

进口大豆安全储藏指导手册



中储粮
SINOGRAIN

中储粮辽宁分公司

二〇二〇年二月

中央储备粮大连直属库有限公司编制

第一章 进口大豆特性及储藏条件要求

1.进口大豆储藏特性

大豆籽粒中蛋白质含量 34-45%，脂肪含量 18-22%。而蛋白质是亲水性胶体、脂肪是疏水性物质，导致大豆整颗籽粒在水分含量较低的情况下，其亲水胶体部分水分的含量仍然较高，水分活性较高、耐储性差。并且其脂肪含量越高，其安全水分的数值就越低，这也是为什么相同水分含量的大豆，进口大豆储藏保管难于国产大豆的重要原因。

进口大豆依保管实践由易到难排序：

美国大豆 > 阿根廷/乌拉圭大豆 > 巴西大豆

实际保管过程中，水分含量大于 12.5%，粮温超过 30℃ 时，大豆各项储藏指标劣变速度明显加快。同时，进口大豆也具有较强的吸附和解吸能力，以及不耐高温等特征，在储藏过程中容易出现吸湿生霉、浸油赤变、品质劣变等不良现象，储藏稳定性较差。

2.仓房及配套储粮设施设备要求

2.1 仓房应具备的基本条件

粮仓建设应将保障粮食储藏安全放在首位，从粮食自身的物理性质、生理特性、生态环境特点等方面考虑，满足储粮安全的需要。仓型的选择需因地制宜，根据当地气候条件、地质结构、粮种特点、粮库性质与功能定位确定适宜的仓型。要确保储粮安全，储粮仓房要满足以下基本要求：

(1) 结构。仓房应能承受粮食对仓壁的侧压力与仓内地坪的总压力，防止其开裂、下陷。一般采用砌筑结构或钢筋混凝土结构。

(2) 防潮。仓房的墙体、墙根和地坪通常是最易引起粮食受潮霉变的部位。因此，仓址宜选择在地下水位较低，地基干燥，四周排水畅通的地方，仓内地面一般至少高于仓外地坪 30cm。仓墙、地坪和屋面应敷设防水涂料或防水卷材等防潮材料。

(3) 隔热。仓房需要有良好的保温隔热性能。屋面要完好，并有隔热层和防水层，平房仓屋面的坡度要大于 3%，便于雨水自排。屋面的传热系数不大于 $0.35\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ，若传热系数达不到上述要求，可以在仓内顶部喷涂隔热材料，常用的隔热材料有稻壳、蛭石、膨胀珍珠岩、聚苯乙烯泡沫板等、发泡聚氨酯等。也可以采取隔热吊顶或者菱镁板屋顶架空隔热处理，其中吊顶与仓盖间距要大于 30cm，菱镁板与仓盖间距不小于 15cm。对于门窗也需进行一定的隔热处理措施。

(4) 通风。通风系统要功能完善，满足 LS/T 1202 的要求。比如浅圆仓通风槽、通风分配器完好，房式仓的地上笼、风箱等完好，且配置的风机能够匹配风网需求，平房仓、浅圆仓最好仓内配有专用空调或内环流系统，具体的配置和使用情况应符合 Q/ZCLT17-2016《空调控温储粮技术规程》

或 Q/ZCLT23-2017《内环流控温储粮技术标准》的相关规定要求。

(5) 气密。在采用氮气进行气调储藏时或采用药物熏蒸杀虫时，其气密性能满足安全储粮和熏蒸（或气调）的相关规范要求。

(6) 防护。在仓房门窗、排风扇口、通风口等处布置和喷施防虫磷、惰性粉等防护剂，布设宽度大于 10cm 的防虫线，用于日常防虫；门窗处布设 80 目以上防虫网，门下安装防鼠板等。

2.2 储粮设施设备配置

由于进口大豆粮情差异较大，为更及时、高效的开展保粮工作，保管库点应配有以下设备：

(1) 粮情检测系统粮情测控系统、测温电缆、探杆、手持测温仪、红外线测温仪、虫筛、深层扦样器等。测温系统完好，坏点率不超过 10%，测温点分布满足 LS / T 1809-2017《粮油储藏 粮情测控通用技术要求》粮情测控系统要求，能有效反映仓内整体粮情状况，做好日常系统维护，确保系统正常使用。在杂质聚集区域，可配置部分移动测温电缆（一般一个落料点可配置 3-4 根），便于后期对测温系统盲区部位进行补充。

(2) 粮情处理设备

主要包括谷物冷却机、单管或多管风机及其配套设备、离心风机等。单管风机或多管风机配置要求：每栋仓建议配置至少一组单管风机或一套多管风机，确保异常粮情能够及时得到处理。通风单管的配置可参考：以满足一次处理 4-5 个深层发热点为宜。离心风机或混流风机配置要求：安装智能通风的仓房每个地槽或地上笼通风口配置一台固定式混流或轴流风机，或配置足够数量的离心风机，要至少满足库点三分之一仓房同时通风的需求。有条件的浅圆仓最好配置一定的回风管，以便于夏季环流控温。各库区域需要结合实际情况进行调整，储藏进口大豆一般需要配备一定数量的谷冷机，以满足高温季节粮温控制的需求。

