

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 4228—XXXX  
代替 AQ 4228-2012

木材加工系统粉尘防爆安全规范

Safety specification for dust explosion prevention in wood processing system

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施



# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 一般要求 .....	2
4.1 危险因素辨识和风险分析 .....	2
4.2 爆炸危险场所区域划分 .....	2
4.3 建构筑物防爆要求 .....	3
4.4 建构筑物防尘要求 .....	3
5 生产设备、设施 .....	3
5.1 通则 .....	3
5.2 除尘系统 .....	3
5.3 气力输送系统 .....	5
5.4 机械输送系统 .....	5
5.5 热油加热系统及加热设备 .....	5
5.6 粉碎、研磨设备 .....	5
5.7 人造板机械 .....	5
5.8 干燥系统 .....	6
6 储存设施 .....	6
7 防爆设施的检查及维护 .....	6
8 粉尘清理 .....	6
9 管理及培训 .....	7
10 证实方法 .....	7

## 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。

本文件全部技术内容为强制性要求。

本文件代替AQ 4228—2012《木材加工系统粉尘防爆安全规范》，与AQ 4228—2012相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了“质量中位径”“爆炸危险”“爆炸性粉尘环境”“除尘器抗爆强度”“非封闭除尘器”5个术语和定义（见 3.4、3.6、3.7、3.12、3.13）；
- 修改了“易爆燃木粉尘”的术语和定义，改为“可爆燃木粉尘”（见）；
- 增加了危险因素辨识和风险分析的要求（见 4.1）；
- 修改了爆炸危险场所区域划分的要求（见 4.2，2008 版第 4 章）；
- 修改了道具和磨料维护的要求（见 5.1.3，2008 版 6.1.3）；
- 删除了输送过程中存在易爆燃木粉尘管道的设计、建造和安装要求（见 2008 版 6.2.5）；
- 修改了管道系统的粉尘防爆要求（见 5.2.2，2008 版 6.2.2）；
- 修改了气力输送系统的粉尘防爆要求（见 5.3，2008 版 6.2.1）；
- 增加了风机安装位置的要求（见 5.2.3.4）；
- 增加了木颗粒干燥系统的物料收集除尘系统粉尘防爆设计要求（见 5.8）；
- 增加了有爆炸危险的干燥器粉尘防爆要求（见 5.8.4）；
- 增加了“干燥系统内部应定期检查和清洁，以将灰尘和树脂沉积物保持在最低水平”，防止沉积的木粉发生自燃；
- 修改了人造板机械的要求（见 5.7，2008 版 6.6）；
- 修改了除尘器排放粉尘的要求（见 6.1.6，2008 版 7.6）；
- 修改了蒸汽或压缩空气吹扫的压力要求（见 8.4，2008 版 9.4）；
- 增加了变更管理和事故调查的要求（见 9.10,9.11）。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2012年首次发布为AQ 4228—2012；
- 本次为第一次修订。

# 木材加工系统粉尘防爆安全规范

## 1 范围

本文件规定了工业生产中木材及木制品、人造板、木粉的加工处理系统中粉尘防爆的一般要求，生产设备、设施要求，储存设施要求，防爆设施检查及维护要求，粉尘清理要求、管理及培训要求，以及描述了证实方法。

