

团 体 标 准

T/CSES 120—2023

聚氯乙烯工业汞触媒生产、使用、回收 过程汞污染控制技术规范

Technical specifications for mercury pollution control of manufacture, usage and
recovery process of mercury catalyst for polyvinylchloride industry

发布稿

2023-12-20 发布

2023-12-20 实施

目 次

前言	II
引言	III
1 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 汞触媒生产过程的污染控制要求	2
6 汞触媒使用过程的污染控制要求	2
7 汞回收过程的污染控制要求	3
8 环境和污染物监测要求	3
9 环境管理要求	3
附录 A 单位产品用汞量计算方法	5

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专利的责任。

本文件由生态环境部固体废物与化学品管理技术中心提出。

本文件由中国环境科学学会归口。

本文件起草单位：生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、生态环境部对外合作与交流中心、贵州重力科技环保股份有限公司、宁夏新龙蓝天科技股份有限公司、贵州省万山银河化工有限责任公司、内蒙古鄂尔多斯电力冶金集团股份有限公司、内蒙古宜化化工有限公司、新疆中泰化学股份有限公司、陕西金泰氯碱化工有限公司、新疆天业（集团）有限公司、银锐河北化工科技有限公司、四川永祥股份有限公司、内蒙古伊东集团东兴化工有限责任公司、陕西北元化工集团股份有限公司、北京龙智达新材料科技有限公司、内蒙古自治区固体废物与土壤生态环境技术中心、内蒙古自治区生态环境科学研究院、宁夏回族自治区生态环境污染防治中心、铜仁市固体废物（核与辐射安全）管理和环境突发事件应急中心、云南省生态环境工程评估中心、河南省生态环境监测和安全中心。

本文件主要起草人：田祎、赵虎、王硕、叶旌、聂晶磊、赵子鹰、杨济妮、赵应黔、常炳恩、曹云超、边伟康、胡昊、杨秀玲、高万升、李国栋、刘金朝、李继承、马立民、宁小钢、刘继东、王成金、何立、胡生荣、周燕、郑力、胡平、钱琪所、周松涛。

引 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规，促进履行《关于汞的水俣公约》，防治环境污染，改善生态环境质量，规范和指导聚氯乙烯工业用汞触媒生产、使用、回收过程的汞污染控制，制定本文件。

本文件规定了聚氯乙烯工业用汞触媒生产、使用、回收过程的汞污染控制和环境管理要求。

本文件为首次发布。

全国团体标准信息平台

聚氯乙烯工业汞触媒生产、使用、回收过程汞污染控制技术规范

1 范围

本文件规定了聚氯乙烯工业用汞触媒（以下简称汞触媒）生产、使用、回收过程的汞污染控制和环境管理要求。

本文件可作为汞触媒生产、使用、回收过程的有关建设项目的环评影响评价、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参考。

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 7469	水质 总汞的测定 高锰酸钾-过硫酸钾消解法 双硫脲分光光度法
GB 15581	烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB/T 31530	氯乙烯合成用低汞触媒
GB 31573	无机化学工业污染物排放标准
HJ 543	固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法（暂行）
HJ 597	水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法
HJ 694	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光光谱法
HJ 910	环境空气 气态汞的测定 金膜富集 冷原子吸收分光
HJ 917	固定污染源废气 气态汞的测定 活性炭吸附热裂解原子吸收分光光度法
HJ 1209	工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）
HJ 1245	排污单位自行监测技术指南 聚氯乙烯工业
HJ 1259	危险废物管理计划和管理台账制定技术导则
HJ 2025	危险废物收集、贮存、运输技术规范

《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令 2021 年第 23 号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

汞触媒 mercury catalyst

以氯化汞为主要活性组分、活性炭等为载体用于电石法聚氯乙烯工业合成氯乙烯的催化剂。

3.2

废汞触媒 waste mercury catalyst

在氯乙烯合成过程中，因中毒、失活或积炭等原因而无法正常使用汞触媒。

3.3

废汞触媒汞的回收率 recovery rate of mercury from waste mercury catalyst

从废汞触媒中回收汞及汞化合物的汞折算量与入炉前的废汞触媒中汞折算量的比值（以百分比计算）。

4 总体要求

- 4.1 坚持绿色发展和循环利用原则，统筹考虑汞触媒生产、使用、回收过程，最大程度减少汞的排放及释放。
- 4.2 汞触媒生产、使用、回收过程汞污染控制应符合国家或地方法规及相关环境管理要求。
- 4.3 聚氯乙烯单位产品用汞量应符合相关管控要求，单位产品用汞量计算方法见附录 A。
- 4.4 鼓励汞触媒生产企业采用汞触媒生产者责任延伸制度，促进汞触媒生产、使用、回收闭环管理。

