

T/GXAGS

广西粮食行业协会团体标准

T/GXAGS 009—2025

粮仓气密、保温、防潮一体化技术规范

Technical specification for integrated airtightness, insulation, and
moisture resistance of granary

2025 - 02 - 17 发布

2025 - 02 - 23 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 粮仓技术要求	2
4.1 粮仓气密	2
4.2 粮堆气密	2
4.3 设施设备和部件气密	2
4.4 粮仓保温	2
4.5 粮仓防潮	2
5 材料与性能要求	3
5.1 一般要求	3
5.2 气密保温材料性能要求	3
6 设计要求	3
7 施工要求	4
8 检测方法	4
附录 A（规范性） 气密保温材料气密性检测方法	6
A.1 检测装置	6
A.2 检测样品制作	6
A.3 气密性检测方法	6
A.4 结果判定	6
附录 B（规范性） 气密保温材料粘接强度检测方法	7
B.1 测定条件	7
B.2 测试仪器	7
B.3 合格要求	7
B.4 测试方法	7
附录 C（规范性） 气密保温材料不透水性检测方法	8
C.1 检测装置	8
C.2 检测样品制作	8
C.3 不透水性检测方法	8
C.4 结果判定	8

前 言

本文件参照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。

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。

本文件由广西南亚粮宝科技有限公司提出。

本文件由广西粮食行业协会归口并宣贯。

本文件起草单位：广西南亚粮宝科技有限公司、广西粮食行业协会、广西国电建设工程有限公司、广西壮族自治区南宁粮食储备库有限公司、广西壮族自治区粮油质量检验中心、广西粮食设计院有限公司、广西国泰粮食集团有限公司、广西工商职业技术学院。

本文件主要起草人：唐理舟、罗桂娇、李贡献、谭波、蒋学权、谢仁秀、荣群利、伍先绍、黄善靖、韦帅、苏文耿、周韦才、李庆华、黄冬、胡蓉。

粮仓气密、保温、防潮一体化技术规范

1 范围

本文件规定了气密、保温、防潮一体化粮仓技术要求、材料与性能要求、设计要求、施工要求，描述了对应的检测方法。

本文件适用于使用气密保温材料对粮仓气密、保温、防潮一体化的建设和改造。

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 4806.7 食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品
- GB 4806.10 食品安全国家标准 食品接触用涂料及涂层无毒
- 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 8813 硬质泡沫塑料 压缩性能的测定
- 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 18583 室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量
- GB/T 21332 硬质泡沫塑料 水蒸气透过性能的测定
- GB/T 25229—2024 粮油储藏 粮仓气密性要求
- GB/T 34342 围护结构传热系数检测方法
- GB 50077 钢筋混凝土筒仓设计标准
- GB 50184 工业金属管道工程施工质量验收规范
- GB 50320 粮食平房仓设计规范
- LS 8001 粮食立筒库设计规范
- LS/T 8014 高标准粮仓建设标准

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、保温、防潮一体化技术 integrated technology of airtight insulation and moisture prevention for granary

