

附件

环境风险评估技术指南  
—粗铅冶炼企业环境风险等级划分方法  
( 试 行 )

# 目 录

1. 适用范围
2. 规范性引用文件
3. 术语和定义
  - 3.1 粗铅冶炼
  - 3.2 炼铅工艺
  - 3.3 烟气制酸
  - 3.4 环境风险源
4. 粗铅冶炼企业主要环境风险
  - 4.1 生产中涉及到的化学品
  - 4.2 风险源、风险因子和造成风险的主要原因
5. 粗铅冶炼企业环境风险等级划分指标体系的构成
  - 5.1 内因性指标
  - 5.2 外因性指标
  - 5.3 指标体系构成图
6. 内因性指标
  - 6.1 生产因素
  - 6.2 环保设施
  - 6.3 厂址环境敏感性
7. 外因性指标
  - 7.1 环境风险管理
  - 7.2 事故管理
8. 现场勘查
9. 环境风险等级划分
  - 9.1 基本方法

9.2 应当停止环境风险等级划分的情形

9.3 直接划定为一环境风险的情形

附 1：粗铅冶炼企业环境风险等级划分指标体系构成图

附 2：粗铅冶炼企业环境风险等级划分内因性指标项目及指标分值

附 3：粗铅冶炼企业环境风险等级划分外因性指标项目及指标分值

## 1. 适用范围

本方法适用于以铅精矿或铅锌混合精矿为主要原料生产粗铅企业的环境风险等级划分。

以铅银渣、二次铅物料为原料生产粗铅企业的环境风险等级划分，可以参照适用。

## 2. 规范性引用文件

本方法内容引用了下列文件中的条款：

有色金属产业调整和振兴规划（国发〔2009〕14号）

废弃危险化学品污染环境防治办法（国家环保总局令第27号）

污染源自动监控管理办法（国家环保总局令第28号）

环境监测管理办法（国家环保总局令第39号）

国家危险废物名录（2008年）（环境保护部、发展改革委令第1号）

产业结构调整指导目录（2011年本）（国家发改委令第9号）

铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）（HJ-BAT-7）（环境保护部 2012年第4号公告）

铅锌冶炼工业污染防治技术政策（环境保护部 2012年第18号公告）

铅锌行业准入条件（发展改革委 2007年第13号公告）

铅锌行业清洁生产评价指标体系（试行）（国家发展改革委 2007年第24号公告）

GB1560-1995 常用危险化学品贮存通则

GB 18597-2001	危险废物贮存污染控制标准
GB 18598-2001	危险废物填埋污染控制标准
GB 5085.3-2007	危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别标准
GB 18218-2009	危险化学品重大危险源辨识
GB 25466-2010	铅、锌工业污染物排放标准
HJ 512-2009	清洁生产标准 粗铅冶炼业
HJ/T 169-2004	建设项目环境风险评价技术导则
HJ/T 298-2007	危险废物鉴别技术规范
AQ 8001-2007	安全评价通则
AQ 8002-2007	安全预评价导则

### 3. 术语和定义

#### 3.1 粗铅冶炼

本方法所指的粗铅冶炼，是指以铅精矿、铅锌混合精矿为原料生产粗铅的过程。具体是指将铅精矿等物料熔炼，使硫化铅等氧化为氧化铅，再利用碳质还原剂在高温下使氧化铅还原为粗铅（含铅95%-98%）的过程。

#### 3.2 炼铅工艺

目前世界铅的生产方法主要采用火法，湿法炼铅尚未实现工业化。火法冶炼工艺分传统炼铅工艺和富氧熔炼工艺。传统炼铅工艺包括烧结—鼓风炉熔炼工艺、密闭鼓风炉熔炼（ISP）工艺。富氧熔炼工艺包括富氧底吹—鼓风炉炼铅工艺（SKS法）、富氧顶吹—鼓风炉炼铅工艺、基夫赛特（Kivcet）法、富氧底吹—液态高铅渣直接

还原工艺、闪速炼铅工艺等。其中，基夫赛特（Kivcet）法、富氧底吹—液态高铅渣直接还原工艺、闪速炼铅工艺三种工艺是直接炼铅工艺。

### **3.3 烟气制酸**

指以铅冶炼过程中排出的含二氧化硫烟气为原料，生产工业硫酸。主要工序为含二氧化硫烟气余热回收、净化、干燥、转化吸收及成品贮存等。

### **3.4 环境风险源**

指可能导致突发环境事件的污染源，以及生产、经营、储存、运输、使用危险物质或产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的场所、设备和装置中，可能导致环境危害风险的源。

