

《钢铁行业固体废物环境管理指南》 (征求意见稿)

编制说明

**江苏省固体废物监督管理中心
生态环境部南京环境科学研究所
生态环境部固体废物与化学品管理技术中心
二〇二五年十月**

目 录

一、项目背景.....	1
1.1 项目背景	1
1.2 行业概况	2
1.3 标准制定必要性	2
二、任务来源.....	3
2.1 编制原则	3
2.2 技术路线	3
三、江苏省钢铁企业固体废物管理现状	5
3.1 固体废物产生及利用处置情况	5
3.2 典型管理经验	7
四、调研情况.....	10
4.1 调研现状	10
4.2 存在问题	11
五、标准主要技术内容	12
5.1 适用范围	12
5.2 规范性引用文件	12
5.3 术语和定义	12
5.4 总体要求	12
5.5 产废分析	13
5.6 源头减量	14
5.7 资源化利用	15
5.8 协同处置	17
5.9 全过程环境管理要求	18
六、与相关法律法规和国家标准的关系	20
七、重大分歧意见处理过程及结果	20
八、实施推广建议.....	20
九、其它应予说明的事项	20

一、项目背景

1.1 项目背景

党中央、国务院高度重视固体废物污染防治工作。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央将生态文明建设和生态环境保护摆在治国理政的突出位置，并高度重视固体废物污染防治工作。为探索建立固体废物产生强度低、循环利用水平高、填埋处置量少、环境风险小的长效体制机制，推进固体废物领域治理体系和治理能力现代化，2018年初，中央深改委将“无废城市”建设试点工作列入年度工作要点，同年12月，国务院办公厅印发《“无废城市”建设试点工作方案》，启动“无废城市”建设试点，我省徐州市入选国家首批试点城市之一。通过两年多的改革试点，“11+5”个试点城市取得明显成效，为后续深入开展探索了路径。省委、省政府对此高度重视，2022年1月，经省政府常务会审议，省政府办公厅印发《江苏省全域“无废城市”建设工作方案》，全域推动“无废城市”建设。2023年12月，《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》提出，到2027年，“无废城市”建设比例达到60%，固体废物产生强度明显下降；到2035年，“无废城市”建设实现全覆盖，东部省份率先全域建成“无废城市”。省委、省政府积极贯彻落实，2024年5月印发《关于全面推进美丽江苏建设的实施意见》并明确提出，落实国家“无废城市”建设要求，推动实现城乡“无废”。到2027年，“无废城市”建设初显成效，固体废物综合利用水平较大提升；到2035年，“无废城市”全面建成。

钢铁行业是我省的传统优势产业，多年培育已形成沙钢、南钢、兴澄、中天、永钢、梅钢等一批大型钢铁企业，钢铁产业规模连续十多年位居全国前列。但钢铁行业也是典型的传统资源能源密集型产业，是我省污染防治和源头治理的重点行业，钢铁行业的固体废物合规利用处置是影响城市固体废物治理水平提升的重要因素。因此，面对钢铁企业固体废物产生量大、利用处置不畅、跨省转移难、管理成本高等难点与堵点，制定我省钢铁行业固体废物环境管理指南，聚焦重点，精准发力，促进钢铁企业固体废物以最优方式，充分实现减量化、资源化、无害化的利用与处置，推动钢铁行业的绿色转型，为高质量建设“无废城市”、实现生态文明建设新进步奠定坚实的生态环境基础。

1.2 行业概况

钢铁行业属于资源密集型工业，其主要是大规模对各种块状金属物、非金属物以及粉状金属物进行加工生产。钢铁行业典型生产工艺包括长流程及短流程，长流程企业是指具备炼铁（高炉、非高炉、回转窑—矿热炉等）、炼钢（转炉、氩氧脱碳炉）、钢压延加工等生产工序的钢铁企业；短流程企业是指具备炼钢、钢压延加工等生产工序，以废钢、直接还原铁、镍铁等为主要原料，以电炉（不锈钢以电炉+氩氧脱碳炉）作为冶炼装备的钢铁企业。

据统计，2023 年，江苏省涉及“长流程”“短流程”和“长流程+短流程”的钢铁企业共 32 家，企业数量从多到少依次为：无锡 5 家，连云港 4 家，苏州 4 家，徐州 3 家，常州 3 家，镇江 3 家，扬州 3 家，南京 2 家，泰州 2 家，盐城 2 家，淮安 1 家。其中涉及“长流程”的企业 14 家，涉及“短流程”的企业 9 家，涉及“长流程+短流程”的企业 9 家，长流程制钢法仍占主导地位。