应用具有阻隔空气、水汽、隔热保冷功能的单一聚合物材料，在粮仓设计、建设和施工过程中采用一道工序达到粮仓气密、保温和防潮标准的集成技术。

3.2

粮仓气密 airtightness of granary

粮仓阻止仓内气体泄漏到仓外的性能。

3.3

粮仓保温 insulation of granary

粮仓阻隔仓内外热量交换的性能。

3.4

粮仓防潮 moisture prevention of granary

粮仓阻止仓外水汽侵入仓内的性能。

3.5

气密保温材料 airtight insulation material
同时具有阻碍粮仓内外气体和热量交换的材料。

4 粮仓技术要求

4.1 粮仓气密

粮仓气密要求应符合表1的规定。

表1 粮仓气密要求

类型	压力变化范围	压力半衰期	
		局部改造仓	全系统改造或新建仓
气调仓	500 Pa~250 Pa	≥6 min	≥10 min
熏蒸仓			
控温仓			

4.2 粮堆气密

粮堆气密要求应符合表2的规定。

表2 粮堆气密要求

类型	压力变化范围	压力半衰期	
		改造仓	新建仓
气调仓	-300 Pa~-150 Pa	≥6 min	≥10 min
熏蒸仓			
控温仓			

4.3 设施设备和部件气密

门窗、通风口、空调、孔洞等设施设备和部件气密要求应符合表3的规定。

表3 设施设备和部件气密要求

类型	压力变化范围	压力半衰期
门窗、通风口、空调、气密闸阀、孔洞等设施设备和部件	(1 000 Pa~500 Pa) 或 (-600 Pa~-300 Pa)	≥25 min

4.4 粮仓保温

粮仓保温要求应符合表4的规定。

表4 粮仓保温要求

项目	基本级	高性能级
墙体传热系数/(W/m ² ·K)	≤0.46	≤0.41
仓盖传热系数/(W/m ² ·K)	≤0.35	≤0.31
门窗、仓外通风管道设备传热系数/(W/m ² ·K)	≤0.46	≤0.41
仓温上升幅度 ^a /(°C/24 h)	≤2.0	≤1.5

^a 综合保温效果评价指标。

4.5 粮仓防潮

粮仓地坪的防潮要求应符合LS/T 8014的规定,其它部位的防潮要求应符合表5的规定。

表5 粮仓防潮要求

项目	指标
仓盖、墙体的防潮((水蒸汽透过率)/[ng/(pa·m·s)])	≤5
仓外通风管道设备的防潮(抗渗性)/mm	≤5

5 材料与性能要求

5.1 一般要求

材料应具有良好的气密、保温、抗压、抗水汽渗透的性能，同时还具备轻质、可塑性和环保性，宜采用内部包含大量闭孔气泡的聚合物泡沫塑料类材料。

5.2 气密保温材料性能要求

气密保温材料性能要求应符合表6的规定。

表6 气密保温材料的性能要求

项目	指标
气密性/min	≥ 20
粘接强度/kPa	≥ 30
不透水性	不透水
表观密度/(kg/m^3)	≥ 35
导热系数K (25℃±2℃)/[W/(m·K)]	≤ 0.03
压缩性能(形变10%)/kPa	200~600
耐腐蚀性	耐酸性、碱性溶液腐蚀
结构系统的燃烧性能	不低于B1级
使用寿命	不低于25年

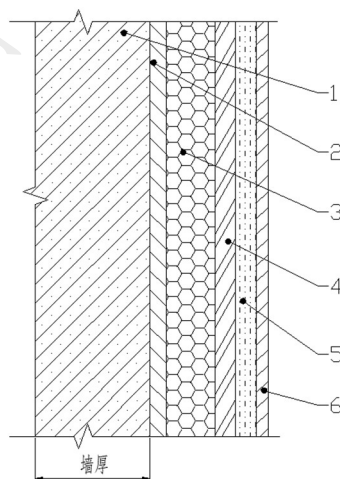
6 设计要求

6.1 粮仓建设应符合 LS/T 8014 的规定。平房仓应符合 GB 50320 的规定、立筒仓应符合 LS 8001 的规定、浅圆仓应符合 GB 50077 的规定。

