



# 中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 4272—202X  
代替 AQ4272-2016

## 铝镁制品机械加工粉尘防爆安全规范

Safety specification for prevention of dust explosion from the mechanical processing  
of aluminum and magnesium product

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施



## 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 总体要求 .....                    | 2   |
| 5 爆炸性粉尘环境危险区域分区和评估 .....        | 3   |
| 5.1 粉尘释放源的分级 .....              | 3   |
| 5.2 导致粉尘爆炸的条件 .....             | 3   |
| 5.3 爆炸性粉尘环境危险区域的划分 .....        | 3   |
| 5.4 爆炸性粉尘环境危险区域范围的确定 .....      | 4   |
| 5.5 非爆炸性粉尘环境危险区域的确定 .....       | 4   |
| 5.6 爆炸性粉尘环境危险区域的评估 .....        | 5   |
| 6 粉尘防爆风险管控要求 .....              | 5   |
| 6.1 铝镁制品机械加工防止粉尘爆炸管控措施 .....    | 5   |
| 6.2 铝镁制品机械加工工艺单元除尘设备选用和配置 ..... | 5   |
| 6.3 作业场所粉尘控制 .....              | 5   |
| 7 建（构）筑物布局与结构要求 .....           | 6   |
| 8 电气安全及防止静电事故要求 .....           | 6   |
| 8.1 电气安全 .....                  | 6   |
| 8.2 防止静电事故 .....                | 6   |
| 9 机械加工工艺设备安全要求 .....            | 7   |
| 9.1 工艺设备粉尘防爆 .....              | 7   |
| 9.2 湿法加工工艺设备 .....              | 7   |
| 10 除尘设备防爆安全要求 .....             | 8   |
| 10.1 通则 .....                   | 8   |
| 10.2 除尘风管 .....                 | 8   |
| 10.3 干式除尘系统 .....               | 9   |
| 10.4 湿式除尘系统 .....               | 11  |
| 10.5 打磨抛光湿式除尘一体机 .....          | 12  |
| 11 作业安全要求 .....                 | 13  |
| 11.1 安全告知及培训 .....              | 13  |
| 11.2 作业前安全检查及确认 .....           | 13  |
| 11.3 作业过程安全检查及确认 .....          | 13  |
| 11.4 作业过程安全监视和管控 .....          | 14  |
| 11.5 作业结束安全检查及确认 .....          | 14  |
| 12 设备设施检修维护及动火作业管控措施 .....      | 14  |

|      |                     |    |
|------|---------------------|----|
| 12.1 | 设备设施检修维护.....       | 14 |
| 12.2 | 动火作业管控措施.....       | 15 |
| 13   | 粉尘收集、处理与储存要求.....   | 15 |
| 13.1 | 临时存放区、处理区与暂存场所..... | 15 |
| 13.2 | 收集.....             | 16 |
| 13.3 | 处理.....             | 16 |
| 13.4 | 储存.....             | 16 |
| 14   | 粉尘清理要求.....         | 17 |
| 15   | 粉尘防爆安全管理要求.....     | 17 |
| 16   | 证实方法.....           | 18 |

## 前 言

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

本文件代替AQ 4272—2016《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》，与AQ 4272—2016相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 修改了本文件的使用范围（见第1章,2016年版的第1章）；
- b) 增加了“镁屑”“铝镁粉尘泥浆”“粉尘爆炸危险场所”“打磨抛光湿式除尘一体机”“禁忌物品”“隔离储存”“分离储存”7个术语和定义（见3.4、3.5、3.6、3.11、3.12、3.13、3.14）；
- c) 修改了“除尘系统”“控爆装置”2个术语和定义（见3.9、3.10,2016年版的3.4、3.7）；
- d) 修改了铝镁制品机械加工粉尘防爆安全的总体要求（见第4章,2016年版的第4章）；
- e) 修改了爆炸性粉尘环境危险区域分区和评估的要求（见第5章,2016年版的第5章）；
- f) 增加了粉尘防爆风险管控的要求（见第6章）；
- g) 修改了建（构）筑物布局与结构的要求（见第7章,2016年版的第6章）；
- h) 删除了防火及消防设施（见2016年版的第7章）
- i) 修改了电气安全及防止静电事故的要求（见第8章,2016年版的第8章）；
- j) 修改了机械加工工艺设备安全要求（见第9章,2016年版的第10章）；
- k) 修改了除尘设备防爆安全要求（见第10章,2016年版的第9章）；
- l) 增加了打磨抛光湿式除尘一体机安全要求（见10.5）；
- m) 修改了作业安全要求（见第11章,2016年版的第11章）；
- n) 增加了设备设施检修维护及动火作业管控措施（见第12章）；
- o) 增加了粉尘收集、处理与储存的要求（见第13章）；
- p) 修改了粉尘清理的要求（见第14章,2016年版的第12章）；
- q) 修改了粉尘防爆安全管理的要求（见第15章,2016年版的第13章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2016年首次发布为AQ 4272—2016；

——本次为第一次修订。



# 铝镁制品机械加工粉尘防爆安全规范

## 1 范围

本文件规定了铝镁制品机械加工粉尘防爆的总体要求、爆炸性粉尘环境危险区域分区和评估、粉尘防爆风险管控要求、建（构）筑物布局与结构要求、电气安全及防止静电事故要求、机械加工工艺设备安全要求、除尘设备防爆安全要求、作业安全要求、设备设施检修维护及动火作业管控措施、粉尘清理要求、粉尘收集、处理与储存要求、粉尘防爆安全管理要求，以及描述了证实方法。

本文件适用于金属制品机械加工工艺设备及作业产生可燃性金属粉尘的企业、铝镁制品机械加工车间、场所及设备设施粉尘防爆安全风险管控和安全管理。

本文件不适用于铝镁粉及金属粉生产的企业。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
- 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 3836.26 爆炸性环境 第26部分：静电危害 指南
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- GB 12158 防止静电事故通用导则
- GB 13495.1 消防安全标志 第1部分：标志
- GB/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行
- GB 15577 粉尘防爆安全规程
- GB 15603 危险化学品仓库储存通则
- GB/T 27924 工业货架规格尺寸与额定荷载
- GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- 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 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准
- GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
- GB 55036 消防设施通用规范
- GB 55037 建筑防火通用规范

## 3 术语和定义

### 3.1

**铝镁制品** aluminum and magnesium products

用铝合金材料或镁合金材料加工而成的产品。

### 3.2

**铝镁制品机械加工** mechanical processing of aluminum and magnesium products

采用机械设备或带有动力的工具进行切割、切削、焊接、磨削、打磨、抛光、抛丸喷砂，以及进行金属制品表面电弧热喷涂锌、铝、铁等金属粉的加工作业方式。

3.3

**铝镁粉尘** aluminum and magnesium dusts

在大气中（或气态氧化剂中）依其自身重量可沉淀下来，但也可持续悬浮在空气中一段时间的铝合金微小颗粒、镁合金微小颗粒，包括含有铝合金微小颗粒或镁合金微小颗粒的纤维或飞絮。

3.4

**镁屑** magnesium scraps

加工镁含量超过50%的镁合金制品产生的废屑。

3.5

**铝镁粉尘泥浆** aluminum and or magnesium powder slurry

铝镁粉尘与水的混合物。

3.6

**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。

[GB 15577-2018, 3.3]

3.7

**粉尘云** dust cloud

悬浮在助燃气体中的高浓度可燃粉尘与助燃气体的混合物。

3.8

**粉尘层** dust layer

沉(堆)积在地面或物体表面上的可燃粉尘群。

3.9

**控爆装置** explosion control device

采用预防和控制粉尘爆炸技术，避免形成粉尘云或可能出现的着火源，以及使粉尘失去燃烧、爆炸作用的装置，如惰化、抑爆装置等。

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。

[GB 15577-2018, 3.10]

3.11

**打磨抛光湿式除尘一体机** Integrated polishing and wet dust collecting machine

集成打磨抛光加工，以及采用湿式滤尘处理的工艺，组成为一体的设备。

3.12

**禁忌物品** incompatible materials

容易相互发生化学反应或灭火方法不同的物品。

[GB 15603-2022, 3.2]

3.13

**隔离储存** segregated storage

在同一房间或同一区域内，不同的物品之间分开一定的距离，非禁忌物品间用通道保持空间的储存方式。

[GB 15603-2022, 3.3]

3.14

**分离储存** detached storage

在不同的建筑物或同一建筑不同房间的储存方式。

[GB 15603-2022, 3.5]

4 总体要求

4.1 企业应按照下列要求进行粉尘爆炸危险因素辨识、评估和管控：



- a) 应定期辨识铝镁制品机械加工产生粉尘的释放源、粉尘云扩散范围，以及点燃源包括火花、电弧、危险温度、粉尘自燃、静电放电等粉尘爆炸危险因素，评估安全风险等级，制定并落实粉尘防爆风险管控措施；
  - b) 铝镁制品机械加工存在未能限制产生火花、电弧、危险温度、粉尘自燃、静电放电等风险隐患，应采取使产生爆炸条件的可能性减小到最小程度的粉尘控爆措施；
  - c) 建立安全风险清单，及时维护安全风险辨识、评估、管控过程的信息档案。
- 4.2 铝镁制品机械加工产生的粉尘，应按照 GB 15577 以及本文件粉尘防爆安全要求采取捕集除尘措施。
- 4.3 应根据铝镁制品机械加工设备以及除尘设备粉尘防爆风险管控措施的要求，设置下列粉尘防爆安全装置及监测报警装置：
- a) 干式除尘系统捕集的粉尘存在火花、燃烧粉尘、粉尘自燃危险应设置熄灭火花、扑灭燃烧粉尘的控爆装置，以及采取防止发生粉尘二次爆炸措施设置粉尘爆炸火焰自动灭火系统；
  - b) 干式除尘系统除尘器应设置锁气卸灰装置以及锁气卸灰装置运行工况监测报警装置；
  - c) 采用循环水泵供水的可燃性粉尘湿式除尘系统应设置液位、流量监测报警装置，无循环水泵供水的可燃性粉尘湿式除尘系统应设置液位监测报警装置；
  - d) 斗式提升机应设置防打滑、防跑偏装置，以及设置防跑偏监测报警装置；
  - e) 铝镁粉料气力输送系统应设置气氛惰化工况监测报警装置；
  - f) 采用惰性气体作为灭火介质或气氛惰化措施时应设置监测环境区域空气缺氧状况的氧气含量监测报警装置；
  - g) 存在氢气积聚的场所应设置氢气监测报警装置；
  - h) 应设置与粉尘防爆安全装置以及监测报警装置相关联的粉尘防爆安全监测预警信息系统。
- 4.4 应按照粉尘防爆安全以及防止危险操作的安全要求，制定铝镁制品机械加工设备以及除尘设备安全操作规程。
- 4.5 铝镁制品机械加工场所的出入口以及涉及粉尘爆炸较大危险因素的铝镁制品机械加工设备、除尘设备和作业岗位应设置明显的安全警示标志。

## 5 爆炸性粉尘环境危险区域分区和评估

### 5.1 粉尘释放源的分级

根据铝镁制品机械加工产生粉尘释放源的频繁程度和持续时间，粉尘释放源按照下列规定分级：

- a) 连续级释放源：粉尘释放源持续存在，或预计长期性或频繁地短期性出现粉尘释放，释放的粉尘形成粉尘云或粉尘层环境的粉尘释放源；
- b) 一级释放源：在正常运行时，预计可能周期性或偶尔间断性出现粉尘释放源，释放的粉尘形成粉尘云或粉尘层环境的粉尘释放源；
- c) 二级释放源：在正常运行时，预计粉尘释放源不可能出现形成粉尘云或粉尘层环境的粉尘释放，如果存在形成粉尘云或粉尘层环境的粉尘释放源，粉尘释放源也仅是不经常地并且是短暂地出现。

