

# **应急管理、安全生产 常用强制性国家标准汇编**

**（第一卷）**

**青岛市应急管理局  
2021 年 5 月**



# 前 言

为加强应急管理、安全生产国家强制性标准宣贯，指导生产经营单位严格执行国家强制性标准，方便各级应急管理部门执法人员监管执法。我们根据现行应急管理、安全生产国家强制性标准调整情况，梳理编印了《应急管理、安全生产常用强制性国家标准汇编》，共收集收录 113 部常用强制性国家标准，供全市生产经营单位和应急管理人员学习使用。

在学习使用中如发现不当之处，请及时告知我们予以修正、补充完善。电话：85913562.

青岛市应急管理局

2021 年 5 月





# 目 录

## （第一卷）

### 一、现行有效的强制性国家标准

1. GB 2811-2019 头部防护 安全帽
2. GB 12014-2019 防护服装 防静电服
3. GB 38453-2019 防护服装 隔热服
4. GB 18265-2019 危险化学品经营企业安全技术基本要求
5. GB 15322.1-2019 可燃气体探测器 第1部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器
6. GB 15322.3-2019 可燃气体探测器 第3部分：工业及商业用途便携式可燃气体探测器
7. GB 15322.4-2019 可燃气体探测器 第4部分：工业及商业用途线型光束可燃气体探测器
8. GB 36894-2018 危险化学品生产装置和储存设施风险基准
9. GB 18218-2018 危险化学品重大危险源辨识
10. GB 15577-2018 粉尘防爆安全规程
11. GB 32276-2015 纺织工业粉尘防爆安全规程
12. GB 30871-2014 化学品生产单位特殊作业安全规范
13. GB 30756-2014 镍冶炼安全生产规范
14. GB 30186-2013 氧化铝安全生产规范
15. GB 30187-2013 铜及铜合金熔铸安全设计规范

16. GB 30039-2013 碳化钨粉安全生产规程

(第二卷)

17. GB 30077-2013 危险化学品单位应急救援物资配备要求

18. GB 30078-2013 变形铝及铝合金铸锭安全生产规范

19. GB 30079.1-2013 铝及铝合金板、带、箔安全生产规范  
第1部分：铸轧

20. GB 30079.2-2013 铝及铝合金板、带、箔安全生产规范  
第2部分：热轧

21. GB 30079.3-2013 铝及铝合金板、带、箔安全生产规范  
第3部分：冷轧

22. GB 30080-2013 铜及铜合金熔铸安全生产规范

23. GB 29741-2013 铝电解安全生产规范

24. GB 29742-2013 镁及镁合金冶炼安全生产规范

25. GB 50156-2012 汽车加油加气站设计与施工规范

26. GB 17750-2012 涂装作业安全规程 浸涂工艺安全

27. GB 7692-2012 涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全  
及其通风净化

28. GB 17120-2012 锻压机械 安全技术条件

29. GB 28759-2012 粘土砂混砂机 安全要求

30. GB 28760-2012 弯管机 安全技术要求

31. GB 15735-2012 金属热处理生产过程安全、卫生要求

32. GB 8176-2012 冲压车间安全生产通则

33. GB 28755-2012 简易升降机安全规程

(第三卷)

34. GB 11652-2012 烟花爆竹作业安全技术规程

35. GB 28645.1-2012 危险品检验安全规范 化学氧气发生器

36. GB 28645.2-2012 危险品检验安全规范 密封蓄电池

37. GB 28240-2012 剪板机 安全技术要求

38. GB 28241-2012 液压机 安全技术要求

39. GB 28242-2012 螺旋压力机 安全技术要求

40. GB 28243-2012 液压板料折弯机 安全技术要求

41. GB 28244-2012 自动锻压机 安全技术要求

42. GB 27607-2011 机械压力机 安全技术要求

43. GB 26488-2011 镁合金压铸安全生产规范

44. GB 26503-2011 快速成形机床 安全防护技术要求

45. GB 26164.1-2010 电业安全工作规程 第1部分：热力和机械

46. GB 18401-2010 国家纺织产品基本安全技术规范

47. GB 12557-2010 木工机床 安全通则

48. GB 25491-2010 造型机 安全要求

49. GB 25492-2010 落砂机 安全要求

50. GB 25130-2010 单元式空气调节机 安全要求

51. GB 12476.4-2010 可燃性粉尘环境用电气设备 第4部分：  
本质安全型 “iD”

52. GB 12476.6-2010 可燃性粉尘环境用电气设备 第6部分：  
浇封保护型 “mD”

53. GB 12476.7-2010 可燃性粉尘环境用电气设备 第7部分：  
正压保护型 “pD”

#### (第四卷)

54. GB 13690-2009 化学品分类和危险性公示 通则

55. GB 15258-2009 化学品安全标签编写规定

56. GB 24543-2009 坠落防护 安全绳

57. GB 13348-2009 液体石油产品静电安全规程

58. GB 19517-2009 国家电气设备安全技术规范

59. GB 23525-2009 座板式单人吊具悬吊作业安全技术规范

60. GB 4674-2009 磨削机械安全规程

61. GB 2893-2008 安全色

62. GB 16808-2008 可燃气体报警控制器

63. GB 13887-2008 冷冲压安全规程

64. GB 13746-2008 铅作业安全卫生规程

65. GB 15606-2008 木工(材)车间安全生产通则

66. GB 2894-2008 安全标志及其使用导则

67. GB 22748-2008 食品加工机械 立式和面机 安全和卫生要求

68. GB 22749-2008 食品加工机械 切片机 安全和卫生要求

69. GB 11984-2008 氯气安全规程

70. GB 16454-2008 金属锯床 安全防护技术条件

- 71. GB 11341-2008 悬挂输送机安全规程
- 72. GB 4962-2008 氢气使用安全技术规程
- 73. GB 22207-2008 容积式空气压缩机 安全要求
- 74. GB 12142-2007 便携式金属梯安全要求
- 75. GB 14443-2007 涂装作业安全规程 涂层烘干室安全技术规定

### (第五卷)

- 76. GB 14773-2007 涂装作业安全规程 静电喷枪及其辅助装置安全技术条件
- 77. GB 7059-2007 便携式木折梯安全要求
- 78. GB 10055-2007 施工升降机安全规程
- 79. GB 20904-2007 水平定向钻机安全操作规程
- 80. GB 20905-2007 铸造机械安全要求
- 81. GB 12158-2006 防止静电事故通用导则
- 82. GB 16423-2006 金属非金属矿山安全规程
- 83. GB 8958-2006 缺氧危险作业安全规程
- 84. GB 5144-2006 塔式起重机安全规程
- 85. GB 20237-2006 起重冶金和屏蔽电机安全要求
- 86. GB 20294-2006 隔爆型起重冶金和屏蔽电机安全要求
- 87. GB 20181-2006 矿井提升机和矿用提升绞车安全要求
- 88. GB 20180-2006 矿用辅助绞车安全要求
- 89. GB 12367-2006 涂装作业安全规程 静电喷漆工艺安全

- 90. GB 14444-2006 涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定
- 91. GB 19881-2005 亚麻纤维加工系统粉尘防爆安全规程
- 92. GB 6222-2005 工业企业煤气安全规程
- 93. GB 19814-2005 分离机安全要求
- 94. GB 19815-2005 离心机安全要求
- 95. GB 7231-2003 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- 96. GB 19288-2003 打火机生产安全规程
- 97. GB 4655-2003 橡胶工业静电安全规程
- 98. GB 13318-2003 锻造生产安全与环保通则

### **(第六卷)**

- 99. GB 17269-2003 铝镁粉加工粉尘防爆安全规程
- 100. GB 7691-2003 涂装作业安全规程 安全管理通则
- 101. GB 18568-2001 加工中心 安全防护技术条件
- 102. GB 18245-2000 烟草加工系统 粉尘防爆安全规程
- 103. GB 5083-1999 生产设备安全卫生设计总则
- 104. GB 9448-1999 焊接与切割安全
- 105. GB 13567-1998 电火花加工机床 安全防护技术要求
- 106. GB 15603-1995 常用化学危险品贮存通则
- 107. GB 6077-1985 剪切机械安全规程

### **(第七卷)**

## **二、即将实施的强制性国家标准**

(一) 自 2021 年 9 月 1 日起实施

108. GB 39496-2020 尾矿库安全规程

109. GB 16423-2020 金属非金属矿山安全规程

(第八卷)

(二) 自 2022 年 1 月 1 日起实施

110. GB 39800.1-2020 个体防护装备配备规范 第 1 部分:  
总则

111. GB 39800.2-2020 个体防护装备配备规范 第 2 部分:  
石油、化工、天然气

112. GB 39800.3-2020 个体防护装备配备规范 第 3 部分:  
冶金、有色

113. GB 39800.4-2020 个体防护装备配备规范 第 4 部分:  
非煤矿山







# 中华人民共和国国家标准

GB 2811—2019  
代替 GB 2811—2007

## 头部防护 安全帽

Head protection—Safety helmets

2019-12-31 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类与标记 .....	2
5 技术要求 .....	3
6 检验 .....	5
7 标识 .....	7
附录 A（规范性附录） 耐极高温性能测试 .....	9
附录 B（规范性附录） 耐熔融金属飞溅性能测试 .....	11
参考文献 .....	12



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 2811—2007《安全帽》。本标准与 GB 2811—2007 相比,主要技术变化如下:

- 修改了标准适用范围(见第 1 章);
- 修改了部分术语和定义的措辞,并删除了部分术语(见第 3 章,2007 年版的第 3 章);
- 增加了安全帽的分类(见第 4 章);
- 修改了对于安全帽质量的要求(见 5.2.6,2007 年版的 4.1.7);
- 修改了对于佩戴高度的要求(见 5.2.9,2007 年版的 4.1.11);
- 修改了对于通气孔的要求(见 5.2.13,2007 年版的 4.1.15);
- 修改了对于耐低温性能的要求(见 5.3.3,2007 年版的 4.3.5);
- 增加了对于耐极高温性能的要求(见 5.3.4);
- 修改了对于电绝缘性能的要求(见 5.3.5,2007 年版的 4.3.2);
- 修改了对于防静电性能的要求(见 5.3.6,2007 年版的 4.3.1);
- 增加了对于耐熔融金属飞溅性能的要求(见 5.3.7);
- 修改了对于安全帽永久标识的要求(见 7.2,2007 年版的 6.1)。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本标准起草单位:北京市劳动保护科学研究所、梅思安(中国)安全设备有限公司、北京慧缘有限责任公司、浙江耐特科技有限公司、北京力达塑料制造有限公司。

本标准主要起草人:杨文芬、陈倬为、许超、肖义庆、张意飞、项树乔、蒋旭日、张东伟。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 2811—1989、GB 2811—2007。

# 头部防护 安全帽

## 1 范围

本标准规定了安全帽的分类与标记、技术要求、检验及标识。

本标准适用于作业场所头部防护所用的安全帽。

本标准不适用于消防、应急救援、运动用和车用头部防护用品。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 2812 安全帽测试方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**安全帽 safety helmets**

对使用者头部受坠落物或小型飞溅物体等其他特定因素引起的伤害起防护作用的帽。

注:一般由帽壳、帽衬及配件等组成。

### 3.2

**帽壳 shell**

安全帽的外壳。

注:一般由壳体、帽舌、帽沿、顶筋等部分组成。

### 3.3

**顶筋 top reinforcement**

用于增加帽壳顶部强度的结构。

### 3.4

**帽衬 harness**

安全帽内部部件的总称。

注:一般由帽箍、吸汗带、顶带、缓冲垫等组成。

### 3.5

**帽箍 headband**

围绕头围起固定作用的可调节带圈。

### 3.6

**吸汗带 sweatband**

附加在帽箍上的吸汗材料。

### 3.7

**顶带 liner strip**

与使用者头顶直接接触的衬带。

GB 2811—2019

## 3.8

**下颏带 chin strap**

系在下颏上,起辅助固定作用的可调节配件。

## 3.9

**水平间距 horizontal distance**

安全帽在佩戴时,帽箍与帽壳内侧之间在水平面上的径向距离。

## 3.10

**垂直间距 vertical distance**

安全帽在佩戴时,头顶最高点与帽壳内表面之间的轴向距离(不包括顶筋的空间)。

## 3.11

**佩戴高度 wearing height**

安全帽在佩戴时,帽箍侧面底部的最低点至头顶最高点的轴向距离。

## 4 分类与标记

## 4.1 分类

4.1.1 安全帽按性能分为普通型(P)和特殊型(T)。普通型安全帽是用于一般作业场所,具备基本防护性能的安全帽产品;特殊型安全帽是除具备基本防护性能外,还具备一项或多项特殊性能的安全帽产品,适用于与其性能相应的特殊作业场所。

4.1.2 带有电绝缘性能的特殊型安全帽按耐受电压大小分为 G 级和 E 级。G 级电绝缘测试电压为 2 200 V, E 级电绝缘测试电压为 20 000 V。

## 4.2 分类标记

4.2.1 安全帽的分类标记由产品名称、性能标记组成。

4.2.2 安全帽的分类标记详见表 1,按表中从上至下的顺序选择相应性能进行标记。

表 1 安全帽的分类标记

产品类别	符号	特殊性能分类	性能标记		备注
普通型	P	—	—		—
特殊型	T	阻燃	Z		—
		侧向刚性	LD		—
		耐低温	-30 ℃		—
		耐极高温	+150 ℃		—
		电绝缘	J	G	测试电压 2 200 V
				E	测试电压 20 000 V
		防静电	A		—
		耐熔融金属飞溅	MM		—

示例 1:普通型安全帽标记为:安全帽(P);

示例 2:具备侧向刚性、耐低温性能的安全帽标记为:安全帽(T LD -30 ℃);

示例 3:具备侧向刚性、耐极高温性能、电绝缘性能,测试电压为 20 000 V 的安全帽标记为:安全帽(T LD +150 ℃ JE)。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 不得使用有毒、有害或引起皮肤过敏等伤害人体的材料。
- 5.1.2 不得使用回收、再生材料作为安全帽受力部件(如帽壳、顶带、帽箍等)的原料。
- 5.1.3 材料耐老化性能应不低于产品标识明示的使用期限,正常使用的安全帽在使用期限内不能因材料原因导致防护功能失效。

### 5.2 基本性能要求

#### 5.2.1 帽箍

帽箍应根据安全帽标识中明示的适用头围尺寸进行调整。

#### 5.2.2 吸汗带

帽箍对应前额的区域应有吸汗性织物或增加吸汗带,吸汗带宽度应不小于帽箍的宽度。

#### 5.2.3 下颏带尺寸



安全帽如有下颏带,应使用宽度不小于 10 mm 的织带或直径不小于 5 mm 的绳。

#### 5.2.4 帽壳

帽壳表面不能有气泡、缺损及其他有损性能的缺陷。

#### 5.2.5 部件安装

安全帽各部件的安装应牢固,无松脱、滑落现象。

#### 5.2.6 质量(不包括附件)

特殊型安全帽不应超过 600 g;普通型安全帽不应超过 430 g;产品实际质量与标记质量相对误差不应大于 5%。

#### 5.2.7 帽舌

按照 GB/T 2812 规定的方法测试,帽舌应 $\leq 70$  mm。

#### 5.2.8 帽沿

按照 GB/T 2812 规定的方法测试,帽沿应 $\leq 70$  mm。

#### 5.2.9 佩戴高度

按照 GB/T 2812 规定的方法测量,佩戴高度应 $\geq 80$  mm。

#### 5.2.10 垂直间距

按照 GB/T 2812 规定的方法测量,垂直间距应 $\leq 50$  mm。

#### 5.2.11 水平间距

按照 GB/T 2812 规定的方法测量,水平间距应 $\geq 6$  mm。

## GB 2811—2019

## 5.2.12 帽壳内突出物

帽壳内侧与帽衬之间存在的尖锐锋利突出物高度不得超过 6 mm,突出物应有软垫覆盖。

## 5.2.13 通气孔

当帽壳留有通气孔时,通气孔总面积不应大于 450 mm<sup>2</sup>。

## 5.2.14 下颏带强度

当安全帽有下颏带时,按照 GB/T 2812 规定的方法测试,下颏带发生破坏时的力值应介于 150 N~250 N 之间。

## 5.2.15 附件

当安全帽配有附件(如防护面屏、护听器、照明装置、通信设备、警示标识、信息化装置等)时,附件应不影响安全帽的佩戴稳定性,同时不影响其正常防护功能。

## 5.2.16 冲击吸收性能

按照 GB/T 2812 规定的方法测试,经高温(50℃±2℃)、低温(-10℃±2℃)、浸水(水温 20℃±2℃)、紫外线照射预处理后做冲击测试,传递到头模的力不应大于 4 900 N,帽壳不得有碎片脱落。

## 5.2.17 耐穿刺性能

按照 GB/T 2812 规定的方法测试,经高温(50℃±2℃)、低温(-10℃±2℃)、浸水(水温 20℃±2℃)、紫外线照射预处理后做穿刺测试,钢锥不得接触头模表面,帽壳不得有碎片脱落。

## 5.3 特殊性能要求

## 5.3.1 阻燃性能

按照 GB/T 2812 规定的方法测试,续燃时间不应超过 5 s,帽壳不得烧穿。

## 5.3.2 侧向刚性

按照 GB/T 2812 规定的方法测试,最大变形不应大于 40 mm,残余变形不应大于 15 mm,帽壳不得有碎片脱落。

## 5.3.3 耐低温性能

5.3.3.1 按照 GB/T 2812 规定的方法,经低温(-30℃±2℃)、3 h 预处理后做冲击测试,传递到头模的力不应大于 4 900 N,帽壳不得有碎片脱落。

5.3.3.2 按照 GB/T 2812 规定的方法,经低温(-30℃±2℃)、3 h 预处理后做穿刺测试,钢锥不得接触头模表面,帽壳不得有碎片脱落。

## 5.3.4 耐极高温性能

5.3.4.1 按照 GB/T 2812 规定的方法,或依照附录 A 进行预处理(仲裁检验优先采用 GB/T 2812 规定的方法),经极高温(150℃±5℃)、1 h 预处理后做冲击测试,传递到头模的力不应大于 4 900 N,帽壳不得有碎片脱落。

5.3.4.2 按照 GB/T 2812 或附录 A 规定的方法,或依照附录 A 进行预处理(仲裁检验优先采用 GB/T 2812 规定的方法),经极高温(150℃±5℃)、1 h 预处理后做穿刺测试,钢锥不得接触头模表面,帽壳不得有碎片脱落。

### 5.3.5 电绝缘性能

按照 GB/T 2812 规定的方法测试,G 级安全帽泄漏电流不应大于 3.0 mA;E 级安全帽泄漏电流不应大于 9.0 mA,当测试电压加大至 30 000 V 时,安全帽不应被击穿、发生燃烧现象。

### 5.3.6 防静电性能

按照 GB/T 2812 规定的方法进行测试,表面电阻应为  $1 \times 10^5 \Omega \sim 1 \times 10^{10} \Omega$ 。

### 5.3.7 耐熔融金属飞溅性能

按照 GB/T 2812 或附录 B 规定的方法进行测试(仲裁检验优先采用 GB/T 2812 规定的方法),安全帽不应存在以下情况:

- 出现帽壳被穿透的现象;
- 出现大于 10 mm 的损坏变形;
- 帽壳续燃时间大于 5 s。

## 6 检验

### 6.1 总则

6.1.1 普通型安全帽应测试 5.2 中规定的各项性能。

6.1.2 特殊型安全帽应测试 5.2 中规定的各项性能以及 5.3 中规定的相应性能。

注 1: 耐低温安全帽可不作经  $(-10 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C})$  预处理后的冲击吸收性能和耐穿刺性能。

注 2: 耐极高温安全帽可不作经  $(50 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C})$  预处理后的冲击吸收性能和耐穿刺性能。

### 6.2 检验类别

检验类别可分为出厂检验、型式检验。

### 6.3 出厂检验

生产企业应按照生产批次对安全帽逐批进行出厂检验。检查批量以一次生产投料为一批次,检验项目名称、检验项目条款号、批量范围、样本大小、不合格分类、判定数组见表 2。

表 2 出厂检验

检验项目名称	检验项目 条款号	批量范围	单项检验 样本大小	不合格 分类	单项判定数组	
					合格 判定数	不合格 判定数
冲击吸收性能(除紫外线照射)	5.2.16	<500	1	A	0	1
耐穿刺性能(除紫外线照射)	5.2.17					
阻燃性能(适用时)	5.3.1					
侧向刚性(适用时)	5.3.2	500~5 000	2			
耐低温性能(适用时)	5.3.3					
耐极高温性能(适用时)	5.3.4					
电绝缘性能(适用时)	5.3.5	>5 000	4			
防静电性能(适用时)	5.3.6					
耐熔融金属飞溅性能(适用时)	5.3.7					
标识	第 7 章					



表 2 (续)

检验项目名称	检验项目 条款号	批量范围	单项检验 样本大小	不合格 分类	单项判定数组	
					合格 判定数	不合格 判定数
帽箍	5.2.1	<500	1	B	1	2
部件安装	5.2.5					
质量	5.2.6					
垂直间距	5.2.10					
帽壳内突出物	5.2.12					
下颏带强度(适用时)	5.2.14					

## 6.4 型式检验

有下列情况时应进行型式检验：

- 新产品鉴定或老产品转厂生产的试制定型；
- 当材料、工艺、结构设计发生变化时；
- 停产超过一年后恢复生产时；
- 周期检查,每年一次；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 国家有关主管部门提出型式检验要求时。

样本由提出检验的单位或委托第三方从企业出厂检验合格的产品中随机抽取,样品数量以满足全部检验项目要求为原则。检验项目名称、检验项目条款号、不合格类别、不合格质量水平、判定数组见表 3。

表 3 型式检验

检验项目名称	检验项目 条款号	不合格 类别	不合格质量 水平 RQL	单项判定数组	
				合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
冲击吸收性能	5.2.16	A	50	0	1
耐穿刺性能	5.2.17				
阻燃性能(适用时)	5.3.1				
侧向刚性(适用时)	5.3.2				
耐低温性能(适用时)	5.3.3				
耐极高温性能(适用时)	5.3.4				
电绝缘性能(适用时)	5.3.5				
防静电性能(适用时)	5.3.6				
耐熔融金属飞溅性能(适用时)	5.3.7				
标识	第 7 章	B	50	1	2
帽箍	5.2.1				
部件安装	5.2.5				
质量	5.2.6				
垂直间距	5.2.10				
帽壳内突出物	5.2.12				
下颏带强度(适用时)	5.2.14				

表 3 (续)

检验项目名称	检验项目 条款号	不合格 类别	不合格质量 水平 RQL	单项判定数组	
				合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
吸汗带	5.2.2	C	50	2	3
下颏带尺寸(适用时)	5.2.3				
帽壳	5.2.4				
帽舌	5.2.7				
帽沿	5.2.8				
佩戴高度	5.2.9				
水平间距	5.2.11				
通气孔	5.2.13				
附件	5.2.15				

## 7 标识

### 7.1 标识组成

安全帽的标识由永久标识和制造商提供的信息组成。

### 7.2 永久标识

安全帽的永久标识是指位于产品主体内侧,并在产品整个生命周期内一直保持清晰可辨的标识,至少应包括以下内容:

- 本标准编号;
- 制造厂名;
- 生产日期(年、月);
- 产品名称(由生产厂命名);
- 产品的分类标记;
- 产品的强制报废期限。



### 7.3 制造商提供的信息

每顶安全帽均要提供一个含有下列信息的材料,可以使用印刷品、图册或耐磨不干胶贴等形式,提供给最终使用者。至少应包括以下内容:

- 警示:“使用安全帽时应根据头围大小调节帽箍或下颏带,以保证佩戴牢固,不会意外偏移或滑落”;
- 警示:“安全帽在经受严重冲击后,即使没有明显损坏,也必须更换”;
- 警示:“除非按制造商的建议进行,否则对安全帽配件进行的任何改造和更换都会给使用者带来危险”;
- 是否可以在外表面涂敷油漆、溶剂、不干胶贴的声明;
- 制造商的名称、地址和联系方式;
- 为合格品的声明及资料;
- 适用和不适用场所;
- 适用头围的大小;
- 安全帽的报废判别条件和使用期限;

**GB 2811—2019**

- j) 调整、装配、使用、清洁、消毒、维护、保养和储存方面的说明和建议；
- k) 可使用的附件和备件(如果有)的详细说明；
- l) 质量(应提供该产品的自身质量,便于使用者选择)。



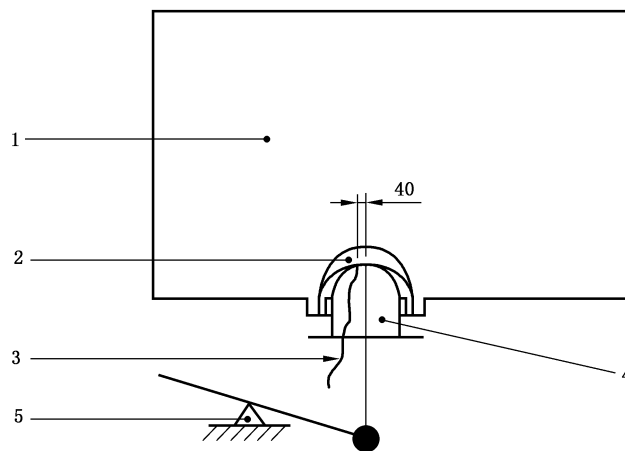
附录 A  
(规范性附录)  
耐极高温性能测试

A.1 预处理装置

A.1.1 装置示意图

极高温预处理装置示意图见图 A.1。

单位为毫米



说明：

- 1——箱体；
- 2——试样；
- 3——热电偶；
- 4——温控头模；
- 5——提升装置。

图 A.1 极高温预处理装置

A.1.2 箱体

箱体应具备保温功能，底部为具备一个可供头模及样品进入的开口，尺寸见图 A.2。箱体内部空间瞬时温度应为  $150\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

GB 2811—2019

单位为毫米

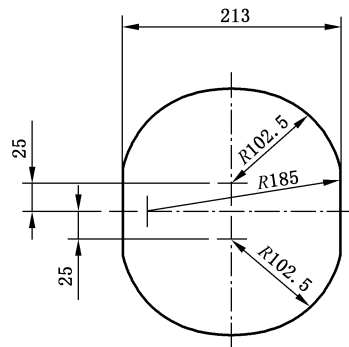


图 A.2 箱体底部开口尺寸

### A.1.3 温控头模

温控头模为金属材质制成,厚度不小于 1.5 mm,内部应为中空结构,尺寸应符合 GB/T 2812 要求中对 1# 头模的要求。头模内部可通过循环空气或循环水进行冷却,使其温度保持在  $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,并通过热电偶对温度进行监控,热电偶距头模中点的距离不应超过 40 mm。

### A.1.4 提升装置

提升装置应与温控头模相连,可抬升头模进入箱体内使被测样品最低点与箱体底面平齐。

## A.2 预处理过程



待箱体内部温度达到  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$  后,将被测样品佩戴至头模上,启动提升装置使样品进入箱体内,预处理时间为  $60\text{ min} \pm 2\text{ min}$ 。

### A.3 测试

样品取出后,应在 1 min 内完成测试。

**附 录 B**  
(规范性附录)  
**耐熔融金属飞溅性能测试**

**B.1 测试原则**

将铁水倾倒入安全帽帽壳上后检查其损坏程度。

**B.2 测试装置**

熔融金属组成及测试装置应满足表 B.1 要求。

**表 B.1 熔融金属组成及测试装置要求**

金属组成	倾倒温度/℃	倾倒高度/mm
铁元素含量应不低于 93%，其他元素含量如下： ——C 2.8%~3.2%； ——Si 1.2%~2.0%； ——P 0.3%~0.6%	1 400±20 	225±5

**B.3 测试过程**

**B.3.1** 将 150 g±10 g 的铁熔化至液体状态，将被测样品置于头模上，调整倾倒位置，使得液态金属倾倒点处于安全帽顶部中心半径 50 mm 范围内，一次性倾倒全部液态金属后检查样品状态。

**B.3.2** 测试人员在操作时应佩戴必要的防护装备。

注：测试人员佩戴的防护装备可包括护目镜、防护面具等。

GB 2811—2019

#### 参 考 文 献

- [1] ANSI/ISEA Z89.1—2014 American National Standard for Industrial Head Protection
  - [2] EN 397:2012+A1:2012 Industrial safety helmets
  - [3] EN 50365:2002 Electrically insulating helmets for use on low voltage installations
-

ICS 13.340.10  
C 73



# 中华人民共和国国家标准

GB 12014—2019  
代替 GB 12014—2009, GB/T 23464—2009

---

## 防护服装 防静电服

Protective clothing—Static protective clothing

2019-12-31 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会



目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 技术要求 ..... 2

5 测试方法 ..... 6

6 检验规则 ..... 6

7 标识 ..... 8

8 包装和存储 ..... 9

附录 A（规范性附录） 点对点电阻测试方法 ..... 10

附录 B（规范性附录） 带电电荷量测试方法 ..... 13

附录 C（规范性附录） 机织物服装洗涤方法 ..... 16

附录 D（规范性附录） 针织物服装洗涤方法 ..... 18

参考文献 ..... 19

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替了 GB 12014—2009《防静电服》和 GB/T 23464—2009《防护服装 防静电毛针织服》。本标准以 GB 12014—2009 为主,整合了 GB/T 23464—2009 的部分内容,与 GB 12014—2009 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 引入 GB/T 23464—2009《防护服装 防静电毛针织服》主要内容;
- 增加了面料撕破强力、可分解致癌芳香胺染料、异味的要求;
- 取消了防静电服分级;
- 明确了防静电服带电电荷量和点对点电阻的测试细节和要求;
- 对防静电服的使用说明进行了修改补充。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本标准起草单位:北京市劳动保护科学研究所、日照市太阳鸟贸易有限公司、保定三源纺织科技有限公司、陕西元丰纺织技术研究有限公司。

本标准主要起草人:杨文芬、刘基、罗穆夏、周丽、樊争科、房树基。

本标准代替了 GB 12014—2009 和 GB/T 23464—2009。

GB 12014—2009 的历次版本发布情况为:

- GB 12014—1989。

# 防护服装 防静电服

## 1 范围

本标准规定了防静电服的技术要求、测试方法、检验规则、标识等。

本标准适用于可能因静电引发电击、火灾及爆炸危险的场所穿用的防静电服。

本标准不适用于无纺布类防静电服和抗电源电压用防静电服。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 1335.1 服装号型 男子

GB/T 1335.2 服装号型 女子

GB/T 2912.1 纺织品 甲醛的测定 第1部分:游离和水解的甲醛(水萃取法)

GB/T 3917.3 纺织品 织物撕破性能 第3部分:梯形试样撕破强力的测定

GB/T 3920 纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度

GB/T 3921—2008 纺织品 色牢度试验 耐皂洗色牢度

GB/T 3922 纺织品 色牢度试验 耐汗渍色牢度

GB/T 3923.1 纺织品 织物拉伸性能 第1部分:断裂强力和断裂伸长率的测定(条样法)

GB/T 4802.3 纺织品 织物起毛起球性能的测定 第3部分:起球箱法

GB/T 5453 纺织品 织物透气性的测定

GB/T 7568.5 纺织品 色牢度试验 聚丙烯腈标准贴衬织物规格

GB/T 7573 纺织品 水萃取液 pH 值的测定

GB/T 7742.1 纺织品 织物胀破性能 第1部分:胀破强力和胀破扩张度的测定 液压法

GB/T 8427 纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度:氙弧

GB/T 8628 纺织品 测定尺寸变化的试验中织物试样和服装的准备、标记及测量

GB/T 8629 纺织品 试验用家庭洗涤和干燥程序

GB/T 8630 纺织品 洗涤和干燥后尺寸变化的测定

GB/T 17592 纺织品 禁用偶氮染料的测定

GB 18401 国家纺织产品基本安全技术规范

GB/T 20097—2006 防护服 一般要求

GB/T 23344 纺织品 4-氨基偶氮苯的测定

FZ/T 70007 针织上衣腋下接缝强力试验方法

FZ/T 80012—2012 洁净室服装 点对点电阻检测方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**防静电服 static protective clothing**

以防静电织物为面料,按规定的款式和结构制成的以减少服装上静电积聚为目的的工作服。

3.2

**防静电织物 static protective fabric**

在纺织时,采用混入导电纤维纺成的纱或嵌入导电长丝织造形成的织物,也可以是经过处理的静电耗散材料构成的织物。

3.3

**静电耗散材料 electrostatic dissipative material**

表面电阻率大于或等于  $1 \times 10^5 \Omega/\square$ ,但小于  $1 \times 10^{11} \Omega/\square$  的材料。

3.4

**导电纤维 conductive fibre**

全部或部分使用导电材料或静电耗散材料制成的纤维。

3.5

**表面电阻率 surface resistivity**

平行于通过材料表面上电流方向的电位梯度与表面单位宽度上的电流之比,即单位面积正方形材料两对边之间的直流电阻。

注:单位: $\Omega/\square$ 。

3.6

**点对点电阻 point-to-point resistance**

在给定的时间内,施加在两个电极间的直流电压与流过这两电极间的直流电流之比。

注:单位: $\Omega$ 。

3.7

**针织物 knitted fabrics**

至少一组纱线系统形成线圈,且彼此相互串套而形成的一类织物的总称。

[GB/T 5708—2001,定义 2.1]

3.8

**机织物 woven fabric**

通常是由相互垂直的一组经纱和一组纬纱,在织机上按一定规律交织而成的织物。

[GB/T 8683—2009,定义 2.1]

3.9

**肩带 shoulder strap**

毛衣肩部的带状结构或带状部分。

3.10

**接地点 groundable point**

服装上用于将服装与地或接地线通过适当方式连接的点。

注:可采用形式包括紧贴穿着者皮肤的袖口,或服装上专门用于接地的钉扣等形式的连接点。

4 技术要求

4.1 面料

4.1.1 外观质量

按 5.1 规定的方法测试,面料应无破损、斑点、污物或其他影响面料性能的缺陷。



## 4.1.2 机织物面料理化性能

机织物面料的理化性能应符合表 1 的要求,包含衬里的服装,衬里甲醛含量、pH 值、可分解致癌芳香胺染料应符合表 1 的要求。

表 1 机织物面料理化性能技术要求

测试项目		技术要求	测试方法
甲醛含量/(mg/kg)		$\leq 75$	5.2
pH 值		4.0~8.5	5.3
可分解致癌芳香胺染料		禁用	5.4
异味		无	5.5
尺寸变化率/%		-2.5~+2.5(经、纬向)	5.6
透气率 <sup>a</sup> /(mm/s)	涂层面料	$\geq 10$	5.7
	非涂层面料	$\geq 50$	
耐洗色牢度/级	变色	$\geq 3-4$	5.8
	沾色	$\geq 3-4$	
耐干摩擦色牢度/级(沾色)		$\geq 3-4$	5.9
耐光色牢度/级		$\geq 3-4$	5.10
耐汗渍色牢度/级	变色	$\geq 3$	5.11
	沾色	$\geq 3-4$	
断裂强力/N		$\geq 400$	5.12
撕破强力/N		$\geq 15$	5.13
点对点电阻/ $\Omega$		$1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^{11}$	附录 A
<sup>a</sup> 含内胆的服装和洁净服不做此项。			

## 4.1.3 针织物面料的理化性能

针织物面料理化性能应符合表 2 要求,包含衬里的服装,衬里甲醛含量、pH 值、可分解致癌芳香胺染料应符合表 2 的要求。

表 2 针织物面料理化性能技术要求

测试项目		技术要求	测试方法
甲醛含量/(mg/kg)		$\leq 75$	5.2
pH 值		4.0~8.5	5.3
可分解致癌芳香胺染料		禁用	5.4
异味		无	5.5
松弛尺寸变化率/%	宽度伸长	$\leq 5$	5.6
	宽度收缩	$\leq 8$	
	长度收缩	$\leq 10$	

表 2（续）

测试项目		技术要求	测试方法
耐洗色牢度/级	变色	$\geq 3$	5.8
	沾色	$\geq 3-4$	
耐干摩擦色牢度/级（沾色）		$\geq 3$	5.9
耐光色牢度/级		$\geq 3$	5.10
耐汗渍色牢度/级	变色	$\geq 3$	5.11
	沾色	$\geq 3-4$	
胀破强力/kPa		$\geq 200$	5.14
起球/级		$\geq 3$	5.15

4.2 服装

4.2.1 服装面料

成品服装面料应符合 4.1 的技术要求。

4.2.2 结构及款式

服装结构应便于穿脱并适应作业时的肢体活动。如果服装本身为多层结构,应能保证穿着时最外层材料始终包覆内层服装。按 5.16 规定的方法测试,测试人员穿着适合尺寸的服装进行活动时,服装均能有效覆盖需要防护的部位。

4.2.3 号型及规格

防静电服男装号型规格按照 GB/T 1335.1 的要求选定,防静电服女装的号型规格按照 GB/T 1335.2 的要求选定。

4.2.4 对称部位尺寸互差和领圈拉开尺寸

针织类服装对称部位尺寸互差和领圈拉开尺寸应符合表 3 的要求。

表 3 对称部位尺寸互差和领圈拉开尺寸

项目		技术要求
袖长互差	长袖	$\leq 1.0$ cm
	短袖	$\leq 0.5$ cm
左右肩宽互差	有肩带	$\leq 0.5$ cm
	无肩带	$\leq 1.0$ cm
袖笼长短互差	上衣	$\leq 0.5$ cm
	背心	$\leq 1.0$ cm
口袋高低位置互差		$\leq 0.5$ cm
裤腿长短互差	长裤	$\leq 1.0$ cm

表 3 (续)

项目		技术要求
裤腿肥互差	长裤	$\leq 0.5$ cm
裤口肥互差	长裤	$\leq 0.5$ cm
领圈拉开尺寸		$\geq 30$ cm

4.2.5 缝制

服装各部位缝制线路顺直、整齐、平服牢固。上下松紧适宜,无跳针、断线,起落针处应有回针。缝线针距 12 针/3 cm~16 针/3 cm,按 5.17 规定的方法测试,机织物服装接缝强力不得小于 100 N,针织物服装的裤后裆缝和腋下接缝强力不得小于 75 N。

4.2.6 附件

服装上一般不得使用金属材质的附件,若必须使用时,其表面应加掩襟,金属附件不得直接外露。

4.2.7 尺寸变化率

机织物类防静电服按 5.6 规定的方法测试后,水洗后的尺寸变化率应符合表 4 的规定。

表 4 尺寸变化率要求

测试项目	尺寸变化率/%
领大	$\geq -1.5$
胸围	$\geq -2.5$
衣长	$\geq -3.5$
腰围	$\geq -2.0$
裤长	$\geq -3.5$

4.2.8 服装防静电性能

4.2.8.1 使用条纹或网格状导电纤维或导电长丝实现防静电性能的,导电材料的间距不应大于 10 mm。

4.2.8.2 按附录 B 规定的方法测试,带电电荷量不应大于 0.60  $\mu\text{C}$ /套。

4.2.8.3 作为接地措施使用的,或具有接地功能的防静电服,按附录 C 规定的方法洗涤和调湿后,服装点对点电阻依据 FZ/T 80012—2012 中 7.2 规定的方法进行测试,应为  $1.0\times 10^5\ \Omega\sim 1.0\times 10^{11}\ \Omega$ 。具有接地点的防静电服,按 5.18 规定的方法测试,服装各测试点与接地点之间的电阻应为  $1.0\times 10^5\ \Omega\sim 1.0\times 10^9\ \Omega$ 。

注:部分环境中为保证安全,需要将人体带电量降低至 0.05  $\mu\text{C}$  以下,或将人体静电电压降低至 500 V 以下。由于防静电服难以通过电晕放电的方式将人体产生的电荷及时耗散至安全限值以下,且防静电服包覆的内层服装由于摩擦所产生的静电电场也有可能对周围设备造成危害,故上述行业可根据防护要求选择使用符合 4.2.8.3 要求的防静电服。作为接地通路,电荷由服装和人体经由腕带、接地线等途径传输至地。

## 5 测试方法

5.1 将面料或服装平铺在台面上,在良好光照条件下,距产品 1.5 m 处观察,不允许有断经、断纬、破损和污渍。

5.2 从面料和服装衬里的不同部位分别选取样品,按 GB/T 2912.1 规定的方法测试甲醛含量。

5.3 从面料和服装衬里的不同部位分别选取样品,按 GB/T 7573 规定的方法测试 pH 值。

5.4 从面料和服装衬里的不同部位分别选取样品,可分解致癌芳香胺染料按 GB/T 17592 和 GB/T 23344 规定的方法测试。一般先按 GB/T 17592 检验,当检出苯胺和/或 1,4-苯二胺时,再按 GB/T 23344 检测。可分解致癌芳香胺染料清单见 GB 18401,限量值 $\leq 20$  mg/kg。

5.5 异味的检测按 GB 18401 中规定的方法测试。

5.6 面料尺寸变化率和松弛尺寸变化率按 GB/T 8628 和 GB/T 8630 规定进行,采用 GB/T 8629 中的 4N 程序洗涤,机织物采用悬挂晾干的方式干燥,针织物采用平铺晾干方式干燥。

5.7 从面料或服装的不同部位分别选取 10 个样品,按 GB/T 5453 规定的方法测试透气率。

5.8 面料耐洗色牢度的试验按 GB/T 3921—2008 中表 2 规定的 A(1)方法测试。

5.9 面料耐摩擦色牢度按 GB/T 3920 规定的方法测试。

5.10 面料耐光色牢度按 GB/T 8427 规定的方法测试。

5.11 面料耐汗渍色牢度按 GB/T 3922 规定的方法测试。

5.12 面料断裂强力按 GB/T 3923.1 规定的方法测试。

5.13 面料的撕破强力试验按 GB/T 3917.3 规定的方法测试。

5.14 面料的胀破强力按 GB/T 7742.1 规定的方法测试。

5.15 面料的起球按 GB/T 4802.3 规定的方法测试。

5.16 测试人员穿着适合尺寸的服装进行如下动作:

- a) 直立抬膝至大腿与地面平行;
- b) 双臂高举至垂直于地面;
- c) 弯腰体前屈至触摸地面;
- d) 下蹲至最低。

5.17 成品服装接缝强力依据服装所用面料的不同采用不同的测试方法。机织物材料制成的服装按 GB/T 3923.1 规定的方法测试,从衣裤接缝薄弱部位裁取五个接缝在中心的试样,接缝的方向与受力方向成 90°角,如接缝采用单线应将接缝端线打结,以防滑脱;针织物材料制成的服装按 FZ/T 70007 规定的方法测试,测试腋下和裤后裆位置。

5.18 具有接地点的防静电服,服装各测试点与接地点之间的电阻测试按附录 A 进行。

## 6 检验规则

### 6.1 出厂检验

生产企业应按照生产批次对防静电服逐批进行出厂检验。服装各测试项目、测试样本大小、不合格分类、判定数组见表 5、表 6。



表 5 机织物类服装出厂检验

测试项目	批量范围	单项测试样本大小	不合格分类	单项判定数组	
				合格判定数	不合格判定数
附件 点对点电阻 服装防静电性能 尺寸变化率 断裂强力 撕破强力 标识	≤100	2	A	0	1
	101~1 000	3			
	≥1 001	5			
外观质量 结构及款式 缝制	≤100	2	B	1	2
	101~1 000	3			
	≥1 001	5			
注：尺寸变化率只测试服装。					

表 6 针织物类服装出厂检验

测试项目	批量范围	单项测试样本大小	不合格分类	单项判定数组	
				合格判定数	不合格判定数
附件 服装防静电性能 松弛尺寸变化率 胀破强力 标识	≤100	2	A	0	1
	101~1 000	3			
	≥1 001	5			
外观质量 结构及款式 缝制	≤100	2	B	1	2
	101~1 000	3			
	≥1 001	5			

6.2 型式检验

- 有下列情况之一时需要进行型式检验：
- 新产品鉴定或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
  - 当面料、工艺、结构设计发生变化时；
  - 停产超过一年后恢复生产时；
  - 周期检查，每年一次；
  - 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
  - 国家有关主管部门或用户提出型式检验要求时。

型式检验项目应包含第 4 章、第 7 章全部要求。型式检验样本由提出检验的单位或第三方从企业出厂检验合格的产品中随机抽取，样品数量以满足全部测试项目要求为原则。各项目不合格分类、判定数组见表 7。

表 7 防静电服型式检验项目

检验项目	不合格分类	单项判定数组	
		合格判定数	不合格判定数
外观质量	B	0	1
甲醛含量	A	0	1
pH 值	A	0	1
可分解致癌芳香胺染料	A	0	1
异味	A	0	1
尺寸变化率 <sup>a</sup> /松弛尺寸变化率 <sup>b</sup>	A	0	1
透气率 <sup>a</sup>	B	1	2
耐洗色牢度	B	1	2
耐干摩擦色牢度	B	1	2
耐光色牢度	B	1	2
耐汗渍色牢度	B	1	2
断裂强力 <sup>a</sup>	A	0	1
撕破强力 <sup>a</sup>	A	0	1
胀破强力 <sup>b</sup>	A	0	1
起球 <sup>b</sup>	B	1	2
点对点电阻 <sup>a</sup>	A	0	1
结构及款式	B	1	2
号型及规格	B	1	2
对称部位尺寸互差和领圈拉开尺寸 <sup>b</sup>	B	1	2
缝制	B	1	2
附件	A	0	1
尺寸变化率 <sup>a</sup>	B	1	2
服装防静电性能	A	0	1
标识	A	0	1
<sup>a</sup> 仅机织物类样品做此项。			
<sup>b</sup> 仅针织物类样品做此项。			

7 标识

7.1 永久标识

7.1.1 每套服装上应有防静电图形符号标识,标识样式见 GB/T 20097—2006 附录 B。

7.1.2 每套(件、条)服装上应有耐久性标签,标签内容包含产品名称、商标(如有)、号型规格、生产厂名称、洗涤方法、织物类型(机织物/针织物)。

7.1.3 每套产品应附有合格证,内容包括:材料组分、生产厂名称、厂址、联系电话、生产日期、标准号。

7.1.4 每套产品应附有产品使用说明及有关国家标准或行业标准规定应具备的标记或标志。

## 7.2 制造商提供的信息

制造商提供的信息应包括但不限于以下内容:

- a) 静电服的正确穿着和使用方式。
- b) 禁止在火灾爆炸危险场所穿、脱防静电服。
- c) 富氧环境可能会导致易燃易爆气体的最小点火能降低,因此该环境中穿着的防静电服应在经过专业人员评估后方可使用。
- d) 服装的正确穿着、洗涤、存储等信息。
- e) 服装的防静电性能可能受到使用过程中如洗涤、沾污、磨损等因素的影响而降低。
- f) 禁止在火灾爆炸危险场所穿用的防静电服上附加或佩带任何外露金属物件。
- g) 外层服装应完全遮盖住内层非防静电的服装。
- h) 防静电服应与适当的防护装备配套使用,保证人员良好接地,人员的对地电阻不应大于  $100\text{ M}\Omega$ 。
- i) 其他需要说明的内容。

## 8 包装和存储

产品包装应按客户的要求达到整齐、牢固、无破损、产品数量准确、内外包装应设防潮层。箱内应放入生产厂包装检验单,包装检验单应包括产品名称、号型、批号、数量、检验员、检验日期,箱外注明产品名称、数量、生产日期、生产厂名称、厂址。

附 录 A  
(规范性附录)  
点对点电阻测试方法

A.1 原理

将被测样品放置在绝缘平板上,上放电极装置,在电极装置间施加直流电压测量样品的点对点电阻。

A.2 设备

A.2.1 测试电极

测试电极为两个直径 $(65\pm 5)$ mm的金属圆柱体;电极材料为不锈钢或铜;电极接触端的材料为导电橡胶,其硬度 $60\pm 10$ (邵氏 A 级),厚度 $(6\pm 1)$ mm,体积电阻小于 $500\ \Omega$ ;电极单重 $(2.5\pm 0.25)$ kg。

A.2.2 高阻计

高阻计的测量范围: $10^5\ \Omega\sim 10^{13}\ \Omega$ ;

测量精度: $\leq 10^{12}\ \Omega$ 时,应为 $\pm 5\%$ ;  $> 10^{12}\ \Omega$ 时,应为 $\pm 20\%$ 。

A.2.3 绝缘台面

台面表面电阻、体积电阻分别大于 $1\times 10^{14}\ \Omega$ ,其几何周边尺寸均大于被测材料 10 cm。

A.2.4 绝缘垫板

垫板台面表面电阻、体积电阻分别大于 $1\times 10^{14}\ \Omega$ 。

A.3 洗涤与调湿

A.3.1 洗涤

机织物服装按附录 C 规定的洗涤方法进行洗涤,针织物服装按附录 D 规定的方法进行洗涤。

A.3.2 调湿

经洗涤后的样品,在 $(60\pm 10)^{\circ}\text{C}$ 温度下干燥 1 h 后,在测试环境条件下,放置 6 h。

A.4 试样

测试样品为经过 A.3 洗涤和调湿后的样品,可以为面料,也可以为服装。

A.5 测试条件

测试环境条件为温度 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度为 $(35\pm 5)\%$ 。



注：大部分防静电材料与环境湿度有明显的依赖关系。一般来说环境湿度越高，材料的防静电性能越好。如防静电服使用环境的湿度要求明显低于本标准（相对湿度 $\leq 25\%$ ），宜在要求的环境中测试，并在报告中注明环境湿度条件。

## A.6 测试程序

### A.6.1 清洗

用沾有清洗剂（如丙二醇或乙醇）的纸巾将电极的下表面和绝缘台面的上表面擦拭干净，并在空气中晾干。

注：丙二醇或乙醇是易燃和有毒的，使用注意避免溅到皮肤、眼睛和衣服上以及吸入其蒸气。

### A.6.2 面料点对点电阻测试

#### A.6.2.1 测试过程

将测试样品正面向上或实际使用面向上放置在绝缘台面上，避免样品褶皱或层叠。将测试电极组放在试样上，电极中心点间间距为 30 cm。测试过程应保证电极组沿导电丝的方向放置，如样品表面无明显导电丝，测试方向应为经向。

在两测试电极间施加直流电压 $(100 \pm 5)$  V，待示数稳定后读取数值，测试时间最低为 15 s。如果电阻小于  $10^5 \Omega$ ，应降低电压至 10 V 测试。重复上述测试过程，在同一试样上再选取四组测试点测试。面料样品取点应避免测试同一组导电丝。如样品为分体服，应分别从上装和裤子各选取五组测试点测试。

#### A.6.2.2 测试结果处理

取五次测量值的几何平均值为最终结果，保留两位有效数字。分体服样品上衣和裤子应分别计算其几何平均值。

### A.6.3 具有接地点的防静电服点对点电阻测试

#### A.6.3.1 测试过程

将测试样品尽可能地平铺在绝缘台面上，按图 A.1 的方式连接电路，将绝缘垫板放置于袖口内，将柱状测试电极放置在试样袖口上。如样品为裤子则将柱状电极放置于裤脚相对应位置。将高阻计的另一极以适当的形式连接在服装接地点上，确保二者良好接触。在两测试电极间施加直流电压 10 V，待示数稳定后读取数值，测试时间最低为 15 s。如果电阻大于  $10^5 \Omega$ ，应升高电压至 $(100 \pm 5)$  V 测试。重复上述测试过程，测试 FZ/T 80012—2012 的图 2 中所有被测点与接地点之间的电阻。如服装本身设计使袖口或其他部位为接地点，则测试服装其他测试点与该袖口间的电阻。



图 A.1 具有接地点的防静电服点对点电阻测试示意图

#### A.6.3.2 测试结果处理

记录所有测试点与接地点的电阻值,保留两位有效数字。

附 录 B  
(规范性附录)  
带电电荷量测试方法

B.1 原理

将经过滚筒摩擦机摩擦后的试样,投入法拉第筒内,以测量试样的带电量。

B.2 试样

防静电服一套(应包含上衣和裤子,如服装为连体服,则使用一件连体服测试)。

B.3 装置

B.3.1 摩擦装置

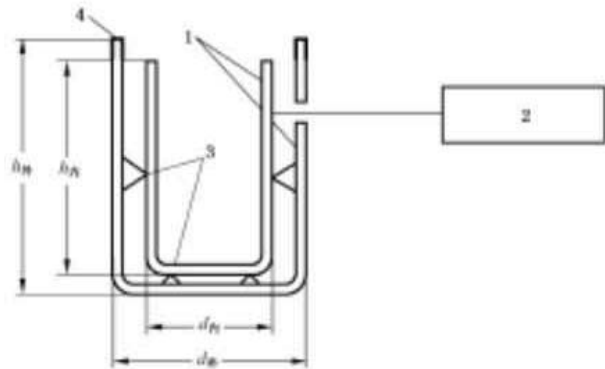
回转式滚筒摩擦机,其技术要求应符合表 B.1 规定。聚丙烯腈标准布应符合 GB/T 7568.5 要求。如有起毛等外观变化的现象,应予更换。

表 B.1 回转式滚筒摩擦机技术要求

项目	规格	项目	规格
滚筒内径	(65±5)cm	滚筒内衬材质	聚丙烯腈标准布
滚筒深度	(45±5)cm	滚筒叶片数	2 片以上
滚筒转数	46 r/min 以上	风量	2 m³/min 以上
滚筒口径	30 cm 以上		

B.3.2 带电量测试装置

B.3.2.1 带电量测量装置由法拉第筒和静电电量测试仪组成。按图 B.1 所示连接。



- 说明：
- 1——法拉第筒；
  - 2——静电电量测试仪；
  - 3——绝缘支架；
  - 4——聚乙烯胶带。

图 B.1 带电量测试电路

- B.3.2.2** 法拉第筒：内、外两只金属制圆筒， $h_{内}$  等于  $2d_{内}$ 、 $h_{外}$  等于  $2d_{外}$ 、 $d_{内}$  大于或等于 40 cm、 $d_{外}$  等于  $d_{内}+10$  cm。
- B.3.2.3** 静电电量测试仪：测量范围： $2\text{ nC}\sim 2\text{ }\mu\text{C}$ ，精度： $\pm 1\%$ 。
- B.3.2.4** 绝缘支架：绝缘电阻在  $10^{12}\text{ }\Omega$  以上的聚四氟乙烯。
- B.3.2.5** 聚乙烯胶带：绝缘电阻在  $10^{12}\text{ }\Omega$  以上。

**B.4 洗涤与调湿**

**B.4.1 说明**

试样在测试前应经洗涤处理与调湿。

**B.4.2 洗涤处理**

机织物服装按附录 C 规定的洗涤方法进行洗涤，针织物服装按附录 D 规定的方法进行洗涤。

**B.4.3 调湿**

经洗涤后的样品，在  $(60\pm 10)^{\circ}\text{C}$  温度下干燥 1 h 后，在测试环境条件下，放置 6 h。

**B.5 测试条件**

测试环境要求同附录 A。

**B.6 测试程序**

- B.6.1** 将试样放入滚筒摩擦机中运转 15 min。
- B.6.2** 将试样直接从滚筒摩擦机中自动导入（或戴绝缘手套绝缘电阻在  $10^{12}\text{ }\Omega$  以上，直接取出，立即投



入)法拉第筒内,此时应注意试样距离人体、金属等物体 300 mm 以上。仲裁检验应使用自动导入的方式。

**B.6.3** 读取静电电量测试仪读数,单位为微库仑( $\mu\text{C}$ )。

**B.6.4** 按 B.6.1~B.6.3 规定程序,重复测试 5 次。每次测试与测试之间,相隔 10 min,在每次测试前,应对试样和滚筒内衬标准布进行消电处理。

## **B.7 测试结果**

取 5 次测试的算术平均值为最终测量值,结果修约至 0.01  $\mu\text{C}$ /套。带衬里的工作服应将衬里翻转朝外,重复上述测试步骤,并将结果记入报告中。防寒服应拆除内胆后测试挂面及衬里。



附 录 C  
(规范性附录)  
机织物服装洗涤方法

C.1 设备

- C.1.1 洗衣机:符合 GB/T 8629 中规定的 A2 型洗衣机。  
C.1.2 普通温度计。  
C.1.3 精度为 0.1 g 的天平。

C.2 洗涤剂

pH 为 7~7.5 的中性洗涤剂。

C.3 洗涤条件

洗涤条件应符合表 C.1 规定。

表 C.1 机织类样品洗涤条件

项目	条件	项目	条件	项目	条件
洗涤方式	普通洗涤	洗涤水温	(40±3)℃	水容量	30 L 以上
洗涤液浓度	2 g/L	浴比	1:30(布:水)	负荷	添加棉白布
注:负荷为使待洗样品符合浴比要求的织物,其目的为当样品质量低于 1 kg 时,添加棉白布(负荷)使样品重量满足最小洗涤要求,即 30 L 水洗涤 1 kg 织物。					

C.4 机织物服装洗涤程序

C.4.1 按洗涤次数洗涤

- C.4.1.1 将试样放入 C.1.1 规定的洗衣机中,按 C.3 规定的洗涤条件洗涤 15 min 后,排水,脱水 1 min。  
C.4.1.2 换常温清水,漂洗 2 min 后,排水,脱水 1 min。  
C.4.1.3 重复步骤 C.4.1.1~C.4.1.2,共 100 次。  
C.4.1.4 洗涤完脱水后的试样自然晾干,或根据需要在适合试样熨烫的温度下熨烫。

C.4.2 按连续时间洗涤

- C.4.2.1 将试样放入 C.1.1 规定的洗衣机中,按 C.3 规定的洗涤条件进行洗涤。  
C.4.2.2 洗涤程序按表 C.2 进行,洗涤脱水后的试样自然晾干,或根据说明在适当的熨烫的温度下熨烫。



表 C.2 机织类样品洗涤程序

序号	1	2	3	4	5	6	7
洗涤程序	洗涤 9.0 h	排水	脱水 2 min	漂洗 8.0 h	排水	脱水 2 min	按序号 4~6 重复 3 次



附 录 D  
(规范性附录)  
针织物服装洗涤方法

D.1 设备

D.1.1 洗衣机:符合 GB/T 8629 中规定的 A2 型洗衣机。

D.1.2 天平:精度为 0.1 g。

D.2 洗涤剂

pH 为 7~7.5 的中性洗涤剂。

D.3 洗涤条件

洗涤条件应符合表 D.1 规定。

表 D.1 洗涤条件

项目	条件	项目	条件	项目	条件
洗涤方式	弱洗	洗涤水温	常温	水容量	30 L 以上
洗涤液浓度	1 g/L	浴比	1 : 30(布 : 水)	负荷	添加棉白布

D.4 洗涤程序

D.4.1 将试样放入 D.1.1 规定的洗衣机中,按 D.3 规定的洗涤条件进行洗涤。

D.4.2 洗涤程序按表 D.2 进行,洗涤脱水后的试样平铺晾干,或根据制造商的说明熨烫。

表 D.2 洗涤程序

序号	1	2	3	4	5	6	7
洗涤程序	洗涤 3.5 h	排水	脱水 2 min	漂洗 1.0 h	排水	脱水 2 min	序号 4~6 重复 3 次

### 参 考 文 献

- [1] IEC/TS 60079-32-1:2013 Explosive atmospheres. Electrostatic hazards, guidance
  - [2] IEC 61340-4-9:2016 Standard test methods for specific applications—Garment
  - [3] IEC/EN 61340-5-1:2016 Electrostatics—Part 5-1, Protection of electronic devices from electrostatic phenomena—General requirements
  - [4] ANSI/ESD S 20.20:2014 For the Development of an Electrostatic Discharge Control Program for—Protection of Electrical and Electronic Parts, Assemblies and Equipment (Excluding Electrically Initiated Explosive Devices)
  - [5] EN ISO 13688:2013 Protective clothing—General requirement
  - [6] JIS T 8118—2001 Working Wears for Preventing Electrostatic Hazards
  - [7] JIS L 1094-1997 Testing methods for electrostatic propensity of woven and knitted fabrics
  - [8] STM2.1-1997 For the Protection of Electrostatic Discharge Susceptible Items—Garments
-



# 中华人民共和国国家标准

GB 38453—2019

---

## 防护服装 隔热服

Protective clothing—Protective clothing against heat

2019-12-31 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会



## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 技术要求 .....	2
5 测试方法 .....	6
6 检验规则 .....	7
7 标识、包装及储存 .....	10
附录 A (规范性附录) 对流热传导测试方法 .....	11
附录 B (规范性附录) 辐射热传导测试方法 .....	16
附录 C (规范性附录) 接触热传导测试方法 .....	20
参考文献 .....	24





## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本标准起草单位：北京市劳动保护科学研究所、美利肯商贸(上海)有限公司、陕西元丰纺织技术研究有限公司、浙江蓝天海纺织服饰科技有限公司、深圳优普泰服装科技有限公司。

本标准主要起草人：杨文芬、刘基、罗穆夏、李叔隆、张莹、陈明青、吴银。



# 防护服 隔热服

## 1 范围

本标准规定了隔热服的技术要求、测试方法、检验规则、标识、包装及储存。

本标准适用于作业人员为了避免环境中高温物体高温热源所产生的接触热、对流热和辐射热造成的伤害所使用的防护服。

本标准不适用于消防用隔热服和熔融金属及焊接用防护服。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2912.1 纺织品 甲醛的测定 第1部分:游离和水解的甲醛(水萃取法)

GB/T 3917.3 纺织品 织物撕破性能 第3部分:梯形试样撕破强力的测定

GB/T 3920 纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度

GB/T 3922 纺织品 色牢度试验 耐汗渍色牢度

GB/T 3923.1 纺织品 织物拉伸性能 第1部分:断裂强力和断裂伸长率的测定(条样法)

GB 5296.4 消费品使用说明 第4部分:纺织品和服装

GB/T 5455 纺织品 燃烧性能 垂直方向损毁长度、阴燃和续燃时间的测定

GB/T 7573 纺织品 水萃取液 pH 值的测定

GB/T 7742.1 纺织品 织物胀破性能 第1部分:胀破强力和胀破扩张度的测定 液压法

GB/T 8427 纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度:氙弧

GB/T 8628 纺织品 测定尺寸变化的试验中织物试样和服装的准备、标记及测量

GB/T 8629—2017 纺织品 试验用家庭洗涤和干燥程序

GB/T 8630 纺织品 洗涤和干燥后尺寸变化的测定

GB 8965.1—2009 防护服 阻燃防护 第1部分:阻燃服

GB/T 13640 劳动防护服号型

GB/T 13773.1 纺织品 织物及其制品的接缝拉伸性能 第1部分:条样法接缝强力的测定

GB/T 16839.1 热电偶 第1部分:电动势规范和允差

GB/T 17592 纺织品 禁用偶氮染料的测定

GB/T 17596—1998 纺织品 织物燃烧试验前的商业洗涤程序

GB 18401 国家纺织产品基本安全技术规范

GB/T 19941 皮革和毛皮 化学试验 甲醛含量的测定

GB/T 19942 皮革和毛皮 化学试验 禁用偶氮染料的测定

GB/T 20097 防护服 一般要求

GB/T 22807 皮革和毛皮 化学试验 六价铬含量的测定

GB/T 22933 皮革和毛皮 化学试验 游离脂肪酸的测定

GB/T 23344 纺织品 4-氨基偶氮苯的测定

FZ/T 81007 单、夹服装

- QB/T 1269 毛皮 物理和机械试验 抗张强度和伸长率的测定  
QB/T 2724 皮革 化学试验 pH 的测定  
QB/T 4198 皮革 物理和机械试验 撕裂力的测定:单边撕裂

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**隔热服 protective clothing against heat**

按规定的款式和结构缝制的以避免或减轻工作过程中的接触热、对流热和热辐射对人体的伤害为目的的工作服。

#### 3.2

**接触热传导 contact heat transmission**

直接接触条件下,热量由热源表面通过面料传递至人体的过程。

#### 3.3

**阈值时间 threshold time**

试样在规定条件下与热源接触后,背面传感器温度升高特定温度所需要的时间。

注 1: 单位为秒(s)。

注 2: 同样接触热暴露条件下,阈值时间越长,材料对接触热的防护性能越高。

#### 3.4

**辐射热传导 radiant heat transmission**

热量通过热辐射的方式透过面料传递至人体的过程。

#### 3.5

**辐射热传导指数 radiant heat transfer index; RHTI**

试样在固定热通量辐射热源照射条件下,背面传感器温度升高固定温度所需要的时间。

注 1: 单位为秒(s)。

注 2: 同样辐射热暴露条件下,材料辐射热传导指数越大,材料对辐射热的阻隔性能越强。

注 3: 一般以试样背面传感器温度升高 24 °C 所需要的时间表示(RHTI 24)。

#### 3.6

**对流热传导 convective heat transmission**

热量通过热对流的方式传递至人体的过程。

#### 3.7

**对流热传导指数 convective heat transfer index; CHTI**

试样在固定热通量火焰暴露条件下,背面传感器温度升高固定温度所需要的时间。

注 1: 单位为秒(s)。

注 2: 同样热通量火焰暴露条件下,对流热传导指数越大,材料对火焰造成的对流热伤害的防护能力越强。

注 3: 一般以试样背面传感器温度升高 24 °C 所需要的时间表示(CHTI 24)。

### 4 技术要求

#### 4.1 面料

##### 4.1.1 外观质量

面料应无破损、斑点、污物或其他影响面料防护性能的缺陷。

## 4.1.2 面料理化性能

4.1.2.1 机织类材料的理化性能应符合表 1 的要求。

表 1 机织类材料理化性能要求

测试项目		技术要求	测试方法
甲醛含量/(mg/kg)		直接接触皮肤 $\leq 75$ 非直接接触皮肤 $\leq 300$	5.2
pH 值		4.0~9.0	5.3
水洗尺寸变化率 <sup>a</sup> /%		-3~3	5.4
可分解致癌芳香胺染料 <sup>b</sup>		禁用	5.5
耐汗渍色牢度/级	变色	$\geq 3-4$	5.6
	沾色	$\geq 3-4$	
耐干摩擦色牢度/级	变色	$\geq 3-4$	5.7
	沾色	$\geq 3-4$	
耐光色牢度/级		$\geq 3-4$	5.8
断裂强力/N		$\geq 300$	5.9
撕破强力/N		$\geq 15$	5.10
<sup>a</sup> 一次性服装不做此项。			
<sup>b</sup> 可分解致癌芳香胺染料清单及限量值见 GB 18401。			

