



中华人民共和国国家标准

GB 13561.1—2009
代替 GB 13561.1—1992

港口连续装卸设备安全规程 第 1 部分：散粮筒仓系统

Safety rules on port's continuous handling facilities—
Part 1: Grain silos system

2009-06-04 发布

2010-01-01 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

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 13561《港口连续装卸设备安全规程》包括四个部分：

- 第1部分：散粮筒仓系统；
- 第2部分：气力卸船机；
- 第3部分：带式输送机、埋刮板输送机和斗式提升机；
- 第6部分：连续装卸机械。

本部分为 GB 13561 的第1部分。

本部分代替 GB 13561.1—1992《港口连续装卸设备安全规程 散粮筒仓系统》。

本部分与 GB 13561.1—1992 相比主要技术差异如下：

- 增加了粮食粉尘、粉尘爆炸危险场所、二次爆炸、粮食粉尘防爆、爆炸泄压、隔爆和熏蒸七个术语和定义(见 3.3、3.4、3.5、3.6、3.7、3.8 和 3.9)；
- 提高了布置与结构的安全防护要求(见 4.2、4.3.3、4.3.4、4.4.6)；
- 提高了泄爆的安全防护要求(见 4.4.1、4.4.3)；
- 降低了隔爆的安全要求(见 4.4.5)；
- 取消了 4.5,相关内容并入 5.1、7.10 和 11.13 中；
- 提高了工艺设计及装卸设备的安全防护要求(见 5.1.1、5.1.2、5.2.1、5.2.3 等)；
- 提高了监控系统的安全防护要求(见 6.1.2、6.1.3、6.2.1、6.2.2、6.2.3 等)；
- 提高了静电防护的安全防护要求(见 7.1、7.2、7.3 等)；
- 提高了通风除尘的安全防护要求(见 8.1.1、8.2.1、8.2.6、8.3.1、8.3.6 等)；
- 提高了熏蒸的安全防护要求(见 10.1、10.2 等)；
- 降低了消防器材布置的安全要求(见 9.4)；
- 取消了 1992 版的附录 A。

本部分由中华人民共和国交通运输部提出。

本部分由交通部港机标准归口单位归口。

本部分起草单位：交通部水运科学研究院。

本部分主要起草人：谢天生、傅玲、俞维纫、李瑞金。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 13561.1—1992。



港口连续装卸设备安全规程

第 1 部分:散粮筒仓系统

1 范围

GB 13561 的本部分规定了港口散粮筒仓系统的布置与结构、工艺设计及装卸设备、电气及监控系统、静电防护、通风除尘、消防设施、熏蒸和安全管理的防火防爆等基本要求。

本部分适用于港口散粮筒仓系统的防火防爆设计、安全设施的配置和安全管理,其他散粮筒仓系统也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 13561 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB 8958 缺氧危险作业安全规程
- GB 12158 防止静电事故通用导则
- GB 12476.1 可燃性粉尘环境用电气设备 第 1 部分:用外壳和限制表面温度保护的电气设备 第 1 节:电气设备的技术要求(GB 12476.1—2000,idt IEC 61241-1:1999)
- GB/T 13561.2 港口连续装卸设备安全规程 第 2 部分:气力卸船机
- GB/T 13561.3 港口连续装卸设备安全规程 第 3 部分:带式输送机、埋刮板输送机和斗式提升机
- GB/T 13561.6 港口连续装卸设备安全规范 第 6 部分:连续装卸机械
- GB 15577 粉尘防爆安全规程
- GB 15603 常用危险化学品储存通则
- GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南(GB/T 15605—1995,neq NFPA 68)
- GB 17440 粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程
- GB 17918 港口散粮装卸系统粉尘防爆安全规程
- GB/T 17919 粉尘爆炸危险场所用收尘器 防爆导则
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50053 10 千伏及以下变电所设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
- GB 50077 钢筋混凝土筒仓设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50322 粮食钢板筒仓设计规范
- GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素
- JT 556 港口防雷与接地技术要求
- JTJ 211 海港总平面设计规范及其局部修订

