附件3：

《高铅渣-编制说明（送审稿）》

**团体标准《高铅渣》编制说明**

**（送审稿）**

**中国有色金属工业标准计量质量研究所**

**2019年12月**

**团体标准《高铅渣》**

**编制说明（预审稿）**

**一、任务来源**

根据中国有色金属工业协会《关于下达2018年第三批协会标准制修订计划的通知》（中色科协字[2018]165号）精神，下达《高铅渣》编制计划，项目编号为：中色科协字[2018]165号2018-063-T/CNIA，技术归口单位是全国有色金属标准化技术委员会。标准项目由中国有色金属工业标准计量质量研究所、河南豫光金铅股份有限公司、河南金利金铅股份有限公司、湖南宇腾有色金属股份有限公司、济源市万洋冶炼（集团）有限公司、湖南有色金属研究院负责起草，计划完成时间为2019年12月。

**二、立项依据**

铅的应用十分广泛，是国民经济不可缺少的金属材料之一。目前，铅的主要用途集中在铅酸蓄电池，其消耗量约占铅消费总量的70%以上，除此之外，铅也被广泛地应用在耐腐蚀材料、焊料和磨具等合金材料上。中国是世界上铅储量较为丰富的国家，同时也是全球最大的精铅生产国和消费国。

随着我国汽车产业及高性能合金产业的飞速发展，铅的消耗也随着市场的需求而急剧增长。在过去几年中，全球汽车原装电池的需求增长为2%-3%，而我国增长率超过8%，与此同时，铅电池的价格受制于金属铅的产能，价格较为敏感，过高的原料和冶炼成本将直接导致铅在蓄电池中的成本占比较高，极大地影响使用成本。为了弥补铅加剧消耗的局面，我国再生铅的产量也迅速增长。目前，我国再生铅产量已达到铅总产量的50%，但这一比例仍然不足，未来几年，国内铅冶炼行业仍然会处于冶炼能力远大于开采能力的局面，原料的缺口会进一步加大，而现货市场长期受制于国际交易价格，不具有明显优势。作为补充，高铅渣可在一定程度上弥补较高产能带来的原料短缺的问题，它是一类铅冶炼工艺流程的中间产品，我国每年的产出量近20万吨，该产品的铅含量受一次熔炼入炉原料的金属品位影响，最低在35%以上，而最高可超过55%，范围基本趋于稳定，是一种铅品位相对较高，质量较好的还原炉入炉原料。随着目前选矿技术和冶炼技术的不断提高，也保证了高铅渣的整体品质。

工业固废资源化已成为有效缓解战略资源短缺矛盾的重要途径，围绕固废综合利用及产业链接循环化发展，国家在循环经济的法律法规方面也出台了相关的文件。2005年，国务院印发了《关于加快循环经济的若干意见》；自2008年起，又陆续发布《中华人民共和国循环经济促进法》和《再生资源回收利用管理办法》；2014年，《“十二五”循环经济发展规划》的颁布更是重点提出在工业领域全面推行循环性生产方式。在生产高铅渣的过程中，以铅泥、铅膏等含铅二次物料和铅饼、烟灰等含铅冶炼残余物为补充原料，不仅促进了含铅物料的循环利用，减少了污染，而且变废为宝，提高了高铅渣的铅含量。目前，我国尚无从资源化回收利用含铅物料的角度规范中间品质量的标准，行业内无规范统一的中间产品回收指标要求，这也将导致产品质量不一和管理不便。因此，为了进一步提高铅资源的回收和循环利用水平，推动铅冶炼业在“十三五”期间基本实现铅冶炼中间产品的有效利用和固体废料的减量化和无害化处理，降低生产成本，推动铅冶炼绿色生产，制定《高铅渣》 标准是势在必行的，它既能为铅冶炼行业和贸易提供支撑，又能为产品属性界定提供依据，最终可推动铅冶炼行业向节能、环保和高效的方向发展。

**三、 项目编制组单位简况**

**3.1 编制组成员单位**

本项目由中国有色金属工业标准计量质量研究所、河南豫光金铅股份有限公司、河南金利金铅股份有限公司、湖南宇腾有色金属股份有限公司、济源市万洋冶炼（集团）有限公司、湖南有色金属研究院等单位共同起草，中国有色金属工业标准计量质量研究所是主编单位。

