

ICS 13.230

C67



中华人民共和国国家标准

GB 19081-200X

代替 GB 19081-2008

饲料加工系统粉尘防爆安全规程

**Safety regulations for dust explosion prevention in feed
processing system**

(征求意见稿)

200X-XX - XX 发布

200X- 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

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 饲料粉尘爆炸危险场所的划分和范围	2
5 一般规定	3
6 建(构)筑物	4
7 工艺系统和设备	5
8 电气	7
9 除尘与气力输送系统	9
10 控爆措施	10
11 作业安全管理	11
附录 A (资料性附录) 饲料加工系统粉尘爆炸危险场所的划分示例	13

前 言

本标准的条款中除注明为“宜采用...、宜...”技术内容为非强制性条款外，本标准的技术要求均为强制性条款。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替GB 19081-2008《饲料加工系统粉尘防爆安全规程》。与GB 19081-2008相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 明确了适用于涉及可燃性粉尘爆炸危险的饲料加工系统（范围）；
- 增加了“粉尘释放源”的术语（3.7条）；
- 增加了“饲料粉尘爆炸危险场所的划分和范围”（第4章）；
- 原“4 一般规定”（2008版）改为第5章，增加了部分内容，原有部分内容与原“5 明火作业”（2008版）合并到“11 安全作业管理”。
- 修改并增加了对建（构）筑物的要求（第6章）；
- 原“9 工艺设计和设备”（2008版）改为第7章“工艺系统和设备”，修改和增加了内容。
- 原“7 电气设计”（2008版）改为第8章“电气”，修改和增加了内容。
- 增加和修改了对除尘系统风速、清灰孔设置、清理及风机、联锁的要求（第9章）；
- 增加了“10 控爆措施”这一章的内容；
- 增加了“11 安全作业管理”这一章的内容；
- 增加了“附录A（资料性附录）饲料加工系统粉尘爆炸危险场所的划分示例”
- “明火作业”（2008版）统一为“动火作业”；
- 删除了原标准对GB17440的引用。（7.4.1条，2008版），对GB50058的条款进行了合并（7.4.3、7.4.4与7.2.1条，2008版）；章节结构的通用技术要求同GB17440的修订内容保持一致。
- 删除了对空气压缩机、烘干机的要求（8.10条和8.12条，2008版）；

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粉尘防爆分技术委员会（SAC/TC288 SC5）归口。

本标准起草单位：郑州中粮科研设计院有限公司负责起草，国粮武汉科学研究设计院有限公司、河南工业大学、中钢集团武汉安全环保研究院、正大（中国）投资有限公司、江苏牧羊控股有限公司、无锡威勒机电工程设备有限公司参加起草。

本标准主要起草人：朱耀强、李璵、王卫国、张海洲、魏克娴、王斌兴、龙继英、李松、高树东、吴俊、何兵、朱国伟、乐有邦、李坤由、岳佳超、何保利、卢曼、尹龙。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：

- GB 19081-2003。
- GB 19081-2008。

饲料加工系统粉尘防爆安全规程

1 范围

本标准规定了饲料加工系统粉尘防爆安全的基本要求。

本标准适用于涉及可燃性粉尘爆炸危险的饲料加工系统的设计、施工、运行和安全管理。

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 12158 防止静电事故通用导则

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 15577 粉尘防爆安全规程

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50057 建筑防雷设计规范

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB/T 10647 饲料工业术语

GB/T 15604 粉尘防爆术语

GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南

3 术语和定义

GB/T 15604 和 GB/T 10647 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

饲料 feed

能提供动物所需营养素，促进动物生长、生产和健康，且在合理使用下安全、有效的可饲物质。

3.2

饲料加工 feed processing

通过特定的加工工艺和设备将饲料原料制成饲料成品或半成品的过程。

3.3

饲料加工系统 feed processing system

由若干饲料加工设备，按工艺要求组成若干加工工段，组合在建(构)筑物内的部分。

3.4

饲料粉尘 feed dust

在空气中依靠自身重量可沉降下来，但也可持续悬浮在空气中一段时间的固体饲料（包括饲料添加剂）微小颗粒。

3.5

筒仓 silos

储存散粒物料的立式筒形封闭构筑物。

3.6

饲料加工车间 feed processing workshop

用来将饲料原料加工成饲料产品的车间。

3.7

粉尘释放源 source of dust release

能向大气环境中释放可燃性粉尘的地点或部位。

[GB12476.3 定义 3.10]