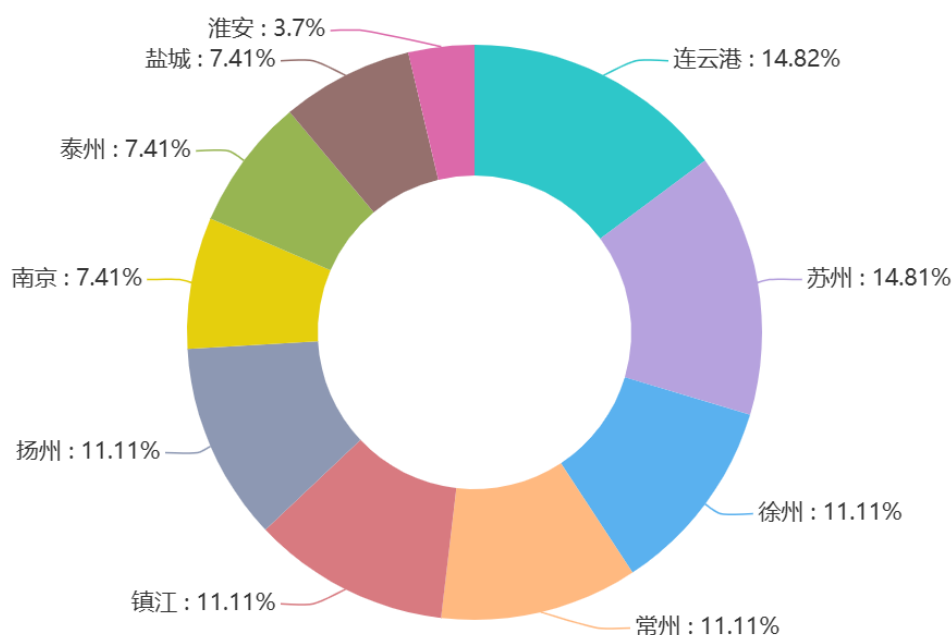


图 1.2-1 江苏省钢铁企业分布图

1.3 标准制定必要性

随着“无废城市”建设对固体废物资源化利用和环境污染防治提出更高要求，当前钢铁企业固体废物治理还存在一些问题：一是行业固体废物产生量居高不下；

二是固体废物利用处置方式相对单一，高值化利用不足；三是钢铁炉窑协同利用处置固体废物潜能未充分发掘；四是由于钢铁企业普遍采取集团化发展模式，同一集团内不同法人并存，造成过程监管及利用项目统筹管理不完善等问题，固体废物精细化管理水平亟待提升。为了加强钢铁行业企业固体废物环境管理指导，指引企业规范、科学管理固体废物，有待制定我省钢铁行业固体废物环境管理指南，为我省钢铁企业固体废物环境管理水平的提升和助力我省“无废城市”建设提供标准化与技术支持。

二、任务来源

为贯彻落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规，按照《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》有关要求，结合《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》和《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》等新要求，进一步改善生态环境质量，满足环境管理需求和突破生态环境标准发展瓶颈，补短板、建机制、强基础，建立支撑适用、协同配套、科学合理、规范高效的生态环境标准体系，助力我省全域“无废城市”建设，由江苏省固体废物监督管理中心、生态环境部南京环境科学研究所和生态环境部固体废物与化学品管理技术中心组成工作组，主要承担标准编制任务。

2.1 编制原则

梳理目前江苏省钢铁行业企业现状，通过对工艺、产废情况等确定需重点关注的企业，结合环境管理要点，组织开展典型企业现场调研和资料收集，从固体废物产废分析、源头减量、资源化利用、协同处置、全过程环境管理等方面进行研究，充分考虑江苏省钢铁行业“无废集团（工厂）”建设的典型经验、经济发展水平和环境保护要求等，以国家环保相关政策规范为依据，坚持清洁生产和循环经济的理念，制定钢铁行业固体废物环境管理指南，助力我省“无废城市”建设。

2.2 技术路线

根据工作计划及大纲，在国内外资料调研的基础上，开展江苏省钢铁行业固体废物环境管理技术调研。采取现场调研、专家咨询、文献资料收集等方式，掌握企业现有固体废物管理水平和污染防治水平，在此基础上，编制标准初稿，根

据专家意见进一步补充完善标准的内容，编制标准征求意见稿和送审稿，最后形成报批稿。

分析江苏省钢铁行业固体废物环境管理要点和难点，明确钢铁行业固体废物环境管理的现实技术和管理需求，提出管理的原则、内容、程序和技术要求。

根据资料调研和多次专家讨论、审议，形成本标准制定的技术路线，如图 2.2-1 所示。

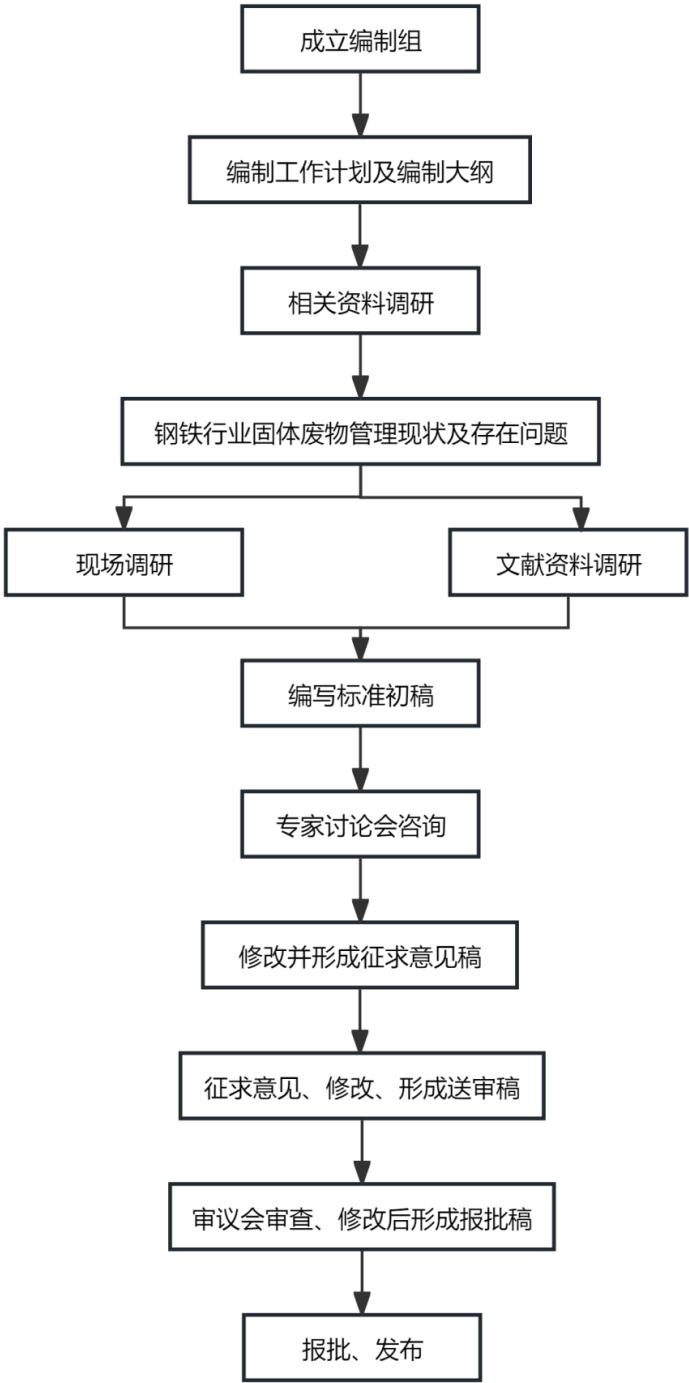


图 2.2-1 标准编制工作路线图

三、江苏省钢铁企业固体废物管理现状

3.1 固体废物产生及利用处置情况

危险废物方面，钢铁企业产生的危险废物采用自行利用处置与委托有资质经营单位利用处置相结合的方式。自行利用处置主要依托钢铁炉窑生产工艺高温、还原属性等，实现危险废物中热值、有价值元素回收利用。以沙钢集团为例，焦粉与焦油渣返回焦炉作为炼焦原料，电炉灰通过转底炉提锌资源化利用，含酸污泥与含油污泥进入烧结工序等，其余如废煤焦油、废酸、废有机溶剂、废电池等委托有资质危险废物经营单位利用处置。

