

中华人民共和国国家标准

GB17440—xxxx

代替 GB17440-2008

粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程

Safety regulations for the protection of dust explosion for grain processing,
storage and transportation system

(修订征求意见稿)

201X—XX—XX 发布

201X—XX—XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

目 次	I
前 言	III
粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程	4
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 粮食粉尘爆炸危险场所的划分和范围	5
4.1 粮食粉尘爆炸危险场所的划分	5
4.2 粮食粉尘爆炸危险场所的确定	6
5 工艺设备和系统	7
5.1 工艺设计的一般规定	7
5.2 机械设备	7
6 电气	10
6.1 一般要求	10
6.2 电气设备的选择	11
6.3 布线	11
6.4 防雷与接地	12
7 建筑与结构	13
7.1 一般要求	13
7.2 地面	13
7.3 墙体	13
7.4 通道	13
7.5 人孔和泄爆口	13
7.6 窗	14
7.7 门	14
8 粉尘控制	14
8.1 一般规定	14
8.2 通风	14

8.3 除尘系统	14
8.4 集尘	15
9 积尘的清扫	16
10 气力输送	16
11、控爆措施	16
11.1 泄爆	16
11.2惰化	17
11.3抑爆	17
11.4隔爆	17
12 作业安全管理	17
12.1 一般规定	17
12.2 生产作业	18
附录A	19
附录B	20
附录C	21

前 言

本标准是**全文强制性标准**。

文中凡是**黑体字部分**，新建、改建、扩建的项目均应符合要求。对已建成项目，应当根据条件，尽早改造达到要求。

本标准是在近年总结我国粮食储运、加工系统粉尘防爆实践经验的基础上对GB17440-2008《粮食储运、加工系统粉尘防爆安全规程》的修订。

本标准代替GB17440-2008《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》。

本标准与GB17440-2008相比主要变化如下：

- 增加了粮食干燥系统的要求；
- 增加了粉尘爆炸危险场所的划分方法；
- 对防爆电气的标识和类型进行了修改；
- 对建（构）筑物的要求根据相关防火规范进行了修改；
- 增加了泄爆、抑爆、隔爆的措施要求；
- 修改了附录C。在附录C中，对粉尘爆炸危险场所的类别及范围进行举例说明，删除了原附录C中的说明性条文。

本标准的附录A、附录B和附录C为资料性附录。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会（SAC/TC288）粉尘防爆分技术委员会归口。

本标准由郑州中粮科研设计院有限公司（原国家粮食储备局郑州科学研究设计院）负责起草，中粮集团、中国粮油、中粮贸易有限公司、中钢集团武汉安全环保研究院、深赤湾港航股份有限公司、合隆防爆电气有限公司参加。

本标准主要起草人：。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：

- GB 17440-1998。
- GB 17440-2008。

粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程

1 范围

本标准规定了粮食加工、储运系统粉尘防爆的基本要求。

本标准适用于在粮食装卸、运输、干燥、储藏和加工过程中出现或可能出现粮食粉尘爆炸性危险场所的新建、扩建、改建工程的设计、施工、生产和管理全过程。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 50016 建筑设计防火规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 12158 防止静电事故通用导则

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 12476.3 可燃性粉尘环境用电气设备 第3部分：存在或可能存在可燃性粉尘的场所分类

GB 25285.1 爆炸性环境 爆炸预防和防护 第1部分：基本原则和方法

GB/T 15604 粉尘防爆术语

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

3 术语和定义

GB/T 15604 确立的以及下列术语和定义适用于本标准：

3.1

粮食 grain

人类食用农产品的总称。主要指小麦、玉米、稻谷、大豆、油料等农作物及其在制品、半成品和成品。

3.2

粮食加工 grain processing

通过特定的工艺将粮食原粮制成成品粮或半成品粮的过程。

3.3

粮食储运 grain storage and transportation

通过粮食流通设施及装备,将粮食按特定的工艺、方式和路线，运输和储存。

3.4

粉尘释放源 source of dust release

能向大气环境中释放可燃性粉尘的部位。

3.5

爆炸性粉尘环境 explosive dust atmosphere

在大气环境条件下，粮食粉尘与空气混合的混合物点燃后，燃烧传至全部未燃混合物的环境。

3.6

粮食粉尘 grain dust

在大气中依靠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粮食固体微小颗粒，是一种不导电的可燃性粉尘。