**3.2 主编单位简介**

中国有色金属工业标准质量计量研究所是我国有色金属标准化归口单位，同时是国际标准化组织I S O / T C 7 9 / S C 5 和ISO/TC26秘书处挂靠单位。主要负责我国有色金属（含稀土）国家标准、行业标准及国家军用标准的项目计划、制修订和复审工作等。

**3.3 标准编制过程**

2018年6月，中国有色金属工业标准计量质量研究所接到《高铅渣》的制定任务后，成立了标准编制工作组，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。

 2019年3月，通过《高铅渣》协会标准编写数据调查表的发放，向株洲冶炼集团等铅锌冶炼相关企业征集标准编写的相关信息；并于4月11日～4月15日，组织调研团对湖南水口山有色金属有限责任公司等4家企业进行了实地调研和数据采集工作。

 2019年5月，标准编制组在河南省济源市召开了本标准的讨论会议，对标准的主要内容进行了讨论，根据编制组专家与参会专家代表的意见，编制组成员对标准进行了再次修改和完善。

 2019年9月，标准编制组在湖南省郴州市召开了本标准的预审会议，再次对标准内容及相关指标进行了讨论，编制组成员根据现场专家与代表的意见对标准预审稿进行了修改和完善，并形成送审稿。

 本标准在编制过程中，检索了国际及国内的标准，均无与《高铅渣》相关的产品标准。查阅了大量国内外相关文献资料及相关企业的企业标准，咨询企业的使用要求，进行了资料收集。经综合考虑，形成了该标准的讨论稿。

**四、标准编制原则和确定标准主要内容**

**4.1 编制原则**

本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照GB/T 1.1―2009给出的规则编写。

 本标准的编制充分考虑冶炼企业的产品质量和相关单位的意见，同时确保用户的需求，为铅冶炼企业提供符合要求的生产原料。

**4.2 确定标准主要内容**

本标准规定了高铅渣的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量证明书及订货单（或合同）内容。

本标准适用于铅精矿及铅膏、铅泥、铅饼等含铅物料经氧化熔炼得到的高铅渣，主要用于粗铅的生产。含铅物料主要包括回收的含铅二次物料和锌、铜冶炼过程中产生的含铅残余物质。

**五、确定标准主要技术内容（如技术指标、参数等）的依据**

**5.1 高铅渣生产工艺流程**

目前，高铅渣的来源主要为铅氧化熔炼生产过程。传统炼铅工艺主要为烧结-鼓风炉炼铅法，此法氧化段由硫化铅精矿经烧结焙烧，得到的烧结块在鼓风炉中进行还原熔炼，产出粗铅。这种工艺对原料的适应性较强，且稳定可靠，但存在致命的缺陷，即烧结烟气SO2浓度较低，难以通过制酸工艺得到利用，而直接排放的烟气严重污染大气环境，与我国有色金属冶炼绿色发展的方向相背。因此，为了克服烟气利用率低的缺陷等，目前国内主要采用富氧底吹和顶吹熔炼法进行铅锌冶炼，其中主要包括河南豫光金铅股份有限公司、河南金利金铅股份有限公司和湖南宇腾有色金属股份有限公司等采用的氧气底吹熔炼法，及广西南丹南方金属有限公司采用的侧吹熔炼法。其中，富氧顶吹-鼓风炉炼铅工艺（I-Y法）环保效果好，ISA炉的密封性较好，冶炼过程中烟气泄露点少，作业环境好；同时产生的烟气中S的回收利用率高。目前云南驰宏规模为粗铅8万t/a的曲靖铅冶炼工厂已投入生产运行。以底吹熔炼法为例，以下为氧化及还原段冶炼流程图：



图1 铅冶炼中高铅渣的生产过程

如上图，将铅精矿、铅膏等与熔剂、烟尘等按一定比例混合制粒后，进入熔炼炉进行氧化熔炼，在熔炼过程中完成脱硫，产出粗铅和高铅渣。其中，氧化段一次熔炼的产品受入炉料品位的影响，当原料的铅品位较低时，则不产出粗铅，而仅产出液态高铅渣。

