《有色重金属冶炼渣回收铁精粉》—编制说明（送审稿）

一、工作简况

1.1任务来源

（1）计划批准文件名称、文号及项目编号、项目名称、计划完成年限

根据全国有色金属标准化技术委员会《关于转发2023年第三批有色金属行业、协会标准制（修）订项目计划及征集起草单位的通知》（有色标委[2023]97号）文件，行业标准YS/T 1092-2015《有色重金属冶炼渣回收的铁精粉》的修订工作由铜陵有色金属集团控股有限公司主持修订，项目计划完成时间为 2025年1月，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。标准起草单位为：铜陵有色金属集团控股有限公司、河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司、衢州华友钴新材料有限公司、金川集团股份有限公司、北方铜业股份有限公司、呼伦贝尔驰宏矿业有限公司、北海顺应新能源材料有限公司、格林美股份有限公司。

（2）项目编制组单位变化情况

为了使标准内容更加适用于企业需求，通过多角度提供标准编写意见，提交标准的先进性和规范性，编制组经讨论后决定，增加河南中原黄金冶炼厂有限责任公司、赤峰金通铜业有限公司、阳新弘盛铜业有限公司成为编制组成员单位。

1.2制定背景

铁是一种非常重要的战略资源，被广泛应用于钢铁工业、水泥工业、化肥工业催化剂、饲料添加剂等领域，其中，钢铁工业是铁矿资源最大的耗费行业，全球98％以上铁矿石用于钢铁冶炼。钢铁工业是国民经济的重要基础工业，对国民经济的发展具有基础性和支撑性作用。21世纪后，我国社会经济高速发展，钢铁行业也迎来快速发展期，钢铁工业原料—铁矿石需求量也迅猛飙升。

1.2.1目的和意义

有色重金属冶炼渣，通过选矿得到渣精矿后的尾矿含铁，可再次利用。合理利用该资源，既可回收渣中铁弥补国内铁矿石资源的不足，又可减少渣堆存而带来的环境污染。

本标准的现行版本的标准化对象为铜、锌冶炼渣回收铁精粉。除铜、锌外，镍钴冶炼原料中也含有一定的铁元素，将镍钴冶炼产生的含铁冶炼渣变废为宝，固体废弃物被大批量消纳，一定程度上解决了由固体废弃物堆存而导致的环境污染问题和企业管理问题，改变了镍钴冶炼产生的含铁冶炼渣直接用于回填等低附加值应用现状，为镍钴冶炼废渣综合利用开辟一条新的途径。

过本标准的修订、发布、实施，推广和应用，对有色重金属冶炼渣回收铁精粉的要求、检验方法、检验规则、包装、运输、贮存及随行文件等内容进行规范，使其在内、外部交货检验方面发挥指导作用，降低检验成本，减少贸易纠纷，积极引导和推进我国资源综合利用良性发展。

1.2.2项目的必要性阐述

本标准的2015版已发布、实施多年，有色重金属冶炼渣回收铁精粉的现状也有所变化，如铜冶炼主工艺的趋势发生变化，近些年建成以及即将建成的铜冶炼，侧吹炉（含自主创新改造）工艺比例明显增加，入炉物料配比发生变化，冶炼渣的成分随之变化，其回收铁精粉的部分元素含量也发生变化；除火法工艺外，行业内出现锌冶炼湿法工艺回收铁精粉的情况；镍、钴冶炼产能相对集中，其回收铁精粉的工艺日渐成熟，且具有相当大的市场规模。因此，很有必要修订该标准。

1.2.3项目的可行性阐述

本标准牵头起草单位铜陵有色公司是最早与国际市场融通接轨的有色金属企业之一，与世界30多个国家和地区建立了经济技术和贸易合作关系，铜冶炼相关产能处于行业前列。主持和参与100多项国家、行业标准的起草工作，具有丰富的理论水平和实践经验。本标准起草单位均拥有长期从事标准化、检验、检测工作的专业技术人员，具有多年从事各种矿产资源检验、检测的工作经验。

1.3主要参加单位和工作成员所作的工作

表1.1 起草单位、工作人员及职责

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起草单位 | 起草单位简介 | 工作人员 | 工作职责 |
| 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 公司以有色金属(地质、采矿、选矿、冶炼、加工)为核心主业，其他相关产业多元化发展的国有大型企业集团。 |  | 总体策划、编制、组织实施。负责主要技术的内容编写工作；在标准完善过程中，多次调研成员单位的应用情况，开展样品收集、加工、检测等试验并收集数据，带领编制组完成标准的编制工作。 |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 公司为豫光金铅集团旗下企业，核心业务为铅、锌有色金属的回收和利用。 |  | 作为锌冶炼（火法）代表单位，积极配合、提供编制组所需要的调研情况、单位指标及数据，并收集、提供标准编制组所需要的样品，在标准的编制过程中，提出宝贵建议和意见。 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 公司为华友钴业旗下企业，核心业务以镍、钴为基础的相关新材料的开发和生产。 |  | 作为镍、钴冶炼代表单位，积极配合、提供编制组所需要的调研情况、单位指标及数据，并收集、提供标准编制组所需要的样品，在标准的编制过程中，提出宝贵建议和意见。 |
| 金川集团股份有限公司 | 公司为特大型采、选、冶、化、深加工联合企业，主要生产镍、铜、钴、铂族贵金属及有色金属压延加工产品、化工产品、有色金属化学品、有色金属新材料等 |  | 作为铜、锌、镍、钴冶炼代表单位，积极配合并提供编制组所需要的调研情况及数据，在标准的编制过程中，提出宝贵建议和意见。 |
| 北方铜业股份有限公司 | 公司为中条山有色集团旗下企业，主要业务有铜采矿、选矿、冶炼、电解铜，加工制品及副产硫酸、黄金、白银等。 |  | 作为铜冶炼代表单位，积极配合并提供编制组所需要的调研情况及数据，在标准的编制过程中，提出宝贵建议和意见。 |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 公司为云南驰宏旗下企业，主要业务有有色金属和非金属矿的探矿、冶炼、深加工及其伴生元素的综合回收、加工等。 |  | 作为锌冶炼（湿法）代表单位，积极配合并提供编制组所需要的调研情况及数据，在标准的编制过程中，提出宝贵建议和意见。 |
| 北海顺应新能源材料有限公司 | 公司为四川顺应动力公司旗下企业，主要业务有新能源电池材料及其副产品相关产销等。 |  | 作为镍、钴冶炼代表单位，积极配合并提供编制组所需要的调研情况及数据，在标准的编制过程中，提出宝贵建议和意见。 |
| 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 | 公司为中金黄金旗下企业，主要业务有黄金、有色金属的地质勘查、采选、冶炼及其副产品产销等。 |  | 作为铜冶炼代表单位，积极配合并提供编制组所需要的调研情况及数据，在标准的编制过程中，提出宝贵建议和意见。 |
| 格林美股份有限公司 | 公司基于绿色生态制造，主要业务有二次资源循环利用技术的研发；生态环境材料、新能源材料、高科技材料及其相关副产品的研发生产等。 |  | 作为镍、钴冶炼行业代表单位，积极配合参与调研工作，提供编制组所需要的调研情况及数据，为本标准提供理论研究基础。 |
| 赤峰金通铜业有限公司 | 公司为近几年搬迁新建投产的铜冶炼公司，主要业务有铜冶炼及其副产品的研发生产等。 |  | 作为铜冶炼代表单位，积极配合、提供编制组所需要的调研情况、单位指标及真实有效的现场数据，并收集、提供标准编制组所需要的样品，在标准的编制过程中，提出宝贵建议和意见。 |
| 阳新弘盛铜业有限公司 | 公司为近几年新建投产的铜冶炼公司，主要业务有铜冶炼及其副产品的研发生产等。 |  | 作为铜冶炼代表单位，积极配合并提供编制组所需要的调研情况及数据，在标准的编制过程中，提出宝贵建议和意见。 |

