

气候核算革新 助推循环转型

洞察报告



目录

4	专业术语	14	提议一 确立循环经济在核算框架中的地位
5	关于本报告	17	提议二 优化循环物质流入的核算标准
6	执行摘要	20	提议三 重构产品耐用性核算标准
8	气候核算推动循环经济转型的重要性	23	提议四 完善循环物质流出的核算标准
13	确保排放清单准确反映企业循环经济实践	27	提议五 修订循环经济投融资专项报告规范
		30	若干思考：避免排放的报告

项目团队

艾伦·麦克阿瑟基金会 —— 核心项目团队

João Murilo Silva Merico
高级分析师、作者

Cindy Venho
项目主任、作者

Alasdair Hedger
高级专家、作者

Nicole Dando
评估与量化小组负责人、项目主管

Miranda Schnitger
气候小组负责人、项目主管

艾伦·麦克阿瑟基金会 —— 其他团队成员

Lenaïc Gravis
编辑开发经理

Ian Banks
独立编辑顾问

Emily Pearce
传播经理

Louis Smith
平面设计师

James Wrightson
创意团队负责人

贡献者

艾伦·麦克阿瑟基金会谨向为本报告提供见解和建设性意见的组织和个人表示感谢。

特此说明，对报告的任何贡献，无论整体还是部分，以及研究中提及的第三方组织，均不构成贡献者与基金会之间的任何合伙或代理关系，亦不代表贡献者或第三方对报告结论或建议的背书。

哥伦比亚银行
David Penagos Echeverri
Emily Rivas Ochoa
Nicolas Atehortua Velásquez

布兰堡集团
Marianne Richeux
David McLachlan

达能
Lucie Rodriguez
Christopher Adamo

H&M 集团
Henrik Sundberg
Sara Eriksson

豪瑞
Antonio Carrillo
Remo Diethelm
Danila Gaudino
Eugenia Ceballos

宜家集团
Simon Skoogh
Christoph Leibing
Erika Alm

捷豹路虎公司
Peter Chigada
Fabian Watelet

飞利浦
Sophie Thornander
Harald Tepper
Simon Braaksma
Justin Strüber
Sachin Nande
Alexandros Theodoropoulos

世索科
Hubert Sizaret
Bruno Van Pary

专业术语

循环活动

循环活动意指基于消除废弃物与污染、促进产品与材料循环及促进自然再生三个原则，创造出经济价值的活动。这些活动有助于应对全球挑战，在地球生态承载范围内促进经济发展，涵盖（但不限于）再生性生产、维护、共享、再售、修理、租赁、翻新、再制造、回收、升级回收及堆肥等。

循环物质流入

循环物质流入是指组织作为生产或深加工投入而采纳的安全可靠的二次（即非原生）材料、副产品以及再生性培育的材料。这些物料随后会以产品、包装或服务的形态离开组织。

循环物质流出

循环物质流出涵盖了那些在使用周期结束后，被重新利用、重新分配、维护保养、延长使用寿命、翻新修复、再制造或回收处理的产品、包装及副产品。此外，还包括使用后安全回归生物圈的产品和材料（例如通过有机堆肥或厌氧消化等方式）。

短 / 长循环解决方案

指艾伦·麦克阿瑟基金会循环经济系统图¹中描绘出的可再生与不可再生资源的经济流动。短循环通过保持产品的完整性来保留产品的内含价值。相较于长循环（产品被拆解并重新制造），应优先考虑短循环，如共享、维护以及重复使用等。

回收

回收是指将产品或组件转化为原料，并重新加工成新材料的过程。作为循环经济中的兜底措施，回收是长循环的一环，因为在此过程中会损失产品所含的大部分价值。

再生性生产

再生性生产是指采用有利于自然向好的方法，来提供食物和物料。这些方法包括但不限于生态农业、农林复合经营以及保护性耕作等。而再生性生产的成果包括但不限于提升土壤健康、改善生物多样性，空气质量和水质等。

原生材料

指的是尚未在经济活动中得到应用的材料。这些材料既涵盖不可再生资源（例如从地下开采的铁矿石），也包含可再生资源（例如新产出的棉花）。

关于本报告

本报告为关注温室气体精准核算的政企决策者及专业机构提供重要参考，旨在推动《温室气体核算体系》方法论的修订。通过系统评估循环经济活动对温室气体排放的实际影响，本研究致力于构建更科学严谨的核算框架，以支持气候目标的加速实现。

研究发现，现行《温室气体核算体系》在融入循环经济活动方面存在显著局限性。在企业逐步从线性模式转向循环价值创造的过程中，现有方法论难以公允量化新型商业模式下的排放责任，带来两个重大挑战：一是循环解决方案的减排效益无法准确显现；二是采用循环模式的企业面临核算体系与运营实际的结构性脱节。

基于深度行业调研，艾伦·麦克阿瑟基金会联合各行业合作伙伴，识别出现行核算指导原则中制约循环减排实践的五大关键领域。本报告不仅系统阐释了这些瓶颈领域的影响机制，更提出了具有操作性的方法论优化方案。这些修订建议将有效提升企业排放清单中循环经济活动的表征精度，确保环境效益的客观量化。

为强化气候行动的实效性，本报告呼吁所有排放数据使用者共同支持方法论革新。我们建议将这些修订方案纳入《温室气体核算体系》指导原则和标准更新中，从而构建与循环经济转型相匹配的核算体系。

执行摘要

温室气体排放的精准评估与责任划分，是推动全球净零转型和气候治理变革的基石。

当组织从线性价值创造向循环模式演进时，亟需建立能够精确追踪、量化并披露转型进程对气候目标影响的有效机制。

作为应对全球近半温室气体排放的关键路径，循环经济正面临核算体系的掣肘。现行排放报告指南存在系统性偏差，致使循环活动的减排效益无法充分显现。为此，革新核算方法以确保循环解决方案既不被误判为负面案例，又能获得客观价值评估，已成为支持企业、政策制定者和金融机构识别有效减排路径的当务之急。

本研究聚焦全球主流温室气体管理框架——《温室气体核算体系》，提出五项关键改进和优化建议：

1. 确立循环经济在核算框架中的地位

涉及标准与指南的体系性修订

- 现行体系对循环经济活动的计量存在显著盲区：其一，对租赁等非回收类循环模式的排放计量缺乏规范指引；其二，对协同循环价值链中的排放责任分配欠缺操作细则；其三，范围三排放报告的非强制性，削弱了循环活动的透明度与责任追溯机制
- 填补上述制度空白，将有效消除核算偏差，避免企业在处理非回收类循环经济活动时陷入方法论困境

2. 优化循环物质流入的核算标准

涉及核算体系范围三第一类：采购商品及服务及第二类：资本货物的核算细则

- 现有指南未能准确反映多生命周期产品的排放特征，对具备重复使用、维修翻新等循环属性的购入产品，仍采用与传统单周期产品相同的核算方式
- 建议建立初始制造排放的多周期分摊模型，使延长产品寿命的循环实践能在排放清单中获得公平体现，从而准确识别其减排贡献

3. 重构产品耐用性核算标准

涉及核算体系范围三第 11 类：已售产品的使用

- 现行核算规则存在制度性偏差：要求企业在销售年度全额确认产品全生命周期使用排放，导致两大负面效应——延长产品寿命的创新方式面临排放虚增困境，能效升级带来的减排潜力难以量化体现。这种核算方式实质上造成耐用型产品的环境效益被系统性低估。
- 建议引入**全生命周期排放分摊机制**，建立基于产品实际使用年限的年度化排放确认模型。此举将实现耐用型与短周期产品的排放可比性，客观反映产品使用寿命延长的真实减排价值。

