總燃料輸入	該字段的數額應從標籤頁 B 結轉。在特殊情況下，設施可在適用時輸入手動條目以覆蓋結轉的條目。
Direct Fuel for CBAM Goods, Fuel for Electricity, Direct Fuel for non-CBAM Goods 用於 CBAM 商品的直接燃料，用於電力的燃料，用於非 CBAM 商品的直接燃料	這些字段的相應數額應根據實際數據，在手動輸入的行中分別提供。

2. 溫室氣體排放

Total Direct Emissions, including CO_2 Emissions, Biomass Emissions, N_2O Emissions and PFC Emissions 總直接排放，包括 CO_2 排放，生物質排放， N_2O 排放和 PFC 排放	這些字段的數額應從標籤頁 B 結轉。在特殊情況下，設施可在適用時輸入手動條目以覆蓋結轉的條目。
Total Indirect Emissions 總間接排放	此條目應始終手動輸入。
GHG Emissions by Type of Monitoring Methodology 按監測方法學分類的溫室氣體排放	這些字段的數額應從標籤頁 B 結轉。

3. 数据质量和数据保证

General Information on Data Quality 关于数据质量的一般信息	设施可根据收集的数据从下拉列表中选择，例如，“主要基于测量和国家标准因子，例如排放因子”。请谨慎选择“主要使用欧盟委员会提供的默认值”，这被认为是低数据质量。
Justification for use of default values (if relevant) 使用默认值的理由（如相关）	当使用默认值时，设施可能需要说明理由，例如，进行更准确监测的成本不合理，或存在数据缺口。
Information on Data Assurance 关于数据保证的信息	设施应指明报告数据是否已经由经认可的核查机构审计，由独立的内部审计团队审计，经过四眼复核（两人审校），或以上皆非。

8.5. 过程和特定隐含排放计算 (即标签页 D_Processes)

在此标签页中输入的信息应按每个生产过程提供。

1. 生产过程

- 生产水平和生产路线信息将从标签页 A 结转。
- 该过程的产品数量应手动提供。
- 该数量应分配为 3 个部分：
 - 为市场生产，即销往欧盟的产品（此过程的）数量；
 - 在设施内其他每个过程中消耗；
 - 为设施内非 CBAM 商品消耗。

2. 归因排放的计算（每个过程）

Measurable Heat 可测量的热力	输入和/或输出的可测量热力的数量和排放因子应手动输入。
Waste Gases 废气	输入和/或输出的废气的数量和排放因子应手动输入。

Indirect Emissions from Electricity Consumption 来自电力消耗的间接排放	请注意，应提供排放因子的来源，例如 D.4(a)，这意味着基于欧盟委员会要求的 IEA 数据。
Electricity Exported from the Production Process 从生产过程输出的电力	应输入实际数量以作为归因排放的扣除项。

8.6. 购入的前体产品

在此标签页中输入的信息应按每个前体产品提供。

1. 生产过程

- 购买和生产路线信息将从标签页 A 结转。
- 前体产品数量应手动提供。
- 该数量应分配为 2 个部分：
 - 在设施内每个生产过程中消耗；
 - 出售或为非 CBAM 商品消耗。

2. 特定隐含排放的计算

- 应根据前体产品供货商提供的信息输入以下值：
 - 特定隐含直接排放；
 - 特定隐含间接排放以及相应的电力消耗和排放因子。
- 还应指明所述值的来源。理想情况下，这些值应由前体产品供货商测量。建议设施按照沟通标准格式从供货商处收集前体产品排放数据。
- 当使用默认值时，设施可能需要根据供货商提供的信息说明理由，例如进行更准确监测的成本不合理，或存在数据缺口。

8.7. 其他标签页

1. 附加工具

- 一个用于计算热电联产 (CHP) 单位中归因于热力生产的排放的工具。
- 一个用于计算在设施所在司法管辖区内应付或已付的碳价的工具。

2. 过程摘要

- 该标签页按照流程计算和总结碳排放信息，通常不需要进一步输入。

3. 产品摘要

- 该标签页按照产品计算和总结碳排放信息。
- 设施可能希望为与进口商的沟通输入特定的产品信息（特别是根据事务历史记录）。通常需要以下信息：
 - CN 编码；
 - 产品名称；
 - 特定的产品信息。