5 汞触媒生产过程的污染控制要求

- 5.1 汞触媒生产一般由氯化汞溶解、氯化汞吸附、干燥、包装等主要工序组成，工艺过程应配置废气、废水处理设施。
- 5.2 汞触媒生产产生的废水应全部循环使用，禁止外排。
- 5.3 汞触媒生产工序应安装废气收集、治理设施。废气排气筒及企业边界汞及其化合物（以汞计）排放应符合 GB 31573 要求。
- 5.4 汞触媒生产过程产生的含汞废物应按危险废物管理。
- 5.5 生产汞触媒的车间地面应采取防腐蚀、防渗措施，确保表面无裂隙。防渗措施按照 GB 18597 要求执行。鼓励使用不吸附汞及其化合物的墙体材料。

6 汞触媒使用过程的污染控制要求

- 6.1 氯乙烯合成工艺主要包括原料气净化、混合、脱水、预热，汞触媒干燥、活化，氯乙烯合成、净化、压缩、精馏、变压吸附等工序。汞触媒主要用于氯乙烯合成工序。
- 6.2 为提高汞触媒使用效率，应优化控制以下工艺参数：
 - a) 原料气控制：乙炔纯度、氯化氢纯度、进转化器前原料气含水率、混合气预热温度、乙炔中硫和磷等杂质；
 - b) 氯乙烯合成工序控制：进转化器的乙炔和氯化氢配比、合成反应温度、前台空速等。
- 6.3 精馏装置应安装尾气净化设备，排放废气中汞及汞化合物排放应符合 GB 15581 相关规定。
- 6.4 解析后氯乙烯水洗含酸废水、水环真空泵废水、氯乙烯碱洗废水应优先返回工艺过程进行循环使用或综合利用。车间或生产装置含汞废水排放应符合 GB 15581 相关规定。
- 6.5 鼓励企业在转化器后安装高效除汞器，保证除汞效率。采用普通除汞器的企业，活性炭更换周期宜控制在 6 个月以内；采用高效气相除汞技术的企业，活性炭更换周期宜控制在 12 个月以内。

- 6.6 汞触媒使用过程中产生的废汞触媒、废活性炭、废酸、含汞污泥等应按照危险废物管理。
- 6.7 废汞触媒的产生量不高于汞触媒用量的 1.2 倍。
- 6.8 废汞触媒应密闭贮存。外运处置的废汞触媒、含汞废活性炭应检测其汞含量

7 汞回收过程的污染控制要求

- 7.1 汞回收工艺可采用蒸馏法或控氧干馏法等。汞回收工艺应配置废气、废水处理设施。
- 7.2 汞回收过程产生的废水应处理后返回生产工艺过程循环使用，禁止外排。
- 7.3 汞回收系统应安装尾气净化装置，排放废气中汞及其化合物的排放限值为 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 。
- 7.4 汞回收过程废水处理、废气处理产生的固体废物按危险废物管理。汞回收过程产生的其他固体废物应根据相关规定进行属性鉴别，并按相应属性进行管理。
- 7.5 鼓励企业采用先进技术提高废汞触媒汞的回收率，减少汞排放和释放。

8 环境和污染物监测要求

8.1 汞触媒生产、使用、回收的单位应按照国家有关自行监测的规定及本标准的要求进行环境和污染物监测。相关单位可根据自身条件和能力，进行自行监测，也可委托其他有资质的检（监）测机构代为开展监测。

8.2 监测方法：

- a) 汞触媒生产产生的废水中总汞、排放废气中汞及其化合物的监测方法按照 GB 31573 的规定进行；
- b) 汞触媒使用过程排放废水中总汞、废气中汞及其化合物的监测方法按照 GB 15581 的规定进行；
- c) 废汞触媒回收过程产生的废水中总汞监测方法按照 GB 7469、HJ 597、HJ 694 规定进行，排放废气中的汞及其化合物的监测方法按照 HJ543、HJ910、HJ917 规定进行；
- d) 汞触媒和废汞触媒生产、贮存、使用、回收设施土壤和地下水环境的监测按照 HJ 1209 规定的方法进行。