6.2 各类粮仓均应满足绿色储粮技术要求，围护结构具有良好的保温、隔热、气密等性能，做到安全使用、经济合理。

6.3 原粮仓的室内装修材料应符合 GB 18582 的规定。成品仓与成品粮可能接触部位的材料应符合 GB 4806.7 或 GB 4806.10 的规定。

6.4 墙壁的气密、保温、防潮系统设计结构图见图1。

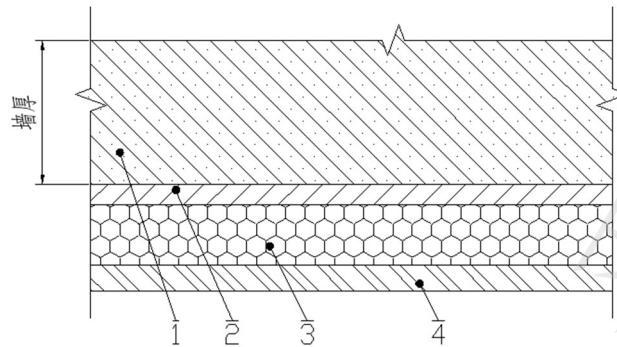


标引序号说明：

- 1——基层墙体内侧；
- 2——界面隔气层处理；
- 3——喷涂20 mm~60 mm厚聚合物泡沫塑料；
- 4——5 mm~8 mm厚聚合物水泥防裂砂浆复合耐碱网布；
- 5——弹性底涂、柔性腻子；
- 6——晒白色内墙无毒涂料2遍。

图1 墙壁气密保温防潮系统图

6.5 顶棚的气密、保温、防潮系统设计结构图见图 2。



标引序号说明：

- 1——基层墙体内侧；
- 2——界面隔气层处理；
- 3——喷涂20 mm~60 mm厚聚合物泡沫塑料；
- 4——1.5 mm~2.0 mm厚防护膜。

图2 顶棚气密保温防潮系统图

7 施工要求

- 7.1 粮仓墙壁和顶棚基层的表面应坚实、平整、干燥、干净，无油渍、无浮灰，含水率 $\leq 8\%$ 。如是基层是砖墙，建议水泥砂浆抹面后直接施工，如基层是混凝土，建议直接施工，不宜抹面。
- 7.2 施工时应按照设计要求进行施工，不得随意改变厚度、密度等参数。
- 7.3 气密保温材料在喷涂前应严格检查隔汽层与墙面地面基层粘接情况，发现剥离部分应重做。
- 7.4 施工现场不应有烟火、高温、焊接或火花，同时应有良好的通风环境。
- 7.5 气密保温材料应根据工作面厚度逐层喷涂，每层厚度应为 10 mm~25 mm，待上层硬质层完全硬化后，再继续喷涂。
- 7.6 气密保温材料在喷涂后的 20 min 内不应受到重物压迫，工作面的陈化时间不应小于 48 h。
- 7.7 气密保温材料施工完成后应进行保护，避免受到污染和损坏。
- 7.8 工作面喷涂完毕后，不应在材料上穿刺、燃烧，如需打孔安装，应在安装同时做好修补。
- 7.9 采用以下施工方法，卫生指标应符合 GB 18583 的规定：
 - 气密、保温、防潮层用现场喷涂的方式固定于基层墙面，并以聚合物抗裂砂浆复合耐碱网格布做防护层，饰面层为室内环保腻子或涂料；
 - 外墙内侧粘贴气密、保温、防潮板，采用满粘（无空腔）方法，使用专用胶粘剂以齿形条灰的形式满铺在基层墙体上；
 - 顶棚保温施工，应先上刷基层处理剂，现场喷涂或铺设气密、保温层。

8 检测方法

- 8.1 压力半衰期检验：按 GB/T 25229—2024 5.1 规定的方法执行。
- 8.2 传热系数的检验：按 GB/T 34342 规定的方法执行。
- 8.3 仓温上升幅度检验：在高温季节，粮仓装满粮食后，在不开启制冷通风设备的情况下，仓内最高温度减去最低温度的差值。
- 8.4 仓盖、墙体的防潮（水蒸汽透过率）检验：按 GB/T 21332 规定的方法执行。
- 8.5 仓外通风管道设备的防潮（抗渗性）检验：按 GB 50184 规定的方法执行。
- 8.6 气密性检验：按附录 A 规定的方法执行。
- 8.7 粘接强度检验：按附录 B 规定的方法执行。
- 8.8 不透水性检验：按附录 C 规定的方法执行。
- 8.9 表观密度检验：按 GB/T 6343 规定的方法执行。
- 8.10 导热系数 K（25 °C \pm 2 °C）检验：按 GB/T 10295 规定的方法执行。