本文件适用于木材加工厂、人造板厂、家具及木制品厂、木粉厂以及其他行业的木工车间。

本文件不适用于以木粉为原料加工制作火药及烟花爆竹类产品的场所。

## 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/T 3836.35 爆炸性环境 第35部分：爆炸性粉尘环境场所分类

AQ 4273 粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范

AQ/T 9006 企业安全生产标准化基本规范

GB/T 17410 有机热载体炉

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 15606 木工（材）车间安全生产通则

GB/T 16845 除尘器术语

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

GB 55037 建筑防火通用设计规范

## 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

**木材加工系统** wood processing systems

在工业生产中对木材及木制品、人造板、木粉进行加工处理的相关工艺及设施的统称。

### 3.2

**木质材料** wood materials

来自树木的纤维质材料及其他纤维质材料，

注：包括但不限于麦秸、亚麻、甘蔗渣、椰子壳、玉米秸杆、麻、稻壳、纸张和其他作为添加物来代替木材或添加于木材中的纤维。

### 3.3

**可燃木粉尘** deflagrable wood dust

以足够的浓度悬浮于空气或工艺相关的氧化介质中，能够维持火焰传播、具有爆炸危险的木质材料颗粒。

注1：含水率小于25%且质量中位径小于500  $\mu\text{m}$ 的木质颗粒应被视为可燃木粉尘；

注2：含水率小于25%的木材颗粒，从粒径角度看，质量中位径5 mm以上可以认为是不可爆燃木粉尘的参考粒度；

注3：通过专业机构测试不具有传播爆燃的能力应被视为非可燃木粉尘；

注4：基于颗粒质量中位径的危险性分析应限于木材颗粒度相对均匀分布的情况。

### 3.4

#### 质量中位径 mass median diameter

当把颗粒物按粒径大小排序时，比它粒径大的颗粒物和比它粒径小的颗粒物质量各占颗粒物总质量50%的粒径。

### 3.5

#### 爆炸危险 explosion hazard

完全受限或部分受限的围包体内部堆积可燃木粉尘厚度超过3.2 mm或正常操作条件下悬浮粉尘云浓度超过木粉尘爆炸下限25%具有的性质。

### 3.6

#### 爆炸下限浓度 minimum explosible concentration, MEC

粉尘云在给定能量点火源作用下，能发生自持燃烧的最低浓度。

注：单位为每单位体积内粉尘质量。

### 3.7

#### 爆炸性粉尘环境 explosion dust atmosphere

在大气环境下，可燃性粉尘可能以粉尘云的形式出现，且与气态氧化剂形成的混合物被点燃后能够直接发生粉尘爆炸的环境。

注：气态氧化剂主要是空气。

### 3.8

#### 含水率 moisture content

木材样品经烘干可去除的最大水份质量与其初始质量（湿基）的百分比。

### 3.9

#### 异物 foreign material

夹杂在木质材料中的金属或塑料等杂物。

注：常见的金属、塑料杂物如钉子、金属碎片、塑料钉及碎片等。

### 3.10

#### 气力输送系统 pneumatic conveying system

利用空气或其它气体，通过封闭的管道系统输送物料颗粒并能将气、固分离的系统。

注：包括给料装置、气固分离器、封闭的管道系统、动力驱动装置等。

### 3.11

#### 热油加热系统 vaporizing thermal oil heating system

用于加热易燃或可燃流体，并将其输送到使用设备，以便将其热量传递给设备的闭环循环系统。

### 3.12

#### 非封闭除尘器 enclosureless filter

滤袋或滤筒与作业区域直接连通的除尘器。

### 3.13

#### 除尘器抗爆强度 explosion resistance of dust collector

除尘器能够承受的最大内部压力。

注：在该压力作用下，除尘器不发生破裂但允许发生局部塑性形变。

## 4 一般要求

### 4.1 危险因素辨识和风险分析

4.1.1 企业应对木材加工系统进行粉尘爆炸危险因素辨识和风险分析。

4.1.2 企业应基于其爆炸风险的分析结果对木材加工系统进行设计与安装。

4.1.3 处理可燃颗粒固体的系统或设施的设计应考虑危险区域材料的物理和化学特性以及危险特性。

4.1.4 危险源辨识和风险分析结果应永久记录在案。

4.1.5 当出现物料、工艺、设备设施以及其它可能导致粉尘爆炸危险环境发生变化的情况，需要重新进行危险因素辨识和风险分析，并对记录进行修订。

### 4.2 爆炸危险场所区域划分

4.2.1 存在木粉尘沉积、堆积的场所和木粉尘云的场所应被视为可能形成爆炸性粉尘环境。

4.2.2 根据木粉尘爆炸性粉尘环境出现的频率和持续时间，按照 GB/T 3836.35 将木粉尘爆炸危险场

所划分为三个区域：

- a) 20 区：爆炸性木粉尘云环境持续地、长期地存在或频繁地短时存在的场所，包括但不限于气力输送管道内部，除尘器内部，木粉仓内部等；
- b) 21 区：正常生产过程中，爆炸性粉尘云环境可能偶然存在的场所，包括但不限于刮板机内部、室内非封闭布袋除尘器周围 1 m 内场所等；
- c) 22 区：在异常条件下爆炸性木粉尘云环境偶尔出现并且只是短时间存在的场所，包括但不限于大平面打磨间、室外除尘器锁气卸灰装置周边 1 m 内区域、除尘器净室等。

