

团 体 标 准

T/COSHA 43—2024

医药制造企业粉尘防爆安全规程

**Safety regulations for dust explosion prevention and protection in
pharmaceutical manufacturing enterprises**

2024 - 11 - 21 发布

2024- 12 - 21 实施

中国职业安全健康协会 发布

目 次

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 粉尘爆炸危险场所区域划分	3
6 建（构）筑物结构与布局	4
7 生产设备设施	4
8 辅助设备设施	6
9 电气设备	6
10 安全教育培训	7
11 个体防护	7
12 粉尘清理	7
13 检修管理	8
14 安全与应急管理	8
附录 A（资料性）典型药物粉尘爆炸危险性参数	10
参考文献	12

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。

本文件根据我国现行的粉尘防爆安全规程及其他安全标准并结合医药企业实际编制而成。

本文件由中国职业安全健康协会组织制订。

本文件起草单位：北京科技大学、北京同仁堂股份有限公司、北京石油化工学院、东北大学、华润双鹤药业股份有限公司、重庆科技大学、唐纳森（中国）贸易有限公司、上海应用技术大学、上海化工研究院有限公司、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、浙江拓博环保科技有限公司、江苏八方安全设备有限公司、广恒安（北京）安全环保技术有限公司。

本文件主要起草人：庞磊、杨凯、李洋、李刚、赵先亮、张小良、谭永聪、黄有波、肖秋平、孙思衡、吕鹏飞、苑春苗、韦建树、程琰、刘凯、舒远、荣柯、王可依、张文娟、周志辉、吴中世、曾国良、张珺。

医药制造企业粉尘防爆安全规程

1 范围

本文件规定了医药制造企业粉尘防爆安全的爆炸环境危险场所区域划分、建（构）筑物结构与布局、生产设备设施、辅助设备设施、电气设备、安全教育培训、个体防护、粉尘清理、检修管理和安全与应急管理。

本文件适用于医药制造企业粉尘爆炸危险场所的工程及工艺设计、生产加工、设备运行、检维修和管理。

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/T 3836.1 爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求
- GB/T 3836.13 爆炸性环境 第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造
- GB 3836.15 爆炸性环境 第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装
- GB 3836.16 爆炸性环境 第 16 部分：电气装置的检查与维护
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB 12158 防止静电事故通用导则
- GB 15577 粉尘防爆安全规程
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范：总则
- GB 50016 建筑设计防火规范
- 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 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50457 医药工业洁净厂房设计标准
- AQ 4273 粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

制粒 granulation

将粉状物料或与适宜的药用辅料制成颗粒的工艺。

3.2

包衣 coating

对药物片剂表面包裹介质，形成致密光滑薄层的过程。

3.3

药用粉碎机 pharmaceutical crushing machinery

以机械力、气流、研磨方式粉碎药物的机械。

[来源: GB/T 15692, 5]

3.4

混合机 mixing machinery

将两种或两种以上的药物或与适宜的药用辅料均匀混合的机械。

[来源: GB/T 15692, 4.1.1]

3.5

流化床制粒机 fluid bed granulator

物料在热气流作用下, 与雾化的粘合剂聚集制成干颗粒的机械。

[来源: GB/T 15692, 4.1.2.3]

3.6

喷雾干燥制粒机 spray dry granulator

液体物料雾化成液滴, 在热气流作用下制成干颗粒的机械。

[来源: GB/T 15692, 4.1.2.4]

3.7

气流干燥器 pneumatic dryer

一定速度的干热气流, 使物料悬浮于其中, 在输送过程中干燥的对流干燥设备。

[来源: GB/T 15692, 3.9.1.1]

3.8

流化床干燥器 fluid bed dryer

热气流使物料处于流化态, 并与之进行热交换的对流干燥设备。

[来源: GB/T 15692, 3.9.1.2]

3.9

喷雾干燥器 spray dryer

料液被雾化分散于热气流中, 水或有机溶剂迅速蒸发的对流干燥设备。

[来源: GB/T 15692, 3.9.1.4]