**5.2 确定标准主要技术内容**

**5.2.1 范围**

本标准规定了高铅渣的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量证明书及订货单（或合同）内容。

 本标准适用于铅精矿及铅膏、铅饼等含铅物料经氧化熔炼产生的高铅渣，主要用于粗铅的生产。

**5.2.2 规范性引用文件**

 经检索和查新，目前尚无高铅渣产品成分及水分的检测标准。对于成分元素的检测，主要相关企业一般采用X射线荧光光谱法、原子吸收法及EDTA滴定法，参考的标准主要为GB/T 8152-2006《铅精矿化学分析方法》；对于产品水分的检测，参考了散装浮选铅精矿取样、制样方法中水分测定的方法进行。

 根据企业对产品成分分析的实际情况及所反馈的调查信息，本标准主要采用GB/T 8152-2006《铅精矿化学分析方法》、YS/T 1149.3 《锌精矿焙砂化学分析方法 第3部分：硫量的测定 燃烧中和滴定法》作为高铅渣成分元素分析的引用文件，水分测定则由供需双方所约定的方法进行。

 产品的放射性限制需严格按GB/T 20664-2006执行。

**5.2.3 术语和定义**

 本标准定义的高铅渣系指铅精矿及铅膏、铅饼等含铅物料经过氧化熔炼后得到的高含铅中间产品，主要用于粗铅的生产，Pb含量不小于50%。

**5.2.4 要求**

5.2.4.1 高铅渣品级及主要元素的确认

 高铅渣中铅的含量主要由入炉料中铅的品位决定，主品位铅的含量越高，后续处理工艺越容易控制，成本越低。

以下为不同公司生产的高铅渣的成分分析表：

表1 A公司高铅渣成分表（质量分数/%）

|  |  |
| --- | --- |
| 成分分析 | 含量 |
| 2016 | 2017 | 2018 |
| 范围 | 范围 | 范围 |
| 主要成分 | Pb | 46.63 - 53.89 | 47.26 - 50.88 | 45.11 - 50.99 |
| Zn | 3.89 - 6.62 | 2.74 - 7.87 | 2.59 - 7.41 |
| Fe | 6.78 - 11.23 | 7.35 - 11.45 | 7.22 - 11.96 |
| SiO2 | 6.99 - 8.57 | 7.19 - 8.57 | 6.49 - 9.55 |
| CaO | 3.15 - 4.15 | 3.10 - 5.36 | 4.33 - 6.10 |
| 杂质元素 | S | 0.22 - 0.64 | 0.22 - 0.64 | 0.21 - 0.32 |
| As | 0.12 -0.33 | 0.08 - 0.28 | 0.08 - 0.43 |
| Na | 0.32 -0.56 | 0.32 - 0.56 | 0.35 - 0.49 |
| K | 0.07 -0.40 | 0.07 - 0.40 | 0.07 - 0.12 |
| Cr | 0.03 - 0.14 | 0.03 - 0.15 | 0.03 - 0.17 |
| Cl | 0.05 - 0.08 | 0.05 - 0.09 | 0.04 - 0.08 |
| Al2O3 | 0.62 - 1.24 | 0.90 - 1.40 | 0.96 - 1.43 |
| MgO | 0.37 - 1.34 | 0.37 - 1.54 | 0.30 - 0.91 |
| 其他有价元素 | Ag | 0.002 - 0.012 | 0.002 - 0.013 | 0.009 - 0.015 |
| Cu | 0.54 - 1.06 | 0.54 - 1.06 | 0.28 - 0.90 |
| Sb | 1.00 - 1.48 | 1.03 - 1.80 | 1.16 - 1.85 |

表2 B公司高铅渣成分表（质量分数/%）

|  |  |
| --- | --- |
| 成分分析 | 含量 |
| 2016 | 2017 | 2018 |
| 范围 | 范围 | 范围 |
| 主要成分 | Pb | 44-58 | 42-60 | 41-61 |
| Zn | 3.2-7.8 | 3.1-8 | 2.9-7.8 |
| SiO2 | 3.4-5.9 | 3.1-5.9 | 3.43-6.29 |
| CaO | 2.8-3.7 | 2.7-4.6 | 2.65-5.29 |
| FeO | 8.8-13.8 | 8.02-14.9 | 8.32-14.7 |
| Cu | 0.28-0.5 | 0.22-0.97 | 0.34-0.87 |
| 杂质元素 | As | 0.4-0.8 | 0.38-0.93 | 0.16-0.78 |
| Hg |  |  |  |
| Cd |  |  |  |
| Cr |  |  |  |
| F |  |  |  |
| Cl |  |  |  |
| S | 0.1-1.1 | 0.09-1.28 | 0.1-1.3 |
| 其他有价元素 | - |  |  |  |
| - |  |  |  |
| ... |  |  |  |