4.2.3 未划为爆炸危险区域、爆炸危险 22 区之外及满足 GB 50058—2014 第 4.2.4 条要求的场所为非粉尘爆炸危险场所。

#### 4.3 建构筑物防爆要求

4.3.1 存在爆炸危险场所的建筑物应采取防爆结构设计,其设计应符合 GB 15577 中建（构）筑物的结构与布局以及 GB 50016 中有关厂房（仓库）的防爆要求。

4.3.2 厂区及车间内的设施、设备平面布置应符合 GB 15606 的要求。

4.3.3 建筑结构中的泄压设计应符合 GB 50016 的要求，生产设备、设施的泄爆设计应符合 GB/T 15605 的要求。

4.3.4 用于隔离粉尘爆炸危险所设立的内部防爆墙其强度应高于最大泄爆压力。

4.3.5 防爆墙上设置的洞口应设置与墙体相等强度的门作为保护。这类门不应作为安全出口使用,应设置“非安全出口”标志并始终关闭。

#### 4.4 建构筑物防尘要求

4.4.1 管道穿过防火墙时应做防尘密封。

4.4.2 对不易于清理的建、构筑物表面及边棱,应采用不小于 60° 倾角的倾斜面设计，管线及桥架等部件的设置应避免粉尘沉积。

4.4.3 无法进入清扫的空间应密封,以防止积尘。

4.4.4 凡存在木粉尘的场所应设置除尘装置。除尘装置的设计、安装、使用、维护及安全防护措施，在符合 AQ 4273 相关要求的基础上，还应符合第 5.2 条的要求。

### 5 生产设备、设施

#### 5.1 通则

5.1.1 所有木材加工设备,包括但不限于破碎设备、铺装机、砂光机、气力输送设备、除尘设备等的入口端，应设置防止异物进入的装置。

5.1.2 木材切割、成型、刨削和砂磨操作中加工原料的进料速度和加工量应符合 GB 15606 第 7.4 条的要求，以防止高温着火。

5.1.3 木材切割、成型和刨削设备的刀具应保持锋利度，以减少木工作业产生的热量。

5.1.4 砂带、圆盘等磨削的使用寿命不得超过其设计寿命，当出现划痕迹象时，应按制造商规定的方式进行更换或维护。

#### 5.2 除尘系统

##### 5.2.1 一般要求

5.2.1.1 除尘系统的分支管道及主管道的设计风速应不低于 20 m/s。

5.2.1.2 除尘系统的设计应能满足所有需要同时工作的吸风口的风速和风量要求。

5.2.1.3 除尘系统设计平衡后，任何新增吸风口、改进管道走向、增加阀门等改动应确保系统有足够的风速、风量余量而不影响原有的除尘效果和输送能力。

5.2.1.4 木粉尘和油漆粉尘不应采用同一套除尘系统收集。

##### 5.2.1.5 启动与关闭

5.2.1.5.1 除尘系统应先于其他工艺设备启动并达到稳定风速后，物料才能进入。

5.2.1.5.2 当最后一台生产设备关闭后,除尘系统应至少再运转 10 min，事故应急停机除外。

##### 5.2.2 管道系统

5.2.2.1 管道应采用金属材质制造，其强度应不低于除尘器抗爆强度。但与机器连接端的管道允许采用软连接，其长度不应超过设备操作需要的最短长度。

5.2.2.2 管道系统不应使用绝缘材质的管道（如 PVC 管）。

5.2.2.3 管道应有防腐蚀保护措施。

5.2.2.4 管道应采用圆型截面。但因连接其他设备或外部障碍需要非圆型截面时，接口应采用不小于管道横截面面积的过渡连接。

5.2.2.5 管道法兰应防静电跨接并接地。

5.2.2.6 管道上所有安装的用于调节流体压力和流量的阀门或安全部件应牢固固定。

5.2.2.7 长直水平管道、水平转垂直管道、阀门、三通等易集聚木粉位置应设置清灰口。

5.2.2.8 主管道末端宜设置清灰阀，在停机延时期间打开，以便自动清除管道内的积尘。

5.2.2.9 连接木板砂光机（油漆面砂光、打磨除外）、多片锯的除尘支管或主管道应安装火花探测器及火花熄灭或导出装置，探测器和火花熄灭或导出装置之间的距离应满足火花能够被有效熄灭或消除。