4 饲料粉尘爆炸危险场所的划分和范围

4.1 饲料粉尘爆炸危险场所的划分

4.1.1 饲料粉尘释放源按 GB12476.3，分为连续释放源、一级释放源和二级释放源。

a) 连续释放源：粉尘云持续存在或预计长期或短期经常出现的位置。

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。

饲料粉尘层、沉积和堆积的饲料粉尘被扰动时，也形成释放源。

4.1.2 饲料粉尘爆炸危险场所根据爆炸性粉尘环境出现的频繁程度和持续时间，划分为 20 区、21 区和 22 区，分区应符合下列规定：

a) 20 区：爆炸性粉尘环境持续地、或长时间地或频繁地出现的区域。

b) 21 区：在正常运行时，爆炸性粉尘环境很可能偶尔出现的区域。

c) 22 区：在正常运行时，爆炸性粉尘环境一般不可能出现的区域，即使出现，持续时间也是短暂的。

4.1.3 粉尘爆炸危险场所的划分，应根据工艺、物料特性、饲料粉尘释放源位置、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 饲料粉尘爆炸危险场所的范围

4.2.1 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。

4.2.2 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。

4.2.3 在饲料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，使区域变化范围内的装备和设施达到粉尘防爆的要求。

4.2.4 根据工艺条件、饲料粉尘爆炸性环境形成的可能性，饲料粉尘爆炸危险场所可按表

1 确定。

表 1 饲料粉尘爆炸危险场所

可燃粉尘存在情况	粉尘云场所的分类	厚度可控的粉尘层场所的分类	
		经常被挠动	较少被挠动
连续释放源	20	21	22
一级释放	21	21	22
二级释放	22	21	22

4.2.5 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。

4.2.6 当采用良好的通风、除尘、及时有效的粉尘清理等措施减少爆炸危险场所的范围或降低区域等级时，应有明确的条件和标识，告知本区域潜在危险；当未达到预期条件时，应停机整理。

5 一般规定

5.1 饲料加工系统设计应遵循整体设防的原则，严格遵守防止粉尘爆炸的技术要求。

5.2 设计文件应明确说明设计中对饲料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。

5.3 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。

5.4 工艺管道、除尘管网不应穿过与工艺单元无关的建筑物。危险场所内不应有无关的管道穿过。

5.5 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。

5.6 工艺设计宜选用适宜的工艺、设备，减少爆炸性粉尘环境的生成：

- a) 采用较少碰撞、摩擦、挤压的工艺和设备减少饲料粉尘的生成；
- b) 采用负压、密封、隔离将饲料粉尘封闭在容器内，并缩小粉尘存在的范围；
- c) 设置充足的通风和除尘设施。

5.7 工艺设计和设备选择，应尽可能避免爆炸性粉尘环境中存在非电气点火源：

- a) 生产性明火应采用不燃性材料与粉尘环境隔离。
- b) 加热系统或其它的热表面其表面允许温度应取以下两者的最低值：粉尘云最低点燃温度的 2/3 与相应厚度粉尘层最低点燃温度减去安全裕度，满足 GB12476.2 第 6.3.3.5 的要求。

- c) 与物料接触的材料应防静电积聚。
- d) 应采用磁选、风选、格栅或筛选清除物料中的金属物体。
- e) 工艺设备运行时应避免因发生断裂、扭曲、碰撞、摩擦等引起火花。

