冶炼副产品氧化锡—编制说明

（预审稿）

一、工作简况

1.1任务来源

# 2024年9月14日，工业和信息化部办公厅《工业和信息化部办公厅关于印发2024年第四批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科函﹝2024﹞352号），行业标准《冶炼副产品氧化锡》编制项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号：[2024-1226T-YS](http://219.239.107.155:8080/TaskBook.aspx?id=YSCPZT07142020)，完成年限为2025年。由湖南柿竹园有色金属有限责任公司郴州钨制品分公司，河南豫光 金铅股份有限公司，矿冶科技集团有限公司，广西华锡集团股份有限公司等进行编制。

1.2制定背景

# 锡用途广泛，主要用于生产马口铁、电镀、腐蚀科学、焊接、材料、锡化工产品及其他冶金产品。其具有熔点低、展性好、易与许多金属形成合金、并且无毒、耐腐蚀、以及外表美观等特性，所以锡及其合金在工业和人们的日常生活中有着广泛的应用。大规模开采锡矿始于19世纪工业化以后，尤其是20世纪初，随着锡工业的不断发展，锡逐渐成为现代工业不可缺少的关键稀有金属。由于焊接工艺的改进，焊料的用量有所减少，但随着电子工业(包括计算机、电视机和通讯系统)的迅速发展，焊料的用量仍在稳步增长。中国不仅是全球锡资源储备和锡供给的第一大国，同时也是全球锡消费的第一大国。近年来，全球基础锡储量整体呈逐年下降趋势，按照每年开采30万吨计算，全球锡的静态可采年限不到16年。锡资源短缺已经成为全球性的问题，并引起了主要生产国的重视。

1.2.1目的和意义

工业与信息化部印发《有色金属工业发展规划（2016-2020）》及四部委发的《新材料发展指南》中明确要求：提高新材料的技术创新能力，在新材料方面要实现战略崛起，在绿色发展理念中要提高资源的综合利用并实现产业的可持续发展。制定《冶炼副产品氧化锡》是为了解决相关企业在冶炼副产品氧化锡的生产和流通过程中的相应加工、运输、储存、销售、处置等各种需求，为相关企业提供一个符合规范要求的标准依据。如何提高综合利用率，发展循环经济产业，加强矿业秩序整治力度迫在眉睫。

1.2.2项目的必要性阐述

# 本标准的制定和实施符合了《中国制造2025》中提出的绿色发展，加强节能技术、工艺、装备推广应用，全面推行清洁生产，也符合《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》规定以产生量大、战略性强、易于回收利用的再生资源品种为重点，分类指导，实行分重点、分品种、分领域的定制化管理。本项目的立项和实施将为国家环保和危险固废的减量化提供技术支撑，维护国家和企业的共同利益，促进国家循环经济以及环保事业的发展。

1.2.3项目的可行性阐述

# 冶炼副产品氧化锡是含锡的钨矿冶炼过程重要的生产副产品，如湖南柿竹园有色金属有限责任公司、江西铁山垅的钨精矿中锡含量达2%以上，经过该生产过程可以将锡元素富集到10%～30%的高含量富集物。冶炼副产品氧化锡属于对钨精矿锡杂质元素的二次提炼，对其锡杂质的二次提炼无论是经济效益还是锡的有效利用率来说都十分可观，目前此类商品已形成自由市场，一般通过参照锡精矿价格报价，但缺乏相应的产品标准。

# 铅冶炼行业中，在铅电解精炼的生产中使用的粗铅，有一部分锡品位达0.3—0.4%左右，高可达0.6-0.8%的粗铅。锡属于稀贵金属，如果将这部分锡回收，将产生可观的经济效益。将该部分含锡高的粗铅经过火法预精炼除铜后进行氧化除锡，可产出含锡40%左右的冶炼副产品氧化锡，国内铅年产量500多万吨，原生铅占比60%左右，能产出富含锡0.8%左右的粗铅18-30万吨。

