《电解铝生产全氟化碳排放量测定方法》

编制说明

**（讨论稿）**

中铝郑州有色金属研究院有限公司

2023年11月

《电解铝生产全氟化碳排放量测定方法》编制说明

1. 工作简况
2. 任务来源

1.1计划批准标准文件名称、文号及项目编号、项目名称、计划完成年限、编制组成员

依据工信厅科〔2023〕42号，（项目编号：2023-0906T-YS）。行业标准修订项目《电解铝生产全氟化碳排放量测定方法》代替YS/T 801-2012电解铝生产全氟化碳排放量测定方法，由全国有色金属标准化技术委员会提出并归口，项目周期为18个月，完成年限为2025年1月，标准起草单位为中铝郑州有色金属研究院有限公司、云南铝业股份有限公司、包头铝业有限公司、兰州铝业有限公司。技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。行业标准修订项目《电解铝生产全氟化碳排放量测定方法》由中铝郑州有色金属研究院有限公司、云南铝业股份有限公司、包头铝业有限公司、兰州铝业有限公司负责起草。

1. 主要参加单位和工作成员及其所作的工作

2.1主要参加单位情况

标准主编单位中铝郑州有色金属研究院有限公司，后面简称“郑州研究院”，是国内唯一从事轻金属研究的专业性机构。拥有铝土矿处理、氧化铝、铝用炭素和电解铝、镁冶炼、化学品氧化铝以及轻金属检测等研究实验室，具有完善的铝、镁基础理论研究技术平台，包括TEM、SEM、EDS、XRD、XRF、IC等在内的大型仪器设备50余套。其前身郑州研究院也是国际标准化组织ISO/TC79、ISO/TC129、ISO/TC226在国内的主要技术支撑单位，在全国有色金属标准化技术委员会的直接领导下，承担了轻金属行业大部分分析检测方法标准的起草或修订工作，近年来，作为负责起草单位，完成了《铝土矿石化学分析方法》、《镁及镁合金化学分析方法》、《铝用炭素材料检测方法》等多个系列230项国家或有色金属行业标准的起草或修订。

2.2主要工作成员所负责的工作情况

本标准主要起草人员及工作职责见表1。略

1. 主要工作过程

1、预研阶段

自2008年以来， 研究院在温室气体相关标准、技术、监测和核查等方面已开展了大量的工作。

2008年～2010年间，先后开展了中铝电解铝企业现场PFC监测，起草了《电解铝生产全氟化碳排放量测定方法》、《电解铝生产二氧化碳排放量测算方法》等技术标准，负责编制国际铝协《原铝生产过程中四氟化碳（CF4）和六氟化二碳（C2F6）排放测量草案》。

2011年～2013年间，研究院负责的《无效应低电压高效节能技术产业化》、《电解铝工业低碳标准研究》、《铝电解过程中影响PFCs（CF4,C2F6）产生的因素及机理研究》、《降低铝电解生产过程全氟化碳生成技术研究》等国家级科研与成果转化项目，为电解铝行业低碳与节能减排做出了卓越贡献。

