

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：
铅冶炼企业》

编制说明

标准起草组

2024 年 7 月

《温室气体排放核算与报告要求 第 XX 部分：铅冶炼企业》

一 编制说明（预审稿）

一、工作简况

1.1 任务来源

为推进有色金属行业实现碳达峰、碳中和的目标和愿景，积极完善有色金属工业节能与绿色标准化工作体系，充分发挥标准的引领、门槛、规范和倒逼作用，促进有色金属行业绿色、低碳、高质量发展，全国有色金属标准化技术委员会（以下简称有色标委会）制定了《有色金属行业绿色低碳标准化三年行动计划（2021-2023）（中色协科字[2022]1号）》，《温室气体排放核算与报告要求 第 XX 部分：铅冶炼企业》作为其中一项计划被列入（项目序号 14）。本标准重点对铅冶炼企业温室气体排放的核算和报告工作进行规范，确保铅冶炼企业温室气体核算报告数据信息准确、完整、一致。

项目由全国有色金属标准化技术委员会（TC 243）、全国碳排放管理标准化技术委员会（TC 548）归口，由生态环境部提出，计划编号：20232554-T-610，由中国恩菲工程技术有限公司牵头起草，项目周期为 18 个月，完成年限为 2025 年 6 月 29 日。

根据通知要求确定标准起草单位为：中国恩菲工程技术有限公司等。

1.2 制定背景

2020 年 9 月，中国宣布力争“2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和”。2020 年 12 月，中央经济工作会议明确将“做好碳达峰、碳中和工作”列为 2021 年八项重点任务之一。在“十四五”发展规划和碳达峰、碳中和目标指引下，各行各业的低碳转型发展已成为全社会面临的共同挑战。《有色金属行业碳达峰实施方案》提出：确保 2030 年有色金属行业实现碳达峰。实施方案中提出，建立健全以碳达峰、碳中和为目标的有色金属行业碳排放标准计量体系。研究制定重点领域碳排放核算、产品碳足迹等核算核查类标准，低碳产品、企业、园区等评价类标准，低碳工艺流程等技术类标准，监测方法、设备等监测监控类标准，碳排放限额、碳资产管理等管理服务类标准。

有色金属工业是我国七大工业耗能大户之一，是推进节能降耗的重点行业。有色金属工业的二氧化碳排放主要是由能源消耗产生，主要集中在铝、铜、铅、锌等金属的冶炼环节。有色金属冶炼行业作为纳入全国碳排放交易的重点工业行业之一，2020 年二氧化碳排放量约 6.6 亿吨，占全国总排放量的 4.7%。其中有色金属冶炼业二氧化碳排放量 5.88 亿吨，占有色金属行业总排放量 89%。有色金属行业作为力争率先碳达峰的原材料工业之一，在实现“碳达峰”“碳中和”的发展目标中也肩负着重要的行业责任。标准化作为低碳发展的

“牛鼻子”，一直是推行节能降碳工作的有利抓手。目前，《有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》已修订发布，相应有色金属如铜、铅、锌等冶炼行业节能诊断技术规范已发布，有色金属行业碳排放和低碳标准体系正在积极建设中。

《国家标准化发展纲要》提出要“加快完善地区、行业、企业、产品等碳排放核查核算标准。制定重点行业和产品温室气体排放标准”；《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》提出要“完善地区、行业、企业、产品等不同层面碳排放监测、核算、报告、核查标准”；国家发展改革委、国家统计局、生态环境部印发《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》，对建立统一规范的碳排放统计核算体系作出总体部署。

国家标准委等十一部门关于印发《碳达峰碳中和标准体系建设指南》的通知,要求深入实施《国家标准化发展纲要》，根据《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》相关要求，加快构建结构合理、层次分明、适应经济社会高质量发展的碳达峰碳中和标准体系。

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工作的意见》、《国家标准化发展纲要》、《“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）》、《2030年前碳达峰行动方案》、《“十四五”工业绿色发展规划》、《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》、《“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》、《碳达峰碳中和标准体系建设指南》等工作部署，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。

