附件2：

**中国有色金属工业协会标准**

**编制说明**

**标 准 名 称：**锌冶炼固体废物处理处置及综合利用信息化监管平台技术规范

**主要起草单位：**中国科学院过程工程研究所、中国恩菲工程技术有限公司、株洲冶炼集团股份有限公司、湖南株冶有色金属有限公司、中南大学

**2022年4月**

**一、工作简况**

包括任务来源、协作单位、中国有色金属工业协会标准（以下简称：中色协标准）主要起草人及其所做的工作等

**（一）任务来源**

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》提出“全面提高资源利用效率。推进资源全面节约、循环利用…生产生活方式绿色转型成效显著…污染物排放总量持续减少，生态环境持续改善”。自“十二五”以来，我国包括锌冶炼在内的有色固体废物源头减量和循环利用技术上已经取得了显著进展，多数固废已从单纯处置转变为综合利用，对其中资源的有效利用逐步走向精细化，技术环境友好度不断提升。但是“十二五”到“十三五”期间，这些技术上的突破主要集中于固废利用和处置的工艺路线研发和优化，基于信息化和过程智能控制的高效高值利用仍是制约我国包括锌冶炼在内的有色固废产业提升的主要瓶颈之一。

2018年发布的国家标准《绿色工厂评价通则》GB/T 36132-2018是对绿色制造的主体进行评价，该标准的发布实施有助于在行业内树立标杆，引导和规范工厂实施绿色制造，有色协会也积极组织制定了《有色金属工业绿色制造标准化三年行动方案》，拟在原料、二次资源分类及产品、固废综合处理、绿色工厂、绿色园区等领域制定240余项制修订标准。2020年4月，由工业和信息化部、国家发改委、自然资源部联合发布的2020年第19号公告《有色金属行业智能工厂（矿山）建设指南（试行）》，也为进一步推动工业物联网、大数据分析和人工智能等智能制造核心技术在有色金属行业的应用，及有色金属产业智能化发展路线提供了基本技术遵循。为贯彻落实《固体废物污染环境防治法》，推进固体废物收集、贮存、运输、利用、处置等全过程监控和信息化追溯，促进固体废物环境管理信息互联互通和共建共享，2021年4月，生态环境部固体废物与化学品管理技术中心编制发布了《固体废物信息化管理通则》，为全国各地区、各行业开展固体废物环境信息化管理系统建设和应用提供了参考。

本标准围绕有色固废处理处置及综合利用信息化监管平台建设要求选择锌冶炼行业先行先试，依托国家重点研发计划固体废物资源化专项课题“铜铅锌冶炼固废转化一体化智能集成管控系统”（课题编号2018YFC1903305），在所属课题中工作任务书编制了相应任务，明确了标准研制的工作流程和预算情况，本标准研制经费预算均来自国家重点研发计划经费。

**（二）协作单位**

标准牵头起草单位为中国科学院过程工程研究所、中国恩菲工程技术有限公司、株洲冶炼集团股份有限公司、湖南株冶有色金属有限公司、中南大学。各参与单位工作安排和作用如下：

中国科学院过程工程研究所：标准内容汇总和整体修订、支持文件编制等；

中国恩菲工程技术有限公司：标准相关指标、内容审核修订；

株洲冶炼集团股份有限公司、湖南株冶有色金属有限公司：技术测试流程和手段评估；

中南大学：标准部分内容、支持文件的编制等。

**（三）标准主要起草人及其所做的工作**

标准主要起草人及其所做的工作如下表所示。

表 标准主要起草人及其所做的工作

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **单位** | **职称** | **主要工作** |
| 石 垚 | 中国科学院过程工程研究所 | 副研究员 | 标准总体设计编制 |
| 刘朗明 | 株洲冶炼集团股份有限公司 | 教授级高级工程师 | 总体技术指导 |
| 李会泉 | 中国科学院过程工程研究所 | 研究员 | 总体技术指导 |
| 黎 敏 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 教授级高级工程师 | 总体技术指导 |
| 薛昊洋 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 高级工程师 | 平台系统总体构架设计 |
| 张晨牧 | 中国科学院过程工程研究所 | 副研究员 | 平台系统应用决策模块功能及要求设计 |
| 庄才备 | 湖南株冶有色金属有限公司 | 高级工程师 | 平台系统信息采集模块功能及要求设计 |
| 刘卫平 | 株洲冶炼集团股份有限公司 | 高级工程师 | 平台系统总体功能性能要求设计 |
| 王云燕 | 中南大学 | 教授 | 平台系统数据库模块结构及指标设计 |
| 张 晋 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 高级工程师 | 平台系统总体功能性能要求设计 |
| 孙天友 | 湖南株冶有色金属有限公司 | 高级工程师 | 平台系统功能整体测试与验证 |
| 肖云贵 | 湖南株冶有色金属有限公司 | 高级工程师 | 平台配套仪器仪表设施设计与验证 |
| 林文军 | 株洲冶炼集团股份有限公司 | 高级工程师 | 平台系统功能整体测试与验证 |
| 欧阳帆 | 湖南株冶有色金属有限公司 | 高级工程师 | 平台配套网络安全设施设计与验证 |
| 柳碧高 | 湖南株冶有色金属有限公司 | 高级工程师 | 平台配套网络安全设施设计与验证 |
| 谢红辉 | 中国恩菲工程技术有限公司 | 高级工程师 | 平台系统数据库模块功能及流程设计 |
| 刘伟宁 | 中国科学院过程工程研究所 | 助理研究员 | 平台系统应用决策模块功能及要求设计 |