2017年8月，受生态环保部委托，研究院对赣州4家稀土电解企业进行了PFCs的现场测试。

2018年6月，受生态环保部委托，研究院对河南中孚铝业股份有限公司的PFCs现场测试。

2021年，受中国铝业股份有限公司委托，研究院对中铝集团20几家电解铝企业进行了PFCs现场测试。

2、立项阶段

2022年5月，对《电解铝生产全氟化碳排放量测定方法》提交立项申请。完成期限为2023年。

3、起草阶段

提出标准的修订草案。7.1.1中增加烟气净化前取样的位置选择（见第7章，2012年第7章）；

b)7.2.1将原仪器启动和校准时间，仪器接通电源，稳定1h以上，缩减为30min以上（见第7章，2012年第7章）；

c) 增加了附录C现场安全要求。（见附录C）

1. 标准编制原则

本标准为电解铝生产全氟化碳排放量测定方法，其目的为规定电解铝过程温室气体浓度的测定方法和计算方法。

本标准的编制原则一为准确高效。为电解铝生产企业提供全氟化碳排放量测定方法，准确是第一位的，必须要准确高效。

本标准的编制原则二为方便快捷。本标准为测定方法，就必须方便，越简单越好，同时还要求快速。

本标准的编制原则三为安全第一。本标准为现场测定方法，因此增加了一些人员和设备方面的防护要求。

1. 标准主要内容的确定依据

本文件是对行业标准YS/T 80-2012的修订。

本文件与YS/T 801-2012相比技术内容变化如下：

1. 7.1.1中增加烟气净化前取样的位置选择；

b）7.1.2取样时间和测量时间明确为72 h-96 h。

c）7.1.3 取样时将仪器安置在测试现场的合适位置。把合适位置的要求具体化；

d)7.2.1将原仪器启动和校准时间，仪器接通电源，稳定1h以上，缩减为30min以上；同时增加了校准的具体内容；

e)增加8.3 全氟化碳的计算。

详细解读如下：

**a)7.1.1中增加烟气净化前取样的位置选择。**

原标准

7.1.1 取样位置的选择应满足GB/T 16157规定内容，遵循安全、容易靠近的原则。通常选择在干法净化后主管道内采集烟气，也可以选择在烟囱内采集烟气。

本文件

7.1.1 取样位置的选择应满足GB/T 16157规定内容，遵循安全、容易靠近的原则。通常选择在干法净化后主管道内采集烟气，也可以选择在烟囱内采集烟气，两者都不具备的可选择在进入干法净化前的主管道内采集烟气。

本文件增加了两者都不具备的可选择在进入干法净化前的主管道内采集烟气。

在现场测试中，发现，很多企业在烟气净化后，取样很不方便，就采取净化前取样，发现结果与净化后相当。因此，为了更利于测量，建议明确可在进入干法净化前的主管道内采集烟气。

**b）7.1.2取样时间和测量时间明确为72 h-96 h。**

原标准

7.1.2取样时间应当考虑电解铝生产周期内的出铝、下料、更换阳极等所有正常操作环节，取样和测量时间至少为72 h，以三天到五天为宜。

本文件

7.1.2取样时间应当包含电解铝生产周期内的出铝、下料、更换阳极等所有正常操作环节，取样和测量时间为72 h-96 h。

原行业标准，取样和测量时间至少为72 h，以三天到五天为宜。本文件取样和测量时间具体为72 h-96 h。

**c）7.1.3 取样时将仪器安置在测试现场的合适位置。把合适位置的要求具体化。**

原标准

7.1.3 取样时将仪器安置在测试现场的合适位置（仪器和取样点之间的最佳距离为30 m，不应超过60 m），选择合适的取样位置，把采样管插入电解槽烟气排放管道内，使用采样器（6.2）连续抽出管道内烟气进入FTIR的气体池内。

本文件

7.1.3 取样时将仪器安置在测试现场的合适位置注，选择合适的取样位置，把采样管插入电解槽烟气排放管道内，使用采样器（6.2）连续抽出管道内烟气进入FTIR的气体池内。

注：测试地点附近不能有震动、噪音和烟尘等干扰，距离采样点要小于60m，且具有安放液氮瓶和检测设备的场地。

本文件采用加注的方式把原行业标准中的合适位置的要求明确具体化为测试地点附近不能有震动、噪音和烟尘等干扰，距离采样点要小于60m，且具有安放液氮瓶和检测设备的场地。

**d)7.2.1将原仪器启动和校准时间，仪器接通电源，稳定1h以上，缩减为30min以上；同时增加了校准的具体内容。**

原标准

7.2.1 仪器启动和校准：仪器接通电源，稳定60 min以上。按照仪器说明书的要求对仪器进行测试前的准备工作。

本文件

7.2.1 仪器启动和校准：仪器接通电源，稳定时间不小于30 min。按照仪器说明书的要求对仪器进行测试前的准备工作。从仪器的进气口通入高纯氮气进行仪器的校准。仪器稳定30min以后，将仪器的进气口通入空气，检测空气中二氧化碳的含量，从而判断出设备检测数据是否正常，待设备检测的二氧化碳数据正常且稳定10min以上，通入采集气体进行检测。

本文件根据现场测试经验，把仪器接通电源，稳定60 min以上缩减为30min。同时增加了校准的具体操作。

**e) 增加了8.3 全氟化碳的计算。**

详细内容如下：

8.3 全氟化碳的计算

电解铝企业工业生产过程温室气体全氟化碳排放量的计算公式见式（15）。

 ………………………………（15）

式中：

EPFCs—为核算周期内每吨原铝的全氟化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量每吨铝（tCO2e/t-Al）；