### 5.2 导致粉尘爆炸的条件

铝镁制品机械加工存在粉尘释放源、粉尘云扩散范围或粉尘层的粉尘环境，同时存在下列条件将导致产生爆炸：

- a) 存在粉尘扬尘环境（包括形成的可燃气体与爆炸性粉尘混合物），且浓度在爆炸极限范围内；
- b) 存在点燃粉尘（包括铝镁制品机械加工形成的爆炸性粉尘混合物）的危险因素示例如下但不限于此：
  - 1) 火花、电弧、危险温度、静电放电；
  - 2) 可燃气体；
  - 3) 镁粉尘与空气接触发生放热反应产生自燃；
  - 4) 铝粉尘与铁锈、潮湿水雾或其它化学物质接触发生放热反应产生自燃。

### 5.3 爆炸性粉尘环境危险区域的划分

5.3.1 应按照粉尘云在爆炸性环境出现的频繁程度或者持续的时间、粉尘云爆炸极限和通风条件确定

爆炸性粉尘环境危险区域。

5.3.2 根据粉尘云在爆炸性环境出现的频繁程度和持续时间分为 20 区、21 区、22 区，危险分区应按照下列规定：

- a) 20 区：铝镁制品机械加工产生的粉尘形成粉尘云在空气中形成的爆炸性环境持续地或长期地或频繁地出现的区域；
- b) 21 区：在正常运行时，铝镁制品机械加工产生的粉尘形成粉尘云在空气中形成的爆炸性环境可能偶尔出现的区域；
- c) 22 区：在正常运行时，铝镁制品机械加工产生的粉尘形成粉尘云在空气中形成的爆炸性环境一般不可能出现，即使出现，持续时间也是短暂的区域。

#### 5.4 爆炸性粉尘环境危险区域范围的确定

##### 5.4.1 爆炸性粉尘环境危险区域 20 区的范围

铝镁制品机械加工产生连续级粉尘释放源，与其相关联的下列区域确定为 20 区：

- a) 干式除尘风管及除尘器的内部；
- b) 粉料气力输送管道；
- c) 在相对封闭的围包体内进行机械切割、切削、焊接、磨削、打磨、抛光加工，存在连续级粉尘释放源未采取有效的捕集除尘措施的区域；
- d) 抛丸喷砂设备的抛丸喷砂腔室；
- e) 金属制品表面喷涂铝、锌、铁等金属粉的电弧热熔喷涂设备的电弧热熔喷涂腔室；
- f) 自动焊接设备防护罩内的焊接腔室；
- g) 斗式提升机机筒内部。

##### 5.4.2 爆炸性粉尘环境危险区域 21 区的范围

铝镁制品机械加工产生一级粉尘释放源，与其相关联的下列区域确定为 21 区：

- a) 在相对封闭的围包体内，进行机械切割、切削、焊接、磨削、打磨、抛光加工存在一级粉尘释放源，未采取捕集除尘措施吸除释放粉尘的区域；
- b) 抛丸喷砂设备的抛丸喷砂腔室、电弧热熔喷涂设备的电弧热熔喷涂腔室、自动焊接设备的焊接腔室向以及斗式提升机的机筒向外部环境释放粉尘，出现粉尘云的区域；
- c) 粉料输送管道、除尘风管未密封连接或破损，管道、风管向外部环境释放粉尘，出现粉尘云的区域；
- d) 铝镁制品机械加工产生一级粉尘释放源，除尘设备未有效捕集粉尘，出现粉尘云扩散的区域。如果粉尘的扩散受到实体结构（墙壁等）的限制，它们的表面可作为该区域的边界。

##### 5.4.3 爆炸性粉尘环境危险区域 22 区的范围

铝镁制品机械加工、粉尘清理作业产生二级粉尘释放源，与其相关联的下列区域确定为 22 区：

- a) 采用手持动力工具打磨、抛光作业产生二级粉尘释放源，未采取捕集除尘措施，出现粉尘云扩散的区域；
- b) 采用吸尘罩或吸尘柜捕集粉尘方式，粉尘产生点捕集粉尘风速、吸尘罩吸尘口捕集粉尘风速不符合 10.1.7b)、10.17c) 规定要求，向外部环境释放粉尘，出现粉尘云的区域；
- c) 铝镁制品机械加工产生二级粉尘释放源，除尘设备未有效捕集粉尘，出现粉尘云扩散的区域；
- d) 粉尘清理作业产生粉尘云，未采取防止粉尘扩散措施，出现粉尘云扩散的区域。

如果粉尘的扩散受到实体结构（墙壁等）的限制，它们的表面可作为该区域的边界。

#### 5.5 非爆炸性粉尘环境危险区域的确定

铝镁制品机械加工在正常运行时，符合下列条件之一的相关区域，可划分为非爆炸性粉尘环境危险区：

- a) 铝镁制品机械加工采用湿法加工设备的作业区域，按照职业卫生要求检测，检测结果未超出职业卫生标准规定的环境空气粉尘含量限值；
- b) 使用手持动力工具打磨抛光作业或机械手打磨抛光方式的作业区域，粉尘负压捕集，按照独立工艺单元设置符合 10.1、10.4、10.5 要求的湿式除尘器或湿式除尘一体机；
- c) 手持动力工具打磨抛光作业设置在相对封闭的打磨抛光房内或设置在相对封闭的工作区内，打磨抛光房内或工作区内环境空气相对湿度大于 85%，粉尘负压捕集、水幕除尘，按照独立工艺单元设置符合 10.1、10.4、10.5 要求的湿式除尘器或湿式除尘一体机；

- d) 布置湿式除尘器或湿式除尘一体机的区域，湿式除尘器或湿式除尘一体机负压捕集粉尘，湿式除尘箱体无粉尘向外泄漏，按照独立工艺单元设置符合 10.1、10.4、10.5 要求的湿式除尘器或湿式除尘一体机，除尘污水导流至设置在厂房建（构）筑物外部区域的集中污水处理系统进行水质过滤处理；
- e) 布置干式除尘器的区域，粉尘负压捕集、除尘器箱体无粉尘向外泄漏，按照独立工艺单元设置符合 10.1、10.2、10.3 要求的干式除尘系统，以及按照要求设置惰化装置。

#### 5.6 爆炸性粉尘环境危险区域的评估

- a) 根据粉尘云在爆炸性环境出现的频繁程度和持续时间以及 5.3、5.4 的要求确定存在 20 区、21 区、22 区的场所，评估为粉尘爆炸危险场所；
- b) 在铝镁制品机械加工的持续期内应定期对爆炸性粉尘环境危险区域划分进行动态评估；
- c) 铝镁制品机械加工的工艺区域、设施设备、粉尘捕集除尘设备、作业组织方式等发生变化时，应重新对爆炸性粉尘环境危险区域划分进行确定和评估。

### 6 粉尘防爆风险管控要求

#### 6.1 铝镁制品机械加工防止粉尘爆炸管控措施

6.1.1 应有效捕集铝镁制品机械加工产生的粉尘，并结合铝镁制品机械加工工艺实际情况，采用惰化技术使粉尘失去爆炸性和采用抑爆技术使未爆炸的粉尘不再参与爆炸。

6.1.2 应结合铝镁制品机械加工工艺实际情况，采取下列消除或减少粉尘爆炸危险的措施：

- a) 铝镁制品机械加工存在火花、电弧、危险温度的工艺（如自动焊接、抛丸喷砂、金属制品表面电弧热喷涂工艺）应在相对封闭的围包体内进行；
- b) 铝镁制品机械加工产生的粉尘应采用负压方式捕集粉尘，捕集粉尘吸风管的风量、风速按照管道内粉尘浓度低于爆炸下限 25% 的要求设计，除尘设备符合第 10 章的要求；
- c) 铝镁制品机械加工设备内部应按照不易产生积聚粉尘的构造进行设计；
- d) 存在可燃气体的吸排风管（如涂装、烘干工艺设备吸排风管）不应与铝镁制品机械加工除尘风管连通；
- e) 爆炸性粉尘环境危险区域 20 区、21 区、22 区以及与区域周边相邻的 10 m 范围内不应布置高温熔炉、热处理设备、燃气燃烧装置等存在明火及高温的设备和装置；
- f) 应防止电气设备、控制装置、电气线路出现电气火花、电弧和短路燃烧，电气安全过电压保护、过电流保护、异常高温保护应符合 GB/T 5226.1、GB/T 13955 的要求。

#### 6.2 铝镁制品机械加工工艺单元除尘设备选用和配置

铝镁制品机械加工应按工艺单元以及下列要求选用和配置除尘设备：

- a) 铝镁制品的焊接、电弧热喷涂、抛丸喷砂，应分别为独立的工艺单元，配置除尘设备；
- a) 镁制品切割、切削、磨削、打磨、抛光、焊接、抛丸喷砂归类为高风险管控工艺单元，应结合机械加工工艺实际情况，选用打磨抛光湿式除尘一体机或湿式除尘系统，若选用干式除尘系统应采用使粉尘失去爆炸性的惰化技术；
- b) 布置在工艺流水生产线的打磨抛光工艺单元，应防止打磨抛光粉尘扩散，设置防止打磨抛光粉尘扩散的打磨抛光房，打磨抛光房应采用阻燃材料，打磨抛光房内采用负压捕集粉尘设计。

#### 6.3 作业场所粉尘控制

6.3.1 铝镁制品机械加工场所应采取防止扬尘的通排风设计，通排风系统防火安全应符合 GB 55037 的要求，集中通风、采暖和空调的管道在进入铝镁制品机械加工场所之前应设置防火阀，通风、采暖和空气调节系统应符合 GB 50019 的要求。

6.3.2 铝镁制品机械加工厂房建（构）筑物内的混合有铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑污水的排污方式应符合下列要求：

- a) 混合有镁粉尘、镁粉尘泥浆以及镁屑的污水应采用明渠导流排污方式；
- b) 混合有铝粉尘、铝粉尘泥浆的污水如采用管道导流排污方式，管道长度大于 5 m 时，应采用管道可拆卸的法兰连接，以便于清理管道内积聚的铝粉尘和铝粉尘泥浆。

6.3.3 铝镁制品湿法加工设备、湿式除尘设备以及采用湿法处理工艺的设备设施应布置在通风场所，应根据防止氢气聚积的风险等级按照 GB 50019 的要求采取通排风措施。

6.3.4 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆和镁屑的集中污水处理及水质过滤处理系统应布置在厂房建（构）筑物的外部，污水沉淀过滤池（箱）、处理池（箱）不应密闭，应保持通风防止氢气积聚。

## 7 建（构）筑物布局与结构要求

7.1 铝镁制品机械加工厂房建（构）筑物与相邻工业厂房建（构）筑物的防火间距应符合 GB 55037 的要求。

7.2 铝镁制品机械加工厂房建（构）筑物内存在粉尘爆炸危险性的场所，其场所与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 25 m。