（3）检测设备

主要包括水分检测设备、品质检测设备、深层扦样器、扦样管等检测仪器设备。易损设备建议每年根据实际情况及时更新。

第二章 大豆入仓与质量控制

3. 入库前作业准备

进口大豆入仓前，仓储管理部门要检查仓房，确认仓房无破损、渗漏、返潮等现象，门窗和照明灯等能正常使用；清洁仓房，有活虫时进行空仓杀虫并做好隔离。设备设施要做好清洁和调试，确保作业期间输送清理和仓储工艺等设备正常运行。

4. 入库监卸

进口大豆入库过程中，保管员须全程对大豆入库数量、质量进行监控，严防异常粮进仓。一是发现粮食质量异常，及时停止作业并要求开展复检或者清理，同时做好散料称、地磅检斤的相关工作，确保检斤数据准确，入库大豆杂质含量严格控制在 2.0% 以内。二是对于平房仓在入库过程中可以考虑人工入仓对于粮堆周边杂质聚集区域进行清扫、对落料点杂质聚集区域进行扒堆分散，对于有机大杂（豆荚、豆杆等）较多的大豆，也可以考虑进行初步清理并装袋放于粮面进行压盖。入仓结束后，仓储部门须立即安排工人平整粮面，原则上平粮面作业宜在大豆满仓 1 周内完成，操作过程严格按照平整粮面有关安全规定执行。

5. 入仓流程质量检测

入库过程中，浅圆仓通过自动取样器或人工进行定时取样，平房仓入库期间检验员对每车大豆进行扦样，分批次检验。保管员在入库过程中定时对大豆进行感官判定，发现异常及时联系检化验人员进行复检。检验员应跟班对扦取的样品进行检测，做好原始记录，按入仓数量每仓汇总一个综合样，以便及时准确掌握入库大豆质量状况，为后期大豆安全保管提供数据参考。

第三章 不同季节粮情具体处理措施

6. 夏季新入高温大豆和静态储藏大豆

6.1 夏季新入高温大豆

对入库基础粮温整体较高且粮温比较均匀的大豆，为确保安全度夏，可依据地域特点考虑整仓分阶段压入式谷冷通风降温。第一阶段，出风口温度一般设定为比平均粮温低 $5-8^{\circ}\text{C}$ ，送风湿度控制在 $75-85\%$ ；第二阶段，当冷却前沿推至粮堆高度的一半以上时，可将出风温度设定为比粮堆下层平均粮温低 $5-8^{\circ}\text{C}$ 。谷冷结束后一般控制平均粮温不高于 20°C ，最高粮温控制不高于 25°C 以内，整仓粮温基本均衡，进入密闭储藏阶段。

6.2 夏季静态储藏，局部高温大豆经过冬季通风的大豆，处于静态储藏期间。一般在夏季易发生局部粮温异常，多发生在杂质聚集区，一般的处理措施是仓温控制+单管局部处理。仓温控制可以采用空调、内环流或者谷冷机，局部处理一般采用小功率风机进行单管（或多管）局部吸出式通风处理。

7.春冬季新入大豆和静态储藏大豆

7.1 春冬季新入大豆

若春冬季来粮温度与当地气温相当或者低于当地气温，可采用密闭隔热储藏方式。若稍高于当时气温，可以采用轴流风机（或混流风机）进行缓速降温通风，避免水分过量损失。若来粮温度高于当地气温，则可以结合粮情、外温、水分、国别等因素综合考虑是否开展机械通风、环流均温或者

谷冷降温通风，以确保安全度夏和过冬。

7.2 春冬季静态储藏，局部高温大豆春冬季静态储藏大豆一般经过冬季机械通风，粮温均比较稳定，主要是做好密闭储藏，若局部发生小范围温度异常，一般每天温度升幅超过 1°C 以上且连续观测5天以上存在，则开展局部单管或者多管处理，并根据发热面积和深度适时移动通风单管，提高通风效率。对于静态储藏大豆度夏后表层粮温较高情况，为避免出现表层结露现象，可以考虑采用粮面通风的方式降低温差，消除结露条件。

8.不同季节控温措施

8.1 夏季控温

夏季新入库大豆或处于静态储藏期间的大豆，为防止粮温过快上升，需采取措施进行控温处理。目前常用的控温措施主要有排积热通风、空调控温、内环流均温、谷冷控温等。具体控温储粮措施如下：

(1) 排积热通风：未配置内环流均温系统和空调控温系统的仓房，进入高温季节后，应当利用夜间气温较低的时机，开展排积热通风。

(2) 内环流均温：越冬后静态储藏的大豆进入夏季后首先对仓房围护结构做好密闭保温隔热处理，然后利用内环流均温系统进行控温，将仓温和表层粮温控制在目标范围内，具体参考《内环流控温操作规程》。

