ICS 67.080.10
B31

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB 21/ XXXXX—2022

玉米储存减损技术规程

Technical regulation of storge impairment of maize

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2022.10.08）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

辽宁省市场监督管理局　发布

前　　言

本文件按照GB/T 1.1给出的规则起草。

本文件由辽宁省粮食和物资储备局提出并归口管理。

本文件的起草单位：辽宁省粮食科学研究所、中国储备粮管理集团有限公司辽宁分公司、辽宁省粮食行业协会。

本文件起草人：曹毅、余军林、刘长生、林琳、周钢霞、林子木、陈怡岑、李玉、魏剑英、李仰东、赵炎。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址：辽宁省粮食和物资储备局（沈阳市和平区太原北街2号），联系电话：024-23447972

文件起草单位通讯地址：辽宁省粮食科学研究所（沈阳市皇姑区宁山东路29号），联系电话：024-86846840

玉米储存减损技术规程

1 范围

本文件规定了玉米储存减损的术语和定义、基本要求、储存技术选用、储藏期间的粮情检测与品质质量检验等内容。

本文件适用于辽宁省区域范围内农户和粮食收储企业玉米的储存。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1353 玉米
GB 2715 食品安全国家标准 粮食
GB/T 10362 粮油检验 玉米水分测定
GB/T 16714 连续式粮食干燥机
GB 17440 粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程
GB/T 17913 粮油储藏 磷化氢环流熏蒸装备
GB/T 18836 风管送风式空调（热泵）机组
GB/T 20108 低温单元式空调机
GB /T 20570 玉米储存品质判定规则
GB /T 21017 玉米干燥技术规范
GB /T 22498 粮油储藏 防护剂使用准则
GB/T 26882 （所有部分）粮油储藏 粮情测控系统
GB /T 29890 粮油储藏技术规范
LS/T 1201 磷化氢熏蒸技术规程
LS/T 1202 储粮机械通风技术规程
LS 1206 粮食仓库安全操作规程
LS/T 1217 简易仓囤储粮技术规程
LS/T 8005 农户小型粮仓建设标准
DB21/T 3129 玉米果穗储藏技术规程
DB21/T 3130 储粮仓房内部环流通风技术规程

3 术语和定义

GB 1353和GB/T 29890界定的术语和定义以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 储存减损 storge impairment

在储存期间，采用相关技术措施减少粮食干物质损耗和水分减量以及害虫蛀蚀、霉变等造成的损耗。

3.2 干物质损耗 dry matter losses

在储存过程中，由于粮食呼吸作用消耗粮食籽粒内部的淀粉（糖类）、脂肪等有机物质，造成质量减少的现象。

3.3 水分减量 weight losses by moisture evaporation

在储存过程中，由于粮食水分含量降低造成质量减少的现象。

3.4 平衡相对湿度 equilibrium relative humidity

粮食与环境之间达到吸湿与解吸的平衡时的环境相对湿度。

4 基本要求

4.1 储存设施

4.1.1 农户暂时储存（储存期不宜超过6个月）玉米宜选用适合玉米穗储存方式的木骨架或钢骨架和金属网制作的小型粮仓，应具有防雨雪、防潮、防鼠、防雀和自然通风功能，其仓体制作主要材料技术指标和安装方法应符合LS/T 8005的有关规定。

4.1.2 收储企业短期储存（储存期1年以内）玉米宜采取在罩棚内直接散堆、围包散存或包装堆垛储存，也可在露天搭建简易仓囤储存。罩棚仓和简易仓囤应具备防火、防潮、防雨雪、防风、防鼠、防雀、防虫、防霉变、防溺底等功能，其选址和建造要求应符合LS/T 1217的有关规定。

4.1.3 收储企业长期储存（储存期1年以上且3年以内）玉米宜采取在房式仓、筒式仓等储粮仓房内散堆存放，仓房的围护结构应完整、坚固，能够安全承载粮堆垂直压力和侧压力及风载、雪载等荷载，具有良好的防水、防渗、防潮、密闭、隔热性能，粮仓建造选址和围护结构相关要求应符合GB /T 29890的有关规定。