2024 年，江苏省钢铁行业产生危险废物共计 88.43 万吨，涉及 HW34 废酸、HW11 精（蒸）馏残渣、HW17 表面处理废物等 24 类危险废物，同比增长 8.40%（2023 年，全省钢铁行业产生危险废物共计 81.58 万吨）。2024 年，江苏省钢铁行业危险废物利用率为 93.70%，主要涉及 C3130 钢压延加工、C3120 炼钢、C3110 炼铁和 C3140 铁合金冶炼等行业。

表 3.1-1 2024 年江苏省钢铁行业危险废物产生情况（按类别）

序号	危废类别	产生量（吨）	利用处置量（吨）	利用量（吨）	利用率
1	HW34 废酸	423247.13	423311.80	410397.21	96.96%
2	HW11 精（蒸）馏残渣	198271.57	197966.49	197702.60	99.71%
3	HW17 表面处理废物	135082.78	136519.02	104432.21	77.31%
4	HW23 含锌废物	76484.63	76452.48	76352.67	99.83%
5	HW49 其他废物	26821.63	26763.54	25198.99	93.95%
6	HW08 废矿物油	11245.13	11304.44	7452.73	66.28%
7	HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液	7597.92	7603.41	3462.83	45.58%
8	HW21 含铬废物	3295.03	3359.77	2936.67	89.12%
9	HW50 废催化剂	669.55	680.84	656.32	98.02%
10	HW12 染料、涂料废物	583.08	555.19	0.04	0.01%
11	HW31 含铅废物	454.36	433.48	9.10	2.00%
12	HW48 有色金属采选和冶炼废物	158.14	170.53	17.61	11.13%
13	HW30 含铈废物	132.90	132.90	0.00	0.00%
14	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	85.09	86.61	0.00	0.00%
15	HW35 废碱	80.19	79.52	8.60	10.73%
16	HW13 有机树脂类废物	42.98	83.71	1.00	2.33%

序号	危废类别	产生量（吨）	利用处置量（吨）	利用量（吨）	利用率
17	HW36 石棉废物	33.57	29.80	0.00	0.00%
18	HW18 焚烧处置残渣	25.24	25.24	0.00	0.00%
19	HW47 含钡废物	14.96	14.96	0.00	0.00%
20	HW07 热处理含氰废物	14.95	14.95	0.00	0.00%
21	HW16 感光材料废物	4.73	4.87	0.00	0.00%
22	HW29 含汞废物	0.99	1.07	0.00	0.00%
23	HW03 废药物、药品	0.05	0.05	0.00	0.00%
24	HW46 含镍废物	0.02	0.02	0.00	0.00%
总计		884346.63	885594.69（含利用处置期初库存）	828628.58	93.70%

表 3.1-2 2024 年江苏省钢铁行业危险废物产生情况（按行业）

序号	行业分类	产生量（吨）	利用处置量（吨）	利用量（吨）	利用率
1	C3130 钢压延加工	769042.70	770616.11	716229.09	93.13%
2	C3120 炼钢	81411.54	81117.93	79189.63	97.27%
3	C3110 炼铁	29162.96	29121.52	28825.81	98.84%
4	C3140 铁合金冶炼	4729.43	4739.13	4384.05	92.70%
合计		884346.63	885594.69	828628.58	93.70%

一般工业固体废物方面，钢铁行业一般工业固体废物如钢渣、除尘灰、污泥等通常含有铁、锌等有价值元素，具备进一步资源化利用的价值。钢渣资源化利用主流技术为破碎—筛分—磁选，提铁后剩余部分作为硅酸盐水泥添加材料，沙钢集团、永钢集团均配备了钢渣粉磨磁选生产线。含锌、铁尘泥如高炉污泥，转炉污泥等因锌元素对冶炼设施不利，通常采用转底炉工艺资源化利用，锌元素回收率 $\geq 90\%$ ，同时生成金属化球团可作为废钢替代品，目前沙钢集团已建成全球最大的转底炉处理冶金尘泥生产线，年资源化利用冶炼尘泥规模达 30 万吨/年，经济效益达 3 亿~4 亿元。其他锌元素含量低的尘泥类固体废物通常直接进入烧结，返回冶炼流程，如沙钢集团每年约 40 万吨/年含铁尘泥（如烧结除尘灰、轧钢污泥）进入烧结系统，铁元素重新进入冶炼环节，含铁尘泥与铁矿石混合后，在高温作用下形成烧结矿，成为炼铁入炉原料。

根据初步统计，2024 年，江苏省钢铁行业产生一般工业固体废物共计 1489.91 万吨，涉及 311-001-S01 烧结烟尘灰、311-002-S01 高炉渣、311-003-S01 高炉瓦斯泥等 10 类工业固体废物。产生量较大的为 311-002-S01 高炉渣（占比 50.52%）

和 312-001-S01 钢渣（36.71%）；产生量较大的企业有江苏沙钢钢铁有限公司、江阴兴澄特种钢铁有限公司等，产生量占比均在 10%以上，但其自行利用率皆大于 95%。

