

中华人民共和国国家标准

《温室气体排放核算与报告要求 第 XX 部分： 锌冶炼企业》

编制说明

（预审稿）

标准起草组

2024 年 7 月

一、工作简况

1.1 任务来源

2023年12月29日，国家标准化管理委员会依据《国家标准化管理委员会关于下达碳达峰碳中和国家标准专项计划及相关标准外文版计划的通知》[国标委发（2023）67号]下达了国家标准制定计划《温室气体排放核算与报告要求 第XX部分：锌冶炼企业》（项目编号：20232556-T-610），计划完成年限为2025年6月，项目周期18个月，实际应完成年限为2024年9月。归口部门为TC243（全国有色金属标准化技术委员会），执行部门为TC243SC2（全国有色金属标准化技术委员会重金属分会），主管部门为中国有色金属工业协会。

此后起草组开始了标准的制订工作。主要起草单位有矿冶科技集团有限公司、中国有色金属工业协会、中国恩菲工程技术有限公司、云南驰宏锌锗股份有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司丹霞冶炼厂、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂、河南豫光锌业有限公司、新疆紫金有色金属有限公司、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司、株洲冶炼集团股份有限公司、葫芦岛锌业股份有限公司、江西铜业股份有限公司等。

1.2 制定背景

2020年9月，习主席在第75届联合国大会宣布“中国将力争于2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和”。为推动温室气体减排，规范碳排放权及相关活动，生态环境部2020年12月发布实施《碳排放权交易管理办法》（部令第19号），办法规定温室气体重点排放单位应当控制温室气体排放，报告碳排放数据，清缴碳排放配额。

有色金属行业是国民经济建设的重要基础产业，是建设制造强国的重要支撑，也是我国工业领域碳排放的重点行业。在基本金属的吨量生产碳排放量中，锌排列第三，吨锌碳排放处于中位偏高水平。吨锌的冶炼生产总消耗碳排放量为5.18吨左右。统计局数据显示，至2021年，中国锌产量为656.1万吨。锌行业的能耗压力也将进一步提升，在2025年左右实现碳达峰的难度十分巨大。有色金属行业是国家重点关注的高排放行业之一。因此，制定和实施《温室气体排放核算与报告要求 第X部分：锌冶炼企业》是实现双碳目标的基础需求。

1.2.1 目的和意义

为深入贯彻落实《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和

和工作的意见》、《国家标准化发展纲要》、《“十四五”推动高质量发展的国家标准体系建设规划》、《2023年全国标准化工作要点》、《2023年国家标准立项指南》、《2030年前碳达峰行动方案》、《“十四五”工业绿色发展规划》的工作部署，提升产业标准化水平、完善绿色发展标准化保障等部署要求，推动标准化工程和行动的落地，抓紧健全碳达峰、碳中和标准体系，同时为进一步深化国家供给侧结构性改革，我国《“十四五”节能减排综合工作方案》、《“十四五”原材料工业发展规划（2021-2025年）》、《“十四五”智能制造发展规划》等政策的实施及环保法律制度进一步的完善对有色金属行业绿色发展要求越来越高，产业优化重组和行业集中度将会进一步加大和提升。制定和实施《温室气体排放核算与报告要求 第 X 部分：锌冶炼企业》可以指导构建锌冶炼企业的温室气体排放核算和报告要求体系，设定合理的减排目标并最终帮助企业减少温室气体排放。

1.2.2 项目的必要性

本标准符合《2023年国家标准立项指南》、《市场监督管理总局标准技术司关于征集碳达峰碳中和国家标准专项计划的通知》（市监标技（司）函（2021）238号）和工业和信息化部实现工业领域碳达峰、碳中和目标相关要求以及全国有色金属标准化技术委员会(TC243)工作的需要。

本标准被列入《国家标准化管理委员会关于下达碳达峰碳中和国家标准专项计划及相关标准外文版计划的通知》[国标委发〔2023〕67号]，项目序号43。

本项目符合国家标准委发布的《2022年全国标准化工作要点》【国标委发[2022]8号】二、着力重点突破，健全高质量发展的标准体系 16.中的“推动碳排放核算报告”等一批基础通用标准研制。符合《“十四五”工业绿色发展规划》（工信部规〔2021〕178号）三、主要任务（一）实施工业领域碳达峰行动 专栏1工业碳达峰推进工程“降碳基础能力建设要求。本标准符合《2023年国家标准立项指南》中“二）推荐性国家标准中第4条碳达峰碳中和领域：碳排放核算报告等标准”领域和方向的要求。

1.2.3 项目的可行性

（1）产业发展情况

目前，我国矿山与冶炼、原生与再生、钢铁与有色的融合发展步伐将会进一步加快；我国铅锌行业加工利用资源途径更趋多元化，资源再生、循环、综合利用水平也将进一步提升；随着铅锌产品消费逐步进入平台期，特别是国内铅消费开始进入趋势性衰减，推动铅锌行业进行结构调整、转型升级，逐步走向绿色低碳的高质量发展之路。