LS 1201 磷化氢环流熏蒸技术规程

LS 1202 储粮机械通风技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB 13561 的本部分。

3.1

筒仓 silos

贮存散装物料的立式容器。本部分系指贮存散粮的立式容器。

3.2

筒仓系统 silos system

是筒仓、工作楼(塔)、灌包间、转接塔、廊道等建筑物,装卸设备、输送设备、工艺设备及其他辅助设施的总称。

3.3

粮食粉尘 grain dust

粮食在生产和储存过程中所产生能较长时间悬浮于空气中的固体微粒,是一种不导电的可燃性粉尘。

3.4

粉尘爆炸危险场所 dust explosion hazardous area

存在可燃粉尘和气态氧化剂(或空气)的场所。

3.5

二次爆炸 secondary explosion

发生粉尘爆炸时,初始爆炸的冲击波将沉积粉尘再次扬起,形成粉尘云,并被其后的火焰引燃发生的连续爆炸。

3.6

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。

3.7

爆炸泄压 explosion pressure venting

一种限制爆炸超压的防护方法,通过打开设定的泄爆装置,释放未燃混合物和燃烧产物,避免压力上升超过围包体设计强度(抗爆强度)从而保护围包体。

3.8

隔爆 explosion suppression

一种限制爆炸扩展的防护方法,通过阻断爆炸波或燃烧波的传播,从而限制爆炸的扩展。

3.9

熏蒸 suffocating

采用熏蒸剂在密闭的场所杀死害虫、病菌或其他有害生物的技术措施。

4 布置与结构

4.1 基本要求

4.1.1 工作楼(塔)及灌包间的火灾危险性属乙类生产的火灾危险性,筒仓的火灾危险性属丙类储存物品的火灾危险性,其建筑防火设计应符合 GB 50016 的有关要求或规定。

4.1.2 筒仓及工作楼(塔)为二类防雷建筑,其防雷措施应符合 GB 50057 和 JT 556 的有关要求或规定。

4.1.3 钢筋混凝土筒仓的设计应符合 GB 50077 的有关要求或规定,钢板筒仓的设计应符合 GB 50322 的有关要求或规定。

4.1.4 变电所及配电所的设置应符合 GB 50016、GB 50052、GB 50053 和 GB 50058 的有关要求或规定。

4.1.5 散粮筒仓系统的设计应符合 GB 15577、GB 17440 和 GB 17918 的有关要求或规定。

4.2 布置要求

4.2.1 筒仓系统的布置应符合 JTJ 211 的有关要求或规定,装卸船作业区、装卸车作业区、散粮储存区、生产辅助区等应各自按功能分区,相对集中、独立布置。

4.2.2 筒仓系统应划定封闭管理区域,实行封闭管理。

4.2.3 筒仓的单仓容量、数量及平面布置应根据工艺、地形、工程地质、施工条件和防火防爆原则,经技术、经济、安全三方面比较综合考虑后确定。

4.2.4 钢筋混凝土结构的筒仓和封闭式工作楼(塔)与人员集中区域或场所的间距应大于 30 m,钢板筒仓或开敞式结构工作楼(塔)与人员集中区域或场所的间距应大于 20 m。

4.2.5 休息室、值班室等应远离筒仓,休息室的安全间距应大于 4.2.4 所规定的距离。值班室如必须贴邻筒仓时,应采用一、二级耐火等级建筑,并应采用耐火极限不低于 3 h 的不燃烧体防护墙隔开,并设置直通室外或疏散楼梯的安全出口。

4.2.6 中控楼(室)应远离筒仓,如必须贴邻筒仓时,应采用耐火极限不低于 3 h 的不燃烧体防护墙隔开,并设置直通室外或疏散楼梯的安全出口,并严禁设置在筒仓顶部。