### 5.2.3 吸尘罩和防尘外壳

5.2.3.1 所有产生可燃木粉尘或油漆粉尘的设备应安装吸尘罩或防尘外壳。

5.2.3.2 吸尘罩和防尘外壳的设计和安装，应在不干扰操作机器的同时有利于所产生的木粉尘或颗粒落入、射入或吸入。

5.2.3.3 在未安装自动喷水灭火装置的场所，设备的吸尘罩和防尘外壳应采用不燃结构。

### 5.2.4 风机

5.2.4.1 风机选型应满足系统风量和全压的要求。

5.2.4.2 在爆炸危险环境中使用风机作为管道的物料输送风机时，风机壳体的设计强度应符合 5.2.2.1 中管道的强度要求，风机入口应设置防止异物进入的措施。

5.2.4.3 风机的安装位置可按以下情况确定：

- d) 收集物料的含水率超过 25% 时，可以安装在除尘器上游；
- e) 收集物料的含水率小于 25% 时，500  $\mu\text{m}$  以下颗粒物的浓度低于 MEC 的 25%，下游管道上设置了火花探测及熄灭或导出系统，可以安装在除尘器上游；
- f) 对于非封闭除尘器，可以安装在除尘器上游。

### 5.2.5 除尘器

5.2.5.1 粉尘爆炸危险场所中使用的除尘器应满足 GB 15577 和 AQ 4273 的相关要求。

5.2.5.2 除尘器应采用钢制材料焊接或冲压结构件螺栓连接。

5.2.5.3 除尘器采用泄爆防护措施时，应按 GB/T 15605 的要求确定泄爆面积，泄爆口设置在箱体靠近灰斗位置，并朝向安全方向泄爆。

5.2.5.4 除尘系统操作控制柜应安装在操作者免受除尘器泄爆伤害的安全位置。

5.2.5.5 除尘器安装位置布置在室内时应符合下列要求，除尘器除满足下列情况外，均应布置在室外或独立的建筑物内：

- 1) 仅有火灾危险且按本文件进行防护；
- 2) 配备抑爆系统；
- 3) 配有无焰泄爆装置或采用泄爆导管延伸至建筑物外安全区域，且除尘器的强度符合 5.2.5.2 规定；
- 4) 非封闭式除尘器在满足下列所有要求时，可以设置在室内：
  - a) 除尘器只用于收集木材加工机械产生的粉尘（粉尘中不包括金属粉末等）；
  - b) 不用于木材砂光机（油漆面砂光除外）和具有机械进料功能的砂磨机、研磨刨床；
  - c) 除尘器单机处理空气能力不应大于 8640  $\text{m}^3/\text{h}$ ；
  - d) 风机电机外壳防护等级达到 IP54 及以上级别，且具有风冷性能；
  - e) 按除尘器有效运转的需求，应每天或者在更短时间内清除收集到的粉尘；
  - f) 除尘器的设置距任意出口的距离至少为 6 m；
  - g) 同车间内布置多个非封闭除尘器时，相互间的最小距离应为 6 m。
- 5) 湿法除尘器当满足 AQ 4273 的相关要求；
- 6) 用于底漆或腻子面打磨的脉冲外滤柜式除尘器满足下列条件时，可布置在室内：
  - a) 设有滤芯压差探测及声光报警装置；
  - b) 除尘器箱体设有灭火喷淋装置；
  - c) 使用防静电、阻燃滤芯，且良好接地；
  - d) 风机电机及柜外电气设备应采用粉尘防爆型或外壳防护等级达到 IP54 及以上的电气；



e) 每天停止作业时清理抽屉积粉及除尘柜上部电气及喷吹管路上的积尘。

5.2.5.6 安装在室外的除尘器在满足以下 1) -4) 要求时排出的气体可以回风到建筑物内:

- a) 除尘器对 10 微米质量中位径粉尘的捕集效率不低于 99.9%;
- b) 除尘器排出的废气中不含可燃液体蒸气或可燃性气体;
- c) 进入建筑屋内的气体不会导致室内气体氧浓度低于 19.5%;
- d) 进入车间的回风管上安装了火灾探测及自动消防喷淋系统或自动阻火阀。