3.7

粮食粉尘防爆 the protection for grain dust explosion

预防粮食粉尘燃烧、爆炸并使粉尘燃烧、爆炸发生时损失减少的技术和措施。

3.8

粮食干燥机 Grain Dryer

采用加热方式降低粮食水分的设备。

4 粮食粉尘爆炸危险场所的划分和范围

4.1 粮食粉尘爆炸危险场所的划分

4.1.1 根据爆炸性粉尘混合物出现的频繁程度和持续时间，粮食粉尘爆炸危险场所按下列规定分区：

a) 20 区：空气中粮食粉尘云的持续地、或长时间地或频繁地出现于爆炸性粉尘环境中的场所。

b) 21 区：在正常运行时，空气中的粮食粉尘云很可能偶尔出现于爆炸性粉尘环境的场所。

c) 22 区：在正常运行时，空气中的粮食粉尘云一般不可能出现于爆炸性粉尘环境的场所，即使出现，持续时间也是短暂的。

粮食粉尘层、沉积和堆积应视为形成粉尘爆炸性环境的另一原因。

4.1.2 粮食粉尘释放源按 GB12476.3 第 3.10 条，分为粉尘云的连续生成、一级释放源和二级释放源。

a) 粉尘云的连续生成：粉尘云持续存在或预计长期或短期经常出现地场所。

b) 一级释放源：在正常运行时，预计可能偶尔释放可燃性粉尘的释放源。

c) 二级释放源：在正常运行时，预计不可能释放可燃性粉尘，即使释放，也是不经常地并且是短期地释放。

d) 在存储、输送、加工粮食的仓、罐或设备内部，作为工艺的一部分，可能形成连续的粉尘云或厚度不可控的粉尘层。其外部的粉尘层可通过清扫等措施，粉尘层厚度通常可

控。

4.1.3 根据工艺条件、粮食粉尘爆炸性环境形成的可能性，粮食粉尘爆炸危险场所可按表 1 划分。

表 1 粮食粉尘爆炸危险场所

可燃粉尘存在情况	粉尘云	厚度可控的粉尘层（经常受干扰）	厚度可控的粉尘层（极少受干扰）
连续存在	20	21	22
一级释放	21	21	22
二级释放	22	21	22

4.1.4 如料斗、仓、设备内部、管道等空间内部，作为工艺的一部分，可能形成连续的粉尘云或用于输送粮食粉状物的，划分为 20 区。

4.1.5 应采取密闭、隔离、除尘等措施，避免有人正常工作的场所，成为 20 区。

4.1.6 采用无洞孔的墙体和防火（自闭）弹簧门与 20 区、21 区、22 区隔开的区域，可以划为非危险区域。

4.2 粮食粉尘爆炸危险场所的确定

4.2.1 粮食粉尘爆炸危险场所的划分，应根据工艺、物料特性、粮食粉尘释放源位置、释放粉尘的数量及可能性、爆炸条件和通风除尘、场所结构和布局等条件确定。

4.2.2 区域的范围应考虑工艺条件、粉尘量、颗粒大小、流量、通风及除尘系统情况，气流的影响和飘散情况确定。

4.2.3 爆炸危险环境的区域边界，可按 GB12476.3 第 6.4 条确定。为方便管理，可以按建筑空间进行划分。

4.2.4 良好的通风、除尘，及时有效的清理容器外部的粉尘，均可减少爆炸危险场所的范围或降低区域等级。

4.2.5 在工艺、物料、设备、场所结构及布局、作业组织方式等发生变化时，应重新对粉尘爆炸危险场所的范围和等级进行评估、界定和划分。

4.2.6 在整个作业过程存续期内，应保存分区的划分和说明文件，并定期对过程的危险性和分区进行动态评估。

4.2.7 在粮食粉尘爆炸危险场所的分类和范围发生变化时，应及时采取技术措施和管理措施，以使区域变化范围内的装备和设施达到粉尘防爆的要求。

5 工艺设备和系统

5.1 一般规定

5.1.1 粮食加工、储运系统设计应遵循整体设防的原则，严格遵守防止粉尘爆炸技术要求。

5.1.2 设计文件应明确说明设计中对粮食粉尘爆炸危险区域的划分，并应就建筑结构、工艺选择、设备选型和布置、粉尘控制、电气以及管理等方面，提出明确的防止粉尘爆炸的具体措施和方法。

5.1.3 工艺设计应选择尽可能少产生、释放或积聚粮食粉尘的工艺及设备，防止形成爆炸性环境。

5.1.4 存在粮食粉尘爆炸危险的建构筑物宜采用敞开式或半敞开式

5.1.5 工艺设计和设备选择，应尽可能减少在爆炸性环境中存在非电气点火源的。

5.1.6 采取尽可能综合采用在不同单元间隔离、阻止爆炸和火焰传播、抑爆、限制爆炸压力在安全水平内的措施，控制爆炸强度和范围、减少爆炸损失的一项或多项措施。。

5.1.7 易发生粉尘爆炸的设备宜布置在室外；布置在室内时，宜布置在建筑物内较高的位置，并靠近外墙。

5.1.8 工艺管道、除尘管网不应穿过与其无关的建筑物。危险场所内不应有无关的管道穿过。

5.1.9 工艺管道、除尘管网不宜与热力管道等共架多层敷设，当与公用工程管道共架多层敷设时，宜将介质温度高于常温的管道布置在上层，并采取隔热措施。

5.1.10 在粮食接收流程的前端应设置清除磁性金属物的设备。粮食进入第一道提升机、粉碎机、碾磨机等可能因撞击产生火花的设备内部之前，应设置清除磁性金属物的设备。

