

**附件：**

# 环境风险评估技术指南——硫酸企业 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 硫铁矿制酸
  - 3.2 硫磺制酸
  - 3.3 冶炼烟气制酸
  - 3.4 临界量
  - 3.5 重大危险源
4. 硫酸生产的主要环境风险
  - 4.1 硫酸生产涉及到的化学品
  - 4.2 硫酸生产的主要环境风险
5. 硫酸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
6. 内因性指标

6.1 生产因素

6.2 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 应当停止硫酸企业环境风险等级划分的情形

附录一：硫酸企业环境风险等级划分指标体系构成

附录二：硫酸企业环境风险等级划分内因性指标项目及指标分值

附录三：硫酸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

本方法适用于下列企业的现有生产设施的环境风险等级划分：

- (1) 以硫铁矿、硫磺、冶炼烟气等为原料生产硫酸的工业企业；
- (2) 具有硫酸工业企业特征生产装置的企业。

以石膏等其他副产品为原料生产硫酸的企业可参考执行。

该方法也为硫酸企业环境风险管理提供技术指导。

## 2. 规范性引用文件

本方法内容引用了下列文件中的条款：

《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号）

《废弃危险化学品污染环境防治办法》（国家环境保护总局令 第 27 号）

《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令 第 28 号）

《硫酸行业清洁生产评价指标体系（试行）》（发展改革委 2007 年 41 号公告）

《国家环境保护总局关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（环发〔2005〕152 号）

《国家环境保护总局办公厅关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》（环办〔2006〕4 号）

《国家环境保护总局办公厅关于开展化工石化建设项目环境风险排查的通知》（环办函〔2006〕69 号）

GB1560-1995 常用危险化学品储存通则

HG/T 2786—1996 硫铁矿和硫精砂质量标准

HJ/T 169-2004 建设项目环境风险评价技术导则

GB18218-2009 危险化学品重大危险源辨识

### 3. 术语和定义

#### 3.1 硫铁矿制酸

指以硫铁矿(含硫精砂)为原料,生产工业硫酸(包括石膏制酸)。

主要工序为原料储存、原料破碎、沸腾焙烧、炉气净化、二氧化硫转化、三氧化硫吸收及成品储存等。

#### 3.2 硫磺制酸

指以硫磺为原料生产工业硫酸。

主要工序为原料储存、熔硫、液硫焚烧、转化和吸收、成品储存等。

#### 3.3 冶炼烟气制酸

指以铜、锌、铅、镍等有色金属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净化、转化吸收及成品等。

#### 3.4 临界量

指对于某种或某类危险化学品规定的数量,若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量,则该单元定为重大危险源。

#### 3.5 重大危险源

长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品,且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

