



中华人民共和国国家标准

GB/T 44744—2024

粮食储藏 低温储粮技术规程

Grain storage—Code of practice for low temperature storage

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。

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、中储粮成都储藏研究院有限公司。

本文件主要起草人：黄亚伟、王若兰、王艳艳、田书普、卞科、付鹏程、白旭光、李浩杰。

粮食储藏 低温储粮技术规程

1 范围

本文件确立了低温储粮的操作程序,规定了储粮仓房的隔热处理、粮食入仓、降低粮食温度、低温密闭期间的管理、粮食出仓等阶段的操作指示,描述了各阶段操作的证实方法。

本文件适用于具有一定隔热性能的房式仓、立筒仓、浅圆仓和地下仓的低温储粮。

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 4706.32 家用和类似用途电器的安全 第 32 部分:热泵、空调器和除湿机的特殊要求
- GB/T 7725 房间空气调节器
- GB/T 9237 制冷系统及热泵 安全与环境要求
- GB/T 17981 空气调节系统经济运行
- GB/T 20569 稻谷储存品质判定规则
- GB/T 20570 玉米储存品质判定规则
- GB/T 20571 小麦储存品质判定规则
- GB/T 29374 粮油储藏 谷物冷却机应用技术规程
- GB/T 29890 粮油储藏技术规范
- GB/T 31785 大豆储存品质判定规则
- LS/T 1202 储粮机械通风技术规程

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 基本要求

4.1 低温仓

4.1.1 低温仓围护结构的传热系数应符合 GB/T 29890 的要求,围护结构传热系数 K 值及其计算方法见附录 A。

4.1.2 应有防潮处理层,防潮处理层应设置在隔热材料的外围。防潮层、隔热层应保持整体性和连贯性,能够承受冷热膨胀与粮堆侧压力而不变形。

4.1.3 低温仓的气密性应符合 GB/T 29890 的要求。

4.2 粮食质量

4.2.1 稻谷应符合 GB/T 20569 的规定。

- 4.2.2 玉米应符合 GB/T 20570 的规定。
- 4.2.3 小麦应符合 GB/T 20571 的规定。
- 4.2.4 大豆应符合 GB/T 31785 的规定。
- 4.2.5 其他粮食应符合国家相关规定。

4.3 降温设备

- 4.3.1 空调设备应符合 GB/T 7725 的规定,对空调器的特殊要求应符合 GB/T 4706.32 的规定。
- 4.3.2 制冷设备应符合 GB/T 9237 的规定。粮仓降温用谷物冷却设备应符合 GB/T 29374 的规定。

4.4 粮温控制

- 4.4.1 低温储藏期间,平均粮温 $\leq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$,局部最高粮温 $\leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.4.2 准低温储藏期间,平均粮温 $\leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,局部最高粮温 $\leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5 低温储粮操作程序

低温储粮操作程序包括 5 个阶段,程序流程图如图 1 所示。

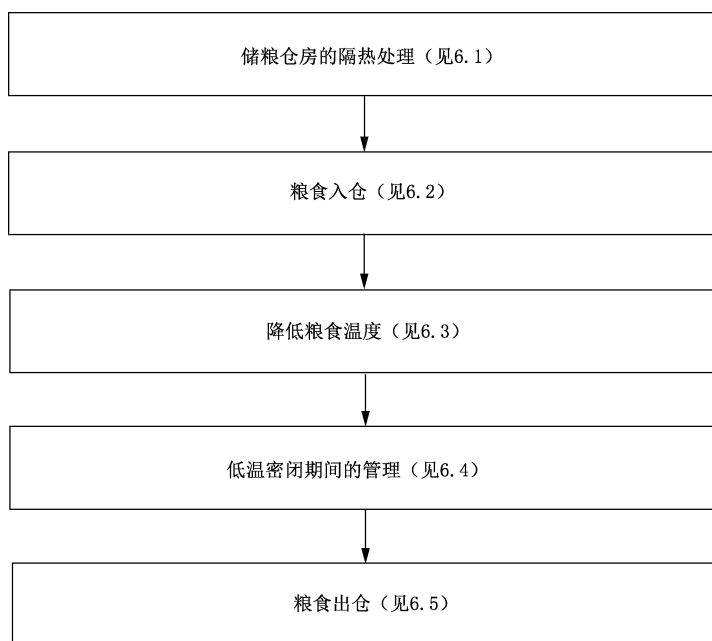


图 1 低温储粮程序流程图

6 低温储粮的操作与管理

6.1 储粮仓房的隔热处理

- 6.1.1 储粮仓房用隔热材料的导热系数应在 $0.024\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \sim 0.14\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 范围之内,阻燃、自熄性、无污染,不易吸水、霉烂、虫蛀。
- 6.1.2 墙体隔热宜采用夹心墙或直接喷贴等隔热结构,墙体外表面也可喷涂反光材料。
- 6.1.3 屋顶隔热宜采用吊顶隔热结构,也可采用直贴或喷涂隔热材料,或外表面架空式隔热结构,屋顶