4.1.2.2 针织类材料的理化性能应符合表 2 的要求。

表 2 针织类材料理化性能要求

测试项目		技术要求	测试方法
甲醛含量/(mg/kg)		直接接触皮肤 $\leq 75$ 非直接接触皮肤 $\leq 300$	5.2
pH 值		4.0~9.0	5.3
水洗尺寸变化率 <sup>a</sup> /%		-5~5	5.4
可分解致癌芳香胺染料 <sup>b</sup>		禁用	5.5
耐汗渍色牢度/级	变色	$\geq 3-4$	5.6
	沾色	$\geq 3-4$	
耐干摩擦色牢度/级	变色	$\geq 3-4$	5.7
	沾色	$\geq 3-4$	
耐光色牢度/级		$\geq 3-4$	5.8
胀破强力/kPa		$\geq 100$	5.11
<sup>a</sup> 一次性服装不做此项。			
<sup>b</sup> 可分解致癌芳香胺染料清单及限量值见 GB 18401。			

4.1.2.3 皮革类材料的理化性能应符合表 3 的要求。

表 3 皮革类面料理化性能要求

测试项目	技术要求		测试方法
甲醛含量/(mg/kg)	直接接触皮肤 $\leq 75$	非直接接触皮肤 $\leq 300$	5.2
六价铬含量/(mg/kg)	不得检出		5.12
pH 值	4.0~9.0		5.3
可分解致癌芳香胺染料	不得检出		5.5
抗张强度/(N/mm <sup>2</sup> )	$\geq 60$		5.13
撕破强力/N	$\geq 10$		5.10
皮革材料中的脂肪含量/%	$\leq 15$		5.14

#### 4.1.3 防护性能

##### 4.1.3.1 基本防护性能

隔热服所使用的面料及辅料应满足表 4 的要求。

表 4 面料及辅料的基本防护性能要求

测试项目	技术要求	测试方法
热稳定性(180 $\pm$ 5) $^{\circ}$ C	多层服装的面料应进行此项实验,样品应不燃烧或融化,织物和皮革材料的尺寸变化率应 $\leq 5\%$ ;测试结束后,将样品放置至少 5 min,服装钩、扣、拉链等部件,应能至少打开一次	5.15
热稳定性(260 $\pm$ 5) $^{\circ}$ C	单层服装的面料应进行此项实验,样品应不燃烧或融化,织物和皮革材料的尺寸变化率应 $\leq 10\%$ ;测试结束后,将样品放置至少 5 min,测试服装钩、扣、拉链等部件应能至少打开一次	
阻燃性	服装材料阻燃性应符合 GB 8965.1 中 B 级的要求	5.16

##### 4.1.3.2 隔热性能要求

根据隔热服使用环境的不同,隔热服所使用的面料应满足表 5 中至少一种隔热性能要求,也可满足表 5 中的两种或多种隔热性能要求,测试过程样品不得燃烧,不得出现熔融、滴落现象。隔热服所使用的面料所具有的隔热性能和防护级别应在标识中注明。

表 5 面料隔热性能要求

测试项目		技术要求	测试方法
对流热传导/s	B1	$4 \leq \text{CHTI } 24 < 10$	5.17
	B2	$10 \leq \text{CHTI } 24 < 20$	
	B3	$\text{CHTI } 24 \geq 20$	
辐射热传导/s	C1	$7 \leq \text{RHTI } 24 < 20$	5.18
	C2	$20 \leq \text{RHTI } 24 < 50$	

表 5 (续)

测试项目		技术要求	测试方法
辐射热传导/s	C3	$50 \leq \text{RHTI } 24 < 95$	5.18
	C4	$\text{RHTI } 24 \geq 95$	
接触热传导/s	F1	$5 \leq \text{阈值时间} < 10$	5.19
	F2	$10 \leq \text{阈值时间} < 15$	
	F3	$\text{阈值时间} \geq 15$	

## 4.2 服装

### 4.2.1 款式与结构

4.2.1.1 服装应能完全覆盖躯干的上下部分及颈部,上肢应覆盖手臂至腕部,下肢应覆盖腿部至脚踝。服装的款式应保证服装在穿用过程中(包括行走、爬行等动作)始终包覆人体。

4.2.1.2 使用分体服样式的隔热服,上衣应能盖住裤子上缘至少 20 cm,服装的上衣和裤子的设计应能保证有效覆盖 4.2.1.1 规定的防护部位。

4.2.1.3 分体式防护服的设计应包含适当的连接机制,用以保证穿着者穿着相应尺寸的防护服装,站立时,将双臂举起垂直于地面时,弯腰体前屈触摸地面时,下蹲时和抬膝时均应能保证服装有效覆盖要防护的部位。

4.2.1.4 仅防护特定身体部位的防护服部件,如颈套、头罩、袖套、围裙、护腿,不允许单独穿着,仅允许作为防护服之外的额外附加防护装备使用。此类防护用品所使用的材料应满足本标准中提出的技术要求。

4.2.1.5 服装钩、扣、拉链应便于连接和解开,以便于在紧急情况下迅速穿脱。

4.2.1.6 服装开口应采取适当的方式以避免热、火焰、高温物体伤害人体;服装应有掩襟,掩襟应覆盖有防护材料,不允许开襟部位将人体暴露在作业场所中。

4.2.1.7 明衣袋应有袋盖,明衣袋和袋盖所使用的材料应符合本标准中防护服材料的技术要求,袋盖长度应大于袋口长度 2 cm,裤子两侧口袋不得使用斜插袋。避免明省、活褶上倒,以免飞溅熔融金属、火花进入或积存。

4.2.1.8 服装附件在使用过程中不应应对使用者造成损伤。

4.2.1.9 服装与其他个体防护装备配合使用时,不得出现影响防护性能的缺陷。

### 4.2.2 服装号型

根据款式及使用要求,参照 GB/T 13640 选定,超出 GB/T 13640 范围按档差自行设置。

### 4.2.3 规格尺寸

根据防护要求、款式及适体情况,参照 GB/T 13640 中控制部位,设定服装成品尺寸,成品尺寸测量位置应符合 FZ/T 81007 规定,尺寸极限偏差可根据不同款式参照表 6 确定,超出规定的可自行确定。



表 6 极限偏差

部位名称		尺寸极限允许偏差/cm
领大		$\pm 0.6$
衣长	上衣	$\pm 1.0$
	上、下装连体	$\pm 2.0$
总肩宽		$\pm 0.8$
胸围		$\pm 2.0$
袖长	装袖	$\pm 0.8$
	连肩袖	$\pm 1.2$
裤腰围		$\pm 1.0$
裤长		$\pm 1.5$

#### 4.2.4 缝制

4.2.4.1 服装各部位缝制线路应顺直、整齐、平服牢固。上下松紧适宜,无跳针、断线,起落针处应有回针。

4.2.4.2 服装接缝强力按 5.20 规定的方法测试,不得小于 225 N。

4.2.4.3 按 GB 8965.1—2009 的 6.14 规定的方法测试时,缝纫线不得出现熔融和烧焦现象。

#### 4.2.5 附件及辅料

4.2.5.1 钩、扣、拉链不得使用易融、易燃、易变形的材料,若必须使用时,其表面应加掩襟。

4.2.5.2 金属部件不应与身体直接接触。如使用橡筋类材料,包覆材料必须阻燃。

#### 4.2.6 尺寸变化率

非一次性使用服装按 5.3 规定的方法测试,水洗后尺寸变化率应符合表 7 的规定。

表 7 尺寸变化率要求

测试项目	尺寸变化率/%
领大	$\geq -1.5$
胸围	$\geq -2.5$
衣长	$\geq -3.5$
腰围	$\geq -2.0$
裤长	$\geq -3.5$

## 5 测试方法

5.1 如无特殊说明,机织类材料的断裂强力、撕破强力,针织类面料的胀破强力,皮革类材料的抗张强度、撕破强力,以及 4.1.3、4.2.5.2 所规定的内容应在洗涤处理之后进行,洗涤按照 GB/T 17596—1998

中第7章的洗涤条件洗涤12.5 h,漂洗1.5 h。漂洗过程中换水两次,然后脱水4 min,整个过程为洗涤50次。如服装的洗涤方法中明确说明服装仅能经受有限次数的洗涤,则洗涤应按照制造商提供的方法洗涤最大可耐受的洗涤次数,一次性服装进行上述指标测试前无需洗涤。

5.2 从面料或服装的不同部位分别选取试样,织物类材料按GB/T 2912.1规定的方法测试甲醛含量,皮革类材料按GB/T 19941规定的方法测试。

5.3 从面料或服装的不同部位分别选取样品,织物类材料按GB/T 7573规定的方法测试pH值,皮革类材料按QB/T 2724规定的方法测试。

5.4 面料和服装的水洗尺寸变化率按GB/T 8628和GB/T 8630规定进行,采用GB/T 8629—2017中的4M程序洗涤,机织物使用悬挂晾干的方式晾干,针织物采用平铺晾干的方式晾干。

5.5 织物类(针织物、机织物)材料可分解致癌芳香胺染料按GB/T 17592和GB/T 23344规定的方法测试,皮革类材料可分解芳香胺染料按GB/T 19942规定的方法测试。

5.6 面料耐汗渍色牢度按GB/T 3922规定的方法测试。

5.7 面料耐干摩擦色牢度按GB/T 3920规定的方法测试。

5.8 面料耐光色牢度按GB/T 8427规定的方法测试。

5.9 机织物类面料断裂强力按GB/T 3923.1规定的方法测试。

5.10 从面料或服装的不同部位取样,机织物材料的撕破强力按GB/T 3917.3规定的方法测试,皮革类材料的撕破强力按QB/T 4198规定的方法测试。

5.11 针织类面料胀破强力按GB/T 7742.1规定的方法测试,测试面积为50 mm<sup>2</sup>。

5.12 从皮革服装的不同部位分别选取样品,按GB/T 22807规定的方法测试六价铬含量。

5.13 从皮革服装的不同部位分别选取样品,按QB/T 1269规定的方法测试材料的抗张强度。

5.14 皮革类材料脂肪含量按GB/T 22933规定的方法测试。

5.15 从面料或服装的不同部位分别选取样品,按GB 8965.1规定的方法测试其热稳定性。干燥箱温度为(180±5)℃或(260±5)℃。服装样品应包含钩、扣、拉链及其对应的服装部分,如服装为多层,则将多层视为一个整体测试。多层样品应将边缘缝合使其形成一个整体。

5.16 从面料的不同部位分别选取样品,按GB/T 5455的方法测试其阻燃性。如服装为多层,则将多层服装作为一个整体测试。

5.17 面料的对流热传导性能按附录A规定的方法进行测试。

5.18 面料的辐射热传导性能按附录B规定的方法进行测试。

5.19 面料的接触热传导性能按附录C规定的方法进行测试。

5.20 成品服装接缝强力按GB/T 13773.1规定的方法测试,从衣裤接缝薄弱部位裁取五个接缝在中心的试样,接缝的方向与受力方向成90°角。测试结果取最低值。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

质量检验应分为出厂检验和型式检验。

### 6.2 出厂检验(成品检验)

生产企业应按照生产批次对隔热服逐批进行出厂检验,检测内容应至少包含表8所含内容。

表 8 隔热服出厂检验项目

测试项目	批量范围	单项测试样本大小	不合格分类	单项判定数组	
				合格判定数	不合格判定数
断裂强力 撕破强力 胀破强力 抗张强度 热稳定性 阻燃性 缝制 款式与结构	≤100	2	A	0	1
	101~1 000	3			
	≥1 001	5			
外观质量 服装号型 规格尺寸 附件及辅料 尺寸变化率	≤100	2	B	1	2
	101~1 000	3			
	≥1 001	5			

6.3 型式检验

6.3.1 在下列情况之一时应进行型式检验：

- 当材质、工艺、生产单位变化时。
- 产品停产一年后恢复生产。
- 一年或此后周期性的检验。
- 主管部门或订货方提出或质量仲裁检验。

6.3.2 型式检验的样本由提出检验的单位或委托第三方从企业出厂检验合格的产品中随机抽取，样品数量以满足全部测试项目要求为原则。

6.4 抽样规定

出厂检验和型式检验为抽样检验，抽样依据 GB/T 2828.1 进行。

6.5 判定规则

6.5.1 单件产品合格条件

单件产品合格条件：A 类缺陷数=0，B 类缺陷数=0，C 类缺陷数≤2，或 A 类缺陷数=0，B 类缺陷数≤1，C 类缺陷数≤1，不同检验项目对应的缺陷类别见表 9。

表 9 隔热服产品质量判定依据

项目		缺陷类别		
		A	B	C
面料	外观质量			√
	甲醛含量	√		
	pH 值	√		

表 9 (续)

项目		缺陷类别		
		A	B	C
面料	水洗尺寸变化率		✓	
	可分解致癌芳香胺染料	✓		
	耐汗渍色牢度		✓	
	耐干摩擦色牢度			✓
	耐光色牢度			✓
	断裂强力	✓		
	撕破强力	✓		
	胀破强力	✓		
	六价铬含量	✓		
	抗张强度	✓		
	皮革材料中的脂肪含量	✓		
	热稳定性	✓		
	阻燃性	✓		
	对流热传导	✓		
	辐射热传导	✓		
	接触热传导	✓		
服装	款式与结构		✓	
	服装号型		✓	
	规格尺寸		✓	
	缝制	✓		
	附件及辅料			✓
	尺寸变化率		✓	
	标识	✓		
	包装		✓	
注 1: 以上各项缺陷按序号逐项累计计算。 注 2: 防护性能其中一项不合格,即为该抽检批不合格。 注 3: 本规则未涉及的缺陷可根据标准规定,参照规则相似的情况判定。 注 4: 型式检验时,甲醛含量、pH 值、可分解致癌芳香胺染料、异味仅测试服装成品。				

### 6.5.2 批量产品合格条件

如无特殊规定,批量产品  $AQL \leq 0.65$  视为该批次产品合格。抽验中各批量判定数不符合标准时,可进行第二次抽验,抽验数量应增加一倍;如仍不符合标准规定,则判定该批次产品不合格。

## 7 标识、包装及储存

### 7.1 标识

7.1.1 产品标志应符合 GB 5296.4 有关规定,每套(件、条)服装应有认证许可标识及信息、产品执行标准、合格证、生产企业名称、厂址、产品名称、规格号型、材料组分、洗涤方法和检验章,每件产品应附有使用说明。如产品不可洗涤,则应明确说明。如服装所使用材料(例:敷铝,涂覆隔热材料)只能经历有限次数洗涤,应在洗涤方法中注明最大洗涤次数。

7.1.2 制造商提供的信息应至少包含如下内容:

- a) 产品洗涤方法、最大洗涤次数和保质期要求;
- b) 如服装包含多种部件,应提供各部件的正确使用方法;
- c) 注明在接触化学品或可燃液体后,使用人员应立即离开工作场所,并小心脱去工作服,尽量避免化学品或液体与皮肤接触,服装应洗涤并不再使用;
- d) 不同等级防护服装的使用环境。

7.1.3 隔热服应有图形符号,依据 GB/T 20097,应采用图形符号标识,并在图形符号下方标注具备的防护性能和等级(BX、CX、FX),图案、文字应清晰,缝制应牢固。

### 7.2 包装

产品包装容器应规整牢固、无破损,内外包装应设防潮层,组合尺寸配套,产品数量准确,整叠规整,码放整齐,箱内应放入承制方包装检验单,包装检验单应包括产品名称、号型、承制方名称、数量、检验员、检验日期,箱外注明产品名称、数量、质量、体积、生产日期、承制方名称。

### 7.3 储存

产品不得与有腐蚀性物品放在一起,存放处应干燥通风,避免阳光直晒,包装件距墙面及地面 20 mm 以上,防止鼠咬、虫蛀、霉变。

附 录 A  
(规范性附录)  
对流热传导测试方法

### A.1 原理

将样品放置于样品支架上,以具有固定热通量( $80 \text{ kW/m}^2$ )的火焰加热样品,测试样品背面温度传感器升高一定温度所需要的时间,计算三个试样背后的平均值作为对流传热指数。

### A.2 设备

#### A.2.1 燃烧装置

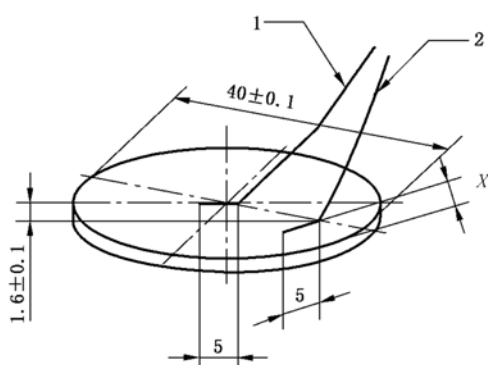
燃烧装置为麦克灯(Meker burner),燃烧面直径为 $(38 \pm 2) \text{ mm}$ ,气源为工业丙烷,带有气体流量计和压力表。

#### A.2.2 铜量热计

铜量热计由如下部件构成:

- a) 圆形铜片,纯度为 99%,厚度为 1.6 mm,质量为 18 g,直径为 40 mm,铜片的重量应严格控制。
- b) 康铜合金热电偶,输出电压毫伏值符合 GB/T 16839.1,热电偶装配在铜片背面,康铜线连接于铜片中心,铜线连接于铜片边缘,康铜线与铜线应保留外部绝缘层,仅与铜片接触部分裸露,金属丝直径应 $\leq 0.26 \text{ mm}$ ,铜线应尽量靠近铜片边缘( $2 \text{ mm} \leq X \leq 5 \text{ mm}$ )。康铜合金热电偶装配图见图 A.1。

单位为毫米



说明:

1 —— 康铜线;

2 —— 铜线;

X —— 铜线与边缘间距离。

图 A.1 康铜合金热电偶装配图

- c) 直径为 89 mm,厚度为 13 mm 的非石棉隔热板,材料的密度为  $(750 \pm 50) \text{ kg/m}^3$ ,热导率  $0.18 \times (1 \pm 10\%) \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$  隔板中开一圆形开槽,开槽尺寸见图 A.2。将铜片黏贴在隔热板上,表面使用吸收率  $\geq 0.9$  的光学黑色涂料涂敷,避免涂料过厚以影响测试结果。铜片、康铜合金热电偶、隔热板的总质量应为  $(80 \pm 8) \text{ g}$ 。

单位为毫米

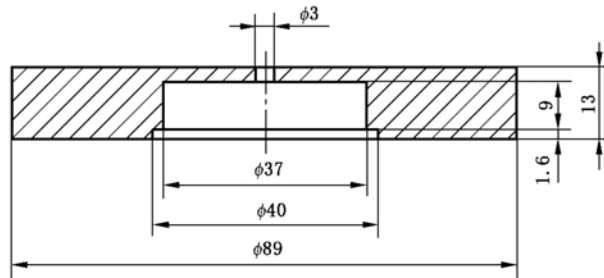


图 A.2 隔热板示意图

#### A.2.3 记录装置

记录装置应能记录铜量热计的温升,要求温度分辨率至少为  $0.25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,时间分辨率至少为  $0.2 \text{ s}$ 。

#### A.2.4 样品支架

样品支架为方形铜板,形状见图 A.3,支架边长 150 mm,厚度 1.6 mm,中部开口位于样品支架中心,边长 50 mm。

单位为毫米

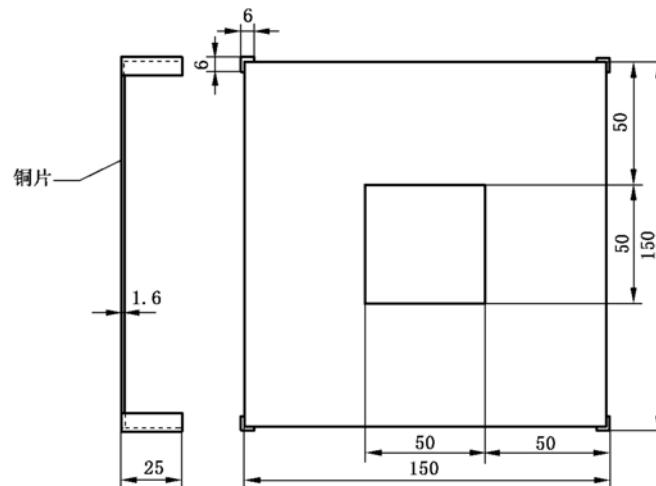


图 A.3 样品支架示意图

#### A.2.5 量热计定位板

如图 A.4,以铝材料制成,宽度为 149 mm,厚度为 6 mm,中部孔洞直径为 90 mm,支架质量为  $(264 \pm 13) \text{ g}$ 。

单位为毫米

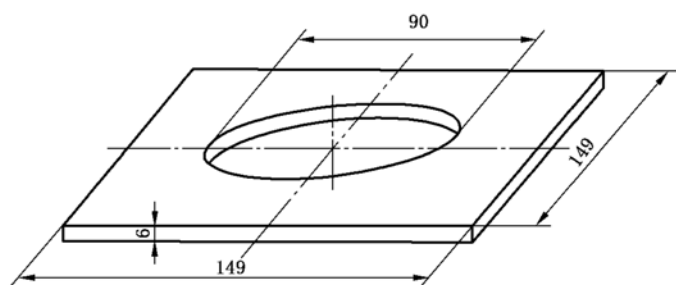
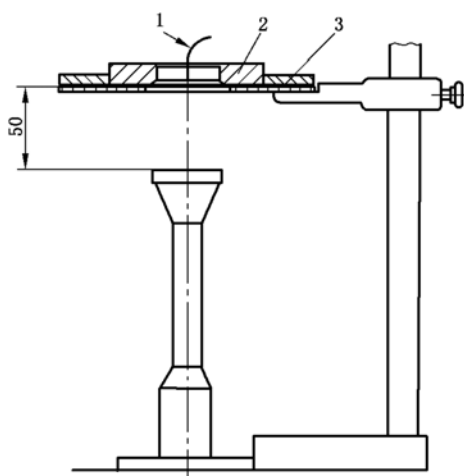


图 A.4 传感器支架示意图

#### A.2.6 设备支架

设备支架用于将样品支架固定于燃烧装置之上,保证样品待测面距燃烧面以上 50 mm,使样品与燃烧面平行且二者中心处于同一轴线上。在燃烧装置和设备支架间应有屏蔽门,在燃烧装置达到规定热通量后,隔板应能在 0.2 s 内完全打开,并触发数据采集系统,自动记录实验开始时间。设备支架结构示意图见图 A.5。

单位为毫米



说明:

- 1——铜量热计;
- 2——量热计定位板;
- 3——试样。

图 A.5 设备支架示意图

#### A.2.7 记录器

为了确定铜片的绝对温度,铜热电偶应连接到冷端或商用参比端。铜热电偶的输出装置应通过连接到温度分辨率至少 0.25 °C 和时间分辨力至少 0.2 s 的电势图记录器或可编程数据记录器上而可读。



A.3 取样程序

A.3.1 样品尺寸

样品尺寸为 $(140 \pm 5) \text{ mm} \times (140 \pm 5) \text{ mm}$ , 取样应距离样布边缘 50 mm 以上, 如产品为多层, 则样品应包含产品所有层次, 且各层排布顺序应与实际服装一致且最外层材料面向火焰。

A.3.2 样品数量

在洗后的样品上, 取 3 组样品。

A.3.3 调温调湿程序

将样品放置于温度为 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ , 相对湿度为 $(65 \pm 5)\%$ 的环境中, 调温调湿 24 h, 在调温调湿后 3 min 内进行本测试。

A.4 测试过程

A.4.1 测试环境温湿度

测试应在温度为 $10^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ , 相对湿度为 $15\% \sim 80\%$ 且无气流的环境中进行。

A.4.2 设备准备

按如下步骤准备试样:

- a) 将试样支架置于支撑架上, 使放置试样的顶表面高于喷灯顶面 50 mm。建议使用引导和止动装置使喷灯可以迅速定位, 使其轴线与试样中心对齐。
- b) 将喷灯放置一侧, 开启并点燃燃气, 静置几分钟以便火焰稳定。将热电偶连接到冷接点, 输出电压连接到记录器。
- c) 每次调节入射热通量密度或评估试样之前, 铜片温度应处于相对稳定的状态, 并为环境温度 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。可以利用干性冷冻散热器或强制通风加速冷却。作为选择, 多个热量计可以轮流使用。可通过手掌接触铜盘或者将铜盘短暂暴露于喷灯火焰进行加热。

注: 热量计安装台不宜与水接触, 如果发生这种意外情况, 宜彻底干燥后才能继续使用。

A.4.3 热通量校准

热通量校准按如下步骤进行:

- a) 将热量计定位板置于试样支架上, 放置热量计到定位板的圆孔中, 使铜片面朝下。
- b) 调节气压和气体流量, 使得喷灯在喷灯格栅上产生一个轮廓分明并且稳定的淡蓝色的锥体, 其上方呈现较大分散的蓝色火焰。
- c) 选择记录器需要的移动速度, 在热量计下快速而小心地滑动喷灯, 使之定位到止动块。如果使用了遮板, 则打开遮板。使喷灯保持其位置约 10 s。
- d) 撤去喷灯或关闭遮板。在暴露刚刚开始之后, 所记录的输出应显示短暂的非线性温度-时间区域, 随后将出现线性区域直到暴露停止。参阅标准热电偶电动势表, 以确定该线性区域的温升率 $(^\circ\text{C}/\text{s})$ , 然后根据式(A.1)确定入射热通量密度 $(\text{kW}/\text{m}^2)$ :

$$Q = m \times c \times R/A \quad \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

$Q$  ——入射热通量密度,单位为千瓦每平方米( $\text{kW}/\text{m}^2$ );

$m$  ——铜片质量,单位为千克( $\text{kg}$ );

$c$  ——铜的比热容, $0.385 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ;

$R$  ——线性区域中的铜盘温升率,单位为摄氏度每秒( $^\circ\text{C}/\text{s}$ );

$A$  ——铜片面积,单位为平方米( $\text{m}^2$ )。

- e) 调整气压和气流使热通量密度应在规定的  $80 \times (1 \pm 5\%) \text{ kW}/\text{m}^2$  的范围内。必要时调节燃气流速,并重复测量直到获得三个连续值在要求的范围内。

#### A.4.4 测试步骤

样品测试按如下步骤进行:

- 将试样最外层向下置于试样支架上,量热计定位板放在试样的上面。如试样有多层,并且各层互不相连,则取下定位板,并按照顺序和方向依次安放各层。
- 将热量计放在定位板的圆孔中,使铜片与最内层的顶部接触,等待测温探头读数稳定  $1 \text{ min}$  且与室温偏差  $\pm 2 ^\circ\text{C}$ 。
- 调节样品支架的高度至距离热源上沿  $(50 \pm 2) \text{ mm}$ ,关闭屏蔽门,快速而小心地将喷灯滑动到位,立即从试样下方移开遮板,在试样暴露于喷灯火焰的同时启动记录装置,或者用已经在运行的记录器标记暴露起始点,具体取决于所使用的设备。
- 继续测试,直至温升  $(24 \pm 0.2) ^\circ\text{C}$  (CHTI24),精确至  $0.1 \text{ s}$ 。观察并记录试样外观在测试过程中的任何变化,如收缩、烧焦、碳化、穿孔、发光、熔融或滴落。使遮板(如有)复位,撤走喷灯,关闭记录器。
- 重复步骤 a)~d),完成所有样品的测试。

#### A.4.5 测试结果处理

取 3 次测试的算术平均值为测试结果,测试结果保留至整数位。如果热量计上留下的残留物较厚或者不均匀,如果黑色涂层已损坏,或者铜已露出,则应清洗热量计铜盘并重新涂覆。经重新涂覆的热量计应至少做一次校准运行后方可测试其他试样。

### A.5 测试安全

A.5.1 测试人员应配备必要的个体防护装备以避免测试过程中的高温和火焰伤害。

A.5.2 保持易燃物质远离燃烧装置,确保清洁热量计的溶剂远离热表面和明火。

A.5.3 在有排风罩或通风设施的地方进行测试以避免烟气对环境造成的影响,测试过程应关闭通风排气装置或遮挡实验装置以避免火焰扰动。

附 录 B  
(规范性附录)  
辐射热传导测试方法

B.1 原理

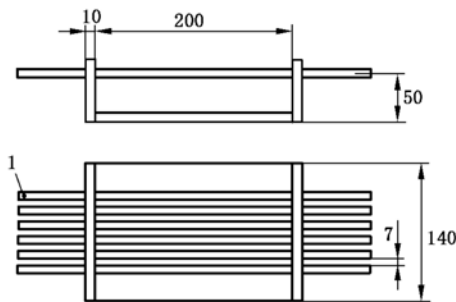
将样品放置于样品支架上,以固定热通量( $20 \text{ kW/m}^2$ )的辐射热源对样品进行加热,测试样品背面温度传感器温度升高一定温度( $24 \text{ }^\circ\text{C}$ )所需要的时间。

B.2 设备

B.2.1 辐射热源

辐射热源由水平放置于 U 形绝缘支架上的 6 根硅碳加热管组成,硅碳管的排列方式见图 B.1,加热管应位于同一垂面上。硅碳管的总长度为 $(356 \pm 2) \text{ mm}$ ,加热区长度为 $(178 \pm 2) \text{ mm}$ ,直径为 $(7.9 \pm 0.1) \text{ mm}$ ,电阻( $1070 \text{ }^\circ\text{C}$ )为 $3.6 \times (1 \pm 10\%) \Omega$ 。辐射热源其他尺寸见图 B.1,尺寸公差为 $\pm 0.1 \text{ mm}$ 。

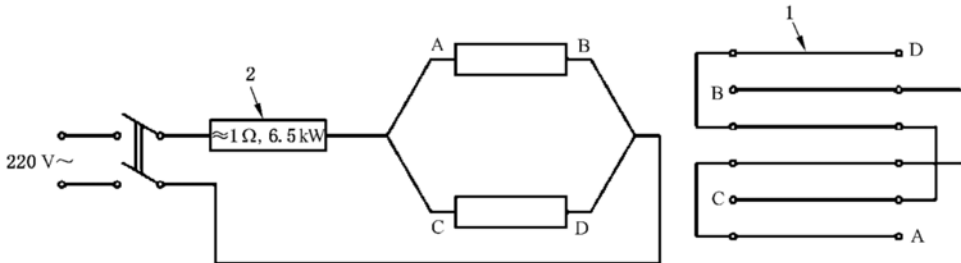
单位为毫米



说明:  
1——硅碳管。

图 B.1 辐射热源结构示意图

硅碳管间的电气连接方式参见图 B.2,线路中应加  $1 \Omega$  的前置电阻以控制通过硅碳管部分的电流,如测试过程中电压波动超过 $\pm 1\%$ ,则需增加稳压装置。



说明:  
1——硅碳管;  
2——前置电阻。

图 B.2 辐射热源电气连接示意图

### B.2.2 试样架

由 2 mm 厚的钢板固定到 10 mm 厚的铝板上构成,并有固定热量计的作用。

试样架同心置于测试框垂直面的开口中,固定到位后,使热量计的垂直中线保持在测试框前的金属板罩后方 10 mm 处。

### B.2.3 热量计

铜量热计,由如下部件构成:

- 弧形铜片,纯度不低于 99%,厚度为 1.6 mm,质量为 35.9 g~36 g,尺寸为 50 mm×50.3 mm,沿长边弯曲,弯折半径为 130 mm,弦长为 50 mm。
- 康铜合金热电偶,装配在铜片背面,康铜和铜丝连接于铜片的中心,金属丝直径应 $\leq 0.26$  mm。康铜线与铜线应保留外部绝缘层,仅与铜片接触部分裸露,康铜合金热电偶装配图见图 B.1,输出电压毫伏值应符合 GB/T 16839.1。
- 方形隔热板,尺寸为 90 mm×90 mm,厚度为 25 mm,非石棉材质,材料的密度为 $(750\pm 50)$  kg/m<sup>3</sup>,热导率 $0.18\times(1\pm 10\%)$  W/(m·K)。从隔板顶部两侧各切除一个三角形楔块,使两侧高度降低至 21 mm。从已降低的两侧 20 mm 处分别再切除两个三角形楔块,进一步降低其高度至 17 mm。由此形成一个具有四个平面的顶表面,得到如图 B.3 所示尺寸,尺寸公差为 $\pm 0.1$  mm。

单位为毫米

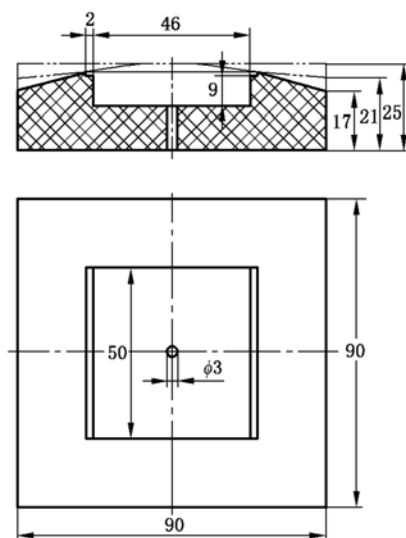


图 B.3 铜量热计结构图

- 在阻燃隔热板的顶部中心切割一个矩形孔,孔长 50 mm(平行于降低的两侧),宽 46 mm(平行于成形的两侧)。孔应具有平坦底部,沿较低边缘应大约深 10 mm,中心深度大约 12 mm。沿矩形孔较低的两边分别切割宽 1 mm,深 2 mm 的边缘,用于安装弧形铜板。在矩形孔中心切割一个直径 3 mm 的圆孔以便热电偶导线穿过。使用能耐受约 200 °C 温度的黏结剂沿着安装台的边缘将弧形铜板粘附到安装台上。铜板顶部沿两条直边缘应高出安装台 0.6 mm,并且沿两条弧形边缘应高于安装台。在弧形边缘安装台高于铜板底部。将铜片粘贴在隔热板上,表面使用吸收率 $\geq 0.9$  的光学黑色涂料涂敷,避免涂料过厚以影响测试结果。

### B.2.4 记录装置

热电偶应连接到冷端或商用参考端。来自热电偶的电压信号应连接到适当的电势图记录器或可编程数据记录器。记录器显示电压应精确到  $10\ \mu\text{V}$ , 显示时间应精确到  $0.1\ \text{s}$ 。记录装置应能记录铜量热计的温升, 要求温度分辨率至少为  $0.25\ ^\circ\text{C}$ , 时间分辨率至少为  $0.2\ \text{s}$ 。

## B.3 取样程序

### B.3.1 样品尺寸

样品尺寸为  $230\ \text{mm} \times 80\ \text{mm}$ , 取样应距离样布边缘  $50\ \text{mm}$  以上, 如产品为多层, 则应将多层样品视为一个整体测试。

### B.3.2 样品数量

在洗后的样品上, 取 3 组样品。

### B.3.3 调温调湿程序

将样品放置于温度为  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ , 相对湿度为  $(65 \pm 5)\%$  的环境中, 调温调湿  $24\ \text{h}$ , 在调温调湿后  $3\ \text{min}$  内进行本测试。

## B.4 测试过程

### B.4.1 测试环境温湿度

测试应在温度为  $15\ ^\circ\text{C} \sim 35\ ^\circ\text{C}$  的环境中进行, 且每次测试前量热计应冷却至是室温  $\pm 2\ ^\circ\text{C}$ 。

### B.4.2 仪器设置

按如下步骤进行仪器设置:

- 将热量计安装在测试框垂直板开口处的适当位置。
- 将辐射源置于与热量计前表面的垂直中线一定距离处。
- 接通温度测量装置; 接通辐射源, 活动屏保持关闭使其升温, 直至辐射达到恒定状态。达到恒定状态需要大约  $5\ \text{min}$ , 并且可以通过测量电加热电流或采用其他方法进行检查。如果在关闭的活动屏后面的涂黑的热量计温升每分钟不超过  $3\ ^\circ\text{C}$ , 则说明测试框前板和活动屏具有足够的冷却效果。否则, 可在校准和每次测量开始之前将热量计放置到位。

注: 在校准和每次测量开始之前, 铜热量计的温度宜处在相对稳定的状态, 并且为环境温度  $\pm 2\ ^\circ\text{C}$ 。在任何情况下热量计不能与水接触, 如果发生这种情况, 热量计宜彻底干燥后才能继续使用。每次校准之前和至少每 20 次测试之后用已知吸收系数  $\alpha$  较高 (大于 0.90) 的涂料涂黑热量计的前表面。在可见积碳时使用适当的溶剂去除先前的涂层之后再进行涂黑。

### B.4.3 校准辐射源

辐射源的校准按如下步骤进行:

- 拉开活动屏, 在温升达到大约  $30\ ^\circ\text{C}$  后复位。
- 在辐射暴露刚刚开始之后, 所记录的输出应显示短暂的非线性温度-时间关系, 随后将出现线性区域直到辐射暴露停止。参阅标准热电偶电动势表, 以确定该线性区域中的温升率 ( $^\circ\text{C}/\text{s}$ ), 然后根据式 (B.1) 确定入射热通量密度:

$$Q = m \times c \times R / (A \times \alpha) \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

$Q$  ——入射热通量密度,单位为千瓦每平方米( $\text{kW}/\text{m}^2$ );

$m$  ——铜片质量,单位为千克( $\text{kg}$ );

$c$  ——铜的比热容, $0.385 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ;

$R$  ——线性区域中的铜盘温升率,单位为摄氏度每秒( $^\circ\text{C}/\text{s}$ );

$A$  ——铜片面积,单位为平方米( $\text{m}^2$ );

$\alpha$  ——热量计涂黑表面的吸收系数。

- c) 如果测得辐射热通量与规定热通量不一致,则通过调整热源和量热计之间的距离使热通量值与规定值之间的偏差不大于 $\pm 2\%$ 。

#### B.4.4 测试步骤

按如下步骤对样品进行测试:

- a) 将试样固定到试样架上,使其与热量计表面保持接触,施加  $2 \text{ N}$  的力。
- b) 拉开活动屏,记录照射起始时间。温升达到大约  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  之后将活动屏恢复到关闭位置。确定达到温升  $(24 \pm 0.2)^\circ\text{C}$  的时间(RHTI24),精确至  $0.1 \text{ s}$ 。
- c) 重复步骤 a)、b),完成测试。

#### B.4.5 测试结果处理

取 3 次测试的平均值为最终结果,结果保留至整数位。

附录 C  
(规范性附录)  
接触热传导测试方法

C.1 原理

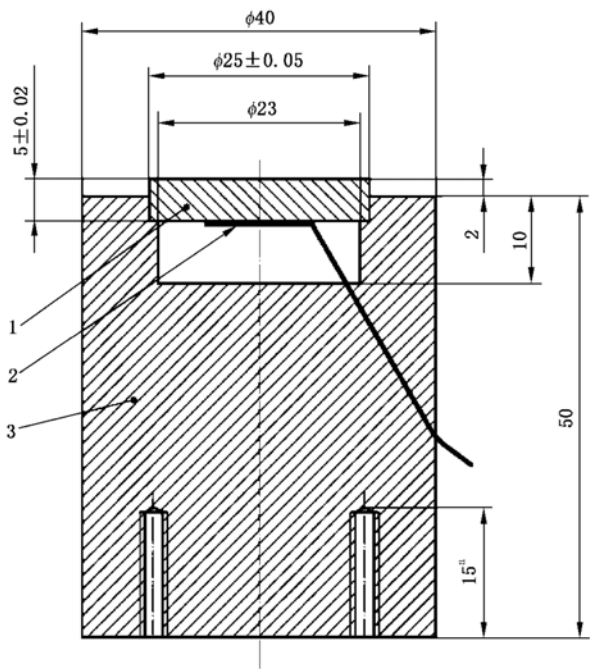
加热柱加热至接触温度并维持在接触温度,温度传感器上放置试样。以恒定速度降低加热柱到温度传感器支撑的试样上,或提升温度传感器和试样至加热柱。通过监测温度传感器所测的温度变化测定阈值时间  $t_i$ 。

C.2 设备

C.2.1 温度传感器

温度传感器(见图 C.1)由一个圆柱形盘面和一个聚酰胺 66(PA66)构成。其中圆柱形盘面由黑色阳极氧化铝材质构成,且氧化前表面应经过抛光处理。圆柱形盘面直径  $(25 \pm 0.05)$  mm,厚度  $(5 \pm 0.02)$  mm,盘面在背面附有热电偶以监测温度。温度传感器的测温精度为  $\pm 0.1$  °C。测量装置时间分辨率应不低于 0.1 s,且能记录温度随时间的变化过程以确定材料的热传导性能。

单位为毫米



说明:

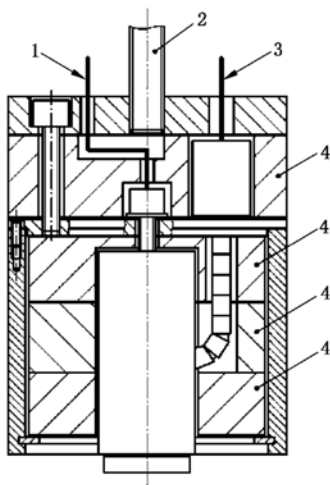
- 1——传感器盘面,由黑色的阳极氧化铝构成;
- 2——温度探头;
- 3——PA66 绝缘支架。

<sup>a</sup> 螺口最大深度:15 mm。

图 C.1 温度传感器结构示意图

### C.2.2 加热柱

加热柱尺寸见图 C.2, 主要由一个能承受 500 °C 以上高温的金属柱和加热附件构成。金属柱应抛光, 上下表面直径为  $(25.2 \pm 0.05)$  mm。柱中心处应植入热敏电阻以监控金属柱的温度, 传感器端部应距离加热柱下表面 3 mm, 金属柱的螺纹应位于金属柱上端, 加热柱应能保证其温度变化范围在  $\pm 2$  °C 以内。金属柱和加热附件尺寸见图 C.3。

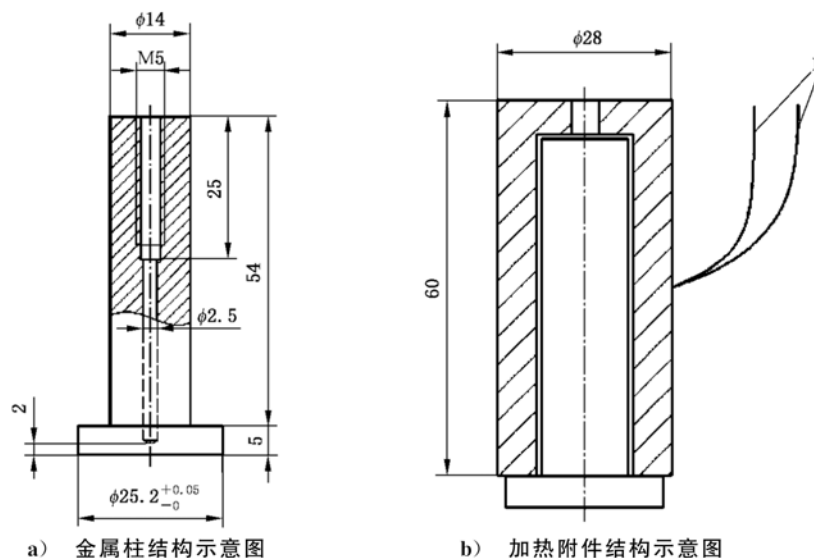


说明:

- 1——热电偶;
- 2——固定螺栓;
- 3——连接器;
- 4——隔热层。

图 C.2 加热柱结构示意图

单位为毫米



说明:

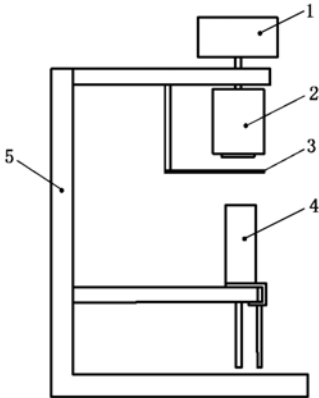
- 1——接线端。

图 C.3 金属柱和加热附件结构示意图



C.2.3 设备装配图

设备整体结构见图 C.4,加热柱和温度探头放置于支架上,二者端面平行且轴线处于同一垂线上。支架的位移装置应能使加热柱或温度探头以设定的速率平稳移动。附加的重物应使得加热柱向温度探头施加 $(49\pm 0.5)\text{N}$ 的作用力。测试间隔和冷却过程中,在加热柱和温度探头间应使用隔热板以避免温度探头被加热柱加热。



- 说明:
- 1——配重;
  - 2——加热柱;
  - 3——隔热板;
  - 4——温度探头;
  - 5——支架。

图 C.4 接触热传导装置装配示意图

C.3 试样

C.3.1 样品尺寸

样品尺寸为  $100\text{ mm}\times 100\text{ mm}$ ,取样应距离样布边缘  $50\text{ mm}$  以上,如产品为多层,则样品应包含产品所有层次。

C.3.2 样品数量

在洗后的样品上,取 3 组样品。

C.3.3 调温调湿程序

经洗涤后的样品,在 $(60\pm 10)^{\circ}\text{C}$ 温度下干燥  $1\text{ h}$  后,在温度为 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度为 $(65\pm 5)\%$ 的条件下,放置  $24\text{ h}$ 。样品取出后应在  $3\text{ min}$  内完成测试。

C.4 测试过程

C.4.1 测试环境温湿度

测试环境条件为温度 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度  $15\%\sim 80\%$ 。

#### C.4.2 测试步骤

将加热柱加热至 $(250 \pm 2)^\circ\text{C}$ ,将样品放置于温度传感器上,使测试面(样品正面)向上,将隔热板打开并使加热柱以 $(5.0 \pm 0.2)\text{mm/s}$ 的速度移动并与样品接触至施加 $(49 \pm 0.5)\text{N}$ 的作用力,记录样品背面温度传感器温度升高 $24^\circ\text{C}$ 所需要的时间(阈值时间),精确至 $0.1\text{ s}$ 。

测试完成,样品应退回原位并将温度传感器冷却至室温 $\pm 2^\circ\text{C}$ 才能进行下次测试。

#### C.4.3 测试结果处理

取3次测量值的算术平均值为最终结果,结果保留至整数位。

参 考 文 献

- [1] ISO 6942:2002 Protective clothing—Protection against heat and fire—Method of test: Evaluation of materials and material assemblies when exposed to a source of radiant heat
  - [2] ISO 9151:2016 Protective Clothing Against Heat And Flame—Determination of heat transmission on exposure to flame
  - [3] ISO 11612:2015 Protective clothing—Clothing to protect against heat and flame—Minimum performance requirements
  - [4] ISO 12127-1:2015 Clothing to protection against heat and flame—Determination of contact heat transmission through clothing or constituent materials—Part 1:Contact heat produced by heating cylinder
  - [5] ISO 13688:2013 Protective clothing—General requirements
-



# 中华人民共和国国家标准

GB 18265—2019  
代替 GB 18265—2000

---

## 危险化学品经营企业安全技术基本要求

Basic requirements of safety technology for  
enterprises handling hazardous chemicals business

2019-02-25 发布

2019-11-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 危险化学品仓库安全技术基本要求 ..... 2

5 危险化学品商店安全技术基本要求 ..... 3

附录 A（资料性附录） GB 18265—2019 与 GB 18265—2000 的技术内容对比 ..... 5

参考文献 ..... 8

## 前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 18265—2000《危险化学品经营企业开业条件和技术要求》，与 GB 18265—2000 相比，主要技术变化如下：

- 修改了标准名称，由原《危险化学品经营企业开业条件和技术要求》改为《危险化学品经营企业安全技术基本要求》；
- 修改了标准的范围、引用标准、定义；
- 删除了对从业人员技术要求、废弃物处理、危险化学品经营许可证要求；
- 附录 A 具体给出了本标准与 GB 18265—2000 主要内容对比的变化情况。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本标准起草单位：中国安全生产科学研究院、中国石油大学（华东）、中国仓储协会危险化学品仓储分会。

本标准主要起草人：魏利军、王如君、多英全、罗艾民、赵东风、孙杰、陈思凝、宋占兵、尹法波、林震宇、易高翔、刘义、徐一星、凌新、李思斯。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 18265—2000。

# 危险化学品经营企业安全技术基本要求

## 1 范围

本标准规定了危险化学品经营企业的安全技术基本要求。

本标准适用于危险化学品经营企业的危险化学品仓库、危险化学品商店的选址、建设、安全设施的安全技术基本要求。

本标准不适用于汽车加油加气站、石油库、无实物陈列营业场所的危险化学品商店及网上销售的危险化学品商店。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2894 安全标志及其使用导则
- GB 12158 防止静电事故通用导则
- GB 15603 常用化学危险品贮存通则
- GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
- GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备要求
- GB/T 37243 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50089 民用爆破器材工程设计安全规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50161 烟花爆竹工程设计安全规范
- GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**危险化学品仓库** hazardous chemicals warehouse

储存危险化学品的专用库房及其附属设施。

### 3.2

**危险化学品商店** hazardous chemicals store

零售危险化学品民用小包装的专门经营场所,由营业场所或与其毗邻的备货库房组成。

### 3.3

**爆炸物** explosive

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

### 3.4

#### 有毒气体 toxic gas

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性-吸入的气体。

### 3.5

#### 易燃气体 flammable gas

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含易燃气体，类别 1、类别 2 的气体。

## 4 危险化学品仓库安全技术基本要求

### 4.1 规划选址

4.1.1 危险化学品仓库应符合本地区城乡规划，选址在远离市区和居民区的常年最小频率风向的上风侧。

4.1.2 危险化学品仓库防火间距应按 GB 50016 的规定执行。危险化学品仓库与铁路安全防护距离，与公路、广播电视设施、石油天然气管道、电力设施距离应符合其法规要求。

4.1.3 爆炸物库房除符合 4.1.2 要求外，与防护目标应至少保持 1 000 m 的距离。还应按 GB/T 37243 的规定，采用事故后果法计算外部安全防护距离。事故后果法计算时应采用最严重事故情景计算外部安全防护距离。

4.1.4 涉及有毒气体或易燃气体，且其构成危险化学品重大危险源的库房除符合 4.1.2 要求外，还应按 GB/T 37243 的规定，采用定量风险评价法计算外部安全防护距离。定量风险评价法计算时应采用可能储存的危险化学品最大量计算外部安全防护距离。

### 4.2 建设要求

4.2.1 危险化学品仓库建设应按 GB 50016 平面布置、建筑构造、耐火等级、安全疏散、消防设施、电气、通风等规定执行。

4.2.2 爆炸物库房建设应按 GB 50089 或 GB 50161 平面布置、建筑与结构、消防、电气、通风等规定执行。

4.2.3 危险化学品库房应防潮、平整、坚实、易于清扫。可能释放可燃性气体或蒸气，在空气中能形成粉尘、纤维等爆炸性混合物的危险化学品库房应采用不发生火花的地面。储存腐蚀性危险化学品的库房的地面、踢脚应采取防腐材料。

4.2.4 危险化学品储存禁忌应按 GB 15603 的规定执行。

4.2.5 应建立危险化学品追溯管理信息系统，应具备危险化学品出入库记录，库存危险化学品品种、数量及库内分布等功能，数据保存期限不得少于 1 年，且应异地实时备份。

4.2.6 构成危险化学品重大危险源的危险化学品仓库应符合国家法律法规、标准规范关于危险化学品重大危险源的技术要求。

4.2.7 爆炸物宜按不同品种单独存放。当受条件限制，不同品种爆炸物需同库存放时，应确保爆炸物之间不是禁忌物品且包装完整无损。

4.2.8 有机过氧化物应储存在危险化学品库房特定区域内，避免阳光直射，并应满足不同品种的存储温度、湿度要求。

4.2.9 遇水放出易燃气体的物质和混合物应密闭储存在设有防水、防雨、防潮措施的危险化学品库房中的干燥区域内。

4.2.10 自热物质和混合物的储存温度应满足不同品种的存储温度、湿度要求，并避免阳光直射。

4.2.11 自反应物质和混合物应储存在危险化学品库房特定区域内，避免阳光直射并保持良好通风，且



应满足不同品种的存储温度、湿度要求。自反应物质及其混合物只能在原装容器中存放。

### 4.3 安全设施

4.3.1 危险化学品库房内的爆炸危险环境电力装置应按 GB 50058 的规定执行。危险化学品库房爆炸危险环境内使用的电瓶车、铲车等作业工具应符合防爆要求。

4.3.2 危险化学品仓库防雷、防静电应按 GB 50057、GB 12158 的规定执行。

4.3.3 危险化学品仓库应设置通信、火灾报警装置,有供对外联络的通讯设备,并保证处于适用状态。

4.3.4 储存可能散发可燃气体、有毒气体的危险化学品库房应按 GB 50493 的规定配备相应的气体检测报警装置,并与风机连锁。报警信号应传至 24 h 有人值守的场所,并设声光报警器。

4.3.5 储存易燃液体的危险化学品库房应设置防液体流散措施。剧毒物品的危险化学品库房应安装通风设备。

4.3.6 危险化学品仓库应在库区建立全覆盖的视频监控系统。

4.3.7 危险化学品库房、作业场所和安全设施、设备上,应按 GB 2894 的规定设置明显的安全警示标志。不能用水、泡沫等灭火的危险化学品库房应在库外适当位置设置醒目标识。

4.3.8 危险化学品仓库应按 GB 50016、GB 50140 的规定设置消防设施和消防器材。

4.3.9 危险化学品仓库应按 GB 30077 的规定配备相应的防护装备及应急救援器材、设备、物资,并保障其完好和方便使用。

## 5 危险化学品商店安全技术基本要求

### 5.1 商店选址

禁止选址在人员密集场所、居住建筑内。

### 5.2 建设要求

5.2.1 危险化学品商店建筑构造、耐火等级、安全疏散、消防设施、电气、通风应按 GB 50016 规定执行。

5.2.2 危险化学品商店的营业场所面积(不含备货库房)应不小于 60 m<sup>2</sup>,危险化学品商店内不应设有生活设施。营业场所与备货库房之间,以及危险化学品商店与其他场所之间应进行防火分隔。

5.2.3 备货库房应设置高窗,窗上应安装防护铁栏,窗户应采取避光和防雨措施。

5.2.4 备货库房地面应防潮、平整、坚实、易于清扫。可能释放可燃性气体或蒸气,在空气中能形成粉尘、纤维等爆炸性混合物的备货库房应采用不发生火花的地面。储存腐蚀性危险化学品的备货库房地面、踢脚应采用防腐材料。

5.2.5 营业场所只允许存放单件质量小于 50 kg 或容积小于 50 L 的民用小包装危险化学品,其存放总质量不得超过 1 t,且营业场所内危险化学品的量与 GB 18218 中所规定的临界量比值之和应不大于 0.3。

5.2.6 备货库房只允许存放单件质量小于 50 kg 或容积小于 50 L 的民用小包装危险化学品,其存放总质量不得超过 2 t,且备货库房地内危险化学品的量与 GB 18218 中所规定的临界量比值之和应不大于 0.6。

5.2.7 只允许经营除爆炸物、剧毒化学品(属于剧毒化学品的农药除外)以外的危险化学品。

5.2.8 经营有机过氧化物、遇水放出易燃气体的物质和混合物、自热物质和混合物、自反应物质和混合物的商店应分别具备 4.2.8、4.2.9、4.2.10 及 4.2.11 的存储要求。

5.2.9 危险化学品不应露天存放。

5.2.10 危险化学品的摆放应布局合理,禁忌物品要求应按 GB 15603 的规定执行。

5.2.11 应建立危险化学品经营档案,档案内容至少应包括危险化学品品种、数量、出入记录等,数据保存期限应不少于 1 年。

### 5.3 安全设施

5.3.1 备货库房平开门应向疏散方向开启。平开门及窗应设等电位接地线,门外应设人体静电消除器设施。

5.3.2 备货库房内的爆炸危险环境电力装置应按 GB 50058 的规定执行。

5.3.3 备货库房照明设施、电气设备的配电箱及电气开关应设置在库外,并应可靠接地,安装过压、过载、触电、漏电保护设施,采取防雨、防潮保护措施。

5.3.4 备货库房应有防止小动物进入的设施。

5.3.5 危险化学品商店应设置视频监控设备。

5.3.6 危险化学品商店应配备灭火器等消防器材,且其类型和数量应按 GB 50140 的规定执行。

5.3.7 危险化学品商店应按 GB 2894 的规定设置安全警示标志。

附 录 A  
(资料性附录)

GB 18265—2019 与 GB 18265—2000 的技术内容对比

本附录给出了 GB 18265—2019 与上版 GB 18265—2000 的主要技术内容对比,参见表 A.1。

表 A.1 GB 18265—2019 与上版 GB 18265—2000 的对比

对比内容	GB 18265—2000	GB 18265—2019
标准名称	危险化学品经营企业开业条件和技术要求	危险化学品经营企业安全技术基本要求
标准适用范围	适用于从事危险化学品交易和配送的任何经营企业	适用于危险化学品经营企业的危险化学品仓库、危险化学品商店的选址、建设、安全设施的安全技术基本要求; 不适用于汽车加油加气站、石油库、无实物陈列营业场所的危险化学品商店及网上销售的危险化学品商店
术语和定义	危险化学品、剧毒物品、禁忌物料、隔离储存、隔开储存、分离储存	危险化学品仓库、危险化学品商店、爆炸物、有毒气体、易燃气体
规划选址	危险化学品经营企业的经营场所应坐落在交通便利、便于疏散处; 大中型危险化学品仓库应选址在远离市区和居民区的当地主导风向的下风方向和河流下游的地域	危险化学品仓库应符合本地区城乡规划,选址在远离市区和居民区的常年最小频率风向的上风侧; 危险化学品商店禁止选址在人员密集场所、居住建筑内
内、外部距离	大中型危险化学品仓库应与周围公共建筑物、交通干线(公路、铁路、水路)、工矿企业等距离至少保持 1 000 m; 零售业务的店面应与繁华商业区或居住人口稠密区保持 500 m 以上距离	危险化学品仓库防火间距应按 GB 50016 的规定执行。危险化学品仓库与铁路安全防护距离,与公路、广播电视设施、石油天然气管道、电力设施距离应符合其法规要求; 爆炸物库房与防护目标应至少保持 1 000 m 的距离,还应采用事故后果法计算外部安全防护距离; 涉及有毒气体或易燃气体,且其构成危险化学品重大危险源的库房还应采用定量风险评估法计算外部安全防护距离
爆炸物库房建设要求	无规定	爆炸物库房建设应按 GB 50089 或 GB 50161 平面布置、建筑与结构、消防、电气、通风等规定执行
危险化学品追溯管理信息系统	入库的危险化学品应符合产品标准,收货保管员应严格按 GB 190 的规定验收内外标志、包装、容器等,并做到账、货、卡相符	危险化学品仓库建立危险化学品追溯管理信息系统,应具备危险化学品出入库记录,库存危险化学品品种、数量及库内分布等功能,数据保存期限不得少于 1 年,且应异地实时备份; 危险化学品商店应建立危险化学品经营档案,档案内容至少应包括危险化学品品种、数量、出入记录等,数据保存期限不得少于 1 年

表 A.1 (续)

对比内容	GB 18265—2000	GB 18265—2019
构成危险化学品重大危险源的危险化学品仓库	无规定	构成危险化学品重大危险源的危险化学品仓库应符合国家法律法规、标准规范关于危险化学品重大危险源的技术要求
爆炸物等危险化学品库房具体要求	<p>毒害性、腐蚀性危险化学品库房,易燃易爆性危险化学品库房,爆炸品库房,低、中闪点液体、一级易燃固体、自燃物品、压缩气体和液化气体类库房的耐火等级要求;</p> <p>各类危险化学品均应按其性质储存在适宜的温湿度内</p>	爆炸物、有机过氧化物、遇水放出易燃气体的物质和混合物、自热物质和混合物、自反应物质和混合物储存要求
危险化学品商店存放量要求	<p>零售业务的店面内只许存放民用小包装的危险化学品,其存放总质量不得超过 1 t;</p> <p>零售业务的店面与存放危险化学品的库房(或罩棚)应有实墙相隔。单一品种存放量不得超过 500 kg,总质量不得超过 2 t</p>	<p>营业场所只允许存放单件质量小于 50 kg 或容积小于 50 L 的民用小包装危险化学品,其存放总质量不得超过 1 t,且营业场所内危险化学品的量与 GB 18218 中所规定的临界量比值之和应不大于 0.3;</p> <p>备货库房只允许存放单件质量小于 50 kg 或容积小于 50 L 的民用小包装危险化学品,其存放总质量不得超过 2 t,且备货库房内危险化学品的量与 GB 18218 中所规定的临界量比值之和应不大于 0.6</p>
危险化学品仓库内储存要求	危险化学品仓库储存的危险化学品应符合 GB 15603、GB 17914、GB 17915、GB 17916 的规定,分区、分类、分库储存,禁忌物料,垛距、墙距、柱距	不涉及
危险化学品的运输要求	运输危险化学品的车辆、危险化学品包装、剧毒物品运输、夜间运输危险化学品	不涉及
从业人员技术要求	危险化学品经营企业的法定代表人或经理、企业业务经营人员、经营剧毒物品企业的人员上岗要求	不涉及
安全设施	<p>设有消防、治安报警装置。有供对外报警、联络的通讯设备;</p> <p>危险化学品仓库应有专职或义务消防、警卫队伍,都应制定灭火预案并经常进行消防演练;</p> <p>装卸毒害品作业人员应佩戴手套和相应的防毒口罩或面具,穿防护服;</p> <p>装卸易燃易爆品人员应穿工作服,带手套、口罩等必需的防护用具,须穿防静电工作服。禁止穿带钉鞋;</p> <p>装卸腐蚀品人员应穿工作服、戴护目镜、胶皮手套、胶皮围裙等必需的防护用具;</p> <p>企业应在经营店面和仓库,准备相应的急救药品和制定急救预案</p>	<p>设置通信、火灾报警装置,有供对外联络的通讯设备,并保证处于适用状态;</p> <p>气体检测报警装置与风机连锁,报警信号应传至 24 h 有人值守的场所,并设声光报警器;</p> <p>储存易燃液体的危险化学品库房应设置防液体流散措施;</p> <p>危险化学品仓库应在库区建立全覆盖的视频监控系统;</p> <p>不能用水、泡沫等灭火的危险化学品库房应在库房外适当位置设置醒目标识;</p> <p>危险化学品商店应设置视频监控设备;</p> <p>危险化学品仓库应按 GB 30077 的规定配备相应的防护装备及应急救援器材、设备、物资</p>

表 A.1 (续)

对比内容	GB 18265—2000	GB 18265—2019
企业内部安全管理	安全组织、安全制度、安全操作	不涉及
废弃物处理	堆积可燃性废弃物、泄漏或渗漏危险化学品的包装容器、处理废弃物品	不涉及
危险化学品经营许可证	危险化学品经营许可证制作、发放、申领	不涉及

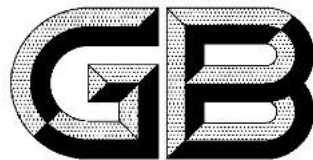
### 参 考 文 献

[1] 国家安全生产监督管理总局,中华人民共和国工业和信息化部,中华人民共和国公安部,等.危险化学品目录(2015 版):公告 2015 年第 5 号[DB/OL].(2015-02-27)[2018-07-23].[http://www.chinasafety.gov.cn/zjnsjg/ajss/wxhxpajg/gggw\\_419/xzrk\\_423/201503/t20150309\\_207141.shtml](http://www.chinasafety.gov.cn/zjnsjg/ajss/wxhxpajg/gggw_419/xzrk_423/201503/t20150309_207141.shtml).

[2] 国家安全生产监督管理总局.国家安监总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知:安监总厅管三〔2015〕80 号[DB/OL].(2015-08-19)[2018-07-23].[http://www.chinasafety.gov.cn/zjnsjg/ajss/wxhxpajg/gggw\\_419/tzgg\\_420/201509/t20150902\\_207057.shtml](http://www.chinasafety.gov.cn/zjnsjg/ajss/wxhxpajg/gggw_419/tzgg_420/201509/t20150902_207057.shtml).

