

## 中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 4229—2013

---

### 粮食立筒仓粉尘防爆安全规范

Safety specification for the protection of dust explosion for grain silos

2013-06-08 发布

2013-10-01 实施

## 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 粮食立筒仓粉尘爆炸性危险场所的划分和范围 .....	2
5 一般规定 .....	3
6 建筑与结构 .....	3
7 工艺设备 .....	3
8 电气 .....	3
9 粉尘控制 .....	4
10 作业安全管理 .....	4

## 前 言

本标准除第 1、2、3 章及第 5.6、5.7、5.8、5.9、6.5 条,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/TC 288/SC 5)归口。

本标准起草单位:国家粮食储备局郑州科学研究设计院、上海粮油仓储有限公司、江门振达机电工程成套有限公司、广东江门南方输送机械工程有限公司、无锡威勒机电工程成套有限公司。

本标准主要起草人:李玺、杨松山、刘锦瑜、闫汉书、顾伟、李孔成、黄银平、黄霞云、徐刚、齐志高、赵庆和。

# 粮食立筒仓粉尘防爆安全规范

## 1 范围

本标准规定了粮食立筒仓粉尘防爆的基本要求。

本标准适用于粮食立筒仓的新建、扩建、改建工程的设计、施工、生产、维修和管理全过程。

## 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/T 15577 粉尘防爆安全规程

GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南

GB 17440 粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程

GB/T 18154 监控式抑爆装置技术要求

GB 50057 建筑物防雷设计规范

AQ/T 9006 企业安全生产标准化基本规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 粮食 grain

人类食用谷类、豆类和薯类的总称。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

#### 筒仓 silo

平面为圆形、方形、矩形、多角形及其他几何外形的储存散粮的直立容器。

### 3.3

#### 粮食立筒仓 grain silos

粮食筒仓及配套工作塔、连廊、输粮地沟等及附属设施的总称。

### 3.4

#### 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。

### 3.5

#### 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。

### 3.6

#### 动火作业 hot work

在粉尘爆炸危险场所进行切割、焊接、磨削及其他可能产生火焰、火花和热表面的临时性作业。

#### 4 粮食立筒仓粉尘爆炸性危险场所的划分和范围

##### 4.1 粮食立筒仓粉尘爆炸危险场所的划分

粮食立筒仓粉尘爆炸危险场所应按 GB 17440 的要求,划分为 20 区、21 区和 22 区。

##### 4.2 粮食立筒仓粉尘爆炸危险场所的范围

粮食立筒仓粉尘爆炸危险场所的分区见表 1。

表 1 粮食立筒仓粉尘爆炸危险场所的分区<sup>a</sup>

粉尘环境		20 区	21 区	22 区	非危险区域
打包作业区(间)			√		
清理间			√		
筒仓内部 <sup>b</sup>		√			
料仓内部		√			
灰间		√			
封闭式设备内部		√			
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)			√	
仓上层、仓下层			√		
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 m 内)		√		
	敞开式廊道的设备连接点、转向点(如张紧或驱动)1 m 以外 4 m 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				√	
楼梯间、电梯前室	有墙 <sup>c</sup> 、弹簧门与 20 区、21 区、22 区隔离				√
	敞开				√
控制室(包括电梯机房)	有墙 <sup>c</sup> 、弹簧门与 20 区、21 区、22 区隔离				√
	独立建筑				√

<sup>a</sup> 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。

<sup>b</sup> 浅圆仓参照立筒仓执行。

<sup>c</sup> 墙指无洞孔的砖、轻质材料墙体等。

## 5 一般规定

- 5.1 粮食立筒仓设计阶段应根据工艺、物料特性、场所结构和布局,对粉尘爆炸危险场所的范围和等级进行界定和划分。
- 5.2 在工艺、物料、设备、场所结构和布局发生变化时,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。
- 5.3 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。
- 5.4 如果在检修期间需要拆卸设备或装置,在重新组装时,应采取措施确保其整体防爆型式不受损坏。
- 5.5 建(构)筑物、设备支架、设备外壳和结构件应尽量减少水平表面,减少粉尘积聚,并易于清扫。
- 5.6 粮食立筒仓中可应用泄爆、抑爆、隔爆、抗爆结构、稀释粉尘浓度等防爆措施。
- 5.7 在罐、仓、筒仓、设备等包围体上安装泄压装置时,其应符合 GB/T 15605 的要求。
- 5.8 在罐、仓、筒仓、设备等包围体上安装抑爆装置时,其应符合 GB/T 18154 的要求。
- 5.9 粮食立筒仓的安全生产管理应符合 AQ/T 9006 的要求。