## **4. 粗铅冶炼企业主要环境风险**

### **4.1 生产中涉及到的化学品**

原料：铅精矿、铅锌混合精矿等。

污染物：含重金属烟粉尘、二氧化硫、硫酸雾、污酸、酸性废水、水处理污泥、废酸、冶炼废渣等。

产品：粗铅。

副产品：工业硫酸、鼓风炉渣、次氧化锌尘。

### **4.2 风险源、风险因子和造成风险的主要原因**

#### **4.2.1 主要风险源及风险因子**

（1）原料储运制备过程：风险源为精矿装卸、输送、配料、造粒、干燥、给料等过程涉及到的装置、设备。风险因子为原料储运

制备过程产生的含重金属（铅、锌、砷、镉、汞等）粉尘。

（2）熔炼-还原过程：风险源为熔炼炉、还原炉、加料口、出铅口、出渣口、溜槽以及皮带机受料点等。主要风险因子为含重金属烟气及尾气控制设施产生的烟尘。

（3）烟化工序：风险源为烟化炉、加料口、出渣口以及皮带机受料点等。主要风险因子为泄漏烟气、冲渣废水。

（4）烟气制酸工序：风险源为制酸车间。主要风险因子为制酸尾气、焙烧烟气、硫酸雾、含重金属（砷、汞）烟粉尘、污酸、污酸处理系统的废渣、废触媒、废酸（不合格的副产品酸）。

（5）浮渣处理工序：风险源为浮渣处理炉窑、加料口、放冰铜口、出渣口及铜浮渣处理池。主要风险因子为泄漏的含重金属烟气。

（6）初期雨水及废水收集处理系统：风险源为初期雨水及废水收集处理系统。主要风险因子为含重金属废水及污水处理系统污泥。

（7）硫酸储罐：风险源为硫酸及其他危险化学品的储罐。主要风险因子为硫酸。

（8）员工劳保管理：风险源为员工在厂区内穿的工作服、手套、鞋帽等。主要风险因子为劳保用品使用及管理不当携带的重金属粉尘。

#### 4.2.2 造成风险的主要原因

（1）制酸吸收系统酸泵突发故障停止运行、二氧化硫风机突发事故停止运行、停电或系统长时间停车等原因造成的底吹-硫酸系统烟气超标事故风险。

(2) 制酸过程泄漏、爆炸等原因引发的次生/伴生事故或风险，含砷、氟、铅的废酸废水事故排放风险。

(3) 含重金属烟尘废气无组织排放。

(4) 高铅渣、污酸渣、烟尘、水处理污泥、废酸和其他堆存废渣等危险废物堆存风险，及其经雨水淋溶渗透造成周边土壤、农田、地下水污染引发的生态安全及人体健康风险。

(5) 因企业与场外环境保护目标卫生防护距离不足，经长期排污引发的累积性环境风险。

(6) 相关人员长期接触原料储运过程洒落的原料，或者被带出厂区的员工衣服等劳保用品，而引发的人体健康风险。

## 5. 粗铅冶炼企业环境风险等级划分指标体系的构成

粗铅冶炼企业环境风险等级划分指标体系由两个部分组成，分别是内因性指标和外因性指标。

### 5.1 内因性指标

内因性指标是用于评价粗铅冶炼企业的生产工艺及装备等生产因素、环保设施及厂址环境敏感性等客观情况的指标。它反映粗铅冶炼企业因客观因素不同而导致不同的环境风险程度，包括生产因素、环保设施、厂址环境敏感性三大类指标。

### 5.2 外因性指标

外因性指标是用于评价粗铅冶炼企业执行环境保护等方面的有关政策法规，以及事故预防和应急措施情况的指标。它反映粗铅冶炼企业因管理水平不同而导致不同的环境风险程度，包括环境风险

管理和事故管理两大类指标。

### 5.3 指标体系构成图

粗铅冶炼企业环境风险等级划分指标体系构成图见附 1。

## 6. 内因性指标

### 6.1 生产因素

生产因素指标是内因性指标中的一级指标，由生产时间、生产工艺与生产规模、铅总回收率、厂区内危险物质储存量、自控水平、清洁生产水平 6 个二级指标构成。具体指标项目及分值见附 2。