1.4 起草过程

1.4.1预研阶段

标准主起草单位铜陵有色金属集团控股有限公司，拥有多个大型铜冶炼生产系统，多元化回收铜冶炼过程中附带的其他有价元素，铁元素回收的主要来源也发生了变化，从 “闪速炉+转炉”、“奥斯麦特炉+转炉”转变为“侧吹炉+转炉”冶炼渣。同时，市场上也出现了镍、钴冶炼渣回收的铁精粉。先后与主要参编单位赤峰金通铜业有限公司、河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司、衢州华友钴新材料有限公司等企业技术人员深入讨论了标准的技术路线与方案，并根据讨论情况，形成标准修订思路和方向。

前期开展市场调研，以铜陵有色金属集团控股有限公司、河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司、衢州华友钴新材料有限公司为出发点，分别开展对国内铜、锌、镍钴冶炼同行及回收铁精粉下游企业的初步调研和了解，在此基础上完成了标准讨论稿和编制说明。

1.4.2标准立项

（标准项目提交全体委员会议讨论、申请立项以及标准计划批准的过程及时间节点，待追溯确认。）

20XX年XX月，铜陵有色金属集团控股有限公司向全国有色技术标准化技术委员会重标委提交了《有色重金属冶炼渣回收铁精粉》标准的修订建议书和立项报告等材料。

20XX年XX月，由全国有色金属标准化技术委员会重标委主持召开会议，对修订建议书和立项报告等材料进行了征求意见和讨论，全体委员会议论结论为同意修订行业标准。

根据2023年8月28日全国有色金属标准化技术委员会《关于转发2023年第三批有色金属行业、协会标准制（修）订项目计划及征集起草单位的通知》（有色标委[2023]97号）文件，行业标准YS/T 1092-2015《有色重金属冶炼渣回收铁精粉》的修订工作由铜陵有色金属集团控股有限公司主持修订，项目计划完成时间为 2025年1月。

1.4.3起草阶段

2023年12月21日，在全国有色金属标准化技术委员会重标委支持下，在江西鹰潭召开了对《有色重金属冶炼渣回收铁精粉》的草案讨论会议。根据与会专家及企业代表认真研究和讨论，形成了有效的修订推进意见，会议要求继续对镍、钴冶炼行业回收铁精粉的情况调研；同时要对现行版本中铜、锌冶炼行业回收铁精粉的现状进行重新调研。根据此次会议纪要，标准编制组开展了进一步的调研，此次调研对金川集团、北方铜业铜冶炼渣回收铁精粉的历史数据和研发试验情况进行了进一步的了解。

2024年5月，完成有色《有色重金属冶炼渣回收铁精粉》征求意见稿一以及调研数据表（分为生产单位和需求单位），并通过全国有色金属标准化技术委员会开展公开调研和征求意见，同时开展对江西铜业、阳谷祥光铜业、葫芦岛锌业等公司开展定向咨询调研，本次调研对呼伦贝尔驰宏、北海顺应、格林美、中原黄金等单位回收铁精粉相关信息和数据进行了进一步的收集，并以此完成了预审稿及编制说明。

2024年6月19日，由全国有色金属标准化技术委员会重标委组织，在山东烟台召开了对《有色重金属冶炼渣回收铁精粉》的草案预审会议。根据与会专家及企业代表认真研究和讨论，尤其对产品分级、水分要求指标的修订工作进行了指导，形成了有效的修订意见7条（见下表1.2），标准编制组逐项落实。根据预审会的要求，形成了《有色重金属冶炼渣回收铁精粉》征求意见稿二。

表1.2 标准预审会议专家意见处理表

| 序号 | 标准章条编号 | 意见内容 | 意见处理情况 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 前言 | 前言中主要技术变化应逐项列全。 | 已按预审会要求，列全本次标准修订主要技术变化项。 |
| 2 | 4.2化学成分 | 原则上不对原标准中锌冶炼回收的铁精粉品级划分降低标准，若确实需降低标准，应有充分的理由。 | 恢复原标准关于锌冶炼回收的铁精粉品级划分，即一、二、三级分别对应全铁含量70%、65%、60%，同时根据实际情况增加第四级，对应全铁含量53%。 |
| 3 | 4.2化学成分 | 根据调研情况，建议将镍钴冶炼回收的铁精粉第二品级由52%调整至53%（参照GB/T 36704《铁精矿》对应品级，同时与锌冶炼第四品级对应）。 | 将镍钴冶炼回收的铁精粉第二品级由52%调整至53%。 |
| 4 | 4.2化学成分 | 原则上不应对原标准中杂质限量放宽，若确实需放宽，应有充分的理由。 | 根据实际情况，考虑放宽各种类、各品级产品杂质限量指标理由的充分性。 |
| 5 | 第三章第1点范围 | 对于部分铜冶炼渣流向非钢铁行业的数据，可在编制说明中体现。 | 已在编制说明第三章第1点范围中加以说明。 |
| 6 | 4.3水分 | 鉴于当前不同工艺的铁精粉水分差异较大，重新考虑产品总体水分要求。 | 实际生产情况为不同工艺水分波动较大，下游客户没有实质性的水分要求，但冰冻期产品的水分影响结冰强度，部分客户有水分要求。因此，删除产品一般情况下的水分规定，但保留了冰冻期不大于8%的规定，同时在4.4 外观质量中增加了不应有明水的规定。 |
| 7 | 6 检验规则 | 对标准文本中的表述再次校对，可参考行业标准《铜精矿》对应条款。 | 已参考《铜精矿》对应条款，对标准文本部分内容进行了校正。 |

1.4.4征求意见阶段

征求意见稿发送（包括工作会议发送和函送、电话、微信等）的单位（需阐述发放单位总数、回函情况及其中的用户、科研、其他单位所占比例）。详细内容见《标准征求意见稿意见处理汇总表》。

2024年7月至8月，根据预审会的要求，扩大范围对铜、锌、镍、钴冶炼渣回收铁精粉的行业情况继续调研和征求意见，标准编制组将《有色重金属冶炼渣回收铁精粉》征求意见稿二以及相应调研表（分为生产单位和需求单位），通过电子邮件、电话、微信等方式分别向下游客户12家、铁精粉生产企业6家进行了征求意见和调研，同时委托全国有色金属标准化技术委员会重标委通过函送方式向钢铁行业进行了调研。