表 3.1-3 2024 年江苏省钢铁行业工业固体废物产生情况（按类别）

废物种类	废物代码	固废描述	产生量 (吨)	自行利用 处置量 (吨)	委外转移量 (吨)	自行利 用率	产生量 占比
SW01	311-001-S01	烧结烟尘灰	370904.49	369129.5	2195.45	99.52%	2.49%
	311-002-S01	高炉渣	7526401.86	5425455.85	1496665.93	72.09%	50.52%
	311-003-S01	高炉瓦斯泥	99.76	99.76	0	100.00%	0.00%
	311-004-S01	高炉瓦斯灰	279453.72	262987.12	14293.83	94.11%	1.88%
	312-001-S01	钢渣	5469105.9	3132033.93	1143883.04	57.27%	36.71%
	312-002-S01	转炉尘泥	385847.57	322368.83	63648.06	83.55%	2.59%
	312-003-S01	轧钢尘泥	336280.36	0	39436.28	0.00%	2.26%
	313-001-S01	氧化铁皮	528041.68	183409.44	6061.46	34.73%	3.54%
	314-001-S01	铁合金渣	1664.04	800	1662.04	48.08%	0.01%
	SW01 合计		14897799.39	9696284.43	2767846.09	65.09%	99.99%
SW06	311-002-S06	炼铁脱硫灰	1263.78	0	1263.78	0.00%	0.01%
总计			14899063.17	9696284.43	2769109.87	65.08%	100.00%

3.2 典型管理经验

3.2.1 沙钢集团

近年来，沙钢集团打造引领钢铁行业发展的“无废城市”新模式，并且纳入 巴塞尔公约亚太区域中心的“无废城市”减污降碳协同增效典型案例首批推荐名单。试点建设总体稳步有序推进，完成了各年度建设工作，并积极凝练建设成果，取得了一系列相关荣誉。一是完善制度保障措施。以“无废集团”试点建设为出发点，制定《江苏沙钢集团有限公司吨钢产品固废管理制度》《江苏沙钢集团有限公司固体废物分级分类管理制度》等管理机制。二是挖掘冶金炉窑潜能。相继开展了转炉协同处置危险废物工业试验、电炉协同处置危险废物工业试验等，为未来危险废物内部处置利用合规化提供依据。三是推进固体废物减量化项目试点。通过转炉污泥锌含量分级控制，使转底炉锌负荷从 4.0%提升至 5.7%，氧化锌粉

产量提升 30%以上，在固体废物高值化及有价元素充分利用方面取得了很好的应用效果；系统研究沙钢转炉、电炉流程铝脱氧钢、硅锰脱氧钢精炼渣系成分特点，对高质量的精炼渣进行回收，经深加工处理，制备成铝酸钙、硅酸钙系列预熔渣；构建转磁选粉生产参数、外销价格及转炉磁选粉铁品位的关系模型，适当调整转炉磁选粉品位提高磁选粉产量，经调整后转炉磁选粉整体经济价值提升 20%，同时在目前转炉尾渣难处理的大环境下，实现年 5 万吨的转炉尾渣的减量化生产，在钢渣减量化及钢渣产品高值化方面取得了较好的应用效果。**四是持续推进标准体系建设。**形成一系列的标准体系，主导制定的《钢渣矿渣硅酸盐水泥》（GB/T 13590）、《转底炉处理冶金尘泥技术规范》（YB/T 6072）于 2023 年正式执行，同时起草了《钢铁企业固体废物管理指南》《钢渣分类》《钢铁企业固体废弃物资源综合利用评价导则》等标准。**五是强化信息化管理。**建立集团内部固体废物全过程智能化管理系统，实现固体废物产生收集—贮存—转运—利用处置全生命周期管理，建成固体废物环境污染防治应急体系，强化沙钢集团固体废物管理应急能力。**六是加强社会应急能力建设。**针对苏州市火烧铁处置能力的需求，开展冶炼炉窑利用处置火烧铁能力建设探索。

3.2.2 南钢集团

数智化是南钢实现高质量发展的核心战略。近年来，在“数据治理+工业互联网+人工智能”三引擎驱动的技术架构下，基于高质量的工业数据，南钢开展冶金行业全场景人工智能应用探索，开发基于物质流、能量流、数据流、价值流的跨工序跨业务领域的工业场景算法，涵盖视觉模型、数据预测类模型以及机理模型等，建设了质量性能预报、废钢智能判级、智能金相检测等行业领先的人工智能应用。目前，南钢集团建成了行业首个覆盖业务最广“智造+经营+生态”集群式一体化智慧运营中心，汇聚 26 条产线、数据采集达 42 万+，开发模型 300+ 个，打造智慧工厂数字孪生系统，1:1 还原真实产线，是南钢生产运营管理的“工业大脑”，也是行业首个融合物质流、信息流、能量流的全工序数字孪生体，以及行业首套基于工业互联网平台的一体化管控体系，可实现公司级、产线级和设备级的逐级互通。智慧环保管理平台以降低环保成本、减少环保投诉、提升环保管理为突破点，围绕生产设备—治理设备—排放监测实现环保全流程动态闭环管控。实时监测各单元的异常状况，实现设备级、工序级、厂部级环保超标管控，

精准定位污染源、实时分级预警、动态匹配预案，推动工厂环保管理模式向“精细化环保”转变。

3.2.3 中天钢铁

针对钢铁生产流程长、生产能耗高、多种能质协同参与、能源发生与消耗量难以平衡等痛点问题，中天钢铁形成了基于工业互联网的钢铁行业多维度绿色低碳解决方案，从工艺、用能、管理、技术创新、车间建设等多个维度，自下而上，从底层仪表采集到顶层功能设计为整体思路，打通不同车间业务数据，轴向共享生产计划、管理指令等新业态，所有数据实时动态刷新，完成与工业互联网平台的数据生态链共享，能源管理达到行业领先水平，实现企业贯穿式绿色节能降碳新模式。近年来，中天钢铁始终坚持绿色低碳理念，借助智能化装备和新一代信息技术打造国家级“绿色工厂”，实现“**三零标准**”——煤气零放散、废水零排放、固体废物零出厂，为未来钢铁行业的高质量发展树立了绿色生态的标杆。

3.2.4 梅钢公司

梅钢深入贯彻习近平生态文明思想，坚定不移走生态优先、绿色发展之路，厚植“无废”理念，让绿色成为公司高质量发展的鲜明底色。近年来，梅钢创新实践“无废工厂”模式，固体废物综合利用率保持在 99%以上，在提升企业固体废物污染防治水平的同时，通过技术创新带动了产业绿色升级，实现了环境保护与企业发展互促共进。