各二级指标分别说明如下：

#### 6.1.1 生产时间

粗铅冶炼企业生产时间越短，进入周边环境中的铅污染物质越少，风险相对较低，分值就较小。

#### 6.1.2 生产工艺与生产规模

一方面，本方法将粗铅冶炼生产工艺分为三个等级（见表 1）。

表 1 粗铅冶炼生产工艺分级

等级 工艺	先进水平	较先进水平	一般水平
冶炼工艺	富氧底吹—液态高铅渣直接还原工艺	富氧底吹—鼓风炉、富氧顶吹—鼓风炉、基夫赛特（Kivcet）法、闪速炼铅	密闭鼓风炉熔炼（ISP）工艺等炼铅工艺

另一方面，粗铅冶炼企业生产规模越大，污染物产生量及化学危险品产生量及使用量越大，则其环境风险相对较高。按照粗铅冶炼企业年生产量，本方法将企业按规模分为大、中、小三个等级（见表 2）。

表 2 粗铅冶炼生产规模分级

等级	大型规模	中型规模	小型规模
规模	10万吨/年以上(含10万吨)	5~10万吨/年(含5万吨)	5万吨/年以下

### 6.1.3 铅总回收率

粗铅冶炼企业的铅回收率越高，进入环境中的量越小，风险越低，分值就越小。

### 6.1.4 厂区内危险物质储存量

硫酸的储存方式、灌装运输、使用等方面均存在风险因素，厂区内储存量越大，环境风险越高，分值就越大。若粗铅冶炼企业厂区内，硫酸储存量大于《GB18218-2009 危险化学品重大危险源辨识》规定的临界量，则该企业发生重大事故的可能性大。

### 6.1.5 自控水平

自控水平是指企业采用计算机控制进料和冶炼过程，具备炉温、压力等关键参数在线监测与报警装置等的状况。

根据粗铅冶炼企业自控水平的高低，给予不同的分值。自控水平越高，风险越低，分值就越小。

### 6.1.6 清洁生产水平

根据《清洁生产标准 粗铅冶炼业》(HJ 512-2009)，将粗铅冶炼企业的清洁生产水平划分为三级，一级为国际先进水平，二级为国内先进水平，三级为国内基本水平。

根据粗铅冶炼企业清洁生产水平不同，给予不同的分值。清洁生产水平越高，风险越低，分值就越小。

## 6.2 环保设施

环保设施指标，是内因性指标中的一级指标。粗铅冶炼企业环保设施越完善，其进入环境中的重金属污染物越少，风险越低，分值就越小。由废气收集、处理工艺，废水收集、处理工艺，固废收集、处理工艺，在线监控装置，事故应急设施 5 个二级指标构成。具体指标项目及分值见附 2。

各二级指标分别说明如下：

### 6.2.1 “三废”收集、处理工艺

若“三废”收集、处理工艺属于《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-7）最佳可行工艺，环境风险较低。

若“三废”收集、处理工艺不属于《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-7）最佳可行工艺，但能达标排放或满足环境管理的要求，其环境风险相对较高。

### 6.2.2 在线监控装置

若企业安装废水重金属在线监控装置，有助于环境保护部门监控含重金属废水排放，则其环境风险小于未安装在线监控装置的企业。

### 6.2.3 事故应急设施

若企业各类储罐配有容积充足的围堰和事故废水收集池，事故应急设施配备完善，其环境风险相对较小。

## 6.3 厂址环境敏感性

厂址环境敏感性指标，是内因性指标中的一级指标，由是否地

处重点流域、是否地处环境敏感区、是否地处重金属污染防控重点区域、是否地处二氧化硫或酸雨污染严重区域、是否地处城镇主导上风向 5 个二级指标组成。具体指标项目及分值见附 2。

## **7. 外因性指标**

### **7.1 环境风险管理**

环境风险管理指标，是粗铅冶炼企业环境风险等级划分指标体系中的一级指标，由综合管理、环保设施运行管理、危险化学品管理、重大危险源管理 4 个二级指标组成。具体指标项目及分值见附 3。