铅冶炼企业是我国主要温室气体排放源之一，铅冶炼企业温室气体排放涉及化石燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、过程排放、购入的电力及热力产生的排放、输出的电力及热力产生的排放等。对有铅冶炼企业开展温室气体排放核算方法的标准化研究，是我国开展温室气体排放管理工作的基础。通过这一标准的实施，可以帮助相关企业加强对企业温室气体排放的了解与管理，掌握可能的减排机会；参与自愿性温室气体行动；应对强制性温室气体控制要求；参与市场化的温室气体减排行动。这一标准的实施还可为主管部门建立并实施重点企业温室气体排放报告制度、掌握重点企业温室气体排放情况、制定出台相关政策提供技术支撑。

因此，制定和实施《温室气体排放核算与报告要求 第XX部分：铅冶炼企业》，构建铅冶炼企业的温室气体排放核算和报告要求体系具有十分重要的意义。

1.2.2 项目的必要性阐述

(1) 经济社会和产业发展的需求

根据《“十四五”原材料工业发展规划》，原材料工业是实体经济的根基，是支撑国民经济发展的基础性产业和赢得国际竞争优势的关键领域，是产业基础再造的主力军和工业绿色发展的主战场。作为原材料工业之一的有色金属，为国民经济各部门提供金属材料，也是经济发展的物质基础。

近年来，有色金属行业快速发展，形成上下游贯通的完整产业链，重点品种冶炼及压延加工产能产量全球过半，冶炼技术成熟，单位产品能耗和污染物排放达到国际先进水平，但受产业规模大、用电结构依赖火电、减碳技术缺乏革命性突破、循环经济体系不够。2021年，中国十种有色金属产量达到6454万吨，生产和消费均居世界第一，其中铅736万吨。2021年，铅冶炼综合能耗达到325.4千克标准煤/吨，有较大的能效提升和节能减排的空间，实现碳减排碳达峰的难度也日渐凸显。

我国铅资源丰富，储量列居世界第二位，同时我国也是全球铅冶炼第一生产大国。根据世界银行数据，2013年全球精铅产量达到阶段性高点，随后在2014年出现回落，继而在2015~2021年恢复增长势头。全国2016年产铅460万t，2017年产铅472万t，2018年产铅494万t，2019年产铅522万t。随着双碳政策的实施，铅冶炼行业技术不断优化、升级和进步，由此提升铅冶炼行业产业发展力，将双碳理念应用到其中，在提升铅冶炼效率的同时，企业进一步降低碳排放的需求十分迫切。但是国内外尚无铅冶炼企业的温室气体排放核算与报告要求标准。本标准结合铅冶炼行业的特性，制定铅冶炼企业的碳排放核算与报告要求标准。

(2) 相关法律法规、政策规划要求

2022年，《有色金属行业碳达峰实施方案》提出：确保2030年有色金属行业实现碳达峰。实施方案中提出，建立健全以碳达峰、碳中和为目标的有色金属行业碳排放标准计量体系。研究制定重点领域碳排放核算、产品碳足迹等核算核查类标准，低碳产品、企业、园区等评价类标准，低碳工艺流程等技术类标准，监测方法、设备等监测监控类标准，碳排放限额、碳资产管理等管理服务类标准。为贯彻落实《2030年前碳达峰行动方案》《“十四五”工业绿色发展规划》等有关文件精神，进一步完善有色金属行业节能与绿色标准化工作体系，中国有色金属工业协会组织编制并发布了《有色金属行业绿色低碳标准化三年行动计划（2021-2023年）》。同年，全国有色金属标准化技术委员会（以下简称有色标委会）制定了《有色金属行业绿色低碳标准化三年行动计划（2021-2023）》（中色协科字[2022]1号）。