从锌冶炼行业生产工艺特点和温室气体排放特征出发，将核算技术方法具体化、细则化，使标准具有较强的科学性、指导性和可操作性。统筹核算方法的科学性和准确性，明确测量测试要求的可行性，引导排放单位进行温室气体排放相关参数的实测，鼓励排放单位不断提高管理能力和计量检测水平。

(2) 已经具备的研究基础和条件等

申报单位矿冶科技集团有限公司是我国以矿产资源综合利用和材料科学与工程为核心主业，学科齐全、专业配套的大型综合性研究与设计机构，先后隶属于重工业部、冶金工业部、中国有色金属工业总公司、国家有色金属工业局，1999年转制为中央直属的大型科技企业，现隶属于国务院国有资产监督管理委员会。全院设有10个专业研究所、1个技术创新中心、1个工程设计院、11个科技产业公司和3个直属生产厂，拥有3个国家工程技术研究中心。全院拥有现代化的大型设备仪器和工程化能力较强的中试及生产装备，拥有等离子光谱（ICP）等现代化的大型设备仪器600多台（套），建设有12条工程化能力强的中试装备，拥有实验室单元108个，是工信部的工业节能与绿色发展评价中心。

申报单位已编制有大量锌冶炼行业相关的标准规范文件，如《锌冶炼业绿色工厂评价要求》、《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业-铅锌冶炼》（HJ863.1-2017）等多项冶炼标准，具有较强的标准编制基础和实力。同时，还承担多项重大科研项目，如《锌冶炼污酸污染控制与资源回收技术研究》、《“第二次全国污染源普查32有色金属冶炼和压延加工业（不包括3211铜冶炼、3212铅锌冶炼）产排污核算》”、中国工程院重大咨询项目《新时期铅锌冶炼行业清洁生产技术发展策略研究》，依托承担单位科研和标准编制相关技术成果，也为本标准的编制提供有力的技术支持。

1.3 主要参加单位和工作成员所作的工作

本项目任务明确后，组成了由矿冶科技集团有限公司牵头的标准起草组，并对起草任务进行了落实，确定了各部分内容的起草单位及起草人，拟定了该标准的工作计划。具体参编单位为：

(1) 本文件负责单位：矿冶科技集团有限公司

(2) 本文件参加单位：中国有色金属工业协会、中国恩菲工程技术有限公司、云南驰宏锌锗股份有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂、河南豫光锌业有限公司、白银有色集团股份有限公司，新疆紫金有色金属有限公司、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司、株洲冶炼集团股份有限公司、葫芦岛锌业股份有限公司、江西

铜业股份有限公司。

本文件主要起草人：。

1.4 起草过程

1.4.1 预研阶段

2021年8月，根据有色标委【2021】74号《关于征集有色金属行业碳达峰碳中和标准专项计划的通知》，矿冶科技集团有限公司成立了标准起草组，起草组完成前期准备阶段工作内容，进行了国内外有关标准资料调研，编制了初步的工作计划以及标准草案。

2021年9月，矿冶科技集团有限公司向全国有色金属标准化委员会提交了《碳排放核算与报告要求 锌冶炼行业》标准项目建议书、标准立项论证报告、标准草案等材料。

2021年11月，有色标委会组织召开立项论证会议。经全体委员会议论证，同意本标准立项申报。根据会议意见，主编单位矿冶科技集团有限公司修改完善标准申报材料，并于2021年12月初提交至标准主管单位有色标委会。

2022年3月，标准主编单位确定了各参编单位的工作任务和职责，制定了工作计划和进度安排。

2022年4月22日，有色标委会组织召开标准线上讨论会议。

2023年4月10日-12日在广西南宁召开有色标委会低碳标准工作组会议，进行项目预研论证。

2023年10月16日-19日在湖北黄石召开有色标委会低碳标准工作组会议，进行项目讨论稿论证。

1.4.2 立项阶段

2023年12月29日，国家标准化管理委员会下达了制定本标准的任务，计划编号：20232556-T-610，计划完成年限为2025年6月29日，由生态环境部提出，技术归口单位为有色标委会（TC 243）、全国碳排放管理标准化技术委员会（TC 548），实际应完成年限为2024年9月。

1.4.31 起草阶段

2024年1月-2024年4月，标准起草工作组确认了各成员的工作任务和职责，制定了工作计划和进度安排，确定了制定原则。

2024年3月14日，国家市场监督管理总局标准技术司在北京市组织召开了《温室气体排放核算与报告要求》系列标准的集中起草，中国有色金属工业协会汇报了有色行业温

室气体排放核算与报告要求中铜冶炼、铅冶炼、锌冶炼、工业硅部分相关标准的研制进度，协调解决了系列标准存在的共性问题，并提出了有关工作要求。会后，标准起草组对意见进行了认真修改。