根据征求意见及调研情况，标准编制组对标准征求意见二进行了修改。因其中涉及产品杂质指标要求加严的调整，标准编制组将本次修改后的版本（征求意见二更新版）以及对应调研表发送至6家铜冶炼渣回收铁精粉的企业，再次征求意见和调研。预计28日完成意见征集和调研。详细内容见《标准征求意见稿意见处理汇总表》。

XXXX年XX月XX日，编制组根据意见，对标准进行修改和完善，形成了标准《送审稿》及《编制说明》。

1.4.5审查阶段

1.4.6 委员电子投票阶段

1.4.7报批阶段

二、编制原则

广泛调研，了解各类有色重金属在现行不同工艺条件下产出铁精粉的技术数据并征求意见，以此为基础，同时遵循“先进性”原则，修订各项技术要求指标和内容。

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

1、范围

根据有色金属行业调研情况，重金属中涉及回收铁精粉的主要有铜、锌、镍、钴等冶炼渣，经选矿或其他方法回收。

标准编制组分别对铜冶炼、锌冶炼、镍钴冶炼企业进行了广泛调研。

铜冶炼方面，2023年国内精炼铜产量约1300万吨，85%以上的精炼铜均采用火法-电解冶炼生产，产出的冶炼渣一般通过选矿回收铜元素；调研收集36家铜冶炼企业（合计精炼铜产能1100万吨/年）信息，回收铁精粉的有赤峰金通铜业有限公司（铁精粉产能约25万吨/年）、赤峰云铜有色金属有限公司（铁精粉产能约45万吨/年）、黑龙江紫金铜业有限公司（铁精粉产能约4.4万吨/年）、河南中原黄金冶炼厂有限责任公司（铁精粉产能约45万吨/年）、国投金城冶金有限责任公司（铁精粉产能约20万吨/年）。调研铜粗炼企业，部分企业（主要为小规模企业、处理杂铜的企业）没有冶炼渣回收铜的产线，一般将铜冶炼渣直接销售，其计价元素为铜、金、银，一般用于铜精矿或其他高品位含铜物料混掺；规模稍大的企业一般有冶炼渣选矿回收铜的工艺，但选铜后的铜尾渣一般直接销售，用作水泥添加剂；调研铜粗炼企业中回收铁精粉的有1家企业，即赤峰富邦铜业有限责任公司（铁精粉产能约30万吨/年）。

关于铜冶炼渣经选矿回收铜元素后的铜尾渣流向情况：铜尾渣铁品位一般在35%-50%，大部分企业直接销售，用于建筑材料的添加剂，铁元素不计价；少部分企业（一般在北方地区，南方地区回收铁精粉难以实现盈利）将铜尾渣进一步实施回收铁处理，生产铁精粉（铁元素计价），用于钢铁行业的配料。以本标准主起草单位铜陵有色为例，旗下四家铜冶炼厂安徽地区金冠铜业（铜尾渣约185万吨/年）、安徽地区金隆铜业（铜尾渣约75万吨/年）、江苏地区张家港联合铜业（无铜尾渣）、内蒙古地区赤峰金通铜业（铜尾渣约69万吨/年），目前仅赤峰金通铜业对铜尾渣进一步处理（铜陵有色其余铜尾砂均直接销售，用作水泥添加剂等建筑材料），处理比例为21%，生产铁精粉约25万吨/年。

锌冶炼方面，调研收集葫芦岛锌业、株冶有色、豫光金铅、白银有色等14家大型锌冶炼企业（合计设计产能约250万吨/年，实际产量高于此值）信息，其中回收铁精粉的有豫光金铅集团旗下铅盐公司（锌火法冶炼渣回收铁精粉产能约4.5万吨/年），云南驰宏旗下呼伦贝尔驰宏矿业公司（锌湿法冶炼渣回收铁精粉产能约4.6万吨/年）。

镍钴冶炼方面，华友钴业（镍钴产能约50万吨/年）、金川集团（镍钴产能约35万吨/年）、中伟集团（镍钴产能约19万吨/年）、格林美、北海顺应新能源材料几家公司覆盖国内镍、钴冶炼80%以上的产能，其中回收铁精粉的有华友钴业（铁精粉产能约5万吨/年）、格林美（铁精粉产能约150万吨/年）、北海顺应新能源材料（铁精粉预计产能约94万吨/年）。

工艺流程方面：

铜陵有色金属集团控股有限公司（铜火法冶炼渣）：将铜冶炼熔炼渣和转炉渣缓冷破碎后，按一定比例混合，采用粗碎+半自磨+球磨+中矿再磨，两段旋流器分级，两次开路粗选+三次闭路精选产铜精矿浆，三次扫选尾矿+磁选产铁精矿浆和尾矿浆，铜精矿浆、铁精矿浆和尾矿浆采用浓密+过滤机两段脱水工艺，分别得到铜渣精矿、铁精粉和尾矿。

河南中原黄金冶炼厂有限责任公司（铜火法冶炼渣）：铜熔炼渣采用半自磨和两段球磨磨矿后，进行一粗二扫二精浮选，得到精矿浆、尾矿浆分别通过浓缩机、陶瓷过滤机脱水后得到铜渣精矿和铜渣尾矿；再将铜渣尾矿磁选，得到铁精粉和渣尾矿。

侯马北铜铜业有限公司（铜火法冶炼渣）：将熔炼渣进行粗碎后，采用SAB+快速浮选+再磨+一粗三扫二精+尾矿磁选，得到的渣选铜精矿浆、尾矿浆分别通过浓缩机、陶瓷过滤机脱水后得到铜渣精矿和铜渣尾矿，渣选铁精矿浆通过陶瓷过滤机过滤后得到渣选铁精粉。

河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司（锌火法冶炼渣）：将锌冶炼回转窑渣破碎，两段球磨，初、精二级磁选，得到的铁精粉；尾矿浆分别通过浓缩机、带式过滤机脱水后铁渣尾矿。

呼伦贝尔驰宏矿业有限公司（锌湿法冶炼渣）：通过锌系统二段富氧加压直接浸出将硫化锌精矿按照一定比例均匀配置、调浆、研磨，通过液压隔膜泵打至一段加压浸出釜内浸出，进一步处理后产生的一段上清液。所述一段上清液经置换沉铜作业后，送至氧压釜内除铁工艺进行处理，得到除铁溶液和锌湿法冶炼渣。

衢州华友钴新材料有限公司（镍、钴冶炼）：以白合金、粗制镍盐/粗制钴盐或高冰镍为原料，利用球磨机粉碎原料至合适粒度，依次经常压浸出和氧压浸出处理，在氧压工段得到含铁氧化物，再将含铁氧化物洗涤后得到铁精粉产品。

北海顺应新能源材料有限公司（镍、钴冶炼）：对褐铁型红土镍矿经硝酸加压漫出、浆料中和、CCD 逆流洗涤得到镍、钴、铝溶液和铁精粉浆料，铁精粉浆料经过滤洗涤得到铁精矿;镍、钴、铝溶液经两段沉铝得到粗铝产品。

