温室气体排放核算与分类基础

摘自《责任钢铁国际生产标准 V2.1.1》原则 10：温室气体排放与气候变化

推动透明度、可比性与脱碳进程

日期：2025 年 6 月 18 日

版本 1.0 – 清晰版

关于本文件

本独立文件汇编并发布了《责任钢铁国际生产标准 V2.1.1》中原则 10（温室气体排放与气候变化）的摘录内容。旨在提升温室气体排放核算与分类基础要素的清晰度和实用性，从而支持全球钢铁行业的脱碳进程。

本文件将为钢铁制造商、钢铁采购商、政策制定者、投资者及民间社会组织等广泛利益相关方提供极具价值的参考依据。

文件包含三个独立部分：

第 1 部分：责任钢铁场地层级粗钢温室气体排放强度核算方法论
第 2 部分：责任钢铁脱碳进程分类体系
第 3 部分：责任钢铁产品层级温室气体排放强度声明要求

各部分可独立使用，但建议结合使用以发挥其协同价值。

使用本文件不赋予用户宣称获得 责任钢铁 认证、符合部分或全部 责任钢铁 国际生产标准，或达成脱碳进展等级的权利。

版本历史

编号	日期	描述
版本 1.0 – 清晰版	2025 年 6 月 18 日	首次发布版本基于《责任钢铁国际生产标准》2.1.1 版及《指南与附件》1.4 版的节选内容。 此"清晰版"已删除所有删节内容。

关于删节内容的说明

在下文第 1-3 部分中，已从原始生产标准及其他参考文件中删除了某些词语和从句。

删除操作基于以下两点考量：

- 若要求涉及生产标准中与特定部分无关的其他部分，和/或
- 当要求条款明确指向 责任钢铁（ResponsibleSteel） 对认证钢铁及声明的具体规定时。

为提升可访问性与可读性，本文件提供两个版本：

(i) "清晰版"（即本版本）已删除所有删节内容，

(ii) “修订版”——通过删除线标注在生产标准或其他参考文件中被删除的内容。

在修订版中，通过涂黑标记显示内容来源。本清晰版为避免冗余干扰并提升可读性，已移除涂黑标记。删除内容不改变相关条款或章节的意图或含义。

图例

~~**删除线**~~	**已编辑（本版本不适用，因编辑标记已删除）**
橙色字体（标题）后接炭灰色字体（正文）	摘自生产标准、指南及附件或术语表（参考文件）
绿松石色字体（标题）后接炭灰色字体（正文）	新增内容以提供背景（如引言、本节说明）及新增标题以构建结构
红色字体	表示生产标准的轻微修订（仅出现在少数情况：当引用生产标准其他部分时，将引导读者至新位置；以及修正少量拼写错误）

注：本文档新增图表采用字母编号（如图 A、B、C），但《责任钢铁生产标准》原有图表保留原始编号（如图 3）。

参考文件

本文件内容源自以下现有责任钢铁文件，可通过责任钢铁官网查阅：www.responsiblesteel.org/emissions-accounting-classification 。

- 《责任钢铁国际生产标准》V2.1.1 版
- 指南与附件，V1.4 版
- 术语表，V2.3 版

免责声明

《责任钢铁国际生产标准》的官方语言为英语。若本摘录与完整标准存在任何差异，应以完整标准为准。最终版本存放于责任钢铁官网。任何副本、版本或译本间的差异均应参照最终英文版本以作澄清。

目录

责任钢铁背景 7

引言 8

i. 与《责任钢铁国际生产标准》的关系 8

ii. 发布生产标准摘录的依据 8

iii. 适用范围 9

iv. 认证与声明 10

v. 审查与修订 10

vi. 本文件使用指南 10

第 1 部分：责任钢铁 粗钢温室气体排放强度场地层级方法论 13

1.1. 场地层级的排放核算方法 14

1.1.a. 生产标准要求 14

1.1.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》） 22

1.2. 粗钢温室气体排放强度的确定 27

1.2.a. 《生产标准》要求 27

1.2.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》） 28

1.3 温室气体排放披露与报告 28

1.3.a. 生产标准的要求 28

第 2 部分：责任钢铁 脱碳进展分类体系 31

2.1：脱碳进展的废料比例计算与分类体系 32

2.1.a. 生产标准的要求 32

2.1.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》） 36

2.2. 温室气体排放披露与报告 38

2.2.a. 生产标准要求 38

第 3 部分：责任钢铁 对产品层级温室气体排放强度声明的要求 40

3.1. 产品碳足迹范围边界 41

3.1.a. 生产标准的要求 41

3.1.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》） 42

3.2. 产品碳足迹的测定 42

3.2.a. 生产标准的要求 42

3.2.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》） 42

3.3. 产品碳足迹披露与报告 44
3.3.a. 《生产标准》的要求 44
3.3.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》） 44
附件 5（准则 10.4 强制要求）：责任钢铁 默认隐含温室气体值 45
材料指南（附件 5） 48
关键术语词汇表 49

责任钢铁背景

钢铁几乎渗透现代生活的每个领域，如今已成为全球最大的材料产业。但其多功能性也带来了独特的可持续发展挑战。责任钢铁（ResponsibleSteel）于 2016 年应运而生，正是为应对这些挑战而成立。

责任钢铁 是一个国际性、非营利、多利益相关方会员组织。欢迎全球钢铁供应链各环节企业、民间团体、协会及其他关注钢铁产业可持续发展的组织加入。

责任钢铁 的宗旨是最大化钢铁对可持续社会的贡献。其使命是通过以下方式，成为全球净零钢铁生产中具有社会与环境责任感的推动力量：

- 搭建多利益相关方论坛以建立信任并达成共识
- 制定标准、认证体系及相关工具
- 通过认可和使用负责任钢铁推动积极变革。

《责任钢铁国际生产标准》旨在支持钢铁的负责任采购与生产，作为实现 责任钢铁 愿景的重要工具。

更多详情请访问：www.responsiblesteel.org。

引言

i. 与《责任钢铁国际生产标准》的关系

本文件摘录了责任钢铁国际生产标准（以下简称《生产标准》）及其支持性文件中与原则 10：气候变化与温室气体排放相关的内容，该原则是 责任钢铁 可持续性 13 项原则之一。

如图 C 所示，原则 10 中的 责任钢铁 要求超出本文档所载内容。有关企业层级承诺以实现《巴黎协定》目标（准则 10.1）、气候相关财务披露（准则 10.2）及场地层级（site-level）温室气体减排（准则 10.5）的要求，请参阅完整的生产标准。

本文件及完整生产标准中多次提及核心要求与进展级要求。如需了解此术语或其他方面的详细说明，请参阅《责任钢铁国际生产标准》。

如需了解生产标准、补充性指南与附件及相关制定流程的更多信息，请联系 standards@responsiblesteel.org 。

ii. 发布生产标准摘录的依据

责任钢铁 提供支持行业脱碳的工具。这些工具历经多年精心研发，通过透明治理流程、多方利益相关方工作组及广泛公众咨询形成。本出版物旨在提升 责任钢铁 对关注温室气体排放与气候变化的利益相关方的覆盖度。

利益相关方尤其关注 责任钢铁 在场地层级计算粗钢温室气体排放强度的方法论，该方法在排放包容性、一致性和可比性之间实现了最优平衡（详见第 1 部分）。该方法确保全球所有炼钢场地均能依据透明公正的核算规则进行同类比较。

接下来，责任钢铁 的脱碳进展分类体系使全球所有炼钢厂能够公平地与同行进行比较，且不受技术依赖性的影响。基于粗钢温室气体排放强度和废钢（废料，scrap）使用率（详见第 2 部分），确定了场地层级的脱碳进展级别（DPL）。该体系旨在奖励对低排放和近零排放炼钢技术的实质性投资，从而推动全行业的脱碳进程。

最后，责任钢铁 的产品层级要求（详见第 3 部分）填补了两大关键排放数据缺口：粗钢与成品钢边界端点的数据断层，以及场地与产品层级系统边界的数据断层（参见图 A）。 场地与产品的关联性因企业及其供应链布局而异：多个场地可能生产相同产品，同一场地亦可能生产多种产品。虽然场地层级数据能更全面地衡量产业变革，但产品层级数据对钢铁采购方更具参考价值。因此，场地层级与产品层级排放数据在衡量脱碳进展时具有互补性。

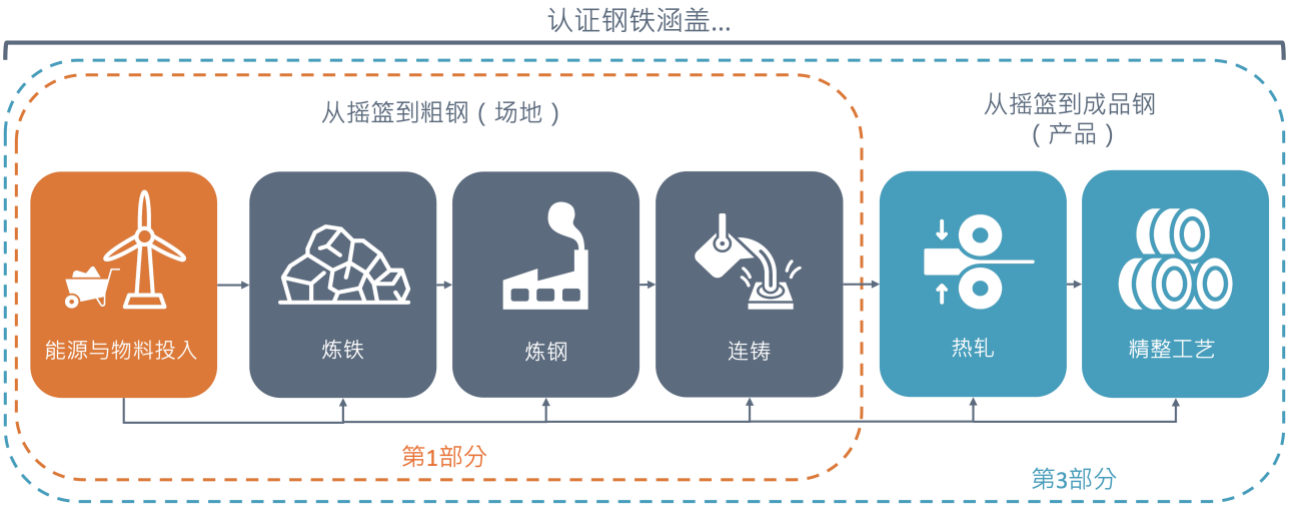


图 A：展示认证钢铁项目涵盖的不同排放边界。

这些要求的实施将提升钢铁制造商所产排放数据及价值链所用数据的透明度与一致性，从而减少行政负担造成的资源浪费，更有效地落实支持脱碳的机制。钢铁下游用户可做出更明智的采购决策；投资者能作出更审慎的贷款决策；政策制定者则能推行更有效的政策。

iii. 适用范围

本文件所载原则 10 的各项内容适用于运营中的炼钢厂。

场地层级粗钢温室气体排放强度计算方法（第 1 部分）及评估炼钢厂脱碳进展的分类体系（第 2 部分）适用于生产碳钢的场地（合金含量低于 8%）。 对于生产高合金钢和碳钢（合金含量≥8%）的场地，责任钢铁 未来将制定调整后的排放核算方法及独特的脱碳进展级别，该体系将全面考量铁合金与有色金属的排放影响。

iv. 认证与声明

目前，责任钢铁 认证尚未涵盖本文件要求的合规性。关于声称符合完整 责任钢铁 国际生产标准的要求，请参阅我们现行的《声明与标识使用指南》。

因此，采用本方法论的使用者**无权**宣称符合生产标准、等效性或认证钢铁。责任钢铁 未来可能针对本文件制定相关声明准则（如有），届时将配套发布支持声明所需的保证措施指南。

有关认证与保证的更多信息，请联系 assurance@responsiblesteel.org 。

v. 审查与修订

根据 责任钢铁 标准制定程序，责任钢铁 国际生产标准将在批准之日起五年内进行审查并考虑修订。因此，若生产标准准则 10.4、10.6 或 10.7，或相关指南与附件内容发生修订，本文件将同步更新并以新版号重新发布。 更多细节请参阅本文件开头的版本控制部分。

更多详情请参阅 www.responsiblesteel.org/resources/ 的《责任钢铁标准制定程序》。

vi. 本文件使用指南

本文件摘录自《责任钢铁国际生产标准》第 2.1.1 版及《指南与附件》第 1.4 版中与原则 10：温室气体（Greenhouse Gas, GHG）排放与气候变化相关的部分：

第 1 部分：责任钢铁 在场地层级计算与披露粗钢温室气体排放强度的方法论，包含：

- **关于本部分**
- **1.1：**场地层级排放核算方法（摘自准则 10.4）
- **1.2：**粗钢温室气体排放强度的测定（摘自准则 10.6）
- **1.3：**温室气体排放披露与报告（摘自准则 10.7）

第 2 部分：责任钢铁 评估炼钢厂脱碳进展的分类体系（包含准则 10.6 和 10.7 的摘录），内容包括：

- **关于本部分**
- **2.1：**脱碳进展的废钢比例计算与分类体系（摘自准则 10.6）

- **2.2**：温室气体排放披露与报告（摘自准则 10.7）

第 3 部分：支持产品宣称的 责任钢铁 产品层级温室气体排放强度声明要求，包含：

- **关于本部分**
- **3.1**：产品碳足迹范围边界（摘自准则 10.4）
- **3.2**：产品碳足迹的确定（摘自准则 10.6）
- **3.3**：产品碳足迹披露与报告（摘自准则 10.7）