### 5.3 气力输送系统

5.3.1 气力输送系统应采用负压抽吸粉尘进入气固分离器的方式工作,严禁大尺寸颗粒物料经过风机。

5.3.2 气力输送系统不应与易产生火花的机电设备(如砂轮机)或可产生易燃气体的机械设备(如喷涂装置)相连接。

5.3.3 当输送能力无冗余时,气力输送系统不应再接入支管、改变气流管道或调整阀门。

5.3.4 气力输送系统与锅炉等燃烧器直通时,应在送料管道上设置火焰探测装置及快速闸板阀,防止回火。

### 5.4 机械输送系统

5.4.1 所有设备在安装及运行中均应按设备使用说明书要求进行校准、润滑。

5.4.2 设备的轴承应采用防尘球轴承或滚动轴承。

5.4.3 设备的轴承和轴衬均应做防尘密封。

5.4.4 穿透设备外壳的转动轴承应密封。

5.4.5 粉尘爆炸危险环境中无法接近的区域内设备的轴承应安装轴温报警器。

5.4.6 不作为泄爆口使用的设备出口及可移动设备的盖板,应配合紧密、严格封闭、可靠固定且防尘,其强度应能承受所输送物料发生爆燃时的最大压力。

5.4.7 具有爆燃危险的封闭式输送系统应符合 5.2.2.1 中管道强度要求。

5.4.8 具有火灾及爆燃危险的输送系统应采用机械或化学的隔爆方法与其上、下游系统进行隔离。

### 5.5 热油加热系统及加热设备

5.5.1 热油加热系统的设计、安装及防护应符合 GB/T 17410 的规定。

5.5.2 热油加热系统不应使用铜、铸铁或塑料管道。

5.5.3 油溢出时应及时清理。

5.5.4 应防止木粉尘和纤维粉尘在加热设备热表面上积聚。

5.5.5 在加热设备附近有浮尘或积尘的场所,加热设备的助燃空气应由建筑物外面直接用导管导入。

5.5.6 易燃燃料管线应设置紧急截止阀。截止阀应在火灾发生时便于人员接近并将其关闭。

5.5.7 以回收木粉尘为燃料的加热设备应设置防回火装置。

5.5.8 与木材直接接触或可能接触的热处理设备,其外表面最高允许温度不应超过 260 °C。

### 5.6 粉碎、研磨设备

5.6.1 粉碎、研磨设备设置在独立区域时,该区域建筑物的泄爆面积应符合 GB 50016 的要求。

5.6.2 粉碎、研磨设备进料口应采取除铁、除杂措施。

5.6.3 粉碎、研磨设备腔体应设置温度探测及报警装置。

5.6.4 粉碎、研磨设备的外壳应采用焊接钢或其他非燃烧材料制造,其强度应足够承受所加工的材料可能产生的最大爆炸压力。

5.6.5 由非燃烧材料制造且设置有泄压导管延伸至室外的泄爆口或安装有火焰熄灭装置的粉碎、研磨设备外壳,其设计强度应高于泄爆压力。

### 5.7 人造板机械

5.7.1 应使板类成型机封闭空间内的粉尘云最小化。

5.7.2 轴承、辊和轴衬应符合 5.4.3 的要求。

5.7.3 干燥管道、铺装料仓应设置火花探测报警及自动灭火装置。

5.7.4 所有正压送风的管道上应设置火花探测及熄灭装置,包括但不限于风选机排料风机出口管道、风选补风外排除尘入口管道等。

5.7.5 压力机周围应设置废气强制排放系统。

5.7.6 干燥管道喷浆口要定期清理粘、挂的纤维,防止自燃。

5.7.7 风选排废间和废料排废间应分开设置,并设置火焰探测及自动喷淋灭火系统。

## 5.8 干燥系统

- 5.8.1 干燥系统中应设置火焰探测报警装置及自动喷淋灭火系统,并安装在烘干设备和下游材料处理设备之间。
- 5.8.2 木颗粒干燥系统或其他可能产生高浓度细尘的材料的干燥炉、后续物料收集除尘系统应按 5.2 和 5.3 的要求进行防爆设计。
- 5.8.3 有爆炸危险的干燥器需要采取泄爆措施。
- 5.8.4 干燥管道应采用水平方向布置,应减少弯头数量。
- 5.8.5 有爆炸危险的干燥系统与纤维分离系统、成型系统之间应采取隔爆措施。
- 5.8.6 室外干燥旋风除尘器及铺装机顶部的旋风分离器,若高出附近建筑物的屋面时,应按 GB 50057 的要求设置防雷系统。
- 5.8.7 干燥系统内部应定期检查,及时清理粉尘及树脂沉积物。