**二、工作主要过程**

本标准编制工作主要分为标准起草、标准立项、征求意见、审稿审查、报批发布5个阶段。截止2022年4月，各阶段工作内容如下：

标准起草阶段（2021年3-5月），进行文献调研和前期筹备工作，完成标准草案编制和立项其他材料；

标准立项阶段（2021年10月-2022年2月），根据标准立项流程要求组织专家评审论证，推进标准立项；根据立项专家意见修订标准，编制征求意见稿；

标准征求意见阶段（2022年2月-至今），征求意见稿形成后，依托起草单位和归口单位面向行业企业、专家进行意见征求，并继续依托株冶示范平台进行技术测试和流程验证；

下一步将进入标准审稿审查阶段，待标准意见征求完毕后，根据反馈意见和研究结果修订标准，结合研究成果进一步修订标准内容和格式，完成标准送审稿，提交中色协审核，根据标准审核意见进一步完善，最终完成标准审核发布。

**三、确定中色协标准主要技术内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、实验方法、检验规则等）的论据（包括试验、统计数据）；**

**（一）标准主要内容及适用范围**

本标准主要规定了锌冶炼固体废物处理处置及综合利用信息化监管平台建设过程中监管数据类型与质量、数据分析与评价方法及应用功能信息化开发等方面的通用要求。本标准是一个技术指导性文件，用来指导参与平台建设各方，获得与本标准要求相一致的完整、高质量、可靠、精确有用的监管方法。本标准适用于锌冶炼企业、规划设计单位及人员从事锌冶炼固体废物处理处置及综合利用信息化监管平台规划、设计、建设、实施、维护、服务、数据应用和运营服务的活动。

本标准内容包括范围、规范性引文、术语与定义、缩略语、总体结构、性能要求、功能要求、配套设施建设基本要求、数据库规范、安全和信息共享要求等部分。

**（二）规范性引用文件**

本标准引用文件包括：

GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价原则与框架

GB 25466-2010 铅、锌工业污染物排放标准

GB/T 26335-2010 工业企业信息化集成系统规范

GB/T 32326-2015 工业固体废物综合利用技术评价导则

GB/T 34911-2017 工业固体废物综合利用术语

GB/T 37025-2018 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求

GB/T 38619-2020 工业物联网 数据采集结构化描述规范

GB/T 38903-2020 工业园区物质流分析技术导则

GB/T 39197-2020 一般固体废物物质流数据采集原则和要求

GB 50985-2014 铅锌冶炼厂工艺设计规范

HJ 212-2017 污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准

HJ 274-2015 国家生态工业示范园区标准

HJ 983-2018 污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼

YS-T442-2001 有色金属工业测量设备A、B、C分类管理规范

SJ/T 11362-2006 企业信息化技术规范制造执行系统（MES）规范

上述规范性文件主要是规范平台建设过程中对数据采集监控、分析评价和应用功能开发的要求，使之符合现有标准。

**（三）术语和定义**

本标准规定了锌冶炼固体废物处理处置及综合利用、信息化监管平台、物质代谢监控、生态效率评估和生命周期环境影响评价共5个术语。其他GB 50985-2014、GB/T 38619-2020、SJ/T 11362-2006等标准界定的锌冶炼过程工艺与设备、物料类型、工业物联网系统数据采集方法、企业信息化系统开发等相关术语适用于本标准。

**锌冶炼固体废物处理处置及综合利用**：参考GB 50985-2014对“锌冶炼工艺”、“有价金属回收”的锌冶炼过程设计规范要求，HJ2035-2013对固体废物处理处置过程的术语与定义，以及GB/T 34911-2017中术语“工业固体废物”、“工业固体废物综合利用”等进行编制；

**信息化监管平台**：参考GB/T 38619-2020工业物联网系统数据采集模块的设计和开发规范要求，以及GB/T 26335-2010、SJ/T 11362-2006中术语“过程”、“评价”、“数据库”、“软件开发”、“实施”、“工业企业信息化集成系统”等进行编制；