本文件各部分间的关联关系如图 B 所示，本文件内容与生产标准的对应关系如图 C 所示。

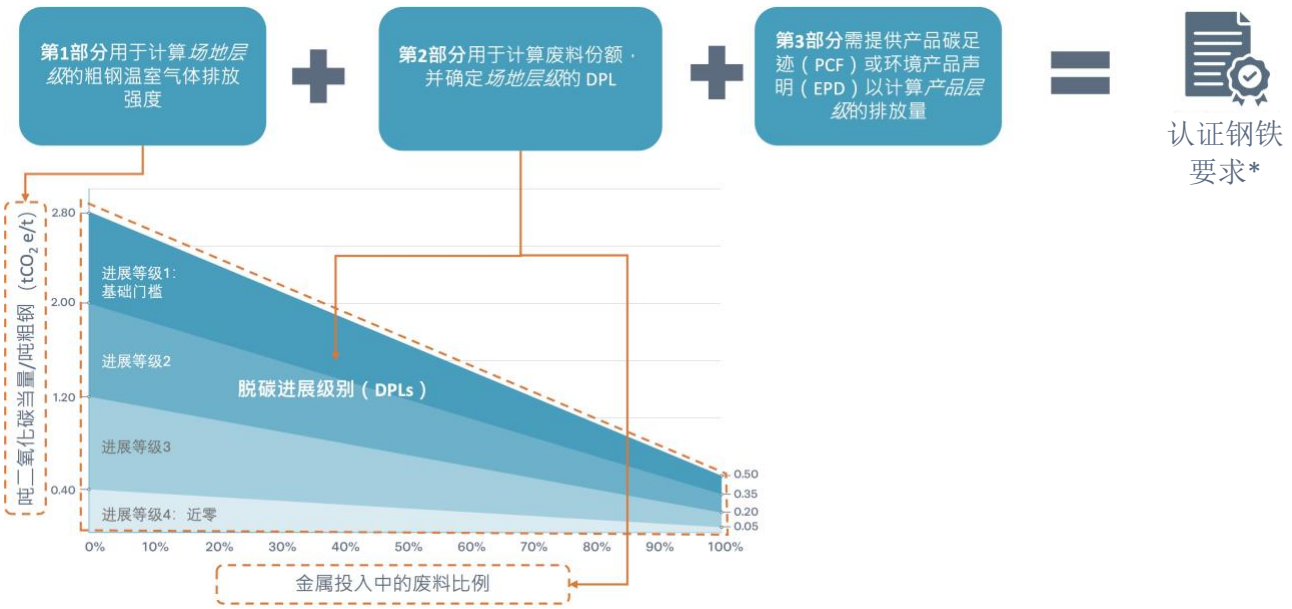


图 B：本文件各部分关联示意图

**注：满足上述三个部分要求尚不能获得认证钢铁资格。认证钢铁需同时达到至少 DPL1 级别，并满足责任采购原则 3 的进展等级 1 要求，同时完全符合原则 10 及生产标准其余 12 项原则。*

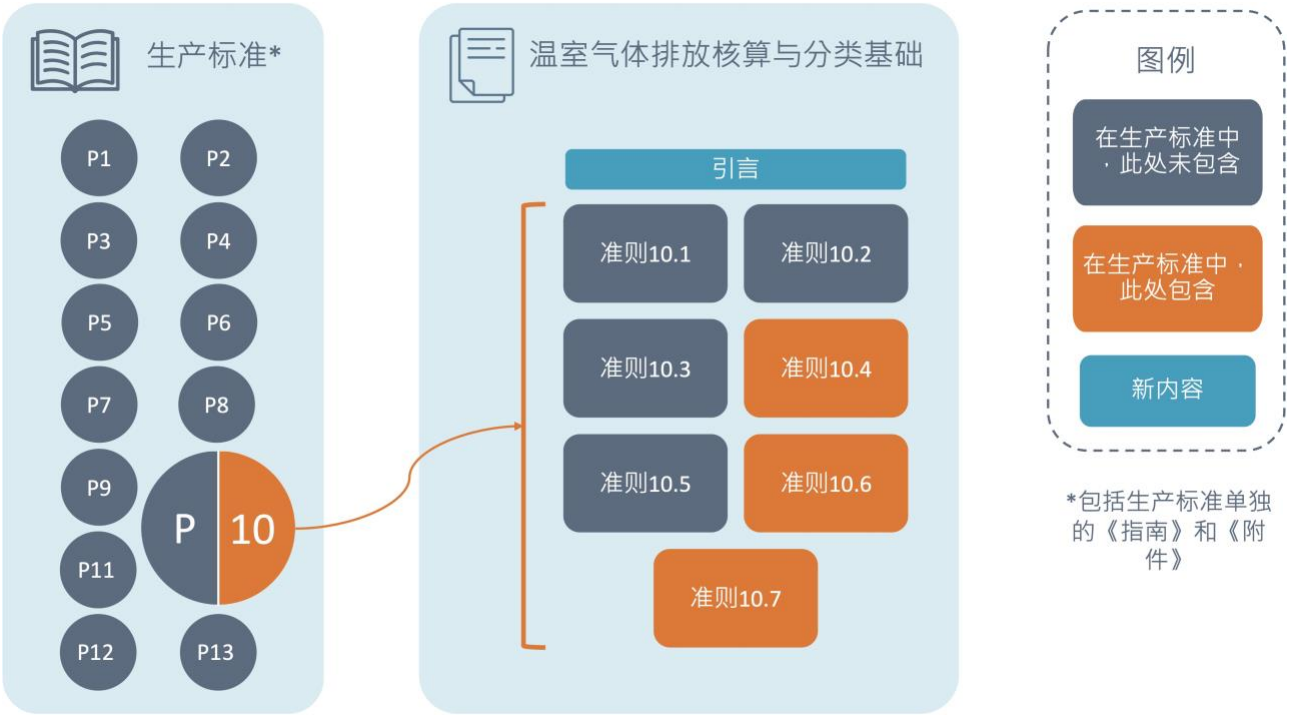


图 C：责任钢铁国际生产标准（及指南与附件、术语表）与本文件内容之间关系的示意图。

责任钢铁 在场地层级计算粗钢温室气体排放强度的计算方法（第 1 部分）与评估炼钢厂脱碳进展的分类体系（第 2 部分）之间存在直接关联。 根据方法论规定的要求，确定每吨粗钢的二氧化碳当量吨数（t CO_2e/t 粗钢）是确定炼钢厂脱碳进展等级的先决条件，同时需结合废料使用率。 责任钢铁的方法论和分类体系聚焦于场地层级的"从摇篮到粗钢"全流程排放，涵盖范围 1、范围 2 及上游范围 3 排放。

进行脱碳进展的场地层级评估，对于全面公正地反映能源、材料和技术依赖性的变化至关重要，从而无需对特定产品（通常在多个场地生产）的排放分配进行假设。

粗钢作为首次凝固点，被选定为截止点以确保全球所有炼钢厂的公平比较，不受产品类型限制。该排放边界有效平衡了范围排放的包容性、粗钢终端的可比性及所有钢铁产品的一致性。

责任钢铁 对产品碳足迹披露的要求（第 3 部分）在弥合粗钢与成品间的排放差距、支持产品宣称方面发挥关键作用。粗钢首次铸造后的后续加工过程产生的温室气体排放必须纳入核算。此外，获取"摇篮到大门"排放强度对下游客户计算自身范围三排放至关重要。

上述三部分均包含各自的披露要求，这些要求对确保透明度至关重要。

第 1 部分：责任钢铁 粗钢温室气体排放强度场地层级方法论

关于本部分

责任钢铁 单独发布本方法论，旨在提升其实用性与可及性，使其成为计算钢铁温室气体排放强度及支持披露要求的唯一全球通用可比方法。本方法论经专门设计，使用户能够以统一基准比较全球任何地区每吨钢铁生产的隐含温室气体排放量。

该场地层级方法论基于 ISO 14404 系列标准（第 1 至 4 部分）及对应的世界钢铁协会二氧化碳（CO2）数据收集方法论，并进行了关键调整：涵盖所有温室气体、全面评估上游范围 3 所有投入材料，并鼓励使用原始数据。 该责任钢铁方法论初版于 2022 年随《生产标准》2.0 版发布。

为实现所有钢铁产品的排放包容性与可比性，排放边界起点设于炼钢环节上游，下游截止点为粗钢阶段。全球存在数千种钢铁产品及 8 种热轧工艺，导致粗钢后加工环节存在显著差异性。这凸显了粗钢排放边界终点的关键性——该节点定义为铸造工序完成后的直接后续环节。

钢铁行业统一排放核算方法仍是当务之急，这有助于提升数据一致性与可比性、降低漂绿风险、恢复市场信心、提高针对性的政策与投资决策效率，并减轻行政负担。 在 COP29 前夕，《钢铁标准原则》逾 60 家签署方就三项核心要素达成共识：采用排放强度单位、设定采矿至粗钢排放边界、激励原始数据使用——这些均是 责任钢铁 方法论的基础要素。

根据本方法论规定的要求，确定每吨粗钢对应的二氧化碳当量吨数（t CO_2e/t 粗钢）是确定炼钢厂脱碳进展等级（详见第 2 节）的必要前提，该等级需结合废钢使用比例共同判定。

本部分包含三个部分，各部分均设有强制性要求及指导材料：

(i) 场地层级排放核算方法（摘自准则 10.4）

(ii) 粗钢温室气体排放强度测算（摘自准则 10.6）

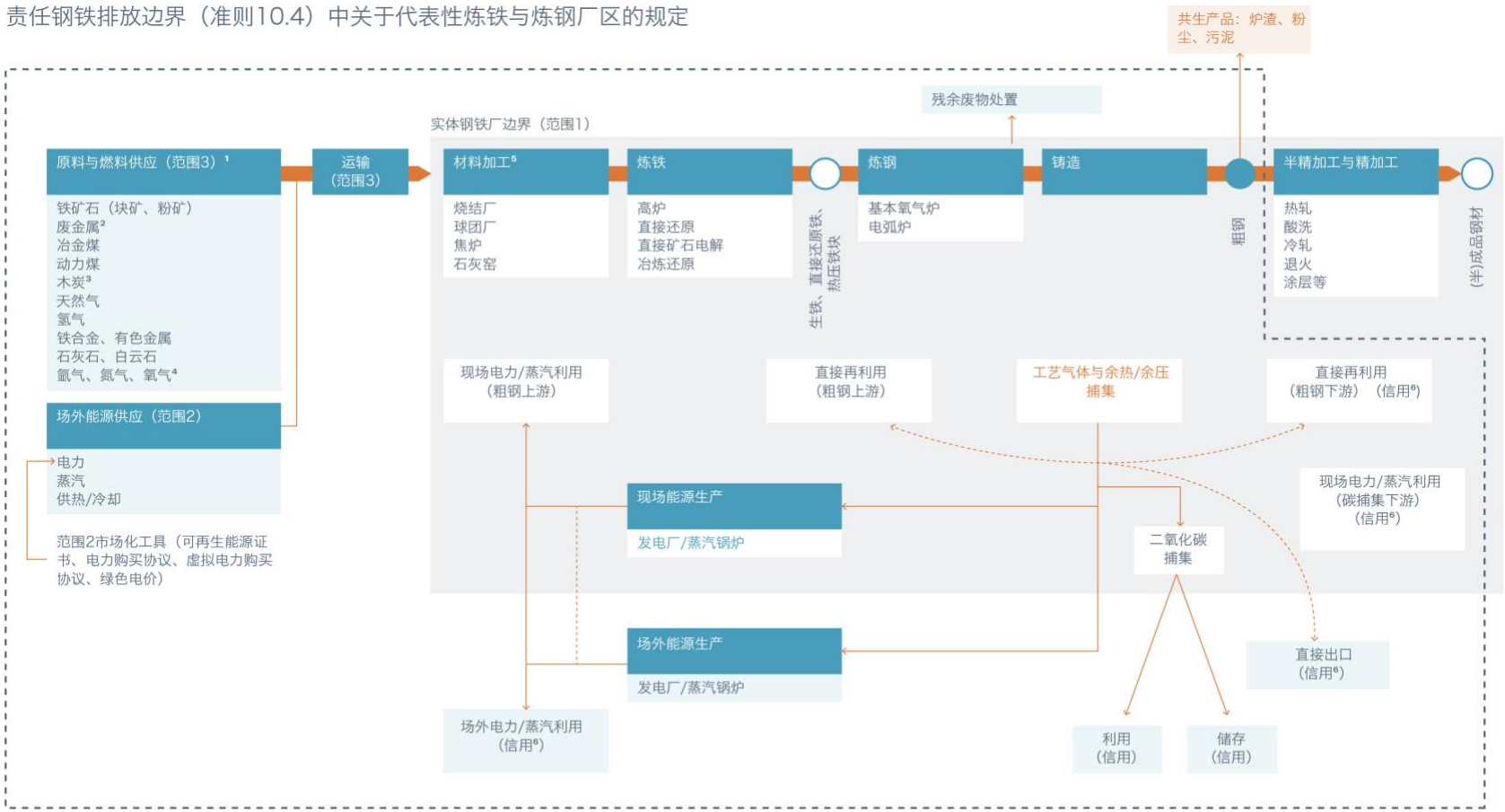
(iii) 温室气体排放披露与报告（摘自标准 10.7）

1.1. 场地层级的排放核算方法

1.1.a. 生产标准要求

	准则 10.4：为报告生产粗钢过程中的温室气体排放强度而确定场地层级的温室气体排放量 进展
10.4.1.	温室气体排放数据——通用要求： a) 在确定温室气体排放量时，场地必须考虑二氧化碳（CO_2）、甲烷（CH_4）、三氟化氮（NF_3）、一氧化二氮（N_2O）、氢氟碳化合物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）和六氟化硫（SF_6）的排放量，并采用最新发布的政府间气候变化专门委员会评估报告（IPCC Assessment Report）、以二氧化碳为基准（CO_2e）的百年时间尺度下的全球变暖潜能值（GWP）。 b) 温室气体排放量的计量单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）。 c) 本准则中规定的粗钢生产温室气体排放强度核算数据，已依据 ISO 14064-3:2019《温室气体——第 3 部分：温室气体声明核查与验证规范及指南》的要求，通过核查与独立评审，达到"合理保证水平"或"有限保证水平"。

图 1 摘自生产标准——责任钢铁排放边界（准则 10.4）中关于代表性炼铁与炼钢厂区的规定



仅供说明之用——并非所有流程均有展示。

1. 范围3要求的完整清单请参阅标准附件10。对于任何未列明项目（如石墨电极和耐火材料），若其可能贡献超过5%的范围3排放量，则必须纳入统计。每项投入物的排放边界依据公认国际标准按重要性原则确定。更多细节请参阅准则10.4.5。
2. 废金属的上游隐含温室气体排放量计为零，但运输过程的排放量需计入。
3. 当生物质基产品生产过程中的二氧化碳封存量经认可标准独立验证时，可申报该封存量。若缺乏独立验证的原始数据，则生物材料生长、收获及加工过程相关的排放量采用默认的净上游温室气体排放系数为零。
4. 高炉-转炉生产装置的制氧设备通常设置在厂区内。
5. 原料加工也可在厂外进行，通过进口铁矿烧结矿、铁矿球团、焦炭和/或石灰实现。
6. 若重复利用的工艺气体/发电量大于粗钢生产上游消耗的气体/电力，则给予信用额度。

10.4.2.