## 6 储存设施

- 6.1 粉尘储仓或料仓应设置于建筑物外部,并具有独立的支撑结构,且靠近防火通道。储存设施不应设在建筑物屋顶。
- 6.2 粉尘储仓或料仓应按 GB/T 15605 采取泄爆措施。
- 6.3 粉尘储仓或料仓应设置温度探测报警装置和自动灭火喷淋系统。
- 6.4 储仓的结构应减少水平棱边。
- 6.5 储仓应设置通风,且应避免扬尘。
- 6.6 除尘器排放粉尘至储仓或料仓时,应采用锁气卸灰装置。
- 6.7 具有潜在自燃危险的木材或木材替代物颗粒应储存于室外或独立的建筑内。如储存在室内,除符合上述规定外,还应采用“先进先出”原则设计。
- 6.8 储存木粉尘及木材替代物颗粒的储仓应采取防止粉尘自燃的措施。

## 7 防爆设施的检查及维护

- 7.1 防爆设施应定期检查、维护,检查项目应包括但不限于:
  - a) 除尘系统部件;
  - b) 电传感器,开关装置,电机等;
  - c) 火花探测及自动灭火系统部件,当喷水器被沉积物堵塞或腐蚀时,应进行更换;
  - d) 润滑系统;
  - e) 旋转式机械(如剥皮机、刨片机、研磨机、精磨机、烘干机及滚式压机);
  - f) 产尘设备内部和周围电气装置的缺陷(如电弧、闪络、绝缘层破损等);
  - g) 传送带及轴承的运行情况,损坏的导线以及偏心的部件(齿轮、滑轮、防护装置以及整流罩等)。
- 7.2 对防爆设施的检查和维护应在停机状态下进行;无焰泄爆装置表面应无明显积尘,翻转式机械隔爆阀内部应无粉尘或杂物堆积。
- 7.3 不应任意更改或拆除防爆设施,如有变动,应重新进行检测,保证各项性能符合防爆要求。
- 7.4 应确保所有的泄爆口处无任何障碍物。

## 8 粉尘清理

- 8.1 应对粉尘及其他残留物进行定期清理,清理的内容包括但不限于:
  - a) 各种产尘设备内部及地面的积尘;
  - b) 干燥器内部、干燥器上的天花板区域及屋顶排风扇开口周围;
  - c) 干燥器或通风系统内部、周边或设备上凝集的油类或树脂的残渣、粉尘、松香及石蜡;
  - d) 除尘系统中的风机、电机、防护罩及传动机构。
- 8.2 对于粉尘沉积的区域应及时清扫,任何时候生产现场粉尘沉积厚度均不应超过 3.2 mm。
- 8.3 不能重新利用的含木粉尘的可燃废料应放置于有盖的金属容器中,每天移至安全地点。
- 8.4 应按实际情况选择适当的清扫方式,清扫时应符合以下要求:

- a) 进行粉尘清扫时,所有消防设备均应处于正常工作状态;
- b) 在存在能够点燃粉尘云或粉尘层的热表面或者易产生火花设备有明火或火花的情况下,不应采用压缩空气吹扫;
- c) 采用蒸汽或压缩空气吹扫时,压力不应大于 207 kPa,且清扫时应将电气设备或其他可能的点火源关闭或移出该区域;
- d) 积尘区域使用的电动清扫机、真空清洁设备以及其他动力清洁设施均采用粉尘防爆型设备;
- e) 应将金属从清理过程中收集到的木屑或可燃废料中分离出来。

## 9 管理及培训

- 9.1 木材加工企业应按照 AQ/T 9006 的要求,建立健全各级安全生产责任制和安全规章制度及岗位安全操作规程。
- 9.2 应按 GB 15577 的要求制定防爆实施细则并进行定期检查。
- 9.3 应建立企业防火和动火制度,确保动火周围 10 m 内没有可燃性粉尘。应定期进行防火检查。
- 9.4 存在易爆燃木粉尘的厂房及设备,应建立粉尘清扫制度并制定详细清扫规程。
- 9.5 应对防爆设施的设计、施工、验收等相关文件存档。
- 9.6 对防爆设施的故障、检修、维护、变更应进行记录并存档。记录应包括:故障记录、检查程序(例如安装、检查、测试、培训、维护)、组织机构、执行结果和工作日期,所有记录都应保留到其效用结束。
- 9.7 有可燃性粉尘层或粉尘云存在的区域不应使用气动工具。必须使用气动工具时,应关闭该区域内的所有产尘设备并清理所有的设备、地面及墙壁的积尘。
- 9.8 存在较大危险因素的区域及有关设施、设备上应设置明显的安全警示标志。
- 9.9 出入存在可燃木粉尘场所的车辆应安装阻火器。
- 9.10 企业应建立制度,对作业场所、工艺、设备、原料、操作人员等变更带来的安全和控制影响进行管理。
- 9.11 所有火灾、爆炸事故及未遂事件均应进行调查和记录,并对隐患和原因进行整改。
- 9.12 安全培训
- 9.12.1 除进行一般安全培训外,还应对相关人员进行有关木粉尘防爆的专业培训。
- 9.12.2 针对变更应进行专门培训。
- 9.12.3 员工培训应有记录并存档。

