

附件 2

《锰渣污染控制技术规范（征求意见稿）》

编制说明

二〇二一年十月

1 制定必要性

锰是国民经济的重要基础物资。我国是全球电解金属锰、电解二氧化锰和高纯硫酸锰的主要生产国，其中电解锰产能占全球总产能的 97%。

锰渣是锰行业中对生态环境影响最大的风险源，也是制约锰行业高质量发展的核心问题之一。我国锰矿多为平均矿品位约 12% 的贫矿，生产 1 吨金属锰产生 8~10 吨锰渣，全国累计堆存量锰渣已超 1 亿吨，且每年还新增产生量超 1000 万吨。锰渣中含有重金属和大量水溶性盐，呈酸性或弱酸性，属于第 II 类一般工业固体废物。

目前我国锰渣主要依靠填埋进行处置，占用大量土地，处置费用较高，“锰三角”、广西壮族自治区等锰矿富集地区地处喀斯特地貌区，生态环境易毁难复，因锰渣库渗漏引起的环境污染问题时有发生，特别是“锰三角”涉及湘、黔、渝三省，涉锰环境污染跨界纠纷问题“久治不愈”。

为落实新修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，推动锰行业绿色健康发展，进一步强化锰渣处理、利用、处置过程的污染防治，生态环境部固体废物与化学品司委托生态环境部固体废物与化学品管理技术中心牵头编制《锰渣污染控制技术规范》，南方科技大学、中国环境科学研究院作为协作单位共同参与。

2 编制原则

(1) 符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及相关法律、法规的要求；

(2) 有效防控环境风险，保护生态环境安全和人民群众身体健康；

(3) 鼓励采用清洁技术，实现固体废物减量化、资源化和无害化；

(4) 在企业现有收集、贮存、运输、利用和处置实践基础上提出规范性要求，保证标准具有科学性、先进性、经济性和适用性。

3 标制订工作过程

标准编制工作组成立以来，明确了标准研究编制的原则和工作思路，在广泛收集、分析国内外相关领域技术资料，充分调研听取相关行业协会、企业意见的基础上，起草了《锰渣污染控制技术规范（征求意见稿）》及编制说明。主要工作过程如下：

2020 年 5 月-11 月，编制组查阅国内外锰渣处理相关文献资料和现行环境管

理政策制度，向部分省生态环境厅和相关电解锰生产企业发放调查问卷，广泛征集社会各界意见，赴重庆、湖南、贵州、广西、宁夏等省份的相关企业现场调研座谈，系统分析我国电解锰产业发展现状、锰渣产生及污染特性、锰渣处理、利用及处置技术现状。

2020年12月，完成《锰渣污染控制技术规范（建议稿）》及编制说明。

2021年4月-6月，在生态环境部固体废物与化学品司的领导下，再次赴“锰三角”地区开展现场调研，听取当地生态环境部门和企业代表的意见和建议。

2021年7月-9月，总结调研成果并听取多方专家意见和建议，并于2021年9月再次赴宁夏开展调研，进一步修改完善标准文本和编制说明。

2021年8月-9月，形成《锰渣污染控制技术规范（征求意见稿）》及编制说明。

2021年9月15日，生态环境部固体废物与化学品司组织召开本标准征求意见稿的技术审查会，审查会专家同意通过技术审查。会后，编制组根据专家意见进一步修改完善，形成本征求意见稿。

4 主要内容

4.1 标准框架

本标准正文包括：适用范围、规范性引用文件、术语和定义、总体要求、锰渣收集、贮存、运输污染控制技术要求、锰渣处理污染控制技术要求、锰渣利用污染控制技术要求、锰渣充填及回填污染控制技术要求、锰渣填埋污染控制技术要求、环境和污染物监测要求、环境管理要求 11 部分。

4.2 适用范围

本部分是本标准所适用范围的界定。

本标准适用于锰渣在收集、贮存、运输、处理、利用和处置过程中的污染控制，可作为与锰渣处理、利用与处置相关的建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可管理、清洁生产审核等的技术依据。

历史堆存锰渣的处理、利用和处置过程的污染控制，可参照本标准执行。

4.3 规范性引用文件

本部分给出了本标准引用的有关文件名称及文号，凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

4.4 术语和定义

本部分为执行本标准制定的专门术语，并对容易引起歧义的名词进行了定义。具体包括：锰渣、电解金属锰锰渣、电解二氧化锰锰渣或高纯硫酸锰锰渣、贮存、处理、高温烧结、高温熔融、水洗、固化稳定化、利用、填埋、充填和回填。

4.5 总体要求

本部分从防范锰渣污染环境的角度，对锰渣处理、利用、处置过程的污染物排放控制、处理技术选择及历史堆存锰渣（已闭库锰渣库中的锰渣）再次处理、利用和处置提出了总体要求。

4.6 锰渣收集、贮存、运输污染控制技术要求

本部分提出了锰渣收集、贮存、运输过程的污染控制技术要求。主要包括：锰渣的收集、贮存、运输过程的防雨、防遗撒、防渗漏等防护要求，防止运输过程的二次污染，以及对锰渣收集、贮存设施大气污染物排放浓度的要求。锰渣不得与阳极泥、含铬污泥混合贮存。