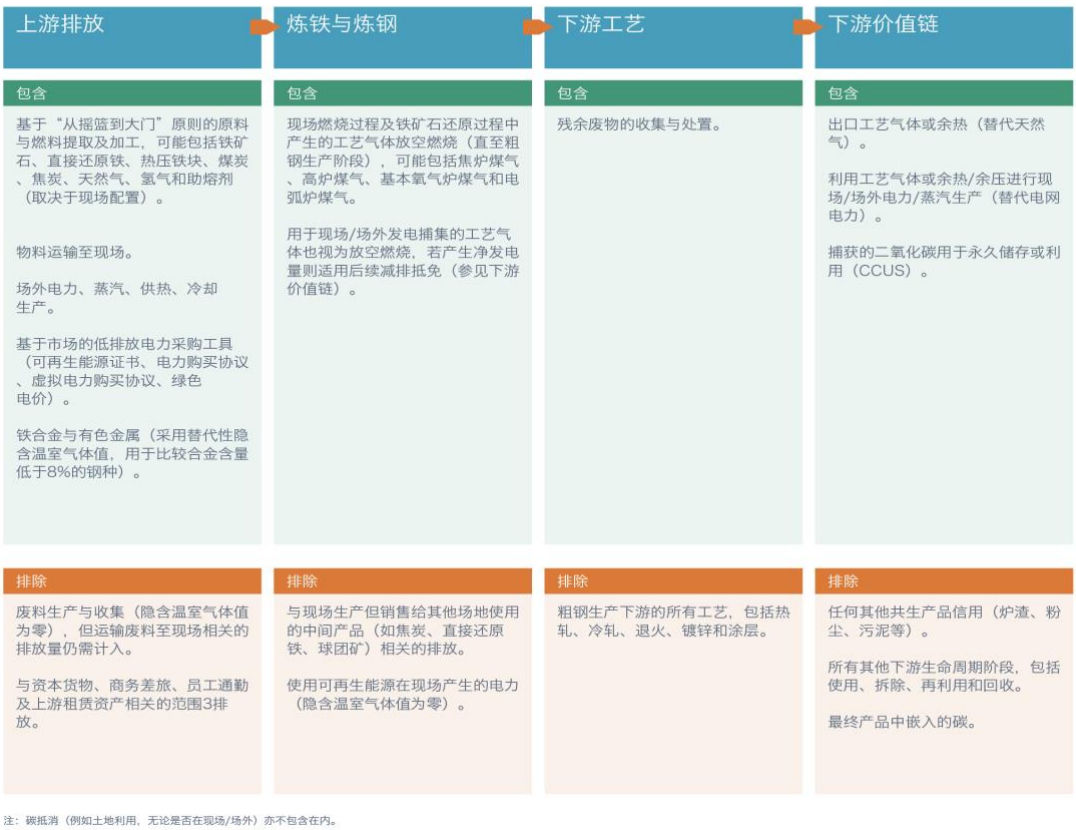
范围边界：

a) **确定生产粗钢时场地温室气体排放范围边界包括：**

- **直接（范围 1）温室气体排放（参见 10.4.3）**
- **能源相关间接（范围 2）温室气体排放（参见 10.4.4）**
- **上游间接（范围 3）温室气体排放（参见 10.4.5），包括与以下环节相关的温室气体排放：**
  - **原料开采**
  - **原料制备与加工**
  - **运输。**

b) **确定粗钢生产过程中总温室气体排放量（进而确定 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度表现）的范围边界终点，是粗钢首次生产完成的节点。铸造后粗钢的后续加工环节（例如热轧、冷轧、涂层处理）产生的温室气体排放不计入本范围。**

图 2 摘自生产标准——责任钢铁 排放边界概要（依据准则 10.4）



10.4.3.	**直接（范围 1）温室气体排放** a) **该场地的直接（范围 1）温室气体排放量应依据适用且公认的国际和/或区域标准要求进行测量、记录和核查，具体要求详见指导材料，并符合准则 10.4.6 的规定，以确定该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效。** b) **确定该场地的直接（范围 1）温室气体排放量不包括碳抵消或类似工具。**
10.4.4.	能源相关间接（范围 2）温室气体排放 能源相关间接（范围 2）温室气体排放量应依据指导材料中规定的适用、公认的国际和/或区域标准要求，并遵循以下要求确定： a) 进口电力： • 温室气体排放量应依据 ISO 14064-1:2018 附录 E.2《进口电力处理》的要求进行量化，采用最能反映相关电网特征的排放因子，即专用输电线路、地方电网、区域电网或国家电网的平均排放因子。 • 电网平均排放因子应采用报告年度的排放数据（如有），否则采用最近年度数据。进口用电的电网平均排放因子应基于供电电网的平均用电结构计算。 • 确定能源相关间接（范围 2）温室气体排放量时，可依据可再生能源证书、电力购买协议、虚拟电力购买协议或绿色电价支付记录进行核算，前提是这些文件符合 ISO 14064-1:2018 E.2.2 补充信息条款的要求。 • 在确定该场地责任钢铁粗钢温室气体排放强度时，若该场地粗钢生产上游使用的进口电力，系在该场地生产粗钢过程中由工艺气体或废弃能源产生的，则该进口电力不计入场地能源相关间接（范围 2）温室气体排放量。 b) 供热、冷却及蒸汽： • 除电力外的进口能源温室气体排放量采用源特定排放因子进行量化。 • 温室气体排放因子应采用报告年度的排放数据（若可用），否则采用最近年度数据。进口能源的平均排放因子基于能源产生者的平均能源消耗组合计算。
10.4.5.	上游间接（范围 3）温室气体排放 该场所的上游间接（范围 3）温室气体排放量应遵循以下要求确定： a) 确定场址上游间接（范围 3）温室气体排放量时，需涵盖下列投入材料从“摇篮到大门”全过程的直接（范围 1）、能源相关间接（范围 2）及上游间接（范围 3）温室气体排放量（如适用）：

	• 含铁材料：冷铁、直接还原铁（DRI）、粒状生铁（GPI）、热压铁块（HBI）、铁矿石、球团矿、废钢、烧结矿、钢坯 • 辅助材料：氩气、煅烧白云石、生石灰、粗白云石、石灰石、氮气、氧气 • 合金及金属添加剂：铝、铜、铬铁、锰铁、钼铁、镍铁、硅铁、钒铁、铅、镁、锰、氧化钼、金属镍、氧化镍、镍生铁、硅锰、金属硅、金属锡 • 固体燃料：木炭、生物焦炭、生物质、煤炭、焦炭、石油焦、废旧塑料、废旧轮胎 • 液体燃料：重油、煤油、轻油、液化石油气（LPG） • 气体燃料：氢气、天然气、沼气 • 炼钢其他投入材料：经评估可能占该场地炼钢上游（范围 3）温室气体总排放量 5%以上的其他投入材料。 b) 该场地上游间接（范围 3）温室气体排放量的确定采用以下任一方法： (i) 采用责任钢铁组织当前公布的附件 5 默认嵌入式温室气体值；或 (ii) 供应商提供的符合 10.4.5.c 条款要求的原始数据。 c) 当原始数据可用时，该场地应采用原始数据确定供应商提供的投入材料的上游间接（范围 3）温室气体排放量。供应商申报隐含温室气体值时必须符合以下规范： • 必须包含对所供投入材料从原始来源（"摇篮"）到销售点的直接（范围 1）、能源相关间接（范围 2）及上游间接（范围 3）温室气体排放量的估算值。 • 声明中应排除任何碳抵消量。 • 必须符合 责任钢铁 针对特定材料提供的指导原则（参见指导说明）。 • 所有声明均需注明所依据的 责任钢铁 认可国际标准名称、测算日期、是否经过独立保证以及保证等级（如适用）。 d) 该场地包含从采购点运输投入材料至该场地的温室气体排放量估算值。 e) 若进口材料的温室气体排放量已计入该场地粗钢生产温室气体排放量确定中，但该材料在投入使用前被出口出场地，则该场地上游间接（范围 3）温室气体排放量按比例减少。
10.4.6.	以下温室气体排放核算规则适用于生产粗钢的责任钢铁生产场地温室气体排放强度绩效的确定： a) 物理嵌入最终产品、共生产品及副产品的碳： 在生产场地制造的钢铁或其他最终产品、共生产品及副产品中物理嵌入且未通过后续加工或使用排放至大气中的碳，不计入该生产场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效的温室气体排放量。关于碳捕获与利用或工艺气体储存的考量，参见 10.4.7 条款。

	b) 共生产品与副产品的温室气体排放分配： 炼钢相关的温室气体排放量全额计入该场地粗钢产量。因将温室气体排放量分配至场地钢铁副产品或共生产品（如粉尘、污泥、化学品、油）不会降低该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度。有关碳捕获与利用或工艺气体储存的考量，请参见 10.4.7 条款。 c) 出口中间产品（"商销"生产）的排放分配： 当场地生产并出口焦炭、生铁、GPI 或工业气体等中间产品时，应核算出口量对应的中间产品生产过程产生的温室气体排放量，并在确定该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效时，从总排放量中予以扣除。 d) 现场粗钢加工能耗： 与粗钢现场或场外加工相关的温室气体排放量，不计入确定该场所责任钢铁粗钢温室气体排放强度绩效的排放总量。 在确定该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度表现时，应从该场地总能源相关间接（范围 2）温室气体排放量中扣除粗钢下游加工相关的能源间接（范围 2）排放量。 e) 与场地外运废弃物或残余物料相关的排放： 无论在场地内或场地外，与废弃物或残余物料储存或处置相关的温室气体排放量，在确定该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度表现时，必须进行估算并计入排放总量。
10.4.7.	以下温室气体排放核算规则适用于捕获的工艺气体及用于发电、蒸汽生产、再利用或回收的废弃能源，以及碳捕获利用或封存（CCU/CCS）： a) 该场地应确定并记录与工艺气体（如焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气）相关的直接（范围 1）温室气体排放量（CO_2当量），这些气体根据 10.4.3 条款排放至大气或进行火炬燃烧。 b) 该场地需测算并记录：若将捕获用于利用、出口或储存的工艺气体改为燃烧排放时，本应产生的温室气体排放量（二氧化碳当量）。此值即为该场地捕获工艺气体的基准温室气体排放量。 c) 该基准值将纳入生产粗钢过程温室气体排放强度核算的总排放量计算，但需扣除 10.4.7.d 至 10.4.7.g 条款规定中因后续利用或储存工艺气体而获得的信用。 d) 工艺气体与废热用于发电及蒸汽生产的信用： (i) 当工艺气体经捕集后在场地内或场地外用于发电，以及/或当废弃能源经回收后在场地内或场地外用于发电时， 例如：利用顶压回收涡轮机回收高炉顶压，或通过焦炭干淬工艺回收焦炭显热，则该场地捕获的工艺气体基准温室气体排放量可按下列标准分配减排量予以抵扣：

(ii) 利用工艺气体产生的电量以兆瓦时(MWh)为单位记录(= A MWh)*。

(iii) 利用废弃能源（热能与压力）产生的电量以兆瓦时(MWh)为单位记录（= B MWh）*。

(iv) 该场地粗钢生产上游环节的用电量以兆瓦时(MWh)为单位记录（= C MWh）。

(v) 该场地粗钢生产上游环节的用电量（C）从工艺气体与废弃能源发电总量（A+B）中扣除。 该场地获得的温室气体排放信用等于 A + B – C 乘以国际能源署（IEA）最新确定的全球电网强度（CO_2e/MWh）。若电力需求超过工艺气体与废弃能源的供电量，系统边界内的净发电量（A + B – C）将为负值，则不赋予任何信用额度（此时范围 2 排放量为正值）。

*若无法获取发电量原始数据，可采用世界钢铁协会当前默认值估算：每产生 1 兆瓦时(MWh)电力所需的废热量。

e) 工艺气体或余热再利用/回收的信用：

- 当工艺气体或余热被捕获并用于发电以外的场内/场外用途时，该场址捕获工艺气体的基准温室气体排放量可按以下原则分配减排信用额度予以抵扣：

  (i) 当工艺气体或余热在场地内粗钢生产上游环节使用时，其应用将减少该场地与粗钢生产相关的能源间接排放（范围 2）及/或上游排放（范围 3），此时不再适用额外减排要求。

