



中华人民共和国国家标准

GB/T 25229—2010

粮油储藏 平房仓气密性要求

Grain and oils storage—Requirement of airtightness of warehouse

2010-09-26 发布

2011-03-01 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

本标准的附录 B、附录 C 为规范性附录，附录 A 为资料性附录。

本标准由国家粮食局提出。

本标准由全国粮油标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：河南工业大学、国家粮食储备局郑州科学研究设计院。

本标准主要起草人：张来林、叶坚、张学飞、朱庆芳、申好五、高晓青、李建锋。

粮油储藏 平房仓气密性要求

1 范围

本标准规定了平房仓气密性的相关术语和定义、气密性分级、仓房密封要求,以及气密性检测类型和检测方法。

本标准适用于实施气调、熏蒸技术储藏粮食、油料的平房仓。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB/T 7106 建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法

GB 9686 食品容器内壁聚酰胺环氧树脂涂料卫生标准

GB/T 14683 硅酮建筑密封胶

GB 50003 砌体结构设计规范

GB 50010 混凝土结构设计规范

GB 50011 建筑抗震设计规范

GB 50212 建筑防腐工程施工及验收规范

GB 50320 粮食平房仓设计规范

LS/T 1211 粮油储藏技术规范

LS/T 1213—2008 二氧化碳气调储粮技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

仓房气密性 storage airtightness

仓房对气体的密封性能。

3.2

气密技术 airtightness technology

使仓房对气体的密封性能达到一定要求,所采用的仓房密封技术。

3.3

压力半衰期 half life of pressure

在规定压力和密闭条件下,仓房内外压力差从初始值降低一半的时间。

3.4

气调仓 controlled-atmosphere warehouse

可以控制仓内气体组分的仓房。

3.5

熏蒸仓 fumigation warehouse

仓房气密性达到本标准要求,可对储粮实施安全、有效熏蒸的仓房。

4 气密性分级

4.1 平房仓气密性以 500 Pa 的压力半衰期分为三个等级;平房仓内薄膜密封的粮堆气密性以 300 Pa 的压力半衰期分为二个等级。

4.2 气密性分级指标:平房仓气密性分级指标见表 1,平房仓内薄膜密封的粮堆气密性分级指标见表 2。

表 1 平房仓的气密性等级

用途	气密性等级	压力差变化范围	压力半衰期(t)
气调仓	一级	500 Pa~250 Pa	$t \geq 5 \text{ min}$
	二级	500 Pa~250 Pa	$4 \text{ min} \leq t < 5 \text{ min}$
	三级	500 Pa~250 Pa	$2 \text{ min} \leq t < 4 \text{ min}$
熏蒸仓	一级	500 Pa~250 Pa	$t \geq 180 \text{ s}$
	二级	500 Pa~250 Pa	$100 \text{ s} \leq t < 180 \text{ s}$
	三级	500 Pa~250 Pa	$40 \text{ s} \leq t < 100 \text{ s}$

表 2 平房仓内薄膜密封的粮堆气密性等级

用途	气密性等级	压力差变化范围	压力半衰期(t)
气调储粮	一级	-300 Pa~-150 Pa	$t \geq 5 \text{ min}$
	二级	-300 Pa~-150 Pa	$2.5 \text{ min} \leq t < 5 \text{ min}$
	三级	-300 Pa~-150 Pa	$1.5 \text{ min} \leq t < 2.5 \text{ min}$
熏蒸储粮	一级	-300 Pa~-150 Pa	$t \geq 90 \text{ s}$
	二级	-300 Pa~-150 Pa	$50 \text{ s} \leq t < 90 \text{ s}$

5 仓房密封要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 平房仓应满足 GB 50320 中对建筑结构的要求和 LS/T 1211 中对仓房性能的要求。
- 5.1.2 平房仓在设计使用年限内,仓房在正常维护条件下应能保持其使用功能。
- 5.1.3 平房仓仓房气密性达不到本标准气密性等级要求,若进行气调储粮或熏蒸可采取仓内薄膜密封粮堆的方法。
- 5.1.4 平房仓门窗应满足 GB/T 7106 中对结构强度、气密性和水密性的要求。
- 5.1.5 平房仓仓体漏气部位的气密技术处理及仓房围护结构的施工工艺均应达到 5.5、5.6 的要求。
- 5.1.6 密封材料的选用应符合 5.3 的要求。

