



中华人民共和国国家标准

GB/T 25229—2024

代替 GB/T 25229—2010

粮油储藏 粮仓气密性要求

Grain and oils storage—Requirement of airtightness of warehouse

2024-10-26 发布

2025-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 25229—2010《粮油储藏 平房仓气密性要求》，与 GB/T 25229—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了筒式仓和仓房配套部件的气密性要求（见 4.1、4.2）；
- 更改了仓房气密性等级要求，将等级指标压力半衰期数值进行了调整（见表 1、表 2，2010 年版的表 1、表 2）；
- 更改了密封胶的内容，按照非结构密封材料和结构密封材料分别提出性能要求（见 4.3.1、4.3.2，2010 年版的 5.3.3）；
- 删除了聚酰胺环氧树脂及发泡聚氨酯和无纺织的内容（见 2010 年版的 5.3.5、5.3.6）；
- 更改了仓房气密性压力半衰期试验方法（见 5.1，2010 年版的第 6 章）；
- 增加了仓房配套部件的气密性压力半衰期、密封材料、密封薄膜、密封涂料和气密保温板等性能的试验方法（见 5.2～5.7）；
- 删除了平房仓气密性检测（见 2010 年版的附录 C）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家粮食和物资储备局提出。

本文件由全国粮油标准化技术委员会（SAC/TC 270）归口。

本文件起草单位：河南工业大学、郑州中粮科研设计院有限公司、中储粮成都储藏研究院有限公司、河南工大设计研究院有限公司、广东省储备粮管理集团有限公司、中粮工科检测认证有限公司、浙江金匠建筑装饰工程有限公司、河南聚研材料科技有限公司、河南散粮筒仓工程检测有限公司。

本文件主要起草人：丁永刚、张来林、王蓉、付鹏程、付慧坛、孙慧男、叶真洪、陈雁、随赛、李浩杰、胡亚民、于文江、许启铿、刘帅华、陈俊旗、郭呈周、梁彩虹、李学森、徐擎宇、王跃、王健龙、李松伟、陈炳申、黄正强、李勇杰。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2010 年首次发布为 GB/T 25229—2010；
- 本次为第一次修订。

粮油储藏 粮仓气密性要求

1 范围

本文件规定了粮仓气密性的技术要求,描述了粮仓气密性的试验方法。
本文件适用于实施气调、熏蒸和控温技术储藏粮食、油料的仓房。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 1037 塑料薄膜与薄片水蒸气透过性能测定 杯式增重与减重法
GB/T 1040.3 塑料 拉伸性能的测定 第3部分:薄膜和薄片的试验条件
GB/T 6343 泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定
GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
GB/T 8810 硬质泡沫塑料吸水率的测定
GB/T 8814 门、窗用未增塑聚氯乙烯(PVC-U)型材
GB/T 9756 合成树脂乳液内墙涂料
GB/T 10295 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法
GB 18582 建筑用墙面涂料中有害物质限量
GB/T 19789 包装材料 塑料薄膜和薄片氧气透过性试验 库伦计检测法
GB/T 22083 建筑密封胶分级和要求
GB/T 29890 粮油储藏技术规范
GB 30982 建筑胶粘剂有害物质限量
GB/T 31729 塑料薄膜单位面积质量试验方法
GB/T 37866 绿色产品评价 塑料制品
GB 50077 钢筋混凝土筒仓设计标准
GB 50320 粮食平房仓设计规范
GB 50728 工程结构加固材料安全性鉴定技术规范
JC/T 485 建筑窗用弹性密封胶
JG/T 25 建筑涂料涂层耐温变性试验方法
JG/T 172 弹性建筑涂料
QB/T 1130 塑料直角撕裂性能试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