7.3 铝镁制品机械加工厂房建（构）筑物应符合下列要求：

- a) 多层建（构）筑物应采用框架结构；
- b) 非框架结构单层建（构）筑物的屋顶应采用轻质屋面板；
- c) 建（构）筑物内存在粉尘爆炸危险性的场所，应按照 GB 55037 以及第 6 章的要求采取防止形成爆炸条件的措施，当采用泄压、减压、结构抗爆或防爆措施时，应保证建筑的主要承重结构在燃烧爆炸产生的压强作用下仍能发挥其承载功能；
- d) 建（构）筑物的防火设计应符合 GB 55037 的要求；
- e) 建（构）筑物的防雷设计应符合 GB 50057 的要求。

7.4 铝镁制品机械加工厂房建（构）筑物内应按照 GB 55037 的要求设置安全通道和独立的安全出口，安全通道和安全出口不应堆放包括易燃易爆物品等任何物品。

7.5 铝镁制品机械加工厂房建（构）筑物内存在粉尘爆炸危险性的场所，其场所内不应设置员工宿舍、会议室、办公室、休息室，不应存放危险化学品、不应设置危险化学品仓库。

7.6 铝镁制品机械加工厂房建（构）筑物的内表面应平整、光滑，易于清扫，地面应无积水、污垢、油污。

## 8 电气安全及防止静电事故要求

### 8.1 电气安全

8.1.1 铝镁制品机械加工设备、除尘设备的电气安全应符合 GB/T 5226.1、GB/T 13955 的要求，应采取电气安全防护措施防止下列危险：

- a) 由于短路而引起的过电流；
- b) 过载和电动机冷却功能损失；
- c) 异常温度；
- d) 失压或欠电压；
- e) 机械或机械部件超速；
- f) 接地故障/残余电流；
- g) 相序错误；
- h) 闪电和开关浪涌引起的过电压。

8.1.2 爆炸性粉尘环境危险区域 20 区、21 区、22 区的电气防爆措施应符合下列要求：

- a) 电气设备、控制装置以及电缆线路的设置和安装应符合 GB 50168、GB 50169 的要求；
- b) 电气设备、控制装置的防爆选型和安装应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.15 的要求；
- c) 电气设备、控制装置的保护接地应符合 GB 50058 的要求，接地端子、接地导线应设有标识，除尘系统的风管不应作为电气设备的接地导体。

8.1.3 电气设备、控制装置在新装、更换和定期维护后，应按照 GB/T 5226.1 的要求进行接地检测。

8.1.4 电气设备、控制装置、电气线路应无积尘。

### 8.2 防止静电事故

8.2.1 应按照 GB/T 3836.26、GB 12158 的要求，辨识铝镁制品机械加工设备、除尘设备发生静电放电引燃的下列必要条件及危险因素：

- a) 铝镁制品机械加工粉尘释放产生粉尘云的最小点燃能量（包括粉尘粒径原始状态下的粉尘云最小点燃能量），当铝镁制品机械加工采取了使粉尘失去爆炸性的惰化措施后粉尘云的最小点燃能量；

- b) 铝镁制品机械加工产生中粒径 75  $\mu\text{m}$  及以下细微粉尘,捕集除尘选用的干式除尘系统与 10.1、10.2、10.3 要求的符合性;
  - c) 铝镁制品机械加工在正常运行时,粉尘积聚发生静电放电引燃的可能性;
  - d) 静电放电点燃界限,静电放电可能性和放电能量。
- 8.2.2 应根据辨识存在的静电放电引燃必要条件及危险因素,按照 GB/T 3836.26、GB 12158、GB 15577 要求采取防止静电事故的防护措施。
- 8.2.3 将静电导通大地的静电接地端子、导线及接地桩应设有标识。

## 9 机械加工工艺设备安全要求

### 9.1 工艺设备粉尘防爆

9.1.1 释放高电压、大电流产生电弧以及危险高温的设备,应根据铝镁制品机械加工产生的粉尘云及粉尘层引燃温度等危险因素,采取下列管控措施:

- a) 设置工艺电压、工艺电流、工艺温度等工艺参数的安全限值,并进行粉尘控爆安全工艺验证;
  - b) 应设置管控工艺电压、工艺电流、工艺温度等工艺参数的监测报警装置,以及根据设备运行工况进行危险温度降温和设置灭火的装置,当工艺电压、工艺电流、工艺温度大于安全限值时应发出声光报警信号,工艺设备电气控制装置应启动危险温度降温和灭火装置,并查明报警原因;
  - c) 工艺电压、工艺电流、工艺温度等工艺参数监测数据和报警状况应有趋势显示和记录(如采用电子记录方式);
  - d) 设计有粉尘捕集除尘功能的加工设备应根据加工设备工艺特征,按照独立工艺单元设置符合第 10 章要求的除尘设备。
- 9.1.2 金属制品表面电弧热熔喷涂铝、锌、铁等金属粉的电弧热熔喷涂设备,其电弧热熔喷涂腔室如采用全包围体的防护构造,围包体的设计强度应根据粉尘爆炸特性数据以及采用的使粉尘失去爆炸性的惰化装置和使未爆炸粉尘不再参与爆炸的抑爆装置确定。
- 9.1.3 工艺设备设置的燃油或燃气管道在进入工艺设备布置区域内及进入厂房建(构)筑物前,应设置具有自动和手动关闭功能的关闭阀。
- 9.1.4 抛丸喷砂设备的抛丸喷砂腔室、自动焊接设备的焊接腔室、电弧热熔喷涂设备的电弧热熔喷涂腔室等设备不应出现粉尘外泄。
- 9.1.5 采用抛丸喷砂、或采用磨料作为加工介质的机械加工方式,应对混合有金属粉尘重复使用的钢丸、砂粒、磨料进行筛分处理。
- 9.1.6 抛丸喷砂设备配套的斗式提升机应符合下列要求:
- a) 斗式提升机的机筒外壳、机头、机座和连接管道应密封,不应出现粉尘外泄;
  - b) 斗式提升机应设置防打滑、防跑偏装置,以及防跑偏装置监测报警装置,当出现故障时发出声光报警信号,斗式提升机应联锁停机,并查明报警原因及时处置;
  - c) 畚斗与畚斗带的连接应牢固。
- 9.1.7 铝镁制品机械加工若工艺要求设置铝镁粉料气力输送系统应符合下列要求:
- a) 气力输送不应采用含有粉料的气流进入风机叶轮的气力输送方式;
  - b) 气力输送应采取气氛惰化措施应设置气氛惰化工况监测报警装置,当出现故障时发出声光报警信号,气力输送系统应联锁停机,并查明报警原因及时处置。
- 9.1.8 铝镁制品机械加工设备设置的粉尘防爆安全装置及监测报警装置应与铝镁制品机械加工设备运行联锁启动,当出现异常故障停机时、或性能失效、或存在事故隐患关联的设备应停止运行。
- ### 9.2 湿法加工工艺设备
- 9.2.1 铝镁制品湿法加工设备的水质过滤装置、水质过滤池(箱)、循环用水储水池(箱)不应密闭,应保持通风,防止氢气积聚。
- 9.2.2 铝镁制品湿法加工产生的粉尘、切削屑不应积留在湿法加工设备以及污水排水管、污水排水槽内,循环供水应经过滤,循环供水管道内应无铝镁粉尘泥浆。
- 9.2.3 湿法加工设备布置的区域应保持通风,并符合下列要求:
- a) 场所内通排风换气次数小于 12 次/h 应设置机械排风设备;

- b) 湿法加工设备在同一区域布置 4 台及以上时应设置氢气监测报警装置, 应按照 GB 50019 采取事故通风措施的要求设置强制排风设备, 当场所空气环境监测出现氢气气体时应发出声光报警信号, 并查明报警原因, 空气环境监测出现氢气含量大于爆炸下限值 10% 时, 强制排风设备应联锁启动强制排风。

9.2.4 湿法加工设备在潮湿环境使用以及与水接触的电气设备应至少每周进行一次电气安全检查及接地电阻检测。

9.2.5 湿法加工设备使用时环境温度低于 2℃, 湿法加工设备以及供水装置、供水管道应采取防冻防护措施。

## 10 除尘设备防爆安全要求

### 10.1 通则

10.1.1 应根据铝镁制品机械加工粉尘的爆炸特性数据以及铝镁制品机械加工产生点燃粉尘的火花、释放高电压、大电流产生电弧和危险高温发生粉尘燃烧、粉尘自燃和静电放电等点燃源, 确定安全捕集除尘的方式, 除尘设备粉尘防爆设计应符合下列要求:

- a) 采用干式除尘工艺的除尘系统应符合 10.2、10.3 的要求;
- b) 采用湿式除尘工艺的除尘系统应符合 10.2、10.4 的要求;
- c) 采用打磨抛光湿式除尘一体机应符合 10.5 的要求。

10.1.2 不应采用干式静电除尘器, 不应采用沉降室重力沉降除尘方式, 不应采用干式巷道式构筑物作为除尘风道, 干式袋式除尘器不应采用机械振打方式进行滤袋清灰。

10.1.3 应采用负压捕集除尘方式, 含有粉尘的气流进入引风风机前应采用不产生火花的除尘器进行处理。

10.1.4 采用湿式除尘工艺的引风风机不应采用轴流通风风机。

10.1.5 铝镁制品机械加工粉尘与可燃气体等易加剧爆炸危险的介质不应共用一套除尘设备, 不同建(构)筑物、不同防火分区不应共用一套除尘设备; 若设有多台除尘设备, 除尘设备的进风管道不应互联互通。

10.1.6 除尘设备设置的粉尘防爆安全装置及监测报警装置应与除尘设备运行联锁启动, 不应关闭, 其工况监测状态和报警状况应有趋势显示和记录(如采用电子记录方式)。

10.1.7 粉尘捕集应符合下列要求:

- a) 产尘点捕集粉尘风速应大于 0.5 m/s;
- b) 除尘风管捕集粉尘的入口处或捕集粉尘入口区所处截面的风速应大于 1 m/s。

10.1.8 除尘设备引风风机的启动及停机控制应符合下列要求:

- a) 除尘设备引风风机的启动应先于铝镁制品机械加工设备的启动, 铝镁制品机械加工设备停机时除尘设备引风风机应延时停机;
- b) 存在连续级粉尘释放源以及铝镁制品机械加工产生点燃粉尘的火花、释放高电压、大电流产生电弧和危险高温发生粉尘燃烧、粉尘自燃和静电放电等点燃源的铝镁制品机械加工设备停机时, 除尘设备引风风机应延时 10 min 停机。

10.1.9 除尘设备布置与明火或散发火花地点的防火间距应符合下列要求:

- a) 明火火焰或散发火花的呈现范围大于 0.2 m, 明火或散发火花地点与除尘设备的间距之间应采取防火阻隔措施;
- b) 干式除尘设备与明火或散发火花地点的间距应大于 25 m;
- c) 若干式除尘设备采取了 10.3.9.1、10.3.9.2 要求的控爆措施, 每班捕集粉尘量小于 15 kg, 除尘设备与明火或散发火花地点的间距应不小于 20 m;
- d) 湿式除尘设备与明火或散发火花地点的间距应不小于 15 m。

10.1.10 除尘设备应按照 GB 2894 的要求设置安全警示标志。

### 10.2 除尘风管

10.2.1 除尘器进风主管应符合下列要求:

- a) 应采用钢质金属材料, 风管设计强度大于除尘器的设计强度, 风管应采用圆型横截面设计及焊接结构, 应采取防锈措施;