4. 沟通摘要

- 该标签页总结了从设施到进口商进行 CBAM 沟通所需的所有信息。一般不需要进一步输入。
- 设施可能希望仅与进口商共享此标签页。

8.8. 中小企的数字化解决方案

需要进行 CBAM 报告的中小企可以利用简单且成本效益高的数字化解决方案来简化其数据共享和合规工作。以下是一些易于实施且成本较低或无额外成本的建议：

1. 利用免费或低成本的电子表格软件

- 使用如 Google Sheets 或 Microsoft Excel 等现成的工具来组织、存储和追踪由供货商或制造商提供的排放数据。这些工具还可以帮助中小企绘制数据流图，并识别容易出错的环节，例如在数据传输或计算过程中出现的差错。

2. 集中数据存储并以数字方式应用「四眼原则」（两人审校原则）

- 将所有与 CBAM 相关的数据，如排放报告、发票和核查文件，存储在免费或低成本的云存储解决方案中。通过云平台（如 Google Drive, OneDrive, 或 Dropbox）启用对电子表格或文文件的共享访问，以实施数据审查的「四眼原则」。这确保了第二个人审查所有条目和计算，从而在不产生额外软件成本的情况下减少错误的可能性。

3. 使用免费标准格式沟通

- 利用欧盟提供的沟通标准格式与制造商或供货商交换数据。这消除了中小企开发自己系统的需要，并减少了行政负担。

4. 自动化简单计算

- 使用电子表格软件中的内置函数来自动化排放数据的计算，例如，汇总隐含排放或调整在原产国支付的碳价。这减少了手动工作，并在数据处理过程中最大限度地减少了错误。

5. 采纳简单的数据验证实践

- 通过将供货商提供的信息与发票或生产记录进行比较，定期验证数据的准确性。这可以使用基本的数字工具完成，无需专门的软件。

6. 使用在线日历监控截止日期

- 使用免费的在线日历工具（如 Google Calendar, Outlook）为 CBAM 报告截止日期和对账日期设置提醒。这有助于中小企在没有额外成本的情况下跟上其义务的进度。

这些解决方案使中小企能够在不需要大量投资的情况下，将其与 **CBAM** 相关的工作流程数字化，帮助他们高效且经济地履行合规义务。

您可以在《通用碳管理指南》中找到更多关于数字化碳管理的信息。

第九章：指南回顧與行動呼籲

要点回顾

在本指南中，我们探讨了欧盟 CBAM 的复杂性及其对香港中小企的影响。

以下是简要回顾：

- **引言：**我们介绍了本指南的目的，详细说明了它旨在如何支持香港中小企实现 CBAM 合规，促进碳管理，并与全球可持续发展目标保持一致。
- **理解欧盟 CBAM：**我们概述了 CBAM 的框架、目标和分阶段实施，强调了香港中小企需要适应这些新的贸易法规。
- **碳管理的基石：**本章提供了关于碳排放、设定边界以及有效监测、报告和核查策略的基础知识。
- **特定行业的指导：**为钢铁、铝等行业，以及未来可能涵盖的有机化学品和聚合物等行业，提供了详细的案例研究和分步合规策略。
- **CBAM 合规手续和数据点：**我们讨论了进口商和出口商的具体数据要求和合规手续，确保对 CBAM 的实际运作有清晰的认识。
- **中小企的数字化解决方案：**强调了数字化工具在简化碳管理流程中的重要性，特别是为中小企业度身定造的方案。