## 6 建筑与结构

- 6.1 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。
- 6.2 用于分隔不同爆炸危险场所的隔墙等应与屋顶、地板、墙等连接,且接缝处应密封防尘。用于分隔的隔离物应防止在爆燃压力安全释放到外界前失效。
- 6.3 不同粉尘爆炸危险场所之间有通道或连通时,应设置常闭的、具有相同耐火等级的防火门。
- 6.4 仓壁、墙、地面应光滑平整,不易积尘并易于清扫,不能清扫的地方应密封防尘。
- 6.5 工作塔、仓上层及仓下层的窗户宜采用轻质玻璃。

## 7 工艺设备

- 7.1 输送设备的轴承应安装在设备外壳的外部,避开料流出口,并且便于轴承监测和修理。
- 7.2 位于设备内部或料流内部的轴承(如螺旋输送机支撑轴承等)应是密封型的,且转速应低于 150 r/min。
- 7.3 检修门和人孔应便于观察、清洁和维护,且便于扑灭设备内部火灾。
- 7.4 检修门和人孔的设计、制造应防止粉尘泄漏。
- 7.5 不宜使用皮带传动;当使用皮带传动时,应安装发生打滑时能自动停机的保护装置。
- 7.6 斗式提升机等输送设备应按照 GB 17440 配备安全保护装置。
- 7.7 设备的泄爆口应直接指向限定区域,不应指向人行通道或人员作业区。
- 7.8 设备的运动部件应正确安装和维护,避免碰撞及摩擦。
- 7.9 设备外露热表面的表面温度应低于所在区域内粮食粉尘层最低点燃温度的 80%。
- 7.10 存在爆炸危险的设备和场所应采取防止爆燃通过导管在设备间传播的隔离措施。

## 8 电气

- 8.1 电气设备的选择应符合 GB 17440 的要求。在危险场所的分类发生改变或电气设备位置发生变化时,其防爆型式、设备类别和温度组别应与改变后的条件相适应。

- 8.2 电气设备应尽量远离粉尘释放源。
- 8.3 多电动机驱动的输送设备,其电动机控制回路间应有连锁;当任一台电动机故障时,应停机或采取其他措施避免过载。
- 8.4 电气设备在停机维护时,对裸露导线应按下列之一或多个措施处理:
  - a) 正确连接到适当外壳内部的端子上。
  - b) 与所有的供电电源断开,并使其绝缘。
  - c) 与所有供电电源断开并接地。
- 8.5 电气设备永久停用时,与之有关的所有供电电源的导线均应断开、拆除或正确连接到适当外壳内部的端子上。
- 8.6 软电缆、挠性管及其终端连接应定期进行检查,出现损坏或缺损时应及时更换。
- 8.7 移动式电气设备的防爆型式、防护等级、适宜场所及温度组别应符合所处环境的标准。
- 8.8 如果电气设备的自动断电可能导致的事故造成的危险比引燃危险更大时,应使用报警装置代替自动断电装置,且报警装置的报警应很明显。
- 8.9 普通粉尘防爆电动机(非调速电动机)采用变频调速时,应有对电动机外壳表面温度直接控制或有效限制的措施,保护装置动作应能使电动机断电。
- 8.10 灯具应距离设备或建筑的水平表面、金属罐、料斗、溜管等 50 cm 以上。
- 8.11 粮食立筒仓的防静电保护应符合 GB 15577 的要求。
- 8.12 粮食立筒仓的防雷与接地设计应符合 GB 50057 的要求。

## 9 粉尘控制

- 9.1 粮食立筒仓应设置完善的除尘系统、通风系统和积尘清扫系统。
- 9.2 除尘系统的设置应符合 GB 17440 的要求。
- 9.3 水平及倾斜的风网管道应设有清理口。
- 9.4 粮仓排气孔尺寸和位置应保证在满仓或空仓的条件下均可进行换气。排气孔应防止堵塞,并避免造成粉尘堆积。
- 9.5 含有粉尘的空气不应直接排入室内。
- 9.6 地板清理物在采取分离金属的措施前,不应直接回收到任何输送设备中。

## 10 作业安全管理

- 10.1 设备维护和操作方式应采用防止粉尘外逸的方式。
- 10.2 应建立周期性清扫制度,清除墙、地面、横梁、天花板吊顶上方,设备、管道的水平表面、支腿、管箍等以及其他隐蔽表面上的粉尘。
- 10.3 清扫粉尘时应以产生粉尘云最少的方式进行。
- 10.4 只有当所有设备停机且所有的潜在点火源都被可靠控制时,才允许使用压缩空气进行清扫作业,且压缩空气的压力应低于 103 kPa。
- 10.5 动火作业应按 GB 17440 要求进行。
- 10.6 在 20、21 区内,使用火药射钉枪时应按动火作业要求进行。