5.1.11 磁选设备应定期检测，确保清除金属杂质的效果。

5.1.12 为了清除地面、设备和管道上的积尘，宜设置真空清扫系统。

5.2 机械设备

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 凡在粮食粉尘爆炸危险场所使用的固定式机械设备，应采取防爆措施。

5.2.1.2 设备外壳应由非燃材料制成。

5.2.1.3 使用于料仓、设备及管道内部，与粮食物料和粉尘接触的非金属材料、耐磨衬板应采用防静电材料，并按 GB 12158 要求进行接地。

- 5.2.1.4 机壳、外罩、机体、观察窗（门）、检修窗（门）、溜管、管道等应连接紧密、牢固。
- 5.2.1.5 敞开式溜管（槽）和设备应采取有效的粉尘控制措施。
- 5.2.1.6 输送设备的胶带应具有可靠的张紧装置。
- 5.2.1.7 在粉尘爆炸危险区范围内不宜使用皮带传动，若使用皮带传动，应采用防静电皮带。
- 5.2.1.8 设备内壁应平整、光滑，设备的运转部件间应运转灵活，不得有刮、碰、卡、擦等现象。
- 5.2.1.9 设备的轴承和滑道宜避开粮流，并防止粉尘积聚。
- 5.2.1.10 凡在 20 区、21 区和 22 区使用的移动式工艺设备，也应满足本标准的有关防爆要求。
- 5.2.1.11 内部存在粉尘的有密闭外壳的机械设备，应设置泄压口和检修孔。

5.2.2 输送设备

5.2.2.1 斗式提升机

- 应在机壳垂直段、机头的适当位置设泄爆口，且在机头处应尽可能增大泄爆面积。
- 斗式提升机宜设除尘设施。
- 宜避免使用导电性差的材料制作畚斗，并采取防止静电聚集措施。
- 机座处应设适当的清料口。
- 机头处应设检查口，用于对机头档板、畚斗、胶带和卸料口检查。
- 畚斗与畚斗带应连接牢固，严格避免脱落、碰撞等情况出现。
- 制动器及止逆器应工作可靠，设备无逆行现象。
- 应设置打滑、跑偏等安全保护装置，当发生故障时应能立即报警并/或联锁停机。
- 斗提机机筒外壳、机头、机座等均应可靠接地。
- 宜设置轴承温度监控装置。

5.2.2.2 螺旋输送机

- 螺旋体应转动灵活，与机壳间隙符合要求，不应出现刮蹭、碰撞、卡死现象。

5.2.2.3 埋刮板输送机

- 刮板链条进入头轮时应啮合正确，不应出现卡链、跳链现象。
- 应配备断链或尾轮失速保护装置。
- 应设置防堵料监控装置，当发生故障时应能立即报警并/或联锁停机。