2024年4月8日-11日，推荐性国家标准《温室气体排放核算与报告要求 第XX部分：锌冶炼企业》（讨论稿）在有色标委会组织下进行了讨论，会议在江西省南昌市进行。专家认真听取了标准起草单位对标准文本、技术内容等相关资料的介绍，对提交的讨论稿内容逐一进行了充分讨论，细化了工作方案，确定了工作重点，并提出修改建议。根据讨论稿意见，标准起草组在进一步收集调研资料的基础上对讨论稿编制内容、编制说明等进行了补充完善。

2024年4月24日，中国标准化研究院资源环境研究分院在北京市组织召开了《温室气体排放核算与报告要求》系列标准的集中起草，协调解决了系列标准存在的技术问题，并提出了有关工作要求。会后，标准起草组对意见进行了认真修改。

2024年6月14日，中国标准化研究院资源环境研究分院在北京市组织召开了《温室气体排放核算与报告要求》系列标准的第二次集中起草，会后，标准起草组对意见进行了进一步修改完善。

1.4.4 征求意见阶段

2024年5月27日，由国家标准化管理委员会在全国标准信息公共服务平台中进行挂网征求意见，截止日期为2024年7月27日。同时，通过邮件、电话等其他方式与行业内相关单位进行沟通并发送《征求意见稿》，总计发送《征求意见稿》的单位数XX个，其中，生产企业XX个，占比XX%，科研院所XX个，占比XX%，其他单位XX个，占比XX%；对挂网征求到的意见和建议，逐一进行了答复，并根据整体的意见完成了预审稿。

1.4.5 审查阶段

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

起草单位具体分工见下表：

1.4.6 报批阶段

二、参加单位、人员及分工

姓名	所在单位	分工

三、编制原则与依据

标准的编制原则如下：

(1) 本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草；

(2) 查阅相关标准和调研国内外锌冶炼企业的实际生产情况；

(3) 根据国内锌冶炼行业的特点及实际用能情况，力求做到标准的合理与实用。

编制依据如下：

GB/T 210 工业碳酸钠

GB/T 213 煤的发热量测定方法

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 6422 用能设备能量测试导则

GB/T 11062 天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法

GB/T 15316 节能监测技术通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 20902 有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 22723 天然气能量的测定

GB/T 23111 非自动衡器

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.14 碳排放核算与报告要求 第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工企业

GB/T 32151.XX-XXXX 碳排放核算与报告要求 第 XX 部分：工业硫酸企业

三、标准主要技术内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

本文件规定了锌冶炼企业温室气体排放核算与报告相关的术语和定义、核算边界、计量与监/检测要求、核算步骤与核算方法、数据质量管理以及报告内容和格式，以及附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 资料性附录。其中附录 A 给出了锌冶炼企业温室气体排放核算边界示意图，附录 B 给出了锌冶炼企业推荐的温室气体排放报告格式，附录 C 给出了锌冶炼企业温室气体排放相关参数缺省值，附录 D 给出了锌冶炼企业温室气体排放数据质量控制计划模板。

3.1 范围

本文件规定了锌冶炼企业温室气体排放核算与报告相关的术语和定义、核算边界、计量与监/检测要求、核算步骤与核算方法、数据质量管理以及报告内容和格式。

本文件适用于以锌精矿、铅锌混合精矿和含锌二次资源为原料的锌冶炼企业温室气体排放量的核算与报告。如锌冶炼以外还存在其他产品生产活动且存在温室气体排放，则应按照相关行业的企业温室气体排放核算方法与报告要求标准进行核算与报告。本文件中锌冶炼包括矿产锌（矿产电锌、矿产精锌、矿产商品蒸馏锌、锌品、其他矿产锌）、再生锌（再生电锌、再生精锌、再生商品蒸馏锌、其他再生锌）。含锌二次资源主要包括锌浸出渣、炼铅炉渣、电炉炼钢烟尘、高炉瓦斯灰（泥）等含锌物料，具体包括锌矿、锌伴生矿、铜矿在提炼锌、铅、铜的生产过程中产生的含锌物料及高炉炼铁烟尘；锌的下游产品或终端产品在使用过程中产生的含锌废料（包括利用热镀锌合金进行钢材的热镀锌时产生的镀锌渣，利用锌电镀时产生的电镀泥，利用铸造用锌合金锭压制成品时产生的锌渣等）；报废的锌终端消费品（包括超过使用生命周期的黄铜合金，铸造合金制品，干电池壳等）。本文件与《GB 25323 有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》中锌冶炼企业的定义保持一致。含锌二次资源定义与《YS/T 1343-2019 锌冶炼用氧化锌富集物》保持一致。

3.2 规范性引用文件

本文件的规范性引用文件主要包括煤、石油、天然气热值测定方法的相关标准、工业碳酸钠标准、综合能耗计算、有色金属冶炼企业能源计量器具和管理以及相关的温室气体排放核算和报告要求标准等。具体引用文件如下：