5.2 密封部件

仓房密封部件应满足下列要求:

5.2.1 门窗

门窗框:承受压力 $\geq 1.0 \text{ kPa}$,在 1.0 kPa 压力下应不漏气。
密闭塑料薄膜:厚度 $\geq 0.12 \text{ mm}$ 。

5.2.2 轴流风机孔、进粮孔、出粮孔、人员出入孔

工作压力: $\geq 1.0 \text{ kPa}$,气密试验压力 1.1 kPa 。
适用温度: $-30 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
适用介质:空气、粉尘气体、磷化氢气体。

5.2.3 闸阀

5.2.3.1 手动气密闸阀应满足下列要求：

- 公称压力 1.0 kPa, 强度试验压力 1.5 kPa, 气密试验压力 1.1 kPa;
- 工作温度: $-29\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 适用介质: 气体和颗粒。

5.2.3.2 电动气密闸阀应满足下列要求：

- 公称压力 1.0 kPa, 强度试验压力 1.5 kPa, 气密试验压力 1.1 kPa;
- 工作温度: $-29\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 适用介质: 非腐蚀性气体。

5.3 密封材料

5.3.1 密封材料基本要求

5.3.1.1 应具有柔韧性和延展性, 具有良好的粘附力, 能抗紫外线辐射、抗腐蚀, 在各种储粮气体的环境中应保持稳定。应易于施工, 具有良好的耐磨性, 对粮食无毒无污染。

5.3.1.2 仓房板缝及墙板连接处可采用气密材料处理, 板缝里宜涂嵌缝胶, 板缝外宜涂密封涂料, 其性能技术指标应满足 5.3.2 的要求, 也可选用其他具有类似性能满足气密要求的产品。

5.3.1.3 各类缝隙所涂密封胶的强度、弹性、粘接力应达到 GB/T 14683 的要求, 在墙体、屋面板、地面变形时不应断裂, 并应达到无毒无污染的要求。

5.3.2 密封材料的技术规格和性能参数

密封材料的技术规格和性能参数如下：

- 粘接强度大于 1.0 MPa;
- $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2 h 无流淌、滑动和集中性气泡;
- $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 2 h 弯折无裂纹;
- 不易变性和老化;
- 无毒无污染;
- 不易燃烧或能自熄, 不应被虫蛀、霉烂, 能防水或不易吸水;
- 施工方便, 易于修补。

5.3.3 密封胶

密封胶应满足下列要求：

- 表面固化时间: 30 min 左右;
- 硬度: 26shoreA;
- 延伸率: $\geq 300\%$;
- 抗拉强度: $\geq 1.0\text{ MPa}$;
- 密封性能良好, 按 GB/T 14683 执行, 同时应符合无毒无污染的要求。

5.3.4 密封涂料

密封涂料应满足下列要求：

- 粘度: $10\,000\text{ Pa}\cdot\text{s} \sim 20\,000\text{ Pa}\cdot\text{s}$, 可刷涂;
- 延伸率: $\geq 200\%$;
- 抗拉强度: $\geq 1.0\text{ MPa}$;
- 粘接密封性能良好。

5.3.5 聚酰胺环氧树脂及发泡聚氨酯

应符合 GB 9686、GB 50212 等相关标准的要求; 涂料力学指标应符合国家相应的涂料检验标准。

5.3.6 无纺布

无纺布应满足下列要求：

- 抗拉强度:纵向 ≥ 659 N/5 cm,横向 ≥ 572 N/5 cm;
- 延伸率:纵向 $\geq 27\%$,横向 $\geq 36\%$;
- 热收缩(200 °C/10 min):纵向 $\leq 0.9\%$,横向 $\leq 0.9\%$ 。

5.3.7 用于粮堆或孔洞密封的塑料薄膜

用于粮堆或孔洞密封的塑料薄膜性能应满足下列要求:

- 密度: ≥ 1.0 g/cm³;
- 氧气透过率: $\leq 2\,500$ mL/m²·24 h;
- 抗张强度: ≥ 4 kg/m²;
- 厚度: ≥ 0.10 mm。