  (ii) 当工艺气体或余热在粗钢生产下游环节（无论场地内或场地外）被利用时，该场地可获得的温室气体减排信用等同于若使用天然气实现相同用途所产生的温室气体排放量。

f) 利用工艺气体生产共生产品（CCU）的信用：

- 当工艺气体被捕获并用于场地内或场地外生产共生产品时，该场地的捕获工艺气体基准温室气体排放量应扣除排放抵消额，其计算方式为下列各项之和：

  (i) 基于生命周期评估，共生产品中封存的净温室气体排放量按以下方式确定：

  – 该共生产品的全生命周期产品碳足迹依据特定国际标准**的要求进行测算与验证， 涵盖后续加工产生的所有直接（范围 1）与间接（范围 2）温室气体排放，其中工艺气体本身的隐含排放（即上游间接排放范围 3）取零值，并包含直至最终报废处置的全流程下游间接排放（范围 3）

  (ii) 通过工艺气体生产共生产品与采用其他生产方式制造相同（或类似）产品之间的温室气体排放差异，其计算方法如下：

- 共生产品生产相关的温室气体排放量，需依据特定国际标准**要求进行测算与核证，该标准用于确定共生产品从摇篮到大门的碳足迹，且工艺气体本身的隐含温室气体排放量取零值。
- 采用其他生产方法制造相同（或类似）产品的全球平均温室气体排放量，已依据特定国际标准**要求进行测算与验证，该标准用于确定产品从摇篮到大门的碳足迹。

(iii) 除根据(ii)确定的温室气体减排量外，该场地捕获的工艺气体基准温室气体排放量还可通过根据(i)确定的温室气体减排量进一步降低。

- (i)与(ii)两项措施叠加后，捕获工艺气体基准温室气体排放量的最大允许削减量等于 10.4.7.b 条款中确定的直接排放（范围 1）温室气体排放量。

** 共生产品及通过其他生产方法制备的同类（或类似）产品的碳足迹评估报告均须公开可查，并注明所采用的国际标准。

g) 工艺气体组分碳捕获与封存（CCS）的信用：

- 当工艺气体组分被捕获并永久封存时，该场地捕获工艺气体基准温室气体排放量可按以下方式减少：

(i) 在确定该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效时，必须估算并纳入碳捕获技术运行相关的温室气体排放量。这包括与压缩工艺气体成分所用能源相关的直接（范围 1）和能源相关间接（范围 2）温室气体排放，以及捕获、运输和储存过程产生的温室气体排放。

(ii) 该场地捕获工艺气体的基准温室气体排放量，应减去宣称永久捕获的排放量减去碳捕获技术运行相关排放量的差值。

- 该场地必须提供公开报告，内容包括：

(i) 描述所采用的储存技术

(ii) 量化所宣称永久捕获并储存的温室气体排放量

(iii) 论证所捕获排放将永久封存的依据

(iv) 包含明确声明，确认该场地将监测储存温室气体泄漏情况，并公开报告任何检测到的泄漏事件。

- 若储存场地后续发生泄漏，相关温室气体排放量（CO_2当量）将归属于泄漏发生年度内该认证场地的钢铁生产活动。

10.4.8.	下游间接（范围 3b）温室气体排放 除上述规定外，下游生命周期因素（如产品使用过程中的温室气体排放以及产品报废处置相关的排放）不计入该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效的计算。

1.1.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》）

准则 10.4：为报告生产粗钢时的温室气体排放强度而确定场地层级温室气体排放量



若企业或场地采用不同方法学确定温室气体排放结果，应针对报告数据的差异提供配套说明。

(10.4.1.a) 10.4.1.a 条款所列温室气体参照《温室气体协议》（2015 修订版）规定。必须评估所有列明温室气体的潜在影响。 若初步评估表明特定温室气体的潜在影响不具实质性（低于该场地直接排放（范围 1）温室气体排放量（二氧化碳当量）的 0.5%，或低于上游间接（范围 3）排放源隐含温室气体总排放量的 5%），则在确定场地温室气体排放量时无需进一步考虑该气体。采用 100 年时间跨度是为了与大多数其他温室气体测量方法保持一致。未来将持续评估是否转为 20 年时间跨度。

根据 IPCC 第六次评估报告（表 7.SM.7）最新规定，主要温室气体在 20 年与 100 年时间尺度下的全球变暖潜能值（GWP）系数如下：

气体种类	GWP-20	GWP-100
二氧化碳 (CO_2)	1.	1.
甲烷（CH_4）	81.2	27.9
一氧化二氮（N_2O）	273	273

其他温室气体的全球变暖潜能值因子详见 IPCC 第六次评估报告表 7.SM.7。

(10.4.1.c) ISO 14064-3:2019《温室气体——第 3 部分：温室气体声明核查与验证规范及指南》规定了两种可能的保证水平：以"合理保证水平"进行核查，以及以"有限保证水平"进行核查。 核查至少应达到"有限保证水平"。根据 10.7.1 条款，该场地需报告所提供的保证水平。

温室气体核算规则应保持一致性，以真实反映钢铁生产全年度温室气体总排放量。例如，场地生产的烧结矿等物料排放量，可选择在烧结矿生产时或用于钢铁生产时分配至钢铁生产环节。无论采用何种方法，都必须在时间维度上保持一致性。

(10.4.2.b) 场地边界外的下游间接（范围 3）温室气体排放无需纳入考量，但废弃物处置相关的排放除外（参见 **10.4.6.e**）。

(10.4.2.b, 10.4.2.c) 对于从场地出口的钢铁产品、共生产品及副产品，其产品碳足迹范围边界的终点可能与确定该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效时所采用的范围边界终点不同。 在确定产品碳足迹时，应核算并确认粗钢初次铸造后后续加工过程产生的温室气体排放。

(10.4.3) 准则 **10.4.6** 和 **10.4.7** 的要求适用于直接（范围 **1**）温室气体排放的确定。这些要求在某些方面将与该场地为其他目的采用的区域或国际标准有所不同。 在所有情况下，为确定该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度表现，以及为确定该场地总温室气体排放量在产品、共生产品和副产品的分配，适用准则 **10.4.6** 或 **10.4.7** 的要求均具有优先效力。

(10.4.3.a) 炼铁或炼钢过程中使用木炭、生物煤、生物焦炭、其他生物碳源、废塑料、废轮胎及废弃/再生木材等产生的直接（范围 **1**）温室气体排放量须全额计入，与所有直接（范围 **1**）温室气体排放同等处理。

(10.4.3.b) 在确定场地温室气体排放强度时，不认可针对其直接排放（范围 **1**）、能源间接排放（范围 **2**）或上游间接排放（范围 **3**）的温室气体抵消量。 同样地，无论在场地内或场地外，与土地利用（如森林管理）相关的碳封存，均不计入确定该场地粗钢温室气体排放强度的范围。生物质生产相关的碳封存将在下文 **10.4.5.c** 条款中予以考虑。 责任钢铁 认识到，在制定"净零"钢铁的定义和标准时需考量碳抵消的作用，并将根据需要就此类问题征询会员单位及其他利益相关方的意见。

(10.4.3a & 10.4.4) 责任钢铁 目前认可以下国际或区域标准用于此目的：

- 《温室气体议定书》（ **GHG Protocol**）及 **EN 19694**（适用部分）用于测量炼钢厂及其他场地的温室气体排放量。
- **ISO 14404**（适用部分）用于测量炼钢厂二氧化碳排放量（如适用）。

(10.4.4.a) 排除利用场地工艺气体及废弃能源生产、用于粗钢生产上游环节的进口电力。此举确保即使能源在场地外生产后重新进口，工艺气体与废弃能源用于发电的利用仍获认可。关于发电用工艺气体的温室气体核算细则，详见 **10.4.7.d.i**。

(10.4.5.b) 责任钢铁 引用的隐含温室气体值与世界钢铁协会 **CO2** 数据收集方法论中提及的"上游排放因子（范围 **1**、范围 **3**）"存在差异：前者不仅涵盖二氧化碳以外的温室气体，还包含投入材料开采及运输过程相关的温室气体排放。 该隐含温室气体值也不同于 **ISO 14404** 标准中提及的"直接排放因子"。直接排放因子是对含碳投入材料用于钢铁生产时向大气排放的二氧化碳（ **CO2**）或二氧化碳当量（ **CO2e**）的估算值。而隐含温室气体值则是对投入材料使用前生产过程中产生的上游"从摇篮到大门"温室气体排放量的估算值。

(10.4.5.b) 有色金属与铁合金

应采用等同于 责任钢铁 脱碳进展一级性能阈值的默认值（即铁矿石直接炼钢排放量未乘以 **1.2** 保守系数时的数值，当前为 **186.28** 吨 **CO2e**/吨粗钢），作为表 **A1** 所列所有有色金属及铁合金添加剂上游间接排放量

（范围 3）的替代值。若原始数据表明某有色金属或铁合金的上游默认温室气体排放值高于替代值，仍应采用替代值。 若原始数据表明某有色金属或铁合金的上游默认温室气体排放值低于替代值，则可采用较低值。详见 10.6.4.c 条款指南说明。

(10.4.5.b) 除上述有色金属及铁合金情况外，当钢铁制造商从供应商处获得所供投入材料的嵌入式温室气体值原始数据时，必须使用该数据确定其上游间接（范围 3）温室气体排放量，即使默认嵌入式温室气体值较低也不得使用。

(10.4.5.b) 若钢铁制造商仅获得部分供应商提供的原始数据，则须对拥有原始数据的物料比例采用原始数据，对无原始数据的物料比例则采用默认嵌入式温室气体值。

(10.4.5.c) 上游间接（范围 3）温室气体排放的各类别详见：《企业价值链（范围 3）核算与报告标准：温室气体议定书企业核算与报告标准补充文件》，温室气体议定书，2011 年。 上游间接（范围 3）排放的八大类别为：1. 采购商品与服务；2. 资本货物；3. 燃料与能源相关活动（不包含于直接（范围 1）或能源间接（范围 2）温室气体排放中）；4. 上游运输与分销；5. 运营过程中产生的废弃物；6. 商务差旅；7. 员工通勤；8. 上游租赁资产。 对于钢铁制造商，本标准考虑的关键间接（范围 3）温室气体排放类别为 1、3、4 和 5 类。 对于采矿企业，则为 1、3 和 7 类。

(10.4.5.c) 目前经 责任钢铁 认可、用于确定投入材料隐含温室气体值的国际标准包括：

- ISO 14040:2006《环境管理——生命周期评估——原则和框架》
- ISO 14044:2006《环境管理——生命周期评估——要求和指南》
- ISO 14067:2018《温室气体——产品碳足迹——量化要求与指南》
- PAS 2050:2011，商品与服务生命周期温室气体排放评估规范

(10.4.5.c) 供应特定原始数据可为企业所供指定材料的隐含温室气体排放平均值，亦可更为具体。若有更具体数据可用，应优先采用。

(10.4.5.c) 若第三方提供的数据（如第三方数据库中列出的企业或具体场地数据）符合 10.4.5.c 条款要求，且经相关材料生产企业明确确认，则可采用该数据。

(10.4.5.c) 矿产材料

对于采矿材料，供应商对其上游间接（范围 3）温室气体排放的估算必须涵盖《温室气体议定书》范围 3 的第 1、3 和 7 类排放：

1. 采购的货物和服务
3. 燃料和能源相关活动（不包含在直接（范围 1）或能源间接（范围 2）温室气体排放中）
7. 员工通勤。

注：第 7 类涵盖矿区“飞进飞出”作业相关的排放。

若矿产材料供应商已依据 责任钢铁 认可的国际标准，测算所供投入材料的直接（范围 1）及能源间接（范围 2）温室气体排放量，但尚未纳入其上游间接（范围 3）温室气体排放量，则必须在总报告排放量中包含其上游间接（范围 3）温室气体排放量的估算值。该估算值可为临时性数据。

原始数据可提供为供应企业所供特定材料的平均值，也可针对具体矿山或矿山群（例如某国等特定地理区域内的矿山）单独列示。

责任钢铁 建议矿产材料/金属供应商遵循 Santero 和 Hendry（2016）关于不同产品流或类别间温室气体排放分配的建议（Santero, N and Hendry, J. Harmonization of LCA methodologies for the metal and mining industry, The International Journal of Life Cycle Assessment (2016) 21: 1543 – 1553）。采用其他分配方法且经独立验证的数据亦可接受。

对于由钢铁制造商拥有和/或运营的矿场，其投入材料开采与运输相关排放的测算规范，应与第三方供应投入材料时采用相同标准。

(10.4.5.c) 天然气、液化天然气

天然气供应的基础数据可具体到供应公司、气源国，或在数据可获取时细化至更具体层面。

(10.4.5.c) 木炭及其他生物来源投入材料

生物来源投入材料（包括与土地使用、管理、采收及加工相关的温室气体排放）的默认上游隐含温室气体值为零（参见附件 5 表 A1）。 仅当供应商提供符合以下任一标准测定的供料温室气体排放原始数据时，方可为该类投入材料赋予负值的上游隐含温室气体值（即认可生物生长过程中固存的碳）：

- ISO 14067:2018《温室气体——产品碳足迹——量化要求与指南》
- PAS 2050:2011《商品与服务生命周期温室气体排放评估规范》

该测定必须明确核算：收获前至少 20 年土地利用变化及森林/农业管理相关的温室气体排放，以及投入材料的采伐、后续加工和运输过程中的温室气体排放。

(10.4.5.c) 废料和消费后回收材料

对于废料和消费后回收材料，不适用原始数据，其默认隐含温室气体值始终为零。

(10.4.5.c, d) 采购方有责任确保根据采购合同中规定的交货地点（例如矿区门铁路交货、船上交货或含运费保险费交货），提供投入材料运输至交货地点的温室气体排放量估算值。 采购方需确定其后续运输过程中产生的额外温室气体排放量。