- f) 设备轴承应防尘密封，润滑状态良好。
- 5.8 在饲料输送和加工流程以下位置，应设置清除磁性金属杂物的磁选或其它装置：
 - a) 进入接收流程的第一道斗式提升机前。
 - b) 进入粉碎机、制粒机等前。
 - c) 进入其它可能因撞击产生火花的设备内部前。
- 5.9 防静电措施应符合 GB12158 的要求。
- 5.10 粉尘清理应符合下列规定：
 - 应定期、及时、全面、规范清扫饲料地面、设备及管道等表面的积尘，特别是转动、发热等部位的积尘。
 - 宜采用负压吸尘装置进行清扫作业，不应采用压缩空气的方式进行清扫作业。
 - 不应使用会产生火花的铁质工具。
- 5.11 除用于包装产品外，在室内不应使用无有效粉尘控制措施的敞开式溜管（槽）。
- 5.12 新建项目袋式除尘器和粉碎机不应布置在地下室。

6 建(构)筑物

6.1 一般要求

- 6.1.1 存在饲料粉尘爆炸危险的建、构筑物宜采用敞开式或半敞开式，建筑物宜为单层建筑，屋顶宜采用轻质结构。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。
- 6.1.2 建筑设计防火应符合 GB 50016 的规定。
- 6.1.3 饲料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。不能清扫的空间应密封以防止粉尘积聚。
- 6.1.4 车间控制室宜单独设置，且不宜设置在饲料粉尘爆炸危险场所的上方。有人值班的控制室应靠近疏散通道楼梯或直通室外。
- 6.1.5 配电室的位置应满足在发生粉尘爆炸事故时，可以迅速切断系统的电源，且满足消防和疏散照明的要求。
- 6.1.6 控制室、配电室周围 10m 范围有粉尘外逸的设备、装置时，门窗、洞孔应有防尘措施，通风装置应有粉尘过滤装置。
- 6.1.7 饲料粉尘爆炸危险场所的上方、下方、及泄爆区域，不应设置办公室、休息室。
- 6.1.8 由多个仓组成的仓群，各仓之间应独立密闭，无洞孔相贯通。每个筒仓应设人孔或清扫口，并能防止仓内粉尘逸出。
- 6.1.9 原料库宜用敞开式或半敞开式。
- 6.1.10 粉尘爆炸危险场所内的墙体及楼板开洞处，在设备安装完成后，应进行封堵。若不具备封堵条件，宜采取隔尘帘、气幕等辅助措施。

6.2 地面

- 6.2.1 仓库、饲料加工车间的地面应平整、光滑，易于清扫。饲料粉尘爆炸危险场所的地面应采用不发生火花的地面
- 6.2.2 采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。

6.3 墙体

- 6.3.1 饲料加工系统墙体耐火等级，应符合 GB50016 的规定。
- 6.3.2 建筑物内表面和构件表面应光滑平整，窗台、突出墙面的梁上表面宜采用不宜积聚粉尘并便于清扫的斜面。

6.4 通道

输送饲料的地道、地下室，宜在其两端设有通向地面的出口。

6.5 门

- 6.5.1 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。
- 6.5.2 用于泄爆的门应向外开启。

7 工艺系统和设备

7.1 一般规定

- 7.1.1 饲料粉尘爆炸危险场所使用的固定式机械设备，应采取防爆、控爆措施。
- 7.1.2 使用于料仓、设备及管道内部，与饲料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。
- 7.1.3 设备内壁应平整、光滑，内部结构件应不易积聚粉尘且便于清理。
- 7.1.4 设备外壳应由不燃性材料制成。
- 7.1.5 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。
- 7.1.6 敞开式溜管（槽）和设备应采取有效的粉尘控制措施。
- 7.1.7 输送设备的输送带应具有可靠的张紧装置。在粉尘爆炸危险区范围内如使用皮带传动，宜采用防静电皮带。
- 7.1.8 设备的运转部件间应运转灵活，不得有刮、碰、卡、擦等现象。
- 7.1.9 设备的轴承和滑道宜避开粮流，并防止粉尘积聚。
- 7.1.10 凡在 20 区、21 区和 22 区使用的移动式工艺设备，应满足本标准的有关防爆要求。

