

# 团 体 标 准

T/COSHA XXXX—2022  
T/CPF XXXX—2022

## 印刷企业粉尘防爆安全规程

Safety regulations for dust explosion prevention in printing enterprises

(征求意见稿)

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

中国职业安全健康协会  
中国包装联合会

发布

中国职业安全健康协会

中国职业安全健康协会团标办公室

中国职业安全健康协会

中国职业安全健康协会团标办公室

健康协会团标办公室

中国职业安全健康协会团标办公室

协会团标办公室

## 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 总则	3
5 建（构）筑物的结构与布局	3
6 生产设备设施	4
7 除尘系统	4
8 安全教育培训	5
9 人员行为规范	5
10 粉尘清理	6
11 检修过程管理	6
12 安全与应急管理	7
附录 A（资料性）印刷企业粉尘爆炸特性参数	8
附录 B（资料性）粉尘爆炸安全风险告知	9
附录 C（规范性）粉尘爆炸危险区域标牌	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。

本文件由中国职业安全健康协会、中国包装联合会提出并归口。

本文件起草单位：北京科技大学、北京印刷学院、北京明泰来环保科技有限公司、北京石油化工有限公司、东北大学、江苏八方安全设备有限公司、浙江欧康电子信息技术有限公司、江苏爵格工业集团有限公司、汇乐因斯福环保安全研究院（苏州）有限公司、浙江拓博环保科技有限公司、广恒安（北京）安全环保技术有限公司、北京新华印刷厂、北京利丰雅高长城印刷有限公司、北京盛通印刷股份有限公司。

本文件主要起草人：

# 印刷企业粉尘防爆安全规程

## 1 范围

本文件规定了印刷企业粉尘防爆的基本要求。  
本文件适用于印刷企业粉尘防爆的设计、施工、运行和管理。

## 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 12476.1 可燃性粉尘环境用电气设备 第1部分：通用要求

GB 12476.2 可燃性粉尘环境用电气设备 第2部分：选型和安装

GB 15577 粉尘防爆安全规程

GB/T 15604 粉尘防爆术语

GB/T 15605 粉尘防爆泄压指南

GB/T 20956 印刷机械 切纸机设计及结构安全规则

GB/T 28387.1 印刷机械和纸加工机械的设计及结构安全规则 第1部分：一般要求

GB/T 28387.2 印刷机械和纸加工机械的设计及结构安全规则 第2部分：印刷机、上光机和印前机械

GB/T 28387.4 印刷机械和纸加工机械的设计及结构安全规则 第4部分：书籍装订、纸价格和整饰机械

GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

AQ 4273 粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范

DB11/T 1827 粉尘防爆安全管理规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

切纸机 guillotines

用刀片裁切纸堆或类似纸制品的机器。

[GB/T 20956, 定义3.4]

### 3.2

三面切书机、切边机 three-knife trimmers, trimmers

T/CPF XXXX—2022

T/CSTE XXXX—2022

可将书籍、纸芯、杂志等自动或手动送入并进行两面或三面边缘裁切的机器。

[GB/T 20956, 定义3.6]

### 3.3

**旋转裁切机 rotary cutters**

可将书籍、纸芯、杂志等自动送入并使用旋转刀片进行裁切的机器。

[GB/T 20956, 定义3.7]

### 3.4

**单张纸印刷机和上光机 sheet-fed printing presses and varnishing machines**

承印物（纸张、纸板、胶片、金属片或类似材料）为单张纸规格，用于印刷、打码和/或上光的机器，包括打样机。打码机和上光机或可整合成印刷机或可作为独立的机器使用，纸张可用输纸机（自动或手动）或附加在开卷装置上的裁单张机来运输。

[GB/T 28387.2, 定义3.5]

### 3.5

**纸张打孔机 paper drills**

用于给成沓的纸张打孔的机器。

[GB/T 28387.4, 定义3.5]