GB/T 210 工业碳酸钠

GB/T 213 煤的发热量测定方法

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 6422 用能设备能量测试导则

GB/T 11062 天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法

GB/T 15316 节能监测技术通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 20902 有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 22723 天然气能量的测定

GB/T 23111 非自动衡器

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.14-2023 碳排放核算与报告要求 第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工企业

GB/T 32151.XX-XXXX 碳排放核算与报告要求 第 XX 部分：工业硫酸企业

3.3 术语和定义

GB/T 32150、GB/T 32151.14 界定的术语和定义适用于本文件。主要包括温室气体、温室气体排放、报告主体、锌冶炼企业、化石燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、过程排放、购入的电力、热力产生的排放、输出的电力、热力产生的排放、活动数据、排放因子和碳氧化率。其中，锌冶炼企业为新增术语（依据《国民经济行业分类标准》（GB/T 4754-2017），国家标准第 1 号修改单，），温室气体、化石燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、过程排放、活动数据、排放因子和碳氧化率共 7 个术语作了部分修改。其中，第 3.4 条锌冶炼企业，结合《国民经济行业分类标准》（GB/T 4754-2017）（国家标准第 1 号修改单）给出锌冶炼企业定义。第 3.7 条过程排放，结合其他行业已发布的《温室气体排放核算与报告要求》系列标准及核算范围给出了定义及示例，尿素作为脱硝剂使用时也属于过程排放。

3.4 核算边界

3.4.1 企业核算边界和工序核算边界确定依据

据国家统计局公布，2023年，锌冶炼产能达到662.3万吨，据调查，其中近60万吨为以含锌二次资源为原料生产所得，其余为矿产锌锭。锌冶炼工艺包括火法炼锌和湿法炼锌工艺。火法炼锌具有自己独特的优势，如原料适应性强、产品质量优越、渣含锌低等特点。我国现存使用火法炼锌工艺的企业有葫芦岛锌业股份有限公司、陕西东岭冶炼有限公司、深圳中金岭南股份有限公司、白银有色金属集团股份有限公司第三冶炼厂和云贵地区电炉炼锌等。火法炼锌企业产量约43万吨，湿法炼锌企业产量约540万吨，含锌二次资源企业产量约60万吨。

3.4.1 通则

本文件结合锌冶炼企业实际生产工艺流程需求，明确了报告主体边界、生产系统划分、核算范围、单独报告情况和报告期等。

本文件报告主体应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，核算和报告其生产系统产生的温室气体排放。锌冶炼企业生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及附属生产系统。

火法炼锌（密闭鼓风机炼锌）企业主要生产系统包括炼锌系统（备料、烧结、熔炼及烟化回收氧化锌）和综合回收炼铅系统，主要包括备料、烧结、熔炼、烟化、精馏、熔铸等生产工序。电炉炼锌企业主要生产系统包括备料、焙烧、电炉熔炼、精馏、熔铸等生产工序。依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2023年12月1日经国家发展改革委第6次委务会通过 2023年12月27日国家发展改革委令第7号公布 自2024年2月1日起施行）中第三类“淘汰类”，一、落后生产工艺装备，（六）有色金属，第27条竖罐炼锌工艺和设备（2025年12月31日），竖罐炼锌工艺和设备应于2025年12月31日前淘汰，因此在该工艺淘汰前过渡期内，参照本标准核算和报告其生产系统产生的温室气体排放。

湿法炼锌工艺主要包括常规湿法炼锌法、热酸浸出法和氧压浸出法和常压富氧浸出法，其中热酸浸出法又可分为黄钾铁矾法、针铁矿法、赤铁矿法三类。湿法冶炼企业主要生产系统包括备料、焙烧、浸出、净液、锌电积、熔铸和渣处理等工序。

以含锌二次资源为原料的冶炼工艺分为：1）含锌二次资源火法富集工序（只包括含锌二次资源到富集氧化锌）和富集氧化锌湿法炼锌工序；2）含锌二次资源火法富集工序（包括从含锌二次资源到富集氧化锌，从富集氧化锌到富集锌焙砂）和富集锌焙砂湿法炼锌工序；3）含锌二次资源火法富集工序（包括从含锌二次资源到富集氧化锌，从富集氧化锌到

富集锌焙砂）和富集锌焙砂火法炼锌工序（包括密闭鼓风机炼锌和电炉炼锌工艺）。含锌二次资源冶炼系统包括火法富集工序和湿法锌冶炼工序。

辅助生产系统是直接为生产系统配套的设施，包括供电、供热、供水、供气、厂内运输、环保设施、化验、机修、库房等。附属生产系统是为生产系统专门配置的生产管理系统和厂内为生产服务的部门，包括厂区行政办公、职工食堂、职工宿舍和车间浴室等。锌冶炼企业温室气体排放核算和报告范围应根据其生产工艺流程分别开展核算工作。核算范围包括包括以下部分或全部排放：化石燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、过程排放、购入及输出的电力和热力产生的排放、渣处理未完全燃烧对应的排放。

