

ICS 13.030.40

CCS Z 05

T



团 体 标 准

T/CSPSTC XXX—202X

沾染有毒有害物质金属废物
电炉协同处理及资源化利用技术要求

Technical requirements for the co-processing and recycle of
waste metal contaminated with hazardous and toxic substance in electric furnaces

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国科技产业化促进会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 协同处置金属类危险废物特性要求 3

5 收集、运输、贮存 4

 5.1 收集 4

 5.2 运输 4

 5.3 贮存 4

6 协同处置金属类危险废物运行操作技术要求 4

 6.1 废物的准入评估 4

 6.2 废物的接收与分析 5

 6.3 废物厂内输送的技术要求 7

 6.4 生产设备的技术要求 7

7 协同处置设施技术要求 8

 7.1 基本要求 8

 7.2 电炉 9

 7.3 危险废物投加设施 10

 7.4 危险废物贮存设施 10

 7.5 危险废物预处理设施 10

 7.6 危险废物厂内输送设施 11

 7.7 分析化验室 11

8 协同处置设施性能测试要求 11

 8.1 性能测试内容 11

 8.2 性能测试结果合格的判定依据 12

9 环境保护要求 12

10 其他要求 13

11 应急预案和个体防护管理 13

附录 A（资料性）沾染危险废物废金属示例 14

附录 B（资料性）污染物排放执行标准 16

附录 C（资料性）沾染物重量检测分析方法 17

参考文献 18

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国环境科学研究院提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件主要起草单位：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、中国标准化研究院资源与环境分院、西南石油大学、重庆金凯特**殊钢制品**有限公司、XXX。

本文件主要起草人员：XXX。

沾染有毒有害物质金属废物

电炉协同处理及资源化利用技术要求

1 范围

本文件规定了使用电炉协同处置沾染有毒有害物质金属废物的处理规范及技术要求。

本文件适用于沾染有害物质的废钢、铁、铜、镍等金属的回收处理和再生原料的生产活动。危险废物焚烧残渣中的废金属、水泥窑协同处置危险废物过程残余废金属、危险废物处置利用企业检修更换的废金属、沾染危险废物的其他废金属及其合金等可参照执行。

本文件不适用于熔点低于 1000 ℃ 的废金属的回收和处理。

本文件不适用于沾染放射性、爆炸性、感染性和未知特性废金属的回收和处理。

2 规范性引用文件

下列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。

- GB 190 危险货物包装标志
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 5085.1 危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别
- GB 5085.4 危险废物鉴别标准 易燃性鉴别
- GB 5085.5 危险废物鉴别标准 反应性鉴别
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 9078 工业炉窑大气污染物排放标准
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB 13392 道路运输危险货物车辆标志
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB 15562.2 环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场
- GB 15630 消防安全标志设置要求
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准
- GB/T 38315 社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则
- GB 38508 清洗剂挥发性有机化合物含量限值
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分：总则
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2（所有部分） 工作场所有害因素职业接触限值
- GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识

AQ/T 9007 生产安全事故应急演练基本规范
AQ/T 9011 生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南
HJ/T 20 工业固体废物采样制样技术规范
HJ 76 固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法
HJ/T 176 危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范
HJ 298 危险废物鉴别技术规范
HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则
HJ 942 排污许可证申请与核发技术规范 总则
HJ 944 排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)
HJ 2025 危险废物收集、贮存、运输技术规范
JT/T 617.1 危险货物道路运输规则 第1部分:通则
船舶载运危险货物安全监督管理规定(中华人民共和国交通运输部令2018年第11号)
铁路危险货物运输安全监督管理规定(中华人民共和国交通运输部令2022年第24号)
道路危险货物运输管理规定(中华人民共和国交通运输部令2019年第42号)
突发环境事件应急预案管理暂行办法(环发[2010]113号)
危险废物转移管理办法(生态环境部、公安部、交通运输部令第23号)
危险废物环境管理指南 危险废物焚烧处置

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有毒有害物质 hazardous and toxic substance; HTS

对人体、生态环境具有负面影响的一类物质。

注:常见的有毒有害物质包括:危险废物、持久性有机污染物、含重金属污染物、其他可能污染环境的物质。

3.2

金属类危险废物 metal hazardous waste

在生产、使用、处理过程中产生的沾染了有害物质导致其具有危险废物特性或经鉴别属于危险废物,且不能用于原始用途的金属容器、其他金属制品及管道材料。

3.3

电炉 electric furnace

利用电力作为能源进行加热和熔化金属或其他物质的设备。

注:常见的电炉包括:电弧炉、感应炉、电阻炉、等离子炉、电子束炉、电热炉等。

3.4

收集 collection

将分散的金属类危险废物从产生地点回收并集中的过程。

3.5

运输 transportation

使用专用的交通工具,通过铁路、水路、道路等方式转移金属类危险废物的过程。

3.6

贮存 storage

将金属类危险废物临时置于特定设施或者场所中的活动。

3.7

预处理 pretreatment

为了满足回收和再生利用生产要求,对金属类危险废物在处置之前采取的处理工序。

注:预处理包含拆解、破碎、分选、压块、抛丸打磨、清洗、热解析、热熔等处理方式。

3.8

热解析 thermal desorption

通过间接热交换,将金属类危险废物加热到足够的温度,以使有机污染物得以挥发或分离,实现金属类危险废物固相减量化的处理过程。

3.9

清洗 clean

用水、蒸汽、溶剂或其他专用清洗剂等介质作为清洗剂，通过冲刷、高温蒸煮等方式将金属类危险废物沾染的有害物质进行清除的过程。

3.10

热熔 thermofuse

将金属类危险废物加热至其熔点以上，有害物质得以分离并去除，实现无害化的过程。

3.11

熔炼 smelt

利用高温作用将预处理后的金属熔化，经回收有用金属、去除有害物质后，冷却形成钢材的过程。

3.12

炉渣 arc furnace slag

金属类危险废物在电炉处理过程中排出的由原料中的杂质与助溶剂、炉衬形成的废渣。

3.13

焚毁去除率 destruction and removal efficiency; DRE

投入炉中的特征有机化合物与残留在排放烟气中的该化合物质量之差，占投入炉中该化合物质量的百分比。

3.14

有机标识物 organic marker

在测试电炉对有机化合物的焚毁去除率的试验中向电炉内加入的难降解的特征有机化合物。

3.15

产废单位 generators of hazardous waste; GHW

在生产、生活或其他活动中产生危险废物的企事业单位、社会团体、个体工商户等。

3.16

标准状态 standard state

温度在 273.15 K，压力在 101.325 kPa 时的气体状态。

注：本文件规定的大气污染物排放浓度限值均以标准状态下的干气体为基准。

4 协同处置金属类危险废物特性要求

4.1 禁止通过电炉协同处理的金属类危险废物包括：

- a) 沾染放射性物质的金属类危险废物；
- b) 沾染爆炸性物质的金属类危险废物；
- c) 沾染感染性物质的金属类危险废物；
- d) 沾染未知特性和未鉴别物质的金属类危险废物；
- e) 不符合 4.2 要求的固体废物。