---





# 中华人民共和国国家标准

GB 15322.1—2019  
代替 GB 15322.1—2003, GB 15322.4—2003

---

## 可燃气体探测器 第 1 部分：工业及商业用途点型可燃 气体探测器

Combustible gas detectors—Part 1: Point-type combustible gas detectors for  
industrial and commercial use

2019-10-14 发布

2020-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
中国国家标准化管理委员会





目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 分类 ..... 1

4 要求 ..... 2

    4.1 总则 ..... 2

    4.2 外观要求 ..... 2

    4.3 性能 ..... 2

    4.4 探测除甲烷、丙烷、一氧化碳以外气体的响应性能 ..... 10

5 试验 ..... 10

    5.1 试验纲要 ..... 10

    5.2 基本性能试验 ..... 12

    5.3 报警动作值试验 ..... 13

    5.4 量程指示偏差试验 ..... 13

    5.5 响应时间试验 ..... 13

    5.6 方位试验 ..... 13

    5.7 报警重复性试验 ..... 14

    5.8 高速气流试验 ..... 14

    5.9 采样气流变化试验(仅适用于吸气式试样) ..... 14

    5.10 线路传输性能试验(仅适用于系统式试样) ..... 14

    5.11 探测器互换性能试验(仅适用于系统式试样) ..... 14

    5.12 电压波动试验 ..... 15

    5.13 绝缘电阻试验 ..... 15

    5.14 电气强度试验 ..... 15

    5.15 静电放电抗扰度试验 ..... 16

    5.16 射频电磁场辐射抗扰度试验 ..... 16

    5.17 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 ..... 16

    5.18 浪涌(冲击)抗扰度试验 ..... 16

    5.19 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验 ..... 16

    5.20 高温(运行)试验 ..... 17

    5.21 低温(运行)试验 ..... 17

    5.22 恒定湿热(运行)试验 ..... 17

    5.23 振动(正弦)(运行)试验 ..... 17

    5.24 振动(正弦)(耐久)试验 ..... 18

    5.25 跌落试验 ..... 18

    5.26 抗气体干扰性能试验(不适用于测量范围在 3%LEL 以下的试样) ..... 18

    5.27 抗中毒性能试验 ..... 18

5.28	抗高浓度气体冲击性能试验 .....	18
5.29	低浓度运行试验 .....	19
5.30	长期稳定性试验 .....	19
6	检验规则 .....	19
6.1	出厂检验 .....	19
6.2	型式检验 .....	19
7	标志 .....	20
7.1	总则 .....	20
7.2	产品标志 .....	20
7.3	质量检验标志 .....	20
附录 A (规范性附录)	探测器产品型号的编制 .....	21
附录 B (规范性附录)	可燃气体探测器试验设备 .....	23

## 前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 15322《可燃气体探测器》分为以下部分：

- 第1部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器；
- 第2部分：家用可燃气体探测器；
- 第3部分：工业及商业用途便携式可燃气体探测器；
- 第4部分：工业及商业用途线型光束可燃气体探测器。

本部分为GB 15322的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替GB 15322.1—2003《可燃气体探测器 第1部分：测量范围为0~100%LEL的点型可燃气体探测器》和GB 15322.4—2003《可燃气体探测器 第4部分：测量人工煤气的点型可燃气体探测器》。本部分与GB 15322.1—2003和GB 15322.4—2003相比，主要技术变化如下：

- 将GB 15322.1—2003和GB 15322.4—2003的内容合并为一个部分。
- 按照测量范围将探测器分为三种：测量范围在3%LEL~100%LEL之间的探测器、测量范围在3%LEL以下的探测器和测量范围在100%LEL以上的探测器。按照工作方式将探测器分为两种：系统式探测器和独立式探测器。按照采样方式将探测器分为三种：自由扩散式探测器、吸气式探测器和光纤传感式探测器（见第3章，GB 15322.1—2003和GB 15322.4—2003的第4章）。
- 修改了在各项试验条件下对探测器报警动作值的要求（见第4章，GB 15322.1—2003和GB 15322.4—2003的第5章）。
- 针对吸气式探测器增加了采样气流变化试验（见4.3.8）。
- 针对系统式探测器增加了线路传输性能试验和探测器互换性能试验（见4.3.9、4.3.10）。
- 电磁兼容试验项目中增加了浪涌（冲击）抗扰度试验和射频场感应的传导骚扰抗扰度试验（见4.3.14）。
- 增加了抗中毒性能试验（见4.3.18）。
- 增加了低浓度运行试验（见4.3.20）。

本部分由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本部分起草单位：应急管理部沈阳消防研究所、应急管理部消防救援局、英吉森安全消防系统（上海）有限公司、成都安可信电子股份有限公司、阜阳华信电子仪器有限公司、汉威科技集团股份有限公司、济南本安科技发展有限公司、北京惟泰安全设备有限公司、西安博康电子有限公司、上海达江电子仪器有限公司。

本部分主要起草人：丁宏军、刘激扬、康卫东、屈励、李小白、郭春雷、林强、郭锐、李瑞、陈广、赵宇、张颖琮、费春祥、蒋妙飞、邓丽红、赵英然、姜波、孟宇、朱刚。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 15322—1994；
- GB 15322.1—2003；
- GB 15322.4—2003。



# 可燃气体探测器

## 第1部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器

### 1 范围

GB 15322 的本部分规定了工业及商业用途点型可燃气体探测器的分类、要求、试验、检验规则和标志。

本部分适用于工业及商业场所安装使用的用于探测烃类、醚类、酯类、醇类、一氧化碳、氢气及其他可燃性气体、蒸气的点型可燃气体探测器(以下简称“探测器”)。工业及商业场所中使用的具有特殊性能的点型可燃气体探测器,除特殊要求由有关标准另行规定外,亦可执行本部分。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3836.1—2010 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB 12978 消防电子产品检验规则

GB/T 16838 消防电子产品 环境试验方法及严酷等级

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

### 3 分类

#### 3.1 按测量范围分为:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器;
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器(包括探测一氧化碳的探测器);
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器。

注:爆炸下限(LEL)为可燃气体或蒸气在空气中的最低爆炸浓度。

#### 3.2 按工作方式分为:

- a) 系统式探测器;
- b) 独立式探测器。

#### 3.3 按采样方式分为:

- a) 自由扩散式探测器;
- b) 吸气式探测器;

c) 光纤传感式探测器。

### 3.4 按使用环境条件分为：

- a) 室内使用型探测器；
- b) 室外使用型探测器。

## 4 要求

### 4.1 总则

探测器应满足第4章的相关要求，并按第5章的规定进行试验，以确认探测器对第4章要求的符合性。

### 4.2 外观要求

4.2.1 探测器应具备产品出厂时的完整包装，包装中应包含质量检验合格标志和使用说明书。

4.2.2 探测器表面应无腐蚀、涂覆层脱落和起泡现象，无明显划伤、裂痕、毛刺等机械损伤，紧固部位无松动。

### 4.3 性能

#### 4.3.1 一般要求

4.3.1.1 对探测器进行调零、标定、更改参数等通电条件下的操作不应改变其外壳的完整性。

4.3.1.2 系统式探测器应采用36 V及以下的直流电压供电，独立式探测器应采用220 V交流电压供电。采用直流电压供电的探测器应具有防止极性反接的保护措施。

4.3.1.3 自由扩散式和吸气式探测器应具有独立的工作状态指示灯，分别指示其正常监视、故障、报警工作状态。光纤传感式探测器的现场探测部件如不具备独立的工作状态指示灯，则与其连接的控制及指示设备应具有独立的工作状态指示灯，分别指示每个探测部件的工作状态。正常监视状态指示应为绿色，故障状态指示应为黄色，报警状态指示应为红色，低限和高限报警状态指示应能明确区分。指示灯应有中文功能注释。在5 lx~500 lx光照条件下、正前方5 m处，指示灯的状态应清晰可见。

注：正常监视状态指探测器接通电源正常工作，且未发出报警信号或故障信号时的状态。

4.3.1.4 探测器在被监测区域内的可燃气体浓度达到报警设定值时，应能发出报警信号。再将探测器置于正常环境中，30 s内应能自动（或手动）恢复到正常监视状态。

4.3.1.5 独立式探测器应具有报警输出接口。探测器的报警输出接口的类型和容量应与制造商规定的配接产品或执行部件相匹配，且应在使用说明书中注明。如探测器的报警输出接口具有延时功能，其最大延时时间不应超过30 s。

4.3.1.6 系统式探测器应能够输出与其测量浓度和工作状态相对应的信号。信号的类型、参数等信息应在使用说明书中注明。

4.3.1.7 独立式探测器应具有浓度显示功能。在5 lx~500 lx光照条件下、正前方1 m处，显示信息应清晰可见。

4.3.1.8 探测器的量程和报警设定值应符合以下规定：

- a) 测量范围在3%LEL~100%LEL之间的探测器，其量程上限应为100%LEL，低限报警设定值应在5%LEL~25%LEL范围，如具有高限报警设定值，应为50%LEL。低限报警设定值如可调，应在5%LEL~25%LEL范围内可调。
- b) 探测一氧化碳的探测器，其低限报警设定值应在 $150 \times 10^{-6}$ （体积分数）~ $300 \times 10^{-6}$ （体积分数）范围，如具有高限报警设定值，应为 $500 \times 10^{-6}$ （体积分数）。低限报警设定值如可调，应在

$150 \times 10^{-6}$  (体积分数)  $\sim 300 \times 10^{-6}$  (体积分数) 范围内可调。

- c) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器和测量范围在 100%LEL 以上的探测器应由制造商规定其量程和报警设定值。
- d) 探测器使用说明书中应注明量程和报警设定值等参数。

4.3.1.9 探测器采用插拔结构气体传感器时,应具有结构性的防脱落措施。气体传感器发生脱落时,探测器应能在 30 s 内发出故障信号。

4.3.1.10 吸气式探测器的采样管路发生堵塞或破漏时,探测器应能发出故障信号并指示出故障类型。

4.3.1.11 探测器应采用满足 GB 3836.1—2010 要求的防爆型式。

4.3.1.12 探测器的型号编制应符合附录 A 的规定。

4.3.1.13 探测器使用说明书应满足 GB/T 9969 的相关要求,并应注明气体传感器的使用期限。

#### 4.3.2 报警动作值

4.3.2.1 在本部分规定的试验项目中,测量范围在 3%LEL $\sim$ 100%LEL 之间的探测器,其报警动作值不应低于 5%LEL,探测一氧化碳的探测器,其报警动作值不应低于  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数)。

4.3.2.2 探测器的报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL $\sim$ 100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程和  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数) 之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程。

#### 4.3.3 量程指示偏差

在探测器量程内选取若干试验点作为基准值,使被监测区域内的可燃气体浓度分别达到对应的基准值。探测器的显示值与基准值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL $\sim$ 100%LEL 之间的探测器,其试验点上的可燃气体浓度显示值与基准值之差的绝对值不应大于 5%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其试验点上的可燃气体浓度显示值与基准值之差的绝对值不应大于 5%量程和  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数) 之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其浓度显示值与基准值之差的绝对值不应大于  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其试验点上的可燃气体浓度显示值与基准值之差的绝对值不应大于 5%量程。

#### 4.3.4 响应时间

向探测器通入流量为 500 mL/min,浓度为满量程的 60% 的试验气体,保持 60 s,记录探测器的显示值作为基准值。显示值达到基准值的 90% 所需的时间为探测器的响应时间。探测一氧化碳的探测器的响应时间不应大于 60 s,其他气体探测器的响应时间不应大于 30 s。

#### 4.3.5 方位

探测器在制造商规定的安装平面内顺时针旋转,每次旋转 45°,分别测量探测器的报警动作值,报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL $\sim$ 100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不

应大于 3%LEL。

- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程和  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数)之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程。

#### 4.3.6 报警重复性

对同一只探测器重复测量报警动作值 6 次,报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程和  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数)之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程。

#### 4.3.7 高速气流

在试验气流速率为  $6 \text{ m/s} \pm 0.2 \text{ m/s}$  的条件下,测量探测器的报警动作值,报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程和  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程。

#### 4.3.8 采样气流变化(仅适用于吸气式探测器)

4.3.8.1 使探测器在下述采样气流条件下工作,测量探测器的报警动作值:

- a) 如探测器的采样流量可调,将采样流量分别调至最大和最小流量;
- b) 如探测器的采样流量不可调,使采样流量为正常流量的 50%。

4.3.8.2 探测器的报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程和  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程。

#### 4.3.9 线路传输性能(仅适用于系统式探测器)

探测器和配接的可燃气体报警控制器之间的通信线路使用长度为 1 000 m、截面积为  $1 \text{ mm}^2$  的多股铜导线连接,在可燃气体报警控制器满负载条件下测量探测器的报警动作值(总线制可燃气体报警控



制器至少一个回路按设计容量连接真实负载,其他回路连接等效负载),报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程和  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数) 之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程。

#### 4.3.10 探测器互换性能(仅适用于系统式探测器)

在两个独立的信号通道或通信地址上各选择 1 只探测器,将其互换后探测器不应发出报警信号或故障信号。测量两只探测器的报警动作值,报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于 3%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于 3%量程和  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数) 之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于 3%量程。

#### 4.3.11 电压波动

将探测器的供电电压分别调至其额定电压的 85% 和 115%,测量探测器的报警动作值,报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程和  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数) 之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程。

#### 4.3.12 绝缘电阻

探测器的外部带电端子和电源插头的工作电压大于 50 V 时,外部带电端子和电源插头与外壳间的绝缘电阻在正常大气条件下应不小于 100 MΩ。

#### 4.3.13 电气强度

探测器的外部带电端子和电源插头的工作电压大于 50 V 时,外部带电端子和电源插头应能耐受频率为 50 Hz、有效值电压为 1 250 V 的交流电压,历时 60 s 的电气强度试验。试验期间,探测器不应发生击穿放电现象。试验后,探测器功能应正常。

#### 4.3.14 电磁兼容性能

探测器应能耐受表 1 所规定的电磁干扰条件下的各项试验,试验期间,探测器不应发出报警信号或故障信号。试验后,探测器的报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程和  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数) 之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程。

表 1 电磁兼容试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
静电放电抗扰度试验	放电电压 kV	空气放电(绝缘体外壳):8 接触放电(导体外壳和耦合板):6	正常监视状态
	放电极性	正、负	
	放电间隔 s	$\geq 1$	
	每点放电次数	10	
射频电磁场辐射抗扰度试验	场强 V/m	10	正常监视状态
	频率范围 MHz	80~1 000	
	扫描速率 10 oct/s	$\leq 1.5 \times 10^{-3}$	
	调制幅度	80%(1 kHz,正弦)	
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	瞬变脉冲电压 kV	AC 电源线: $2 \times (1 \pm 0.1)$ 其他连接线: $1 \times (1 \pm 0.1)$	正常监视状态
	重复频率 kHz	$5 \times (1 \pm 0.2)$	
	极性	正、负	
	时间 min	1	
浪涌(冲击)抗扰度试验	浪涌(冲击)电压 kV	AC 电源线:线-线 $1 \times (1 \pm 0.1)$ AC 电源线:线-地 $2 \times (1 \pm 0.1)$ 其他连接线:线-地 $1 \times (1 \pm 0.1)$	正常监视状态
	极性	正、负	
	试验次数	5	
	试验间隔 s	60	
射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	频率范围 MHz	0.15~80	正常监视状态
	电压 dB $\mu$ V	140	
	调制幅度	80%(1 kHz,正弦)	

4.3.15 气候环境耐受性

探测器应能耐受表 2 所规定的气候环境条件下的各项试验,试验期间,探测器不应发出报警信号或故障信号。试验后,探测器的报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 7%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 7%量程和  $120\times 10^{-6}$ (体积分数)之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $120\times 10^{-6}$ (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 7%量程。

表 2 气候环境试验参数

试验名称	试验参数	试验条件		工作状态
		室内使用型	室外使用型	
高温(运行)试验	温度 ℃	55±2	70±2	正常监视状态
	持续时间 h	2	2	
低温(运行)试验	温度 ℃	-10±2	-40±2	正常监视状态
	持续时间 h	2	2	
恒定湿热(运行)试验	温度 ℃	40±2		正常监视状态
	相对湿度	93%±3%		
	持续时间 h	2		

4.3.16 机械环境耐受性

探测器应能耐受表 3 所规定的机械环境条件下的各项试验,运行试验期间,探测器不应发出报警信号或故障信号。试验后,探测器不应有机械损伤和紧固部位松动,报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程和  $80\times 10^{-6}$ (体积分数)之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $80\times 10^{-6}$ (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程。

表 3 机械环境试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
振动(正弦)(运行)试验	频率范围 Hz	10~150	正常监视状态
	加速度 $\text{m/s}^2$	10	
	扫频速率 oct/min	1	
	轴线数	3	
	每个轴线扫频次数	1	
振动(正弦)(耐久)试验	频率范围 Hz	10~150	不通电状态
	加速度 $\text{m/s}^2$	10	
	扫频速率 oct/min	1	
	轴线数	3	
	每个轴线扫频次数	20	
跌落试验	跌落高度 mm	质量不大于 2 kg:1 000 质量大于 2 kg 且不大于 5 kg:500 质量大于 5 kg:不进行试验	不通电状态
	跌落次数	2	

#### 4.3.17 抗气体干扰性能(测量范围在 3%LEL 以下的探测器除外)

使探测器分别在下述气体干扰环境中工作 30 min,期间探测器不应发出报警信号或故障信号:

- a) 乙酸: $(6\ 000\pm200)\times10^{-6}$ (体积分数);
- b) 乙醇: $(2\ 000\pm200)\times10^{-6}$ (体积分数)。

经每种气体干扰后,使探测器处于正常监视状态 1 h,然后测量其报警动作值。探测器的报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%LEL;
- b) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程。

#### 4.3.18 抗中毒性能

使两只探测器分别在下述混合气体环境中工作 40 min,期间探测器不应发出报警信号或故障信号(测量范围在 3%LEL 以下的探测器可发出报警信号):

- a) 可燃气体浓度为 1%LEL[探测一氧化碳的探测器,一氧化碳浓度为  $10\times10^{-6}$ (体积分数)],和六甲基二硅醚蒸气浓度为  $(10\pm3)\times10^{-6}$ (体积分数)的混合气体;
- b) 可燃气体浓度为 1%LEL[探测一氧化碳的探测器,一氧化碳浓度为  $10\times10^{-6}$ (体积分数)],和

硫化氢浓度为 $(10 \pm 3) \times 10^{-6}$  (体积分数)的混合气体。

环境干扰后使探测器处于正常监视状态 20 min, 然后分别测量其报警动作值。两只探测器的报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于 10%LEL。
- 测量范围在 3%LEL 以下的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于 10%量程和  $160 \times 10^{-6}$  (体积分数) 之中的较大值。探测一氧化碳的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于  $160 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- 测量范围在 100%LEL 以上的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于 10%量程。

#### 4.3.19 抗高浓度气体冲击性能

将体积分数为 100% 的试验气体(探测一氧化碳的探测器, 使用体积分数为 150% 量程的试验气体)以 500 mL/min 的流量输送到探测器的采样部位, 保持 2 min。使探测器处于正常监视状态 30 min, 然后测量其报警动作值, 报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%LEL。
- 测量范围在 3%LEL 以下的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程和  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数) 之中的较大值。探测一氧化碳的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- 测量范围在 100%LEL 以上的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程。

#### 4.3.20 低浓度运行

使探测器工作在可燃气体浓度为 20% 低限报警设定值的环境中 4 h。运行期间, 探测器不应发出报警信号或故障信号。使探测器处于正常监视状态 20 min, 然后测量其报警动作值, 报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%LEL。
- 测量范围在 3%LEL 以下的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程和  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数) 之中的较大值。探测一氧化碳的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- 测量范围在 100%LEL 以上的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程。

#### 4.3.21 长期稳定性

使探测器在正常大气条件下连续工作 28 d 后, 测量探测器的报警动作值。探测器在连续工作期间不应发出报警信号或故障信号, 报警动作值与报警设定值之差应满足以下要求:

- 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%LEL。
- 测量范围在 3%LEL 以下的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程和  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数) 之中的较大值。探测一氧化碳的探测器, 其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)。

- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程。

4.4 探测除甲烷、丙烷、一氧化碳以外气体的响应性能

表 4 为常见可燃性气体、蒸气的分子式及爆炸下限。对于能够探测表 4 所示的或其他可燃性气体及蒸气的探测器,应首先以甲烷、丙烷或一氧化碳当中的一种作为基本探测气体进行试验,并应满足 4.3 的要求。然后按照制造商声称的目标气体或采用等效方法进行量程指示偏差试验和响应时间试验,试验结果应符合制造商的规定。

表 4 常见可燃性气体、蒸气的分子式及爆炸下限

气体名称	分子式	爆炸下限 (体积分数)	气体名称	分子式	爆炸下限 (体积分数)
甲烷	CH <sub>4</sub>	5.0%	丙烷	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2.2%
丁烷(异丁烷)	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1.8%	戊烷(正戊烷)	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	1.7%
庚烷(正庚烷)	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	1.1%	苯乙烯	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	1.1%
乙炔	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	2.3%	甲苯	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	1.2%
二甲苯	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	1.0%	丙酮	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	2.5%
甲醇	CH <sub>3</sub> OH	5.5%	乙醇	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	3.3%
乙酸	CH <sub>3</sub> COOH	4.0%	乙酸乙酯	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	2.0%
氢气	H <sub>2</sub>	4.0%	—		

5 试验

5.1 试验纲要

5.1.1 大气条件

如在有关条文中没有说明,各项试验均在下述正常大气条件下进行:

- 温度:15℃~35℃;
- 相对湿度:25%~75%;
- 大气压力:86 kPa~106 kPa。

5.1.2 试验样品

试验样品(以下简称“试样”)数量为 12 只,试验前应对试样予以编号。对于报警设定值可调的试样,试样数量应为 24 只,将其随机分为两组,两组试样的报警设定值分别设为可调范围的上限和下限,完成表 5 所规定的全部试验项目。

5.1.3 外观检查

试样在试验前应进行外观检查,检查结果是否满足 4.2 的要求。

5.1.4 试样的安装

试验前,试样应按照制造商规定的正常使用方式安装,如使用说明书中注明有多种安装方式,应采

用对试样工作最不利的安装方式。吸气式试样应按照制造商规定的最大采样管路长度正常安装,并在最不利位置的采样孔测量其报警动作值、量程指示偏差和响应时间。

5.1.5 试验前准备

5.1.5.1 按制造商规定对试样进行调零和标定操作。

5.1.5.2 将试样在不通电条件下依次置于以下环境中:

- a)  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,保持 24 h;
- b) 正常大气条件,保持 24 h;
- c)  $55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,保持 24 h;
- d) 正常大气条件,保持 24 h。

5.1.5.3 系统式试样应与制造商规定的可燃气体报警控制器连接,并使其在正常大气条件下通电预热 20 min。

5.1.6 容差

各项试验数据的容差均为 $\pm 5\%$ 。

5.1.7 试验气体

配制试验气体应采用制造商声称的探测气体种类和报警设定值要求,除相关试验另行规定外,试验气体应由可燃气体与洁净空气混合而成,试验气体湿度应符合正常湿度条件,配气误差应不超过报警设定值的 $\pm 2\%$ 。采用甲烷、丙烷、一氧化碳当中的一种作为可燃气体配制试验气体时,可燃气体的纯度应不低于 99.5%;对于制造商声称的其他类型探测气体,可采用满足制造商要求的标准气体配制试验气体。

5.1.8 试验程序

试验程序见表 5。

表 5 试验程序

序 号	章 条	试验项目	试样编号											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5.1.3	外观检查	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	5.2	基本性能试验	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	5.3	报警动作值试验	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4	5.4	量程指示偏差试验			√	√								
5	5.5	响应时间试验			√	√								
6	5.6	方位试验	√											
7	5.7	报警重复性试验		√										
8	5.8	高速气流试验	√											
9	5.9	采样气流变化试验(仅适用于吸气式试样)				√								
10	5.10	线路传输性能试验(仅适用于系统式试样)				√								
11	5.11	探测器互换性能试验(仅适用于系统式试样)					√	√						
12	5.12	电压波动试验			√									
13	5.13	绝缘电阻试验											√	

表 5 (续)

序 号	章 条	试验项目	试样编号											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	5.14	电气强度试验											√	
15	5.15	静电放电抗扰度试验									√			
16	5.16	射频电磁场辐射抗扰度试验										√		
17	5.17	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验									√			
18	5.18	浪涌(冲击)抗扰度试验									√			
19	5.19	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验										√		
20	5.20	高温(运行)试验	√											
21	5.21	低温(运行)试验		√										
22	5.22	恒定湿热(运行)试验			√									
23	5.23	振动(正弦)(运行)试验											√	
24	5.24	振动(正弦)(耐久)试验											√	
25	5.25	跌落试验											√	
26	5.26	抗气体干扰性能试验(不适用于测量范围在 3%LEL 以下的试样)											√	
27	5.27	抗中毒性能试验							√	√				
28	5.28	抗高浓度气体冲击性能试验												√
29	5.29	低浓度运行试验												√
30	5.30	长期稳定性试验					√	√						

## 5.2 基本性能试验

5.2.1 试样处于正常监视状态,对其进行调零、标定、更改参数等操作,检查并记录该类操作是否改变试样外壳的完整性。

5.2.2 检查并记录试样的供电方式是否符合 4.3.1.2 的规定。

5.2.3 检查并记录试样工作状态指示灯的指示和功能注释情况是否符合 4.3.1.3 的规定。

5.2.4 向试样通入试验气体使其发出报警信号,检查并记录试样的量程和报警设定值设置是否符合 4.3.1.8 的规定。将试样置于正常环境中并开始计时,检查并记录其报警状态的恢复情况。

5.2.5 将试样的报警输出接口与制造商规定的配接产品或执行部件连接,使试样发出报警信号,检查并记录试样的报警输出接口是否动作。报警输出接口如具有延时功能,测量并记录其最大延时时间。

5.2.6 将系统式试样与制造商规定的可燃气体报警控制器连接,向试样通入试验气体,改变试样的工作状态,检查并记录可燃气体报警控制器上试样的测量浓度和工作状态显示情况。

5.2.7 向独立式试样通入试验气体,检查并记录试样的浓度显示情况。

5.2.8 试样的气体传感器如采用插拔结构,检查其是否具有结构性的防脱落措施。移除气体传感器,检查并记录试样的故障状态指示情况。

5.2.9 检查吸气式试样的采样管路和采样孔,使试样的采样管路发生堵塞或破漏,检查并记录试样的采样管路故障指示情况。

5.2.10 检查试样是否采用符合 GB 3836.1—2010 要求的防爆型式。



5.2.11 检查试样的型号编制是否符合附录 A 的规定。

5.2.12 检查试样的说明书是否符合 GB/T 9969 的相关要求,其中是否注明气体传感器的使用期限。

### 5.3 报警动作值试验

#### 5.3.1 试验步骤

5.3.1.1 将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。启动通风机,使试验箱内气流速率稳定在  $0.8\text{ m/s} \pm 0.2\text{ m/s}$ ,再以不大于每分钟满量程 1% 的速率增加试验气体的浓度,直至试样发出报警信号,记录试样的报警动作值。

5.3.1.2 在满足制造商规定的条件下,也可采用其他等效方法测量试样的报警动作值。

#### 5.3.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

### 5.4 量程指示偏差试验

#### 5.4.1 试验步骤

使试样处于正常监视状态。测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的试样,分别使被监测区域内的可燃气体浓度达到其满量程的 20%、30%、40%、50% 和 60%;测量范围在 3%LEL 以下的试样和测量范围在 100%LEL 以上的试样,分别使被监测区域内的可燃气体浓度达到其满量程的 25%、50% 和 75%。试验期间,每个浓度的试验气体应至少保持 60 s,记录试样的浓度显示值。

#### 5.4.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

### 5.5 响应时间试验

#### 5.5.1 试验步骤

使试样处于正常监视状态。向试样通入流量为  $500\text{ mL/min}$ ,浓度为满量程的 60% 的试验气体,保持 60 s,记录试样的显示值作为基准值。将试样置于正常环境中通电 5 min,以相同流量再次向试样通入浓度为满量程的 60% 的试验气体并开始计时,当试样的显示值达到 90% 基准值时停止计时,记录试样的响应时间  $t_{90}$ 。

#### 5.5.2 试验设备

试验设备包括气体分析仪、计时器。

### 5.6 方位试验

#### 5.6.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。试样在安装平面内顺时针旋转,每次旋转  $45^\circ$ ,按 5.3 规定的方法,分别测量试样在不同方位的报警动作值。

#### 5.6.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.7 报警重复性试验

### 5.7.1 试验步骤

按 5.3 规定的方法重复测量同一试样的报警动作值 6 次。

### 5.7.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.8 高速气流试验

### 5.8.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。启动通风机,使试验箱内气流速率稳定在  $6\text{ m/s} \pm 0.2\text{ m/s}$ ,再以不大于每分钟满量程 1% 的速率增加试验气体的浓度,直至试样发出报警信号,记录试样的报警动作值。

### 5.8.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.9 采样气流变化试验(仅适用于吸气式试样)

### 5.9.1 试验步骤

使试样在下述采样气流条件下工作,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值:

- a) 如试样的采样流量可调,将采样流量分别调至最大和最小流量;
- b) 如试样的采样流量不可调,使采样流量为正常流量的 50%。

### 5.9.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.10 线路传输性能试验(仅适用于系统式试样)

### 5.10.1 试验步骤

试样与可燃气体报警控制器之间的通信线路使用长度为 1 000 m、截面积为  $1\text{ mm}^2$  的多股铜导线连接,并使控制器在满负载条件下工作(总线制控制器至少一个回路按设计容量连接真实负载,其他回路连接等效负载),按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.10.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.11 探测器互换性能试验(仅适用于系统式试样)

### 5.11.1 试验步骤

在两个独立的信号通道或通信地址上各选择 1 只试样,将其互换后,按 5.3 规定的方法测量两只试样的报警动作值。

### 5.11.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.12 电压波动试验

### 5.12.1 试验步骤

将试样的供电电压分别调至其额定电压的 85% 和 115%，按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.12.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.13 绝缘电阻试验

### 5.13.1 试验步骤

在正常大气条件下，用绝缘电阻试验装置，分别对试样的下述部位施加  $500\text{ V} \pm 50\text{ V}$  直流电压，持续  $60\text{ s} \pm 5\text{ s}$ ，测量试样的绝缘电阻值：

- 工作电压大于 50 V 的外部带电端子与外壳间；
- 工作电压大于 50 V 的电源插头或电源接线端子与外壳间（电源开关置于开位置，不接通电源）。

### 5.13.2 试验设备

应采用满足下述技术要求的绝缘电阻试验装置：

- 试验电压： $500\text{ V} \pm 50\text{ V}$ ；
- 测量范围： $0\text{ M}\Omega \sim 500\text{ M}\Omega$ ；
- 最小分度： $0.1\text{ M}\Omega$ ；
- 计时： $60\text{ s} \pm 5\text{ s}$ 。

## 5.14 电气强度试验

### 5.14.1 试验步骤

5.14.1.1 将试样的接地保护元件拆除。用电气强度试验装置，以  $100\text{ V/s} \sim 500\text{ V/s}$  的升压速率，分别对试样的下述部位施加  $1\,250\text{ V}/50\text{ Hz}$  的试验电压，持续  $60\text{ s} \pm 5\text{ s}$ ，再以  $100\text{ V/s} \sim 500\text{ V/s}$  的降压速率使试验电压低于试样额定电压后，方可断电：

- 工作电压大于 50 V 的外部带电端子与外壳间；
- 工作电压大于 50 V 的电源插头或电源接线端子与外壳间（电源开关置于开位置，不接通电源）。

5.14.1.2 试验后，对试样进行功能检查。

### 5.14.2 试验设备

应采用满足下述技术要求的电气强度试验装置：

- 试验电压：电压为  $0\text{ V} \sim 1\,250\text{ V}$ （有效值）连续可调，频率为 50 Hz；
- 升、降压速率： $100\text{ V/s} \sim 500\text{ V/s}$ ；
- 计时： $60\text{ s} \pm 5\text{ s}$ ；
- 击穿报警预置电流： $20\text{ mA}$ 。

## 5.15 静电放电抗扰度试验

### 5.15.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.2—2018 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.2—2018 规定的试验方法对试样及耦合板施加符合表 1 所示条件的静电放电干扰。条件试验结束后,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.15.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.2—2018 的要求。

## 5.16 射频电磁场辐射抗扰度试验

### 5.16.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.3—2016 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.3—2016 规定的试验方法对试样施加符合表 1 所示条件的射频电磁场辐射干扰。条件试验结束后,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.16.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.3—2016 的要求。

## 5.17 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

### 5.17.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.4—2018 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.4—2018 规定的试验方法对试样施加符合表 1 所示条件的电快速瞬变脉冲群干扰。条件试验结束后,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.17.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.4—2018 的要求。

## 5.18 浪涌(冲击)抗扰度试验

### 5.18.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.5—2008 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.5—2008 规定的试验方法对试样施加符合表 1 所示条件的浪涌(冲击)干扰。条件试验结束后,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.18.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.5—2008 的要求。

## 5.19 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

### 5.19.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.6—2017 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.6—

2017 规定的试验方法对试样施加符合表 1 所示条件的射频场感应的传导骚扰。条件试验结束后,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.19.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.6—2017 的要求。

## 5.20 高温(运行)试验

### 5.20.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。启动通风机,使试验箱内气流速率稳定在  $0.8\text{ m/s} \pm 0.2\text{ m/s}$ 。以不大于  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的升温速率将试样所处环境的温度升至表 2 规定的温度,保持 2 h。在高温环境条件下,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.20.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.21 低温(运行)试验

### 5.21.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。启动通风机,使试验箱内气流速率稳定在  $0.8\text{ m/s} \pm 0.2\text{ m/s}$ 。以不大于  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的降温速率将试样所处环境的温度降至表 2 规定的温度,保持 2 h。在低温环境条件下,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.21.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.22 恒定湿热(运行)试验

### 5.22.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。启动通风机,使试验箱内气流速率稳定在  $0.8\text{ m/s} \pm 0.2\text{ m/s}$ 。以不大于  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的升温速率将试样所处环境的温度升至  $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,然后以不大于  $5\%/ \text{min}$  的加湿速率将环境的相对湿度升至  $93\% \pm 3\%$ ,保持 2 h。在湿热环境条件下,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.22.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.23 振动(正弦)(运行)试验

### 5.23.1 试验步骤

将试样按照制造商规定的正常方式刚性安装,使其处于正常监视状态。按 GB/T 16838 中振动(正弦)(运行)试验规定的试验方法对试样施加符合表 3 所示条件的振动(正弦)(运行)试验。条件试验结束后,检查试样外观及紧固部位,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.23.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 16838 的要求。

## 5.24 振动(正弦)(耐久)试验

### 5.24.1 试验步骤

将试样按照制造商规定的正常方式刚性安装,试验期间,试样不通电。按 GB/T 16838 中振动(正弦)(耐久)试验规定的试验方法对试样施加符合表 3 所示条件的振动(正弦)(耐久)试验。条件试验结束后,检查试样外观及紧固部位,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.24.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 16838 的要求。

## 5.25 跌落试验

### 5.25.1 试验步骤

按表 3 所示的试验条件,将非包装状态的试样自由跌落在平滑、坚硬的地面上,试验期间,试样不通电。条件试验结束后,检查试样外观及紧固部位,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.25.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.26 抗气体干扰性能试验(不适用于测量范围在 3%LEL 以下的试样)

### 5.26.1 试验步骤

使试样处于正常监视状态,将其置于浓度为 $(6\,000 \pm 200) \times 10^{-6}$ (体积分数)的乙酸气体环境中 30 min,试验后使试样处于正常监视状态 1 h,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。使试样处于正常监视状态 24 h 后,将其置于浓度为 $(2\,000 \pm 200) \times 10^{-6}$ (体积分数)的乙醇气体环境中 30 min,试验后使试样处于正常监视状态 1 h,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.26.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.27 抗中毒性能试验

### 5.27.1 试验步骤

使试样处于正常监视状态,将其中一只试样置于可燃气体浓度为 1%LEL[可燃气体为一氧化碳时,一氧化碳浓度为 $10 \times 10^{-6}$ (体积分数)]和六甲基二硅醚蒸气浓度为 $(10 \pm 3) \times 10^{-6}$ (体积分数)的混合气体环境中 40 min。将另一试样置于可燃气体浓度为 1%LEL[可燃气体为一氧化碳时,一氧化碳浓度为 $10 \times 10^{-6}$ (体积分数)]和硫化氢浓度为 $(10 \pm 3) \times 10^{-6}$ (体积分数)的混合气体环境中 40 min。条件试验结束后,使试样处于正常监视状态 20 min,按 5.3 规定的方法分别测量试样的报警动作值。

### 5.27.2 试验设备

试验设备应满足附录 B 的要求。

## 5.28 抗高浓度气体冲击性能试验

### 5.28.1 试验步骤

使试样处于正常监视状态,将体积分数为 100%的试验气体(探测一氧化碳的试样,使用体积分数

为150%量程的试验气体)以500 mL/min的流量输送到试样的采样部位,保持2 min。使试样处于正常监视状态30 min,按5.3规定的方法测量试样的报警动作值。

#### 5.28.2 试验设备

试验设备应满足附录B的要求。

### 5.29 低浓度运行试验

#### 5.29.1 试验步骤

使试样处于正常监视状态,将其置于可燃气体浓度为20%低限报警设定值的环境中,保持4 h。条件试验结束后,使试样处于正常监视状态20 min,按5.3规定的方法测量试样的报警动作值。

#### 5.29.2 试验设备

试验设备应满足附录B的要求。

### 5.30 长期稳定性试验

#### 5.30.1 试验步骤

使试样在正常大气条件下连续工作28 d,期间观察并记录试样的工作状态。运行结束后,按5.3规定的方法测量试样的报警动作值。

#### 5.30.2 试验设备

试验设备应满足附录B的要求。

## 6 检验规则

### 6.1 出厂检验

6.1.1 制造商在产品出厂前应对探测器至少进行下述试验项目的检验:

- a) 基本性能试验;
- b) 报警动作值试验;
- c) 量程指示偏差试验;
- d) 响应时间试验;
- e) 探测器互换性能试验;
- f) 长期稳定性试验;
- g) 绝缘电阻试验;
- h) 电气强度试验。

6.1.2 制造商应规定抽样方法、检验和判定规则。

### 6.2 型式检验

6.2.1 型式检验项目为第5章规定的全部试验项目。检验样品在出厂检验合格的产品中抽取。

6.2.2 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产时的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,产品的结构、主要部件或元器件、生产工艺等较大的改变,可能影响产品性能;
- c) 产品停产1年以上恢复生产;
- d) 发生重大质量事故整改后;

e) 质量监督部门依法提出要求。

6.2.3 检验结果按 GB 12978 中规定的型式检验结果判定方法进行判定。

## 7 标志

### 7.1 总则

标志应清晰可见,且不应贴在螺丝或其他易被拆卸的部件上。

### 7.2 产品标志

7.2.1 每只探测器均应有清晰、耐久的中文产品标志,产品标志应包括以下内容:

- a) 产品名称和型号;
- b) 产品执行的标准编号;
- c) 制造商名称、生产地址;
- d) 制造日期和产品编号;
- e) 产品主要技术参数(供电方式及参数、探测气体种类、量程、报警设定值及使用环境)。

7.2.2 产品标志信息中如使用不常用符号或缩写时,应在与探测器一起提供的使用说明书中注明。

### 7.3 质量检验标志

每只探测器均应有清晰的质量检验合格标志。



附 录 A  
(规范性附录)  
探测器产品型号的编制

A.1 产品型号编制原则

- A.1.1 探测器产品型号应按其应用场所、探测气体种类的不同加以区分。  
A.1.2 在编制探测器产品型号时,应清晰、准确的反映产品种类及特性。

A.2 产品型号编制方法

A.2.1 代码组成

探测器产品型号代码的组成如图 A.1 所示。

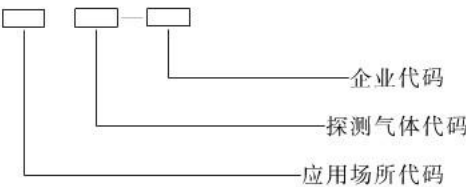


图 A.1 产品型号组成

A.2.2 基本特性代码

A.2.2.1 基本特性代码由应用场所代码和探测气体代码两部分组成。

A.2.2.2 应用场所代码分为:

- a) G ——工业及商业用途点型可燃气体探测器;
- b) J ——家用可燃气体探测器;
- c) B ——便携式可燃气体探测器;
- d) X ——线型光束可燃气体探测器。

A.2.2.3 探测气体代码分为:

- a) T ——甲烷(天然气);
- b) Y ——丙烷(液化气);
- c) M ——一氧化碳(人工煤气);
- d) Q ——其他气体。

A.2.3 企业代码

企业代码由制造商自行编制。

A.2.4 复合型探测器产品型号编制方法

产品能够同时探测两种及两种以上气体时,应将其对应的探测气体代码并列使用,以完整代表产品的特性。

### A.3 产品型号编制示例

A.3.1 产品型号为 GT-,代表该产品为工业或商业场所使用的、探测气体为甲烷的点型可燃气体探测器。

A.3.2 产品型号为 JM-,代表该产品为家庭环境使用的、探测气体为一氧化碳的可燃气体探测器。

A.3.3 产品型号为 BTM-,代表该产品为探测气体为甲烷和一氧化碳的便携式可燃气体探测器。

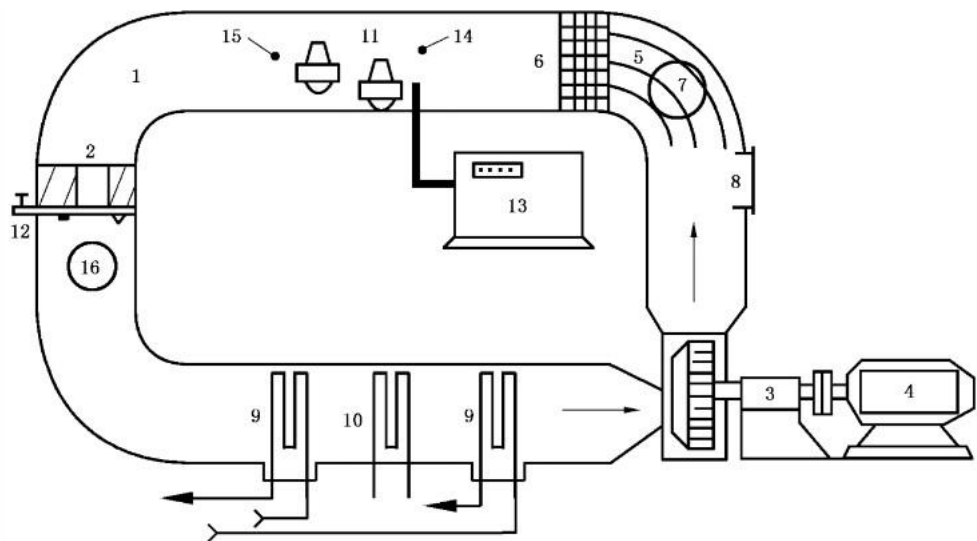
A.3.4 产品型号为 BTQ-,代表该产品为探测气体为甲烷和其他气体的便携式可燃气体探测器。

A.3.5 产品型号为 XT-,代表该产品为探测气体为甲烷的线型光束可燃气体探测器。

附 录 B  
(规范性附录)  
可燃气体探测器试验设备

B.1 可燃气体探测器高低温、湿热试验箱

可燃气体探测器高低温、湿热试验箱示意图见图 B.1。



说明：

- 1 —— 风筒；
- 2 —— 涡流机；
- 3、4 —— 电机；
- 5 —— 导流板；
- 6 —— 整流栅；
- 7 —— 进风门；
- 8 —— 排气门；
- 9 —— 蒸发器；
- 10 —— 加热器；
- 11 —— 可燃气体探测器；
- 12 —— 可燃气体入口；
- 13 —— 气体分析仪；
- 14 —— 温湿度测量仪；
- 15 —— 风速计；
- 16 —— 加湿门。

图 B.1 可燃气体探测器高低温、湿热试验箱

## B.2 技术参数

可燃气体探测器高低温、湿热试验箱各部件应具备如下技术参数：

- a) 通风机：风速范围 0 m/s~6.5 m/s 连续可调；
  - b) 加热器：温度范围 35℃~75℃ 连续可调，升温速率小于或等于 1℃/min；
  - c) 加湿器：相对湿度范围 90%~96% 连续可调，加湿速率小于或等于 5%/min；
  - d) 蒸发器：温度范围 0℃~-40℃ 连续可调，降温速率小于或等于 1℃/min；
  - e) 温度测量仪：误差不超过±0.5℃，分辨率小于或等于 0.1℃；
  - f) 湿度测量仪：相对湿度误差不超过±0.5%，分辨率小于或等于 0.1%；
  - g) 风速计：测量范围 0.2 m/s~10 m/s，测量误差不超过±5%，分辨率小于或等于 0.1 m/s。
-



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
可燃气体探测器  
第 1 部分：工业及商业用途点型可燃  
气体探测器

GB 15322.1—2019

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)  
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

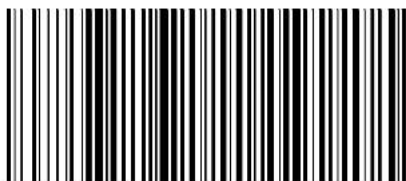
服务热线: 400-168-0010

2019 年 10 月第一版

\*

书号: 155066 · 1-60097

版权专有 侵权必究



GB 15322.1—2019



# 中华人民共和国国家标准

GB 15322.3—2019  
代替 GB 15322.3—2003, GB 15322.6—2003

---

## 可燃气体探测器 第3部分：工业及商业用途便携式 可燃气体探测器

Combustible gas detectors—Part 3: Portable combustible gas  
detectors for industrial and commercial use

2019-10-14 发布

2020-11-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

# 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 分类 .....	1
4 要求 .....	1
4.1 总则 .....	1
4.2 外观要求 .....	2
4.3 性能 .....	2
4.4 探测除甲烷、丙烷、一氧化碳以外气体的响应性能 .....	6
5 试验 .....	7
5.1 试验纲要 .....	7
5.2 基本性能试验 .....	9
5.3 报警动作值试验 .....	9
5.4 量程指示偏差试验 .....	9
5.5 响应时间试验 .....	10
5.6 方位试验 .....	10
5.7 报警重复性试验 .....	10
5.8 高速气流试验 .....	10
5.9 电池容量试验 .....	11
5.10 静电放电抗扰度试验 .....	11
5.11 射频电磁场辐射抗扰度试验 .....	11
5.12 高温(运行)试验 .....	11
5.13 低温(运行)试验 .....	12
5.14 恒定湿热(运行)试验 .....	12
5.15 振动(正弦)(运行)试验 .....	12
5.16 振动(正弦)(耐久)试验 .....	12
5.17 跌落试验 .....	13
5.18 抗中毒性能试验 .....	13
5.19 抗高浓度气体冲击性能试验 .....	13
5.20 低浓度运行试验 .....	13
6 检验规则 .....	14
6.1 出厂检验 .....	14
6.2 型式检验 .....	14
7 标志 .....	14
7.1 总则 .....	14
7.2 产品标志 .....	14
7.3 质量检验标志 .....	15



## 前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 15322《可燃气体探测器》分为以下部分：

- 第1部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器；
- 第2部分：家用可燃气体探测器；
- 第3部分：工业及商业用途便携式可燃气体探测器；
- 第4部分：工业及商业用途线型光束可燃气体探测器。

本部分为GB 15322的第3部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替GB 15322.3—2003《可燃气体探测器 第3部分：测量范围为0~100%LEL的便携式可燃气体探测器》和GB 15322.6—2003《可燃气体探测器 第6部分：测量人工煤气的便携式可燃气体探测器》。本部分与GB 15322.3—2003和GB 15322.6—2003相比，主要技术变化如下：

- 将GB 15322.3—2003和GB 15322.6—2003的内容合并为一个部分；
- 按照测量范围将探测器分为三种：测量范围在3%LEL~100%LEL之间的探测器、测量范围在3%LEL以下的探测器和测量范围在100%LEL以上的探测器。按照工作方式将探测器分为两种：连续工作型探测器和单次测量型探测器（见第3章，GB 15322.3—2003和GB 15322.6—2003的第4章）；
- 增加了探测器浓度显示功能的要求（见4.3.1.5）；
- 修改了高温（运行）试验和低温（运行）试验的试验条件，以及在各项试验条件下对探测器报警动作值的要求（见第4章，GB 15322.3—2003和GB 15322.6—2003的第5章）；
- 增加了抗中毒性能试验（见4.3.12）；
- 增加了低浓度运行试验（见4.3.14）。

本部分由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本部分起草单位：应急管理部沈阳消防研究所、成都安可信电子股份有限公司、汉威科技集团股份有限公司、阜阳华信电子仪器有限公司、济南本安科技发展有限公司、英吉森安全消防系统（上海）有限公司、北京惟泰安全设备有限公司、西安博康电子有限公司、上海达江电子仪器有限公司。

本部分主要起草人：郭春雷、费春祥、关明阳、郭锐、谢锋、丁宏军、康卫东、张颖琮、赵宇、王强、蒋妙飞、邓丽红、赵英然、姜波、孟宇、朱刚、王玉祥、李克亭、贾冬梅。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 15322—1994；
- GB 15322.3—2003；
- GB 15322.6—2003。

# 可燃气体探测器

## 第3部分：工业及商业用途便携式可燃气体探测器

### 1 范围

GB 15322 的本部分规定了工业及商业用途便携式可燃气体探测器的分类、要求、试验、检验规则和标志。

本部分适用于工业及商业场所使用的用于探测烃类、醚类、酯类、醇类、一氧化碳、氢气及其他可燃性气体、蒸气的便携式可燃气体探测器(以下简称“探测器”)。工业及商业场所中使用的具有特殊性能的探测器,除特殊要求由有关标准另行规定外,亦可执行本部分。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3836.1—2010 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB 12978 消防电子产品检验规则

GB 15322.1—2019 可燃气体探测器 第1部分:工业及商业用途点型可燃气体探测器

GB/T 16838 消防电子产品 环境试验方法及严酷等级

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

### 3 分类

#### 3.1 按测量范围分为:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器;
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器(包括探测一氧化碳的探测器);
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器。

注:爆炸下限(LEL)为可燃气体或蒸气在空气中的最低爆炸浓度。

#### 3.2 按工作方式分为:

- a) 连续工作型探测器;
- b) 单次测量型探测器。



### 4 要求

#### 4.1 总则

探测器应满足第4章的相关要求,并按第5章的规定进行试验,以确认探测器对第4章要求的符

合性。

## 4.2 外观要求

4.2.1 探测器应具备产品出厂时的完整包装,包装中应包含质量检验合格标志和使用说明书。

4.2.2 探测器表面应无腐蚀、涂覆层脱落和起泡现象,无明显划伤、裂痕、毛刺等机械损伤,紧固部位无松动。

## 4.3 性能

### 4.3.1 一般要求

4.3.1.1 探测器应采用电池供电。采用可更换电池的探测器应具有防止极性反接的电池安装结构。

4.3.1.2 探测器应具有工作状态指示灯,指示其正常监视、故障、报警工作状态。正常监视状态指示应为绿色,故障状态指示应为黄色,报警状态指示应为红色,低限和高限报警状态指示应能明确区分。指示灯应有中文功能注释。在 5 lx~500 lx 光照条件下、正前方 1 m 处,指示灯的状态应清晰可见。

注:正常监视状态指探测器接通电源正常工作,且未发出报警信号或故障信号时的状态。

4.3.1.3 在额定工作电压条件下,探测器报警声信号在其正前方 1 m 处的最大声压级(A 计权)应不小于 70 dB,不大于 115 dB。

4.3.1.4 探测器在被监测区域内的可燃气体浓度达到报警设定值时,应能发出报警声、光信号。再将探测器置于正常环境下中,30 s 内应能自动(或手动)恢复到正常监视状态。

4.3.1.5 探测器应具有浓度显示功能。在 5 lx~500 lx 光照条件下、正前方 0.5 m 处,显示信息应清晰可见。当被监测区域内的可燃气体浓度超过其量程时,探测器应具有明确的超量程指示。

4.3.1.6 探测器的量程和报警设定值规定如下:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其低限报警设定值应在 5%LEL~25%LEL 范围,如具有高限报警设定值,应为 50%LEL。低限报警设定值如可调,其低限报警设定值应在 5%LEL~25%LEL 范围内可调。
- b) 探测一氧化碳的探测器,其低限报警设定值应在  $150 \times 10^{-6}$  (体积分数)~ $300 \times 10^{-6}$  (体积分数)范围,如具有高限报警设定值,应为  $500 \times 10^{-6}$  (体积分数)。低限报警设定值如可调,其低限报警设定值应在  $150 \times 10^{-6}$  (体积分数)~ $300 \times 10^{-6}$  (体积分数)范围内可调。
- c) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器和测量范围在 100%LEL 以上的探测器应由制造商规定其量程和报警设定值。
- d) 探测器使用说明书中应注明量程和报警设定值等参数。

4.3.1.7 探测器采用插拔结构气体传感器时,应具有结构性的防脱落措施。气体传感器发生脱落时,探测器应能在 30 s 内发出有明显区别的故障声、光信号。

4.3.1.8 探测器应具有声光部件手动自检功能。

4.3.1.9 探测器应在使用说明书中注明气体传感器的使用期限。

4.3.1.10 探测器应采用满足 GB 3836.1—2010 要求的防爆型式。

4.3.1.11 探测器的型号编制应符合 GB 15322.1—2019 中附录 A 的规定。

4.3.1.12 探测器的使用说明书应满足 GB/T 9969 的相关要求。

### 4.3.2 报警动作值

4.3.2.1 在本部分规定的试验项目中,测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器的报警动作值不应低于 5%LEL。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值不应低于  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数)。

4.3.2.2 探测器的报警动作值与报警设定值之差规定如下:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%LEL;
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程和  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数)之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $50 \times 10^{-6}$  (体积分数);
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%量程。

#### 4.3.3 量程指示偏差

在探测器量程内选取若干试验点作为基准值,使被监测区域内的可燃气体浓度分别达到对应的基准值。探测器的显示值与基准值之差规定如下:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其试验点上的可燃气体浓度显示值与基准值之差的绝对值不应大于 5%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其试验点上的可燃气体浓度显示值与基准值之差的绝对值不应大于 5%量程和  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其浓度显示值与基准值之差的绝对值不应大于  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其试验点上的可燃气体浓度显示值与基准值之差的绝对值不应大于 5%量程。

#### 4.3.4 响应时间

向探测器通入流量为 500 mL/min,浓度为满量程的 60%的试验气体,保持 60 s,记录探测器的显示值作为基准值。显示值达到基准值的 90%所需的时间为探测器的响应时间。探测一氧化碳的探测器,其响应时间不应大于 60 s,其他气体探测器的响应时间不应大于 30 s。

#### 4.3.5 方位

探测器正面板在水平面内顺时针旋转,每次旋转  $45^\circ$ ,分别测量探测器的报警动作值,报警动作值应满足 4.3.2.2 的要求。

#### 4.3.6 报警重复性

对同一只探测器重复测量报警动作值 6 次,其报警动作值应满足 4.3.2.2 的要求。

#### 4.3.7 高速气流

4.3.7.1 在试验气流速率为  $6 \text{ m/s} \pm 0.2 \text{ m/s}$  的条件下,测量探测器的报警动作值。

4.3.7.2 探测器的报警动作值与报警设定值之差规定如下:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程和  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $80 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 5%量程。

### 4.3.8 电池容量

4.3.8.1 在电池电量低时,探测器应能发出与报警信号有明显区别的声、光指示信号。在指示电池电量低之前,连续工作型探测器的电池容量应能保证其正常工作不少于 8 h,单次测量型探测器的电池容量应能保证其完整工作不少于 200 次。

4.3.8.2 在指示电池电量低时,使连续工作型探测器再工作 15 min,单次测量型探测器再完整工作 10 次后,测量探测器的报警动作值,其报警动作值应满足 4.3.7.2 的要求。

注:单次测量型探测器完整工作 1 次是指探测器开机后进入待机状态,接到手动发出的探测指令后,完成气体探测、浓度显示和报警指示,然后返回待机状态的过程。

### 4.3.9 电磁兼容性能

探测器应能耐受表 1 所规定的电磁干扰条件下的各项试验,试验期间,探测器不应发出报警信号或故障信号。试验后,探测器的报警动作值应满足 4.3.7.2 的要求。

表 1 电磁兼容试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
静电放电 抗扰度试验	放电电压 kV	空气放电(绝缘体外壳):8 接触放电(导体外壳和耦合板):6	正常监视状态
	放电极性	正、负	
	放电间隔 s	$\geq 1$	
	每点放电次数	10	
射频电磁场辐射 抗扰度试验	场强 V/m	10	正常监视状态
	频率范围 MHz	80~1 000	
	扫描速率 10 oct/s	$\leq 1.5 \times 10^{-3}$	
	调制幅度	80%(1 kHz, 正弦)	

### 4.3.10 气候环境耐受性

探测器应能耐受表 2 所规定的气候环境条件下的各项试验,试验期间,探测器不应发出报警信号或故障信号。试验后,探测器的报警动作值与报警设定值之差规定如下:

- 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 7%LEL。
- 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 7%量程和  $120 \times 10^{-6}$  (体积分数)之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于  $120 \times 10^{-6}$  (体积分数)。
- 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 7%量程。

表 2 气候环境试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
高温(运行)试验	温度 ℃	$55 \pm 2$	正常监视状态
	持续时间 h	2	
低温(运行)试验	温度 ℃	$-25 \pm 2$	正常监视状态
	持续时间 h	2	
恒定湿热 (运行)试验	温度 ℃	$40 \pm 2$	正常监视状态
	相对湿度	$93\% \pm 3\%$	
	持续时间 h	2	

## 4.3.11 机械环境耐受性

探测器应能耐受表 3 所规定的机械环境条件下的各项试验,运行试验期间,探测器不应发出报警信号或故障信号。试验后,探测器不应有机械损伤和紧固部位松动,其报警动作值应满足 4.3.7.2 的要求。

表 3 机械环境试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
振动(正弦) (运行)试验	频率范围 Hz	10~150	正常监视状态
	加速度 $\text{m/s}^2$	10	
	扫频速率 oct/min	1	
	轴线数	3	
	每个轴线扫频次数	1	
振动(正弦) (耐久)试验	频率范围 Hz	10~150	不通电状态
	加速度 $\text{m/s}^2$	10	
	扫频速率 oct/min	1	
	轴线数	3	
	每个轴线扫频次数	20	

表 3 (续)

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
跌落试验	跌落高度 mm	质量不大于 2 kg:1 000 质量大于 2 kg 且不大于 5 kg:500 质量大于 5 kg:不进行试验	不通电状态
	跌落次数	2	

4.3.12 抗中毒性能

使两只连续工作型探测器分别在下述混合气体环境中工作 40 min,两只单次测量型探测器分别在下述气体环境中完整工作 20 次,期间探测器不应发出报警信号或故障信号(测量范围在 3%LEL 以下的探测器可发出报警信号):

- a) 可燃气体浓度为 1%LEL[探测一氧化碳的探测器,一氧化碳浓度为  $10\times10^{-6}$  (体积分数)],和六甲基二硅醚蒸气浓度为  $(10\pm3)\times10^{-6}$  (体积分数)的混合气体;
- b) 可燃气体浓度为 1%LEL[探测一氧化碳的探测器,一氧化碳浓度为  $10\times10^{-6}$  (体积分数)],和硫化氢浓度为  $(10\pm3)\times10^{-6}$  (体积分数)的混合气体。

环境干扰后使探测器处于正常监视状态 20 min,然后分别测量其报警动作值。两只探测器的报警动作值与报警设定值之差规定如下:

- a) 测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于 10%LEL。
- b) 测量范围在 3%LEL 以下的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于 10%量程和  $160\times10^{-6}$  (体积分数)之中的较大值。探测一氧化碳的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于  $160\times10^{-6}$  (体积分数)。
- c) 测量范围在 100%LEL 以上的探测器,其报警动作值与报警设定值之差的绝对值均不应大于 10%量程。

4.3.13 抗高浓度气体冲击性能

将体积分数为 100%的试验气体(探测一氧化碳的探测器,使用体积分数为 150%量程的试验气体)以 500 mL/min 的流量输送到探测器的采样部位,连续工作型探测器保持 2 min,单次测量型探测器完整工作 2 次。再使探测器处于正常监视状态 30 min,然后测量其报警动作值,报警动作值应满足 4.3.7.2 的要求。

4.3.14 低浓度运行

使连续工作型探测器工作在可燃气体浓度为 20%低限报警设定值的环境中 4 h,单次测量型探测器完整工作 100 次。运行期间,探测器不应发出报警信号或故障信号。使探测器处于正常监视状态 20 min,然后测量其报警动作值,报警动作值应满足 4.3.7.2 的要求。

4.4 探测除甲烷、丙烷、一氧化碳以外气体的响应性能

表 4 为常见可燃性气体、蒸气的分子式及爆炸下限。对于能够探测表 4 所示的或其他可燃性气体及蒸气的探测器,应首先以甲烷、丙烷或一氧化碳当中的一种作为基本探测气体进行试验,并应满足 4.3 的要求。然后按照制造商声称的目标气体或采用等效方法进行量程指示偏差试验和响应时间试验,试验结果应符合制造商的规定。



表 4 常见可燃性气体、蒸气的分子式及爆炸下限

气体名称	分子式	爆炸下限 (体积分数)	气体名称	分子式	爆炸下限 (体积分数)
甲烷	CH <sub>4</sub>	5.0%	丙烷	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2.2%
丁烷(异丁烷)	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1.8%	戊烷(正戊烷)	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	1.7%
庚烷(正庚烷)	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	1.1%	苯乙烯	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	1.1%
乙炔	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	2.3%	甲苯	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	1.2%
二甲苯	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	1.0%	丙酮	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	2.5%
甲醇	CH <sub>3</sub> OH	5.5%	乙醇	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	3.3%
乙酸	CH <sub>3</sub> COOH	4.0%	乙酸乙酯	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	2.0%
氢气	H <sub>2</sub>	4.0%	—		

## 5 试验

### 5.1 试验纲要

#### 5.1.1 大气条件

如在有关条文中没有说明,各项试验均在下述正常大气条件下进行:

- 温度:15℃~35℃;
- 相对湿度:25%~75%;
- 大气压力:86 kPa~106 kPa。

#### 5.1.2 试验样品

试验样品(以下简称“试样”)数量为12只,试验前应对试样予以编号。对于报警设定值可调的试样,试样数量应为24只,将其随机分为两组,两组试样的报警设定值分别设为可调范围的上限和下限,完成表5所规定的全部试验项目。

#### 5.1.3 外观检查

试样在试验前应进行外观检查,检查结果应满足4.2的要求。

#### 5.1.4 试验前准备

5.1.4.1 按制造商规定对试样进行调零和标定操作。

5.1.4.2 将试样在不通电条件下依次置于以下环境中:

- a) -25℃±3℃,保持24 h;
- b) 正常大气条件,保持24 h;
- c) 55℃±2℃,保持24 h;
- d) 正常大气条件,保持24 h。



## 5.1.5 试样的安装

试验前,试样应按照制造商规定的正常使用方式安装于试验设备处,使其在正常大气条件下通电预热 20 min。

## 5.1.6 容差

各项试样数据的容差均为 $\pm 5\%$ 。

## 5.1.7 试验气体

配制试验气体应采用制造商声称的探测气体种类和报警设定值要求,除相关试验另行规定外,试验气体应由可燃气体与洁净空气混合而成,试验气体湿度应符合正常湿度条件,配气误差应不超过报警设定值的 $\pm 2\%$ 。采用甲烷、丙烷、一氧化碳当中的一种作为可燃气体配制试验气体时,可燃气体的纯度应不低于 99.5%;对于制造商声称的其他类型探测气体,可采用满足制造商要求的标准气体配制试验气体。

## 5.1.8 试验程序

试验程序见表 5。

表 5 试验程序

序 号	章 条	试验项目	试样编号											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5.1.3	外观检查	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	5.2	基本性能试验	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	5.3	报警动作值试验	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	5.4	量程指示偏差试验			✓	✓								
5	5.5	响应时间试验			✓	✓								
6	5.6	方位试验	✓											
7	5.7	报警重复性试验		✓										
8	5.8	高速气流试验	✓											
9	5.9	电池容量试验			✓									
10	5.10	静电放电抗扰度试验									✓			
11	5.11	射频电磁场辐射抗扰度试验										✓		
12	5.12	高温(运行)试验	✓											
13	5.13	低温(运行)试验		✓										
14	5.14	恒定湿热(运行)试验			✓									
15	5.15	振动(正弦)(运行)试验											✓	
16	5.16	振动(正弦)(耐久)试验											✓	

表 5 (续)

序 号	章 条	试验项目	试样编号											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	5.17	跌落试验											√	
18	5.18	抗中毒性能试验							√	√				
19	5.19	抗高浓度气体冲击性能试验												√
20	5.20	低浓度运行试验												√

## 5.2 基本性能试验

5.2.1 检查采用可更换电池的试样是否具有防止极性反接的电池安装结构。

5.2.2 检查并记录试样工作状态指示灯的指示和功能注释情况是否符合 4.3.1.2 的规定。

5.2.3 向试样通入试验气体使其发出报警信号,检查并记录试样的量程和报警设定值设置是否符合 4.3.1.6 的规定。测量试样正前方 1 m 处报警声信号的声压级(A 计权)。将试样置于正常环境中并开始计时,检查并记录其报警状态的恢复情况。

5.2.4 向试样通入试验气体,检查并记录试样的浓度显示情况。使试样气体浓度超过试样的量程,检查其是否具有明确的超量程指示。

5.2.5 试样的气体传感器如采用插拔结构,检查其是否具有结构性的防脱落措施。移除气体传感器,检查并记录试样的故障状态指示情况。

5.2.6 对试样进行自检操作,检查并记录其声光部件的自检情况。

5.2.7 检查试样是否采用符合 GB 3836.1—2010 要求的防爆型式。

5.2.8 检查试样的型号编制是否符合 GB 15322.1—2019 中附录 A 的规定。

5.2.9 检查试样的说明书是否符合 GB/T 9969 的相关要求,其中是否注明气体传感器的使用期限,是否注明探测器的量程和报警设定值等参数。

## 5.3 报警动作值试验

### 5.3.1 试验步骤

5.3.1.1 将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。启动通风机,使试验箱内气流速率稳定在  $0.8 \text{ m/s} \pm 0.2 \text{ m/s}$ ,再以不大于每分钟满量程 1% 的速率增加试验气体的浓度,直至试样发出报警信号,记录试样的报警动作值。

5.3.1.2 在满足制造商规定的条件下,也可采用其他等效方法测量试样的报警动作值。

### 5.3.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

## 5.4 量程指示偏差试验

### 5.4.1 试验步骤

使试样处于正常监视状态。测量范围在 3%LEL~100%LEL 之间的试样,分别使被监测区域内的

可燃气体浓度达到其满量程的 20%、30%、40%、50% 和 60%；测量范围在 3%LEL 以下的试样和测量范围在 100%LEL 以上的试样，分别使被监测区域内的可燃气体浓度达到其满量程的 25%、50% 和 75%。试验期间，每个浓度的试验气体应至少保持 60 s，记录试样的浓度显示值。

#### 5.4.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

### 5.5 响应时间试验

#### 5.5.1 试验步骤

使试样处于正常监视状态。向试样通入流量为 500 mL/min，浓度为满量程的 60% 的试验气体，保持 60 s，记录试样的显示值作为基准值。将试样置于正常环境中通电 5 min，以相同流量再次向试样通入浓度为满量程的 60% 的试验气体并开始计时，当试样的显示值达到 90% 基准值时停止计时，记录试样的响应时间  $t_{90}$ 。

#### 5.5.2 试验设备

试验设备包括气体分析仪、计时器。

### 5.6 方位试验

#### 5.6.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中，正面板处于水平面上，使其处于正常监视状态。试样在水平面内顺时针旋转，每次旋转 45°，按 5.3 规定的方法，分别测量试样在不同方位的报警动作值。

#### 5.6.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

### 5.7 报警重复性试验

#### 5.7.1 试验步骤

按 5.3 规定的方法重复测量同一试样的报警动作值 6 次。



#### 5.7.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

### 5.8 高速气流试验

#### 5.8.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中，使其处于正常监视状态。启动通风机，使试验箱内气流速率稳定在 6 m/s  $\pm$  0.2 m/s，再以不大于每分钟满量程 1% 的速率增加试验气体的浓度，直至试样发出报警信号，记录试样的报警动作值。

## 5.8.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

## 5.9 电池容量试验

### 5.9.1 试验步骤

5.9.1.1 使试样连续工作至指示其电池电量低,检查并记录试样电池电量低时的声、光指示情况。

5.9.1.2 在电池满容量条件下,使连续工作型试样正常工作 8 h,单次测量型试样完整工作 200 次后,检查并记录试样的电池电量指示情况。

5.9.1.3 试样工作至指示其电池电量低时,使连续工作型试样再工作 15 min,单次测量型试样再完整工作 10 次后,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.9.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

## 5.10 静电放电抗扰度试验

### 5.10.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.2—2018 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.2—2018 规定的试验方法对试样及耦合板施加符合表 1 所示条件的静电放电干扰。条件试验结束后,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.10.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.2—2018 的要求。

## 5.11 射频电磁场辐射抗扰度试验

### 5.11.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.3—2016 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.3—2016 规定的试验方法对试样施加符合表 1 所示条件的射频电磁场辐射干扰。条件试验结束后,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.11.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.3—2016 的要求。