4. 完善循环物质流出的核算标准

涉及范围三 第 5 类：运营中产生的废弃物 | 第 10 类：已售产品的加工处理 | 第 12 类：已售产品的报废处理

- 当前体系存在双重核算盲区，一是未能区分传统废弃物处理（如填埋）与循环能源回收（如废弃物焚烧发电）的排放差异；二是对多生命周期产品在报废处理阶段的排放分配缺乏明确指引，导致企业采用循环再生方案时面临核算不确定性。
- 建议从以下方面进行制度优化：明确多周期产品全生命周期终止阶段的排放分配逻辑；强制要求能源回收活动的排放披露。这些调整将确保核算标准与循环减排战略形成正向协同。

5. 修订循环经济投融资专项报告规范

涉及范围三第 15 类：投资

- 现行自愿性范围三排放报告机制存在双重失真风险：金融机构难以识别投资组合中循环活动的减排价值；可能因排放科目转移效应（如租赁模式导致的排放从范围三转移至范围一）产生核算偏差，错判企业真实减排绩效。
- 建议建立投资组合范围三排放强制披露制度，同步完善跨范围排放转移的跟踪核算规则。通过构建环境金融信息的完整闭环，引导资本精准配置具有实质减排效应的循环解决方案。

采纳上述提议，企业及投资者将能更精准评估循环经济活动对气候产生的实际影响。消除现行政策中对采用循环经济模式的不利因素，不仅有助于充分释放循环经济的社会经济效益，更将为应对广泛的全球环境挑战提供有效解决方案。这一政策调整既符合可持续发展的战略方向，也能为市场主体创造长期价值增长空间。

循环经济转型中气候核算的重要性

本报告提出《温室气体核算体系》标准与指南的五大核心修订建议，旨在为实践循环经济的组织建立公平且精确的排放核算框架，从而推动经济转型。本报告语境中的“公平且精确”与《温室气体核算体系》追求“公正且真实”的排放报告目标高度契合。

作为全球应用最广泛的温室气体计量管理框架（参见专栏二），现行《温室气体核算体系》主要基于线性经济体系构建。这种体系预设产品具有明确的“从摇篮到坟墓”生命周期：始于资源开采，经历产品制造与销售，最终以废弃物处理告终。

在加速向循环经济转型的背景下，越来越多的企业正在摆脱高排放的线性经济模式。这类模式依赖资源开采，产生污染和浪费，导致温室气体排放。新型循环经济活动为材料和产品创造了多元的生命周期解决方案，但现行核算方法未能有效反映这些趋势，造成排放核算与责任分担的偏差。

循环经济遵循三大原则：消除废弃与污染、循环利用产品材料、促进自然再生。通过产品维护、重复使用、再制造等循环活动，经济增长得以与资源消耗脱钩。**当企业将循环理念融入运营模式时，不仅能应对气候变化，还可协同解决生物多样性丧失、废弃物污染等全球挑战**（参见专栏一）。

为实现净零排放目标（当前材料开采加工相关排放约占全球总量 50%，且无法通过能源转型解决）²，我们必须重新思考产品和材料的生产、使用及处置方式³。这正是循环经济转型的战略价值所在。

因此，为确保企业和投资者把握循环经济机遇，气候核算标准亟需建立“公平且精确”的循环模式排放核算体系。精确的排放清单将帮助评估循环活动对净零目标的实际影响（无论排放增减），从而优化气候投资决策。关键是要避免核算框架对循环转型产生负向激励。

作为全球排放核算的主流工具，《温室气体核算体系》的方法修订将产生深远影响，助力企业、政策制定者和金融机构提升气候行动力。

特别指出的是，系统视角下，并非所有减排活动都能等量齐观。同等当量的碳排放可能来自破坏性资源开采，也可能源于兼具生态效益的活动（如材料循环利用和生态修复）。尽管现行计量标准保持中立，但政策议程与企业承诺正协同推进，在应对生物多样性危机与污染挑战的同时创造经济价值。作为综合性解决方案框架，循环经济的独特优势在于其能协同应对多重全球挑战，下文洞见将揭示这些复杂事项的内在关联。

挑战

为确保循环经济活动相关排放的公正且准确核算，需应对两个重大挑战：

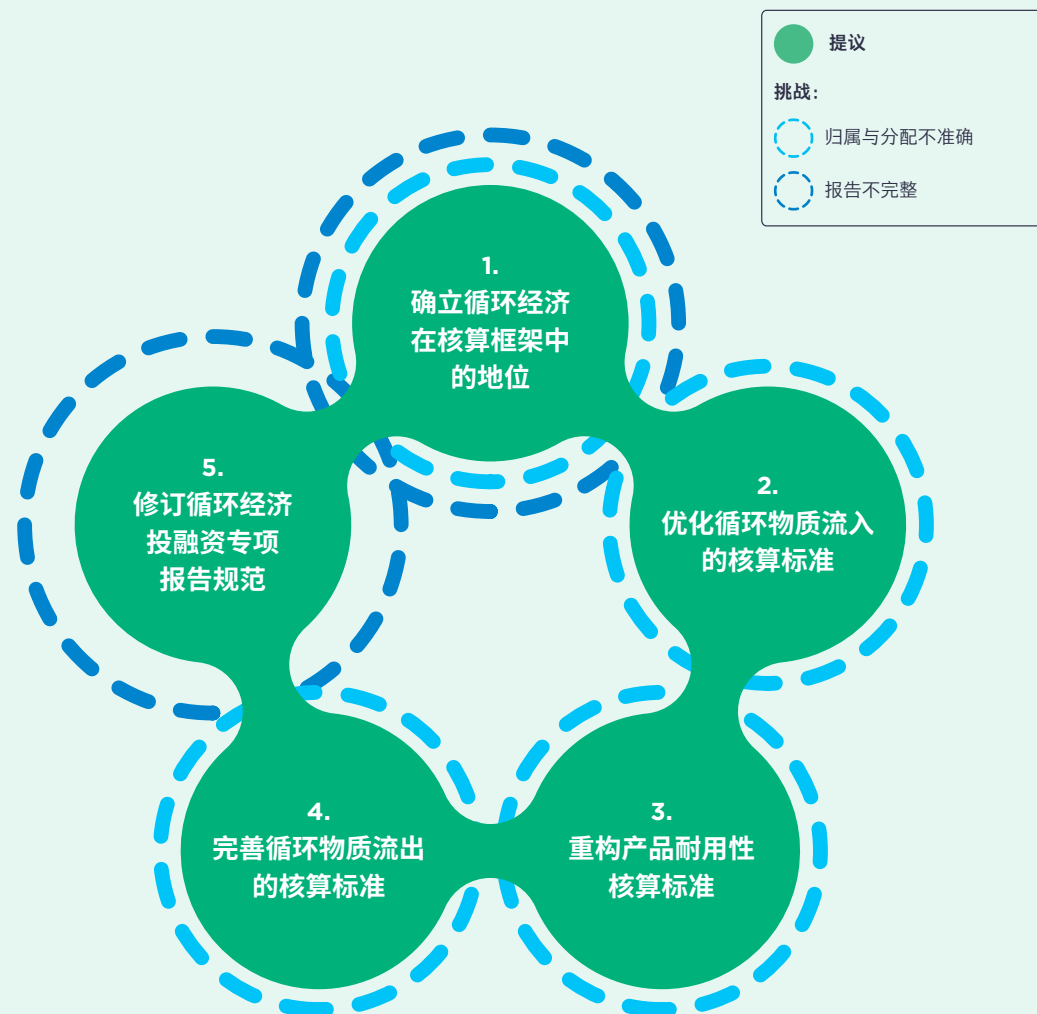
- 1. 归属分配失准：**排放归属未能正确反映相关活动贡献，且在多方主体及产品全生命周期中的分配机制尚未优化（参见提议一至四）
- 2. 信息披露缺位：**现行自愿性报告机制导致部分关键排放数据未充分披露（参见提议一和五）