估算应考虑运输距离、物料质量、运输方式（公路、铁路、船舶）及相关承运类型。可使用 Sphera 公司的 GaBi 等生命周期评估软件进行排放估算。

对于废料及其他再生或回收材料，应估算从商业收集点至 责任钢铁 认证场地大门的运输过程产生的温室气体排放量。

(10.4.6) 场地必须遵循 **10.4.6** 条款规定的要求，确定该场地的 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效。根据场地在要求 **10.6.4** 下为此目的选定的具体标准，不同温室气体核算规则可能适用于确定场地制造产品的碳足迹。

(10.4.6.a) 嵌入最终产品的碳示例包括碳钢中的碳以及嵌入炉渣中的碳。

(10.4.6.b) 温室气体排放分配指将排放量在各类产品、共生产品或副产品间进行划分。工艺气体捕集利用或封存产生的温室气体排放信用，应在 **10.4.7** 条款中单独核算。

(10.4.6.c) 中间产品出口的温室气体排放扣除必须基于出口中间产品质量比例确定，与中间产品价值无关。

(10.4.7) 被捕获并随后在厂内或厂外利用的工艺气体（例如用于发电、作为后续生产投入、碳捕获与长期储存或其他用途），其核算方法参照本生产标准章节规定执行。 钢铁生产过程中产生的工艺气体相关温室气体排放核算遵循世界钢铁协会 **CO2** 数据收集方法论（世界钢铁协会 **CO2** 数据收集用户指南，第 **10** 版，**2021** 年 **2** 月 **24** 日）的通用原则。具体而言：

- 排放至大气中的工艺气体按 **10.4.3** 条款规定计入直接排放（范围 **1**）。
- 若未捕集工艺气体，则需测算其直接排放至大气产生的温室气体排放量，该值作为基准值（世界钢铁协会 **CO2** 方法论中称为"范围 **1.1**"排放量）
- 随后通过分配"信用"来降低基准排放水平，该信用认可了利用或储存这些气体所实现的系统级温室气体减排量。

此举旨在通过在 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效指标中予以认可，激励减少系统级温室气体排放的行动与投资。对于发电信用及碳捕获与利用信用，随着全球电网强度及替代生产工艺温室气体排放强度的降低，该信用的价值将随时间递减。

(10.4.7.a) 工艺气体排放量的计算应采用 **ISO** 规定的以下直接排放因子。

排放源	直接排放系数（t CO2e/kNm3）
焦炉煤气	0.836
高炉煤气	0.891
转炉煤气	1.512

(10.4.7.d.i) 利用工艺气体和废热发电的信用：

- 当现场发电且电力用于粗钢生产上游环节时，可减少能源进口量，从而降低该场所上游间接（范围 **2**）温室气体排放量。 若利用场地工艺气体在场外发电后回输，则该进口能源的上游间接（范围 **2**）排放量不计入 **10.4.4.a** 条款规定的场地上游间接（范围 **2**）温室气体排放量。

- 必须采用世界钢铁协会最新默认值。截至 2022 年 6 月，该默认值为：9.8 吉焦（GJ）工艺气体可产生 1 兆瓦时（MWh）电力，相当于 37%的转换效率。
- 与粗钢生产相关的温室气体排放信用必须采用国际能源署估算的最新全球电网强度值。本文件发布时最新的全球发电二氧化碳强度值为 2023 年数据，即 455 克二氧化碳/千瓦时（gCO_2/kWh）（https://www.iea.org/reports/electricity-2025）。

(10.4.7.e) 工艺气体的内部再利用或回收可能带来效率提升的额外优势（例如减少还原剂需求），但这些效益被视为已通过直接（范围 1）、间接（范围 2）和/或上游间接（范围 3）温室气体排放的总体削减充分体现，故不作单独核算。

(10.4.7.f) 可由捕获工艺气体制备的共生产品示例包括：混凝土或碳酸盐骨料等建筑材料；甲醇、甲酸或合成气等化学中间体；航空燃料、燃料乙醇或甲烷等燃料；食品添加剂；聚合物；碳纤维；及其他产品。

(10.4.7.f.ii 和 iii) 该场地可自主选择其认为最适用的国际标准，用于确定 10.4.7.f.ii 和 iii 所述的产品碳足迹。责任钢铁 生产标准未指定具体适用标准，但要求相关确定报告必须公开发布并接受公众监督。

(10.4.7.g) 碳捕获与封存指捕获工艺气体成分并进行永久封存（例如在地质构造中）。

(10.4.7.g.i) 与碳捕获与封存项目相关的上游间接排放（范围 3 排放）（包括资本货物相关的排放）不计入粗钢温室气体排放强度测算。

1.2. 粗钢温室气体排放强度的确定

1.2.a. 《生产标准》要求

准则 10.6	进展
10.6.1.	温室气体排放量、粗钢产量及废钢使用量的计量： a) 该场地需持续测量并记录： • 其年度粗钢产量（销售吨位） • 根据本标准准则 10.4 要求测算的粗钢生产相关温室气体排放量（吨二氧化碳当量，tonnes CO_2e）。 b) 该场地数据需汇总并记录其上一年度的运营情况。

10.6.2.	该场地依据下列公式计算并记录其 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效： *责任钢铁粗钢温室气体排放强度绩效（吨二氧化碳当量/吨， tonne CO_2e/tonne ）= 上一年度运营总温室气体排放量（吨二氧化碳当量， tonnes CO_2e ）÷ 上一年度运营期间生产的可销售粗钢吨位（吨）*

1.2.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》）



准则 10.6

进展

(10.6.1.a) 确定责任钢铁粗钢温室气体排放强度时，粗钢产量应在连铸或铸锭完成后、粗轧或热轧等后续加工前进行计量。"吨位"指"可销售吨位"（参见术语表：粗钢）。

(10.6.1.b) 具体场地数据须对应特定运营年度，并能代表当前生产状况。运营年度可定义为日历年，或与该场地的报告年度相关联。审计前最近的完整年度应作为默认周期，若采用更早年度则须说明并提供依据。

1.3 温室气体排放披露与报告

1.3.a. 生产标准的要求



准则 10.7：温室气体排放披露与报告

Core + Progress

该场所温室气体排放绩效的关键指标已公开披露。

10.7.1. 核心	该场地已汇编并提交以下信息（若为词汇表中定义的特定场地组合，则需提供组合内各场地的信息）： a) 每个场地的温室气体（二氧化碳当量， CO_2e ）或二氧化碳排放总量，该数据需依据准则 10.3 的要求计算，并遵循准则 10.4 中定义的规范（如适用）。 b) 确定各场地温室气体总排放量的依据，包括： (i) 所采用的国际或区域标准 (ii) 该确定是否符合准则 10.4 规定的要求

	(iii) 该核算是否包含可再生能源证书购买或类似机制（如电力购买协议、虚拟电力购买协议或与场地电力采购相关的绿色电价），若包含，需说明证书或协议的来源及数量 (iv) 明确界定核算范围边界，包括明确说明核算中纳入或排除哪些与投入材料开采、准备、加工及运输相关的排放 (v) 说明核算涵盖的温室气体种类；若仅考虑二氧化碳排放，须明确声明此情况 (vi) 根据 ISO 14064-3:2019《温室气体——第 3 部分：温室气体声明核查与验证规范及指南》中定义的保证等级标准，核查机构对该场地温室气体排放量核算结果提供的保证等级 (vii) 测定日期 (viii) 若该场所采用多项测量标准且因此产生不同数值，需说明采用不同测量标准时报告数值的差异原因。 c) 若涉及多场地组合（如 10.5.1 条款所述），确定总温室气体排放量的依据应包含 10.7.1a 和 10.7.1b 条款所列所有要素，并增加： (i) 定义组合中的场地数量 (ii) 组合内各场地名称 (iii) 针对组合整体，对 10.7.1a 至 10.7.1b 条款所列各项要素的综合汇总。 d) 为满足 10.5.1 和 10.5.2 条款要求而确定的、针对单个场地或定义场地组合的温室气体排放中期时间目标。
10.7.2. 进展	粗钢温室气体排放强度表现 a) 该场地已为每个场地（包括 10.7.2.b 条款规定的情形下群内各独立场地，如适用）汇编下列信息： (i) 场地名称 (ii) 该场地粗钢年产量（可销售吨位） (iii) 该场地粗钢生产中废钢使用比例（依据 10.6.1 条款确定） (iv) 该场地符合准则 10.4 和 10.6 要求的 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效（单位：公吨二氧化碳当量/公吨粗钢） (v) 该场地达成的 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度脱碳进展级别（1、2、3 或 4 级，详见 10.6.3.c 条款规定） (vi) 根据 ISO 14064-3:2019《温室气体——第 3 部分：温室气体声明核查与验证规范及指南》中定义的保证等级标准，核查机构对该场地温室气体排放量核查结果提供的保证等级

(vii) 测定日期

(viii) 该场地粗钢温室气体排放强度绩效将以单个场地形式公开报告，还是与其他场地进行加权平均后报告。

b) 若某场地希望将其粗钢温室气体排放强度绩效作为与其他场地的加权平均值进行披露，除 10.7.2a 条款列出的要素外，该场地还需整理以下信息：

(i) 纳入群平均值的场地数量

(ii) 纳入群平均值的场地名称

(iii) 管理这些场地的战略经营单位名称

(iv) 生产钢种类型：碳素及低合金钢（合金元素含量<8%）；不锈钢（铬含量≥10.5%）；高合金钢（合金元素含量≥8%且铬含量<10.5%）

证明所列场地生产同类钢种且作为战略经营单位统一管理的证据。

10.7.1 条款强制性指南

(10.7.1.b) ISO 14064-3:2019《温室气体——第 3 部分：温室气体声明核查与验证规范及指南》规定两种保证水平：以"合理保证水平"进行核查，或以"有限保证水平"进行核查。 验证工作应优先达到合理保证水平，但至少须达到有限保证水平。无论采用何种方式，根据本要求，该场地必须报告其温室气体排放数据验证所提供的保证水平。

10.7.2 条款强制性指南

责任钢铁 某场地群的粗钢温室气体排放强度进展级别，可采用该群各成员粗钢产量（可销售吨位）的加权平均值计算，前提是：

- **该群内所有场地须由同一战略经营单位管理，且生产同类钢铁：碳素钢及低合金钢（合金元素和其他元素含量<8%）；不锈钢（铬含量≥10.5%）；或高合金钢（合金元素含量≥8%且铬含量<10.5%）；且**
- **该群内每个场地必须通过核心场地认证要求审计，且自身在投入材料负责任采购、气候变化及温室气体排放方面至少达到进展等级 1（如等级有明确规定）。**

(10.7.2.b) 钢铁制造商必须能够证明群内各场地作为战略经营单位（参见术语表）进行管理，通过集体生产计划满足客户订单，且不以独立实体身份销售自身产品。

(10.7.2.b) 群内各场地可采用不同炼钢技术，例如同一群内存在电弧炉（EAF）与高炉/转炉（BF/BOF）场地，其粗钢生产可采用平均温室气体排放强度进行报告。

第 2 部分：责任钢铁 脱碳进展分类体系

关于本部分

责任钢铁 发布此通用分类体系，旨在为所有炼钢厂提供公平评估脱碳进展的平台。该脱碳进展级别（DPL）体系旨在推动低排放及近零排放钢铁市场发展，实现全球钢铁行业脱碳目标。

根据 责任钢铁 规定的要求，可通过场地层级的粗钢温室气体排放强度（参见第 1 部分）和废钢比例（详见本部分）确定炼钢厂的脱碳进展级别。

脱碳进展级别（DPL）的初版于 2022 年在《生产标准》2.0 版中发布，经 12 个月的咨询期后，于 2024 年在《生产标准》2.1 版中经修订并发布了小幅更新。DPL 的制定基于与 责任钢铁 成员及其他利益相关方的充分讨论。 DPL 1 代表行业平均水平，基于 CRU 集团合作开展的约 300 家炼钢厂（覆盖所有关键地区）的具体场地数据进行全面排放建模，并通过实际钢铁生产商数据验证。DPL 4 代表近零排放水平，与国际能源署（IEA）提出的钢铁"近零排放生产"阈值保持一致。 中间等级 DPL 2 和 DPL 3 与 IEA 建议的绩效区间保持一致，在 DPL 1 与 DPL 4 之间形成等距阶梯式变化。关于 DPL 设计详情，请参阅《理解责任钢铁脱碳进展级别指南》。

本部分包含两部分内容，分别列明生产标准的强制性要求及《指导与附件》文件的指导性材料：

(iv) 脱碳进展的废钢比例计算与分类体系（摘自标准 10.6）

(v) 温室气体排放披露与报告（摘自准则 10.7）

关于 责任钢铁 认证场地 DPL 要求的说明

在更广泛的 责任钢铁 认证体系中，获得钢铁认证必须至少达到 DPL 1 级别。炼钢厂需根据企业层面的脱碳路径与转型行动计划（见准则 10.1 要求）以及场地层级的减排目标与规划（见准则 10.5 要求），逐步推进至更高 DPL 级别。 因此，脱碳进展不仅在生产标准中进行分类，更通过激励机制推动其向 DPL 4 级"近零排放"目标迈进。

2.1：脱碳进展的废料比例计算与分类体系

2.1.a. 生产标准的要求

	准则 10.6： 进展
10.6.1.	温室气体排放量、粗钢产量及废钢使用量的计量： a) 该场地持续测量并记录： • 其年度粗钢产量（可销售吨位） • 年度粗钢生产中使用的铁、钢废料及其他金属废料总量（吨） • 根据本标准第 10.4 条准则要求，与粗钢生产相关的温室气体排放量（吨二氧化碳当量，tonnes CO_2e）。 b) 该场地数据需汇总并记录其上一年度的运营情况。
10.6.2.	该场地依据下列公式计算并记录其 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效： *责任钢铁粗钢温室气体排放强度绩效（吨二氧化碳当量/吨）= 上一年度运营总温室气体排放量（吨二氧化碳当量）÷ 上一年度运营期间生产的可销售粗钢吨位（吨）*
10.6.3.	a) 该场地生产的粗钢温室气体排放强度已按准则 10.4 要求确定。 b) 该场地生产的粗钢的温室气体排放强度（公吨二氧化碳当量/公吨粗钢）至少达到 责任钢铁 脱碳进展一级标准，计算公式如下： $y \leq 2.8 - 2.3\,(x)$ 其中： *y = 该场地粗钢生产确定的温室气体排放强度（吨二氧化碳当量/吨粗钢）* *x = 该场地生产粗钢所用废料作为投入材料的比例占该场地金属原料总投入量的百分比*
	(10.6.3.b) 强制性指南： *图 3 —— 废料定义*