3.10

可燃性药物粉尘 combustible dust

悬浮于空气或特定氧化介质中, 有快速燃烧危险或爆炸危险的药物粉尘。

3.11

粉尘爆炸 dust explosion

火焰在粉尘云中传播, 引起压力、温度明显跃升的现象。

[来源: GB/T 15604, 2.11]

3.12

爆炸性粉尘环境 explosive dust atmosphere

悬浮可燃性粉尘浓度达到爆炸下限, 点燃后可形成持续性火焰的状态。

3.13

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

可能存在爆炸性粉尘环境的区域或空间。

3.14

爆炸危险区域 hazardous area

爆炸性混合物出现的或预期可能出现的数量达到足以要求对电气设备的机构、安装和使用采取预防措施的区域。

[来源：GB 50058，2.0.12]

3.15

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。

[来源：GB 15577，3.10]

3.16

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。

[来源：DB11/T 1827，3.2]

3.17

粉尘清理 dust cleaning

采用不引起危险扬尘的方式消除作业场所及设备设施内部沉积粉尘的作业。

[来源：DB11/T 1827，3.3]

4 总则

4.1 企业应确定药物粉尘爆炸危险性，辨识存在的粉尘爆炸危险场所，明确粉尘爆炸危险场所数量、位置、区域，分析存在的粉尘爆炸危险因素，评估粉尘爆炸风险，并采取消除或控制粉尘爆炸风险的分级管控措施。确定药物粉尘爆炸危险性时，宜委托有粉尘爆炸危险性检测能力和资质的单位测定。典型可燃性药物粉尘的爆炸危险性参数见附录 A。

4.2 企业应根据粉尘爆炸风险管控措施，建立事故隐患排查清单，明确和细化排查事项、内容、排查周期及责任人员，及时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。构成重大事故隐患的，应按有关规定制定治理方案，落实措施、责任、资金、时限和应急预案，及时消除事故隐患。

4.3 企业应建立粉尘防爆全员安全生产责任制，明确主要负责人、相关部门负责人、生产车间负责人及粉尘作业岗位人员粉尘防爆安全职责，编制责任清单和考核标准。

4.4 企业应在粉尘爆炸风险辨识的基础上，编制粉尘作业岗位安全操作规程。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 粉尘防爆相关的泄爆、隔爆、抑爆、惰化、锁气卸灰、除杂、监测、报警、火花探测消除等安全设备设施的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应符合 GB 15577 的规定，相关设计、制造、安装单位应提供符合 GB/T 9969 要求的安全设备设施使用说明书，并对其安全性能负责。

4.7 企业新建、改建、扩建涉及粉尘爆炸危险的工程项目，其安全设施的设计、施工应符合 GB 15577 的规定，安全设施设计文件、施工方案中应明确粉尘防爆内容。设计单位应对安全设施粉尘防爆设计负责，施工单位应按设计施工，并对施工质量负责。

5 粉尘爆炸危险场所区域划分

5.1 存在可燃性药物粉尘的粉尘层或有可燃性药物粉尘沉淀和堆积，能够扬起形成粉尘云的场所应被视为可能形成爆炸性粉尘环境。

5.2 粉尘爆炸危险场所的区域划分应按可燃性药物粉尘量、爆炸极限和通风条件，参照 GB 50058 确定。

5.3 药物粉尘爆炸环境应根据可燃性药物粉尘出现的频繁程度和持续时间，按 GB 50058 划分为下列区域：

a) 20 区：可燃性药物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，例如流化床制粒机、混合机、包衣机、研磨机、粉碎机和包装机等设备内部，除尘器过滤室等。

b) 21 区：在正常运行时，可燃性药物粉尘云在空气中形成的爆炸性环境很可能偶尔出现的区域，例如未采用除尘措施的混合机加料或卸料口周边 1m 区域，除尘器进风管道内部等。

c) 22 区：在正常运行时，可燃性药物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，例如药物原料称量区，气力输送管道连接处，除尘器洁净室及其排风管道内部等。