## 5.12 高温(运行)试验

### 5.12.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。启动通风机,使试验箱内气流速率稳定在  $0.8 \text{ m/s} \pm 0.2 \text{ m/s}$ 。以不大于  $1 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的升温速率将试样所处环境的温度升至  $55 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,保持 2 h。在高温环境条件下,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.12.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

### 5.13 低温(运行)试验

#### 5.13.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。启动通风机,使试验箱内气流速率稳定在  $0.8\text{ m/s} \pm 0.2\text{ m/s}$ 。以不大于  $1\text{ }^{\circ}\text{C/min}$  的降温速率将试样所处环境的温度降至  $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,保持 2 h。在低温环境条件下,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

#### 5.13.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

### 5.14 恒定湿热(运行)试验

#### 5.14.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。启动通风机,使试验箱内气流速率稳定在  $0.8\text{ m/s} \pm 0.2\text{ m/s}$ 。以不大于  $1\text{ }^{\circ}\text{C/min}$  的升温速率将试样所处环境的温度升至  $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,然后以不大于  $5\%/min$  的加湿速率将环境的相对湿度升至  $93\% \pm 3\%$ ,保持 2 h。在湿热环境条件下,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

#### 5.14.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

### 5.15 振动(正弦)(运行)试验

#### 5.15.1 试验步骤

将试样刚性安装于振动台上,使其处于正常监视状态。按 GB/T 16838 中振动(正弦)(运行)试验规定的试验方法对试样施加符合表 3 所示条件的振动(正弦)(运行)试验。条件试验结束后,检查试样外观及紧固部位,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

#### 5.15.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 16838 的要求。

### 5.16 振动(正弦)(耐久)试验

#### 5.16.1 试验步骤

将试样刚性安装于振动台上,试验期间,试样不通电。按 GB/T 16838 中振动(正弦)(耐久)试验规定的试验方法对试样施加符合表 3 所示条件的振动(正弦)(耐久)试验。条件试验结束后,检查试样外观及紧固部位,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

### 5.16.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 16838 的要求。

### 5.17 跌落试验

#### 5.17.1 试验步骤

按表 3 所示的试验条件,将非包装状态的试样自由跌落在平滑、坚硬的地面上,试验期间,试样不通电。条件试验结束后,检查试样外观及紧固部位,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

#### 5.17.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

### 5.18 抗中毒性能试验

#### 5.18.1 试验步骤

使试样处于正常监视状态,将其中一只试样置于可燃气体浓度为 1%LEL[探测一氧化碳的试样,一氧化碳浓度为  $10 \times 10^{-6}$  (体积分数)]和六甲基二硅醚蒸气浓度为  $(10 \pm 3) \times 10^{-6}$  (体积分数)的混合气体环境中,连续工作型探测器放置 40 min,单次测量型试样完整工作 20 次。将另一试样置于可燃气体浓度为 1%LEL[探测一氧化碳的试样,一氧化碳浓度为  $10 \times 10^{-6}$  (体积分数)]和硫化氢浓度为  $(10 \pm 3) \times 10^{-6}$  (体积分数)的混合气体环境中,连续工作型探测器放置 40 min,单次测量型试样完整工作 20 次。条件试验结束后,使试样处于正常监视状态 20 min,按 5.3 规定的方法分别测量试样的报警动作值。

#### 5.18.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

### 5.19 抗高浓度气体冲击性能试验

#### 5.19.1 试验步骤

使试样处于正常监视状态,将体积分数为 100%的试验气体(探测一氧化碳的试样,使用体积分数为 150%量程的试验气体)以 500 mL/min 的流量输送到试样的采样部位,连续工作型探测器保持 2 min,单次测量型试样完整工作 2 次。条件试验结束后,使试样处于正常监视状态 30 min,按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

#### 5.19.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

### 5.20 低浓度运行试验

#### 5.20.1 试验步骤

使试样处于正常监视状态,将其置于可燃气体浓度为 20%低限报警设定值的环境中,连续工作型

探测器保持 4 h, 单次测量型试样完整工作 100 次。条件试验结束后, 使试样处于正常监视状态 20 min, 按 5.3 规定的方法测量试样的报警动作值。

#### 5.20.2 试验设备

试验设备应满足 GB 15322.1—2019 中附录 B 的要求。

### 6 检验规则

#### 6.1 出厂检验

6.1.1 制造商在产品出厂前应对探测器至少进行下述试验项目的检验:

- a) 基本性能试验;
- b) 报警动作值试验;
- c) 量程指示偏差试验;
- d) 响应时间试验。

6.1.2 制造商应规定抽样方法、检验和判定规则。

#### 6.2 型式检验

6.2.1 型式检验项目为第 5 章规定的全部试验项目。检验样品在出厂检验合格的产品中抽取。

6.2.2 有下列情况之一时, 应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产时的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后, 产品的结构、主要部件或元器件、生产工艺等较大的改变, 可能影响产品性能;
- c) 产品停产 1 年以上恢复生产;
- d) 发生重大质量事故整改后;
- e) 质量监督部门依法提出要求。

6.2.3 检验结果按 GB 12978 中规定的型式检验结果判定方法进行判定。

### 7 标志

#### 7.1 总则

标志应清晰可见, 且不应贴在螺丝或其他易被拆卸的部件上。

#### 7.2 产品标志

7.2.1 每只探测器均应有清晰、耐久的中文产品标志, 产品标志应包括以下内容:

- a) 产品名称和型号;
- b) 产品执行的标准编号;
- c) 制造商名称、生产地址;
- d) 制造日期和产品编号;
- e) 产品主要技术参数(供电方式及参数、探测气体种类、量程及报警设值)。

7.2.2 产品标志信息中如使用不常用符号或缩写时,应在与探测器一起提供的使用说明书中注明。

### 7.3 质量检验标志

每只探测器均应有清晰的质量检验合格标志。







# 中华人民共和国国家标准

GB 15322.4—2019

---

## 可燃气体探测器 第4部分：工业及商业用途线型光束 可燃气体探测器

Combustible gas detectors—Part 4: Line-type optical beam  
combustible gas detectors for industrial and commercial use

2019-10-14 发布

2020-11-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类 .....	2
5 要求 .....	2
5.1 总则 .....	2
5.2 探测器组成 .....	2
5.3 外观要求 .....	2
5.4 性能 .....	2
6 试验 .....	6
6.1 试验纲要 .....	6
6.2 基本性能试验 .....	8
6.3 报警动作性能试验 .....	9
6.4 量程指示偏差试验 .....	9
6.5 长期稳定性试验 .....	9
6.6 光强衰减试验 .....	9
6.7 光束偏转试验 .....	10
6.8 光干扰试验 .....	10
6.9 蒸汽干扰试验 .....	11
6.10 电压波动试验 .....	11
6.11 静电放电抗扰度试验 .....	11
6.12 射频电磁场辐射抗扰度试验 .....	11
6.13 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 .....	11
6.14 浪涌(冲击)抗扰度试验 .....	12
6.15 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验 .....	12
6.16 高温(运行)试验 .....	12
6.17 低温(运行)试验 .....	12
6.18 恒定湿热(运行)试验 .....	13
6.19 交变湿热(运行)试验 .....	13
6.20 盐雾试验 .....	13
6.21 振动(正弦)(耐久)试验 .....	13
6.22 跌落试验 .....	13
7 检验规则 .....	14
7.1 出厂检验 .....	14
7.2 型式检验 .....	14
8 标志 .....	14

8.1 总则 ..... 14

8.2 产品标志 ..... 14

8.3 质量检验标志 ..... 14

附录 A（规范性附录） 蒸汽干扰试验 ..... 15



## 前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 15322《可燃气体探测器》分为以下部分：

- 第1部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器；
- 第2部分：家用可燃气体探测器；
- 第3部分：工业及商业用途便携式可燃气体探测器；
- 第4部分：工业及商业用途线型光束可燃气体探测器。

本部分为 GB 15322 的第4部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本部分起草单位：应急管理部沈阳消防研究所、北京市消防救援总队、英吉森安全消防系统（上海）有限公司、成都安可信电子股份有限公司、汉威科技集团股份有限公司、西安博康电子有限公司、北京品傲光电科技有限公司、无锡格林通安全装备有限公司。

本部分主要起草人：赵宇、王文青、卢韶然、郭春雷、关明阳、李云浩、丁宏军、张颖琮、刘筱璐、蒋玲、孙珍慧、刘凯、赵康柱、费春祥、李鑫、李志刚、熊伟。

# 可燃气体探测器

## 第4部分：工业及商业用途线型光束可燃气体探测器

### 1 范围

GB 15322 的本部分规定了工业及商业用途线型光束可燃气体探测器的术语和定义、分类、要求、试验、检验规则及标志要求。

本部分适用于工业及商业场所安装使用的采用光谱吸收原理探测烃类、醚类、酯类、醇类等可燃性气体、蒸气的线型光束可燃气体探测器(以下简称“探测器”)。工业及商业场所中使用的具有特殊性能的探测器,除特殊要求应由有关标准另行规定外,亦可执行本部分。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ka:盐雾

GB 3836.1—2010 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB 12978 消防电子产品检验规则

GB 15322.1—2019 可燃气体探测器 第1部分:工业及商业用途点型可燃气体探测器

GB/T 16838 消防电子产品环境试验方法及严酷等级

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**光路长度** optical path length

发射装置、接收装置(或反射装置)间探测光束的传播距离。

#### 3.2

**积分浓度** integral concentration

可燃气体的浓度沿光路长度的数学积分值。

注1:爆炸下限(LEL)为可燃气体或蒸气在空气中的最低爆炸浓度。

注2:可燃气体的浓度以 LEL 为单位,光路长度以 m 为单位,积分浓度以 LEL·m 为单位。

### 3.3

**发射装置 transmitter**

发射探测光束的探测器部件。

### 3.4

**接收装置 receiver**

接收探测光束的探测器部件。

### 3.5

**反射装置 reflector**

将探测光束反射回接收装置的探测器部件。



## 4 分类

按使用环境条件分为：

- a) 室内使用型探测器；
- b) 室外使用型探测器。

## 5 要求

### 5.1 总则

探测器应满足第 5 章的相关要求，并按第 6 章的规定进行试验，以确认探测器对第 5 章要求的符合性。

### 5.2 探测器组成

探测器应由发射装置、接收装置、反射装置等部件组成。

### 5.3 外观要求

5.3.1 探测器应具备产品出厂时的完整包装，包装中应包含质量检验合格标志和使用说明书。

5.3.2 探测器表面应无腐蚀、涂覆层脱落和起泡现象，无明显划伤、裂痕、毛刺等机械损伤，紧固部位无松动。

### 5.4 性能

#### 5.4.1 一般要求

5.4.1.1 对探测器进行调零、标定、更改参数等通电条件下的操作不应改变其外壳的完整性。

5.4.1.2 探测器应采用 36 V 及以下的直流电压供电，并具有极性反接的保护措施。

5.4.1.3 探测器应具有独立的工作状态指示灯，分别指示其正常监视、故障、报警工作状态。正常监视状态指示应为绿色，故障状态指示应为黄色，报警状态指示应为红色。指示灯应有中文功能注释。在 5 lx~500 lx 光照条件下、正前方 5 m 处，指示灯的状态应清晰可见。探测器的每个独立通电部件都应具有通电状态指示。

注：正常监视状态指探测器接通电源正常工作，且未发出报警信号或故障信号时的状态。

5.4.1.4 探测器在被监视区域内的可燃气体积分浓度达到报警设定值时，应能发出报警信号。再将探测器置于正常环境中，30 s 内应能自动（或手动）恢复到正常监视状态。

5.4.1.5 探测器的光路长度应不大于 100 m。

5.4.1.6 探测器应能够输出与其测量的可燃气体积分浓度和工作状态相对应的信号。信号的类型、参数等信息应在使用说明书中注明。

5.4.1.7 探测器的量程上限应不大于  $5 \text{ LEL} \cdot \text{m}$ 。报警设定值应在  $10\%$  量程  $\sim 70\%$  量程范围,且不小于  $0.5 \text{ LEL} \cdot \text{m}$ 。

5.4.1.8 探测器如具有报警输出接口,报警输出接口的类型和容量应与制造商规定的配接产品或执行部件相匹配,且应在使用说明书中注明。如探测器的报警输出接口具有延时功能,其最大延时时间不应超过  $30 \text{ s}$ 。

5.4.1.9 探测器具有多级报警功能时,各级报警状态指示和输出应能明确区分。

5.4.1.10 当探测光束被完全遮挡时,应在  $30 \text{ s}$  后、 $100 \text{ s}$  内发出故障信号。光束遮挡消除后  $30 \text{ s}$  内,对应的故障信号应能自动恢复。

5.4.1.11 探测器在正常安装条件下探测光束沿光轴的最大允许偏转角度应在使用说明书中注明。

5.4.1.12 探测器与其他辅助设备(例如远程确认灯、控制继电器等)间的连接线发生断路或短路时,不应影响探测器正常工作。

5.4.1.13 探测器应采用满足 GB 3836.1—2010 要求的防爆型式。

5.4.1.14 探测器的型号编制应符合 GB 15322.1—2019 中附录 A 的规定。

5.4.1.15 探测器的使用说明书应满足 GB/T 9969 的相关要求。

#### 5.4.2 报警动作性能

5.4.2.1 在被监视区域内的可燃气体积分浓度不大于  $0.05 \text{ LEL} \cdot \text{m}$  时,探测器不应发出报警信号。

5.4.2.2 在被监视区域内的可燃气体积分浓度为  $80\%$  报警设定值和报警设定值减去  $10\%$  量程两者间的较小值时,探测器不应发出报警信号。

5.4.2.3 在被监视区域内的可燃气体积分浓度为  $120\%$  报警设定值和报警设定值加上  $10\%$  量程两者间的较大值时,探测器应能发出报警信号。报警响应时间不应大于  $10 \text{ s}$ 。

#### 5.4.3 量程指示偏差

在探测器量程内选取若干试验点作为基准值,使被监测区域内的可燃气体积分浓度分别达到对应的基准值。探测器在试验点上的积分浓度显示值与基准值之差的绝对值不应大于  $20\%$  基准值或  $10\%$  量程当中的较大值。

#### 5.4.4 长期稳定性

使探测器在正常大气条件下连续运行  $28 \text{ d}$ 。运行期间,探测器不应发出报警信号或故障信号。长期运行后,探测器的报警动作性能应满足 5.4.2 的要求。

#### 5.4.5 光强衰减适应性能

在最大光路长度条件下,室外使用型探测器应能在探测光束辐射通量衰减  $90\%$  的情况下保持正常监视状态,室内使用型探测器应能在探测光束辐射通量衰减  $50\%$  的情况下保持正常监视状态。在探测光束辐射通量衰减条件下,探测器的报警动作性能应满足 5.4.2 的要求。

#### 5.4.6 光束偏转适应性能

在最大光路长度条件下,使探测器的探测光束在制造商规定的最大允许角度范围内偏转,探测器不应发出报警信号或故障信号。在最大允许偏转角度条件下,探测器的报警动作性能应满足 5.4.2 的要求。

## 5.4.7 抗光干扰性能

在接收装置受到总光照辐射强度为 $(800 \pm 50) \text{ W/m}^2$ 的光干扰条件下运行时,探测器不应发出报警信号或故障信号,其报警动作性能应满足 5.4.2 的要求。

## 5.4.8 抗蒸汽干扰性能

在如附录 A 所示的蒸汽干扰试验条件下运行时,探测器不应发出报警信号或故障信号,其报警动作性能应满足 5.4.2 的要求。

## 5.4.9 电压波动

将探测器的供电电压分别调至其额定电压的 85% 和 115%,探测器的报警动作性能应满足 5.4.2 的要求。

## 5.4.10 电磁兼容性能

探测器应能耐受表 1 所规定的电磁干扰条件下的各项试验,试验期间,探测器不应发出报警信号或故障信号。试验后,探测器的报警动作性能应满足 5.4.2 的要求。




表 1 电磁兼容试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
静电放电抗扰度试验	放电电压 kV	空气放电(绝缘体外壳):8 接触放电(导体外壳和耦合板):6	正常监视状态
	放电极性	正、负	
	放电间隔 s	$\geq 1$	
	每点放电次数	10	
射频电磁场 辐射抗扰度试验	场强 V/m	10	正常监视状态
	频率范围 MHz	80~1 000	
	扫描速率 10 oct/s	$\leq 1.5 \times 10^{-3}$	
	调制幅度	80%(1 kHz, 正弦)	
电快速瞬变脉冲 群抗扰度试验	瞬变脉冲电压 kV	$1 \times (1 \pm 0.1)$	正常监视状态
	重复频率 kHz	$5 \times (1 \pm 0.2)$	
	极性	正、负	
	时间 min	1	



表 1 (续)

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
浪涌(冲击) 抗扰度试验 	浪涌(冲击)电压 kV	线-地: $1 \times (1 \pm 0.1)$	正常监视状态
	极性	正、负	
	试验次数	5	
	试验间隔 s	60	
射频场感应的传导 骚扰抗扰度试验	频率范围 MHz	0.15~80	正常监视状态
	电压 dB $\mu$ V	140	
	调制幅度	80%(1 kHz, 正弦)	

## 5.4.11 气候环境耐受性

探测器应能耐受表 2 所规定的气候环境条件下的各项试验, 试验期间, 探测器不应发出报警信号或故障信号。试验后, 探测器应无破坏涂覆和腐蚀现象, 其报警动作性能应满足 5.4.2 的要求。

表 2 气候环境试验参数

试验名称	试验参数	试验条件		工作状态
		室内使用型	室外使用型	
高温(运行)试验	温度 ℃	55±2	70±2	正常监视状态
	持续时间 h	2	2	
低温(运行)试验	温度 ℃	－10±2	－40±2	正常监视状态
	持续时间 h	2	2	
恒定湿热 (运行)试验	温度 ℃	40±2		正常监视状态
	相对湿度	93%±3%		
	持续时间 h	2		
交变湿热 (运行)试验	温度 ℃	55±2		正常监视状态
	循环周期	2		

表 2 (续)

试验名称	试验参数	试验条件		工作状态
		室内使用型	室外使用型	
盐雾试验	盐溶液浓度 %(质量比)	5±1		不通电状态
	温度 ℃	35±2		
	持续时间 h	96		

## 5.4.12 机械环境耐受性

探测器应能耐受表 3 所规定的机械环境条件下的各项试验。试验后,探测器应满足下述要求:

- a) 探测器不应有机械损伤和紧固部位松动;
- b) 探测器应能正常工作且报警动作性能满足 5.4.2 的要求。

表 3 机械环境试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
振动(正弦) (耐久)试验	频率范围 Hz	10~150	不通电状态
	加速度 m/s <sup>2</sup>	10	
	扫频速率 oct/min	1	
	轴线数	3	
	每个轴线扫频次数	20	
跌落试验	跌落高度 mm	质量不大于 2 kg:1 000 质量大于 2 kg 且不大于 5 kg:500 质量大于 5 kg:不进行试验	不通电状态
	跌落次数	2	

## 6 试验

## 6.1 试验纲要

## 6.1.1 大气条件

如在有关条文中没有说明,各项试验均在下述正常大气条件下进行:

- 温度:15℃~35℃;
- 相对湿度:25%~75%;
- 大气压力:86 kPa~106 kPa。

6.1.2 试验样品

试验样品(以下简称“试样”)数量为 3 套,试验前应对试样予以编号。

6.1.3 外观检查

试样在试验前应进行外观检查,检查结果应满足 5.3 的要求。

6.1.4 试验前准备

6.1.4.1 按制造商规定对试样进行调零和标定操作。

6.1.4.2 将试样在不通电条件下依次置于以下环境中:

- a)  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,保持 24 h;
- b) 正常大气条件,保持 24 h;
- c)  $55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,保持 24 h;
- d) 正常大气条件,保持 24 h。

6.1.5 试样的安装

试验前,试样应按照制造商规定的正常使用方式安装,并与制造商规定的可燃气体报警控制器连接,使其在正常大气条件下通电预热 20 min。预热期间,试样的探测光束不应被遮挡。除相关试验要求外,应采取制造商允许的措施使光路长度满足试验条件并使试样正常工作。

6.1.6 容差

各项试验数据的容差均为 $\pm 5\%$ 。



6.1.7 试验气体

配制试验气体应采用制造商声称的探测气体种类和报警设定值要求,除相关试验另行规定外,试验气体应由可燃气体与洁净空气混合而成,试验气体湿度应符合正常湿度条件,配气误差应不超过报警设定值的 $\pm 2\%$ 。采用甲烷、丙烷、一氧化碳当中的一种作为可燃气体配制试验气体时,可燃气体的纯度应不低于 99.5%;对于制造商声称的其他类型探测气体,可采用满足制造商要求的标准气体配制试验气体。

6.1.8 试验程序

试验程序见表 4。

表 4 试验程序

序 号	章 条	试验项目	试样编号		
			1	2	3
1	6.1.3	外观检查	√	√	√
2	6.2	基本性能试验	√	√	√
3	6.3	报警动作性能试验	√	√	√
4	6.4	量程指示偏差试验		√	
5	6.5	长期稳定性试验			√

表 4 (续)

序 号	章 条	试验项目	试样编号		
			1	2	3
6	6.6	光强衰减试验	✓		
7	6.7	光束偏转试验	✓		
8	6.8	光干扰试验	✓		
9	6.9	蒸汽干扰试验	✓		
10	6.10	电压波动试验			✓
11	6.11	静电放电抗扰度试验	✓		
12	6.12	射频电磁场辐射抗扰度试验		✓	
13	6.13	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	✓		
14	6.14	浪涌(冲击)抗扰度试验	✓		
15	6.15	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验		✓	
16	6.16	高温(运行)试验		✓	
17	6.17	低温(运行)试验		✓	
18	6.18	恒定湿热(运行)试验		✓	
19	6.19	交变湿热(运行)试验		✓	
20	6.20	盐雾试验		✓	
21	6.21	振动(正弦)(耐久)试验	✓		
22	6.22	跌落试验			✓

## 6.2 基本性能试验

6.2.1 试样处于正常监视状态,对其进行调零、标定、更改参数等操作,检查并记录该类操作是否改变试样外壳的完整性。

6.2.2 检查并记录试样的供电方式是否符合 5.4.1.2 的规定。

6.2.3 检查并记录试样工作状态指示灯的指示和功能注释情况是否符合 5.4.1.3 的规定。

6.2.4 检查并记录试样的最大光路长度。试样处于正常监视状态,将充入可燃气体的气室放入试样的探测光路,使其发出报警信号,检查并记录试样的量程和报警设定值设置是否符合 5.4.1.7 的规定。移除气室并开始计时,检查并记录其报警状态的恢复情况。

6.2.5 将试样与制造商规定的可燃气体报警控制器连接,向试样的监视区域内通入试验气体,改变试样的工作状态,检查并记录可燃气体报警控制器上试样的积分浓度测量值和工作状态显示情况。

6.2.6 试样如具有报警输出接口,将其与制造商规定的配接产品或执行部件连接,使试样发出报警信号,检查并记录试样的报警输出接口是否动作。报警输出接口如具有延时功能,测量并记录其最大延时时间。

6.2.7 试样如具有多级报警功能,检查其各级报警状态指示和输出是否能明确区分。

6.2.8 试样处于正常监视状态,将其探测光束完全遮挡并开始计时,记录试样发出故障信号的时间。消除探测光束的遮挡并开始计时,记录对应故障信号的恢复时间。

6.2.9 如果试样存在辅助设备,将试样与其他辅助设备间的连接线断路或短路,检查试样是否能正常工作。

6.2.10 检查试样是否采用符合 GB 3836.1—2010 要求的防爆型式。

6.2.11 检查试样的型号编制是否符合 GB 15322.1—2019 中附录 A 的规定。

6.2.12 检查试样的说明书是否符合 GB/T 9969 的相关要求,其中是否注明气体传感器的使用期限,是否注明探测器输出信号的类型、参数等信息,是否注明探测器报警输出接口的类型和容量,是否注明探测器在正常安装条件下探测光束沿光轴的最大允许偏转角度。

### 6.3 报警动作性能试验

#### 6.3.1 试验步骤

6.3.1.1 将试样以最大光路长度安装,使其处于正常监视状态。

6.3.1.2 向气室中通入可燃气体,使可燃气体沿探测光束方向的积分浓度达到报警设定值的 80%与报警设定值减去 10%量程当中的较小值,但不应低于  $0.05 \text{ LEL} \cdot \text{m}$ 。将气室放入试样的探测光路,使探测光束以正入射方式穿过气室,该操作应在 5 s 内完成。保持 60 s,观察并记录试样的工作状态。

6.3.1.3 使试样处于正常监视状态,向气室中通入可燃气体,使其沿探测光束方向的积分浓度达到报警设定值的 120%与报警设定值加上 10%量程当中的较大值。将气室放入试样的探测光路并开始计时,当试样发出报警信号时停止计时,记录试样的报警响应时间。

6.3.1.4 试样具有多级报警功能时,对其各级报警设定值分别进行 6.3.1.1~6.3.1.3 规定的试验。

#### 6.3.2 试验设备

试验设备如下:

- a) 气室(内部气体压力应为正常大气压力,将充满洁净空气的气室放入探测光路后,试样的零点偏差不应超过 $\pm 2\%$ 量程);
- b) 气体分析仪;
- c) 计时器。

### 6.4 量程指示偏差试验

#### 6.4.1 试验步骤

将试样以最大光路长度安装,使其处于正常监视状态。向气室中通入可燃气体,使其沿探测光束方向的积分浓度分别达到试样满量程的 25%、50%和 75%。将气室放入试样的探测光路,每个积分浓度的气室应至少保持 60 s,记录试样的积分浓度显示值。

#### 6.4.2 试验设备

试验设备见 6.3.2。

### 6.5 长期稳定性试验

#### 6.5.1 试验步骤

使试样在正常大气条件下连续工作 28 d,期间观察并记录试样的工作状态。运行结束后,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

#### 6.5.2 试验设备

试验设备见 6.3.2。

### 6.6 光强衰减试验

#### 6.6.1 试验步骤

6.6.1.1 将试样以最大光路长度安装,使其处于正常监视状态。

6.6.1.2 利用减光片使试样的探测光束辐射通量衰减 50%(室内使用型试样)或 90%(室外使用型试样),期间观察并记录试样的工作状态。

6.6.1.3 在探测光束辐射通量衰减条件下,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

#### 6.6.2 试验设备

试验设备如下:

- a) 减光片(对探测光束辐射通量的衰减比例的偏差不应超过试验要求的 $\pm 1\%$ );
- b) 气室;
- c) 气体分析仪;
- d) 计时器。

#### 6.7 光束偏转试验

##### 6.7.1 试验步骤

6.7.1.1 将试样以最大光路长度安装,使其处于正常监视状态。

6.7.1.2 将试样的接收装置分别向左和向右偏转,使其视锥角的轴线与光轴的夹角为制造商规定的最大允许偏转角度,期间观察并记录试样的工作状态。

6.7.1.3 在试样处于最大允许偏转角度的条件下,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

6.7.1.4 将试样的接收装置调整到试验前位置,以其视锥角的轴线为轴将接收部件顺时针旋转  $90^\circ$ ,重复 6.7.1.2 和 6.7.1.3 的试验步骤。

##### 6.7.2 试验设备

试验设备如下:

- a) 角度尺;
- b) 气室;
- c) 气体分析仪;
- d) 计时器。

#### 6.8 光干扰试验

##### 6.8.1 试验步骤

6.8.1.1 使试样处于正常监视状态,利用金属卤钨灯作为光源照射试样的接收装置,光源与接收装置的距离应不小于 0.5 m,使接收装置视窗部位的总光照辐射强度为  $(800 \pm 50) \text{ W/m}^2$ ,保持 20 min。期间观察并记录试样的工作状态。

6.8.1.2 在光干扰条件下,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

##### 6.8.2 试验设备

试验设备如下:

- a) 金属卤钨灯;
- b) 光照辐射计;
- c) 气室;
- d) 气体分析仪;
- e) 计时器。

## 6.9 蒸汽干扰试验

### 6.9.1 试验步骤

6.9.1.1 将试样按附录 A 的规定进行试验布置,保持 20 min。期间观察并记录试样的工作状态。

6.9.1.2 在蒸汽干扰条件下,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

### 6.9.2 试验设备

试验设备如下:

- a) 满足附录 A 要求的蒸汽发生装置;
- b) 气室;
- c) 气体分析仪;
- d) 计时器。

## 6.10 电压波动试验

### 6.10.1 试验步骤

将试样的供电电压分别调至其额定电压的 85% 和 115%,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

### 6.10.2 试验设备

试验设备见 6.3.2。

## 6.11 静电放电抗扰度试验

### 6.11.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.2—2018 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.2—2018 规定的试验方法对试样及耦合板施加符合表 1 所示条件的静电放电干扰。条件试验结束后,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

### 6.11.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.2—2018 的要求。



## 6.12 射频电磁场辐射抗扰度试验

### 6.12.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.3—2016 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.3—2016 规定的试验方法对试样施加符合表 1 所示条件的射频电磁场辐射干扰。条件试验结束后,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

### 6.12.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.3—2016 的要求。

## 6.13 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

### 6.13.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.4—2018 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.4—2018

规定的试验方法对试样施加符合表 1 所示条件的电快速瞬变脉冲群干扰。条件试验结束后,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

#### 6.13.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.4—2018 的要求。

### 6.14 浪涌(冲击)抗扰度试验

#### 6.14.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.5—2008 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.5—2008 规定的试验方法对试样施加符合表 1 所示条件的浪涌(冲击)干扰。条件试验结束后,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

#### 6.14.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.5—2008 的要求。

### 6.15 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

#### 6.15.1 试验步骤

将试样按 GB/T 17626.6—2017 的规定进行试验布置,试样处于正常监视状态。按 GB/T 17626.6—2017 规定的试验方法对试样施加符合表 1 所示条件的射频场感应的传导骚扰。条件试验结束后,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

#### 6.15.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 17626.6—2017 的要求。

### 6.16 高温(运行)试验

#### 6.16.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。以不大于  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的升温速率将试样所处环境的温度升至表 2 规定的温度,保持 2 h。条件试验结束后,在正常大气条件下按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

#### 6.16.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 16838 的要求。

### 6.17 低温(运行)试验

#### 6.17.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。以不大于  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的降温速率将试样所处环境的温度降至表 2 规定的温度,保持 2 h。条件试验结束后,在正常大气条件下按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

#### 6.17.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 16838 的要求。



## 6.18 恒定湿热(运行)试验

### 6.18.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。以不大于  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的升温速率将试样所处环境的温度升至  $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,然后以不大于  $5\%/ \text{min}$  的加湿速率将环境的相对湿度升至  $93\% \pm 3\%$ ,保持 2 h。条件试验结束后,在正常大气条件下按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

### 6.18.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 16838 的要求。

## 6.19 交变湿热(运行)试验

### 6.19.1 试验步骤

将试样安装于试验箱中,使其处于正常监视状态。按 GB/T 16838 中交变湿热(运行)试验规定的试验方法对试样施加温度为  $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、2 个循环周期的交变湿热(运行)试验。条件试验结束后,在正常大气条件下按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

### 6.19.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 16838 的要求。



## 6.20 盐雾试验

### 6.20.1 试验步骤

按 GB/T 2423.17—2008 规定的试验方法对试样各部件施加符合表 2 所示条件的盐雾试验。试验期间,试样不通电。条件试验结束后,清洗试样外表面,检查试样表面腐蚀情况。在正常大气条件下恢复 1 h 后,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

### 6.20.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 2423.17—2008 的要求。

## 6.21 振动(正弦)(耐久)试验

### 6.21.1 试验步骤

将试样按照制造商规定的正常方式刚性安装,试验期间,试样不通电。按 GB/T 16838 中振动(正弦)(耐久)试验规定的试验方法对试样施加符合表 3 所示条件的振动(正弦)(耐久)试验。条件试验结束后,检查试样外观及紧固部位,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

### 6.21.2 试验设备

试验设备应满足 GB/T 16838 的要求。

## 6.22 跌落试验

### 6.22.1 试验步骤

按表 3 所示的试验条件,将非包装状态的试样自由跌落在平滑、坚硬的地面上,试验期间,试样不通电。条件试验结束后,检查试样外观及紧固部位,按 6.3 规定的方法测量试样的报警动作性能。

### 6.22.2 试验设备

试验设备见 6.3.2。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

7.1.1 制造商在产品出厂前应对探测器至少进行下述试验项目的检验：

- a) 基本性能试验；
- b) 报警动作性能试验；
- c) 量程指示偏差试验；
- d) 长期稳定性试验。

7.1.2 制造商应规定抽样方法、检验和判定规则。

### 7.2 型式检验

7.2.1 型式检验项目为第 6 章规定的全部试验项目。检验样品在出厂检验合格的产品中抽取。

7.2.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产时的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，产品的结构、主要部件或元器件、生产工艺等有较大的改变，可能影响产品性能；
- c) 产品停产 1 年以上恢复生产；
- d) 发生重大质量事故整改后；
- e) 质量监督部门依法提出要求。

7.2.3 检验结果按 GB 12978 中规定的型式检验结果判定方法进行判定。

## 8 标志

### 8.1 总则

标志应清晰可见，且不应贴在螺丝或其他易被拆卸的部件上。

### 8.2 产品标志

8.2.1 每只探测器均应有清晰、耐久的中文产品标志，产品标志应包括以下内容：

- a) 产品名称和型号；
- b) 产品执行的标准编号；
- c) 制造商名称、生产地址；
- d) 制造日期和产品编号；
- e) 产品主要技术参数（供电方式及参数、探测气体种类、量程、报警设定值、光路长度及使用环境）。

8.2.2 产品标志信息中如使用不常用符号或缩写时，应在与探测器一起提供的使用说明书中注明。

### 8.3 质量检验标志

每只探测器均应有清晰的质量检验合格标志。

附 录 A  
(规范性附录)  
蒸汽干扰试验

A.1 试验布置

蒸汽干扰试验布置图如图 A.1。在水槽中注入蒸馏水,水面沿探测光束方向的长度为 2 m,水面与探测光束光轴间的距离为 0.1 m。

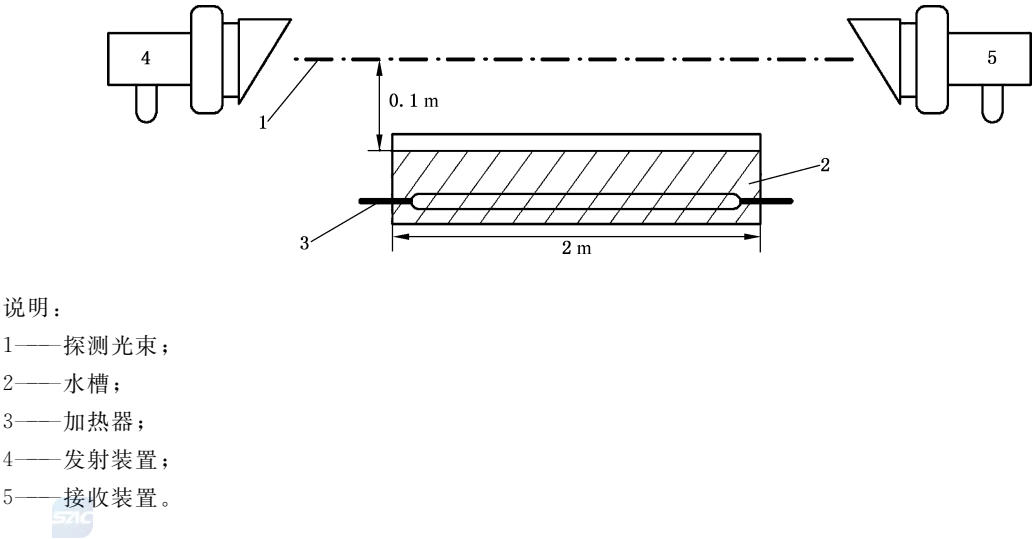


图 A.1 蒸汽干扰试验布置图

A.2 试验要求

使试样处于正常监视状态。利用加热器对水槽中的蒸馏水持续加热,使其保持沸腾状态。条件试验期间,水蒸气不应在发射装置和接收装置的视窗表面凝结。



# 中华人民共和国国家标准

GB 36894—2018

---

## 危险化学品生产装置和储存设施风险基准

Risk criteria for hazardous chemicals production unit and storage installations

2018-11-19 发布

2019-03-01 实施

---

国家市场监督管理总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本标准起草单位：中国安全生产科学研究院、中国化学品安全协会、南京工业大学。

本标准主要起草人：魏利军、王如君、多英全、杨国梁、蒋军成、于立见、路念明、师立晨、杨春生、张圣柱、吴昊、王媛媛、马大庆、胡敏、孙明亮。

# 危险化学品生产装置和储存设施风险基准

## 1 范围

本标准规定了危险化学品生产装置和储存设施个人风险和社会风险的可接受风险基准值。  
本标准适用于危险化学品生产装置和储存设施选址和周边土地使用规划时的风险判定。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 2.1

**个人风险 individual risk**

假设人员长期处于某一场所且无保护,由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率,单位为次每年。

### 2.2

**社会风险 societal risk**

群体(包括周边企业员工和公众)在危险区域承受某种程度伤害的频发程度,通常表示为大于或等于  $N$  人死亡的事故累计频率( $F$ ),以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图( $F-N$  曲线)来表示。

### 2.3

**防护目标 protected object**

受危险化学品生产装置和储存设施事故影响,场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

## 3 个人风险基准

### 3.1 防护目标分类

3.1.1 防护目标按设施或场所实际使用的主要性质,分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

3.1.2 高敏感防护目标包括下列设施或场所:

- a) 文化设施。包括:综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。
- b) 教育设施。包括:高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施,包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。
- c) 医疗卫生场所。包括:医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所;不包括:居住小区及小区级以下的卫生服务设施。
- d) 社会福利设施。包括:福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。
- e) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

3.1.3 重要防护目标包括下列设施或场所:

- a) 公共图书展览设施。包括:公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。
- b) 文物保护单位。

- c) 宗教场所。包括:专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。
- d) 城市轨道交通设施。包括:独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。
- e) 军事、安保设施。包括:专门用于军事目的设施,监狱、拘留所设施。
- f) 外事场所。包括:外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。
- g) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

3.1.4 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见表 1。

表 1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括:农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括:居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施,不包括中小学	居住户数 30 户以上,或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下,或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下,或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括:党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括:学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5 000 m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 5 000 m <sup>2</sup> 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括:以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所;以批发功能为主的农贸市场;饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5 000 m <sup>2</sup> 以上的建筑,或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1 500 m <sup>2</sup> 以上 5 000 m <sup>2</sup> 以下的建筑,或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1 500 m <sup>2</sup> 以下的建筑,或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括:宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5 000 m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 1 500 m <sup>2</sup> 以上 5 000 m <sup>2</sup> 以下的	总建筑面积 1 500 m <sup>2</sup> 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括:剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑; 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3 000 m <sup>2</sup> 以上的建筑,或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3 000 m <sup>2</sup> 以下的建筑,或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点

表 1 (续)

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括:铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施(不包括交通指挥中心、交通队)等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5 000 m <sup>2</sup> 以上的	总占地面积 1 500 m <sup>2</sup> 以上 5 000 m <sup>2</sup> 以下的	总占地面积 1 500 m <sup>2</sup> 以下的
<p>注 1: 低层建筑(一层至三层住宅)为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算,中层(四层至六层住宅)及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的,以独立建筑为目标进行分类。</p> <p>注 2: 人员数量核算时,居住户数和居住人数按照常住人口核算,企业人员数量按照最大当班人数核算。</p> <p>注 3: 具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类,若综合楼使用的主要性质难以确定时,按底层使用的主要性质进行归类。</p> <p>注 4: 表中“以上”包括本数,“以下”不包括本数。</p>			

3.2 防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 2 中个人风险基准的要求。

表 2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/(次/年)	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标		
重要防护目标	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中的一类防护目标		
一般防护目标中的二类防护目标	$3 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中的三类防护目标	$1 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$

4 社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域,即:不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如图 1 所示。

a) 若社会风险曲线进入不可接受区,则应立即采取安全改进措施降低社会风险。



- b) 若社会风险曲线进入尽可能降低区,应在可实现的范围内,尽可能采取安全改进措施降低社会风险。
- c) 若社会风险曲线全部落在可接受区,则该风险可接受。

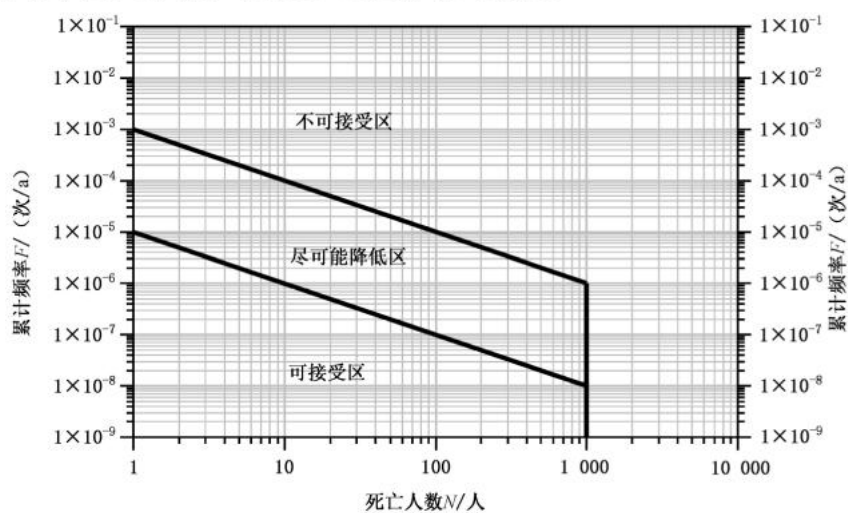
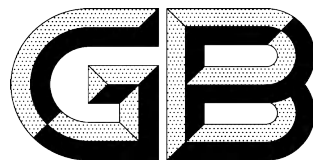


图 1 社会风险基准

参 考 文 献

- [1] GB 50137 城市用地分类与规划建设用地标准
  - [2] GB 50180 城市居住区规划设计规范
  - [3] Health and Safety Authority. Policy & Approach of the Health & Safety Authority to CO-MAH Risk-based land-use planning. 2010.3.
  - [4] N. J. Duijm. Acceptance criteria in Denmark and the EU. Danmarks Tekniske Universitet, 2009.
- 





# 中华人民共和国国家标准

GB 18218—2018  
代替 GB 18218—2009

---

## 危险化学品重大危险源辨识

Identification of major hazard installations for hazardous chemicals

2018-11-19 发布

2019-03-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 18218—2009《危险化学品重大危险源辨识》，与 GB 18218—2009 相比，主要技术变化如下：

- 适用范围中明确厂外运输不包括在辨识范围内[见第 1 章 d)，2009 年版的第 1 章 d)]；
- 修改了危险化学品、危险化学品重大危险源的定义(见 3.1、3.4，2009 年版的 3.1、3.4)；
- 增加了混合物的定义(见 3.7)；
- 修改了重大危险源分类，分为生产单元重大危险源和储存单元重大危险源(见 4.1.1，2009 年版的 4.1.1)；
- 修改了危险化学品名称(见表 1，2009 年版的表 1)；
- 修改了危险化学品分类方法(见 4.1.2，2009 年版的 4.1.2)；
- 增加了危险化学品实际存在量的确定方式(见 4.2.2)；
- 增加了对混合物的辨识要求(见 4.2.3)；
- 增加了重大危险源的分级方法(见 4.3)。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本标准起草单位：中国安全生产科学研究院、中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院。

本标准主要起草人：魏利军、王如君、多英全、师立晨、张圣柱、于立见、罗艾民、杨春生、宋占兵、杨国梁、李运才、赵文芳、王家见。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 18218—2000、GB 18218—2009。

# 危险化学品重大危险源辨识

## 1 范围

本标准规定了辨识危险化学品重大危险源的依据和方法。

本标准适用于生产、储存、使用和经营危险化学品的生产经营单位。

本标准不适用于：

- a) 核设施和加工放射性物质的工厂,但这些设施和工厂中处理非放射性物质的部门除外；
- b) 军事设施；
- c) 采矿业,但涉及危险化学品的加工工艺及储存活动除外；
- d) 危险化学品的厂外运输(包括铁路、道路、水路、航空、管道等运输方式)；
- e) 海上石油天然气开采活动。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 30000.2	化学品分类和标签规范	第2部分:爆炸物
GB 30000.3	化学品分类和标签规范	第3部分:易燃气体
GB 30000.4	化学品分类和标签规范	第4部分:气溶胶
GB 30000.5	化学品分类和标签规范	第5部分:氧化性气体
GB 30000.7	化学品分类和标签规范	第7部分:易燃液体
GB 30000.8	化学品分类和标签规范	第8部分:易燃固体
GB 30000.9	化学品分类和标签规范	第9部分:自反应物质和混合物
GB 30000.10	化学品分类和标签规范	第10部分:自燃液体
GB 30000.11	化学品分类和标签规范	第11部分:自燃固体
GB 30000.12	化学品分类和标签规范	第12部分:自热物质和混合物
GB 30000.13	化学品分类和标签规范	第13部分:遇水放出易燃气体的物质和混合物
GB 30000.14	化学品分类和标签规范	第14部分:氧化性液体
GB 30000.15	化学品分类和标签规范	第15部分:氧化性固体
GB 30000.16	化学品分类和标签规范	第16部分:有机过氧化物
GB 30000.18	化学品分类和标签规范	第18部分:急性毒性

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**危险化学品** **hazardous chemicals**

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质,对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

## 3.2

**单元 unit**

涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所,分为生产单元和储存单元。

## 3.3

**临界量 threshold quantity**

某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

## 3.4

**危险化学品重大危险源 major hazard installations for hazardous chemicals**

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

## 3.5

**生产单元 production unit**

危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施,当装置及设施之间有切断阀时,以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

## 3.6

**储存单元 storage unit**

用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域,储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元,仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元。

## 3.7

**混合物 mixture**

由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

## 4 危险化学品重大危险源辨识

## 4.1 辨识依据

4.1.1 危险化学品应依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识,具体见表 1 和表 2。危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB 30000.2、GB 30000.3、GB 30000.4、GB 30000.5、GB 30000.7、GB 30000.8、GB 30000.9、GB 30000.10、GB 30000.11、GB 30000.12、GB 30000.13、GB 30000.14、GB 30000.15、GB 30000.16、GB 30000.18 的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

4.1.2 危险化学品临界量的确定方法如下:

- a) 在表 1 范围内的危险化学品,其临界量应按表 1 确定;
- b) 未在表 1 范围内的危险化学品,应依据其危险性,按表 2 确定其临界量;若一种危险化学品具有多种危险性,应按其中最低的临界量确定。

表 1 危险化学品名称及其临界量

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS 号	临界量/t
1	氨	液氨;氨气	7664-41-7	10
2	二氟化氧	一氧化二氟	7783-41-7	1
3	二氧化氮		10102-44-0	1
4	二氧化硫	亚硫酸酐	7446-09-5	20

表 1 (续)

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS 号	临界量/t
5	氟		7782-41-4	1
6	碳酰氯	光气	75-44-5	0.3
7	环氧乙烷	氧化乙烯	75-21-8	10
8	甲醛(含量≥90%)	蚁醛	50-00-0	5
9	磷化氢	磷化三氢;磷	7803-51-2	1
10	硫化氢		7783-06-4	5
11	氯化氢(无水)		7647-01-0	20
12	氯	液氯;氯气	7782-50-5	5
13	煤气(CO,CO 和 H <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 的混合物等)			20
14	砷化氢	砷化三氢;肿	7784-42-1	1
15	铋化氢	三氢化铋;铋化三氢;■	7803-52-3	1
16	硒化氢		7783-07-5	1
17	溴甲烷	甲基溴	74-83-9	10
18	丙酮氰醇	丙酮合氰化氢; 2-羟基异丁腈;氰丙醇	75-86-5	20
19	丙烯醛	烯丙醛;败脂醛	107-02-8	20
20	氟化氢		7664-39-3	1
21	1-氯-2,3-环氧丙烷	环氧氯丙烷 (3-氯-1,2-环氧丙烷)	106-89-8	20
22	3-溴-1,2-环氧丙烷	环氧溴丙烷; 溴甲基环氧乙烷;表溴醇	3132-64-7	20
23	甲苯二异氰酸酯	二异氰酸甲苯酯;TDI	26471-62-5	100
24	一氯化硫	氯化硫	10025-67-9	1
25	氰化氢	无水氢氰酸	74-90-8	1
26	三氧化硫	硫酸酐	7446-11-9	75
27	3-氨基丙烯	烯丙胺	107-11-9	20
28	溴	溴素	7726-95-6	20
29	乙撑亚胺	吡丙啶;1-氮杂环丙烷;氮丙啶	151-56-4	20
30	异氰酸甲酯	甲基异氰酸酯	624-83-9	0.75
31	叠氮化钡	叠氮钡	18810-58-7	0.5
32	叠氮化铅		13424-46-9	0.5
33	雷汞	二雷酸汞;雷酸汞	628-86-4	0.5
34	三硝基苯甲醚	三硝基茴香醚	28653-16-9	5
35	2,4,6-三硝基甲苯	梯恩梯;TNT	118-96-7	5

表 1 (续)

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS 号	临界量/t
36	硝化甘油	硝化丙三醇; 甘油三硝酸酯	55-63-0	1
37	硝化纤维素[干的或含水(或乙醇)<25%]	硝化棉	9004-70-0	1
38	硝化纤维素(未改型的, 或增塑的,含增塑剂<18%)			1
39	硝化纤维素(含乙醇≥25%)			10
40	硝化纤维素(含氮≤12.6%)			50
41	硝化纤维素(含水≥25%)			50
42	硝化纤维素溶液 (含氮量≤12.6%,含硝化纤维素≤55%)	硝化棉溶液	9004-70-0	50
43	硝酸铵(含可燃物>0.2%, 包括以碳计算的任何有机物, 但不包括任何其他添加剂)		6484-52-2	5
44	硝酸铵(含可燃物≤0.2%)		6484-52-2	50
45	硝酸铵肥料(含可燃物≤0.4%)			200
46	硝酸钾		7757-79-1	1 000
47	1,3-丁二烯	联乙烯	106-99-0	5
48	二甲醚	甲醚	115-10-6	50
49	甲烷,天然气		74-82-8(甲烷) 8006-14-2(天然气)	50
50	氯乙烯	乙烯基氯	75-01-4	50
51	氢	氢气	1333-74-0	5
52	液化石油气(含丙烷、丁烷及其混合物)	石油气(液化的)	68476-85-7 74-98-6(丙烷) 106-97-8(丁烷)	50
53	一甲胺	氨基甲烷;甲胺	74-89-5	5
54	乙炔	电石气	74-86-2	1
55	乙烯		74-85-1	50
56	氧(压缩的或液化的)	液氧;氧气	7782-44-7	200
57	苯	纯苯	71-43-2	50
58	苯乙烯	乙烯苯	100-42-5	500
59	丙酮	二甲基酮	67-64-1	500
60	2-丙烯腈	丙烯腈;乙烯基氰;氰基乙烯	107-13-1	50
61	二硫化碳		75-15-0	50
62	环己烷	六氢化苯	110-82-7	500
63	1,2-环氧丙烷	氧化丙烯;甲基环氧乙烷	75-56-9	10



表 1 (续)

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS 号	临界量/t
64	甲苯	甲基苯;苯基甲烷	108-88-3	500
65	甲醇	木醇;木精	67-56-1	500
66	汽油(乙醇汽油、甲醇汽油)		86290-81-5(汽油)	200
67	乙醇	酒精	64-17-5	500
68	乙醚	二乙基醚	60-29-7	10
69	乙酸乙酯	醋酸乙酯	141-78-6	500
70	正己烷	己烷	110-54-3	500
71	过乙酸	过醋酸;过氧乙酸;乙酰过氧化氢	79-21-0	10
72	过氧化甲基乙基酮 (10%<有效氧含量≤10.7%, 含 A 型稀释剂≥48%)		1338-23-4	10
73	白磷	黄磷	12185-10-3	50
74	烷基铝	三烷基铝		1
75	戊硼烷	五硼烷	19624-22-7	1
76	过氧化钾		17014-71-0	20
77	过氧化钠	双氧化钠;二氧化钠	1313-60-6	20
78	氯酸钾		3811-04-9	100
79	氯酸钠		7775-09-9	100
80	发烟硝酸		52583-42-3	20
81	硝酸(发红烟的除外,含硝酸>70%)		7697-37-2	100
82	硝酸胍	硝酸亚氨脒	506-93-4	50
83	碳化钙	电石	75-20-7	100
84	钾	金属钾	7440-09-7	1
85	钠	金属钠	7440-23-5	10

表 2 未在表 1 中列举的危险化学品类别及其临界量

类别	符号	危险性分类及说明	临界量/t
健康危害	J (健康危害性符号)	—	—
急性毒性	J1	类别 1,所有暴露途径,气体	5
	J2	类别 1,所有暴露途径,固体、液体	50
	J3	类别 2、类别 3,所有暴露途径,气体	50
	J4	类别 2、类别 3,吸入途径,液体(沸点≤35℃)	50
	J5	类别 2,所有暴露途径,液体(除 J4 外)、固体	500

表 2 (续)

类别	符号	危险性分类及说明	临界量/t
物理危险	W (物理危险性符号)	—	—
爆炸物	W1.1	—不稳定爆炸物 —1.1 项爆炸物	1
	W1.2	1.2、1.3、1.5、1.6 项爆炸物	10
	W1.3	1.4 项爆炸物	50
易燃气体	W2	类别 1 和类别 2	10
气溶胶	W3	类别 1 和类别 2	150(净重)
氧化性气体	W4	类别 1	50
易燃液体	W5.1	—类别 1 —类别 2 和 3,工作温度高于沸点	10
	W5.2	—类别 2 和 3,具有引发重大事故的特殊工艺条件 包括危险化工工艺、爆炸极限范围或附近操作、操作 压力大于 1.6 MPa 等	50
	W5.3	—不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	1 000
	W5.4	—不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	5 000
自反应物质和混合物	W6.1	A 型和 B 型自反应物质和混合物	10
	W6.2	C 型、D 型、E 型自反应物质和混合物	50
有机过氧化物	W7.1	A 型和 B 型有机过氧化物	10
	W7.2	C 型、D 型、E 型、F 型有机过氧化物	50
自燃液体和自燃固体	W8	类别 1 自燃液体 类别 1 自燃固体	50
氧化性固体和液体	W9.1	类别 1	50
	W9.2	类别 2、类别 3	200
易燃固体	W10	类别 1 易燃固体	200
遇水放出易燃气体的 物质和混合物	W11	类别 1 和类别 2	200

## 4.2 重大危险源的辨识指标

4.2.1 生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量,即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况:

- 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时,该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量,若等于或超过相应的临界量,则定为重大危险源。
- 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时,按式(1)计算,若满足式(1),则定为重大危险源:

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n \geq 1 \quad \cdots \cdots (1)$$

式中：

- $S$  ——辨识指标；
- $q_1, q_2, \dots, q_n$  ——每种危险化学品的实际存在量,单位为吨(t)；
- $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  ——与每种危险化学品相对应的临界量,单位为吨(t)。

- 4.2.2 危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。
- 4.2.3 对于危险化学品混合物,如果混合物与其纯物质属于相同危险类别,则视混合物为纯物质,按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别,则应按新危险类别考虑其临界量。
- 4.2.4 危险化学品重大危险源的辨识流程参见附录 A。

4.3 重大危险源的分级

4.3.1 重大危险源的分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值,经校正系数校正后的比值之和  $R$  作为分级指标。

4.3.2 重大危险源分级指标的计算方法

重大危险源的分级指标按式(2)计算。

$$R = \alpha \left( \beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $R$  ——重大危险源分级指标；
- $\alpha$  ——该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数；
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  ——与每种危险化学品相对应的校正系数；
- $q_1, q_2, \dots, q_n$  ——每种危险化学品实际存在量,单位为吨(t)；
- $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  ——与每种危险化学品相对应的临界量,单位为吨(t)。

根据单元内危险化学品的类别不同,设定校正系数  $\beta$  值。在表 3 范围内的危险化学品,其  $\beta$  值按表 3 确定;未在表 3 范围内的危险化学品,其  $\beta$  值按表 4 确定。

表 3 毒性气体校正系数  $\beta$  取值表

名称	校正系数 $\beta$
一氧化碳	2
二氧化硫	2
氨	2
环氧乙烷	2
氯化氢	3
溴甲烷	3
氯	4
硫化氢	5
氟化氢	5
二氧化氮	10
氰化氢	10

表 3 (续)

名称	校正系数 $\beta$
碳酰氯	20
磷化氢	20
异氰酸甲酯	20

表 4 未在表 3 中列举的危险化学品校正系数  $\beta$  取值表

类别	符号	$\beta$ 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500 m 范围内常住人口数量,按照表 5 设定暴露人员校正系数  $\alpha$  值。

表 5 暴露人员校正系数  $\alpha$  取值表

厂外可能暴露人员数量	校正系数 $\alpha$
100 人以上	2.0
50~99 人	1.5
30~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

## 4.3.3 重大危险源分级标准

根据计算出来的  $R$  值,按表 6 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 6 重大危险源级别和  $R$  值的对应关系

重大危险源级别	$R$ 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

附录 A  
(资料性附录)

## 危险化学品重大危险源辨识流程

图 A.1 给出了危险化学品重大危险源辨识流程。

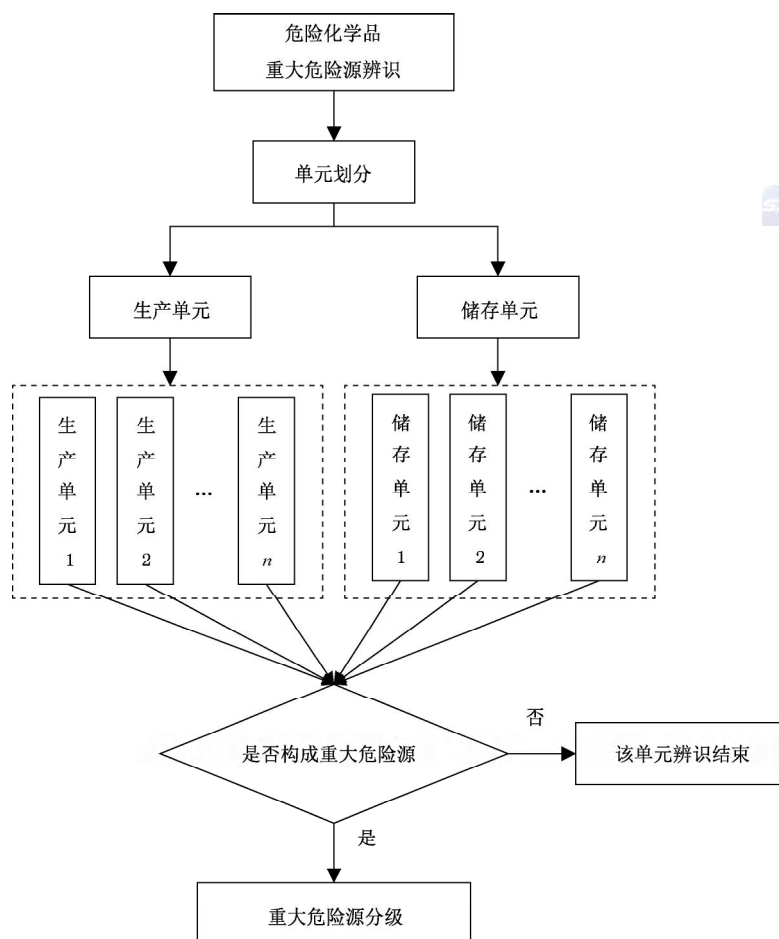


图 A.1 危险化学品重大危险源辨识流程图



# 中华人民共和国国家标准

GB 15577—2018  
代替 GB 15577—2007

---

## 粉尘防爆安全规程

Safety regulations for dust explosion prevention and protection

2018-11-19 发布

2019-06-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 15577—2007《粉尘防爆安全规程》，与 GB 15577—2007 相比，主要技术变化如下：

- 增加了“爆炸性粉尘环境”“清理”“除尘系统”三个术语和定义(见 3.2, 3.9 和 3.10)；
- 修改了“降低初始爆炸引起的破坏”和“二次爆炸的预防”，合并为“粉尘爆炸的控制”(见第 7 章, 2007 年版的第 7 章、第 8 章)；
- 删除了“通风除尘”(见 2007 年版的 6.6)；
- 增加了“除尘系统”(见第 8 章)；
- 删除了“清洁”(见 2007 年版的 8.3)；
- 增加了“粉尘控制与清理”(见第 9 章)；
- 增加了“检修”(见第 10 章)；
- 修改了“个体防护和救援”，变更为“个体防护”(见第 11 章, 2007 年版的第 9 章)。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本标准起草单位：中钢集团武汉安全环保研究院有限公司、东北大学、广东金方圆安全技术检测有限公司、国家防爆设备质量监督检验中心(广东)。

本标准主要起草人：王志、李刚、钟圣俊、孟宪卫、王新华、乐有邦、吴晓煜、张倩倩。

本标准所替代标准的历次版本发布情况：

- GB 15577—1996、GB 15577—2007。



# 粉尘防爆安全规程

## 1 范围

本标准规定了粉尘防爆安全总则、粉尘爆炸危险场所的建(构)筑物的结构与布局、防止粉尘云与粉尘层着火、粉尘爆炸的控制、除尘系统、粉尘控制与清理、设备设施检修和个体防护。

本标准适用于粉尘爆炸危险场所的工程及工艺设计、生产加工、存储、设备运行与维护。

本标准不适用于煤矿井下、烟花爆竹、火炸药和强氧化剂的粉尘场所。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 3836.15 爆炸性环境 第15部分:电气装置的设计、选型和安装

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB 12158 防止静电事故通用导则

GB 12476.1 可燃性粉尘环境用电气设备 第1部分:通用要求

GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南

GB/T 16758 排风罩的分类及技术条件

GB/T 17919 粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则

GB/T 18154 监控式抑爆装置技术要求

GB/T 24626 耐爆炸设备

GB/T 25445 抑制爆炸系统

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**可燃性粉尘** **combustible dust**

在大气条件下能与气态氧化剂(主要是空气)发生剧烈氧化反应的粉尘、纤维或飞絮。

### 3.2

**爆炸性粉尘环境** **explosive dust atmosphere**

在大气条件下,可燃性粉尘与气态氧化剂(主要是空气)形成的混合物被点燃后,能够保持燃烧自行传播的环境。

### 3.3

**粉尘爆炸危险场所** **area subject to dust explosion hazards**

存在可燃性粉尘和气态氧化剂(主要是空气)的场所。

3.4

**惰化 inerting**

向有粉尘爆炸危险的场所充入惰性物质,使粉尘\空气混合物失去爆炸性的技术。

3.5

**抑爆 explosion suppression**

爆炸初始阶段,通过物理化学作用扑灭火焰,使未爆炸的粉尘不再参与爆炸的控爆技术。

3.6

**隔爆 explosion isolation**

爆炸发生后,通过物理化学作用扑灭火焰,阻止爆炸传播,将爆炸阻隔在一定范围内的技术。

3.7

**泄爆 venting of dust explosion**

围包体内发生爆炸时,在爆炸压力达到围包体的极限强度之前,使爆炸产生的高温、高压燃烧产物和未燃物通过围包体上预先设置的薄弱部位向无危险方向泄出,使围包体不致被破坏的控爆技术。

3.8

**二次爆炸 subsequent explosion**

发生粉尘爆炸时,初始爆炸的冲击波将未发生爆炸的沉积粉尘再次扬起,形成粉尘云,并被引燃而发生的连续爆炸。

3.9

**清理 cleaning**

采用不会引起扬尘的方式清除作业场所及设备设施沉积粉尘的作业。

3.10

**除尘系统 dust collection system**

由吸尘罩、风管、除尘器、风机及控制装置组成的用于捕集气固两相流中固体颗粒物的系统。

4 总则

4.1 企业应辨识所存在的粉尘爆炸危险场所,确定可燃性粉尘爆炸危险性以及粉尘爆炸危险场所的数量、位置、危险区域等,分析存在的粉尘爆炸危险因素,评估粉尘爆炸风险,并制定能消除或有效控制粉尘爆炸风险的措施。

4.2 企业应建立粉尘防爆相关安全管理制度(包括除尘系统管理等)和岗位安全操作规程,安全操作规程应包含防范粉尘爆炸的安全作业和应急处置措施等内容。

4.3 企业应根据本标准并结合自身工艺、设备、粉尘爆炸特性、爆炸防护措施及安全管理制度等制定粉尘防爆安全检查表,并定期开展粉尘防爆安全检查。企业应每季度至少检查一次,车间(或工段)应每月至少检查一次。

4.4 企业应开展粉尘防爆安全教育及培训,普及粉尘防爆安全知识和有关法规、标准,使员工了解本企业粉尘爆炸危险场所的危险程度和防爆措施;企业主要负责人、安全管理人员和粉尘爆炸危险岗位的作业人员及设备设施检维修人员应进行专项粉尘防爆安全技术培训,并经考试合格,方准上岗。

4.5 企业应编制粉尘爆炸事故应急预案,并定期开展应急演练。

4.6 通风除尘、粉尘爆炸预防及控制等安全设备设施应确保持续有效,未经企业安全管理部门或安全负责人批准,不应更换或停止使用。

4.7 粉尘爆炸危险场所的出入口、生产区域及重点危险设备设施等部位,应设置显著的安全警示标识标志。

4.8 粉尘爆炸危险区域应根据爆炸性粉尘环境出现的频繁程度和持续时间划分为 20 区、21 区和 22 区,

分区应符合下列规定：

- 20 区应为爆炸性粉尘环境持续地或长期地或频繁地出现的区域；
- 21 区应为在正常运行时，爆炸性粉尘环境可能偶尔出现或故障状态下出现的区域；
- 22 区应为在正常运行时，爆炸性粉尘环境一般不可能出现的区域，即使出现，持续时间也是短暂的。

## 5 建(构)筑物的结构与布局

5.1 存在粉尘爆炸危险的工艺设备或存在粉尘爆炸危险场所的建(构)筑物，不应设置在公共场所和居民区内，其防火间距应符合 GB 50016 的相关规定。

存在粉尘爆炸危险场所的建筑物宜为框架结构的单层建筑，其屋顶宜用轻型结构。如为多层建应采用框架结构。

5.2 存在粉尘爆炸危险场所的建筑物应设置符合 GB 50016 等要求的泄爆面积。

5.3 对涉及粉尘爆炸危险的工程及工艺设计，当有专门的国家标准时，应符合标准规定；存在粉尘爆炸危险的工艺设备宜设置在露天场所；如厂房内有粉尘爆炸危险的工艺设备，宜设置在建筑物内较高的位置，并靠近外墙。