## 4. 硫酸生产的主要环境风险

### 4.1 硫酸生产涉及到的化学品

原料：硫铁矿（含硫精砂）、硫磺，有色金属在冶炼过程中排出的含二氧化硫烟气等。

中间产物：二氧化硫、三氧化硫。

产品：工业硫酸、发烟硫酸、液体二氧化硫、液体三氧化硫等。

### 4.2 硫酸生产的主要环境风险

#### 4.2.1 硫铁矿制酸工艺的环境风险

##### （1）工艺流程

主要包括硫铁矿原料储存、原料破碎、焙烧（含排渣）、余热回收、原料气净化、转化、干燥和吸收等过程，同时还包括气体输送、酸液输送，以及尾气吸收和酸性废水处理等环节。

##### （2）主要风险源

焙烧、净化、转化、吸收装置，尾气吸收装置，废酸废水处理装置和酸罐。若配套有液体二氧化硫和三氧化硫生产线，则其装置及灌装线泄漏也是主要风险源。

##### （3）环境污染事故的主要原因和形式

①二氧化硫转化率低、尾气吸收故障，将导致二氧化硫尾气事故排放；

②二氧化硫和三氧化硫、灌装装置的故障和泄漏，将导致二氧化硫和三氧化硫事故排放。

③酸罐泄漏或者含砷、氟、铅等污染物的酸性废水处理设施故

障，将导致地下水和地表水受到污染。

原料质量管理不善，也会进一步加剧环境风险后果。

#### 4.2.2 硫磺制酸工艺的环境风险

##### (1) 工艺流程

主要包括硫磺储运、熔硫、焚硫、余热回收、转化及吸收等过程，同时还包括液硫输送、气体输送、酸液输送和等环节。

##### (2) 主要风险源

焚硫、转化、吸收装置，酸罐，熔硫工段和硫磺库。若配套液体二氧化硫和三氧化硫生产装置，则其装置及灌装线也是主要风险源。

##### (3) 环境污染事故的主要原因和形式

①液体二氧化硫和三氧化硫、灌装装置故障、泄漏，将导致二氧化硫和三氧化硫事故排放；

②酸罐泄漏将导致地下水和地表水受到污染；

③熔硫工段和硫磺库自燃、火灾、爆炸，将导致大量硫磺粉尘产生和二氧化硫排放，造成环境污染事故。

#### 4.2.3 冶炼烟气制酸工艺的环境风险

##### (1) 工艺流程

主要包括冶炼烟气输送、净化、转化及吸收等过程，还包括酸液输送和，以及尾气吸收和废酸废水处理等环节。

##### (2) 主要风险源

与硫铁矿制酸相似。

### (3) 环境污染事故的主要原因和形式

① 二氧化硫转化率低、尾气吸收故障，将导致二氧化硫尾气事故排放；

② 二氧化硫和三氧化硫、灌装装置的故障和泄漏，将导致二氧化硫和三氧化硫事故排放。

③ 酸罐泄漏或者含砷、氟及重金属等污染物的酸性废水处理设施故障，将导致地下水和地表水受到污染。

## 5. 硫酸企业环境风险等级划分指标体系的构成

硫酸企业环境风险等级划分指标体系（详见附录一），由内因性指标和外因性指标两个部分组成。

### 5.1 内因性指标

用于评价硫酸企业生产规模、生产原料、厂址环境敏感性等客观情况的指标。它反映硫酸企业因客观因素不同而导致不同的环境风险程度，包括生产因素和厂址环境敏感性两大类指标。

### 5.2 外因性指标

用于评价硫酸企业执行环境保护和其他有关政策法规情况的指标。它反映硫酸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。

## 6. 内因性指标

### 6.1 生产因素

#### 6.1.1 生产因素指标构成

生产因素指标，是内因性指标中的一级指标，由生产规模、生

产原料、生产工艺、厂区内危险物质量、符合产业政策情况、清洁生产水平 6 个二级指标组成。具体指标项目及分值见附录二。

### 6.1.2 生产规模

硫酸生产规模越大，其化学危险品在线量越大，则其环境风险后果越严重。按照硫酸企业年生产量，本方法对硫酸生产企业规模分为大、中、小三个等级。

工艺 规模			

### 6.1.3 生产原料

企业使用的原料不同，其环境风险程度也有较大差别。以硫铁矿为原料的企业，生产流程最长，产生的废弃物最多，环境风险程度相对较高。以石化行业副产品硫磺和有色金属冶炼烟气制酸，是资源的二次利用，其本身就是污染减排的环保项目，也是硫酸行业发展循环经济的具体形式，环境风险程度相对较低。

原料中有害物质含量的高低，也是影响环境风险程度的因素之一。如使用的硫铁矿（包括硫精砂）质量指标不符合行业标准《HG/T 2786—1996 硫铁矿和硫精砂质量标准》，尤其是砷、氟和铅等有害物质含量较高，生产中排出的废弃物导致环境污染事故的风险会加大。

#### 6.1.4 生产工艺

为鼓励硫酸生产企业进一步提高资源利用率，推行清洁生产工艺和先进工艺技术，特设置该指标对生产中关键的二氧化硫原料气净化工艺进行区分。

#### 6.1.5 厂区内危险物质量

若硫酸企业厂区内危险物质量大于《GB18218-2009 危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量，构成重大风险源，则该企业发生重大事故的可能性会加大。硫酸、液体二氧化硫、液体三氧化硫的、灌装运输、使用等方面都是风险因素。