(3) 机械制冷控温：夏季新入库大豆基础粮温较高，可采用专用空调或谷冷机等制冷设备进行机械制冷控温处理，将最高粮温控制不高于 25℃，平均粮温控制不高于 20℃。

8.2 冬季控温

仓房密闭隔热性能较差，进入秋冬季粮温受气温影响较大，为避免气温、仓温与粮温温差过大引起结露现象，进入秋冬季后应分阶段开展降温通风，使粮温与气温同步变化。冬季降温通风可根据来年夏季是否开展内环流均温和控温考核目标确定通风控温目标，计划开展内环流均温的仓房可将平均粮温降至 5℃以下，常规储藏的仓房平均粮温依据不同区域可降至 2-8℃之间，避免高温季节表层粮温过高而产生湿热扩散现象。通风结束后应做好密闭隔热处理，避免仓房内外热交换引起粮温变化过快；密闭控温过程中，采用电子测温与人工查仓相结合的检查方式，综合监控粮情变化，并做好相关记录；必要时可以开展内环流均温通风，均衡粮堆内部湿热分布，实现控温储粮。

9. 日常管理注意事项

9.1 春季密闭

辽宁地区一般都是在 3 月下旬开始升温（部分地区可能延至 4 月），要在升温前做好仓房门窗和孔洞的密闭工作，可以采用稻壳、橡塑海绵、隔热泡沫板等隔热材料进行封堵。

9.2 夏季控温、杀虫

因进口大豆中存在小麦、玉米等异种粮粒和大量的有机杂质，所以进口大豆发热结露时容易滋生锈赤扁谷盗、玉米象和书虱，在虫害初发期可利用害虫的趋光性，采用紫光诱杀灯诱杀并安装防虫网防止交叉感染，配有内环流均温系统或者空调的仓房可利用控温处理，抑制虫害发生发展。在虫害严重时采用磷化铝熏蒸处理。

9.3 日常检查注意事项

(1) 将进口大豆作为“危险粮”对待，严格执行查粮制度，增加检查频次。

(2) 重点加强表层大豆水分与仓温、粮温的检测，预测结露的可能性，并通过感官检测、铁钎扦插和扦样检查等方法，发现局部板结、发热或者结露状况，及时采取翻粮面和局部处理等应对措施。

第四章 进口大豆典型异常粮情处理

10. 结露

10.1 粮堆结露的定义

当热空气遇到冷的大豆表面时，热空气冷却，其相对湿度增大，以至达到饱和状态，水汽就会在大豆表面上凝结成水的现象称结露。当粮堆某一粮层的温度降低到一定程度，使粮堆孔隙中所含的水汽量达到饱和状态时，水汽就开始在粮粒表面凝结成小水滴，这种现象称为储粮结露（或粮堆结露）。

10.2 粮堆结露的判定标准及方式

10.2.1 结露感官表现及判别方法

常用的感知方法，一是通过触觉感知，赤脚在粮面上走动，从温度、湿度、粮食散落性等方面通过脚的直观感受来验证粮堆的散落性、板结程度，以及杂质区手抓团捏方式来判断。二是通过嗅觉感受仓内是否严重的豆腥味或者不同程度的霉味来判断。三是通过视觉观察仓壁干燥状态，是否出现结露水或者返潮等情况来判断。四是通过水分快速比对检测发现疑似结露部位大豆的水分含量，与该仓平均水分对比，如发现疑似部位大豆水分含量明显高于该仓平均水分含量时，则表明该部位发生结露。

10.2.2 根据结露露点预测表

储粮结露的预测是以测算粮堆内外的露点为依据。因此，根据储粮状态，提前测算出露点温度，当温度剧烈变化或达到露点温度时，提前采取措施，可防止结露现象发生。

10.3 粮堆结露的预防

预防大豆结露的根本措施是确保不能达到露点。在气温骤降季节（秋冬季），勤翻粮面，促使表层的水汽和热量回升散发；对粮堆进行机械通风（应先预测露点），使粮堆温度降低并使粮堆内部温度基本均衡；合理开关人孔及仓顶通风系统，注意调节仓内温湿度，排除仓内湿热。冬季通风优

先考虑分 2-3 阶段进行缓速通风降温，避免外界气流与粮堆温差太大，造成严重结露。

10.4 粮堆结露的类型及处理措施

根据进口大豆的实际储藏情况，粮堆结露主要为粮堆表层结露，少数情况为粮堆内部和底部结露。

10.4.1 粮堆表层结露

粮堆表层结露多发生在季节转换时期、夏季谷冷和秋冬季机械通风的初期。表层结露的部位一般在粮面下 5cm-30cm 的地方，其中又以 5cm-15cm 的粮层最为严重。常用处理措施：