4.2.7 筒仓宜设置环形消防通道,道路宽度和转弯半径应满足安全要求。如确有困难,可沿筒仓群两个长边设置宽度不小于 6 m 的消防通道。

4.2.8 工作楼(塔)应设置电缆竖井。

4.2.9 粉尘爆炸危险区域应有疏散路线,疏散路线应设置醒目的路标和应急照明设施。

4.3 结构要求

4.3.1 钢筋混凝土筒仓仓壁表面应平整、光滑,以减少粉尘积聚。

4.3.2 筒仓之间不得留有构造上的洞孔和连通的气孔。

4.3.3 钢筋混凝土筒仓的顶部应设置人孔,以便进行安全检查、清扫和维修,人孔尺寸应不小于 0.6 m×0.7 m,并应防止仓内粉尘逸出。

4.3.4 除筒仓外,工作楼(塔)及廊道等产生粉尘的场所,宜采用开敞式结构。

4.3.5 仓顶屋面应有排水孔或排水管用于排除积水。

4.3.6 筒仓筒体与锥体连接处应密闭,防止水的渗透。

4.4 泄爆与隔爆要求

4.4.1 筒仓、提升机、埋刮板机、除尘器及计量装置等设备设施均应设置能有效泄压的泄爆装置,泄爆装置面积和开启压力应以 GB/T 15605 或粉尘爆炸标准试验作依据,以保证发生意外爆炸时可能达到的最大爆炸压力不超过设备设施的设计强度。

4.4.2 筒仓仓顶及封闭式工作楼(塔)应设置泄爆装置,以将因爆炸而产生的高压气体和附带的燃烧物及未燃物向无危险的方向泄出,保证筒仓及工作楼(塔)结构不致被破坏。

4.4.3 设置在封闭区域内部的设备设施,如需泄爆,应设直通室外的泄爆管道。

4.4.4 筒仓与提升机之间宜设置隔爆装置。

5 工艺设计及装卸设备

5.1 工艺设计

5.1.1 应做好码头、输送系统、筒仓的设备设施选型和工艺系统连接,并设置倒仓工艺。

5.1.2 应设置料位、仓温的连续监控系统和高低料位报警系统。

- 5.1.3 应在粮流进入主流程之前设置铁磁分离器和粗清筛。
- 5.1.4 工艺流程的设计,应尽量避免不必要的反复提升,以减少产尘点、粮食破碎和可能的点火源。
- 5.1.5 各工艺连接处应采取密封和除尘措施,以防止粉尘外逸。

5.2 装卸设备

- 5.2.1 宜选用密闭式的连续装卸船和输送设备。
- 5.2.2 应选用防尘、防爆、噪声低、维修保养方便的装卸设备和输送设备。
- 5.2.3 斗式提升设备宜选用低速斗式提升机,同时应注意畚斗的选择,宜选用导静电非金属畚斗。
- 5.2.4 输送设备应输送平稳、不颠簸、不易撒料、不易扬尘和不易跑偏。
- 5.2.5 装卸设备的其他安全要求应符合 GB/T 13561.2、GB/T 13561.3 和 GB/T 13561.6 的有关要求或规定。
- 5.2.6 设备设施的招标、选型、购置过程中,应明确火灾爆炸防护要求。

6 电气及监控系统

6.1 电气系统

- 6.1.1 筒仓、提升机设备、水平输送设备、除尘器等设备设施内部属 20 区爆炸危险区域,筒仓仓顶(底)、工作楼(塔)、水平输送廊道、除尘设施附近区域及其他封闭区域属 21 区爆炸危险区域。
- 6.1.2 安装在筒仓系统内的全部电气设备均应符合 GB 12476.1 的有关要求或规定。
- 6.1.3 安装在筒仓系统内的所有电机、电器的防护等级应符合 GB 12476.1 的有关要求或规定。
- 6.1.4 安装在筒仓系统内的所有电气设备的外壳表面温度不得超过 145 ℃。
- 6.1.5 供电系统应采用带剩余电流保护功能的系统,防止因为绝缘损坏而引起的漏电起火。
- 6.1.6 应定期检查各电气设备,以防绝缘老化、动作失灵、接触不良等故障的发生。
- 6.1.7 配电室不应设置在火灾、粉尘爆炸危险场所,当设置在工作楼(塔)内时,应用耐火极限不低于 3 h 的不燃烧体防护墙隔开,并应具有双层门窗;继电器、接触器、闸刀等电气设备宜集中安装在配电室内。
- 6.1.8 所有电气电缆宜选用铠装电缆,非铠装电缆应有漏电保护功能,并应定期进行检查,防止鼠害,发现破损应及时修复,防止造成短路漏电等故障。
- 6.1.9 爆炸危险场所应设置粉尘防爆型事故应急照明设施。