2023 年，国家标准委等十一部门关于印发《碳达峰碳中和标准体系建设指南》的通知，要求深入实施《国家标准化发展纲要》，根据《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》相关要求，加快构建结构合理、层次分明、适应经济社会高质量发展的碳达峰碳中和标准体系。该指南指出：加快制修订能源、冶金、建材、化工、**有色**、纺织、机械、信息通信、交通运输、畜禽养殖等重点行业企业碳排放核算和报告标准以及数据质量相关标准规范。组织编制《温室气体排放核算与报告要求 第 XX 部分：铅冶炼企业》，以帮助铅冶炼企业科学核算和报告自身的温室气体排放情况，加强对温室气体排放状况的了解与管理，发现潜在的减排机会；制定铅冶炼企业碳排放控制计划，满足国家级、地方级的碳排放控制要求，积极参与碳排放权交易，并强化企业社会责任，参与自愿性碳行动，同时也为主管部门建立并实施重点企业碳排放报告制度奠定基础，为掌握重点企业碳排放情况，制定相关“碳达峰、碳中和”政策提供强有力的技术支撑。本标准的制定是对指南文件的具体执行，是实现双碳目标的基础需求。

2023 年，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：铅冶炼企业》已列入[国标委发〔2023〕67 号]，计划编号：20232554-T-610，由中国恩菲工程技术有限公司牵头起草。标准重点对铅冶炼企业温室气体排放的核算和报告工作进行规范，确保铅冶炼企业温室气体核算报告数据信息准确、完整、一致。

目前，国内以铅精矿、粗铅及含铅废料为原料的铅冶炼企业均在本标准服务范围之内。铅冶炼作为节能降碳重点行业，温室气体核算和报告的标准化工作可引领铅冶炼企业绿色低碳化管理、节能降碳技术创新及产业结构优化升级，也可指导铅冶炼企业开展碳交易。

1.2.3 项目的可行性阐述

目前，国内外对于碳排放核算与报告的标准已经有一定的工作成果。国际方面有 ISO 14064 系列标准，世界资源研究院与世界可持续发展工商理事会共同发起的温室气体核算体系（简称 GHG Protocol）。国内方面，有国家发改委发布的 24 个行业核算指南，国家标准化管理委员会发布的 1+17 个行业核算的国家标准（GB/T 32150-2015 和 GB/T 32151.*），北京市 2020 年底发布的电力、热力、水泥、石化、工业、服务业、交通运输等 7 个行业核算的地方标准（DB11T+178*-2020）。本标准是在研究了国内外相关标准、政策和行业指标的基础上，针对我国有色冶炼行业生产经营特征，充分考虑可比性、透明性，以实现同业对标、低碳技术和低碳供应链选择的目的，切实引导企业低碳发展。

通过对国内外相关标准、政策和行业指标的研究，以及近年生产企业碳核查工作开展

情况分析，标准编制组已经具备了很好的工作基础，具有开展碳相关标准编制的能力。

目前国内对于铅冶炼企业碳排放核算的相关指导文件有《工业企业温室气体排放核算和报告通则》GB/T 32150-2015、《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》等，铅冶炼企业并未有相关碳排放核算标准发布。

本标准的制定可推进铅冶炼企业节能低碳发展，助力铅冶炼企业的碳中和碳达峰及碳减排交易。

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，组成了由中国恩菲工程技术有限公司牵头起草的标准起草组，并对起草任务进行了落实，制定了该标准的工作计划。具体分工为：

- (1) 牵头单位：中国恩菲工程技术有限公司
- (2) 参加单位：.....。
- (3) 主要起草人：.....。

中国有色工程有限公司暨中国恩菲工程技术有限公司（原中国有色工程设计研究总院，简称“中国恩菲”）成立于 1953 年，是中华人民共和国成立后，为恢复和发展我国有色金属工业而设立的专业设计机构，现为世界五百强企业中国五矿、中冶集团子企业，拥有全行业工程设计综合甲级资质。中国恩菲是工业和信息化部第一批 35 家国家节能与绿色发展评价中心之一，也是当时有色行业首批中唯一一家。同时中国恩菲也是工业和信息化部绿色制造升级服务系统解决方案供应商和节能诊断机构。近些年来，中国恩菲为多个有色大中型企业提供了节能和绿色发展方面公益性服务，并围绕有色、化工等传统行业的绿色升级关键问题，提供高技术含量、高可靠性要求、高附加值特性的绿色制造关键工艺技术装备研发设计与改造优化的系统解决方案，有效的解决了我国传统工业关键工艺流程或工序环节绿色化程度不高的问题，有利的推动了传统制造业绿色提升。