一是源头减量最大化。2022 年底，梅钢烧结脱硝工序由臭氧工艺改造成中温 SCR 工艺，改造后脱硫灰产生量减少 67%。

二是固体废物出厂最少化。建立 6 个固体废物加工点，控制出厂尾渣铁品位在 3%以下，每年返生产率稳定在 30%左右，实现含铁固体废物应返尽返。每年危险废物返生产处置率达 99%。

三是收集贮存规范化。建立规范化危险废物仓库，采取信息化监管手段，实现危险废物回收、运输、过磅、入库、出库全生命周期管理。

四是利用处置最优化。开展水渣、钢渣、脱硫灰等大宗固体废物大规模资源化利用实践以及钢渣沥青道路应用研究，均取得初步成效。

五是资源再生产品化。启动钢渣尾渣、脱硫灰等固体废物标准编制工作，使固体废物变成可利用资源。发布团体标准、行业标准以及企业标准 20 余项，其中包含国标《硫铁矿烧渣》(GB/T 29502-2021) 一项。

六是监管监控智慧化。开发固体废物信息化系统，监管固体废物产生、回收、加工返生产到委外的全部信息，实现固体废物全流程管理。

七是生态协同与

城市融合。打造南京首条“无废旅游路线”，串联工业旅游区与生态公园，将固体废物资源转化为文创艺术品，推动“厂区变景区”。

四、调研情况

2024 年 11 月—2025 年 4 月，工作组在省固管中心带领下分别前往无锡（兴澄特钢）、南京（南钢集团）等地开展现场调研和座谈研讨工作。主要从企业固体废物产废分析、源头减量、资源化利用、协同处置、全过程环境管理要求，以及“无废集团（工厂）”建设等方面开展调查研究工作。

4.1 调研现状

一是固体废物产生量大且种类繁多。如沙钢集团主体冶炼工序产生的一般工业固体废物共 72 种，年产生量 1218.4 万吨，主要为高炉渣、热焖渣、除尘灰、水处理污泥和废钢等，合计占比高达 88.6%。沙钢集团日常生产与设备检修环节产生的危险废物主要有 9 大类，共计 46 种，年产生 67.4 万吨，产生量前五的危险废物分别为焦粉（252-010-11）、煤焦油（252-011-11）、电炉灰（312-001-23）、焦油渣（252-012-11）及冷轧含酸污泥（336-064-17），年产生量合计占比高达 98.1%。

二是以集团内部资源化利用为主。钢铁企业充分发挥现有工艺和设施设备优势，全面推动内部资源化利用，如高炉渣经粉碎、粉磨等加工处理后作为水泥原料；电炉和转炉产生的钢渣经破碎回收其中的废钢，尾渣采用闷罐法、重锤法等技术处理后，用于烧结、炼钢及建筑用材；转炉污泥和除尘灰回收到集团污泥制球车间，经过沉淀、烘干、加料碾压成球状，作为炼钢辅料加入转炉；高炉水处理污泥、除尘灰和瓦斯灰全部回收至集团内转底炉车间，经加工处理后作为高炉炉料；转炉粒化渣、轧钢车间水处理污泥和氧化铁皮回收至烧结车间，用作烧结配料。

三是自行利用能力稳步提高。近年来，各钢铁企业不断探索固体废物的多元化利用，例如全球最大的转底炉循环利用含铁锌尘泥示范工程，尘泥资源化利用规模达 30 万吨/年，形成金属化球团 26.4 万吨/年，氧化锌 1.2 万吨/年。针对钢铁行业产量大的典型固体废物钢渣，各钢铁企业建设了矿渣微粉生产线，将高炉水渣制成微粉，作为建材替代部分水泥。目前，沙钢集团已经初步开展了烧结—高炉协同处置危险废物工业试验，牵头与宝武集团等行业领军企业共同编制团体

标准《钢铁企业烧结—高炉流程协同处置危险废物技术规范》，推动工业窑炉协同处置固体废物。

4.2 存在问题

一是集团企业下设法人较多。因生产经营的需要将不同车间或者工艺段组建成单独法人主体，同一集团企业内存在产废单位与内部利用处置单位不是同一法人现象，但在生产经营方面仍属于集团统一经营，在同片区域生产，甚至不同法人企业生产车间相邻，容易造成企业忽视固体废物在不同法人主体间转移、利用处置的手续办理问题。

二是固体废物高值化资源利用水平较低。钢铁企业固体废物委外处置能产生经济效益，如废镁碳砖、磁选粉磨后的钢渣等基本采用委外处置的方式，部分尘泥等内部利用处置仅为直接掺配入炉，尚未形成固体废物高值化利用的循环型处理体系，导致部分固体废物中有价元素的浪费，如烧结机头灰、高炉二次除尘灰采用单一的回烧结处置方式，使其所含的 3%~10% 锌元素未能有效资源化利用。

三是管理队伍专业知识水平需进一步提升。企业固体废物相关管理人员基本掌握固体废物贮存、运输、利用处置方面的相关要求，但在工作中国固体废物台账记录、标识标牌填写方面存在漏填、错填的现象。

四是社会层面固体废物协同利用处置工作有待提升。目前不少钢铁企业有意开展协同处置社会源固体废物，但未对所在区域的固体废物进行统筹考虑，缺少对区域内可协同利用处置固体废物的摸底调研与协同利用处置可行性的分析。

五是钢渣利用方式变化为固体废物利用处置带来新的挑战。目前钢渣主要进入硅酸盐水泥行业，根据《通用硅酸盐水泥》标准，硅酸盐水泥不再接收钢渣作为生产原料，面对该变化钢铁企业在钢渣利用处置新技术研发与应用上有所滞后，或许会导致钢铁企业在钢渣利用处置上陷入困境。

五、标准主要技术内容

5.1 适用范围

本文件提供了钢铁行业生产过程中固体废物产废分析、源头减量、资源化利用、协同处置、全过程环境管理要求的指导，可作为生态环境主管部门对钢铁行业企业开展固体废物环境监管的参考。