4.2 电炉协同处理金属类危险废物的特性要求：

- a) 拟采用协同处置的金属类危险废物应具有稳定的物理特性和化学组成，其化学组成、理化性质等不应电炉生产过程和产品质量产生不利影响；
- b) 具有腐蚀性的固体废物，应先经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处理；
- c) 不相容的金属类危险废物应分别单独处置，不应混合处置；
- d) 入炉的金属类危险废物尺寸应满足投加装置和投加口的尺寸要求，且不得存在封闭空间，入炉金属类危险废物尺寸宜控制在边长为 0.4 m~0.6 m 的长方体或直径为 0.2 m~0.4 m 且长度为 0.1 m~0.5 m 的圆柱体，可采用压饼机、压块机等设备对入炉物料进行预处理。

5 收集、运输、贮存

5.1 收集

5.1.1 产废单位的金属类危险废物预处理区和临时贮存区应符合 GB 18597 的规定，生产经营活动应符合 HJ 2025 的规定。

5.1.2 产废单位应从源头提高金属类危险废物的贮存和运输效率，大件金属类危险废物宜采用切割、压缩等设备预处理，刨花等金属类危险废物宜经过压块设备预处理，提高贮存和运输效率。

5.1.3 金属类危险废物应使用钢制容器进行盛装，不应使用易破损的容器收集，容器底部设置残液收集盒。盛装金属类危险废物的钢制容器最长使用不应超过三年。

5.1.4 收集过程中产生的沾染有害物质的废弃容器应按照危险废物相关要求进行处理。

5.1.5 金属类危险废物应与其他危险废物分类收集、分开贮存。常见金属类危险废物分类及相应来源见附录 A 的表 A.1。

5.2 运输

5.2.1 金属类危险废物的运输转移应符合 HJ 2025、JT/T 617.1、《船舶载运危险货物安全监督管理规定》、《铁路危险货物运输安全监督管理规定》、《道路危险货物运输管理规定》中相关规定。

5.2.2 运输金属类危险废物应采用符合要求的专用运输工具。公路运输车辆应按照 GB 13392 的规定悬挂相应标志；铁路运输和水路运输时，在集装箱外按照 GB 190 的规定悬挂相应标志。

5.2.3 运输企业应执行国家有关危险货物运输管理的规定，取得与所运输物品相匹配的资质，具有对危险废物包装发生破裂、泄漏或其他事故进行处理的能力。

5.2.4 金属类危险废物应采用密闭专用金属容器盛装，容器底部设置残液收集装置，具有防雨、防渗漏、防遗撒等措施。

5.3 贮存

5.3.1 产废企业应设置临时贮存场，处置单位应设置集中贮存场，贮存场所的选址、设计、建设、运行管理应满足 GB 18597、GBZ 1 和 GBZ 2（所有部分）的有关要求。

5.3.2 产废单位、处置单位的贮存场所应按照 GB 18597 中相关规定采取污染防治措施，贮存设施的安全防护、污染防治、运行管理等应符合 HJ 2025 的规定。

5.3.3 处置单位贮存的金属类危险废物应及时处置，贮存不应超过一年，超期贮存的应报经原危险废物经营许可证发证机关同意，并采取相应的污染防控措施。

5.3.4 处置单位集中贮存场所内应专门设置不明性质废物暂存区。不明性质废物暂存区应与其他废物贮存区隔离，并设有专门的存取通道。接收到的性质不明危险废物应及时退回产废单位，并报属地生态环境行政主管部门，无法退回的应暂存于不明性质危险废物暂存区，不明性质的金属类危险废物暂存时间不应超过 1 周。

5.3.5 拟协同处置的金属类危险废物应单独分区分类存放，贮存场所应单独设置，不应与常规生产原料、辅料、产品混合贮存。

6 协同处置金属类危险废物运行操作技术要求

6.1 废物的准入评估

6.1.1 为保证协同处置过程不影响电炉生产过程和操作运行安全，确保烟气排放达标，在协同处置企业与废物产生企业签订协同处置合同以及废物运输到协同处置企业之前，应对拟协同处置的废物进行取样以及特性分析。

6.1.2 在对拟协同处置的废物进行取样和特性分析前，应该对废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完成后，针对第 4 章要求的项目以及确保运输、贮存和协同处置全过程安全、电炉生产安全、烟气排放和产品质量满足标准所要求的项目，开展分析测试。废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T 20 和 HJ 298 的要求执行。

6.1.3 在完成样品分析测试以后，根据下列要求判断废物是否可以进厂协同处置：

- a) 该类废物不属于禁止进入电炉协同处置的废物类别，符合经营许可证规定的废物类别要求，满足国家和当地的相关法律和法规；
- b) 协同处置企业具有贮存、协同处置该类废物的能力，这些过程中的人员健康和环境安全风险能够得到有效控制；
- c) 该类废物的协同处置不会对电炉的稳定生产、烟气排放、产品质量产生不利影响。

6.1.4 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次废物进行采样分析，其后产生的废物采样分析在制定处置方案时进行。

6.1.5 对入厂前废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应对变化后的样品进行备份，保证备份样品特性与所协同处置废物特性一致。

6.2 废物的接收与分析

6.2.1 入场快筛

6.2.1.1 在废物进入协同处置企业时，应对下列各项内容进行检查：

- a) 检查废物标签是否符合要求，所标注内容应与《危险废物转移联单》和签订的合同一致；
- b) 通过外观、气味、配合快速检测设备，初步判断入厂废物是否与转移联单和签订的合同标注的废物类别一致；
- c) 检查废物包装是否符合要求，应无破损和泄漏现象；
- d) 对废物进行称重，确认符合危险废物转移联单和签订的合同。

6.2.1.2 在完成上述检查并确认符合各项要求时，废物方可进入贮存库或预处理车间。

6.2.1.3 按照 6.2.1.1 a) 的规定进行检查后，如果拟入厂废物与转移联单或所签订合同的标注废物不一致，或者废物包装发生破损或泄漏，应立即与废物产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。拟入厂废物与转移联单不一致时还应及时向当地环境保护行政主管部门报告。