中国恩菲主编参编了多个工业节能与绿色标准，如《有色金属冶炼业绿色工厂评价导则》、《镍冶炼绿色工厂评价要求》、《钴冶炼绿色工厂评价要求》、《有色金属冶炼厂节能设计规范》、《铅冶炼节能诊断技术规范》等，具备开展低碳评价、绿色评价、节能诊断等相关服务能力以及标准编制能力。

接到任务后，立即成立了标准编制组，并对起草任务进行了落实，主编单位中国恩菲组织编制组各成员单位进行任务分工和工作安排，在规范的编制过程中，通过梳理国内铅冶炼企业温室气体排放相关法律法规、标准规范、技术指南等，制定本标准，拟选择有代表性的铅冶炼企业进行调研并收集相关意见。编制组各成员单位积极配合、加强协作，共同完成本标准编制工作。

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》，中国恩菲工程技术有限公司成立了标准编制组，编制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11月19日，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，主编单位中国恩菲工程技术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。

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，进行项目讨论稿立项论证。

1.4.2 标准立项

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：20232554-T-610，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）。

1.4.3 起草阶段

2024年1月-2024年4月，标准编制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铜、冶炼、铅冶炼、锌冶炼、工业硅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，标准编制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：铅冶炼企业》（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，标准编制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，标准编制组对意见进行了认真修改。

1.4.4 征求意见阶段

1.4.5 审查阶段

1.4.7 报批阶段

二、编制原则

本标准编制过程中，遵循如下原则：

(1) 兼容性原则：为满足可预见的碳足迹核查、绿色贸易等要求，温室气体核算的类别、范围与国际标准、其他行业标准、行业和地方已有标准化工作基础及资本市场披露要求等应比较容易实现兼容对接。

(2) 相关性原则：核算边界的确定要切实反映企业业务关系的本质和经济运行情况。

(3) 完整性原则：核算和报告选定的核算边界内所有温室气体排放源和活动。

(4) 一致性和可比性原则：从我国铅冶炼行业发展特点出发，充分考虑企业运营的差异性和工艺复杂性，采用一致的方法学和统计口径，做到企业本身长期数据或企业间同期数据可追踪、可比较、可评价。

(5) 准确性原则：关注数据收集质量要求，尽可能在可行范围内减少活动数据、排放因子等数据的不确定性，切实帮助铅冶炼企业碳排放核算与报告标准，提升碳排放管理水平。

(6) 透明性原则：核算报告内容应全面、细致反应企业实际生产经营信息，以及其他任何对核算结果有影响的条件信息，包括物理边界、核算范围、核算方法等，使得行业或相关组织可以甄别对应关系。

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

本标准设置了 8 个章节内容及附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 资料性附录。其中附录 A 给出了铅冶炼企业温室气体排放核算边界示意图，附录 B 给出了铅冶炼企业温室气体排放报告的格式模板，附录 C 给出了相关参数缺省值，附录 D 给出了数据质量控制计划模板。本标准章节设置具体如下：

3.1、范围

本标准规定了铅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、核算步骤和核算方法、数据质量管理以及报告的内容和格式。

本文件中铅冶炼企业包括矿产铅冶炼企业和再生铅冶炼企业，适用于以铅精矿、粗铅、含铅物料为原料的生产铅锭的铅冶炼企业温室气体排放量的核算与报告。含铅物料主要为矿产铅冶炼企业协同处置的含铅物料、再生铅冶炼企业处理的废铅蓄电池和金属态铅废料。

与《GB 25323 有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》中矿产铅及再生铅的定义基本保持一致。此外，以冶炼废渣如硫酸铅渣为原料生产铅锭的铅冶炼企业也适用于本标准。

3.2、规范性引用文件

明确标准必要的规范性引用文件，规范性引用文件构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

引用文件主要包括相关的温室气体排放核算和报告要求标准，化石燃料煤、石油、天然气热值测定相关标准，工业碳酸钠、工业碳酸氢钠标准，能源计量器具和管理相关标准等，涉及术语和定义、核算步骤与核算方法、计量与监/监测要求等。