1.3主要参加单位和工作成员所作的工作

本标准主要起草人及工作职责见表1。

表1

|  |  |
| --- | --- |
| 起草人 | 工作职责 |
| 侯贵琼 | 负责方案制定、产品确定、指标确定、以及标准条款编写等工作 |
| 申志军、李春海、李泽、李军 | 负责标准资料收集、使用情况调研、指标确认核对 |
| 张碧兰、高文谦、刘永松、覃祚明、付军浩 | 负责标准文本核对及校正 |
|  | 提供理论支撑 |
|  | 提供技术指导 |

1.4 起草过程

1.4.1预研阶段

# 2022年6月，湖南柿竹园有色金属有限责任公司郴州钨制品分公司以电话咨询方式，分别向河南豫光金铅股份有限公司，矿冶科技集团有限公司，广西华锡集团股份有限公司，湖南柿竹园有色金属有限责任公司、中南大学。根据调研情况，整理并编制形成了《冶炼副产品氧化锡》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料。

1.4.2标准立项

# 2022年9月，湖南柿竹园有色金属有限责任公司郴州钨制品分公司向国家有色重金属分标委提交了《冶炼副产品氧化锡》的标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料，全体委员会议论证结论为同意行业标准立项。

# 2024年9月14日，工业和信息化部办公厅《工业和信息化部办公厅关于印发2024年第四批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科函﹝2024﹞352号），行业标准《冶炼副产品氧化锡》编制项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号：[2024-1226T-YS](http://219.239.107.155:8080/TaskBook.aspx?id=YSCPZT07142020)，完成年限为2025年。由湖南柿竹园有色金属有限责任公司郴州钨制品分公司，河南豫光 金铅股份有限公司，矿冶科技集团有限公司，广西华锡集团股份有限公司等进行编制。

1.4.3起草阶段

本标准为新制定标准，在起草阶段进行了大量的数据收集，同时兼顾全国锡冶金生产厂家的现状。

1）2024年9月，全国重金属分标准化技术委员会传达《关于转发2024年第四批有色金属国家标准及相关标准外文版、行业标准（修）订项目计划并征集起草单位的通知》，经过任务落实，《冶炼副产品氧化锡》行业标准起草与参与单位为湖南柿竹园有色金属有限责任公司郴州钨制品分公司、河南豫光金铅股份有限公司，矿冶科技集团有限公司，广西华锡集团股份有限公司等。

2）2024年9月30日，组建《冶炼副产品氧化锡》起草小组，确定了各成员的工作职能和任务，制定了工作计划和进度安排。

3）2024年10月，经与上下游企业的交流，收集市场需求、检验数据，由本标准的编制单位湖南柿竹园有色金属有限责任公司郴州钨制品分公司与编制单位根据收集的资料、调研结果进行了建议汇总处理，形成行业标准《冶炼副产品氧化锡》（草案）并撰写编制说明。

1.4.4征求意见阶段

2024年11月21日，由全国有色金属标准化技术委员会组织，在海口召开标准讨论会，会上各位专家对《冶炼副产品氧化锡》（草案）进行了讨论，来自江西铜业等39家单位的80余名专家代表对本标准文本积极提出宝贵意见。海口会议结束之后，标准编制组根据讨论结果，对讨论稿进行修改完善，形成了行业标准《冶炼副产品氧化锡》（征求意见稿）。

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》。

2025年5月15日，由全国有色金属标准化技术委员会组织，在运城召开《冶炼副产品氧化锡》标准预审会，来自XXXX等XX家单位的XX余名专家代表参加了会议。与会专家及企业代表对《冶炼副产品氧化锡》预审稿进行了认真研究和讨论，提出了修改意见。会后标准编制小组根据会议内容对标准预审稿进行了修改，形成了标准审定稿。

1.4.5审查阶段

二、编制原则

2.1 符合性：本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工原则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、GB/T 20000.1～.11《标准化工作指南》、GB/T 20000.1～.10《标准编写规则》的要求进行了编写。