6 建（构）筑物结构与布局

6.1 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 的规定。

6.2 存在粉尘爆炸危险场所的建（构）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。

6.3 存在粉尘爆炸危险的生产区域宜靠单层厂房的外墙或多层厂房的顶层布置，并应采取防爆措施与厂房其他区域分隔。

6.4 存在粉尘爆炸危险场所的建（构）筑物应设置泄压设施，泄压可利用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等实现，其泄压设计应符合 GB 50016 的规定。

6.5 粉尘爆炸危险场所或区域应设有符合 GB 50016 规定的安全出口，其中应至少有一个直通室外的安全出口。

6.6 粉尘爆炸危险场所应设有安全疏散通道，疏散通道位置和宽度应符合 GB 50016 的规定；安全疏散通道应保持畅通，并应设置应急照明和明显的疏散指示标志。

6.7 建筑物防雷装置设置应符合 GB 50057 的规定，并保持完好有效。粉尘爆炸危险场所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。

6.8 粉尘爆炸危险场所应控制作业人员数量，不应设有员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所。

7 生产设备设施

7.1 一般规定

7.1.1 散发可燃性药物粉尘的制药机械设备应设置粉尘捕集装置。

7.1.2 粉尘爆炸危险场所内生产系统的防静电保护应符合 GB 15577 和 GB 12158 的规定；设备管道采用法兰连接时，应进行防静电跨接；粉尘爆炸危险区域内应预埋接地极，有洁净要求的粉尘爆炸危险区域内宜采用不易锈蚀的接地极。

7.1.3 粉尘爆炸危险场所内应避免采用发火的金属工具敲击制药机械设备。

7.1.4 医药洁净室粉尘防爆安全设备设施的洁净度应符合 GB 50457 的规定。

7.2 粉碎与筛分设备

7.2.1 药用粉碎机进料口应设置气动分离器、磁铁或筛子等防止杂物进入的装置，并应定期清理维护，确保有效。

7.2.2 药用粉碎机应设置冷却装置或温度监测报警装置。粉碎机械运转时应确保冷却装置、温度监测装置处于正常工作状态，温度大于 70℃时，温度监测装置应发出声光报警信号。

7.2.3 药用粉碎机轴承应密封防尘并定期维护。

7.2.4 药用粉碎机使用皮带传动时应设置跑偏、打滑监测装置，当发生皮带跑偏、打滑时，应自动停机或发出声光报警信号。

7.2.5 药用粉碎机出料口连接的粉尘输送管道应设置火花或温度探测与报警装置，并与粉尘输送系统联锁停机。

7.2.6 火花探测报警与消除装置应根据产生尘类型、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 MPa ~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。

7.3 称量与混合设备

7.3.1 称量应采取防止扬尘的措施，在洁净区称量时宜采用负压称量罩或称量室（间）。

7.3.2 称量罩或称量室（间）的过滤器内部宜设置火灾探测报警和联锁停机装置。

7.3.3 称量罩或称量室（间）的过滤器滤芯应定期清理或更换。

7.3.4 混合操作应采取避免扬尘的措施。

7.3.5 混合机搅拌器应转动灵活，与设备壳体保持适当间隙，不应出现刮、碰、卡、擦现象。

7.3.6 混合机应密封严密，运行时不应发生粉尘泄漏。

7.3.7 混合机宜采用真空吸料机加料，卸料时应防止粉尘洒落和溢出。

7.4 制粒与干燥设备

7.4.1 流化床制粒机、喷雾干燥制粒机等制粒设备和气流干燥器、流化床干燥器、喷雾干燥器等干燥设备应设置温度监测报警装置，当温度大于设定阈值时，温度监测装置应发出声光报警信号。

7.4.2 流化床制粒机、喷雾干燥制粒机等设备的制粒室和气流干燥器、流化床干燥器、喷雾干燥器等设备的干燥室应采用泄爆、抑爆、隔爆、抗爆、惰化中的一种或多种控爆方式，但不应单独采取隔爆。