粮仓气密性 airtightness of warehouse
围护结构阻碍仓内外气体交换的性能。



3.2

压力半衰期 **pressure half-life**

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。

3.3

熏蒸仓 **fumigation warehouse**

采用化学药剂气体熏蒸方法杀灭储粮有害生物且气密性达到一定要求的仓房。

3.4

气调仓 **controlled-atmosphere warehouse**

能调节并维持仓内氮气或二氧化碳气体浓度的气密性良好的仓房。

3.5

仓房配套部件 **supporting part**

安装在仓房工艺孔洞上的具有一定气密性的成品部件。

注:如仓用门窗和孔洞盖板、闸阀门等产品。

3.6

密封薄膜 **sealing film**

具有一定气密性、延展性、抗穿刺、抗撕裂、抗老化性能,用于密封粮面、墙体或工艺孔洞的无异味膜材。

3.7

非结构密封材料 **unstructured sealing material**

能随密封面形状而发生一定的形变、具有一定粘接性,可起到防泄漏及气密作用的材料。

3.8

结构密封材料 **structural sealing material**

能承受较大荷载、具有一定刚度、强度和延展性,填充、修补仓房墙体和地面裂缝的密封材料。

3.9

密封涂料 **sealing coating**

具有一定气密、防潮和抗老化性能,能覆盖基材伸缩所产生细小裂纹的涂料。

4 技术要求

4.1 仓房气密性要求

4.1.1 房式仓的建筑结构应符合 GB 50320 和其他相关标准要求,筒式仓的建筑结构应符合 GB 50077 要求,仓房性能应符合 GB/T 29890 的要求。

4.1.2 根据仓房的气密性差异和用途不同,仓房气密性等级按粮仓整仓气密性(500 Pa 的压力半衰期)、仓内薄膜密封的粮堆气密性(—300 Pa 的压力半衰期)两种方式和气调、熏蒸两种用途进行分类,不同方式及类别各分 3 个等级。

4.1.3 气密性等级应符合以下要求:

- a) 粮仓整仓气密性压力半衰期应符合表 1 三级及以上的规定;
- b) 仓内薄膜密封粮堆的气密性压力半衰期应符合表 2 三级及以上的规定;
- c) 新建仓房的气密性应符合粮仓整仓气密性压力半衰期要求;
- d) 改造仓房的气密性,空仓应符合粮仓整仓气密性压力半衰期要求,实仓应符合仓内薄膜密封粮堆的气密性压力半衰期要求;
- e) 20 世纪 90 年代及以前所建仓房的气密性符合—300 Pa 压力半衰期应不小于 1 min。

表 1 粮仓整仓气密性等级要求

用途	气密性等级	压力差变化范围 Pa	压力半衰期(t) min
气调仓	一级	500~250	$t \geq 10$
	二级	500~250	$6 \leq t < 10$
	三级	500~250	$4 \leq t < 6$
熏蒸仓	一级	500~250	$t \geq 5$
	二级	500~250	$3 \leq t < 5$
	三级	500~250	$2 \leq t < 3$

表 2 仓内薄膜密封的粮堆气密性等级要求

用途	气密性等级	压力差变化范围 Pa	压力半衰期(t) min
气调储粮	一级	-300~-150	$t \geq 10$
	二级	-300~-150	$5 \leq t < 10$
	三级	-300~-150	$3 \leq t < 5$
熏蒸储粮	一级	-300~-150	$t \geq 5$
	二级	-300~-150	$3 \leq t < 5$
	三级	-300~-150	$2 \leq t < 3$

4.1.4 当整仓的气密性等级达不到表 1 的最低要求时,应采用仓内薄膜密封粮堆方式,达到表 2 气调储粮、熏蒸储粮对应的气密性等级。

4.2 仓房配套部件质量要求

4.2.1 门窗的抗压性能应大于 1 000 Pa,1 000 Pa 压力半衰期应大于 10 min。门窗包括仓大门、粮情检查门、仓窗等。

4.2.2 轴流风机孔、自然通风孔、进粮孔、卸粮孔、进人孔等工艺孔洞盖板的承压能力应大于 1 000 Pa,1 000 Pa压力半衰期应大于 10 min。

4.2.3 气密闸阀门的公称压力应大于 1 000 Pa,1 000 Pa 压力半衰期应大于 10 min。

4.2.4 仓房配套部件的气密等级应符合表 3 要求。

表 3 仓房配套部件的气密性等级要求

气密性等级	压力差变化范围 Pa	压力半衰期(t) min
一级	1 000~500	$t \geq 20$
二级	1 000~500	$15 \leq t < 20$
三级	1 000~500	$10 \leq t < 15$