## 10 证实方法

- 10.1 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。
- 10.2 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。
- 10.3 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。
- 10.4 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。
- 10.5 通过勘察现场、查阅设计文件、查阅设备证明文件和测试记录的方式,对粉尘控制进行验证。
- 10.6 通过勘察现场、查阅企业清扫制度、现场清扫记录的方式,对积尘的清扫进行验证。
- 10.7 通过勘察现场、查阅设计文件、查阅设备证明文件和测试记录的方式,对气力输送进行验证。
- 10.8 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。
- 10.9 作业安全管理验证方法
- 10.9.1 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。
- 10.9.2 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。
- 10.9.3 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。
- 10.9.4 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

AQ 4228—XXXX

录进行验证。

10.9.5 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。

10.9.6 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。

---

# 《木材加工系统粉尘防爆安全规范》

(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），《木材加工系统粉尘防爆安全规范》的修订计划编号为2022-AQ-11，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

自2014年8.2昆山特大粉尘爆炸事故发生后，政府和企业层面都对粉尘爆炸的危险性有了新的认识。木制品行业是粉尘爆炸事故发生率较高的领域，据统计2005—2015年，我国大陆地区共发生粉尘爆炸事故72起，其中木材加工行业14起，占19.4%，居第二位，事故起数仅次于金属粉尘。8.2昆山事故发生后，由于人们更加关注金属粉尘的防爆问题，广泛采用较本质安全的湿法除尘技术使得金属粉尘爆炸事故得到极大的控制，而木制品行业粉尘爆炸事故每年仍有10余起，已经成为我国发生频率最高的行业领域。

《木材加工系统粉尘防爆安全规范》（AQ 4228-2012）安全生产行业标准，由原国家安全生产监督管理总局于2012年12月10日发布，现已超过10年。根据近年国内发生的多起木粉尘爆炸事故来看，原有标准在危险设备、危险工艺辨识方面还不够全面，对新的防爆方法和技术应用不足。尤其是近年在粉尘防爆改造专项行动中建设了很多大型中央

集中除尘系统，除尘器、收粉器、气力输送构成了复杂管网系统，存在系统爆炸风险，原版标准在系统防爆方面还存在空白。另外为了精准防控粉尘爆炸风险，需要增加危险源辨识和基于实际风险确定防爆措施的内容。

### （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，东北大学牵头负责本文件的修订工作，吉林省安全科学技术研究院、中钢武汉安全环保研究院股份有限公司、上海化工院检测有限公司、大连理工大学、国家林业和草原局产业发展规划院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，东北大学牵头成立了标准修订工作小组。2022年6月~9月，开展项目调研，完成修订《木材加工系统粉尘防爆安全规范》（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6月，参与标准修订单位及专家多次进行了线上讨论，研究及编写了《木材加工系统粉尘防爆安全规范》（征求意见稿初稿）。

2023年10月，标准修订编制组在全国安标委粉尘防爆分标委工作会议上征求了委员建议，标准起草组对修改意见进行了认真细致的研究，对《木材加工系统粉尘防爆安全规范》（征求意见稿初稿）进行了修改

2024年8月，修订完成《木材加工系统粉尘防爆安全规



范》征求意见稿，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

（1）范围：本标准规定了木材及木制品、人造板、木粉的加工处理系统中产生的木质及其他纤维质材料的粉尘的防爆要求。本标准适用于木材加工、人造板厂、家具厂、木粉厂以及其他行业的木工车间。