6.2.2 入库检验

6.2.2.1 金属类危险废物入库后应及时进行取样分析，以分析金属类危险废物沾染的有毒有害物质成分、含量等信息。如果发现废物特性与合同注明的废物特性不一致，应立即将该批次危险废物转移至不明性质的危险废物暂存区，并参照 6.2.1.1 的规定进行处理。

6.2.2.2 协同处置企业可对各产废单位的相关信息定期进行统计分析，评估其废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。

6.2.2.3 废物入厂检查和检验结果应该记录备案，与废物协同处置方案共同入档保存。入厂检查和检验结果记录及废物协同处置方案的保存时间不应低于 5 年。

6.2.3 制定协同处置方案

6.2.3.1 以金属类危险废物入厂后的分析检测结果为依据，制定协同处置方案。协同处置方案应包括金属类危险废物的贮存、预处理和入炉协同处置技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。

6.2.3.2 金属类危险废物及其混合物在贮存、厂内运输、预处理和入炉处置过程中不对所接触材料造成腐蚀破坏。

6.2.3.3 沾染不同物质的金属类危险废物应按照其沾染物进行分类，不同沾染物在运输、贮存、预处理、入炉等过程中宜分类处理，性质相容的沾染物可以混合处理。对于不确定相容性的，应通过相容性测试。

6.2.3.4 入炉金属危废中的有害物质的最大入炉量应经过严格计算，保证生产过程中污染物达标排放，且不会对产品质量造成影响。

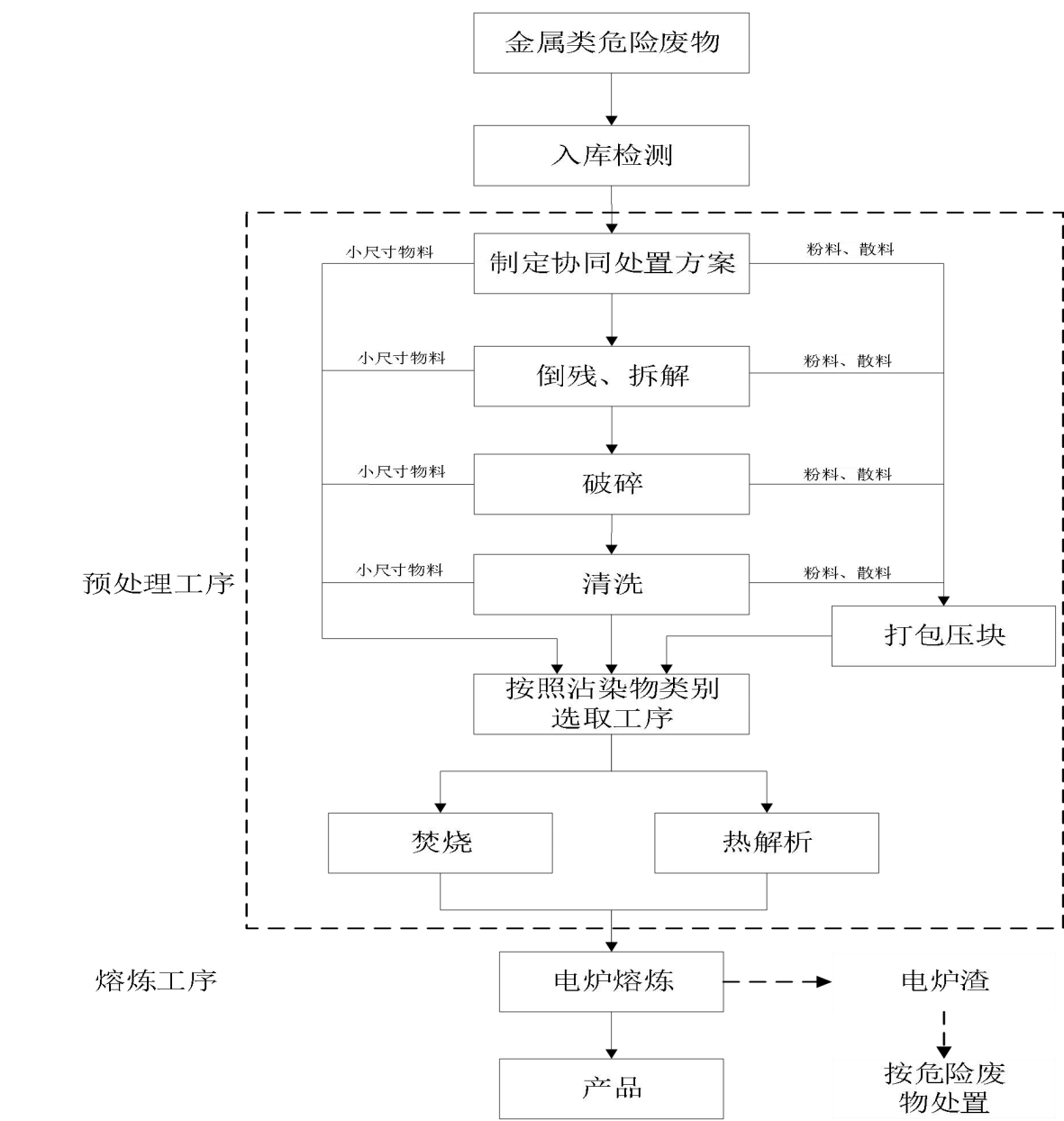
6.2.3.5 应根据废物特性及入炉要求，确定预处理工艺流程和预处理设施。

6.2.3.6 不同类别的金属类危险废物适用于不同的处理工艺，表 1 列举了几种工艺的适用范围。处置企业在指定协同处置方案的过程中，应综合考虑废物属性、尺寸、沾染物类别等各方面因素选择处置工艺，也可根据实际条件选择其他处理工艺。预处理工序中应至少包含热解析、焚烧两

种工艺中的一种，以保障金属危险废物入炉前有机物的有效脱除。

表 1 处理工艺及适用范围

序号	工艺	适用范围
1	拆解	适用于废弃机械设备、结构件、密闭容器或较大尺寸的原料
2	破碎	适用于体积较大、密度较高，需要通过破碎设备将其分解为更小的碎片，以便进一步进行处理或回收的情况
3	清洗	适用于表面平整、无转角、无折弯、无内部结构、尺寸较小的原料
4	打包压块	适用于尺寸较小的散料、粉料的原料，可使用压块机、压饼机，打包压块可减小原料体积，方便贮存、转运
5	热解析	适用于比表面积大、无复杂内部结构、尺寸较小的原料，不适用于沾染易燃性金属类危险废物



