

低温储粮技术操作规程

Technical regulations for low temperature grain storage

2020-10-21 发布

2020-12-01 实施

四川省市场监督管理局 发布

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 仓储设施设备配置要求	2
4.1 仓房	2
4.2 设备	2
5 入仓和出仓	3
5.1 入仓	3
5.2 出仓	3
6 储存控温	3
6.1 整仓降温	3
6.2 表层控温	4
6.3 内环流控温	4
6.4 自然冷源降温	4
7 储粮管理	4
7.1 管理措施	4
7.2 粮情检查	4
7.3 通风	4
7.4 保水措施	4
7.5 粮情处置	4
7.6 文档管理	5
7.7 效果评价	5
附录A（资料性）低温储粮过程各项指标记录表	6

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。

本文件由四川省粮食和物资储备局提出、归口并解释。

本文件由四川省市场监督管理局批准。

本文件起草单位：四川省粮食和物资储备局、四川省粮食工程设计院、四川省粮油中心监测站、四川省粮食学校。

本文件主要起草人：张丽萍、伍文安、王青年、余波、袁玉川、陈立君、杨军、张徽、骆春艳、魏瑶、侯少杰、熊来怡。

低温储粮技术操作规程

1 范围

本文件规定了低温储粮技术操作的术语和定义、仓储设施设备配置要求、出入仓要求、储存控温以及储粮管理等。

本文件适用于四川省行政区域内房式仓低温储存稻谷、小麦、玉米等原粮。

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 2715 食品安全国家标准 粮食
- GB/T 17913 粮油储藏 磷化氢环流熏蒸装备
- 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 25229 粮食储藏 平房仓气密性要求
- GB/T 26879 粮食储藏 平房仓隔热技术规范
- GB/T 26882.1 粮食储藏 粮情测控系统
- 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
- GB/T 34342 围护结构传热系数检测方法
- GB 50320 粮食平房仓设计规范
- LS/T 1202 储粮机械通风技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低温储粮技术 low temperature grain storage technology