——如采用耐磨、抗静电的超高分子塑料导板，导板接口应对齐，不应出现刮蹭、碰撞、卡死现象。

5.2.2.4 托辊带式输送机和气垫带式输送机

—— 输送带运行平稳，跑偏量在规定范围内，输送带与支架、外罩不应直接摩擦。

——当作业能力 $\geq 200\text{t/h}$ 时，应设置防止输送带打滑、跑偏的安全监控装置，超限时能自动报警和停车。

5.2.3 计量设备

—— 非连续式计量秤的秤上斗与秤下斗之间应设置保证秤体内压力平衡、避免粉尘外逸的空气平衡装置，并宜与粉尘控制系统连接。

——贮料斗和秤体均应密封不漏尘。

——称重系统的控制柜（屏）宜设置在安全区域。秤体内电气装置应符合所处环境对电气防爆的要求。

5.2.4 清理设备、筛分设备

—— 筛孔和出杂孔应通畅，不应有堵塞现象。

5.2.5 除尘设备

—— 爆炸危险环境用的除尘器宜符合 GB/T 17919 的要求。

—— 除尘器的型式和结构应满足粉尘控制要求；

—— 除尘器宜采取泄爆方式，并有足够的泄爆面积；

—— 泄爆膜应保证密封，并能承受风机在各种条件下产生的最大吸压力。

5.2.6 加工设备

5.2.6.1 粮食进入高速旋转的设备进行研磨、粉碎、碾削、脱壳等加工时，应在这些设备前设置除去金属杂质的磁选设备、清除无机杂质和其它杂质的清理设备。

5.2.6.2 应及时关闭不运行的作业回路（包括支路），避免故障时事故扩散。

5.3 粮食干燥系统

5.3.1 本节适用于粮食籽粒干燥系统。其他功能和结构的干燥系统，根据其特点采取相应的防火和粉尘防爆措施。

5.3.2 粮食干燥系统的位置应尽量远离相邻建筑物和构筑物，包括其他干燥机、潜在的火源操作区和存储区。

5.3.3 干燥机应采用非可燃材料制造。

- 5.3.4干燥机的内表面应平滑，不应有凸台、凹槽等结构。
- 5.3.5干燥机的排气口、入料口、出料口等开放的口，应便于清理、维护，及使用灭火装置。
- 5.3.6干燥机各连接处及检修门不得漏风，以防高温气体短路、局部粮食过度干燥而起火。
- 5.3.7干燥机循环利用废气时，应采取过滤除废气中粮食粉尘的措施。
- 5.3.8 粮食干燥机的废气粉尘重力沉降室泄爆面积应符合 GB / T 15605 要求。
- 5.3.9 应具有热风温度、粮温等控制装置，并能实现超温自动报警。
- 5.3.10 换热器不应漏火。直燃式供热风系统应具火花扑灭装置或其他防止火花进入干燥机的措施。
- 5.3.12 高度超出周围其他建筑物的干燥机、烟囱、地面立式储油罐等防雷接地应符合 GB 50057 要求。
- 5.3.13 每班次应检查干燥机的排粮是否畅通和均匀，发现排粮板或叶轮堵塞，及时清理。
- 5.3.14 定期清理干燥机表面、热风管道表面、附属设备周围等部位的杂质、粉尘和籽粒。

6 电气

6.1 一般要求

- 6.1.1 粮食加工、储运系统应按爆炸性粉尘环境对电气工程的要求进行设计。
- 6.1.2 电气设计应与工艺、土建设计紧密结合，做到安全适用、维修方便、经济合理和技术先进。电气设计应严格遵守防止粉尘爆炸的技术要求，遵循整体设防的原则。
- 6.1.3 粮食加工、储运系统应按照安全、可靠、先进和适用的原则设计自动控制系统。
- 6.1.4 粮食加工、储运系统的生产作业，应设置符合工艺作业要求、保障安全生产的电气联锁，以保证在故障时生产作业的安全。电气联锁包括：
- a) 生产作业线中各用电设备间的电气联锁；
 - b) 生产作业线之间的电气联锁；
 - c) 生产作业线的紧急停车。
- 6.1.5 电气设备及线路宜在非爆炸危险区或粉尘爆炸危险性较小的环境设置敷设。
- 6.1.6 应用于或通过粉尘爆炸危险场所的、有过负荷危险的用电设备均应装设短路、过负荷保护。
- 6.1.7 21 区、22 区仅在维修、安装调试时使用的现场开关按钮，可采用非粉尘防爆型产品，但应有坚固的防尘外壳保护。

6.1.8 控制室应对所有工艺作业进行自动控制，并应具有对现场运行设备工况实时监控的功能。

6.2 电气设备的选择

6.2.1 安装在粮食粉尘爆炸性危险环境的电气设备，应按表 2 和表 3 的规定选型。

表 2 粮食粉尘爆炸性危险环境电气设备防护等级选用规定

20 区	21 区	22 区
tD A20 tD B20 iaD maD 且防护等级不 低于 IP6x	tD A20; tD A21 tD B20或tD B21 iaD或ibD maD或mbD pD 且防护等级不低于 IP6x	tD A20; tD A21; tD A22; tD B20; tD B21; tD B22 iaD; ibD或icD maD; mbD或mcD pD 且防护等级不低于 IP5x

6.2.2 在 20 区、21 区和 22 区安装的电气设备，满负荷运行下电气设备的最高表面温度不应超过表 3 中所示，并不超过该区域可能出现粮食粉尘的最低点燃温度的 2/3。

表 3 电气设备最高表面温度

温度组别	无过负荷	有认可的过负荷
T3	215℃	190℃
T4	160℃	145℃

6.2.3 高强度光源的辐射、被聚焦光线、激光、电磁波等辐射设备的选择应符合 GB12476.2 的规定。

6.2.4 超声波设备的选择应符合 GB12476.2 的规定。

6.2.5 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。

6.2.6 配电柜和控制柜宜集中设置在非粉尘爆炸危险区域内。

6.2.7 储粮仓内不应使用任何有可能产生电火花和超过正常仓温的电气设备。

6.2.8 20 区、21 区和 22 区内应采用粉尘防爆型照明装置。灯具和粮食净距不应小于 500mm。

6.2.9 在 20 区、21 区和 22 区内不宜用移动式电气设备。若必须使用移动式电气设备时，导线应选用 YC 或 YCW 橡胶电缆。

6.3 布线

6.3.1 与粉尘爆炸危险场所无关的电缆(导线)应尽可能不通过危险场所,如果不可避免,应符合粉尘爆炸危险场所对电气线路的规定。

6.3.2 用于 20 区、21 区和 22 区场所中的布线类型可以是:

——电缆应敷设在具有螺纹联接的无缝或有缝焊接钢管中;

——电缆本身具有足够的机械强度,并能防止机械损坏和可燃性粉尘侵入。

6.3.3 电缆系统和附件应尽量安装在免受机械损伤、腐蚀、化学影响及热作用的地方。如果不可避免,则应安装在导管内或选择合适的电缆。

6.3.4 如果电缆或导管系统会受到振动,则应设计成能经受振动而不损坏的结构。

6.3.5 在 20 区、21 区和 22 区线应选用铜芯绝缘电线或电缆,不应使用裸导线。引向电压为 1000V 以下易过载用电设备支线的长期允许载流量,不应小于电动机额定电流的 1.25 倍。引向其它用电设备支线的允许载流量不应小于用电设备的额定电流。

6.3.6 在 20 区、21 区和 22 区内的绝缘导线线路敷设应穿金属管明敷或暗敷,并符合表 4 的规定。暗敷于楼板内的管线上表皮距地面不应小于 40mm。

表 4 粮食粉尘爆炸性危险环境钢管配线技术要求

技术要求 项目 爆炸危险区域	绝缘导线的最小截面	接线盒、分支盒	管子连接要求
20 区	铜芯 2.5mm ² 及以上	Ex tD IP6x	螺纹啮合应不少于 5 扣
21 区	铜芯 1.5mm ² 及以上	Ex tD IP6x	螺纹啮合应不少于 5 扣
22 区	铜芯 1.5mm ² 及以上	Ex tD IP5x	螺纹啮合应不少于 5 扣

6.3.7 敷设于电缆桥架和竖井内的导线应采用铜芯电缆,并符合表 5 的规定,且中间不应有接头。

表 5 粮食粉尘爆炸性危险环境电缆配线技术要求

技术要求 项目 爆炸危险区域	电缆的最小截面	移动电缆
20 区	铜芯 2.5mm ² 及以上	重型
21 区、22 区	铜芯 1.5mm ² 及以上	中型

6.3.8 电气管线竖井不应兼作其它管道竖井。

6.3.9 电气管线(电缆桥架)穿越墙及楼板时,孔洞应用非可燃性填料严密堵塞。

6.4 防雷与接地

- 6.4.1 粮食粉尘爆炸性危险场所防雷与接地设计应符合 GB50057 的规定。
- 6.4.2 允许利用建(构)筑物的结构钢筋构成防雷系统。防雷系统宜采用暗装笼式。接地极、引下线、接闪器间由下至上应有可靠和符合规范的焊接，构成一个良好的电气通路。
- 6.4.3 允许电气工程的工作接地、保护接地、防雷电感应接地和防静电接地系统共接，其接地电阻为其中的最小值。专设的静电接地体的接地电阻值，宜小于 $100\ \Omega$ 。
- 6.4.4 设备、机架、管道的设备金属外壳间应做好等电位连接。
- 6.4.5 在 20 区、21 区和 22 区内，可能产生静电危险的设备和管道，应有防静电接地措施，并应单独与接地体或接地干线相连，不得相互串联后再接地。

7 建筑与结构

7.1 一般要求

- 7.1.1 建(构)筑物除应遵守国家或行业相关标准外，还应符合本标准规定。
- 7.1.2 粮食筒仓与其他建筑物之间及粮食筒仓组与组之间的防火间距，应符合 GB50016 的规定。在立筒库、加工厂主车间四周 10m 范围内，不宜布置含有 20 区、21 区和 22 区的建(构)筑物。
- 7.1.3 在粮食粉尘爆炸性环境宜在适当位置设置防火、防爆隔墙，以保证作业安全和便于划分爆炸性粉尘环境危险场所。
- 7.1.4 控制室、配电室宜单独设置，且不宜设置在粮食粉尘爆炸危险场所的上方。非固定封闭式门窗外四周 10m 范围内，不宜布置有粉尘外逸的设备、装置等。
- 7.1.5 粮食粉尘爆炸危险场所的上方、下方，以及泄爆区域，不应设置办公室、休息室。

7.2 地面

- 7.2.1 粮仓、加工厂的地面应采用不发生火花的地面，且应平整、光滑，易于清扫。
- 7.2.2 采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。

7.3 墙体

- 7.3.1 粮食仓库的耐火等级，应符合 GB50016 的规定。
- 7.3.2 建筑物内表面和构件表面应光滑平整。

7.4 通道

- 7.4.1 输送粮食的地道、地下室，宜在其两端设有通向地面的出口。当地下室面积较小于 200m^2 ，或疏散最远点不超过 30m，生产时工作人数不超过 2 人时，(如立筒库工作塔)允许只有一个通向地面的出口。