### 3.6

**无线胶订机 perfect binders**

用于自动加工成册（软封皮）或书帖的机器。其工序包括在预加工的书背上施胶、将折页纸或单张纸配集成册或成为书帖、并将书或书帖插入背面或侧面涂过胶的书封内。

[GB/T 28387.4, 定义3.4]

### 3.7

**卷筒纸印刷机和上光机 web-fed rotary printing presses and varnishing machines**

用于在卷状承印物（例如纸卷、薄膜卷）上印刷、打号码和/或上光的机器。

[GB/T 28387.2, 定义3.16]

### 3.8

**丝网印刷机 screen printing press**

利用编织材料的印版（丝网），允许部分油墨穿透网版实现印刷的机器。

[GB/T 28387.2, 定义3.19]

### 3.9

**喷粉装置 powder spraying devices**

用于单张纸印刷机收纸单元对已印刷的材料喷粉的装置。

[GB/T 28387.2, 定义3.6]

### 3.10

**粉尘爆炸 dust explosion**

火焰在粉尘云中传播，引起挑力、温度明显跃升的现象。

[GB/T 15604, 定义2.11]

### 3.11

**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, 定义3.3]

### 3.12

**除尘系统 powder 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, 定义3.10]

### 3.13

**安全设备设施 safety equipment and facilities**

生产经营活动中将危险有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配置的装置（设备）

和采取的措施。

[DB11/T 1827, 定义3.2]

### 3.14

#### 粉尘清理 dust cleaning

采用不会引起危险扬尘的方式清除作业场所及设备设施内部沉积粉尘的作业。

[DB11/T 1827, 定义3.3]

## 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。在确定粉尘爆炸危险性时，宜委托有检测能力和资质的单位进行测定。典型印刷工艺涉及的可燃性粉尘爆炸特性参数参考附录 A。

4.2 企业应结合本单位实际情况，建立粉尘爆炸事故隐患排查表，明确和细化排查项目、具体要求、存在问题、整改措施、责任人和完成时间。

4.3 企业应建立粉尘防爆安全生产责任制，明确责任人员及责任范围、考核标准。

4.4 企业应在粉尘爆炸风险辨识的基础上，编制岗位安全操作规程。粉尘爆炸危险场所内的工艺、设备发生变更后应及时修订或更新岗位安全操作规程，并保存相关记录。

4.5 企业应优先采用安全监测、报警、联锁、联动一体化的粉尘防爆安全设备设施，并确保正常运行。

4.6 企业新建、改建、扩建涉及粉尘爆炸风险的工程项目，其预防和控制粉尘爆炸事故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。

4.7 企业应保管好粉尘防爆安全设备设施的说明书、设计手册、检测报告、合格证书等技术文件。

## 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。

5.2 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，其屋顶宜采用轻型结构。如为多层建筑应采用框架结构。

5.3 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。

5.4 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。

5.5 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。

5.6 企业应按 GB 50057 的规定设置建筑物防雷装置，并保持完好有效。对爆炸危险场所的防雷装置应至少每半年检测 1 次，检测应由具有防雷检测资质的单位进行，并出具检测报告。

T/CPF XXXX—2022  
T/CSTE XXXX—2022

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、员工宿舍等应保持不小于 GB 50016 规定的防火间距。