**物质代谢监控**：参考GB/T 38903-2020 中术语“物质流分析”和GB/T 39197-2020中术语“一般固体废物物质流数据采集”进行编制；

**生态效率评估**：改写自HJ 274-2015 国家生态工业示范园区标准对工业过程生态效益的评价方法和评价指标规范要求，该术语为“指综合考虑产品生产过程的资源消耗，环境风险，物质循环与经济效益等多方面效益，评估生产过程综合影响的度量。”

**生命周期环境影响评价**：参考GB/T24040—2008 《环境管理 生命周期评价原则与框架》中术语“生命周期”、“生命周期清单分析”、“生命周期影响评价”等进行编制。

**（四）总体结构**

参考GB/T 26335-2010对工业企业信息化集成系统总体架构技术的指导意见，总体结构规定了平台建设的基本架构，包括：数据采集层、数据处理与通信层、数据分析层、应用与决策层与服务层，进而规定各层级的基本要求。数据采集层主要规定了数据采集的设备、软件系统，数据采集信息内容，数据采集结构化设计和开发要求；数据处理与通信层规定了数据库设计、数据抽取、转换、加载、交换与共享等要求；数据分析层规定了平台监控数据分析的模型、算法与方法要求；应用与决策层规定了平台信息化监管的功能要求；服务层规定了平台便捷访问和可视化展现的支持方式要求。

**（五）****性能要求**

性能要求规定了平台监管性能的基本要求，包括：监管对象、监管范围、数据采集、数据分析、用户访问、平台响应等内容。其中，参考GB 50985-2014、HJ 983-2018对锌冶炼过程物料、工艺、设备、污染核算的要求，明确了监管对象与监管范围要求；参考DB 37T 811-2015、GB 25466-2010、HJ/T212-2017，明确了监管数据内容要求，包括计量、金属元素组分和含量数据、以及工艺设备参数数据信息等。

**（六）****功能要求**

功能要求规定了包括物质代谢监控模拟、元素代谢监控模拟、资源环境转化分析、生态效率评估与环境影响评价等内容要求。其中，物质与元素代谢监控模拟，参考GB/T 38903-2020，确定了物料、元素监控对象分类设置、物料与元素流转体系的构建、数据信息实时监控、数据统计分析与模拟预测及预警等要求；明确了资源环境转化分析的元素类型、趋势变化监控与对比分析要求；参考HJT212-2017，污染排放溯源分析明确了污染物类型、污染组分类型、趋势变化监控与对比分析要求，包括指标值预警功能要求；参考HJ 274-2015对工业过程生态效益的评价方法和评价指标规范，明确了生态效率评估方法结构，包括目标层分析、准则层分析与指标层分析内容，以及各层级的定量计算、趋势变化、贡献分析、情景分析的功能要求；参考GB/T24040-2008生命周期评价原则与框架，明确了生命周期环境影响评价的基本要求，包括环境影响类型与环境影响因子的设置内容，以及环境影响潜值定量计算、趋势变化、贡献分析、情景分析的功能要求。

**（七）配套设施建设要求**

配套设施建设要求规定了监控、网络硬件和软件环境等内容基本要求。其中，参考SJ/T 11362-2006对企业信息化技术相关软件功能、开发管理和实施管理的基本要求和方法，明确了对生产管理、质量管理、物料跟踪、仓库管理、过程质量控制等信息化基础要求；参考GB 50985-2014、YS/T 442-2001、DB 37T 811-2015，明确了物料、能源在线计量的类型与覆盖比例要求；明确了原料、固体废物的金属元素组分及含量在线监控的元素类型、痕量检出值、检测精度与数据传输频次要求；参考GB 25466-2010、HJ/T212-2017，明确了废水与大气污染排放监控要求；网络硬件要求包括存储、网络接入、网络安全、数据管理及转发、操作与显示设备等内容要求；软件环境要求包括平台计算机编程语言、支持软件模式、实时数据库和关系型数据库、计算机操作系统等内容要求。

**（八）数据库规范**

参考GB/T 38619-2020、SJ/T 11362-2006对采集数据的结构化描述规范，数据库规范主要规定平台物料/元素监控数据库、设备监控数据库、数据分析数据库、系统管理数据库等内容，包括数据类型、数据内容、数据配置等要求。