7.2 斗式提升机

- 7.2.1 有粉尘爆炸危险的斗式提升机应采用泄爆、抑爆等一种或多种控爆措施。
- 7.2.2 当采用泄爆措施时，应在机头、机座设置泄爆口，且机头处应尽可能增大泄爆面积。机座位于地下室且其泄爆口不能直通室外时，宜采用无火焰泄爆或泄爆口设置在地面层。
- 7.2.3 机壳垂直段宜根据机身高度等，按 GB15605 的规定在的适当位置设泄爆口。
- 7.2.4 畚斗应采用非金属材料制作，并采取防止静电聚集措施。
- 7.2.5 畚斗与畚斗带应连接牢固，严格避免脱落、碰撞等情况出现。
- 7.2.6 机座处应设适当的清料口。
- 7.2.7 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。
- 7.2.8 制动器及止逆器应工作可靠，设备无逆行现象。
- 7.2.9 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/或连锁停机。
- 7.2.10 机筒外壳、机头、机座等均应可靠接地。
- 7.2.11 宜设除尘设施。

- 7.2.12 宜设置轴承温度监控装置。
- 7.2.13 宜在斗提机出料口设置隔爆装置。
- 7.2.14 提升机驱动轮应覆胶，驱动轮覆胶、畚斗带及畚斗应具有阻燃、防静电性能。
- 7.2.15 提升机宜定期清理内壁积尘。

7.3 溜管、管件、缓冲斗

溜管、管件、缓冲斗的连接应采用装配式，所有连接处应密封。

7.4 缓冲装置

输送物料的溜管，在弯头和垂直落差超过 6m 处宜设缓冲装置。

7.5 螺旋输送机和刮板输送机

- 7.5.1 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。在出料口发生堵塞时，应能立即自动停机并报警。
- 7.5.2 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。
- 7.5.3 刮板输送机应配备断链或尾轮失速保护装置。
- 7.7.4 刮板输送机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。
- 7.7.5 刮板输送机如采用耐磨、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。

7.6 出仓机

- 7.6.1 出仓机进料口与料仓连接时，应做好密封防粉尘泄漏处理，在连接法兰处需衬有非金属密封垫片并用螺栓紧固，插板闸门应开启方便。出仓机出料口的联接及软管连接处亦均应密封良好。
- 7.6.2 应配备出仓机（清仓机）启动连锁保护，保证下游输送设备不启动、中心落料闸门不打开，出仓机（清仓机）无法运行。
- 7.6.3 出仓机（清仓机）在仓内尽可能不配置电气设备，必须配置时，电气设备应满足爆炸性危险区域的要求。
- 7.6.4 出仓机（清仓机）的运动、回转部件不应与地面、仓壁或轨道摩擦、碰撞。

7.7 磁选设备

- 7.7.1 在粉碎机、混合机、制粒机、膨化机前应设置磁选设备。
- 7.7.2 磁选设备宜配置自动清铁杂的装置。
- 7.7.3 磁选设备的磁场强度应符合要求。并应定期清理、检测、维护，确保清除金属杂质的效果。

7.8 粉碎机

- 7.8.1 粉碎机的喂料系统应设置除铁及重力沉降机构。
- 7.8.2 粉碎机除尘系统应独立设置，其除尘管网不应与其他设备连接。
- 7.8.3 粉碎室内应设置温度探测器、报警并连锁停机。
- 7.8.4 粉碎机两侧轴承宜设置测温装置。