（2）主要技术内容包括：木材加工系统粉尘防爆的一般要求、生产设备设施要求、储存设施要求、防爆设施检查及维护要求、粉尘清理要求、管理及培训要求。

### （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

本文件代替 AQ 4228-2012《木材加工系统粉尘防爆安全规范》，与 AQ 4228-2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“质量中位径”“爆炸危险”“爆炸性粉尘环境”“除尘器抗爆强度”“非封闭除尘器”5个术语和定义(见3.4、3.6、3.7、3.12、3.13);
- b) 修改了“易爆燃木粉尘”的术语和定义,改为“可燃燃木粉尘”(见3.3);
- c) 增加了危险因素辨识和风险分析的要求(见4.1);
- d) 修改了爆炸危险场所区域划分的要求(见4.2,2008版第4章);
- e) 修改了道具和磨料维护的要求(见5.1.3,2008版6.1.3);
- f) 删除了输送过程中存在易爆燃木粉尘管道的设计、建造和安装要求(2008版6.2.5);
- g) 修改了管道系统的粉尘防爆要求(见5.2.2,2008版6.2.2);
- h) 修改了气力输送系统的粉尘防爆要求(见5.3,2008版6.2.1);
- i)增加了风机安装位置的要求(见5.2.3.4);
- j)增加了“干燥系统宜布置在室外或独立建筑物内”,干燥系统相对容易成为点燃源,所以增加了建议措施;
- k) 增加了木颗粒干燥系统的物料收集除尘系统粉尘防爆设计要求(见5.8);
- l)增加了有爆炸危险的干燥器粉尘防爆要求(见5.8.4);

m) 删去了“干燥介质的含氧量应控制在 17%以下” (2008 版 6.7.4); 增加了“干燥系统内部应定期检查和清洁 (见 5.8.8);

n) 修改了人造板机械的要求 (见 5.7, 2008 版 6.6);

o) 修改了除尘器排放粉尘的要求 (见 6.1.6, 2008 版 7.6);

p) 修改了蒸汽或压缩空气吹扫的压力要求 (见 8.4, 2008 版 9.4);

q) 增加了变更管理和事故调查的要求 (见 9.10,9.11);

r) 增加了证实方法 (见 10)。

## (2) 标准修订依据

1) 在危险设备、危险工艺辨识方面还不够全面, 比如多片锯产生火源的危险、木粉仓爆炸的危险、喷漆可燃气体和木粉共用一套除尘系统的危险及除尘系统互联互通的危险等;

2) 对新的防爆方法和技术应用不足。近年我国木制品行业参照国外建设了很多大型中央集中除尘系统, 除尘器、收粉器、刮板机、气力输送构成了复杂管网系统, 存在系统爆炸风险, 原版标准在系统防爆方面缺乏相关要求;

3) 对于企业广泛使用的非封闭布袋除尘器、手工打磨工艺柜式除尘器、水帘湿式除尘器等缺乏技术指引和规定;

4) 共性问题规定不够详细, 比如产生点燃源频率最高

的砂光机，只规定了需要安装火花探测装置，并未规定需要安装与其配套的火花熄灭装置；火花探测传感器和熄灭装置之间必须保持足够的距离才能保证火花得以有效熄灭，标准没有相关规定；还有木制品行业目前广为使用的自动涂装工艺“UV 滚涂生产线”的砂光机及产生的油漆粉和木板砂光的危险性完全不同，原标准未明确该工艺的粉尘防爆方法和要求。

### **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木材加工系统粉尘防爆的安全作业，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**

经检索和调研，IEC 和 ISO 等国际标准系列中没有和本标准相对应的标准。

目前能查阅到的相关公开文献是美国 NFPA 组织颁发的协会标准《Prevention of Fires and Explosions in Wood Processing and Woodworking Facilities》(NFPA664-2020) (木材加工和木工设备火灾爆炸的预防)，本修订标准中集中考虑的是粉尘防爆的安全要求，NFPA 标准综合考虑火灾和爆炸两个方面，甚至更倾向与火灾。本修订标准参考了 NFPA 关于危险源辨识和非封闭布袋除尘器安装在室内的技术条件等内容。

## 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

符合新修订的《安全生产法》有关生产经营单位安全生产主体责任、满足规定的安全生产条件和执行国家和行业技术标准的规定；符合《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；符合原国家安全生产监管总局印发的《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》《工贸行业较大危险因素辨识与防范指导手册（2016版）》的规定；标准中规定的安全技术指标和技术参数与现行国家标准及安全生产行业标准要求一致。

## 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、防火及消防设施、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、铝镁粉尘（铝镁粉尘泥浆）和镁屑的收集、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，具体以国家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、培训等渠道向木材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木材加工系统粉尘防爆安全的标准，本文件实施后，建议废止《木材加工系统粉尘防爆安全规范》（AQ 4228-2012）。

### **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**

木材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。除尘器、粉碎机、干燥机、振动筛、风机、气力输送系统、料仓、制粒机、刮板输送机、螺旋输送机。

### **十五、其他应予以说明的事项**

无。