硫酸企业与钛白生产、磷肥生产、有色金属冶炼和石化行业的企业联系较为紧密，一些联合生产企业产品种类较多，其涉及的重大风险源也就较多，环境风险程度也相应加大。因此，对于为其他行业配套的硫酸企业，每增加一个重大危险源，分值相应增加。

#### 6.1.6 符合产业政策情况

硫酸企业必须符合国家产业政策，不得采用或者使用国家已淘汰的落后生产工艺技术和设备。

#### 6.1.7 清洁生产水平

根据《硫酸行业清洁生产评价指标体系（试行）》（发展改革委 2007 年 41 号公告），将硫酸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。

根据硫酸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。

### 6.1.8 生产因素综合分析

环境风险评估机构通过现场勘查，分析硫酸企业可能产生的环境污染后果，包括污染范围、污染持续时间、污染累积和可逆与否情况，再结合该企业符合产业政策的情况、清洁生产水平等因素，做出生产因素综合分析。

环境风险评估机构在现场勘查中，若发现被勘查企业存在重大环境安全防范措施尚未落实的问题，应当暂缓环境风险等级划分工作，待相关措施全部落实后，再对该企业开展环境风险等级划分。

## 6.2 厂址环境敏感性

### 6.2.1 厂址环境敏感性指标构成

厂址环境敏感性指标，是内因性指标中的一级指标，由是否位于重点流域、是否位于饮用水水源保护区等环境敏感地区、是否位于二氧化硫或者酸雨污染严重区域、是否位于城镇主导上风向、卫生防护距离或大气环境防护距离内是否有人口密集区、厂区总平面布置是否合理 7 个二级指标组成。具体指标项目及分值见附录二。

### 6.2.2 是否位于重点流域

由于在硫酸生产导致的污染事故中，水污染事故对环境的危害较大。因此，若硫酸企业的厂址位于巢湖、太湖、滇池、淮河、海河、辽河、松花江流域及长江三峡、黄河小浪底、黄河中上游、南水北调沿线等重点流域地区，其环境风险水平高于非重点流域地区的硫酸企业。

### 6.2.3 是否位于饮用水水源保护区等环境敏感地区

硫酸企业选址应避免饮用水水源保护区和其他环境敏感区，若其排污口下游 10 千米范围内有饮用水水源保护区，环境风险显著增大。

#### **6.2.4 是否位于二氧化硫或者酸雨污染严重区域**

由于硫酸企业事故性排放的废气污染物，主要是二氧化硫和酸雾，因此，若硫酸企业位于二氧化硫或者酸雨污染严重区域，其环境风险水平高于其他区域的硫酸企业。

#### **6.2.5 是否位于城镇主导上风向**

若硫酸企业位于城镇主导上风向 5 千米范围内，其环境风险水平高于其他区域的硫酸企业。

#### **6.2.6 是否位于工业园区内**

位于专业化的工业园区内的硫酸企业，因园区的基础设施（包括热电厂、自来水厂、污水处理厂及污水管道等）配套完整，其环境风险水平低于工业园区外的硫酸企业。

#### **6.2.7 卫生防护距离或大气环境防护距离内是否有人口密集区**

硫酸企业应当按国家的相关规定以及环境影响评价批复文件的要求，设置卫生防护距离或者大气环境防护距离。若硫酸企业的卫生防护距离或者大气环境防护距离内有居民区、学校、医院等人口密集区，其环境风险水平高于相应距离内无人口密集区的硫酸企业。

