**行业标准**

**《有色重金属冶炼渣回收的铁精粉》**

**编制说明（预审稿）**

**铜陵有色金属集团控股有限公司**

**2024年6月**

# 1 任务来源

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。

# 2 立项依据与必要性

有色金属冶炼渣，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。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。

镍钴原料中含有一定的铁元素，镍钴冶炼产生的含铁冶炼渣-铁精粉中的铁含量较高，其全铁占比可高达60%以上，远远高于我国铁矿石可采品位。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。

本标准的2015版已发布、实施约7年，有色重金属冶炼渣回收铁元素的现状也有所变化，因此，很有必要修订该标准。修订该标准的目的在于：结合现状，按有色金属冶炼渣中的铁含量及其它金属含量分类，合理利用资源、按质节约使用，指导冶炼渣中的铁得到充分回收，积极引导和推进我国矿产资源综合利用水平不断提高。

# 3 项目编制组单位简况

## 3.1 编制组成员单位

本标准2015版起草单位为：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。

为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，结合意见征集和数据调研情况，编制组经讨论后拟决定，本次修订增加浙江华友钻业股份有限公司、北方铜业股份有限公司、云南驰宏锌锗股份有限公司、北海顺应新能源材料有限公司。

## 3.2 主编单位简介

铜陵有色金属集团控股有限公司于1992年6月经安徽省体改委批准成立，公司为国家发改委首批列入符合《铜冶炼行业准入条件》的七家企业之一，是目前国内产业链最为完整的综合性铜业生产企业之一，主要从事铜及伴生资源勘探、采选、冶炼和深加工等业务，致力于资源综合回收和绿色循环经济发展。

铜陵有色是一个国际化的开放型的现代企业集团。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。拥有长期从事检验、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。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。

3.3 标准编制过程及主要内容

## 3.3.1 编制过程

文件编制过程的进度和主要工作内容见表1。

表1 编制进度和主要工作内容

|  |  |
| --- | --- |
| 时间进度 | 工作内容（含计划） |
| 2023年10月 | 接到标准制定任务后，组成了标准修制定小组；初步明确了起草人和任务。 |
| 2023年12月 | 初步调研与讨论会相结合形成了标准修订初步意见。 |
| 2023年12月 | 参加标委会组织的标准讨论会。 |
| 2024年1月～ 2024年3月 | 根据标准讨论会各单位专家提出的意见，对拟修改的内容进行论证和确认，形成标准（内部）征求意见稿，并在参编单位内部征集意见。 |
| 2024年4月～ 2024年6月 | 根据参编单位内部意见，对标准内容进行修订，形成标准征求意见稿，连同调研表并提交标委会秘书处征求行业意见；收集汇总各方意见后，对标准内容进行修改，形成标准预审稿，更新编制说明。 |
| 2024年6月 | 参加标委会组织的标准预审会。 |
| 2024年7月～ 2024年8月 | 根据标准预审会专家意见，再次进行标准相关内容的意见征集、试验确认，形成第二版预审稿或审定稿，更新编制说明。 |
| 2024年8月 | 参加标委会组织的标准预审或审定会。 |
| 2024年12月前 | 根据审定会专家意见，进一步完善标准及编制说明内容，完成报批稿材料及编制说明，提交标委会秘书处。 |

## 3.3.2主要工作内容

本文件编制过程的主要工作内容是收集和整理有关的技术资料、组织调研、开展试验、广泛征求各单位、各方面专家的意见，使标准具备科学性、合理性、先进性。

## 4 标准编制原则

4.1 规范性原则

本标准按GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求修订。

4.2科学性与实用性相结合原则

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。

5 确定标准主要技术内容（如技术指标、参数等）的依据

关于主要技术内容，标准编制组通过在线公开调研以及电子函调等方式在行业内进行了调研和征求意见，相关情况如下：

## 5.1 生产过程调研

## 5.1.1 产品来源

铜、铅、锌、钴、镍等重有色金属冶炼渣，经选矿或其他方法回收得到的铁精粉。

## 5.1.2 工艺流程

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。

## 5.1.3 产量情况

调研部分单位近三年用于销售的铁精粉产量情况见表2：

表2 部分单位近三年用于销售的铁精粉产量

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

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t褐铁型红土镍矿正在大力建设阶段，前期已完成1万t/a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t/a。

此外，还对编制组对应参编单位的客户（产品需方）进行调研，除吉林金钢钢铁股份有限公司、新余市旭瑞实业有限公司外，其他调研的需方单位不愿提供调研数据，仅口头表示，该产品为配料使用，对产品技术指标没有较为严格的要求，产品买卖贸易过程较为顺畅。