行动呼吁

在本指南的结尾，我们为香港中小企总结了以下可行的行动步骤：

1. 为 CBAM 合规做好准备：

- 了解影响您对欧盟出口的 CBAM 要求，即使您不是进口商。
- 审视您当前的碳管理实践，确保其符合 CBAM 的报告和核查标准。

2. 培训员工：

- 培训您的团队，特别是那些参与生产、质量控制、供应链管理和环境管理的员工，使其了解 **CBAM** 法规。
- 重点关注碳监测、排放计算以及准确报告的重要性。

3. 加强数据收集和管理：

- 实施或改进系统，以精确收集与您生产过程相关的排放数据。
- 与欧盟进口商合作以及与核查机构接触，了解您的排放数据将如何被使用和核查。

4. 战略规划：

- 将 **CBAM** 合规纳入您的战略业务规划。考虑它可能如何影响您的产品设计、制造过程和供应链物流。
- 探索合规如何能提升您在欧盟市场的竞争地位。

5. 与供应链合作伙伴互动：

- 与您的欧盟进口商和其他供应链合作伙伴密切合作，确保数据的无缝流动和 **CBAM** 的合规性。
- 参与行业论坛、研讨会和活动，分享最佳实践经验并影响政策。

6. 利用数字化工具：

- 采用数字化解决方案展开高效的碳管理，这些方案可以帮助数据汇总、分析和报告，更可以精简合规过程。

7. 持续改进：

- 定期审视和更新您的碳管理策略。监管环境在不断演变，保持领先需要适应能力。
- 目标不仅是合规，更要成为可持续制造实践的领导者。

8. 倡导政策影响：

- 与行业协会和政策制定者接触，倡导 CBAM 的公平实施，同时考虑到香港中小企面临的独特挑战。
- 就 CBAM 如何影响您的运营提供反馈，并提出可能惠及亚太地区的调整建议。

9. 保持信息灵通：

- 随时了解 CBAM 法规的任何变化，特别是关于行业范围扩展或碳定价机制调整的变化。

适用 CBAM 的商品和温室气体清单

水泥 (Cement)

CN Code (编码)	Description (English)	描述 (中文)	Greenhouse Gas (温室气体)
2507 00 80	Other kaolinic clays	其他高岭土	Carbon dioxide (二氧化碳)
2523 10 00	Cement clinkers	水泥熟料	Carbon dioxide (二氧化碳)
2523 21 00	White Portland cement, whether or not artificially coloured	白色硅酸盐水泥，不论是否人工着色	Carbon dioxide (二氧化碳)
2523 29 00	Other Portland cement	其他硅酸盐水泥	Carbon dioxide (二氧化碳)
2523 30 00	Aluminous cement	铝酸盐水泥	Carbon dioxide (二氧化碳)
2523 90 00	Other hydraulic cements	其他水凝水泥	Carbon dioxide (二氧化碳)

电力 (Electricity)

CN Code \ (编码)	Description (English)	描述 (中文)	Greenhouse Gas (温室气体)
2716 00 00	Electrical energy	电力	Carbon dioxide (二氧化碳)

化肥 (Fertilisers)

CN Code (编码)	Description (English)	描述 (中文)	Greenhouse Gas (温室气体)
2808 00 00	Nitric acid; sulphonitric acids	硝酸；磺硝酸	Carbon dioxide and nitrous oxide (二氧化碳和一氧化二氮)
2814	Ammonia, anhydrous or in aqueous solution	氨，无水或水溶液	Carbon dioxide (二氧化碳)
2834 21 00	Nitrates of potassium	硝酸钾	Carbon dioxide and nitrous oxide (二氧化碳和一氧化二氮)
3102	Mineral or chemical fertilisers, nitrogenous	矿物或化学氮肥	Carbon dioxide and nitrous oxide (二氧化碳和一氧化二氮)
3105	Mineral or chemical fertilisers containing two or three of the fertilising elements nitrogen, phosphorus and potassium; other fertilisers; goods of this chapter in tablets or similar forms or in packages of a gross weight not exceeding 10 kg <i>Except: 3105 60 00 – Mineral or chemical fertilisers containing the two fertilising</i>	含有氮、磷、钾中两种 或三种肥效元素的矿物 或化学肥料；其他肥 料；本章的商品，呈片 剂或类似形状，或总重 不超过 10 公斤的包装 <i>例外：3105 60 00 – 含 有磷和钾两种肥效元素 的矿物或化学肥料</i>	Carbon dioxide and nitrous oxide (二氧化碳和一氧化二氮)