提议

针对《温室气体核算体系》范围三的标准及指南，本文提出五项关键修订建议：¹

- 1. 确立循环经济在核算框架中的地位**
- 2. 优化循环物质流入的核算标准**
- 3. 重构产品耐用性核算标准**
- 4. 完善循环物质流出的核算标准**
- 5. 修订循环经济投融资专项报告规范**

有效应对这些挑战对精准量化循环经济活动减排效应至关重要。解决方案需在三个维度保持平衡：维护现有披露框架的完整性，增强各报告框架的互认和衔接，同时保障将气候承诺融入商业战略的既有目标得以延续。



¹ 这五个领域也与温室气体核算体系（GHG Protocol）利益相关方在最近一次公开咨询（2023 年 3 月）中提供的反馈和建议高度契合，相关内容已发表在《范围三调查最终总结报告》和《范围三最终提案摘要》（2024）中。

专栏一

循环解决方案如何助力减少温室气体排放

消除废弃与污染

循环经济的首要原则聚焦于从源头阻止废弃物产生，核心在于产品、运营及商业模式的上游设计优化。

实践案例：

- 汽车制造业通过优化结构设计，采用轻量化材料减少车体冗余，预计年均可实现 8900 万吨二氧化碳当量的减排效益⁴。
- 食物系统通过建立余量食品分配机制、优化临期产品管理策略，配合消费端行为引导，到 2030 年有望减少 50% 食品浪费，带动全产业链年减排 14 亿吨二氧化碳当量⁵

循环使用产品与材料

第二原则着力实现材料与产品的持续价值转化，通过最小化加工流程的复用模式（如维修翻新），在保留产品功能的同时减少新品制造与废弃物处理环节的碳排放。

实践案例：

- 个人护理及食品饮料行业若全面采用可重复灌装包装方案，相较一次性包装可降低 35%-70% 碳排放⁶
- 钢铁再生技术仅需原生材料 10%-15% 的能源消耗，显著优于原生钢铁开采冶炼模式⁷
- 食品副产物通过高值化利用转化为新型食品原料、生物基材料或有机肥料，既能避免填埋排放，又能通过有机循环促进土壤健康

促进自然再生

第三原则倡导通过土地利用方式转型重建自然资本，从资源掠夺转向可增强土壤健康、提升生物多样性、促进营养物质循环的再生型系统。

实践案例：

- 再生农业实践（覆盖作物种植与有机肥施用）既能降低作物种植排放，又能增强土壤固碳能力，预计 2050 年可实现年 25 亿吨二氧化碳当量的碳效益⁸
- 欧盟与英国在小麦、乳制品及马铃薯生产中应用再生农业措施，可使生产排放降低 50%，生物多样性损失减少 20%，同时为农户创造 200 美元 / 公顷的年均增收⁹

专栏二

温室气体核算体系

《温室气体核算体系》作为全球应用最广泛的温室气体核算与管理工具，为组织量化与报告温室气体排放提供了标准化方法，为全球气候信息披露体系奠定基础。该体系依据排放源在价值链中的位置，将温室气体排放划分为三大范畴：

范围一：直接排放

指企业拥有或控制的排放源直接产生的温室气体排放，包括：自有车辆燃料燃烧，工业生产过程（如化学品合成反应），逃逸排放（如制冷设备制冷剂泄漏）等活动。

范围二：外购能源间接排放

涵盖企业消耗的外购电力、热力或蒸汽在生产过程中产生的排放。此类排放虽不直接发生于企业运营边界内，但需对能源供应商产生的排放承担责任。

范围三：价值链中的其他间接排放

包含企业价值链（涵盖上下游）中未被前两范围涵盖的 15 类间接排放（如右表所示）。由于涉及复杂的供应链数据采集，核算难度较高，但通常占据企业碳足迹的较大比重。

循环经济活动对范围三中七个子类别产生显著影响，亟需修订相关核算指引以确保排放清单的准确性与公平性：

上游：

- 购买的商品和服务
- 资本货物
- 范围一或范围二中未包括的燃料和能源相关活动
- 上游运输和配送
- 运营废弃物处理
- 商务旅行
- 员工通勤
- 上游租赁资产

下游：

- 下游运输和配送
- 销售产品的加工
- 销售产品的使用
- 已售产品报废处理
- 下游租赁资产
- 特许经营权
- 投资活动

确保排放清单 更准确地反映 循环经济活动

1

确立循环经济在核算框架中的地位

与[温室气体核算体系]范围一至三相关：涉及多个类别

现行核算体系需解决的关键问题

- 非回收类循环经济活动定义缺失
- 循环价值链排放分配机制不明确
- 范围三排放的自愿性披露缺陷

非回收类循环经济活动定义缺失

现行《温室气体核算体系》虽明确回收定义并提供排放计算方法（关于回收在循环经济中的定位及其与体系定义^{II} I 的差异，参见术语表）II，但尚未建立完整的循环经济定义框架，亦未涵盖产品寿命延长、材料循环利用及自然再生等核心策略^{III}。

当前指南对租赁模式等创新循环经济活动，以及涉及多生命周期、颠覆传统材料所有权概念的转型实践缺乏核算指导。这导致企业在处理超出回收范畴的循环经济行为时，普遍存在核算方法分歧。

案例：

某汽车制造商转型车辆租赁模式后，由于保有产品所有权，原应计入范围三（第 11 类：售出产品使用）的排放可能需划入其范围一清单，但现有指南未提供明确核算指引。

此类定义空白将引发报告数据失准风险，削弱企业对循环策略减排效益的量化能力，进而阻碍具有显著气候效益的商业模式规模化应用。

循环价值链排放分配机制不明确

循环经济要求跨企业 / 行业的深度协同，以维持产品材料的价值级联利用。但现行体系缺乏关于多方合作模式下排放分配的具体规则，这体现在：未建立共生网络中的排放分摊方法，未明确材料循环过程中的排放责任划分机制，缺乏多生命周期系统边界的界定标准，该制度空白可能抑制企业参与循环经济合作的积极性，阻碍系统性转型进程。

案例：

某托盘制造商在其客户厂区内设立托盘维修站点。相较于建立场外维修站^{IV}，该模式具有经济和运营双重优势。然而受限于现行核算指南的模糊性，维修活动产生的排放（如能源消耗）可能被全部计入客户范围一排放（因其发生在客户运营边界内并由其支付能源费用），而非在供需双方间合理分摊。