4.2 配套设备设施

4.2.1 收储企业应配备干燥、清理、输送、计量、进出仓、扦样、质量检验等设备设施。

4.2.2 简易仓囤应配备机械通风系统、粮情测控系统和储粮防护剂喷施设备。

4.2.3 储粮仓房应配备机械通风系统、粮情测控系统、磷化氢熏蒸系统、空调设备及送风系统或内环流通风系统。

4.2.4 选用的相关设施设备应符合有关规定，具体为：

a) 粮食干燥系统应符合 GB/T 16714 的规定。
b) 粮情检测系统应符合 GB/T 26882 的规定。
c) 机械通风系统应符合 LS/T 1202 的规定。
d) 空调或送风式空调（热泵）机组应分别符合 GB/T 20108 或 GB/T 18836 的规定。
e) 磷化氢熏蒸设备应符合 GB/T 17913 的规定。
f) 内环流通风系统应符合 DB21/T 3130 的规定。

4.2.5 选用的输送设备、进出仓设备应减少机械损伤对玉米籽粒带来的影响，可对选用的斗式提升机、埋刮板输送机或螺旋输送机的物料输送相关部件进行降碎改造，或在卸料部位增设缓冲装置，减小粮流冲击速度，降低玉米新增破碎。

4.3 质量和品质

4.3.1 对于不同储存方式，应严格控制玉米储存的水分含量，具体为：

a） 农户暂时储存时，入仓玉米穗籽粒水分含量宜控制在 28.0%以内。

b） 采用简易仓囤短期储存时，入仓玉米籽粒水分含量宜控制在 13.5%~14.0%之间。

c） 采用储粮仓房长期储存时，入仓玉米籽粒水分含量宜控制在 14.0%~14.5%之间。

4.3.2 收储企业收购的玉米籽粒的容重、不完善粒总量、生霉粒含量和杂质含量应符合 GB1353 规定的三等及以上等级要求。

4.3.3 收储企业收购的玉米籽粒的储存品质指标应符合 GB/T 20570 中“宜存”的有关规定，卫生指标应符合 GB 2715 的规定。

4.4 降水和干燥

4.4.1 当玉米穗或玉米籽粒水分含量超过 4.3.1 的规定时，须先按照 GB/T 29890 规定的原粮、油料降水处理有关要求，选择采用晾晒降水或机械降水措施将水分含量处理至符合规定。

4.4.2 采用自然通风方式对玉米穗降水时，宜选择风力达到 3 级~7 级、环境湿度低于玉米籽粒当前水分含量对应的平衡相对湿度的时段进行。在环境湿度条件不符合要求的时段，应对玉米穗堆进行遮盖。

4.4.3 采用晾晒方式对玉米穗或籽粒降水时，宜选择阳光比较柔和、日照温度 20℃左右的时段，将玉米穗或籽粒平摊在晒场上，玉米籽粒厚度应控制在 10cm~15cm 之间，每 1 小时上下翻动一次并检测水分含量。当水分含量接近或达到 4.3.1 的规定的上限值时，应及时结束晾晒。

4.4.4 采用机械通风方式对玉米籽粒降水时，玉米籽粒水分含量不宜超过 18%，粮堆厚度不宜大于 3m。单位通风量应不小于 $40m^3/(h·t)$，通风时温湿度条件应满足 LS/T 1202 中“允许降水通风的条件”的有关要求。

4.4.5 当玉米籽粒水分含量超过 18%时，应按照不同水分含量范围（各堆玉米水分含量差值不宜超过 3 个百分点）分堆存放、分批干燥。采用粮食干燥机对玉米籽粒降水时，宜采用“烘干－缓苏－冷却”的渐进干燥工艺，相关技术要求应按照 GB/T 21017 的规定执行。

4.5 清理和处置

4.5.1 收储企业收购的玉米籽粒的不完善粒总量超过8%，或生霉粒含量超过2%，或杂质含量超过1%时，须先有针对性地借助风选、筛理、重力分选或色选等粮食清理机械处理至符合规定，才能装入简易仓囤或储粮仓房。