3.3、术语和定义

标准 3.4 条，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）给出铅冶炼企业的定义。

标准 3.7 条，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“过程排放”定义，并给出了示例。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 通则

根据温室气体排放核算与报告要求，同时结合铅冶炼企业的实际需求，明确了报告主体、生产系统的划分、核算范围、单独报告情况、报告期等。

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。铅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。

矿产铅冶炼企业主要生产系统包括原料预处理系统、粗铅冶炼系统、火法精炼系统、电解精炼系统、铜浮渣处理系统、氧化锌回收系统、粉煤制备系统等；

再生铅冶炼企业主要生产系统包括原料预处理系统、铅膏冶炼系统、火法精炼系统、电解精炼系统等。

辅助生产系统包括供电、供水、供气、空分、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、倒班宿舍和车间浴室等。

标准明确了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铅冶炼生产企业的特点，同时与铜冶炼、锌冶炼标准保持一致。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、倒班宿舍和车间浴室等行政办公、生活相关部分，工序温室气体核算时不考虑该部分。

目前国内碳排放相关核算标准未对碳减排量的扣减明确扣减方法，但已有政策明确可再生能源不纳入能源消费总量，考虑到未来碳减排技术的发展及能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变趋势，提出单独报告相关的碳减排情况。另外，涉及外包、生物质燃料情况的，宜单独进行报告。

由于铅冶炼企业生产系统复杂，一般含有附属制酸系统、贵金属回收系统，有的铅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，一并进行核算并汇总报告。《碳排放核算与报告要求 第 XX 部分：工业硫酸企业》GB/T 32151.XX 的适用范围含铅冶炼企业烟气制酸系统部分，因此铅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企业》GB/T 32151.14-2023 的适用范围含“322 贵金属冶炼”、“324 有色金属合金制造”，因此贵金属回收系统、合金制造等温室气体排放核算与报告应参照 GB/T 32151.14-2023。

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。

3.4.2 工序核算边界

考虑到碳排放核算标准与单位产品能源消耗限额标准的衔接，结合铅冶炼企业工艺特点，给出了工序核算边界。工序温室气体排放量核算边界应包括工序主要生产系统及相关辅助生产系统。

3.4.2.1 矿产铅冶炼

矿产铅冶炼应分别对粗铅工序、铅电解精炼工序、铅冶炼工艺、氧化锌回收工序产生的温室气体排放量进行核算。

说明：各工序具体核算范围如下：

(1) 粗铅工序

粗铅工序温室气体排放量核算范围，应包括备料、熔炼、还原、收尘等及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量，不包括制酸系统以及氧化锌回收系统产生的温室气体排放量。

(2) 铅电解精炼工序

铅电解精炼工序温室气体排放量核算范围，应包括熔铅脱铜、阴阳极制造、电解、阳极泥过滤、铜浮渣处理、铸锭、收尘等及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量。

(3) 铅冶炼工艺

铅冶炼工艺温室气体排放量包括粗铅工序和铅电解精炼工序温室气体排放量。

(4) 氧化锌回收工序

氧化锌回收工序温室气体排放量核算范围，应包括烟化炉等及相关辅助生产系统（如粉煤制备系统）产生的温室气体排放量。氧化锌回收工序特指烟化炉回收铅冶炼还原炉产生的还原炉渣过程。

3.4.2.2 再生铅冶炼

以废铅蓄电池为原料的再生铅冶炼应分别对废铅蓄电池预处理工序、铅膏冶炼工序、火法精炼工序、电解精炼工序、废铅蓄电池-再生铅工艺产生的温室气体排放量进行核算。

(1) 废铅蓄电池预处理工序

废铅蓄电池预处理工序温室气体排放量核算范围，应包括电池上料、传送、破碎、分选及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量。

(2) 铅膏冶炼工序

铅膏冶炼工序温室气体排放量核算范围，应包括熔炼、收尘等及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量。

(3) 火法精炼工序

火法精炼工序温室气体排放量核算范围，应包括铅栅低温熔炼、火法精炼过程等及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量。