4.3 密封材料及附属用具质量要求

4.3.1 非结构密封材料

- 4.3.1.1 非结构密封材料应对粮食、人体和环境无毒无害无污染。
- 4.3.1.2 建筑接缝用密封胶宜用 F 类(7.5 P 级及以上),其位移能力应不低于 7.5%。
- 4.3.1.3 仓窗用弹性密封胶的位移能力应在 3 级($\pm 5\% \sim \pm 10\%$)及以上。

4.3.2 结构密封材料

- 4.3.2.1 混凝土裂缝修复胶的抗拉强度应不低于 25 MPa;受拉弹性模量应不低于 1.50×10^3 MPa;伸长率应不低于 1.7%;抗压强度应不低于 50 MPa;对于干态混凝土正拉粘结强度应不低于 2.5 MPa,且为混凝土内聚破坏。
- 4.3.2.2 混凝土裂缝封闭胶的抗拉强度应不低于 30 MPa;受拉弹性模量应不低于 1.5×10^3 MPa;伸长率应不低于 1.5%;抗压强度应不低于 70 MPa;钢对 C45 混凝土正拉粘结强度应不低于 2.5 MPa,且为混凝土内聚破坏。



4.3.3 密封薄膜

- 4.3.3.1 密封薄膜应平整、均匀,不应有孔洞、砂眼、皱褶、划伤等缺陷。
- 4.3.3.2 密封薄膜应符合环境保护要求,对生态环境和人体健康无害。
- 4.3.3.3 密封薄膜的单位面积质量应在 $120 \text{ g/m}^2 \sim 250 \text{ g/m}^2$ 范围内,纵向和横向的拉伸强度应不小于 20 MPa,直角撕裂强度(纵向、横向)应不小于 50 kN/m。
- 4.3.3.4 密封薄膜氧气透过量应不高于 $2500 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot 0.1 \text{ MPa})$,水蒸气透过量应不高于 $60 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 。

4.3.4 密封涂料

- 4.3.4.1 密封材料应对粮食、人体和环境无毒无害无污染。
- 4.3.4.2 合成树脂乳液内墙涂料的干燥时间(表干)不大于 2 h, 5 °C 低温成膜无异常。
- 4.3.4.3 密封材料的拉伸强度(标准状态下)应不小于 2.0 MPa,断裂伸长率(标准状态下)应不小于 80%,耐温变性(3 次循环)应无异常。

4.3.5 气密保温板

- 4.3.5.1 气密保温板的导热系数宜不高于 $0.04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,密度宜在 $30 \text{ kg/m}^3 \sim 60 \text{ kg/m}^3$ 范围内,吸水率宜不高于 4%。
- 4.3.5.2 气密保温板的燃烧性能应达到 B1 级及以上。

4.3.6 薄膜密封的附属用具

- 4.3.6.1 密封槽管的外观、加热后尺寸变化率(主型材)、主型材的落锤冲击、150 °C 加热后状态、维卡软化温度、主型材的弯曲弹性模量等指标应符合 GB/T 8814 的要求。
- 4.3.6.2 胶条应能与密封槽管配合紧密,与薄膜一起嵌入密封槽管中,在 550 Pa 或 -330 Pa 压力下薄膜与胶条不应从密封槽管中脱落。