6.3 废物厂内输送的技术要求

- 6.3.1 在进行危险废物的厂内输送时，应采取必要的措施防止废物的扬尘、溢出和泄漏。
- 6.3.2 采用车辆在厂内运输危险废物时，应按照运输车辆的专用路线行驶。
- 6.3.3 危险废物运输车辆应定期进行清理，采用水清洗的，清洗废水应优先处理后回用，无法回用的应经处理满足 GB 8798 后达标排放。
- 6.3.4 厂内输送设施管理、维护、清理产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。

6.4 生产设备的技术要求

6.4.1 一般要求

- 6.4.1.1 应采取措施，保证生产区域的环境质量满足 GBZ 1、GBZ 2（所有部分）、GB 14554 的要求。
- 6.4.1.2 卸料区、堆场、预处理区域应设置足够数量的砂土或吸油毡，以用于液态废物泄漏后阻止其向外的溢出。
- 6.4.1.3 预处理过程中产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。
- 6.4.1.4 经过预处理后的金属类危险废物应具有稳定的理化性质，保证电炉的安全运行。

6.4.2 倒残

- 6.4.2.1 宜采取泵吸、真空、机械等方式对废弃包装容器内残余液进行收集、处理。采用静置倒残的，应在全封闭环境中进行，并对封闭空间中的废气进行有效收集处理后排放。
- 6.4.2.2 应妥善收集倒残产生的残液、废渣等。渗漏液宜选择管道输送到合适的容器，不相容的残液不应混收、混存。
- 6.4.2.3 倒残过程中产生的残液、废渣等均属于危险废物。宜优先考虑对残液进行资源化利用，无法资源化利用的应委托外单位利用处置的，应交由具有相应资质的企业利用处置。

6.4.3 拆解、破碎

- 6.4.3.1 拆解、破碎工序应在封闭、微负压空间进行，并对各类设备进出料口等区域设置移动式或固定式废气收集装置进行局部重点抽风。
- 6.4.3.2 罐、桶等具有封闭空间的金属容器或管道处理不能直接切割，应先进行泄压、稀释挥发性气体等预处理。明确沾染反应性液体或气体的密闭容器应先对罐体内部进行清理，并置换容器内部气体后进行拆解，或在惰性气体保护下进行拆解，防止发生爆炸、起火等安全事故。
- 6.4.3.3 不对金属类危险废物进行人工拆解或破碎，不应在露天环境进行拆解或破碎作业。
- 6.4.3.4 金属类危险废物拆解或破碎后应按照附录 A 的表 A.1 中金属材料的种类和来源分离、分类。
- 6.4.3.5 拆解或破碎过程产生的固相、液相废物属于危险废物，应按照危险废物相关规定进行处理。

6.4.4 抛丸打磨

- 6.4.4.1 抛丸打磨设备应设置于单独的区域，生产设备应有良好的密闭性，生产区域宜设置负压抽风设备，并配套有效的废气处理设备，生产废气经收集处理后达标排放。
- 6.4.4.2 对抛丸过程中产生的废料进行分类和分装，抛丸废料应按照危险废物进行管理和处置。
- 6.4.4.3 鼓励使用高效的过滤设备和回收系统，减少粉尘和废气的排放。

6.4.5 清洗

- 6.4.5.1 清洗工艺可采用水、蒸汽、清洗剂等进行清洗，清洗方式宜选用高压水冲刷、高温蒸煮、高温蒸汽脱附等方式。采用高温蒸煮清洗的，应有稳定的蒸汽来源，或自建锅炉稳定提供高温蒸汽。
- 6.4.5.2 清洗工艺清洗剂应根据金属残液特性 MSDS（化学品安全技术说明书）选择清洗剂，优先选择水基清洗剂。清洗剂中挥发性有机物含量应满足 GB 38508 中挥发性有机物含量限制要求。
- 6.4.5.3 清洗剂宜选择管道、高位槽（罐）、泵等给料方式投加。

6.4.5.4 应清洗废水进行收集，避免清洗废水外溢，清洗废水宜经处理后循环使用，不能循环使用的应处理满足 GB 8978 后达标排放。

6.4.5.5 清洗设备应设置于单独的封闭区域，清洗过程中产生的挥发性有机废气应集中收集处理后达标排放。

6.4.6 热解析

6.4.6.1 热解析过程产生的不凝气和热解油具有较高热值，应首先考虑作为其他供热系统的燃料综合利用，并对燃烧烟气进行收集处理；无法作为燃料综合利用的应对热解油进行无害化处理，不凝气经处理后应满足 GB 18484。

6.4.6.2 热解析过程中，金属类危险废物应在 500 °C 以上停留至少 20 min，提高有机物的热解效率。

6.4.6.3 热解析设施应配置具有自动联机、停机功能的进料装置，烟气净化装置，以及集成烟气在线自动监测、运行工况在线监测等功能的运行监控装置。

6.4.6.4 热解析设备应配套建设废气处理装置，确保热解析过程中产生的有机废气得到有效收集和处置。废气净化装置应具备高效的除尘、除臭、去除有机物等功能，确保排放的废气达标。

6.4.7 焚烧

6.4.7.1 焚烧处置设施的选址、设计、建设应满足 HJ/T 176 中相关要求。

6.4.7.2 焚烧处置设施运营期间应满足 HJ 515、HJ/T 176、《危险废物环境管理指南 危险废物焚烧处置》等相关要求。

6.4.7.3 焚烧处置设施污染物排放应满足 GB 18484。

6.4.7.4 焚烧设施应配置具有自动联机、停机功能的进料装置，烟气净化装置，并配备烟气在线自动监测、运行工况在线监测等功能的运行监控装置。

6.4.7.5 焚烧烟气净化装置至少应具备除尘、脱硫、脱硝、脱酸、去除二噁英类及重金属类污染物的功能。

6.4.7.6 焚烧处置设施燃烧烟气应保证在 1100 °C 以上停留时间不低于 2 s，以控制二噁英的生成。

6.4.7.7 沾染多氯联苯的金属类危险废物不宜使用焚烧工艺进行处置。

6.4.8 电炉熔炼

6.4.8.1 电炉熔炼工艺应在对原料进行热解析后开展，其技术内容应包括入炉、熔化、温度控制、炉渣处理、烟气处理等关键步骤。

6.4.8.2 应根据入炉材料的种类、尺寸和性质，设置合适的熔化温度和时间，以确保物料能够完全熔化。金属类危险废物在完全熔化后，应在熔化且温度高于 1100 °C 以上状态下保温 10 min 以上，以控制二噁英的生成，同时保证重金属类污染物固化在炉渣晶格中。

6.4.8.3 电炉熔化后的金属液体应经过熔化、精炼、浇筑、冷却、结晶等过程，得到所需形状和结构的金属产品。

6.4.8.4 经电炉熔炼后的金属其产品质量应满足相应国家标准。若经检验不满足相应国家标准，应返回生产工序重新熔炼，无法返回生产工序的按照危险废物进行管理和处置。