本文件可用于指导江苏省钢铁行业“无废集团（工厂）”建设工作。

5.2 规范性引用文件

本部分为钢铁企业固体废物源头减量、资源化利用、协同处置、全过程环境管理等方面提出了所需要遵循的相关环境保护标准和文件。这些标准和文件的有关条文将成为本标准的组成部分。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。

5.3 术语和定义

本节为执行本标准制定的专门术语，对容易引起歧义的名词进行了定义，包括：钢铁企业、钢铁企业固体废物、一般工业固体废物、危险废物、无废集团（工厂）、源头减量、资源化利用、协同处置、信息化管理系统等必要的术语。

5.4 总体要求

标准条款：4.1 应建立固体废物全过程环境管理体系，对固体废物产生、收集、贮存、运输、利用和处置等全过程进行跟踪管理，鼓励钢铁企业建设固体废物全过程信息化管理系统，实现固体废物全过程信息化管理及预警防范。

说明：为提升工业固体废物产生、贮存、转移、利用处置环境管理水平，切实做好工业固体废物污染防治工作，在钢铁行业生产过程中应建立健全固体废物管理体系，对固体废物进行全过程的跟踪管理，建立固体废物全流程信息化管理系统，整合区域内企业的固体废物数据，形成覆盖产废、利用、处置各环节的数据库，提升固体废物环境管理信息化能力。

标准条款：4.2 应坚持工业固体废物产生最小化、利用最大化原则，以最大程度提高固体废物在集团（企业）内资源利用，减少其在社会上周转、加工、利用、处置等环境风险，鼓励钢铁企业开展“无废集团（工厂）”建设。

说明：钢铁行业固体废物环境管理的核心目标是通过系统化管理和技术创新，实现工业固体废物的源头减量、内部循环利用及风险管控，最终推动产业绿色转型和高质量发展。通过优化生产工艺、实施清洁生产等技术，从源头减少固体废物的产生量。以“资源化”为核心，构建跨产业、跨区域的固体废物协同利用体系，尽可能实现“固体废物不出厂”，通过内部闭环管理降低固体废物外部流转的环境风险。鼓励钢铁企业开展“无废集团（工厂）”建设。

标准条款：4.3 应积极发挥钢铁冶金工业炉窑协同处置社会源固体废物的作用，助力“无废城市”建设。

说明：在符合环境监管框架下，结合《关于进一步加强危险废物环境治理严密防控环境风险的指导意见》等政策要求，深化“无废集团”“无废园区”建设试点，引导有条件的大型企业集团和工业园区内部共享危险废物利用处置设施，推动危险废物“点对点”定向利用，简化手续，减轻负担。同时，开展“无废城市”建设，作为国家及政府统筹区域固体废物应急处置补充，可有效减轻地方的环保压力。

对于社会源固体废物如：铝灰、废油漆桶、火烧铁、含铁危险废物、含碳危险废物等难收集、利用处置途径不畅等问题，积极发挥冶金工业炉窑协同处置的优势，降低环境风险。

5.5 产废分析

标准条款：5.1 钢铁行业企业固体废物主要产生环节包括但不限于焦化、烧结、球团、炼铁、炼钢和钢压延等，产生类别主要包括但不限于焦油渣、废煤焦油、除尘灰、脱硫石膏、钢渣、电炉灰、废酸、废水处理污泥等。主要固体废物产生情况见附录（A-F）。

说明：本指南适用于钢铁行业产生固体废物的焦化、烧结、球团、炼铁、炼钢和钢压延及其配套工艺段产生的固体废物管理。

标准条款：5.2 应对产生的固体废物产生情况进行全面梳理，包括但不限于固体废物类别与危害性、产生环节与产生量、厂区内转移方式、贮存方式与贮存量、利用处置方式与利用处置量等，形成固体废物产废清单。

说明：指南实施要以固体废物全过程管理为对象，旨在实现固体废物的合规管理、风险防控及资源化利用的目标。

标准条款：5.3 应对固体废物源头减量和利用处置执行情况、固体废物自行利用情况、固体废物综合利用率和无害化处置率、固体废物规范化管理水平等方面进行评估分析。

说明：钢铁行业固体废物环境管理应当从源头减量、资源化利用、无害化处置、全过程合规管理以及对“无废城市”要求的完成度等多方面综合评估。其中“固体废物源头减量和利用处置执行情况”是对固体废物减量的具体响应。“固体废物自行利用情况、固体废物综合利用率和无害化处置率”是对固体废物资源化与无害化的具体响应。“固体废物规范化管理水平”是指固体废物全过程规范管理。

5.6 源头减量

标准条款：6.1 通过工艺改进、原辅料替代、梯级利用、精细化管理等固体废物源头减量措施，推动工业固体废物产生总量逐步下降。鼓励企业设置工业固体废物（一般工业固体废物和危险废物）产生总量和产生强度控制目标。

说明：鼓励通过改造工艺、改进设备和技术更新等措施，最大限度地利用原材料，并尽可能将废材料转化为有用物质，结合智能化和精细化管理等措施，从源头直接减少固体废物产生量。根据“无废城市”建设指标体系，鼓励企业设置工业固体废物（一般工业固体废物和危险废物）产生总量和产生强度控制目标，旨在促进固体废物的源头减量。

标准条款：6.2 应当按照相关规范实施清洁生产，将企业资源消耗及固体废物产生情况纳入审核评估范围，推动企业围绕固体废物源头减量实施清洁化改造，确保符合 DB32/T 5089 要求。

说明：根据《钢铁行业清洁生产评价指标体系》，从生产工艺、装备、资源能源利用、污染排放控制、能源消耗等方面，推动企业围绕固体废物源头减量实施清洁化改造，能够提升企业生产管理水平，降低能耗水平，减少固体废物在内的污染物排放。

标准条款：6.3 鼓励企业将固体废物源头减量相关措施纳入企业绿色制造体系建设，绿色采购、绿色供应链、绿色设计、绿色包装等应符合 GB/T 33635 相关要求。

说明：绿色制造体系是“减量化、再利用、资源化”原则的重要体现，通过

技术创新、产业协同和制度保障，将企业生产从“资源—产品—废弃物”的线性模式转向“资源—产品—资源利用”的循环模式，能够使企业从源头减少固体废物产生量，实现环境污染最小化、资源利用最大化、经济效益最优化。