- 8.11 压缩性能（形变 10%）检验：按 GB/T 8813 规定的方法执行。
- 8.12 结构系统的燃烧性能检验：按 GB 8624 规定的方法执行。

全国团体标准信息平台

附录 A
(规范性)
气密保温材料气密性检测方法

A.1 检测装置

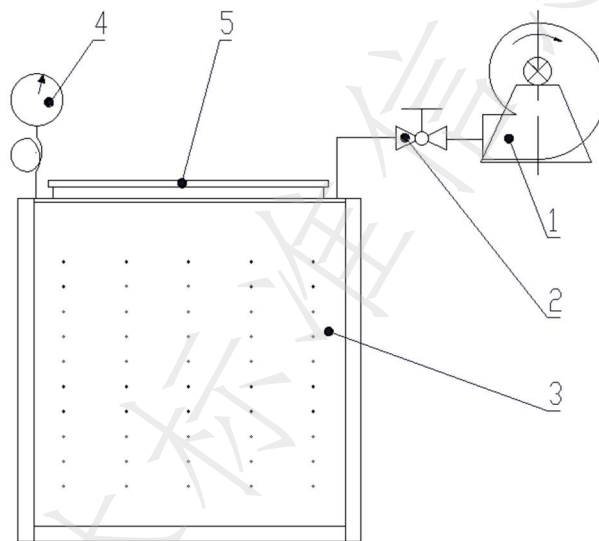
A.1.1 检测仪器和设备

A.1.1.1 压力表或压力计：量程为-3 000 Pa~3 000 Pa，分辨率或最小分度值 1 Pa。

A.1.1.2 秒表：精度 ≤ 0.1 s。

A.1.1.3 风机：风压为 1 000 Pa~1 500 Pa，风量为 500 m³/h~1 000 m³/h。

A.1.1.4 气密检测箱：空间容积为不高于 1.5 m³（如 1.2 m×1.2 m×1.2 m），并能承受 2000 Pa 气压不变形，四侧面和下底板开设 50 个 $\Phi 3$ mm 的圆孔，圆孔间距 ≥ 100 mm。上部设置 $\Phi 900$ mm 的法兰气密箱盖，气密检测箱如图 A.1 所示。