### **7.2 事故管理**

事故管理指标，是粗铅冶炼企业环境风险等级划分指标体系中的一级指标，由事故应急救援组织准备、事故处理总结 2 个二级指标组成。具体指标项目及分值见附 3。

## **8. 现场勘查和评估**

粗铅冶炼企业环境风险等级划分工作，由环境风险评估机构承担。通过现场勘查和评估，编制勘查和评估报告，并对粗铅冶炼企业环境风险等级进行划分。

## **9. 环境风险等级划分**

### **9.1 基本方法**

粗铅冶炼企业环境风险等级，通过以外因性指标对内因性指标进行修正，得到粗铅冶炼企业环境风险的评分结果，根据总分值的高低，确定被评估企业的环境风险等级。

总分值按下式计算：

$$P = P_1 + P_2$$

式中：P - 总分值；

$P_1$  - 内因性指标分值；

$P_2$  - 外因性指标分值。

粗铅冶炼企业环境风险等级见表 3。

表 3 粗铅冶炼企业环境风险等级

环境风险级别	总分值
一级（重大风险）	$P \geq 150$
二级（较大风险）	$80 \leq P < 150$
三级（一般风险）	$P < 80$

## 9.2 应当停止环境风险等级划分的情形

粗铅冶炼企业有下列情形之一的，应当停止对该企业的环境风险等级划分。

（1）未编制环境影响评价文件或环境影响评价文件未经环境保护部门批准的。

（2）未通过环境保护部门的建设项目竣工环境保护验收的。

（3）未按规定通过建设项目安全设施竣工验收的。

（4）未按规定通过消防验收的。

（5）未按规定取得排污许可证、危险化学品安全生产许可证的。

（6）所采用的工艺属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》淘汰类的，但尚未被依法予以淘汰的。

## 9.3 直接划定为一环境风险等级的情形

(1) 所采用的工艺不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》淘汰类，但单系列产能 5 万吨/年规模以下的。