一是静态储藏期间，发现粮面结露，应在晴好天气打开通风系统进行通风去湿，降低仓内外温差。结露严重时需要勤翻动粮面，促使表层的水汽和热量散发。粮面翻动多采取粮耙、翻粮机等，粮面翻动深度和频率与大豆结露的严重程度相关。一般情况下，每 1-2 天翻动 1 次，深度在粮面以下 30-50cm，并根据结露粮层深度，调整翻动深度，要把结露层全部翻出。如结露比较严重，甚至出现吸湿胀大情况时需立即将潮湿大豆移出单独晾晒。

二是在谷冷降温、机械通风的过程中，也存在粮面结露的现象，要加强粮情检查，如发现粮堆表层结露，不得停止通风，并加大粮面翻动次数，每天至少翻动 1-2 次粮面，加快湿热气体排出或者结合单管通风。

三是在冬季通风时全过程可采取整仓负压通风的方式，来避免粮堆表层结露。

10.4.2 粮堆内部结露

引起内部结露的原因主要有三个：一是入粮过程中部分高温粮或低温粮混入粮堆，大豆入库后在粮堆局部形成温差，引起粮堆内部局部结露；二是分批次入库的大豆，由于来粮的基础粮温不同，入库后在不同粮层之间形成温差，造成接触面结露；三是进口大豆杂质含量高，在落料点下方，粮堆通透性差，受粮堆内气流循环的影响，杂质聚集区域的表层易引起结露。该情况出现时，一般疑似结露点的粮温高于周边粮温 5-8℃以上，深层扦样较困难，扦出的样品有湿热显著现象，在进行局部单管通风处理时，管道内会有湿热气体排出，处理模式参考局部处理。

10.4.3 粮堆底层结露

粮堆底层结露现象，一是在未开展通风作业时底层粮温同比其他层粮温上升较快；打开仓底风道会发现明显的潮湿感，甚至有积水，甚至有时会有轻微的霉味；二是在停止通风后底层粮温上升较快，尤其是通风死角处升温显著。原因主要有两个：一是在冬季入粮时，平均粮温高的进口大豆入仓时遇到冷的地坪、墙壁，因温差过大而引起结露。二是在夏季谷冷通风过程中参数设置不合理，冬季通风时，时机把握不正确，导致底部结露。

常用处理措施:

一是对于因冬季热粮入冷仓造成的底层结露, 一般采取负压式通风的方法, 将底层的湿热气体排出, 如后期仍需要整仓降温, 可转为上行压入式通风。期间如遇到底部局部高杂区域内温度和湿度居高不下时, 可打单管至该点位, 辅助通风除湿降温。

二是对于夏季谷冷参数设置不合理造成的底层结露, 需及时调整谷冷参数, 继续谷冷通风, 操作要点参考夏季控温。

11. 发热

11.1 粮堆发热的定义

储粮生态系统中由于热量的集聚, 使粮堆温度出现不正常的上升或粮温该降不降反而上升的现象, 称为粮堆发热。

11.2 粮堆发热的判定标准及方式

如果进口大豆粮堆出现了以下几种情形, 则有可能出现发热症状。

11.2.1 不同粮仓粮温之间横向对比。大豆入仓时, 如果保管条件、粮食水分和质量基本相同的不同仓房, 粮温相差 5°C 以上时, 温度较高的仓房有可能出现发热。

11.2.2 同仓粮温之间纵向比对。每天使用粮情检测系统检查粮温, 如若无特殊原因出现粮温突然上升, 则有可能出现发热。

11.2.3 感官检测。通过扦样器将疑似发热点位的大豆样品取出，如样品颜色较深、手感温度明显高于相邻区域大豆粮温，则有可能出现发热。

11.2.4 辅助测温工具检测。使用测温探杆、移动测温电缆等检测测温盲区的粮温，如持续观察一直呈上升态势，则判定发热。

11.3 进口大豆发热的原因及处理措施

进口大豆发热主要包括粮堆局部发热（窝状发热、上层发热、下层发热、垂直层发热）和整仓发热。

11.3.1 窝状发热

进口大豆窝状发热一般发生在粮堆内部，面积一般是小范围的。引起窝状发热的主要原因：一是仓房局部漏水，水湿粮未及时处理，引起窝状发热；二是入库过程中，水湿粮混入粮堆导致局部区域粮温异常；三是进口大豆入仓过程中因自动分级导致局部杂质过高、通透性差，通风散热困难，造成湿热聚集引起窝状发热；四是因为局部储粮害虫和微生物生长繁殖等活动造成的发热；五是单管或多管通风局部处理结束后，通风管未及时从粮堆内拔出，因仓温和粮温过大，易引起通风管内壁结露，当结露水流入粮堆内部后，而导致的发热。