隔热结构应做好隔热材料的防潮。如采用吊顶隔热,还需配备隔热层上部空间的排积热系统,排除环境传递的热量。仓顶外表也可喷涂反辐射材料。

6.1.4 低温仓建造时应少开门、窗和孔洞。仓门和窗应做隔热处理,并做好相应的密封和防潮处理;孔洞也应做好隔热和密闭处理。低温仓的门应在大门上开小门,日常检查宜从小门出入。低温仓宜尽量少开或不开窗。

6.2 粮食入仓

6.2.1 低温储粮期间入仓的粮食宜先入缓冲仓,缓冲降温后再入低温仓。没有缓冲仓时,应采用分段降温的方法或者边入仓边降温的方法降低粮温。

6.2.2 入仓粮食温度与缓冲仓内温度差宜在 10℃ 以内。阴雨天气、相对湿度超过 70% 时,粮食不应入仓。

6.2.3 缓冲仓粮食温度与低温仓设定的温度差在 10℃ 以上的,缓冲仓与低温仓粮食不宜互转。

6.2.4 包装粮食在低温仓中堆放,应根据仓内送风系统出风口的位置,合理布置堆间走道,形成自然风道,提高降温效果。

6.3 降低粮食温度

6.3.1 仓外自然冷却:将粮食摊晾于仓外,利用自然冷空气将粮温降到当地最低温度后,移入仓内,经隔热密封处理后,进入低温储藏。

6.3.2 仓内自然冷却:利用冬季寒冷气候,打开仓房门窗,靠粮堆空气的自然微循环降低粮温。如配有通风系统,可将风口打开,配合降温;气温回升前,将仓房隔热密闭,进入低温储藏。

6.3.3 转仓倒仓冷却:粮食在转仓输送过程中,充分与外界冷空气进行接触,降温后的粮食直接转入另外一座仓进行低温储藏。在仓内难于将粮食降到最低温度时,可采用倒仓冷却法。

6.3.4 机械通风冷却:利用风机产生的压力,将外界冷空气强行压入或吸入到粮堆内,将粮堆内热量带走,粮堆降温。具体操作按 LS/T 1202 的规定执行。

6.3.5 制冷机制冷降温冷却:利用制冷机组系统内制冷剂的蒸发,吸收仓房和粮堆内热量,使粮食降温。具体操作按 GB/T 9237 的规定执行。

6.3.6 空调机降温冷却:空调机有一体机和分体机,可安装在仓内,也可安装在仓外。空调仓低温储粮可以采用冬季自然低温或机械通风降低粮温、夏季利用空调机维持仓内低温状态,以降低储粮成本。具体操作按 GB/T 17981 的规定执行。

6.3.7 谷物冷却机降温冷却:使用谷物冷却机可控制送风温度和湿度,并可多仓轮用。具体操作按 GB/T 29374 的规定执行。

6.4 低温密闭期间的管理

6.4.1 气温回升季节应做好仓房的隔热与密封,防止外界热空气进入仓内;夏季高温季节,应及时排除太阳辐射和通过围护结构进入仓房顶部的热量。安全水分粮,高温季节尽量减少进仓检查次数,应选择低温时机进仓,并从小门进出,随手关门,快进快出。

6.4.2 仓内使用照明设备时,减少不必要的启动,以免引起仓内升温。

6.4.3 低温密闭储藏期间,粮情检查与异常粮情的处理应遵循 GB/T 29890 的规定。

6.5 粮食出仓

6.5.1 出仓的粮食应缓冲粮温,从缓冲仓出仓,不宜从低温仓直接出仓。

6.5.2 出仓的粮食温度与环境温度差应 $\leq 5^{\circ}\text{C}$;温差 $> 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $< 70\%$ 时,如有较好的密封运输条件也可出仓;温差 $> 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $> 70\%$,或温差 $> 10^{\circ}\text{C}$ 时不应出仓。

7 证实方法

在执行第 6 章规定的各个阶段的程序指示过程中,记录以下内容:

- 储粮仓房应用的隔热材料、隔热措施与结构性能;
- 制冷设备配置与安装的详细情况;
- 入仓粮食的种类、质量、入仓时间、基础粮温;
- 降低粮温的过程、制冷设备的运行时间与能耗;
- 低温密闭期间的粮情检查结果与异常粮情处理情况;
- 粮食出、入仓时的粮温与环境温度、湿度。

记录保存期限不少于 2 年。

附 录 A
(资料性)

围护结构传热系数 K 值及其计算方法

A.1 围护结构传热系数 K 值见表 A.1。

表 A.1 围护结构传热系数 K 值

储粮生态区域	墙体 K 值/[W/(m ² · K)]	仓盖 K 值/[W/(m ² · K)]
一区、二区、三区	0.59~0.70	≤0.50
四区、六区	0.53~0.58	≤0.40
五区、七区	0.46~0.52	≤0.35

A.2 围护结构传热系数 K 值按式(A.1)计算：

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{外}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{内}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}}$$

.....(A.1)

式中：

$\alpha_{\text{外}}$ ——围护结构外表面换热系数，一般为 23 W/(m² · K)；

$\alpha_{\text{内}}$ ——围护结构内表面换热系数，一般为 10 W/(m² · K)；

δ_i ——围护结构中第 i 层材料的厚度，单位为米(m)；

λ_i ——围护结构第 i 层材料导热系数，单位为瓦每平方米开[W/(m² · K)]。



