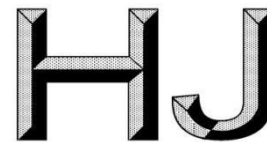


附件 2



# 中华人民共和国国家生态环境标准

HJ □□□□—202□

## 铝冶炼行业危险废物污染控制技术规范

Technical specification for pollution control of hazardous waste in aluminum  
smelting industry

(征求意见稿)

202□-□□-□□发布

202□-□□-□□实施

生态环境部 发布

# 目 次

前 言 .....	ii
1 适用范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总体要求 .....	2
5 收集、贮存及运输过程污染控制技术要求 .....	2
6 利用过程污染控制技术要求 .....	3
7 处置过程污染控制技术要求 .....	6
8 环境监测要求 .....	6
9 其他环境管理要求 .....	6

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国生态环境法典》，加强铝冶炼行业危险废物的环境管理，制定本标准。

本标准规定了铝冶炼及相关行业产生的铝渣、铝灰、盐渣、炭渣、大修渣、除尘灰在收集、贮存、运输、利用处置过程中的污染控制及管理要求。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部固体废物与化学品司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境科学研究院、生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、中国有色金属工业协会。

本标准由生态环境部 202□年□□月□□日批准。

本标准自 202□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

# 铝冶炼行业危险废物污染控制技术规范

## 1 适用范围

本标准规定了铝冶炼及相关行业产生的铝渣、铝灰、盐渣、炭渣、大修渣、除尘灰在收集、贮存、运输、利用处置过程中的污染控制及管理要求。

本标准适用于铝冶炼及相关行业产生的铝渣、铝灰、盐渣、炭渣、大修渣、除尘灰在收集、贮存、运输、利用处置过程中的污染控制以及相关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、清洁生产审核、排污许可证申领、危险废物许可证申领等。

## 2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用标准，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用标准，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。其他文件被新文件废止、修改、修订的，新文件适用于本标准。

GB 5085.3	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别
GB 5085.6	危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别
GB 5085.7	危险废物鉴别标准 通则
GB 9078	工业窑炉大气污染物排放标准
GB 14554	恶臭污染物排放标准
GB 16297	大气污染物综合排放标准
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB 18598	危险废物填埋污染控制标准
GB 18599	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
GB 25465	铝工业污染物排放标准
GB 31573	无机化学工业污染物排放标准
GB 31574	再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准
GB 34330	固体废物鉴别标准 通则
GB/T 320	工业用合成盐酸
HJ 999	固体废物 氟的测定 碱熔-离子选择电极法
HJ 1091	固体废物再生利用污染防治技术导则
HJ 2025	危险废物收集 贮存 运输技术规范

## 3 术语和定义

### 3.1

**铝渣** aluminum dross

液态铝生产、转移、精炼、合金化、铸造及重熔加工过程中，从铝熔体表面或熔炼炉等设施内清理出的熔渣、渣滓。

### 3.2

**铝灰** aluminum fines

铝渣回收金属铝后剩余的细灰部分。其中，对铝灰再次进行球磨、筛分回收金属铝后剩余的粉末

状灰渣，行业俗称为二次铝灰。

### 3.3

#### **盐渣 salt slag**

利用盐熔剂对铝渣采用保护性提铝后剩余的残渣。

### 3.4

#### **炭渣 anode carbon residue**

电解铝生产过程中炭素阳极由于表面剥落、开裂落入电解槽，经捞取产生的渣。

### 3.5

#### **大修渣 spent pot lining**

电解铝的电解槽维修、更换内衬过程中产生的废渣，主要包括炭质废渣（石墨阴极炭块、捣打料、侧部炭块等）和铝硅质废渣（防渗浇注料、陶瓷纤维、隔热耐火砖、干式防渗料、硅酸钙板等）等，不包括分拣出的钢棒。