II 温室气体核算体系（GHG Protocol）当前对回收的定义为：“因产品或材料被再利用或作为另一种产品的生命周期中的物料投入而被回收而产生的流程”。（《温室气体核算体系：产品生命周期核算与报告标准》（2011 年），第 136 页）

III 相比之下，在欧盟报告要求——《欧洲可持续性报告标准》（ESRS）E5 中，循环经济被视为一种系统解决方案：“循环经济是一种倾向于在开采、加工、生产、消费和废物管理各环节实现资源可持续利用的系统。这种系统带来了多重环境效益，特别是减少了材料和能源消耗以及空气排放（温室气体排放或其他污染），限制了水资源抽取和排放，并通过恢复自然来限制对生物多样性的影响”。（欧盟委员会，《合并文本：关于可持续性报告标准的 2023 年 7 月 31 日（EU）2023/2772 号委员会授权法规》，补充《欧洲议会和理事会 2013/34/EU 号指令》（2023 年），第 284 页 / 共 155 页）

IV 场外维修站也可能因需要单独场地以及额外运输过程中的燃料燃烧而增加双方的排放量。

范围三排放的自愿性披露缺陷

现行《温室气体核算体系》将范围三排放报告设为非强制性要求，该制度设计从以下两个关键维度阻碍循环经济发展：

减排效益量化障碍

范围三排放通常占企业价值链排放总量的大部分比重，且是循环经济策略（包括可持续材料采购、产品服务化转型、租赁商业模式创新及产品报废管理）产生最大减排潜力的核心领域。由于缺乏强制披露要求，企业难以系统评估循环经济活动对范围三排放的削减效果（具体核算案例参见专栏一及图 4），导致相关策略的商业采纳动力不足。

投融资机制脱节

当前体系将第 15 类（投资活动）排放的核算边限定于范围一和二，金融机构无需披露投资组合的范围三排放。这种制度缺口阻碍了循环经济解决方案的资金流动——不同于依赖低碳能源转型的减排路径，循环经济创新往往需要通过投资组合层面的范围三管理实现系统性减排。值得注意的是，金融机构报告第 15 类范围三排放的前提条件是其被投资企业已实施范围三披露（具体机制优化方案参见提议五：修订循环经济投融资专项报告规范）。

范围三技术工作组需进一步探讨的修订要点：

回收以外循环经济活动的指导与定义缺失

- 明确界定“循环经济”概念，并将与之紧密相关的其他术语定义（诸如重复使用、翻新、原生材料、非原生材料、再生生产、回收等）纳入其中，理想状态是与基金会循环经济术语表保持一致
- 制定会计指南和方法论，通过实例阐释如何在所有范围和类别中准确报告回收以外循环活动（例如租赁模式、产品耐用性提升、多生命周期引入）相关的排放。其中，艾伦·麦克阿瑟基金会的“循环经济蝴蝶图”可作为区分循环经济活动的一种建议性可视化工具
- 明确公司可采用“再生材料含量法”[∨]来核算和报告再利用、翻新和修理等其他循环活动，以提高透明度

循环价值链中不同参与者间排放分配模糊不清

- 阐明公司间在何种合作模式下可以分担排放的核算与报告职责

范围三排放报告的非强制性

- 探讨对所有组织实行范围三排放报告强制性的可行性，包括金融机构需报告其投资企业在第 15 类下的范围三排放

[∨] 一种用于分配回收过程中产生的排放的方法。温室气体核算体系指南指出：“回收含量法将回收过程的排放和吸收量分配给使用回收材料的生命周期。”出自《温室气体核算体系：产品生命周期核算与报告标准》（2011 年），第 73 页。

2

优化循环物质流入的核算体系

与[温室气体核算体系]范围三相关：类别1——采购的商品和服务；以及类别2——资本货物

现行核算体系需解决的关键问题：

- 目前，对于设计为多生命周期的采购产品及资本货物所产生的上游排放，缺乏明确的指导原则

指导建议

根据《温室气体核算体系》范围三中第1类（采购的商品和服务）和第2类（资本货物）的相关规定，企业需在报告期内对所采购或获取的货物及资本资产在生产过程中产生的所有上游排放（即从生产到出厂）进行报告。尽管现行核算体系已包含回收含量的核算方法，但对于其他循环商业模式（如产品和资本货物设计用于耐用性和多生命周期）的指导仍显不足。

随着产品耐用性的提高以及生命周期和参与者数量的增加，亟需制定一种能够在不同利益相关者之间合理分配责任的方法，同时充分考虑这些较长的排放历史。然而，现有指导原则尚未充分考虑到这一复杂性，而这对于在循环系统中实现排放的准确捕捉和归属至关重要。

案例：

一件设备在多个组织间经过多次翻新与再利用（见图1）。与各组织单独购置新设备相比，这种做法显著降低了整体碳排放量。然而，现行核算体系在体现这一积极效果方面存在局限性。由于制造初期产生的排放难以在后续使用周期的各参与者之间合理分配，导致排放效益的呈现不够全面。

因此，《温室气体核算体系》应引入新的核算方法，以全面评估具有复杂排放历史的非全新商品。这一举措旨在确保通过再利用、修复和再制造等手段延长产品使用寿命的循环解决方案得到充分体现。若不及时更新，核算体系的标准和指导可能会不自觉地偏向一次性回收利用，而忽视那些能够在多个生命周期内更大程度保留产品及组件内在价值的循环策略。