EFCF4—为CF4排放因子，即为公式（8）中的*RCF4，*单位为公斤CF4／吨铝（kg·CF4/t-Al）；

GWPCF4—为CF4的全球变暖潜势，可取IPCC第四次评估值7390；

EFC2F6—为C2F6排放因子，即为公式（13）中的*RC2F6，*单位为公斤C2F6／吨铝（kg·C2F6/t-Al）；

GWPC2F6—C2F6的全球变暖潜势，取IPCC第四次评估值12200。

本文件为全氟化碳测定方法，因此需要在把排放率测定后，给出总的全氟化碳的计算方法，这样整个标准才更切合题目，更加完整。

另外，有几个内容需要特别注意和说明：

1、EPFCs—为核算周期内每吨原铝的全氟化碳排放量；本文件中的EPFCs相当于铝电解过程全氟化碳的排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吨铝（tCO2e/t-Al）。包括铝电解过程中排放的全部CF4和C2F6，不仅包括测试期间阳极效应排放的PFCs也包括非效应期间的PFCs，全部换算成吨二氧化碳当量每吨铝（tCO2e/t-Al）。

2、如果确需计算阳极效应期间CF4可参加公式（8）。

1. 标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

1. 预期达到的社会效益等情况

（一）项目的必要性简述

铝是一个消费量很大、产量也很大的金属，据国家统计局数据显示，2021年我国电解铝产量达3850万吨，未来随着以铝代钢、以铝代铜等的发展，铝的消费仍会增加，PFCs是电解铝生产过程中产生的GWP值很大的温室气体。随着双碳目标的确定，降低温室气体排放是必然趋势。弄清家底是基础，最好的方法就是测定，统一测定方法、并不断优化就很有必要。有助于铝行业建立PFC排放基准。有利于行业协会或国家相关部门，评估排放水平，设定目标和制定减排政策，为国际谈判提供数据基础。有助于企业工艺改进及效果评估。对不同设备PFC排放监测评估是改进该工艺的基础。精确的PFC排放清单对于使用相似工艺的其他生产者在对标绩效考核方面也很重要。有助于建立更为精确的排放清单。通过使用设备特定排放系数测量的PFC，而不是惯用的全球平均值可以促使产生更为精确的排放清单。

（二）项目的可行性简述

YS/T 801-2012电解铝生产全氟化碳排放量测定方法 该标准规定了电解铝生产过程排放烟气中四氟化碳（CF4）和六氟化碳（C2F6）浓度的测定方法，测试期间CF4和C2F6排放率和斜率系数的计算方法。是我国最早PFCs的测定的标准。2012年制订，2013年3月1日发布实施。

当时由于测定方法不成熟，对碳排放要求不严格，再加上近十年的发展，存在与发展不适应、不够严谨规范的地方，修订。本文件是对该标准的完善和修订。

具体表现为取样位置可增加为烟气净化前，仪器启动和校准时间可适当缩短。现在安全要求高，需要增加附录明确测试时的安全要求。根据当前排放要求，也提出了企业测定PFCs的建议频次。在当前条件下对PFCs的测定方法进行适应性修改更有必要。

（三）标准的先进性、创新性、标准实施后预期产生的经济效益和社会效益

本标准为YS/T 801-2012电解铝生产全氟化碳排放量测定方法的修订。

该标准规定了电解铝生产过程排放烟气中四氟化碳（CF4）和六氟化碳（C2F6）浓度的测定方法，测试期间CF4和C2F6排放率和斜率系数的计算方法。采用该方法能有效地测定电解过程中直接产生的温室气体PFCs。有利于企业掌握自己的排放情况，有利于节能减排，具有显著的经济效益、社会和环境效益。

1. 采用国际标准和国外先进标准的情况

无。

1. 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性国家标准的协调配套情况

本标准是对YS/T801-2013的修订。

1. 重大分歧意见的处理经过和依据

暂无。

1. 标准性质的建议说明

根据标准化法和有关规定，本标准的性质为推荐性行业标准。

1. 贯彻标准的要求和措施建议

1、首先应在实施前保证标准的文本供应，使得使用者能及时获得本标准文本，这是保证新标准贯彻实施的基础。

2、本次制订的标准，主要与生产企业有关，对于标准使用过程中容易出现的疑问，起草单位有义务进行必要的解释。

3、可以针对标准使用的不同对象，如生产企业、质量监管等相关部门，有侧重点地进行标准的培训和宣贯，以保证标准的贯彻实施。

4、建议本标准批准发布6个月后实施。

1. 废止现行相关标准的建议

本标准为现行标准的修订。

1. 其他应予说明的事项

无。

《电解铝生产全氟化碳排放量测定方法》

标准编制组

2023年11月