处理窝状发热措施：

一是空间冷源与单管、多管通风系统结合降温。空间冷源与单管风机相结合是利用外界冷源降低仓内空间温度，然后在单管通风主风管的附近布设引风管，将冷源直接引进粮堆内部，利用单管通风系统对局部高温点进行降温处理，达到降低局部粮温的目的，此种方法布、拔通风管的劳动量较大，但降温效果显著。当外界温度及仓温较高时，可采用空调或谷冷机降低仓内空间温度，如果外温较低，可打开仓顶轴流风机和自然通风口，进行空间排积热。操作时，根据发热区域的直径的大小，在每个发热区域内均匀布设 1-8 组单管通风系统，每组单管通风系统一般包括 1 台 1.1-3KW 单管风机或者多管风机，1 个主风管和 3-6 个引风管（主风管和引风管的长度要根据结露点位的深度而定），相邻风管间距一般在 1.0-2.0m，引风管位于主风管的周围，深度和主风管相差 1.5m 以内。每 1-2 天根据粮情变化拔管移管或重新布设单管，发热处理顺序一般为先下后上。为避免单管吸出湿热气体造成粮面结露现象，可将湿热气体通过软管引出仓外。单管风机断电停机时，须将单管风机从通风管上段移去，并将单管出风口封闭，以免结露水流进粮堆底部，造成二次发热。

二是挖塘配合粮面通风。如局部发热点位于表层以下 0.5-2m 或者发热区杂质高度集中的情况，可采取挖塘配合空间通风的方式进行降温。操作时，采用铁锹、平仓机、小型

吸粮机等进行挖塘。挖塘深度根据发热深度而定，一般满足发热区通风途径需求即可，并定期进行粮面翻动，防止结露。

三是抽芯或倒仓降温。对于浅圆仓、立筒仓大面积窝状发热情况，如遇到中心杂质含量较高，湿热聚集明显，造成的中心区域较大面积的发热，局部处理通风降温效果不明显时，可选择抽芯或倒仓的方法进行降温。抽芯或倒仓时，尽量保持高温大豆与外界冷空气的充分接触，倒仓结束后及时进行平仓并扦样检测，倒仓后大豆松散性变好，如仍有发热点，立即采取通风降温措施，提高通风降温效率。

11.3.2 粮堆上层发热

进口大豆上层发热一般发生在粮面及粮面以下 1-2m，涉及范围甚至超过仓内粮面面积的一半以上，主要是外温影响、湿热转移导致。上层发热主要发生在夏季和秋季，一般在经历过冬季通风和冬季高温入库的仓房内比较常见，在夏季过冬粮也容易出现；同时，采取上行正压式通风的过程中，因湿热气体从粮堆内部排出，也易在粮面形成表层发热。当粮堆上层发热时，一般高于周边相邻部位粮温 3-5℃以上，且每天温度有上升趋势；赤脚在粮面上行走体感差异显著，粮面流散性较差，扦样检查，大豆手抓潮湿感显著，温度较高，杂质聚集区温度尤其显著。

处理粮面发热的主要措施：

一是粮面通风配合粮面翻动。打开空间通风系统（高温天气采取谷冷机或空调）降低仓温，使用粮耙、翻粮机等进行翻动粮面，促使表层的热量散发。粮面翻动深度和频率与大豆表层发热的严重程度相关，一般情况下，每 1-2 天翻动一次，深度在粮面以下 50cm，如发热比较严重，增加翻动频率和深度。二是整仓正压压入式机械通风或谷冷通风。对于二次度夏的进口大豆表层发热，因为其平均粮温低，针对此类型的发热，可在外温低于平均粮温 3-5°C 或者采取谷冷通风（出风口温度低于该仓平均粮温），进行上行压入式通风降温。在表层平均粮温高于整仓平均粮温 3°C 左右时，即可停止整仓通风，如仍有局部高温点位，可采取局部单管通风、挖塘的方式进行降温。

三是仓顶轴流风机上行负压通风。针对表层轻微发热的大豆，可在外温低于平均粮温 3-5°C 时打开仓顶轴流风机，平房仓关闭门窗，浅圆仓关闭自然通风口和回风管，打开仓底通风口，进行上行负压通风。当表层平均粮温高于整仓平均粮温 3°C 左右时，即可停止通风。

11.3.3 下层发热

进口大豆的下层发热一般在粮堆底层 1-2 m，涉及范围甚至超过仓内面积的一半以上。下层发热造成粮堆下层发热的主要原因有以下几点：新仓装粮，仓底部湿度大，易造成

大豆吸湿生霉、发热；冬季入库的高温大豆，在入仓时遇到冷的地面易引起结露发热。

处理粮堆下层发热的措施：

一是下行负压通风降温。如整仓平均粮温相对较低，底层大范围发热，可在外温低于平均粮温 3-5°C 时进行整仓下行负压吸出通风，从底层将湿热气体排出仓外。外温较高时，可采取谷冷机控温配合下行机械通风，并注意检查谷冷机与风机风量的匹配情况。当底层平均粮温与整仓平均粮温相差 3°C 左右时，即可停止通风。如遇到墙角、高杂区域等通风死角时，可布设通风管至发热点，将粮堆上层冷空气直接引至发热处（无需架设单管风机），提高通风效率，通风结束后及时拔出通风管，避免通风管内壁结露。若靠近地坪处发热，也可以考虑底层横向通风处理。