范围三技术工作组需进一步探讨的修订要点：

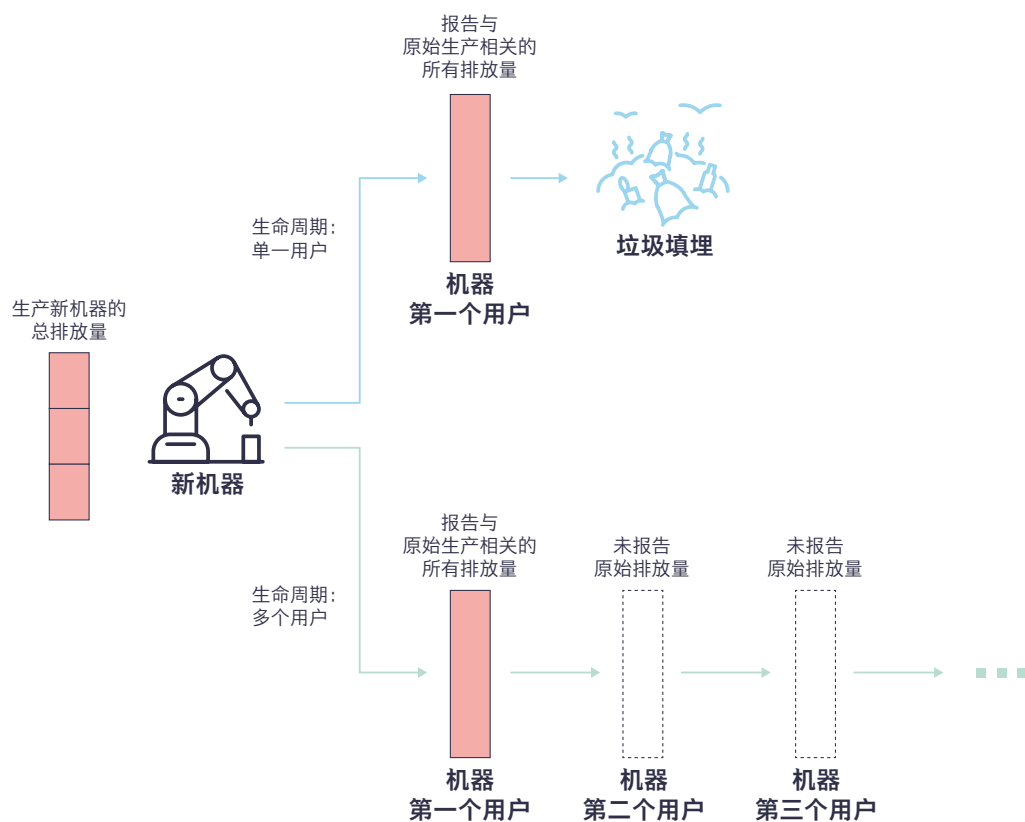
企业采购资本货物及产品方面

- 建立核算体系：建议开发一套核算体系，将产品或资产的初始制造排放按其预期使用寿命进行折旧或摊销。这一方法有助于将排放更均衡地分配给在多个生命周期内使用该产品的各个组织
- 简化核算方法：建议为企业提供明确的核算选项，针对已知仅具备两个生命周期或使用者差异显著的产品，采用 50:50 的分配方法。这将有效简化特定情况（如产品设计为一次性再利用或翻新）下的核算流程

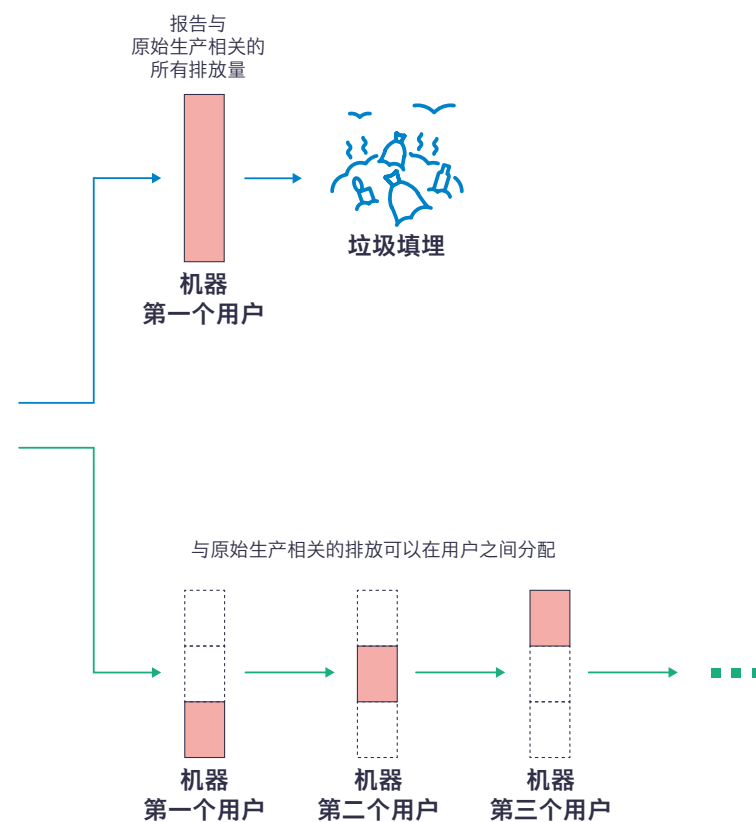
图 1

生产排放：第1类和第2类排放仅分配给首个使用者

当前指导原则：上游排放归责首用者，未激励产品再利用



建议修订方案：将上游排放按使用者分配，以此激励循环利



3

重构产品耐用性核算标准

与[温室气体核算体系]范围三相关：第11类——销售产品的使用

现行核算体系需解决的关键问题：

- 现行使用阶段的核算方法可能抑制产品耐用性和可升级性的提升

通过设计提升产品耐用性或可升级性

根据范围三第 11 类（已售出产品的使用）要求，企业需报告报告年度内所售出每种产品在其整个预期使用寿命内的总排放量。对于遵循循环经济原则、致力于延长产品和材料使用寿命的企业（例如，通过设计提升产品耐用性或可升级性），这一要求带来了显著挑战。由于产品使用阶段的延长，企业在销售年度内需向第 11 类报告的排放量也会相应增加（即，产品使用寿命的延长导致范围一和范围二的预期排放量上升），导致这些积极举措在核算中处于不利地位。

案例：

公司 A 设计的洗衣机注重耐用性，其预计使用寿命是公司 B 设计的洗衣机的四倍（见图 2）。在销售年度内，公司 A 每台洗衣机在范围 3 第 11 类中需报告的排放量将是公司 B 的四倍。尽管公司 A 洗衣机单次使用的排放量与公司 B 相当甚至更低，但从整体排放数据来看，却显得“高碳”。这一现象可能削弱企业开发更耐用产品及适配循环使用（如维修和翻新）商业模式的积极性。考虑到上游排放的影响，显然改用更耐用的设备效果更为显著，因为这只需要一次制造过程。

同样，范围三第 11 类核算标准在体现支持产品可升级性的循环经济策略（如模块化、可拆卸设计）效果上存在不足。鉴于企业需报告产品在初次销售年度的整个预期使用寿命内的总排放量，该标准难以反映产品生命周期后续阶段的改进效果。

案例：

某公司生产的手机电池设计为可轻松拆卸和更换。若该公司研发出更节能的电池，可为已售手机提供升级服务，从而降低现有产品在使用阶段的排放，并延长产品使用寿命。

目前，可升级设计产品的潜在排放效益（如延长产品寿命）尚未在核算体系中得到体现。同时，产品可升级性的其他优势，例如减少原材料需求，也可能因此被忽视。

范围三技术工作组需进一步探讨的修订要点：

调整报告销售产品排放时间范围的方法：

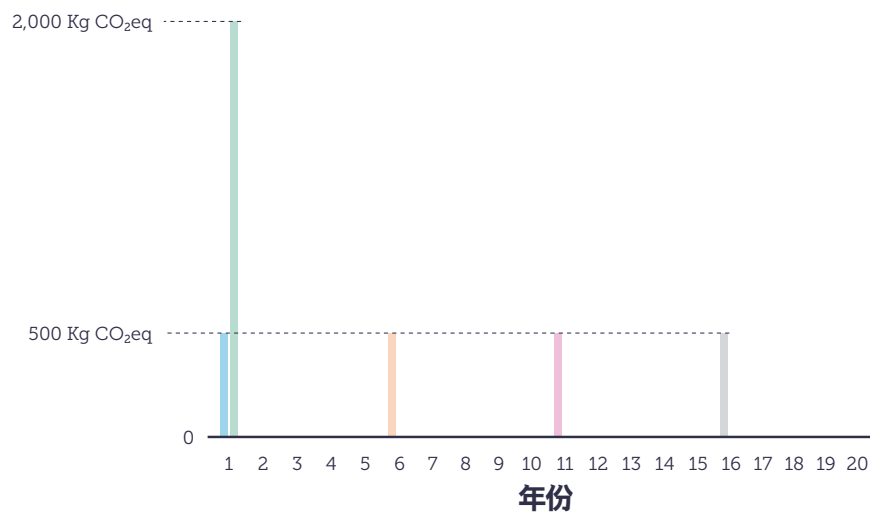
- 第 11 类排放可在产品使用寿命内进行折旧或摊销，类似于财务会计中的资产价值计算方法。这将分摊产品在使用期间的预期寿命排放总量，并允许每年重新评估排放，以体现产品的可升级性。
- 另一种方法是，公司可按年度计算并报告使用阶段的排放量^{VI}