(4) 铅电解精炼工序

铅电解精炼工序温室气体排放量核算范围，应包括熔铅脱铜、阴阳极制造、电解、铸锭、收尘等及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量。

以金属态铅废料为原料的再生铅冶炼应对金属态铅废料-再生铅冶炼工序产生的温室气体排放量进行核算。核算范围应包括熔炼过程及相关辅助生产系统产生的温室气体排放量。

3.4.3 核算和报告范围

本条是标准的核心内容之一，铅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粗铅冶炼工序、铅电解精炼工序等分别开展核算工作。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。各工序主要排放源识别见表 1。

表 1 铅冶炼企业温室气体主要排放源识别表

| 工艺 | 工序 | | 化石燃料燃烧排放 | 能源作为原材料用途排放 | 过程排放 | 购入、输出电力 | 购入、输出热力 |
|-------------------|------------|-----------|---------------------|---------------------|-----------------------|--------------|-------------|
| 矿产铅冶炼企业 | 粗铅工序 | 涉及能源物质/物料 | 煤、油、气 | 焦炭、半焦、无烟煤、天然气等冶金还原剂 | 碳酸盐解 | 电力 | 蒸汽 |
| | | 主要排放设备 | 熔炼炉、还原炉 | 还原炉 | 熔炼炉、还原炉，脱硫设施、污水处理设施分摊 | 电机、余热发电机组等 | 余热锅炉产出的余热蒸汽 |
| | 铅电解精炼工序 | 涉及能源物质/物料 | 煤、油、气 | 煤、油、气 | 碳酸盐分解 | 电力 | 蒸汽 |
| | | 主要排放设备 | 熔铅锅/脱铜炉、电铅锅、铜浮渣处理炉等 | 浮渣处理炉 | 铜浮渣处理炉，脱硫设施、污水处理设施分摊 | 电解槽、硅整流设备等 | 电解槽、车间采暖等 |
| | 氧化锌回收工序 | 涉及能源物质/物料 | 粉煤 | 粉煤 | 碳酸盐分解 | 电力 | 蒸汽 |
| | | 主要排放设备 | 烟化炉 | 烟化炉 | 脱硫设施、污水处理设施分摊 | 电机、余热发电机组等 | 余热锅炉产出的余热蒸汽 |
| 以废铅蓄电池为原料的再生铅冶炼企业 | 废铅蓄电池预处理工序 | 涉及能源物质/物料 | / | / | / | 电力 | / |
| | | 主要排放设备 | / | / | / | 废铅酸蓄电池自动拆解设备 | / |
| | 铅膏冶炼工序 | 涉及能源物质/物料 | 煤、油、气 | 焦炭、半焦、无烟煤、天然气等冶金还原剂 | 碳酸盐 | 电力 | 蒸汽 |
| | | 主要排放设备 | 熔炼炉、还原炉 | 还原炉 | 熔炼炉、还原炉，脱硫设施、污水处理设施分摊 | 电机、余热发电机组等 | 余热锅炉产出的余热蒸汽 |

| 工艺 | 工序 | | 化石燃料燃烧排放 | 能源作为原材料用途排放 | 过程排放 | 购入、输出电力 | 购入、输出热力 |
|--------------------|----------------|-----------|----------|-------------|---------------|------------|-----------|
| | 火法精炼工序 | 涉及能源物质/物料 | 煤、油、气 | / | / | 电力 | / |
| | | 主要排放设备 | 熔铅锅、精铅锅 | / | / | 电机等 | / |
| | 电解精炼工序 | 涉及能源物质/物料 | 天然气 | / | 碳酸盐分解 | 电力 | 蒸汽 |
| | | 主要排放设备 | 电铅锅 | / | 脱硫设施、污水处理设施分摊 | 电解槽、硅整流设备等 | 电解槽、车间采暖等 |
| 以金属态铅废料为原料的再生铅冶炼企业 | 金属态铅废料-再生铅冶炼工序 | 涉及能源物质/物料 | 天然气 | / | / | 电力 | / |
| | | 主要排放设备 | 熔铅锅、精铅锅 | / | / | 电机等 | / |