7.4.3 采用乙醇、异丙醇等可燃溶剂制粒时，制粒室、干燥室的泄爆设计应评估混入可燃溶剂蒸气的影响，并应符合 GB/T 15605 的规定。

7.5 输送机械设备

7.5.1 带式输送机

7.5.1.1 输送机运转部件应确保运转灵活，不应出现刮、碰、卡、擦现象。

7.5.1.2 输送机的轴承应安装在设备外壳的外部，避开料流出口。

7.5.1.3 输送带应具有可靠的张紧装置，并装有输送带打滑、跑偏监测装置。当发生皮带打滑、跑偏时，应自动停机并发出声光报警信号。

7.5.1.4 输送带应采用阻燃、防静电材质。

7.5.2 气力输送系统

7.5.2.1 气力输送设施应由不燃或阻燃材料制成。

7.5.2.2 气力输送应确保物料不经过风机叶片。

7.5.2.3 最小点火能量小于 10mJ 的高度易燃药物粉尘宜采用惰性气体作为输送介质。

7.5.2.4 多个气力输送系统并联时，每个系统应设置截止阀。

7.5.3 螺旋输送机

7.5.3.1 螺旋输送机应密封严密，运行时不应向外部释放粉尘。

7.5.3.2 螺旋体应转动灵活，与机壳应保持适当间隙，不应出现刮蹭、卡死现象。

7.5.3.3 螺旋输送机应设置运行速度监测报警装置，当运行速度偏离设定值时应发出声光报警信号。

8 辅助设备设施

8.1 除尘系统应按粉碎、制粒、压片、包衣等制药工艺分片（区域）独立设置，不同防火分区的除尘系统不应连通。

8.2 不同类别的可燃性药物粉尘不应合用同一套除尘系统。

8.3 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。

8.4 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，但不应单独采取隔爆。

8.5 采用乙醇、异丙醇等可燃溶剂制粒、包衣时，配套除尘器的泄爆设计应评估混入可燃溶剂蒸气的影响，并应符合 GB/T 15605 的规定。

8.6 位于室内、过滤室容积小于 0.2 m^3 的单机除尘器可不采取泄爆、抑爆、隔爆、抗爆、惰化等措施，但应采取有效防范点燃源的措施。

8.7 粉碎、制粒、包衣等工艺采用空气过滤器除尘的，过滤器滤芯应定期清理或更换。

8.8 干式除尘器进、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。

8.9 除尘系统的导电部件应采用等电位连接，并可靠接地；风管应采用钢质金属材料，管道连接法兰应采用跨接线。

8.10 除尘器进风管应采用圆形横截面，内壁应光滑；风管的设计风速应符合 GB 50019 的规定。

8.11 医药洁净室中收集处理可燃性药物粉尘、可燃溶剂蒸气的空气净化装置同时满足下列情况时，可不采取泄爆、抑爆、隔爆、抗爆、惰化等措施，但其设置应符合 GB 50457 的规定。

a) 空气净化装置内部属于非粉尘爆炸危险区域；

b) 空气净化装置内部可燃溶剂蒸气浓度不可能高于爆炸下限的 10%。

8.12 除尘系统风管穿越墙体时应符合 GB 50457 和 GB 51069 的规定；厂房内服务于粉尘爆炸危险场所的排风管道，不应穿过防火墙和有爆炸危险的房间隔墙。

8.13 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。

8.14 湿式除尘系统水量、流速应能满足除尘效果达到环保的要求，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）水质，过滤池（箱）应保持良好通风。

