

中欧碳市场政策对话与合作项目

师资培训基础培训——核算边界



2025年5月13日



项目由欧盟资助



项目执行方：



欧中ETS项目网站下载资料合规声明

以下内容的编制仅限用于支持本项目项下开展的培训与研究活动，且仅用于信息传递及参考目的，未经内容提供方事先书面许可，不得以任何形式、通过任何手段，全部或部分复制、分发或用于商业目的。对于因使用该内容所含信息而导致的任何损失或损害，内容提供方不承担任何责任。

大纲

- 碳市场（**ETS**）的覆盖范围及对核算边界和监测的影响
- 欧盟碳市场（**EU ETS**）第1和第2阶段在核算边界方面的挑战
- **EU ETS**针对这些挑战采取的措施
 - 为定义核算边界制定明确规则
 - 界定核算边界的工具
 - 主管机构和核查员在明确核算边界中的角色

EU-China
Emissions Trading System
中欧碳市场对话与合作项目

碳市场核算边界——边界要素

- 管控实体的类型：负责监测和报告的当事方
 - 管控实体是一个设施或装置
 - 管控实体是由多个设施或装置组成的报告实体
- 涵盖在碳市场中的部门和活动
 - 不同碳市场覆盖的部门和活动类型不同
 - 在大多数碳市场中，活动通常存在资格门槛（例如，产量或产能门槛）
- 是否有特定规则来区分装置或报告实体进行碳市场活动和非碳市场活动时的边界
- 直接或间接排放
 - 大多数碳市场覆盖直接排放，少数碳市场还覆盖间接排放
- 包含气体
 - 不同碳市场覆盖的气体不同，例如二氧化碳（CO₂），氮氧化物（N₂O），全氟碳化物（PFC），甲烷（CH₄），六氟化硫（SF₆），氟利昂替代品（HFC）

受监管实体的类型

欧盟碳市场: 装置

装置：一个固定的技术单元，用于开展2003/87/EC指令附件I列出的一个或多个活动，以及与该站点上开展的活动具有技术联系且可能对排放和污染产生影响的任何其他直接相关活动

区分碳市场和非碳市场活动的规则

- 与装置相连接且为碳市场覆盖排放提供具体目的或功能的活动属于该装置的一部分
- 确定因素：技术设备的类型与其在装置的生产活动中的目的之间的技术联系，以及谁对其具有控制权

1个装置 = 1个监测计划 / 1个排放报告 / 1个注册账户

- 装置的运营商具有法律义务
- 运营商是对装置具有法律、经济、运营和技术控制权的人

中国的碳市场

重点排放单位：在全国碳市场涵盖的行业中，每年产生至少**26,000吨**二氧化碳（每年消耗大约**10,000吨**综合能源当量）的企业或其他经济组织。

一个重点排放单位可以由多个装置或设施组成。

每个重点排放单位的每个装置或设施都必须监测其排放并拥有一个监测计划

一个重点排放单位提交涵盖该重点排放单位所有装置的排放报告和监测计划

- 中国的法律法规规定了哪些法律实体对重点排放单位负有法律责任

受监管实体类型如何影响监测、报告与核查（MRV）过程

• 受监管实体类型影响着MRV的执行方式

- 收集数据的来源
- 编制监测计划的方法
- 质量保证和控制措施的类型
- 核查的范围以及核查期间需要访问的位置

欧盟碳市场中的装置

- 所有数据均来自一个地点（即装置），涵盖欧盟碳市场覆盖的所有排放源和燃料/材料
- 监测计划是针对该装置量身定制的
- 质量保证和控制措施非常具体，适用于该装置
- 核查范围主要集中在对该装置的排放报告进行核查

中国碳市场中的重点排放单位

- 所有来自重点排放单位的碳市场装置/设施的数据都必须包含在MRV过程中。
- 监测计划应覆盖所有碳市场的装置/设施。
- 应制定质量保证措施，以减轻从装置向主要排放者转移数据所涉及的风险。
- 如果需要检查质量控制措施或MRV过程，核查人员可能需要前往多个装置的现场

欧盟碳市场覆盖的行业和活动（装置）

燃料燃烧 > 20兆瓦（总额定热输入）

石油精炼 > 20兆瓦

焦炭生产

金属矿石烘烤或烧结

铁或钢的生产 > 2.5吨/小时

有色金属和黑色金属的生产或加工（>20兆瓦）

初级铝和氧化铝的生产(PFC!)