#### **6.2.8 厂区总平面布置是否合理**

硫酸企业总平面布置应该满足以下条件：

- (1) 厂区总平面布置符合防范环境及安全风险的要求；

(2) 厂区位置与周围的民居、企业、车站、码头、交通干道、水源地、重要地面水体之间设置了符合要求的安全防护距离和防火距离。

总平面布置不合理的硫酸企业，其环境风险水平高于其他企业。

### 6.2.9 厂址环境敏感性综合分析

硫酸企业厂址环境敏感性，由环境风险评估机构通过现场勘查做出综合分析。

## 7. 外因性指标

### 7.1 环境风险管理

#### 7.1.1 环境风险管理指标构成

环境风险管理指标，是外因性指标中的一级指标，由综合管理、危险化学品管理、重大危险源管理、生产设备检修管理 4 个二级指标组成。具体指标项目及分值见附录三。

#### 7.1.2 环境风险管理水平综合分析

硫酸企业环境风险管理水平，由环境风险评估机构通过现场勘查，做出综合分析。

### 7.2 事故管理

#### 7.2.1 事故管理指标构成

事故管理指标，是外因性指标中的一级指标，由事故应急救援组织准备、事故应急物质管理、事故处理总结 3 个二级指标组成。具体指标项目及分值见附录三。

#### 7.2.2 事故管理能力综合分析

硫酸企业的事故管理能力，由环境风险评估机构通过现场勘查，做出综合分析。

## 8. 现场勘查

硫酸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，并对硫酸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

硫酸企业环境风险等级，通过外因性指标对内因性指标进行修正，取得硫酸企业环境风险的评分结果，再将评分结果与环境风险等级进行比对后，确定该硫酸企业的环境风险等级。硫酸企业环境风险等级见表 1。

表 1 硫酸企业环境风险等级

环境风险级别	评价指标分值
一级（风险较高）	$\geq 70$
二级（一般风险）	30~69
三级（风险较低）	$< 30$

### 9.2 应当停止硫酸企业环境风险等级划分的情形

硫酸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) 建设项目环境影响评价文件未经环境保护主管部门批准的；

(2) 未通过环境保护主管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;

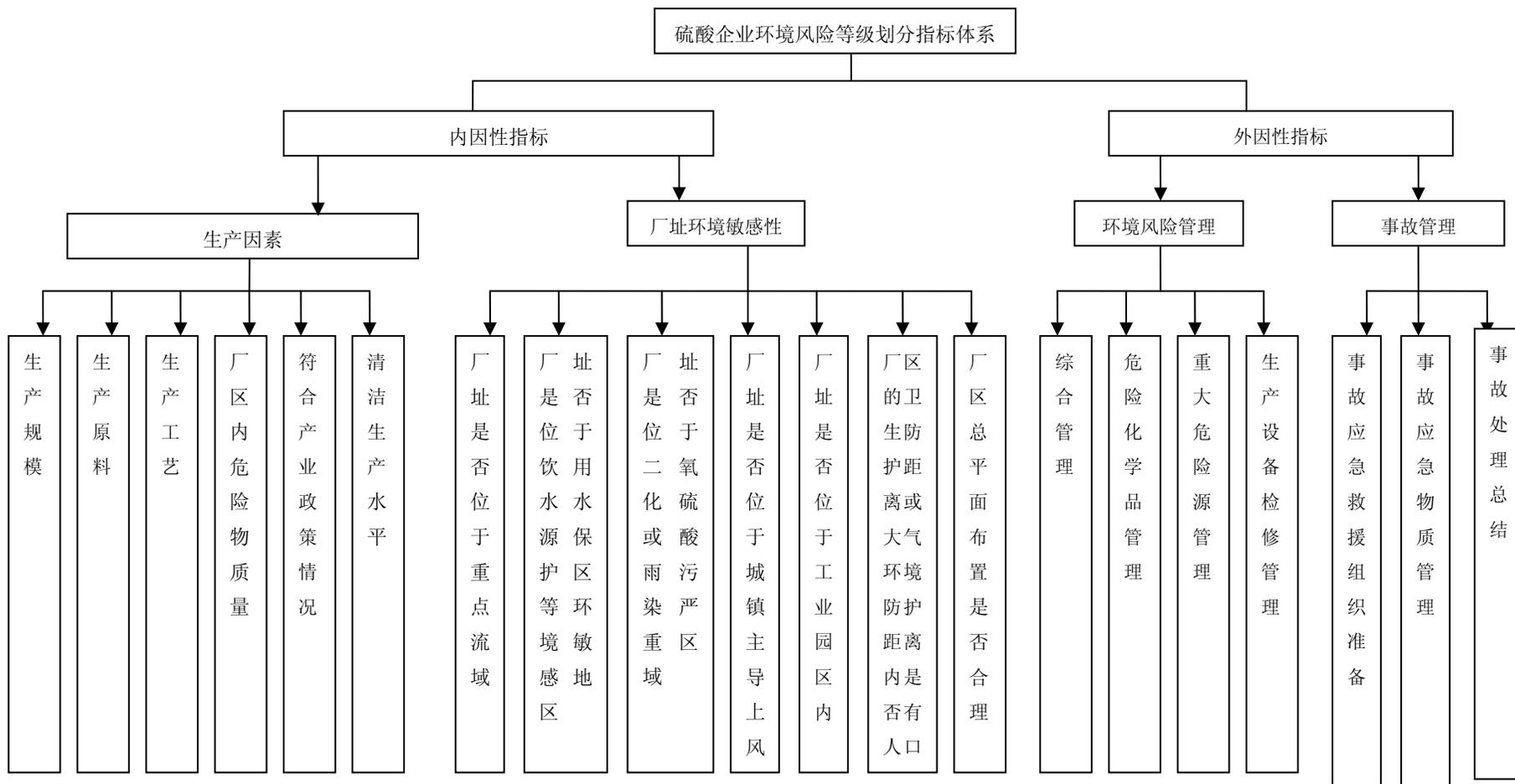
(5) 未按规定取得危险化学品安全生产许可证的;