4.4 仓体密封处理要求

- 4.4.1 对仓体不同的漏气部位所采用的材料宜参照附录 A 中表 A.1 选用气密性材料。

4.4.2 当仓门达不到气密要求时,在挡粮板与仓门之间加设可拆卸的密封设施,如单砖砌墙(抹面)密闭门、钢塑密闭门和密封薄膜等。

4.4.3 当仓窗达不到气密要求时,更换仓窗或在仓窗内侧采用槽管与薄膜密封方式处理。

4.4.4 当闸阀门达不到气密要求时,更换关闭不严漏气的闸阀门,或更换漏气闸阀门的密封圈。

4.4.5 对平房仓可采用薄膜粮面密封、粮堆五面密闭或仓内涂刷气密涂料等处理。

4.4.6 轴流风机孔参照仓窗处理,或在仓内侧增设密封窗。

4.4.7 工艺孔洞分为常开的盖板类孔洞(如通风口、轴流风机孔、进人孔等)和穿线管(如穿墙的电源线、电缆线、浓度检测管等)两类,结构不同其处理方式不同。

- a) 盖板与孔洞间所衬垫的密封垫应满足材质柔软、厚度适中、弹性良好的要求,其胶垫弹性厚度应大于盖板压紧时的变形范围。
- b) 对穿墙管处漏气应凿宽预埋管与壁面结合处的缝隙,用耐候结构胶进行处理。在穿墙管线孔的两侧墙体处用硅酮胶、发泡聚氨酯等材料将管外侧与墙体间的缝隙填塞密封,再用涂料和腻子搅拌后加入分节丝线塞满压实管内各条管线间的缝隙并抹平管口后,再涂刷 2 遍涂料。通气管道及环流管道接口漏气应更换密封垫圈。
- c) 气密槽管宜采用镶嵌在墙体內的预埋施工法。

4.4.8 对缝宽 ≥ 3 mm 的缝隙或尺寸 ≥ 5 mm 孔洞,宜采用密封胶处理或采用水泥砂浆填充、找平,干燥后再刷胶剂处理;对其他缝隙或小孔宜用非结构密封材料处理。墙缝采用气密涂料按十字喷涂法处理。屋面板结合缝、墙板交接缝,仓内地面、地面与墙体交接缝宜采用空铺气密卷材处理。混凝土及砌体结构裂缝宜用结构密封材料处理。

5 试验方法

5.1 仓房气密性的压力半衰期

5.1.1 试验前的准备

5.1.1.1 检测前应做好仓房门窗、各类孔洞及缝隙密闭处理工作。

5.1.1.2 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。

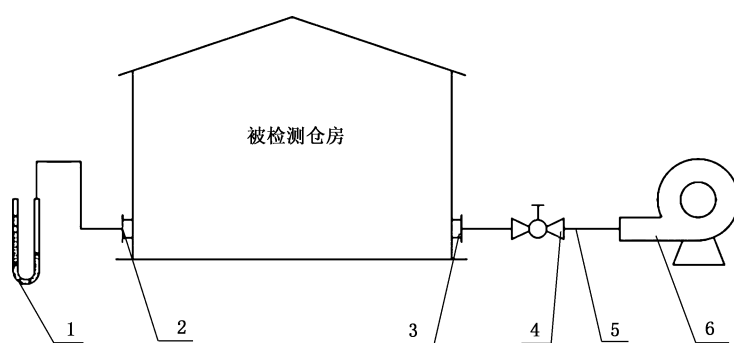
5.1.1.3 将风机通过闸阀门与通风口连接,压力表(计)通过测压孔与仓内空间连通,并确定各连接处无漏气现象。

