ICS 13.100
CCS C 66

DB5101

四川省成都市地方标准

DB5101/T 121—2021

家具制造企业木质粉尘防爆 安全技术规范

2021-04-21 发布

2021-04-21 实施

成都市市场监督管理局

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 木质粉尘爆炸环境危险区域.....	2
5 建筑与结构.....	2
6 防爆措施.....	3
7 粉尘清扫.....	7
8 日常安全管理.....	7
附录 A（资料性） 木质粉尘特性表.....	9
参考文献.....	10

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。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由成都市应急管理局提出并归口。

本文件起草单位：成都市应急管理局、成都市城市安全与应急管理研究院、成都市标准化研究院。

本文件主要起草人：周健、杨信林、王贵生、张迪、廖学燕、冯云、邓祖国、谢敏、曹云、史丽娜、陈科、李世东、邓歆怡、张洋洋、倪维、文萌川、王可贵。

家具制造企业木质粉尘防爆安全技术规范

1 范围

本文件规定了成都市家具制造企业木质粉尘防爆安全技术的粉尘爆炸危险区域划分、建筑与结构、防爆措施、粉尘清扫及日常安全管理的要求。

本文件适用于成都市家具制造企业（不含人造板制造）的木工机械场所、木质粉尘收集场所及设备设施。

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 12476（所有部分） 可燃性粉尘环境用电设备
- GB 15577 粉尘防爆安全规程
- GB/T 11651 个体防护装备选用规范
- GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南
- GB/T 17919 粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则
- 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 50140 建筑灭火器配制设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

爆炸性木质粉尘

在木质家具制造过程中，产生的可持续悬浮于空气中并与空气混合，形成爆炸性混合物的木质粉尘。

3.2

木质粉尘层

沉（堆）积在设备设施、墙、梁、管线等物体表面的木质粉尘。

3.3

木质粉尘云

木质粉尘悬浮于空气中或气态氧化剂中，形成的高浓度粉尘与气体的混合物。

3.4

木质粉尘爆炸性环境

在大气条件下，木质粉尘与空气混合形成爆炸性粉尘云的作业环境。

3.5

爆炸极限

爆炸性粉尘云能引起爆炸的最低浓度（下限）和最高浓度（上限）称为爆炸极限。用木质粉尘在空气中含量（单位体积的质量或体积比）表示。粉尘爆炸极限用单位： g/m^3 。

3.6

木质粉尘防爆

预防木质粉尘燃烧、爆炸或木质粉尘燃烧、爆炸发生时减少损失的技术和方法。

4 木质粉尘爆炸环境危险区域

4.1 爆炸条件

家具企业生产过程中木质粉尘释放形成粉尘云环境，并存在下列条件将导致爆炸：

- 相对密闭空间内存在木质粉尘与空气形成爆炸性粉尘混合物，其浓度在爆炸极限范围以内；
- 存在点燃木质粉尘与空气形成爆炸性粉尘混合物的火花、电弧、高温、静电放电或能量辐射等点火源。

4.2 爆炸环境危险区域划分

4.2.1 存在木质粉尘层和木质粉尘云的作业场所应被视为爆炸危险场所。

4.2.2 根据爆炸性粉尘环境出现的频繁程度和持续时间，将木质粉尘爆炸危险环境划分为 20 区、21 区和 22 区三个区域：

- 20 区：在正常操作过程中，爆炸性粉尘环境以木质粉尘云的形式在空气中持续地或长期地或频繁地出现的区域，如除尘管道、除尘器的内部等连续释放源区域；
- 21 区：在作业过程中，爆炸性粉尘环境以木质粉尘云的形式在空气中偶尔出现的区域，如单点非封闭袋式除尘器、收尘管道清灰口等 6 m 范围内；开料、打磨、铣削、雕刻等作业边界 1 m 范围内；
- 22 区：在作业过程中，爆炸性粉尘环境以木质粉尘云的形式在空气中一般不可能出现的区域，即使出现，持续时间也是短暂的，如 21 区范围外 3 m 范围内。