### 3.6

#### **除尘灰 dedusting ash**

液态铝生产、加工过程及铝渣、铝灰、盐渣利用处置过程烟气处理集（除）尘装置收集的粉尘。

## 4 总体要求

4.1 电解铝企业应使用先进适用的工艺技术，提高炭素制品质量，延长电解槽使用寿命，减少炭渣、大修渣的产生；有熔炼设施的企业、铝渣利用企业应优化工艺设计和操作技术，减少铝渣、铝灰和盐渣的产生。

4.2 应根据铝渣、铝灰、盐渣、炭渣、大修渣的来源、主要成分和污染特征选择适用的利用技术。利用产物作为产品出厂时应符合行业通行的产品质量标准，生产过程中有害物质的控制应符合本标准要求。本标准未给出控制要求或原料、生产工艺等不一致的，应按照 GB 34330、HJ 1091 及相关标准判定其环境管理属性。

4.3 当采用湿法工艺对铝灰、盐渣进行处理时，应收集处理过程中产生的氢气、氨气和甲烷等气体，宜在湿法处理场所安装在线式气体监测仪，监控并及时处理气体的释放和泄漏，减少无组织排放。

4.4 固体废物产生、收集、贮存、运输、处理、利用和处置过程，除应满足环境保护相关要求外，还应执行安全生产、职业健康、交通运输、消防等法律法规和标准的相关要求。

## 5 收集、贮存及运输过程污染控制技术要求

5.1 铝渣、铝灰、盐渣、炭渣、大修渣、除尘灰的收集、贮存、运输过程及贮存场所的选址、设计应符合 GB 18597、HJ 2025 要求。

5.2 运输过程还应满足以下技术要求：

5.2.1 不得散装运输，袋装时应封口。

5.2.2 应采取防扬尘、防雨、防潮、防渗（漏）措施，做好应对雨雪天气的应急预案。

5.2.3 应选择适宜的时间和线路，宜避开人口密集区、水源地等区域。

## 6 利用过程污染控制技术要求

### 6.1 铝渣回收金属铝污染控制技术要求

6.1.1 铝渣清理过程中应提高除渣效率，降低金属铝的烧损；可选择压实封渣、隔离空气等技术减少铝与空气的接触，避免铝的直接燃烧。

6.1.2 液态铝用于铸造过程中从铝熔体表面捞出的铝渣（俗称捞渣）可作为再生铝原料直接使用。其他铝渣中回收金属铝可采用加热至金属铝熔点以上的热回收工艺，也可采用以研磨（球磨）、筛分为主的冷回收工艺。