2.2 合理性：反应当前国内各生产企业的需求，宜于应用，经济上合理，实现对现有资源的合理配置。

2.3 先进性：本文件的制定。填补了现有锡冶金原料市场的需求，符合国家规范再生资源利用及提高资综合利用并实现产业的可持续发展的要求。本文件涉及的内容，技术水平不低于当前国内先进水平。

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

作为钨湿法冶金过程中产生的含锡沉淀物，通过将原钨精矿中钨提取出来，最终形成的含锡沉淀物中主要有钙、硅、钨、钠、硫等元素。另与下游使用该类氧化锡的锡冶金企业沟通，氧化锡作为添加原料与锡精矿搭配冶金，用于生产锡锭等。锡含量与水份作为计算锡绝对总量的指标，且在购买过程中对锡含量进行分级计价，通常以锡含量10%、20%、30%作为价格分级点。另在后端锡冶炼过程中，铋含量高会影响铸锡的拉伸强度极限和布氏硬度性质；锑影响锡的伸长率、硬度、抗拉强度等；铜含量高会影响锡镀层稳定性和无毒性，以及锡的导电性和机械性能。故在采购过程中，铋、锑、铜元素也将作为限制性指标进行超标扣款。硅钙本身在锡冶炼过程中亦是添加性元素，故不做要求，钨元素因在锡冶金过程中可作为有价元素进行回收，买方不做控制要求，实际买卖过程中也不单独计价，因此不做检测要求。钠元素以硫酸钠形态存在，硫元素以硫酸根形态存在，不影响后续冶炼，通常需方不做要求。铅元素因在含锡钨矿中基本不含，故不作要求。综上所述，结合钨湿法冶金实际情况及锡冶金企业使用需求，本标准提出了FCSn-10、FCSn-20、FCSn-30、FCSn-40四个牌号的冶炼副产品氧化锡，并对锡、水分、铋、锑、铜5个指标做检测要求，其它未罗列元素指标可根据供需双方要求增加。具体要求见表1。

表 1 冶炼副产品氧化锡（干基）的化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | | | FCSn-10 | FCSn-20 | FCSn-30 | FCSn-40 |
| 化学成分/% | Sn不小于 | | 10.00 | 20.00 | 30.00 | 40.00 |
| 杂质含量，不大于 | Bi | 1.20 | 1.00 | 0.80 | 0.60 |
| As | 2.50 | 2.00 | 1.50 | 1.00 |
| Sb | 0.90 | 0.80 | 0.70 | 0.60 |
| Cu | 1.60 | 1.40 | 1.20 | 0.60 |

为确保运输过程无明显水分流出，要求钨冶炼产品（膏状）水分含量应不大于30%；铅冶炼产氧化锡水分含量应不大于8%。钨冶炼产氧化锡为灰黑色黏状固体；铅冶炼产氧化锡为黄色或灰黑色块状或粉状固体。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 批号 | 化学元素/%（以干基计） | | | | | | | | | | | | H2O/% |
| Sn | S | As | Bi | Zn | Sb | Fe | F | Cu | Ca | Si | W |
| 样品1 | 11.47 | 3.5 | 0.25 | <0.05 | 0.07 | <0.05 | 6.43 | 2.11 | 0.21 | 25.78 | 4.48 | 0.77 | 23.65 |
| 样品2 | 17.95 | 2.78 | 0.18 | <0.05 | 0.15 | <0.05 | 6.78 | 1.78 | 0.13 | 22.18 | 5.32 | 1.25 | 21.87 |
| 样品3 | 21.22 | 2.22 | 0.27 | <0.05 | 0.07 | <0.05 | 5.71 | 2.35 | 0.22 | 27.44 | 3.47 | 1.17 | 18.43 |
| 样品4 | 27.22 | 3.45 | 0.19 | <0.05 | 0.11 | <0.05 | 6.15 | 1.67 | 0.27 | 21.69 | 3.69 | 2.24 | 24.33 |
| 样品5 | 32.75 | 1.78 | 0.15 | <0.05 | 0.06 | <0.05 | 4.88 | 2.49 | 0.28 | 24.87 | 2.58 | 1.74 | 〈0.05 |
| 样品6 | 39.44 | 1.97 | 0.26 | <0.05 | 0.08 | <0.05 | 4.27 | 2.57 | 0.15 | 23.68 | 3.59 | 1.43 | 〈0.05 |
| 样品7 | 48.83 | <0.05 | 0.15 | 0.04 | 0.14 | 0.07 | 5.16 | <0.05 | 0.31 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 〈0.05 |