VI 针对两种方法，相关排放路径（用于指导目标设定）均需调整。

图 2

使用阶段排放：耐用性的提高导致销售年度报告的排放量增加

当前指导原则：现行核算标准未能激励产品耐用性设计，因为提前报告使用阶段排放影响了与非耐用产品的比较



设计使用5年的非耐用机器：
4台新机器使用超过20年



新型非耐用
机器



新型非耐用
机器



新型非耐用
机器



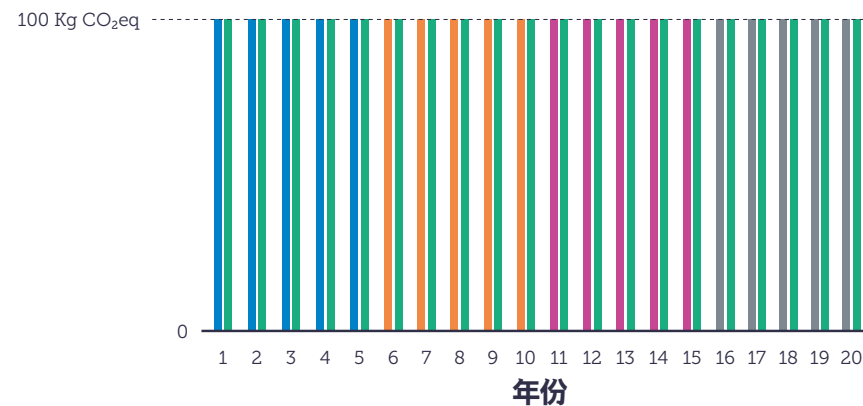
新型非耐用
机器



新型耐用
机器

耐用的机器设计使用20年

建议修订方案：将使用阶段排放分摊至产品预期生命周期内报告，以更准确地反映排放情况，并实现公平比较



设计使用5年的非耐用机器：
4台新机器使用超过20年



新型非耐用
机器



新型非耐用
机器



新型非耐用
机器



新型非耐用
机器



新型耐用
机器

耐用的机器设计使用20年

4

完善循环物质流出的核算标准

与[温室气体核算体系]范围三相关：第5类 —— 运营中产生的废弃物；第10类 —— 销售产品的加工；类别12 —— 已售产品的报废处理

现行核算体系需解决的关键问题：

- 对于将废弃物重新引入价值流的循环活动，缺乏明确的排放分配指导
- 从事多生命周期循环活动的组织之间，缺乏关于生命周期结束排放分配的指导
- 未充分体现废弃物焚烧发电与循环做法在排放量及固碳方面的差异
- 报废排放的报告时间框架缺乏明确界定

缺乏循环再利用与报废排放分配指导

在传统线性模型中，产品生命周期结束后即被视为废弃物。范围 3 第 5 类和第 12 类分别要求企业报告其运营过程中废弃物处理及售出产品报废处理的排放量。然而，当废弃物作为资源重新投入价值流时，其排放量的核算与分配缺乏明确指导，导致核算边界模糊不清。

通过循环商业模式和活动（如再销售、再制造及食品副产品升级再利用），产品和材料的使用时间得以延长，产品生命周期中新增了使用阶段，从而模糊了“报废”的界限。这种模糊性导致循环活动产生的排放量报告方式不明确，也为核算体系的不同解读留下了空间。

案例：

一家地毯制造商在产品使用结束后进行再利用（见图 3）。若该制造商从客户处回收地毯，并将其作为家具制造原材料销售而非焚烧，则面临排放量分类问题：应将其归入第 12 类（售出产品的报废处理）还是第 10 类（售出产品的加工处理）？相较于定义明确的回收活动，保留更多价值的循环活动（如修理、再销售）定义模糊且缺乏相应排放因子，进一步增加了分类难度，也使企业难以准确评估这些解决方案的实际影响。

此外，从事循环活动的组织之间如何分配报废排放量也存在疑问。产品使用阶段越多，企业越难全面掌握和评估所有应用场景的排放量。例如，当地毯行业材料制成的家具在使用结束后被建筑行业用作保温材料时，如何界定最初地毯公司材料的报废处理阶段？当产品在其他行业中再次销售和循环使用时，这一问题尤为突出。材料的流转过程复杂，追踪其去向更具挑战性。在替代线性报废做法时，如何明确各参与方的责任分配，缺乏明确指导。

焚烧活动排放

除了上述挑战外，现行核算标准允许企业排除某些线性“从生产到出厂”做法产生的排放，不利于循环解决方案的推广。例如，在废弃物转化为能源的指导原则下，若焚烧过程产生能源，企业可不计入产品焚烧产生的排放，无论能源是自用还是输入电网。这意味着焚烧回收能源的排放未被纳入企业清单。这种核算方法未能体现焚烧回收能源与非循环经济中修复、重复使用等保留产品价值和固碳的循环做法在排放量上的差异。建议修订该方法，要求企业报告废物转化为能源焚烧过程中产生的排放。

报废排放报告时间框架不明确

最后，与产品耐用性相关的核算挑战类似，预测数据可能阻碍报废阶段的循环经济解决方案。企业需在产品销售当年预测其报废处理排放，但无法预知产品实际报废时间及处理方式。对于从事循环经济活动的企业，尤其是涉及多生命周期或超长生命周期的产品，这一问题尤为突出。若不修订报废排放的核算方式和时间（即选择生产当年或实际报废时核算），报告排放的准确性将难以保证。企业可能倾向于选择更易核算的报废处理方式（如焚烧），而非碳密集度较低、能解决生物多样性丧失和污染问题并创造经济价值（如降低原材料提取成本）的循环选项（如修理和再制造）。

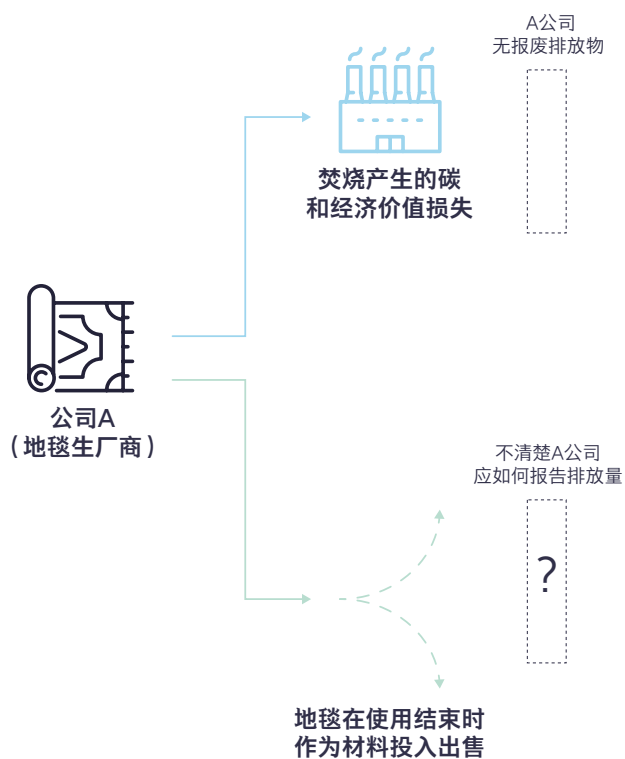
范围三技术工作组需进一步探讨的修订要点：

- **要求企业全额计入产品报废焚烧产生的排放，不得采用能源折扣方法。**为防止重复计算，此项规定应普遍适用，除非企业能证明其直接消耗了报废时产生的同等能源，且相关排放已纳入范围一或范围二的排放清单。
- **评估在排放发生当年进行报告的可能性**，而非在产品最初销售当年进行预测。
- **探讨在循环经济中，当企业将废弃物重新用作新产品原料时（如地毯 - 家具 - 绝缘材料示例），重新审视第 10 类（已售产品的处理）的适用性。**
- **与相关利益方协作**，为保留更高价值的循环活动（如修理、转售和再制造）**制定明确的排放系数。**