设备检修、开停炉期间消耗的能源（如炉窑保温消耗的天然气，氧气站消耗的电力），应核算温室气体排放量。

报告主体宜单独报告外购绿色电力、碳捕获、利用与封存（CCUS）、碳汇等其他碳减排量情况。如报告主体法人边界或工序涉及外包、生物质燃料情况的，宜单独进行报告。报告主体法人边界或工序涉及外购高耗能工质对应的电力、实物消耗量，宜单独报告。国家政策另有说明除外。

由于锌冶炼企业生产系统复杂，一般含有附属制酸系统、镉、镓、锗等综合回收系统，有的锌冶炼企业还存在其他生产活动，应按照其它相关行业的企业温室气体排放核算与报告要求进行核算。《碳排放核算与报告要求第 XX 部分：工业硫酸企业》GB/T32151XX 的适用范围含锌冶炼企业烟气制酸系统部分，因此锌冶炼企业烟气制酸系统温室气体排放核算与报告应参照 GB/T 32151.XX；《碳排放核算与报告要求第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工业企业》GB/T 32151,14-2023 的适用范围含“322 贵金属冶炼”、“3219 其他常用有色金属冶炼”、“3239 其他稀有金属冶炼”、“324 有色金属合金制造”，因此综合回收系统、合金制造等温室气体排放核算与报告应参照 GB/T32151.14-2023。密闭鼓风机炼锌企业综合回收炼铅系统（以粗铅为原料的铅电解工序的温室气体排放核算与报告应参照《温室气体排放核算与报告要求 第 XX 部分：铅冶炼企业》（GB/T 32151.XX））。密闭鼓风机炼锌企业炼锌系统粗锌工序和粗铅工序中使用的焦炭分别按照 79%和 21%的比例分摊，其它核算范围按合格粗锌、粗铅的产品产量比例分摊。

考虑到报告基础数据的获取，规定了报告期原则为上一自然年或财务年度。

标准明确了锌冶炼企业以企业法人或视同法人的独立核算单位为核算边界，生产系统的划分主要结合锌冶炼生产企业的点，同时与铜冶炼、铅冶炼标准保持一致。考虑南方、

北方地区地域差异性，北方地区采暖季消耗的热力较多，附属生产系统包括厂区行政办公、职工食堂、职工宿舍和车间浴室等行政办公、生活相关部分，当核算工序温室气体时不考虑该附属生产系统的温室气体排放。

3.4.2 工序核算边界

参照《碳排放核算与报告要求 第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工企业》（GB/T 32151.14-2023）与《有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》（GB 25323-2023）标准的衔接，结合锌冶炼企业工艺特点，给出了锌冶炼工序核算边界。

锌冶炼工序温室气体排放量核算边界包括与工序相关的主要生产系统及相关辅助生产系统，不包括附属生产系统。火法炼锌工艺应对粗锌锭工序和粗锌精馏工序产生的温室气体排放量进行核算（密闭鼓风炉炼锌主要生产系统包括炼锌系统、综合回收炼铅系统）。湿法炼锌工艺应对电镀锌锭工序产生的温室气体排放量进行核算；含锌二次资源炼锌冶炼工艺应对含锌二次资源火法富集工序和湿法炼锌工序产生的温室气体排放量进行核算。各工序具体核算范围如下：

1) 火法炼锌工艺

火法炼锌工艺包括粗锌生产工序和精馏锌生产工序。

各工序具体核算范围如下：

密闭鼓风炉炼锌粗锌生产工序：温室气体排放量核算范围应包括备料、烧结、烟化、熔炼以及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量，不包括烟气制酸系统及综合回收系统产生的温室气体排放量，并扣除粗铅工艺及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量。

精馏锌生产工序：温室气体排放量核算范围应包括粗锌分馏、除杂以及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量，不包括烟气制酸系统及回收系统产生的温室气体排放量。

火法炼锌工艺：温室气体排放量核算范围应包括粗锌生产工序和精馏锌生产工序及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量，不包括烟气制酸系统及回收系统产生的温室气体排放量。

2) 湿法炼锌工艺

温室气体排放量核算范围应包括焙烧工序、浸出、净液工序、锌电积工序、熔铸工序和渣处理等工序以及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量。不包括烟气制酸系统及回

收系统产生的温室气体排放量。

3) 含锌二次资源冶炼工艺

温室气体排放量核算范围应包括火法富集工序、富集锌焙砂火法炼锌工序、富集氧化锌或富集锌焙砂湿法炼锌工序以及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量。不包括烟气制酸系统及回收系统产生的温室气体排放量。