5.4 梁、支架、墙及设备应具有便于清洁的表面结构。

5.5 粉尘爆炸危险场所(区域)应设有符合 GB 50016 相关规定的安全出口，其中至少有一个直通室外的安全出口。

5.6 粉尘爆炸危险场所应设有安全疏散通道，疏散通道的位置和宽度应符合 GB 50016 的相关规定；安全疏散通道应保持畅通，疏散路线应设置应急照明和明显的疏散指示标志。

5.7 粉尘爆炸危险场所应严格控制区域内作业人员数量，不得设有休息室、会议室等人员密集场所，与其他厂房、员工宿舍等应不小于 GB 50016 规定的防火安全距离。

## 6 防止粉尘云与粉尘层着火

### 6.1 防止粉料自燃

6.1.1 具有自燃性的热粉料，贮存前应冷却到正常贮存温度。

6.1.2 在通常贮存条件下，大量贮存具有自燃性的散装粉料时，应对粉料温度进行连续监测；当发现温度升高或气体析出时，应采取使粉料冷却的措施。

6.1.3 对遇湿自燃的金属粉尘，其收集、堆放与贮存时应采取防水防潮措施。

### 6.2 防止明火与热表面引燃

6.2.1 粉尘爆炸危险场所不应存在明火。当需要进行动火作业时，应遵守下列规定：

- 由安全生产管理负责人批准并取得动火审批作业证；
- 动火作业前，应清除动火作业场所 10 m 范围内的可燃粉尘并配备充足的灭火器材；
- 动火作业区段内涉粉作业设备应停止运行；
- 动火作业的区段应与其他区段有效分开或隔断；
- 动火作业后应全面检查设备内外部，确保无热熔焊渣遗留，防止粉尘阴燃；
- 动火作业期间和作业完成后的冷却期间，不应有粉尘进入明火作业场所。

6.2.2 与粉尘直接接触的设备或装置(如电机外壳、传动轴、加热源等)，其表面最高允许温度应低于相应粉尘的最低着火温度；

6.2.3 粉尘爆炸危险场所设备和装置的传动机构应符合下列规定：

- 工艺设备的轴承应密封防尘并定期维护;有过热可能时,应设置轴承温度连续监测装置;
- 使用皮带传动时应设置打滑监测装置;当发生皮带打滑时,应自动停机或发出声光报警信号;
- 金属粉末干磨设备应设置温度监测装置,当金属粉末温度超过规定值时应自动停机。

### 6.3 防止电弧和电火花

6.3.1 粉尘爆炸危险场所建(构)筑物应按 GB 50057 中有关规定采取相应防雷措施。

6.3.2 当存在静电引燃危险时,除应符合 GB 12158 相关要求外,还应遵守下列规定:

- 所有金属设备、装置外壳、金属管道、支架、构件、部件等,应采用防静电直接接地措施;不便或工艺不准许直接接地的,可通过导静电材料或制品间接接地;
- 直接用于盛装起电粉料的器具、输送粉料的管道(带)等,应采用金属或防静电材料制成;
- 金属管道连接处(如法兰),应进行防静电跨接;
- 操作人员应采取防静电措施。

6.3.3 粉尘爆炸危险场所用电气设备应符合 GB 12476.1、GB/T 3836.15 的相关规定;应防止由电气设备或线路产生的过热及火花,防止可燃性粉尘进入产生电火花或高温部件的外壳内。

6.3.4 粉尘爆炸危险场所电气设计、安装应按 GB 50058 的有关规定执行。

### 6.4 防止摩擦、碰撞火花

6.4.1 粉尘爆炸危险场所设备和装置应采取防止发生摩擦、碰撞的措施。

6.4.2 在工艺流程的进料处,应设置能除去混入料中杂物的磁铁、气动分离器或筛子等防止杂物进入的设备或设施。

6.4.3 应采取有效措施防止铝、镁、钛、锆等金属粉末或含有这些金属的粉末与锈钢摩擦产生火花。

6.4.4 使用旋转磨轮和旋转切盘进行研磨和切割,应采用与动火作业相同的安全措施。

6.4.5 粉尘输送管道中存在火花等点火源时,如与木质板材加工用砂光机连接的除尘风管、纺织梳棉(麻)设备除尘风管等,应设置火花探测与消除火花的装置。

### 6.5 惰化

6.5.1 在生产或处理易燃粉末的工艺设备中,采取防止点燃措施后仍不能保证安全时,宜采用惰化技术。

6.5.2 对采用惰化防爆的工艺设备应进行氧浓度监测。

### 6.6 灭火

6.6.1 灭火应符合消防相关规定要求。应根据粉尘的物理化学性质,正确选用灭火剂。

6.6.2 不应采用引起粉尘飞扬的灭火措施和方法。

6.6.3 对于金属粉尘和与水接触可能产生爆炸性气体的粉尘,不应采用水基灭火器和水灭火。

## 7 粉尘爆炸的控制

### 7.1 一般要求

7.1.1 粉尘爆炸危险场所工艺设备的连接,如不能保证动火作业安全,其连接应设计为能将各设备方便的分离和移动。

7.1.2 在紧急情况下,应能及时切断所有动力系统的电源。

7.1.3 存在粉尘爆炸危险的工艺设备,应采用泄爆、抑爆和隔爆、抗爆中的一种或多种控爆方式,但不能单独采取隔爆。



## 7.2 抗爆

7.2.1 生产和处理能导致爆炸的粉料时,若无抑爆装置,也无泄压措施,则所有的工艺设备应采用抗爆设计,且能够承受内部爆炸产生的超压而不破裂。

7.2.2 各工艺设备之间的连接部分(如管道、法兰等),应与设备本身有相同的强度;高强度设备与低强度设备之间的连接部分,应安装隔爆装置。

7.2.3 耐爆炸压力和耐爆炸压力冲击设备应符合 GB/T 24626 的相关要求。

## 7.3 泄爆

7.3.1 工艺设备的强度不足以承受其实际工况下内部粉尘爆炸产生的超压时,应设置泄爆口,泄爆口应朝向安全的方向,泄爆口的尺寸应符合 GB/T 15605 的要求。

7.3.2 对安装在室内的粉尘爆炸危险工艺设备应通过泄压导管向室外安全方向泄爆,泄压导管应尽量短而直,泄压导管的截面积应不小于泄压口面积,其强度应不低于被保护设备容器的强度。

7.3.3 不能通过泄压导管向室外泄爆的室内容器设备,应安装无焰泄爆装置。

7.3.4 具有内联管道的工艺设备,设计指标应能承受至少 0.1 MPa 的内部超压。

## 7.4 抑爆

7.4.1 存在粉尘爆炸危险的工艺设备,宜采用抑爆装置进行保护。

7.4.2 如采用监控式抑爆装置,应符合 GB/T 18154 的要求。

7.4.3 抑爆系统设计和应用应符合 GB/T 25445 的要求。

## 7.5 隔爆

7.5.1 通过管道相互连通的存在粉尘爆炸危险的设备设施,管道上宜设置隔爆装置。

7.5.2 存在粉尘爆炸危险的多层建构筑物楼梯之间,应设置隔爆门,隔爆门关闭方向应与爆炸传播方向一致。

## 8 除尘系统

### 8.1 一般要求

8.1.1 不同类别的可燃性粉尘不应合用同一除尘系统。

8.1.2 粉尘爆炸危险场所除尘系统不应与带有可燃气体、高温气体或其他工业气体的风管及设备连通。

8.1.3 应按工艺分片(分区域)设置相对独立的除尘系统。

8.1.4 不同防火分区的除尘系统不应连通。

8.1.5 除尘系统的导电部件应进行等电位连接,并可靠接地,接地电阻应小于 100  $\Omega$ ;管道连接法兰应采用跨接线。

8.1.6 除尘系统的启动应先于生产加工系统启动,生产加工系统停机时除尘系统应至少延时停机 10 min,应在停机后将箱体和灰斗内的粉尘全部清除和卸出。

8.1.7 铝镁等金属粉尘禁止采用正压吹送的除尘系统;其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送时,应采取可靠的防范点燃源的措施。

8.1.8 铝镁等金属制品加工过程产生可燃性金属粉尘场所宜采用湿法除尘。

## 8.2 吸尘罩

8.2.1 所有产生点均应装设吸尘罩并保证有足够的入口风量以满足作业岗位粉尘捕集要求。

8.2.2 吸尘罩设计应符合 GB/T 16758 等相关规定。

## 8.3 风管

8.3.1 风管应明铺,不应布置在地下、半地下建筑物(室)中。

8.3.2 风管应采用钢质材料制造,禁止采用干式巷道式构筑物作为除尘风道;风管的设计强度应不小于除尘器的设计强度。

8.3.3 风管中不应有粉尘沉积。

8.3.4 水平风管每间隔 6 m 处宜设置清灰口或设置高压惰性气体吹刷喷头;风管非清理状态时清灰口应封闭,其设计强度应大于风管的设计强度。

## 8.4 除尘器

8.4.1 除尘器的安装、使用及维护应符合 GB/T 17919 的相关规定。

8.4.2 禁止采用干式静电除尘器和重力沉降室除尘。

8.4.3 除尘器宜布置在厂房建筑物外部。如干式除尘器安装在厂房内,应安装在厂房内的建筑物外墙处的单独房间内,房间的间隔墙应采用耐火极限不低于 3 h 的防火隔墙,房间的建筑物外墙处应开有泄爆口,泄爆面积应符合 GB 50016 的要求。

8.4.4 袋式除尘器进、出风口应设置风压差监测报警装置,并记录压差数据;在风压差偏离设定值时监测装置应发出声光报警信号。

8.4.5 袋式除尘器不应采用机械振打方式,滤袋应采用阻燃及防静电的滤料制作,滤袋抗静电特性应符合 GB/T 17919 的要求。

8.4.6 干式除尘器应设置锁气卸灰装置,及时清卸灰仓内的积灰。

8.4.7 干式除尘器灰斗内壁应光滑。

8.4.8 干式除尘器应符合 7.1.3 规定。如采用泄爆装置,泄爆口应朝向安全区域,泄爆面积和泄爆装置参数应符合 GB/T 15605 的要求;泄爆方向无法满足安全要求的,应采用无焰泄爆装置。

8.4.9 对安装在室外的干式除尘器,其进风管上宜设置隔爆阀,其安装应能阻隔爆炸向室内传播。

8.4.10 湿式除尘系统水量、流速应能满足去除进入除尘器粉尘的要求,并设置液位、流速的连续监测报警装置;应及时清除沉淀的泥浆,并保证水槽(箱)及水质过滤池(箱)无论除尘器处于开启或者停止状态,都要有良好的通风。

8.4.11 湿式除尘系统应采取防冻措施。

## 9 粉尘控制与清理

9.1 企业对粉尘爆炸危险场所应制定包括清扫范围、清扫方式、清扫周期等内容的粉尘清理制度。

9.2 生产、加工、储运可燃性粉尘的工艺设备应有防止粉尘泄漏的措施,工艺设备的接头、检查口、挡板、泄爆口盖等均应封闭严密。

9.3 不能完全防止粉尘泄漏的特殊地点(如粉料进出工艺设备处),应采取有效的除尘措施。

9.4 所有可能沉积粉尘的区域(包括粉料贮存间)及设备设施的所有部位应进行及时全面规范清扫。

9.5 应根据粉尘特性采用不产生扬尘的清扫方法,不应使用压缩空气进行吹扫,宜采用负压吸尘方式清洁。

9.5 遇湿自燃的金属粉尘,不应采用洒水增湿方式清扫,清扫收集的粉尘应按规定处理。

## 10 检修

- 10.1 粉尘爆炸危险场所应制定设备设施检修安全作业制度和应急处置措施。检修作业应进行审批。
- 10.2 应定期对粉尘爆炸危险场所中的设备传动装置(齿轮、滑轮、胶带运输机托辊、轴承等)、润滑系统以及除尘系统、电气设备等进行检修维护。
- 10.3 抑爆、泄爆、隔爆及火花探测器等安全装置应定期进行检验检查和维护。
- 10.4 检修前,应停止所有设备运转,清洁检修现场地面和设备表面沉积的粉尘。检修部位与非检修部位应保持隔离,检修区域内所有的泄爆口处应无任何障碍物。
- 10.5 检修作业应采用防止产生火花的防爆工具,禁止使用铁质检修作业工具。
- 10.6 检修过程如涉及动火作业,应符合 6.2.1 规定,并应设专人监护,配置足够的消防器材。
- 10.7 应按照设备检修维护规程和程序作业,粉尘爆炸危险场所禁止交叉作业。
- 10.8 不应任意变更或拆除防爆设施,如有变更,应重新进行检测核算,直至符合相关规定要求。

## 11 个体防护

- 11.1 粉尘爆炸危险场所作业人员应按 GB/T 11651 的有关规定,使用个体劳动防护用品。
  - 11.2 在工艺流程中使用惰性气体或可能释放出有毒气体的场所,应配备可保证作业人员安全的呼吸保护装置。
  - 11.3 粉尘爆炸危险场所作业人员不应穿化纤类易产生静电的工作服。
-



# 中华人民共和国国家标准

GB 32276—2015

---

## 纺织工业粉尘防爆安全规程

Safety regulations for dust explosion protection in textile industry

2015-12-10 发布

2017-01-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会



# 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 纺织纤维粉尘爆炸危险场所的划分原则和范围 .....	2
4.1 纺织纤维粉尘爆炸危险场所的划分原则 .....	2
4.2 纺织工业企业粉尘爆炸危险场所的范围 .....	2
5 建筑与结构 .....	3
5.1 一般要求 .....	3
5.2 厂区布置 .....	3
5.3 厂房建筑结构 .....	3
6 粉尘控制 .....	4
6.1 一般规定 .....	4
6.2 通风除尘 .....	4
7 电气设备 .....	5
7.1 一般规定 .....	5
7.2 电气设备 .....	5
7.3 电气线路 .....	5
7.4 防雷、防静电及接地 .....	6
8 作业安全和除尘室管理 .....	6
8.1 一般规定 .....	6
8.2 作业安全管理 .....	6
8.3 除尘室管理 .....	7

## 前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会(SAC/TC 288)归口。

本标准起草单位:武汉纺织大学、中钢集团武汉安全环保研究院、江苏菲特滤料有限公司、山东省金信纺织风机空调设备有限公司。

本标准主要起草人:石建中、徐国平、汪秀清、王爱民、李宇、吴子才、丁敬芝、王正纲、陈军、吴晓煜、乐有邦。

# 纺织工业粉尘防爆安全规程

## 1 范围

本标准规定了纺织工业中粉尘爆炸危险场所的防爆安全要求。

本标准适用于使用棉、麻、毛、混纺、化纤、丝等为原料的纺织工业粉尘爆炸危险场所的工程设计、施工、生产管理。

使用其他原料的纺织工业企业可参照本标准执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 12158 防止静电事故通用导则

GB 12476.1 可燃性粉尘环境用电气设备 第1部分:通用要求(IEC 61241-0:2004,MOD)

GB 12476.2—2010 可燃性粉尘环境用电气设备 第2部分:选型和安装(IEC 61241-14:2004, IDT)

GB 15577 粉尘防爆安全规程

GB/T 15604 粉尘防爆术语

GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50058—2014 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 50565 纺织工程设计防火规范

AQ/T 9006 企业安全生产标准化基本规范

## 3 术语和定义

GB/T 15604 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**纺织工业 textile industry**

用天然纤维或以天然的、合成的高分子化合物为原料,经过化学和物理方法制得纤维,以及用这些纤维生产各种成品的产业链。主要包括:纺织业、纺织服装业、化学纤维制造业、化学纤维原料制造业。

### 3.2

**除尘室 dust collection room**

安装除尘设备(附配套用风机)的建筑物。

### 3.3

**除尘地沟 dust trench**

用于敷设输送含纤维、纤维粉尘及金属管道的地下沟道。

3.4

**开清棉 blowing and scotching process**

是对块状原料进行开松、除杂、混合,并制成梳棉用的棉卷或棉层。使用的主要设备是开清棉联合机,由抓棉、棉箱、开棉机和成卷机械组成(当采用清钢联合机时,无成卷机械)。原料中混入的金属杂质在设备运行时易产生火花。

**4 纺织纤维粉尘爆炸危险场所的划分原则和范围**

**4.1 纺织纤维粉尘爆炸危险场所的划分原则**

**4.1.1** 根据爆炸性粉尘混合物出现的频繁程度和持续时间,纺织纤维粉尘爆炸危险场所按下列规定分区:

- a) 20 区:在正常操作过程中,纺织纤维粉尘连续出现或经常出现,其数量足以形成可燃性粉尘与空气混合物或可能形成无法控制的和极厚的粉尘层的场所。
- b) 21 区:未划为 20 区的场所。但在正常操作条件下,可能出现数量足以形成可燃性粉尘与空气混合物的纺织纤维粉尘。
- c) 22 区:未划分为 21 区的场所。纺织纤维粉尘云偶尔出现并且只是短时间存在,或在异常条件下出现纺织纤维粉尘的堆积或可能存在粉尘层,并且与空气混合产生纺织纤维粉尘混合物。如果不能保证排除纺织纤维粉尘堆积或粉尘层,则应划分为 21 区。

**4.1.2** 纺织纤维粉尘爆炸危险场所的划分,应按纺织纤维粉尘释放源位置、释放粉尘的数量及可能性、爆炸条件和通风除尘等条件确定。

**4.1.3** 采用无洞孔的墙体或用常闭防火弹簧门与 20 区、21 区、22 区隔开的区域,可以划为非粉尘爆炸危险区域。

**4.2 纺织工业企业粉尘爆炸危险场所的范围**

纺织工业粉尘爆炸危险场所分区如表 1 所示。

**表 1 纺织工业企业粉尘爆炸危险场所分区**

生产场区	20 区	21 区	22 区
开清棉车间	—	V	—
梳棉车间	—	—	V
并条车间	—	—	V
粗纱车间	—	—	V
细纱车间	—	—	V
纺纱后加工(络筒、并纱、捻线、摇纱与成包)	—	—	V
织布车间	—	—	V
除尘室	—	V	—
打包、下脚回收车间	—	V	—
原料仓库	—	—	V

## 5 建筑与结构

### 5.1 一般要求

5.1.1 建(构)筑物除应遵守国家或行业相关标准外,还应符合本标准规定。

5.1.2 纺织纤维粉尘爆炸性环境应在适当位置设置防火、防爆隔墙。

### 5.2 厂区布置

5.2.1 除尘室宜单独布置。除尘室上层不应布置生产车间、辅助车间和生活间。除尘室内不应设置办公室、休息室。若毗邻时,应符合 GB 50565 的有关规定。

5.2.2 除尘室单独设置时,与其他车间的距离应符合 GB 50565 的相关规定。

5.2.3 通风机室、除尘室均应专用,不应兼作其他用途;不应布置在地下室或半地下室内。

5.2.4 控制室、配电室宜单独设置,不应设置在有粉尘爆炸危险的场所内和上方。

5.2.5 纺织原料库不应设在地下,并且应有良好的通风设施。

### 5.3 厂房建筑结构

#### 5.3.1 泄爆

5.3.1.1 20区、21区建(构)筑物应设泄爆口。玻璃门、窗、轻质墙体和轻质屋盖可作为泄爆面积计算。

5.3.1.2 作为泄爆口的轻质墙体和轻质屋盖的质量不宜超过  $60 \text{ kg/m}^2$ 。

#### 5.3.2 地面

5.3.2.1 纺织工业车间的地面应采用不发生火灾的地面,且应平整、光滑,易于清扫。

5.3.2.2 采用绝缘材料作整体面层时,应采取防静电措施。

#### 5.3.3 墙体

建筑物内表面和构件表面应光滑平整。

#### 5.3.4 窗

窗作为有效的泄爆口时,应采用向外开启式。

#### 5.3.5 门

用于区域之间的隔离门,应不低于乙级防火门标准,且应严密防尘。用于泄爆的门应向外开启。

#### 5.3.6 除尘室建筑结构

5.3.6.1 除尘室应布置在直接对室外开门、窗的附房或独立建筑物内,应采用框架结构,应采用不发生火灾的地面,与相邻房间的隔墙应为防爆墙,防爆墙上不宜开孔洞或有管线穿过。

5.3.6.2 除尘室应设置泄压设施,并应符合 GB/T 15605 的相关规定。泄压面应靠近容易发生爆炸的区域,对外应避开人员集中的场所及重要交通道路。

#### 5.3.7 除尘地沟

5.3.7.1 除尘地沟应具有良好的防水防潮性能,以确保沟内干燥;寒冷地区室外部分的除尘地沟应做好顶板保温,以防沟内结露。

5.3.7.2 进入除尘室的地沟口处应设隔断,穿管处应密封。与相邻车间连通处,应采用非燃烧材料密封。

## 6 粉尘控制

### 6.1 一般规定

6.1.1 应从人员、机械、技术、材料、环境等多方面考虑粉尘控制措施和方法,坚持设防与管理并重,消除粉尘爆炸的条件,防止粉尘爆炸。

6.1.2 纺织工业根据粉尘爆炸危险等级,设置或采取的通风、除尘系统及粉尘控制等措施,应符合作业要求。

### 6.2 通风除尘

#### 6.2.1 除尘系统划分

6.2.1.1 开清棉车间应单独设置除尘系统。

6.2.1.2 局部排风系统应单独设置,不应与除尘系统及气力输送系统相结合。

6.2.1.3 不同粉尘爆炸危险等级的区域,不宜合用除尘系统。如必须合用,除尘系统应按粉尘防爆高等级标准设计。

#### 6.2.2 除尘设备的布置及选择

6.2.2.1 不同粉尘爆炸危险等级的区域,除尘设备应分别布置,不应与送、排风及空调装置布置在同一个房间内。

6.2.2.2 除尘器应布置在除尘系统的负压段上,不应直接布置在车间内。

6.2.2.3 除尘设备应是连续过滤、连续排尘,不应采取沉降室处理,与滤尘器所配套的集尘器应设在室外或有泄爆设施的房间。

6.2.2.4 除尘设备应采取泄爆或抑爆措施。泄爆装置包括火焰泄爆、无火焰泄爆。

6.2.2.5 除尘风机与电机传动宜采用同轴联结。

#### 6.2.3 除尘管路及布置

6.2.3.1 除尘风管、气力输送管截面均应为圆形,管道敷设应避免粉尘沉积。

6.2.3.2 除尘风管需要设地沟时,不同区域或系统地沟不应相互联通。

6.2.3.3 风管应满足将粉尘输送至除尘器要求,并符合下列规定:

- a) 管道内风速应保证粉尘不沉积;
- b) 应避免过长的水平管段;
- c) 水平管和弯头应在适当位置开设清灰孔;
- d) 管道过渡顺畅,尽量减少弯头和直径骤变;
- e) 管道密闭不漏风;
- f) 管道强度应能承受风机在各种条件下产生的最大压力。

6.2.3.4 应设置预防粉尘爆炸在除尘系统之间传播、扩散的防火防爆管道安全装置。

#### 6.2.4 回风及除尘

6.2.4.1 含有可燃性粉尘和纤维的空气未经过除尘处理,不应循环使用。含有粉尘的空气在进入排风机前应先行除尘处理。

6.2.4.2 除尘室处理后的空气回用时不宜在空调室与除尘室相邻的隔墙上开孔,宜采用回风塔;回用空气含尘量不应超过室内允许含尘浓度的50%。

## 6.2.5 积尘的清扫

6.2.5.1 应及时清扫附着在地面、墙体、设备等表面上的粉尘。

6.2.5.2 应采用吸尘器等负压清扫积尘。清扫积尘时,应避免产生二次扬尘。

## 7 电气设备

### 7.1 一般规定

7.1.1 纺织工业电气工程应按防爆炸性粉尘环境要求进行设计,并符合 GB 50058—2014 及 GB 12476.1中的相关规定。

注: GB 50058—2014 的 10 区与 GB 12476.2—2010 的 20 区、21 区、GB 50058—2014 的 11 区与 GB 12476.2—2010 的 22 区相对应。

7.1.2 纺织工业应设置符合工艺生产要求,保证安全生产的电气连锁。电气连锁包括:

- a) 除尘系统内各除尘设备之间的电气连锁;
- b) 除尘设备与工艺生产设备之间的电气连锁;
- c) 除尘系统的紧急停车;
- d) 应遵循除尘设备先开,工艺设备后开;工艺设备先停,除尘设备后停的顺序开、停机原则。

7.1.3 20 区、21 区、22 区的电气设备和线路宜在粉尘爆炸危险性较小或非爆炸危险区设置和敷设。

7.1.4 20 区、21 区的电气设备应按 GB 12476.1 和 GB 12476.2—2010 的规定选择。电气设备和线路应装设短路和过负荷保护装置。

### 7.2 电气设备

7.2.1 20 区、21 区、22 区电气设备的选型、安装、检查、维护、设计、结构、试验及标志要求应符合 GB 12476.1 的规定,应根据环境特征选用符合 GB 12476.1 规定的相关电气设备。

7.2.2 电气设备的表面允许最高温度应根据 GB 12476.2—2010 规定及现场环境,通过试验确定,且不应超过 110℃。

7.2.3 20 区、21 区所用灯具应符合 GB 12476.1 的规定。20 区、21 区不宜安装插座;必须安装插座时,应符合 GB 12476.1 的规定。

7.2.4 20 区、21 区不宜使用移动电气设备,在上述区域内使用的手提灯、帽灯应符合 GB 12476.1 的规定。

7.2.5 3 kV~10 kV 及以上配电装置应尽可能不安装在 20 区、21 区、22 区内。1 000 V 以下配电装置宜安装在用墙体隔开的单独房间或粉尘不易积聚的地方。

7.2.6 电气设备的安装应符合 GB 12476.2—2010 的规定。电气设备的安装应采取相应措施,以防止可能遇到的外部影响(如:化学、机械和热应力)。电气设备的安装应注意保持设备的爬电距离和电气间隙,避免产生电弧或火花的可能性。

7.2.7 20 区、21 区、22 区应采取措施避免因高强度光源的辐射而成为点燃源。电气设备的安装应提供便于检查、维护和清理的通道。

### 7.3 电气线路

7.3.1 20 区、21 区内不宜通过与该区无关的电缆和电气线路,如不可避免,应符合 GB 12476.2—2010 的规定。

7.3.2 20 区、21 区、22 区内电气线路应选用铜芯电线或铜芯电缆,选择和敷设应符合 GB 50058—2014

和 GB 12476.2—2010 的规定。

## 7.4 防雷、防静电及接地

7.4.1 防雷击及防雷电波侵入的措施应符合 GB 50057 的相关要求。

7.4.2 纺织工业防静电应遵守 GB 12158 的相关规定。

7.4.3 纺织工业的接地应符合 GB 50058—2014 的规定；允许利用建(构)筑物的结构钢筋作防雷系统，接地极、引下线、接闪器间应进行电气连接；电气工作接地、保护接地、防雷接地及防静电接地可共用一个接地装置，接地电阻应为其中最小值。

7.4.4 纺织工业的设备、机架、除尘管道的金属外壳应可靠接地，或直接与接地干线连接。

7.4.5 在 20 区、21 区的操作人员应穿防静电(导电)鞋，不应在 20 区、21 区穿脱衣服、帽或类似物。

## 8 作业安全和除尘室管理

### 8.1 一般规定

8.1.1 纺织工业粉尘防爆安全生产管理应遵守 AQ/T 9006 的相关规定。对在粉尘易爆场所工作的相关从业人员应进行安全生产、粉尘防爆技术培训；未经安全生产、粉尘防爆技术培训或培训不合格，不得上岗工作。

8.1.2 应定期检查粉尘防爆设备，保证其性能完好；不应擅自变更粉尘防爆的任何设备。如需改造，其设计应由具有相应资质的部门负责。

### 8.2 作业安全管理

8.2.1 应制定相关的粉尘防爆安全技术操作规程、管理细则、运行检修维护细则；并定期对除尘设备及管道系统的安全及防静电接地装置进行检测，保证设备、系统正常运行。检测应做好记录，并由有关人员签字。

8.2.2 车间内明火作业时应按 GB 15577 中相关条款执行。

8.2.3 应装备必要的监测仪器设备，定点定时对车间、除尘系统的空气含尘浓度、温度、湿度、压力等进行检测，建立档案，以便及时了解系统的工作情况，研究制定相应的安全技术改进措施或请有关部门协助定期监测。

8.2.4 应定期检查除尘室、散发粉尘场所的自动喷洒灭火系统及消防灭火装置，保证随时可投入正常使用。

8.2.5 应定期检查车间工艺设备与除尘室、空调送风风机的连锁装置，并定期试验，保证其随时处于可启动状态。

8.2.6 每月不应少于一次检修(停产检修)，在检修的同时，应作好车间、设备的彻底清扫工作。

8.2.7 有下部吸尘斗的设备在运行、检修时，应防止金属杂物掉入吸尘斗。

8.2.8 应定期检查除尘管道内壁，如有沉积物或结垢应及时清除。

8.2.9 需要除尘的工艺设备，应着重看管易缠和有摩擦过热的部位。发现异常应立即停车，检查处理确认无隐患后方可开车。



8.2.10 清出的尘杂应用容器密闭好,随清随运并应根据尘量的多少制定出相应的清扫周期。

### 8.3 除尘室管理

8.3.1 除尘室的各操作机构,应有明显标志,指定专门从业人员定期进行技术检查和维修,确保其运行在限定的工作指标(阻力上、下限;空气净化后的含尘浓度等)范围内。有故障的除尘设备不应使用。

8.3.2 除尘室应按危险场所进行管理,专人看管,无关人员严禁入内。除尘工不应穿带铁钉的鞋和化纤工作服,不应使用铁锹清除粉尘。

---



# 中华人民共和国国家标准

GB 30871—2014

---

## 化学品生产单位特殊作业安全规范

Safety code of special work in chemical manufactory

2014-07-24 发布

2015-06-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本要求 .....	3
5 动火作业 .....	4
6 受限空间作业 .....	5
7 盲板抽堵作业 .....	6
8 高处作业 .....	7
9 吊装作业 .....	8
10 临时用电作业 .....	9
11 动土作业 .....	10
12 断路作业 .....	11
附录 A (资料性附录) 安全作业证的样式 .....	12
附录 B (资料性附录) 安全作业证的管理 .....	20
参考文献 .....	22

## 前 言

本标准第4章、5.2、5.3、5.4、第6章、第7章、8.2、9.2、第10章、第11章为强制性的，其余为推荐性的。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会化学品安全分技术委员会(SAC/TC 288/SC 3)归口。

本标准起草单位：中国化学品安全协会、中国化工集团公司、中国化工信息中心、中国海洋石油总公司、中国石油化工集团公司、中化化工标准化研究所。

本标准主要起草人：侯明艳、郭风琴、苏峥、石青松、朱小磊、孙春玲、葛晓军、周厚云、赵正宏、赵兰祥、徐钢、郑甜。

# 化学品生产单位特殊作业安全规范

## 1 范围

本标准规定了化学品生产单位设备检修中动火、进入受限空间、盲板抽堵、高处作业、吊装、临时用电、动土、断路的安全要求。

本标准适用于化学品生产单位设备检修中涉及的动火作业、受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业、动土作业、断路作业。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2811 安全帽

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 3869 体力劳动强度分级

GB/T 4200 高温作业分级

GB 5082 起重吊运指挥信号

GB 6095 安全带

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB 26557 吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50074 石油库设计规范

GB 50160 石油化工企业设计防火规范

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素

DL 409 电业安全工作规程(电力线路部分)

JB/T 450 锻造角式高压高压阀门技术条件

JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**特殊作业 special work**

化学品生产单位设备检修过程中可能涉及的动火、进入受限空间、盲板抽堵、高处作业、吊装、临时用电、动土、断路等,对操作者本人、他人及周围建(构)筑物、设备、设施的安全可能造成危害的作业。

### 3.2

**动火作业 hot work**

直接或间接产生明火的工艺设备以外的禁火区内可能产生火焰、火花或炽热表面的非常规作业,如使用电焊、气焊(割)、喷灯、电钻、砂轮等进行的作业。

3.3

**易燃易爆场所 inflammable and explosive area**

GB 50016、GB 50160、GB 50074 中火灾危险性分类为甲、乙类区域的场所。

3.4

**受限空间 confined space**

进出口受限,通风不良,可能存在易燃易爆、有毒有害物质或缺氧,对进入人员的身体健康和生命安全构成威胁的封闭、半封闭设施及场所,如反应器、塔、釜、槽、罐、炉膛、锅筒、管道以及地下室、窖井、坑(池)、下水道或其他封闭、半封闭场所。

3.5

**受限空间作业 operation at confined space**

进入或探入受限空间进行的作业。

3.6

**盲板抽堵作业 blinding-pipeline operation with stop plate**

在设备、管道上安装和拆卸盲板的作业。

3.7

**高处作业 work at height**

在距坠落基准面 2 m 及 2 m 以上有可能坠落的高处进行的作业。

3.8

**坠落基准面 falling datum plane**

坠落处最低点的水平面。

3.9

**坠落高度 falling height**

**作业高度 work height**

从作业位置到坠落基准面的垂直距离。

3.10

**异温高处作业 high or low temperature work at height**

在高温或低温情况下进行的高处作业。高温是指作业地点具有生产性热源,其环境温度高于本地区夏季室外通风设计计算温度 2℃及以上。低温是指作业地点的气温低于 5℃。

3.11

**带电高处作业 hot-line work at height**

采取地(零)电位或等(同)电位方式接近或接触带电体,对带电设备和线路进行检修的高处作业。

3.12

**吊装作业 lifting work**

利用各种吊装机具将设备、工件、器具、材料等吊起,使其发生位置变化的作业过程。

3.13

**临时用电 temporary electricity**

正式运行的电源上所接的非永久性用电。

3.14

**动土作业 excavation work**

挖土、打桩、钻探、坑探、地锚入土深度在 0.5 m 以上;使用推土机、压路机等施工机械进行填土或平整场地等可能对地下隐蔽设施产生影响的作业。

## 3.15

**断路作业 work for road breaking**

在化学品生产单位内交通主、支路与车间引道上进行工程施工、吊装、吊运等各种影响正常交通的作业。

**4 基本要求**

4.1 作业前,作业单位和生产单位应对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识,制定相应的安全措施。

4.2 作业前,应对参加作业的人员进行安全教育,主要内容如下:

- a) 有关作业的安全规章制度;
- b) 作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素及应采取的具体安全措施;
- c) 作业过程中所使用的个体防护器具的使用方法及使用注意事项;
- d) 事故的预防、避险、逃生、自救、互救等知识;
- e) 相关事故案例和经验、教训。

4.3 作业前,生产单位应进行如下工作:

- a) 对设备、管线进行隔绝、清洗、置换,并确认满足动火、进入受限空间等作业安全要求;
- b) 对放射源采取相应的安全处置措施;
- c) 对作业现场的地下隐蔽工程进行交底;
- d) 腐蚀性介质的作业场所配备人员应急用冲洗水源;
- e) 夜间作业的场所设置满足要求的照明装置;
- f) 会同作业单位组织作业人员到作业现场,了解和熟悉现场环境,进一步核实安全措施的可靠性,熟悉应急救援器材的位置及分布。

4.4 作业前,作业单位对作业现场及作业涉及的设备、设施、工器具等进行检查,并使之符合如下要求:

- a) 作业现场消防通道、行车通道应保持畅通;影响作业安全的杂物应清理干净;
- b) 作业现场的梯子、栏杆、平台、算子板、盖板等设施应完整、牢固,采用的临时设施应确保安全;
- c) 作业现场可能危及安全的坑、井、沟、孔洞等应采取有效防护措施,并设警示标志,夜间应设警示红灯;需要检修的设备上的电器电源应可靠断电,在电源开关处加锁并加挂安全警示牌;
- d) 作业使用的个体防护器具、消防器材、通信设备、照明设备等应完好;
- e) 作业使用的脚手架、起重机械、电气焊用具、手持电动工具等各种工器具应符合作业安全要求;超过安全电压的手持式、移动式电动工器具应逐个配置漏电保护器和电源开关。

4.5 进入作业现场的人员应正确佩戴符合 GB 2811 要求的安全帽,作业时,作业人员应遵守本工种安全技术操作规程,并按规定着装及正确佩戴相应的个体防护用品,多工种、多层次交叉作业应统一协调。

特种作业和特种设备作业人员应持证上岗。患有职业禁忌证者不应参与相应作业。

注:职业禁忌证依据 GBZ/T 157—2009。

作业监护人员应坚守岗位,如确需离开,应有专人替代监护。

4.6 作业前,作业单位应办理作业审批手续,并有相关责任人签名确认。

同一作业涉及动火、进入受限空间、盲板抽堵、高处作业、吊装、临时用电、动土、断路中的两种或两种以上时,除应同时执行相应的作业要求外,还应同时办理相应的作业审批手续。

作业时审批手续应齐全、安全措施应全部落实、作业环境应符合安全要求。作业审批手续的相关内容参见附录 A 和附录 B。

4.7 当生产装置出现异常,可能危及作业人员安全时,生产单位应立即通知作业人员停止作业,迅速撤离。

当作业现场出现异常,可能危及作业人员安全时,作业人员应停止作业,迅速撤离,作业单位应立即

通知生产单位。

4.8 作业完毕,应恢复作业时拆移的盖板、箅子板、扶手、栏杆、防护罩等安全设施的安全使用功能;将作业用的工器具、脚手架、临时电源、临时照明设备等及时撤离现场;将废料、杂物、垃圾、油污等清理干净。

## 5 动火作业

### 5.1 作业分级

5.1.1 固定动火区外的动火作业一般分为二级动火、一级动火、特殊动火三个级别,遇节日、假日或其他特殊情况,动火作业应升级管理。

注:企业应划定固定动火区及禁火区。

5.1.2 二级动火作业:除特殊动火作业和一级动火作业以外的动火作业。凡生产装置或系统全部停车,装置经清洗、置换、分析合格并采取安全隔离措施后,可根据其火灾、爆炸危险性大小,经所在单位安全管理部门批准,动火作业可按二级动火作业管理。

5.1.3 一级动火作业:在易燃易爆场所进行的除特殊动火作业以外的动火作业。厂区管廊上的动火作业按一级动火作业管理。

5.1.4 特殊动火作业:在生产运行状态下的易燃易爆生产装置、输送管道、储罐、容器等部位上及其他特殊危险场所进行的动火作业,带压不置换动火作业按特殊动火作业管理。

### 5.2 作业基本要求

5.2.1 动火作业应有专人监火,作业前应清除动火现场及周围的易燃物品,或采取其他有效安全防火措施,并配备消防器材,满足作业现场应急需求。

5.2.2 动火点周围或其下方的地面如有可燃物、空洞、窖井、地沟、水封等,应检查分析并采取清理或封盖等措施;对于动火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备,应采取隔离措施。

5.2.3 凡在盛有或盛装过危险化学品的设备、管道等生产、储存设施及处于 GB 50016、GB 50160、GB 50074规定的甲、乙类区域的生产设备上动火作业,应将其与生产系统彻底隔离,并进行清洗、置换,分析合格后方可作业;因条件限制无法进行清洗、置换而确需动火作业时按 5.3 规定执行。

5.2.4 拆除管线进行动火作业时,应先查明其内部介质及其走向,并根据所要拆除管线的情况制定安全防火措施。

5.2.5 在有可燃物构件和使用可燃物做防腐内衬的设备内部进行动火作业时,应采取防火隔绝措施。

5.2.6 在生产、使用、储存氧气的设备上进行动火作业时,设备内氧含量不应超过 23.5%。

5.2.7 动火期间距动火点 30 m 内不应排放可燃气体;距动火点 15 m 内不应排放可燃液体;在动火点 10 m 范围内及动火点下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆等作业。

5.2.8 铁路沿线 25 m 以内的动火作业,如遇装有危险化学品的火车通过或停留时,应立即停止。

5.2.9 使用气焊、气割动火作业时,乙炔瓶应直立放置,氧气瓶与之间距不应小于 5 m,二者与作业地点间距不应小于 10 m,并应设置防晒设施。

5.2.10 作业完毕应清理现场,确认无残留火种后方可离开。

5.2.11 五级风以上(含五级)天气,原则上禁止露天动火作业。因生产确需动火,动火作业应升级管理。

### 5.3 特殊动火作业要求

特殊动火作业在符合 5.2 规定的同时,还应符合以下规定:

- a) 在生产不稳定的情况下不应进行带压不置换动火作业;



- b) 应预先制定作业方案,落实安全防火措施,必要时可请专职消防队到现场监护;
- c) 动火点所在的生产车间(分厂)应预先通知工厂生产调度部门及有关单位,使之在异常情况下能及时采取相应的应急措施;
- d) 应在正压条件下进行作业;
- e) 应保持作业现场通排风良好。

## 5.4 动火分析及合格标准

### 5.4.1 作业前应进行动火分析,要求如下:

- a) 动火分析的监测点要有代表性,在较大的设备内动火,应对上、中、下各部位进行监测分析;在较长的物料管线上动火,应在彻底隔绝区域内分段分析;
- b) 在设备外部动火,应在不小于动火点 10 m 范围内进行动火分析;
- c) 动火分析与动火作业间隔一般不超过 30 min,如现场条件不允许,间隔时间可适当放宽,但不应超过 60 min;
- d) 作业中断时间超过 60 min,应重新分析,每日动火前均应进行动火分析;特殊动火作业期间应随时进行监测;
- e) 使用便携式可燃气体检测仪或其他类似手段进行分析时,检测设备应经标准气体样品标定合格。

### 5.4.2 动火分析合格标准为:

- a) 当被测气体或蒸气的爆炸下限大于或等于 4% 时,其被测浓度应不大于 0.5% (体积分数);
- b) 当被测气体或蒸气的爆炸下限小于 4% 时,其被测浓度应不大于 0.2% (体积分数)。

## 6 受限空间作业

### 6.1 作业前,应对受限空间进行安全隔绝,要求如下:

- a) 与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用插入盲板或拆除一段管道进行隔绝;
- b) 与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密地封堵;
- c) 受限空间内的用电设备应停止运行并有效切断电源,在电源开关处上锁并加挂警示牌。

### 6.2 作业前,应根据受限空间盛装(过)的物料特性,对受限空间进行清洗或置换,并达到如下要求:

- a) 氧含量为 18%~21%,在富氧环境下不应大于 23.5%;
- b) 有毒气体(物质)浓度应符合 GBZ 2.1 的规定;
- c) 可燃气体浓度要求同 5.4.2 规定。

### 6.3 应保持受限空间空气流通良好,可采取如下措施:

- a) 打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然通风;
- b) 必要时,应采用风机强制通风或管道送风,管道送风前应对管道内介质和风源进行分析确认。

### 6.4 应对受限空间内的气体浓度进行严格监测,监测要求如下:

- a) 作业前 30 min 内,应对受限空间进行气体分析,分析合格后方可进入,如现场条件不允许,时间可适当放宽,但不应超过 60 min;
- b) 监测点应有代表性,容积较大的受限空间,应对上、中、下各部位进行监测分析;
- c) 分析仪器应在校验有效期内,使用前应保证其处于正常工作状态;
- d) 监测人员深入或探入受限空间监测时应采取 6.5 中规定的个体防护措施;
- e) 作业中应定时监测,至少每 2 h 监测一次,如监测分析结果有明显变化,应立即停止作业,撤离人员,对现场进行处理,分析合格后方可恢复作业;
- f) 对可能释放有害物质的受限空间,应连续监测,情况异常时应立即停止作业,撤离人员,对现场

进行处理,分析合格后方可恢复作业;

- g) 涂刷具有挥发性溶剂的涂料时,应做连续分析,并采取强制通风措施;
- h) 作业中断时间超过 60 min 时,应重新进行分析。

6.5 进入下列受限空间作业应采取如下防护措施:

- a) 缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换仍达不到 6.2 要求的,应佩戴隔绝式呼吸器,必要时应拴带救生绳;
- b) 易燃易爆的受限空间经清洗或置换仍达不到 6.2 要求的,应穿防静电工作服及防静电工作鞋,使用防爆型低压灯具及防爆工具;
- c) 酸碱等腐蚀性介质的受限空间,应穿戴防酸碱防护服、防护鞋、防护手套等防腐蚀护品;
- d) 有噪声产生的受限空间,应配戴耳塞或耳罩等防噪声护具;
- e) 有粉尘产生的受限空间,应配戴防尘口罩、眼罩等防尘护具;
- f) 高温的受限空间,进入时应穿戴高温防护用品,必要时采取通风、隔热、佩戴通讯设备等防护措施;
- g) 低温的受限空间,进入时应穿戴低温防护用品,必要时采取供暖、佩戴通讯设备等措施。

6.6 照明及用电安全要求如下:

- a) 受限空间照明电压应小于或等于 36 V,在潮湿容器、狭小容器内作业电压应小于或等于 12 V;
- b) 在潮湿容器中,作业人员应站在绝缘板上,同时保证金属容器接地可靠。

6.7 作业监护要求如下:

- a) 在受限空间外应设有专人监护,作业期间监护人员不应离开;
- b) 在风险较大的受限空间作业时,应增设监护人员,并随时与受限空间内作业人员保持联络。

6.8 应满足的其他要求如下:

- a) 受限空间外应设置安全警示标志,备有空气呼吸器(氧气呼吸器)、消防器材和清水等相应的应急用品;
- b) 受限空间出入口应保持畅通;
- c) 作业前后应清点作业人员和作业工器具;
- d) 作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间;作业中不应抛掷材料、工器具等物品;在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具;不应向受限空间充氧气或富氧空气;离开受限空间时应将气割(焊)工器具带出;
- e) 难度大、劳动强度大、时间长的受限空间作业应采取轮换作业方式;
- f) 作业结束后,受限空间所在单位和作业单位共同检查受限空间内外,确认无问题后方可封闭受限空间;
- g) 最长作业时限不应超过 24 h,特殊情况超过时限的应办理作业延期手续。

## 7 盲板抽堵作业

7.1 生产车间(分厂)应预先绘制盲板位置图,对盲板进行统一编号,并设专人统一指挥作业。

7.2 应根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封面的口径等选择相应材料、强度、口径和符合设计、制造要求的盲板及垫片。高压盲板使用前应经超声波探伤,并符合 JB/T 450 的要求。

7.3 作业单位应按图进行盲板抽堵作业,并对每个盲板设标牌进行标识,标牌编号应与盲板位置图上的盲板编号一致。生产车间(分厂)应逐一确认并做好记录。

7.4 作业时,作业点压力应降为常压,并设专人监护。

7.5 在有毒介质的管道、设备上作业进行盲板抽堵作业时,作业人员应按 GB/T 11651 的要求选用防护用具。

7.6 在易燃易爆场所进行盲板抽堵作业时,作业人员应穿防静电工作服、工作鞋,并应使用防爆灯具和

防爆工具；距盲板抽堵作业地点 30 m 内不应有动火作业。

7.7 在强腐蚀性介质的管道、设备上上进行盲板抽堵作业时，作业人员应采取防止酸碱灼伤的措施。

7.8 介质温度较高、可能造成烫伤的情况下，作业人员应采取防烫措施。

7.9 不应在同一管道上同时进行两处及两处以上的盲板抽堵作业。

7.10 盲板抽堵作业结束，由作业单位和生产车间(分厂)专人共同确认。

## 8 高处作业

### 8.1 作业分级

8.1.1 作业高度  $h$  分为四个区段： $2\text{ m} \leq h \leq 5\text{ m}$ ； $5\text{ m} < h \leq 15\text{ m}$ ； $15\text{ m} < h \leq 30\text{ m}$ ； $h > 30\text{ m}$ 。

8.1.2 直接引起坠落的客观危险因素分为 11 种：

- a) 阵风风力五级(风速 8.0 m/s)以上；
- b) GB/T 4200 规定的Ⅱ级或Ⅱ级以上的高温作业；
- c) 平均气温等于或低于 5℃的作业环境；
- d) 接触冷水温度等于或低于 12℃的作业；
- e) 作业场地有冰、雪、霜、水、油等易滑物；
- f) 作业场所光线不足或能见度差；
- g) 作业活动范围与危险电压带电体距离小于表 1 的规定；

表 1 作业活动范围与危险电压带电体的距离

危险电压带电体的电压等级/kV	$\leq 10$	35	63~110	220	330	500
距离/m	1.7	2.0	2.5	4.0	5.0	6.0

h) 摆动，立足处不是平面或只有很小的平面，即任一边小于 500 mm 的矩形平面、直径小于 500 mm 的圆形平面或具有类似尺寸的其他形状的平面，致使作业者无法维持正常姿势；

i) GB 3869 规定的Ⅲ级或Ⅲ级以上的体力劳动强度；

j) 存在有毒气体或空气中含有氧量低于 19.5%的作业环境；

k) 可能会引起各种灾害事故的作业环境和抢救突然发生的各种灾害事故。

8.1.3 不存在 8.1.2 列出的任一种客观危险因素的高处作业按表 2 规定的 A 类法分级，存在 8.1.2 列出的一种或一种以上客观危险因素的高处作业按表 2 规定的 B 类法分级。

表 2 高处作业分级

分类法	高处作业高度/m			
	$2 \leq h \leq 5$	$5 < h \leq 15$	$15 < h \leq 30$	$h > 30$
A	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
B	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ

### 8.2 作业要求

8.2.1 作业人员应正确佩戴符合 GB 6095 要求的安全带。

带电高处作业应使用绝缘工具或穿均压服。

Ⅳ级高处作业(30 m 以上)宜配备通讯联络工具。

8.2.2 高处作业应设专人监护,作业人员不应在作业处休息。

8.2.3 应根据实际需要配备符合 GB 26557 等标准安全要求的吊笼、梯子、挡脚板、跳板等,脚手架的搭设应符合国家有关标准。

8.2.4 在彩钢板屋顶、石棉瓦、瓦棱板等轻型材料上作业,应铺设牢固的脚手板并加以固定,脚手板上要有防滑措施。

8.2.5 在临近排放有毒、有害气体、粉尘的放空管线或烟囱等场所进行作业时,应预先与作业所在地有关人员取得联系、确定联络方式,并为作业人员配备必要的且符合相关国家标准的防护器具(如空气呼吸器、过滤式防毒面具或口罩等)。

8.2.6 雨天和雪天作业时,应采取可靠的防滑、防寒措施;遇有五级以上强风、浓雾等恶劣气候,不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业;暴风雪、台风、暴雨后,应对作业安全设施进行检查,发现问题立即处理。

8.2.7 作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋,上下时手中不应持物,不应投掷工具、材料及其他物品。易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时,应采取防坠落措施。

8.2.8 与其他作业交叉进行时,应按指定的路线上下,不应上下垂直作业,如果确需垂直作业应采取可靠的隔离措施。

8.2.9 因作业必需,临时拆除或变动安全防护设施时,应经作业审批人员同意,并采取相应的防护措施,作业后应立即恢复。

8.2.10 作业人员在作业中如果发现异常情况,应及时发出信号,并迅速撤离现场。

8.2.11 拆除脚手架、防护棚时,应设警戒区并派专人监护,不应上部和下部同时施工。

## 9 吊装作业

### 9.1 作业分级

吊装作业按照吊装重物质量  $m$  不同分为:

- a) 一级吊装作业: $m > 100\text{ t}$ ;
- b) 二级吊装作业: $40\text{ t} \leq m \leq 100\text{ t}$ ;
- c) 三级吊装作业: $m < 40\text{ t}$ 。

### 9.2 作业要求

9.2.1 三级以上的吊装作业,应编制吊装作业方案。吊装物体质量虽不足  $40\text{ t}$ ,但形状复杂、刚度小、长径比大、精密贵重,以及在作业条件特殊的情况下,也应编制吊装作业方案,吊装作业方案应经审批。

9.2.2 吊装现场应设置安全警戒标志,并设专人监护,非作业人员禁止入内,安全警戒标志应符合 GB 2894 的规定。

9.2.3 不应靠近输电线路进行吊装作业。确需在输电线路附近作业时,起重机械的安全距离应大于起重机械的倒塌半径并符合 DL 409 的要求;不能满足时,应停电后再进行作业。吊装场所如有含危险物料的设备、管道等时,应制定详细吊装方案,并对设备、管道采取有效防护措施,必要时停车,放空物料,置换后进行吊装作业。

9.2.4 大雪、暴雨、大雾及六级以上风时,不应露天作业。

9.2.5 作业前,作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查,确保其处于完好状态。

9.2.6 应按规定负荷进行吊装,吊具、索具应经计算选择使用,不应超负荷吊装。

9.2.7 不应利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点。未经土建专业审查核算,不应将建筑物、构筑物作为锚点。

9.2.8 起吊前应进行试吊,试吊中检查全部机具、地锚受力情况,发现问题应将吊物放回地面,排除故

障后重新试吊,确认正常后方可正式吊装。

9.2.9 指挥人员应佩戴明显的标志,并按 GB 5082 规定的联络信号进行指挥。

9.2.10 起重机械操作人员应遵守如下规定:

- a) 按指挥人员发出的指挥信号进行操作;任何人发出的紧急停车信号均应立即执行;吊装过程中出现故障,应立即向指挥人员报告;
- b) 重物接近或达到额定起重吊装能力时,应检查制动器,用低高度、短行程试吊后,再吊起;
- c) 利用两台或多台起重机械吊运同一重物时应保持同步,各台起重机械所承受的载荷不应超过各自额定起重能力的 80%;
- d) 下放吊物时,不应自由下落(溜);不应利用极限位置限制器停车;
- e) 不应在起重机械工作时对其进行检修;不应在有载荷的情况下调整起升变幅机构的制动器;
- f) 停工和休息时,不应将吊物、吊笼、吊具和吊索悬在空中;
- g) 以下情况不应起吊:
  - 1) 无法看清场地、吊物,指挥信号不明;
  - 2) 起重臂吊钩或吊物下面有人、吊物上有人或浮置物;
  - 3) 重物捆绑、紧固、吊挂不牢,吊挂不平衡,绳打结,绳不齐,斜拉重物,棱角吊物与钢丝绳之间没有衬垫;
  - 4) 重物质量不明、与其他重物相连、埋在地下、与其他物体冻结在一起。

9.2.11 司索人员应遵守如下规定:

- a) 听从指挥人员的指挥,并及时报告险情;
- b) 不应用吊钩直接缠绕重物及将不同种类或不同规格的索具混在一起使用;
- c) 吊物捆绑应牢靠,吊点和吊物的重心应在同一垂直线上;起升吊物时应检查其连接点是否牢固、可靠;吊运零散件时,应使用专门的吊篮、吊斗等器具,吊篮、吊斗等不应装满;
- d) 起吊重物就位时,应与吊物保持一定的安全距离,用拉伸或撑杆、钩子辅助其就位;
- e) 起吊重物就位前,不应解开吊装索具;
- f) 9.2.10 中与司索人员有关的不应起吊的情况,司索工应做相应处理。

9.2.12 用定型起重机械(例如履带吊车、轮胎吊车、桥式吊车等)进行吊装作业时,除遵守本标准外,还应遵守该定型起重机械的操作规程。

9.2.13 作业完毕应做如下工作:

- a) 将起重臂和吊钩收放到规定位置,所有控制手柄均应放到零位,电气控制的起重机械的电源开关应断开;
- b) 对在轨道上作业的吊车,应将吊车停放在指定位置有效锚定;
- c) 吊索、吊具应收回,放置到规定位置,并对其进行例行检查。

## 10 临时用电作业

10.1 在运行的生产装置、罐区和具有火灾爆炸危险场所内不应接临时电源,确需时应对环境进行可燃气体检测分析,分析结果应符合 5.4.2 的要求。

10.2 各类移动电源及外部自备电源,不应接入电网。

10.3 动力和照明线路应分路设置。

10.4 在开关上接引、拆除临时用电线路时,其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌。

10.5 临时用电应设置保护开关,使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护。

10.6 临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用,所用的电器元件应符合国家相关产品

标准及作业现场环境要求,临时用电电源施工、安装应符合 JGJ 46 的有关要求,并有良好的接地,临时用电还应满足如下要求:

- a) 火灾爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电源及电气元件,并采取相应的防爆安全措施;
- b) 临时用电线路及设备应有良好的绝缘,所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500 V 的绝缘导线;
- c) 临时用电线路经过有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域,不应有接头,并应采取相应的保护措施;
- d) 临时用电架空线应采用绝缘铜芯线,并应架设在专用电杆或支架上。其最大弧垂与地面距离,在作业现场不低于 2.5 m,穿越机动车道不低于 5 m;
- e) 对需埋地敷设的电缆线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于 0.7 m,穿越道路时应加设防护套管;
- f) 现场临时用电配电箱、箱应有电压标识和危险标识,应有防雨措施,盘、箱、门应能牢靠关闭并能上锁;
- g) 行灯电压不应超过 36 V;在特别潮湿的场所或塔、釜、槽、罐等金属设备内作业,临时照明行灯电压不应超过 12 V;
- h) 临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器,移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关。

10.7 临时用电单位不应擅自向其他单位转供电或增加用电负荷,以及变更用电地点和用途。

10.8 临时用电时间一般不超过 15 天,特殊情况不应超过一个月。用电结束后,用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路。

## 11 动土作业

11.1 作业前,应检查工具、现场支撑是否牢固、完好,发现问题应及时处理。

11.2 作业现场应根据需要设置护栏、盖板和警告标志,夜间应悬挂警示灯。

11.3 在破土开挖前,应先做好地面和地下排水,防止地面水渗入作业层面造成塌方。

11.4 作业前应首先了解地下隐蔽设施的分布情况,动土临近地下隐蔽设施时,应使用适当工具挖掘,避免损坏地下隐蔽设施。如暴露出电缆、管线以及不能辨认的物品时,应立即停止作业,妥善加以保护,报告动土审批单位处理,经采取措施后方可继续动土作业。

11.5 动土作业应设专人监护。挖掘坑、槽、井、沟等作业,应遵守下列规定:

- a) 挖掘土方应自上而下逐层挖掘,不应采用挖底脚的办法挖掘;使用的材料、挖出的泥土应堆放在距坑、槽、井、沟边沿至少 0.8 m 处,挖出的泥土不应堵塞下水道和窨井;
- b) 不应在土壁上挖洞攀登;
- c) 不应在坑、槽、井、沟上端边沿站立、行走;
- d) 应视土壤性质、湿度和挖掘深度设置安全边坡或固壁支撑。作业过程中应对坑、槽、井、沟边坡或固壁支撑架随时检查,特别是雨雪后和解冻时期,如发现边坡有裂缝、松疏或支撑有折断、走位等异常情况,应立即停止工作,并采取相应措施;
- e) 在坑、槽、井、沟的边缘安放机械、铺设轨道及通行车辆时,应保持适当距离,采取有效的固壁措施,确保安全;
- f) 在拆除固壁支撑时,应从下而上进行;更换支撑时,应先装新的,后拆旧的;
- g) 不应在坑、槽、井、沟内休息。

11.6 作业人员在沟(槽、坑)下作业应按规定坡度顺序进行,使用机械挖掘时不应进入机械旋转半径内;深度大于 2 m 时应设置人员上下的梯子等,保证人员快速进出设施;两个以上作业人员同时挖土时

应相距 2 m 以上,防止工具伤人。

11.7 作业人员发现异常时,应立即撤离作业现场。

11.8 在化工危险场所动土时,应与有关操作人员建立联系,当化工装置发生突然排放有害物质时,化工操作人员应立即通知动土作业人员停止作业,迅速撤离现场。

11.9 施工结束后应及时回填土石,并恢复地面设施。

## 12 断路作业

12.1 作业前,作业申请单位应会同本单位相关主管部门制定交通组织方案,方案应能保证消防车和其他重要车辆的通行,并满足应急救援要求。

12.2 作业单位应根据需要在断路的路口和相关道路上设置交通警示标志,在作业区附近设置路栏、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施。

12.3 在道路上进行定点作业,白天不超过 2 h、夜间不超过 1 h 即可完工的,在有现场交通指挥人员指挥交通的情况下,只要作业区设置了相应的交通警示设施,即白天设置了锥形交通路标或路栏,夜间设置了锥形交通路标或路栏及道路作业警示灯,可不设标志牌。

12.4 在夜间或雨、雪、雾天进行作业应设置道路作业警示灯,警示灯设置要求如下:

- a) 采用安全电压;
- b) 设置高度应离地面 1.5 m,不低于 1.0 m;
- c) 其设置应能反映作业区的轮廓;
- d) 应能发出至少自 150 m 以外清晰可见的连续、闪烁或旋转的红光。

12.5 断路作业结束后,作业单位应清理现场,撤除作业区、路口设置的路栏、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施。申请断路单位应检查核实,并报告有关部门恢复交通。

**附 录 A**  
(资料性附录)  
**安全作业证的样式**

**A.1 《动火安全作业证》样式****动火安全作业证**

申请单位		申请人		作业证编号	
动火作业级别					
动火地点					
动火方式					
动火时间	自 年 月 日 时 分始 至 年 月 日 时 分止				
动火作业负责人		动火人			
动火分析时间	年 月 日 时	年 月 日 时	年 月 日 时		
分析点名称					
分析数据					
分析人					
涉及的其他特殊作业					
危害辨识					
序号	安全措施				确认人
1	动火设备内部构件清理干净,蒸汽吹扫或水洗合格,达到用火条件				
2	断开与动火设备相连接的所有管线,加盲板( )块				
3	动火点周围的下水井、地漏、地沟、电缆沟等已清除易燃物,并已采取覆盖、铺沙、水封等手段进行隔离				
4	罐区内动火点同一围堰内和防火间距内的油罐不同时进行脱水作业				
5	高处作业已采取防火花飞溅措施				
6	动火点周围易燃物已清除				
7	电焊回路线已接在焊件上,把线未穿过下水井或与其他设备搭接				
8	乙炔气瓶(直立放置)、氧气瓶与火源间的距离大于 10 m				
9	现场配备消防蒸汽带( )根,灭火器( )台,铁锹( )把,石棉布( )块				
10	其他安全措施: <div style="text-align: right;">编制人: _____</div>				
生产单位负责人		监火人		动火初审人	
实施安全教育人					
申请单位意见					签字: _____ 年 月 日 时 分
安全管理部门意见					签字: _____ 年 月 日 时 分
动火审批人意见					签字: _____ 年 月 日 时 分
动火前,岗位当班班长验票					签字: _____ 年 月 日 时 分
完工验收					签字: _____ 年 月 日 时 分



## A.2 《受限空间安全作业证》样式

受限空间安全作业证

申请单位		申请人		作业证编号			
受限空间所属单位		受限空间名称					
作业内容		受限空间内原有介质名称					
作业时间		自 年 月 日 时 分 始 至 年 月 日 时 分 止					
作业单位负责人							
监护人							
作业人							
涉及的其他特殊作业							
危害辨识							
分析	分析项目	有毒有害介质	可燃气	氧含量	时间	部位	分析人
	分析标准						
	分析数据						
序号	安全措施						确认人
1	对进入受限空间危险性进行分析						
2	所有与受限空间有联系的阀门、管线加盲板隔离,列出盲板清单,落实抽堵盲板责任人						
3	设备经过置换、吹扫、蒸煮						
4	设备打开通风孔进行自然通风,温度适宜人员作业;必要时采用强制通风或佩戴空气呼吸器,不能用通氧气或富氧空气的方法补充氧						
5	相关设备进行处理,带搅拌机的设备已切断电源,电源开关处加锁或挂“禁止合闸”标志牌,设专人监护						
6	检查受限空间内部已具备作业条件,清罐时(无需用/已采用)防爆工具						
7	检查受限空间进出口通道,无阻碍人员进出的障碍物						
8	分析盛装过可燃有毒液体、气体的受限空间内的可燃、有毒有害气体含量						
9	作业人员清楚受限空间内存在的其他危险因素,如内部附件、集渣坑等						
10	作业监护措施:消防器材( )、救生绳( )、气防装备( )						
11	其他安全措施:  <div style="text-align: right;">编制人:</div>						
实施安全教育人							
申请单位意见 <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>							
审批单位意见 <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>							
完工验收 <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>							

## A.3 《盲板抽堵安全作业证》样式

盲板抽堵安全作业证

申请单位				申请人					作业证编号			
设备管道名称	介质	温度	压力	盲板			实施时间		作业人		监护人	
				材质	规格	编号	堵	抽	堵	抽	堵	抽
生产单位作业指挥												
作业单位负责人												
涉及的其他特殊作业												
盲板位置图及编号：												
编制人：                      年    月    日												
序号	安全措施											确认人
1	在有毒介质的管道、设备上作业时，尽可能降低系统压力，作业点应为常压											
2	在有毒介质的管道、设备上作业时，作业人员穿戴适合的防护用具											
3	易燃易爆场所，作业人员穿防静电工作服、工作鞋；作业时使用防爆灯具和防爆工具											
4	易燃易爆场所，距作业地点 30 m 内无其他动火作业											
5	在强腐蚀性介质的管道、设备上作业时，作业人员已采取防止酸碱灼伤的措施											
6	介质温度较高、可能造成烫伤的情况下，作业人员已采取防烫措施											
7	同一管道上不同时进行两处及两处以上的盲板抽堵作业											
8	其他安全措施：   编制人：											
实施安全教育人												
生产车间(分厂)意见   签字：                      年    月    日												
作业单位意见   签字：                      年    月    日												
审批单位意见   签字：                      年    月    日												
盲板抽堵作业单位确认情况   签字：                      年    月    日												
生产车间(分厂)确认情况   签字：                      年    月    日												

## A.4 《高处安全作业证》样式

高处安全作业证

申请单位		申请人		作业证编号	
作业时间	自 年 月 日 时 分 始 至 年 月 日 时 分 止				
作业地点					
作业内容					
作业高度		作业类别			
作业单位		监护人			
作业人		涉及的其他特殊作业			
危害辨识					
序号	安全措施				确认人
1	作业人员身体条件符合要求				
2	作业人员着装符合工作要求				
3	作业人员佩戴合格的安全帽				
4	作业人员佩戴安全带,安全带高挂低用				
5	作业人员携带有工具袋及安全绳				
6	作业人员佩戴:A.过滤式防毒面具或口罩 B.空气呼吸器				
7	现场搭设的脚手架、防护网、围栏符合安全规定				
8	垂直分层作业中间有隔离设施				
9	梯子、绳子符合安全规定				
10	石棉瓦等轻型棚的承重梁、柱能承受负荷的要求				
11	作业人员在石棉瓦等不承重物作业所搭设的承重板稳定牢固				
12	采光,夜间作业照明符合作业要求,(需采用并已采用/无需采用)防爆灯				
13	30 m 以上高处作业配备通讯、联络工具				
14	其他安全措施:  <div style="text-align: right;">编制人:</div>				
实施安全教育人					
生产单位作业负责人意见  <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>					
作业单位负责人意见  <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>					
审核部门意见  <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>					
审批部门意见  <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>					
完工验收  <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>					