4.7 锰渣处理污染控制技术要求

本部分提出了锰渣处理过程的污染控制要求。

(1) 在一般规定中提出，锰渣处理产物的重金属、氨氮等污染物的含量和浸出浓度，含水率、水溶性盐含量等指标应确保满足利用处置的要求。处理过程中排放的废气必须收集处理，达标排放，且尽可能回收利用废气中的有价值成分。

锰渣处理设施应设置不合格处理产物的处理系统或者返料再处理装置，锰渣处理过程中撒落的锰渣应及时收集重新处理。

(2) 锰渣污染物主要是以水溶性盐形态体现，采用清水或低浓度含锰溶液洗涤能够去除大部分残留浸出液，在此基础上采用有效的固化材料可将锰渣中残余的重金属等环境污染物进行固定，降低浸出风险。对于锰渣水洗处理技术，提出应设置水洗进料量、水洗时间等运行参数的自动控制功能，保障水洗效果，并规定了该工艺过程排放废气中颗粒物、氨气排放的要求。

(3) 锰渣中含有的水溶性盐主要是硫酸铵（热分解温度 $<500^{\circ}\text{C}$ ），可以通过高温烧结或高温熔融完全去除。锰渣经高温处理后，所含不挥发组分将被固定在致密的烧结体或熔融的玻璃体内，其处理产物的环境污染风险是目前多种锰渣处理方式中最低的，同时在处理时还可回收氨、硫氧化物等有价成分。对于高温过程排放废气中的颗粒物、氮氧化物、重金属、氨、二氧化硫、硫酸雾等大气污

染物，经处理后要满足相关标准规范的排放限值要求。本标准对于锰渣高温处理所产生废气的回收利用过程的废水和废气排放也提出了相应要求。此外，高温烧结或熔融处理过程中，部分低沸点重金属（例如 Pb、Zn 等）会挥发到烟气中，烟气净化过程产生的捕集物和底灰如需外送处置应按《危险废物鉴别技术规范》鉴别其属性，并依其属性进行管理。

4.8 锰渣利用污染控制技术要求

本部分提出了锰渣利用过程的污染控制要求及锰渣利用产物污染控制限值要求。

由于锰渣的主要成分是硅酸盐矿物，与水泥原料性质相近，国内已有工业规模的锰渣高温处理生产线，并将处理后的锰渣用作水泥原料生产水泥。锰渣处理产物作为替代原料用于水泥生产时，所生产的水泥产品除应满足硅酸盐水泥产品的指标要求外，其重金属浸出浓度还应满足 GB 30760 中水泥熟料可浸出重金属含量规定限值的要求。生产过程的污染控制按照已经发布实施的水泥窑协同处置固体废物的相关标准执行。

锰渣处理产物作为替代原料用于生产免烧砖、混凝土砌块、混凝土掺合料、微晶玻璃等建筑材料时，所生产的产品除满足相关产品标准要求外，产品的重金属浸出浓度还应满足 GB 30760 规定的重金属污染控制限值要求。同时还要求上述建材产品按照 HJ 557 规定的浸出方法（所模拟的暴露场景是地表水和地下水浸沥场景），浸出液的 pH 值、氨氮的指标需要达到 pH 为 6~9， $\text{NH}_3\text{-N}$ <1mg/L（此两项指标满足地表水 III 类水的相关限值要求），则认为环境风险可以接受。

对于其它锰渣利用技术，利用过程的污染控制要符合 HJ 1091 的要求，其利用产物的属性应按照 GB 34330 进行鉴别，以确定锰渣利用产物的环境管理属性。

4.9 锰渣充填及回填污染控制技术要求

本部分提出了锰渣充填及回填过程的污染控制要求。

锰渣的充填及回填存在一定的环境风险，为降低和控制锰渣充填及回填对生态环境和人体健康造成的风险，本标准要求充填及回填过程的污染控制应符合 GB 18599 的要求，充填或回填前应开展环境本底调查，并进行环境风险评估。本标准特别要求回填结束后应按相关规定立即实施土地复垦，复垦土地利用的风险控制按照国家相关标准执行。

4.10 锰渣填埋污染控制技术要求

本部分提出了锰渣处理后产物进行填埋处置过程的污染控制要求。

锰渣处理产物进行填埋处置，其填埋过程的污染控制按照 GB 18599 规定执行。为降低锰渣对填埋场及其周边环境的污染风险，本标准要求锰渣必须经处理后才能填埋。为预留将来对填埋锰渣进行再生利用的条件，要求锰渣不应与其它工业固体废物混合填埋。为防止在填埋作业中造成堆体位移而破坏防渗衬层，本标准要求禁止从高处直接倾倒的入场方式，建议分区填埋。为减少锰渣浸泡的情况，本标准要求及时排除渗滤液以及积存的雨水，达到设计高度的填埋区域须及时进行覆盖并导排雨水。

4.11 环境和污染物监测要求

本部分规定了锰渣处理、利用和处置过程中对环境和污染物的监测要求，包括监测内容、监测项目、监测方法和监测频率。

为保证锰渣利用产物的环境安全性，本标准还提出了锰渣处理产物用于水泥和其它建材产品生产时，对资源化产品的监测频次要求。

4.12 环境管理要求

结合现有固体废物相关管理规定及政策，本标准制定了锰渣处理、利用和处置的环境管理相关要求。具体包括：应急预案制度、培训制度、记录制度、资料保存制度、跨省转移审批和备案等，以确保对锰渣处理、利用和处置的全过程污染控制和环境管理。