## 6 生产设备设施

### 6.1 印刷设备

6.1.1 对单张纸印刷机收纸单元已印刷材料的喷粉装置产生的粉尘，应设置除尘装置。

6.1.2 裁切设备和胶装工艺铣背、开槽工序产生的纸条边、纸屑、纸粉，应连接规范的除尘系统。

6.1.3 骑马订工艺纸条边、纸屑、纸粉的收集口和破碎机、粉碎机的进口处，应规范设置磁铁、气动分离器或筛子等去除杂物的装置。

破碎机、粉碎机应安装温度监控报警和连锁停机装置，现场实现声光报警。

6.1.4 产尘工艺设备设施吸尘口处可采用细水雾等方式降低粉尘爆炸风险。

6.1.5 生产加工系统产生的纸条边、纸屑、纸粉混合物，宜采用旋风分离器或板式分离器进行分离。

### 6.2 电气设备

6.2.1 粉尘爆炸危险区域内电气设备及监测、报警、控制装置的选型及安装应符合 GB 12476.1、GB 12476.2 的要求。

6.2.2 粉尘爆炸危险区域内电气线路、电气设备及监测、报警、控制装置的电气连接应符合 GB 50058 的要求。

6.2.3 粉尘爆炸危险区域的电气线路、电气设备及监测、报警、控制装置应无积尘。

## 7 除尘系统

7.1 企业应按印刷工艺分片（分区域）设置相对独立的除尘系统，不同防火分区的除尘系统不应连通。

7.2 纸粉、淀粉等不同类别的可燃性粉尘不应共用一套除尘系统。

7.3 除同时满足以下情况外，纸粉、淀粉等可燃性粉尘与 VOCs 等易加剧爆炸风险的可燃气体不应共用一套除尘系统。

a. 经有资质的检测单位出具报告证明 VOCs 浓度低于其爆炸下限的 10%；

b. 除尘器进风口安装 VOCs 浓度监测报警与连锁停机装置。

7.4 除同时除尘系统不应采用以沉降室为主的重力沉降除尘方式；不应采用干式巷道式构筑物作为除尘风道。

7.5 干式除尘系统应采用泄爆、抑爆、隔爆、抗爆、惰化中的一种或多种控爆方式，但不能单独采取隔爆。



7.6 位于室内、过滤室容积不大于 0.2 m<sup>3</sup> 的单机除尘器，可不采取泄爆、抑爆、隔爆、抗爆、惰化等防控爆措施，但应采取有效防范点燃源的技术措施。

7.7 除尘系统采用正压吹送粉尘时，应采取在风机出风口后端风管安装火花探测报警与消除装置等防范点燃源的可靠措施。

7.8 火花探测报警与消除装置应根据产生类型、工艺条件选择合适的喷洒介质。喷洒介质选用水时，火花消除装置的工作压力应为 (0.6~0.8) MPa，供水压力应不小于 0.6 MPa，喷头处的水压应不小于 0.4 MPa。喷洒介质选用惰性气体或惰性粉剂时，应确认使用寿命，喷洒装置的压力应不低于产品出厂规定的压力值，并保存第三方出具的实验或认证报告。

7.9 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；在风压差偏离设定值时监测装置应发出声光报警信号。

7.10 除尘系统的导电部件应进行等电位连接，并可靠接地；管道连接法兰应采用跨接线。

7.11 风管的设计风速应满足风管内不出现粉尘堵塞、风管内壁不出现厚度大于 1 mm 积尘的要求。

7.12 除尘系统的风机叶片应采用导电、运行时不产生火花材料制造。

7.13 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。

7.14 企业不应在生产时关停除尘系统和火花探测报警与消除装置、压差监测报警装置等粉尘防爆安全设备设施，确保其正常运行。

7.15 当粉尘防爆安全设备设施无法正常工作，企业应及时停止相关工艺，并尽快修复。

## 8 安全教育培训

8.1 企业应定期组织粉尘防爆专项安全教育培训，普及粉尘防爆安全知识和有关法规、标准，且应至少包括以下内容：

- a) 粉尘防爆基本知识；
- b) 粉尘防爆相关法规、标准；
- c) 粉尘爆炸危险场所安全生产规章制度和操作规程；
- d) 粉尘爆炸风险辨识管控清单及防范措施；
- e) 企业现有除尘系统和粉尘防爆安全设备设施的操作规程和日常维护保养；
- f) 粉尘爆炸事故的应急处置措施。

8.2 企业主要负责人、安全管理人员、粉尘爆炸危险场所作业人员、检维修人员及应急救援人员每年接受粉尘防爆专项安全教育培训时间应不少于 16 学时，考核合格后允许上岗作业。相关培训记录应留档保存。