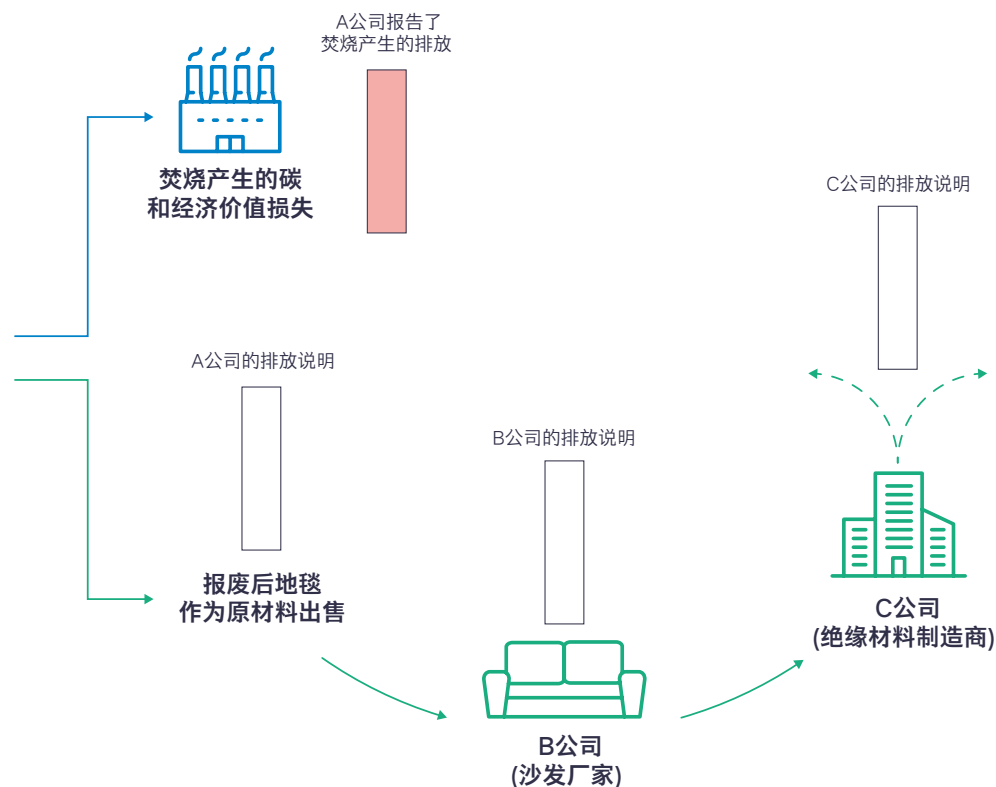
图 3

“报废”排放：现行核算方法未计入垃圾焚烧发电产生的排放，且当“废弃”产品及材料重新进入价值链时，排放分配缺乏明确指导。

当前指导原则：垃圾焚烧发电的排放没有计入，当产品和材料重新进入价值链时，排放的分配也不明确



建议修订方案：计入垃圾焚烧发电产生的排放，并为重新引入废弃材料和产品的循环活动制定明确的排放分配指导



5

修订循环经济融资专项报告规范

与[温室气体核算体系]范围三相关：第15类——投资

现行规范需解决的关键问题：

- 范围三投资组合排放缺乏透明度
- 投资组合排放从范围三向范围一转移的界定不明确

范围三投资组合排放缺乏透明度

当前第 15 类指导要求金融机构报告其被投资企业的范围 1 和范围 2 排放，并规定如果范围三类别对投资具有重要影响，则必须纳入报告范围。然而，核算体系允许相关组织根据自身业务目标自行设定重要性阈值，导致金融机构、投资者及金融服务组织在报告范围三排放时具有较大自主性，实践中往往未予报告。这对循环经济转型构成显著挑战，因为循环经济活动和气候效益的排放影响主要与范围三活动相关。

若被投资企业未强制报告范围三排放，投资决策可能倾向于低碳能源转型，因为金融机构通常仅能获取并依赖范围一和范围二的数据。然而，能源效率提升和可再生能源转型仅能解决全球排放的一半问题，仅靠这一领域的投资难以实现净零目标。为应对剩余排放问题，循环经济投资至关重要，其为产品和材料以及食品的制造与使用提供了新路径。为促进此类投资，金融机构需更清晰地掌握其投资组合中范围三的排放情况。

投资组合排放从范围三到范围一转移不明确

现行第 15 类标准可能导致从事租赁等循环商业模式的企业在投资者评估中出现排放数据失真的情况。具体而言，由于产品所有权变更，企业需将排放核算从范围三调整至范围一。然而，金融机构无需报告被投资企业的范围三排放数据，这一调整可能误导投资者，使其误认为企业排放量增加。事实上，循环商业模式通过减少生产需求，较传统线性模式具有显著的减排潜力。当前核算方法不仅影响排放评估的准确性，还可能制约资本向循环经济领域的合理流动。