## A.5 《吊装安全作业证》样式

吊装安全作业证

吊装地点		吊装工具名称		作业证编号	
吊装人员及特殊工种作业证号		监护人			
吊装指挥及特殊工种作业证号		起吊重物质量(t)			
作业时间		自 年 月 日 时 分至 年 月 日 时 分			
吊装内容					
危害辨识					
序号	安全措施				确认人
1	吊装质量大于等于 40 t 的重物和土建工程主体结构;吊装物体虽不足 40 t,但形状复杂、刚度小、长径比大、精密贵重,作业条件特殊,已编制吊装作业方案,且经作业主管部门和安全管理部 门审查,报主管(副总经理/总工程师批准)				
2	指派专人监护,并坚守岗位,非作业人员禁止入内				
3	作业人员已按规定佩戴防护器具和个体防护用品				
4	已与分厂(车间)负责人取得联系,建立联系信号				
5	已在吊装现场设置安全警戒标志,无关人员不许进入作业现场				
6	夜间作业采用足够的照明				
7	室外作业遇到(大雪/暴雨/大雾/六级以上大风),已停止作业				
8	检查起重吊装设备、钢丝绳、揽风绳、链条、吊钩等各种机具,保证安全可靠				
9	明确分工、坚守岗位,并按规定的联络信号,统一指挥				
10	将建筑物、构筑物作为锚点,需经工程处审查核算并批准				
11	吊装绳索、揽风绳、拖拉绳等避免同带电路接触,并保持安全距离				
12	人员随同吊装重物或吊装机械升降,应采取可靠的安全措施,并经过现场指挥人员批准				
13	利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点,不准吊装				
14	悬吊重物下方站人、通行和工作,不准吊装				
15	超负荷或重物质量不明,不准吊装				
16	斜拉重物、重物埋在地下或重物坚固不牢,绳打结、绳不齐,不准吊装				
17	棱角重物没有衬垫措施,不准吊装				
18	安全装置失灵,不准吊装				
19	用定型起重吊装机械(履带吊车/轮胎吊车/轿式吊车等)进行吊装作业,遵守该定型机械的操作规程				
20	作业过程中应先用低高度、短行程试吊				
21	作业现场出现危险品泄漏,立即停止作业,撤离人员				
22	作业完成后现场杂物已清理				
23	吊装作业人员持有法定的有效的证件				
24	地下通讯电(光)缆、局域网络电(光)缆、排水沟的盖板,承重吊装机械的负重量已确认,保护措施已落实				
25	起吊物的质量(t)经确认,在吊装机械的承重范围				
26	在吊装高度的管线、电缆桥架已做好防护措施				
27	作业现场围栏、警戒线、警告牌、夜间警示灯已按要求设置				
28	作业高度和转臂范围内,无架空线路				
29	人员出入口和撤离安全措施已落实;A.指示牌;B.指示灯				
30	在爆炸危险生产区域内作业,机动车排气管已装火星熄灭器				
31	现场夜间有充足照明;36 V、24 V、12 V 防水型灯;36 V、24 V、12 V 防爆型灯				
32	作业人员已佩戴防护器具				
33	其他安全措施:				
				编制人:	
实施安全教育人					
生产单位安全部门负责人(签字):		生产单位负责人(签字):			
作业单位安全部门负责人(签字):		作业单位负责人(签字):			
审批部门意见					
签字: 年 月 日 时 分					



## A.7 《动土安全作业证》样式

动土安全作业证

申请单位			申请人			作业证编号		
监护人								
作业时间	自 年 月 日 时 分至 年 月 日 时 分							
作业地点								
作业单位								
涉及的其他特殊作业								
作业范围、内容、方式(包括深度、面积,并附简图): <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>								
危害辨识								
序号	安全措施							确认人
1	作业人员作业前已进行了安全教育							
2	作业地点处于易燃易爆场所,需要动火时已办理了动火证							
3	地下电力电缆已确认保护措施已落实							
4	地下通讯电(光)缆、局域网络电(光)缆已确认保护措施已落实							
5	地下供排水、消防管线、工艺管线已确认保护措施已落实							
6	已按作业方案图划线和立桩							
7	动土地点有电线、管道等地下设施,已向作业单位交待并派人监护;作业时轻挖,未使用铁棒、铁镐或抓斗等机械工具							
8	作业现场围栏、警戒线、警告牌夜间警示灯已按要求设置							
9	已进行放坡处理和固壁支撑							
10	人员出入口和撤离安全措施已落实:A.梯子;B.修坡道							
11	道路施工作业已报:交通、消防、安全监督部门、应急中心							
12	备有可燃气体检测仪、有毒介质检测仪							
13	现场夜间有充足照明:A.36 V、24 V、12 V防水型灯;B. 36 V、24 V、12 V防爆型灯							
14	作业人员已佩戴防护器具							
15	动土范围内无障碍物,并已在总图上做标记							
16	其他安全措施: <div style="text-align: right;">编制人:</div>							
实施安全教育人								
申请单位意见 <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>								
作业单位意见 <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>								
有关水、电、汽、工艺、设备、消防、安全等部门会签意见: <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>								
审批部门意见 <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>								
完工验收 <div style="text-align: right;">签字: 年 月 日 时 分</div>								

## A.8 《断路安全作业证》样式

断路安全作业证

申请单位		申请人		作业证编号	
作业单位				作业单位负责人	
涉及相关单位(部门)					
断路原因					
断路时间	自 年 月 日 时 分至 年 月 日 时 分				
断路地段示意图及相关说明：          签字： 年 月 日 时 分					
危害辨识					
序号	安全措施				确认人
1	作业前,制定交通组织方案(附后),并已通知相关部门或单位				
2	作业前,在断路的路口和相关道路上设置交通警示标志,在作业区附近设置路栏、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施				
3	夜间作业设置警示红灯				
4	其他安全措施：       编制人：				
实施安全教育人					
申请单位意见      签字： 年 月 日 时 分					
作业单位意见      签字： 年 月 日 时 分					
审批部门意见      签字： 年 月 日 时 分					
完工验收      签字： 年 月 日 时 分					

**附 录 B**  
(资料性附录)  
**安全作业证的管理**

**B.1 安全作业证的区分**

有分级的特殊作业,安全作业证应根据特殊作业的等级以明显标记加以区分。

**B.2 安全作业证的办理、审批和使用**

**B.2.1 安全作业证的办理、审核(会签)、审批部门(人)的内容如表 B.1 所示。**

**表 B.1 安全作业证的办理和审批的内容**

安全作业证种类		办理部门	审核或会签	审批部门(人)
动火证	特殊动火作业	作业单位	—	主管厂长或总工程师
	一级动火作业		—	安全管理部門
	二级动火作业		—	动火点所在车间
受限空间证		作业单位	—	受限空间所在单位
盲板抽堵证		生产车间(分厂)	作业单位	生产部门
高处作业证	一级高处作业 <sup>a</sup>	作业单位	—	设备管理部门
	二级、三级高处作业 <sup>b</sup>		车间	设备管理部门
	特级高处作业 <sup>c</sup>		安全管理部門	主管厂长
吊装证 <sup>d</sup>	一级吊装作业	作业单位	—	主管厂长或总工程师
	二级、三级吊装作业	作业单位	—	设备管理部门
临时用电证		作业单位	配送电单位	动力部门
动土证		动土所在单位	水、电、汽、工艺、设备、消防、安全管理等部门	工程管理部门
断路证		断路所在单位	消防、安全管理部門	工程管理部门
<sup>a</sup> 还包括在坡度大于 45°的斜坡上面实施的高处作业。 <sup>b</sup> 还包括下列情形的高处作业： 1) 在升降(吊装)口、坑、井、池、沟、洞等上面或附近进行的高处作业； 2) 在易燃、易爆、易中毒、易灼伤的区域或转动设备附近进行的高处作业； 3) 在无平台、无护栏的塔、釜、炉、罐等化工容器、设备及架空管道上进行的高处作业； 4) 在塔、釜、炉、罐等设备内进行的高处作业； 5) 在临近排放有毒、有害气体、粉尘的放空管线或烟囱及设备的高处作业。 <sup>c</sup> 还包括下列情形的高处作业： 1) 在阵风风力为六级(风速 10.8 m/s)及以上情况下进行的强风高处作业； 2) 在高温或低温环境下进行的异温高处作业； 3) 在降雪时进行的雪天高处作业； 4) 在降雨时进行的雨天高处作业； 5) 在室外完全采用人工照明进行的夜间高处作业； 6) 在接近或接触带电体条件下进行的带电高处作业； 7) 在无立足点或无牢靠立足点的条件下进行的悬空高处作业。 <sup>d</sup> 其他要求： 1) 对本标准 9.2.1 规定的吊装作业,应将吊装方案与填好的《吊装证》一并报设备管理部门批准； 2) 吊装质量小于 10 t 的吊装作业可不办理《吊装证》。				



**B.2.2** 安全作业证实行一个作业点、一个作业周期内同一作业内容一张《安全作业证》的管理方式。

**B.2.3** 安全作业证不应随意涂改和转让,不应变更作业内容、扩大使用范围、转移作业部位或异地使用。

**B.2.4** 作业内容变更,作业范围扩大、作业地点转移或超过有效期限,以及作业条件、作业环境条件或工艺条件改变时,应重新办理安全作业证。

### B.3 安全作业证的有效期限

**B.3.1** 特殊动火作业和一级动火作业的《动火证》有效期不应超过 8 h;二级动火作业的《动火证》有效期不应超过 72 h。

**B.3.2** 《受限空间证》有效期不应超过 24 h。

### B.4 安全作业证持有及保存

安全作业证一式三联,其持有和存档部门(人)参见表 B.2。安全作业证应至少保存一年。

表 B.2 《安全作业证》持有及保存的内容

安全作业证种类		持有及保存情况		
		第一联	第二联	第三联(存档)
动火证	一级和特殊动火	动火点所在车间(监火)	动火人	安全管理部门
	二级动火	动火点所在车间操作岗位(监火)	动火人	生产车间
受限空间证		作业负责人	监护人	受限空间所在单位
盲板抽堵证		作业单位	生产车间(分厂)	生产管理部门
高处作业证		作业人员	作业负责人	设备管理部门
吊装证		吊装指挥	项目单位	设备管理部门
临时用电证		作业单位(作业时) 配送电执行人(作业结束后注销)	配送电执行人	动力部门
动土证		现场作业人员	动土所在单位	工程管理部门
断路证		作业单位	断路所在单位	工程管理部门

参 考 文 献

- [1] HG 23011—1999 厂区动火作业安全规程
  - [2] HG 23012—1999 厂区设备内作业安全规程
  - [3] HG 23013—1999 厂区盲板抽堵作业安全规程
  - [4] HG 23014—1999 厂区高处作业安全规程
  - [5] HG 23015—1999 厂区吊装作业安全规程
  - [6] HG 23016—1999 厂区断路作业安全规程
  - [7] HG 23017—1999 厂区动土作业安全规程
  - [8] HG 23018—1999 厂区设备检修作业安全规程
  - [9] GA 182 道路作业交通安全标志
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
化学品生产单位特殊作业安全规范  
GB 30871—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

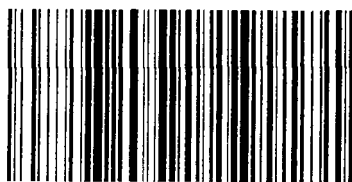
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 43 千字  
2014 年 10 月第一版 2014 年 10 月第一次印刷

\*

书号: 155066 • 1-50027 定价 27.00 元



GB 30871—2014

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



# 中华人民共和国国家标准

GB 30756—2014

---

## 镍冶炼安全生产规范

Safety specification for nickel smelt production

2014-06-09 发布

2015-04-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准第4章、第5章、第6章的内容是强制性的,其余为推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准负责起草单位:金川集团股份有限公司、中国有色金属工业标准计量质量研究所。

本标准主要起草人:闫文彬、赵永善、吴亚辉、岳占斌、王玉沛、刘军位、吴泽生、朱标、王淑英。

# 镍冶炼安全生产规范

## 1 范围

本标准规定了镍冶炼安全生产的术语和定义、基本安全要求、工艺作业安全、设备设施安全技术要求、检修维护、危险源辨识与风险评价、风险控制以及应急管理、职业健康和事故处理管理等。

本标准适用于镍产品冶炼的安全生产管理。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

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

GB 150 压力容器

GB/T 1576 工业锅炉水质

GB 2893 安全色

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 3095 环境空气质量标准

GB 4075 密封放射源 一般要求和分级

GB 6067.1 起重机械安全规程 第1部分:总则

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则

GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码

GB 14500 放射性废物管理规定

GB 15630 消防安全标志设置要求

GB/T 16180 劳动能力鉴定 职工工伤与职业病致残等级

GB/T 16762 一般用途钢丝绳吊索特性和技术条件

GB 18218 危险化学品重大危险源辨识

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 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、处置场污染控制标准

GB 25467 铜、镍、钴工业污染物排放标准

GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求

GB/T 28056 烟道式余热锅炉通用技术条件

GB 50019 采暖通风与空气调节设计规范

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

### 3 术语和定义

GB/T 12801、GB/T 28001、AQ/T 9002 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**镍铈 nickel matte**

镍冶金过程富集镍矿料中镍、铜、钴及稀贵金属的多金属硫化物共熔体。

#### 3.2

**镍熔炼 nickel smelting procedure**

将镍精矿或焙烧镍矿与熔剂加热熔化,使炉料中的镍、铜、钴和贵金属富集到低镍铈中,而与脉石和大部分铁造渣分离的冶金过程。

#### 3.3

**镍电解 nickel electrolysis**

电解槽中,电极和镍电解液接触界面上通入直流电发生电化学反应制备镍产品的过程。

#### 3.4

**镍浸出 to leach nickel**

利用适当的浸出剂使矿物选择性溶解,使需要提取的镍元素等稳定存在于溶液而伴生元素进入渣中的工艺过程。

#### 3.5

**镍净化 to purify nickel**

对镍盐溶液中的铜、铁、钴等杂质采用物理、化学方法使之从镍盐溶液中分离出来的除杂过程。

#### 3.6

**镍水包 smelting nickel bundle**

用于承接、转移镍冶金高温熔体作业的装置。

#### 3.7

**羰基合成 to compound carbonyl nickel**

在一定温度和压力下,原料中金属镍与一氧化碳以化学键结合形成镍络合物的反应。

### 4 基本安全要求

#### 4.1 从业人员

4.1.1 应进行职业适应性选择和职业健康体检,满足工作要求。

4.1.2 应按照《安全生产培训管理办法》的规定,分级进行安全卫生专项教育和培训,培训考核合格后上岗工作,教育和培训应包括并不仅限以下内容:

- 熟知本岗位生产过程中存在和可能产生的危险和有害因素及危险源,必要时能采取防范措施;
- 掌握岗位所需的消防知识和消防器材使用方法;
- 能正确使用岗位劳动防护用品、用具;
- 掌握事故应急处理和紧急救护方法;
- 了解岗位工作可能产生的职业病损害及预防方法。

4.1.3 从事危险化学品运输的驾驶员及其他从事危险化学品运输的人员,应按照《危险化学品安全管理条例》的规定经交通运输主管部门考核合格,取得从业资格,方可上岗作业。

4.1.4 特种作业人员应按国家有关规定经专门机构安全作业培训,取得特种作业操作资格证书,方可

上岗作业。

4.1.5 企业的主要负责人和安全生产管理人员,应具备与本单位所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力,并按法律法规要求取得相应资质后方可任职。

## 4.2 管理制度

4.2.1 应结合自身实际,以文件化形式建立并保持可量化的安全生产目标。

4.2.2 贯彻执行国家的法律、法规,建立、健全安全生产责任制及安全生产管理网络,明确各级、各类人员安全生产职责,制定定期安全生产教育和培训考核奖惩办法。

4.2.3 应设置安全生产管理机构或者配备专兼职安全生产管理人员,对企业的各项安全活动以制度的形式加以规范,具体内容应符合相关国家法律法规的规定。

4.2.4 应建立识别和获取安全生产法律、法规、标准规范的渠道和方式,保证其适用和有效,并将相关要求及时转化为本单位规章制度,同时传达给相关方。

4.2.5 应根据生产工艺、技术及设备设施特点和材料、产品的要求,及时编制安全作业操作规程,制定各类设备设施使用、报废、拆除管理规定。

4.2.6 应建立安全生产体系文件发放领用登记制度,将各类规章制度及时发放到相关工作岗位,规范从业人员作业行为。

4.2.7 应建立安全生产有关规章制度、操作规程等的执行情况定期检查评估机制,每年至少一次,并根据评估结果及时对文件、制度进行评价与修订,始终保证与现场安全生产状况相符。

## 4.3 作业环境

4.3.1 企业应为操作者提供良好的作业环境。作业区域环境应符合 GBZ 1 的规定;厂区大气环境应符合 GB 3095 的规定;生产作业过程安全卫生要求应符合 GB/T 12801 的规定。

4.3.2 作业场所温度、湿度、通风、照度、噪声、粉尘、有毒有害气体等规定应满足以下但不仅限于以下内容:

- 工作场所光线应充足,照度值应符合 GB 50034 的规定;
- 工作场所通风良好,应符合 GB 50019 的规定;
- 温度、湿度应符合国家相关法律法规的要求;
- 工作场所职业接触粉尘、有毒有害气体等,其限值应符合 GBZ 2 的相关规定;
- 工作场所消防设施应保持完好,应符合 GB 50140 及 GB 15630 的规定;
- 作业场所的噪声应符合 GB 12348 的规定,各种消声设施运行良好。

4.3.3 生产作业操作现场应有严格的管理措施,与生产无关人员非经允许不得进入生产操作现场。

4.3.4 作业场所应设有专用安全通道。

4.3.5 工作场所的器物摆放平稳有序,地面整洁畅通,脚踏设施牢固完好,坑、井、池等应设置盖板或护栏,人行通道两边不得有突出或锐边物品。

4.3.6 存在放射源的作业场所或使用放射源的作业应按 GB 4075 的规定进行管理和使用。

## 4.4 安全标识

4.4.1 作业现场应正确配置、规范使用安全标识。安全标识、安全色应符合 GB 2894 和 GB 2893 的规定。

4.4.2 危险场所设置危险标识或警告标识。

4.4.3 变、配电场所应设立防触电安全标识。

4.4.4 危险化学品储存场所应设立醒目的防火、防爆、防毒标识及应急措施标识。

4.4.5 剧毒化学品贮存、使用场所应设危险提示、警示标识及告知危险的种类、后果和应急措施标识。



- 4.4.6 高温、高压储液罐或运输管道、作业区应设置相应的安全警示标识。
- 4.4.7 跨越道路的管线应设置限高及介质名称、流向标识。
- 4.4.8 设备检修、清理现场应设有明显的警示标识。
- 4.4.9 施工、吊装等作业现场应设置警戒区域、警示标识。
- 4.4.10 其他危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上,也应设置明显的安全警示标识。

#### 4.5 其他要求

- 4.5.1 不得使用国家明令淘汰、禁止使用危及生产安全的工艺、设备。
- 4.5.2 对重大危险源应登记建档,进行定期检测、评估、监控,并制定应急预案,告知从业人员和相关人员在紧急情况下应采取的应急措施。
- 4.5.3 应根据职业要求及岗位性质配备必要的劳动保护、防护用品、用具。劳动保护、防护用品、用具的配置和管理应符合 GB/T 11651 的规定。
- 4.5.4 工艺生产所用的化学品、药剂、有毒、有害气体等的运输、贮存、使用和管理应符合国家相关规定。
- 4.5.5 作业场所所在单位应对进入作业现场相关方人员进行进入现场前的安全教育培训,对可能接触到的危害及应急知识进行教育和告知,并做好现场引导与防护。

### 5 工艺作业安全

#### 5.1 火法冶金

##### 5.1.1 矿料粉碎

- 5.1.1.1 确认矿料运输皮带、入料口、矿料转接及观察平台的防护设施可靠,加入矿料符合工艺要求。
- 5.1.1.2 进入粉碎作业现场应佩戴头部防护、粉尘防护用品,不得露长发、长袖。
- 5.1.1.3 启动粉碎设备时确保破碎腔内无矿料,矿料应均匀加入,切忌超负载或过猛加料。
- 5.1.1.4 碎矿设备间应设立专用通道,并与设备运转区域设栏隔离,粉碎使用的筛网应安装稳固、可靠。
- 5.1.1.5 出现矿料阻塞现象,应停机清理,设备运行时不得将身体部位或棒棍等伸入破碎腔内。
- 5.1.1.6 不得触摸、跨越、擦拭设备运转部位。

##### 5.1.2 矿料干燥

- 5.1.2.1 投料前应按工艺要求进行烘炉升温,确认炉况正常方可投料。
- 5.1.2.2 使用粉煤、重油、天然气等易燃、易爆燃料,应保持其燃烧稳定、完全,防止烟气反扑、爆燃。

##### 5.1.3 镍钼熔炼

- 5.1.3.1 熔炼炉投入使用前应进行烘炉,确保炉子达到工艺要求。开炉及作业前,应对控制系统及安全装置等进行检查,确认安全后方可操作。
- 5.1.3.2 熔炼炉开炉前应对炉内砖体、炉体钢结构及炉体的供风、供水、供电、排烟收尘、计量仪表、加料设备、吊车等辅助设备设施进行严格检查,确认正常后方可开炉。
- 5.1.3.3 投料理化性能稳定、计量准确,入炉风压、风量符合该种冶炼炉工艺要求方可进行镍钼熔炼,严禁将易爆物品、水或含水超标物料加入炉中。
- 5.1.3.4 生产过程保持炉体排烟、收尘、通风畅通,负压满足工艺及环保要求,并对炉体进出冷却水流量和温度进行监控,保证水冷元件正常。
- 5.1.3.5 生产过程中,应经常对炉体及其附属设备、设施及熔炉内冻结层、钼面、渣面等工艺过程的参数

进行监控,使其处于受控状态,发现异常立即采取相应的措施。

5.1.3.6 生产过程应建立应急或特殊作业控制程序,以应对可能出现的工艺异常。

5.1.3.7 熔炼炉窑安全坑内及熔体泄漏安全控制范围之内应保持干燥,不得积水、贮水或有水渍。

5.1.3.8 镍熔炼时严格控制炉内烟气温度符合工艺要求,确保炉墙挂渣均匀。炉体水冷构件发生漏水时,应立即截断水冷件供水,进行引流处理,避免水进入炉内。

5.1.3.9 熔体排放时应确保烧口、堵口设备、设施及工器具完好,应急物资齐全,人员相应的安全防护到位,方可排放。

5.1.3.10 排放过程出现出口水冷件周围冒烟、镍水包熔体翻花、设备故障异常,应立即堵口并处理。

5.1.3.11 炉渣水淬时,确保冲渣用水温度、压力、流量等符合工艺要求,冲渣、捞渣设备、设施及检测装置完好。

5.1.3.12 熔铈使用专用的镍水包盛装、转移,镍水包应挂渣后方可盛装高温熔体,熔铈面与镍水包上沿应保持安全距离。

5.1.3.13 倒入和倾翻高温熔体时,人员禁止靠近,保持安全距离。

5.1.3.14 镍水包及吊具使用前,应对其物理外观进行检查,不得使用有损伤、裂纹的镍水包和吊具。

5.1.3.15 盛装热料、冷料的镍水包应分类管理,避免混用。镍水包在吊运过程中应规定行走路线及区域,避开地面行人,严禁与其他物体碰撞。

5.1.3.16 镍铈浇铸应确认铸模内干燥、无水,浇铸完毕,应立即入坑加盖防护。

5.1.3.17 浇铸使用专用模具,确保铸模完好,经过烘烤无水分,出现放炮、溜槽渗漏、铸型机故障等异常现象,应立即停止浇铸。

5.1.3.18 浇铸作业应针对高温熔体爆溅、溢流可能形成的伤害做好安全防护。

5.1.3.19 大块镍铈起出后堆放、运输过程应采取发生崩裂危险的安全防护措施,铸块起吊、移动作业应划定专用区域和通道,避开人员和车辆。

## 5.2 湿法冶金

### 5.2.1 浸出、净化

5.2.1.1 作业厂房应保持通风、照明良好,排风系统和环保设施正常运行。

5.2.1.2 浸出装置及其附属设备、设施应完好,需密封、隔离的应采取密封、隔离措施。

5.2.1.3 检测容器内液体指标时,应做好安全防护,身体部位不得进入容器内。

5.2.1.4 反应槽罐的观察口应做好安全防护。加入物料时应均匀、稳定。各类阀门应缓慢启闭。

5.2.1.5 萃取设备设施固定要牢固,管道通畅。

5.2.1.6 按工艺要求控制好溶液温度、风量、液流量,避免溶液溢出或飞溅。

5.2.1.7 槽罐长时间停用时,应将其内介质排放并清洗干净。

5.2.1.8 萃取作业区严禁携带火种进入。

### 5.2.2 镍电解

5.2.2.1 生产区域人流、物流、车流应分道通行。

5.2.2.2 始极片加工过程应做好防护,防止砸伤、划伤。

5.2.2.3 吊装作业确保吊具系稳挂牢,运行中应打铃警示,人员与吊车保持安全距离。

5.2.2.4 电解槽上站稳慢行,不得倒退作业,电解作业防止放炮伤人。

5.2.2.5 电镍烫洗时,应捆绑牢固锁紧后进行,所用吊装装置稳妥可靠。

5.2.2.6 人员与移动机械、吊装装置保持安全距离,防止挤压、碰伤。

### 5.2.3 镍液制盐

- 5.2.3.1 按设备操作规范操作各类设备,开停有序,操作适当。
- 5.2.3.2 料液加入应符合工艺要求,不应溢流或喷溅。
- 5.2.3.3 作业区域通风顺畅,严禁烟火,严禁互相击打金属物件,严禁从高处坠物。
- 5.2.3.4 现场有机物渗漏应及时清理干净,并控制环境温度在允许的范围,周围不得堆放易燃物品。
- 5.2.3.5 涉酸碱作业场所应通风,作业时正确穿戴防护用具,不得跨越酸、碱及有机、高温等液池。
- 5.2.3.6 压滤装置的进料阀、进水阀、高压风阀同一时间只能开其一,且应缓开缓闭,严禁过猛用力。
- 5.2.3.7 蒸发装置进料、余料应保证工艺限量,蒸发作业应缓慢开启蒸汽阀门,严禁超压。
- 5.2.3.8 检验镍液工艺指标时,应戴好护目镜,防止蒸汽烫伤。
- 5.2.3.9 离心分离作业人员应不留长发,防止发生卷伤危险。
- 5.2.3.10 晶液干燥加料要均匀,缓慢开启汽阀,防止蒸汽过速烫伤。
- 5.2.3.11 晶粒筛分时应采取除尘措施,避免粉尘飞散伤及人员或污染环境。
- 5.2.3.12 设备运转时不得清除集料腔进料口的异物。

## 5.3 气化冶金

### 5.3.1 煤气制备

- 5.3.1.1 生产前应烘炉,确保炉况符合工艺要求。
- 5.3.1.2 入炉物料应达到工艺要求。
- 5.3.1.3 控制系统及安全装置等确认安全后方可点炉。
- 5.3.1.4 生产过程,应经常检查各设备运行状况。
- 5.3.1.5 炉体冷却水套漏水时,立即停送氧气。

### 5.3.2 原料气压缩

- 5.3.2.1 开启压缩机应符合该设备工艺安全要求。
- 5.3.2.2 新装或检修后压缩机的管路和容器应分段吹扫、置换,符合工艺安全要求。
- 5.3.2.3 各种安全附件应齐全、完好、可靠。
- 5.3.2.4 用空气试压时,应与生产系统隔绝。
- 5.3.2.5 严禁压缩机超温、超压运行。
- 5.3.2.6 出现气体泄漏需紧急停车时,应立即切断压缩机配电室电源。

### 5.3.3 羰基合成

- 5.3.3.1 全系统进行压力和气密试验,确保系统符合安全及工艺要求,严禁超设计温度和压力运行。
- 5.3.3.2 合成卸压放空,卸压操作要缓慢平稳,切忌过猛过快。
- 5.3.3.3 严禁高温、带压拆卸和紧固合成釜盖及其他附属设备。

### 5.3.4 镍液精馏、分解

- 5.3.4.1 确保精馏装置、分解装置上、下部压差符合工艺安全要求。
- 5.3.4.2 精馏、贮液、分解过程中严禁超温、超压运行设备。
- 5.3.4.3 分解器、蒸发器等加热设备升温、降温应缓慢进行。
- 5.3.4.4 羰基物液体贮罐应置于水池中,水位和羰基物液位均应控制在工艺设计要求范围内。
- 5.3.4.5 液体泄漏时,应按规定的应急处置措施处理。

### 5.3.5 废料焚烧

5.3.5.1 生产前应烘炉,使炉况符合工艺要求,并确认控制系统、安全装置等工作正常。

5.3.5.2 入炉物料应符合工艺要求。

5.3.5.3 焚烧废气、废液一次点火不成功严禁连续点火,应将炉膛中易燃物置换干净后再点火。

### 5.4 产品包装

5.4.1 板状电镍打包结实可靠。

5.4.2 盛装粉、粒、小块状产品的袋、桶、箱应密封结实,不允许有产品外泄,有毒有害产品应按国家相关规范在包装上标识说明。

5.4.3 粉料包装操作应采取必要的粉尘防护措施。羰基镍粉包装时,还应用惰性气体处理工艺余气。

5.4.4 产品采用机械自动化包装时,按设备、设施相应的安全操作规范进行。

5.4.5 产品应码放整齐,防止超高坠落,周围严禁站立、通行。

### 5.5 废物处理

#### 5.5.1 冶炼烟气

5.5.1.1 应进行除尘、制酸等净化、回收处理。

5.5.1.2 排放应符合 GB 25467 的规定。

#### 5.5.2 工业废水

5.5.2.1 禁止直接出厂排放,禁止排入地下,应进行环保处理。

5.5.2.2 排放应符合 GB 25467 的规定。

#### 5.5.3 固体废渣

5.5.3.1 禁止随意丢弃、存放。

5.5.3.2 应对其危险性、危害性进行检测评估确定,选择适当的贮存、处置方法。

5.5.3.3 一般废渣按 GB 18599 贮存和处置;危险废渣按 GB 18597 和 GB 18598 贮存、处置;放射性废渣按 GB 14500 处置。

5.5.3.4 危险废物焚烧处置应符合 GB 18484 的规定。

## 6 设备设施安全技术要求

### 6.1 一般规定

6.1.1 安全设备设施的建设应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用,具体应符合国家有关法律法规和标准规范。

6.1.2 在用设备设施应保持完好,功能发挥正常。损坏或出现故障,应及时修复,确保使用安全。

6.1.3 设备设施建设应采用新技术、新工艺、新设备和新材料等先进技术成果,促进设备设施更新和技术升级,保障生产安全。

### 6.2 重点设备设施

应建立重点设备设施档案及登记台账,并设专人负责对其运行状况进行监控管理,同时按国家法律法规及标准、规范的规定进行定期检验评价,确保安全运行。重点设备设施应包括但不仅限以下内容:

## 6.2.1 大型运转设备

6.2.1.1 碎矿机、加料机、皮带运输机、熔体浇铸机、过滤、萃取、选矿机械等大型运转设备应制定安全作业和维护规程,并执行。

6.2.1.2 设备运转、移动部位及高温熔体操作区域应采取安全防护。

6.2.1.3 设备发生故障时应停机检修,启动设备时禁止超负载启动。

6.2.1.4 运转设备现场应设置急停开关。

## 6.2.2 冶金炉窑

6.2.2.1 炉窑砌筑应建立砌筑操作安全作业标准。

6.2.2.2 可活动的冶炼炉应设置有控制炉体活动的限位装置。

6.2.2.3 应有炉温、风压、水压、电阻、液位等重要参数指标实时值的检测装置和控制措施。

6.2.2.4 可能引起火灾、爆炸、有毒有害物质泄漏的冶金炉应设置超温、超压、毒物泄漏等检测仪表、声或光报警和安全连锁等设施,以防发生危险时能得到及时控制。

6.2.2.5 炉窑内受限空间作业,应进行物理性和化学性危害因素识别,并办理审批手续。

## 6.2.3 镍水包

6.2.3.1 应使用国家认可资质的厂家生产的合格产品。

6.2.3.2 包体、包耳每年应至少进行一次探伤检测,不符合要求不得使用。

6.2.3.3 确定盛装熔体时熔液面距包沿的安全距离及使用方法。

6.2.3.4 吊具用钢丝绳应检验合格,并制定钢丝绳正常使用和更换判断标准。

6.2.3.5 规定镍水包现场管理措施,避免混放、盛装易燃易爆品发生危险。

## 6.2.4 余热锅炉

6.2.4.1 余热锅炉的安装、使用应符合 GB/T 28056 的有关规定。

6.2.4.2 锅炉用水应符合 GB/T 1576 的有关规定。

## 6.2.5 压力容器

6.2.5.1 高压浸出釜、镍羰化合成釜等压力容器的设计、选材、安装、使用等应符合 GB 150 的有关规定。

6.2.5.2 压力、温度、介质等重要工艺参数指标应实时测量和控制,并设报警装置和告知途径。

6.2.5.3 各种安全附件应齐全、完好、可靠。

6.2.5.4 应根据介质性质采取防火、防雷、防静电、防震、防水、防潮、防腐蚀、防渗漏及危险报警等措施,配置相应的消防设施与器材。

6.2.5.5 压力容器现场及周围严禁火种,管线周围严禁堆放易燃物品。

6.2.5.6 应制定现场有毒、有害、危险性物质泄漏应急处置措施。

## 6.2.6 镍电解槽

6.2.6.1 电解用电、用液及其控制符合工艺要求。

6.2.6.2 应规定电解槽电压高于工艺限值时电极间的通电措施,避免放炮伤人。

6.2.6.3 应采取防止落入槽内、移动吊装设备伤人等防范措施。

6.2.6.4 应规定电解槽沉积物清理作业时的安全防护措施。

## 6.2.7 起重机械

6.2.7.1 起重作业、起重机械使用、管理等应符合 GB 6067 的规定。

- 6.2.7.2 应有限重、限位、过载保护、警报指示、防冲撞等安全防护和保护装置。
- 6.2.7.3 起重吊具应在其安全系数允许范围内使用,吊绳和链条应符合 GB/T 16762 的规定。
- 6.2.7.4 应制定事故应急处置措施。

## 6.2.8 动力及运输设备

- 6.2.8.1 空压站、变电所、煤气站、供排水、燃料及厂内车辆、轨道运输等设备设施的建设使用符合国家相关规范。
- 6.2.8.2 作业辅助用的电动台车,应采用安全可靠的供电方式,并安装制动器、声响信号等安全装置。
- 6.2.8.3 运输危险化学品、压缩气体的车辆应按国家相关规定办理许可后方可运营。

## 6.3 特种设备

应按《特种设备安全监察条例》规定内容对所用特种设备进行使用和管理。

## 7 检修维护

### 7.1 资质确认

- 7.1.1 检修维护单位应具备相应的检修资质,检修人员有相应作业的资格证或上岗证。
- 7.1.2 受检部门应对检修作业单位及人员的检修资质和能力进行确认。

### 7.2 检维修作业

- 7.2.1 根据检维修业务情况,编制检维修计划或方案。
- 7.2.2 检维修计划或方案应经过专业性确认,安全、可行方可实施。
- 7.2.3 对检维修过程可能遇到的危险、危害因素等进行识别,并应制定安全防范措施。
- 7.2.4 根据检修业务,应对检修人员进行必要的安全培训教育。
- 7.2.5 配备必要的劳动保护、防护用具,对现场安全条件进行确认,确认安全方可作业。
- 7.2.6 需办理检修作业手续或证件时,应按规定办理,检维修作业应在适当位置悬挂警示标识牌。
- 7.2.7 检维修期间,应对检维修现场进行安全检查。
- 7.2.8 检维修后的设备设施应确认安全后方可投入使用。

### 7.3 报废与拆除作业

- 7.3.1 应按相关制度规定的程序要求,确定报废、拆除的对象,相关部门负责人应进行现场确认交接,并办理交接手续。
- 7.3.2 应对需拆除的设备设施及周边环境进行危险、有害因素识别,制定拆除计划或方案,确保作业过程安全。
- 7.3.3 冶炼炉体拆除,应确保炉内温度降至常温,并进行有毒有害气体检测,确保浓度符合国家相关标准要求,办理相关审批手续后进行拆除作业。
- 7.3.4 拆除涉及羰基镍粉、一氧化碳气体的容器、管道等设备设施时,应先进行无害化处理,验收合格方可进行拆除作业。
- 7.3.5 安全设施不得随意拆除、挪用或弃置不用,因检维修拆除的,检维修完毕后应立即复原。
- 7.3.6 拆除作业期间,应进行现场安全检查,确保安全。

## 8 危险源的辨识与风险评价、风险控制

危险源的辨识与风险评价、风险控制应符合 GB 18218、GB/T 13861 和 GB/T 28001 的规定,企业可参照附录 C 制定镍冶炼行业危险源辨识与风险评价、风险控制调查表。

## 9 应急管理

9.1 应系统地识别和确定潜在突发事件,并充分考虑作业内容、环境条件、设备设施类型、应急救援资源等因素,编制应急预案。

9.2 应急预案的编制应征求相关方意见,考虑多单位联动作业,应符合 AQ/T 9002 的要求,并按规定上报备案。

专项应急预案至少应包括:

- 冶金炉窑熔体泄漏应急救援预案;
- 大面积停电专项应急救援预案;
- 发生火灾、爆炸应急救援预案;
- 危险化学品、有毒、有害物泄漏应急预案。

9.3 进行应急培训,定期组织应急演练,使从业人员掌握应急要求和措施,并根据实际情况变化及时修订。

9.4 结合工艺生产情况,应制定生产装置紧急情况下的应急处置措施。

## 10 职业健康

10.1 应按照国家法律法规、标准规范的要求,为从业人员提供符合职业健康要求的工作环境和条件,配备与职业健康保护相适应的设施、工具。

10.2 各种防护器具应定点存放在安全、便于取用的地方,并有专人负责保管,定期校验和维护。

10.3 应对现场急救用品、设备和防护用品进行经常性的检维修,定期检测其性能,确保其处于正常状态。

10.4 应定期对作业场所职业危害进行检测,并在检测点设置标识牌予以告知,注明产生职业危害的种类、后果、预防及应急救治措施,检测结果存档管理。

10.5 与从业人员订立劳动合同时,应将工作过程中可能产生的职业危害及其后果和防护措施如实告知,使其了解生产过程中的职业危害、预防和应急处理措施,并在劳动合同中写明。

10.6 发生职业危害时,应按 GB/T 16180 进行劳动能力、职业病致残等级的鉴定。

10.7 应按规定,及时、如实向当地主管部门申报生产过程存在的职业危害因素,并依法接受其监督。

## 11 事故处理管理

11.1 事故发生后,应按规定及时向上级单位、政府有关部门报告,并妥善保护事故现场及有关证据。

11.2 事故发生后,应按规定成立事故调查组,明确其职责与权限,进行事故调查或配合上级部门进行事故调查。

11.3 应查明事故发生的时间、经过、原因、人员伤亡情况及直接经济损失等,并分析事故的直接、间接原因和事故责任,提出整改措施和处理建议,并落实,编制事故调查报告。

附 录 A  
(资料性附录)  
应急预案目录

企业应建立但不仅限于如下应急预案：

- 冶金炉窑熔体泄漏应急救援预案；
- 大面积停电应急救援预案；
- 发生火灾、爆炸应急救援预案；
- 危险化学品、有毒、有害物泄漏应急预案；
- 危险化学品事故灾难应急预案；
- 冶金事故灾难应急预案；
- 火灾和应急疏散救援预案；
- 突发环境事件应急预案；
- 生产安全事故综合应急预案；
- 防洪防汛应急预案；
- 破坏性地震应急预案；
- 供电系统失电事故应急预案；
- 起重设备事故应急预案；
- 压力容器(气瓶)、压力管道事故应急预案；
- 锅炉设备事故应急预案。



**附 录 B**  
**(资料性附录)**  
**国家相关法规**

**B.1 《安全生产培训管理办法》**

由国家安全生产监督管理总局修订,于2011年12月31日国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过,自2012年3月1日起施行。原国家安全生产监督管理局(国家煤矿安全监察局)2004年12月28日公布的《安全生产培训管理办法》同时废止。

**B.2 《危险化学品安全管理条例》**

2002年1月26日中华人民共和国国务院令 第344号公布,2011年2月16日国务院第144次常务会议修订通过。

**B.3 《工作场所安全使用化学品规定》**

由劳动和社会保障部和化学工业部于1996年12月20日发布,1997年1月1日实施。

**B.4 《特种设备安全监察条例》**

2009年国务院第46次常务会议通过,2009年1月14日中华人民共和国国务院第549号令公布,自2009年5月1日起施行。

附录 C  
(资料性附录)  
镍冶炼行业危险源辨识、风险评价及风险控制调查表

镍冶炼行业危险源辨识、风险评价及风险控制调查表见表 C.1。

表 C.1 镍冶炼行业危险源辨识、风险评价及风险控制调查表

序号	单位	活动描述	产生地点	危险危害因素	可能导致事故	风险评价					措施
						L	E	C	D	风险等级	
1	镍熔炼系统	班中操作	高镍锬缓冷	高镍锬起出、摆动时与吊车工配合不好	起重伤害						
2	镍熔炼系统	班中点检	吊车作业区域	防护栏杆缺陷,造成摔落致伤	高处坠落						
3	镍熔炼系统	班中点检	粉煤输送	管道、阀门有氮气泄漏点检人员靠近泄漏点	中毒和窒息						
4	镍熔炼系统	布袋检查	贫化炉硫化机接收仓	检修检查作业时未认真确认进入氧气含量低于18%的仓内导致缺氧窒息	中毒和窒息						
5	镍熔炼系统	操作	液压站变压器	氮气管道泄露	中毒和窒息						
6	镍熔炼系统	操作	转炉区域	打大锤时未按操作规程操作滑锤砸伤或伤害他人	物体打击						
7	镍熔炼系统	操作	转炉区域	处理风眼时未进行安全确认烟道块掉落	物体打击						
8	镍熔炼系统	操作	收尘区域	排烟机震动未及时停车飞车对人体的伤害	机械伤害						
9	镍熔炼系统	操作	浴池、余热锅炉	开蒸汽阀门时管道阀门爆裂造成烫伤	灼烫						
10	镍熔炼系统	操作	化学水处理	酸碱容器、管道泄露	中毒和窒息						
11	镍熔炼系统	操作	化学水处理	酸碱管道、阀门破裂液体喷出伤人	灼烫						
12	镍熔炼系统	处理吊具	吊车作业区域	制动装置失灵、钢丝绳因断股、变形等造成的断裂致人受伤	机械伤害						
13	镍熔炼系统	吹送硫化剂	风根称	氮气管道、阀门泄漏致人员伤害	中毒和窒息						
14	镍熔炼系统	吊糊	接壳加糊	电极糊斗子及所吊金属物件与电极接触导致接地放电	触电						

表 C.1 (续)

序号	单 位	活动描述	产生地点	危险危害因素	可能导致的故事	风险评价					措施控制
						L	E	C	D	风险等级	
15	镍熔炼系统	调整皮带	物料输送带区域	未停车调整皮带时造成人员绞伤等伤害	机械伤害						
16	镍熔炼系统	放渣	捞渣机	放渣时不小心被汽车碰伤	车辆伤害						
17	镍熔炼系统	观察炉况	炉窑岗位	炉内负压波动导致烟气呛人、炉内熔体飞溅伤人	中毒和窒息						
18	镍熔炼系统	锅炉运行	余热锅炉	严重缺水、缺水、超温、超压、安全附件失灵等	锅炉爆炸						
19	镍熔炼系统	加药	水质化验	药液溅击	灼烫						
20	镍熔炼系统	检查	收尘区域	人体接触传动部位等造成人员伤害	机械伤害						
21	镍熔炼系统	检修操作	重油库	由于检修操作不规范、漏油、电器线路老化、吸烟、动用明火引发着火	火灾						
22	镍熔炼系统	检修操作	球磨机	更换衬板或加钢球时因物件材料放置无序或作业人员抬衬板时配合不当导致挤砸碰撞	物体打击						
23	镍熔炼系统	浇铸操作	高镍铸锭缓冷	高温熔体浇铸	中暑						
24	镍熔炼系统	开车	吊车作业区域	人员站在吊车附近, 吊动车未打铃警告, 造成人员伤害	起重伤害						
25	镍熔炼系统	开车检查	球磨机	用手触摸传动轮、旋转体造成人员绞伤	机械伤害						
26	镍熔炼系统	拉运爆破器材加工药包、爆破	喉口部爆破	加工时操作不当、爆破时间计算不够引起爆炸	火药爆炸						
27	镍熔炼系统	漏水处理	看水	在电极上处理漏水时未按要求停电挂牌	触电						
28	镍熔炼系统	炉窑运行	炉窑岗位	水漏入炉内后活动电极、加料引发水与金属熔体接触放电引发炉体爆炸	其他爆炸、灼烫、中毒和窒息						

表 C.1 (续)

序号	单 位	活动描述	产生地点	危险危害因素	可能导致的故事	风险评价					措施控制
						L	E	C	D	风险等级	
29	镍熔炼系统	排放操作	熔体排放	烧口子、清口子时氧气带漏氧回火或用带油的手套开氧气造成人员灼伤	灼烫						
30	镍熔炼系统	排放操作	熔体排放	高温熔体渗漏遇水放炮致人员伤害	其他爆炸						
31	镍熔炼系统	排放操作	熔体排放	放渣时未及时清理结镍放炮	其他爆炸						
32	镍熔炼系统	排放操作	熔体排放	放渣时渣内带铜放炮	其他爆炸						
33	镍熔炼系统	清理卫生	炉窑控制岗位	用湿手、湿布擦拭电器仪表设备发生触电造成人员伤亡	触电						
34	镍熔炼系统	上料清理	物料输送带区域	清理皮带上杂物时,未停车对人体的伤害	机械伤害						
35	镍熔炼系统	生产操作	炉窑岗位	炉窑烟气泄漏	职业性急性中毒						
36	镍熔炼系统	生产操作	熔体排放	高温熔体排放	中暑						
37	镍熔炼系统	生产操作	球磨机	熔剂球磨机运行噪音大	噪音聋						
38	镍熔炼系统	生产操作	球磨机	二氧化硅粉尘泄漏	矽肺						
39	镍熔炼系统	生产操作	熔剂四、五楼	二氧化硅粉尘泄漏	矽肺						
40	镍熔炼系统	送电操作	贫化炉控制室	送电前未进行现场确认,就送电	触电						
41	镍熔炼系统	运行调节	余热锅炉	氮气管道泄漏	中毒和窒息						
42	镍熔炼系统	运行调节	余热锅炉	发生汽水冲击	容器爆炸						
43	镍熔炼系统	运行调节	余热锅炉	锅炉加药	灼烫						
44	镍熔炼系统	指挥车辆	车间系统	在吊车装卸物料时人员站位不当造成人员伤亡	车辆伤害						
45	镍熔炼系统	装冷料	转炉装运冷料	在指挥车辆时人员站位不当	车辆伤害						
46	高硫磨浮系统	高镍硫摆放	粗碎岗位	高镍硫超高摆放断裂	坍塌						
47	高硫磨浮系统	高镍硫摆放	粗碎岗位	高镍硫自然碎裂	物体打击						

表 C.1 (续)

序号	单 位	活动描述	产生地点	危险因素	可能导致的故事	风险评价					措施控制
						L	E	C	D	风险等级	
48	高硫磨浮系统	高镍硫吊运	粗碎岗位	高镍硫吊运时出现吊索具断裂或违反作业规程	起重伤害						
49	高硫磨浮系统	高镍硫吊运	粗碎岗位	起吊时钢丝绳弹出碎块迸溅	物体打击						
50	高硫磨浮系统	高镍硫平面运输	粗碎岗位	运输车辆进出厂房或厂房内装载机作业车辆伤人	车辆伤害						
51	高硫磨浮系统	高镍硫平面运输	粗碎岗位	平板车运行时产生挤压伤害	机械伤害						
52	高硫磨浮系统	高镍硫平面运输	粗碎岗位	操作平板车按钮漏电	触电						
53	高硫磨浮系统	液压破碎机加油或油料运输、存储	粗碎岗位	违反作业规程作业、电器火花、流动吸烟	火灾						
54	高硫磨浮系统	高镍硫破碎	破碎岗位	破碎时高镍硫飞溅,清理溜槽料仓时高镍硫泻落	物体打击						
55	高硫磨浮系统	高镍硫破碎	破碎岗位	破碎过程中产生粉尘	工业尘肺						
56	高硫磨浮系统	皮带及提升输送作业	破碎岗位	拉绳失灵、防护失效、联系失误造成伤害	机械伤害						
57	高硫磨浮系统	设备运行点检、清扫、检修	破碎岗位	防护缺失或设备运行时进行作业	机械伤害						
58	高硫磨浮系统	磨矿给矿作业	磨矿岗位	拉绳失灵、防护失效、联系失误造成伤害	机械伤害						
59	高硫磨浮系统	磨矿给矿作业	磨矿岗位	给矿过程中产生粉尘	工业尘肺						
60	高硫磨浮系统	磨矿作业	磨矿岗位	球磨机产生噪声	噪声伤害						
61	高硫磨浮系统	磨矿作业	磨矿岗位	防护设施缺陷、人员违章作业	机械伤害						

表 C.1 (续)

序号	单位	活动描述	产生地点	危害因素	可能导致事故	风险评价					措施控制
						L	E	C	D	风险等级	
62	高硫磨浮系统	吊运合金及清理废矿及磨机检修作业	磨矿岗位	违章操作、指挥,起重器具缺陷	起重伤害						
63	高硫磨浮系统	启动设备或检修球磨机	磨矿岗位	湿手或戴湿手套启动设备,磨机内检修未使用安全照明	触电						
64	高硫磨浮系统	检修球磨机	磨矿岗位	未系安全带	高处坠落						
65	高硫磨浮系统	检修球磨机	磨矿岗位	更换、安装衬板	物体打击						
66	高硫磨浮系统	检修球磨机	磨矿岗位	筒体内焊、割作业时烟气聚集	中毒						
67	高硫磨浮系统	合金拉运作业	磨矿岗位	运输车辆进出厂房或厂房内装载机作业车辆伤人	车辆伤害						
68	高硫磨浮系统	盘车、更换浮选机皮带或检修浮选机作业	浮选岗位	手放置在皮带轮与三角带之间,或设备误启动	机械伤害						
69	高硫磨浮系统	砂泵作业	浮选岗位	添加液碱时飞溅	灼烫						
70	高硫磨浮系统	砂泵作业	浮选岗位	掉落入泵坑或沉淀池	淹溺						
71	高硫磨浮系统	检修浮选机	浮选岗位	使用非标准吊索具或无证作业	起重伤害						
72	高硫磨浮系统	药台作业	浮选岗位	黄药存放点有热源引起黄药燃烧	火灾						
73	高硫磨浮系统	浮选柱平台作业	浮选(柱)岗位	翻越浮选柱平台栏杆或栏杆损坏	高处坠落						
74	高硫磨浮系统	启停过滤设备或清扫	过滤岗位	湿手或戴湿手套启动设备,将水冲到电气设备上	触电						

表 C.1 (续)

序号	单 位	活动描述	产生地点	危险因素	可能导致事故	风险评价					措施控制
						L	E	C	D	风险等级	
75	高硫磨浮系统	检修、清扫作业	过滤岗位	防护设施缺陷、人员违章作业	机械伤害						
76	高硫磨浮系统	涉酸作业	过滤岗位	酸储罐、酸泵或管路泄漏	灼烫						
77	高硫磨浮系统	精矿拉运或酸碱拉运	过滤岗位	车辆进出未减速、鸣笛	车辆伤害						
78	高硫磨浮系统	更换圆筒滤布或检修过滤机	过滤岗位	设备误启动	高处坠落						
79	高硫磨浮系统	熔样或酸碱作业	质检岗位	直接接触电热板或高温试剂烧瓶,直接接触危险化学品	灼烫						
80	高硫磨浮系统	试剂储存	质检岗位	试剂挥发	中毒						
81	高硫磨浮系统	制样作业	质检岗位	电热板、烘箱等设备漏电	触电						
82	高硫磨浮系统	采样、制样	质检岗位	设备运转时加料,作业现场采样时违章	机械伤害						
83	镍熔铸系统	配合吊车作业	精矿仓、生产区域主厂房	起重机械故障、动车不打铃或人员听到吊车打铃不避让	起重伤害						
84	镍熔铸系统	生产操作	精矿仓、生产区域主厂房	人员跨越防护栏或防护缺失损坏	高处坠落、机械伤害						
85	镍熔铸系统	生产操作	全车间生产区域	作业不戴防尘口罩	矽肺						
86	镍熔铸系统	操作设备	全车间生产区域	操作设备时误操作联系信号不清、处理机械故障清理卫生时未停机	机械伤害						

表 C.1 (续)

序号	单位	活动描述	产生地点	危害因素	可能导致的故事	风险评价				措施控制
						L	E	C	D	
87	镍熔铸系统	出装、物料运输作业	缓冷场地、生产区域主厂房	机动车辆进入厂房时未打铃	车辆伤害					
88	镍熔铸系统	进料作业	反射炉进料岗位	皮带拉绳开关等联锁闭锁装置损坏	机械伤害					
89	镍熔铸系统	进料作业	反射炉进料岗位	料眼高压风风压不足压不住火或风管固定不严	灼烫物体打击					
90	镍熔铸系统	进料作业	反射炉进料岗位	环保风机故障	中毒、矽肺					
91	镍熔铸系统	生产操作	主生产区域	作业防护用品佩戴不全	灼烫					
92	镍熔铸系统	进料作业	反射炉进料岗位、炉台岗位	入炉物料水分超标、操作不当形成料坝导致炉内翻料	灼烫					
93	镍熔铸系统	镍锭放出作业	反射炉炉台岗位	不使用专用器具作业	灼烫					
94	镍熔铸系统	炉窑口常运行	反射炉炉台岗位	水冷系统泄漏	其他爆炸、灼烫					
95	镍熔铸系统	镍锭放出作业	反射炉炉台岗位	虹吸口眼砖变形、出现裂纹或炉内压力大等造成虹吸口跑炉	灼烫					
96	镍熔铸系统	扒渣、铸型作业	主生产区域	长时间高温环境作业	中暑					
97	镍熔铸系统	扒渣、浇铸作业	反射炉炉台岗位	出炉时熔体流量控制不当、铸模、渣包潮湿作业	灼烫、火灾					
98	镍熔铸系统	扒包作业	反射炉炉台岗位	冰镍流入二层隔冷却水中	灼烫					
99	镍熔铸系统	渣场作业	反射炉炉台岗位	渣厂渣子堆放过多	物体打击					
100	镍熔铸系统	撬板作业	反射炉铸型岗位	使用吊车从铸型机上吊运阳极板	起重伤害					
101	镍熔铸系统	撬板作业	反射炉铸型岗位	铸型机运转或正在出炉时从铸型机上通过	灼烫、机械伤害					



表 C.1 (续)

序号	单 位	活动描述	产生地点	危险因素	可能导致事故	风险评价					措施控制
						L	E	C	D	风险等级	
102	镍熔铸系统	出装作业	反射炉铸型岗位	叉车作业同时人员进行装架作业	起重伤害、车辆伤害						
103	镍熔铸系统	吊车作业	吊车岗位	野蛮操作、歪拉斜吊	起重伤害						
104	镍熔铸系统	进料作业	合金硫化炉配料岗位	物料配料不均,含水造成炉内翻料、喷炉	灼烫						
105	镍熔铸系统	进料作业	合金硫化炉配料岗位	炉内熔体过稀,进料过多造成喷炉	灼烫						
106	镍熔铸系统	出炉作业	合金硫化炉炉长岗位	转炉制动系统失灵,炉内熔体倾出	灼烫						
107	镍熔铸系统	浇铸作业	合金硫化炉指吊岗位	浇注速度过快、高硫坑潮湿	灼烫						
108	镍熔铸系统	倒运高硫大块	合金硫化炉打渣岗位	高硫大块随机断裂	起重伤害						
109	镍熔铸系统	倒运高硫大块	合金硫化炉打渣岗位	高硫块未放到运输车辆上,人员就上车摘钩	起重伤害						
110	镍熔铸系统	打炉	合金硫化炉打渣岗位	打炉支护不到位,发生炉内砖体垮塌	坍塌						
111	镍熔铸系统	开关用电设备	运转作业区	湿手或戴湿手套启闭电气开关	触电						
112	镍熔铸系统	清理排烟机	运转作业区	高空作业未系安全带	高处坠落						
113	镍熔铸系统	设备检修、加换油	运转作业区	设备运行中检修、加润滑油	机械伤害						

表 C.1 (续)

序号	单 位	活动描述	产生地点	危险因素	可能导致的故事	风险评价					措施控制
						L	E	C	D	风险等级	
114	镍熔铸系统	重油输送	运转作业区	要油时人员擅离职守导致冒罐	灼烫						
115	镍熔铸系统	重油输送	运转作业区	油蒸汽浓度较大,电气线路故障或通风等设备采用非防爆电气设备	火灾、爆炸						
116	镍熔铸系统	锅炉排污	余热炉岗位	排污门开度过大,岗位人员责任心不强,排污期间未注意汽水包水位,导致锅炉缺水	锅炉爆炸						
117	镍熔铸系统	锅炉排污	余热炉岗位	照明不良、视线模糊等误判锅炉水位,导致缺水	锅炉爆炸						
118	镍熔铸系统	锅炉运行	余热炉岗位	超温、超压、安全附件失灵等	锅炉爆炸						
119	镍熔铸系统	冲击波除灰器运行	余热炉岗位	乙炔气瓶未安装逆止阀或逆止阀出现故障一旦遭遇发生回火	爆炸						
120	镍熔铸系统	人工启动安全阀	余热炉岗位	人员站在正面操作烟气喷出	灼烫						
121	镍熔铸系统	镍板熔化	水淬镍岗位	炉衬发现严重侵蚀或裂纹导致漏炉	灼烫						
122	镍熔铸系统	水淬	水淬镍岗位	出炉温度过高,水淬池温度未达规定要求,导致池内放炮	灼烫						
123	镍熔铸系统	镍板熔化	水淬镍岗位	中频电炉通电后用金属物品和手去碰感应线圈和母线	触电						
124	镍熔铸系统	炉窑工艺控制	水淬镍岗位	水冷系统泄漏引发炉体爆炸	其他爆炸、灼烫						
125	镍熔铸系统	筛分包装	水淬镍岗位	物料摆放高度过高,倒塌伤人	物体打击						
126	镍熔铸系统	制煤	粉煤制备岗位	来自粉煤燃烧室的300热风含氧量超标	火灾、爆炸						
127	镍熔铸系统	更换灯具	粉煤制备岗位	用一般灯具替代防爆灯具及开关	火灾、爆炸						
128	镍熔铸系统	巡查	粉煤制备岗位	将火种带入粉煤制备厂房	火灾、爆炸						
129	镍熔铸系统	制煤	粉煤制备岗位	粉尘浓度超标且产生静电因素导致煤粉爆炸	火灾、爆炸						

表 C.1 (续)

序号	单 位	活动描述	产生地点	危险因素	可能导致的故事	风险评价					措施控制
						L	E	C	D	风险等级	
130	镍熔铸系统	制煤	粉煤制备岗位	现场存放油类等易燃品	火灾、爆炸						
131	镍熔铸系统	原煤粉碎	粉煤制备岗位	未佩戴防护耳塞	噪声聋						
132	镍熔铸系统	制煤	粉煤制备岗位	加热炉点燃后打开炉门	火灾、爆炸						
133	镍熔铸系统	制煤	粉煤制备岗位	粉煤制备周期长、粉煤仓中粉煤存量太大	火灾、爆炸						
134	镍熔铸系统	烟气脱硫	活性焦脱硫岗位	氮气泄漏	窒息						
135	镍熔铸系统	烟气脱硫	活性焦脱硫岗位	设备运行温度过高	火灾、爆炸						
136	镍熔铸系统	倒运活性焦	活性焦脱硫岗位	倒运活性焦时袋子发生断裂	起重伤害、物体打击						
137	镍熔铸系统	巡查	活性焦脱硫岗位	单人进入现场巡查且未佩戴便携式测氧仪、通讯器	窒息						
138	镍净化系统	浆化作业	常压浸出岗位	停前液情况下加硫酸	硫化氢中毒						
139	镍净化系统	浆化槽内加酸	常压浸出岗位	硫酸喷溅,未规范穿戴防护用品	酸灼伤						
140	镍净化系统	进入氧气调压站	加压浸出岗位	氧气、氮气管道破损造成富氧或氮气泄漏	窒息、火灾						
141	镍净化系统	净液除铁操作	除铁岗位	生产过程中因管道阀门腐蚀漏或法兰垫坏,溶液发生跑冒、喷溅	灼烫						
142	镍净化系统	净液除铁操作	除铁岗位	劳保品穿戴不全操作,控制温度、风量、平衡槽液面	灼烫						
143	镍净化系统	净液除铜操作	除铜岗位	溶液发生跑冒、喷溅	灼烫						
144	镍净化系统	净液除铜操作	除铜岗位	调 pH 值及取样等操作时,未佩戴好防毒口罩	中毒和窒息						
145	镍净化系统	净液除铜操作	除铜岗位	检修设备时,没佩戴好防毒口罩	中毒和窒息						
146	镍净化系统	净液除钴操作	除钴岗位	阀门控制不当,溶液发生跑冒、喷溅	灼烫						
147	镍净化系统	净液除钴操作	除钴岗位	吸收装置故障或设备密封不良导致氯气溢出	中毒和窒息						

表 C.1 (续)

序号	单位	活动描述	产生地点	危险危害因素	可能导致的故事	风险评价					措施控制
						L	E	C	D	风险等级	
148	镍净化系统	余氯吸收岗位操作	余氯吸收区域	管道阀门腐蚀漏或法兰垫损坏	灼烫						
149	镍净化系统	余氯吸收岗位操作	余氯吸收区域	开关阀门动作粗放, 开关阀门过大过猛	灼烫						
150	镍净化系统	余氯吸收岗位操作	余氯吸收区域	含氯尾气超标外排	中毒和窒息						
151	镍净化系统	余氯吸收岗位操作	余氯吸收区域	使用扳手等工具操作时, 未站牢固, 用力不均或高空抛物	物体打击						
152	镍净化系统	作业现场高处作业	电积、电解、净化作业区	槽罐作业时身体部位伸出护栏外侧、高处作业时, 未戴好安全防护用品	高处坠落						
153	镍净化系统	开关电气设备	净化区域	用湿手或湿手套开关电气开关	触电						
154	镍净化系统	铜渣浸出岗位操作	铜渣	生产控制不当, 进料量过大, 酸碱溶液喷溅、大量蒸汽外溢	灼烫						
155	镍净化系统	铜渣浸出岗位操作	铜渣	开关阀门动作粗放, 动作过大过猛	灼烫						
156	镍净化系统	黄钠铁矾除铁岗位操作	黄钠铁矾	生产过程中, 流量控制不当, 溶液发生跑冒、喷溅	灼烫						
157	镍净化系统	黄钠铁矾除铁岗位操作	黄钠铁矾	劳保用品穿戴不规范, 上岗操作	灼烫						
158	镍净化系统	黄钠铁矾除铁岗位操作	黄钠铁矾	开关阀门动作粗放, 动作过大过猛	灼烫						

表 C.1 (续)

序号	单 位	活动描述	产生地点	危险因素	可能导致事故	风险评价					措施控制
						L	E	C	D	风险等级	
159	镍净化系统	黄钠铁矾除铁岗位操作	黄钠铁矾	温度、风量未按要求控制,造成溶液飞溅	灼烫						
160	镍净化系统	黄钠铁矾除铁岗位操作	黄钠铁矾	酸罐及酸管道输送泄漏	灼烫						
161	镍净化系统	黄钠铁矾除铁岗位操作	黄钠铁矾	生产异常时酸雾析出	中毒和窒息						
162	镍净化系统	黄钠铁矾除铁岗位操作	黄钠铁矾	调 pH 值、操作、检修时未戴好防护面罩	中毒和窒息						
163	镍净化系统	碳酸镍制作	碳酸镍	管道法兰垫坏,溶液发生跑冒、喷溅	灼烫						
164	镍净化系统	碳酸镍制作	碳酸镍	开关阀门动作粗放,动作过大过猛	灼烫						
165	镍净化系统	圆筒过滤岗位操作	圆筒过滤(带滤机)	开关阀门动作粗放,动作过大过猛	灼烫						
166	镍净化系统	圆筒过滤岗位操作	圆筒过滤(带滤机)	溶液发生跑冒、喷溅	灼烫						
167	镍净化系统	管式过滤器岗位操作	管式过滤	拌管捆扎不牢,溶液发生跑冒、喷溅	灼烫						
168	镍净化系统	管式过滤器岗位操作	管式过滤	检查陶管过液时,与滤管距离未保持 0.5 m 以上	灼烫						
169	镍净化系统	管式过滤器岗位操作	管式过滤	开关阀门动作粗放,动作过大过猛	灼烫						
170	镍净化系统	管式过滤器岗位操作	管式过滤	罐内压力较高时闭路进液	灼烫						

表 C.1 (续)

序号	单位	活动描述	产生地点	危险因素	可能导致的故事	风险评价				措施控制
						L	E	C	D	
171	镍净化系统	管式过滤器 岗位操作	管式过滤	更换胶管时捆扎不牢固	灼烫					
172	镍净化系统	管式过滤器 岗位操作	管式过滤	陶管酸洗时未戴好防毒面具	中毒和窒息					
173	镍净化系统	输送溶液	泵房	管道阀门腐蚀漏,法兰垫坏,溶液发生跑冒、喷溅	灼烫					
174	镍净化系统	清洗管式过滤器	管式过滤	酸洗时溶液发生跑冒、喷溅	灼烫					
175	镍净化系统	清洗管式过滤器	管式过滤	作业时未戴好全面罩安全帽,未戴防毒面具、不够安全距离	灼烫					
176	镍净化系统	清洗管式过滤器	管式过滤	吹余酸时未按操作程序打开阀门	灼烫					
177	镍净化系统	清洗管式过滤器	管式过滤	开关阀门动作粗放,动作过大过猛	灼烫					
178	镍净化系统	溶碱岗位操作	碱库	操作蒸汽阀门时动作粗放,动作过大过猛	灼烫					
179	镍净化系统	溶碱岗位操作	碱库	跨越碱管、蒸汽管线	灼烫					
180	镍净化系统	装卸酸碱溶液	酸库	车辆进入现场,指挥人员未站到司机能看到位置,人与车安全距离小于 5 m	车辆伤害					
181	镍净化系统	装卸酸碱溶液	酸库	与拉运酸碱溶液车辆发生碰撞	车辆伤害					
182	镍净化系统	加压釜调温、调压、调液位	加压浸出岗位	骤然升温升压或降温降压、违规、超压运行	喷溅、爆炸					
183	镍净化系统	采、取、送液分析	浸萃作业区	防护用品穿戴不全,取样、观察液位距离	灼烫					