6.4.8.5 电炉熔炼过程中产生的废气应满足 GB 18484，电炉熔炼过程中产生的炉渣为危险废物，应按照相关要求管理和处置。

7 协同处置设施技术要求

7.1 基本要求

7.1.1 金属类危险废物再生和贮存场所的建设和管理要求应符合 GB 18597。车间内地面采用防渗漏、耐腐蚀处理，并按照 GBZ 158 要求设置明显的警示标识，环境保护标识应符合 GB 15562.2。

7.1.2 处置单位在进行回收处理过程中，应按照材料种类对金属类危险废物分别回收处理，分类再生。

7.1.3 处置单位应在生产区、危险废物贮存区、预处理区、处置区、卸货区、进场通道等区域设

置在线监视系统，影像资料应保存 90 d 以上。

7.1.4 生产废水总排放口应安装流量、pH 值、化学需氧量、氨氮自动监测设备，有条件的其他排放口宜安装自动监测设备，无法安装的应采用人工监测。

7.1.5 经处理后的金属类危险废物应进行再生利用或作为下游金属冶炼加工的原料出售。

7.1.6 涉及有毒有害气体产生或排放的区域，应设置有毒有害气体检测报警装置，装置应配备声、光报警系统。报警装置终端应设置于值班室，配备 24 h 值班人员。

7.2 电炉

7.2.1 满足以下条件的电炉可用于协同处置金属类危险废物：

- a) 公称容量 30 t 以上；
- b) 输出功率在 500 KVA/t 以上；
- c) 配套自动装料系统的电炉；
- d) 电炉清洁生产水平应为国内先进水平及以上；
- e) 对于改造利用原有设施协同处置金属类危险废物的电炉，在改造之前原有设施和企业应连续三年未发生超标排放等环境违法行为。

7.2.2 以下电炉不适用于协同处置金属类危险废物：

- a) 采用电磁感应加热的电炉；
- b) 单项电弧炉、自耗电弧炉、电子束炉；
- c) 采用电阻加热物料的电炉；
- d) 工作温度低于 1100 °C 以下的电炉；
- e) 列入淘汰设备名录的电炉。

7.2.3 用于协同处置金属类危险废物的电炉应具备以下功能：

- a) 电炉应采用移动式集气罩、固定式集气罩、屋顶罩、天车通过式电炉烟气捕集罩等高效烟气收集措施对电炉运行期间产生的一次烟气、二次烟气进行有效收集，废气收集效率不低于 90%，并对收集的烟气进行有效治理，保证烟气达标排放；
- b) 废气主要排放口配备颗粒物、二氧化硫、氮氧化物浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ 76 的要求，并与当地生态环境行政主管部门联网，保证污染物达标排放；
- c) 配备生产工况在线监控设备，保证运行工况的稳定，包括：金属表面温度、炉内衬温度、电流、电压、氧含量、冷却水流量、冷却水温度。

7.2.4 用于协同处置金属类危险废物的电炉所在位置应满足以下条件。

- a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划，满足三线一单要求。
- b) 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。
- c) 协同处置危险废物的设施，经当地环境保护行政主管部门批准的环境影响评价结论确认与居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的距离满足环境保护的需要。
- d) 协同处置危险废物的，其运输路线应不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。
- e) 协同处置危险废物的设施应位于工业园区内，用地性质宜为 M2 或 M3 类工业用地，不应设置在 M1 类工业用地范围内。

7.2.5 烟气排放处理。

- a) 电炉生产期间产生的烟气排放限值应满足 GB 18484 的要求，地方另有标准规定的从其规定。
- b) 电炉应配套二次燃烧室、急冷、烟气吸附剂、布袋除尘器等装置对烟气进行处理，以控制二噁英的产生和排放。
- c) 电炉配套的二次燃烧室、急冷装置烟气温度及停留时间等二噁英控制措施应符合 GB 18484 及 HJ/T 176 的要求，并配备相关烟气温度及停留时间等工况自动监测系统。
- d) 烟气净化喷入的活性炭或多孔性吸附剂应明确产品采购质量标准，兼顾去除重金属及二噁英的功能。其中，活性炭目数应不小于 200 目，碘吸附值应不小于 800 mg/g，使用量按实际烟气计应不小于 0.05 g/Nm³，并在运行中做好使用量记录。
- e) 电炉的启炉、停炉、故障及事故工况的起止时间，应做好记录备查，记录存放时间不少于三年。

7.3 危险废物投加设施

危险废物投加设施应满足以下条件：

- a) 能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料；
- b) 固体废物输送装置和投加口应保持密闭，投料设备应安装保护装置，将投料过程中的溅射物引导回炉内，降低其溅射到周围环境的风险；
- c) 保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞；
- d) 配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统；
- e) 具有自动联机停机功能，电炉因故障停止运转，或者当炉内温度、冷却水温度、电流、电压等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过设定值时，可以自动停止危险废物投加；
- f) 处理沾染腐蚀性有害物质的金属类危险废物时，投加和输送装置应采用防腐材料。

7.4 危险废物贮存设施

7.4.1 贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度和污染物排放限值应符合 GB 16297 的规定。

7.4.2 处置单位集中贮存场所应与电炉等生产设备的安全距离应满足安全、消防、设计等相关要求。

7.4.3 处置单位集中贮存场所应按照 GB 50016 和 GB 50140 的要求设置消防安全设施，并按照 GB 2894 和 GB 15630 的要求设立警示和消防安全标志。贮存场所入口处应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线示意图。

7.4.4 处置单位集中贮存场所内应张贴严禁烟火的明显标识；应根据危险废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火器械；贮存场所内的带电设备应接地，并装备抗静电设备；应设置在线监视系统。

7.4.5 处置单位集中贮存场所及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明使用方式。

7.4.6 金属类危险废物应根据其性状、类别、沾染物性质独立分区存放，并在存放区域内设置导流槽和集液坑，配套独立的废液收集措施。渗漏液收集设施、配套管道、贮存设施应相互独立，避免不相容的废液之间发生反应。

7.5 危险废物预处理设施

7.5.1 金属类危险废物的预处理包括拆解、破碎、分选、压块（饼）、抛丸打磨、清洗、热解析、焚烧等方式。

7.5.2 预处理设施应结合危险废物性状、处理设施特点设置气体收集装置和气体净化设施，其污染物排放应满足 GB 16297 和 GB 14554 的要求，热解析、焚烧设备污染物排放应满足 GB 18484 和 GB 14554 的要求。

7.5.3 预处理设施所用材料需适应废物特性以确保不被腐蚀，并不与废物发生任何反应。

7.5.4 预处理区域及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途；配备防爆通讯设备并保持设备运转正常。