格林美股份有限公司：将红土镍矿高压浸出渣进行，酸洗-碱洗-酸洗三段浸出，再将浸出渣进行还原焙烧，将赤铁矿转化为磁铁矿后再进行湿式磁选。磁选精矿即为最终所获得的铁精矿。尾矿可再经过磁选选别得到铁精矿。

产量方面：

表2 部分单位近三年回收铁精粉产量

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位\年产量 | 2021年（t） | 2022年（t） | 2023年（t） | 平均（t） |
| 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 135767 | 257957 | 276916 | 223547 |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 46800 | 47110 | 42400 | 45437 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 47143 | 42385 | 50470 | 46666 |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 |  |  | 12000 | 12000 |
| 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 | 409000 | 473000 | 474000 | 452000 |
| 格林美股份有限公司 |  |  |  | 1500000 |
| 赤峰云铜有色金属有限公司 |  |  |  | 450000 |
| 黑龙江紫金铜业有限公司 |  |  |  | 44000 |
| 山东恒邦冶炼股份有限公司 |  |  |  | 100000 |
| 江铜国兴（烟台）铜业有限公司 |  |  |  | 200000 |
| 国投金城冶金有限责任公司 |  |  |  | 200000 |
| 赤峰富邦铜业有限责任公司 |  |  |  | 300000 |

北海顺应新能源材料有限公司《顺应储能电池材料镍钴原材料加工项目》年处理180万吨/年褐铁型红土镍矿正在大力建设阶段，前期已完成1万吨/年中试验证，并送样至广西周边钢铁企业完成铁精粉应用验证实验，目前已与盛隆冶金、贵港钢铁、广西北港新材料、泛亚投资发展集团等企业签订铁精粉销售协议，正在与阳春钢铁、柳钢及宝武湛江钢铁签订协议中，预计2024年9月正式量产，达产后产能为94万吨/年。

2 规范性引用文件

变更了表述，将现行版本中关于涉及GB/T 6730系列的标准清单式表述方式改为GB/T 6730（所有部分） 铁矿石。

3 术语和定义

无。

4 要求

4.1品级

标准修订编制组对部分生产企业和下游需求企业进行了全铁含量分布调研，生产企业调研见表3：

表3 部分生产单位近三年铁精粉全铁含量分布表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 分类 | 铁品位（%）区间 | 全年产总量占比（%） | | |
| 2021年 | 2022年 | 2023年 |
| 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 铜冶炼 | 46≤TFe ＜50 | 45 | 42 | 10 |
| 50≤TFe ＜53 | 55 | 58 | 65 |
| 53≤TFe ＜56 |  |  | 25 |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 锌冶炼 | 63≤TFe ＜65 | 4 | 2 | 4 |
| 65≤TFe ＜67 | 34 | 38 | 40 |
| 67≤TFe ＜70 | 50 | 48 | 46 |
| TFe ≥70 | 12 | 12 | 10 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 镍、钴冶炼 | 45≤TFe ＜50 | 13.53 | 14.58 | 12.68 |
| 50≤TFe ＜55 | 16.82 | 14.61 | 13.17 |
| TFe ≥55 | 69.65 | 70.81 | 74.15 |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 锌冶炼 | 50≤TFe＜55 |  |  | 33.33 |
| 55≤TFe＜60 |  |  | 66.67 |
| 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 | 铜冶炼 | 46≤TFe ＜50 | 100 | 100 | 100 |
| 50≤TFe ＜53 |  |  |  |

另：北海顺应新能源材料有限公司试产（试产量：约1万吨/年）验证回收铁品位基本在57%以上。侯马北铜铜业有限公司处在研发阶段，收集数据的全铁品位区段暂为46%-50%。

根据目前国内该产品生产情况，铁品位波动范围很大。铜冶炼回收铁品位一般在46%－56％之间；锌火法冶炼回收铁品位可以高达60%以上，锌湿法冶炼回收铁品位在50%-60之间；镍、钴冶炼回收铁品位一般在45%-60%之间。对最低品位确定，主要考虑是：该产品主要与铁精矿配料使用，在能够满足钢铁生产企业以配料方式添加可接受的前提下，且不影响钢铁产品质量为基本要求，同时，也是考虑资源利用最大化，对本产品进一步提炼金属的成本和效能，以及目前市场上实际贸易的情况，确定铜冶炼回收的铁精粉最低铁品位维持本标准2015版研定的46%（本标准首次制定时，行业专家评审时从工艺、技术、成本、利用率、市场等多方面因素综合研究分析，经过长时间讨论，确立了最低品位为46%），锌冶炼回收的铁精粉最低铁品位由60%降为53%，镍、钴冶炼回收的铁精粉最低铁品位定为46%。提供调研数据的两家需方单位吉林金钢钢铁股份有限公司、新余市旭瑞实业有限公司对铁品位的最低要求分别为40%、45%。

关于品种、品级的划分，本次标准修订维持2015版的划分原则，参考GB/T 36704《铁精矿》和GB/T 25953《有色金属选矿回收铁精矿》，结合即根据调研所收集和取样分析的资料和需方企业的要求，按照重金属种类的不同，以全铁含量高低确定来划分。相比于2015版，具体调整见表4。

表4 品种、品级划分对比表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 品级 | 本次修订全铁品位（%） | 2015版全铁品位（%） |
| 铜冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 50 | 50 |
| 二级 | 46 | 46 |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 70 | 70 |
| 二级 | 65 | 65 |
| 三级 | 60 | 60 |
| 四级 | 53 | / |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 57 | / |
| 二级 | 53 | / |
| 三级 | 46 | / |

4.2水分

根据调研情况发现，不同种类的重金属、不同的工艺以及不同地域气候环境，其产品的水分均不同，且差异较大。相关调研数据见表5。

表5 2023年以来部分单位回收铁精粉水分统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 分类 | 铁品位（%）区间 | 水分（%） | |
| 水分区间 | 均值 |
| 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 铜冶炼 | 46≤TFe ＜50 | 7.5-10.5 | 8.90 |
| 50≤TFe ＜53 | 7.8-10.2 | 8.82 |
| 53≤TFe ＜56 |
| 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 | 46≤TFe ＜50 |  | ＜12 |
| 侯马北铜铜业有限公司 | 46≤TFe ＜50（研发阶段） | 10-14 | 12.7 |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 锌冶炼 | 60≤TFe ＜65 | 8-11 | 9.2 |
| 65≤TFe ＜70 | 9-12 | 10.5 |
| TFe ≥70 | 9-13 | 10.8 |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 50≤TFe＜55 | 20-22 | 21.83 |
| 55≤TFe＜60 | 20-22 | 21.44 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 镍、钴冶炼 | 45≤TFe ＜50 | 21-25 | 23.98 |
| 50≤TFe ＜55 | 12-25 | 18.93 |
| TFe ≥55 | 10-25 | 17.46 |
| 北海顺应新能源材料有限公司 | TFe ≥57（试产阶段） | 20-30 | 25 |
| 格林美股份有限公司 | TFe ≥57 | 7-12 | 10 |