## 5.2 确定标准主要技术内容

## 5.2.1 范围的确定

本文件规定了有色重金属冶炼渣回收的铁精粉要求、试验方法、检验规则和标志、运输、贮存及合同（或订货单）内容等。

本标准适用于有色重金属铜、锌、镍、钴冶炼过程中所产生的冶炼渣，经选矿或其他方法回收得到的铁精粉，主要用于钢铁行业的配料。

根据调研情况，相比于2015版，“范围”中增加了镍、钴冶炼渣回收的铁精粉。

## 5.2.2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而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。

GB/T 2460 硫铁矿和硫精矿 采样与样品制备方法

GB/T 6730（所有部分） 铁矿石

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

相比于2015版，“试验方法”表述变更为按GB/T 6730（所有部分）的规定进行，对应的规范性引用文件也发生变化。

## 5.2.3 技术指标确定过程及要求

5.2.3.1 最低品位的确定

标准修订编制组对部分生产企业和下游需求企业进行了调研，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t/a）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%，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%。

5.2.3.2 品种、品级划分

关于品种、品级的划分，本次标准修订维持2015版的划分原则，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 | 67 | 70 |
| 二级 | 60 | 65 |
| 三级 | 53 | 60 |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 57 | / |
| 二级 | 52 | / |
| 三级 | 46 | / |

5.2.3.3 水分和杂质元素确定

（1）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 2013年以来部分单位回收铁水分统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

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）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。北方地区气候偏冷，温度较低时，粉状物料因含水而冻结，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，将水分要求设定为：

铜冶炼渣回收的铁精粉中水分应不大于12％（维持2015版要求）；

锌冶炼渣回收的铁精粉中水分应不大于22％；

镍、钴冶炼渣回收的铁精粉中水分应不大于30％；

冰冻期水分应不大于8％（维持2015版要求）。

（2）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、S等杂质含量高。

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、Pb、F九个元素。对其它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 2013年以来部分单位回收铁含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 |  |  |
| 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 |

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1.0%，根据实际调研情况，本次修订在2015版本的基础上适当放宽；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， 本次修订维持原2015版的指标值；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 | 0.5 | 0.3 |
| 二级 | 0.8 | 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 |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 2.0 | / |
| 二级 | 3.0 | / |
| 三级 | 3.5 | / |

b、P元素

相关调研数据见表8。

表8 2013年以来部分单位回收铁含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 |  |  |
| 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 | 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 |

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，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，本次修订维持2015版本的指标值；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 |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.40 | / |
| 二级 | 0.60 | / |
| 三级 | 1.0 | / |

c、SiO2

相关调研数据见表10。

表10 2013年以来部分单位回收铁含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 | 17.50-25.50 | 21.10 |
| 50≤TFe ＜53 | 17.50-25.50 | 21.10 |
| 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 |

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，加入了大量的适应溶剂用于造渣，该工艺成熟稳定，本次修订SiO2品位维持2015年版本；锌冶炼回收铁精粉含SiO2品位处于中等水平，本次修订考虑基于2015版一级品指标值，结合生产实际，稍微加大二、三级品SiO2品位间隔；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 | 23 | 23 |
| 二级 | 25 | 25 |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 5 | 5 |
| 二级 | 7 | 6 |
| 三级 | 9 | 7 |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 5 | / |
| 二级 | 6 | / |
| 三级 | 7 | / |

d、Al2O3

相关调研数据见表12。

表12 2013年以来部分单位回收铁含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 |  | 4.0 |
| 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 |

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，含量相对稳定，其回收铁精粉Al2O3品位基本控制在4%以内，结合实际调研情况，本次修订在2015年版本基础上适当放宽；锌冶炼回收铁精粉含Al2O3品位处于中等水平，根据调研实际生产情况，本次修订考虑基于2015版指标值，每个品级各放宽0.5%，不影响下游需方质量要求；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 | 3.0 | 2.0 |
| 二级 | 4.0 | 3.0 |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 2.5 | 2.0 |
| 二级 | 3.0 | 2.5 |
| 三级 | 3.5 | 3.0 |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 2.0 | / |
| 二级 | 2.5 | / |
| 三级 | 3 | / |

e、As元素

相关调研数据见表14。

表14 2013年以来部分单位回收铁含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 |  |  |
| 50≤TFe ＜53 |  |  |
| 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 |

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0.3%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，根据调研实际生产情况，本次修订考虑基于2015版指标值，每个品级各放宽0.1%，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 | 0.8 | 0.7 |
| 二级 | 0.9 | 0.8 |
| 三级 | 1.0 | 0.9 |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.2 | / |
| 二级 | 0.25 | / |
| 三级 | 0.3 | / |

f、Cu元素

相关调研数据见表16。

表16 2013年以来部分单位回收铁含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 |

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，本次修订维持2015版本的指标值；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 |
| 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 2013年以来部分单位回收铁含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 |