7.9 配料秤、混合机和缓冲斗

- 7.9.1 配料秤、混合机和缓冲斗之间应设置连通管相连，保证混合机进料时压力能释放，

工作时能封闭气流，卸料时与缓冲斗实现压力平衡。

7.9.2 配料秤、混合机和缓冲斗之间的闸门宜用密封闸门，配料秤秤斗的软连接，应保持良好的状态，不得破损。

7.10 加热装置

7.10.1 使用空气、蒸汽或热传导液体的热传导装置应安装安全阀。

7.10.2 热传导介质的加热器和泵应设置在独立而无爆炸危险场所的房间或有阻燃(或不可燃)结构的建筑物内。

7.10.3 热交换器的隔热层应由不可燃材料制作，且应有用于清洁和维修的合适检修孔。

7.10.4 热交换器的布置应能阻止易燃粉尘进入加热器或其他热表面。

7.10.5 热传导系统的加热装置应装有可靠的温度控制装置。

8 电气

8.1 一般要求

8.1.1 饲料系统应按爆炸性粉尘环境对电气工程的要求进行设计，符合 GB50058 的要求。

8.1.2 饲料系统的生产作业，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。

8.1.3 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。

8.1.4 除必须在现场人工操作的工艺作业外，控制室应有对现场运行设备工况实时监控的功能。

8.1.5 宜在各楼层设置故障报警信号装置。

8.1.6 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。

8.2 电气设备

8.2.1 安装在饲料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 饲料粉尘爆炸性危险环境电气设备防爆型式、保护级别和设备类别选用

危险区域	设备保护级别 (EPL)	防爆结构	防爆型式	设备类别
20 区	Da	外壳保护型 A 型 外壳保护型 B 型 本质安全型 浇封型	tD A20 tD B20 iaD maD	IIIB 或 IIIC
21 区	Da 或 Db	外壳保护型 A 型 外壳保护型 B 型	tD A20 或 tD A21 tD B20 或 tD B21	IIIB 或 IIIC

		本质安全型 浇封型 正压型	iaD 或 ibD maD 或 mbD pD	
22 区	Da、Db 或 Dc	外壳保护型 A 型 外壳保护型 B 型 本质安全型 浇封型 正压型	tD A20; tD A21 或 tD A22; tD B20; tD B21 或 tD B22 iaD; ibD maD; mbD pD	IIIB 或 IIIC

8.2.2 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饲料粉尘的粉尘云最低点燃温度的 2/3 与相应厚度粉尘层最低点燃温度减去安全裕度两者的低值。

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℃

8.2.3 激光、电磁波等辐射设备的选择应符合 GB12476.2 的规定。

8.2.4 超声波设备的选择应符合 GB12476.2 的规定。

8.2.5 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。爆炸危险场所内，应采用粉尘防爆型电气设备。

8.2.6 饲料粉尘爆炸危险场所内应采用粉尘防爆型照明装置，设备、设施检查的移动灯具应采用粉尘防爆型。灯具和粮面或饲料管道最近距离不应小于 500mm。

8.2.7 在爆炸危险场所内不宜用移动式电气设备。若必须使用移动式电气设备时，应选用 YC 或 YCW 橡胶电缆。

8.2.8 饲料粉尘爆炸危险场所采用普通粉尘防爆电机变频调速时，应有限制电机表面温度过高的保护装置。

8.3 电气线路

8.3.1 电缆和导线的选择及电气线路的敷设应符合 GB50058 第 5.4 节的要求。

8.3.2 电缆线路宜避开可能采到机械损伤、振动、腐蚀、化学影响及热作用的地方，不可避开时，应采取预防措施。

8.3.3 电气管线（电缆桥架）穿越不同区域之间的墙及楼板时，孔洞应用非可燃性填料严密堵塞。

8.4 防雷、防静电与接地

8.4.1 饲料粉尘爆炸性危险场所防雷与接地设计应符合 GB50057 的规定。

8.4.2 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电气连接，构成一个良好的电气通路。

8.4.3 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，应小于 $100\ \Omega$ 。

8.4.4 设备金属外壳、机架、管道间应做好等电位连接。金属管道之间，管道与管件之间及管道与设备之间，应进行等电位连接并可靠接地。当金属法兰采用螺栓或卡件紧固时，可不另设连接线，但应保证至少两个螺栓或卡件有良好的电气连接。