两家需方单位吉林金钢钢铁股份有限公司（铜陵有色金属集团控股有限公司的客户）、新余市旭瑞实业有限公司（衢州华友钴新材料有限公司的客户）对水分上限要求分别为10%、30%，同时结合相关参编单位与客户的口头交流情况，说明下游需方企业对本产品的水分要求差异性很大，但基本上是按照各自供方企业产品的实际情况设定的。北方地区气候干燥偏冷，温度较低时，粉状物料可能因含水而冻结，对冻结物料的处理难度、能耗与含水量成正比，因此，冰冻期的水分要求应更加严格。鉴于此，结合本标准立足于资源综合回收的出发点，除冰冻期外，不再对水分作具体数值约束的要求，但不得有明水（在外观质量条款进行规定）：

冰冻期水分应不大于8％（维持2015版要求）。

4.3杂质

杂质元素项目和具体数值要求，主要考虑的是对钢铁质量影响程度并结合本产品的自身性质而确定。由于该产品的本身性质以及该产品的用途主要为配料使用，所以其杂质元素含量较矿石选出的铁精矿高，尤其是SiO2等杂质含量偏高。经对部分下游客户调研，客户最关注的杂质元为SiO2、Zn元素，这两项元素过高的话，会导致其在配料的比例、可选性上操作比较困难；在采购到质量较差（水分高、某几项杂质含量高或主成分低）的铁精粉时，客户的处理一般是少量、多批配搭到高质量铁精矿中。

参照钢铁企业要求及国家标准《有色金属选矿回收铁精矿》，所需限制的杂质元素确定为S、P、SiO2、Al2O3、As、Cu、Zn七种元素。对杂质元素和含量如有特殊要求，可在合同中另行约定。

a、S元素

相关调研数据见表6。

表6 2023年以来部分单位回收铁精粉含S统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 分类 | 铁品位（%）区间 | S质量分数（%） | |
| 含S区间 | 均值 |
| 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 铜冶炼 | 46≤TFe ＜50 |  |  |
| 50≤TFe ＜53 | 0.2-0.4 | 0.3 |
| 53≤TFe ＜56 |
| 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 | 46≤TFe ＜50 | ＜1.0 | 0.4 |
| 侯马北铜铜业有限公司 | 46≤TFe ＜50（研发阶段） |  |  |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 锌冶炼 | 60≤TFe ＜65 | 4-6 | 5.2 |
| 65≤TFe ＜70 | 4-6 | 4.8 |
| TFe ≥70 | 5-6 | 5.4 |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 50≤TFe＜55 | 2-6 | 4.64 |
| 55≤TFe＜60 | 2-7 | 4.42 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 镍、钴冶炼 | 45≤TFe ＜50 | 1-3.5 | 2.34 |
| 50≤TFe ＜55 | 1.6-3.5 | 2.22 |
| TFe ≥55 | 1-3.5 | 2.10 |
| 北海顺应新能源材料有限公司 | TFe ≥57（试产阶段） | 0.2-0.25 | 0.22 |
| 格林美股份有限公司 | TFe ≥57 | 0.1-0.3 | 0.2 |

根据表6数据，不同工艺回收铁精粉含S品位差异较大，铜冶炼（火法）回收铁精粉含S量较低，一般不超过0.5%，根据实际调研情况，本次修订S品位维持2015版本的要求；锌冶炼回收铁精粉含S量较高，但考虑到下游客户对此能够接受，原因是其主要用于配料，通过将铁精粉与其他低S铁原料混合，降低配料后的整体S品位，本次修订第一、二、三品级维持原2015版的指标值，第四品级根据实际调研情况确定；镍、钴冶炼回收铁精粉含S差异较大，本次修订根据实际情况综合考虑。

鉴于此，结合本标准立足于资源综合回收的出发点，将S品位（上限）要求设定见表7：

表7 本次标准修订S元素限量要求分级统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 品级 | 本次修订S品位不大于（%） | 2015版S品位不大于（%） |
| 铜冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.3 | 0.3 |
| 二级 | 0.4 | 0.4 |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 5.0 | 5.0 |
| 二级 | 5.5 | 5.5 |
| 三级 | 6.0 | 6.0 |
| 四级 | 6.5 | / |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 2.5 | / |
| 二级 | 3.0 | / |
| 三级 | 3.5 | / |

b、P元素

相关调研数据见表8。

表8 2023年以来部分单位回收铁精粉含P统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 分类 | 铁品位（%）区间 | P质量分数（%） | |
| 含P区间 | 均值 |
| 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 铜冶炼 | 46≤TFe ＜50 | 0.03-0.05 | 0.035 |
| 50≤TFe ＜53 | 0.03-0.05 | 0.035 |
| 53≤TFe ＜56 |
| 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 | 46≤TFe ＜50 |  |  |
| 侯马北铜铜业有限公司 | 46≤TFe ＜50（研发阶段） |  |  |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 锌冶炼 | 60≤TFe ＜65 | 0.07-0.11 | 0.085 |
| 65≤TFe ＜70 | 0.06-0.09 | 0.07 |
| TFe ≥70 | 0.05-0.07 | 0.058 |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 50≤TFe＜55 | 2-6 |  |
| 55≤TFe＜60 | 2-7 |  |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 镍、钴冶炼 | 45≤TFe ＜50 | 0.2-1.0 | 0.78 |
| 50≤TFe ＜55 | 0.25-0.6 | 0.33 |
| TFe ≥55 | 0.15-0.4 | 0.28 |
| 北海顺应新能源材料有限公司 | TFe ≥57（试产阶段） | 0.01-0.02 | 0.015 |
| 格林美股份有限公司 | TFe ≥57 | 0.01 | 0.01 |

根据表8数据，有色重金属回收铁精粉含P量较低，但不同工艺回收铁精粉含P品位仍有一定的差异，铜冶炼（火法）回收铁精粉含P量较低，一般不需要进行控制，下游客户也没有相关限量需求，本次修订维持2015版本的指标值；锌冶炼回收铁精粉含P品位处于中等水平，且相对稳定，本次修订第一、二、三品级维持2015版本的指标值，第四品级根据实际调研情况确定；镍、钴冶炼回收铁精粉含P品位差异较大，部分企业数据相对偏高，但考虑到下游客户对此能够接受，本次修订根据实际情况综合考虑。