- b) 除尘器进风主风管设计风量按照管道内粉尘爆炸浓度低于爆炸下限值的 25% 计算, 设计风速应大于 23 m/s, 管道内不应出现粉尘堆积;
  - c) 除尘器进风主风管易聚积粉尘的部位(如管道的弯管连接段), 应开设清理粉尘的清灰口, 清灰口非清理状态时清灰口应封闭, 其设计强度大于管道的设计强度。
- 10.2.2 与除尘器进风主风管连接的吸尘支风管应符合下列要求:
- a) 吸尘支风管可采用难燃、防静电、不易锈蚀材料制作的软管;
  - b) 吸尘支风管长度不应大于 20 m;
  - c) 管道内设计风量应满足不出现粉尘堆积的要求。
- 10.2.3 除尘风管应按照 GB 7231 的要求设置安全标识、或识别色、或识别符号。
- 10.3 干式除尘系统
- 10.3.1 干式除尘系统应采用袋式外滤除尘器, 或旋风除尘器与袋式外滤除尘器组合的除尘工艺, 应在负压工况状态下运行, 干式除尘系统若未采取 10.3.9.1、10.3.9.2 要求的控爆措施不应选用仅设置旋风除尘器的除尘工艺。
- 10.3.2 除尘器箱体以及除尘器卸灰收集粉尘的容器应符合下列要求:
- a) 除尘器箱体应采用钢质金属材料及焊接结构, 并采取防锈措施;
  - b) 布置在建(构)筑物内的除尘器箱体应能够承受采用使粉尘失去爆炸性的惰化装置和使未爆炸粉尘不再参与爆炸的抑爆装置后产生的最大爆炸压力;
  - c) 除尘器箱体应开设清灰口, 清灰口非清理状态时清灰口应封闭, 其设计强度大于除尘器箱体的设计强度;
  - d) 布置在厂房建(构)筑物外除尘器箱体的设计强度应大于除尘器的设计风压;
  - e) 除尘器卸灰收集粉尘的容器应采用防止粉尘外泄的透气结构设计, 采用难燃、防静电、不易锈蚀的材料制作, 采用钢质金属材料时应采取防锈措施。
- 10.3.3 袋式外滤除尘器的滤袋应采用难燃、防静电的滤料制作, 滤袋清灰装置应采用高压气体脉冲喷吹方式, 清灰装置应符合下列要求:
- a) 清灰喷吹高压气体压力值及脉冲喷吹方式按照滤袋表面积尘不大于 1 mm 的清灰效能设计;
  - b) 清灰气源应采用经净化后的脱水、脱油的气体, 或采用惰性气体作为清灰气源, 不应选用二氧化碳气体作为清灰气源;
  - c) 除尘系统引风风机启动时清灰装置应联锁启动;
  - d) 设置清灰喷吹高压气体压力监测报警装置当出现气体压力低于设计值和发生故障停机状况时, 监测报警装置应发出声光报警信号, 并查明报警原因及时处置。
- 10.3.4 袋式外滤除尘器应设置进出口风压差监测报警装置, 并符合下列要求:
- a) 风压差监测报警值的设置以除尘器在新安装时、或维护保养后、或滤袋更换后, 除尘系统开机运行 8h 内风压差监测记录数值的最大压差值为压差报警基准值;
  - b) 除尘系统正常运行时监测的风压差与基准值变化超过 $\pm 20\%$ 监测报警装置应发出声光报警信号, 并查明报警原因及时处置。
- 10.3.5 袋式外滤除尘器的落灰斗应设置锁气卸灰装置, 并符合下列要求:
- a) 落灰斗与锁气卸灰装置的连接口尺寸应按照粉尘落灰顺畅的要求设计;
  - b) 除尘系统运行时卸灰工况启开至关闭的时长、运行频次应符合落灰斗内无粉尘堆积的要求;
  - c) 锁气卸灰装置的启动及停机控制应符合下列要求:
    - 1) 除尘系统引风风机启动时锁气卸灰装置应联锁启动;
    - 2) 引风风机停机时锁气卸灰装置应延时停机, 落灰斗内堆积的粉尘应全部卸出;
    - 3) 除尘器发生粉尘燃烧火警或出现粉尘燃烧高温报警时锁气卸灰装置应停止卸灰, 并与除尘系统引风风机联锁停机。
  - d) 应设置锁气卸灰装置运行监测报警装置当出现运行异常故障停机状况时监测报警装置发出声光报警信号, 除尘系统引风风机应联锁停机, 并查明报警原因及时处置。
- 10.3.6 捕集的粉尘混合了钢丸和砂粒的旋风除尘器(与打磨抛光加工共用一套除尘系统除外)可不设置锁气卸灰装置。
- 10.3.7 除尘器引风风机装设叶轮的风机外壳处应开设清灰口, 非清理状态时清灰口应封闭。
- 10.3.8 除尘器布置应符合下列要求:

- a) 除尘器应布置在厂房建（构）筑物的外部，除尘器与厂房建（构）筑物外墙的间距应大于 3m；若机械加工工艺需要将除尘器布置在建（构）筑物内，应符合下列要求：
  - 1) 除尘器每班收集尘量应小于 2.5 kg，收集的粉尘应在当班作业结束时立即进行清理；
  - 2) 除尘器在同一区域布置 2 台及以上应按照 10.3.9.1、10.3.9.2 的要求采取控爆措施，其布置的间距应不小于 5 m。
- b) 布置在建（构）筑物外部除尘器若未采取 10.3.9.1、10.3.9.2 要求的控爆措施，除尘器的进风管不应直通厂房建（构）筑物内部，应符合下列要求：
  - 1) 进风管应布置在与进入厂房建（构）筑物外墙面呈 90°的除尘器侧面、或顶部，或布置在与建（构）筑物的外墙面呈 180°的除尘器的正面位置；
  - 2) 在除尘器进风管道弯管处应设置与除尘器发生爆炸泄压同向的泄爆装置，泄爆口不应朝向厂房建（构）筑物内部。
- c) 布置在厂房建（构）筑物外部的除尘器及风管，应采取防水雾、防雨水渗入的措施，潮湿度较高地区应采取防结露措施。

### 10.3.9 粉尘控爆措施

#### 10.3.9.1 采用爆炸泄压和爆炸阻隔控爆技术设置的泄爆和隔爆装置应符合下列要求：

- a) 泄爆装置：
  - 1) 除尘器箱体设置泄爆装置应符合 GB 15577 的要求；
  - 2) 铝粉尘发生爆炸产生 2000℃及以上高温的危险，若选用无焰泄爆装置，无焰泄爆装置不应泄出爆炸产生的高温、高压燃烧产物和未燃烧物；
  - 3) 泄爆装置泄爆时除尘系统引风风机应联锁停机；
  - 4) 应设置泄爆与自动启动灭火系统联锁的控制装置，除尘器箱体泄爆后除尘器箱体内存在残留粉尘持续燃烧时应自动启动灭火系统；
  - 5) 捕集的粉尘混合了钢丸和砂粒的旋风除尘器（与打磨抛光加工共用一套除尘系统除外）可不设置泄爆装置。
- b) 隔爆装置：
  - 1) 镁粉尘存在自燃风险，存在积尘隐患的隔爆装置不应选用；
  - 2) 铝镁粉尘发生爆炸产生 2000℃及以上高温的危险，应选用根据粉尘爆炸特性数据能够扑灭铝镁粉尘爆炸火焰以及能够阻隔爆炸火焰传导的隔爆装置；
  - 3) 隔爆装置不应设置在厂房建（构）筑物内，隔爆装置应设置在厂房建（构）筑物外部；
  - 4) 安装隔爆装置的管道，其进风端管道风速应不低于 10.2.1b) 要求的设计风速，隔爆装置内部不应积尘；
  - 5) 连接隔爆装置管道的设计强度应大于隔爆装置本体的设计强度；
  - 6) 隔爆装置阻隔爆炸火焰传导时除尘系统引风风机应联锁停机。

#### 10.3.9.2 干式除尘系统捕集的粉尘存在火花、粉尘燃烧、粉尘自燃和静电放电的危险，应设置惰化装置。惰化装置的选用应符合下列要求：

- a) 根据粉尘爆炸特性数据和除尘系统运行工况，确定充入除尘风管及除尘器的惰性气体或粉体介质的种类（铝粉尘不应选用二氧化碳气体）；
- b) 采用惰性气体作为充入介质时，除尘器箱体内气体氧气含量应低于点燃粉尘的安全限值，除尘器箱体经过滤粉尘的净气室应设置气体氧气含量监测报警装置，当氧气含量监测值大于点燃粉尘的安全限值时发出声光报警信号，除尘系统引风风机应联锁停机，并查明报警原因及时处置；
- c) 采用惰性粉体作为充入介质时，按照除尘器箱体内捕集的粉尘量计算充入的惰性粉量，应不少于 50%使除尘器箱体內的粉尘不易被点燃；
- d) 向除尘器充入惰性气体或粉体的供给装置应符合下列要求：
  - 1) 惰性气体或粉体的供给装置供给量和储存量，应根据除尘器运行工况捕集的粉尘量、除尘器箱体设计容积进行设计，并符合持续进行粉尘惰化的要求；
  - 2) 应标定惰性气体或粉体供给量和储存量，并实时监测，低于设计限值时发出声光报警信号，除尘系统引风风机应联锁停机，并查明报警原因及时处置。
- e) 惰化装置工况运行的监测数据和报警状况应有趋势显示和记录（如采用电子记录方式）。



10.3.9.3 按照 10.3.9.1 要求采取的控爆措施，风险辨识未能限制干式除尘系统捕集的粉尘出现危险温度、火花、粉尘自燃和静电放电的危险，或设置惰化装置受工艺条件限制时，应设置抑爆装置。抑爆装置的选用应符合下列要求：

- a) 根据粉尘爆炸特性数据和除尘系统运行工况确定抑爆装置的启动方式，以及扑灭火焰采用的物理化学药剂（铝粉尘不应选用二氧化碳气体）；
- b) 向除尘风管及除尘器充入扑灭火焰物理化学药剂的量值，应按照除尘器运行工况捕集的粉尘量、除尘器箱体设计容积进行设计；
- c) 抑爆装置启动，向除尘风管及除尘器充入扑灭火焰物理化学药剂时，除尘系统引风风机应连锁停机，并发出声光报警信号；
- d) 向除尘器充入扑灭火焰物理化学药剂的供给装置应符合下列要求：
  - 1) 除尘器运行时，供给装置扑灭火焰物理化学药剂的储存量应大于向除尘器充入扑灭火焰物理化学药剂设计量值的 50%；
  - 2) 应标定供给装置扑灭火焰物理化学药剂的储存量，并实时监测，低于设计限值时发出声光报警信号，除尘系统引风风机应连锁停机，并查明报警原因及时处置。
- e) 抑爆装置应设有持续供电的电源，除尘系统停机状态时抑爆装置仍然保持持续供电的运行状态，不应关闭供电电源；
- f) 抑爆装置工况运行监测数据和报警状况应有趋势显示和记录(如采用电子记录方式)。

#### 10.4 湿式除尘系统

10.4.1 湿式除尘器箱体及排风管应符合下列要求：

- a) 除尘器箱体应采用钢质金属材料及焊接结构，采用钢质金属材料应采取防锈措施；
- b) 除尘器箱体内根据除尘工艺特征设计的导流板、过滤网以及排风管装设的除雾器应采用不易锈蚀的材料制作；
- c) 除尘器箱体内部以及排风管装设的除雾器不应积留铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆，除尘系统停机时除尘器箱体内部混合铝镁粉尘的污水应全部排出；
- d) 除尘器箱体以及装设除雾器的排风管应开设铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆清理口，非清理状态时清理口应封闭；
- e) 除尘器箱体应设置氢气排气装置，除尘系统引风风机停机时应打开排气装置的排气口。