水泥熟料的生产 > 500（50）吨/天

石灰/白云石/轻质镁粉的生产 > 50吨/天

玻璃的生产 > 20吨/天

通过烧结生产陶瓷 > 75吨/天

矿物棉的生产 > 20吨/天

石膏和石膏板的生产 > 20吨/天

纸浆的生产

纸张或纸板的生产 > 20吨/天

炭黑的生产 > 50吨/天

硝酸的生产（氮氧化物 (N₂O!)

己二酸的生产（氮氧化物 (N₂O!)

甘氧化物、甘酸的生产（氮氧化物 (N₂O!)

氨的生产

大量有机化学品的生产 > 100吨/天

氢气 (H₂) 和合成气的生产 > 5吨/天

碳酸钠 (NaHCO₃) 和碳酸氢钠 (Na₂CO₃) 的生产

用于碳捕获和封存 (CCS) 目的的二氧化碳 (CO₂)

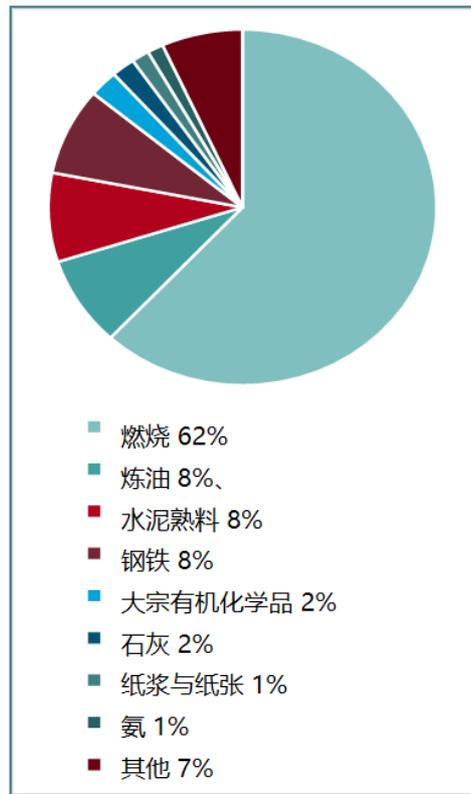
捕获

用于碳捕获和封存 (CCS) 目的的二氧化碳 (CO₂)