(6) 排放污染物不符合国家或地方规定的污染物排放标准的;

(7) 各类储罐未配有容积充足的围堰和事故废水收集池的。

附录一：

### 硫酸企业环境风险等级划分指标体系构成



附录二：

硫酸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		工艺特点	评分依据	指标分值 (分)
1	生产因素	生产规模	以硫铁矿为原料	20万吨/年以上	20
2				10万~20万吨/年	15
3				10万吨/年以下	10
4			以硫磺为原料	40万吨/年以上	15
5				20万~40万吨/年	12
6				20万吨/年以下	8
7			以冶炼烟气为原料	30万吨/年以上	8
8				10万~30万吨/年	5
9				10万吨/年以下	3
10		生产原料	硫铁矿(包括硫精砂)不符合(HG/T 2786—1996硫铁矿和硫精砂质量标准)要求		15
11			硫铁矿(包括硫精砂)符合(HG/T 2786—1996硫铁矿和硫精砂质量标准)要求		0
12		生产工艺	水洗净化		20
13			封闭稀酸洗净化		5
14		厂区内危险物质量	硫酸量	5000立方米以上	6
15				5000立方米以下	3
16			工业二氧化硫量 (折100%)	20吨以上	10
17				20吨以下	5
18			工业三氧化硫量 (折100%)	30吨以上	10
19				30吨以下	5

序号	指标项目		工艺特点	评分依据	指标分值 (分)
20	生产因素	符合产业政策情况	属于现行国家产业政策中鼓励类		0
21			属于现行国家产业政策中允许类		5
22			属于现行国家产业政策中限制类		10
23		清洁生产水平	达到国际先进水平		0
24			达到国内先进水平		5
25			达到国内基本水平		10
26	厂址环境敏感性	厂址地处重点流域			2
27		厂址与饮用水水源保护区等环境敏感地区紧靠或相距较近			10
28		厂址地处二氧化硫或酸雨污染严重区域			5
29		厂址位于城镇主导上风向5千米范围内			5
30		厂址位于工业园区外			5
31		厂区的卫生防护距离或大气环境防护距离内有人口密集区			10
32		厂区总平面布置不合理			10