10.4.2 湿式除尘工艺安全应符合下列要求：

- a) 湿式除尘系统应采用负压捕集粉尘的除尘工艺，应设置湿式除尘供水装置，捕集的粉尘进入湿式除尘器的引风风机前，应经符合设计要求的水量除尘；
- b) 湿式除尘工艺除尘水量的设计应满足下列要求：
  - 1) 湿式除尘系统引风风机向厂房建（构）筑物内排风，排风气体的含尘量不应超出职业卫生标准规定的限值；
  - 2) 湿式除尘系统引风风机向厂房建（构）筑物外排风，排风气体的含尘量不应超出环保标准规定的限值；
  - 3) 湿式除尘系统引风风机叶轮处不应积留铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆。
- c) 湿式除尘器除尘的循环用水应进行粉尘及杂质过滤，水质含尘混浊度应低于 10%；
- d) 湿式除尘器水质过滤的污水沉淀水池（箱）、水质过滤池（箱）、循环用水储水池（箱）以及铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆收集容器（箱）不应密闭，应保持通风；
- e) 循环用水储水池（箱）应设置储水液位监测装置和自动补排水装置，当储水液位低于设计值时自动补水，储水液位大于设计值时自动排水；
- f) 水质过滤的污水沉淀水池（箱）、水质过滤池（箱）、循环用水储水池（箱）内应无沉积泥浆。

10.4.3 湿式除尘供水装置应符合下列要求：

- a) 供水装置水泵的流量值应符合 10.4.2b) 的要求，应标定供水流量设计值；
- b) 应设置供水流量监测报警装置，当供水流量低于设计值时发出声光报警信号，除尘系统引风风机应连锁停机，并查明报警原因及时处置；
- c) 湿式除尘循环用水管道不应堵塞、不应积留铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆。

10.4.4 湿式除尘系统的启动及停机应符合下列要求：

- a) 除尘供水装置水泵启动及供水正常后，方可启动湿式除尘系统引风风机；

b) 湿式除尘系统引风风机停机时，除尘供水装置水泵应至少延时 5min 后方可停机。

10.4.5 湿式除尘系统工况状态与水接触的电气设备，应至少每周进行一次电气安全检查及接地电阻检测。

10.4.6 湿式除尘系统的布置应符合下列要求：

- a) 湿式除尘器不应布置在非框架结构建（构）筑物的二层及以上的楼层内，若湿式除尘器布置在框架结构建（构）筑物的二层及以上的楼层（或顶层）时，湿式除尘器整体总质量不应超过建（构）筑物楼层（或顶层）的承重限值；
- b) 湿式除尘器在同一区域布置 2 台及以上时，其布置的间距应大于 3 m；
- c) 布置湿式除尘器的区域应保持通风，若湿式除尘器布置在建（构）筑物内应符合下列要求：
  - 1) 应按照 GB 50019 的要求采取防止氢气积聚的通排风措施，场所内通排风换气次数小于 12 次/h 应设置机械排风设备；
  - 2) 湿式除尘器在同一区域布置 3 台及以上时，应设置氢气监测报警装置以及按照 GB 50019 采取事故通风措施的要求设置强制排风设备，当场所空气环境监测出现氢气气体时应发出声光报警信号，并查明报警原因及时处置，空气环境监测出现氢气含量大于爆炸下限值 10% 时，强制排风设备联锁启动强制排风。
- d) 布置在厂房建（构）筑物外部湿式除尘系统的风管应采取防水雾、防雨水渗入的措施，潮湿地区应采取防结露措施；
- e) 湿式除尘系统使用时环境温度低于 2℃，湿式除尘器以及供水装置、供水管道应采取防冻防护措施。

10.4.7 污水集中过滤处理的污水沉淀水池（箱）、水质过滤池（箱）、循环用水储水池（箱）的周围应设置防护围栏。

## 10.5 打磨抛光湿式除尘一体机

10.5.1 打磨抛光湿式除尘一体机箱体及排风管应符合下列要求：

- a) 打磨抛光湿式除尘一体机箱体应采用钢质金属材料及焊接结构，采用钢质金属材料应采取防锈措施；
- b) 打磨抛光湿式除尘一体机箱体内根据除尘工艺特征设计的导流板、过滤网以及排风管装设的除雾器应采用不易锈蚀的材料制作；
- c) 打磨抛光湿式除尘一体机箱体内部以及排风管装设的除雾器不应积留铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆，打磨抛光湿式除尘一体机停机时混合铝镁粉尘的污水应全部排出；
- d) 打磨抛光湿式除尘一体机箱体以及装设除雾器的排风管应开设积留铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆清理口，非清理状态时清理口应封闭。

10.5.2 湿式除尘工艺安全应符合下列要求：

- a) 打磨抛光湿式除尘一体机应采用负压捕集粉尘的除尘工艺，应设置湿式除尘供水装置，捕集的粉尘进入打磨抛光湿式除尘一体机的引风风机前，应经符合设计要求的水量除尘；
- b) 湿式除尘工艺除尘水量的设计应满足下列要求：
  - 1) 打磨抛光湿式除尘一体机引风风机向厂房建（构）筑物内排风，排风气体的含尘量不应超出职业卫生标准规定的限值；
  - 2) 打磨抛光湿式除尘一体机引风风机向厂房建（构）筑物外排风，排风气体的含尘量不应超出环保标准规定的限值；
  - 3) 打磨抛光湿式除尘一体机引风风机叶轮处不应积留铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆。
- c) 打磨抛光湿式除尘一体机除尘的循环用水应进行粉尘及杂质过滤，水质含尘混浊度应低于 10%；
- d) 湿式除尘器水质过滤的污水沉淀水池（箱）、水质过滤池（箱）、循环用水储水池（箱）以及铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆收集容器（箱）不应密闭，应保持通风；
- e) 循环用水储水箱应设置储水液位监测装置和自动补排水装置，当储水液位低于设计值时自动补水，储水液位大于设计值时自动排水；
- f) 循环用水水质过滤的污水沉淀水箱、过滤箱、储水箱无沉积泥浆。

10.5.3 湿式除尘的除尘供水装置应符合下列要求：

- a) 供水装置水泵的流量值应符合 10.5.2b) 的要求，应标定供水流量设计值；

- b) 应设置供水流量监测报警装置,当供水流量低于设计值时发出声光报警信号,打磨抛光湿式除尘一体机引风风机应联锁停机,并查明报警原因及时处置;
  - c) 湿式除尘循环用水管道不应堵塞、不应积留铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆。
- 10.5.4 打磨抛光湿式除尘一体机的启动及停机应符合下列要求:
- a) 除尘供水装置水泵启动及供水正常后,方可启动湿式除尘系统的引风风机;
  - b) 打磨抛光湿式除尘一体机的引风风机停机时,除尘供水装置水泵应至少延时 5 min 后方可停机。
- 10.5.5 打磨抛光湿式除尘一体机工况状态与水接触的电气设备,应至少每周进行一次电气安全检查及接地电阻检测。
- 10.5.6 打磨抛光湿式除尘一体机的布置应符合下列要求:
- a) 打磨抛光湿式除尘一体机不应布置在非框架结构建(构)筑物的二层及以上的楼层内,若打磨抛光湿式除尘一体机布置在框架结构建(构)筑物的二层及以上的楼层时,打磨抛光湿式除尘一体机整体总质量不应超过建(构)筑物楼层的承重限值;
  - b) 打磨抛光湿式除尘一体机在同一区域布置 2 台及以上时,其布置的间距应不小于 2m;
  - c) 布置打磨抛光湿式除尘一体机的区域应保持通风,并符合下列要求:
    - 1) 应按照 GB 50019 的要求采取防止氢气积聚的通排风措施,场所内通排风换气次数小于 12 次/h 应设置机械排风设备;
    - 2) 打磨抛光湿式除尘一体机在同一区域布置 4 台及以上时,应设置氢气监测报警装置及按照 GB 50019 采取事故通风措施的要求设置强制排风设备,当场所空气环境监测出现氢气气体时应发出声光报警信号,并查明报警原因及时处置,空气环境监测出现氢气含量大于爆炸下限值 10%时,强制排风设备联锁启动强制排风。
  - d) 打磨抛光湿式除尘一体机使用时环境温度低于 2℃,打磨抛光湿式除尘一体机以及供水装置、供水管道应采取防冻防护措施。
- 10.5.7 污水集中过滤处理的污水沉淀水池(箱)、水质过滤池(箱)、循环用水储水池(箱)的周围应设置防护围栏。

## 11 作业安全要求

### 11.1 安全告知及培训

11.1.1 企业应告知铝镁制品机械加工粉尘作业岗位的人员其作业场所和工作岗位存在的粉尘爆炸风险,应按照作业人员所处的粉尘作业岗位进行粉尘防爆专项安全生产教育和培训,教育和培训内容应包括下列要求:

- a) 作业场所和作业岗位所处的爆炸性粉尘环境危险区域,以及产生火花、电弧、危险温度、粉尘自燃、静电放电等点燃源设备防范发生粉尘爆炸事故应采取的安全措施;
- b) 作业场所和作业岗位设置的粉尘防爆安全监测报警装置,当作业过程出现报警信号时应采取的处置措施及应急响应措施;
- c) 粉尘防爆要求的安全操作及作业安全;
- d) 所处的作业场所和作业岗位进行粉尘清理的要求以及粉尘清理方式、方法。

11.1.2 作业人员应接受从业岗位粉尘防爆专项安全生产教育和培训,并考核合格,方可上岗作业。

### 11.2 作业前安全检查及确认

- a) 作业区域无动火作业;
- b) 作业区域及设施设备应无粉尘积聚;
- c) 除尘设备应先于铝镁制品机械加工设备的运行启动;
- d) 铝镁制品机械加工设备,以及除尘设备设置的安全装置和监测报警装置,应与设备的运行同步启动。

### 11.3 作业过程安全检查及确认

- a) 铝镁制品机械加工场所以及作业区域,与作业无关的人员不应聚集;
- b) 作业时应遵守安全操作规程,作业工位区域出现的堆积粉尘应及时清理;

- c) 正常作业状态时,铝镁制品机械加工设备及除尘设备不应向设备外部释放粉尘,场所区域不应出现粉尘扩散的粉尘环境。

#### 11.4 作业过程安全监视和管控

- a) 铝镁制品机械加工设备及除尘设备出现异常温升、粉尘燃烧、粉尘自燃等危险状况时,应停止生产加工作业,并查明原因,及时消除事故隐患;
- b) 若出现火警或爆炸预警时,应按照现场应急处置方案规定的应急处置措施,立即撤离危险区域的作业人员至安全场所。

#### 11.5 作业结束安全检查及确认

- a) 场所区域、铝镁制品机械加工设备、以及除尘设备,应无粉尘积聚、无粉尘阴燃;
- b) 干式除尘系统引风风机停机后,除尘器滤袋清灰装置的清灰工况应完成有效清灰、除尘器落灰斗内堆积的粉尘应全部卸出;
- c) 采用湿法加工工艺设备、湿式除尘系统、打磨抛光湿式除尘一体机内混合铝镁粉尘的污水应全部排出;
- d) 干式除尘系统设置的抑爆装置应保持运行状态,不应关闭供电电源。

### 12 设备设施检修维护及动火作业管控措施

#### 12.1 设备设施检修维护

12.1.1 应制定设备设施的检修维护计划,应建立设备设施检修维护档案。与下列设备设施应列入检修维护计划:

- a) 与粉尘爆炸风险管控要求相关的设备设施;
- b) 重大事故隐患判定标准规定排查治理事故隐患涉及的设备设施;
- c) 本文件要求设置的粉尘防爆安全装置及监测报警装置。

12.1.2 下列涉及引发粉尘爆炸事故危险的检修维护作业应实行专项审批:

- a) 动火作业;
- b) 疏通清理管道积尘、粉尘堆积、粉尘堵塞的维修作业;
- c) 在粉尘环境的地坑或封闭区域进行的维修作业;
- d) 在粉尘环境进行设备设施的零部件或电器件的修复更换、进行故障排除的维修作业;
- e) 在粉尘环境进行管道拆卸、管道安装或设备拆卸、安装及调试作业;
- f) 除尘设备的维修或拆卸作业。

12.1.3 涉及引发粉尘爆炸事故危险的检修维护作业应采取下列要求的安全措施:

- a) 查验检修维护区域产生危险温度、火花、电弧、粉尘自燃的点燃源,采取防范产生点燃源及消除点燃源的措施;
- b) 检修维护作业不应采用产生引燃粉尘的作业方式,若检修维护作业涉及动火作业的危险,应按照 12.2 的要求采取动火作业管控措施;
- c) 铝镁制品机械加工设备及除尘设备积留有自燃特性的粉尘(如镁合金粉尘)时,应结合检修维护作业的实际情形,采用惰化措施(如粉体惰化措施)使积留的粉尘失去爆炸性;
- d) 铝镁制品机械加工设备及除尘设备积留有静电聚积的粉尘时,应结合检修维护作业的实际情形,按照 GB 12158 的要求采取防止静电事故的措施(如粉体惰化措施);
- e) 检修维护作业前,应停止生产,包括作业区域范围内的设备应停止运行,以及停止关联的生产作业活动;
- f) 检修维护作业区域、检修维护的设备、与检修维护设备连接的管道、除尘设备,应进行全面有效的粉尘清理;
- g) 检修维护的设备若存在与 2 个及以上的管道相互连通,在作业前,应将与该设备连接的管道拆卸或隔断其联通;
- h) 检修维护过程不应交叉作业;
- i) 进行检修维护作业时,应设有安全监护人,检修维护作业区域应设有警示标识;
- j) 检修维护作业区域应配备符合 GB 55036 要求的消防设施及灭火器材;
- k) 检修维护作业完毕时,应进行全面清洁(包括积水及潮湿环境清理),以及防火安全确认。

## 12.2 动火作业管控措施

在铝镁制品机械加工场所进行设备设施检修维护涉及动火作业时，应遵守下列规定：

- a) 明确动火作业区域的管控范围，动火作业前，动火作业区域的粉尘应全部清理；
- b) 动火作业区域应设有安全警示标志；
- c) 动火作业区域设有的火灾自动报警系统、声光报警装置应工作正常；
- d) 若动火作业区或未设置火灾自动报警系统，应将动火作业涉及的部件、装置或设备拆卸并搬移到厂房建（构）筑物外部的安全区域，方可进行作业；
- e) 应配备符合 GB 55036 要求的消防设施及灭火器材；
- f) 应采取措施使得动火作业区域形成难燃环境；
- g) 下列情形的动火作业方式不应采用：
  - 1) 疏通清理管道粉尘堆积、粉尘堵塞，采用火焰切割或产生火花的管道切割作业；
  - 2) 在高空作业时，采用火焰切割或产生火花的切割、焊接作业；
  - 3) 在粉尘环境的地坑或封闭区域进行设备设施检修维护作业时，采用火焰切割或产生火花的切割、焊接作业；
  - 4) 在粉尘环境区域进行管道拆卸、管道安装，或设备拆卸、安装的作业时，采用火焰切割或产生火花的切割、焊接作业；
  - 5) 除尘设备处在粉尘环境，采用火焰切割或产生火花的切割、焊接作业。
- h) 动火作业区应严格限定作业人数，与动火作业无关的人员不应在动火作业区停留；
- i) 动火作业涉及粉尘爆炸火焰传导危险的设备、工艺单元，应采取分隔，并作标识；
- j) 负责动火作业安全监护的安全监护人，应与动火作业人员进行下列要求的动火作业安全措施确认：
  - 1) 动火作业应采取的防范粉尘爆炸安全措施；
  - 2) 作业安全及安全防护要求；
  - 3) 发生火情时灭火方式，以及现场应急处置方案。
- k) 动火作业时应采取下列管控措施：
  - 1) 严禁交叉作业；
  - 2) 动火作业人员应采取防范粉尘爆炸的安全措施，应按照规定的安全要求进行作业；
  - 3) 负责动火作业安全监护的安全监护人应在动火作业现场持续在岗，监督动火作业防范粉尘爆炸安全措施的落实，以及监督作业安全要求的执行；
  - 4) 若出现火警或爆炸预警时，立即启动应急响应，应立即撤离疏散铝镁制品机械加工场所的全部作业人员至安全场所。
- l) 动火作业结束应采取下列管控措施：
  - 1) 动火作业区域应进行全面清洁（包括积水的清理和潮湿环境的清理）；
  - 2) 动火作业区域进行规范清理后，作业区域、以及动火作业涉及的设备、管道、除尘设备，应保持无粉尘及难燃环境状态至少 2 h 以上；
  - 3) 应确保作业点无遗留仍然处在高温热熔状态的焊渣或金属件、无粉尘阴燃，在动火作业区域环境温度恢复到常温状态后，方可重新开始生产作业；
  - 4) 负责动火作业安全监护的安全监护人应负责现场核查确认。

## 13 粉尘收集、处理与储存要求

### 13.1 临时存放区、处理区与暂存场所

13.1.1 临时存放区、处理区应分别设置，并与铝镁制品加工作业区域隔离设置，其隔离间距应大于 3m，或设置实体隔离墙进行分隔。

13.1.2 储存铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑的暂存场所应单独设置，建（构）筑物的防火、与铝镁制品加工作业场所的防火间距、防火分隔间距应符合 GB 55037 的要求。

13.1.3 铝粉尘干式收集的临时存放区、处理区及暂存场所，应防水、防潮湿。

13.1.4 设置在建（构）筑物内湿式收集铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑临时存放区、处理区及暂存场所，应保持通风，并符合下列要求：

- a) 场所内通排风换气次数小于 12 次/h, 应设置机械排风设备;
- b) 湿式收集铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及临时存放区, 应设置氢气监测报警装置, 以及按照 GB 50019 采取事故通风措施的要求设置强制排风设备, 当场所空气环境监测出现氢气气体时, 应发出声光报警信号, 并查明报警原因, 空气环境监测出现氢气含量大于爆炸下限值 10% 时, 强制排风设备联锁启动强制排风。

13.1.5 铝镁粉尘(铝镁粉尘泥浆)及镁屑临时存放区、处理区以及暂存场所应设安全警示标志。

### 13.2 收集

13.2.1 当班作业结束, 铝镁制品加工产生的铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑, 应进行清理并及时收集。

13.2.2 干式收集的镁粉尘应立即按照 13.3.1 的要求进行处理。

13.2.3 铝镁制品加工产生的铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑应按照下列要求分类, 置于收集容器中(或镁屑采用袋装收集), 并标识:

- a) 干式收集的镁粉尘;
- b) 干式收集的铝粉尘;
- c) 湿式收集的镁粉尘、镁粉尘泥浆;
- d) 湿式收集的铝粉尘、铝粉尘泥浆;
- e) 干式收集的镁屑;
- f) 湿式收集的镁屑。

13.2.4 盛装铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑容器应带盖, 容量不应大于 50 kg, 容器盖应有排气孔, 排气面积不小于 DN50(管道内径 50 mm) 排气孔的面积, 容器应采用不锈钢材料(或不易产生铁锈的其它难燃材质材料)。

13.2.5 镁屑采用袋装收集时, 袋装的总重量不应大于 100 kg。

13.2.6 干式收集的铝粉尘应进行防水、防潮湿的防护。

13.2.7 收集的铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑不应混合有酸性水质、氧化物、过氧化物等产生化学反应的物质。

### 13.3 处理

13.3.1 干式收集的镁粉尘及湿式收集的铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆应采用清洁水浸泡处理, 浸泡处理水量应大于粉尘(铝镁粉尘泥浆)量的 2 倍(粉尘应浸没在水面以下); 干式收集的镁粉尘或采用惰化处理方式(如采用大于镁粉尘量 2 倍的惰化粉体进行混合)。

13.3.2 镁屑沥水处理应置于采用不锈钢材料(或不易产生铁锈的其它难燃材质材料)的托盘或容器; 收集的镁屑混合有酸性水质、或混合有产生化学反应的氧化物、过氧化物, 应使用清洁水清洗后, 再进行沥水处理。

13.3.3 收集的铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑如存放在暂存场所, 应采用机械压实至块状的挤压方式进行处理。

### 13.4 储存

13.4.1 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑不应与禁忌危险物品混存。

13.4.2 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑应按照 13.2、13.3 的要求收集、分类及处理后, 应隔离储存以及间隔摆放, 摆放间距应大于 0.1m, 摆放在临时存放区的通道应大于 1.2m, 摆放在暂存场所的通道应大于 1.5 m。

13.4.3 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑的收集容器、收集袋不应靠墙摆放, 与墙的距离应大于 0.5 m。

13.4.4 摆放在暂存场所储存铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑的池(箱), 其体积应小于 1.3 m<sup>3</sup>, 若暂存场所内有多个池(箱), 其间距应大于或等于 0.3 m。

13.4.5 临时存放区应按照下列要求进行管控:

- a) 干式收集的铝粉尘及镁屑进行防水、防潮湿的防护后, 临时存放期不应超过 24 h;
- b) 干式收集的镁粉尘及湿式收集的铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆按照 13.3.1 的要求处理后, 临时存放期不应超过 48h;
- c) 湿式收集的镁屑按照 13.3.2 的要求处理后, 临时存放期不应超过 60 h。

13.4.6 暂存场所应按照下列要求进行管控:

- a) 干式收集的镁粉尘及湿式收集的铝镁粉尘按照 13.3.1 的要求处理后, 暂存期不应大于 7 天;
- b) 镁屑未经机械压实处理, 暂存期不应大于 7 天;

c) 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑经机械压实至块状，暂存期不应大于 30 天。

13.4.7 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑的储存过程应有相应的管控标识，并建立登记表。

## 14 粉尘清理要求

14.1 企业应制定并落实铝镁制品机械加工场所粉尘清理制度，应明确清理范围、清理周期、清理方式和责任人员，并在铝镁制品机械加工场所明显位置张贴。

14.2 企业应按照粉尘清理制度规定的要求清理铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑，并如实记录。

### 14.3 粉尘清理周期及范围的管控

14.3.1 当班生产结束时清理的范围示例如下但不仅限于此：

- a) 铝镁制品机械加工的区、作业工位、储存铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑的临时存放区、处理区、暂存场所，以及作业区内的污水排水渠；
- b) 机械加工工艺设备积留的铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑；
- c) 除尘设备的吸尘罩、吸尘柜；
- d) 干式除尘器卸灰收集粉尘的容器（桶）；
- e) 湿式除尘器污水沉淀水池（箱）、水质过滤池（箱）、循环用水储水池（箱），以及铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆收集容器（箱）；
- f) 打磨抛光湿式除尘一体机除尘箱内的导流板、除尘过滤网、过滤器，以及水质过滤箱，以及铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆收集容器（箱）；
- g) 处理铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑的压实装置或压实设备。