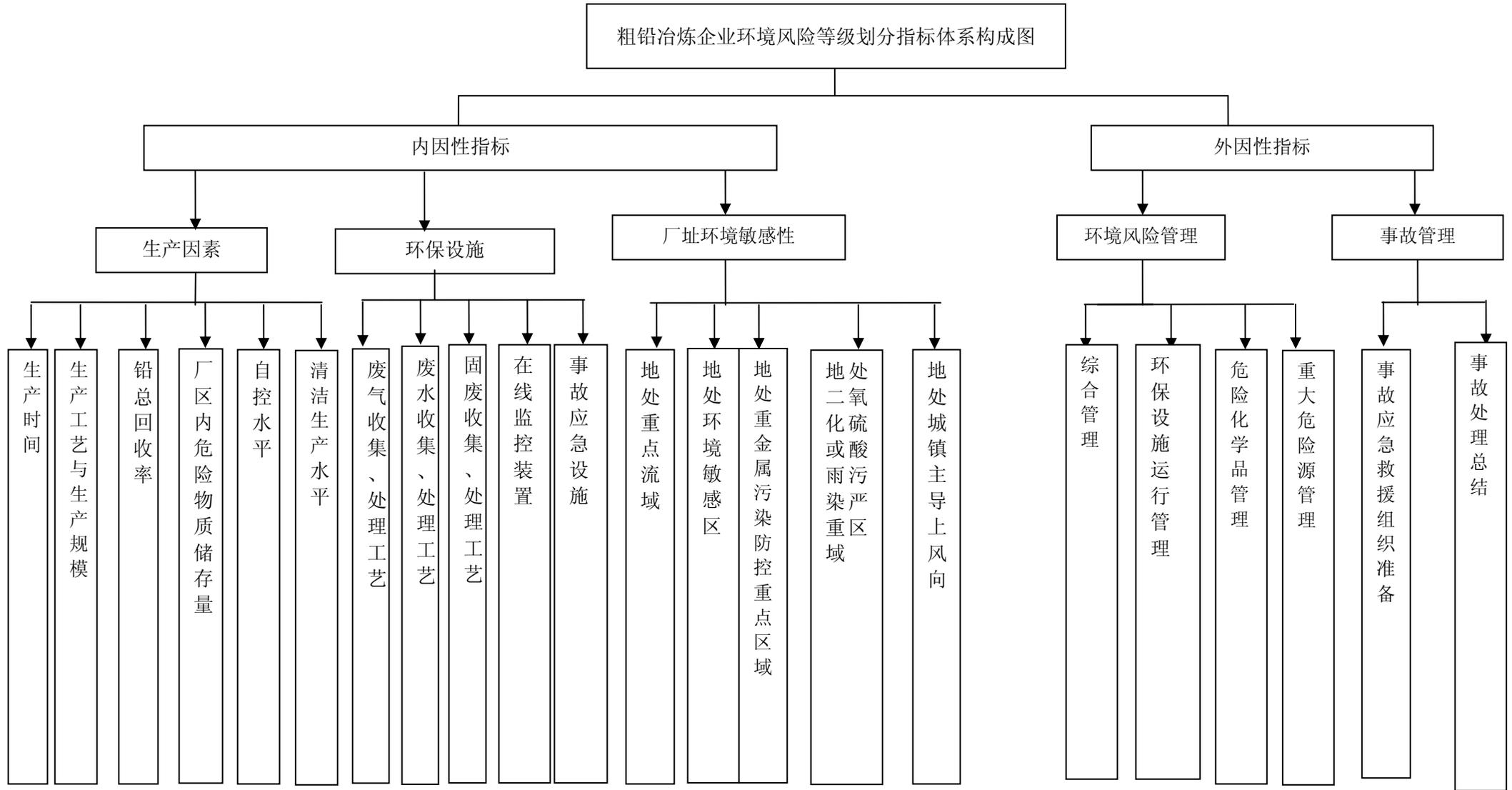
(2) 达不到卫生防护距离或大气环境保护距离的。

(3) 周边 1 千米有饮用水水源保护区和居民集中区等敏感目标的。

(4) 近 5 年内发生过重、特大环境污染事故或者事件的。

(5) 近 5 年内发生过恶意环境违法事件的。

### 粗铅冶炼企业环境风险等级划分指标体系构成图



## 附 2

### 粗铅冶炼企业环境风险等级划分 内因性指标项目及指标分值

序号	指标项目		评价内容	分值
1	生产因素	生产时间	30 年以上（注 1）	30
2			15 年以上，30 年以下	20
3			5 年以上，15 年以下	10
4			5 年以下	5
5		（生产工艺与生产规模）（注 2）	密闭鼓风炉熔炼（ISP）工艺 10 万 t/a 以上	30
6			密闭鼓风炉熔炼（ISP）工艺 5 万 t/a 以上，10 万 t/a 以下	26
7			富氧顶吹一鼓风炉工艺 10 万 t/a 以上	25
8			基夫赛特（Kivcet）法 10 万 t/a 以上	25
9			富氧底吹一鼓风炉工艺 10 万 t/a 以上	25
10			富氧顶吹一鼓风炉工艺 5 万 t/a 以上，10 万 t/a 以下	22
11			基夫赛特（Kivcet）法 5 万 t/a 以上，10 万 t/a 以下	22
12			富氧底吹一鼓风炉工艺 5 万 t/a 以上，10 万 t/a 以下	22
13			富氧底吹一液态高铅渣直接还原工艺 10 万 t/a 以上	20
14			富氧底吹一液态高铅渣直接还原工艺 5 万 t/a 以上，10 万 t/a 以下	18
15		铅总回收率	96%以下	25
16			96%以上，97%以下	20
17			97%以上	5

序号	指标项目		评价内容	分值
18	生产因素	厂区内危险物质 储存量	硫酸储存量 5000 立方米以上	6
19			硫酸储存量 5000 立方米以下	4
20		自控水平	未采用计算机控制进料和冶炼过程，或者不具备炉温、压力等关键参数在线监测与报警装置	5
21		清洁生产水平	未达到国内基本水平	10
22			达到国内基本水平，尚未达到国内先进水平	8
23			达到国内先进水平，尚未达到国际先进水平	4
24	环保设施	废气收集、处理 工艺	废气收集、处理工艺属于《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）》最佳可行工艺	5
25			废气收集、处理工艺不属于《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）》最佳可行工艺，但能达标排放。	10
26		废水收集、处理 工艺	废水收集、处理工艺属于《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）》最佳可行工艺	5
27			废水收集、处理工艺不属于《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）》最佳可行工艺，但能达标排放	10
28		固废收集、处理 工艺	固废处理及综合利用工艺属于《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）》最佳可行工艺	5
29			固废处理及综合利用工艺不属于《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）》最佳可行工艺，但能满足相关要求	10
30		在线监控装置	未安装废水重金属在线监测装置	4
31		事故应急设施	各类储罐配未配备容积充足的围堰和事故水收集池	10
32		厂址环境 敏感性	地处重点流域（注 3）	4
33			地处环境敏感区内（注 4）	4
34	地处重金属污染防控重点区域		10	
35	地处二氧化硫或酸雨污染严重区域		4	
36	地处城镇主导上风向		6	