8.3 对新招用、换岗、离岗 6 个月以上，以及采用新工艺、新技术、新材料或使用新设备的粉尘爆炸危险场所作业人员，应重新接受粉尘防爆专项安全教育培训。

## 9 人员行为规范

T/CPF XXXX—2022  
T/CSTE XXXX—2022

9.1 粉尘爆炸危险场所作业人员应熟练掌握本岗位安全职责、安全操作规程、危险有害因素及其预防控  
制措施、自救互救及应急处置方法。

9.2 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。

9.3 企业应指定专人负责定期对个人使用的防护用品的有效性进行确认，对失效产品应及时报废和更  
换。

9.4 粉尘爆炸危险场所作业人员不应穿戴化纤类易产生静电的工作服和与地面摩擦易产生火花的工作  
鞋。

## 10 粉尘清理

10.1 粉尘爆炸危险场所应严格落实粉尘清理制度，做好记录并公示。

10.2 粉尘爆炸危险场所不应长期堆积易燃物质，对所有可能沉积粉尘的区域及设备设施的所有部位应  
进行及时、全面、规范清理。

10.3 对除尘系统的清理应符合 AQ 4273 的相关要求。

10.4 粉尘清理作业时，应采用不产生危险扬尘的清理方式和防止产生火花的清理工具。

10.5 企业对清理、收集的粉尘，应安全存放并及时处理。

## 11 检修过程管理

11.1 企业对粉尘爆炸危险场所设备设施实施检修作业时，应实行作业审批制度，作业前应制定现场处置  
方案，落实安全交底，向作业人员详细说明作业内容、主要危险因素、作业安全要求和应急措施等内  
容。

11.2 企业应安排专门人员进行粉尘爆炸危险场所检修作业现场管理，监督作业人员遵守操作规程，落  
实安全措施，避免检修过程中发生粉尘爆炸事故。

11.3 检修前，应停止所有设备运转，清理检修现场地面和设备内部及表面沉积的粉尘。检修区域内所  
有泄爆口处应无任何障碍物。

11.4 检修作业应采用防止产生火花的防爆工具，不应使用铁质检修作业工具。

11.5 检修过程如涉及动火作业，应符合 GB 15577 的相关要求。

11.6 企业应确保除尘系统配备的粉尘防爆安全设备设施处于正常运行的工作状态，在除尘系统安装、  
改造时对其安全设备设施应进行验收检测，在使用期内应每两年进行一次定期检测，相关监测报警装置  
应至少每半年进行一次校验，并保留相关记录。

11.7 企业应定期对除尘系统的等电位跨接和接地进行检查和维护，确保接地电阻不大于  $4\ \Omega$ ，并做好  
相关记录。

11.8 停产停业的企业在复工复产前应建立粉尘防爆安全设备设施检查清单，对其运行情况进行逐一确  
认，确保安全可靠。

## 12 安全与应急管理

12.1 企业应建立粉尘防爆安全管理制度，应至少包括但不限于：

- a) 粉尘爆炸风险辨识、评估和管控制度；
- b) 粉尘作业岗位安全管理制度；
- c) 粉尘防爆安全教育培训制度；
- d) 粉尘清理制度；
- e) 除尘系统和安全设备设施运行、维护及检修管理制度；
- f) 粉尘爆炸事故应急管理制度。

12.2 企业安全管理档案中应包含粉尘防爆安全管理工作内容，涉及粉尘防爆安全教育培训情况、隐患排查治理情况、安全设备设施使用说明、维护保养和检测记录等。

12.3 企业应结合自身工艺、设备、粉尘爆炸特性、爆炸防护措施及安全管理制度等指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。

12.4 企业应向粉尘爆炸危险场所作业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的粉尘爆炸危险因素、防范措施以及事故应急措施，并在粉尘爆炸危险场所入口等显著位置张贴粉尘爆炸安全风险告知牌，其尺寸不宜小于 90 cm×120 cm。粉尘爆炸安全风险告知牌示例见附录 B。

12.5 企业应在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设置显著的安全警示标识标志。粉尘爆炸危险警示标识见附录 C。

12.6 企业应在粉尘爆炸危险场所明显和便于取用的位置配备灭火器等必要的消防器材以及个体防护用品、急救用品等应急物资，并定期检查，确保完好有效。灭火器的选择和配备应符合 GB 50140 的相关要求。