含锌二次资源火法富集工序包括富集、脱除氟、氯过程产生的温室气体排放量。

富集锌焙砂火法炼锌工序产生的温室气体排放量的核算范围参见以锌精矿为原料的火法炼锌工艺的温室气体排放量的核算范围。

富集氧化锌或富集锌焙砂湿法炼锌工序产生的温室气体排放量的核算范围参见以锌精矿为原料的湿法炼锌工艺的温室气体排放量的核算范围。

4) 锌冶炼渣处理工艺应对浸出渣火法处理后的窑渣工序产生的温室气体排放量进行核算。

3.4.3 工序核算和报告范围

锌冶炼企业温室气体排放核算和报告范围应根据其生产工艺流程如火法炼锌工艺和湿法炼锌工艺分别开展核算工作。核算范围包括以下部分或全部排放：化石燃料燃烧所产生的排放量、能源作为原材料用途所产生的排放量、工业生产过程产生的排放量、以及企业消费购入的电力、热力产生排放量之和，同时扣除输出的电力、热力所产生排放量和渣处理过程未完全燃烧对应的排放量。各工艺对应工序具体排放源包括但不限于表1中所示。

表 1 锌精矿和铅锌混合矿冶炼企业温室气体主要排放源识别表

冶炼工艺	工序		排放类型/tCO ₂					渣处理未完全燃烧对应的排放
			化石燃料燃烧排放	能源作为原材料用途	过程排放	购入和输出电力产生的排放	购入和输出热力产生的排放	
火法炼锌	密闭鼓风机粗锌锭工序 (锌精矿-粗锌锭)	涉及能源物质/物料	柴油、天然气、焦炭、无烟煤、焦粉	焦炭、无烟煤、半焦、天然气	石灰石	电力	蒸汽	焦炭、半焦、无烟煤、天然气
	粗精馏锌工序 (粗锌-精馏锌)	涉及能源物质/物料	柴油、天然气、焦炭、无烟煤、焦粉	焦炭、无烟煤、半焦、天然气	石灰石	电力	蒸汽	
湿法炼锌	焙烧、浸出、净液、电积	涉及能源物质/	柴油、天然气、液化石油气、焦	焦炭、无烟煤、焦粉、天然	碳酸锶、石灰石	电力	蒸汽	焦炭、半焦、无烟煤、天然

	工序、熔铸、渣处理工序	物料	炭、无烟煤、焦粉	气				气
--	-------------	----	----------	---	--	--	--	---

注：分工序核算并报告温室气体排放量原则上旨在锌冶炼行业内相同工序温室气体排放的横向比较，工序指锌冶炼工序，各工序如果不是按照以上划分方法，则可按照工序组合方式进行核算。

表 2 含锌二次资源冶炼企业工序年温室气体主要排放源识别表

冶炼工艺	工序	排放类型/tCO ₂					
		燃料燃烧排放	能源作为原材料用途	过程排放	购入和输出电力产生的排放	购入和输出热力产生的排放	渣处理未完全燃烧对应的排放
含锌二次资源火法富集工序	富集氧化锌工序（含锌二次资源-富集氧化锌）	焦炭、无烟煤、天然气、焦粉	焦炭、无烟煤、半焦、天然气	石灰石	电力	蒸汽	/
	富集锌焙砂工序（富集氧化锌-富集锌焙砂）（进一步富集并脱除氟、氯）			石灰石	电力	蒸汽	/
	富集锌焙砂工序（含锌二次资源-富集锌焙砂）			石灰石	电力	蒸汽	/
湿法炼锌工序	焙烧、浸出、净液、电积工序、熔铸、渣处理工序	柴油、天然气、液化石油气、焦炭、无烟煤、焦粉	焦炭、无烟煤、半焦、天然气	碳酸锶、石灰石	电力	蒸汽	焦炭、半焦、无烟煤、天然气

注 1：分工序核算并报告温室气体排放量原则上旨在锌冶炼行业内相同工序温室气体排放的横向比较，工序指锌冶炼工序，各工序如果不是按照以上划分方法，则可按照工序组合方式进行核算。

注 2：富集氧化锌、富集锌焙砂温室气体排放量核算时以产出两种合格产品中的金属锌量进行折算。

注 3：富集锌焙砂-电锌锭、富集锌焙砂-粗锌锭、富集锌焙砂-精锌锭的温室气体排放量核算时参见表 1 湿法炼锌的核算方法。

3.4 计量与监/检测要求

本文件明确了核算碳排放时涉及的化石燃料消耗量和低位发热量、能源作为原材料用途消耗量、过程排放所涉及的碳酸盐等消耗量和纯度、购入和输出的电力和热力、渣处理未完全燃烧对应的排放等的计量和监检测要求。

3.5 核算步骤与核算方法

3.5.1 核算步骤

报告主体进行企业温室气体排放核算与报告的工作流程包括：

- 1) 确定核算边界，识别企业边界和工序边界
- 2) 识别温室气体排放源：
- 3) 制定数据质量控制计划；

- 4) 收集活动水平数据；
- 5) 选择和获取排放因子数据；
- 6) 分别计算化石燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、过程排放量、购入和输出的电力及热力产生的排放量、渣处理未完全燃烧对应的排放量；
- 7) 汇总计算企业温室气体排放量和工序边界温室气体排放量；