5.1.1.4 彩钢扣板结构屋顶的仓房在加压过程中,应有安全监控措施,避免因仓内加压过大而破坏仓体结构。

5.1.1.5 仓房检漏按照附录 B 执行。

5.1.2 仪器及设备的安装

检测仪器及辅助装置等应按照图 1 所示连接。



标引序号说明：

- 1——压力表(计)；
- 2——测压孔；
- 3——通风口；
- 4——闸阀门；
- 5——连接管；
- 6——风机。

图 1 仓房气密检测示意图



5.1.3 试验仪器设备及器具

5.1.3.1 压力表或压力计：宜采用数字式、指针式压力表或 U 型压力计，量程—2 000 Pa~2 000 Pa，分辨率或最小分度值 1 Pa。

5.1.3.2 秒表：精度 ≤ 0.1 s。

5.1.3.3 风机：宜采用风压 1 000 Pa~3 000 Pa、风量 5 000 m³/h~15 000 m³/h 的中低压离心风机。

5.1.3.4 连接管：正压测试宜用柔性材料如帆布管连接，负压测试宜用刚性或带有支撑的柔性管件。

5.1.3.5 闸阀门：应直接安装在通风口上，应能迅速开关、便于操作，气密性应符合 4.2.3 的要求。

5.1.3.6 测压孔：用于引出仓内气体压力的孔洞，孔径宜小于 5 mm；可直接从仓房气体浓度检测箱内的检测管引出或通风口上开孔引出，但测压孔不应设置在风机加压的同一个通风口上。

5.1.3.7 喷壶：内装家用洗涤剂与水按 2% 的比例配制的发泡液，用于仓房漏气部位的检查。

5.1.4 试验操作步骤

5.1.4.1 在做好仓房密闭、检测仪器连接等准备工作后，开启闸阀门，启动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）。

5.1.4.2 当仓（粮堆）内压力超过检测压力值的 10% 时，先关闭闸阀门，再关闭风机。

5.1.4.3 当压力降至设定值时用秒表开始计时，记录压力衰减到检测压力值一半时所需的时间。

5.1.4.4 每仓检测次数不应少于 3 次，检测数据填入表 4。

5.1.4.5 整个试验过程中应密切观察仓体各部位或部件经加（减）压后的情况，发现有异常情况应立即停止检测，查明原因并处理后再继续检测。

表 4 仓房气密检测记录表

仓型：		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					
第 N 次					

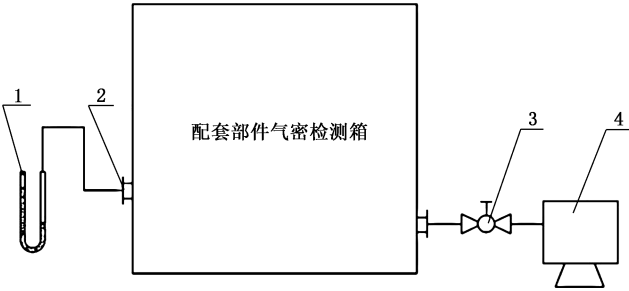
5.1.5 结果判定与处理

- 5.1.5.1 仓房 3 次检测结果都达到 4.1.3 中对应等级要求时,则判定该仓房的气密性压力半衰期为合格。
- 5.1.5.2 当仓房检测结果达不到对应等级要求时,允许对仓房重新进行气密处理及检测,如仍达不到要求,则判定该仓房的气密性压力半衰期为不合格。

5.2 仓房配套部件的气密性压力半衰期

5.2.1 检测方法与装置

将仓房配套部件固定放置于气密检测箱(箱体空间不应大于 3 m³)上,打开闸阀门,启动加压设备向检测箱内鼓入空气加压,至检测箱内压力超过气密检测压力值的 10%时迅速关闭闸阀门,再关闭风机,当箱内压力下降至气密检测压力时,用秒表开始计时,记录压力衰减到气密检测压力值一半时所需的时间,每个配套部件检测次数不应少于 3 次。配套部件气密性检测的仪器及辅助装置连接如图 2 所示。