3.5、计量与监/检测要求

从参数识别、化石燃料消耗量的计量与监检测、能源作为原材料用途的排放计量与监检测、过程排放计量与监检测、购入和输出电力及热力计量提出要求。

该部分内容主要参考《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）给出，与该标准不同的是：本标准同时参考《有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求》（GB/T 20902-2007），固态燃料的准确度等级为Ⅲ。

5.3.1 节参考 GB/T 32151.14-2023，并将“出货量”改为“消耗量”，一方面与本标准中表 1、表 2 保持一致，另一方面“消耗量”更准确一些。

3.6、核算步骤与核算方法

3.6.1 核算步骤

报告主体进行企业温室气体排放核算和报告的完整工作流程应包括以下步骤：

- （1）确定核算边界，包含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；
- （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。

3.6.2 核算方法

3.6.2.1 通则

铅冶炼企业的温室气体排放量等于报告期内企业边界范围所有生产系统的化石燃料燃烧、能源作为原材料用途、工业生产过程以及企业消费的购入电力、热力产生的温室气体排放量之和，同时扣除输出的电力、热力所产生的温室气体排放量，汇总得到报告期内铅冶炼企业温室气体总排放量。

3.6.2.2 燃料燃烧排放

（1）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。

（2）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。

(3) 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。

(4) 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。

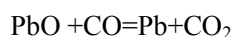
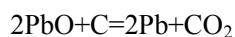
(5) 文件中的气体标准状况是大气压力为 101.325 kPa，温度为 273.15 K (0℃)。

3.6.2.3 能源作为原材料用途的排放

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。以粗铅还原为例，其中粗铅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。主要化学反应方程式如下：



3.6.2.4 过程排放

(1) 过程排放量是企业消耗的各种碳酸盐（如纯碱、石灰石等）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。铅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。

(2) 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。

(3) 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。

3.6.2.5 购入和输出的电力、热力产生的排放

(1) 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。

(2) 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。

3.7 数据质量管理

标准提出报告主体应建立企业温室气体排放核算和报告的质量保证和文件存档制度，主要包括以下方面的工作：建立企业温室气体排放核算与报告的规章制度、原始数据检测/计量/存档、对数据管理程序制度、温室气体台账/等级划分/追溯、内部审核等提出要求。

3.8 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，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、推动铅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

为应对气候危机，各国绿色政策密集出台，绿色贸易壁垒加大。有色冶炼业作为重点控排行业，碳减排压力日趋紧迫。本标准实施可以帮助铅冶炼企业建立温室气体核算和统计体系，清晰地梳理温室气体排放情况、识别减排机会、设定合理的减排目标并最终帮助企业减少温室气体排放，从而增进我国铅冶炼企业在国际市场和低碳经济中的竞争力。

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。为铅冶炼企业摸清家底，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

目前国内外尚无铅冶炼企业的温室气体排放核算与报告要求标准。

本文件参考了国际方面 ISO 14064 系列标准，世界资源研究院与世界可持续发展工商理事会共同发起的温室气体核算体系（简称 GHG Protocol）。参考了国内方面国家发改委发布的 24 个行业核算指南，国家标准化委员会发布的 1+17 个行业核算的国家标准（GB/T 32150-2015 和 GB/T 32151.*），北京市 2020 年底发布的电力、热力、水泥、石化、工业、服务业、交通运输等 7 个行业核算的地方标准（DB11T+178*-2020）。此外，参考了 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业企业；GB/T 32150-2015，《工业企业温室气体排放核算和报告通则》等文件。

本标准是在研究了国内外相关标准、政策和行业指标的基础上，针对我国有色冶炼行业生产经营特征，充分考虑可比性、透明性，以实现同业对标、低碳技术和低碳供应链选择的目的，切实引导企业低碳发展。本标准创新点如下：