注：废料类型的定义遵循ISO 20195:2019(E)《钢铁产品生命周期清单计算方法》；废料定义已扩展至除钢铁废料外的其他金属。

作为投入材料使用的废料比例按以下公式规定为粗钢生产总金属投入中废料所占百分比：

$$\text{金属投入中的废钢比例 (\%)} = \frac{\sum_{s=1}^{N}(f_{met,s} * Q_{in,s})}{\sum_{p=1}^{N}(f_{met,p} * Q_{in,p}) + \sum_{s=1}^{N}(f_{met,s} * Q_{in,s})}$$

其中：

Q_{in} = 炼钢投入物料总量（吨）。

f_{met} = 投入材料金属含量，若无原始数据可按以下标准假设：废钢 98%、直接还原铁（DRI）/热压块铁（HBI）94%、生铁 94%（依据 SBTi 钢铁行业指南定义）。

s = 二次金属含料，定义为工厂废料、制造废料及报废废料（即不含内部废料），涵盖黑色金属废料与有色金属废料。

p = 原生金属材料，包括生铁、直接还原铁（DRI）、热压块铁（HBI）、铁合金及有色金属。

注：若废料为唯一投入材料，则废料占金属投入比例将为 100%。若以废料占可销售粗钢产量的百分比衡量，废料比例将超过 100%，因加工过程中存在金属损耗，生产一吨可销售产品需消耗超过一吨废料中的金属。

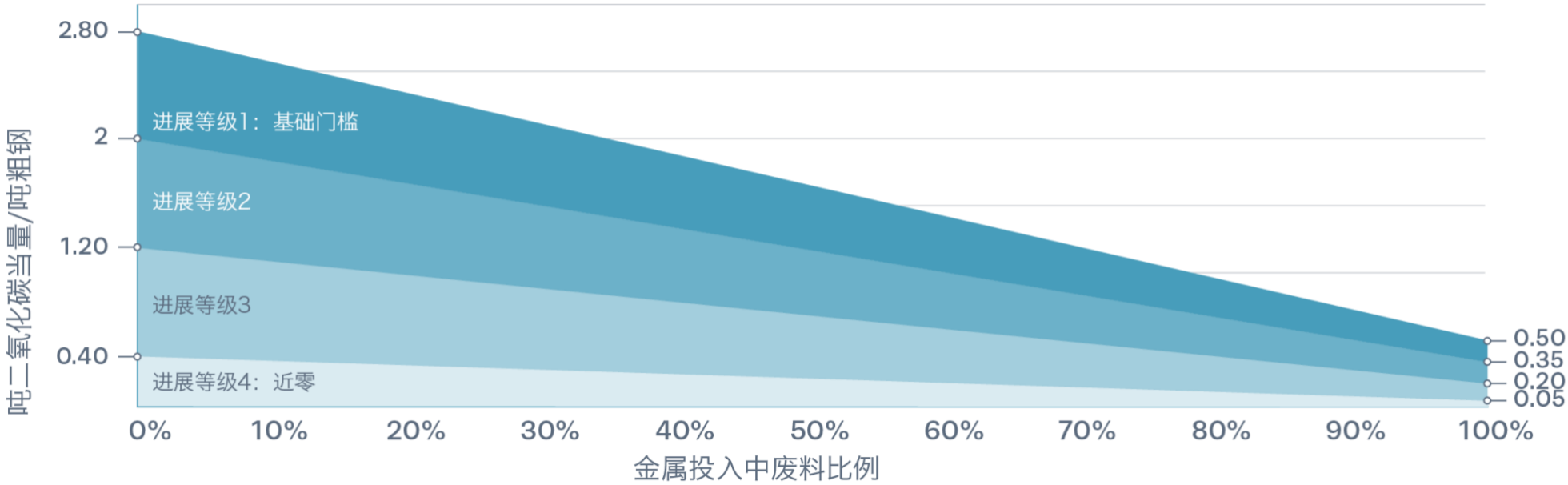
c) 根据下表所示(m)和(b)值及下列公式验证，该粗钢生产过程的 责任钢铁 温室气体排放强度(吨二氧化碳当量/吨粗钢，(tonnes CO_2e/tonne crude steel)(y)低于该场地废料使用比例(x)对应的 责任钢铁 脱碳进度级别：

$$y \leq b - m(x)$$

1 表格 -责任钢铁 脱碳进度级别计算公式

	b：采用 0%废钢作为原料时的 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度表现（吨二氧化碳当量/吨粗钢）	m：梯度	采用 100%废钢作为原料时的 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度表现（吨二氧化碳当量/吨粗钢）
责任钢铁脱碳进展等级 1	2.80	2.30	0.50
责任钢铁脱碳进展等级 2	2.00	1.65	0.35
责任钢铁脱碳进展等级 3	1.20	1.00	0.20
责任钢铁脱碳进展等级 4	0.40	0.35	0.05

图 4 —— 责任钢铁脱碳进展级别



2.1.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》）

准则 10.6

(10.6.1.a) 为确定 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度，粗钢生产应在连铸或铸锭完成时进行计量，且在后续加工（如粗轧或热轧）前完成。"吨位"指"可销售吨位"（参见术语表：粗钢）。

(10.6.1.a) 为确定责任钢铁粗钢温室气体排放强度，年度粗钢生产所用废钢量包括报废废料、制造废料和工厂废料，但不包括内部废料（参见术语表）。 在确定粗钢可销售吨位之前因质量问题被拒收并返还炼钢工艺的粗钢视为内部废料。在粗钢可销售吨位测量点之后产生的金属废料，若返还炼钢工艺则视为工厂废料。

(10.6.1.b) 具体场地数据须对应特定运营年度，并能代表当前生产状况。运营年度可定义为日历年，或与该场地的报告年度相关联。审计前最近的完整年度应作为默认周期，若采用更早年度则须说明并提供依据。

关于 责任钢铁 脱碳进展级别的说明：

自 2018 年起，责任钢铁脱碳进展等级 1 的规范标准历经与责任钢铁成员及其他利益相关方的广泛讨论。 最终标准基于准则 10.4 规定的范围边界与温室气体核算规则，其制定综合考虑了以下因素：现有公开可获取的钢铁生产温室气体排放估算值；钢铁制造商成员机构向 责任钢铁 提供的符合世界钢铁协会 CO2 数据方法论及生命周期成本（LCI）方法论的具体场地数据； 咨询机构 CRU 对全球约 300 家炼钢厂进行的具体场地数据建模；以及国际能源署（IEA）在《实现 G7 成员国重工业净零排放》（2022 年 5 月）报告中，针对粉煤喷射（PCI）和电弧炉（EAF）技术确定的粗钢温室气体排放强度参考值。

最后，责任钢铁 "近零"脱碳进展等级 4 的阈值已与 IEA 提出的钢铁"近零排放生产"阈值保持一致，脱碳进展等级 2 和 3 的中间等级也与 IEA 建议的绩效范围保持一致。

责任钢铁脱碳进展等级的审查与修订

规定进展等级将每五年进行一次审查，并可能根据"实现全球钢铁行业最快向近零排放转型"的具体目标进行修订。审查将由 责任钢铁 实施，并由其成员组成的工作组提供支持——该工作组由企业成员与民间社会成员各半组成，具体流程需经 责任钢铁 董事会协商确定并监督执行。

审查将涵盖以下考量：

i. 实现《巴黎协定》目标所需行业转型当前预测；

ii. 全球钢铁行业在降低粗钢生产温室气体排放强度方面进展的现有数据；

iii. 基于新技术商业化进展及全球钢铁制造商公开承诺的进一步减排预测；

iv. 需求方承诺采购/支持"低碳"/"近零"/"净零"钢铁的现状，包括公共采购承诺、私营部门承诺、金融部门承诺以及与贸易、碳定价等相关的政策考量。

经修订的脱碳进度等级（如获通过）将在两年过渡期后生效。

生产高合金钢和不锈钢的场地

10.6.3.b 和 10.6.3.c 条款规定的脱碳进展水平，不适用于专门生产高合金钢和不锈钢的场地，且不包含因使用有色金属及铁合金产生的上游间接（范围 3）温室气体排放贡献。 因此，进展等级及阈值均基于全球钢铁生产表现制定，且不包含炼钢过程中使用有色金属产生的温室气体排放。

适用于高合金钢和不锈钢 责任钢铁 认证的技术规范及脱碳进展等级，目前正与利益相关方持续磋商。相关标准将遵循 责任钢铁 标准制定程序制定，最终版本将提交会员审议批准。

在高合金钢与不锈钢的 责任钢铁 认证技术规范及脱碳进度级别最终确定前，应采用替代值计算有色金属及铁合金投入材料的上游间接（范围 3）温室气体排放量，以此确定该场地粗钢生产过程中的上游间接（范围 3）温室气体排放量。 替代值等同于《责任钢铁》表 A1 中规定的"通用冷铁"默认隐含温室气体值。此举旨在消除因有色金属及铁合金投入材料使用差异导致的场地温室气体排放强度测算波动性。

生产不锈钢及高合金钢的场地可依据现行脱碳进展等级申请认证。若场地达到指定进展等级，则可依据《责任钢铁宣称指南》（即将发布）将场地生产的合金含量低于 8%的钢铁产品作为 责任钢铁 认证钢铁进行市场推广与销售。

然而，在高合金钢和不锈钢的技术规范及脱碳进展等级最终确定并获批之前，各场地不得将含合金量超过 8%的钢铁制成的钢铁产品作为 责任钢铁 认证产品进行营销或销售。

对于在不同生产线或通过批次处理同时生产高合金/不锈钢与低合金钢的场地， 且能够分别确定粗钢生产线或批次温室气体排放强度的场地，未来将获准根据生产线或批次达成的脱碳进展等级，将合金含量低于 8%的钢铁作为 责任钢铁 认证产品进行营销。此项措施需待 责任钢铁 制定相关应用指南后实施。

此方法旨在让生产多种钢铁的场地尽早参与该计划。它确保高合金钢在主要温室气体排放源（即有色金属和铁合金使用环节）未经评估或比较时，不得作为 责任钢铁 认证产品销售。 最后，该方法确保仅生产高合金钢的场地所产产品，不会因与同时生产高合金钢和低合金钢的场地相比而遭受不公平的竞争劣势。

2.2. 温室气体排放披露与报告

2.2.a. 生产标准要求

准则 10.7：温室气体排放披露与报告

Core + Progress

场地温室气体排放绩效的关键指标须公开披露。

10.7.2.

进展

粗钢温室气体排放强度表现

a) 该场地已为每个场地（包括群内各独立场地，如适用，详见 10.7.2.b 条款）整理下列信息：

(i) 场地名称

(ii) 该场地粗钢年产量（可销售吨位）

(iii) 该场地粗钢生产中废钢使用比例（依据 10.6.1 条款确定）

(iv) 该场地符合准则 10.4 和 10.6 要求的 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度表现（单位：公吨二氧化碳当量/公吨粗钢）

(v) 该场地达成的 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度脱碳进展等级（1、2、3 或 4 级，详见 10.6.3.c 条款规定）

(vi) 根据 ISO 14064-3:2019《温室气体——第 3 部分：温室气体声明核查与验证规范及指南》中定义的保证级别，核查机构对该场地报告温室气体排放量核定结果提供的保证级别

(vii) 测算日期

(viii) 该场地的粗钢温室气体排放强度绩效将以单个场地形式公开报告，还是与其他场地进行加权平均后报告。

b) 若某场地希望将其粗钢温室气体排放强度绩效作为与其他场地的加权平均值进行披露，除 10.7.2.a 条款列出的要素外，该场地还需整理以下信息：

(i) 纳入群平均值的场地数量

(ii) 纳入群平均值的场地名称

(iii) 管理这些场地的战略经营单位名称

(iv) 生产钢种类型：碳素及低合金钢（合金元素含量<8%）；不锈钢（铬含量≥10.5%）；高合金钢（合金元素含量≥8%且铬含量<10.5%）

(v) 证明所列场地生产相同类型钢铁并作为战略经营单位管理的证据。

10.7.2 条款强制性指引

责任钢铁（ResponsibleSteel）对场地群的粗钢温室气体排放强度进展等级，可采用该群各成员粗钢产量（可销售吨位）的加权平均值计算，前提是：

- 该群内所有场地须由同一战略经营单位管理，且生产同类钢铁：碳钢及低合金钢（合金元素和其他元素含量<8%）；不锈钢（铬含量≥10.5%）；或高合金钢（合金元素含量≥8%且铬含量<10.5%）；
- 该群内每个场地必须通过核心场地认证要求审计，且自身需达到投入材料负责任采购及气候变化与温室气体排放方面的进展等级要求，至少达到规定等级中的进展等级 1。

(10.7.2.b) 钢铁制造商必须能够证明群内各场地作为战略经营单位（参见术语表）进行管理，通过集体生产计划满足客户订单，且不以独立实体身份销售自身产品。

(10.7.2.b) 群内各场地可采用不同炼钢技术，例如同一群内可同时存在电弧炉（EAF）与高炉/转炉（BF/BOF）场地，其粗钢生产温室气体排放强度可采用平均值进行报告。