**（九）安全与信息共享要求**

参考GB/T 37025-2018，安全与信息共享要求主要规定平台设备、网络、数据、管理和运行机制安全，以及系统平台、网页浏览与移动手机端共享等内容。

**四、主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果**

标准由参编单位共同制定，并以湖南株冶有色金属有限公司水口山30万吨锌冶炼项目为验证案例，与株冶内部信息装备部、生产技术部、质检中心等进行了多次交流和充分论证后，结合ERP、OA、MES、BI等信息化系统建设，尤其是对元素平衡和工艺优化控制相关的实际需求，依托株冶智锌工厂项目已有的仪器仪表、MES、LIMS、数据中心、终端展示平台等软硬件基础，整合全厂固废物料及其资源化利用过程中的元素平衡分析，实现了全厂50余种固废的产排、输入输出全过程跟踪分析和资源效率实施动态分析预警。案例系统平台建成后，采用大数据分析与建模技术对MES中所形成的涉及固废类型、转化、成分等相关生产数据、运营数据进行处理，并结合株冶智慧化、绿色化发展战略等进行业务建模，从而达到基地固废转化一体化实时监控、优化控制、分析预测、效率评估、辅助支持等智能化管控的目的要求，并对智锌工厂总体建设形成有益补充。

编制组在多方适用和分析下，对标准覆盖的固体废物处理处置及综合利用监控内容和要求存在部分分歧，部分成员认为此标准需遵循国家及有色行业现有信息化建设和环境管理相关的规范及要求。考虑到目前工业企业信息化集成系统规范、大气和水等污染防治标准体系等较为完善，可直接引用；而固体废物管理相关标准相对缺乏，且对于钢铁、有色等资源类行业来说，固废问题不仅仅是环境污染问题，其资源循环利用问题更为突出，应通过细化监控对象、监控指标和考量参数，使标准最终更有利于在包括锌冶炼在内的有色行业领域有效推广应用。

基于上述研究和讨论，标准正文条目也做了如下主要修订和完善：

1、修改完善平台总体结构要求、平台性能要求、平台安全要求、数据库要求、信息共享要求等内容，具体修改见5 平台总体架构、6 平台性能要求、9 平台数据库规范、10 平台安全要求和11 信息共享要求；

2、完善7 平台功能要求和8 平台配套设施建设基本要求，同时针对平台不同功能模块明确了最基本的要求，以及实现这些要求需满足的最基本配套设施建设要求，并提出相应的细化指标和考量参数。

**五、采用国际标准的程度及水平的简要说明（适用时）**

无

**六、与现行的法律、法规及国家标准、行业标准的关系**

本标准在编制过程中和现行固体废物处理处置及综合利用管理法规进行对接，包括国家发改委、生态环境部、工业和信息化部、自然资源部、有色金属工业协会制定和发布的《固体废物信息化管理通则》（生态环境部，2021年4月））、《有色金属行业智能工厂（矿山）建设指南（试行）》（2020年第19号）、《有色金属工业绿色制造标准化三年行动方案》（中色协科字（2019）8号），确保标准适用于现行固体废物处理处置及综合利用的信息化监管要求。

同时，除规范性引用文件中已经涉及的标准外，本标准在平台架构要求、数据采集要求、应用功能要求内容设置上与下列现行相关标准做了对接：

《绿色工厂评价通则》（GB/T 36132-2018）；

《工业固体废物综合利用产品环境与质量安全评价技术导则》（GB/T 32328-2015）；

《环境信息化标准指南》（HJ511-2009）；

《锌冶炼安全生产规范（火法）》（GB 29522-2013）

《锌冶炼安全生产规范（湿法）》（GB 29523-2013）

《信息技术软件工程术语》（GB/T 11457-2006）

**七、重大分歧意见的解决过程、依据和结果（适用时）**

无。

**八、贯彻中色协标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）**

建议本标准依托科技部铜铅锌冶炼固废转化一体化智能集成管控系统技术研发与绩效评估工作，并结合中色协在智能制造、绿色低碳和安全环保先进技术征集、清单发布等工作，加强标准的宣贯与推广，进一步加快与涉及有色冶炼渣尘泥等固废处理处置及综合利用相关的企业、基地、园区和相关科技管理、环境管理、信息化管理等部门衔接，结合湖南株冶有色金属有限公司具体案例进行实施指导，推动标准在包括锌冶炼在内的其他有色相关企业中得到认可，形成完整的固体废物处理处置及综合利用信息化监管技术验证、评价，以及管理和应用制度体系，提升标准在整个有色冶炼环境保护和固废综合利用领域的推广作用水平。

**九、标准发行范围和数量的建议**

依托工信部、生态环境部、有色金属协会、循环经济协会、再生资源协会等政府管理机构和行业协会，在标准编制过程中积极收集各有色冶炼、尤其是锌冶炼企业包括固体废物信息化监管在内的平台建设技术需求，依托株冶现有平台进行测试和验证，以此完善修订《锌冶炼固体废物处理处置及综合利用信息化监管平台技术规范》，并拓展到整个有色冶炼行业。

**十、其它应予说明的事项**

无。