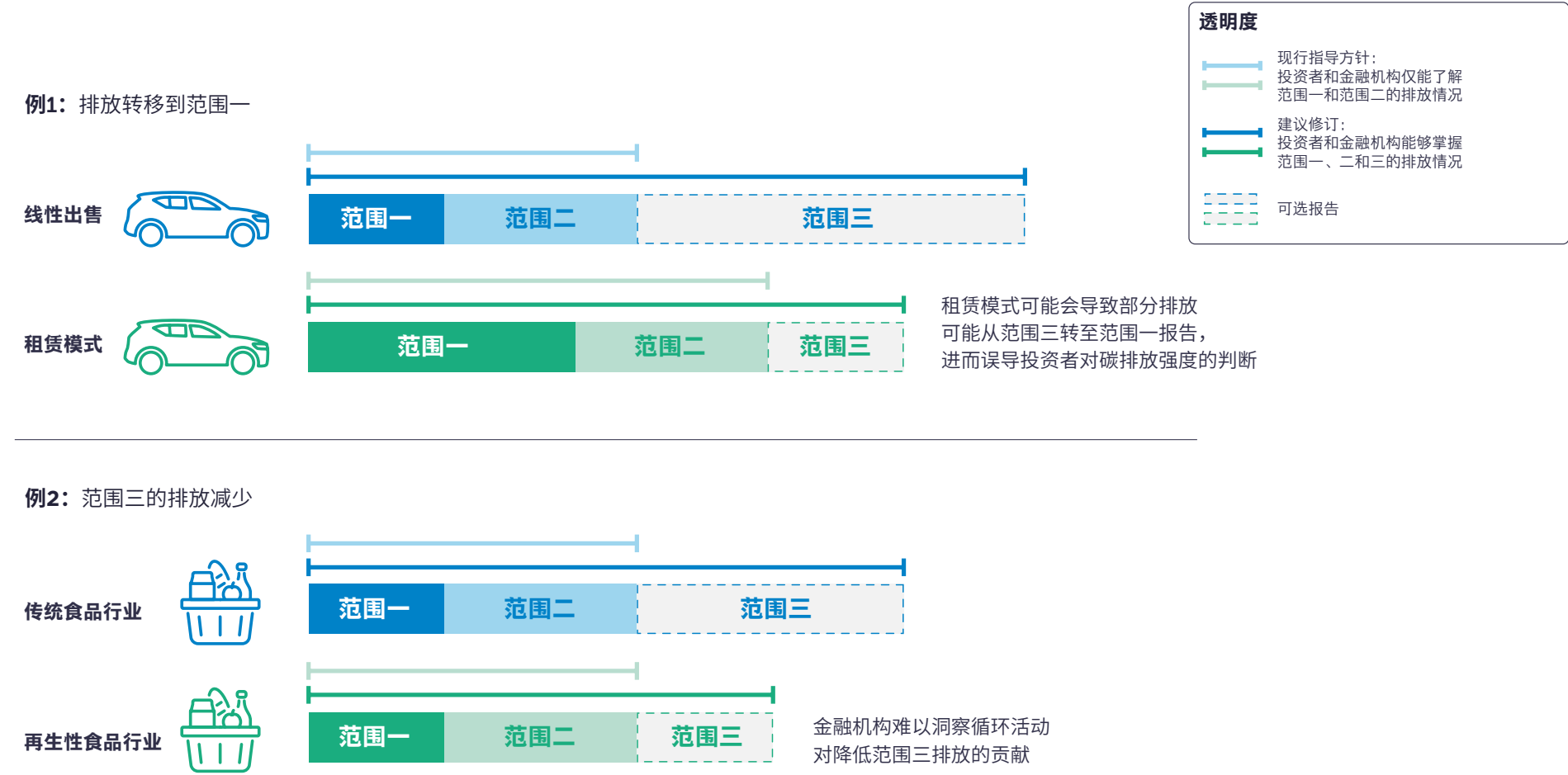
因此，相比回收利用，金融机构对循环经济活动的排放影响数据掌握不足，尤其缺乏对高价值“短循环”路径（如提升产品耐用性、促进重复使用和维修的租赁模式）减排效益的了解（见图 4）。提高排放效益透明度将有助于金融机构精准配置资金，支持高效减排的循环经济解决方案，推动投资组合脱碳转型。

范围三技术工作组需进一步探讨的修订要点：

- 对于以金融服务为主要收入来源的组织，应评估将第 15 类（投资）标准中被投资企业的范围三排放纳入核算的影响。在修订第 15 类标准时，需避免产生负面非预期后果，如报告实体内部的排放重复计算问题。
- 同时，研究强制要求所有遵循温室气体核算体系标准的企业进行范围三排放报告的可行性，以确保金融机构在报告第 15 类标准时能够获取相应数据支持。

图 4

投资组合排放：金融机构难以准确把握循环解决方案对其投资组合范围三排放的影响



若干思考：避免排放的报告

循环活动助力减排避排。

本文聚焦温室气体核算体系的关键修订，旨在确保排放清单的公正性与精确度。当前，避免排放尚未纳入气候排放清单之中。

计算避免排放具有多重意义。不仅能够作为推动循环解决方案规模化、指导产品设计与研究、影响投资组合规划的决策依据，还能够助力我们明确产品开发与淘汰方向，评估提升产品利用率所带来的益处，如通过减少单次使用排放量，最大化现有产品的内在价值。同时，对于评估在价值链中推广循环解决方案的影响也至关重要，例如化学企业提供的解决方案有助于其客户降低产品使用过程中的排放量。

依据该核算体系，企业认识到计算避免排放量的重要性，这既能提升品牌形象，又能彰显企业内部未在排放清单中体现的积极决策。

该体系通过清晰区分排放清单与避免排放，有效解决了混合数据集可能带来的挑战，这些挑战会影响报告的准确性和解读，增加“洗绿”风险。避免排放量的计算基于预测和假设情景，提供的是潜在排放影响的视角，而非实际排放的反映。值得注意的是，目前国际可持续发展准则理事会（ISSB）及欧盟企业可持续发展报告指令（CSRD）均未将避免排放量的披露纳入相关要求。

针对未来可能专门出台的避免排放相关指导政策，以下洞察可作为参考：

- 目前，多家大型企业正自行研发避免排放的计算方法，导致结果存在较大差异，削弱了相关声明的可信度。
- 标准的缺失导致价值链内的合作难以有效推进。例如，若企业的排放清单未纳入正面效益，则无法明确如何将这些效益分配给价值链中的不同参与者。
- 世界可持续发展工商理事会（WBCSD）发布的避免排放指南虽填补了部分空白，但仍需更多指导方针以推动协调一致、责任明确和透明度提升。¹⁰

尾注

- 1 Ellen MacArthur Foundation, **Circular Economy Systems Diagram** (2019)
- 2 Ellen MacArthur Foundation, **Completing the picture: How the circular economy tackles climate change** (2019)
- 3 UNEP, International Resource Panel, **Global Resources Outlook 2024: Bend the Trend – Pathways to a liveable planet as resource use spikes** (2024)
- 4 Ellen MacArthur Foundation, **Completing the picture: How the circular economy tackles climate change** (2019)
- 5 Ellen MacArthur Foundation, **Completing the picture: How the circular economy tackles climate change** (2019)
- 6 Ellen MacArthur Foundation, **Unlocking a reuse revolution: scaling returnable packaging** (2023)
- 7 Material Economics, **Industrial transformation 2050: pathways to net-zero emissions from EU heavy industry** (2019)
- 8 Ellen MacArthur Foundation, **Completing the picture: How the circular economy tackles climate change** (2019)
- 9 Ellen MacArthur Foundation, **The big food redesign: Regenerating nature with the circular economy** (2021)
- 10 WBCSD, **Guidance on Avoided Emissions. Helping business drive innovations and scale solutions towards Net Zero** (2023)

免责声明

本报告由艾伦·麦克阿瑟基金会（以下简称“基金会”）编制，旨在为《温室气体核算体系》修订提供参考。基金会基于其认为可靠的信息，谨慎编制本报告，但不对本报告或其任何内容（包括但不限于其准确性、完整性、质量、适用性、合法性等）作出任何明示或暗示的陈述、保证或承诺。

基金会不监控或管理本报告中链接或提及的任何外部网站或资源。本报告并非旨在全面，其内容不应被解释为任何形式的建议。读者对本报告的依赖需自行判断和承担风险。

在适用法律允许的最大范围内，基金会、其下属的各实体、各关联慈善机构及其各自的员工、工作人员、官员、代理人和代表均完全免责，不对因本报告或其任何内容而产生或与之相关的任何种类的损失或损害（无论是直接还是间接损失，无论是基于合同、侵权、违反法定职责或其他原因）承担任何责任。

未经基金会事先书面同意，不得复制本报告的全部或部分内容。



© 版权所有 2025 年
艾伦·麦克阿瑟基金会

www.ellenmacarthurfoundation.org

慈善机构注册编号: 1130306
OSCR 登记编号: SC043120
公司编号: 6897785