第 3 部分：责任钢铁 对产品层级温室气体排放强度声明的要求

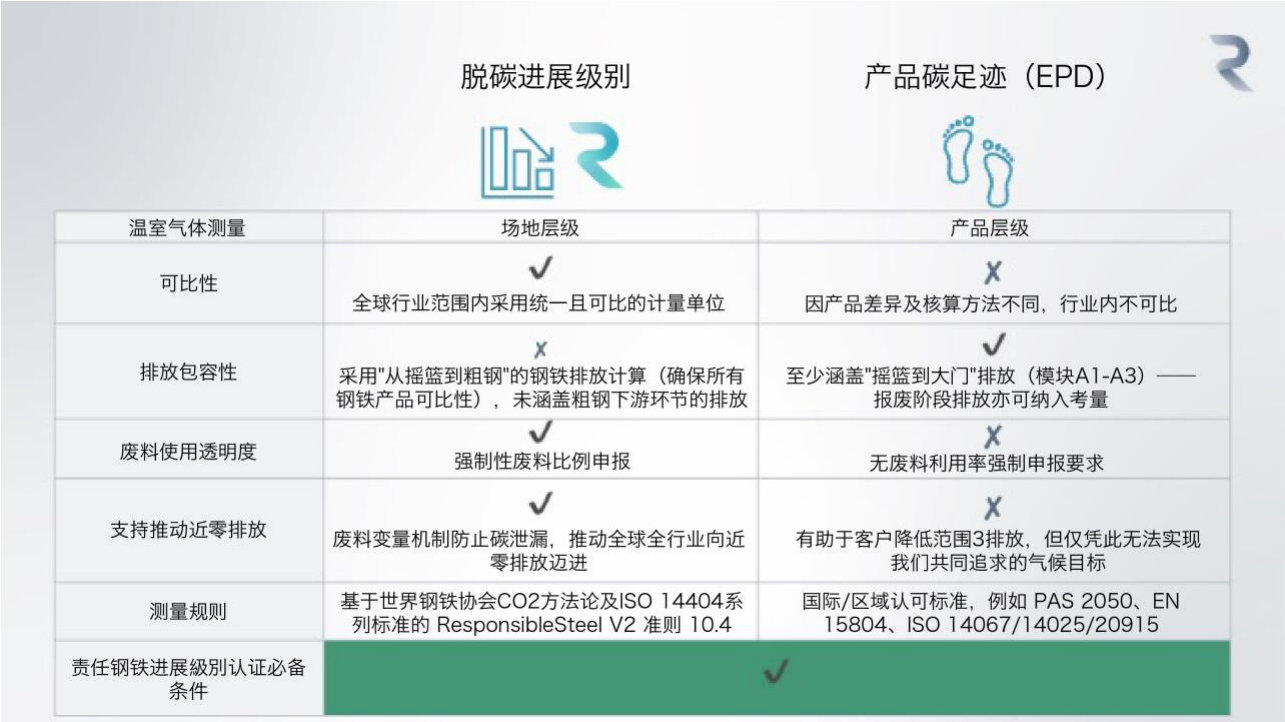
关于本部分

责任钢铁 已单独发布产品层级的温室气体排放计算与披露要求，作为对第 1 部分和第 2 部分强调的场地层级温室气体排放指标的必要补充。

产品层级温室气体排放强度计算采用"从摇篮到大门"原则，以全球变暖潜能值(GWP)形式呈现。计算方法须遵循生命周期评估(LCA)框架，并依据区域或全球认可标准(或其组合)的规定，以产品碳足迹(PCF)或环境产品声明(EPD)形式发布结果。 LCA 中 A1-A3 模块（涵盖原材料供应、运输及产品制造）的 GWP 值（以每吨钢产品的吨二氧化碳当量数表示），是下游钢铁用户核算自身上游范围 3 排放的关键依据。

现有大量标准可用于计算钢铁产品的温室气体排放强度。尽管产品层级数据具有实用价值，但因不同标准、项目运营方、区域、产品及企业间排放核算方法存在异质性，此类数据无法直接比较。为此引入了产品类别规则（PCR），旨在协调具有相似功能或应用于相同下游市场（如钢结构产品）的产品间排放核算规则。 然而 PCRs 仍存在显著灵活性。责任钢铁 指出，行业正开展跨产品层级方法论的统一行动，例如请参阅 IDDI《建筑类 PCR 统一指南》（2024 版）。

由于钢铁产品层级的排放强度值存在固有的不可比性，责任钢铁 制定了场地层级的粗钢温室气体排放强度方法论（第 1 部分）及相关的脱碳进展级别（第 2 部分）。 然而，鉴于产品层级温室气体排放包容性，其评估仍具重要价值且符合责任钢铁 框架要求。图 D 详细阐释了 责任钢铁 认证所需的场地层级与产品层级排放指标——二者虽属独立体系却具有互补性。



温室气体测量	脱碳进展级别 场地层级	产品碳足迹（EPD） 产品层级
可比性	✓ 全球行业范围内采用统一且可比的计量单位	✗ 因产品差异及核算方法不同，行业内不可比
排放包容性	✗ 采用"从摇篮到粗钢"的钢铁排放计算（确保所有钢铁产品可比性），未涵盖粗钢下游环节的排放	✓ 至少涵盖"摇篮到大门"排放（模块A1-A3）——报废阶段排放亦可纳入考量
废料使用透明度	✓ 强制性废料比例申报	✗ 无废料利用率强制申报要求
支持推动近零排放	✓ 废料变量机制防止碳泄漏，推动全球全行业向近零排放迈进	✗ 有助于客户降低范围3排放，但仅凭此无法实现我们共同追求的气候目标
测量规则	基于世界钢铁协会CO2方法论及ISO 14404系列标准的 ResponsibleSteel V2 准则 10.4	国际/区域认可标准，例如 PAS 2050、EN 15804、ISO 14067/14025/20915
责任钢铁进展级别认证必备条件	✓	

图 D：场地层级脱碳进展级别（第 2 部分）与产品碳足迹/环境产品声明（第 3 部分）的对比。

本部分包含三个部分，各部分均包含强制性要求及指导材料：

(i) 产品碳足迹范围界定（摘自准则 10.4）

(ii) 产品碳足迹测定（摘自准则 10.6）

(iii) 产品碳足迹披露与报告（摘自准则 10.7）

3.1. 产品碳足迹范围边界

3.1.a. 生产标准的要求

准则 10.4	进展
10.4.2.	范围边界： c) 确定从该场地出口的钢铁产品、共生产品和副产品碳足迹的范围边界，应依据所采用的适用国际或区域标准进行界定（参见 10.6.4 条款）。

3.1.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》）

准则 10.4

进展

(10.4.2.b, 10.4.2.c) 用于确定从该场地出口的钢铁产品、共生产品和副产品产品碳足迹的范围边界终点，可能与确定该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效的范围边界终点不同。 在确定产品碳足迹时，应核算并确认粗钢首次铸造后后续加工过程产生的温室气体排放。

3.2. 产品碳足迹的测定

3.2.a. 生产标准的要求

标准 10.6

进展

10.6.4. 进展	作为 责任钢铁 认证产品进行营销或销售的钢铁产品、共生产品或副产品的碳足迹确定方式如下： a) 符合特定区域或国际标准中关于产品碳足迹报告的适用要求。 b) 至少涵盖与原材料开采加工、物料运输至场地及产品制造相关的"摇篮到大门"排放（即生命周期模块 A1-A3）。若包含其他生命周期阶段（如下游再利用或回收，即生命周期模块 D）形成"摇篮到摇篮"评估，则必须单独报告。

3.2.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》）

准则 10.6

(10.6.4) 若生产场地希望将共生产品作为责任钢铁认证产品销售，本要求允许此操作。当产品/共生产品需以责任钢铁认证身份进行营销或销售时，生产标准要求必须确定并声明其产品碳足迹。若不进行此类营销或销售，则无需满足该要求。

注：确定并披露产品碳足迹旨在确保计入粗钢生产后加工环节产生的温室气体排放，并为客户提供所购或指定钢铁产品的完整碳足迹信息。

可采用多种标准、方法及工具支持产品碳足迹的测算与报告，既可作为独立属性，也可纳入更广泛的环境评估体系（除温室气体排放外还涵盖其他环境维度，例如作为环境产品声明[EPD]或生命周期分析[LCA]的组成部分）。相关工具包括：

专注于产品碳足迹的标准：

- 《温室气体议定书产品生命周期核算与报告标准》
- ISO 14067:2018《温室气体——产品碳足迹——量化要求与指南》
- PAS 2050:2011《商品与服务生命周期温室气体排放评估规范》

涵盖更广泛环境维度的标准：

- EN 15804:2012 + A2:2019 建筑工程可持续性——环境产品声明——建筑产品类别核心规则
- ISO 14025:2010 环境标签与声明. 第三类环境声明. 原则与程序
- ISO 14040:2006 环境管理——生命周期评估——原则和框架
- ISO 14044:2006 环境管理——生命周期评估——要求和指南
- ISO 20915:2018 钢制品生命周期清单计算方法
- ISO 21930:2017 建筑与土木工程可持续性——产品与服务环境产品声明核心规则

补充支持工具与方法：

- 欧洲钢铁工业联盟（EUROFER）方法论报告：欧盟不锈钢生产生命周期清单，2019 年
- 欧盟产品环境足迹（PEF）方法论（目前处于开发过渡阶段）
- CARES EPD 工具（适用于建筑产品）
- 国际不锈钢联合会（ISSF）不锈钢生命周期清单/分析
- 世界钢铁协会生命周期清单方法论（参见《钢铁产品生命周期清单方法论报告》，世界钢铁协会，2017 年，ISBN 978-2-930069-89-0）

(10.6.4) 适用国际或区域标准的规则适用于 10.6.4 条款。责任钢铁 要求（特别是准则 10.4 的要求）适用于确定该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效。 该场地用于确定产品碳足迹的温室气体核算规则，可能与用于确定该场地 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效的规则存在差异。场地及审计员在为特定产品类别确定产品碳足迹，或为场地确定 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效时，必须注意此类差异。

3.3. 产品碳足迹披露与报告

3.3.a. 《生产标准》的要求

	准则 10.7：温室气体排放披露与报告	Core + Progress
10.7.3. 进展	任何作为 责任钢铁 认证产品进行营销或销售的产品、共生产品或副产品的碳足迹（依据 10.6.4 条款确定）须公开披露，同时需包含： a) 用于确定该产品、共生产品或副产品碳足迹的具体国际或区域标准的引用 b) 产品所用粗钢的 责任钢铁 粗钢温室气体排放强度绩效脱碳进展等级声明（1、2、3 或 4 级，如适用）。	

3.3.b. 指导材料（摘自《指导与附件文件》）

准则 10.7：温室气体排放披露与报告

若涉及产品碳足迹信息，应通过证书持有者网站实现便捷获取。

(10.7.3) 产品碳足迹声明（摇篮到大门排放）须清晰传达，并与生产场地大门之外涉及的产品生命周期阶段相关温室气体排放考量明确区分，例如产品使用阶段及/或报废处置阶段的排放，以及/或其再利用、回收或可循环性带来的潜在效益。

(10.7.3) 产品碳足迹声明应遵循 10.6.4 条款所引用的适用国际或区域标准规定的披露与报告规则。 跨产品类别或跨场地的排放量平均规则同样应符合适用国际或区域标准的要求，且独立于 10.7.2 条款中规定的粗钢生产温室气体排放强度确定与报告规则。

附件 5（准则 10.4 强制要求）：责任钢铁默认隐含温室气体值

表 A1. 责任钢铁 默认隐含温室气体值。必须使用 责任钢铁 在 www.responsiblesteel.org 上发布的当前排放因子表来确定该地点的粗钢温室气体排放强度绩效。

	单位	原始数据来源	默认值依据（参见注释）	默认隐含温室气体值（tCO_2e/单位）
含铁材料				
冷铁，木炭基	吨	纳入责任钢铁标准的 CRU 方法论	a	2.350
冷铁，通用型	吨	纳入责任钢铁标准的 CRU 方法论	a	2.623
直接还原铁（DRI），煤基	吨	纳入责任钢铁标准的 CRU 方法论	a	2.623
DRI，天然气基	吨	纳入责任钢铁标准的 CRU 方法论	a	1.219
粒状生铁（GPI）	吨	纳入责任钢铁标准的 CRU 方法论	a	2.623
热压铁块（HBI）	吨	纳入责任钢铁标准的 CRU 方法论	a	1.219
铁矿石	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）*	a	0.025
球团矿	吨	纳入责任钢铁标准的 CRU 方法论	a	0.235
废钢	吨	N/A（不适用）	b	0.000
烧结	吨	纳入责任钢铁标准的 CRU 方法论	a	0.365
钢坯，基本氧气炉（BOF）	吨	含 15%废钢投入的钢生产达到责任钢铁第一级进展水平	a	2.460
钢坯，电弧炉（EAF）	吨	含 95%废钢投入的钢生产达到责任钢铁第一级进展水平	a	0.620

合金与金属添加剂				
应采用等同于 责任钢铁 默认"冷铁（通用）"隐含温室气体值的替代值，用于确定所有有色金属及铁合金添加剂的上游间接（范围 3）温室气体排放量。				
有色金属及铁合金添加剂替代值	吨	责任钢铁 隐含温室气体值（适用于“通用冷铁，未应用 1.2 保守系数”）	NA	2.186
暂定值仅供参考：				
铝	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	20.063
铜	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	4.647
铬铁	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	8.170
锰铁	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	5.640
钼铁	吨	IMOA 2022	a	9.648
镍铁	吨	ISSF LCI 2022	a	13.519
硅铁	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	13.098
钒铁	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	90.193
铅	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	1.946
镁	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	39.850
锰	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	15.995
氧化钼	吨	IMOA 2022	a	6.000
镍金属	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	13.162
氧化镍	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	24.335
镍生铁	吨	世界钢铁协会二氧化碳方法论	a	6.240
硅锰合金	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	7.084
金属硅	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	11.698
锡	吨	2024.1 GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	6.929