8.4.5 在饲料粉尘爆炸危险场所内，可能产生静电危险的设备和管道，应有防静电接地措施，并符合 GB 12158 的规定。

9 除尘与气力输送系统

9.1 应以“密闭为主，吸风为辅”的原则，根据工艺要求，配备完善的除尘系统。

9.2 应按吸出粉尘性质相似的原则，合理组合除尘系统。

9.3 饲料加工系统宜采用多个独立除尘系统实施粉尘控制，投料口应设独立除尘系统。

9.4 除尘系统对所有产尘点应设吸风罩，吸风罩应尽量接近尘源。

9.5 应合理选择除尘系统设计参数，为防止管道阻塞，垂直管道风速应不小于 14 m/s ，水平风速应不小于 16 m/s 。

9.6 除尘系统风管的设计，应尽量缩短水平风管的长度，减少弯头数量，水平管道应采用法兰或卡件连接，便于拆装清扫。水平管和弯头应在适当位置开设清灰孔，宜每 6 m 设一个，最大间距不应超过 12 m 。

9.7 应在除尘系统每一吸风口风管适当位置安装风量调节装置。

9.8 每个筒仓顶部应设通风排气孔或安装小型仓顶除尘装置。

9.9 气力输送设施应由非燃或阻燃材料制成。

9.10 除尘与气力输送系统中的脉冲袋式除尘器应满足以下要求：

- 滤袋应为阻燃防静电材料制作。
- 除尘器的型式和结构应不易积聚并便于检查和清理。
- 有粉尘爆炸危险的除尘器应采用泄爆、抑爆等一种或多种控爆措施。
- 泄爆装置应保证密封，并能承受风机在各种条件下产生的最大负压力。
- 袋式除尘器应设置进、出风口压差监测报警装置。
- 袋式除尘器宜设置进风温度和灰斗温度检测报警装置。
- 除尘器应按要求设置锁气卸灰装置，定期清卸灰仓内的积灰。

9.11 除尘与负压气力输送系统中的脉冲袋式除尘器滤袋在每次停车后应清理干净。清掉后的粉尘应从灰斗排除干净。

9.12 除尘与气力输送系统中的脉冲袋式除尘器应设泄爆口，泄爆口位置、泄爆面积应符合 GB/T 15605 的相关规定。

9.13 除尘与负压气力输送系统中的风机应位于最后一个除尘器之后。

9.14 当出现火警时，应迅速关闭除尘、气力输送系统。

9.15 需要停车时，应按由前到后的原则，依次停止风机、脉冲除尘器、关风器等。除尘设备与对应的加工及输送设备与除尘系统间的应有联锁，开机前及作业时，应确保除尘系统处于正常状态并运行。

9.16 除尘系统应定期进行清理、检查、维修，确保符合防爆安全要求。

9.17 风机叶轮、机壳内不应积尘。风机外壳宜开设用于叶轮清理的检修口。宜选择电机直联式离心风机。

10 控爆措施

10.1 一般要求

10.1.1 宜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，控制爆炸强度和范围、减少爆炸损失的一项或多项措施。

10.1.2 与粉碎、研磨等设备连接的除尘或气力输送管道，宜设置火花探测与消除火花的装置。

10.2 泄爆

10.2.1 包含 20 区、21 区建(构)筑物应设必要的泄压面积。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 60kg/m^2