说明：

1. 产品规模均为装置单套生产规模；
2. 对于具有多种工艺、多套设备的企业，分值叠加；
3. 对于为其他行业配套的硫酸企业，每增加一个重大危险源，分值增加5分；
4. 未按规定通过清洁生产审核验收的企业，不参加环境风险等级划分；
5. 厂区总平面布置不合理，是指厂区总平面布置不符合防范环境及安全风险的要求，或厂区位置与周围的民居、企业、车站、码头、交通干道、水源地、重要地面水体之间没有设置符合要求的安全防护距离和防火距离。

### 附录三：

## 硫酸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	具有经环境保护主管部门批准的环境影响评价文件	通过	-2
2			通过环境保护主管部门的建设项目竣工环境保护验收	通过	-2
3			具备法律、法规规定的条件，并按规定取得安全生产许可证	通过	-2
4			通过消防验收	通过	-2
5			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	建立与否	±2
6			按要求安装废气、废水在线监测设施，并通过验收	未安装、验收	+4
7			通过 ISO14001 标准认证	通过与否	±2
8			排放污染物符合国家或者地方规定的污染物排放标准	符合	-2
9			排放重点污染物符合重点污染物排放总量控制指标	符合与否	±1
10			生产区实行“雨污分流、清污分流”	实行与否	±1
11			实行员工上岗培训和应急培训	实行与否	±6
12			严格执行生产操作规程	执行与否	±2
13			采用国际先进水平设备，材质防腐性能好	采用与否	±5
14			采用先进的集散型控制系统	采用与否	±3

序号	指标项目		评分依据	指标分值 (分)		
15	环境 风险 管理	危险化学 品管理	按规定取得危险化学品安全生产许可证	取得	-2	
16			制定安全生产危险化学品的工艺规程和 安全技术规程	制定与否	±1	
17			制定安全危险化学品的安全技术规程	制定与否	±2	
18			制定安全运输危险化学品的安全技术规程	未制定或不 具可操作性	+2	
19			制定安全处理危险化学品废弃物的安全技 术规程	制定与否	±2	
20			设置符合危险化学品安全条件的仓库和储罐	设置与否	±2	
21			配置符合危险化学品安全运输条件的运输 工具	设置与否	±2	
22			设置符合危险化学品废弃物安全处理条件 的处理设施	设置与否	±2	
23			完成危险化学品安全评价	未完成	+1	
24			制定并落实危险废物管理制度	未制定、落实	+2	
25			危险废物处置符合环境管理要求	符合与否	±3	
26			重大危险 源管理	设置可燃物质报警装置	设置与否	±2
27				设置有害物质报警装置	设置与否	±2
28				设置即时摄像监控装置	设置与否	±2
29	制定尾气吸收和污水处理装置的操作流程 及事故状态下的紧急措施	制定与否		±2		
30	开停车科学管理，并配套有合理的尾气事 故处理设施	执行与否		±5		
31	事故池容积符合非正常工况下的事故废水 及消防废水收集的要求	符合与否		±2		
32	液体二氧化硫和液体三氧化硫灌装线设置 有喷淋设施	设置与否		±5		
33	各类储罐配有容积充足的围堰和事故废水 收集池	设置合理		-5		
34	完成重大危险源的申报和备案	完成与否		±2		
35	生产设 备 检修管理	制定设备安全检修措施		制定与否	±1	
36		建立设备安全管理制度	建立与否	±2		

序号	指标项目		评分依据	指标分值 (分)	
37	事故管理	事故应急救援组织准备	制定事故应急救援预案	未制定	+2
38			定期举行事故应急救援预案演习	未举行	+2
39			建立事故应急救援领导机构	建立与否	±4
40			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	建立与否	±4
41		事故应急物质管理	厂内备有充足的应急设施、设备、器材和其他物资，包括堵漏收集器材、安全和消防器材，制定并落实了事故应急物质管理制度	配备并落实与否	±4
42		事故处理总结	制定处理事故、追究责任的制度	制定与否	±1
43			制定分析事故、总结经验的制度	制定与否	±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。