6.1.3 热回收过程中，应优化工艺流程，控制回收温度，减少金属铝的烧损和氧化铝、氮化铝的产生。

6.1.4 使用盐熔剂时，应使用以氯化物为主的盐熔剂。盐熔剂使用量超过铝渣重量 20%的，回收产生的细灰部分应符合 6.7 要求。

6.1.5 冷回收过程中，研磨、筛分应在密闭空间或设备内进行，筛分回收的粒径 $\geq 2$  mm 的铝颗粒可作为中间产物送再生铝生产企业作为原料使用。

6.1.6 回收金属铝过程产生的粉尘、烟气应进行收集处理，污染物有组织排放应符合 GB 31574 要求。

### 6.2 铝渣生产炼钢促进剂污染控制技术要求

6.2.1 铝渣及铝渣冷回收过程产生的铝颗粒可与石灰等原料在常温下经压球处理生产炼钢促进剂，生产过程中应使用以石灰石、白云石等矿石为原料通过高温煅烧生产的石灰。

6.2.2 压球前应对混合物料中氟化物、氮元素含量进行检测，按照 HJ 999 测得的氟化物含量（以 F 元素计）应不超过 0.2%。

6.2.3 原料、产品贮存场所应采取防水、防潮措施，生产过程应在负压车间或负压设备内进行，物料采用密闭输送，减少与水汽接触。

6.2.4 应对车间内的粉尘进行收集处理，颗粒物、氟化物的有组织排放应符合 GB 16297 要求，氨气排放应符合 GB 14554 要求。

### 6.3 铝灰生产炼钢用铝酸钙污染控制技术要求

6.3.1 铝灰可与石灰、石灰石等原料混匀后经高温焙烧生产炼钢用铝酸钙。当使用石灰时，应使用以石灰石、白云石等矿石为原料通过煅烧生产的石灰。

6.3.2 物料贮存、转运、筛分、上料等过程应采取密闭工艺，粉尘应进行收集，收尘灰应返回生产过程。

6.3.3 焙烧前应对混合物料中氟化物含量进行检测，按照 HJ 999 测得的氟化物含量（以 F 元素计）应不超过 0.2%。

6.3.4 窑内高温段温度应不低于 1200 ℃。

6.3.5 烟气有组织排放中的颗粒物、氟化物、二氧化硫等的排放应符合 GB 9078 要求，氯化氢、氮氧化物等的排放应符合 GB 16297 要求。

#### 6.4 铝灰生产水处理剂污染控制技术要求

6.4.1 铝灰或铝灰资源化产物可用于生产工业废水、生活污水及污泥处理用的水处理剂聚合氯化铝。

6.4.2 生产水处理剂所使用的盐酸应符合 GB/T 320 要求，铝灰宜选用来自电解铝液熔铸、电解铝锭重熔过程产生的铝灰。当使用铝液精炼、合金化、再生铝生产等过程中产生的其他来源铝灰时，应检测铝灰中含氟、砷、铅、镉、汞、六价铬、镍、铍、硒、钡等有毒有害物质的含量，毒性物质含量宜不超过 GB 5085.6 限值，必要时应进行混配。

6.4.3 生产过程中应对铝灰进行脱氮处理，产生的氨气和易燃气体（氢气、甲烷等）应进行收集并分别回收利用。

6.4.4 聚合反应完成后应监测聚合液中氟化物的浓度，必要时进行除氟处理，除氟后液体中按照 HJ 999 测得的氟化物浓度（以 F 元素计）应不超过 100 mg/L。

6.4.5 生产过程中的废水、废气的排放应符合 GB 31573 要求。

#### 6.5 铝灰回收电解铝用氧化铝污染控制技术要求

6.5.1 铝灰可通过高温烧结或碱法浸出-高温烧结联用技术回收铝元素生产电解铝用氧化铝。

6.5.2 铝灰可在氧化铝熟料窑掺烧，入窑物料按照 HJ 999 测得的氟化物含量（以 F 元素计）应不超过 0.2%。

6.5.3 浸出过程应优化浸出工艺，充分分解铝灰中的氮化铝、碳化铝，产生的氨气和易燃气体（氢气、甲烷等）应进行收集并分别回收利用。剩余固相部分可在氧化铝熟料窑掺烧，入窑物料按照 HJ 999 测得的氟化物含量（以 F 元素计）应不超过 0.2%。

6.5.4 铝灰回收氧化铝过程中水污染物、烟气中颗粒物和二氧化硫的排放应符合 GB 25465 对氧化铝厂的要求，熟料窑烟气中氟化物的排放应符合 GB 25465 对电解槽烟气净化设施的要求，浸出过程氨气的排放应符合 GB 14554 要求。应定期监测赤泥中氟化物的浸出毒性，确保低于 GB 5085.3 限值。