5.3.8 平房仓气密设计和气密性改造

可参照附录 A 选用相应气密材料。对要求较高的气调仓,用薄膜密闭时,需采用双槽压紧方式。

5.4 仓体裂缝密封要求

5.4.1 平房仓按 GB 50010 和 GB 50003 的要求进行裂缝宽度验算。

5.4.2 当有抗震设防要求时,均应符合 GB 50011 关于抗震变形验算的要求。

5.5 仓体漏气部位密封要求

5.5.1 按照附录 B 规定的方法进行检漏。

5.5.2 确认漏气部位及漏气情况。

5.5.3 平房仓的用途不同,对漏气部位处理的要求不同,处理方式可参照 LS/T 1213—2008 中的方法,处理后仓房的气密性应达到 LS/T 1213—2008 中表 1、表 2 的气密性要求。

5.5.4 门窗处理:对有裂缝的门窗应进行维修、更换或增设密闭辅助设施。对漏气的门窗,应更换密封条或利用原设密封槽用塑料薄膜进行密闭处理。

5.5.5 挡粮板处理:有裂缝的挡粮板应改造或更换,或在挡粮板及外门之间设置可拆卸的密封设施(如钢塑密闭门、密封薄膜等)。

5.5.6 阀门处理:对关闭不严漏气的阀门应进行更换,对漏气阀门应更换密封圈。

5.5.7 轴流风机孔处理:增设密封窗,或在仓内增设密封罩,或用塑料薄膜密封。

5.5.8 孔洞处理:对于常开孔洞,如进粮孔、出粮孔、人员出入口、通风口和进气阀门等漏气部件,应更换密封垫,或加衬柔软厚胶条,或更换专用保温密闭通风口及气密闸阀。

5.5.9 缝隙处理:对于较宽的缝隙或较大孔洞宜用水泥沙浆填充、找平,干燥后再涂刷聚氨酯、丙烯酸等气密涂料;对于较小的缝隙或孔洞,用中性硅酮胶等气密封胶密封、找平。墙缝采用气密涂料按十字喷涂法处理。钢结构屋顶、混凝土墙板宜采用聚氨酯发泡处理。仓内地面、地面与墙体交接处的裂缝按仓内地面防潮做法修补。

5.5.10 管线处理:对于进出仓的电源线、电缆线、浓度检测管等穿墙管线处漏气,应采用硅酮胶、发泡聚氨酯等气密材料填塞密封。进气管道及环流管道接口漏气,应更换密封垫圈。

6 气密性检测类型和方法

6.1 检测类型:整体仓房的气密性检测,采用正压气密检测法;薄膜密封粮堆的气密性检测,采用负压气密检测法。

6.2 检测方法:按附录 C 执行。

附 录 A
(资料性附录)
气密性处理材料表

在仓房进行气密性改造时,对不同的漏气部位所采用的材料与处理措施均不同,可参照表 A.1 选用气密性材料。

表 A.1 气密性材料表

构 件 名 称	推荐采用的气密性材料	备 注
门窗	硅酮橡胶、塑料薄膜	新型挡粮门、新型气密保温窗、单砖墙
风道通风口	硅酮胶、橡胶垫	新型保温密闭通风口
环流熏蒸孔	硅酮胶	—
穿线孔	4 : 6 石蜡加热砂、硅酮胶	—
轴流风机孔	塑料薄膜	新型气密保温窗、密闭罩
人员出入孔	硅酮胶、塑料薄膜	—
围护结构衔接处	硅酮胶、聚酰氨环氧树脂、无纺布、气密涂料、丙烯酸	—
屋面、墙面	硅酮胶、无纺布、气密涂料、聚氨酯、聚酰氨环氧树脂、弹性腻子、砂浆水泥、丙烯酸、丙烯酸酯	—

附 录 B
(规范性附录)

平房仓检漏 发泡液检测法

B.1 原理

发泡液喷涂在可能漏气部位时,遇到泄漏出的气体会形成气泡,从而确定漏气部位。

B.2 步骤

首先用家用洗涤剂与水按 2% 的比例配制混合液或肥皂液,然后喷涂在加压平房仓的检测部位,记录产生气泡的部位和点数,并作标记。

B.3 适用场合

本法适用于被检物体的微小甚至是极微小缝隙或孔洞的检测,如环流设备、环流管道、闸阀门的连接处,通风口盖板处,部件与墙面以及塑料薄膜的连接处等漏气部位。对于漏气明显的部位应采用 B.4 的方法检测。