- 标引序号说明：
- 1——压力表(计)；
 - 2——测压孔；
 - 3——闸阀门；
 - 4——加压设备。

图 2c 仓房配套部件气密性检测示意图

5.2.2 结果判定与处理

- 5.2.2.1 3 次检测结果都达到 4.2.4 的三级要求时,则配套部件气密性压力半衰期判定为合格。

5.2.2.2 当配套部件检测结构达不到气密性等级的三级要求时,允许重新进行气密处理及检测,如仍达不到三级要求,则判定该配套部件的气密性压力半衰期为不合格。

5.3 非结构密封材料性能测定

5.3.1 非结构密封材料对人体和环境有害物质容许限值的测量按照 GB 30982 的规定进行检测。

5.3.2 粮仓用建筑密封胶的性能、级别的测量按照 GB/T 22083 的规定进行检测。

5.3.3 粮仓窗用弹性密封胶的性能、级别测量按照 JC/T 485 的规定进行检测。

5.4 结构密封材料性能测定

混凝土裂缝修复胶、混凝土裂缝封闭胶的性能测定按照 GB 50728 的规定进行检测。

5.5 密封薄膜性能测定

5.5.1 薄膜挥发物、有害物质限量的测定按照 GB/T 37866 的规定进行检测。

5.5.2 单位面积质量的测定按照 GB/T 31729 的规定进行检测。

5.5.3 拉伸强度的测定按照 GB/T 1040.3 的规定进行检测。

5.5.4 直角撕裂强度的测定按照 QB/T 1130 的规定进行检测。

5.5.5 氧气透过量的测定按照 GB/T 19789 的规定进行检测。

5.5.6 水蒸气透过量的测定按照 GB/T 1037 的规定进行检测。

5.6 密封涂料性能测定

5.6.1 密封涂料中有害物质限量值的测量按照 GB 18582 的规定进行检测。

5.6.2 密封涂料干燥时间、低温成膜性的测量按照 GB/T 9756 的规定进行检测。

5.6.3 密封涂料拉伸强度和断裂伸长率的测量按照 JG/T 172 的规定进行检测。

5.6.4 密封材料耐温变性的测量按照 JG/T 25 的规定进行检测。

5.7 气密保温板性能测定

5.7.1 导热系数的测量按照 GB/T 10295 的规定进行检测。

5.7.2 密度的测量按照 GB/T 6343 的规定进行检测。

5.7.3 吸水率的测量按照 GB/T 8810 的规定进行检测。

5.7.4 燃烧性能级别的测量按照 GB 8624 的规定进行检测。

5.8 其他要求的检测

对于有规定要求的项目,按其规定的试验方法进行检测,其他项目按常规方法进行检测。

附 录 A
(资料性)
气密性处理材料表

气密性处理材料见表 A.1。

表 A.1 气密性处理材料表

构件名称	推荐采用的气密性材料	备注
门窗	密封薄膜、橡胶密封垫、硅酮胶、聚氨酯发泡胶	密闭门、气密保温窗、单砖墙
风道通风口	硅酮胶、橡胶密封垫、聚氨酯发泡胶	保温密闭通风口
环流熏蒸孔	硅酮胶、聚氨酯发泡胶	—
穿线孔	硅酮胶、聚氨酯发泡胶、橡胶密封垫	—
轴流风机孔	聚氨酯发泡胶、橡胶密封圈	气密保温窗、密闭罩
进人孔	密封薄膜、橡胶密封垫、硅酮胶、聚氨酯发泡胶、橡塑棉	—
围护结构衔接处	丙烯酸酯涂料、丙烯酸酯胶、硅酮胶、环氧树脂胶	—
屋面、墙面	密封薄膜、保温板、丙烯酸酯涂料、聚氨酯发泡胶、硅酮胶、聚硫密封胶、环氧树脂胶、水泥砂浆	—

附 录 B
(规范性)
仓房检漏 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

用家用洗涤剂与水按 2% 的比例配制发泡液;将发泡液喷涂在加压仓房的检测部位,记录产生气泡的部位和点数,并作标记。

B.3 适用场合

本方法适用于被检物体的微小甚至是极微小缝隙或孔洞等漏气部位的正压检测,如环流设备、环流管道、闸阀门的连接处,通风口盖板处,部件与墙面以及薄膜的连接处等。对于漏气明显的部位或负压检测应采用 B.4 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、薄膜连接等处漏气或负压检测时,可采用观察、听音或触摸等方法检测。