利用综合控温方式，保持粮堆常年平均温度不超过15℃、局部最高温度不超过20℃的储粮技术。

3.2

综合控温 comprehensive temperature control

利用机械冷源或自然冷源，通过整仓降温、环流降温、表层控温、内环流控温等方式综合应用控制储粮温度。

3.3

整仓降温 whole granary cooling

利用机械冷源或自然冷源，对整仓粮食进行降温。

3.4

表层控温 surface temperature control

利用机械冷源或自然冷源，通过调节仓温控制粮堆表层温度。

3.5

环流降温 circulating cooling

将粮仓内气体用管道直接引入制冷设备，经过降温控湿处理后，再次送入粮仓内，降低仓温和粮温。

3.6

内环流控温 internal circulation technique

采用小功率风机将粮堆中下部的冷空气经仓房底部风道、仓外保温环流管输送到仓内空间，形成仓内空间及粮堆内部空气循环流动，控制或减缓仓温、表层粮温上升，均衡粮堆温度。

4 仓储设施设备配置要求

4.1 仓房

4.1.1 仓房应满足有效防止储粮有害生物危害、减少不利环境条件特别是高温、高湿对储粮的影响。

4.1.2 建仓所用材料应符合环保、防火要求。

4.1.3 仓房屋盖、墙体、地面等建筑构造应满足 GB 50320 规定。

4.1.4 仓房墙体、仓盖有良好的隔热性能，其传热系数应符合 GB/T 29890 规定。传热系数测定方法按 GB/T 34342 执行。

4.1.5 仓房气密性应符合 GB/T 25229 中熏蒸仓三级及以上标准要求。气密性检测方法按 GB/T 25229 附录 C 执行。

4.1.6 仓房机械通风口应具有良好气密性和隔热性，在通风时，能与整仓降温设备、通风机等快速可靠连接。仓房的门、窗及外环流管应进行密闭、隔热保温处理。

4.2 设备

4.2.1 整仓降温设备：根据冷却通风量（热负荷）、作业完成时间、仓型、储粮数量及气候条件，选择能对出口温湿度进行调控的整仓降温设备。

4.2.2 表层控温设备：按不小于 $15\text{w}/\text{m}^3$ 的单位制冷量选择合适的制冷机组，宜采用在熏蒸作业时能正常运行的仓外一体机。

4.2.3 内环流设备：应满足 $1\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{t} \sim 2\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{t}$ 单位通风量、具有防磷化氢腐蚀的风机和环流管道等组成的通风系统。

4.2.4 机械通风设备应符合 LS/T1202 的规定，环流熏蒸装备应符合 GB/T17913 的规定，粮情测控系统应符合 GB/T 26882.1 的规定。

4.2.5 在仓房外墙上设置的回风管道应做保温隔热处理。

4.2.6 应合理布置冷风送风口及回风口位置。

5 入仓和出仓

5.1 入仓

5.1.1 粮食食品安全应符合 GB 2715 规定。

5.1.2 储备粮质量应符合 GB/T 20569、GB/T 20570、GB/T 20571、GB/T 31785 规定的宜存标准和相关管理要求。

5.1.3 粮食杂质含量宜低于 0.5%。

5.1.4 在保证粮食储藏安全的前提下，可结合实际适当提高入库粮食的水分。但籼稻谷最高不宜超过质量标准值两个水分值单位、小麦最高不宜超过质量标准值一个水分值单位。玉米最高不宜超过质量标准值半个水分值单位。

5.1.5 宜采用低落点、多落点方式入仓。

5.1.6 宜在低温季节组织粮食入仓。

5.1.7 入仓作业应采取控制粉尘和噪音措施。

5.2 出仓

5.2.1 出仓前粮温低于气温 10℃以上时，应进行缓苏处理。

5.2.2 出仓作业应采取控制粉尘和噪音措施。

6 储存控温

6.1 整仓降温

6.1.1 冬季入仓粮食，应及时采用机械通风或自然通风降温 and 均温；其它季节入仓的粮食，应及时采用整仓降温设备降温和均温，将粮堆平均温度降至 15℃以下，粮堆温差控制在 ≤1℃/m 粮层厚度。