二是单、多管通风。操作方法参考粮堆局部发热处理。

11.3.4 粮堆垂直发热

进口大豆的垂直发热是指发热粮堆成不规则柱状，对于直径 30m 浅圆仓发热柱高度一般大于粮堆高度的 1/3 以上，直径一般小于 5m（如柱状直径大于 10m，可按整仓发热处理）。发热高度大于宽度。是浅圆仓、立筒仓储藏进口大豆时最常见的发热类型，主要由自动分级导致的杂质聚集、湿热扩散发热；保温条件差的房式仓，靠近墙柱的部位易出现温差，造成垂直层结露，处理不及时出现垂直层发热；仓房漏水、

仓壁渗水未及时处理，也易造成垂直层发热、挂壁现象。进口大豆发生垂直发热时，粮情检测系统（测温盲区用移动电缆测温探杆）检测到发热点的粮温要高于周边粮温 3-5℃以上，且每天有升温趋势，且脚踩粮面不同程度板结，扦样检查时较为困难，扦出的样品杂质含量很高（一般在 10% 以上）；扦出的样品手感温湿度较高；在进行局部通风处理时具有降温缓慢、劳动强度大、易反复的特点。

垂直层发热的处理措施主要有：

一是空间冷源与单管、多管通风系统结合降温（同窝状发热的处理措施）。

二是整仓通风与单多管通风相结合（同粮堆整仓发热的处理措施）

11.3.5 整仓发热

发生粮堆整仓发热的原因主要是进口大豆卸船入库前，已经在船上发热，在快速接卸入仓后整仓平均粮温高（平均粮温高于 25℃，最高粮温大于 30℃）。整仓发热特征，一是仓内会出现缺氧现象，主要是因微生物大量繁殖，呼吸作用比较强，在长时间（一周以上）未进行空间通风时，仓内会出现缺氧现象。二是进仓检查粮情时，仓内温湿度比较高，有时粮面会有结露现象；三是仓内会有异味，甚至储粮害虫滋生；四是光脚在粮面上行走时粮面发烫，扦样器扦样检查

时，取出的各层、各点样品手感温度均较高，颜色较深。处理进口大豆整仓发热的措施：

一是夏季高温季节主要采用压入式谷冷通风+单、多管风机局部处理方法。操作时，谷冷机出风口温湿度可分阶段设置，每阶段温度低于平均粮温 5-8℃，湿度设置为 75%-85%。作业期间加强谷冷机的巡查，出现故障及时排除，避免因停机过长造成通风不均，加大后期的处理难度。

二是秋冬季节，一般在外温低于平均粮温温差大于 8℃ 时，可进行整仓机械通风，特殊情况可以综合考虑处理。在操作时，首先选择合适的通风方式，当发热层多位于中上层时采用上行压入式通风，此时可采取单管风机进行辅助，在高杂区域布设单管，并架设单管风机，通风管深度要在发热部位的中心位置，并根据处理进度，及时进行调整；当发热层多位于中下层或下层时可采用下行吸出式通风，同上可将通风管布设至高杂区域，但无需架设单管风机。

12.虫害防治

12.1 储粮害虫及防治

储粮害虫是储粮昆虫中的主要类群，储粮昆虫是指能在干燥的储粮环境中正常发育、生长、繁殖的一类昆虫，通常把危害储藏粮食及其产品的有害昆虫称为储粮害虫。储粮害虫的防治是指选取最优化的技术方案，把储粮害虫的种群数

量较长时间的控制在经济损害水平以下，以获得最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

12.2 进口大豆中主要的储粮害虫

大豆籽粒表面光滑，种皮的组成成分中含有较多的纤维素和蜡质，组织较坚硬，不易遭受害虫侵蚀，因此大豆储粮害虫品系相对较少，主要是印度谷蛾、粉斑螟蛾。但进口大豆水分、杂质含量高，粮堆中多掺杂有玉米、小麦、草籽等，因此进口大豆种储粮害虫品系相对较多，其储粮害虫主要有：印度谷蛾、粉斑螟、锈赤扁谷盗、赤拟谷盗、谷蠹、米扁虫、书虱等。

12.3 进口大豆中储粮害虫产生的原因

(1) 大豆携带虫卵入仓在运输过程中部分害虫产卵在大豆或其他杂粮表面，虫卵进入仓内。

(2) 入粮流程消毒未做到位

进口大豆采用输送设备入仓，因流程内部有积灰、残留的粮粒，或者接卸小麦、玉米等易生虫的粮食品种后清理不及时，易引起虫害滋生，入库时，储粮害虫进入仓内。

(3) 储粮期间感染害虫

储粮期间感染害虫的原因有两个：一是装粮仓房密封不严、防护措施不到位，导致害虫飞入或爬入仓内；二是保管员未按照“先无虫、后有虫”的顺序进行粮情检查，产生虫害交叉感染所致。