B.4 其他方法

对于有明显漏气部位的检测,如仓房的门窗孔洞、板缝、塑料薄膜连接等处漏气时,可采用观察、听音或触摸等方法检测。

附 录 C

(规范性附录)

平房仓气密性检测

C.1 原理

采用压力衰减法检测。用风机将空气压入仓内(正压检测)或从薄膜密闭的粮堆中抽出空气(负压检测),使仓(粮堆)内外压力达到规定的压力差后停机,根据压力衰减达到规定压力差的时间,判断平房仓或粮堆的气密性。

C.2 仪器设备与用具

C.2.1 仓房气密性检测时器械的连接见图 C.1。

C.2.2 风机:采用中低压离心风机,一般风压为 1 000 Pa~3 000 Pa、风量为 5 000 m³/h~15 000 m³/h。

C.2.3 连接管:正压测试采用柔性材料如帆布管连接,负压测试采用刚性管件或带有支撑的柔性管件。

C.2.4 闸阀:采用气密性好、开关迅速、操作方便的部件,直接安装在通风口上。

C.2.5 压力计或微压表:压力范围 $\leq \pm 1\,500$ Pa,精度 $\leq \pm 10$ Pa。一般用乳胶管从熏蒸浓度检测箱处连接。

C.2.6 秒表:精度 ≤ 0.1 s。

C.2.7 喷壶:内装 2%家用洗涤剂与水的混合液或发泡液,用于仓房漏气部位的检查。

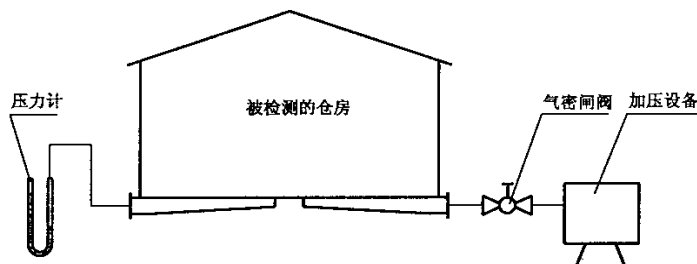


图 C.1 平房仓气密测试示意图

C.3 步骤

C.3.1 准备

C.3.1.1 在气密性测试前,应做好仓房门窗、各类孔洞及缝隙密闭的准备工作。

C.3.1.2 根据检测类型确定气密性检测方法(即正压检测或负压检测)和检测压力的设定值。

C.3.1.3 将风机通过闸阀与通风口连接,压力计与仓房相通,并确定各连接处不存在漏气现象。检压部位应远离仓房的加压处。

C.3.1.4 对于仓顶采用彩钢扣板结构的仓房,在加压过程中应有安全监控措施,防止仓内压力过大破坏仓体结构。

C.3.2 检测

C.3.2.1 启动风机并开启闸阀向仓内加压,至仓内压力超过设定压力值的 10%时迅速关闭闸阀。当压力达到设定值时开始计时,记录压力衰减到设定值一半时所需的时间,即为压力半衰期。

C.3.2.2 每仓检测次数不少于三次,将检测结果填入检测记录表中(见表 C.1)。

C.3.2.3 记录测试时仓体各部位或部件经加压后的各种情况。发现有异常情况应停止检测,查明原因进行处理。

表 C.1 仓房气密检测值

仓号:

检测日期:

检测次数	装粮情况	最大压力/Pa	计时压力/Pa	压力半衰期/s	备 注
第一次					
第二次					
第三次					

C.4 检测结果

- C.4.1 根据压力半衰期检测结果,按 4.2 确定仓房或粮堆的气密性等级。
- C.4.2 每仓、每次检测结果都应达到上述气密性等级的要求,如每次检测结果中有一次以上达不到气密性等级的要求则为不合格,应对仓房重新进行气密处理。
- C.4.3 满足上述条件的仓房为气密检测的合格仓房。

C.5 检测报告

- 检测完成后的书面检测报告内容应包括:
- 工程概况,包括工程名称、地点与工程建设概况;
 - 被检仓房的位置与编号;
 - 仓房气密性测试条件,包括检测方法和仪器;检测前后仓房采取的密封处理措施和检测数据记录;
 - 检测结论;
 - 检测报告应有检测单位、主检人、审核人签名、盖章和检测日期,新建仓房气密性检测报告应有监理单位和建设单位盖章。