8.3 监测频次：

- a) 汞触媒生产过程废气排放筒中汞及其化合物的监测频次至少每季度 1 次；厂界废气无组织排放汞及其化合物的监测频次至少每半年 1 次；车间或生产设施废水排放口总汞的监测频次至少每月 1 次；土壤和地下水的监测频次按照 HJ 1209、HJ 1245 的要求执行；
- b) 汞触媒使用过程废气排放筒中汞及其化合物的监测频次至少每季度 1 次；厂界废气无组织排放汞及其化合物的监测频次至少每季度 1 次；车间或生产设施废水排放口总汞的监测频次至少每月 1 次；土壤和地下水的监测频次按照 HJ 1209、HJ 1245 的要求执行；
- c) 汞触媒回收单位废气排放筒中汞及其化合物的监测频次至少每季度 1 次；厂界废气无组织排放汞及其化合物的监测频次至少每半年 1 次；车间或生产设施废水排放口总汞的监测频次至少每月 1 次；土壤和地下水的监测频次按照 HJ 1209、HJ 1245 的要求执行。

9 环境管理要求

9.1 汞触媒生产、使用、回收单位应设置承担污染防治的工作部门和专职人员，负责环境保护及相关管理工作，建立完善的管理制度。

- 9.2 应对汞触媒生产、使用、回收过程的所有作业人员进行培训，满足相关设施运行管理及污染防治要求。
- 9.3 汞触媒生产和使用单位应按批号检测氯化汞含量，检测方法按照 GB/T 31530 的规定进行。
- 9.4 汞触媒的入库、出库应由专人负责，发出和领入均应建立环境管理台账，台账应注明时间、批次、数量、氯化汞含量、流向等内容。
- 9.5 废汞触媒的入库、出库应由专人负责，应建立环境管理台账，台账应注明时间、批次、数量、总汞含量、流向等内容。
- 9.6 汞回收企业应建立环境管理台账，台账应注明时间、批次、数量、处置前总汞含量、汞回收量、汞流向等内容。
- 9.7 汞触媒生产、使用、回收单位应建立针对汞污染的预防机制和环境应急管理制度。
- 9.8 汞触媒生产、使用、回收单位应按相关要求开展与汞触媒相关设备或设施泄漏、渗漏等情况的土壤和地下水污染隐患排查。
- 9.9 汞触媒生产、使用、回收单位应保存包括培训记录、环境管理台账、隐患排查、事故处理、环境监测记录等资料，保存时间原则上不少于 5 年，其中废汞触媒作业相关档案应按 HJ 1259 要求整理与归档。
- 9.10 含汞危险废物转移应按照《危险废物转移管理办法》的相关要求执行。
- 9.11 含汞危险废物的收集、贮存、运输过程污染防治按照 GB 18597、HJ 2025 相关要求执行。

附录 A 单位产品用汞量计算方法

A.1 计算周期

考虑到低汞触媒的使用寿命较长，单位产品用汞量的计算周期设定为两个连续自然年。

A.2 单位产品汞触媒用量计算

$$PMS=MU/P$$

式中： PMS -单位产品汞触媒用量，单位为克/吨（g/t）；

MU -汞触媒用量，为计算周期内两年汞触媒用量之和，单位为克（g）；

P -两年的 PVC 总产量，单位为吨（t）；

若电石法 PVC 企业同时外售氯乙烯单体（VCM），按照 $P=P_{PVC}+P_{VCM}/1.02$ 进行计算；若采购 VCM 进行 PVC 生产，按照 $P=P_{PVC}-P_{VCM}/1.02$ 进行计算。其中 P_{PVC} 为 PVC 的总产量， P_{VCM} 为 VCM 外销量（或采购量），1.02 为 VCM 折算成 PVC 的系数。

A.3 汞触媒氯化汞平均含量计算

$$AC=\frac{\sum(MC_i \times AC_i)}{\sum MC_i}$$

式中： AC -汞触媒中氯化汞平均含量，单位为百分比（%）；

MC_i -两年汞触媒各批次采购量，单位为吨（t），数据来自企业采购入库台账；

AC_i -两年汞触媒各批次氯化汞含量，单位为百分比（%），数据来自每批次检测数据。

A.4 单位产品用汞量计算

$$PM=PMS \times AC \times 0.7388$$

式中： PM -单位产品用汞量，单位为克/吨（g/t）；

0.7388-氯化汞折算成汞的系数。