6.1.2 当粮温高于目标温度 6℃以上时，宜采用分阶段降温通风。

注：目标温度是依据实际情况确定的阶段性或最终实现的预期粮食温度。

6.1.3 整仓粮食平均温度高于 17℃时，应适时启动整仓降温设备将其降至 15℃以下。

6.1.4 整仓降温设备的操作与管理要求按照 GB/T 29374 和 LS/T 1202 规定执行。

6.1.5 整仓降温结束后，应立即拆除连接风管，及时关闭仓房进风口、门窗、排气口。进风口应采用填充方便、保温性能良好的隔热材料进行封堵。

6.1.6 当气温高于粮温时，应采用环流降温。

6.2 表层控温

6.2.1 使用表层控温设备应调节出风口方向，避免冷风直接吹向粮面，并检测评估仓温均匀性。

6.2.2 仓温高于 23℃应适时启动表层控温设备，将仓温降至 20℃以下。

6.2.3 低温季节宜采用轴流风机通风换气，将仓温降至 20℃以下。

6.2.4 表层控温设备与整仓降温设备不应同时启用。

6.2.5 当气温高于仓温时，应采用环流降温。

6.3 内环流控温

6.3.1 表层粮温升高时宜适时启动内环流控温设备，将表层粮温控制在 20℃以下。

6.3.2 内环流控温设备和表层控温设备应分开控制。

6.4 自然冷源降温

在低温季节，气温低于粮温时，宜利用自然冷源进行小风量机械通风降温，应采用分段降温至 12℃以下。

7 储粮管理

7.1 管理措施

应采取新粮入仓均粮温，秋冬通风蓄冷源，春季隔热防升温，夏季补冷控虫霉的低温储粮措施。

7.2 粮情检查

应按照 GB/T 29890 规定执行。高温季节宜减少进仓检查次数，应选择气温低时进仓，随手关门，减少人员在仓内的停留时间。

7.3 通风

通风操作及管理参照 LS/T 1202 有关规定。

7.4 保水措施

7.4.1 冬季通风降温宜采用檐墙（或山墙）轴流风机上行式通风或仓底通风口小功率离心风机吸出式通风。

7.4.2 冬季通风降温应选择相对湿度不低于 65%的大气条件；条件允许时宜选择更高的大气湿度，但最高湿度不能超过 95%。

7.4.3 谷冷保水通风，应分阶段设置通风参数，具体参数选择见 GB/T 29374。

7.4.4 粮温较低或翌年春季将出库的粮食，冬季可不进行机械通风降温。

7.5 粮情处置

- 7.5.1 一般虫粮及严重虫粮在入仓完成后进行一次彻底杀虫处理。宜采用绿色安全的杀虫防虫技术。
- 7.5.2 局部发热时，应及时扦样找出原因。微生物引起的发热，可进行单管通风或局部挖掘；害虫引起的发热，可进行局部处置；多点发热时，可进行局部或整仓处置。
- 7.5.3 粮堆内部温差达到结露温差应及时检查，发现结露应及时启动相关设备进行处置。

7.6 文档管理

- 7.6.1 应建立低温储粮管理档案，详细记录储粮全过程相关情况，见附录 A。
- 7.6.2 文档保存不少于两个储藏周期。

7.7 效果评价

7.7.1 储粮品质评价

- 7.7.1.1 在低温储粮过程中，每年至少进行 1 次粮食品质和质量安全指标检测。根据检测结果，及时调整低温储粮技术参数。
- 7.7.1.2 储粮周期结束时，应进行粮食品质和质量安全指标检测。根据检测结果，对低温储粮效果进行评价。

7.7.2 经济效益评价

- 7.7.2.1 经济效益评价应以单个廋间、一个储粮周期为统计单位。
- 7.7.2.2 根据低温储粮运行成本、粮食数量变化及销售价格等因素，评价低温储粮经济效益。
- 7.7.2.3 根据评价结果，进一步完善低温储粮技术参数，用于指导下一轮低温储粮工作。

A.7 低温储粮作业综合记录见表 A.7。

表 A.7 低温储粮作业综合记录表

粮种		等级		杂质含量/%		数量/t	
仓型		仓房规格(长 m ×宽 m×高 m)		粮层高度 (m)		粮堆体积/空间 体积 (m ³)	
风网类型		风网总阻力范 围/Pa		整仓降温总风 量范围/(m ³ /h)		粮面控温总风量 范围/(m ³ /h)	
整仓降温设 备型号		台数		总功率/kw		进风单位通风量 / (m ³ /h·t)	
粮面控温设 备型号		台数		总功率/kw		进风单位通风量 / (m ³ /h·t)	
风机型号		台数		总功率/kw		设备总功率/kw	
降温通风目 标		通风开始时间		通风结束时间		累计通风时间/h	
整仓降温通风期间参数		平均值		最高值		最低值	备注
大气温度/℃							
大气相对湿度/%							
通风前粮堆均温/℃							
通风后粮堆均温/℃							
通风前粮食水分含量/%							
通风后粮食水分含量/%							
粮层温度梯度/(℃/m 粮层厚 度)							
粮层水分梯度/(%/m 粮层厚 度)							
出风口截面粮食均温/℃							
进出风口粮面温差/℃							
冷风温度 (设定值/检测值)				冷风湿度 (设定值/检测值)			
实际冷却处理能力/(t/24h)				总电耗/(kW·h)			
单位能耗/[kW·h)/℃]				电价/[¥/(kW·h)]		单位耗资/(¥/t)	
操作人员:		单位负责人:					