辅助材料				
氩	千牛每立方米（ kNm^3 ）	2024.1 GaBi 数据库（ Sphera 提供 ）	a	0.244
烧白云石	吨	2024.1 GaBi 数据库（ Sphera 提供 ）	a	1.478
烧石灰	吨	2024.1 GaBi 数据库（ Sphera 提供 ）	a	1.478
粗白云石	干吨（ dry t ）	2024.1 GaBi 数据库（ Sphera 提供 ）	a	0.005
石灰岩	干吨	2024.1 GaBi 数据库（ Sphera 提供 ）	a	0.005
氮	千牛每立方米（ kNm^3 ）	世界钢铁协会二氧化碳方法论	a	0.124
氧气	千牛每立方米（ kNm^3 ）	世界钢铁协会二氧化碳方法论	a	0.426
石墨电极	吨	世界钢铁协会二氧化碳方法论	a	0.780
固体燃料				
生物来源材料（如木炭、生物煤、生物焦炭）	干吨	NA	b	0.000
煤	干吨	2024.1 GaBi 数据库（ Sphera 提供 ）	c	0.443
焦炭	干吨	纳入责任钢铁标准的 CRU 方法论	c	1.022
消费后材料（例如：废旧塑料、轮胎、再生木材）	t	N/A（不适用）	b	0.000
液体燃料				
重油	立方米（ m^3 ）	世界钢铁协会二氧化碳方法论	a	0.331
煤油	立方米	世界钢铁协会二氧化碳方法论	a	0.296

轻质油	立方米	世界钢铁协会二氧化碳方法论	a	0.296
液化石油气 (LPG)	吨	世界钢铁协会二氧化碳方法论	a	0.638
气体燃料				
氢	公斤（kg）	2024.1GaBi 数据库（Sphera 提供）	a	13.916
天然气	千牛每立方米（kNm^3）	世界钢铁协会二氧化碳方法论	c	1.064
炼钢用其他投入材料	若评估表明未列出的其他投入材料可能贡献超过 5%的炼钢相关上游间接（范围 3）温室气体排放总量，则必须将其隐含温室气体排放纳入该场地上游间接排放评估。此类情况需采用原始数据或公开可获取且有参考文献的数据源，为该材料赋予默认隐含温室气体值。			

*世界钢铁协会在生命周期清单数据收集过程中采用源自 Sphera 2024.1 版 GaBi 数据库的原始数据。

默认值设定说明：

a. 原始数据乘以 1.2 的默认系数
b. 责任钢铁 分配值
c. 原始数据乘以 1.6 倍默认系数以反映已知高变异性

材料指南（附件 5）

（表 A1）当原始数据不可用时，责任钢铁 采用"疑点责任（burden of the doubt）"原则而非"疑点利益（benefit of the doubt）"原则处理默认数据，符合 ISO 21930:2017： 建筑与土木工程可持续性——建筑产品与服务环境产品声明核心规则标准建议，该标准要求采用保守假设填补数据缺口。

因此，责任钢铁 规定的默认隐含温室气体值具有保守性。该值可能取自：数据库中生命周期评估（LCA）数据范围的误差条上限（即前 10%数值）、特定投入材料类别报告平均 LCA 数据的默认附加百分比（如+20%、+60%）。 因此，表现低于平均水平的供应商通常不应通过申报材料平均温室气体排放量获益。而投入资源测量实际排放量的供应商，在多数情况下可预期获得相应收益。

生物来源材料

责任钢铁 对投入材料（包括生物来源材料）的负责任采购要求，详见 责任钢铁 原则 3（投入材料负责任采购）。

不符合原则 3 要求的生物来源材料将被排除在后续考量之外。符合原则 3 要求的材料赋予零默认隐含温室气体值。

消费后材料

责任钢铁 对投入材料（包括消费后材料）的负责任采购要求，详见 责任钢铁 原则 3（投入材料的负责任采购）。

不符合原则 3 要求的消费后材料将被排除在后续考量之外。符合原则 3 要求的消费后材料赋予零默认隐含温室气体值。

钢铁（非废料）

若非废料的钢铁作为粗钢生产原料进口至生产场地，且其上游排放原始数据不可用时，应按表 A1 所列其他黑色金属原料的默认上游排放因子进行核算。若钢铁进口至场地用于下游后续加工，则其生产相关上游排放不计入该生产场地粗钢温室气体排放强度核算。

关键术语词汇表

（摘自 责任钢铁 术语表 V2.3）

术语	定义
副产品或共生产品	除钢铁或钢材外，作为生产过程不可分割组成部分产生的产出物（例如：炉渣、工艺气体、污泥及粉尘）。 共生产品通常是制造过程中计划产生的、具有价值的预期产出物。相比之下，副产品则是生产过程中作为残余物或附带物产生的有价值材料。共生产品与副产品的界定往往模糊不清，且分类可能随时间变化。

二氧化碳当量，CO_2e	用于比较各类温室气体与二氧化碳辐射强迫的单位。（采用自 ISO/CD 19694-1:2016《固定源排放 能源密集型行业温室气体排放的测定·第 1 部分：一般方面》）
粗钢	熔炼后初始固态钢铁，适用于后续加工或直接销售（采用世界钢铁协会定义）。 **注：**为确定粗钢的 责任钢铁 温室气体排放强度，粗钢生产相关温室气体排放的测量终点应设定在连铸或铸锭完成时，且在粗轧或热轧等后续加工前。 用于计算场地粗钢温室气体排放强度的吨位数据应为质量控制后的可销售吨位。可销售吨位亦可称为"金融吨位"或"净吨位"。不同场地因配置差异，可销售吨位的具体计量节点可能存在差异。 所有情况下均应优先选择最早的测量点。
直接（范围 1）温室气体排放	指生产设施及实体场地边界内燃料消耗产生的温室气体排放（二氧化碳当量）。直接排放对应《温室气体议定书》所称"范围 1"排放。（改编自组织范围 1 定义，适用于场地。源自 GRI 标准 GRI 305：排放量。全球可持续发展标准委员会，2016 年。）
下游间接（范围 3）温室气体排放	与场地活动相关、发生于场地边界之外且位于其活动下游的温室气体排放。
隐含碳（参见隐含温室气体排放）	与产品生命周期相关的温室气体排放，至少包括原材料开采、运输、加工及产品制造过程中的排放，按功能单位进行报告。
隐含温室气体排放	产品生命周期相关的温室气体排放，涵盖原材料开采、运输、加工及产品制造等环节的排放量，按功能单位进行报告。该术语与"隐含碳"（参见上列）同义，但在本标准中用于确定炼钢用投入材料的隐含温室气体排放时优先采用，为：1) 强调计算范围不限于二氧化碳（CO_2），且包含甲烷等温室气体；2) 避免混淆含碳产品（如木炭、生物焦炭、冶金煤或无烟煤）在炼钢使用过程中可能产生的排放。
隐含温室气体值	投入材料的隐含温室气体排放值，以每单位二氧化碳当量（CO_2e per unit）表示。 **注 1**：责任钢铁 引用的隐含温室气体值与世界钢铁协会二氧化碳数据收集方法论中提及的"上游排放因子（范围 1、范围 3）"存在差异，前者涵盖除二氧化碳以外的温室气体，后者仅限于二氧化碳；前者还需考量供应商销售点上游环节（即原料开采、运输）产生的温室气体排放。责任钢铁 体系还要求除隐含温室气体值外，需额外纳入从投入材料采购点至场地的运输排放量。

	注 2：隐含温室气体值不同于 ISO 14404 标准中提到的"直接排放因子"。 直接排放因子是对含碳投入材料用于钢铁生产时向大气排放的二氧化碳（CO_2）或二氧化碳当量（CO_2e）的估算值。相较之下，隐含温室气体值是对投入材料在进入炼铁炼钢环节前整个生产过程（从摇篮到大门）相关温室气体排放的估算值。
报废阶段（End-of-Life，EOL）废料	指最终产品使用寿命结束后产生的废料。（来源：**ISO 20915:2019(E)《钢铁产品生命周期清单计算方法》**） **注：**报废阶段废料亦称为消费后回收废料、过时废料或旧废料。
间接能源（范围 2）温室气体排放	指发生于场地边界之外，由场地消耗的购入或获取的电力、供热、冷却及蒸汽生产过程产生的温室气体排放。（改编自组织范围 2 定义，适用于场地。来源：GRI 标准，GRI 305：排放量。全球可持续发展标准委员会，2016 年。）
最终产品	无需额外加工即可直接使用的产品。（来源：ISO 20915:2019(E)《钢铁产品生命周期清单计算方法》） **注：**最终产品可以是钢制品，也可以是复合产品（例如汽车和建筑物）。
温室气体排放抵消	碳/温室气体/排放抵消是指用于补偿（即抵消）其他地方温室气体排放的离散减排量，例如用于满足自愿性或强制性温室气体减排目标或上限。抵消量是相对于基准线计算得出的，该基准线代表了在未实施产生抵消量的减排项目假设的情景下可能产生的排放量。 为避免重复计算，产生抵消量的减排必须发生在目标或上限范围之外的源头或汇中。（摘自《温室气体议定书》）
温室气体（GHG）	大气中的气态成分，包括自然与人为来源，能在特定波长范围内吸收并释放由地表、大气层及云层发出的红外辐射。（摘自 ISO/CD 19694-1:2016《固定源排放 能源密集型行业温室气体排放的测定 第 1 部分：一般方面》。） **注：**温室气体包括二氧化碳（CO_2）、甲烷（CH_4）、一氧化二氮（N_2O）、氢氟碳化合物（HFCs）、全氟碳化合物（PFCs）及六氟化硫（SF_6）。
工厂废料	指在钢厂内部下游钢铁生产过程（如轧制、涂层）中产生的废料，并重新投入炼钢过程（如转炉或电弧炉）。（来源：ISO 20915: 2019(E) 钢铁产品生命周期清单计算方法）。即在粗钢可销售吨位测量点之后产生的金属废料，并被返回到炼钢工艺中。
中间产品	指某单元工艺产出的中间产品，作为输入投入系统内需进一步加工的其他单元工艺。（来源：ISO 14040:2006） **注：**中间产品可为钢制品或复合产品（如车门、滚珠轴承）。

制造废料	指中间产品及最终产品制造过程中产生的废料。（改编自 ISO 20915:2019(E)《钢铁产品生命周期清单计算方法》）
金属投入	进入炼钢过程的金属投入总量，包括二次原料（即废金属）和一次原料（矿石、球团、铁合金等）的金属投入。金属投入量指投入材料中金属原子的质量。 **注 1：**金属投入量包含来自有色金属、有色金属废料及铁合金的有色金属投入量。 **注 2：**金属投入量将大于可销售金属总产出量，因部分金属会随炉渣排出而作为废料损失。
公吨（T）	等于 1,000 公斤或 2,204.6 磅或 1.1023 短吨。（改编自世界钢铁协会）
净温室气体排放量	指产品、工艺或活动产生的温室气体总排放量（二氧化碳当量）减去该场所通过碳抵消或其他机制申报的温室气体减排总量。
永久储存	永久储存定义为储存点极可能在 100 年以上保留 99%以上的储存温室气体，且可能在 1000 年以上保留 99%以上的储存温室气体。"极可能"指概率为 90%至 99%。"可能"指概率介于 60%至 99%之间。 引自：IPCC，2005：《IPCC 二氧化碳捕获与封存特别报告》。由联合国政府间气候变化专门委员会第三工作组编写[Metz, B., O. Davidson, H. C. de Coninck, M. Loos, and L. A. Meyer (eds.)]。剑桥大学出版社，英国剑桥与美国纽约州纽约市，442 页。
组合（场地）	同一战略经营单位内的一组场地。
消费后废料	参见报废阶段废料。
消费前废料	钢铁生产过程及中间产品与最终产品制造过程中产生的废料，且发生于最终产品使用之前。包括工厂废料、内部废料和制造废料。
公开/发布	这意味着信息要么可供公众获取（例如通过网站发布的信息或监管网站发布的信息），要么可通过合法公开途径获取（例如向监管机构提出信息请求）。
废料	指在多个生命周期阶段（包括钢铁生产过程、中间产品和最终产品的制造过程以及最终产品的报废阶段）回收的铁、钢及其他金属材料，用于作为钢铁生产的投入材料进行再循环。（改编自 **ISO 20915:2019(E)《钢铁产品生命周期清单计算方法》**） **注 1：**本标准将废料定义扩展至除铁金属废料外的其他金属。 **注 2：**废料的广义分类为消费前废料与消费后废料。消费前废料包含工厂废料、内部废料和制造废料，而消费后废料通常称为报废阶段废料。

场地	受管理或控制的实体设施。单一场地可能包含多个加工设施及相关厂房，用于钢铁一体化生产，例如焦炉、烧结或球团厂、熔炼炉、轧钢厂及涂层设施；亦可能由独立设施构成，专门生产炼钢所需的特定投入材料（如焦炭或生铁），或仅包含独立的轧钢厂。
战略经营单位（SBU）	战略经营单位是专注于产品供应和市场细分的利润中心。尽管可能隶属于更大业务实体，SBU 通常拥有独立的市场营销计划、竞争分析及营销活动。SBU 既可作为大型企业内部的业务单元，也可独立运营或成为分支机构。 企业可能由多个 SBU 组成，各单元独立承担盈利责任。SBU 能够影响其绩效的大多数因素，作为独立业务单元运营，向母公司负责。
第三方认证	指完全独立且经批准或认可的认证机构已提供保证，证明特定标准所定义的准则已得到满足。
上游间接（范围 3）温室气体排放	指与场地活动相关、但发生于场地边界之外且位于其活动上游环节的温室气体排放。

Responsible Steel standards & certification

755 Hunter Street
纽卡斯尔市，新南威尔士州
2302
澳大利亚