14.3.2 每周清理的范围示例如下但不仅限于此：

- a) 机械加工工艺设备和除尘设备设置的粉尘防爆安全装置及监测报警装置；
- b) 电气设备、供配电柜（箱）、电气开关、电气插座、电机和照明灯；
- c) 除尘设备的引风风机叶轮，以及排风管装设的除雾器；
- d) 消防设施及灭火器材。

14.3.3 每月清理的范围示例如下但不仅限于此：

- a) 电气电缆线路；
- b) 斗式提升机，以及粉料输送管道；
- c) 除尘设备的主风管、支风管、排风管、除尘器；
- d) 作业区的通风排风管道、排风风机、空气过滤器；
- e) 作业区建（构）筑物楼板、梁柱、墙面、门窗、沟槽。

14.4 清理作业时，采用不产生扬尘的清扫方式和不产生火花的清扫工具。

14.5 收集的铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑，应按照第 13 章的要求采取管控措施。

## 15 粉尘防爆安全管理要求

15.1 铝镁制品机械加工新建、改建、扩建项目应符合 GB 15577 以及本文件要求，项目竣工验收应按要求进行核验检查。

15.2 根据铝镁制品机械加工设备以及除尘设备粉尘防爆风险管控措施要求设置的粉尘防爆安全装置及监测报警装置，使用时应至少每半年进行一次维护及校验、使用期内至少每两年进行一次检测或检查。

15.3 应记录粉尘防爆安全装置及监测报警装置的安全运行状态，不应关闭、破坏粉尘防爆安全装置，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。

15.4 应根据铝镁制品机械加工设备以及除尘设备粉尘防爆风险管控措施要求，结合铝镁制品机械加工工艺实际情况，建设及运行粉尘防爆安全监测预警信息系统。

15.5 应排查治理粉尘爆炸危险事故隐患，应建立事故隐患排查清单，明确排查事项、排查内容、排查周期及责任人员；应组织开展事故隐患排查治理，如实记录隐患排查治理情况，并向从业人员通报，如构成重大事故隐患的，应制定治理方案和应急预案，落实措施、责任、资金和完成时限，及时消除事故隐患。

15.6 应制定粉尘爆炸事故应急救援预案，并依法定期组织演练。发生火灾或者粉尘爆炸事故，应立即启动应急响应，并撤离疏散全部作业人员至安全场所。

## 16 证实方法

- 16.1 通过勘察现场，并查阅设计文件、管理制度和评估文件、过程控制文件、现场标识的方式，对粉尘爆炸危险场所的划分和范围进行验证。
  - 16.2 通过勘察现场、查阅设计文件和设备证明文件的方式，对工艺系统和设备进行验证。
  - 16.3 通过勘察现场、查阅设计文件和设备证明文件的方式，对电气设备进行验证。
  - 16.4 通过勘察现场、查阅设计文件的方式，对建筑与结构进行验证。
  - 16.5 通过勘察现场、查阅设计文件、查阅设备证明文件的方式，对粉尘控制进行验证。
  - 16.6 通过勘察现场、查阅设计文件、查阅设备证明文件和检查记录的方式，对控爆措施进行验证。
  - 16.7 **作业安全管理验证方法**
    - 16.7.1 企业粉尘爆炸危险源辨识、评估管理要求，通过查阅企业风险辨识清单以及维护安全风险辨识、评估、管控过程的信息档案进行验证。
    - 16.7.2 企业主要负责人、相关管理人员和粉尘爆炸危险作业人员粉尘防爆安全培训，通过查阅培训考试记录进行验证。
    - 16.7.3 除尘系统、粉尘防爆安全装置、监测装置等设施设备停用或变更管理要求，通过查阅停用或变更记录进行验证。
    - 16.7.4 企业对粉尘爆炸危险场所的设施设备和作业行为专项检查，通过查阅检查及隐患整改记录进行验证。
    - 16.7.5 企业开展粉尘爆炸专项应急预案或现场处置方案应急演练，通过查阅演练记录进行验证。
    - 16.7.6 粉尘爆炸危险场所粉尘清扫管理要求，通过查阅粉尘清扫记录进行验证。
-



# 《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全规范》

(征求意见稿 送审稿 报批稿)

## 编制说明

标准编制组

2024年8月

# 说明

## 1. 标准编制说明的封面

(1) 标准名称。应在封面靠上居中位置，与标准稿名称保持一致。字体字号为方正小标宋二号。

(2) 标准文稿版次。在标准名称下方“征求意见稿、送审稿、报批稿”前的方框涂选其一，例如“征求意见稿”。字体字号为仿宋三号。

(3) 标准编制组。在封面靠下居中位置。字体字号为仿宋三号。

(4) 编制日期。编制日期为本阶段完成的日期，以数字格式书写，字体为宋体，字号为三号。如：“2020年3月30日”。

## 2. 标准编制说明的正文

(1) 正文页边距为上 3cm、下 2.6cm、左 2.8cm、右 2.6cm。

(2) 正文标题，一级标题用黑体三号字，二级标题用楷体三号字不加粗。三级、四级标题用仿宋 GB-2312 三号字不加粗。文中结构层次序数为“一、”“(一)”“1.”“(1)”标注。

(3) 正文中文字体字号为仿宋 GB-2312 三号字，数字、字母等西文字体为宋体三号字，段落行距为 28 磅，首行缩进 2 字符。

## 3. 编制说明的内容

(1) 应按照格式要求逐条说明，不涉及的填“无”。

(2) 应根据工作进度不断补充完善，工作过程有连续性。

(3) 编制说明不是对标准内容的复制。

(4) 应关注强制性标准的依据、修订标准的主要技术内容比对、标准实施过渡期、强制性标准实施政策等重要内容的编写，详见下文模板。

## 4. 其他

(1) 编制说明内容模板中的斜体文字内容为参考，正式提交后应删除。

(2) 编制说明应正反面打印。本说明保留，打印首页反面。

(3) 页码从第三页开始编，起始页码为“1”，页码为五号宋体。

## 一、工作简况

### （一）任务来源

根据应急管理部办公厅《关于印发应急管理行业标准制修订计划（2022年第三批）的通知》（应急厅函〔2022〕322号），《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》的修订计划编号为2022-AQ-12，项目周期12个月，由TC288/SC5全国安全生产标准化技术委员会粉尘防爆分技术委员会组织起草和审查。

### （二）制定背景

《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》（AQ 4272-2016）安全生产行业标准，由原国家安全生产监督管理总局于2016年8月29日发布，现已超过7年。AQ 4272-2016标准的编写于2014年立项，在标准的起草编写过程中，标准编写工作组针对2014年《国务院江苏省苏州昆山市中荣金属制品有限公司“8·2”特别重大爆炸事故调查报告》提出的事故发生的原因及防范事故发生应采取的安全措施要求，在AQ 4272-2016标准中作出了具体的规定，AQ 4272-2016标准于2017年3月1日实施以来，对有效预防发生铝镁制品机械加工粉尘爆炸事故起到了一定的积极的作用。

### （三）起草小组人员组成及所在单位

根据立项计划，2022年9月成立标准起草工作组，金方圆安全技术研究院(苏州)有限公司牵头负责本文件的修订工作，中国安全生产科学研究院、浙江省应急管理科学研究院、中钢武汉安全环保研究院股份有限公司、中国铸造协会等单

位参加标准的修订工作。

#### （四）主要起草过程

##### （1）初稿编制阶段

承接该标准修订任务后，金方圆安全技术研究院(苏州)有限公司牵头成立了标准修订工作小组。2022年9月，开展项目调研，完成修订《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全规范（标准修订草案稿）》。同时，对标准草案进行与相关现行标准的对标核查及研究。

2023年1月至3月，参与AQ 4272标准修订单位及专家组成了标准修订编制组，研究及编写了修订《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全规范（征求意见初稿）》。

2023年3月至9月，标准修订编制组将修订的《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全规范（征求意见初稿）》（以下简称“征求意见初稿”）分发了东北大学、上海技术大学、郑州中粮科研设计院、广州特种机电设备检测研究院，以及江苏、上海、浙江、北京、天津、广东、河南、四川、内蒙等省市、区的与标准相关用户（铝镁制品机械加工企业、相关设备制造企业、安全生产技术服务机构、政府安全生产监管执法部门）的老师、专家及技术专业人员。对标准提出的修订意见就行了修改。

标准修订编制组对修改意见进行了认真细致的研究，对标准《征求意见初稿》进行了10余次大的修改，并将修改稿分发相关人员征求意见。标准修订编制组对标准内容涉及的典型设备（包括铝镁制品打磨抛光湿式除尘一体机）共25

台套进行验标核验，在标准研究调研中重点针对与“粉尘收集、处理与储存”要求相关的 10 家企业进行调研，由而使标准相关条款编写的要求得以验证。

2023 年 5 月至 6 月，标准修订编制组在浙江温州市温州富华安全设备有限公司、浙江宁波市浙江洁霸环保科技有限公司召开了 2 次标准《征求意见初稿》的研究工作会议，温州市及宁波市的铝镁制品机械加工企业、相关设备制造企业、安全生产技术服务机构、政府安全生产监管执法部门共有 70 余位专家及技术专业人员参会，标准修订编制组认真细致地研究了参会专家及技术专业人员的讨论意见，进一步完善了标准《征求意见初稿》。

2023 年 7 月，在浙江杭州市由浙江省应急管理科学研究院组织了标准修订起草单位、参与标准编写及研究单位的工作组会议。标准修订编制组结合会议的讨论意见对标准《征求意见初稿》进行了再次修改。

2024 年 1 月至 7 月，标准修订编制组针对湿法除尘一体机在实际使用过程中进行了充分的调研和评估，结合江苏常州“1.20”粉尘爆炸事故的启示，调研了江苏常州、无锡，浙江杭州、温州、台州，广东中山等地的企业以及设备制造单位，在现场进行了运行效果测试，对标准中新增的打磨抛光湿式除尘一体机的技术条款验证和补充。

2024 年 8 月，修订完成《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全规范》征求意见材料，报请公开征求意见。

## 二、标准编制原则、主要技术内容及其确定依据

### （一）标准编制原则

（1）符合 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》。

（2）依照应急管理部《应急管理标准化工作管理办法》（应急〔2019〕68号）的规定编写。

（3）遵循国家法律、法规的规定，与现行的相关国家标准协调一致。

（4）吸取相关事故警示和教训。

### （二）标准主要技术内容及确定依据

本文件规定了铝镁制品机械加工粉尘防爆的总体要求、爆炸性粉尘环境危险区域分区和评估、粉尘防爆风险管控要求、建（构）筑物布局与结构要求、电气安全及防止静电事故要求、机械加工工艺设备安全要求、除尘设备防爆安全要求、作业安全要求、设备设施检修维护及动火作业管控措施、粉尘清理要求、粉尘收集、处理与储存要求、粉尘防爆安全管理要求，以及描述了证实方法。

本文件适用于金属制品机械加工工艺设备及作业产生可燃性金属粉尘的企业、铝镁制品机械加工车间、场所及设备设施粉尘防爆安全风险管控和安全管理。

本文件不适用于铝镁粉及金属粉生产的企业。

标准的主要内容包括：

——总体要求；

- 粉尘爆炸危险区域分区和评估;
- 粉尘防爆风险管控要求;
- 建(构)筑物布局与结构要求;
- 电气安全及防止静电事故要求;
- 机械加工工艺设备安全要求;
- 除尘设备防爆安全要求;
- 作业安全要求;
- 设备设施检修维护及动火作业管控措施;
- 粉尘收集、处理与储存要求;
- 粉尘清理要求;
- 粉尘防爆安全管理要求。