（1）标准适用范围广，贴合铅冶炼行业发展。

根据世界银行数据，2013 年全球精铅产量达到阶段性高点，随后在 2014 年出现回落，继而在 2015~2021 年恢复增长势头，2021 年精铅产量约 1262.4 万吨，其中原生铅 432.3 万吨，再生铅 830 万吨。中国是全球最大的铅锌产出国，其中精铅产量占全球产量的 43.2%。2021 年全国精铅产量为 544.8 万吨，其中矿产铅 275.1 万吨，再生铅 269.7 万吨，再生铅产量占总铅产量的比例接近 50%。二次铅物料已经成为铅冶炼过程中重要原料，再生铅在铅冶炼行业中的产能占比较高，且比重不断提高。本标准的适用范围包括以铅精矿、粗铅、含铅物料（矿产铅冶炼企业协同处置的含铅物料，以及废铅蓄电池、金属态铅废料、含铅二次资源如硫酸铅渣）为原料的生产铅锭的铅冶炼企业温室气体排放量的核算和报告。标准充分考虑矿产铅及再生铅冶炼企业的需求，标准适用范围广，贴合铅冶炼行业发展。

（2）满足未来全国碳排放权交易市场纳入主体配额分配的需要

满足未来全国碳排放权交易市场纳入主体配额分配的需要，本标准对于未来可能涉及配额分配的企业生产相关参数和生产信息，明确相关的数据内容，包括与碳交易相关的工

序碳排放量核算等相关指标的计算方法和数据监测与获取要求。

(3) 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、空分、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“外包生产服务的间接排放”单独报告要求

考虑我国有色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。

(4) 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，如青海省清洁能源发电已占据较高比例。国家鼓励地方增加可再生能源消费。对于超额完成激励性可再生能源电力消纳责任权重的地区，超出最低可再生能源电力消纳责任权重的消纳量不纳入该地区年度和五年规划当期能源消费总量考核。同时考虑到未来碳减排技术的发展，从碳排放核算的准确性角度出发，本标准提出：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，国家政策另有说明除外。

(5) 明确设备检修、开炉期间的碳排放核算

本标准将明确要求，设备检修、开停炉期间消耗的能源，需计入间接碳排放量。

(6) 标准实施后预期达到的社会效益

为应对气候危机，各国绿色政策密集出台，绿色贸易壁垒加大。有色冶炼业作为重点控排行业，碳减排压力日趋紧迫。本标准实施可以帮助铅冶炼企业建立温室气体核算和统计体系，清晰地梳理温室气体排放情况、识别减排机会、设定合理的减排目标并最终帮助企业减少温室气体排放，从而增进我国铅冶炼企业在国际市场和低碳经济中的竞争力。

(7) 标准实施后对产业发展的作用

标准的实施可以实现从生产环节深入分析碳排放特征，切实帮助铅冶炼企业甄别重点碳排放源、达到分级管理控制、挖掘碳减排机会、优化低碳供应链、实现降本增效的目的，助力行业绿色低碳可持续发展。

本标准考虑到现阶段我国其他有色金属冶炼和压延加工业企业碳排放核算与报告的基础条件，同时兼顾可操作性和导向性。

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

本标准与现行法律、法规、规章和相关标准协调一致，标准的格式和表达方式等方面完全执行了现行的国家标准和有关法规，符合 GB/T 1.1 的有关要求。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准暂未产生重大分歧意见。

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；

本标准的技术内容是推荐性的，建议标准发布后即可实施。

本次制定的《温室气体排放核算与报告要求 第 XX 部分：铅冶炼企业》，不仅与生产企业有关，而且与温室气体排放核算、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。

参考文献:

- [1] GB/T 4754-2017 国民经济行业分类标准
- [2] ISO 14064-1 Greenhouse gases -- Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals
- [3] 《中国能源统计年鉴 2021》，国家统计局能源统计司，中国统计出版社
- [4] 《省级温室气体清单编制指南（试行）》，国家发展和改革委员会办公厅
- [5] 《中国温室气体清单研究》，国家发展和改革委员会应对气候变化司，中国环境出版社
- [6] 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 修订版，政府间气候变化专门委员会（IPCC）
- [7] The GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (revised version, 2015), World Business Council for Sustainable Development, World Resources Institute

温室气体排放核算与报告要求

第 XX 部分：铅冶炼企业

编制组

2024 年 7 月