6.2 监控系统

- 6.2.1 筒仓系统应设置监控系统,监控系统能够实现对现场设备的起动、停止、连锁、检测以及信息采集与传输等功能,实现生产报表、流程监控、称重计量、粮情检测、通风除尘等自动化管理功能。
- 6.2.2 监控系统应设置现场手动控制、中控室集中手动控制和中控室自动控制三种控制方式。
- 6.2.3 筒仓系统应设置工业电视监控系统、语音广播系统和工业电话系统。
- 6.2.4 作业现场应设置起动预告信号装置,装置的位置及数量应能满足对整个工艺流程各部位都起到警示作用;装卸输送设备应设置现场紧急停车装置。
- 6.2.5 装卸设备、水平输送设备(皮带输送机、气垫输送机、埋刮板输送机等)、提升设备、除尘器、计量秤、缓冲漏斗等设备及装卸作业过程应设置各种故障监控和防护系统。
- 6.2.6 宜对除尘器的进出风口压差、进出风口和灰斗的温度等参数进行监测,对于脉冲喷吹类除尘器还应监测喷吹压力,出现异常时应予以报警。
- 6.2.7 宜对除尘器的卸灰装置、清灰阀门(停风阀、切换阀)等部件的工况进行监控。
- 6.2.8 工艺过程应实现全自动控制,每条作业线均应做到:逆工艺流程开车,顺工艺流程停车。故障时,故障点前的设备应立即停车,停止进料;故障点后的设备顺工艺流程依次停车,排尽物料。
- 6.2.9 所有监控、保护装置应与工艺流程连锁,一旦出现故障,流程应能自动停止,并应设有在紧急情况下能够切断有关设备电源的开关。

- 6.2.10 监控系统应设防感应雷电的装置。
- 6.2.11 监控系统设计应保证系统稳定和可靠运行。
- 6.2.12 应定期检查各监控设备,以保证监控设备在任何时候都能正常工作。

7 静电防护

- 7.1 筒仓系统中能产生、积聚静电的设备设施均应可靠接地,静电接地应符合 GB 12158 中的有关要求或规定。
- 7.2 筒仓内测温电缆、卸料溜筒应有可靠的静电消除装置。
- 7.3 清仓设备应设静电消除装置。
- 7.4 各类装卸机械、输送设备所用胶带应采用抗静电、阻燃胶带;胶带不应采用刚性结合。
- 7.5 不应利用避雷接地线、电源零线、输气管道、暖气管道等作为静电接地线。
- 7.6 静电接地体电阻值不得大于 100 Ω ,并应定期进行检查。
- 7.7 接地连接点应保证接触牢固可靠,对有振动、位移的物体连接处,应加挠性连接线过渡,所有连接点均不得采用接地线和被接地体相互缠绕的方法连接。
- 7.8 接地干线在爆炸危险场所的不同方向,应与接地体有不少于两处的连接点。
- 7.9 进入筒仓内时应穿戴防静电服装、鞋帽。
- 7.10 中控室应铺设防静电地板。
- 7.11 料位检测时,严禁用带有金属头的皮尺一类的工具检测料位,以防止操作者遭受静电电击和产生静电火花。

8 通风除尘

8.1 通风

- 8.1.1 通风系统的设计和操作应符合 LS 1202 的有关要求或规定。
- 8.1.2 通风系统应采用不燃烧材料制作,其结构应坚固,连接应严密,系统内不应有阻碍气流的死角。
- 8.1.3 每个筒仓应有独立的空气置换装置。
- 8.1.4 排气管应垂直设置,不能垂直安放时,可与垂线成小于 30°的倾角。倾斜的排气管应在一定间隔处设置清扫口。
- 8.1.5 排气管的出口应设防风罩。