标准条款：6.4 企业应通过工艺变革改进、原燃料结构优化和精细化管理等措施，从源头直接减少固体废物产生量。可采用但不限于以下技术减少固体废物的产生：

a) 采用煤调湿技术、双预热蓄热燃烧、控制燃料比等措施，通过减少煤料水分、提高燃烧效率、优化配煤喷煤等降低污泥、烟道粉尘和高炉渣等固体废物的产生量；

b) 采用高炉精料入炉、活性石灰、提高废钢质量等精料措施，通过提高铁矿纯度、石灰活性、去除废钢中的杂质等，减少高炉渣、炼钢渣等固体废物的产生量；

c) 采用少渣冶炼和热态渣循环利用等工艺技术，从源头降低转炉渣、电炉渣的产生量；

d) 采用脱水、干化装置和新技术新产品替代，减少废水处理污泥和脱硫副产物等固体废物产生量；

e) 精密轴承淘汰的废润滑油可降级利用于其他设备部件润滑。

说明：指南的实施要充分体现固体废物的“减量化、资源化、无害化”，其中方式 a、b、c 为优化燃料、辅料使用及冶炼渣回用技术；方式 d 为加强工艺改进和管理，减少污泥的含水率和脱硫副产物的产生，实现污泥和脱硫副产物的减量；方式 e 不同环节的需求品质不同，实现润滑油的多次梯级利用。这些方式均能够有效地减少固体废物产生，并降低企业的生产成本。

5.7 资源化利用

标准条款：7.1 应采用二次污染少、环境风险低、自动化程度高的综合利用生产工艺及设备，充分利用钢铁冶金工业炉窑或其他专用设施（如焦炉、烧结机、高炉、转炉、电炉等），实现固体废物的资源化利用最大化，鼓励在集团内部实现工业固体废物梯次利用。

说明：指南要求资源化工艺应当体现绿色高效的相关要求，在实现固体废物资源化利用同时充分考虑生态环境保护与经济效益等方面因素。根据固体废物的

元素含量、对生产工艺的负面影响、市场经济价值等因素，推荐不同的固体废物所对应的资源化利用工艺。

标准条款：7.2 含有价元素的固体废物宜直接或经过一定预处理后替代原料或者燃料返回生产工艺。可采用但不限于以下资源化综合利用技术：

a) 低锌含铁尘泥（ $Zn < 1\%$ ）、低碱含铁尘泥（ $K_2O + Na_2O < 0.5\%$ ）宜直接返回烧结或球团工序作原料；

b) 高炉二次除尘灰和炼钢尘泥等部分含锌量高的固体废物，宜采用转底炉、回转窑等工艺回收其中的锌、铁、镍、铬等有价元素后，返生产利用；

c) 烧结机头灰等含碱量高的固体废物宜采用脱碱预处理后返烧结利用；

d) 铸余渣可按实际工况条件，部分回用于特定钢种精炼造渣；

e) 加强冶金渣（高炉矿渣、钢渣、铁水脱硫渣等一般工业固体废物）在低碳建筑材料、固废基胶凝材料、喷砂磨料等领域的产品化应用。

说明：钢铁冶炼过程中产生的尘泥中含有碳、铁等有价元素，具有回收利用价值，但因产生环节不同，其中含有的锌和碱（ $K_2O + Na_2O$ ）也不同，锌和碱过高对生产设施与产品质量有负面影响，因此指南对不同的锌和碱含量的尘泥提出不同资源量利用路径。低锌含铁尘泥、低碱含铁尘泥宜直接返烧结、高炉、转炉生产利用。含锌量高的固体废物，宜采用转底炉、回转窑等工艺脱锌处理后返生产利用。含碱量高的经水洗后返烧结利用。

通过成分精准调控与工艺协同优化，实现铸余渣的资源化利用，沙钢等企业目前已经实现该项技术的应用。

钢渣属于大宗固体废物，虽然在建材行业的应用已经相对成熟，但是产生量仍是难以全部被消纳，因此指南提出混凝土等建材领域之外提出在低碳建筑材料、固废基胶凝材料道路、喷砂磨料领域的应用。

标准条款：7.3 钢铁企业固体废物综合利用产物作为产品管理的，应符合 GB 34330、HJ 1091、DB32/T 4370 相关要求，并建立综合利用产物的台账记录制度，内容包括综合利用产物生产时间、名称、数量、流向（使用单位及用途）等，并进行月度和年度汇总。

说明：该条依据现行的法律法规对钢铁企业自行利用处置危险废物作出了相应管理规定。

5.8 协同处置

标准条款：8.1 应充分利用冶金工业窑炉或其他专用设施协同处置集团内的固体废物，鼓励推进协同处置集团外其他单位的固体废物，稳步提升协同处置固体废物总量。

说明：在满足相关管理要求的前提下，指南鼓励优先通过内部协同处置减少固体废物的产生量。

标准条款：8.1.1 协同处置固体废物前，应针对固体废物化学成分和理化性质等（重点关注铜、铅、锰、汞、铬、镉、镍、砷等重金属，以及氟化物等指标）进行检测和分析，并开展相关预实验，确定物料配伍要求。

8.1.2 协同处置危险废物宜采用专用计量、配料等系统装置。

说明：开展协同处置之前应当充分论证固体废物中有害物质对于工艺设备、产品质量以及产量的影响，做好配伍分析，以确保协同处置与稳定生产相结合。

标准条款：8.1.3 焦油渣、酚氰水处理生化污泥、VOCs 处理废活性炭等宜采用焦炉协同处置，含碳尘泥、含铬污泥等宜采用烧结机协同处置，铁质包装桶、含油滤纸、废滤袋等宜采用转炉、电炉等协同处置。

说明：将钢铁企业生产与社会层面固体废物治理相结合，实现企业生产与社会层面固体废物治理双赢的局面。建议通过炉窑的特点及一般工业固体废物、危险废物的特征，制定相适应的处置路线。