5 建筑与结构

5.1 粉尘爆炸危险场所的建筑物宜为单层建筑，其屋顶宜用轻型结构，门向外开。

- 5.2 设置在多层建筑内时，多层建筑应为框架结构（含钢筋混凝土框架或钢框架，耐火等级不低于 2 级）。
- 5.3 粉尘爆炸危险场所宜设置在顶层，设置在底层时，其产尘工艺设备宜设置在建筑物内靠近有窗的外墙位置。
- 5.4 粉尘爆炸危险场所内的梁、支架、墙及设备应具有便于清洁的表面结构。
- 5.5 粉尘爆炸危险场所涉及的厂房、仓库的火灾危险性分类为乙类，其耐火等级、层数、面积、平面布置、防火间距的设置，应遵循 GB 50016 的要求；建筑灭火器配置应遵循 GB 50140 的要求。
- 5.6 粉尘爆炸危险场所与居民区，员工宿舍、会议室等厂内人员密集场所应保持不小于 25 m 防火间距，与重要公共建筑、高层居民建筑应保持不小于 50 m 防火间距。
- 5.7 厂房和仓库安全出口的设置应符合 GB 15577 的要求。其中粉尘爆炸危险场所至少有一个安全出口应直通室外。
- 5.8 存在粉尘爆炸危险场所的建筑物泄爆面积应符合 GB/T 15605 的要求。
- 5.9 生产设备和工艺装置设置的泄爆装置泄爆口不应设在厂房内，泄爆口朝向不得面向逃生安全出口、安全通道、紧急避险区、车间内通道以及人员经常停留或经常通行的地点。
- 5.10 粉尘爆炸危险场所应设有安全疏散通道，疏散通道的设置和宽度应符合 GB 50016 相关规定；安全疏散通道应保持畅通，疏散通道应设置应急照明和明显的疏散指示标志。

6 防爆措施

6.1 木工机械设备

- 6.1.1 家具制造过程中所涉及的开料机械和可能存在铁质异物吸入的收尘口应设置防止铁质异物进入的装置。
- 6.1.2 产生木质粉尘的木工机械设备应设置收尘设施，且应采取防止粉尘爆炸和木屑燃烧的安全措施，收尘管道设计风速应不小于 20 m/s。

6.2 干式除尘系统

6.2.1 一般要求

- 6.2.1.1 主要包括吸尘罩、风管、除尘器、风机四个部分。
- 6.2.1.2 除尘系统的设计和制造应采用钢质材料。
- 6.2.1.3 可燃性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系统，如家具制造企业漆雾净化系统与粉尘除尘系统不应共用一套除尘系统。
- 6.2.1.4 不同防火分区的除尘系统不应互联互通，不同防火分区的划分按照 GB 50016 相关规定执行。
- 6.2.1.5 除尘系统未采取可靠的防范点燃源的措施（如火花探测熄灭措施），不得采用正压吹送粉尘。
- 6.2.1.6 除尘系统火花探测熄灭装置应设置声光报警器，声光报警器应安装在有人作业或值守的醒目位置，火花探测熄灭装置应与主风机联锁。
- 6.2.1.7 除尘系统火花探测熄灭装置应保持 0.5 MPa 及以上水压，喷头在进行喷水时应形成水雾防护墙。
- 6.2.1.8 涉爆区域安装的火花探测熄灭装置的探测器、控制器、报警器和熄灭装置的电磁阀应取得国家防爆电气产品质量监督检验中心颁发的《防爆合格证》。
- 6.2.1.9 除尘系统金属部分应进行可靠的防静电接地，直接接地的接地电阻应小于 100 Ω ；间接接地的接地电阻应小于 107 Ω ；管道连接，法兰接触电阻大于 0.03 Ω 时，应采用跨接线。
- 6.2.1.10 与砂光机等产生火花的木工机械在进入除尘器前的连接风管应设置火花探测熄灭装置。