<i>elements phosphorus and potassium</i>		
--	--	--

钢铁 (Iron and Steel)

CN Code (编码)	Description (English)	描述 (中文)	Greenhouse Gas (温室气体)
2601 12 00	Agglomerated iron ores and concentrates, other than roasted iron pyrites	烧结铁矿石及其精矿，焙烧过的黄铁矿除外	Carbon dioxide (二氧化碳)
72	Iron and steel <i>Except the following:</i> 7202 2 - Ferro-silicon 7202 30 00 - Ferro-silico-manganese 7202 50 00 - Ferro-silico-chromium 7202 70 00 - Ferro-molybdenum 7202 80 00 - Ferro-tungsten and ferro-silico-tungsten 7202 91 00 - Ferro-titanium and ferro-silico-titanium 7202 92 00 - Ferro-vanadium 7202 93 00 - Ferro-niobium 7202 99 10 - Ferro-phosphorus 7202 99 30 - Ferro-silico-magnesium 7202 99 80 - Other	钢铁 以下各项除外： 7202 2 - 硅铁 7202 30 00 - 硅锰铁 7202 50 00 - 硅铬铁 7202 70 00 - 钼铁 7202 80 00 - 钨铁和硅钨铁 7202 91 00 - 钛铁和硅钛铁 7202 92 00 - 钒铁 7202 93 00 - 铌铁 7202 99 10 - 磷铁 7202 99 30 - 硅镁铁 7202 99 80 - 其他 7204 - 钢铁废碎料；供再熔的碎料钢铁锭	Carbon dioxide (二氧化碳)

	7204 - Ferrous waste and scrap; remelting scrap ingots and steel		
7301	Sheet piling of iron or steel, whether or not drilled, punched or made from assembled elements; welded angles, shapes and sections, of iron or steel	钢板桩，不论是否钻孔、冲孔或由组装组件制成；焊接的角材、型材和异形材，钢铁制	Carbon dioxide (二氧化碳)
7302	Railway or tramway track construction material of iron or steel, the following: rails, check-rails and rack rails, switch blades, crossing frogs, point rods and other crossing pieces, sleepers (cross-ties), fish-plates, chairs, chair wedges, sole plates (base plates), rail clips, bedplates, ties and other material specialised for jointing or fixing rails	铁路或电车道钢铁轨道建筑材料，如下：钢轨、护轨和齿轨、辙叉、尖轨、辙叉、转辙杆和其他道岔部件、轨枕（枕木）、鱼尾板、轨座、轨座楔、底板（基板）、轨夹、垫板、连接件及其他用于连接或固定钢轨的专用材料	Carbon dioxide (二氧化碳)
7303 00	Tubes, pipes and hollow profiles, of cast iron	管、管和空心型材，铸铁制	Carbon dioxide (二氧化碳)
7304	Tubes, pipes and hollow profiles, seamless, of iron	无缝管、管和空心型材，铁（铸铁除外）或钢制	Carbon dioxide (二氧化碳)

	(other than cast iron) or steel		
7305	Other tubes and pipes (for example, welded, riveted or similarly closed), having circular cross-sections, the external diameter of which exceeds 406,4 mm, of iron or steel	其他管和管（例如，焊接、铆接或类似封闭的），具有圆形横截面，外径超过 406.4 毫米，铁或钢制	Carbon dioxide (二氧化碳)
7306	Other tubes, pipes and hollow profiles (for example, open seam or welded, riveted or similarly closed), of iron or steel	其他管、管和空心型材（例如，开缝或焊接、铆接或类似封闭的），铁或钢制	Carbon dioxide (二氧化碳)
7307	Tube or pipe fittings (for example, couplings, elbows, sleeves), of iron or steel	管或管附件（例如，联轴节、弯头、套管），铁或钢制	Carbon dioxide (二氧化碳)
7308	Structures (excluding prefabricated buildings of heading 9406) and parts of structures (for example, bridges and bridge-sections, lock-gates, towers, lattice masts, roofs, roofing frameworks, doors and windows and their frames and	结构体（不包括税则号 9406 的预制建筑物）及其部件（例如，桥梁和桥梁段、闸门、塔、格构桅、屋顶、屋顶框架、门窗及其框架和门坎、百叶窗、栏杆、支柱和立柱），钢铁制；板、杆、角材、型材、异形材、管及类似品，为用于结构体而备制的，钢铁制	Carbon dioxide (二氧化碳)