8.15 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，并应确保其正常运行。

8.16 除尘系统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。

9 电气设备

9.1 粉尘爆炸危险区域内电气设备及监测、报警、控制装置选型及安装应符合 GB/T 3836.1 和 GB 3836.15 的规定。

9.2 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 的规定。

9.3 采用乙醇、异丙醇等可燃溶剂制粒和包衣时，爆炸危险区域内电气设备及监测、报警、控制装置选

型、安装及连接应同时符合 GB 50058 中关于爆炸性气体环境和爆炸性粉尘环境的要求。

9.4 粉尘爆炸危险场所内电气装置的检查与维护应符合 GB 3836.16 的规定。

9.5 粉尘爆炸危险场所内电气线路、电气设备及监测、报警、控制装置内部及表面应无积尘。

10 安全教育培训

10.1 企业应组织对涉及粉尘防爆的生产、设备、安全管理等有关负责人和粉尘作业岗位等相关作业人员进行粉尘防爆专项安全生产教育和培训，使其了解作业场所和工作岗位存在的爆炸风险，掌握粉尘爆炸事故防范和应急措施，且应至少包括下列内容：

- 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) 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要求；
- f) 粉尘爆炸事故应急处置措施。

10.2 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。企业应如实记录粉尘防爆专项安全生产教育培训的时间、内容及考核等情况，纳入员工教育和培训档案。

10.3 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。

10.4 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。

11 个体防护

11.1 企业应为粉尘爆炸危险场所作业人员提供符合 GB 39800.1 规定的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

11.2 粉尘爆炸危险场所作业人员应按 GB 39800.1 的规定使用个体劳动防护用品。

11.3 企业应指定专人定期对劳动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。

11.4 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。

12 粉尘清理

12.1 粉尘爆炸危险场所应落实粉尘清理制度，做好记录并公示。

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

12.3 对除尘系统的清理应符合 AQ 4273 的规定。

12.4 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，宜采用集中式防爆高压清扫系统等负压吸尘装置清理。

12.5 企业对清理、收集的粉尘，应安全存放并及时处理。

13 检修管理

13.1 粉尘爆炸危险场所设备设施的修理、检修、修复和改造应符合 GB/T 3836.13 的规定。

13.2 粉尘爆炸危险场所设备设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。

13.3 粉尘爆炸危险场所的检修作业现场应安排专人管理，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。

13.4 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。

13.5 粉尘爆炸危险场所的检修作业不应采用可能产生火花的非防爆工具。

13.6 检修过程涉及动火作业时，应符合 GB 15577 的规定，并应设专人监护，配置足够的消防器材。

13.7 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工作状态，在除尘系统安装、改造时，应对安全设备设施验收检测，在使用期内应每两年检测一次，监测报警装置应至少每半年校验一次，并保留相关记录。

13.8 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，接地电阻应不大于 100Ω ，并做好相关记录。

13.9 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，对运行情况逐一确认，确保安全可靠。

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

14 安全与应急管理

14.1 企业应建立并落实粉尘防爆安全管理制度，应至少包括但不限于下列内容：

- a) 粉尘爆炸风险辨识、评估和管控制度；
- b) 粉尘爆炸事故隐患排查治理制度；
- c) 粉尘作业岗位安全操作规程；
- d) 粉尘防爆专项安全生产教育培训制度；
- e) 粉尘清理制度；
- f) 除尘系统和安全设备设施运行、维护及检修管理制度；
- g) 粉尘爆炸事故应急管理制度。

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

14.3 企业应结合工艺、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。

14.4 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。

14.5 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。

14.6 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消防器材以及个体防护用具、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 的规定。

14.7 企业应按照 GB/T 29639 的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。

14.8 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，应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。发生粉尘爆炸事故后，企业应立即启动应急预案并撤离疏散全部作业人员至安全场所，不应采用可能引起扬尘的灭火方式。



附录 A (资料性) 典型药物粉尘爆炸危险性参数

由于医药粉尘种类繁多,且大多为混合性粉尘,包括由各类植物的根、茎、叶、花及果实直接粉碎、混合而成的中药粉尘和由不同药性的药物粉体主料与玉米淀粉、乳糖粉等辅料混合而成的化药制剂粉尘。由于各类药物的成分、比例不同,混合性药物粉尘的爆炸危险性呈现较大差异。一些典型药物粉尘的测试结果见表A.1。