6.2.1.11 除尘系统不应采用粉尘沉降室降尘(如锁气卸灰装置的出灰口未设置溜灰管而直接将粉尘沉降于清灰室中)。

6.2.1.12 除尘系统不应采用干式巷道式构筑物作为除尘风道(如未设置刮板连续清灰工艺的脉冲式除尘打磨房)。采用刮板连续清灰工艺的脉冲式除尘打磨房应安装“链条断链跑偏报警联锁装置”。

6.2.1.13 干式除尘系统应采取预防和控制粉尘爆炸的措施,选用降低爆炸危险的泄爆、隔爆的方法,但不能单独采用隔爆,隔爆措施可与火花探测熄灭装置组合使用。

——泄爆:除尘器和风管的强度不足以承受实际工况爆炸强度之前,采用泄爆口泄压,使除尘器和风管不致被破坏:

- 泄爆口应朝向安全的方向,泄爆口的泄压面积应符合 GB/T 15605 的要求;
- 室内除尘管道上设置的泄爆口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,其横截面积及泄爆口爆破片应不小于除尘管道横截面积,其强度应不低于被保护设备容器的强度;
- 除尘器和风管不能通过泄压导管向室外泄爆的,应采用无焰泄爆装置,泄爆口爆破片应不小于除尘管道的横截面积;
- 泄爆口爆破片应选用取得《特种设备制造许可证(安全附件)》资质的机构制造的产品。

——隔爆:隔爆装置宜设置在厂房建筑物的外部,并且设置在风管上,将火焰及爆炸波阻断在一定的范围内。

6.2.1.14 中央除尘系统应在生产前 10 min 启动,生产结束 10 min 后关停。

6.2.1.15 除尘系统启动后应进行运行检查,清灰装置应定期巡检,出现漏尘、漏风、异响等现象应立即停机处理。

6.2.1.16 检修时应使用防爆工具(如有色金属工具、木质工具等),不宜敲击除尘系统金属部件。

6.2.2 吸尘罩

6.2.2.1 生产加工系统产生粉尘释放的所有作业工位应规范设置吸尘罩。

6.2.2.2 吸尘罩应采用钢质材料制造,其内部应无积尘。

6.2.3 风管

6.2.3.1 风管应架空明敷。

6.2.3.2 风管应采用钢质材料制造,风管的设计强度应不小于除尘器的设计强度。

6.2.3.3 风管应采用圆型横截面,内壁光滑,无凸起,避免粉尘积聚。风管的变径处,弯头处、汇流处应设置清灰口,清灰口在非清灰状态时,应处于关闭状态。

6.2.3.4 工位吸尘罩连接除尘器进风主风管的支风管长度小于 3 m 可采用软管连接,软管两端与设备的连接处金属部分应紧密连接,保证其管线电气的连续性。

6.2.4 除尘器

6.2.4.1 宜采用袋式外滤除尘器,不应采用干式静电除尘器和重力沉降室降尘。

6.2.4.2 除尘器宜设置在室外。

——室外设置时,除尘器周边 10 m 范围内的建筑物门、窗等孔、洞宜采用非燃性材料封堵或其他有效的防护措施,防止玻璃受震动破碎飞溅,并远离明火区域。

——室内设置时,应安装在厂房内靠近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设泄爆口,泄爆面积应符合 GB/T 15605 的要求。