3.5.2核算方法

3.5.2.1 通则

锌冶炼企业的温室气体排放总量应等于边界内所有生产系统的化石燃料燃烧所产生的排放量、能源作为原材料用途所产生的排放量、工业生产过程产生的排放量、以及企业消费购入的电力、热力产生排放量之和，同时扣除输出的电力、热力所产生排放量和渣处理过程未完全燃烧对应的排放量（即水淬渣中未排放的含碳量）。

3.5.2.2 化石燃料燃烧排放

化石燃料燃烧导致的温室气体排放量是企业核算和报告年度内各种化石燃料燃烧产生的温室气体排放量的总和，其中，对于生物质混合燃料燃烧产生的温室气体排放，仅核算混合燃料中化石燃料（如燃煤）的温室气体排放。

化石燃料消耗量是指各燃烧设备分品种化石燃料实际消耗量。企业应保留化石燃料实际消耗量的原始数据记录或在企业能源消费台账或统计报表中有所体现。

平均低位发热量、单位热值含碳量等参数，企业可实测，也可委托专业机构进行检测；也可采用与相关方结算凭证中提供的实测值，或采用本文件提供的化石燃料平均低位发热量、单位热值含碳量缺省值，见附录C。附录C给出了常用化石燃料相关参数的缺省值。建议相关参数的获取优先采用该化石燃料的实测值，其次采用数据的相关参数缺省值。

碳氧化率可参见附录C提供的化石燃料碳氧化率的缺省值。

文件中的气体标准状况是大气压力为 101.325 kPa，温度为273.15K(0°C)。

3.5.2.3 能源作为原材料用途的排放

能源作为原材料用途(冶金还原剂)需核算和报告年度内能源产品作为还原剂的消耗量，如无烟煤、天然气等使用量。采用企业计量数据，也可根据企业物料消费台帐或统计报表确定。

排放因子数据可采用附录C表C.2提供的能源作为原材料用途的排放因子相关缺省值。

针对化石原料存在既做原料用途排放又做化石燃料燃烧排放的部分，为有效区分本次

建议采用物料平衡法计算，即按照测定的化石燃料固定碳参数，结合还原反应方程式反推化石燃料用作还原剂用量。以粗锌还原为例，其中粗锌产品数据来源于报告期内工厂记录并结合相关资料性数据。

3.5.2.4 过程排放

过程排放量是企业消耗的各种碳酸盐(如纯碱、石灰石、碳酸锶等)发生分解反应导致的排放量之和，不包括生产环节起沉淀作用的碳酸盐的消耗量(如除硬剂)，采用报告主体计量数据，也可根据报告主体物料消费台帐或统计报表确定。锌冶炼行业与过程排放相关的主要为环保工程，如烟气脱硫过程中采用石灰石产生二氧化碳、污水处理过程产生二氧化碳等。

碳酸盐分解的二氧化碳排放因子采用附录C表C.3所提供的缺省值。

烟气脱硝治理工序可能使用尿素作为脱硝剂，在脱硝过程中发生化学反应导致二氧化碳排放。针对有此碳排放情况的企业应纳入核算。

3.5.2.5 购入和输出的电力、热力产生的排放

企业购入和输出电量数据，应以结算电表为准，如果没有，可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。企业购入和输出热力数据，应以结算热力表或计量表为准，如果没有，可采用供应商提供的供热量发票或者结算单等结算凭证上的数据。

电网年平均供电排放因子原则上选用国家主管部门当年度公布的全国统一的电网平均CO₂排放因子。热力排放因子优先采用供热单位的实测值，也可按 0.11 tCO₂/GJ计算。

3.6 数据质量管理

标准提出报告主体应建立加强温室气体排放核算与报告的规章制度；根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分、建立企业温室气体排放源一览表，对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出要求；对现有监测条件进行评估，并制定相应的数据质量控制计划，包括对活动数据的监测和对化石燃料低位发热量等参数的监测及获取要求；定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档；建立健全温室气体排放数据记录管理体系，包括数据来源，数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理；建立企业温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

3.7 报告内容和格式

报告内容应包括报告主体基本信息、温室气体排放量、活动数据及其来源、排放因子

及其来源，报告格式见附录 B。

报告主体如果还从事锌冶炼产品以外的产品生产活动，并存在本文件未涵盖的温室气体排放环节，请参考其他相关行业的企业温室气体排放核算和报告要求标准，报告其排放因子数据及来源。

报告主体宜单独报告外购绿色电力、碳捕获、利用与封存（CCUS）、碳汇等其他碳减排量情况。如报告主体法人边界或工序涉及外包、生物质燃料情况的，宜单独进行报告。工序涉及外购高耗能工质对应的电力、实物消耗量，宜单独报告。国家政策另有说明除外。