表 C.1 (续)

序号	单 位	活动描述	产生地点	危险因素	可能导致的故事	风险评价				措施控制
						L	E	C	D	风险等级
184	镍净化系统	萃取区域动火	浸萃作业区	隔离不到位或未办理动火手续	火灾、爆炸					
185	镍净化系统	清理槽罐	浸萃作业区	清理前或过程中不强制通风	中毒					
186	镍净化系统	观察含酸、碱溶液	溶液储罐区域	观察液面未佩戴防护用品	灼烫					
187	镍电解系统	镍始极片剥离	电调区域	剥离始极片用力不当	其他伤害					
188	镍电解系统	镍始极片剥离	电调区域	拎板、剥离作业时镍板坠落	物体打击					
189	镍电解系统	始极片加工作业	机组作业区	带电状态下检修设备	触电					
190	镍电解系统	始极片加工作业	机组作业区	堆码始极片劳保品不齐全	其他伤害					
191	镍电解系统	平台吊车驾驶	电 积、电 解 作 业 区	将身体伸出安全护栏外侧	高处坠落					
192	镍电解系统	平台吊车驾驶	电积电解作业区	吊装设备机械传动、卷筒、行走轮故障	起重伤害					
193	镍电解系统	电 积 电 解 阴 阳极出装	电积电解作业区	翻板机翻板时人员未及时躲开	物体打击					
194	镍电解系统	电 积 电 解 阴 阳极出装	电积电解作业区	起重作业前未对设备和吊具进行检查确认	起重伤害					
195	镍电解系统	电 积、电 解 镍 生产控制	电积电解作业区	槽面作业时倒退操作	灼烫					
196	镍电解系统	物料拉运	电积电解作业区	指挥车辆时站位不当	车辆伤害					
197	镍成品包装	叉运镍板	叉车运行区	叉车运行超速	车辆伤害					

表 C.1 (续)

序号	单 位	活动描述	产生地点	危险因素	可能导致的故事	风险评价					措施控制
						L	E	C	D	风险等级	
198	镍成品包装	剪切镍板	剪切区	湿手接触电器开关	触电						
199	镍成品包装	剪切镍板	剪切区	镍包码放不稳或超过规定高度	挤压伤害						
200	镍成品包装	剪切镍板	剪切区	设备运转时紧固螺丝、擦拭、加油	机械伤害						
201	镍成品包装	剪切镍板	剪切区	剪板机剪切镍板产生的噪声	噪声聋						
202	镍成品包装	剪切镍板	剪切区	脚放在升降机平台下	机械伤害						
203	镍成品包装	剪切镍板	剪切区	剪切时两片镍板重叠或用手抓镍耳子	机械伤害						
204	镍成品包装	吊运镍板	天车岗位	无证操作天车	起重伤害						
205	镍成品包装	吊运镍板	天车岗位	作业前未对吊具进行检查	起重伤害						
206	镍成品包装	吊运镍板	天车岗位	上下天车楼梯时发生滑跌	高处坠落						
207	镍成品包装	吊运镍板	天车岗位	吊装作业发生吊物坠落	起重伤害						
208	镍成品包装	吊运镍板	天车岗位	天车与叉车在同一区域作业	起重伤害						
209	镍成品包装	吊运镍板	剪切区	天车运行时未及时避让	起重伤害						
210	镍成品包装	吊运镍板	包装区	整形时操作人员站在工作台上	机械伤害						
211	镍成品包装	包装镍板	包装区	喷标识时未戴防毒口罩	中毒						
212	镍成品包装	包装镍板	包装区	未及时躲避叉车	车辆伤害						
213	镍成品包装	包装镍板	包装区	钢带飞出或镍包滑落	物体打击						
214	镍成品包装	吊装镍包	装卸区	指挥叉车运输站位不当	车辆伤害						
215	镍成品包装	加工小块镍	加工区	检修设备未停电	机械伤害						
216	镍成品包装	加工小块镍	加工区	跨越运转的输送带	机械伤害						
217	镍成品包装	包装小块镍	加工区	镍桶未放稳	物体打击						



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
镍冶炼安全生产规范  
GB 30756—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

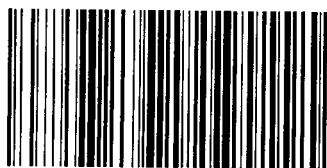
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 54 千字  
2014年8月第一版 2014年8月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-49625 定价 30.00 元



GB 30756-2014

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



# 中华人民共和国国家标准

GB 30186—2013

---

## 氧化铝安全生产规范

Safety specification for alumina production

2013-12-31 发布

2014-12-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 基本安全要求 .....	1
4 设备设施安全作业要求 .....	6
5 动力系统、运输系统、工作环境 .....	13
6 事故应急措施 .....	13
附录 A (资料性附录) 作业条件风险评价方法(LEC 法) .....	14
附录 B (资料性附录) 氧化铝安全生产危险源辨识、风险评价和风险控制调查表 .....	17

## 前 言

本标准 3.9、3.11 和第 4 章为强制性的,其余为推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会(SAC/TC 288)和全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准起草单位:中国铝业股份有限公司山东分公司、山东南山铝业股份有限公司、中国有色金属工业标准计量质量研究所、中国铝业股份有限公司河南分公司、洛阳香江万基铝业股份有限公司。

本标准主要起草人:杜祥兵、马海燕、钟沂妹、杨泽玉、温金德、刘维成、周庆军、刘海石、陈泓钧、李玉莲。

# 氧化铝安全生产规范

## 1 范围

本标准规定了氧化铝安全生产的基本安全要求、设备设施安全作业要求以及事故应急措施等。  
本标准适用于氧化铝企业的设计、施工、安装、生产和设备检修中的安全管理。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3095 环境空气质量标准  
GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯  
GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯  
GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分:工业防护栏杆及钢平台  
GB 4387 工业企业厂内铁路、道路运输安全规程  
GB 6222 工业企业煤气安全规程  
GB 6441 企业职工伤亡事故分类  
GB 8958 缺氧危险作业安全规程  
GB 8978 污水综合排放标准  
GB/T 11651 个体防护装备选用规范  
GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准  
GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码  
GB 16297 大气污染物综合排放标准  
GB 18218 危险化学品重大危险源辨识  
GB 50028 城镇燃气设计规范  
GB 50034 建筑照明设计标准  
GBZ 1 工业企业设计卫生标准  
GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素  
GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素  
AQ 2006 尾矿库安全技术规程  
AQ/T 9002 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则  
尾矿库安全监督管理规定(国家安全生产监督管理总局令第6号)

## 3 基本安全要求

### 3.1 设计

3.1.1 新建、改建及扩建项目的安全设施,应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。  
安全设施的投资应纳入建设项目概算。

3.1.2 建设工程的安全设施设计,应由具有相应资质的设计单位承担,经安全生产监督管理部门审查

同意。安全设施设计作重大变更的,应当经原设计单位同意,并报原审查部门审查同意。

3.1.3 建设项目的安全设施设计应当包括主要灾害的防治措施,所确定的设施、设备、器材等应符合国家标准和行业标准。

3.1.4 设计应技术先进、经济合理、安全可靠,优先选用安全本质化程度高的工艺与设备,提高机械化与自动化水平,减轻操作者的劳动强度,减少人身危害因素。

3.1.5 对引进国外技术项目或设备配套项目的设计,应符合国家有关安全生产的法律法规。

3.1.6 厂房设计应考虑良好的通风散热、防洪防雪、采光照明等外部环境条件。

### 3.2 施工

3.2.1 施工单位应按照批准的安全设施设计施工,施工期间发现建设项目的安全设施设计不合理或者存在重大事故隐患时,应立即停止施工,并报告建设单位。

3.2.2 隐蔽工程应由建设单位、监理单位和施工单位三方共同审查验收,经验收合格,方可进行隐蔽。

3.2.3 施工完毕,施工单位应将竣工说明书、竣工图及变更说明书,交付建设单位存档。

3.2.4 建设工程项目竣工后,应由安全生产监督管理部门对建设项目的安全设施和安全条件进行验收,经验收合格,方可投入正常运行。

### 3.3 厂址

3.3.1 厂址应全面考虑周围环境,整体规划,不应邻近居民区、风景旅游区、文物保护区、生活水源地和重要农业区;同时考虑废水、废渣、废气的排放、弃置及电网闪烁等公害所产生的影响,并采取必要的防护措施。

3.3.2 厂址应具备良好的工程地质和水文地质条件,应避开断层、滑坡、泥石流、淤泥层、地下河道、塌陷、岩溶、膨胀土地区等不良地质地段及地下水位高且有侵蚀性的地区,并按地震烈度等级标准设防。

3.3.3 厂址不应布置在下列地区:具有开采价值的矿床上;爆破危险区和采矿陷落及最终错动区;大型水库、油库、发电站、重要的桥梁、隧道、交通枢纽、机场、电台、电视台、军事基地、战略目标,以及生活饮用水源地等防护区域之内;城市园林区、疗养区、风景区、重要文化古迹和考古区。

3.3.4 厂址标高应高出最高防洪水位(包括波浪侵袭及壅水位高)0.5 m 以上,地处海岸边的应高于最高潮水位 1 m 以上。如无法达到,应该设置有效防护措施。

3.3.5 厂区边缘与居住区之间,应设置卫生防护带或绿化带距离,在此距离内,不应设置居住用房屋。

### 3.4 厂区

3.4.1 厂区及厂房的布局应符合项目设计方案。

3.4.2 厂区布置应考虑物料流向,保证物料顺畅运行。

3.4.3 车间与各辅助车间,应布置在生产流程的顺行线上。

3.4.4 根据生产流程和作业特点,合理布置车间工艺装备、生产设施和操作区域,确保各工序安全、顺行。

### 3.5 厂房

3.5.1 厂房热源点周围的建构筑物、设备设施等应建立有效的隔热防护措施。

3.5.2 厂房结构应考虑风、雨、雪、雷、电、积尘等动、静载荷及其他因素影响。

3.5.3 厂房合理布置人车分流通道、消防梯、检修梯及其他高空作业设施。

3.5.4 厂房地坪应设置宽度不小于 1.5 m 的人行安全走道,走道应有明显的标志线;桥式起重机厂房,应设置起重机安全走道,走道宽度应不小于 0.8 m。

3.5.5 厂房四周道路与厂内主干道相连,在主要道路及交叉路口,应设消防栓。

- 3.5.6 厂房设置的安全出口不得少于2个,门应向外开放,工作期间不应上锁。疏散通道应有明显逃生标志,疏散通道的楼梯最小宽度不少于1.1 m,确实达不到1.1 m的,应有第二条逃生通道。
- 3.5.7 厂房、车间紧急出入口、通道、走廊、楼梯等,应设应急照明,其设计应符合GB 50034的规定。
- 3.5.8 桥式起重机司机室与电源滑线,原则上应相对布置;若两者位于同一侧,应有安全防护措施。
- 3.5.9 在生产作业区域或有关建筑物危险部位应设置标准的安全标志。接触腐蚀类物质作业区应设置应急冲洗喷淋装置、洗眼器。
- 3.5.10 厂房、烟囱等高大建筑物及易燃、易爆等危险设施,应安装避雷装置。

### 3.6 建构筑物

- 3.6.1 建构筑物的建设应符合土建规范。
- 3.6.2 设备与建构筑物之间应留有满足生产、检修需要的安全距离。移动车辆与建构筑物之间应有0.8 m以上的安全距离。
- 3.6.3 受高温辐射的建构筑物应有防护措施。所有高温作业场所应设置通风降温设施。
- 3.6.4 厂房内梯子应采用不大于45°的斜梯,特殊情况允许采用60°斜梯或直爬梯,梯子设置应符合GB 4053.1、GB 4053.2的规定。
- 3.6.5 操作位置高度超过1.5 m的作业区应设固定式或移动式平台。固定式钢平台应符合GB 4053.3的规定,平台负荷应满足工艺设计要求。高于1.5 m的平台,宽于0.25 m的平台缝隙,深于1 m的敞口沟、坑、池,其周边应设置符合GB 4053.3规定的安全栏杆,不能设置栏杆的,其上口应高出地坪0.3 m以上。平台、走廊、梯子应防滑。
- 3.6.6 主控室、可燃介质的液压站等易发生火灾的建构筑物,应设自动火灾报警装置、消防水系统与消防通道,并设置警示标志。
- 3.6.7 控制室、电气室的门应向外开启。主控室应按隔音要求设计,应设置紧急出口。
- 3.6.8 生产作业场所易积水的坑、槽、沟应有排水设施。密闭的坑、池、沟应考虑设置换气设施,保证维护人员的安全。

### 3.7 设备

- 3.7.1 设备选型应符合项目设计方案,不应选用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。
- 3.7.2 机械设备的防护、保险、信号等装置应无缺陷;裸露的齿轮、轴及高度在2 m以下的链传动、传动带应有防护罩。
- 3.7.3 电器设备的金属外壳,金属电线管、配电盘以及配电装置的金属构件,金属遮栏和电缆线的金属外皮等,应采取接零或接地保护。
- 3.7.4 易燃易爆场所,设备应选用防爆型。潮湿或高温区的场所,设备选型以及电缆敷设应考虑其特殊的环境条件,高温区采用耐高温阻燃型电缆,架空电缆不应跨越高温区域,电气设备、开关、插座不应安装在可燃材料上。每层厂房应设独立电源开关箱,使用自动空气开关。
- 3.7.5 仓库内除固定照明外,不应使用其他电器。可燃物品仓库,不应使用碘钨灯和白炽灯,照明开关应设在库外。
- 3.7.6 特种设备应由国家许可的单位生产、安装、维修改造,经检测检验合格,取得安全使用凭证后,方可投入使用。使用过程中应由具备资质的单位定期检验、检测。特种设备的附属设备及安全附件等同特种设备管理。

### 3.8 安全管理

- 3.8.1 生产经营单位主要负责人对本企业的安全生产负全面责任;负责建立、健全本单位安全生产责

任制；组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程；保证本单位安全生产投入的有效实施；督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；及时、如实报告生产安全事故。生产经营单位主要负责人应具备相应安全生产知识和管理能力。

3.8.2 生产经营单位应依法设置安全生产管理机构或配备安全生产管理人员，负责管理本企业的安全生产工作。应当建立健全各工序、各岗位、各设备的安全操作规程。

3.8.3 生产经营单位应普及安全生产法律法规和安全知识，定期对员工进行安全生产和职业病预防教育。

3.8.4 新员工入厂，应接受三级安全教育，经考试合格后，由熟练员工带领工作，直到掌握本岗位安全操作技术并经考核合格，方可独立工作。

3.8.5 岗位变更人员、离岗一年以上重新复岗的人员，应进行车间、班组安全教育，并经考核合格方可上岗。

3.8.6 特种设备作业(管理)人员、重要设备与设施的作业人员，应接受专门的安全教育和培训，经考核合格、取得操作资格证，方可上岗。

3.8.7 采用新工艺、新技术、新设备、新材料，应辨识、分析、评价危险有害因素，制定相应的风险防范控制措施；对相关生产作业人员，应进行针对性的安全技术培训。

3.8.8 生产经营单位应为员工提供符合 GB/T 11651 或相应标准的劳动防护用品，员工作业过程中应正确佩戴和使用劳动防护用品。

3.8.9 生产经营单位应建立重大事故的应急救援预案，配备必需的应急物资，定期组织应急救援预案的演练。

3.8.10 发生安全生产事故，应按事故处理“四不放过”的原则执行。

### 3.9 个体防护

3.9.1 操作人员生产作业前，应按规定穿戴劳动防护用品，未穿戴齐全劳动防护用品的人员不应进入生产作业区域。

3.9.2 生产作业人员操作运转机器设备时，不应戴围巾、手套，女工应将长发盘在帽内。

3.9.3 电工、金属焊接作业应穿绝缘鞋，鞋带应系牢。登高作业不应穿光滑的硬底鞋。

3.9.4 接触腐蚀类物质、飞溅物料的岗位应佩戴面部护罩或护目镜。碱性物料一旦溅落皮肤上，应使用大量的清水进行不低于 20 min 的冲洗后送医院治疗。

3.9.5 进入高噪音厂房、机器房内巡检、操作维护、检修设备，应佩戴护听器。

3.9.6 进入毒害气体易聚集场所应监测合格后，携带便携式毒害气体泄漏监测仪，佩戴防毒面具。含尘岗位作业应佩戴防尘口罩或面具。

3.9.7 高处作业应正确扎挂安全带或安全绳。

### 3.10 行为规定

3.10.1 从事电工、金属焊接、特种设备、登高架设、尾矿堆存、矿山给排水等作业人员应取得特种作业人员资格证。

3.10.2 机动车辆驾驶人员应持证驾驶，有权拒绝驾驶安全装置不齐或失效的车辆。驾驶人员不应将车辆交给无证人员驾驶。

3.10.3 设备、器具使用前应进行安全检查、确认，未经许可，不应开动他人负责的机器设备及安全装置，有权拒绝开动和使用可能危及生命安全的器具和设备。

3.10.4 运行中的起重设备、旋转的磨机等下方禁止通行或停留。

3.10.5 货运电梯和提升设备禁止载人。

3.10.6 高温、高压、高转速设备附近，不应存放工具、材料，人员不应长时间停留。



- 3.10.7 检查电机温度时不应用手掌触摸;检查电气设备和启动按钮应保证手部干燥;使用手提电动工具应戴绝缘手套;电气检修、试验等危险作业时应设监护人。
- 3.10.8 各类防护罩、地沟盖板等应完整、有效,不应随意拆除、移动、挪作他用,检修完后及时恢复。
- 3.10.9 防火区内施工应办理动火审批手续;不应携带火种进入防火区域;在重点防火岗位检修维护设备时应使用防爆工具。
- 3.10.10 高处作业使用材料应堆放稳妥,所用工具应装入工具袋内,不应从高处往下抛掷物料。

### 3.11 清理检修作业

- 3.11.1 清理检修作业应制定安全施工方案,进行现场安全确认,设置安全监护人并严格履行职责。
- 3.11.2 设备清理检修作业应严格实施停电挂牌。应关闭进出料、风、汽、水等管道、溜槽的阀门,加盲板,挂警示牌,由施工负责人进行安全确认后方可施工。进入槽罐内清理、检修,应采取充分的通风换气措施,测定槽罐内氧含量高于19.5%,在槽罐人孔处有专人监护。
- 3.11.3 检修承压设备前,应将压力泄放为压力表显示为零。带料承压管道、容器不应重力敲打和拉挂负重;拆卸管道及槽罐人孔等,应将料、风、汽、水排空;作业时不应垂直面对法兰,拆卸螺栓由下而上,注意物料喷出。
- 3.11.4 多人作业时,专人指挥、互相监护、统一行动。风镐作业,休息时间应将钎子拔出。
- 3.11.5 使用电气设备、电动工具,应有良好的漏电保护装置。
- 3.11.6 允许进入窑、炉、槽、罐等容器内工作的气流温度为40℃以下,至少两人以上同时在场,内外相互监护。进入前应先观察有无松脱的结疤、耐火砖等。进入狭小密闭空间及二氧化碳管道时,进入前应对有毒有害气体浓度进行监测,CO气体含量在30 mg/m<sup>3</sup>以下,氧含量执行GB 8958,进入一次的时间小于20 min。
- 3.11.7 在槽内进行清理槽壁结疤时,应自上而下进行。在各类磨机、窑体上等高处作业时应采取防坠落措施,在活动爬梯上作业应设专人扶梯保护。
- 3.11.8 电工停送电应戴绝缘手套,在电磁站内检修应使用隔离板;维护电工外出作业应两人以上,并确定一人安全监护。
- 3.11.9 气瓶安全附件应齐全、灵敏可靠。氧气瓶、乙炔气瓶应分置存放,使用间距大于5 m,距离易燃易爆物品、火源大于10 m。吊运气瓶应使用吊笼;乙炔气瓶应竖直使用。
- 3.11.10 电焊机、焊钳、电源线以及各接头部位联结可靠,绝缘良好,外壳应采取漏电保护,电焊机一次线长度小于2 m,二次线长度小于30 m,特殊情况不超过50 m;二次回路不应以厂房金属框架或生产管网代替;金属焊接作业应戴电焊手套、穿绝缘鞋、戴防护面具;在容器内电焊作业应设专人监护。
- 3.11.11 使用行灯电压不应大于36 V,进入潮湿密闭容器内作业不应大于12 V。
- 3.11.12 穿越裙式机、皮带机、磨机等运行的输送、旋转机械设备应走过桥,不应在螺旋盖板和流槽盖板上行走。
- 3.11.13 地面及作业平台上的坑、孔、沟、池应有盖板或围栏。临时开挖的坑、沟或在通道上设置的障碍物,应有明显的防护、警示标志,夜间设置警示灯。

### 3.12 交通、消防

- 3.12.1 厂区道路应设限速标志,车辆行驶不应超过限速。
- 3.12.2 驾驶厂内机动车辆应携带行驶证和特种设备作业人员资格证。
- 3.12.3 车辆应定期检验,检验不合格的车辆不应使用。
- 3.12.4 生产、检修车辆不应载人、超载。车辆未熄火时不应进入车下检修。
- 3.12.5 消防器材定置存放,定期检验。消防器材失效或超过有效期限不应继续使用。
- 3.12.6 清洗设备、工具及地面时不应使用汽油等易挥发溶剂。

3.12.7 库房内不应混合存放各类油脂、油漆、易燃易爆等危险品,库房照明应使用防爆灯具。

#### 4 设备设施安全作业要求

##### 4.1 生料磨制

###### 4.1.1 石灰炉

4.1.1.1 应定期检查石灰炉炉体及卷扬、下料漏斗、布料器等,设备出现裂纹、破损、炉体焊缝开裂、明显变形、机械失灵、衬砖损坏等应报修或报废。

4.1.1.2 不停风清理炉或处理结瘤,必须两人共同进行。作业前应对作业现场进行 CO 气体、氧含量监测,CO 气体含量在  $30\text{ mg/m}^3$  以下,氧含量执行 GB 8958,符合安全标准方可作业。

4.1.1.3 登炉顶作业应与司炉人员联系,填写安全卡,并在司炉岗位挂牌,经许可后登炉。在炉顶工作应站在上风处,两人以上共同进行,相互监护。六级以上大风不应登炉,登炉时携带物品不应超过 20 kg。

4.1.1.4 清理洗涤塔、CO<sub>2</sub> 管道等应有可靠措施,由专人负责,隔绝炉气,CO<sub>2</sub> 管道设明显断开点。停风后,开压缩机抽气 30 min,并对作业现场进行 CO 气体、氧含量监测,CO 气体含量在  $30\text{ mg/m}^3$  以下,氧含量执行 GB 8958,符合安全标准方可工作。进入洗涤塔、CO<sub>2</sub> 平管,应两人以上在现场,有人监护,进入一次的时间不超过 10 min。

4.1.1.5 设备运转时,注意电流波动、电磁开关运作情况。卷扬设行程限位,防止料斗失控。

4.1.1.6 人员不应乘坐料斗上下炉顶。

4.1.1.7 炉顶处理卡料,炉内应减风到负压,两人以上共同进行,相互监护,不应站在积料上处理。

###### 4.1.2 皮带输送机

4.1.2.1 皮带输送机应设置紧急停车装置、程序联锁装置,手动或自动操作都应遵守程序联锁。

4.1.2.2 皮带输送主、被动轮应设置安全防护罩,皮带应设置隔栅。

4.1.2.3 皮带输送机应间隔距离设安全过桥,不应横跨皮带或躺、坐在皮带输送机上。

4.1.2.4 皮带输送机打滑或主、被动轮挤进物料时,应停车处理。

4.1.2.5 更换收尘器配件应切断电源,挂好停电牌,振打拔气筒细灰后方可进行。

4.1.2.6 清理皮带输送机下料口时,皮带磁铁应停电。

###### 4.1.3 化灰机

4.1.3.1 化灰机应保持密闭完好。

4.1.3.2 不应站在化灰机上方振打化灰机。

4.1.3.3 应佩戴好护目镜,预防被石灰乳灼伤,一旦溅入眼内,应立即用清水冲洗。

###### 4.1.4 破碎机

4.1.4.1 破碎机运转中不应调整、清洗或检修。

4.1.4.2 破碎机运转时不应从破碎腔上部朝机器内窥视。在料口后破碎腔内,应用专用工具挪运、移动物料。

4.1.4.3 破碎机进料口、出料口被异物卡住,应关停破碎机处理,同时停止裙式机运转。

4.1.4.4 检查弹簧拉杆时应站在侧面。疏通出料口应处于安全位置、用力均匀,防止坠入出料口。

###### 4.1.5 裙式机

4.1.5.1 处理裙式机料口大块时,应停车处理,与操作人员联系确认,由专人指挥方可工作。

4.1.5.2 更换保险销和改变电机转向时,应防止电机风翅伤人。

#### 4.1.6 提升机

4.1.6.1 处理提升机故障,应严格执行设备检修停电挂牌制度,主动轮应采取机械固定,现场设专人监护方可进行作业。

4.1.6.2 清理提升机出口时,应停车处理。

4.1.6.3 清理皮带输送机下料口时,皮带磁铁应停电。

#### 4.2 料浆配制

##### 4.2.1 堆取料机

4.2.1.1 堆取料机应保持整机的强度、刚度和稳定性。

4.2.1.2 堆取料机在规定的俯仰范围内所处的各种位置上,整机应处于稳定状态;悬臂在规定俯仰范围内不应有影响整机稳定性的震动。

4.2.1.3 在堆取料机输送线路上,特别是在取料、卸料和转运点应保证物流顺畅,在取、卸料达到峰值能力时不应有物料溢出或堵塞。

4.2.1.4 正常工作条件下,输送机的倾角和承载件结构应防止输送物料打滑或意外掉落。

4.2.1.5 在平台和通道上,能触及到的旋转和移动部位应设置防护栅或防护罩;对于因露天而影响使用性能的机、电器件应设防雨罩,必要时应设有检视孔。

4.2.1.6 根据堆、取物料的不同特点,应在取料及物料转载等扬尘处采取防尘措施。

4.2.1.7 操作室内噪声应小于 70 dB。

4.2.1.8 停止作业时,堆取料机大臂应回位,大车放下夹轨器。风力在 6 级以上时,堆料作业应使用夹轨器。

4.2.1.9 堆料机悬臂旋转时,平台上不应站人,并且注意观察取料机位置,防止发生碰撞。

4.2.1.10 大车移动方向与皮带顺行时,应注意大车惯性。

4.2.1.11 链条、钢丝绳、卷扬机加油时,应两人配合,联系呼应确认,才能作业。不应在链条咬合处加油。

4.2.1.12 清理料斗时,应停电,采取机械固定,防止斗轮重力偏心伤人。

##### 4.2.2 收尘器

4.2.2.1 不应擅自打开和拆卸脉冲阀及电子阀等电气设备,以免爆炸伤人。

4.2.2.2 进入收尘器内检修或清理更换布袋前,先停风机和反吹风机,后卸风管。对收尘器内 CO 气体、氧含量进行监测,CO 气体含量在 30 mg/m<sup>3</sup> 以下,氧含量执行 GB 8958,符合安全标准后方可清理或更换收尘布袋。

4.2.2.3 清理检修结束,开启收尘器前对设备进行详细检查,排空气动元件内的凝结水,确认反吹风压 0.15 MPa~0.25 MPa 之间。

##### 4.2.3 磨机

4.2.3.1 应定期检查磨机及附属设施,设备零部件应齐全,紧固可靠,无缺陷。各润滑部位油量充足,油泵管路畅通,管接法兰无泄漏,设备周围无障碍物。

4.2.3.2 分级机溢流篦子无杂物。

4.2.3.3 磨机装球(棒)时,应确认磨内无人,人员距料斗落点 2 m 以外。

4.2.3.4 应使用专用紧固扳手紧固磨门或磨体螺栓,磨机上端作业时应采取防坠落措施。

4.2.3.5 清理筛板应戴护目镜;清理磨门使用手锤,锤头牢固;清除锤击点黏附浆液,以防物料飞溅伤人。

#### 4.2.4 槽罐

4.2.4.1 应定期检查槽罐类设备及附属设施,槽体出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵应报修或报废。应按规定检测承压槽罐、管道,检测不合格不应使用。

4.2.4.2 保持槽体液位,防止槽内物料溢出。

4.2.4.3 应在槽罐顶部观察孔安装防坠落篦子。

4.2.4.4 检修泵或更换密封填料应严格执行停电挂牌制度,应切断料源,管道加盲板。

4.2.4.5 开、关阀门,清理管道,应佩戴护目镜,不应面对管道法兰。

4.2.4.6 伞齿轮加油,应避开咬合方向。

### 4.3 熟料烧结

#### 4.3.1 熟料窑

4.3.1.1 应定期检查熟料窑,窑体出现裂纹破损、焊缝开裂、明显弯曲变形、衬砖损坏等应检修处置。窑附属设施应定期检查、维护,发现问题及时联系检修处置。

4.3.1.2 点火时现场人员应站在窑头两侧,篦冷机、电收尘及喷枪平台不应有人。喷煤时窑头不应站人或通过,防止回火伤人。

4.3.1.3 窑内温度高或有明火,试送煤系统设备应提前开启排风机转窑,以防止放炮。带料停窑后,进窑内检查或处理问题时,沿物料的另一侧行走,以防止烫伤。

4.3.1.4 排风机故障停止运转,应立即停止向窑内喷煤。

4.3.1.5 停窑清理耐火砖及附着物应执行停电挂牌制度,单人不应入窑作业。

4.3.1.6 新换砖点火烘窑时,应打开窑尾立烟道门,防止煤粉在电收尘系统积存燃烧、爆炸,防止大量水分进入电收尘影响送电。

4.3.1.7 疏通下料口积料,应佩戴防护面罩,设专人监护,多人工作时设专人指挥。

4.3.1.8 停窑疏通窑尾积料,应专人负责安全工作。转窑时,人员应离开窑尾现场,防止喷料伤人。

4.3.1.9 检修转窑前,应检查窑顶、窑内、冷却机进料口等部位,确认无人后方可进行。

4.3.1.10 窑内煤粉燃烧不充分,应停窑观察,通知电收尘岗位,查明原因。

#### 4.3.2 电收尘

4.3.2.1 电收尘不应超载、超温运行。运行中不应转动升压开关或空载运行,防止过电压伤人、损坏设备。

4.3.2.2 高压运行中,不应打开保护网门和整流室门。

4.3.2.3 整流室内工作,不应使用 1 m 以上的工具。

4.3.2.4 检查或检修收尘室时,窑前应保持正常操作。

4.3.2.5 高压静电收尘接触高压部分应先行放电。

#### 4.3.3 排风机

4.3.3.1 排风机启动时风门转速应设在最低,在(0)位启动。

4.3.3.2 废气温度应小于 300 ℃,超过 300 ℃或引起震动时立即关小风门或停车,同时通知主控室。

4.3.3.3 手动开停车时应戴绝缘手套。

## 4.4 溶出

### 4.4.1 溶出磨

溶出磨本体、使用、检修要求见 4.2.3。

### 4.4.2 溶出器

4.4.2.1 溶出器的设备安装及运行过程中的各类参数应符合设计要求,监控系统齐全可靠。

4.4.2.2 应定期检查、检验、检测溶出器及其附属设施,设备零部件应齐全,紧固可靠,无缺陷。各仪表、执行器、阀门灵活,电动执行器的调节显示开度与现场阀门实际开度一致。

4.4.2.3 预热溶出器,应详细检查流程,确保料、汽、水走向正确。送汽前应放水,缓慢打开阀门,预热管道后方可提压。内、外管道应同时预热,防止膨胀系数不一致造成管道密封泄漏伤人。

4.4.2.4 溶出器不应超压运行,防止密封泄漏。不应使用外力击打带压管道。

4.4.2.5 溶出器堵塞,不应高压冲击,应泄压后清理。

4.4.2.6 溶出器停用,清扫管内余料应缓慢,应降低稀释槽液位,防止物料溢出伤人。

4.4.2.7 酸洗作业应按酸加入水的原则进行。

4.4.2.8 酸储罐应设防泄漏围堰,周围应有明显的警示标示,半径 15 m 内应设紧急冲洗、喷淋装置。

4.4.2.9 溶出器、酸槽等动火作业前,应用水冲洗干净,卸开管道通风放气。

### 4.4.3 熔盐炉

4.4.3.1 应定期检查熔盐炉及相关设施,设备零部件应齐全,紧固可靠,无缺陷。

4.4.3.2 熔盐应分开放置,不应接触酸、碱等有机物。避免受热、受潮、阳光曝晒,应置于阴凉、干燥、通风处。发生火灾应先用砂土灭火。

4.4.3.3 装卸熔盐,不应撞击摩擦。混盐应在洁净场所进行,避免混入异物。所用工具应采用硬质实木,如有掉屑应及时更换。

4.4.3.4 盐罐开车前和开车后,每班应抽样检查一次氮气纯度,其纯度应大于 99.5%。

4.4.3.5 熔盐炉点火时,液化气点火时间不应超过 3 s,以防爆炸。

4.4.3.6 电伴热开车前和运行过程中,应及时检查其绝缘良好。

4.4.3.7 不应超压操作受压容器。操作清洗机的人员应经过专业培训,非专业人员不应进入现场。

### 4.4.4 沉降槽

4.4.4.1 沉降槽本体使用、检修要求见 4.2.4。

4.4.4.2 耙机齿箱有弹簧装置的,弹簧压缩时,不应从弹簧前通行。

## 4.5 脱硅

### 4.5.1 脱硅机

4.5.1.1 应定期检查、检测脱硅机及附属设施,机体出现焊缝开裂、腐蚀、机械损伤、凸凹变形、超过规定使用年限等,应报修或报废。

4.5.1.2 直接加热式脱硅机进气压力低于机内压力时,应立即关闭蒸气阀门,以防倒压。

4.5.1.3 脱硅机密封泄漏或管道破裂,应立即切断料源、气源等,待机内压力降至零,确定无泄露后方可进行处理。

4.5.1.4 脱硅机进料前,机内压力小于管道压力方可进料。

4.5.1.5 检修脱硅机应按照 GB 8958 的规定测定氧含量,停电挂牌、断料加盲板。脱硅机内温度 40

℃以下时方可进入,采用照明应使用安全灯,电压不得大于 12 V。

4.5.1.6 压力过高时,应用空罐泄压,防止超压。

#### 4.5.2 叶滤机

4.5.2.1 应定期检查叶滤机及附属设施,机体出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵、超过规定使用年限,应报修或报废。

4.5.2.2 打开叶滤机前,应确认机内已经卸压,物料已排空,自动和手动阀门关闭并锁定。

4.5.2.3 启动叶滤机前应确认进料阀、回流阀、溢流阀、卸压阀和排泥阀正常并处于关闭状态。

#### 4.6 分解

##### 4.6.1 分解槽

4.6.1.1 分解槽本体、使用、检修要求见 4.2.4。

4.6.1.2 碳分槽分解时,CO<sub>2</sub> 供气阀门应先开后关,通气时测量孔、流槽封闭,水封不应漏气。

4.6.1.3 碳分槽、种分槽开启人孔、检查出料阀、拆卸三通时,应确认槽内无料,方可作业。

##### 4.6.2 热交换器

开停板式热交换器时,进液和出液应同时开关,严防因偏压密封泄漏喷料伤人。

##### 4.6.3 过滤机

4.6.3.1 应定期检查、维护过滤机。设备零部件齐全,坚固可靠,无设备缺陷,传动部位设有安全防护罩,设备周围无障碍物,平盘、滤鼓电气设施声音、温度正常,真空系统无漏气、异声,各料管、阀门无泄漏,控制按钮灵敏可靠,指示灯清晰明亮。

4.6.3.2 活动阀门、分料箱放料,避免物料飞溅伤人。

4.6.3.3 皮带主、被动轮、托辊因黏料进行清理时应停机。

#### 4.7 焙烧

##### 4.7.1 焙烧炉

4.7.1.1 应定期检查焙烧炉及相关设施,炉体焊缝开裂、明显变形、机械设施、监控装置、衬砖损坏、超过规定使用周期,应报修或报废。

4.7.1.2 焙烧炉系统启动前,应先启动预热燃烧器,预热过程中,不应开启电收尘。

4.7.1.3 使用天然气、煤气应执行 GB 50028 及 GB 6222。

4.7.1.4 除主控人员及维护人员外,任何人不应靠近燃烧器及控制柜。

4.7.1.5 进入风机室工作应两人以上,戴耳塞,保证照明充足。

##### 4.7.2 重油库

4.7.2.1 重油库区应选用防爆型的电气设施,电气线路应采用阻燃电缆或钢管配线,不应有架空线。

4.7.2.2 油罐区和卸油区应有避雷装置和接地装置,应有可靠的防静电安全接地装置,油罐接地线和电气设备接地线应分别装设,并定期检测、维修。

4.7.2.3 输油管倒换泵时不应正对着密封点;不应正对着出油口卸车;不应正对着放水阀门放水。

#### 4.8 煤粉磨制

##### 4.8.1 煤粉磨

4.8.1.1 煤粉的制备、输送、储存系统设计应充分考虑消除流入管道、容器的死角,消除制粉系统及设

备可能积煤的部位。制粉系统、输煤管道停用时应吹扫除粉。

4.8.1.2 应定期检查磨机及附属设施,设备零部件应齐全,紧固可靠,无缺陷。各润滑部位油量充足,油泵管路畅通,管接法兰无泄漏,设备周围无障碍物。

4.8.1.3 不应携带汽油、煤油、酒精、橡胶水等易燃品进入岗位和操作室。

4.8.1.4 磨机运转中,不应在防爆阀处停留。除冷风门外,各控制门和检查门不应打开。

4.8.1.5 煤粉容器、管道上应设置卸压孔,以降低爆炸时产生的破坏力。

4.8.1.6 棉纱和带油污的杂物应放入指定的带盖容器内,防止混入生产流程。

4.8.1.7 磨机检修应停电挂牌,关闭热风门,打开冷风门,磨内应保持 15 mm~20 mm 水柱负压,确认无误,方可进入磨内工作,应两人同时进行。清理筛板缝应佩戴护目镜,不应同时进行装球作业。

4.8.1.8 清理粗粉分离器杂物时,应保持分离器内有 15 mm~20 mm 水柱负压。

4.8.1.9 磨机进料管、粗粉分离器、磨出口管道不应积存原煤和煤粉。

#### 4.8.2 煤粉仓

4.8.2.1 在煤粉储仓等容器内设置二氧化碳灭火和充氮系统,并保证该系统处于随时可用状态。设置在线监控装置、报警系统,并确保安全运行有效。

4.8.2.2 煤粉仓检修应将煤粉全部排空,自然通风 2 h 以上,监测仓内 CO 气体、氧含量安全范围内,CO 气体含量在 30 mg/m<sup>3</sup> 以下,氧含量执行 GB 8958。扎好安全绳,方可进入,应两人以上同时入仓工作,并设专人仓外监护。

4.8.2.3 细粉分离器、扩散收尘器及所属管道、煤粉仓着火时,应立即关停排风机和煤粉输送机,并不应打开任何检查门。

4.8.2.4 根据着火部位,处理着火。首先隔绝空气,使用阻燃气体灭火,火势较大时应及时通知消防部门灭火。灭火时防止煤气中毒。

### 4.9 蒸发

#### 4.9.1 蒸发器

4.9.1.1 应定期检查、检测蒸发器及附属设施,机体出现焊缝开裂、腐蚀、机械损伤、凸凹变形、超过规定使用年限等,应报修或报废。

4.9.1.2 设备管网、仪表及其他设施等安装应符合设计规范要求,蒸气阀门、管道无泄漏。容器内应无杂物,人孔、目镜、封头的垫子、密封应完好。

4.9.1.3 蒸发器酸洗后未经置换、通风,不应动火作业。

4.9.1.4 蒸气压力异常升高,应立即处理。

4.9.1.5 检修蒸发器应按照 GB 8958 的规定测定氧含量,应停电挂牌、断料加盲板。蒸发器内温度 40 ℃ 以下时方可进入,采用照明应使用安全灯,电压不得大于 12 V。

4.9.1.6 蒸发器运转中,不应用冷水冲洗目镜,不应正对目镜紧螺栓。

#### 4.9.2 压缩机

4.9.2.1 应定期检查、检测压缩机及附属设施,机体出现焊缝开裂、腐蚀、机械损伤、凸凹变形、超过规定使用年限等,应报修或报废。

4.9.2.2 储气罐支撑平稳,支撑与罐体的焊接处无裂纹。

4.9.2.3 应定期维护、保养储气罐,对储气罐进行内部清理、外部除锈刷漆,必要时用测厚仪测量罐壁厚度,并进行强度校核。

4.9.2.4 安全阀、压力表齐全、灵敏可靠,定期校验。

4.9.2.5 操作室的噪音应小于 70 dB。

4.9.2.6 清理压缩机拆除排气阀前,应放掉缸内余气,使用专用工具。

#### 4.10 计量控制

##### 4.10.1 放射源管理

4.10.1.1 进入放射源直射区工作时,源罐的门应关闭,填写放射工作申请表,经放射防护负责人和企业安全环保、治安保卫部门批准后,方可进行工作,工作结束后申请报告应返回企业安全、治安保卫部门。放射源操作人员要佩戴个人剂量计和放射工作人员证。

4.10.1.2 所用钥匙要妥善保管,防止丢失。

##### 4.10.2 仪表

4.10.2.1 更换、安装带压管道、容器上的计量器具或检测用具应卸压,以防物料喷出伤人。

4.10.2.2 到石灰炉顶或二氧化碳系统作业,作业前应对工作区域进行气体监测。作业时两人以上,并设专人现场监护,做好应急防范措施。

#### 4.11 赤泥处理

##### 4.11.1 赤泥过滤机

赤泥过滤机本体使用、检修要求见 4.6.3。

##### 4.11.2 赤泥压滤机

4.11.2.1 应定期检查、维护压滤机。设备零部件齐全,紧固可靠,无设备缺陷,传动部位设有安全防护罩,设备周围无障碍物,各料管、阀门无泄漏,控制按钮灵敏可靠,指示灯清晰明亮。

4.11.2.2 滤液集液管在反吹风时受压,应确保集液软管承压能力,按使用周期定期更换。

4.11.2.3 不应在设备运转中清理粘在板框密封处的赤泥,防止板框挤压伤害。

##### 4.11.3 赤泥库

4.11.3.1 赤泥库设计、建设、使用、管理应严格执行 AQ 2006 和《尾矿库安全监督管理规定》。赤泥库应采取防渗漏处理。

4.11.3.2 湿法堆存的赤泥库应保持一定的干滩长度和安全超高,最小干滩长度和安全超高数值应由具备资质的工程勘察单位进行稳定性评价后确定,可比照 AQ 2006,按降低一个尾矿库等级来确定。

4.11.3.3 干法堆存的赤泥库,翻晒、摊平、碾压的机械车辆,应与赤泥库的临边保留一定安全距离。

#### 4.12 矿场

4.12.1 应根据矿场地形及矿石粒径堆存矿石,可错层储存,每层高度不应高于 5 m,安息角应小于 36°,矿堆边缘设有高于 1 m 的安全护坡,矿堆顶面为平面。

4.12.2 矿堆进出车道为单向循环车道,路面宽度大于 5 m,道路两边应设有高于 1 m 的安全护坡。

4.12.3 矿堆装卸料分为错层作业,装上层料,将料卸在下层料堆,装下层料,将料卸在上层料堆,上层装料工作面积大于 30 m<sup>2</sup>。

4.12.4 在矿场指挥倒车时,指挥人员应站在汽车驾驶员一侧 1.5 m 以外,汽车后轮距坡顶线应大于 1 m。

4.12.5 矿场坡底不应有人员活动,矿石堆顶边沿 2 m 内不应站人。



## 5 动力系统、运输系统、工作环境

### 5.1 动力系统

动力系统主要为企业提供水、电、气、风、天然气等能源,各企业要参照相关国家或行业标准、设备使用说明书,结合本企业的实际情况,制定企业的动力规程,包括安全管理制度、操作规程、运行规程、检修规程、安全规程、事故应急预案等。

### 5.2 运输系统

企业应执行 GB 4387,并根据企业铁路、道路实际状况,制定本企业具体的厂内交通运输安全规程或管理制度。

### 5.3 工作环境

车间及厂区环境应符合 GBZ 1、GBZ 2.1、GBZ 2.2、GB 3095、GB 8978、GB 12348、GB 16297 的规定。

## 6 事故应急措施

6.1 企业可根据企业安全生产的实际情况,参照附录 A 进行各作业条件的风险评价,确定风险等级,依据 GB/T 13861 或 GB 6441 进行危险源辨识并参照附录 B 制定危险源辨识、风险评价和风险控制调查表。

6.2 重大危险源辨识按 GB 18218 的要求进行辨识。氧化铝生产的主要危险有害因素有:灼烫、车辆伤害、触电伤害、物体打击、起重伤害、中毒、火灾爆炸、容器爆炸、机械伤害、高温、粉尘、噪声等。

6.3 生产企业应按照 AQ/T 9002 的要求,结合企业具体情况,制定切实可行的各类事故应急预案,至少应包括:

- a) 氧化铝安全生产总预案;
- b) 赤泥堆场重大事故应急救援专项预案;
- c) 锅炉系统重大事故应急救援专项预案;
- d) 火灾事故应急救援专项预案;
- e) 重大设备事故应急救援专项预案;
- f) 破坏性地震抢险救援应急救援专项预案;
- g) 厂内重大交通事故抢险救援专项预案;
- h) 天然气泄露、爆炸事故应急救援专项预案;
- i) 煤气事故应急救援专项预案。

注:以上预案由企业自行制定。

附 录 A  
(资料性附录)  
作业条件风险评价方法(LEC 法)

A.1 危险性分值

危险性分值按式(A.1)计算:

$$D = L \cdot E \cdot C \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- $D$  ——作业条件的危险性;
- $L$  ——事故或危险事件发生的可能性;
- $E$  ——暴露于危险环境的频率;
- $C$  ——发生事故或危险事件的可能结果。

A.2 发生事故或危险事件的可能性

A.2.1 事故或危险事件发生的可能性与其实际发生的概率相关。若用概率来表示时,绝对不可能发生的概率为0;而必然发生的事件,其概率为1。但在考察一个系统的危险性时,绝对不可能发生事故是不确切的,即概率为0的情况不确切。所以,将实际上不可能发生的情况作为“打分”的参考点,定其分数值为0.1。

A.2.2 在实际生产条件中,事故或危险事件发生的可能性范围非常广泛,因而人为地将完全出乎意料之外、极少可能发生的情况规定为1;能预料将来某个时候会发生事故的分值规定为10;在这两者之间再根据可能性的大小相应地确定几个中间值,如将“不常见,但仍然可能”的分值定为3,“相当可能发生”的分值规定为6。同样,在0.1与1之间也插入了与某种可能性对应的分值。于是,将事故或危险事件发生可能性的分值从实际上不可能的事件为0.1,经过完全意外有极少可能的分值1,确定到完全会被预料到的分值10为止(见表A.1)。

表 A.1 事故或危险事件发生可能性分值

分值	事故发生的可能性
10	完全可以预料
6	相当可能
3	可能,但不经常
1	可能性小,完全意外
0.5	很不可能
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

A.3 暴露于危险环境的频率

作业人员暴露于危险作业条件的次数越多、时间越长,则受到伤害的可能性也就越大。为此,

K·J·格雷厄姆和G·F·金尼规定了连续出现在潜在危险环境的暴露频率分值为10,一年仅出现几次非常稀少的暴露频率分值为1。以10和1为参考点,再在其区间根据在潜在危险作业条件中暴露情况进行划分,并对应地确定其分值。例如,每月暴露一次的分值定为2,每周一次或偶然暴露的分值为3。当然,根本不暴露的分值应为0,但这种情况实际上是不存在的,是没有意义的,因此毋须列出。关于暴露于潜在危险环境的分值见表A.2。

表 A.2 暴露于潜在危险环境的频率分值

分值	频繁程度	分值	频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间内暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次	0.1	非常罕见地暴露

#### A.4 发生事故或危险事件的可能结果

造成事故或危险事故的人身伤害或物质损失可在很大范围内变化,以工伤事故而言,可以从轻微伤害到许多人死亡,其范围非常宽广。因此,K·J·格雷厄姆和G·F·金尼需要救护的轻微伤害的可能结果,分值规定为1,以此为一个基准点;而将造成许多人死亡的可能结果规定为分值100,作为另一个参考点。在两个参考点1~100之间,插入相应的中间值,列出表A.3所示的可能结果的分值。

表 A.3 发生事故或危险事件可能结果的分值

分值	频繁程度	分值	频繁程度
100	大灾难,许多人死亡	7	严重,重伤
40	灾难,数人死亡	3	不可容许,致残
15	非常严重,一人死亡	1	引人注目,不利于职业健康安全要求

#### A.5 危险程度的评定

根据危险性分值,按表A.4评定危险程度。

表 A.4 危险程度的评定

D 值	危险程度	风险等级
>320	极其危险,不能继续作业	1
>160~320	高度危险,需立即整改	2
>70~160	显著危险,需要整改	3
20~70	一般危险,需要注意	4
<20	稍有危险,可以接受	5

- a) 危险性分值在20以下的环境属低危险性,一般可以被人们接受,这样的危险性比骑自行车通过拥挤的马路去上班之类的日常生活活动的危险性还要低。

- b) 危险性分值在 20~70 时,则需要加以注意。
- c) 危险性分值在 70~160 的情况时,则有明显的危险,需要采取措施进行整改。
- d) 危险性分值在 160~320 的作业条件属高度危险的作业条件,应立即采取措施进行整改。
- e) 危险性分值在 320 分以上时,则表示该作业条件极其危险,应立即停止作业直到作业条件得到改善为止。

附录 B  
(资料性附录)  
氧化铝安全生产危险源辨识、风险评价和风险控制调查表

氧化铝生产过程中各工序危险源辨识、风险评价和风险控制调查表见表 B.1。

表 B.1

序号	作业活动	危险源	可能导致的事故	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
生料磨制工序										
1	石灰炉作业	炉内爆破作业时物料飞溅	物体打击	爆破人员						
2		炉顶及轨道、桥架等高空作业时物体坠落,防护措施不当	物体打击、高处坠落	检修人员及其他人员						
3		炉门密封不好,漏风大,粉尘超标,视野不好	他人伤害	操作人员						
4		炉顶炉气大	炉气中毒	操作人员						
5		斗子装料粉尘大、物料弹出多	物体打击	操作人员、其他人员						
6		插板打开困难	其他伤害	操作人员						
7		CO <sub>2</sub> 过滤、净化作业困难	机械伤害、灼烫	操作、其他人员						
8		超重攀高	坠落、扭伤	操作人员						
9		登炉未两人同行	炉气中毒、其他伤害	操作人员						
10	皮带作业	皮带打滑	挤伤	操作人员						
11		部分开关损坏	其他伤害	操作人员						
12		皮带连接质量下降	其他伤害	操作人员						
13		人在捅料口易高处坠落	高处坠落、其他伤害	检修人员						
14		皮带上空间狭窄	其他伤害	检修人员						
15		下料口清通堵料时粉尘超标,视线不好	其他伤害	操作人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
16	化灰机作业	防护措施不当	灼烫	操作、其他人员						
17		现场有碱液	灼烫、淹溺	操作、其他人员						
18		现场缺损盖板	灼烫、其他伤害	操作、其他人员						
19		各连接部位刺料伤人	灼烫	操作人员						
20		考克泄漏、刺料	灼烫	操作人员						
21		闸门泄漏、刺料	灼烫	操作人员						
22	破碎机作业	破碎机旁噪音大听觉不好误操作	机械、其他伤害	操作人员						
23		操作人员脚在检查孔边沿上	物体打击	操作人员						
24		破碎机旁粉尘大视觉不好误操作	机械、其他伤害	操作人员						
25		清理破碎机内杂物,容易崩起物料伤人	物体打击	操作人员						
26		电葫芦吊运备件挤压、坠落等	物体打击、机械伤害	操作人员						
27		机身震动大	机械、其他伤害	操作人员						
28	裙式机操作	下料口溅料严重	灼烫、滑倒摔伤	检修、操作人员						
29		输送物料温度达 300 ℃ 左右	热辐射	检修、操作人员						
30		下料口通料时粉尘大	职业病	其他、操作人员						
31		温度高、粉尘大、噪声大、通风差、照明不良	热辐射、粉尘、其他伤害	在场人员						
32	提升机作业	斗子装料粉尘大、物料弹出多	物体打击	操作人员、其他人员						
33		控制系统经常失灵	其他伤害	操作人员						
34		机旁噪音大听觉差、粉尘多视觉差	其他伤害	操作人员						
35		吊运备件挤压、坠落等	机械、其他伤害	操作人员						
36		轨道强度不够磨损大	其他伤害	操作人员						
37		斗子卡住	坠落及其他伤害	操作人员						
38		噪音大,振动大	其他伤害	操作人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
料浆配制工序										
1	堆取料机作业	开车时未鸣笛示警	机械伤害	操作人员						
2		道轨积料清扫不及时	翻车	操作人员						
3		取料机链轮加油	挤压	操作人员						
4		悬臂转动时移动大车	翻车	操作人员						
5		大车制动不及时	碰撞、挤压	操作人员						
6		划线带电	触电	操作人员						
7		皮带护栏未上好	碰撞	操作人员						
8		加油时未站稳	坠落	操作人员						
9		上下车攀登巡检	摔伤、碰撞	操作人员						
10		矿石块从皮带上下落	砸伤	操作人员						
11		滑线破损	触电	操作人员						
12		下雨天滑线连电	触电	操作人员						
13		清理斗轮	碰撞	操作、其他人员						
14		矿石块从皮带上下落	砸伤	操作人员						
15		上下车攀登巡检	摔伤、碰撞	操作人员						
16		高处坠落	其他伤害	操作人员及周围人员						
17	磨机作业	紧固螺丝工具老化	机械伤害	操作人员、其他人员						
18		打大锤锤头松动	机械伤害	操作人员、其他人员						
19		开停磨巡检不到位	机械伤害	操作人员、其他人员						
20		打磨门工具不牢固	砸伤	检修人员						
21		装球装锻斗子过满	物体打击	检修、其他人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
22	磨机作业	联系失误误开车	机械伤害	操作人员、其他人员						
23		管道无法兰罩	灼烫	操作人员、其他人员						
24		入磨放碱液物料防护不当	灼烫	操作人员、其他人员						
25		清理运转设备戴手套	机械伤害	操作人员						
26		磨内衬板易脱落	物体打击	检修人员						
27		磨机内通风差	窒息	检修人员						
28		磨机内温度过高	中暑	检修人员						
29		在梯子上紧固螺丝未设专人扶梯	高处坠落	检修人员						
30		防护栏损坏、地沟无盖	灼烫、其他伤害	操作人员、其他人员						
31		流槽无盖	灼烫、其他伤害	操作人员、其他人员						
32		篦子缝隙大	摔伤、灼烫	操作人员、其他人员						
33		磨身下穿行	机械伤害	操作人员、其他人员						
34		入磨排风机未开	窒息	操作人员						
35		在磨身上下打闸	机械、其他伤害	操作人员、其他人员						
36		上下楼梯精力不集中	滚落摔伤、碰伤	操作人员、其他人员						
37	料浆槽作业	压把用力过猛	机械伤害	操作人员						
38		分料箱平台护栏损坏	高处坠落、其他伤害	操作人员、其他人员						
39		考克阀门方向不正确	溅料灼烫	操作人员、其他人员						
40		联系不畅、冒槽	灼烫	操作人员、其他人员						
41		压槽打垫子溅料	灼烫	操作人员、其他人员						
42		泵进出口法兰无防护罩	灼烫	操作人员、其他人员						
43		操作室内温度高、不通风	窒息、中暑	操作人员、其他人员						



表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
44	料浆槽作业	电盘后乱放杂物	触电	操作人员						
45		电磁站未上锁	触电	操作人员、其他人员						
46		房顶漏水	触电	操作人员、其他人员						
47		电焊机放置潮湿处	触电	操作人员、其他人员						
48		在流槽地沟盖上行走	摔伤灼烫	操作人员						
49		槽皮保温层脱落	砸伤	操作人员、其他人员						
50		饮水机漏电	触电	操作人员、其他人员						
51		乱拉临时线	触电	操作人员、其他人员						
52		盖板不严,坠物,水蒸气大	其他伤害	操作人员						
53		放料闸门碱液飞溅伤人	灼烫	操作人员						
54		电机皮带伤人	机械伤害	操作人员						
55		伞齿轮啮合传动伤人	机械伤害	操作人员						
56		顶部检查孔生锈、缺损	其他伤害	操作人员						
57	收尘器	擅自打开和拆卸脉冲阀及电子阀等电气设备	爆炸	检修人员						
58		防护罩松动、缺损	机械伤害	操作人员、检修人员						
59		爬梯平台护栏开焊缺损	高处坠落	操作人员、检修人员						
60		更换收尘袋无防高坠措施	高处坠落	操作人员、检修人员						
61		仓内通风差	窒息	操作人员						
62		更换收尘袋通风差	窒息	操作人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
熟料烧结工序										
1	熟料窑作业	楼梯、护栏、踏板锈蚀、脱焊	高处坠落	操作人员						
2		楼梯陡、过道窄	高处坠落	操作人员						
3		领圈咬合处防护、操作不当	机械伤害	操作人员						
4		窑皮、蒸汽管道灼烫	灼烫	操作人员						
5		高压蒸气、油管法兰打垫子	灼烫	操作人员						
6		窑前取样操作不当物料反扑	灼烫	检修人员						
7		房顶掉结皮伤人	其他伤害	检修人员						
8		窑头扒热碎砖	物体打击、灼烫	操作、其他人员						
9		卸油枪时余压未卸空热油伤人	灼烫	操作人员						
10		喷煤管周围悬浮物易燃易爆	火灾、爆炸	检修、操作、其他人员						
11		窑下料口粉尘大、温度高	尘肺	检修、操作、其他人员						
12		烧成窑下料口 温度高	热辐射	检修、操作、其他人员						
13		地面风管、投杆、杂物摆放杂乱	其他伤害	检修、操作、其他人员						
14		厂房内电缆乱,有裸露线头	触电、其他伤害	检修、操作、其他人员						
15	电收尘器作业	环境差,粉尘大、温度高	职业病、其他伤害	操作、其他人员						
16		收尘器上平台设备多,场地狭小,检修、维护、行走不便	其他伤害	操作、其他人员						
17		新收尘器上下楼梯、平台太窄,构件多,空间小	碰头、高处坠落	操作、其他人员						
18		两收尘器之间(新)上下楼梯、平台交叉、错位。现场杂乱	高处坠落	操作、其他人员						
19		收尘器上上防爆盖窑尾跑煤,环境不良	爆炸	操作、其他人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的事故	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
20	电收尘器作业	收尘器上上保护网、整流器、高压开关柜高压带电设施	触电	操作、其他人员						
21		高压开关柜柜门玻璃不透光、损坏,柜门损坏,刀闸转动不灵活	触电	操作、其他人员						
22		温度高、粉尘大、障碍多	窒息、热辐射、其他伤害	操作、其他人员						
23		阴阳极振打控制柜设备老化,故障率高,操作不便	机械伤害	操作、检修、其他人员						
24		机身及烟道表面保温层易脱落,造成高空坠物	物体打击	操作、检修、其他人员						
25		配电屏背面、侧面带电设备裸露,无保护	触电	操作、检修、其他人员						
26		风机频敏变阻器带电设备、无保护	触电	操作、检修、其他人员						
27	排风机作业	机壳上部无平台,糊机壳危险	高处坠落	检修、操作人员						
28		电气线路安装零乱	触电、妨碍行走	操作、其他人员						
溶出工序										
1		蒸汽管路放水喷溅	灼烫	操作人员						
2		蒸汽门开启过急打垫子	灼烫	操作人员						
3		保温罐卸压太快稀释槽喷料	灼烫	操作人员及周围人员						
4		保温罐放料物料喷出	灼烫	操作人员及周围人员						
5		保温罐人孔泄露物料喷出	灼烫	操作人员及周围人员						
6	溶出器作业	出料系统不通处理物料喷出	灼烫	操作人员及周围人员						
7		管道交错	其他伤害	操作人员及周围人员						
8		管道蒸气泄漏	灼烫	操作人员及周围人员						
9		处理排气管不通	灼烫	操作人员及周围人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
10	溶出器作业	管道保温层脱落	其他伤害	操作人员及周围人员						
11		管道温度高	灼烫	操作人员						
12		保温罐压力过高碱液喷出	灼烫	操作人员及周围人员						
13		自蒸发器压力过高碱液喷出	灼烫	操作人员及周围人员						
14		压力表及安全附件失灵碱液喷出	灼烫	操作人员及周围人员						
15		带压管路用锤击打碱液喷出	灼烫	操作人员及周围人员						
16		扫线压力过高碱液喷出	灼烫	操作人员						
17		扫线气路未放水管路断裂	灼烫	操作人员						
18		岗位间未做到及时联系	灼烫	操作人员						
19		带压管路挂重载碱液喷出	灼烫	操作人员						
20		管路超压操作碱液喷出	灼烫	操作人员						
21		停车后未放气放料碱液喷出	灼烫	操作人员						
22		卸压闸门操作失误碱液喷出	灼烫	操作人员						
23		蒸气门关不严碱液喷出	灼烫	操作人员						
24	沉降槽作业	底流考克闸门操作及清理有含碱物料	灼烫	操作、清理人员						
25		蒸气大视线不清	其他伤害	操作人员						
26		闸门安装无电动葫芦	其他伤害	操作人员						
27		上下楼梯太高	高处坠落	其他人员						
28		高效槽倒流程管道内存有热水未及时放掉	灼烫	操作人员						
29		蒸气管清理场所太狭窄	其他伤害	清理人员						
30		仪器仪表清洗碱液飞溅	灼烫	清理人员						
31		污水管清理作业无平台	高处坠落	清理人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的事故	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
32	沉降槽作业	槽内锥体斜度大易摔伤,碱蒸气过大	灼烫、其他伤害	操作人员						
33		清理分料箱,混合器,管料箱等突然来料伤人	灼烫	清理人员						
34		清理分料箱,混合器,管料箱等易摔伤	其他伤害	操作人员						
35		进水管口清理有碱液飞溅,无水冲洗	灼烫	清理人员						
36		耙机清理易滑倒且光线不好	其他伤害	操作人员						
37		清理进料管高空管架摆动	物体打击	清理人员						
38		结疤清理易滑倒,高空作业	高处坠落、其他伤害	操作人员						
39		出料管清理间距过小	其他伤害	清理人员						
40		放大底流时水气大视线模糊	其他伤害	操作人员						
41		安全走道不符合规范	其他伤害	操作人员						
42		锥底出料管道拥挤操作不便	其他伤害	操作人员						
43		高压水冲洗管易打垫子	其他伤害	清理人员						
44		高压水冲卫生及地沟水气大视线不清	其他伤害	清理人员						
45		槽下入孔有碱液飞溅	其他伤害	操作人员						
46		胶管爆裂刺料伤人	灼烫	操作人员						
47		底流管清理堵塞,有碱液飞溅	灼烫	清理人员						
脱硅工序										
1	脱硅作业	检查进、出料门闸门电机突然启动	机械伤害	巡检人员						
2		检查缓冲槽时管道、槽体破裂溅料	灼烫	巡检人员						
3		更换电机时未停电挂牌	触电、机械伤害	检修人员						
4		更换闸门拉筋两人配合失误坠落	物体打击	检修人员						
5		修限位开关未停电挂牌	触电	检修人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
6	脱硅作业	倒泵时进出口闸门盘根漏料	灼烫	操作人员						
7		电机线头裸露无接地线	触电	操作人员						
8		开喂料泵时管道震动打垫子	灼烫	现场人员						
9		夜间倒排时照明不良	灼烫、其他伤害	操作人员						
10		放料时阀门破裂	灼烫	操作人员						
11		放料时污水槽处蒸气大	灼烫、其他伤害	操作人员、过路人员						
12		放料时料溢出污水槽外	灼烫	过路人员						
13		开泵时速度快打垫子	灼烫	现场人员						
14		在管道或高处操作时防护不当	高处坠落	操作人员						
15		高处工作时物件坠落	物体打击	下方人员						
16		地沟盖板不全、不规范	灼烫、其他伤害	巡检、其他人员						
17		各类线头灯口裸露	触电	巡检、其他人员						
18		设备运转中进行维护保养	机械伤害、触电	维护人员						
19		使用电器不符合规定	触电	检修人员						
20		检修完毕未恢复防护设施	机械、其他伤害	操作人员						
分解工序										
1	分解槽	槽顶冒槽、流槽冒料、槽下有人干活时、碱液灼烫	灼烫	操作人员						
2		伞齿轮加油点在咬合处	机械伤害	操作人员						
3		碳分槽皮带带轮护罩间隙大	机械伤害	操作人员						
4		碳分槽个别转动防护罩未固定	机械伤害	操作人员						
5		种分转壶往外刺料	碱灼烫	操作人员						
6		种分槽吊笼横管腐蚀	物体打击	检修人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
7	分解槽	槽上人孔盖未固定	其他伤害	操作人员						
8		搅拌皮带老化	机械伤害	操作人员						
9		部分走道狭窄、护栏脱焊、地板锈蚀	高处坠落	路过人员						
10		高空作业防护不当	高处坠落	检修人员						
11		更换管道管内余料	灼烫	检修人员						
12	过滤机作业	拐臂装置外露,未装防护罩	机械伤害	操作人员						
13		滤布破损有碱液吹出	灼烫	操作、其他人员						
14		漏斗砂眼	灼烫	操作、其他人员						
15		漏斗与楼板接触处碱液泄漏	碱灼伤	现场人员						
16		开式齿轮无防护罩	机械伤害	操作人员						
17		半圆槽冒槽浆泥飞溅	灼烫	操作人员						
18		半圆槽结疤清理狭窄	其他伤害	操作人员						
19		半圆槽结疤清理人站在过滤机上	高处坠落	清理、操作人员						
20		地面有积料很滑	其他伤害	操作人员						
21		漏斗碱蒸气大	其他伤害	操作人员						
22		进料管清理阀门更换未断料挂牌	灼烫	清理人员						
23		进料管精液管砂眼碱液飞溅	灼烫	操作人员						
24		更换滤布人站在过滤机上	高处坠落	检修人员						
25		更换喉管真空头空间狭小	其他伤害	检修人员						
26		调整减速机不停电作业	机械伤害	检修人员						
27		机体零部件拆卸安装砸伤人	物体打击	检修人员						
28		换布人员在盘上误开车或误开螺旋	机械伤害	在场人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
29	过滤机作业	过滤机周围碱蒸气大	其他伤害	操作人员						
30		液碱煮布	灼烫	操作人员						
31		热水飞溅	灼烫	操作人员						
32		一次洗洗水飞溅	灼烫	操作人员						
33	热交换器	密封泄漏、碱液飞溅	灼烫	操作人员						
焙烧工序										
1	焙烧炉作业	电收尘螺旋下料口、风动流槽 124 处有粉尘与气溶胶	职业病	操作、其他人员						
2		四支重油枪物料飞溅	灼烫	操作、其他人员						
3		140 主炉物料飞溅	灼烫	操作、其他人员						
4		133 人孔物料飞溅	灼烫	操作、其他人员						
5		144 泄料喷枪物料飞溅	灼烫	操作、其他人员						
6		155、156 冷床物料飞溅	灼烫	操作、其他人员						
7	重油库作业	油泵房泄漏	火灾	操作、其他人员						
8		预热器泄漏	火灾、灼烫	操作、其他人员						
9		高压泵巡检时管道刺油	火灾、灼烫	操作、其他人员						
10		电机接线盒易短路	火灾	操作、其他人员						
11		拆卸过滤器管内余油飞溅	火灾、灼烫	操作、其他人员						
12		高压油泵泄漏	火灾、灼烫	操作、其他人员						
煤粉磨制工序										
1	煤磨作业	磨体周围防护不齐全	其他伤害	操作、其他人员						
2		传动部分防护罩不牢固	机械伤害	操作人员						