鉴于此，结合本标准立足于资源综合回收的出发点，将P品位（上限）要求设定见表9：

表9 本次标准修订P元素限量要求分级统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 品级 | 本次修订P品位不大于（%） | 2015版P品位不大于（%） |
| 铜冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.04 | 0.04 |
| 二级 | 0.05 | 0.05 |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.06 | 0.06 |
| 二级 | 0.08 | 0.08 |
| 三级 | 0.10 | 0.10 |
| 四级 | 0.15 | / |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.4 | / |
| 二级 | 0.6 | / |
| 三级 | 1.0 | / |

c、SiO2

相关调研数据见表10。

表10 2023年以来部分单位回收铁精粉含SiO2统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 分类 | 铁品位（%）区间 | SiO2质量分数（%） | |
| 含SiO2区间 | 均值 |
| 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 铜冶炼 | 46≤TFe ＜50 | 14-20 | 17.5 |
| 50≤TFe ＜53 | 14-20 | 17.5 |
| 53≤TFe ＜56 |
| 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 | 46≤TFe ＜50 |  | 13.5 |
| 侯马北铜铜业有限公司 | 46≤TFe ＜50（研发阶段） |  |  |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 锌冶炼 | 60≤TFe ＜65 | 7-9 | 8.3 |
| 65≤TFe ＜70 | 6-9 | 6.5 |
| TFe ≥70 | 4-7 | 5.5 |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 50≤TFe＜55 | 0.4-0.5 | 0.45 |
| 55≤TFe＜60 | 0.3-0.5 | 0.38 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 镍、钴冶炼 | 45≤TFe ＜50 | 0.36-8 | 6.42 |
| 50≤TFe ＜55 | 0.3-6 | 4.25 |
| TFe ≥55 | 0.02-4 | 3.23 |
| 北海顺应新能源材料有限公司 | TFe ≥57（试产阶段） | 4-6 | 5 |
| 格林美股份有限公司 | TFe ≥57 | 5-6 | 5 |

根据表10数据，有色重金属回收铁精粉SiO2品位差异较大，铜冶炼（火法）回收铁精粉SiO2品位非常高，主要是因为铜火法冶炼过程中，加入了大量的石英溶剂用于造渣，但随着火法工艺持续改进，其所需石英熔剂比例发生变化，经调研，本次修订一、二级品SiO2品位均可在2015年版本上下调2个点；锌冶炼回收铁精粉含SiO2品位处于中等水平，本次修订第一、二、三品级维持2015版本的指标值，第四品级根据实际调研情况确定；镍、钴冶炼回收铁精粉SiO2品位差异偏大，主要是镍、钴冶炼原料来源和工艺差距较大造成的，本次修订根据实际情况综合考虑。

鉴于此，结合本标准立足于资源综合回收的出发点，将SiO2品位（上限）要求设定见表11：

表11 本次标准修订SiO2限量要求分级统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 品级 | 本次修订SiO2品位不大于（%） | 2015版SiO2品位不大于（%） |
| 铜冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 21 | 23 |
| 二级 | 23 | 25 |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 5 | 5 |
| 二级 | 6 | 6 |
| 三级 | 7 | 7 |
| 四级 | 9 | / |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 6 | / |
| 二级 | 8 | / |
| 三级 | 10 | / |

d、Al2O3

相关调研数据见表12。

表12 2023年以来部分单位回收铁精粉含Al2O3统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 分类 | 铁品位（%）区间 | Al2O3质量分数（%） | |
| 含Al2O3区间 | 均值 |
| 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 铜冶炼 | 46≤TFe ＜50 |  |  |
| 50≤TFe ＜53 |  |  |
| 53≤TFe ＜56 |
| 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 | 46≤TFe ＜50 |  |  |
| 侯马北铜铜业有限公司 | 46≤TFe ＜50（研发阶段） |  |  |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 锌冶炼 | 60≤TFe ＜65 | 2-4 | 3.3 |
| 65≤TFe ＜70 | 2-4 | 2.8 |
| TFe ≥70 | 1-3 | 2.5 |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 50≤TFe＜55 | 0.4-0.8 | 0.7 |
| 55≤TFe＜60 | 0.3-0.8 | 0.69 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 镍、钴冶炼 | 45≤TFe ＜50 | 0.4-3.5 | 1.8 |
| 50≤TFe ＜55 | 0.4-3 | 1.64 |
| TFe ≥55 | 0.02-2.5 | 1.44 |
| 北海顺应新能源材料有限公司 | TFe ≥57（试产阶段） | 1.5-2.5 | 2 |
| 格林美股份有限公司 | TFe ≥57 | 1.5-2.0 | 1.8 |

根据表12数据，有色重金属回收铁精粉Al2O3品位整体差异较大，铜冶炼（火法）回收铁精粉Al2O3主要来源于铜精矿以及石英熔剂等辅料，经调研，Al2O3并不在下游客户主要关注的杂质指标范围内，对此没有相关限量要求，部分生产企业也未监控，本次修订维持2015年版本要求；锌冶炼原料与铜冶炼原料趋势相同，锌精矿及各类回收料成分越来越复杂，其回收铁精粉Al2O3品位控制难度相对增加，下游客户对此没有相关限量要求，本次修订第一、二、三品级维持2015版本的指标值，第四品级根据实际调研情况确定；镍、钴冶炼回收铁精粉Al2O3品位差异较小，本次修订根据实际情况综合考虑。

鉴于此，结合本标准立足于资源综合回收的出发点，将Al2O3品位（上限）要求设定见表13：

表13 本次标准修订Al2O3限量要求分级统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 品级 | 本次修订Al2O3品位不大于（%） | 2015版Al2O3品位不大于（%） |
| 铜冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 2.0 | 2.0 |
| 二级 | 3.0 | 3.0 |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 2.0 | 2.0 |
| 二级 | 2.5 | 2.5 |
| 三级 | 3.0 | 3.0 |
| 四级 | 4.0 | / |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 2.5 | / |
| 二级 | 3.0 | / |
| 三级 | 3.5 | / |

e、As元素

相关调研数据见表14。

表14 2023年以来部分单位回收铁精粉含As统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 分类 | 铁品位（%）区间 | As质量分数（%） | |
| 含As区间 | 均值 |
| 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 铜冶炼 | 46≤TFe ＜50 | 0.019-0.03 | 0.023 |
| 50≤TFe ＜53 | 0.019-0.03 | 0.023 |
| 53≤TFe ＜56 |
| 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 | 46≤TFe ＜50 |  | 0.07 |
| 侯马北铜铜业有限公司 | 46≤TFe ＜50（研发阶段） |  |  |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 锌冶炼 | 60≤TFe ＜65 | 0.8-1.1 | 0.96 |
| 65≤TFe ＜70 | 0.8-1.0 | 0.88 |
| TFe ≥70 | 0.7-0.9 | 0.76 |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 50≤TFe＜55 | 0.12-0.19 | 0.15 |
| 55≤TFe＜60 | 0.04-0.20 | 0.14 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 镍、钴冶炼 | 45≤TFe ＜50 | 0.01-0.3 | 0.20 |
| 50≤TFe ＜55 | 0.008-0.25 | 0.18 |
| TFe ≥55 | 0.001-0.2 | 0.05 |
| 北海顺应新能源材料有限公司 | TFe ≥57（试产阶段） | 0.001-0.005 | 0.002 |
| 格林美股份有限公司 | TFe ≥57 | 0.01 | 0.01 |

根据表14数据，有色重金属回收铁精粉含As品位整体较低，但不同工艺回收铁精粉含As品位仍有一定的差异，铜冶炼（火法）回收铁精粉As元素主要来自于铜精矿，回收铁精粉As品位基本控制在0.1%以内，本次修订维持2015版本的指标值；锌冶炼回收铁精粉含As品位相对偏高，随着锌冶炼原料成分日益复杂，铁精粉含As的控制难度也相继增加，本次修订第一、二、三品级维持2015版本的指标值，第四品级根据实际调研情况确定，不影响下游需方质量要求；镍、钴冶炼回收铁精粉含As品位较低，本次修订根据实际情况综合考虑。