运输

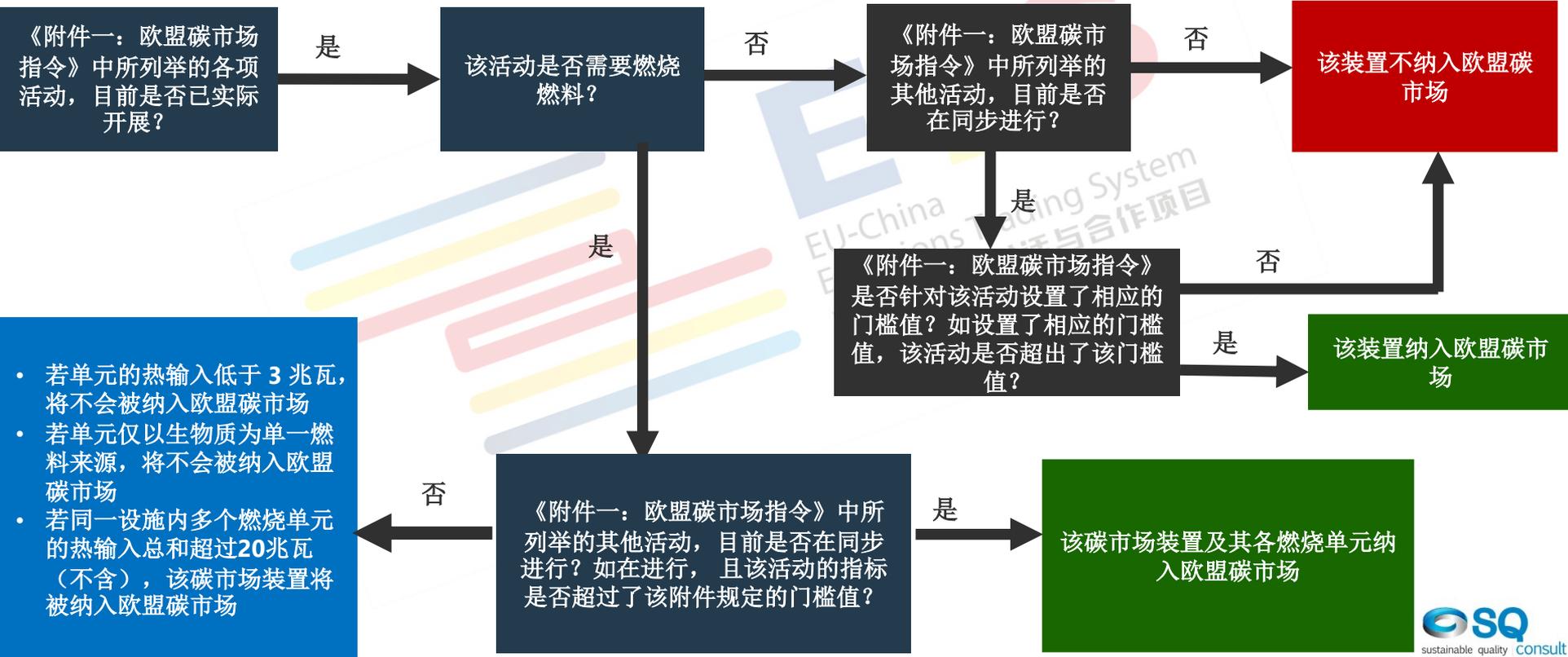
根据2009/31/EC指令允许的二氧化碳 (CO₂) 地质

封存



碳市场管控的行业和活动范围在这些年逐渐扩大

欧盟碳市场中的汇总规则



排放和气体

- 直接排放与间接排放
 - 在欧盟碳市场中，只覆盖直接排放，以避免重复计算
 - 如果间接排放在某个碳市场方案中被覆盖，必须采取措施在MRV过程和方法中避免重复计算
- 气体
 - 欧盟碳市场中覆盖了所有欧盟碳市场的部门和活动的二氧化碳（CO₂）排放，对于一些选定的活动也覆盖了氮氧化物（N₂O）和全氟碳化物（PFC）排放（参见幻灯片6）