10.2.2 建筑物的泄压面积按 GB 50016 的规定执行。

10.2.3 料斗、设备及容器的泄压面积的计算按照 GB / T 15605 执行。

10.2.4 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。

10.2.5 设备或料仓内的物料最高料位不应超过泄爆口下边缘。

10.2.6 泄爆口的位置应确保周围不会受到泄爆火焰、产物和气体压力危害。

10.2.7 泄爆口宜通过管道引至室外安全方向、且不朝向疏散通道，泄爆管长度不宜超过 3 米。

10.2.8 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。

10.2.9 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。

10.3 惰化

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

10.4 抑爆

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。

10.5 隔爆

10.5.1 工艺设计时，可采用螺旋输送机（具有隔爆功能的）、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。

10.5.2 管道上可采用隔爆阀、爆炸换向器、化学隔离装置，防止爆炸传播。

11 作业安全管理

11.1 饲料企业应制定有效防止饲料粉尘爆炸的措施和操作规程。在有粉尘爆炸危险因素的场所以及有关设施、设备上，应设置明显的安全警示标志。

11.2 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。

11.3 企业应建立全面有效的积尘清扫作业制度和台帐，包括清洁范围、清洁方式、清洁周期等。

11.4 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。

11.5 粉尘爆炸危险场所内应杜绝非生产性明火出现，饲料加工车间内不应存放易燃、易爆及强氧化性物品。

11.6 20 区、21 区和 22 区内动火作业（焊接、切割、打磨等）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；

—— 应在动火作业前清除设施或设备内部积尘，料仓、料斗等容器动火作业前，应排空仓内剩余物料，清除仓内积尘，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；有隔离阀门的应确保阀门关闭严密；无隔离阀门的应拆除动火作业点两侧的管道并封闭管口或用盲板将管道隔离；仓顶部动火作业点 10 m 半径范围内的所有仓顶孔、通风除尘口均应加盖并用不燃材料覆盖。

—— 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；

—— 涂漆作业应在焊接作业完成、并在工件冷却后进行。

11.7 企业粉尘防爆管理、检修和个体维护应符合 GB15577 的规定。

11.8 斗式提升机等设备外壳进行焊接、切割等动火作业时，宜拆下后实施。

11.9 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。

11.10 饲料加工系统内的设备检修前，应先彻底清除设备内部积料和、积尘和设备内部及外部积尘。

- 11.11 作业后，应按规定进行现场清扫，并及时清除磁选器吸出的金属杂物。
- 11.12 磁选设备应定期检测、维护，确保清除金属杂物的效果。磁选设备每班至少清理一次、并有清理记录。清理不到位，保养不到位。
- 11.13 粉尘爆炸危险区域检、维修工具应使用防爆型。
-

附录 A (资料性附录)

饲料加工系统粉尘爆炸危险场所的划分示例

A.1 饲料粉尘爆炸危险场所的区域示例

a) 饲料加工系统中可能产生 20 区的场所有：

- 物料存储设备内部，如：原料仓、配料仓、待粉碎仓、待制粒仓、粉料成品仓等；
- 物料加工设备内部，如：粉碎机、混合机、烘干机、清理筛等；
- 物料输送设备内部，如：螺旋输送机、提升机、溜管、缓冲斗等；
- 粉尘处理设备内部，如：旋风除尘器、除尘器等。

b) 饲料加工系统中可能产生 21 区的场所有：

- 卸料点周围，未采取通风除尘措施时，应划为 21 区，如：汽车卸粮口、人工投料口和小料添加口；
- 取样点周围，系统运行时需短时间开启并伴有粉尘释放的部位，应划为 21 区，如：溜管取样点、混合机取样点等；
- 集尘点周围，旋风除尘器和除尘器关风器下口连接集尘容器，采用敞开形式的，应划为 21 区；
- 出料口周围，未采取通风除尘措施时，应划为 21 区，如：粉料打包秤出料口等。

