

低温粮仓通用技术要求

General technology requirements for low temperature granary

地方标准信息服务平台

2023 - 06 - 26 发布

2023 - 09 - 26 实施

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	2
5 技术要求	2
6 检测方法	5
附录 A（规范性） 表层控温制冷量计算方法	6

地方标准信息服务平台

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。

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。

本文件由湖南省粮食和物资储备局提出。

本文件由湖南省粮食和物资储备标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：湖南省粮食和物资科研设计院、湖南省粮油产品质量监测中心、江苏永昇空调有限公司、郑州贝博电子股份有限公司、岳阳县荣家湾粮库有限公司、湖南益阳桥南国家粮食储备库。

本文件主要起草人：邓树华、王业荣、熊阁、张晓燕、毛海锋、周光宇、沈臣、刘自力、杨朋举、彭跃军、苏业东、卢黄华、王东、李斌、陈林、林文凯、李颜红、易旭日、何夸红。

地方标准信息服务平台

低温粮仓通用技术要求

1 范围

本文件规定了低温粮仓的分类、技术要求和检测方法。

本文件适用于低温散装原粮平房仓和浅圆仓的新建和改造。

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/T 17758 单元式空气调节机
- GB/T 18835 谷物冷却机
- GB/T 18836 风管送风式空调（热泵）机组
- GB/T 25229 粮食储藏 平房仓气密性要求
- GB/T 34342 围护结构传热系数检测方法
- GB 37479 风管送风式空调机组能效限定值及能效等级
- GB 50003 砌体结构设计规范
- GB 50077 钢筋混凝土筒仓设计规范
- GB 50222 建筑内部装修设计防火规范
- GB 50320 粮食平房仓设计规范
- GB 50345 屋面工程技术规范
- GB 55030 建筑与市政工程防水通用规范
- JCJ 14 聚氨酯硬泡体防水保温工程技术规程
- JGJ 144 外墙外保温工程技术规程
- 建标 172 粮食仓库建设标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低温粮仓 **low temperature granary**