### (三) 标准修订变化及依据 (仅修订标准需要列出)

#### (1) 标准修订变化

与 AQ 4272-2016 相比, 主要修订变化如下:

a) 修改了本文件的使用范围(见第 1 章,2016 年版的第 1 章);

b) 增加了“镁屑”“铝镁粉尘泥浆”“粉尘爆炸危险场所”“打磨抛光湿式除尘一体机”“禁忌物品”“隔离储存”“分离储存”7 个术语和定义(见 3.4、3.5、3.6、3.11、3.12、3.13、3.14);

c) 修改了“除尘系统”“控爆装置”2 个术语和定义(见 3.9、3.10, 2016 年版的 3.4、3.7);

- d) 修改了铝镁制品机械加工粉尘防爆安全的总体要求 (见第 4 章,2016 年版的第 4 章);
- e) 修改了爆炸性粉尘环境危险区域分区和评估的要求 (见第 5 章,2016 年版的第 5 章);
- f) 增加了粉尘防爆风险管控的要求 (见第 6 章);
- g) 修改了建(构)筑物布局与结构的要求(见第 7 章,2016 年版的第 6 章);
- h) 删除了防火及消防设施 (见 2016 年版的第 7 章)
- i) 修改了电气安全及防止静电事故的要求 (见第 8 章,2016 年版的第 8 章);
- j) 修改了机械加工工艺设备安全要求 (见第 9 章,2016 年版的第 10 章);
- k) 修改了除尘设备防爆安全要求(见第 10 章,2016 年版的第 9 章);
- l) 增加了打磨抛光湿式除尘一体机安全要求 (见 10.5);
- m) 修改了作业安全要求 (见第 11 章,2016 年版的第 11 章);
- n) 增加了设备设施检修维护及动火作业管控措施(见第 12 章);
- o) 增加了粉尘收集、处理与储存的要求 (见第 13 章);
- p) 修改了粉尘清理的要求 (见第 14 章,2016 年版的第 12 章);



q) 修改了粉尘防爆安全管理的要求（见第 15 章,2016 年版的第 13 章）。

## （2）标准修订依据

为了有效遏制铝镁机械加工企业粉尘爆炸事故的发生，深刻吸取铝镁粉尘爆炸事故的教训，特别是近三年来新发生的铝镁粉尘爆炸事故，如 2024 年 1 月 20 日江苏省常州市武进区常州燊荣金属科技有限公司发生的 8 死 8 伤粉尘爆炸事故、2023 年广东东莞华茂电子集团有限公司“7·4”粉尘爆燃事故、2023 年 9 月 14 日上海汉邦联航激光科技有限公司发生的 2 死 2 伤粉尘爆炸事故。以《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）》中“治本攻坚”的核心内涵，结合近年来发布的粉尘爆炸预防的相关文件《工贸企业粉尘防爆安全规定》（中华人民共和国应急管理部令 第 6 号）、《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）提出的相关要求重新修订本标准。

由于是修订标准，因此以下主要是针对本标准增加部分的内容的确定进行说明。

### 1) 第 5 章 5.5 的“非爆炸性粉尘环境危险区域的确定”

本部分内容主要是针对现在防爆电气的要求，增加了非爆炸性粉尘环境危险区域的确定需要的条件。主要依据是《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）4.2.4 条款，既“符合下列条件之一时，可划为非爆炸危险区域：1

装有良好除尘效果的除尘装置，当该除尘装置停车时，工艺机组能联锁停车；2 设有为爆炸性粉尘环境服务，并用墙隔绝的送风机室，其通向爆炸性粉尘环境的风道设有能防止爆炸性粉尘混合物侵入的安全装置。3 区域内使用爆炸性粉尘的量不大，且在排风柜内或风罩下进行操作。”为此在企业现场开展了测试验证，对打磨湿式除尘房内打磨产尘区位的风速进行测量，部分验证的结果如下表 1，结果表明要达到铝镁粉尘吸入，吸风口风速基本在 1m/s。

表 1 除尘器吸风口风速测量

| 序号    | 靠近打磨抛光砂带处的风速 |
|-------|--------------|
| 1 号机  | 1.044m/s     |
| 2 号机  | 1.15m/s      |
| 3 号机  | 1.068m/s     |
| 4 号机  | 1.030m/s     |
| 5 号机  | 1.098m/s     |
| 6 号机  | 1.271m/s     |
| 7 号机  | 0.960m/s     |
| 8 号机  | 1.044 m/s    |
| 9 号机  | 1.014 m/s    |
| 10 号机 | 0.996 m/s    |
| 11 号机 | 1.891 m/s    |
| 12 号机 | 1.167m/s     |
| 13 号机 | 0.990m/s     |
| 14 号机 | 1.114m/s     |
| 15 号机 | 1.383m/s     |
| 16 号机 | 1.134m/s     |
| 17 号机 | 1.123m/s     |
| 18 号机 | 1.063m/s     |

## 2) 第 6 章“爆炸风险管控”

本章内容主要是针对事前预防提出的要求。编制组根据粉尘爆炸发生的条件以及粉尘爆炸造成的危害，对相关文件、标准进行了梳理，依据《工贸企业粉尘防爆安全规定》

(中华人民共和国应急管理部令第6号)“第十一条 粉尘涉爆企业应当定期辨识粉尘云、点燃源等粉尘爆炸危险因素，确定粉尘爆炸危险场所的位置、范围，并根据粉尘爆炸特性和涉粉作业人数等关键要素，评估确定有关危险场所安全风险等级，制定并落实管控措施，明确责任部门和责任人员，建立安全风险清单，及时维护安全风险辨识、评估、管控过程的信息档案。提出的要求，主要参考 GB/T 3836 爆炸性环境的系列标准，从事前预防需要开展的内容进行了规范。主要的内容依据粉尘爆炸发生的条件涵盖了点火源评估、粉尘的控制、设备选型与设计，基本从粉尘爆炸5要素进行预防措施的规定。

### 3) 第10章 10.5“打磨抛光湿式除尘一体机”

本部分是新增内容，主要是近年来，打磨抛光湿式除尘一体机的推广使用，但是目前对这种除尘方式没有相应的标准规范约束。本部分内容主要是通过大量的调研工作和座谈，对一体机的技术内容进行了规范。编制组调研了30多家位于浙江、江苏的一体机使用单位以及10余家设备制造厂商的调研交流，从使用情况、制造情况和维护情况，结合常州燊荣金属科技有限公司“1.20”事故的事故警示，以及原有集中湿法除尘的基本要求，规范了打磨抛光湿式除尘一体机安全技术要求。

#### 4) 第 13 章“粉尘收集、处理与储存”

本部分是新增内容，主要依据是《工贸企业粉尘防爆安全规定》（中华人民共和国应急管理部令第 6 号）“第十八条 铝镁等金属粉尘和镁合金废屑的收集、贮存等处置环节，应当避免粉尘废屑大量堆积或者装袋后多层堆垛码放；需要临时存放的，应当设置相对独立的暂存场所，远离作业现场等人员密集场所，并采取防水防潮、通风、氢气监测等必要的防火防爆措施。含水镁合金废屑应当优先采用机械压块处理方式，镁合金粉尘应当优先采用大量水浸泡方式暂存。”提出的要求，参考 GB 15603 危险化学品仓库储存通则中的技术标准，对粉尘收集、处理与储存的安全要求进行了规范。

**三、试验验证的分析、综述报告、技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益。**

本文件的修订完善将进一步规范指导铝镁制品机械加工粉尘防爆安全，更好地为员工生命安全提供保障，具有较高的社会效益和生态效益。

#### **四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况**

本标准系在原有标准基础上的修订，与等效采用国际标准的下列标准要求的标准水平一致。

**GB/T 3836.1 爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求**

**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 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：**

通用技术条件

五、以国际标准为基础的起草情况、是否合规引用或采用国际国外标准以及未采用国际标准的原因

无

六、与有关法律、行政法规及相关标准水平的关系

(一) 本标准是对《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全规范》(AQ 4272-2016)的修订。

(二) 本标准的内容在遵循国家法律法规规定的同时,保持与已发布标准的协调性,对其他标准已有规定的,直接引用。

本标准引用如下标准:

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第 1 部分: 设备 通用要求

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 3836.26 爆炸性环境 第 26 部分: 静电危害 指南

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分: 通用技术条件

GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识

GB 12158 防止静电事故通用导则

GB 13495.1 消防安全标志 第 1 部分: 标志

GB/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行

GB 15577 粉尘防爆安全规程

GB 15603 危险化学品仓库储存通则

GB/T 27924 工业货架规格尺寸与额定荷载  
GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范  
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 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准  
GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范  
GB 55036 消防设施通用规范  
GB 55037 建筑防火通用规范

## 七、重大分歧意见的处理过程及依据

无

## 八、作为强制性标准或推荐性标准的建议及理由

标准作为强制性标准的理由：

(1) 《工贸企业粉尘防爆安全规定》(中华人民共和国应急管理部令第6号)。

(2) 标准规定的要求，依照了《工贸企业重大事故隐患判定标准》(中华人民共和国应急管理部令第10号)、原国家安全生产监管总局印发的《工贸行业较大危险因素辨识与防范指导手册(2016版)》的规定。

(3) 标准强制内容是依照《工贸企业粉尘防爆安全规定》(中华人民共和国应急管理部令第6号)的规定，明确对铝镁制品机械加工场所、粉尘爆炸危险场所危险分区和范围、粉尘爆炸风险管控、建(构)筑物布局与结构、电气安

全及防止静电事故、机械加工工艺设备安全、除尘设备防爆安全、作业安全、设备设施检修维护及动火作业管控措施、粉尘收集、处理与储存，以及粉尘清理、粉尘防爆安全管理的粉尘防爆要求，是铝镁制品机械加工企业预防发生重大火灾事故和重大粉尘爆炸事故的必要措施。

### **九、标准自发布日期至实施日期的过渡期建议及理由**

建议本标准从批准发布到正式实施设置 12 个月的过渡期，具体以标准公告规定的实施日期为准。

因生产经营单位生产设备种类多、数量大，若是要求所有生产经营单位在新标准实施后必须严格执行新标准，可能有些设备改造无法实施，甚至有些老旧企业实施改造后也无法满足新标准的要求，这样势必影响到生产经营单位的正常、连续生产，难免造成一些负面的社会影响。建议新标准生效前，企业可以选择执行原标准，也可以执行新标准，过渡期内新建、改建、扩建工程中的生产设备建议执行新标准要求；自标准实施之日起，生产经营单位均应执行新标准。

### **十、与实施标准有关的政策措施**

本文件将通过应急管理部、专业标准化技术委员会平台、微信公众号、技术交流、培训等渠道向铝镁制品机械加工生产单位及有关安全生产技术服务机构等进行宣贯，使他们掌握并贯彻执行本标准的相关规定。

### **十一、是否需要对外通报的建议及理由。**

无

### **十二、废止现行有关标准的建议**

本文件是新修订关于铝镁制品机械加工粉尘防爆安全  
的标准，本文件实施后，建议废止《铝镁制品机械加工粉尘  
防爆安全规范》（AQ 4272-2016）。

### **十三、涉及专利的有关说明**

无

### **十四、标准所涉及的产品、过程或者服务目录**

铝镁制品机械加工过程中涉及的防火及消防设施、电气  
设备、机械加工设备、机械加工作业粉尘捕集除尘设备、作  
业安全，以及安全管理。。

### **十五、其他应予以说明的事项**

无。