	thresholds for doors, shutters, balustrades, pillars and columns), of iron or steel; plates, rods, angles, shapes, sections, tubes and the like, prepared for use in structures, of iron or steel		
7309 00	Reservoirs, tanks, vats and similar containers for any material (other than compressed or liquefied gas), of iron or steel, of a capacity exceeding 300 l, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	储藏器、罐、桶及类似容器，用于任何材料（压缩或液化气体除外），钢铁制，容量超过 300 升，不论是否衬里或隔热，但未配备机械或热力设备	Carbon dioxide (二氧化碳)
7310	Tanks, casks, drums, cans, boxes and similar containers, for any material (other than compressed or liquefied gas), of iron or steel, of a capacity not exceeding 300 l, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	罐、桶、鼓、罐、箱及类似容器，用于任何材料（压缩或液化气体除外），钢铁制，容量不超过 300 升，不论是否衬里或隔热，但未配备机械或热力设备	Carbon dioxide (二氧化碳)

7311 00	Containers for compressed or liquefied gas, of iron or steel	用于压缩或液化气体的容器，钢铁制	Carbon dioxide (二氧化碳)
7318	Screws, bolts, nuts, coach screws, screw hooks, rivets, cotters, cotter pins, washers (including spring washers) and similar articles, of iron or steel	螺钉、螺栓、螺母、方头螺钉、螺丝钩、铆钉、开口销、销、垫圈（包括弹簧垫圈）及类似品，钢铁制	Carbon dioxide (二氧化碳)
7326	Other articles of iron or steel	其他钢铁制品	Carbon dioxide (二氧化碳)

铝 (Aluminium)

CN Code (编码)	Description (English)	描述 (中文)	Greenhouse Gas (温室气体)
7601	Unwrought aluminium	未锻造的铝	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)
7603	Aluminium powders and flakes	铝粉及铝末	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)
7604	Aluminium bars, rods and profiles	铝条、杆和型材	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)
7605	Aluminium wire	铝线	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)
7606	Aluminium plates, sheets and strip, of a thickness exceeding 0,2 mm	铝板、片和带，厚度超过 0.2 毫米	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)
7607	Aluminium foil (whether or not printed or backed with paper, paper-board, plastics or similar backing	铝箔（不论是否印刷或衬有纸、纸板、塑料或类似衬背材料），厚度（不包括任何衬背）不超过 0.2 毫米	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)

	materials) of a thickness (excluding any backing) not exceeding 0,2 mm		
7608	Aluminium tubes and pipes	铝管	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)
7609 00 00	Aluminium tube or pipe fittings (for example, couplings, elbows, sleeves)	铝管或管附件 (例如, 联轴节、弯头、套管)	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)
7610	Aluminium structures (excluding prefabricated buildings of heading 9406) and parts of structures (for example, bridges and bridge-sections, towers, lattice masts, roofs, roofing frameworks, doors and windows and their frames and thresholds for doors, balustrades, pillars and columns); aluminium plates, rods, profiles, tubes and the like, prepared for use in structures	铝结构体 (不包括税则号 9406 的预制建筑物) 及其部件 (例如, 桥梁和桥梁段、塔、格构桅、屋顶、屋顶框架、门窗及其框架和门坎、栏杆、支柱和立柱); 铝板、杆、型材、管及类似品, 为用于结构体而备制的	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)