鉴于此，结合本标准立足于资源综合回收的出发点，将As品位（上限）要求设定见表15：

表15 本次标准修订As元素限量要求分级统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 品级 | 本次修订As品位不大于（%） | 2015版As品位不大于（%） |
| 铜冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.15 | 0.15 |
| 二级 | 0.25 | 0.25 |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.7 | 0.7 |
| 二级 | 0.8 | 0.8 |
| 三级 | 0.9 | 0.9 |
| 四级 | 1.0 | / |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.20 | / |
| 二级 | 0.25 | / |
| 三级 | 0.30 | / |

f、Cu元素

相关调研数据见表16。

表16 2023年以来部分单位回收铁精粉含Cu统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 分类 | 铁品位（%）区间 | Cu质量分数（%） | |
| 含Cu区间 | 均值 |
| 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 铜冶炼 | 46≤TFe ＜50 | 0.21-0.32（技改试验阶段） | 0.29 |
| 50≤TFe ＜53 | 0.21-0.32（技改试验阶段） | 0.28 |
| 53≤TFe ＜56 |
| 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 | 46≤TFe ＜50 |  | 0.25 |
| 侯马北铜铜业有限公司 | 46≤TFe ＜50（研发阶段） | ＜0.22 | 0.21 |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 锌冶炼 | 60≤TFe ＜65 | 0.6-0.9 | 0.82 |
| 65≤TFe ＜70 | 0.9-1.5 | 1.33 |
| TFe ≥70 | 1.1-1.7 | 1.52 |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 50≤TFe＜55 | 0.03-0.08 | 0.043 |
| 55≤TFe＜60 | 0.03-0.08 | 0.061 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 镍、钴冶炼 | 45≤TFe ＜50 | 0.2-0.7 | 0.52 |
| 50≤TFe ＜55 | 0.18-0.6 | 0.38 |
| TFe ≥55 | 0.1-0.5 | 0.05 |
| 北海顺应新能源材料有限公司 | TFe ≥57（试产阶段） | 0.001-0.005 | 0.002 |
| 格林美股份有限公司 | TFe ≥57 | 0.01 | 0.01 |

根据表16数据，有色重金属回收铁精粉Cu品位整体较低，但不同工艺回收铁精粉含Cu品位仍有一定的差异，铜冶炼（火法）回收铁精粉Cu元素基本控制在0.5%以内，本次修订维持2015版本的指标值；锌冶炼回收铁精粉含Cu品位相对偏高，根据调研实际生产情况，本次修订第一、二、三品级维持2015版本的指标值，第四品级根据实际调研情况确定；镍、钴冶炼回收铁精粉含Cu品位较低，本次修订根据实际情况综合考虑。

鉴于此，结合本标准立足于资源综合回收的出发点，将Cu品位（上限）要求设定见表17：

表17本次标准修订Cu元素限量要求分级统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 品级 | 本次修订Cu品位不大于（%） | 2015版Cu品位不大于（%） |
| 铜冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.4 | 0.4 |
| 二级 | 0.5 | 0.5 |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 1.3 | 1.3 |
| 二级 | 1.5 | 1.5 |
| 三级 | 1.8 | 1.8 |
| 四级 | 2.1 | / |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.5 | / |
| 二级 | 0.6 | / |
| 三级 | 0.7 | / |

g、Zn元素

相关调研数据见表18。

表18 2023年以来部分单位回收铁精粉含Zn统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 分类 | 铁品位（%）区间 | Zn质量分数（%） | |
| 含Zn区间 | 均值 |
| 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 铜冶炼 | 46≤TFe ＜50 | 1.51-4.59 | 2.25 |
| 50≤TFe ＜53 | 1.51-4.59 | 1.72 |
| 53≤TFe ＜56 |
| 河南中原黄金冶炼厂有限责任公司 | 46≤TFe ＜50 |  | 1.5 |
| 侯马北铜铜业有限公司 | 46≤TFe ＜50（研发阶段） |  | 0.94 |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 锌冶炼 | 60≤TFe ＜65 | 1.1-1.6 | 1.44 |
| 65≤TFe ＜70 | 1-1.5 | 1.38 |
| TFe ≥70 | 0.8-1.2 | 1.02 |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 50≤TFe＜55 | 2-2.5 | 2.29 |
| 55≤TFe＜60 | 0.8-2.5 | 1.73 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 镍、钴冶炼 | 45≤TFe ＜50 | 0.007-0.2 | 0.11 |
| 50≤TFe ＜55 | 0.006-0.15 | 0.08 |
| TFe ≥55 | 0.002-0.1 | 0.06 |
| 北海顺应新能源材料有限公司 | TFe ≥57（试产阶段） | 0.002-0.004 | 0.003 |
| 格林美股份有限公司 | TFe ≥57 | 0.01 | 0.01 |

根据表18数据，有色重金属回收铁精粉Zn品位整体不高，但不同工艺回收铁精粉含Zn品位仍有一定的差异。铜冶炼（火法）回收铁精粉Zn品位相对偏高，基本控制在1-4%以间，但鉴于本次调研中，Zn作为客户最为关注的杂质之一，本次修订一级品Zn品位要求适当加严，二级品维持Zn品位要求2015版本的指标值；锌冶炼回收铁精粉含Cu品位处于中等水平，根据调研实际生产情况，本次修订第一、二、三品级维持2015版本的指标值，第四品级根据实际调研情况确定；镍、钴冶炼回收铁精粉含Zn品位较低，本次修订根据实际情况综合考虑。

鉴于此，结合本标准立足于资源综合回收的出发点，将Zn品位（上限）要求设定见表19：

表19本次标准修订Zn元素限量要求分级统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 品级 | 本次修订Zn品位不大于（%） | 2015版Zn品位不大于（%） |
| 铜冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 2.5 | 3.5 |
| 二级 | 4.0 | 4.0 |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 1.5 | 1.5 |
| 二级 | 1.8 | 1.8 |
| 三级 | 2.0 | 2.0 |
| 四级 | 2.5 | / |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.1 | / |
| 二级 | 0.15 | / |
| 三级 | 0.2 | / |

5 试验方法

由于产品的物理性质和化学成分与井下或地表开采铁矿物所选的铁精矿基本相同，目前供需双方均采用GB/T 6730并得到共同认可（供需双方有特殊需求的可另行约定检测方法）。另外，通过验证试验，其主要成分、杂质元素等的化验分析直接引用该标准，可以满足要求。与2015版本相比，本次修订水分和化学成分试验方法无实质性改动，仅为表述改动；增加了产品外观质量的试验方法，即采用目视法检查。