通过对粮仓墙体、屋面、门窗等围护结构采用保温隔热措施，并配置相应的温度控制设备，使粮食在静态储藏期间保持一定低温状态的粮仓。

3.2

静态储藏期 **static storage period**

粮食入库后在粮仓内储藏保持质量和数量基本不变的时间段。

3.3

净空间 remaining space

堆粮线平面至顶棚之间的粮仓内空间。

3.4

表层控温 surface temperature control

通过调节仓温控制粮堆表层温度的技术。

3.5

整仓控温 whole warehouse temperature control

结合粮堆温度数据，对整仓粮食进行控温。

3.6

制冷量 refrigeration capacity

在规定的制冷能力试验条件下，制冷设备从粮仓内除去的热量。

3.7

送风距离 air supply distance

表层控温空调出风口冷空气辐射范围。

3.8

出风温度 air outlet temperature

制冷设备出风口冷空气温度。

4 分类

4.1 A类低温粮仓

粮食静态储藏期间平均粮温不高于 15 °C、局部最高粮温不高于 20 °C 的低温粮仓。

4.2 B类低温粮仓

粮食静态储藏期间平均粮温不高于 20 °C、局部最高粮温不高于 25 °C 的低温粮仓。

5 技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 粮仓建设应符合建标 172 的要求。

5.1.2 平房仓应符合 GB 50320 的要求。

5.1.3 浅圆仓应符合 GB 50077 的要求。

5.2 粮仓隔热要求

5.2.1 墙体隔热

5.2.1.1 墙体隔热可采用外墙隔热和内墙隔热。内外墙隔热施工均应符合 JGJ 14 及 JGJ 144 的要求。

5.2.1.2 在外墙采用聚氨酯发泡隔热，应增设保护层，防水性能应符合 GB 55030 的要求。

5.2.1.3 在外墙采用刷涂隔热涂料隔热，应清除墙体表面的原有涂层、砂粒和浮尘后再涂刷，对粮仓墙体上的坑、洞、缝先用专用腻子修补，在腻子干透后再涂刷。

5.2.1.4 在内墙安装聚氨酯板隔热，聚氨酯板安装后，其周边应与粮仓应结合紧密。

5.2.2 屋盖隔热

5.2.2.1 屋盖隔热可采用聚氨酯发泡层隔热、刷涂隔热涂料隔热、架空层隔热、吊顶隔热的方法。

5.2.2.2 在仓顶外采用聚氨酯发泡层隔热，应增设保护层，防水性能应符合 GB 55030 的要求。

5.2.2.3 在仓顶外采用刷涂隔热涂料隔热，施工前，基层应达到平整、清洁、牢固等要求后再涂刷。

5.2.2.4 在仓顶隔热层内采用聚氨酯发泡，发泡层应均匀，表面整齐，周边与粮仓结合紧密，聚氨酯发泡施工应符合 JCJ 14 的要求。

5.2.2.5 在仓顶增加架空层隔热，架空层高度应根据屋面宽度和坡度确定，一般为 100 mm~300 mm；屋面较宽时，宜采用较高的架空层，使隔热屋面层内外温度差不小于 5.5 °C，架空层施工应符合 GB 50345 的要求。

5.2.2.6 在仓内增加吊顶隔热，吊顶应满足粮仓及承重部位的负载、热胀冷缩性能和气密性要求。吊顶与墙体结合紧密，无孔、洞、缝等。吊顶防火性能应符合 GB 50222 的要求。吊顶应不影响通风、扦样等作业。吊顶与屋面间的空间应设有自然通风排热孔，采用风机排除吊顶内积热时应设置有足够换气量的进风孔，减少负压对吊顶的影响。吊顶与粮堆表面间的空间应不影响正常的入仓检查或作业。