表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
3	煤磨作业	磨顶检修清理维护踩空	高处坠落	操作、其他人员						
4		停送电违反规定	触电、其他伤害	操作、其他人员						
5		仪表失灵、违章操作	其他伤害	操作、其他人员						
6		操作不当	机械、其他伤害	操作、其他人员						
7		磨内换衬板脱落	其他伤害	检修、其他人员						
8		磨身漏料	其他伤害	操作人员						
9		机械故障停车	其他伤害	操作人员						
10		电器故障停车	其他伤害	操作人员						
11		开车联系失误	爆炸、其他伤害	操作人员						
12		未停电磨内清理杂物	其他伤害	操作人员						
13		未停电油泵更换盘根	机械伤害	操作人员						
14		防爆阀更换踩空	高处坠落	操作人员						
15		巡检不到位	其他伤害	操作人员						
16		栏杆平台太窄	高处坠落	操作人员						
17		排水沟无盖板	其他伤害	操作人员						
18		磨身螺丝松动	其他伤害	操作人员						
19		煤粉自燃	爆炸	操作人员						
20		地面无排水沟	其他伤害	操作人员						
21		装卸球锻脱落	其他伤害	操作人员						
22		用水冲墙壁	触电、其他伤害	操作、其他人员						
23		冷却水循环不畅	其他伤害	操作人员						
24		齿箱托箱咬合面加油	机械伤害	操作人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
25	煤磨作业	装卸磨门脱落	物体打击	操作人员						
26		螺旋盖于锈蚀	机械伤害	操作、其他人员						
27		夜间巡检楼顶防爆阀	其他伤害	操作人员						
28		更换防爆阀	其他伤害	操作人员						
29		链条加油方法不对	机械伤害	操作人员						
30		加煤粉铁锹滑入	意外伤害	操作人员						
31		盘车工具脱落伤人	意外伤害	操作、其他人员						
32		分隔轮盘车联系失误	机械伤害	操作、其他人员						
33		投倒锥配合不好	其他伤害	操作人员						
34		换倒锥细分防爆阀时未扎安全绳	高处坠落	操作人员						
35		检修未停电或停电未挂牌	触电、其他伤害	操作人员						
36		螺旋自动开车或自动停车未发现	意外伤害	操作人员						
37		交接班不严,未检查开车	其他伤害							
38		清擦各运转部位	机械伤害	操作人员						
39		投分隔轮开清理门未停车	机械伤害	操作人员						
40		清送粉机煤粉仓方法不对	其他伤害	操作人员						
41	煤仓操作	进入仓内前未通风、检测	中毒、窒息	检修、操作人员						
42		煤粉自燃	火灾、爆炸	检修、操作人员						
43		违规操作,带人火种	火灾、爆炸	检修、操作人员						
44		仓内进入空气,达到爆炸极限	火灾、爆炸	检修、操作人员						
45		风机噪声	听力损伤	检修、操作人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
蒸发工序										
1	蒸发器作业	目镜更换不及时、操作不当,目镜破裂	灼烫	操作、其他人员						
2		溶液进出口阀门操作平台不标准	其他伤害	操作人员						
3		管式换热器处温度高	中暑	操作、检修人员						
4		罐内检修,未使用安全电压照明	其他伤害	检修人员						
5		高空作业防护不当	高处坠落	检修人员						
6		酸洗未加缓试剂蒸发器腐蚀	灼烫、爆炸	酸洗、清理人员						
7	压缩机作业	缸体温度高	灼烫	岗位及周边人员						
8		安全附件失效	其他伤害	操作人员						
9		室外阀门操作平台损坏	其他伤害	操作人员						
10		厂房及过道照明不足	其他伤害	操作人员						
11		管道风温高	其他伤害	操作人员						
12		管道破裂	其他伤害	操作人员						
13		风包未定期排污	其他伤害	其他人员						
14		地面油水	其他伤害	作业人员						
15		向油箱内加油油桶倾倒	物体打击	作业人员						
16		地沟盖板不平或固定不牢	其他伤害	作业人员						
17		更换气阀未放余气	机械伤害	作业人员						
18		开车时放风门未打开	物理性爆炸	作业及周围人员						
19		噪声	听力损伤	作业人员						
20		清查设备棉纱被转轴缠绕	机械伤害	作业人员						

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的事故	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制	
					L	E	C	D			
计量控制											
1	放射源操作	放射源安全防护设施失效泄漏、丢失	职业健康危害	作业及其他人员							
2		过于靠近使用中源点	辐射	作业人员							
3		开、关源门操作不当	碰伤	作业人员							
4		防护箱固定不牢	砸伤	作业人员							
5		放射源固定不牢	辐射、砸伤	作业人员							
6		未关源门拆卸(装置)	辐射	作业人员							
7	仪表作业	未按程序操作	触电	作业人员							
8		未停电、验电	触电	作业人员							
9		更换 CT、PT 未停电	触电	作业人员							
10		更换 RTO 保险未用专用工具	灼烫	作业人员							
11		更换电器元件未放置隔离板	触电	作业人员							
12		带压设施仪表安装更换操作不当	物体打击	作业人员							
13		高温场所仪表安装更换操作不当	灼烫	作业人员							
14		含有害气体场所仪表安装更换操作不当	中毒	作业人员							
15		腐蚀性介质仪表安装更换操作不当	灼烫	作业人员							
16		仪表检修未停电、验电	触电	作业人员							
17		仪表检修联系不当	其他伤害	作业人员							
赤泥处理与堆存											
1	赤泥过滤器	开车前未检查机内是否有人	灼烫	检修人员							
2		反应槽冒槽	灼烫	操作、其他人员							
3		停煮车管道带压打垫子	灼烫	操作人员							

表 B.1 (续)

序号	作业活动	危险源	可能导致的故事	可能伤及的人员	风险评价				风险等级	措施控制
					L	E	C	D		
4	赤泥过滤机	投取样考克时突然溅料	灼烫	操作人员						
5		电器短路带电	触电	巡检人员						
6		法兰盘护罩不全打垫子	灼烫	巡检人员						
7		人孔松动溅料	灼烫	巡检人员						
8		滤袋未用清水刷净	灼烫	清检人员						
9		罐内扒袋子站立不稳滑倒	摔伤	清检人员						
10		吊车斜吊滤袋滑落	起重伤害	清检人员						
11		滤袋换完后人孔未紧固好,漏料	灼烫	清检、操作人员						
12		清擦机皮从顶部滑落	高处坠落	操作人员						
13	赤泥堆场	管路打垫子、出砂眼	管路打垫子	巡查人员						
14		坡陡路滑	灼烫	巡查、筑坝人员						
15		坡陡路滑	淹溺、灼烫、高处坠落	巡查、筑坝人员						
16		指挥或联系失误	灼烫	筑坝人员						
17		淤泥不结固	淹溺	筑坝人员						



# 中华人民共和国国家标准

GB 30187—2013

---

## 铜及铜合金熔铸安全设计规范

Design specifications for melting and casting security  
of copper and copper alloys

2013-12-31 发布

2014-12-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准的第6章、第7章、第8章、第9章、第10章、第11章、第12章为强制性的,其余为推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会(SAC/TC 288)和全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准起草单位:苏州有色金属研究院有限公司、洛阳有色金属加工设计研究院、中铝洛阳铜业有限公司、长沙有色冶金设计研究院有限公司、贵阳铝镁设计研究院有限公司。

本标准主要起草人:余铭皋、林道新、周迎光、刘国金、施修峰、宋德周、许冠浩、李华清、白华、张毅、杨松、杨春晖、杭晓玲、杨敬协、杨春秀、张书远、孙丹、舒见义、黄俊、代国才。

# 铜及铜合金熔铸安全设计规范

## 1 范围

本标准规定了铜及铜合金加工企业熔铸安全设计的术语和要求。

本标准适用于铜及铜合金加工企业新建、扩建和改建工程的熔铸安全设计。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯
- GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯
- GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分:工业防护栏杆及钢平台
- GB 14050 系统接地的型式及安全技术要求
- GB 15930 建筑通风和排烟系统用防火阀门
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50028 城镇燃气设计规范
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50041 锅炉房设计规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50053 10kV及以下变电所设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
- GB 50217 电力工程电缆设计规范
- GB 50222 建筑内部装修设计防火规范
- GB 50223 建筑工程抗震设防分类标准
- GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素
- JB/T 7688.5 冶金起重机技术条件 第5部分:铸造起重机

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**二级负荷 second grade load**

中断供电将在经济上造成较大损失,或中断供电将影响重要用电单位正常工作的用电负荷。



### 3.2

#### **低温液体贮槽 low temperature liquid tank**

专门用于贮存和供应低温液态气体(如液氮、液氩、液氧、液体二氧化碳等)的夹套式真空粉末绝热容器。

### 3.3

#### **气体汇流排间 chamber of gas converge-wires**

设有采用充气钢瓶输送气体给用户的汇流排、气体集装瓶或集装车为主的,其中也可存放适当数量气瓶的房间。

### 3.4

#### **瓶组气化站 vaporizing station of bottle group**

配置2个以上15 kg、2个或2个以上50 kg气瓶,采用自然或强制气化方式将液态液化石油气转换为气态液化石油气后,向用户供气的生产设施。

### 3.5

#### **红锭铸造 slow cooling casting**

没有采用强烈的二次冷却、以红锭形式拉出结晶器的铸造方式。

### 3.6

#### **事故坑 accident emergency pit**

用于感应炉事故时应急倾倒铜水的特定区域。

## 4 总则

4.1 为了在铜及铜合金加工企业熔铸安全设计中,贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针,防止和减少安全事故,保障人身和财产安全,制定本标准。

4.2 积极采用新技术、新工艺、新材料和新装备,结合实际做到安全适用、技术先进、经济合理。

4.3 安全设计应贯穿于各专业的设计之中,安全设施应与主体工程同时设计。

4.4 铜及铜合金加工企业熔铸安全设计除应符合本标准规定外,还应符合国家现行有关法规和标准的规定。

## 5 铜及铜合金加工企业熔铸车间主要危险、有害因素

### 5.1 高温物质

5.1.1 高温物质主要包括高温熔体和高温炽热物体。

5.1.2 高温熔体主要指熔融铜液,温度一般为1000℃~1400℃。在加料、熔化、转流、铸造、扒渣和取样等操作时,可能产生熔体飞溅或泄漏,灼烫伤人体。

5.1.3 停水事故时,高温熔体可能烧穿感应线圈、法兰及结晶器等;停电事故时,高温熔体凝固收缩可能破坏炉膛耐火材料、造成重新起炉时断沟等事故。

5.1.4 炉内铜液温度过高可能导致漏炉,严重时也可能引发爆炸(高温铜液遇到水时)事故。

5.1.5 用吊包转运铜液时,如果运行不稳可引起铜液外溅,如果天车抱闸或吊包锁紧装置失灵可能引发翻包恶性事故。

5.1.6 结晶器漏水,冷却水进入铜液中可能引发爆炸事故。

5.1.7 高温炽热物体主要指炉体、新铸造的铸锭、扒渣后的渣和渣扒、取样后的取样勺等,可能灼烫伤人体。

5.1.8 高温熔体和高温炽热物体均会产生高温辐射。

## 5.2 高温

熔铸车间存在高温熔体、高温炽热物体、发热电器件等高温辐射源,车间环境温度过高时,可能导致人员中暑。

## 5.3 易燃易爆气体

5.3.1 易燃易爆气体主要指燃气炉、烤炉、工具预热等用天然气、城市煤气、液化石油气等。

5.3.2 燃气燃烧产生高温火焰可能灼烫伤人体并产生一氧化碳等有毒气体。

5.3.3 燃气输送管路或气瓶存放区存在燃气泄露或爆炸危险。

## 5.4 有毒气体

有毒气体主要指用于熔体保护、精炼用一氧化碳气体和发生炉煤气,可能导致人体中毒。

## 5.5 惰性气体

惰性气体主要指熔体保护、精炼用氮气、氩气等;可能导致人员缺氧窒息,其储存罐遇高温有爆裂危险。

## 5.6 粉尘

5.6.1 粉尘指熔炼过程中产生的各种金属氧化物和覆盖物残余,有些毒害比较大,例如氧化铍、氧化镉等。

5.6.2 筑炉用耐火材料中的微细粉尘对人体肺部健康危害较大。

5.6.3 铸造用炭黑覆盖剂亦不利于身体健康。

## 5.7 起重伤害

指从事起重作业时引起的机械伤害事故。

## 5.8 物体打击伤害

物体打击伤害指失控物体的惯性力造成的人体伤害,主要为厂房吊灯等脱落、高平台落下物和高设备落下物等造成的伤害。

## 5.9 坠落

坠落主要指人员由高出地面的平台或高设备上掉落、掉入低于地坪的坑或铸造井等。

## 5.10 机械伤害

指机械设备运动或静止部件、工具、加工件直接与人体接触引起的挤压、碰撞、冲击、剪切、卷入、绞绕、甩出、切割、切断、扎刺等伤害。

## 5.11 电击

电击主要指电气设备没有可靠接地、线路和开关漏电、人员误操作等导致人员触电。

## 5.12 噪声

熔铸车间噪声源主要有有机加工设备和风机等,长期处于高噪声环境中,会导致人员听觉损伤,并可引起中枢神经、心血管系统和消化系统等方面的疾病,以及影响安全生产和降低劳动生产力。

### 5.13 车辆伤害

车辆伤害主要指在地坪上行走的火车、汽车、叉车和电动平板车等车辆行驶时与人员冲撞。

## 6 熔铸工艺、设备安全设计

### 6.1 工艺

6.1.1 根据生产规模、合金品种等选择适宜的铜及铜合金熔铸工艺。

6.1.2 采用红锭铸造工艺时,铸造井井壁、铸造机导轨等应设置冷却装置。

### 6.2 设备

6.2.1 根据生产工艺需要,选择适宜的生产设备。

6.2.2 有芯感应炉应设置应急电源,有芯感应炉和无芯感应炉应设置应急水,并应设置事故坑、事故包;铸造机的结晶器应设置应急水。

6.2.3 有芯感应炉感应器水冷箱应避免熔沟正下方。

6.2.4 有芯感应炉宜设置固定热电偶测温 and 温度自动控制系统,并设置超温报警系统。

6.2.5 有芯感应炉感应体宜设置炉衬侵蚀监测及漏炉预报警系统。

6.2.6 无芯感应炉感应体应设置炉衬侵蚀监测及漏炉预报警系统。

6.2.7 生产黄铜、铍青铜及镉青铜等产生有毒烟尘的熔炼设备,应同时设计除尘装置。熔炼铸造含易挥发有毒元素和易氧化生成易挥发有毒氧化物的合金时,宜采用真空熔铸设备,也可采用带高效收尘装置的非真空熔铸设备。

6.2.8 竖炉的燃烧系统应设置空气/燃料自动比率控制系统。

6.2.9 燃气炉产生的烟气应设置排烟管或烟囱将烟气排出厂房外。

6.2.10 熔铸设备宜采用自动化控制,立式连铸机、立式半连铸机宜设置自动液位控制装置和液位检测及报警装置。

6.2.11 熔铸设备移动、转动时应设置声光报警装置,并应设置限位装置和锁死装置;熔炼设备和铸造设备之间应设置联锁控制装置。

6.2.12 流槽、浇注头、浇注管、结晶器、引锭头、扒渣工具、捞渣工具等应设置预热装置。

6.2.13 立式连续铸造机和立式半连续铸造机铸井内应设置通风装置。

6.2.14 CO 间、CO 气体使用设备处应设置 CO 气体浓度监测装置和报警装置。

6.2.15 铣面机应设置隔声罩;风机宜设置在风机室内,并在风机的进、出气口处设置消声装置。

6.2.16 机械加工含有毒元素及其化合物有毒元素(铅、镉、铍、砷等)的铸锭(坯)时产生的烟尘应采用除尘装置收集。

6.2.17 转动设备、机加设备可伸出设备本体的部位应设置警示标识或设防护罩,机加设备应设置挡屑板或收屑装置。

6.2.18 人员操作岗位及控制室应设置通风降温设施,感应电炉的电源柜室和变压器室应采用机械送、排风或设置空调降温。

6.2.19 变压器、电源柜等电气设备应设置护栏及警示标识。

6.2.20 电气设备应可靠接地,变压器、正常不带电设备外壳、电缆桥架等应可靠接地,自动化控制系统的电子设备、计算机系统应单独接地。

6.2.21 车间宜设置通讯系统、计算机网络系统和视频监控系统。

## 7 车间工艺配置安全设计

- 7.1 在满足工艺顺畅的前提下,以设备操作、检修安全方便为原则进行工艺配置,并应有足够的物料、工具堆放、备件装配和筑炉场地,保证物料、工具运输顺畅和车辆、人员行走安全方便。
- 7.2 原料和铸锭(卷)堆放区域地坪应可承受一定的荷载,并应耐冲击。
- 7.3 车间大门和通道应满足物料、工具运输和人员疏散要求。
- 7.4 熔铸设备的加料平台、扒渣平台和铸造平台应方便人员的操作和安全疏散,并应满足堆料、设备放置、人员行走和工具堆放所需的荷载及耐冲击。
- 7.5 事故坑应铺砌耐火材料。
- 7.6 高出地坪的平台和需要检修的高设备应设置安全护栏,其四周地坪不宜设置为通道,并应设置防高空落物警示标识;低于地坪的坑、铸造井、架空平台上预留孔洞应设置安全护栏或盖板。
- 7.7 高温物体四周应设置安全护栏或高温警示标识。
- 7.8 起重机的频繁起吊点附近不应设置可阻碍起重机驾驶员视线的建筑物或设备。
- 7.9 车间应通长设置通风屋脊,屋面设置采光带,侧墙设置窗户;自然通风无法满足车间余热排放要求的车间应设置机械送排风。
- 7.10 车间应设置照明和应急照明。
- 7.11 车间埋地管沟应可承受一定荷载;物料堆放区和车辆行走区开口沟道盖板宜设置为混凝土盖板,并应可承受一定荷载。
- 7.12 车间厂房应设置防雷接地。
- 7.13 厂房柱基应满足设备基础深度要求;柱基荷载应满足厂房、起吊重量等承重要求。
- 7.14 低于地坪的坑、地下室应做防水处理。
- 7.15 水冷电源柜地坪应设置积水坑。

## 8 厂房及建(构)筑物安全设计

### 8.1 建筑室内净高

建筑物的室内净高应符合生产工艺的要求;地下室、局部夹层等有人员正常活动的最低处的净高不应小于 2 m;有设备处,保证设备上部净空不小于 0.5 m。生产部位的平台到上方障碍物的垂直距离应不小于 2.0 m;仅限单人偶尔使用的平台,上方障碍物的垂直距离可适当减少,但应不小于 1.9 m。

### 8.2 防护栏杆

8.2.1 距下方相临地板或地面 1.2 m 及以上平台、通道或工作面的临空处应设置防护栏杆,且应设置带踢脚板的防护栏杆。

8.2.2 当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2 m 时,防护栏杆高度应不低于 0.9 m。在距基准面高度大于或等于 2 m 并小于 20 m 时,防护栏杆高度应不低于 1.05 m。在距基准面高度大于 20 m 时,防护栏杆高度应不低于 1.2 m。栏杆高度应从平台、通道及作业场所楼面至栏杆扶手顶面垂直高度计算,如底部可踏部位,应从可踏部位顶面起计算。

8.2.3 防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆(横杆)与上下构件间形成的空隙间距不大于 0.5 m。构件设置方式应阻止攀爬。

8.2.4 栏杆应以坚固、耐久材料制作,并能承受 GB 50009 规定的荷载。

### 8.3 混凝土楼梯和钢梯

8.3.1 混凝土楼梯、钢斜梯梯宽不大于 1.1 m 两侧封闭的楼梯,应至少一侧设扶手,宜在下梯方向右侧。梯宽不大于 1.1 m 一侧临空的楼梯,应至少在临空一侧设扶手。梯宽不大于 1.1 m 两侧临空的楼梯,应在两侧设扶手。梯宽大于 1.1 m 但不大于 2.2 m 的楼梯,无论是否临空,均应在两侧设扶手。梯宽大于 2.2 m 的楼梯,除在两侧设扶手外,在楼梯梯段中线处应设置扶手。

8.3.2 混凝土楼梯踏步的最大高度为 0.17 m,最小宽度为 0.26 m;无人员值守的专用设备检修梯踏步最大高度为 0.20 m,最小宽度 0.20 m。

8.3.3 混凝土楼梯临空边的防护栏设置应符合 8.2 的规定。

8.3.4 钢梯的设置应符合 GB 4053.1 和 GB 4053.2 的规定。

### 8.4 门窗

8.4.1 开向公共走道的窗扇,其底面高度不应低于 2 m。

8.4.2 临空的窗台低于 0.80 m 时,应采取防护措施,防护高度由楼地面起计算不应低于 0.80 m。

8.4.3 天窗宜采用防破碎伤人的透光材料;当采用玻璃时,应采用安全玻璃。

8.4.4 当门、窗玻璃扇大于 1.5 m<sup>2</sup> 时应采用安全玻璃。

8.4.5 天窗应有防冷凝水产生或引泄冷凝水的措施。

8.4.6 双面弹簧门(非透明门扇)应在可视部分装透明安全玻璃。

8.4.7 全玻璃门应选用安全玻璃或采取防护措施,并应设防撞提示标志。

### 8.5 楼地面

8.5.1 厕浴间、开水间等受水或非腐蚀性液体经常浸湿的楼地面应采用防水防滑类面层。

8.5.2 炉台下有设备时,炉台宜采用现浇钢筋混凝土结构;当采用钢平台,应采用整体钢板或焊接钢板。

### 8.6 屋面

8.6.1 当屋面采用轻质夹芯板复合材料且无保护措施时,屋面严禁上人。

8.6.2 高度大于 10 m 的建筑物,当无楼梯到达屋面时,应设上人屋面的检修人孔或室外检修钢梯,并应有安全防护和防止人员攀爬的措施。

### 8.7 起重机

重级工作制起重机及中、轻级工作制起重机轨面高度大于或等于 8 m 时,应在二侧设走道板。但如果生产车间配备可移动升降式检修车,且检修车沿起重机运行长度范围内均可到达,可不设走道板,仅在上起重机钢梯所在的柱间、起重机梁面上,对应设置不小于 8 m 检修平台。

### 8.8 厂房结构

8.8.1 厂房抗震设防分类应符合 GB 50223 的要求。

8.8.2 厂房结构抗震设计应符合 GB 50011 的要求。

8.8.3 厂房结构设计,荷载的取值应符合 GB 50009 及行业规程的规定。

### 8.9 安全疏散

8.9.1 厂房以及辅助用房的安全疏散,应符合 GB 50016 的有关规定。车间应根据 GB 50016 的要求,设置安全出口、疏散走道和疏散楼梯。

8.9.2 厂房内操作平台以及局部辅助用房的疏散梯,可采用倾斜角小于或等于  $45^\circ$ 、净宽度不小于 0.8 m 的金属梯;当仅用于检修时,金属梯的倾斜角可为  $60^\circ$ ,净宽度可为 0.6 m。

8.9.3 建筑面积不超过  $250\text{ m}^2$  的电缆夹层、无人值守且建筑面积不超过  $100\text{ m}^2$  的地下设备用房,可设一个安全出口。

8.9.4 长度大于 50 m 的电缆隧道,应分别在距其两端不大于 5 m 处设置安全出口;当电缆隧道长度超过 200 m 时,中间应增设安全出口,其间距不应超过 100 m。

8.9.5 一、二级耐火等级的丁、戊类厂房内无人值守的液压站、润滑站等设备地下室(设有自动灭火系统),其安全出口直通室外确有困难时,可设在厂房内,但地下室出口处应设置乙级防火门。疏散梯可采用倾斜角不大于  $45^\circ$ 、净宽度不小于 0.8 m 的金属梯;当建筑面积大于  $100\text{ m}^2$  时,应增设第二安全出口,第二安全出口疏散梯可采用金属垂直梯。

8.9.6 室内、外安全疏散通道不宜设置踏步,当有高差时宜设为坡道,室内坡道坡度不宜大于 1:8,室外坡道坡度不宜大于 1:10。

## 8.10 建筑构造

8.10.1 厂房(仓库)建筑构造的防火设计应符合 GB 50016 的有关规定。建筑内部装修应符合 GB 50222 的有关规定。

8.10.2 受炽热熔体喷溅、高温明火作用的区域,不宜设置控制室(含操作室、值班室),当必须设置时,其构件应采用不燃烧体,并应对门、窗和结构构件采取防火保护措施;当具有爆炸可能时,应设置防爆设施。控制室(含操作室、值班室)的疏散出口(含通道)宜便捷通畅,不应设在可能受炽热熔体喷溅、高温明火直接作用的区域;对于疏散难度较大或者建筑面积大于  $60\text{ m}^2$  的控制室(含操作室、值班室),其疏散出口不应少于 2 个。

8.10.3 在丁、戊类厂房内,当设置甲、乙类辅助生产设施时,应采用耐火极限不低于 3.0 h 的不燃烧体隔墙和耐火极限不低于 1.5 h 的不燃烧体楼板与厂房的其他区域分隔;当设置丙类辅助生产设施时,应采用耐火极限不低于 2.0 h 的不燃烧体隔墙和耐火极限不低于 1.0 h 的不燃烧体楼板与厂房的其他区域分隔。

8.10.4 设置在主厂房内的可燃油浸变压器室,宜设置直通厂房外的大门,当门的上方设置宽度不小于 1.0 m 的防火挑檐时,直通室外的门可不采用防火门;当必须向厂房内开门时,应采取有效的防火分隔措施。

8.10.5 电气(配电、电气装置)室、电缆夹层等室的门应向疏散方向开启;当连接公共走道或其他同类用房时,该门应采用乙级防火门。配电室等房间中间隔墙上的门可采用不燃烧体的双向弹簧门。

8.10.6 电缆隧道在进出主厂房、变(配)电所等时,应采用耐火极限不低于 3.0 h 的防火分隔体分隔,其出入口应设常闭的甲级防火门并向厂房侧开启;电缆隧道内的防火门应向疏散方向侧开启,并应采用火灾时能自动关闭的常开式防火门。

8.10.7 工艺生产使用(产生)可燃液体介质的作业区内,其地面(楼面)应设置坡度、排液沟,且地面坡度不宜小于 2%,楼面坡度不宜小于 1%;作业区范围内不宜设置地下管沟,当必须设置时,应有避免可燃液体污水渗入地下管沟的可靠措施。

8.10.8 具有熔融铜液(熔渣)的作业、吊运及浇铸场所,不宜设置地沟;不应敷设上、下水管道;屋面防水等级不应低于二级,并应有防止雨水渗漏的可靠措施。生产确需设置地沟或地坑时,应有严密的防水设施。该类车间地坪标高宜高出室外地面 0.3 m 以上。

## 9 电气系统安全设计

### 9.1 供配电系统

9.1.1 熔铸车间及其辅助设施供配电系统的设计,应执行 GB 50052 的有关规定。

9.1.2 以下用电设备应按照二级负荷供电要求设置应急电源或备用电源:

- a) 感应炉的感应线圈;
- b) 感应炉配套的液压系统、冷却系统;
- c) 燃气竖炉的事故风机;
- d) 车间消防用电设备(火灾自动报警系统、应急照明、疏散指示标志和电动的防火门、窗、卷帘、阀门等)。

9.1.3 车间二级负荷的供配电系统可采取下列方式之一:

- a) 由同一座变配电所的两段母线分别引来的两个回路在适当位置自动或手动切换供电;
- b) 由两个电源供电,其第二电源可引自邻近电源系统或自备发电机组。

9.1.4 消防用电设备的供电电源应在最末一级配电装置处实现自动切换,应急照明、疏散指示标志可采用蓄电池作备用电源。

### 9.2 变配电所、电气装置室

9.2.1 10 kV 及以下变配电所、电气装置室的布置和设计,应符合 GB 50053 和 GB 50054 的有关规定。

9.2.2 单台油量为 100 kg 及以上的室内油浸变压器,应设置单独的变压器室,并应设置消防设施。

9.2.3 室内配置有单台油量为 100 kg 以上的电气设备时,应设置贮油或挡油设施,其容积按容纳 20% 油量设计,并应有将事故油排至安全处的设施。当不能满足上述要求时,应设置能容纳 100% 油量的贮油设施。排油管内径不应小于 150 mm。

9.2.4 变压器室、电容器室、配电装置室、控制室内不应有与其无关的管道和线路通过。电气装置室采用集中通风系统时,不宜在配电装置等电气设备的正上方安装风管。

9.2.5 长度大于 7 m 的电气装置室应有两个出口,室内通道应保证畅通无阻,不应设立门槛。电气控制室和操作室不宜设置在受炽热熔体喷溅、高温明火作用的区域,疏散通道和疏散口应便捷通畅。

9.2.6 电气装置室通道上方裸露母线距地面的高度不应低于下列数值:

- a) 柜前通道内为 2.5 m,当母线加防护网时,护网底部距地不低于 2.2 m;
- b) 柜后通道内为 2.3 m,当母线加防护网时,护网底部距地不低于 1.9 m。

在其他有人的一般场所,裸露母线等带电体应加防护网遮护,并置于人的伸臂范围以外。

9.2.7 变配电所、电气装置室的建筑物防火要求如下:

- a) 可燃油油浸变压器室、电容器室的火灾危险类别为丙类,建筑物耐火等级应为一类;非燃或难燃介质的变压器室、电容器室、高低压配电装置室、控制室的火灾危险类别为丁类,建筑物耐火等级不应低于二类。
- b) 车间内油浸变压器室应设甲级防火门,其门上、门下的通风百叶窗应采用防火百叶或设联动防火阀。
- c) 无充油装置的电气装置室的门应为向外开启的乙级防火门,直接通向室外的门可以为丙级防火门,电气装置室之间的通道门应为双向门或向电压低的房间一侧开启。电气装置室位于地下时,通向相邻房间或走道的门应为甲级防火门。电气装置室的通风窗应采用非燃性材料。

9.2.8 变配电所、电气装置室的暖通、给排水设施应符合以下的要求:

- a) 地上变配电所的变压器室宜采用自然通风,地下变配电所的变压器室应设机械通风系统。变压器室夏季的排风温度不宜高于 45 °C,进风和出风的温差不宜大于 15 °C。

- b) 在采暖地区,控制室、值班室及兼作值班的配电室应采暖,采暖温度不低于 18℃,配电室的最低温度不低于 5℃。
- c) 设在地下的电气装置室,应保证电气设备运行的温湿度和卫生条件要求,当不能满足要求时,应装设通风系统或空调装置,高潮湿环境地区宜设置吸湿机。
- d) 设在地下的变配电所、电气装置室应设有防水、排水措施,电缆沟等低洼处应设有集水坑。

### 9.3 电缆和电缆敷设

9.3.1 电缆的选择与敷设、电缆隧道、电缆沟的设计,应符合 GB 50217 的有关规定。

9.3.2 熔铸车间特殊区段或部位的电缆选择和敷设应符合以下的规定:

- a) 电气管线的敷设应避免炉口、出渣口和热风管等高温部位。
- b) 穿越或邻近高温辐射区的电缆,应选用耐高温电缆并应采取隔热措施,必要时,应采取防止高温金属液体或废渣液喷溅的措施。
- c) 下列场所或部位不宜敷设电缆,如确需敷设时,应选用耐高温电缆并应有隔热保护措施:
  - 1) 熔炼炉、保温炉炉顶等高温场所;
  - 2) 熔炼炉、保温炉本体的地下、浇注区地下;
  - 3) 金属熔液罐和运行线的下方;
  - 4) 高温及热力管线的上方等。
- d) 存放浇铸包和热铸锭的场所附近不宜设置电缆沟;必须设置时,电缆沟应采取隔热措施。车间内地下电缆沟(槽),宜避开有固定明火点或散发火花的地段。
- e) 移动设备采用软电缆供电时,应根据设备运行区域特点,对电缆采取防止熔融金属液喷溅、隔热及防止物料碰砸等保护措施。
- f) 感应炉的电源母线和水冷电缆应采取与周围金属构件不构成磁性回路的措施。

9.3.3 电缆、电缆桥架在穿过建(构)筑物或电气盘(柜)的孔洞处,应采用耐火极限不小于 1.0 h 的耐火材料进行封堵。

9.3.4 在封闭的电缆沟(槽)内,不得含有可能影响环境温升持续超过 5℃ 的热力管道,严禁敷设可燃性气(液)体管道。

9.3.5 车间内架空敷设的电气线路(含电缆桥架、线槽、电缆管、吊车滑触线)与其他介质输送管道(热水、蒸汽、工艺油、可燃气体、压缩空气等)的间距,应符合相关规范安全间距的要求。

9.3.6 消防用电设备的供电线路宜采用耐火电缆或经耐火处理的阻燃电缆,其配电设备和线路应有明显标志,线路敷设应符合 GB 50016 的有关规定。

9.3.7 爆炸危险场所的电气设备材料选择和线路敷设设计,应符合 GB 50058 的有关规定。

### 9.4 照明

9.4.1 车间和辅助设施用房的照明设计,应符合 GB 50034 的有关规定。

9.4.2 自备发电机房、高低压配电室、电气控制室、操作室、网络通讯机房等正常照明因故障熄灭后仍需继续工作的场所,应设置备用照明。备用照明的照度值不低于该场所正常照明照度值的 10%。

9.4.3 以下工作场所,正常照明因故障熄灭后需保障人员安全的场所,应设置安全照明;安全照明的照度值不低于该场所正常照明照度值的 5%:

- a) 生产车间、重要辅助设施的机器间;
- b) 电气地下室、地下液压润滑站等火灾危险性较大的场所。

9.4.4 生产车间和辅助设施用房的安全出口、疏散出口,电气地下室和地下液压润滑油站等地下空间的安全出口、疏散通道,应设置安全出口标志灯和疏散指示标志灯。疏散通道的疏散照明照度值不应低于 1 lx。



9.4.5 应急照明应采用两个电源供电,备用电源应取自供电系统有效独立于正常照明电源的线路。应急照明和疏散指示标志,可以采用蓄电池作备用电源。蓄电池按 90 min 配置,灯具连续供电时间不应少于 30 min。

9.4.6 应急照明的设置除应符合本标准外,还应符合 GB 50016 的有关规定。

## 9.5 防雷、防静电和接地

9.5.1 车间主厂房及其附属建筑物、烟囱等的防雷设计,应符合 GB 50057 第三类防雷建筑物的有关规定。

9.5.2 建筑物和电气设备防雷击电磁脉冲设计应符合以下的规定:

- a) 采用 Dyn11 接线的配电变压器,宜在低压侧装设浪涌保护器(SPD)。
- b) 穿越不同防雷区界面的低压配电线路,宜在电源引入处的总配电箱装设浪涌保护器(SPD)。
- c) 自动化仪表、计算机网络、视频监控、电话等电子信息系统的配电线路宜设置浪涌保护器(SPD)。

9.5.3 各种电气设备均应按照 GB 14050 的规定进行保护接地。保护接地线除用以实现规定的工作接地或保护接地的要求外,不应作其他用途。电气设备的工作接地和保护接地与建筑物的防雷接地共用接地装置时,接地电阻应按接入设备中要求的最小值确定。

9.5.4 单台(套)工艺设备区域内、电气地下室、地下液压润滑站等场所,应根据自身特点采取相应的等电位联结。

9.5.5 涉及以下的场所应采取防静电措施:

- a) 储存、运输氧气、乙炔、煤气、燃油等可燃或助燃的气(液)体的容器和管道、装卸台站、运输钢轨等。
- b) 设备排烟、除尘管道、电气装置室通风管道等。
- c) 电气装置室架空防静电地板。
- d) 其他场所或移动时可能产生静电危险的设备和管道。

9.5.6 专设的每组防静电接地装置的接地电阻值不宜大于 100  $\Omega$ 。车间输送可燃或助燃的气(液)体的管道、进车间的分支法兰处防静电接地电阻值不应大于 10  $\Omega$ ,管道法兰间的总跨接电阻值应小于 0.03  $\Omega$ 。管道每隔 80 m~100 m 应作重复接地 1 次。

9.5.7 当金属导体与防雷(不包括独立避雷针防雷接地系统)、电气保护接地等接地系统连接时,可不设专用的防静电接地装置。

## 10 给排水、供气、采暖与通风系统安全设计

### 10.1 给排水系统

10.1.1 车间应设计消防栓给水系统。其水量、水压及系统设置等应符合 GB 50016 的要求或规定。

10.1.2 消防用水可由城市给水管网、天然水源或自备水井供给。当供水条件无法满足要求时,应设消防水池及消防加压设施。

10.1.3 车间内应按照中危级配置建筑灭火器。

10.1.4 事故状态下,应有保证供给铸造机、感应炉等的应急水措施。

10.1.5 车间内给排水管道的敷设应杜绝水与铜熔体接触的可能性。给排水管道穿越电缆沟处应设有比穿管大 2 号的钢套管。给排水管道与煤气、氮气管等的敷设间距应符合 GB 50028 的要求或规定。

10.1.6 密闭的污水池内需做防腐时,应留有 2 个以上的孔洞,满足施工时通风的要求。

## 10.2 供气系统

10.2.1 压缩空气、氮气、氩气、氧气、燃气、液氮、液氩及液氧等储存设备宜布置在车间外。当压缩空气、氮气、氩气储罐，低温液氮、液氩贮槽确需室内布置时，宜设置在单独的房间内，并应符合以下规定：

- a) 压缩空气含油量不大于  $1 \text{ mg/m}^3$ ；
- b) 液氮、液氩总贮存量不宜超过  $20 \text{ m}^3$ ；
- c) 安全附件齐全，并采取可靠的泄压、通风等安全设施。

10.2.2 除空气压缩机及压缩空气、氮气、氩气增压机可就近布置在用气设备附近外，氧气、燃气、乙炔、一氧化碳增压设备不得布置在生产车间内。

10.2.3 氮气、氩气、氧气、乙炔、一氧化碳气体汇流排间、液化石油气瓶组气化站宜布置在车间外，也可附设于建筑耐火等级不低于二级的车间偏跨的专用房间内，但应符合以下规定：

- a) 氧气汇流排间输氧量不宜超过  $60 \text{ m}^3/\text{h}$ ，氧气实瓶贮量不宜超过一昼夜的生产需用量；
- b) 乙炔汇流排间总安装容量或总输气量不超过  $10 \text{ m}^3/\text{h}$ ，乙炔实瓶贮量不应超过一昼夜的生产需用量，且不超过 60 瓶；
- c) 一氧化碳汇流排间输气量不超过  $20 \text{ m}^3/\text{h}$ ，一氧化碳实瓶贮量不宜超过 20 瓶；
- d) 液化石油气瓶组气化站应采用天然气化方式供气，且瓶组配置钢瓶的总容积小于  $1 \text{ m}^3$ ；
- e) 汇流排间、瓶组气化站工艺系统，设备布置，防火、防爆、建筑、结构、电气、仪表、消防、采暖、通风等设计应严格遵守国家或行业现行标准、规范的规定。

10.2.4 燃气调压装置可根据燃气需用量采用调压箱（悬挂式），调压柜（落地式）或设置调压间。调压装置的设置应符合 GB 50028 的规定。当调压装置进口压力不大于  $0.4 \text{ MPa}$  时，可设置在生产车间内，但应符合以下条件：

- a) 调压器进出口管径不应大于 DN80；
- b) 调压装置除在室内设进口阀门外，还应在室外引入管上设置阀门；
- c) 调压装置宜设非燃烧体护栏。

10.2.5 熔铸车间所属或主要供熔铸车间使用的压缩空气站、变压吸附制氮站、燃气调压站、液氮、液氩、液氧气化站可与熔铸车间毗邻布置或布置在车间偏跨内，站内设备、储罐、管道之间及与建筑物间的安全间距应符合有关规范的规定。

10.2.6 车间内供气管道宜沿墙、柱或专用的支架架空敷设，其高度应不妨碍交通和便于检修，与其他管道之间的净距应符合相关规范的规定。

10.2.7 当车间内供气管道不能架空敷设时，可单独或其他管道共同敷设在通行地沟内，或直接埋地敷设，但应符合以下要求：

- a) 氧气管道不宜直接埋地敷设。氧气管道可以单独或其他不燃气体或液体管道同地沟敷设，也可和同一使用目的的燃气管道同地沟敷设。地沟上应设防止可燃物、火花和地面水侵入的非燃烧体盖板。地沟内管道不宜装设阀门或法兰连接接口，严禁各种导电线路与氧气管道敷设在同一地沟内。当与燃气管道同沟敷设时，沟内应填满砂子，并严禁与其他地沟相通。
- b) 乙炔管道不应直接埋地敷设。乙炔管道可以单独或与同一使用目的的氧气管道共同敷设在非燃烧体盖板的不通行地沟内，但地沟内必须全部填满砂子，并严禁与其他地沟相通。
- c) 燃气管道管沟应设活动盖板，并填充干砂，与其他管沟交叉时管沟之间应密封，横穿其他管沟的燃气管道应设在套管内。燃气管道可暗设在混凝土地面中，管道直径不宜大于  $50 \text{ mm}$ 。
- d) 严禁一氧化碳管道直接埋地敷设。一氧化碳气体管道地沟宜采用坚固的炉篦式盖板，沟内管道应避免装设附件、法兰等。沟内横穿其他管道时，应把横穿的管道放入密封套管中，套管伸出沟两壁的长度不宜小于  $200 \text{ mm}$ 。沟内禁止敷设其他管道及电缆。
- e) 氮气、氩气管道可采用不通行地沟敷设，但不得与其他通行地沟或地下室等连通。

- f) 供气管道不得敷设在可能渗入腐蚀性介质的管沟中。直接埋地敷设的压缩空气、氮气、氩气、燃气管道应有可靠的防腐层,引入引出处应设钢套管,套管伸出地面 50 mm~100 mm,两端应采用柔性的防水材料密封。

10.2.8 氮气、氩气、氧气、燃气、乙炔、一氧化碳管道不应穿过不使用该气体的建筑物和房间,当必须穿过时,氧气管道在该房间内不应有法兰或螺纹连接接口,氮气、氩气、燃气管道应设有套管。乙炔、一氧化碳气体管道严禁穿过生活间、办公室。

10.2.9 车间内气体管道不应敷设在潮湿或有腐蚀性介质的房间内,当需要敷设时,应采取防腐措施。

10.2.10 穿过墙壁、楼板的管道应敷设在套管内,套管内管道不应有焊缝,管道和套管间应用不燃或防水材料密封。

10.2.11 车间内气体管道应考虑热补偿。氧气、燃气、乙炔、一氧化碳气体管道通过高温作业以及火焰区域时应采取隔热措施,管壁温度不得超过 70℃。

10.2.12 车间内氧气、燃气、乙炔、一氧化碳气体管道应有导除静电的接地装置,接地装置应符合本标准的规定。

10.2.13 车间内压力为 0.02 MPa 以上至 0.15 MPa 乙炔管道进口处应设中央回火防止器,每个焊炬、割炬或淬火炬应设单独的岗位回火防止器。回火防止器设保护箱时,应采用通风良好的保护箱。

10.2.14 燃气管道与明火设备连接处应设阻火器。

10.2.15 车间内氧气、燃气、乙炔、一氧化碳气体管道应设放散管及吹扫(置换)口,放散管管口应引至室外安全处,并应采取防止雨雪进入管道和放散物进入房间的措施。当位于防雷区之外时,放散管的引线应接地,接地装置应符合本标准的规定。各种气体管道放散口高度,阻火器、防雨帽、取样口的设置应符合有关规范的规定。

10.2.16 车间内各种气体管道允许最高工作压力、最大流速,管材、附件、特定管段结构形式及设计对施工、验收的要求等均应严格遵守国家或行业现行标准、规范的规定。

### 10.3 采暖与通风系统

#### 10.3.1 采暖

10.3.1.1 采暖管道与可燃物之间应保持一定距离,当温度大于 100℃时,其距离不应小于 100 mm 或采用不燃材料隔热。当温度小于或等于 100℃时,其距离不应小于 50 mm。

10.3.1.2 车间电气控制室和配电室的采暖设施,宜采用钢管焊接,且不应有法兰、螺纹接头和阀门等。

#### 10.3.2 通风

10.3.2.1 建筑面积大于 5 000 m<sup>2</sup> 的厂房,宜采用自然排风的排烟措施,当不具备自然排烟条件时,应设置机械排烟措施。

10.3.2.2 总建筑面积大于 200 m<sup>2</sup> 或一个房间建筑面积大于 50 m<sup>2</sup> 且经常有人停留或可燃物较多的地下、半地下建筑或地下室、半地下室,长度大于 40 m 的疏散走道,应设置通风设施。

10.3.2.3 排除含有比空气轻与空气的混合的可燃气体时,其排风水平管全长应顺气流方向向上坡度敷设。

10.3.2.4 可燃气体管道、可燃液体管道等不得穿越风管内腔,不应穿过通风机房和通风管道,且不应紧贴通风管道的外壁敷设。

10.3.2.5 空气中含有易燃易爆危险物质的房间,其送、排风系统应采用防爆型的通风设备。当送风机设置在单独隔开的通风机房内且送风干管上设置了止回阀门时,可采用普通型的通风设备。

10.3.2.6 对有防火防爆要求的通风系统,其进风口应设在不可能有火花溅落的安全地点,排风口应设在室外安全处。

10.3.2.7 用于排除氢气与空气混合物时,吸风口上缘至顶棚平面或房顶的距离应不大于 0.1 m。因结构造成有爆炸危险气体排出的死角处,应设置导流设施。

10.3.2.8 含有有害物质的局部排风系统设计,应采取有效措施,确保车间工作区环境达到 GBZ 2.1 的要求。

10.3.2.9 可能突然释放大量有害气体或有爆炸危险气体的建筑物,应设置事故通风装置。事故通风的风机,应分别在室内、外便于操作的地点设置电气开关。

10.3.2.10 车间高低压配电室、变压器室等电气用房不宜采用室内接风道的机械通风方式。如出于需要必须接风管的,风管应由绝缘材料制作,风管与裸导线水平距离不应小于 1.0 m,安装支吊架应采取防止零件脱落的措施。

10.3.2.11 有燃油、燃气阀组集中放置的房间,应有良好的自然通风或机械通风设施。当设置机械通风设施时,该机械通风设施应设置导除静电的接地装置,通风量应符合下列规定:

- a) 放置燃油阀组的房间正常通风量按换气次数不少于 3 次/h 确定;
- b) 放置燃气阀组的房间正常通风量按换气次数不少于 6 次/h 确定;
- c) 放置燃气阀组的房间事故排风量按换气次数不少于 12 次/h 确定。

10.3.2.12 穿越防火分区的排烟管道应在穿越处设置排烟防火阀。排烟防火阀应符合 GB 15930 的要求或规定。

## 11 起重与运输系统设计

11.1 车间应根据起吊物的尺寸、起吊高度及运行区域设备的最高尺寸确定合理的起重机轨顶标高;根据起重机起吊物体的重量确定合理的起重机额定起吊重量;根据起吊的频繁程度和起吊性质,确定合理的起重机参数和工作级别。

11.2 起吊高温铜液的起重机,应符合 JB/T 7688.5 的规定,其行走路线应尽量短,并禁止通过操作室、人行通道等有人区域。

11.3 地面运行的有轨车辆的轨道不宜突出地面,并应设置限位器。

## 12 车间烟气净化系统和收尘系统安全设计

12.1 除尘系统收集的废气中含有爆炸性粉尘的,应符合下列要求:

- a) 风口位置和入口风速的确定,应能有效地排除燃烧爆炸危险性粉尘。
- b) 水平风管内的风速,应按燃烧爆炸危险性粉尘不在风管内沉积的原则确定。水平风管应设有不小于 1% 坡度。
- c) 排风管道宜采用圆形截面风管,风管上应设置检查孔。

12.2 排除、输送有燃烧或爆炸危险气体、粉尘的排风系统,均应设置导除静电的接地装置,且排风设备不应布置在地下、半地下建筑(室)中。

12.3 当生产原料为废旧料或生产中采用易产生火星的覆盖剂时,且除尘装置采用布袋除尘器或滤筒除尘器,应在除尘器入口处设置防火星的预处理器。

12.4 含有剧毒物质的局部排风系统所排出的气体,应排至建筑物空气动力阴影区和正压区以外。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
铜及铜合金熔铸安全设计规范  
GB 30187—2013

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 39 千字  
2014年3月第一版 2014年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-48424 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB 30187—2013



# 中华人民共和国国家标准

GB 30039—2013

---

## 碳化钨粉安全生产规程

Safety specification for tungsten carbide powder producing

2013-12-17 发布

2014-11-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准第4章、第5章、第6章、第7章内容是强制性的,其余内容是推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准起草单位:厦门金鹭特种合金有限公司、深圳市格林美高新技术股份有限公司。

本标准主要起草人:吴冲浒、吴高潮、张守全、谢屹峰、樊智锐、高观金、邹建平、闫梨、魏余堃、刘咏良、晏平。

# 碳化钨粉安全生产规程

## 1 范围

本标准规定了碳化钨粉生产的基本安全要求、生产工序、设备的安全作业要求、事故应急预案及应急措施。

本标准适用于碳化钨粉的安全生产。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3095 环境空气质量标准
- GB 3096 声环境质量标准
- GB/T 3608 高处作业分级
- GB 4962 氢气使用安全技术规程
- GB/T 11651 个体防护装备选用规范
- GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
- GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码
- GB/T 13869 用电安全导则
- GB 15630 消防安全标志设置要求
- GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求
- GB/T 28002 职业健康安全管理体系 实施指南
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50019 采暖通风与空气调节设计规范
- GB 50029 压缩空气站设计规范
- GB 50033 建筑采光设计标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50053 10 kV 及以下变电所设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50177 氢气站设计规范
- GB 50187 工业企业总平面设计规范
- GB 50191 构筑物抗震设计规范
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素



GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素

AQ 8001 安全评价通则

AQ/T 9002 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则

GA 95 灭火器维修与报废规程

JB 9009 钢丝绳电动葫芦 安全规则

JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范

### 3 术语和定义

GB/T 28001、AQ/T 9002 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了方便,下列重复列出了GB/T 28001、AQ/T 9002 中的某些术语和定义。

#### 3.1

**安全 safety**

免除了不可接受的损害风险的状态。

[GB/T 28001—2001,定义 3.16]

#### 3.2

**事故 accident**

造成死亡、疾病、伤害、损坏或其他损失的意外情况。

[GB/T 28001—2001,定义 3.1]

#### 3.3

**危险源 hazard**

可能导致伤害或疾病、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。

[GB/T 28001—2001,定义 3.4]

#### 3.4

**危险源辨识 hazard identification**

识别危险源的存在并确定其特性的过程。

[GB/T 28001—2001,定义 3.5]

#### 3.5

**应急预案 emergency response plan**

针对可能发生的事故,为迅速、有序地开展应急行动而预先制定的行动方案。

[AQ/T 9002—2006,定义 2.1]

### 4 一般规定

#### 4.1 厂房建设

新建、改建、扩建的生产建设项目,应符合国家相关审批制度。项目建设应符合 GB 3095、GB 3096、GB 15630、GB 50011、GB 50016、GB 50019、GB 50029、GB 50033、GB 50034、GB 50052、GB 50053、GB 50057、GB 50187、GB 50191、GB/T 12801、GBZ 1 等标准的规定。

#### 4.2 生产设备和计量器具

碳化钨粉生产企业的生产设备应保证完好的情况下才能投入使用。设备按要求进行保养,相关记录应及时、完整。计量器具相关记录应完整,按要求及时送检。现场仪器应有检定标识,以防误用。保证计量器具的管理有效,符合要求。

### 4.3 危险源辨识、评价、控制

企业应按照 GB/T 13861、GB 18218、GB/T 28001、GB/T 28002 和 AQ 8001 的有关规定对作业场所进行危险源及职业危害因素辨识、评估,确定危险危害因素的类型、危险程度,制定控制措施。应对重要危险源做出明显标识。对重大危险源还应登记建档,并进行定期检测、评估、监控。

### 4.4 安全教育

企业员工应定期进行安全培训教育。新员工在入厂时应接受“三级安全教育”,普及碳化钨粉安全知识和安全操作规程。特种作业人员和安全管理人员应经专门的安全培训教育,特种作业人员应持证上岗。

### 4.5 安全检查和考评

企业应结合碳化钨粉企业的生产特点,制定本企业安全检查实施细则。企业应按细则要求定期进行安全检查和考评,并做好相应记录。

### 4.6 安全纠正与预防

企业应建立安全事故调查与处理程序,调查所有的事故和过失,记录在案并跟踪整改,有效纠正和预防同类事故的再次发生。

### 4.7 职业健康检查

企业应按照《中华人民共和国职业病防治法》《职业性健康检查管理规定》对从事有职业危害或对健康有特殊要求的作业人员定期进行健康检查。

## 5 基本要求

### 5.1 劳动防护

碳化钨粉生产应按 GB/T 11651 为作业人员配备劳动防护用品,并教育员工正确使用。生产人员应按 GB/T 11651 的有关规定使用劳动保护用品,未穿戴防护用品的人员禁止靠近作业区域。

### 5.2 防尘

碳化钨粉生产车间粉尘浓度应符合 GBZ 2.1 的相关规定,碳化钨粉生产企业应加强防尘、除尘,预防尘肺危害。员工在有粉尘的岗位进行操作时,应事先佩戴好防尘口罩。

### 5.3 噪声

碳化钨粉生产企业噪声排放应符合 GBZ 2.2 的相关规定。对风机、球磨机、大型混合及鼓风机等噪声大的设备应采取隔音、消音或改进结构等措施。在高噪声车间操作,员工应佩戴相应的保护耳塞。

### 5.4 高温

钨粉生产环境温度应符合 GBZ 2.2 的相关规定。

### 5.5 采光

碳化钨粉生产企业车间采光应符合 GB 50033、GB 50034 的相关要求,天然光照度不足的应用照明补充。

## 5.6 高处作业

依据 GB/T 3608 的规定,当碳化钨粉生产员工进行 2 m 以上有坠落危险的高处作业时,应符合 JGJ 80 的相关规定。

## 5.7 明火作业

车间内除工艺用火外不得使用明火,如确实需要进行明火作业时,须经专业人员检测空气中氢气含量,检测合格确认安全并签批后方可作业,作业期间需由专人监控,作业完成后要将现场处理妥当,不留安全隐患。

## 5.8 供电线路

车间电气装置应符合 GB/T 13869、GB 50058 的有关规定,易燃易爆场所应使用防爆电气设备,车间内所有供电线路、按钮开关等都应绝缘良好,不得裸露,电气连接处应紧密牢固无腐蚀。供电母线、电路连接板等不使用绝缘材料包扎的应有完好的保护网或防护罩装置,配电盘、配电箱、接线盒等应保持良好。

## 5.9 通风

厂房的通风设计应符合 GB 50019 的有关规定。易燃易爆厂房内应设置氢气含量检测报警装置。

## 5.10 氢气使用

氢气的使用应符合 GB 4962 的相关规定。若钨粉生产企业通过自建供氢站及供氢管道供氢的,其供氢站及供氢管道应符合 GB 50177 的有关要求。

## 5.11 灭火器使用

灭火器的管理、使用、配置应符合 GB 50140 和 GA 95 的有关规定。

# 6 工序、设备安全作业要求

## 6.1 物料搬运

6.1.1 物料搬运时应有必要的安全防护措施,根据物料实际情况选择合适的搬运方式,大于 50 kg 的物料应借助液压拖车、手推车以及动力叉车等相应设备进行搬运。

### 6.1.2 动力叉车搬运

6.1.2.1 使用动力叉车搬运时,动力叉车应由经培训合格取得特种作业操作证的人员操作。

6.1.2.2 将货叉插入托盘或物料起吊时,物料重心应落在两货叉之间,货叉升降应缓慢,以防物料倾倒。

6.1.2.3 使用动力叉车搬运时,物料重心一定要位于货叉范围之内,防止物料倾倒。

6.1.2.4 动力叉车运输物料时物料重心应尽量放低,车速不宜过大,转弯不宜过急,不得超载或搭乘他人。

6.1.2.5 动力叉车作业时,不得站在货叉的周围,以防被叉车或物料压伤或碰伤。

## 6.2 电动葫芦

6.2.1 电动葫芦操作应符合 JB 9009 的有关规定。

6.2.2 使用前应对电动葫芦进行检查,发现 6.2.2.1~6.2.2.4 情况之一,不得使用。

6.2.2.1 超载或物体重量不清,如吊拔埋置物及斜拉、斜吊等。

6.2.2.2 电动葫芦有影响安全工作的缺陷或损伤,如制动器、限位器失灵,吊钩螺母防松装置损坏,钢丝绳损伤达到报废标准等。

6.2.2.3 捆绑吊挂不牢或不平衡而可能滑动,重物棱角处与钢丝绳之间未加衬垫等。

6.2.2.4 作业地点昏暗,无法看清场地和被吊物情况等。

6.2.3 每班作业前应对电动葫芦做日常检查。

6.2.4 不得利用限位器停车。

6.2.5 不得在吊起重物的情况下调整制动器。

6.2.6 吊重运行时,吊物不得从人的上方通过。

6.2.7 工作时不得进行检查与维修。

6.2.8 重物接近或到达额定载荷时,先应做小高度、短行程试吊后再平稳地吊运。

6.2.9 无下降限位器的电动葫芦,在吊钩处于最低工作位置时,卷筒上的钢丝绳必须有设计规定的安全圈数。

6.2.10 不得随意拆改电动葫芦上的任何安全装置。

6.2.11 电动葫芦在使用过程中,若发生开关失灵、自动跑车、滑落或开关打火等,应立即停止使用,并通报相关人员到场处理。

### 6.3 混合器(合批器)

6.3.1 混合器(合批器)传动部位应安装防护罩或安全栏网。

6.3.2 混合器(合批器)无外壳保护,靠操作台方向应装安全栏网。

6.3.3 混合器(合批器)须有制动装置,防止操作过程筒体摇摆发生意外事故。

6.3.4 启动混合器(合批器)前应清除一切可能妨碍混合器(合批器)运转的物体和放在混合器(合批器)上面的工具,作业时围上护栏。

6.3.5 启动混合器(合批器)时人的任何部位不得超过防护栏,混合器(合批器)下面不能站人。

6.3.6 混合器(合批器)未停稳时,不能以人力帮助制动。

6.3.7 混合器(合批器)运行过程中,发现马达温升过高、响声异常或闻到焦臭味时,应立即停机报相关人员处理。

### 6.4 碳管炉

6.4.1 碳化车间作业时应保持车间通风良好,车间排风设施工作正常。

6.4.2 碳管炉开机前,各主要组件如水套、铜套、出料端等应经过试水、试压等检验,检验合格后方可开机。

6.4.3 炉子升温之前,应先向各冷却水套送冷却水。

6.4.4 在炉子加热和作业期间,不得接触、清理或擦拭导电板,不得碰触炉体外壁,避免烫伤。

6.4.5 炉子处于工作状态时,不得同时打开两端炉门,以防空气进入炉内引起放炮或炉管氧化。

6.4.6 通过观察镜观察炉温时应使用防护眼镜,防止眼睛被强光灼伤。

6.4.7 打开炉门进行进出料操作时,人应站在炉门侧面,以防可燃气体放炮伤人。

6.4.8 在进出料过程中,应防止被舟皿或大块碳化钨砸伤,防止被料刀砍伤;在物料转移过程注意避免被转移车碰伤。

### 6.5 钼丝碳化炉

6.5.1 碳化车间作业时应保持车间通风良好,车间排风设施工作正常。

6.5.2 在通入氮气、氢气吹洗炉子的过程中应检查气密性,确定无漏气后才能通电升温。

6.5.3 作业中钼丝碳化炉排出的氢气尾气应用明火火焰点燃,应确保明火火焰处于燃烧状态,若火焰

突然熄灭,应及时复点。

6.5.4 在舟皿返回轨道上,不得放置其他杂物或工具,以免影响机械动作,产生安全隐患。

6.5.5 在进出料过程中,应防止被舟皿或大块碳化钨砸伤,防止被料刀砍伤;在物料转移过程注意避免被转移车碰伤。

## 6.6 球磨机

6.6.1 球磨机传动部位应安装防护罩。

6.6.2 球磨机操作台边缘应安装防护栏,其工具架应有防护板,不得把工具随意放在易掉落的位置。

6.6.3 操作台应保持牢靠,出现晃动应及时处理,不得站在球磨机上操作。

6.6.4 向球磨机内装料时,吊钩不能脱离电葫芦和装料桶。

6.6.5 装料过程中,料桶侧下方不得站人,注意避免工器具从操作台掉落。

6.6.6 操作过程中,不得将料桶长时间悬挂在空中。

6.6.7 停止作业,球磨筒体还未停稳时,不得人工制动。

6.6.8 控制线路故障,电机升温过高、有异常响声或有焦臭味时,应立即停机报相关人员处理。

## 6.7 过筛机

6.7.1 过筛机的操作台应安装防护栏或防护板,其偏心块、传动轮和传动电机应安装防护罩,防护罩松动或脱落应及时处理。

6.7.2 固定下料溜槽的钢丝绳应定期检查,若有裂痕或磨损应及时更换,以防出现漏料、伤人事故。

6.7.3 安装过筛机储料斗时,其底座应牢靠、平稳,避免产生移位或倾斜。

6.7.4 过筛机筛盘须加防尘罩,过筛机工作时,如果密闭效果不好,粉尘较大,则应开启除尘设备。

6.7.5 过筛机的振幅和振动频率不得超过设计规定的最高上限,不得随意加大振动筛偏心块。

6.7.6 加料时,料桶侧下方不得站人;注意避免工器具从操作台上掉落。

6.7.7 操作过程中,不得将料桶长时间悬挂在空中。

6.7.8 过筛机出现异常状况,如控制线路故障,筛机移位,电机运行声音异常,筛盘振动异常,应立即停机并报相关人员处理。

## 6.8 气瓶搬运、更换

6.8.1 气瓶在车间、仓库、装卸场地内短距离( $\leq 5$  m)搬运时,可用徒手滚动(一手托住瓶帽,使瓶身倾斜,另一手推动瓶身沿地面转动)。

6.8.2 气瓶在车间内长距离( $> 5$  m)搬运时,应用专用的搬运车运输,以免发生安全事故。

6.8.3 气瓶在装卸,搬运过程中应戴好瓶帽,轻装轻卸。

6.8.4 放置气瓶的地表要平整,气瓶运到目的地后,放置时竖起放稳并固定好,方可松手,以防气瓶倾倒,发生事故。

6.8.5 操作气瓶时应站在气体出口的侧面,气瓶的出口不得对准自己或他人。

6.8.6 所有气瓶阀门应用手缓慢打开,不得用扳手等工具、加润滑油等办法强行打开。对于氢气气瓶,在缓慢开启阀门的同时,还应控制流速不可过快。应防止旋开过快时产生的静电将气体点燃,引发危险。

6.8.7 不得使油脂同充装氧或强氧化性介质的气瓶接触,搬运时所用手套,工器具不得沾有油脂,若充装氧或强氧化性介质的气瓶上沾有油脂,应用相应清洗剂清除干净。

6.8.8 车间内不得将气瓶悬空使用。

6.8.9 所有的气瓶都不得在高温或烈日曝晒环境下使用。

## 7 应急预案

7.1 碳化钨粉生产企业应按照《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国职业病防治法》《生产安全事故应急预案管理办法》、AQ/T 9002 等国家法律法规、标准要求,结合企业具体情况,制修订相关应急预案,并报县级以上安全生产监督管理部门及相关上级部门进行评审备案。

7.2 碳化钨粉生产企业应当组织开展本企业的应急预案培训活动,使有关人员了解应急预案内容,熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置方案。

7.3 碳化钨粉生产企业应当制定本企业的应急预案演练计划,根据本企业事故预防重点,每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练,每半年至少组织一次现场处置方案演练。

7.4 应急预案演练结束后,应当对应急预案演练效果进行评估,撰写应急预案演练评估报告,分析存在的问题,并对应急预案提出修订意见。

7.5 碳化钨粉生产企业制定的应急预案应当至少每三年修订一次,预案修订情况应有记录并归档。

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
碳化钨粉安全生产规程  
GB 30039—2013

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

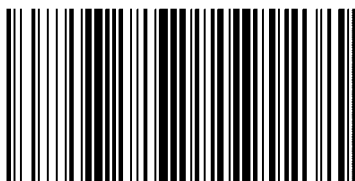
\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字  
2014年3月第一版 2014年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-48259 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB 30039—2013