8.2 除尘系统

- 8.2.1 工作场所粉尘时间加权平均允许浓度不得超过 4 mg/m³,除尘器排放口粉尘浓度不得超过 120 mg/m³,作业流程中产尘点的粉尘浓度应不超过 4 g/m³。
- 8.2.2 应根据工艺流程、工艺设备、粉尘浓度等决定除尘方式及选用除尘器和风机,除尘系统的设计应满足 8.2.1 的要求,除尘器应符合 GB/T 17919 的有关要求或规定。
- 8.2.3 除尘系统风网的设计应在满足吸风量及净化空气要求的前提下,力求布置合理、管路短、维修方便。
- 8.2.4 各装卸设备的进、出料口、转接点等易起尘的部位,应设置吸尘罩,吸尘罩周围应有防止粉尘外逸的设施,有效控制粉尘的扩散。
- 8.2.5 除尘器应有良好的气密性,在其额定工作压力下的漏风率不应高于 5%。
- 8.2.6 除尘器进、出风口处宜设置隔离阀,并安装温度监控装置。
- 8.2.7 应根据除尘器类型、清灰方式、过滤风速、粉尘物性、入口处粉尘浓度等因素合理确定清灰周期,并应有可靠的清灰自控系统。
- 8.2.8 通风除尘系统含尘管道的风速应位于 12 m/s~20 m/s 之间。
- 8.2.9 除尘器应设静电直接接地,接地电阻不得大于 100 Ω 。

- 8.2.10 除尘器宜安装在开敞式场所,并应具有防雨防腐蚀的能力;当除尘器安装在封闭式火灾爆炸场所时,应靠近外墙安装,并具有直接通向外部的泄爆管道,其直通管道长度应小于3 m。
- 8.2.11 计量装置(包括计量秤、秤上斗、秤下斗)均应封闭,并宜配置独立的通风除尘系统。
- 8.2.12 应在装卸作业前5 min启动通风除尘系统,作业停止后,通风除尘系统仍需继续运行10 min以上。

8.3 集(积)尘的清理

- 8.3.1 除尘管道应每隔一定间距设置清扫口。
- 8.3.2 筒仓系统应建立集尘系统,以清理除尘器收集到的集尘。
- 8.3.3 筒仓系统宜设置真空积尘收集系统,配备相应的吸尘器,定期清理设备内部、设备表面、地面、坑道、墙壁等处的积尘。
- 8.3.4 应及时清除溢出和堵塞的粉尘及剩余的物料。
- 8.3.5 清理积尘前应先打开门、窗及通风口,清理过程中禁止使用压缩空气和其他易使粉尘飞扬的清扫办法,严禁使用能摩擦产生火花的清扫工具。
- 8.3.6 集尘不宜直接返回粮流。

9 消防设施

- 9.1 筒仓系统的消防设施应符合GB 50016的有关要求或规定。
- 9.2 筒仓系统消防供电应为二级负荷供电。
- 9.3 筒仓及工作楼(塔)顶应设消火栓,配置消防器材,消防管道应有排空系统。
- 9.4 筒仓系统内应按GB 50140要求设置灭火器,其手提式灭火器最大保护距离不应大于20 m。
- 9.5 筒仓系统应设置火灾报警装置,并设火警专用通讯联络线路。