7.5 人孔和泄爆口

7.5.1 储粮仓应设泄爆口，储粮仓的人孔和通风孔满足低压开启时能打开时，可作为泄爆口，人孔和泄爆口应密闭以防止粉尘向外泄漏。

7.6 窗

7.6.1 用于采光和通风的窗可作为有效的泄爆口。

7.7 门

7.7.1 用于区域之间的隔离门，应不低于乙级防火门，且应严实防尘。

7.7.2 用于泄爆的门应向外开启。

8 粉尘控制

8.1 一般规定

8.1.1 应从人员、机械、方法、材料、环境等多方面因素考虑粉尘控制措施和方法，坚持设防与管理并重，消除粉尘爆炸的条件，防止粮食粉尘爆炸。

8.1.2 粮食储运、加工系统根据危险场所，设置或采取的密闭、通风、除尘系统及粉尘控制措施，应符合作业要求，且高效、安全、可靠。

8.2 通风

8.2.1 应利用自然或机械的方法进行有效的通风，保持良好的工作环境。

8.2.2 在粮食仓库、加工厂的生产区域中，不宜采用回流通风；如果使用，应设置能有效清除空气中粉尘的过滤系统。

8.2.3 储粮仓上（顶）部应设置通风孔，并在通风孔上装设防雨帽。

8.2.4 由多个仓组成的仓群，各仓之间应独立密闭，无洞孔相连贯通。若确需要设置粮仓之间的排风作业，应采用单独的排风系统，连接处应设密闭性能良好的风门。

8.2.5 通风风道应布置合理，送风均匀，风量满足要求。

8.3 除尘系统

8.3.1 粮食加工、储运系统应设除尘系统，除尘系统应密闭，应按负压原则设计，防止粉尘向外泄漏。

8.3.2 应根据粮食加工、储运系统各作业设备的具体情况和工艺要求，确定吸尘点数量、位置、风量，合理确定除尘风网的形式和结构。

8.3.3 应根据项目性质及粉尘特性，选择合适的粉尘回收、处理措施和方法。

8.3.4 除尘风网应无回路风向，过渡流畅，不影响工艺操作，便于检修。

- 8.3.5 吸风口应能有效控制和收集粉尘，并符合下列要求：
- 应根据粉尘释放源情况，合理设置吸风口位置与数量；
 - 吸风罩应正对或接近粉尘释放集中区域，且气流与扬尘方向一致；
 - 吸风口风速应根据粉尘特性合理选择，避免管道堵塞或不能有效吸尘；
 - 吸风口的风压、风量应满足作业场所允许粉尘浓度的要求。
- 8.3.6 风管应满足将粉尘输送至集尘器要求，并符合下列规定：
- 管道内风速应保证粉尘不沉积；
 - 避免过长的水平管段；
 - 水平管和弯头应在适当位置开设清灰孔；
 - 管道过渡顺畅，尽量减少弯头和直径骤变；
 - 管道密闭不漏风；
 - 管道强度应能承受风机在各种条件下产生的最大吸压力。
- 8.3.7 应采取预防粉尘爆炸在除尘系统之间传播、扩散的隔爆措施。一个除尘系统同时在多个粮（料）仓设有多个吸风口时，则各个吸风口应分别设截止阀。
- 8.3.8 除尘风网的各风管支路应装用以调节风量和平衡系统压力的调节阀。
- 8.3.9 出风口应用导风管引至室外，并设风帽或挡风板。
- 8.3.10 除尘设备应能有效对粉尘过滤、集尘，除符合 5.2.5 之规定，还应符合以下要求：
- 宜露天放置。如布置在室内，应尽量靠近外墙；
 - 泄爆口应面向室外，并应通过管道引至室外安全方向；
 - 除尘风量应满足系统除尘的要求。
- 8.3.11 对于除尘器应设置压差，温度等检测装置。
- 8.3.12 除尘系统应与有关设备电气联锁，作业设备启动前，除尘系统提前 5min 启动；作业设备停机后，除尘系统延后 10min 停机。

8.4 集尘

- 8.4.1 所有存在粉尘释放源的机械设备和粮食进出口处，包括缓冲仓和计量漏斗均应密封，并应设置除尘吸风口。
- 8.4.2 收集到的粉尘，宜专门集中存放，不宜再回到粮流中去。
- 8.4.3 制粉和粮食粉碎工艺的集尘系统，应单独设置。

- 8.4.4 集尘设备应密封，由非燃材料制成。
- 8.4.4 灰间、下脚间等宜与其它建(构)筑物分离单独设置。
- 8.4.6 灰间、下脚间应具有良好的密闭性，并应设泄爆口。
- 8.4.7 集尘设备宜露天放置。需要在室内放置时，