四、预期的经济效益、社会效益和生态效益

1) 经济效益

本标准的实施有利于推进经济社会发展实现全面绿色转型、推动锌冶炼行业产业结构优化升级，实现节能减排，深化能源体制机制改革。同时有助于企业实现节能降碳技术创新，领先于行业标准，提供企业核心竞争力。可为企业参与国内温室气体排放交易做好准备，指导企业强化碳排放管理，保护碳资产，为参与全国碳交易和碳金融市场，获得新的利润增长点奠定基础。可为企业识别有效且成本可控的减排机会，可以更好的帮助企业确定在节能减排和技术升级上的投入，提升企业运营效率，节约企业生产成本。

2) 社会效益

本标准的实施为企业积极响应国家或地方对于碳减排的相关政策要求，树立行业标杆，体现社会责任感，树立良好的商业形象，吸引投资者、消费者及员工，从而有利用企业的长期可持续发展。为锌冶炼企业摸清家底，充分了解自身碳排放状况，提前掌握自身的主动权。对于控排企业来说，可争取有利配额，保护“碳排放基准线”，规避未来的履约风险。促进企业减少碳排放，实现节约能源资源，有效应对绿色低碳转型可能伴随的经济、社会风险，确保安全降碳，从而进一步提升国际社会责任及提高国际社会形象。

3) 生态效益

本标准的实施可促进企业通过植树造林增加森林碳汇，实现履行社会责任、削减碳排放，树立企业的正面形象的同时可以大大提升生态效益。其次，通过践行“绿水青山就是金山银山”的生态文明发展理念，可以引导企业正确实现碳减排，从源头削减能源和原材料的消耗，节约自然资源，降低污染物的排放，极大的保护生态环境。

五、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本标准制订过程中未查到同类国际、国内标准。

本文件参考了国际 ISO 14064 系列标准，参考了国内，《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）、《碳排放核算与报告要求第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工业》（GB/T 32151 14-2023）及已发布的《温室气体核算与报告要求》各部分等文件。

本标准是在研究了国内外相关标准和行业政策的基础上，针对我国锌冶炼行业生产经营特征，充分考虑可比性、透明性，以实现同行业对标的目的，切实引导锌冶炼企业绿色低碳发展。本标准与《碳排放核算与报告要求第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工业》（GB/T 32151 14-2023）相比，新增内容如下：

（1）细化了核算边界要求

本标准依据行业特征，明确了温室气体核算范围包括：化石燃料燃烧产生的排放、能源作为原材料用途的排放、工业生产过程的排放、购入和输出电力及热力的间接排放。

①细化了辅助生产系统、附属生产系统划分

考虑南方、北方地区地域差异性，北方地区采暖季消耗的热力较多。规定辅助生产系统包括供电、供水、供气、厂内运输、环保设施、化验、机修、库房等，附属生产系统包括厂区行政办公、职工食堂、职工宿舍和车间浴室等行政办公、生活相关部分，明确工序温室气体核算时不考虑附属生产系统。

②补充报告年度

明确铅冶炼企业温室气体核算报告期，原则上为当年度或财务年度。

③增加外包生产服务单独报告的要求

考虑我国锌冶炼企业存在废水、固体废物处理外包、场内运输外包、氧气站外包等情况，基于完整性、可比性和一致性考虑，建议将此单独报告，这样有利于对服务供方的减排绩效考核和下一步产品碳足迹核查。这部分排放数据的可获得性和可靠性会因服务提供方的数据管理受到一些影响，但更为重要的是了解这些活动的数据。

（2）碳减排量扣减

近年来，能源结构尤其是电力能源结构发生了很大的变化，国家鼓励地方增加可再生能源消费。同时考虑到未来碳减排技术的发展，从温室气体排放量核算和报告的准确性角度出发，本标准增加了报告主体宜单独报告外购绿色电力、碳捕集、利用与封存(CCUS)、碳汇等其他碳减排量情况，国家政策另有说明除外。

六、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准参考了相关国际标准，但是未以国际标准为基础起草。

七、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准编制过程遵循了现行相关法律、法规和国家标准，标准格式等方面符合 GB/T1.1 的有关要求。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准暂未有重大分歧意见。

九、涉及专利的情况说明

本标准不涉及专利问题。

十、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议；

据标准化法和有关规定，建议本标准的性质为推荐性国家标准。

目前，尚未有国家发布锌冶炼企业相关的温室气体排放核算与报告要求标准，已发布《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》、《碳排放核算与报告要求 第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工企业》。本标准制定发布，可作为上述指南和标准的重要补充，可指导企业提升碳排放管理水平，为社会、为企业创造更多价值。本次制定的《温室气体排放核算与报告要求 第 XX 部分：锌冶炼企业》，不仅与生产企业有关，而且与碳排放核算、行业监督管理部门等相关。对于标准使用过程中容易出现的问题，起草单位有义务进行必要的解释。

十一、贯彻标准的要求和措施建议

无。

十二、废止现行有关标准的建议

本标准为首次制定，无代替标准。

十三、其他应当说明的事项

无。

温室气体排放核算与报告要求 第 XX 部分：锌冶炼企业
推荐性国家标准起草组 2024 年 7 月