7611 00 00	Aluminium reservoirs, tanks, vats and similar containers, for any material (other than compressed or liquefied gas), of a capacity exceeding 300 litres, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	铝制储藏器、罐、桶及类似容器，用于任何材料（压缩或液化气体除外），容量超过 300 升，不论是否衬里或隔热，但未配备机械或热力设备	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)
7612	Aluminium casks, drums, cans, boxes and similar containers (including rigid or collapsible tubular containers), for any material (other than compressed or liquefied gas), of a capacity not exceeding 300 litres, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	铝制桶、鼓、罐、箱及类似容器（包括硬或可折叠的管状容器），用于任何材料（压缩或液化气体除外），容量不超过 300 升，不论是否衬里或隔热，但未配备机械或热力设备	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)
7613 00 00	Aluminium containers for compressed or liquefied gas	用于压缩或液化气体的铝制容器	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)
7614	Stranded wire, cables, plaited bands	绞线、缆、编带及类似品，铝制，非电绝缘	Carbon dioxide and

	and the like, of aluminium, not electrically insulated		perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)
7616	Other articles of aluminium	其他铝制品	Carbon dioxide and perfluorocarbons (二氧化碳和全氟化碳)

化学品 (Chemicals)

CN Code (编码)	Description (English)	描述 (中文)	Greenhouse Gas (温室气体)
2804 10 00	Hydrogen	氢	Carbon dioxide (二氧化碳)

縮略語列表

Abbreviation (缩写)	Full Form / Definition (英文全称/定义)	全称/定义 (中文)
AEM	Anode Effect Minutes (e.g., “1.5 minutes/cell-day” used for PFC calculations)	阳极效应分钟数 (例如, 用于 PFC 计算的“1.5 分钟/槽日”)
BioC	Biomass Content (used in emissions monitoring calculations)	生物质含量 (用于排放监测计算)
BOF	Basic Oxygen Furnace	碱性氧气转炉
BF	Blast Furnace	高炉
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism	碳边境调节机制
CHP	Combined Heat and Power	热电联产
CN	Combined Nomenclature (codes used by the EU for product classification)	欧盟合并命名法 (欧盟用于产品分类的代码)
CMS	Carbon Management System (a term used to describe a variety of technologies and practices that monitor, report and reduce carbon emissions)	碳管理系统 (用于描述监测、报告和减少碳排放的各种技术和实践的术语)
CEMS	Continuous Emission Monitoring Systems (direct measurement of emissions using approved monitoring equipment)	连续排放监测系统 (使用经批准的监测设备直接测量排放)
CF₄	Carbon Tetrafluoride (a type of perfluorocarbon)	四氟化碳 (一种全氟化碳)
C₂F₆	Hexafluoroethane (a perfluorocarbon, also sometimes written as C ₂ F ₆)	六氟乙烷 (一种全氟化碳, 有时也写作 C ₂ F ₆)
ConvF	Conversion Factor (used in calculating emissions from fuel or process data)	转换因子 (用于从燃料或过程数据计算排放)

CO₂	Carbon Dioxide	二氧化碳
CO₂e	Carbon Dioxide Equivalent (expresses GHG emissions on a common scale, e.g., in tonnes of CO ₂ e)	二氧化碳当量 (以通用尺度表示温室气体排放, 例如, 以吨二氧化碳当量表示)
CWPB	Cold-Worked Precipitation-Based (referring to a specific production technology)	冷加工沉淀强化 (指一种特定的生产技术)
DAkkS	Deutsche Akkreditierungsstelle (German Accreditation Body)	德国认可委员会 (德国的国家认可机构)
EC	European Commission	欧盟委员会
EF	Emission Factor (the coefficient used to convert activity data into GHG emissions)	排放因子 (用于将活动数据转换为温室气体排放的系数)
EHS	Environment, Health and Safety (mentioned as part of departmental roles)	环境、健康与安全 (在部门角色中提及)
EORI	Economic Operator Registration and Identification (a customs identification number required in the EU)	经济运营商注册和识别号 (在欧盟进行海关活动所需的识别号)
ETS	Emissions Trading System (e.g., EU ETS – the EU carbon market)	排放交易系统 (例如, 欧盟排放交易系统 – 欧盟的碳市场)
EU	European Union	欧洲联盟 (欧盟)
FHKI	Federation of Hong Kong Industries	香港工业总会
GHG	Greenhouse Gas	温室气体
GTC	Gas Treatment Center (facility for treating or capturing process gases)	气体处理中心 (用于处理或捕获工艺气体的设施)