- 6.2.4.3 除尘器灰斗内壁应光滑，灰斗的溜角应大于 65° ，不应存在任何可能积灰的平台和死角，对于箱体和灰斗侧板或隔板形成的直角应采取圆弧化措施。
- 6.2.4.4 除尘器应规范设置锁气卸灰装置，并与除尘器同步运转，不使粉尘在灰斗内积存。锁气卸灰装置应安装运行监控报警装置，出现运行异常或故障停机状况时应发出声光报警信号，声光报警器应安装在有人作业或值守的醒目位置。
- 6.2.4.5 除尘器每班的卸灰量小于 25 Kg 时，可采用容器（桶）收集除尘器锁气卸灰装置卸出的粉尘。
- 6.2.4.6 除尘器应设置泄爆口，泄爆口应朝向安全区域。室内除尘器应使用泄爆导管直通室外，泄爆导管的截面积应不小于泄爆口面积，其强度应不低于被保护设备容器的强度，泄爆导管无法满足安全要求的，应采用无焰泄爆装置。泄爆面积和泄爆装置参数应符合 GB/T 15605 的要求。
- 6.2.4.7 隔爆阀的安装位置应保证爆炸发生时，隔爆阀能有效阻隔爆炸波向工位反向蔓延。
- 6.2.4.8 除尘器进风管直径不大于 600 mm 时，应在穿越厂房墙体出口处安装隔爆阀；直径大于 600 mm 的风管应在此处设置无焰泄爆装置或安装长度不超过 6 m 的泄爆直导管并应伸向室外安全区域。
- 6.2.4.9 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；在风压差偏离设定时监测装置应发出声光报警信号；袋式外滤除尘器应采用脉冲喷吹清灰方式，其清灰参数应按滤袋积尘残留厚度不大于 1 mm 设定，保证滤袋过滤效率；同时应采用适宜的系统控制主管道风速，确保主管道风速不小于设计风速。
- 6.2.4.10 袋式除尘器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。
- 6.2.4.11 吸尘口、风管、风机、箱体各接口应保持密封、连接牢固。
- 6.2.4.12 室外除尘系统应采取有效防雷措施。

6.2.5 风机

- 6.2.5.1 除尘系统的通风机叶片应采用导电、运行时不产生火花材料制造。
- 6.2.5.2 通风机及叶片应安装紧固、运转正常，不应产生碰撞、摩擦，无异常杂音。

6.3 湿式除尘系统

- 6.3.1 湿式除尘系统的水雾喷淋装置应设置水压、流速连续监测报警装置，当水量、水压低于设定值时发出声、光报警信号，应具有设备紧急联锁停机功能。
- 6.3.2 除尘器与进、出风管的连接宜采用焊接，采用法兰连接应按照防静电措施要求进行导电跨接。
- 6.3.3 湿式除尘循环用水应进行粉尘、杂质过滤，除尘器及循环用水管道内应无积尘。
- 6.3.4 湿式除尘循环水池（箱）的盛水量应满足湿式除尘设计用水量，水质应清洁，池（箱）内不应存在沉积泥浆。
- 6.3.5 设置在室外地面上的循环用水储水池及水质过滤池（箱）的周围应设置防护围栏。
- 6.3.6 过滤池（箱）的泥浆应定期清理，并进行无害化处理。

6.4 单点非封闭袋式除尘器

- 6.4.1 现场分区作业人员小于 3 人和小于 3 个工位的粉尘作业场所且每天的粉尘总量在 25 Kg 以下的家具制造企业，可使用单点非封闭袋式除尘器。单点非封闭袋式除尘器仅适用于收集木材加工机械产生的粉尘，不能用于具有机械进料功能的砂磨机、研磨刨床、砂光和抛光等能产生摩擦火花的设备所产生的粉尘的收尘。
- 6.4.2 布袋应为阻燃及防静电材料，且无破损，布袋抗静电特性应符合 GB/T 17919 的要求。
- 6.4.3 风机 3 m 范围内按 21 区采取防爆措施。