排放类型和气体种类影响监测方法的设计

- 二氧化碳（CO₂）可以通过计算或连续测量来监测
- 氮氧化物（N₂O）通常通过连续测量来监测
- 铝行业的全氟碳化物（PFC）需要特定的方法

欧盟碳市场的第一和第二阶段所面临的挑战

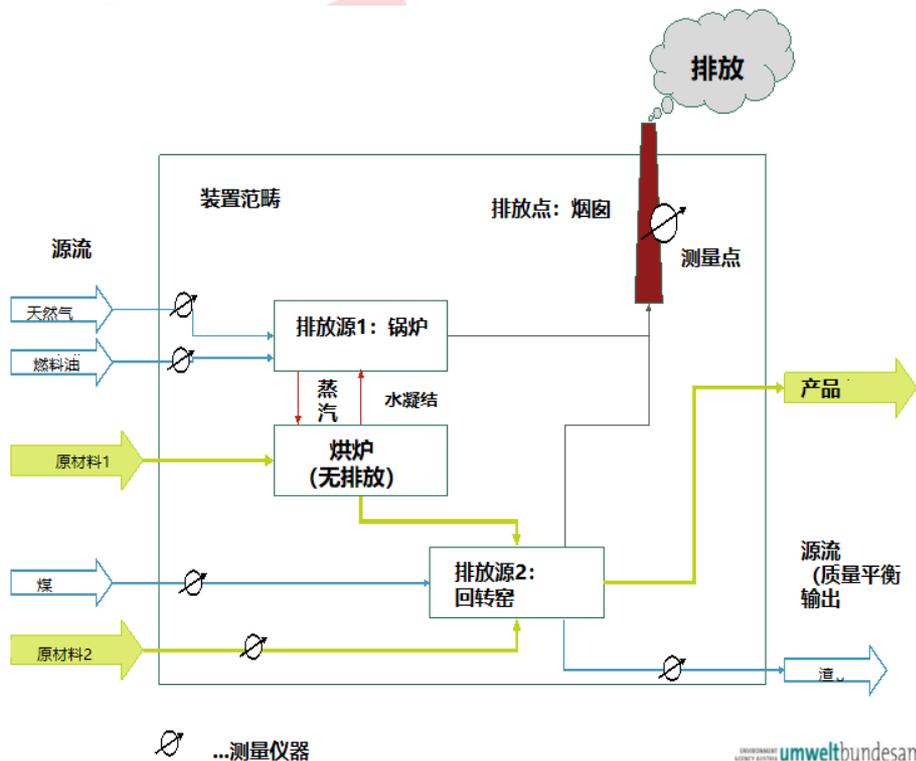
- 对于欧盟碳市场范围内包括哪些内容导致了不一致性，存在着不同解释
 - 如何确定生产或容量阈值是否超标存在挑战
 - “装置”概念的不同解释
 - 如何处理接近阈值的装置
- “燃烧活动”一词的不同解释
 - 对于“燃烧活动”的定义没有明确规定，导致了成员国不同的解释（广义与狭义解释）。
 - **狭义定义**意味着部分装置未被欧盟碳市场覆盖，导致监测过程中的复杂性（必须安装计量表以减去非欧盟碳市场部分的二氧化碳（CO₂））
- 如何定义装置的监测边界的规则不明确，导致了装置之间的差异，并对数据的准确性产生影响
- 监管机构和核查员评估核算边界存在困难

解决措施

- 明确规则，以定义如何纳入装置或活动
- 法规中对燃烧的广泛定义
 - 任何燃料的氧化，无论通过何种方式产生的热量、电力或机械能以及任何其他直接相关的活动，包括废气洗涤
- 明确的规则，以定义监测边界和欧盟碳市场中包含什么
 - 对排放源和排放流（燃料/材料）的清晰定义
 - 如何处理启动、关闭和紧急排放
 - 排除移动源
- 明确的规则，以在监测计划中定义核算边界
- 工具和指南以支持核算边界的实施
- 对主管机构和核查员在检查监测边界方面角色的澄清

监测边界

- 完整性原则：监测包括
 - 所有属于欧盟碳市场活动的燃烧和过程排放以及源和源流
- 装置覆盖了一切满足其运行的基本和不可或缺的内容
- 排除移动源，但纳入启动/停机/紧急排放
- 无论是否向其他装置输出电力/热量，燃烧燃料的排放都会被纳入监测边界
- 排放源：排放温室气体的装置或生产工艺中可以单独识别的部分
- 源流：因其消耗或生产而产生温室气体排放的燃料类型、原材料或产品



监测计划中的监测边界

- 监测计划定义了装置的具体监测边界，以明确哪些部分被纳入EU ETS装置的监管范围内
- 法律中包含了如何在监测计划中定义监测边界的具体要求
 - 描述装置所进行的活动及其相关的燃料和材料流动，以及装置的布局
 - 覆盖的排放源包括其规模和排放量
 - 描述确保排放源和源流完整性的程序
 - 一个简单的图示，展示了排放源、燃料、材料、取样点、测量点以及用于监测和报告排放的计量设备
- 监测计划中的信息/图示展示了数据流程，并可视化地表明了装置的核算边界，有助于澄清相关的风险点

支持核算边界的实施

- 每个装置都必须有温室气体排放许可证，以确保规则的可执行性
 - 许可证和监测计划界定了核算边界，监管机构使用这些界限来评估装置中监测规则的应用
- 有关如何定义核算边界的指导
 - 关于解释附件I活动的指导方针：<https://climate.ec.europa.eu/system/files/2023-12/GD0%20-%20Annex%20I%20to%20EU-ETS%20Directive.2024.pdf>
 - 关于如何填写监测计划中的核算边界的指导方针：https://climate.ec.europa.eu/system/files/2023-03/gd1_guidance_installations_en.pdf
- 与其他负责机构协调和磋商，确定装置是否属于欧盟碳市场的范围