对典型企业的数据进行统计分析，如下图所示：



图3 A企业高铅渣铅含量统计（2016～2018）

表3 A企业高铅渣含量统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 组 | 频数 | 频率 |
| 1 | [44.5,45.5] | 1 | 0.03 |
| 2 | [45.5,46.5] | 0 | 0 |
| 3 | [46.5,47.5] | 5 | 0.14 |
| 4 | [47.5,48.5] | 6 | 0.17 |
| 5 | [48.5,49.5] | 6 | 0.17 |
| 6 | [49.5,50.5] | 9 | 0.25 |
| 7 | [50.5,51.5] | 7 | 0.19 |
| 8 | [51.5,52.5] | 1 | 0.03 |
| 9 | [52.5,53.5] | 0 | 0 |
| 10 | [53.5,54.5] | 1 | 0.03 |
| 合计 | - | 36 | - |



图4 B企业高铅渣铅含量统计（2016～2018）

表4 B企业高铅渣含量统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 组 | 频数 | 频率 |
| 1 | [33.75,36.25] | 1 | 0.03 |
| 2 | [36.25,38.75] | 0 | 0 |
| 3 | [38.75,41.25] | 1 | 0.03 |
| 4 | [41.25,43.75] | 2 | 0.06 |
| 5 | [43.75,46.25] | 3 | 0.09 |
| 6 | [46.25,48.75] | 15 | 0.43 |
| 7 | [48.75,51.25] | 11 | 0.31 |
| 8 | [51.25,53.75] | 2 | 0.06 |
| 合计 | - | 35 | - |

 由A企业高铅渣铅含量的统计数据可得，铅的含量基本分布于45.5%～52.5%，频率约为0.94，由B企业的统计数据可得，铅的含量基本分布于43.75%～53.75%，频率约为0.90。根据现有统计结果，对高铅渣中铅品位的范围作出规定，高铅渣的主要成分铅的含量需不小于50%，产品品级如下表所示：

表4 高铅渣品级分类

|  |  |
| --- | --- |
| 品级 | 铅品位，不小于（质量分数/%） |
| Pb55 | 55 |
| Pb50 | 50 |

5.2.4.2 其他元素的确认

 高铅渣中的主要成分除主元素铅外，还包括氧化锌、二氧化硅、铁及氧化钙，其他杂质元素包括硫、砷、汞、铜、铬、氟、氯、金、银等。以上元素均是入炉料中固有存在的，在熔炼过程中除硫大部分回收制酸外，其他虽在氧化工艺中有除杂措施，但还有部分会残留在物料中。同样，由于铅精矿及填料的产地、来源等各异，导致不同入炉料中所含其他元素也各不相同，上游供应商无法对原料进行有针对性的除杂和分流工艺加以除去，这也使高铅渣冶炼企业无法对部分元素提出限量要求，因此，生产企业只可根据本企业所采用的工艺流程有选择性地购买生产原料。

 根据数据统计结果，高铅渣中的二氧化硅、铁及氧化钙的含量相对其他杂质元素相对较高，这与铅氧化熔炼工艺有关，由于这些元素本身对环境保护没有负面影响，采购方基于不同的用途对元素的含量有不同的要求，因此，本标准对其含量不做限定；由于高铅渣中的锌有利于烟化炉提锌，标准中不对锌含量进行规定，但应报出分析结果。

 砷、汞等作为有毒有害元素，根据《重金属精矿产品中有害元素的限量规范》（GB/T 20424-2006）中的要求，本标准对此类元素的限制含量进行了规定，分别为不大于0.7%和0.05%；硫在高铅渣中的含量与入炉料的成分及回收工艺有关，本标准规定高铅渣含硫量不大于1.0%；金、银、铜为有价元素，不对其含量进行规定，但应报出分析结果。

5.2.4.3 水分的确认

 部分高铅渣为水淬冷却后得到产品，如含水量过高，会额外增加运输等成本，因此，本标准规定了水分的指标要求，应不大于10%。

5.2.4.4 外观质量

 同一批次的产品应混匀，颜色无明显不一致，不应混入外来夹杂物。

**5.2.5 试验方法**

5.2.5.1 高铅渣中铅量测定目前无统一标准，企业反馈信息中主要采用滴定法与X射线荧光分析法，由于产品铅含量较高，滴定法已可满足检测的精度需求，且操作简易，故可按照GB/T 8152.1-2006的规定进行。