4.5.2 对已出现发热、霉变及生虫情况或存在类似隐患的玉米，须先单独堆存并经过降温、降水、灭霉或杀虫等对应方法处理至正常粮情后方可入粮。

4.6 入粮和出粮

4.6.1 采取不同型式储存玉米穗或玉米籽粒时，入粮前准备、入粮作业和出粮作业均应按照关规定执行，具体为：

a） 农户采用小型粮仓储存玉米穗应按照 DB21/T 3129 的有关规定执行。

b） 收储企业采用简易仓囤储存玉米籽粒应按照 LS/T 1217 的有关规定执行。

c） 收储企业采用储粮仓房储存玉米籽粒应按照 GB/T 29890 的有关规定执行。

4.6.2 入粮前，应将空仓、货场及作业区清扫干净。空仓、输送设备、器材和用具发现有活虫时，应先采用符合 GB/T 29890 规定的杀虫剂进行熏杀处理。

4.6.3 不同品种、不同等级、不同生产年度的玉米应分仓储存。

4.6.4 农户和收储企业宜在低温季节完成入粮。确需在高温季节入粮，应在入粮完成后及时采取机械通风或空调制冷等有效降温措施，降低和均衡粮堆温度。

4.6.5 入粮过程中，粮温与当时环境温度的差值应小于结露温差。当粮温高于环境温度并且温差达到结露温差时，应先在罩棚仓内采取合理堆积、冷却散热、自然通风降温等方式，使粮堆内积热充分散发

后方可入粮。

4.6.6　装入同一简易仓囤或储粮仓房的玉米宜在较短时间内一次性完成入粮。确需分批入粮时，各批次间的粮食温度差应小于 5℃。当粮堆内温差超过 5℃以上，应及时采取机械通风措施均衡粮温。

4.6.7　玉米籽粒入粮过程中，应采取有效措施减少新增破损、减轻自动分级和杂质聚集现象。具体措施包括但不仅限于以下方法：

a)　装入罩棚仓或房式仓时，应经常移动输送机的位置或采用摆头式输送机进行多点卸料。

b)　装入高大立筒仓、砖圆仓和浅圆仓等落差较大的筒式仓时，应在中心入粮口设置有效的布料、均分和缓冲减碎装置。

c)　装入浅圆仓时，宜先在仓内借助移动输送机多点卸料入粮，待粮层厚度至 3～5 m 高后，再关闭仓门改由仓顶中心口进粮。

4.6.8　收储企业储存玉米时间不宜超过 3 年。无论是否达到储存年限，当其储存品质指标已不符合 GB/T 20570 中“宜存”规定时应及时出粮。

4.6.9　出粮过程中，粮温与当时的环境温度的差值应小于结露温差。若达到或超过结露温差时，应暂停出粮。

4.6.10　同一简易仓囤或储粮仓房的玉米宜在较短时间内一次性完成出粮。确需分批出粮时，应保证剩余粮堆仍能实施局部通风、熏蒸等安全储粮操作。

4.6.11　入粮和出粮过程中，应选用不易对玉米籽粒产生机械损伤或已采取了必要降碎改造的起地、提升、输送、补仓、清仓、灌装和装车等机械设备。

4.6.12　入粮和出粮过程中各项作业应按照 LS 1206 的有关安全操作规定执行。

5　储存技术选用

5.1　通风储藏

5.1.1　自然通风

5.1.1.1　进行自然通风进行降温和降水操作时应按照 GB/T 29890 的有关规定执行，通风时应防止环境温度低于玉米籽粒当前水分含量下的露点温度而引起粮堆结露现象。

5.1.1.2　对于采用小型粮仓暂存的玉米穗，应在秋冬季环境温度低于粮温 5℃以上、环境相对湿度小于 70%的时段进行自然通风降温降水，在春季利用干燥时段(选择气温在 15℃~25℃、环境相对湿度小于 70%的时段)进行自然通风降水。在雨、雪天等潮湿时段和高温时段应对粮仓或玉米穗堆进行遮盖暂停通风。

5.1.1.3　对于采用简易仓囤短期储存的玉米籽粒，应在秋冬季环境温度高于玉米籽粒当前水分含量下的露点温度、环境相对湿度接近玉米籽粒当前水分含量和当前粮温对应的平衡相对湿度的时段进行自然通风降温，在春季气温回升后和夏季高温时段的夜间和早晨进行自然通风排除积热。

5.1.1.4　对于采用储粮仓房长期储存的玉米籽粒，应在秋季环境温度低于粮温 5℃以上、环境相对湿度接近玉米籽粒当前水分含量和当前粮温对应的平衡相对湿度的时段，开启仓房通风口和仓窗进行自然通风降温，在春季气温回升后和夏季高温时段的夜间和早晨开启仓窗进行自然通风排除仓内积热。

5.1.2　机械通风

5.1.2.1　进行机械通风降温操作时应按照 LS/T 1202 的规定执行。通风前应判断是否满足允许通风的条件，正确选择通风时机进行有效通风，同时避免因有害通风造成通风过程中水分减量和通风后产生粮堆内局部结露、仓顶和仓墙结霜的现象。