主管机构和核查机构的角色

- 主管机构和核查机构评估是否正确定义了核算边界
 - 主管机构须在监测计划的审批及检验过程中严格把关边界设置
 - 核查员在核查期间须检查源流和排放源的完整性，并监测计划的实施。
- 主管机构和核查机构的角色在《监测和报告条例》和《认证和验证条例》中明确定义
- 支持主管机构评估核算边界的工具
 - 用于评估边界的检查表
 - 监测计划中的图表和清晰描述
 - 与其他机构的磋商和协调
- 支持核查机构评估核算边界的工具
 - 解释核查机构的角色、对核算范围、数据传输和质量控制措施进行的验证检查的指导
 - 关于核查的解释性指南（EGD1）：
https://climate.ec.europa.eu/document/download/2a4a1853-c74e-4781-a388-89c86fbe2475_en?filename=exp_guidance_1_en.pdf

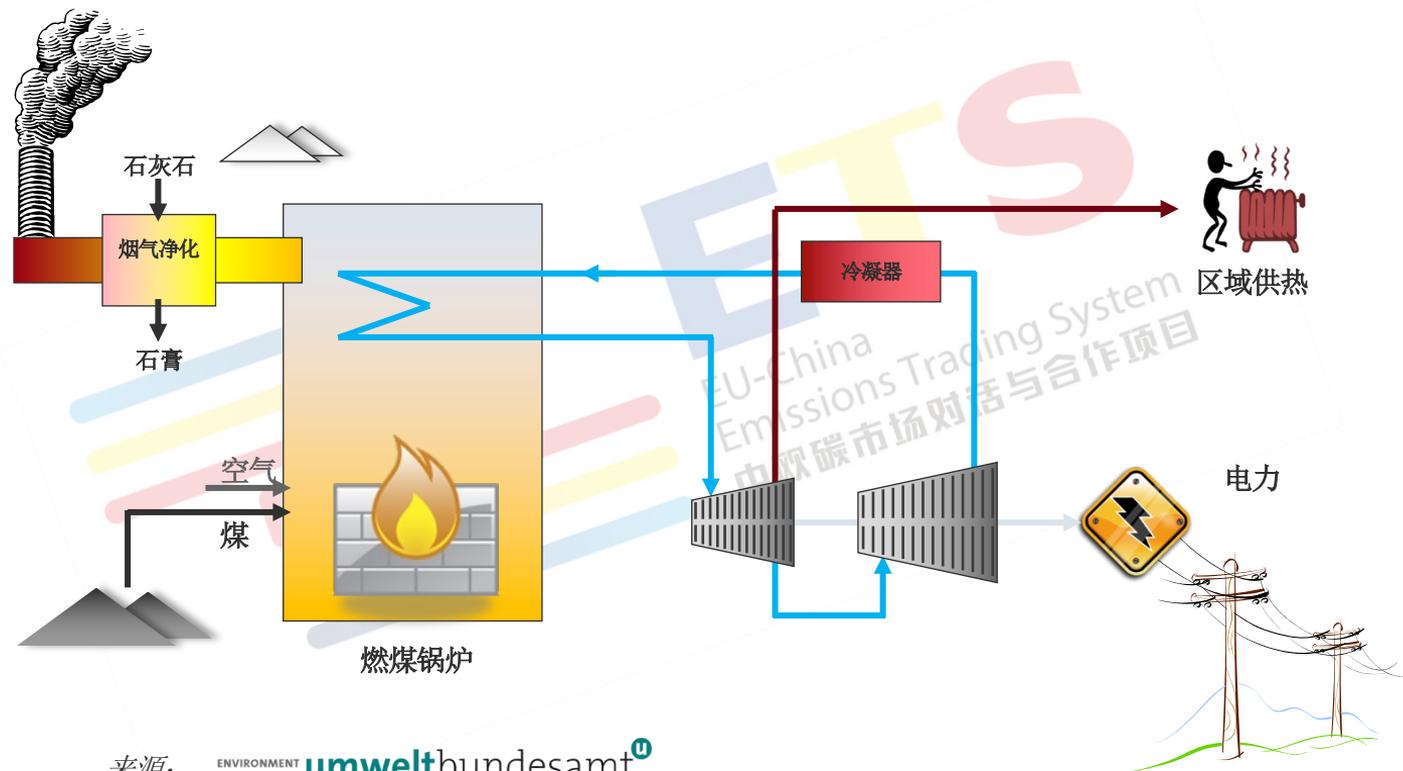
第二部分



ETS

EU-China
Emissions Trading System
中欧碳市场对话与合作项目

案例研究——装置例证



来源: ENVIRONMENT AGENCY AUSTRIA **umweltbundesamt**^U

观众问答

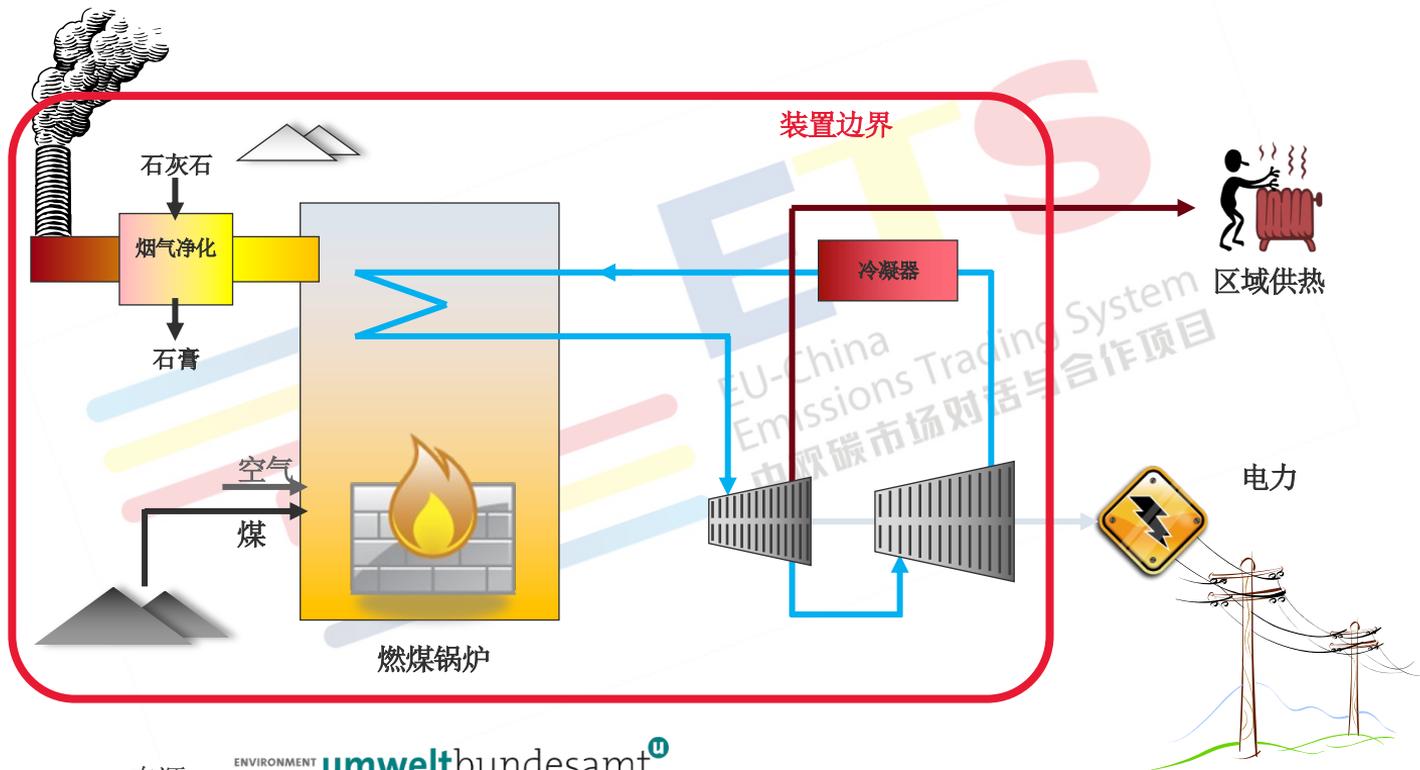
图表中所列举的内容，有哪些可能不被纳入装置边界？

- a. 燃煤锅炉
- b. 烟气净化
- c. 冷凝器
- d. 电力
- e. 区域供热

请通过以下Mentimeter链接选择您的答案：



案例研究——装置例证



来源: ENVIRONMENT AGENCY AUSTRIA **umweltbundesamt**^U

电力行业的监测边界