10 熏蒸

- 10.1 熏蒸作业应符合LS 1201的有关要求或规定。
- 10.2 熏蒸工艺投产前,应对熏蒸筒仓、熏蒸设备及所有熏蒸管路系统的气密性进行检测,符合要求后,方可投产。
- 10.3 熏蒸前应对投药工艺设备进行预检。
- 10.4 熏蒸前应检查消防设备,并保持完好状态。
- 10.5 熏蒸区域应建立封闭区域,实行封闭管理,设立熏蒸作业标志和标示。
- 10.6 需要熏蒸的筒仓,在熏蒸前应设置明显的熏蒸标志。
- 10.7 熏蒸作业场所的管理人员、装卸人员及熏蒸作业负责人应事先商定投药时间、送风排毒时间和相互联系方式,并清点作业前后的人数。
- 10.8 熏蒸时应按国家检验检疫部门的有关规定进行投药操作和监测。
- 10.9 需要熏蒸的筒仓密闭熏蒸时,应对毗连的空间进行周期性检验,以检查是否有熏蒸气体泄漏。
- 10.10 检验人员应戴好防毒面具,如泄漏超过允许浓度,应及时予以处理。
- 10.11 熏蒸后,应对熏蒸仓进行通风,并符合GBZ 2.1中的有关要求。
- 10.12 在投药过程中,因机械故障或停电等使流程中途停滞时,对已投放在输送设备上的熏蒸剂应有应急处理措施。
- 10.13 熏蒸剂的储存管理应符合GB 15603的要求或规定。
- 10.14 应为作业人员配备气体浓度检测仪和隔离式防毒面具。
- 10.15 建立熏蒸安全操作规程,严格按规程进行熏蒸作业。
- 10.16 应制定熏蒸事故应急救援预案,有发生毒气泄漏或人员中毒的现场应急处置措施。

11 安全管理

- 11.1 筒仓系统的生产经营单位应设立专门的安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。
- 11.2 应建立健全各种规章制度和操作规程,制定各项应急救援预案,包括火灾爆炸事故应急救援预案和紧急情况人员疏散预案,并定期演练。
- 11.3 筒仓系统的工作人员在上岗前,应经过严格培训,熟悉本岗位职责,了解粉尘防爆知识,经考试或考核合格后方可上岗。
- 11.4 筒仓系统应为无火种区,凡进入筒仓系统的人员应办理出入手续,严禁穿带铁钉的鞋进入筒仓系统,严禁带入火种。
- 11.5 筒仓系统各部位应有明显的禁止吸烟、警惕粉尘爆炸及火警电话等安全标志。
- 11.6 装卸作业时,在爆炸危险场所内严禁用铁器敲击墙壁、金属设备管道及其他物体。
- 11.7 入库作业的机械车辆应性能完好,并配备火花熄灭装置和灭火器材。
- 11.8 应严格按照机电设备管理制度进行设备的运行管理和维修保养工作。
- 11.9 应绘制、编制所有运动部件的检查、清洁、润滑、拆洗、紧固与调整的周期表和流程图,并落实到岗位责任制上。
- 11.10 在筒仓系统内,不应进行明火作业,如需进行此类作业时,应向主管部门提出临时动火申请,确定作业负责人和安全监护人,由主管部门召集安全、消防和技术部门察看现场,确认具备严密的安全措施后方可批准作业。
- 11.11 在获准进行明火作业时应遵循如下规定:
- 筒仓系统内与动火作业有关的各种机械应全部停机;
 - 清除需要焊接或切割的设备内壁的积尘;
 - 作业点周围半径 10 m 范围内,所有可燃性材料均应从作业现场搬离,确实不能移走的,应用不燃烧材料隔离保护;
 - 作业现场的门、窗、泄爆口应打开,与其他密闭容器相连的管道,有隔离阀门的应把阀门关严,无隔离阀门的则应拆除一段管道,使管道有开放段,同时封闭非动火作业段管道;
 - 作业现场的地面及其下层地面均应打扫干净并用水淋湿;
 - 作业点周围半径 10 m 范围内,地面与墙壁上的孔洞、通风除尘吸风口等均应用非燃烧材料覆盖,防止火花溅落在孔洞内;
 - 作业时严禁无关人员进入作业现场;
 - 作业时,应有消防人员携带灭火器在现场监视作业,结束后作业负责人、安全监护人和消防人员应共同负责熄灭残火,安全监护人进行守护,检查确认安全后,方可撤离作业现场。
- 11.12 筒仓系统应配备氧浓度测定仪,在筒仓、船舱有可能缺氧的场所作业时,应按 GB 8958 的规定执行。
- 11.13 在检查仓内料位或清扫仓底时,应用防爆灯具进行照明。
- 11.14 安全设施和通风除尘设施未经安全主管部门批准,严禁拆除。
-