5.1.2.2　对于设置有机械通风管网系统的简易仓囤或储粮仓房，均应选择在冬季满足允许降温通风条件的时段，分阶段进行机械通风降温，最终将粮堆平均温度降至-5℃~0℃。每阶段降温幅度宜控制在 5℃左右，通风后粮堆平均温度与气温差值应小于露点。

5.1.2.3　对于采用储粮仓房长期储存的玉米籽粒，除了入粮完成后的冬季首次通风可选用离心式通风机进行通风降温降水以外，储存期间冬季机械通风宜选用轴流式或混流式通风机分 2~3 个阶段进行小风量缓速通风，在春季气温回升后和夏季高温时段的夜间和早晨开启仓上轴流式通风机排除仓内积热。

5.2　准低温储藏

5.2.1　隔热控温

5.2.1.1　在冬季降温通风结束后或春季气温回升前，可对储粮仓房的门窗孔洞进行隔热处理，或对粮堆进行粮面压盖，减少环境温度上升对已经过冬季通风降温后低温粮堆的影响，将粮堆平均温度控制在 20℃以内，最高粮温控制在 25℃以内。

5.2.1.2　对于采用储粮仓房长期储存的玉米籽粒，宜利用隔热材料封堵仓门、仓窗、轴流风机口和通风道口。

5.2.1.3　对于采取直接散堆或围包散存方式的粮堆，宜在粮面压盖或铺设散装或袋装稻壳、高分子材料(如聚乙烯板、聚苯乙烯板、聚氨酯泡沫板等)、棉被、保温毡毯等隔热材料。

5.2.1.4　所选隔热材料的导热系数应在 0.024W/m・K~0.14 W/m・K 之间，本身不易燃烧、吸湿、霉烂、虫蛀，无毒、价廉、施工方便。

5.2.1.5　在秋冬季气温下降后应适时拆除用于通风的仓窗和孔洞中的隔热材料以及粮面上的隔热压盖物。

5.2.2　环流控温

5.2.2.1　对于安装有内环流通风系统的储粮仓房，可在夏季高温时段适时启动环流通风系统，缓慢释放粮堆“冷心”部位冷源降低仓内空间温度，控制粮堆表层温度回升。

5.2.2.2　进行环流通风控温操作时应按照 DB21/T 3130 的规定执行。

5.2.2.3　为兼顾环流控温的有效性和储存减损的可行性，环流通风宜在粮仓空间温度超过 25℃时开始，低于 22℃时停止。

5.2.2.4　环流通风期间，应密切注意表层、中层和下层粮温及冷心的变化，防止粮堆相邻层的温差超过露点温度，预防结露发生。

5.2.3　空调控温

5.2.3.1　对于安装有空调或送风式空调（热泵）机组的储粮仓房，可在夏季高温时段适时启动空调制冷送风，控制仓内空间温度和粮堆表层温度回升。

5.2.3.2　为兼顾空调控温的经济性和储存减损的可行性，空调宜在粮仓空间温度超过 25℃时启动，低于 22℃时停止。

5.2.3.3　在空调使用期间，应定期检查设备运行是否正常，重点观察空调送风出口处有无水滴、接水盘是否漏水或水满溢出、仓墙和粮堆表层是否结露等情况，发现问题应立即停机，及时处置。

5.2.3.4　。

5.3　虫霉防治

5.3.1　综合防控

5.3.1.1　应根据储粮生态条件、储粮设施条件和储粮害虫危害程度的实际情况，利用冷冻杀虫、低温控制、化学熏蒸等技术的协同作用预防和控制储粮害虫，利用通风散湿、低温控制、药剂抑制等技术的协同作用控制微生物。

5.3.1.2　入粮前，应按照 4.6.2 的规定做好空仓与器材的清洁卫生和杀虫处理。

5.3.1.3　在冬季，利用自然通风或机械通风将粮温降到害虫致死温度（一般是 0℃）以下并保持 60 天以上，进行冷冻杀虫。

5.3.1.4　自春季开始，在粮仓门、窗处布设置防虫线，仓窗安装防虫网。

5.3.1.5　在过夏期间，始终将粮堆温度控制在 20℃以下，进行准低温控制，抑制储粮害虫和微生物的发生与发展。

5.3.1.6　对于采取直接散堆或围包散存方式的粮堆，可在冬末春初第一代蛾类幼虫羽化前进行粮面压盖防治。

5.3.1.7　对于采用简易仓囤短期储存或的采用储粮仓房长期储存的玉米籽粒，在入粮时或储藏期间使用经过国家农药管理部门农药登记的防护剂进行药剂防护，具体操作应按照 GB /T 22498 的规定执行。