表A.1 典型药物粉尘爆炸危险性参数

粉尘种类	粉尘名称	中位粒径 (μm)	粉尘云最低着火温度 ($^{\circ}\text{C}$)	粉尘层最低着火温度 ($^{\circ}\text{C}$)	粉尘云最小着火能 (mJ)	粉尘云爆炸下限浓度 (g/m^3)	粉尘云最大爆炸压力 (MPa)	爆炸指数 ($\text{MPa}\cdot\text{m}/\text{s}$)
中药粉尘	健骨生丸药粉	19.56	460	270	100-150	100-120	0.59	10.49
	根瘤粉	26.2	780	280	300-310	-	0.45	1.53
	薄荷粉	73.3	450	285	100-120	-	0.56	5.25
	陈皮粉	123.2	450	280	100-120	-	0.57	4.59
	茯苓粉	90.37	430	325	75-100	-	0.56	3.72
	甘草粉	74.97	450	280	100-120	100	0.59	5.03
	黄芪粉	57.03	430	285	100-120	110	0.66	5.57
	桔梗粉	86.14	450	280	150-170	-	0.61	5.68
	菊花粉	98.7	410	265	100-130	110	0.61	4.58
	莲子粉	54.11	430	285	75-100	-	0.55	6.56
	人参粉	74.75	460	265	350-400	80	0.53	2.79
	薏苡仁粉	115.2	450	290	50-75	-	0.57	2.62
	牡丹皮粉	25.80	430	-	50-75	-	0.576	6.99
	麦芽粉	27.18	410	-	75-100	-	0.564	5.25
	覆盆子粉	120.1	430	-	75-100	-	0.481	1.53
	橘红粉	93.05	450	-	75-100	-	0.564	9.62
	麻黄粉	39.44	430	-	50-75	-	0.603	6.99
	石菖蒲粉	83.30	430	-	100-130	-	0.524	1.53
	紫苏叶粉	81.69	410	-	200-250	-	0.543	5.25
	桑枝生物碱药粉	72.1	680	280	125-150	150	0.52	6.8
	红景天粉	31.95	-	-	-	-	0.6	4.58
化药粉尘	氨基酸粉	14.42	530	300	60-70	110	0.52	13.09
	伊来西胺粉	63.84	360	370	>1000	120	0.51	5.46
	维生素混合粉	66.02	430	350	150-160	-	0.57	3.93
	维生素C粉	87.3	470	185	>1000	160-180	0.62	4.91
	维生素E粉	254	-	-	-	-	0.55	2.73
	枯草杆菌二	111.3	380	270	70	-	0.61	7.3

粉尘种类	粉尘名称	中位粒径 (μm)	粉尘云最低着火温度 ($^{\circ}\text{C}$)	粉尘层最低着火温度 ($^{\circ}\text{C}$)	粉尘云最小着火能 (mJ)	粉尘云爆炸下限浓度 (g/m^3)	粉尘云最大爆炸压力 (MPa)	爆炸指数 ($\text{MPa}\cdot\text{m}/\text{s}$)
	联活菌粉							
	葱醌粉	22	550-553	>400	6-8	15-20	0.73	19.6
	氟苯尼考粉	54	>400	-	53.4	100	0.7	11.61
	替米考星粉	24	>400	-	13.2	20	0.9	26
	克拉维酸钾 微晶纤维素 混合粉	-	370	200	300	55	0.22	2.07
	土霉素	16	>800	>400	10-30	50-60	0.88	18.8
	硫酸链霉素	31.6	>800	>400	>1000	90-100	0.85	6.8
辅料粉尘	玉米淀粉	15	460	435	300	60	1.01	16.9
	乳糖粉	34	450	>450	54	60	0.76	3.5
	白砂糖粉	28.38	430	熔化	-	10-20	0.89	19.9

参考文献

- [1] 中华人民共和国应急管理部令 第 6 号《工贸企业粉尘防爆安全规定》
- [2] GB/T 15692 制药机械 术语
- [3] DB11/T 1827 粉尘防爆安全管理规范
- [4] GB/T 15604 粉尘防爆 术语