9 积尘的清扫

- 9.1 积尘的清扫作业应作为粮食储运、加工企业安全生产和粉尘防爆的重要措施。
- 9.2 应及时清扫附着在地面、墙体、设备等表面上的粉尘。
- 9.3 从设备和溜管中泄漏或堵塞的物料，应及时清扫。
- 9.4 清扫积尘时，应避免产生二次扬尘。应使用不产生火花的清扫工具。

10 气力输送

- 10.1 所有气力输送的设施应由非燃或阻燃材料制成。
- 10.2 多个气力输送系统并联时，每个系统应装截止阀。
- 10.3 气力输送系统的除尘系统和粉尘控制应符合第 8 章的规定。
- 10.4 正压气力输送系统应严格密闭，以防止粉尘外泄。
- 10.5 气力输送管道应按 GB12158 的要求采取防静电措施。

11、控爆措施

11.1 泄爆

- 11.1.1 20 区、21 区建(构)筑物应设必要的泄爆口。玻璃门、窗、轻质墙体和轻质屋盖可以作为泄压面积计算。作为泄爆口的轻质墙体和轻质屋盖的质量不宜超过 $60\text{kg}/\text{m}^2$
- 11.1.2 建筑物的泄压面积按 GB 50016 的规定执行。
- 11.1.3 料斗、设备及容器的泄压面积的计算按照 GB / T 15605 执行。
- 11.1.4 人孔、通风孔、观察窗（门）、活动盖板（门）等，如在运行时可打开或开启压力满足泄爆要求时，可以视为泄压口和泄压面积。
- 11.1.6 设备或料仓内的物料最高料位不应超过泄爆口下边缘。
- 11.1.7 泄爆口的位置应确保周围不会受到泄爆火焰和气体危害。
- 11.1.8 泄爆口宜通过管道引至室外安全方向，泄爆管长度不宜超过 3 米。
- 11.1.8 当泄爆口不能引至室外时，应采取防止火焰、碎片、或压力波对人员造成伤害或粉

尘传播到室内引起二次爆炸的措施。

11.1.8 泄爆过程不应危及人员或使与安全有关的设备操作受到限制。

11.2 惰化

11.2.1 可利用氮气等惰性气体，对粮食粉尘加工设备、储存容器等，采用合适的惰化防爆的措施。

11.3 抑爆

11.2.2 斗式提升机、除尘器等爆炸危险性较大的设备，可以采用抑爆系统，抑制爆炸和火焰传播，对设备进行保护。

11.4 隔爆

11.4.1 工艺设计时，可采用螺旋输送机、旋转给料阀、插板阀等措施，防止火焰和爆炸压力在工艺系统中的传播。

11.4.2 管道上可采用隔爆阀、导向器、火花监测和自动熄灭等装置，防止爆炸传播。

12 作业安全管理

12.1 一般规定

12.1.1 粮食加工、储运企业应制定有效防止粮食粉尘爆炸的措施和操作规程，企业主要负责人，应清楚本企业所有粮食粉尘爆炸危险场所。

12.1.2 企业应定期对职工进行粮食粉尘防火、防爆相关专业知识的培训考核合格方准许上岗。在有火灾、粉尘爆炸危险因素的场所以及有关设施、设备上，应按照 GB 2894 设置明显的安全警示标志（如禁止烟火、当心火灾、当心爆炸、紧急出口等）。

12.1.3 储运、加工系统中的安全、通风除尘、防爆、泄爆等设施，未经企业安全生产主管部门批准，不允许拆除或改变用途。

12.1.4 企业应建立有效的积尘清扫作业制度和台帐。

12.1.5 用于粉尘爆炸危险场所 20 区、21 区和 22 区的电气设备和防爆装置应定期检查和维修，检查和维修应由熟悉防爆专业知识的人员进行。

12.1.6 不应在 20 区内使用燃油机动车和非粉尘防爆型电力机动车。在 21 区、22 区使用时，机动车应在规定路线与范围内运行。路线与范围应由企业安全生产部门综合评估后确定。

12.1.7 20 区、21 区和 22 区内动火作业时，应遵守下列规定：

—— 操作程序、实施方案和安全措施经企业安全生产管理部门批准；

—— 应在生产作业线全部停止 4h 后，并关闭所有的闸阀门；

—— 对作业点四周进行洒水，清除地面、设备及管道周围、墙体等处的积尘，其半径范围距作业点不少于 10m，且现场无粉尘悬浮；

—— 进行切割、焊接作业时，还应在动工前清除设施或设备内部积尘，并启动除尘系统不少于 10min。

—— 作业点与相连通的管道和设备间均应进行可靠封闭隔离；

—— 作业时应按安全操作规程进行操作，并有防止火花飞溅的控制措施；

—— 作业过程中，应及时冷却加工工件，防止工件过热；

—— 所有被切割下的部件，应及时、可靠回收，严防灼热的部件落入密封的溜管、仓、设备等内部；

—— 作业完毕后应清理现场，应对作业点监测不少于 1h，确认无残留火种；

—— 涂漆应在焊接作业完成、并在工件冷却后进行。

12.2 生产作业

12.2.1 粮食加工、储运作业系统应遵守操作程序，同时每条作业线应遵循以下原则：

—— 逆工艺流程开车；

—— 顺工艺流程停车；

—— 故障时，故障点前的设备顺工艺流程瞬时停车，停止进料；故障点后的设备顺工艺流程依次停车，排尽物料。

12.2.2 作业前，应对流程中的关键部位和设备进行认真检查，并对机电、控制系统进行全面调试，确保处于安全状态。长时间停用的和维修后投入使用的设备，使用前应进行单机调试，并经安全生产负责人批准后，方可投入作业。