7.5.5 金属类危险废物的热解析、焚烧等预处理设施应具有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离。预处理设备进料口设置负压抽风设备，减少废气外溢，生产废气经收集处理后达标排放。

7.5.6 金属类危险废物的热解析、焚烧等预处理设施应设置在开放或半开放区域内，设置于密闭车间内的应有良好的通风、换气措施，并能保障事故状态散发的废气能及时排除。

7.5.7 金属类危险废物的热解析、焚烧等预处理设施所在区域应满足 GB 50016 的要求，按要求配备应急报警、防火、防爆、应急救援、紧急处置装置。

7.5.8 热解析设备应采用无氧热解工艺，在微正压条件下生产，防止空气侵入发生爆燃，但要做好密封，防止废气溢出。

7.5.9 热解析、焚烧装置进出料口应设置隔绝进出料设备，使金属类危险废物进出料的同时也能阻止废气溢出，同时防止空气侵入。

7.5.10 热解析、焚烧设备应能实现连续进料出料，生产设施应保证工况稳定。应选择物料包容性好、能源利用效率高、污染物产生量小的生产设备，不宜使用回转窑式、螺旋进料式热解装置。

7.6 危险废物厂内输送设施

7.6.1 在废物装卸场所、贮存场所、预处理区域、投加区域等各个区域之间，应根据废物特性和设施要求配备必要的输送设备。

7.6.2 危险废物的物流出入口以及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施。

7.6.3 输送设备所用材料应适应废物特性，确保不被腐蚀和不与废物发生任何反应。

7.6.4 金属类危险废物运输、贮存、倒残、预处理等工序产生的废液属于危险废物，宜采用独立管道输送，输送设备应保持良好的密闭性能，防止废物的滴漏和溢出。管道应根据废液类别单独设置，性质不相容的废液不得使用同一根管道输送，并在管道上方设置明显标签明确废液流向和废液种类。

7.6.5 非密闭输送设备（如传送带、抓料斗等）应采取防护措施（如加设防护罩），防止粉尘飘散和物料洒落。

7.6.6 移动式输送设备，应采取措施防止粉尘飘散和废物遗撒。

7.6.7 厂内输送危险废物的管道、传送带应在显眼处标有安全警告信息，输送管道宜采用明装管道，若采用地埋方式设置管道应设置套管并设有滴漏、泄露检测设施。

7.7 分析化验室

7.7.1 金属类危险废物协同处置的企业，应在原有金属生产分析化验室的基础上，增加必要的废物分析化验设备。

7.7.2 分析化验室应具备以下检测能力。

- a) 具备 HJ/T 20 要求的采样制样能力、工具和仪器。
- b) 所协同处置的危险废物、辅料、炉渣中 Tl、Hg、Cd、Pb、As、Cr、Be、Sn、Sb、Co、V、Ni、Mn、Cu、Mo、Zn、Ba、Ag、Se、Cl、F、S 的分析。
- c) 沾染物重量测试，可采用重量法进行检测，需配备马弗炉、电子天平等，检测方法详见附录 C。
- d) 相容性测试，一般需要配备搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。
- e) 满足 GB 5085.1 要求的腐蚀性检测；满足 GB 5085.4 要求的易燃性检测；满足 GB 5085.5 要求的反应性检测。
- f) 满足 GB 16297、GB 18484、GB 14554 要求的烟气污染物检测。
- g) 满足金属产品相应国家标准的指标检测。

7.7.3 分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库应可长期贮存废物样品而不使废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。

7.7.4 7.7.2 a)～d) 及 g) 款为企业应具备的条件，其他分析项目如果不具备条件，可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。

8 协同处置设施性能测试要求

8.1 性能测试内容

8.1.1 协同处置企业在首次开展金属类危险废物协同处置之前，应对协同处置设施进行性能测试以检验和评价电炉在协同处置金属类危险废物的过程中对有机化合物的焚毁去除能力以及对污染物排放的控制效果。测试包括未投加金属类危险废物的空白测试和投加金属类危险废物的测试。

8.1.2 空白测试工况为未投加金属类危险废物进行正常生产时的工况。

8.1.3 进行测试时，应选择金属类危险废物协同处置时的设计工况作为测试工况，持续时间不低于 4 个生产周期。

8.1.4 测试时，应根据投加废物的特性结合 8.1.5 的要求，在拟测试的金属类危险废物已有沾染物成分中选择适当的有机标识物；如果测试的废物不含有有机标识物或其含量不能满足 8.1.7 的要求，需要外加有机标识物的化学品来进行测试。

8.1.5 应根据以下原则选择有机标识物：

- a) 可以与排放烟气中的有机物有效区分；
- b) 具有较高的热稳定性和难降解等化学稳定性。

注：可以选择的有机标识物包括萘、六氟化硫、二氯苯、三氯苯、四氯苯和氯代甲烷。

8.1.6 有机标识物的投加速率应满足式（1）的要求。

$$FR = \frac{LLD \times V \times 10^{-9}}{1 - DRE}$$

式中：

FR —有机标识物的投加速率，kg/h；

LLD —测试仪器对有机标识物的最低检出限值，ug/Nm³；

V —烟气检测期间的平均流速，Nm³/h；

DRE —有机标识物的焚毁去除率，此处取值 99.99%。

8.1.7 进行空白测试和测试时，应按照 GB 9078、GB 18484 的要求进行烟气排放检测。进行测试时，还应进行烟气中有机标识物的检测。

8.2 性能测试结果合格的判定依据

如果性能测试结果同时满足以下条件，可以认为性能测试合格。

- 空白测试和测试过程的烟气污染物排放浓度均满足 GB 9078、GB 18484 的要求。
- 有机标识物的焚毁率（DRE）不小于 99.99%，以连续 3 次测定结果的算术平均值作为判断依据。焚毁率（DRE）计算方法见式（2）。

$$DRE = \left(1 - \frac{C \times V}{FR \times 10^9}\right) \times 100\% \quad (2)$$

式中：

DRE —有机标识物的焚毁去除率，%；

C —检测烟气中有机标识物的平均浓度，ug/Nm³；

V —烟气检测期间的平均流速，Nm³/h；

FR —有机标识物的投加速率，kg/h。

9 环境保护要求

9.1 金属类危险废物拆解、破碎、分选、压块、抛丸打磨、清洗、热解析、焚烧、协同处置等工序产生的残渣、残液、炉渣均属于危险废物，应按照危险废物进行管理和处置。

9.2 处置企业环保设施运行期间产生的除尘灰、废布袋、废活性炭、废催化剂、废水处理污泥等废弃物均属于危险废物，应按危险废物相关标准进行管理和处置。

9.3 金属类危险废物的倒残、拆解、破碎、分选、压块（饼）、抛丸打磨、清洗等预处理设施应布置在室内车间，车间内应设置抽风装置，并在负压条件下生产，防止废气逸出，生产废气经收集处理后达标排放。