- 电力行业的主要活动是燃烧活动
 - 这包括所有燃烧过程的排放，无论其产生的热能或电力是否被输出
- 从其他设施进口的热能或电力产生的排放，其**监测边界**属于输出设施
- 电力行业的**排放源**包括所有燃烧单元，包括：
 - ✓ 锅炉、燃烧器、涡轮机、焚烧炉、烘箱、干燥机、火焰装置、重油储罐、煤炭输送带
 - ✓ 办公楼或仓库中的加热器
 - ✓ 应急发电机
 - ✓ 废气洗涤器（过程排放）
 - ✓ 任何使用燃料的设备或机械

用于运输的移动源排放是被排除的，例如卡车、叉车和火车等

水泥行业的监测边界

- 纳入范围的排放源：

- 煅烧原材料中的石灰石
- 用于窑炉的传统化石燃料
- 用于窑炉的替代性化石燃料及材料
- 用于窑炉的生物质燃料（生物质废弃物）
- 非窑用燃料
- 石灰石和页岩中的非碳酸盐有机碳
- 废气净化过程中使用的原料

- 水泥厂通常还涉及燃烧工序→工序中水泥装置的燃烧单元应一并纳入边界内

- 移动源不纳入到边界内



ETS
EU-China
Emissions Trading System
中欧碳市场对话与合作项目

铝行业的监测边界

- 铝行业中纳入边界的排放源

- 产热或蒸汽所需的燃料
- 氧化铝生产活动以及用于原铝冶炼的电极生产活动，包括独立的电极工厂
- 在电解铝过程中，氧化铝的还原与电极消耗密切相关
- 用于废气净化的碳酸盐（如纯碱）

- 在原铝生产过程中，气体排放主要包括二氧化碳（CO₂）和全氟化碳，其中全氟化碳主要由阳极效应生成，并产生逸散排放

- 铝厂也涉及燃烧工序，相关燃烧单元也应计入边界

- 移动源同样排除在外，适用类似的跨行业规则

钢铁行业的监测边界

- 排放源

- 原材料（石灰石、白云石、含碳酸盐的铁矿石的煅烧）
- 传统燃料（天然气、煤、焦炭）
- 还原剂，包括焦炭、煤、塑料等
