国家计量技术规范

《企业温室气体排放计量器具配备和管理规范 铝冶炼》

编制说明

1. 任务来源

2023年12月12日，国家市场监管总局办公厅发布通知，征集2024年国家计量技术规范制修订及宣贯计划项目。全国碳达峰碳中和计量技术委员会碳排放量计量分技术委员会积极响应，提交了《铝冶炼企业碳排放计量器具配备及管理规范》的申报书。2024年5月，国家市场监管总局印发“2024年国家计量技术规范制定、修订及宣贯计划”，正式批准立项，并将规范名称修订为《企业温室气体排放计量器具配备和管理规范 铝冶炼》，本规范的制定工作正式启动。

该规范由山东省计量科学研究院和中国计量科学研究院主导起草，信发集团有限公司和内蒙古自治区计量测试研究院参与起草，由全国碳达峰碳中和计量技术委员会碳排放量计量分技术委员会归口管理。

1. 立项必要性

（一）编制背景

当下，全球气候变化问题严峻，碳达峰碳中和已成为国际社会应对气候变化的关键举措。我国积极响应，明确提出了3060双碳目标，为经济绿色低碳转型提供了方向，促使各行业加快节能减排、绿色发展的步伐。实现“双碳”目标的核心是摸清碳排放底数，控制碳排放总量。确保碳排放数据真实准确，是“双碳”目标顺利实现的基础。为推动宏观“碳核算”向精准“碳计量”转变，促使温室气体排放量“可测量、可报告、可核查”，必须确保碳计量器具配置的完整性、可溯源性。

铝冶炼行业作为高耗能、高排放行业面临严峻挑战。根据中国有色金属工业协会的测算，2024年我国电解铝行业碳排放量约4.26亿吨，占全国碳排放量的5%左右。铝冶炼生产涉及氧化铝、电解铝等多环节，碳排放源复杂，亟需通过精准计量实现碳排放数据可信管理。精准碳计量的基础是碳排放用计量器具的完善配置与规范管理。现行的国家标准《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）及即将实行的《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2025）等标准侧重于能源计量器具的配合和管理，难以满足铝冶炼行业碳计量精细化管控需求，亟待制定专项规范。

（二）编制目的

依据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150）及《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业》（CETS-AG-04.01-V01-2024），系统梳理铝冶炼生产工艺流程及碳源流特征，明确温室气体排放计量器具配置要求，实现以下目标：

1. 规范铝冶炼企业碳计量器具配置要求，确保数据可测量、可报告、可核查；
2. 为碳排放核算、碳交易夯实计量基础，支撑行业绿色低碳转型；
3. 提升碳排放数据质量，应对欧盟碳关税等国际贸易壁垒。

（三）编制意义

1. 助力国家战略目标实现：支撑《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》贯彻落实，本规范针对铝冶炼行业的计量需求，提供了标准化的计量器具配备和管理方案，为铝冶炼行业实现“双碳”目标提供了重要的计量保障，有助于推动国家整体战略目标的实现；
2. 完善行业计量标准体系：目前铝冶炼行业在温室气体排放计量方面的标准体系尚不完善，本规范的制定填补了铝冶炼行业碳计量器具配置标准空白，满足了行业对规范计量器具配备和管理的迫切需求，有助于企业准确开展碳计量工作；
3. 为企业参与碳交易奠定基础：在“双碳”目标推动下，碳交易市场不断发展完善，铝冶炼企业已参与其中。本规范为企业提供了准确的碳计量数据支持，确保碳核算、碳交易数据真实可信，为铝冶炼企业开展碳交易奠定坚实的计量基础。
4. 推动企业绿色可持续发展：规范的实施能够帮助企业更精准地掌握自身碳排放情况，发现节能减排的关键点，为企业制定科学合理的减排策略提供依据，推动企业加快绿色转型步伐，提升可持续发展能力，增强企业在市场中的竞争力。
5. 规范制定过程
6. 立项批准：2024年5月31日，国家市场监管总局正式批准立项；
7. 启动会议：2024年9月10日，起草小组在信发集团有限公司召开启动会，明确分工；
8. 调研阶段：2024年10-2025年1月，赴南山铝业、中铝山东、魏桥集团等8家企业实地调研，收集工艺参数与计量现状；
9. 草案编制：2025年2月完成初稿，经起草单位内部评审后形成征求意见稿。
10. 编制依据

本规范制定紧密结合我国铝冶炼行业实际情况，充分体现科学性、合理性、先进性和实用性。在编制过程中，主要依据及参考了以下文件：

1. JJF 1071《国家计量校准规范编写原则》：为规范的编写提供了基本的原则和框架，确保规范在结构和内容上符合国家计量校准规范的编写要求。
2. JJF 1001《通用计量术语及定义》：统一了规范中涉及的计量术语和定义，保证了术语使用的准确性和一致性，使规范在行业内具有统一的理解和应用基础。
3. GB 17167 - 2025《用能单位能源计量器具配备和管理通则》：该标准对用能单位能源计量器具的配备和管理提出了通用要求，铝冶炼企业作为用能单位，在温室气体排放计量器具配备和管理方面可参考其中的相关规定。
4. GB/T 33656—2017《企业能源计量网络图绘制方法》：为铝冶炼企业绘制温室气体排放计量采集点网络图提供了方法指导，有助于准确标示计量器具的配置位置和类别。
5. 全国碳排放权交易市场技术规范 CETS—AG—04.01—V01—2024《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业》：该指南规定了铝冶炼行业温室气体排放核算与报告的方法和要求，本规范在计量器具配备和管理要求上与之一致，以确保计量数据能够满足碳排放核算与报告的需求。
6. GB/T 32150《工业企业温室气体排放核算和报告通则》、GB/T 32151.4《温室气体排放核算与报告要求 第 4 部分 铝冶炼企业》：为铝冶炼企业温室气体排放核算提供了通用的原则和具体的核算方法，是本规范确定计量边界、计量范围以及计量器具配备要求的重要依据。
7. JJF 1356《重点用能单位能源计量审查规范》：对重点用能单位能源计量审查的内容、方法和要求进行了规定，铝冶炼企业作为重点用能单位，在温室气体排放计量器具管理方面可参考该规范，加强计量管理工作。
8. T/CMA CC199 - 2024《企业温室气体排放计量器具配备和管理通则》：为企业温室气体排放计量器具配备和管理提供了一般性的指导原则，本规范在此基础上，针对铝冶炼企业的特点进行细化和补充。
9. 主要技术内容