- 注：1、本表格中，“以上”均含本数，“以下”不含本数。
- 2、生产规模均为装置单套生产规模；对于具有多种工艺、多套设备的企业，分值叠加。
- 3、根据环境保护部、发展改革委、财政部、水利部联合印发的《重点流域水污染防治规划（2011-2015年）》（环发〔2012〕58号）的规定，重点流域包括松花江、淮河、海河、辽河、黄河中上游、太湖、巢湖、滇池、三峡库区及其上游、丹江口库区及上游等10个流域。
- 4、根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第2号）的规定，环境敏感区是指依法设立的各级各类自然、文化保护地，以及对建设项目的某类污染因子或者生态影响因子特别敏感的区域，主要包括：
- （一）自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区；
  - （二）基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域、富营养化水域；
  - （三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，文物保护单位，具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地。

### 附 3

## 粗铅冶炼企业环境风险等级划分 外因性指标项目及指标分值

序号	指 标 项 目		评分依据	指标分值 (分)	
1	环境 风 险 管 理	综合管理	建立符合环境监测管理要求的污染源监测口及监测平台，按要求实施监测，建立企业环境监测台账	未建立	2
2			对易造成污染的设施和污染物治理设施设置警示牌	未设置	1
3			是否建立环保管理体系、集团、子公司、分厂、车间均设有环保管理人员	未设置	2
4			完成两年一轮的清洁生产审核	未完成	2
5			是否有健全的各项记录和生产管理制度	未建立	2
6			每年是否做铅金属平衡	未落实	2
7			是否建立重金属污染物产生、排放的台账制度	未落实	2
8			是否有完整的生产设备使用、维护和维修制度	未落实	2
9			落实主要污染物总量控制（减排）任务情况	未落实	4
10			员工实行上岗培训和岗位培训，进出厂区沐浴更衣，工作服装、鞋帽不出厂区	未落实	4
11			原料运输过程是否实现封闭运输	未落实	4
12			是否建立内部环境监测制度	未落实	2
13	环保设施运行管理	厂区完成雨污分流、污污分流、处理设施运行正常，有完整的运行记录，按要求进行废水分析检测	未完成	5	
14		废气收集、处理设施运行正常，有完整的运行记录，按要求进行分析检测，各管线标识清楚，并采取防渗、防漏、防腐措施	未完成	5	

序号	指标项目		评分依据	指标分值 (分)	
15	环境风险管理	环保设施运行管理	固废收集、处理处置有完整记录，符合各类固废管理规范要求	未完成	5
16			环保设施正常运转并实现近三年监督性监测中污染物稳定达标排放	单次超标	2
				多次超标	4
17		是否有完整的生产设备使用、维护和维修制度	未落实	2	
18		危险化学品管理	制定安全生产、储存、运输危险化学品的工艺规程和安全技术规程	未落实	4
19			制定安全处理危险化学品废弃物的安全技术规程、设置符合危险化学品废弃物安全处理条件的处理设施	未落实	4
20			制定并落实危险废物管理制度且符合环境管理要求	未实现	4
21	重大危险源管理	设置可燃物质报警装置、有害物质报警装置、即时摄像监控装置、污酸泄漏报警控制系统	有一项未设置	4	
22	事故管理	事故应急救援组织准备	开停车科学管理，并配套有合理的事故处理设施	未执行	5
23			各生产装置设置事故联锁紧急停车系统	未设置	4
24			完成重大危险源的申报和备案	未完成	2
25			制定事故应急救援预案	未制定	2
26			定期举行事故应急救援预案演习	未举行	2
27			建立事故应急救援领导机构	未建立	2
28			建立企业与工业园区及当地政府突发性事故应急预案联动机制	未建立	2
29		事故处理总结	制定处理事故、追究责任的制度	未建立	1
30	制定分析事故、总结经验的制度		未建立	1	

说明：开停车科学管理，主要是指严格执行开停车操作规程；开停车时实施“三规一法”规定（包括工艺规程、分析规程、检修规程和操作法）；保证开停车维持二氧化硫的高转化效率，并配套有合理的尾气事故处理设施。