6.4.4 单点非封闭袋式除尘器距离任意出口应不小于6 m，距离日常操作中有人员出现的任何地方应不小于6 m，同一房间内布置的多个除尘器间的距离应不小于6 m。

6.5 电气

6.5.1 一般要求

6.5.1.1 木质粉尘场所的用电装置应符合GB 50058相关规定。

6.5.1.2 木质粉尘加工系统的防静电保护应符合GB 15577的要求。

6.5.1.3 电气设备及线路宜设置和敷设在非爆炸危险区或粉尘爆炸性较小的环境，设置和敷设在爆炸危险区应符合GB 50058相关规定。

6.5.1.4 粉尘爆炸性危险场所布设的电气线路及用电设备应安装剩余电流断路器、过流过载保护装置。

6.5.2 电气设备的选择

6.5.2.1 防爆电气设备应根据爆炸危险区域的等级和爆炸危险物质的类别、级别和组别选型。

6.5.2.2 20区的防爆电气设备应选用DIPA21TA T3或DIPB21TB T3，其外壳的防护等级不低于IP65；21区的防爆电气设备应选用DIPA21TA T3或DIPB21TB T3，其外壳的防护等级不低于IP54；木质粉尘的温度组别的计算参考附录A《木质粉尘特性表》。选用的防爆电气设备应具有国家防爆电气产品质量监督检验中心颁发的《防爆合格证》。

6.5.2.3 正常运行时可能产生电火花的电气设备，如插座、照明、配电箱等宜布置在爆炸性粉尘环境以外，设置在爆炸性粉尘环境内时应采用粉尘防爆型。

6.5.2.4 配电柜和控制柜宜集中设置在非危险区域内，设置在爆炸性粉尘环境内时应采用粉尘防爆型。

6.5.2.5 采用刮板连续清灰工艺的脉冲式除尘打磨房，其防爆区域内的电气部分应为防爆电气。

6.5.2.6 20区、21区内应采用防爆型照明装置。

6.5.2.7 20区、21区内不宜用移动式电气设备。使用移动式电气设备时，导线应选用YC或YCW橡胶护套电缆。

6.5.2.8 可根据实际情况，选择取得国家防爆电气产品质量监督检验中心颁发的《防爆电气设备安装、修理资格证书》和《防爆电气设备改造能力认定证书》的机构，对现有非防爆电气设备进行防爆改造。

6.5.3 电气线路

6.5.3.1 爆炸性粉尘环境内的绝缘导线和电缆的选择应符合GB 50058的要求。

6.5.3.2 粉尘爆炸危险场所内电气线路采用绝缘线时，应采用穿钢管配线，钢管采取可靠的保护接零或保护接地措施。

6.5.3.3 采用电缆架桥方式敷设时，可以采用非铠装电缆，桥架应为封闭式桥架，并采取可靠的保护接零或保护接地措施，并定期对电缆的绝缘层进行绝缘性能检测。

6.5.3.4 爆炸性粉尘区域内的电气线路不宜有中间接头。电气管线、电缆桥架穿越墙体及楼板时，孔洞应采用非燃性材料填料严密堵塞。

6.5.3.5 木质粉尘环境用电气设备应符合GB 12476的相关要求。防爆电气线路的施工应选择取得国家防爆电气产品质量监督检验中心颁发的《防爆电气设备安装、修理资格证书》的机构实施。