5.2.5.4 高铅渣中砷的含量较低，可采用微量元素的测定方法进行试验，可按GB/T 8152.5-2006的规定进行。

5.2.5.5 高铅渣中汞的含量较低，可采用微量元素的测定方法进行试验，可按GB/T 8152.11-2006的规定进行。

5.2.5.6 产品中硫量的测定可按YS/T 1149.3-2016的规定进行。

5.2.5.7 产品水分的测定，可按GB/T 14262-2010的规定进行。

5.2.5.8 产品的外观质量由目视法检测。

**5.2.6 检验规则**

5.2.6.1 检查和验收

 产品运到需方指定地点，或供需双方商定的交货地点，由需方技术监督部门验收，或由供需双方商定的技术机构验收。供方应确保产品质量符合本标准的规定。

5.2.6.2 组批

 产品应成批提交验收，每批应由同一牌号、同一规格的产品组成。根据包装和运输条件由供需双方商定检验批次。

5.2.6.3 取样和制样

 制样时，应取合适重量的缩分试样进行烘样和水分测定。测试完毕后经研磨、筛分和混匀缩分分为三份，一袋送测，两袋留底。

 取样与制样可采用GB/T 14262的规定进行。

5.2.6.4 检验结果判定

 检验结果的数值修约及判定按GB/T 8170的规定进行。

 如产品外观质量检验不合格，则判该产品不合格；如产品水分检验不合格，则判该批产品不合格；如产品化学成分检验不合格，则判该批产品不合格。

**5.2.7 标志、包装、运输、贮存及质量证明书**

产品为散装或袋装，袋装时每袋产品的重量应基本一致。

袋装产品外包装上应清晰标注供方名称、产品名称、批号等信息。

 包装、运输可由供需双方的要求进行协商；贮存过程中不应淋雨和受潮。

 质量证明书上应清晰注明供方名称、地址等信息。

**5.2.8 订货单（或合同）内容**

 订货单（或合同）应包括产品名称、化学成分、牌号、总重量及单件重量等必要信息。

**六、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

 团体标准《高铅渣》是铅锌冶炼企业的原料产品标准，本标准的制定和实施可解决相关行业原料贸易过程中一直无产品质量标准规范的问题，对促进铅冶炼行业健康有序的发展将产生深远的影响，同时，也是国家倡导绿色循环经济中一项切实有效的措施，更有利于我国环保事业的健康发展。

 根据与铅精矿冶炼铅对环境影响的对比分析，调研数据显示，以高铅渣为原料采用鼓风炉生产粗铅的铅排污系数在12.21～38.03克/吨-粗铅，较以铅精矿为原料采用富氧底吹-鼓风炉炼铅工艺生产粗铅的54.58克/吨-粗铅小；由于高铅渣含硫量远低于硫化铅精矿，在冶炼过程中二氧化硫的排放和无组织排放远低于精矿的冶炼，同时，由于含硫较低无需制酸，在处理过程中也无污酸的产生，减少了危废的产生量；再次，高铅渣中有害元素如砷、汞等含量较低，在冶炼废气中重金属的无组织排放也较精矿冶炼少。因此，在高铅渣对环境影响的指标里，其能满足绝大多数，与传统原生铅精矿冶炼相比，它的生产过程更为环保，而环境负担与生产风险也越小。

 综上，高铅渣的生产过程中合理利用、循环利用了一部分铅膏等含铅二次物料和冶炼过程中产生的含铅残余物，既减少了污染，又实现了变废为宝；以高铅渣作为炼铅原料的补充，极大地弥补了我国铅冶炼行业原料短缺的缺陷，同时，也极大地降低了铅冶炼行业的综合能耗，这也是符合国家在冶炼行业节能、减排和环保的政策和法规的。

**七、标准中涉及的专利或知识产权说明**

无。

**八、重大分歧意见的处理经过和依据**

 无。

**九、标准作为强制性或推荐性行业标准的建议**

建议协会标准《高铅渣》作为推荐性标准颁布实施。

**十、贯彻标准的要求和措施建议**

建议本标准在批准发布后3个月实施。

**十一、废止现行有关标准的建议**

 无。