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品位相对较高，基本控制在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品位处于中等水平，根据调研实际生产情况，本次修订一、二级品维持2015版本的指标值，三级品放宽0.5%；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 | 3.5 | 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 | 2.5 | 2.0 |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.1 | / |
| 二级 | 0.15 | / |
| 三级 | 0.2 | / |

h、Pb元素

相关调研数据见表20。

表20 2013年以来部分单位回收铁含Pb统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 分类 | 铁品位（%）区间 | Pb质量分数（%） | |
| 含Pb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） |  | 0.095 |
| 河南豫光金铅集团铅盐有限责任公司 | 锌冶炼 | 60≤TFe ＜65 |  |  |
| 65≤TFe ＜70 |  |  |
| TFe ≥70 |  |  |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 50≤TFe＜55 | 0.008-0.1 | 0.086 |
| 55≤TFe＜60 | 0.05-0.15 | 0.10 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 镍、钴冶炼 | 45≤TFe ＜50 | 0.01-0.1 | 0.04 |
| 50≤TFe ＜55 | 0.013-0.1 | 0.04 |
| TFe ≥55 | 0.01-0.1 | 0.03 |
| 北海顺应新能源材料有限公司 | TFe ≥57（试产阶段） | 0.001-0.002 | 0.001 |

根据表20数据，有色重金属回收铁精粉Pb品位整体较低，铜、锌冶炼回收铁精粉Pb品位相对较低且稳定，对本产品一般不予以监控，需方也没有相应要求，本次修订不设定指标值；镍、钴冶炼回收铁精粉含Pb品位较低，因镍、钴冶炼原料品种较多，Pb含量有一定的波动，且部分需方单位有要求，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Pb品位（上限）要求设定见表21：

表21本次标准修订Pb元素限量要求分级统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 品级 | 本次修订Pb品位不大于（%） | 2015版Pb品位不大于（%） |
| 铜冶炼回收的铁精粉 | 一级 | / | / |
| 二级 | / | / |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | / | / |
| 二级 | / | / |
| 三级 | / | / |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.1 | / |
| 二级 | 0.1 | / |
| 三级 | 0.1 | / |

i、F元素

相关调研数据见表22。

表22 2013年以来部分单位回收铁含F统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 分类 | 铁品位（%）区间 | F质量分数（%） | |
| 含F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 |  |  |
| 65≤TFe ＜70 |  |  |
| TFe ≥70 |  |  |
| 呼伦贝尔驰宏矿业有限公司 | 50≤TFe＜55 | 0.04-0.07 | 0.066 |
| 55≤TFe＜60 | 0.04-0.07 | 0.058 |
| 衢州华友钴新材料有限公司 | 镍、钴冶炼 | 45≤TFe ＜50 | 0.002-0.05 | 0.0061 |
| 50≤TFe ＜55 | 0.0007-0.05 | 0.04 |
| TFe ≥55 | 0.0005-0.05 | 0.0048 |
| 北海顺应新能源材料有限公司 | TFe ≥57（试产阶段） | 0.03 | 0.03 |

根据表22数据，有色重金属回收铁精粉F品位整体较低，铜、锌冶炼回收铁精粉F元素一般来自于精矿，其含量已在前端加以限制，回收铁精粉中F品位相对较低且稳定，对本产品一般不予以监控，需方也没有相应要求，本次修订不设定指标值；镍、钴冶炼回收铁精粉含F品位较低，但部分需方单位有要求，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F品位（上限）要求设定见表23：

表23本次标准修订F元素限量要求分级统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 品级 | 本次修订F品位不大于（%） | 2015版F品位不大于（%） |
| 铜冶炼回收的铁精粉 | 一级 | / | / |
| 二级 | / | / |
| 锌冶炼回收的铁精粉 | 一级 | / | / |
| 二级 | / | / |
| 三级 | / | / |
| 镍、钴冶炼回收的铁精粉 | 一级 | 0.05 | / |
| 二级 | 0.05 | / |
| 三级 | 0.05 | / |

5.2.3.4 主品位和杂质元素测定和化验

由于该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《铁矿石化学分析方法》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。

5.2.3.5 取样、制样方法引用

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 1246《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。

# 6 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

本标准与现行有关产品质量安全法律、法规和强制性标准没有冲突。

# 7 标准中涉及的专利或知识产权说明

无。

# 8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

# 9 标准性质的建议说明

建议该标准作为推荐性行业标准推广使用。

# 10 贯彻标准的要求和措施建议

可以向国外同行厂家推荐采用本标准。

# 11 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》。

# 12 其他说明

无。