标引序号说明：

- 1——风机；
- 2——闸阀门；
- 3——气密检测箱；
- 4——压力表；
- 5——气密箱盖。

图A.1 气密保温材料气密性和防潮性检测箱示意图

A.2 检测样品制作

打开气密箱盖，将气密保温材料喷涂或粘贴于箱内四侧，厚度为该材料在粮仓中设计的最小厚度，稳定24 h。

A.3 气密性检测方法

A.3.1 打开闸阀，启动加压设备，向检测箱内鼓入空气加压，至检测箱内压力达到1 100 Pa时，先关闭闸阀，再关闭风机。

A.3.2 当箱内压力下降至1 000 Pa时，用秒表开始计时，记录压力衰减到500 Pa时所需时间，每种材料检测次数不应少于3次。

A.4 结果判定

当3次气密性检测结果均达到表5规定的气密性指标时，气密保温材料的气密性判定为合格。

附录 B
(规范性)
气密保温材料粘接强度检测方法

B.1 测定条件

基体与聚合物泡沫塑料类材料的粘接强度检测应在喷涂完第一层后通过现场拉拔试验测定。

B.2 测试仪器

B.2.1 量程为490 N的便携式数显拉力计。

B.2.2 直径70 mm木质试板。

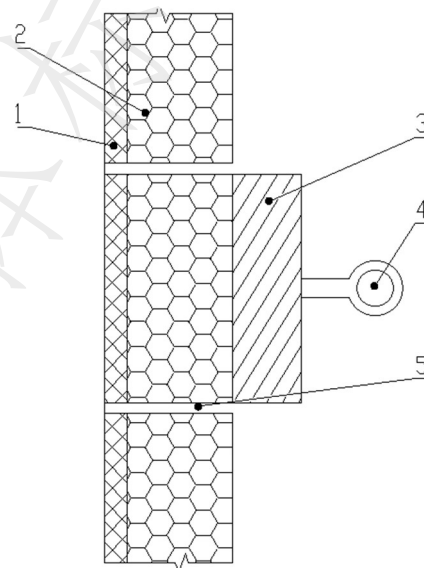
B.3 合格要求

拉力值不小于120 N，即粘接强度不小于30 kPa为合格。

B.4 测试方法

聚合物泡沫塑料粘接强度测试示意图如图B.1所示，试验应按下列步骤进行：

- 制作试板, 选用硬质实木板, 厚度不小于 20 mm, 试板正面平整光滑, 背面圆心部位安装钢制拉环;
- 选定检测部位, 在试板正面满涂速凝胶, 并迅速将试板挤压粘接在泡沫层表面;
- 30 min 后, 确定试板与泡沫层粘接牢固, 沿试板周围, 将试板底的泡沫层与整个泡沫体分隔开, 不应划伤基体;
- 用拉力计做拉拔试验, 读取数值;
- 拉力值达到 120 N 即为合格, 可不再加载破坏试样。



标引序号说明:

- 1——基体;
- 2——聚合物泡沫塑料;
- 3——试板;
- 4——拉环;
- 5——隔缝。

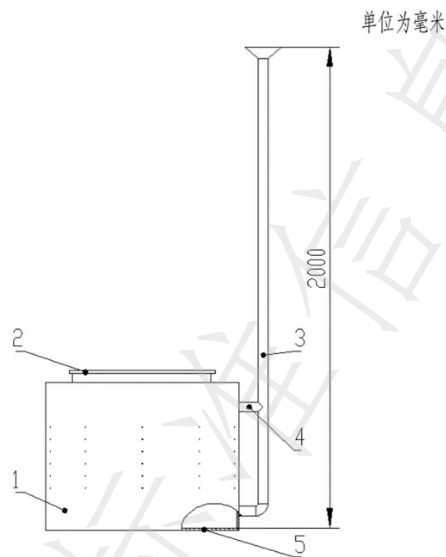
图B.1 聚合物泡沫塑料粘接强度检测示意图

附录 C
(规范性)
气密保温材料不透水性检测方法

C.1 检测装置

C.1.1 检测仪器和设备

水压检测箱：空间容积为不低于 0.3 m^3 （如直径为 $0.8 \text{ m} \times$ 高 0.6 m ），并能承受 0.3 MPa 压力不变形，水箱四周开设 60 个 $\Phi 3 \text{ mm}$ 的圆孔，下底板开设 40 个 $\Phi 3 \text{ mm}$ 的圆孔，圆孔间距 $\geq 80 \text{ mm}$ 。上部设置 $\Phi 600 \text{ mm}$ 的法兰盖，水压检测箱如图 C.1 所示。



标引序号说明：

- 1——圆形箱体；
- 2——箱盖；
- 3——注水管；
- 4——固定柱；
- 5——底板。

图C.1 气密保温材料不透水性检测箱示意图

C.2 检测样品制作

打开水压检测箱盖，将气密保温材料喷涂或粘贴于箱内四侧，厚度为该材料在粮仓中设计的最小厚度，稳定 24 h 。

C.3 不透水性检测方法

- C.3.1 从注水管加入纯净水，加满溢流为止，保持水柱高度 24 h 。
- C.3.2 从排水阀排空水，检查四侧面和下底板开设的圆孔是否有水痕迹。

C.4 结果判定

当3个样品检测结果均无水痕迹时，气密保温材料的不透水性判定为合格。