9.4 拆解、破碎、抛丸打磨等生产工序产生的粉尘、有机废气等污染物宜采用布袋除尘器、活性炭吸附等方式进行处理。

9.5 热解析、焚烧、电炉熔化等工序生产过程中产生的烟气宜采取急冷、吸收脱酸、活性炭、布袋除尘器等设备处置；VOCs 宜采用二燃室、活性炭吸附等设备处置；重金属及其氧化物宜采用活性炭粉末喷吹系统进行吸附处置；颗粒物宜采用耐高温的布袋除尘器进行处置。

9.6 热解废气、焚烧废气、电炉废气等主要废气排放口应安装颗粒物、二氧化硫、氮氧化物（以 NO₂ 计）自动监测设备。有条件的其他排放口宜安装自动监测设备，无法安装的应采用人工监测。

9.7 企业在处理处置金属类危险废物过程中应按照 HJ 819 要求定期开展自行监测。

9.8 处置单位产生大气污染物的生产工艺和装置应设立局部或整体气体收集系统和集中净化处理装置。采用局部收集系统的，应在污染物产生位置设置集气罩或相同效果的集气装置，其收集处理效率应不低于 80%。

9.9 金属类危险废物处理过程中暂无相关国家或地方标准，在相应国家或地方标准出台前，污染物的排放限值应根据危险废物类别、处置设备等选取合适的标准执行。其中，生产过程中排放的废水应符合 GB 8978、GB/T 31962 中相关规定，废气应符合 GB 16297、GB 18484、GB 9078、GB 14554、GB 13271 等相关规定，噪声应符合 GB 12348 的规定。各生产环节污染物排放执行标准详见附录 B。

10 其他要求

- 10.1 处置单位的生产设施、生产场地应经过充分的技术论证，按照相关要求开展环境影响评价、安全评价、职业卫生健康评价等工作。
- 10.2 处置单位应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001 和 GB/T 23331，或其对应的国际标准的要求，建立健全质量、环境、职业健康、安全和能源管理体系。
- 10.3 处置单位应按照 HJ 1259 中相关要求，制定危险废物管理计划和管理台账，并定期通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报。
- 10.4 处置单位的卫生设计及职业病危害评价应符合 GBZ 1 的要求。
- 10.5 处置单位应按照 HJ 942 的要求取得排污许可证。
- 10.6 处置单位的再生过程应建立环境管理台账，环境管理台账记录与执行报告编制要求应符合 HJ 944 的要求。
- 10.7 金属类危险废物产生单位、处置单位及再生利用单位应建立环境保护管理责任制度，设置环境保护部门及专职人员，负责监督金属类危险废物收集、运输、贮存和处理和利用过程中的环境保护及相关管理工作。
- 10.8 金属类危险废物处置单位应配备有 3 名以上环境工程专业或者相关专业中级以上职称，并有 3 年以上固体废物污染治理经历的技术人员。
- 10.9 处置单位应配套生产废水、生产废气、废渣等污染控制系统、在线监测系统、应急报警系统和应急处理装置。
- 10.10 处理单位应按照国家现行标准开展环境影响评价，办理危险废物经营许可证、排污许可证等相关手续。

11 应急预案和个体防护管理

- 11.1 应按照 GB/T 29639 和 GB/T 38315 的要求，编制应急预案。
- 11.2 应按照 AQ/T 9007 的要求，定期开展应急演练。
- 11.3 应按照 AQ/T 9011 的要求，开展应急预案评估。
- 11.4 应按照 GB 39800.1 等要求，做好个体防护。
- 11.5 应按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的要求，编制突发环境事件应急预案。

附录 A

(资料性)

沾染危险废物废金属示例

表 A.1 给出了沾染危险废物废金属类别、参考代码、原料来源和典型实例。

表 A.1 沾染危险废物废金属示例

序号	危废名称	参考危废代码	原料来源及典型实例
1	制药企业检修或拆迁过程中产生沾染危险废物的废弃金属	900-000-02 ^①	制药企业检修或拆迁过程中产生危险废物的废弃金属包装物、管道、阀门、反应釜
2	金属类废弃有机溶剂包装物	900-000-06	含有或沾染有机溶剂的废弃包装物
3	化工企业检修或拆迁过程中产生沾染危险废物的废弃金属	900-000-06	1、各种检修、维护、拆解过程中产生的管道； 2、各种检修、维护、拆解过程中产生的阀门； 3、各种检修、维护、拆解过程中产生的反应釜； 4、废弃的原料、产品中转容器
4	汽车修理和拆解的含油金属零部件	900-000-08	汽车维修、保养、拆解过程中产生的含油金属零部件（机油格、汽油格、发动机、油箱、油管、油缸、方向机、轴头、轴承、轮边、半轴、油壶等）
5	沾染危险废物的化工企业废弃化学原料包装桶	900-041-49	各种检修、维护、拆解过程中产生的包装桶
6	沾染危险废物的报废危化品运输车的罐/箱	900-041-49	1、报废的危化品运输车辆罐体/箱体等容器； 2、报废的危化品运输火车罐体/箱体等容器； 3、报废的危化品运输轮船罐体/箱体等容器
7	沾染废油类金属物品	900-041-49	1、废弃铁质（废）矿物油包装桶、废弃储油罐； 2、报废金属扣件； 3、石油天然气钻采过程中产生的沾染油污的废弃钻杆、钻头、泵等 4、船舶、火车、飞机、机械设备维修、保养、拆解过程中产生的含油金属
8	含有多氯联苯、多氯三联苯、多溴联苯的废弃电容器、变压器等	900-041-49	1、工矿企业、输变电行业淘汰的以多氯联苯、多氯三联苯、多溴联苯为变压器油的变压器 2、工矿企业、输变电行业淘汰的以多氯联苯、多氯三联苯、多溴联苯为绝缘剂、浸渍剂的电容器
9	废弃铁质乳化液、切削液包装桶	900-000-09	废弃的用于盛装机床生产加工过程中产生的废乳化液、废切削液的铁质包装容器
10	废弃精蒸馏残渣包装桶	900-000-11	1、废弃的用于盛装化工、制药等行业产生的精馏、蒸馏残渣的铁质包装容器； 2、食品行业的精馏、蒸馏残渣包装桶不在此范围内。
11	废弃铁质油漆桶	900-000-12	废弃的用于盛装油漆（不含水性漆）的铁质包装容器