5.3.2　药剂熏蒸

5.3.2.1　当粮堆表层或上层发现虫害时，应采用器皿法表面施药或小布袋埋藏施药等磷化铝常规熏蒸方式杀虫。当粮堆内部发现虫害时，应采用整仓磷化氢熏蒸方式杀虫。具体操作应按照 LS/T 1201 的规定执行。

5.3.2.2　当粮堆发生初期霉变或存在霉变隐患时，应采取磷化氢熏蒸、臭氧处理、施用固态有机酸防霉剂等进行应急处理。具体操作应按照 GB/T 29890 的有关规定执行。

5.4　技术优化组合

应参照GB/T 29890规定的储藏技术优化组合有关要求，根据所处储粮生态区域、当地的气候特点和仓房储粮性能等基本条件，针对不同季节和粮情状况，组合应用自然通风、机械通风、隔热控温、环流控温或空调控温、综合防治等技术措施，形成适合本单位储粮实际的技术优化组合方案，确保玉米安全储藏和保质减损。

5.5　特殊情况处理

玉米储藏期间时，出现高温粮、发热粮或粮堆结露等特殊情况时，应按照GB/T 29890规定的特殊情况处理的相关要求采取相应处理措施。

6　储藏期间的粮情检测与品质质量检验

6.1　检测内容与期限要求

6.1.1　每5天至少检测1次粮温、仓温、气温和仓内外空气相对湿度。新收获的玉米入仓后3个月内要适当增加检测次数。

6.1.2　每季度至少检测1次玉米水分含量。粮温升高时应增加检测次数。

6.1.3　每月至少检测1次粮堆害虫密度。发现储粮害虫后应增加检测次数。

6.1.4　在进仓后出仓前和每年春、秋季各检测1次玉米储存品质指标。

6.1.5　在进仓后出仓前和每季度检测1次玉米质量指标。

6.1.6　在进仓后出仓前检测1次玉米卫生指标。出现发热、结露和霉变等异常粮情后应立即检测。

6.2　检测方法

6.2.1　应采用粮情测控系统或温湿度检测仪器检测粮温、仓温、气温和仓内外空气相对湿度。检测点布置方法应按照GB/T 29890的有关规定执行。

6.2.2　检测水分含量、害虫密度、储存品质、质量和卫生指标时，应先按照GB/T 29890的有关规定对粮堆进行定点分层扦样，各检测点扦样量不少于1kg。

6.2.3　检测平均水分含量时将应将每层各检测点的扦样量各取50g混合均匀作为1个检测样，检测局部水分含量时不混样，按照GB/T 10362的有关规定检测水分含量。

6.2.4　检测粮堆害虫密度时不混样，按照GB/T 29890的有关规定采用筛检法对各检测点的全部检测样进行检测。

6.2.5　检测储存品质、质量和卫生指标时应将全仓各检测点的扦样量混合均匀后作为1个检测样，分别按照GB/T 20570、GB 1353和GB 2715的有关规定执行。

6.3　检测结果登记和判断处理

6.3.1　粮温、相对湿度、害虫密度以及粮食与油料水分等粮情检测结果应登记在粮情检测记录簿上，储存品质、质量和卫生指标检测结果应出具检测报告。

6.3.2　每次检测粮情和水分含量指标后，应对检测结果进行统计分析，掌握粮情变化规律。当发现粮温或水分快速升高、出现发热和结露等异常粮情时，应及时分析原因并采取处理措施，确保玉米储存安全。

6.3.3　每次检测粮堆害虫密度后，还应根据储粮害虫种类和数量按照GB/T 29890的有关规定判断虫粮等级。判定为基本无虫粮和粮温不超过15℃的一般虫粮，应加强检测，做好防护工作，不需进行杀虫处理；粮温15℃以上的一般虫粮，应在15天内进行除治；严重虫粮应在7天之内进行除治；危险虫粮应立即隔离并在3天内进行彻底的杀虫处理。

6.3.4　每次检测储存品质指标后，还应根据色泽、气味、脂肪酸值、品尝评分值指标按照GB/T 20570的有关规定进行宜存度判定。判定为宜存的玉米适宜继续储存，判定为轻度不宜存的的玉米应尽快安排出库，判定为重度不宜存的的玉米应立即安排出库。

6.3.5　每次检测卫生指标后，应对照GB 2715的有关规定分析各项指标。当任一指标超出规定值时，应立即封存，并立即报告本地区和上级粮食行政管理部门研究处理。