标准条款：8.2 协同处置的危险废物，应按要求在政府相关主管部门备案，并应按照 GB 18597 相关规定设置贮存设施，危险废物的收集、运输、处置等应符合 HJ 2025、HJ 1276 等相关规定，建立固体废物的来源、数量、种类及运输等台账记录。

说明：因危险废物的特殊性，对于钢铁企业协同处置危险废物提出单独兜底要求。

标准条款：8.3 鼓励钢铁企业利用自身冶金工业窑炉，协同处置社会源废铁质包装桶、含油金属屑、危险废物焚烧过程产生的废金属等固体废物。

说明：将钢铁企业生产与社会层面固体废物治理相结合，实现企业生产与社会层面固体废物治理双赢的局面。

标准条款：8.4 钢铁企业应对协同处置固体废物的各环节环境污染因子进行

识别，采取有效污染控制措施，配备污染物监测设备设施，避免污染物的无组织排放，防止发生二次污染，各种污染物的排放应满足国家和地方的污染物排放（控制）标准与排污许可要求。

8.4.1 炉窑设备协同处置固体废物产生的废气应满足 GB 9078、GB 28662、GB 28663、GB 28664 等相应炉窑废气排放标准限值要求；协同处置危险废物的，产生的废气还应满足 GB 18484 的限值要求。

8.4.2 协同处置产生的废水排放应符合 GB 13456 等标准限值要求，协同处置产生的固体废物管理根据其属性采取相应管理措施。

说明：对协同处置次生废物的废气、废水与固体废物提出管理要求，以确保协同处置可能导致的二次污染得到有效重视。

5.9 全过程环境管理要求

标准条款：9.1 应按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》要求，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，鼓励钢铁企业建立固体废物管理电子台账。

说明：一般工业固体废物是企业管理的薄弱环节，建立台账制度是规范工业固体废物流向的重要抓手，是实现工业固体废物全过程管理的基础性、保障性制度。电子台账能够提升一般工业固体废物管理的规范化与效率化，因而指南鼓励有条件的钢铁企业建立一般工业固体废物电子台账系统。

标准条款：9.2 应完善一般工业固体废物贮存设施建设，落实防渗漏、防雨淋、防扬尘等防止污染环境措施要求，按固体废物类别进行分类贮存。贮存设施应在显著位置张贴符合 GB 15562.2 要求的环境保护图形标志，并注明相应固体废物类别。

说明：钢铁企业生产过程中一般工业固体废物贮存须符合 GB 15562.2 等相关文件的要求。

标准条款：9.3 应严格落实一般工业固体废物跨省转移制度，履行审批或备案流程。委托利用、处置、运输固体废物，需核实受托方的主体资格和技术能力，在依法签订的书面合同中明确运输、利用、处置方式和污染防治等要求。

说明：根据国家及江苏省的相关管理规定提出。

标准条款：9.4 危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用和处置过程的规范化管理，应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、GB 18597、HJ 1276 和 HJ 2025 等国家和地方政策法规要求。

9.5 炼焦和钢压延工艺产生的危险废物，其环境管理要求按照《危险废物环境管理指南 炼焦》和《危险废物环境管理指南 钢压延加工》执行。

说明：指南明确危险废物全过程管理遵循已实行的相关法律法规以及标准的管理要求。

标准条款：9.6 开展“无废集团（工厂）”建设的钢铁企业，应建设固体废物全过程信息化管理系统，主要包括：产生单位基本信息、产品产生情况、固体废物产生概况、固体废物减量化计划和措施、固体废物转移情况、固体废物自行利用/处置措施、固体废物委托利用/处置措施、环境监测情况等。

说明：根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》的相关要求，对固体废物管理全过程信息化管理所具备的功能提出要求，充分运用信息化手段，实现钢铁行业“无废集团（工厂）”建设中固体废物产生、收集、贮存、转移、利用处置等全过程监控和信息化追溯。

标准条款：9.7 企业集团内部不同法人主体转移危险废物的产生类别、数量、转运、贮存、利用处置方式等相关信息，以及一般工业固体废物产生类别、数量、贮存、自行处置利用、协同处置、委托转移利用处置等情况，应在江苏省固体废物管理信息系统中如实申报。鼓励企业通过信息化管理系统与江苏省固体废物信息管理系统联网，实时申报相关信息。

说明：根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，危险废物需申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。“无废集团”内部不同法人主体已经属于不同的企业主体，因此危险废物相互转移、利用、处置时应当在江苏省固体废物管理信息系统中申报。

根据江苏省固体废物管理要求，一般工业固体废物的产生类别、数量、贮存、自行处置利用、协同处置、委托转移利用处置等情况相关信息应当在省固体废物管理系统中申报。

鼓励企业信息化管理系统与省（市）固体废物信息管理系统联网，提升主管

部门的监管效能，对企业而言，及时收到相关预警，实现管理升级，降低运营成本。

六、与相关法律法规和国家标准的关系

本文件与现行的法律法规及强制性标准无冲突。为填补国家钢铁行业固体废物环境管理指南标准规范的空白，进一步提升城市固体废物环境管理水平，助力全域“无废城市”建设，江苏省策划逐步建立健全典型行业固体废物环境管理指南标准体系，形成具有我省特色的标准规范。本文件符合法律法规和强制性国家标准的规定，提出适用于我省钢铁行业固体废物环境管理指南。

七、重大分歧意见处理过程及结果

无。

八、实施推广建议

本标准为首次制定，建议作为地方推荐性标准发布实施。

本标准发布实施后，各级政府部门、区域管理部门或第三方咨询服务机构以及标准参与编制单位等宜面向钢铁行业企业开展本标准的宣贯培训，确保相关区域、单位知晓、了解以及使用本标准，起到切实指导各地钢铁行业固体废物环境管理的作用。

九、其它应予说明的事项

关于标准名称变更的说明：根据征求意见稿技术审查会等专家咨询会提出的意见，结合编制组内部讨论协商，围绕“无废城市”建设相关部署要求，引导钢铁行业企业提升固体废物环境管理水平，本标准名称由《钢铁行业固体废物管理指南》变更为《钢铁行业固体废物环境管理指南》。