表 A.1 沾染危险废物废金属示例（续）

序号	危废名称	参考危废代码	原料来源及典型实例
12	危险废物焚烧处置后残渣中的废金属、水泥窑协同处置危险废物后水泥熟料中的废金属	772-003-18	1、危险废物焚烧处置过程中炉内残渣中残留的废金属； 2、水泥窑系统处置过程中水泥熟料中的废金属
13	危险废物处置利用企业检修或拆迁过程中产生的废金属	900-041-49	1、各种检修、维护、拆解过程中产生的管道； 2、各种检修、维护、拆解过程中产生的阀门； 3、各种检修、维护、拆解过程中产生的废弃生产设备； 4、废弃的原料中转
14	农药生产企业检修或拆迁过程中产生的沾染危险废物的废弃金属	900-000-04	1、各种检修、维护、拆解过程中产生的管道； 2、各种检修、维护、拆解过程中产生的阀门； 3、各种检修、维护、拆解过程中产生的反应釜； 4、废弃的原料、产品中转容器
15	废弃的与农药直接接触或含有农药残余物的包装物	900-003-04	1、农药包装物； 2、沾染农药残余物的包装物
16	其他具有危险废物特性或经鉴别属于危险废物的废金属	/	1、通过 GB 5085（所有部分）鉴别具有危险废物属性的废金属； 2、不排除具有危险特性，可能对生态环境或者人体健康造成有害影响，需要按照危险废物进行管理的废金属
注：根据《〈国家危险废物名录（2021 年版）〉常见问题解答（第二批）》：属于危险废物归类应遵循便于污染特性消除和利用处置的原则。《名录》中有明确代码的，应分别归到《名录》中相应的代码，例如农药废弃包装物归为 900-003-04，废矿物油包装物归为 900-249-08；《名录》中没有明确代码但有确定类别的，应分别归到《名录》中的各类相近代码或 900-000-XX，例如废有机溶剂的废弃包装物归为 900-000-06，染料涂料的废弃包装物可按照废染料涂料进行归类或归到 900-000-012。没有确定类别的，可归到 900-041-49 或 900-000-XX。			

附 录 B

(资料性)

污染物排放执行标准

由于目前暂未发布电弧炉协同处置金属类危险废物的相关国家或地方标准，为避免标准执行错误，本规范将各生产环节应执行的污染物排放标准进行列举，在相应国家或地方标准出台前，污染物的排放限值应根据危险废物类别、处置设备等选取合适的标准执行，相应国家或地方标准出台后按新标准执行。

表B.1 电弧炉协同处置金属类危险废物污染物排放标准

污染物类型	污染环节	主要污染物	收集处置方式	执行标准
废气	贮存	VOCs	负压抽风	GB 16297 GB 14554
	倒残	VOCs	车间密闭，车间负压抽风，废气产生点重点抽风	GB 16297
	拆解	VOCs		
	破碎	VOCs、颗粒物		
	抛丸打磨	VOCs、颗粒物	设备密闭，负压抽风	GB 16297
	清洗	VOCs	设备密闭，负压抽风	GB 16297
	热解析	颗粒物、CO、NO _x 、SO ₂ 、HF、HCl、二噁英、重金属及其化合物	炉内加热，设备密闭，微正压，进出口重点抽风；热解油、不凝气宜综合利用，排气筒排放	GB 18484
		臭气浓度	设备密闭，微正压	GB 14554
	电炉	颗粒物、CO、NO _x 、SO ₂ 、HF、HCl、二噁英、重金属及其化合物	采用移动式集气罩、固定式集气罩等多种装置收集，废气收集效率不低于 90%	GB 18484
废水	清洗	LAS、COD、BOD、SS 等	再生利用	GB/T 19923
			排入污水处理厂	GB/T 31962
			排入自然水体	GB 8978

生产期间，无组织排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢等污染物执行 GB 16297，厂外（即厂区内）无组织排放的 VOCs 执行 GB 37822。

使用锅炉自产蒸汽用于高温蒸汽清洗的，其锅炉排放的颗粒物、SO₂、NO_x应满足 GB 13271。

附录 C

(资料性)

沾染物重量检测分析方法

C.1 检测目的:

测定沾染物重量, 评估其沾染物质量, 为后续的综合利用和处理提供依据。

C.2 监测仪器与设备:

- a) 马弗炉 (工作温度 500 °C 以上);
- b) 干燥器;
- c) 电子天平 (精确到 0.01%);
- d) 取样器;
- e) 不锈钢坩埚。

C.3 检测步骤:

- a) 从待测样品中取一定数量的样品, 样品重量不小于 100 g;
- b) 将样品放入不锈钢坩埚中, 精确称量, 记为样品初始重量 (M_1);
- c) 将不锈钢坩埚和样品放入马弗炉中, 设置温度 500 °C, 烘干 1 h;
- d) 将烘干后的样品取出, 放入干燥器中, 冷却至室温;
- e) 将冷却后的样品再次精确称量, 记为样品烘干后重量 (M_2);
- f) 重复步骤 c) 和 d), 直至两次称量重量差小于 0.01 g;
- g) 按照式 (C.1) 计算沾染物重量:

$$M=M_1-M_2$$

式中:

M —沾染物重量, g;

M_1 —样品初始重量, g;

M_2 —烘干后重量, g。

C.4 注意事项:

- a) 称量时要保证不锈钢坩埚和样品的干燥;
- b) 烘干过程中要确保温度稳定, 避免温度波动对检测结果的影响;
- c) 在冷却过程中, 要确保样品充分冷却, 避免温度影响称量精度;
- d) 为了保证检测结果准确性, 应对同一批原料随机取至少三个样品进行检测, 取平均值作为最终结果。

参 考 文 献

- [1] GB 5085.2 危险废物鉴别标准 急性毒性初筛
 - [2] GB 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别
 - [3] GB 5085.6 危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别
 - [4] GB 5085.7 危险废物鉴别标准 通则
 - [5] GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
 - [6] GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
 - [7] HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则
 - [8] HJ 91.1 污水监测技术规范
 - [9] HJ 164 地下水环境监测技术规范
 - [10] HJ/T 166 土壤环境监测技术规范
 - [11] HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
 - [12] HJ 1276 危险废物识别标志设置技术规范
 - [13] 国家危险废物名录（2021 年版）常见问题解答（第二批）（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会）
 - [14] 危险化学品安全管理条例（中华人民共和国国务院令 第 645 号）
 - [15] 危险废物经营单位编制应急预案指南（原国家环境保护总局公告 2007 年第 48 号）
 - [16] 关于加强环境应急管理工作的意见（环发[2009]130 号）
-