c) 饲料加工系统中可能产生 22 区的场所有：

- 当采取通风除尘措施防止爆炸性粉尘环境形成时，被划为 21 区的场所可以降为 22 区。如：配有除尘器的卸料点、取样点、出料口；
- 补风口周围，系统正常运行时，补风口周边形成负压，粉尘不会释放到设备外部。风网系统发生故障时，存在粉尘释放的可能，应划为 22 区。如：粉碎机补风口、喂料器补风口、冷却器补风口等；
- 排风口周围，除尘风网排风口未引出室外，当滤袋破损或发生其它故障时，存在粉尘释放的可能，应划为 22 区；
- 透气口周围，料仓、缓冲斗和部分设备因涉及需要配有透气帽，系统正常运行时，会有极少量细微粉尘释放，应划为 22 区；
- 集尘点周围，沙克龙和除尘器关风器下口连接集尘容器，采用不可靠密封形式的（如人工捆扎），划为 22 区；
- 软连接周围，软连接材料不能完全阻隔粉尘释放时，可能伴有极少量细微粉尘释放，应划为 22 区。

A.2 饲料粉尘爆炸危险场所的范围

区域范围是指粉尘释放源边缘到被认为与该区域有关的危险不再存在的任何方向上的距离。

A.2.1 20 区只允许存在于设备内部，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。

A.2.2 通常，释放源周边 1 米的距离，且垂直向下到地面，被视为该释放源对应的区域范

围。当粉尘扩散受到实体结构（墙壁、楼层、设备外壳）限制时，则实体结构表面可作为该区域的边界，如表 A1 所示。

A.2.3 通常，不受实体结构限制（开口）的 20 区，将始终被 21 区包围，不受限制的 21 区被 22 区包围。如果发现 22 区外有粉尘堆积，应适当扩大区域范围。

A.2.4 影响区域范围评估的因素：

- 建筑物外部（露天），受风、雨等气候影响，该释放源的区域范围可适当缩小；
- 粒径大、湿度大的粉尘，沉降快，不易扩散，可适当缩小该区域范围；
- 释放源离地高、粉尘释放速度快的，应扩大对应区域范围。

表 A1 以实体结构划分的示例

粉尘环境	20 区	21 区	22 区	非危险区
密封料仓（包括但不限于：饲料加工车间内原料仓、配料仓、待粉碎仓、待制粒仓、粉料成品仓、卸粮坑料斗）	√			
原粮仓、筒仓内部	√			
设备内部（包括但不限于：提升机、除尘器、粉碎机、分配器、等）	√			
制粒、膨化工序车间			√	
成品库（包装）			√	
控制室（有墙或弹簧密封门与粉尘爆炸危险区隔离）				√
卸粮坑地面周围		√		
清理工序车间		√		
粉碎、配料工序车间		√		
粉料包装工序		√		
人工投料口		√		

表 A1 仅是为便于理解的目的，根据目前一般的管理和清扫情况，按实体空间进行划分，特别是对于厂房内多个释放源相距大于 2m，其间的设备选择按非危险区设防其经济性不大，释放源之间的区域一般延伸相连，按厂房为单位划分和设防这是以往的习惯做法。

20 区的范围主要包括粉尘云连续生成的管道和设备内部。当容器外部持续存在爆炸性粉尘环境时，可划为 20 区。但工作场所不应出现 20 区的情况。

21 区可出现含有一级释放源的设备内部。21 区的范围应按照释放源周围 1m 的距离确定。

22 区的范围应超出 21 区 3m，及二级释放源周围 3m 的距离。

当粉尘的扩散受到实体结构的限制时，实体结构的表面可作为区域的边界。

由释放源形成的设备外部场所，其区域范围受粉尘量、释放速率、颗粒大小和湿度等因

素影响，室外还要考虑风雨等气候条件。

鼓励通过技术和管理的改进和提高，及时有效的清扫，可有效减少爆炸危险场所的面积和数量。