12.4 虫害检查易发季节及检查方法

进口大豆虫害多发在春夏、夏秋交替季节，其中以夏秋交替机械通风初期最为明显。虫害检查频率主要为：最高粮温低于 15℃时，每月检测 1 次；粮温在 15~25℃时，15 天内至少检测 1 次；粮温高于 25℃时，7 天内至少检测 1 次；危险虫粮处理后的 3 个月内、新入仓的进口大豆 1 个月内，每 7 天至少检测 1 次。虫粮等级划分标准及处理要求详见《粮油储藏技术规范》。进口大豆虫害检查的方法主要有以下几点：

（1）害虫选筛检测法

在每仓的仓房四周墙边，石柱周围，人孔、排气扇、通风口、入粮口下方，温度异常上升及曾发生虫害的部位每处取粮面以下 30cm 左右样品不少于 1kg，选择筛孔直径为 1.5mm、2.5mm 的虫筛。每个取样点取的样品要及时筛选检查害虫的数量、种类，防止害虫逃逸。筛选时，将 1kg 的大豆样品放入害虫选筛的上层筛内，以水平回旋的方式筛动 1min 以上（正反均不低于 30s）。检查害虫时观察害虫的种类、形态及数量。

（2）现场目视法

①进入仓内通过查看墙壁上爬的蛾类、书虱、米扁虫，根据墙面上害虫数量来初步判断虫害等级。

②根据害虫的趋光性，在人孔、门窗附近等光线充足位置，或黑暗的仓内打开手电筒，检查飞虫数量。

③根据害虫的趋温性，在秋冬季节，可以扒开墙边粮面以下 20cm 左右，检查书虱、米扁虫等害虫的数量。

④根据害虫的趋高性，抓取仓内粮面凸起部位的大豆，检查扁谷盗、米扁虫和赤拟谷盗等害虫的数量。

⑤通过在粮面上走动，观察飞虫的数量。

⑥在局部处理过程中，通风管管口和内壁上一般会有书虱和米扁虫。

（3）远程监控检测

通过仓内数量在线监测系统,观察仓内飞虫数量。

（4）诱捕器检查法

储粮害虫诱捕检测设备有很多种，如陷阱诱捕器、灯光诱捕器等。其中灯光诱捕主要针对飞虫，如：印度谷蛾、粉斑螟、锈赤扁谷盗、米扁虫等。陷阱诱捕器主要针对喜欢钻爬的害虫，如：谷蠹、赤拟谷盗、书虱等。

12.5 虫害防治手段

进口大豆虫害防治仍然采用以防为主，综合防治重在预防。在入粮前，使用敌敌畏、防虫磷等药剂对空仓、器材等进行卫生清理及消毒。定期对仓周、地下通廊等位置进行消毒。在虫害达到一般虫粮时，可考虑采用磷化氢熏蒸杀虫、

富氮气调杀虫等技术处理。在熏蒸灭杀的基础上，可在春夏交替季节，施用储粮防护剂，减少磷化铝熏蒸次数。

12.5.1 虫害预防

(1) 卫生清理及消毒

在大豆入仓前，及时对仓房、输粮流程、地下通廊等位置进行卫生清理，并采用储粮杀虫药剂（用药量参考规范）对空仓、流程（皮带、轴承、斗提机）、除尘器、设备器材消毒，确保仓内、输送设备中无活虫；配备有固定式输送设备的浅圆仓、立筒仓等，在入粮结束后，要及时清理入粮流程；静态储藏期间，要定期对仓周、地下通廊、输送流程、设备器材等进行定期消毒。

(2) 物理预防

①防虫网：在轴流风机口、自然通风口及人孔处安装防虫网，构建人工隔离屏障，将害虫“置之门外”。防虫网目数在 80 目以上的尼龙或聚酯的筛绢网。

②防虫线：在挡粮门、人孔处安装防虫线，防虫线宽度 10-20cm。防虫线可以选择用惰性粉（或硅藻土），以锯末为载体，做好防虫线，在做好的锯末上面，用直径为 2.0mm 的圆孔筛将硅藻土均匀地撒在锯末上，其厚度控制在 2-4mm。此种防虫线安全、环保、长效、经济。也可将 10-20cm 宽，厚度为 1-3cm 厚的海棉条粘贴在仓房门窗等处，将凯安保、防虫磷、辛硫磷、甲基嘧啶磷等储粮防护剂按照 1:20 的比例

兑水混匀后，均匀喷洒之海绵条上，做成海绵防虫线。此种防虫线有效期比较短，一般半个月到一个月就要补药一次。

③诱捕灯：根据虫害的趋性特点，可使用诱捕的方式进行虫害防治。常见的诱捕器有信息素诱捕器、灯光诱捕器。

(3) 储粮防护剂：在入库结束并平整粮面后或需二次度夏的大豆入春后，采用防护剂对粮面进行防护，可以有很好的防护效果，进口大豆保管过程中常用的储粮防护剂有惰性粉、凯安保、甲基嘧啶磷等。