GWP	Global Warming Potential (the factor relating the radiative forcing of a GHG to that of CO ₂)	全球变暖潜能值 (将一种温室气体的辐射强迫与二氧化碳的辐射强迫相关联的因子)
HKME(s)	Hong Kong Manufacturing Enterprise(s)	香港制造企业
HKU	The University of Hong Kong	香港大学
ICCN	Institute for Climate and Carbon Neutrality	气候与碳中和研究院
IEA	International Energy Agency	国际能源署
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	政府间气候变化专门委员会
ISO 14064-1	International Standard for Greenhouse Gas (GHG) Emission Quantification and Reporting	温室气体排放量化与报告的国际标准
LCA	Life-Cycle Assessment (a technique to assess environmental impacts associated with all the stages of a product's life)	生命周期评估 (一种评估与产品生命周期所有阶段相关的环境影响的技术)
MRV	Monitoring, Reporting and Verification (the system/process for ensuring emissions data accuracy)	监测、报告和核查 (确保排放数据准确性的系统/过程)
NG	Natural Gas (common fuel in process calculations, though “NG” is used only context-implicitly)	天然气 (过程计算中常用的燃料，尽管“NG”仅在上下文中隐含使用)
NAB	National Accreditation Body (accrediting organizations responsible for verifier accreditation)	国家认可机构 (负责核查机构认可的组织)
NCV	Net Calorific Value (the amount of energy produced per unit of fuel, mandatory when using emission factors in tCO ₂ /TJ)	净热值 (每单位燃料产生的能量，在使用 tCO ₂ /TJ 为单位的排放因子时为强制性)

OxF	Oxidation Factor (used in emissions calculations; often assumed to be 1 for conservatism)	氧化因子 (用于排放计算; 为保守起见通常假定为 1)
PFC(s)	Perfluorocarbons (a group of potent greenhouse gases, e.g., CF ₄ and C ₂ F ₆)	全氟化碳 (一组强效温室气体, 例如 CF ₄ 和 C ₂ F ₆)
PCF	Product Carbon Footprint	产品碳足迹
PPA	Power Purchase Agreement (a contract between an electricity generator and a power purchaser)	购电协议 (发电商与购电方之间的合同)
R&D	Research and Development	研究与开发 (研发)
RvA	Raad voor Accreditatie (the accreditation body in the Netherlands)	荷兰认可委员会 (荷兰的国家认可机构)
SOP	Standard Operating Procedure (a set of step-by-step instructions compiled by an organization)	标准操作程序 (由组织编制的一套分步说明)
SEF	Slope Emission Factor (used in the Slope Method for estimating PFC emissions)	斜率排放因子 (用于斜率法估算 PFC 排放)
tCO₂	Tonnes of Carbon Dioxide	吨二氧化碳
tCO₂e	Tonnes of Carbon Dioxide Equivalent	吨二氧化碳当量
UN/LOCODE	United Nations Code for Trade and Transport Locations (the standard used to indicate location codes in logistics and customs reporting)	联合国贸易和运输地点代码 (用于在物流和海关报告中指示地点代码的标准)

文献参考

Commission Implementing Regulation (EU) 2018/2066 of 19 December 2018 on the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council and amending Commission Regulation (EU) No 601/2012. Official Journal of the European Union, L 334, 31.12.2018, p. 1. Available at: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/2066/oj.