5.2.3 门窗隔热

5.2.3.1 门窗隔热可采用内安装塑钢保温门窗的方法。

5.2.3.2 门窗内可嵌入苯板或聚氨酯板等隔热材料。

5.2.4 其他部位隔热

5.2.4.1 通风口隔热可采用增加保温盖板、设置双层通风口、隔热材料封堵等措施。

5.2.4.2 轴流风机口隔热可采用双层粮膜密闭、隔热材料封堵的措施。

5.2.5 隔热性能

5.2.5.1 墙体和门窗传热系数 K 应不大于 0.52 W/(m²·K)。

5.2.5.2 屋盖传热系数 K 应不大于 0.35 W/(m²·K)。

5.3 粮仓密闭要求

5.3.1 墙体密闭

5.3.1.1 墙体采用砌体结构时，施工质量等级应符合 GB 50003 要求的 B 级。

5.3.1.2 墙体有缝处及粮仓内墙体与地面接缝处均采用气密材料处理，处理方法应符合 GB/T 25229 的要求。

5.3.2 仓顶密闭

5.3.2.1 屋顶原始结构应达到一定气密性要求，或通过吊顶达到一定气密性要求。

5.3.2.2 屋顶有缝处采用气密材料处理，处理方法应符合 GB/T 25229 的要求。

5.3.3 门窗密闭

5.3.3.1 门窗密闭处理方法应符合 GB/T 25229 的要求。

5.3.3.2 密闭塑料薄膜厚度应不小于 0.12 mm。

5.3.3.3 门窗框承受压力应不低于 1.0 kPa，在 1.0 kPa 压力下应不漏气。

5.3.4 孔洞密闭

5.3.4.1 需要密闭的孔洞包括轴流风机孔、环流熏蒸孔、进粮孔、出粮孔、人员出入孔等。

5.3.4.2 孔洞密闭处理方法应符合 GB/T 25229 的要求。

5.3.4.3 孔洞四周承受压力应不低于 1.0 kPa，在 1.1 kPa 压力下应不漏气。

5.3.5 气密性

5.3.5.1 平房仓仓压由 500 Pa 降至 250 Pa 的压力半衰期 t 应不低于 100 s。

5.3.5.2 浅圆仓仓压由 500 Pa 降至 250 Pa 的压力半衰期 t 应不低于 120 s。

5.4 配套设备要求

5.4.1 表层控温设备

5.4.1.1 表层控温设备宜配置低温空调。

5.4.1.2 低温空调应选择粮仓专用空调，空调结构宜采用仓外一体式、蒸发段气密的结构。

5.4.1.3 低温空调应满足以下要求：

——性能符合 GB/T 17758 的要求；

——工艺满足防腐蚀、防尘、保水等要求；

——出风温度 12 °C~25 °C；

——送风距离满足双侧送风不小于粮仓跨度的 0.6 倍，单侧送风不小于粮仓跨度的 1.1 倍；

——能耗符合 GB 37479 的要求；

——宜配备信息化接口，满足远程集中控制需求，实时能效监测，空调故障诊断等需求。

5.4.1.4 表层控温制冷量要求：

——A 类低温粮仓净空间单位体积冷负荷制冷量不低于 0.022 kW/m³；

——B 类低温粮仓净空间单位体积冷负荷制冷量不低于 0.018 kW/m³。

5.4.1.5 表层控温制冷量计算方法见附录 A。

5.4.2 整仓控温设备

5.4.2.1 整仓控温设备宜配置谷物冷却机。

5.4.2.2 谷物冷却机宜采用整体式、移动式。

5.4.2.3 谷物冷却机应满足以下要求：

——性能应符合 GB/T 18835 的要求；

——工艺满足防腐蚀、防尘、保水等要求；

——出风温度 7 °C~18 °C；

——制冷性能系数、单位功率送风量应满足 GB/T 18835 的要求，能效比宜不小于 2.2；

——宜配备信息化接口，满足远程集中控制需求，实时能效监测，空调故障诊断等需求。

5.4.2.4 谷物冷却机应根据库区整体情况配置。

5.5 其他辅助设施要求

低温粮仓新建和改造均应做好相关管道、供电、通讯网络等辅助设施的预留预埋。

6 检测方法

6.3.1 低温空调

6.3.1.1 出厂配置符合 GB/T 18836 规定的要求。

6.3.1.2 出风空气温度测量采用 GB/T 17758 中规定的温度测量仪表，符合 GB/T 17758 中规定的方法进行测量。

6.3.1.3 送风距离按出风口至风速衰减至 0.20 m/s 的位置进行测量。

6.3.1.4 空调机能耗测试方法符合 GB/T 18836 和 GB/T 17758 规定的要求，实测值保留两位小数。

6.3.2 谷物冷却机

6.3.2.1 出厂配置符合 GB/T 18835 规定的要求。

6.3.2.2 出风空气温度测量采用 GB/T 17758 中规定的温度测量仪表，符合 GB/T 18835 中规定的方法进行测量。

6.3.2.3 实测制冷量和实测消耗功率试验符合 GB/T 18835 中规定的要求。

地方标准信息服务平台

附 录 A
(规范性)
表层控温制冷量计算方法

A.1 制冷量计算依据

制冷量根据粮仓堆粮线以上净空间大小，以及粮仓设计标准要求计算。

A.2 制冷量计算方法

A.2.1 平房仓顶部堆粮线以上净空间冷负荷按公式 (A.1) 计算。

$$Q_p = (L \times W \times H) \times q \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

Q_p ——平房仓堆粮线以上净空间所需冷负荷，单位为千瓦 (kW)；

L ——平房仓净长度，单位为米 (m)；

W ——平房仓净宽度，单位为米 (m)；

H ——平房仓堆粮线至顶棚之间的净高，单位为米 (m)；

q ——单位体积冷负荷制冷量，单位为千瓦每立方米 (kW/m³)。

注： q 的取值按A类或B类低温粮仓单位体积冷负荷制冷量要求取值 (见5.4.1.4)。

A.2.2 浅圆仓顶部堆粮线以上净空间冷负荷按公式 (A.2) 计算。

$$Q_r = [\pi \times R^2 \times (H_1 + H_2/3)] \times q \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

Q_r ——浅圆仓堆粮线以上净空间所需冷负荷，单位为千瓦 (kW)；

R ——浅圆仓半径，单位为米 (m)；

H_1 ——浅圆仓堆粮线至锥体下沿高度，单位为米 (m)；

H_2 ——浅圆仓锥体下沿至锥顶高度，单位为米 (m)；

q ——单位体积冷负荷制冷量，单位为千瓦每立方米 (kW/m³)。

注： q 的取值按A类或B类低温粮仓单位体积冷负荷制冷量要求取值 (见5.4.1.4)。