6 检验规则

经查询比对GB/T 2007.1《散装矿产品取样方法》和GB/T 2007.2、《散装矿产品制样方法》只适用于块矿，而本产品为粉状物料，针对本产品物料特性，经查询GB/T 14263 《散装浮选铜精矿取样、制样方法》其程序和方法能够满足实际需要，但取样点数（份样数）偏多，精密度过剩。而GB/T 2460《硫铁矿和硫精矿采样与样品制备方法》无论是精密度，还是取制样的程序和方法与实际操作相同，因此本标准直接引用该标准。与2015版本相比，检查和验收、组批、检验项目无实质性改动。取样和制样方面，考虑到贸易纠纷一般耗时较长，本次修订将仲裁样的保存期从1个月调整至60天。检验结果的判定方面，因本次修订水分要求仅保留了冻矿期的要求，该要求一般为刚性要求，故在检验结果的判定中增加了水分不符合要求，则判定不合格的要求。

7 包装、运输、贮存及随行文件

2015版对应的章为标志、运输和贮存，本次修订参考YS/T 418 《有色金属精矿产品包装、标志、运输和贮存》，将结构、内容表述作了调整，同时增加了不同品种、品级的产品应分开堆放的要求。

8 订货单内容

相比于2015版，主要为表述发生变化，无实质性改动。

9 标准主要内容修订前后对比说明

表20标准主要内容修订前后对比说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 原内容（YS/T 1092-2015） | 变更内容 |
| 1 | 标题 | 有色重金属冶炼渣回收的铁精粉 | 有色重金属冶炼渣回收铁精粉 |
| 2 | 1范围 | 第1章：范围为：铜、锌冶炼炉渣 | 范围更改为：铜、锌、镍、钴冶炼渣。 |
| 3 | 2规范性引用文件 | 第2章：列举了所引用的GB/T 6730中部分标准 | 表述更改为引用GB/T 6730（所有部分）。 |
| 4 | 3 术语和定义 | 无 | 结构上新增第3章术语和定义，未新增实质内容。 |
| 5 | 4.1产品分级 | 第3.1条：对铜、锌冶炼渣回收的铁精粉进行了分级 | 保留元标准铜、锌冶炼渣回收铁精粉分级，增加锌冶炼渣回收铁精粉四级品；增加镍、钴冶炼渣回收的铁精粉分级。 |
| 6 | 4.2化学成分 | 第3.2条：规定了铜、锌冶炼渣回收的铁精粉各品级TFe下限及7项杂质（S、P、SiO2、Al2O3、As、Cu、Zn）成分上限。 | 1、调整了铜冶炼渣回收铁精粉SiO2、Zn上限值。  2、增加了锌冶炼渣回收铁精粉四级品TFe下限值及S、P、SiO2、Al2O3、As、Cu、Zn上限值。  3、增加镍、钴冶炼渣回收铁精粉TFe下限值及S、P、SiO2、Al2O3、As、Cu、Zn上限值。 |
| 7 | 4.3水分 | 第3.3条：铁精粉中水分不得大于12%，冰冻期应不大于8%。 | 变更为：产品冰冻期水分应不大于8％。 |
| 8 | 4.4外观质量 | 第3.3条：铁精粉中不应混入其他外来夹杂物，同批铁精粉应均匀。 | 变更为：产品中不应混入其他外来夹杂物，不应出现明水，同批铁精粉应均匀。 |
| 9 | 5试验方法 | 第4章分别对化学成分和水分作要求，列举了所引用的GB/T 6730中部分标准清单。 | 变更为：化学成分和水分的测定按GB/T 6730（所有部分）的规定进行，或由供需双方协商确定。  产品的外观质量采用目视法检查。 |
| 10 | 6.3检验项目 | 第5.3条：全铁、水分为出厂检验项目。 | 变更为：每批产品均应进行外观质量、水分、全铁含量的检验；杂质元素的检验项目和检验周期由供需双方协商确定。 |
| 11 | 6.4 取样和制样 | 第5.4.2条：仲裁样保存期1个月 | 变更为60天。 |
| 12 | 6.5 检验结果的判定 | 第5.5.1条 同一批内，发现不同品种、品级混装，则按较低品位判定。 | 6.5.1 同一批内，发现不同品种、品级混装，则该批全铁含量按所采样品中最低品位判定。  增加6.5.3 产品水分不符合要求规定，则判该批不合格。 |
| 13 | 7 包装、运输、贮存及随行文件 | 第6章：规定了“标志、运输和贮存内容” | 更改为“包装、运输、贮存及随行文件”，将结构、内容表述作了调整，同时增加了不同品种、品级的产品应分开堆放的要求。 |

四、预期的经济效益、社会效益和生态效益

（一）社会效益：

1.规范贸易检验秩序：修订的标准进一步匹配了行业和市场的需求，做到有据可依，减少供需双方在贸易过程中的冲突和争议，降低异议处理难度，提高贸易检验及协同沟通能效。

2.促进产品可靠性提升：通过规范产品的要求、试验方法和检验规则，标准的修订将确保产品的质量和安全性，保障用户的权益，减少因产品质量低劣引发的安全隐患和问题。

（二）生态效益：

1.促进资源回收：本次标准修订将促进有色重金属冶炼企业提高对有色金属冶炼系统中铁元素的重视，促进越来越多的企业本着吃干榨尽的原则，通过改进或新增工艺，实现铁元素的综合回收，提高资源利用率。

2.加快绿色循环发展：标准的修订将推动有色重金属冶炼行业持续提高回收铁资源的产能，将铁精粉跨行业转移至钢铁行业，变废为宝，不仅减轻了有色重金属冶炼行业的环境保护和治理压力，也为钢铁行业原料提供了新的来源点，使之配料选择性更加丰富。

（三）经济效益：

1.降低贸易成本：通过对检验方法、检验规则等要素的规定，明确了供需双方应持有统一意见的技术规范，贸易过程中直接引用相关条款，大幅降低了贸易过程中的技术壁垒和风险，减少贸易纠纷，降低贸易成本，促进供需双方互利良性发展。

2.提高经济效益：通过修订标准，推动铁精粉产品的质量提高和一致性，有利于下游企业更加科学、合理、多选择性的配料，进一步提高钢铁行业对铁元素的利用率。国内有色重金属冶炼渣回收铁精粉所富集的铁元素不低于200万吨/年，随着有色重金属冶炼的发展，铁元素的回收比例将越来越高，届时产生的经济效益将再上新的台阶。

综上所述，通过修订、发布、实施并推广应用《有色重金属冶炼渣回收铁精粉》标准，将实现社会效益、生态效益和经济效益的多方面提升。标准的规范化实施将促进行业的资源回收与循环发展，保障产品质量和安全，减少贸易纠纷，为行业的绿色可持续发展提供保障。

五、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

无。

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

无。

七、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准符合现行法律、法规的要求，并与其他同类国家标准、国家J用标准、行业标准无冲突、重叠和不协调之处。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、涉及专利的情况说明

本标准不涉及专利问题。

九、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；

本标准建议作为推荐性行业标准发布。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本文件发布后，各企业应加强本文件的宣传力度，可以对各企业相关部门进行标准的培训和宣贯，以保证标准的贯彻实施。

十一、废止现行有关标准的建议

本文件是对YS/T 1092-2015《有色重金属冶炼渣回收的铁精粉》的修订，本标准发布实施后，可以代替YS/T 1092-2015《有色重金属冶炼渣回收的铁精粉》。

十二、其他应当说明的事项。

无。

《有色重金属冶炼渣回收铁精粉》编制组

20xx年x月