12.7 企业应按照 GB/T 29639 的有关规定编制粉尘爆炸事故专项应急预案，并针对可能存在粉尘爆炸风险的重点部位和重点工作岗位制定现场处置方案。

12.8 企业应每年至少组织一次粉尘爆炸事故专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练，对演练效果进行评估并做好记录。

附录 A

(资料性)

印刷企业粉尘爆炸特性参数

A-1 由于印刷粉尘爆炸特性参数受工艺及纸张原材料等影响，所以各单位测试结果不尽相同。一些科研单位的测试结果见表A-1。

表A-1 印刷企业粉尘爆炸特性参数

粉尘类型	产尘工艺	粉尘云最低着火温度 °C	粉尘层最低着火温度 °C	粉尘云最小着火能 mJ	粉尘云爆炸下限浓度 g/m <sup>3</sup>	粉尘云最大爆炸压力 MPa	最大压力上升速率 MPa/s	爆炸指数 MPa.m/s	测试单位
纸粉	裁切工艺	470	>400	380	130-160	0.51	19.34	5.25	北京石油 化工学院
纸粉	铣背工艺	440	350	320	120-150	0.59	22.25	6.04	北京石油 化工学院
淀粉	喷粉工艺	420	390	150	80-100	0.60	51.01	13.84	北京石油 化工学院
纸粉	裁切工艺	580	360	270	140-170	0.57	6.62	1.8	东北大学
纸粉	裁切工艺	460	370	310	150-170	0.34	8.97	2.44	北京科技 大学

附录 B  
(资料性)  
粉尘爆炸安全风险告知牌

B.1 图B.1给出了粉尘爆炸安全风险告知牌。

粉尘爆炸安全风险告知					
 泄爆危险 请勿靠近	 当心爆炸	严禁无关人员 进入作业现场		 禁止穿化纤服装	 禁止烟火
粉尘爆炸危险性					
可燃性粉尘在相对密闭空间中且处于悬浮、扬尘状态时,浓度达到爆炸下限,与空气形成爆炸性混合物,遇明火、火星、高热等易引发爆炸,且短时间内极易发生二次爆炸,后果严重,必须严加防范。					
现场操作注意事项					
<ol style="list-style-type: none"><li>1.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、规范清理。粉尘清理作业时,应根据粉尘爆炸危险性采用不产生危险扬尘的清理方法和防止产生火花的清理工具,宜采用移动式防爆吸尘器等负压吸尘装置进行清理。</li><li>2.企业应定期开展粉尘防爆专项安全教育培训。</li><li>3.企业应充分分析产尘原因,合理改善产尘工艺,尽可能减少产尘量。</li><li>4.企业应结合自身工艺、设备、粉尘爆炸危险性、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。</li><li>5.粉尘爆炸危险场所作业人员应遵守本岗位安全生产规章制度,熟练掌握本岗位安全职责、安全操作规程、危险有害因素及其预防控制措施、自救互救及应急处置方法。</li><li>6.粉尘爆炸危险场所作业人员应按规定使用个体劳动防护用品,不应穿戴化纤类易产生静电的工作服和与地面摩擦易产生火花的工作鞋。</li><li>7.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。</li><li>8.当粉尘爆炸危险场所出现异常并可能危及人身安全时,作业人员应停止作业,关停设备,迅速撤离,及时上报。</li></ol>					
注意防护					
 注意通风	 必须戴防护眼镜	 必须戴防尘口罩	 必须穿工作服	 必须接地	 必须保持清洁
报警急救电话: 119、120			本单位应急电话:		

图B.1 粉尘爆炸安全风险告知牌

附录 C

(规范性)

粉尘爆炸危险区域标牌

C.1 图C.1给出了当心爆炸标牌。



图 C.1 当心爆炸标牌

C.2 图C.2给出了泄爆危险请勿靠近标牌。



图 C.2 泄爆危险请勿靠近标牌