6.5.4 防雷

6.5.4.1 木质粉尘爆炸性危险场所防雷设计应符合GB 50057相关规定。

6.5.4.2 允许利用建筑物的结构钢筋构成防雷系统。防雷系统宜采用暗装笼式。接闪器、引下线、接地体应采用可靠的断接器连接，构成一个良好的电气通路。

6.5.4.3 电气系统的工作接地、保护接地、防雷电感应接地和防静电接地可共用接地体，不应串联连接，其接地电阻不大于 4 Ω 。

6.6 粉尘堆放场所

6.6.1 宜设置专门的粉尘堆放场所，粉尘不应露天存放，场所内不得存放其他物品。未设置的应将粉尘当天清运出厂。

6.6.2 应设置在通风、防晒、防雨、防潮、防风的场所，与其他区域有效隔离。

6.6.3 场所与热源、火源和人员密集场所的距离不得小于 25 m。

6.6.4 场所内不宜设置电气设备，必须设置时应为防爆型，开关设置在场所外。

6.6.5 粉尘应使用专用袋收集并存放至粉尘堆放场所，避免扬尘。

6.6.6 场所储存的粉尘应及时进行清运。

6.6.7 场所应配备适合的扑灭火灾及爆炸的消防器材。

6.6.8 木质粉尘不应与打磨房、底漆房等产生的粉尘混合存放。

6.6.9 应采取防止粉尘自燃的措施。

7 粉尘清扫

7.1 应对木质粉尘爆炸危险场所制定粉尘清扫制度。

7.2 应采用不产生扬尘的清扫方式和不会产生火花的清扫工具清扫木质粉尘，不应采用压缩空气进行清扫作业，如采用负压吸尘装置或湿式清洁等方法进行清扫作业。

7.3 木质粉尘沉积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备应采用防爆型。

7.4 木工机械设备工作时，应采取有效措施阻止或减少粉尘和木屑堆集在机器上或机罩内。

7.5 对粉尘爆炸危险场所进行定期清理，清理的位置包括但不限于墙面、地面、设备表面、管线表面、吸尘罩外表面、房梁等建筑结构表面及其它可能隐藏粉尘的位置。

7.6 木质粉尘沉积的区域应及时清扫，任何时候粉尘沉积厚度不应超过 3 mm。

7.7 应定期打开风管清灰口对积尘进行清理，风机停机状态下风管内积尘厚度不大于 1 mm。

7.8 储运木质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、泄爆口等应封闭严密。

7.9 不能完全防止粉尘泄漏的特殊地点，应采取有效的除尘措施。

8 日常安全管理

8.1 应将木质粉尘防爆管理纳入企业安全生产管理体系，落实管理责任。

8.2 应制定木质粉尘防爆相关制度和操作规程。木质粉尘清扫制度应规定清扫目的、清扫范围、清扫责任人、清扫频次、清扫方式、清扫工具、清扫记录和效果等。木质粉尘清扫应符合本文件第 7 章的要求。

8.3 应定期对员工进行木质粉尘防爆相关知识培训。

8.4 应对粉尘防爆设施进行设计、施工和验收。

8.5 木质粉尘爆炸危险场所中的设施设备应定期检查维护。检维修作业应防止使用产生火花的防爆工具。

8.6 检维修过程中涉及的危险作业，应纳入企业危险作业管理。

8.7 木质粉尘爆炸危险场所内不应安装除木质粉尘收集、输送、贮存等环节以外的环保设施设备。特殊情况下须安装的，应符合相关防爆安全技术要求。

- 8.8 木质粉尘爆炸危险场所作业人员应按 GB/T 11651 相关规定，使用个体劳动防护用品。
- 8.9 木质粉尘爆炸危险区域应按 GB 2894 相关规定设置安全警示标志。
- 8.10 应制定木质粉尘爆炸事故专项应急预案和现场处置方案，并按相关规定组织演练。
- 8.11 应规范建立木质粉尘防爆档案资料。

附 录 A
(资料性)
木质粉尘特性表

表A.1给出了木质粉尘特性。

表 A.1 木质粉尘特性表

名称	中位径 (μm)	爆炸下限 (g/m^3)	最小点火能 (mJ)	最大爆炸压力 (MPa)	爆炸指数 ($\text{MPa} \cdot \text{m}/\text{s}$)	粉尘云引燃 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	粉尘层引燃温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	危险性质	爆炸危险性 级别
木质粉尘	62	—	7	1.05	19.2	480	310	可燃性非导电粉尘	高

参 考 文 献

- [1] GB/T 15604 粉尘爆炸术语
 - [2] AQ 4228 木材加工系统粉尘防爆安全规范
 - [3] AQ 4273 粉尘爆炸危险场所除尘系统安全技术规范
 - [4] 工贸行业可燃性粉尘作业场所工艺设施防爆技术指南（试行）
 - [5] 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》的通知. 129号
 - [6] 工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015版）
-