- 工艺气体（焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气）
- 石墨电极的消耗
- 其他燃料及废气净化过程中产生的排放

- 质量平衡法通常应用于综合钢铁厂中的大多数制钢制铁装置

- 制钢制铁装置的燃烧单元也纳入边界内

- 移动源不纳入到边界内

ETS
EU-China
Emissions Trading System
中欧碳市场对话与合作项目

经验教训的总结

- 清晰的核算边界确保遵守完整性原则。需要有：
 - 对“装置”、“单位”、“排放源”和“排放流”等术语的清晰定义，跨行业统一
 - 广泛定义“燃烧”术语，以避免监测中的复杂情况
 - 明确指导哪些活动包含在装置内（例如，技术连接如何影响装置的边界）
- **某些会计边界的概念具有跨行业属性，适用于所有行业**
 - 装置、排放源和源流的定义
 - 几乎所有行业的装置都涉及燃烧工序，如水泥生产装置、钢铁生产装置、原铝冶炼装置
 - 启动、紧急和停机期间的排放也应纳入边界内
 - 排除移动源

建立在经验总结基础之上的建议

- 必须采取措施确保中国的重点排放者从覆盖的装置获得所有信息：
 - 实施质量保证控制，以确保数据完整性和准确性在处理过程中得到维护
 - 需要数据收集和聚合程序
 - 监测计划应覆盖每个装置，并描述核算边界
- 建议监管机构和核查机构评估核算边界；
- 基于欧盟碳市场经验教训开发的工具，可促进核算边界的界定和评估。类似工具在中国语境下也可能具有适用价值。

感谢您的关注！

如需进一步的信息或者需要澄清请联系：

Robert Gemmill: rjgemmill@hotmail.com

Machtelt Oudenes: m.oudenes@sqconsult.com

Wolfgang Eichhammer: Wolfgang.Eichhammer@isi.fraunhofer.de