Commission Implementing Regulation (EU) 2018/2067 of 19 December 2018 on the verification of data and on the accreditation of verifiers pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council. Official Journal of the European Union, L 334, 31.12.2018, p. 94. Available at: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/2067/oj.

Commission Implementing Regulation (EU) 2023/1773 of 17 August 2023 laying down the rules for the application of Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council as regards reporting obligations for the purposes of the carbon border adjustment mechanism during the transitional period. Official Journal of the European Union, L 229, 18.8.2023, p. 1. Available at: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2023/1773/oj.

Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union and amending Council Directive 96/61/EC. Official Journal of the European Union, L 275, 25.10.2003, p. 32. Available at: <http://data.europa.eu/eli/dir/2003/87/oj>.

Elisabetta Cornago and Aslak Berg. Learning from CBAM's Transitional Phase – Early Impacts on Trade and Climate Efforts. December 2024.

European Commission. Application User Manual - CBAM Declarant Portal. Version 1.64 EN, dated 25 October 2024.

European Commission. Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) e-Learning Module Course Takeaways. Aluminium Sector.

European Commission. Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) e-Learning Module Course Takeaways. Iron and Steel Sector.

European Commission. Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) Guidance on How to Use the CBAM Communication Template for Embedded Emissions. May 2024

European Commission. Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) Questions and Answers. Dated 24 October 2024.

European Commission. Guidance Document on CBAM Implementation for Importers of Goods into the EU. Dated 30 May 2024.

European Commission. Guidance Document on CBAM Implementation for Installation Operators outside the EU. Dated 30 May 2024.

Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 establishing a carbon border adjustment mechanism. Official Journal of the European Union, L 130, 16.5.2023, p. 52. Available at: <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj>.

鸣谢

香港工业总会（工总）衷心感谢以下单位对《促进港资制造企业供应链的环境、社会和管治合规管理》的支持及贡献：

工总感谢以下支持机构（排名不分先后）：香港总商会、香港中华厂商联合会、香港中华总商会、商界环保协会、香港创新科技及制造业联合总会、香港金属制造业协会及香港五金商业总会。工总亦感谢工业贸易署对此研究拨款资助，令研究得以顺利完成。

香港大学气候与碳中和研究中心的研究团队在林晓东先生的领导下，以专业角度进行分析及研究，工总特此感谢林先生及其团队的专业研究。

工总衷心感谢《促进港资制造企业供应链的环境、社会和管治合规管理》督导委员会提供宝贵意见及指导，为指南确立策略性方向。

工总亦感谢参与深度考察及问卷调查的企业，他们提供的意见及建议对本研究贡献良多。

督导委员会

陈婉珊女士

(委员会主席)

工总常务副主席

周治平先生

(委员会副主席)

工总常务副主席

郑文聪教授

工总名誉会长

张益麟先生

委员会委员

李志鹏先生

委员会委员

叶中贤博士

工总名誉会长

叶颖雪女士

委员会委员

袁文正先生

委员会委员

研究团队

林晓东先生

香港大学气候与碳中和研究所项目负责人

江兴华先生

项目高级顾问及首席工程师

戴凡教授

香港大学气候与碳中和研究院行政总监

陈洁茵博士

香港大学理学院生物科学学院高级讲师

倪丹菲博士

香港大学气候与碳中和研究院营运经理

工业贸易署「工商机构支援基金」拨款资助



工商機構支援基金

Trade and Industrial Organisation Support Fund

在此刊物上 / 活动内 (或项目小组成员) 表达的任何意见、研究成果、结论或建议，并不代表香港特别行政区政府或工商机构支援基金评审委员会的观点。



香港工業總會

FHKI Federation of
Hong Kong Industries

31/F, Billion Plaza, 8 Cheung Yue Street,
Cheung Sha Wan, Kowloon, Hong Kong
香港九龍長沙灣
長裕街8號億京廣場31樓

Tel 電話 : (852) 2732 3188
Fax 傳真 : (852) 2721 3494
Email 電郵 : fhki@fhki.org.hk
Website 網址 : www.industryhk.org