12.2.3 除尘系统应在工艺设备启动前开启，作业停止后停机。

12.2.4 作业后，应按规定进行现场清扫，并及时清理磁选器吸出的金属物质。

附录 A

(资料性附录)

粉尘爆炸危险场主要机械设备状况监控装置设置要求见下表。

粉尘爆炸危险场所主要机械设备运行状况监控装置设置一览表

设备名称	速度监控	断链监控	输送带防偏监控	电动机过载、短路监控	防堵监控
斗式提升机	√	-	√	√	-
埋刮板输送机	-	√	-	√	√
带式输送机 (含气垫输送机)	√	-	√	√	-

注：电动机的短路、过载等电气控制是必不可少的，由设计另定。

附录 B

(资料性附录)

粮食粉尘的特性见下表。

粮食粉尘特性表

粉尘名称	温度组别	高温表面堆积 粉尘层(5mm) 的引燃温度℃	粉尘云的 引燃温度 ℃	爆炸下 限浓度 g/m ³	粉尘平 均粒径 μm	危 险 性 质
裸麦粉	T3	325	415	67~93	20~50	可 燃 性
裸麦谷物粉(未处理)		305	430	-	50~100	
裸麦筛落粉(粉碎品)		305	415	-	30~40	
小麦粉		炭化	410	-	20~40	
小麦谷物粉		290	420	-	15~30	
小麦筛落粉(粉碎品)		290	410	-	3~5	
乌麦、大麦谷物粉	T4	270	440	-	50~150	非 导 电 粉 尘
筛米糠		270	420	-	50~100	
玉米淀粉		炭化	410	-	2~30	
马铃薯淀粉		炭化	430	-	60~80	
布丁粉		炭化	395	-	10~20	
糊精粉		炭化	400	71~99	20~30	
砂糖粉		熔融	360	77~107	20~40	
乳糖		熔融	450	83~115	-	

附录 C

(资料性附录)

表 1 粮食加工、储运粉尘爆炸危险场所的分区^(a)

粉尘环境		20 区	21 区	22 区	非危险区域
粉碎间、碾磨间			√		
打包间			√		
清理间			√		
大米厂砻糠间、米糠间（指专于存储砻糠或米糠的仓房或料仓）		√			
配粉间、配料间			√		
粉料散存仓		√			
油厂原料库			√		
油厂制油车间					√（仅指粉尘爆炸危险性）
筒仓内 ^(b)		√			
筒仓工作塔及筒上层、筒下层			√		√（溜管层）
工作塔（包括计量塔、提升塔等）	设备层		√		
	溜管层（无接合面、法兰连接，无检修孔、无设备时）				√
	溜管层（设有检修孔、闸阀门设备时）			√	
输送廊道	地上封闭式廊道		√		
	地下输粮廊道		√		
	敞开式廊道的转向点、连接点附近（距粉尘释放源 1 米内）		√		
	敞开式廊道的设备连接点、转向点（如张紧或驱动）1 米以外 4 米以内区域			√	

卸粮坑（料斗）	内部	√			
	外部，有除尘系统时			√	
	外部，无除尘系统时		√		
除尘风机排风口				√	
散装粮食平房仓	高大粮食平房仓 d（移动式设备，产量大于 100t/h）		√		
	中转用平房仓（固定式设备）		√		
包装粮食平房仓	原粮，颗粒状成品粮				√
	粉状成品粮			√	
仓门、窗外 3 米范围内（仓内为 20/21 区）				√	
封闭式设备内部		√			
楼梯间	有墙 ^(c) 、弹簧门与 20 区、21 区、22 区隔离				√
	敞开				√
灰间		√			
控制室	有墙 ^(c) 、弹簧门与 20 区、21 区、22 区隔离				√
	独立建筑				√

注 a、本表采用以厂房建筑为单位，划定粮食粉尘爆炸性危险区域。

注 b、浅圆仓、料仓参照筒仓执行

注 c、墙指无孔的砖、轻质材料墙体等

d 产量不大于 100t/h，如果采取有效的粉尘控制措施使作业场所粉尘浓度低于爆炸下限的 25%，可以视为 22 区或非危险区域。