1、确定铝冶炼企业碳源流示意图

起草小组通过深入研究铝冶炼生产工艺，结合相关核算指南中对碳源流的定义，系统分析铝冶炼企业生产过程中碳的流入和流出情况，确定了铝冶炼企业边界内碳源流向并给出了关键工序的示意图。该示意图直观展示了铝冶炼过程中温室气体排放的来源、去向以及在各生产环节的流动情况，为后续确定计量器具配备位置和计量范围提供了重要依据。

2、确定铝冶炼企业温室气体排放计量器具

根据铝冶炼企业温室气体排放核算过程中对化石燃料、原料等含碳物质的含碳量、低位发热量测定需求，以及生产工艺流程中固定污染源烟气排放监测要求，确定了相应的排放因子计量器具。同时，明确了不同计量器具的配备原则、技术要求和准确度等级，以满足碳排放核算和监测的准确性要求。

1. 规范内容要点说明

（一）规范架构

本规范主体内容涵盖范围、引用文件、术语和定义、温室气体排放计量边界、碳源流向图及温室气体排放计量采集点网络图、温室气体排放计量器具配备要求、管理要求以及计量数据处理要求等方面。各部分内容相互关联、逻辑严谨，形成一个完整的规范体系。

（二）范围

本规范规定了铝冶炼企业温室气体排放计量器具配备和管理的基本要求。适用于温室气体年度排放量不低于2.6万吨二氧化碳当量的铝冶炼生产企业，为这类重点排放企业提供了明确的计量器具配备和管理标准。同时，其他铝冶炼生产企业也可参照本规范执行，以提升自身的计量管理水平。

（三）术语和定义

确定了铝冶炼企业、温室气体、温室气体排放计量器具、计算法、实测法、源流、温室气体排放计量器具配备率、碳源流流向图、计量采集点网络图等术语及其定义。这些术语的明确界定，统一了规范中的专业用语，有助于避免理解上的歧义，确保规范在行业内的准确应用。

（四）概述

概述部分阐述了目前碳排放核算的主要方式，包括排放因子法、质量平衡法和实测法。同时，说明本规范依据相关核算指南，确定了铝冶炼企业的碳源流图，并针对三种核算方式提出了相应的温室气体排放计量器具配置与管理要求，使读者对规范的形成背景和主要成果有清晰的认识。

（五）铝冶炼生产工艺流程

在制定过程中，起草小组对铝冶炼生产工艺进行了深入研究。铝冶炼主要涉及铝土矿开采、氧化铝生产、炭阳极制造、电解铝生产及压延加工等环节，生产工艺复杂，各环节均有温室气体排放。了解生产工艺是确定碳源流和计量器具配备的基础。

（六）铝冶炼企业碳流向图

在明确核算边界的基础上，根据铝冶炼生产工艺流程，确定了碳流入和碳流出的具体环节和路径，绘制了铝冶炼企业碳流向图。该图清晰展示了碳在企业内部的流动轨迹，为分析碳排放来源和制定减排措施提供了直观的工具。

（七）温室气体排放计量器具配备要求

明确了铝冶炼企业温室气体排放计量器具的配备原则，应满足计算法按源流分类计量的要求，宜满足实测法有组织排放计量的要求。规定了不同层级（企业层级和工序层级）、不同计量方法（计算法和实测法）下，针对不同测量项目（如活动数据、排放因子、有组织排放等）的计量器具配备率要求。同时，对各类计量器具的技术要求进行了详细规定，包括分析天平、气相色谱仪、热量计等多种器具的分辨率、检测限、示值误差等技术指标，确保计量器具能够满足测量需求。

（八）温室气体排放计量器具管理要求（制度、人员、档案等）

明确了铝冶炼企业应建立完善的温室气体排放计量管理制度，包括计量管理职责、器具配备使用维护制度、周期检定/校准制度、人员配备培训考核制度、数据采集处理验证制度以及自查改进制度等。对计量人员的资质和职责提出要求，强调专人负责计量器具管理，且相关人员需通过培训考核。规定建立完整的计量器具一览表和档案，对器具的相关信息进行详细记录和管理，确保计量器具的可追溯性和有效管理。

（九）温室气体排放计量数据（包括数据的采集、处理、应用和报送）

对铝冶炼企业温室气体排放计量数据的采集、处理、质量控制等方面提出要求。要求数据采集应与计量器具实际测量结果相符，建立统计报表制度并确保数据可追溯。在数据处理方面，强调加强数据存储和传输管理，明确数据缺失处理方式，经处理后的数据需由授权人员审核确认。规定数据采集时间、方式等应相对稳定，通过与计算法数据比对进行质量控制，并妥善保存数据，保存期限为 5 年，以保证数据的可靠性和完整性。

这些规范内容旨在确保铝冶炼企业温室气体排放计量器具管理的标准化和规范化，提高企业温室气体排放数据的准确性和可靠性，为我国铝冶炼行业实现“碳达峰、碳中和”目标提供有力的计量支持。

2025年4月17日