#### 6.6 铝灰生产铝酸钠速凝剂污染控制技术要求

6.6.1 铝灰可与纯碱等混匀后经高温焙烧生产以铝酸钠为主要成分的水泥速凝剂。

6.6.2 物料贮存、转运、筛分、上料等过程应采取密闭工艺，粉尘应进行收集，收尘灰应返回生产过程。

6.6.3 焙烧前应对混合物料中氟化物含量进行检测，按照 HJ 999 测得的氟化物含量（以 F 元素计）

应不超过 1%。

6.6.4 生产过程中的废水、废气的排放应符合 GB 31573 要求。

#### 6.7 盐渣技术回收金属铝污染控制技术要求

6.7.1 盐渣技术回收金属铝包括破碎筛分、溶解浸出、气体回收、固液分离、烘干结晶等过程，对金属铝、氨气、氢气、甲烷、盐熔剂等组分分别进行回收利用。

6.7.2 破碎、研磨、筛分等操作应在负压车间内进行，宜采用布袋过滤器对粉尘进行收集，收尘灰应进入溶解浸出系统回收利用。

6.7.3 溶解浸出工艺应使用水或中性溶液，优化浸出工艺，充分分解铝灰中的氯化铝、碳化铝，产生的氨气和易燃气体（氢气、甲烷等）应进行收集并分别回收利用，盐溶液经净化处理后通过蒸发结晶等方式回收盐并循环使用，固相惰性氧化铝应妥善利用处置。

6.7.4 破碎、研磨、筛分、溶解浸出、固液分离、烘干结晶等生产过程的废水、废气的排放应符合 GB 31574 要求。

#### 6.8 炭渣综合利用污染控制技术要求

6.8.1 炭渣可进行湿法浮选或火法熔炼回收电解质，回收后的电解质可返回电解铝车间使用，浮选分离的炭粉或炭泥经除氟处理后满足国家或地方标准中燃煤锅炉入炉要求的可作为燃煤锅炉的替代燃料使用。

6.8.2 炭渣破碎、上料、研磨过程应采取密闭工艺，粉尘应进行收集处理。

6.8.3 采用火法回收电解质时，电解铝企业自备烟气处理设施的，或其设施排烟管道与电解槽烟气管道衔接的，炭渣熔炼过程产生的烟气与铝电解过程产生的烟气有组织排放应符合 GB 25465 要求。其他利用处置企业对炭渣进行熔炼过程产生的烟气有组织排放应符合 GB 31573 要求。

6.8.4 采用浮选工艺分离电解质时，浮选过程产生的废水宜循环利用，排放的应符合 GB 31573 要求。

#### 6.9 大修渣综合利用污染控制技术要求

6.9.1 大修渣中的炭质部分、铝硅质部分、废电解质等宜进行分类处理。

6.9.2 阴极炭块应单独收集处理，经清洁纯化后可作为炼钢增碳剂使用。

6.9.3 其他部分可经破碎球磨、溶解浸出、破氟处理、固液分离、洗涤、烘干结晶等过程，分别回收利用氟盐、炭块、锂盐等组分。

6.9.4 物料贮存、转运、筛分、上料等过程应采取密闭工艺，粉尘应进行收集处理。

6.9.5 浸出、洗涤、固液分离过程产生的废水宜循环利用。

6.9.6 破碎球磨、溶解浸出、破氟处理、固液分离、洗涤、烘干结晶等生产过程中的废水、废气的排

放应符合 GB 31573 要求。

## 7 处置过程污染控制技术要求

7.1 仅具有反应性危险特性的铝灰、除尘灰，在消除反应性后可依据 GB 5085.7 进行管理，不具有危险特性的可进入一般工业固体废物填埋场进行填埋处置，填埋过程应满足 GB 18599 要求。

7.2 炭渣、大修渣、具有毒性危险特性的铝灰和除尘灰，填埋过程应满足 GB 18598 要求。

## 8 环境监测要求

8.1 利用企业的监测方案应包含利用过程中有毒有害物质的监测内容。

8.2 铝灰生产水处理剂过程中，对原料铝灰中有毒有害元素的监测频次应为每批次原料不少于 1 次，对聚合液中氟化物的监测频次参照 HJ 1091 对再生利用产品的要求确定。

8.3 铝灰回收氧化铝过程中，赤泥中氟化物浸出毒性的监测频次应为至少每月 1 次。

## 9 其他环境管理要求

9.1 产生和利用处置铝渣、铝灰、盐渣的企业制定环境应急预案过程中应特别关注其反应性危险特性。

9.2 使用铝灰或铝灰资源化产物生产水处理剂的企业，应在产品包装的显著位置对水处理剂的用途进行标识，跟踪并记录水处理剂的最终去向，每年报所在地生态环境监督管理部门备案。