①惰性粉粮面防护：人工将惰性粉拌合到 30-50cm 厚的粮堆表层，粮面用粉量为 50-100g/m²，防护周期为永久；对锈赤扁谷盗、赤拟谷盗、谷蠹等种类都有一定的防护作用，但对书虱防治效果不理想，对水分较高的大豆防虫效果较差。

②凯安保粮面防护：使用超低量喷雾机在粮面进行施药，用药量为 0.4-0.75mg/kg（用药量按照粮面 50cm 厚的大豆重量计算），防护周期为 8 个月左右。凯安保对谷蠹的防治有特效，同时也对玉米象、米象、赤拟谷盗等有防治作用。

③甲基嘧啶磷：使用超低量喷雾机在粮面进行施药，用药量为 5-10mg/kg（用药量按照粮面 50cm 厚的大豆重量计算），防护周期为 8 个月左右。甲基嘧啶磷对甲虫、蛾类和螨类的防治有特效，对书虱效果也不错。

(4) 低温防虫：温度是决定储粮害虫的生长活动的重要条件之一，当储粮温度达到低温储粮（平均粮温 < 15℃，

局部最高粮温 $<20^{\circ}\text{C}$)时,可抑制害虫的繁殖、活动,达到安全储粮的目的。主要措施为谷冷、内环流和空调控温等。

(5)气调防虫(辖区有条件的新建仓房推荐):对于二次度夏的进口大豆,可在每年3月份通过充氮气调,将仓内氮气浓度提升至95%以上,并保持仓内氮气浓度一直到秋冬季通风,期间如遇到仓房渗漏等异常原因需要处理粮情时,可佩带空气呼吸器进入。此方法可以有效抑制仓内储粮害虫滋生。

12.5.2 虫害治理

常用处理方式主要包括,一是磷化氢(常规或环流)熏蒸,具体参考熏蒸技术规程;二是氮气气调,尤其是对于高抗性储粮害虫效果明显;三是惰性粉杀虫,对大多数鞘翅目、鳞翅目害虫效果良好。

附件 1:

常用防护剂用药剂量、残留标准及安全间隔期

药剂名称	中文通用名	有效成分含量 及常用剂型	粮堆应用剂量, mg/kg	残留标准量, mg/kg	安全间隔期
防虫磷	马拉硫磷	70%乳油	10~20, 最高 30	8	用药量 10~15mg/kg, ≥3 个月 用药量 15~20mg/kg, ≥8 个月 用药量 20~30mg/kg, ≥10 个月
杀虫松	杀螟硫磷	65%乳油	5~15, 最高 20	5	用药量 10 mg/kg 以下, ≥8 个月 用药量 10~15mg/kg, ≥15 个月 用药量 15~20mg/kg, ≥18 个月
甲基 嘧啶磷	甲基嘧啶磷	55%乳油	5~10, 最高 15	5	用药量 8 mg/kg 以下, ≥8 个月 用药量 10~15mg/kg, ≥12 个月
凯安保	溴氰菊酯+增效醚	溴氰菊酯 2.5%乳油	0.4~0.75, 最高 1	溴氰菊酯 0.5 增效醚 10	用药量 0.75 mg/kg 以下, ≥4 个月 用药量 0.75~1mg/kg, ≥10 个月
保粮安	优质马拉硫磷+溴氰菊酯	马拉硫磷 69.3% 溴氰菊酯 0.7%乳油	10~20, 最高 30	参见凯安保、 防虫磷	参照防虫磷、凯安保
保粮磷	杀螟硫磷+溴氰菊酯	杀虫松 1%+ 溴氰菊酯 0.01% 微胶囊型粉剂	粉剂: 原粮=1: 2500	参见凯安保、 杀螟硫磷	—
惰性粉 杀虫剂	硅藻土	主要原料应符合 食品添加剂标准	100~500	—	—

附件 2:

虫粮等级标准

粮油种类	虫粮等级	害虫密度, 头/kg	主要害虫密度, 头/kg
原粮	基本无虫粮	≤5	≤2
	一般虫粮	6~30	3~10
	严重虫粮	>30	>10
成品粮	严重虫粮	>0 (或粉类成品粮含螨类>30)	
所有粮食和油料	危险虫粮	感染了我国进境植物检疫性储粮害虫活体的粮食和油料	

①害虫密度和主要害虫密度两项中有一项达到规定指标即为该等级虫粮;

②“主要害虫”指玉米象、米象、谷蠹、大谷盗、绿豆象、豌豆象、蚕豆象、咖啡豆象、麦蛾和印度谷蛾;

③进境植物检疫性储粮害虫以最新公布的《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》为准。