表 2 冶炼副产品氧化锡产品结果

四、预期的经济效益、社会效益和生态效益

# 目前冶炼副产品氧化锡主要作为添加原料与锡精矿搭配冶炼，用于生产锡锭，搭配比例视冶炼副产品氧化锡及锡精矿含量定，通常冶炼副产品氧化锡干基重量占比在10%—30%左右，按2023年的锡精矿平均价格，钨冶炼企业每销售1金属吨冶炼副产品氧化锡可产生净利润3万元，锡冶炼企业每购买1金属吨冶炼副产品氧化锡替代锡精矿可节约成本约2万元，锡冶炼企业回收的冶炼副产品氧化锡价值另计，目前市场冶炼副产品氧化锡年使用量超2000金属吨（实物超10000吨），年经济价值超10000万。

4.1 标准的必要性

随着锡冶金生产技术的发展，锡原料需求量日益增长，冶炼副产品氧化锡作为补充性原料与锡精矿搭配混合冶金，即有利于拓宽锡原料来源，也能有效降低锡冶金企业的生产成本，同时根据工业与信息化部印发《工业节能与绿色标准化行 动计划（2017-2019 年）》中明确要求：在标准制修定方面，制修订了400多项单位产品能耗限额、产品能效、水 效、再生资源利用等标准，初步形成工业节能和绿色标准基础。在标准实施监督方面，通过 加强标准宣贯，落实强制性能耗限额和产品能效标准，推动企业淘汰低效设备，采用高效节能、节水技术工艺产品，开展重点用能行业能效对标达标活动，树立节水标杆企业，规范再生资源利用，不断提升工业能效和绿色发展水平。工业与信息化部印发《有色金属工业发展规划（2016-2020）》及四部委发的《新材料发展指南》中明确要求：提高新材料的技术创新能力，在新材料方面要实现战略崛起，在绿色发展理念中要提高资源的综合利用并实现产业的可持续发展。通过制定本标准，能规范钨湿法冶金过程中经二次硫化调酸产生冶炼副产品氧化锡的产品标准，明确冶炼副产品氧化锡的质量要求，促进其在市场的推广。

4.2 标准的预期作用

标准充分考虑了我国钨锡、铅锡冶金企业的实际生产情况，实现多个个行业冶金企业双赢，有利于整个行业市场的公正性。根据实际需求进行大量调研，最终形成了本标准。本标准的制定为市场公平交易提供指导，本文件发布执行后，具有较大的社会效益。

五、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

5.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国外无相同类型的国际标准。

5.2 国际、国外同类标准水平的对比分析

经查，国外无相同类型的国际标准。

5.3 标准水平分析

本标准的建立为市场公平交易提供指导，具有较大的社会效益，标准总体达到了国内先进水平。

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

本文件与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

本文件与现行标准及制定中的标准无重复交叉情况。

八、涉及专利的情况说明

本标准不涉及专利问题。（若标准中涉及专利，需要在附件中提供必要专利信息披露表、已披露的专利清单、必要专利实施许可声明表等材料。）

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。

——组织措施

——技术措施

——过度办法【现在一般情况下，发布即实施或发布6个月后实施】

十、贯彻标准的要求和措施建议

本文件规范了冶炼副产品氧化锡的产品标准，有利于整个行业的绿色发展。本文件发布执行后，建议标准主管单位积极向交易厂家及国内外用户推广。

十一、废止现行有关标准的建议

无。

十二、其他应当说明的事项

无。

《冶炼副产品氧化锡》编制组

2024年11月【报批稿上报上级部门的月份】