

西北地区浅圆仓玉米安全储藏管理探索

崔明 张涵午 陈平 张培岭 张益民 张文杰

中储粮新疆分公司

DOI:10.32629/as.v9i8.4194

[摘要] 西北地区极端气候(冬季严寒达 -20°C ,夏季高温超 40°C ,昼夜温差大、干燥少雨)对浅圆仓玉米储藏构成严峻挑战。本文系统探讨了浅圆仓在入仓准备、粮食质量控制、静态储存管理及异常粮情处理等环节的关键措施,并提出了针对性解决方案,有效抑制了粮堆结露、虫害滋生及水分梯度问题,实现了高粮层浅圆仓的安全储粮,为干旱寒冷地区粮仓管理提供指导意见。

[关键词] 浅圆仓; 西北气候; 玉米储藏管理; 粮情控制

中图分类号: S379.2 文献标识码: A

Exploration on Safe Storage Management of Corn in Flat Silos in Northwest China

Ming Cui Hanwu Zhang Ping Chen Peiling Zhang Yimin Zhang Wenjie Zhang

Sinograin Xinxiang Branch

[Abstract] The extreme climatic conditions in Northwest China, including frigid winters with temperatures dropping to -20°C , scorching summers exceeding 40°C , drastic diurnal temperature differences, aridity and scarce rainfall, pose severe challenges to corn storage in flat circular silos. This paper systematically investigates key management measures covering pre-stock preparation, grain quality control, static storage administration and emergency handling of abnormal grain conditions. Targeted countermeasures are proposed to effectively mitigate grain mass condensation, pest infestation and moisture gradient formation. The research realizes safe grain storage in flat circular silos with high grain piles, and provides practical references for silo management in arid and cold regions.

[Key words] Flat Circular Silo; Climate of Northwest China; Corn Storage Management; Grain Condition Control

1 引言

玉米是我国核心储备粮食作物。目前国内针对西北极端气候下浅圆仓玉米全周期标准化储藏管理的系统性研究较为欠缺,缺乏适配区域特点的成套管控技术方案。为此,本文结合中储粮西北地区一线储粮实践,系统整合浅圆仓玉米入仓管控、静态储粮、异常粮情处置等全流程关键技术,优化形成适配西北气候的安全储藏管理体系,可为干旱寒冷地区玉米绿色、高效、安全储粮提供实践参考与技术支持。

2 西北地区浅圆仓玉米储藏特性

(1) 胚大易吸湿呼吸强。玉米胚部比例大,吸湿性强,呼吸作用旺盛,在高湿或高温环境下极易劣变。

(2) 低温脆化破碎剧增。严寒导致玉米籽粒强度显著下降,发生低温脆化,使籽粒在收获、运输、搬倒过程中更易破碎,碎粒率显著增加。

(3) 高温加剧代谢损耗。夏季当温度超过 25°C 时,会显著提升玉米籽粒中酶活性和呼吸强度,导致干物质过度消耗,释放大

量热量。当温度超过 35°C 时,高温环境加速玉米的陈化与品质劣变过程。

(4) 温差诱发仓内结露。昼夜温差大易在粮仓内(尤其是仓顶及机械通风孔附近)导致结露现象,夜间降温导致冷凝结水。

(5) 过度失水影响后续加工。西北常年干燥环境加剧玉米储藏过程中的失水,影响其后续加工品质。

3 浅圆仓玉米入仓管理

3.1 设施设备检查与维护

(1) 机械设备调试。对气垫输送机、提升机、布料器等入仓设备进行全面调试,确保安全有效。

(2) 检查内环流系统及通风设备。确保内环流风机、仓顶风机正常运转,仓外环流管道及各连接部位紧密无漏缝。确保仓顶自然通风口、轴流风机口、仓底通风口正常开闭。入仓前,仓房沿边安装“三角笼”,辅助通风,解决通风死角问题。

(3) 清理仓房。仔细检查通风地槽、仓内地面、墙角、仓壁等部位,彻底清理仓内杂物、残留粮食及害虫。清理完毕后进行

空仓消毒,为新粮食入仓创造清洁、无虫害的环境。

(4)检查测温系统。粮情测控系统按照《粮情测控系统》(LS/T1203—2011)要求设置,测温电缆布置30组,分4圈布设,垂直方向分设12个层次,层间间隔1.8m。测温电缆底端采用细铁丝牢牢固定在地坪挂钩上,防止跑偏(测温电缆可视仓内径尺寸和装粮高度布设)。有条件的也可布设测温测湿一体电缆。

3.2入仓过程中的注意事项

(1)严把入库质量关。浅圆仓玉米入库要做好质量把关工作,水分、杂质、不完善粒等指标应控制在标准要求以内。入仓阶段实施“三阶段复检”:入粮量达1/3、1/2、2/3时,要利用留样混匀的方式进行质量指标、食品安全指标、储存品质指标复检,确保质量合格。

(2)预防玉米破碎。为防止玉米从仓顶直接布料坠落造成破碎,应先从浅圆仓大门通过入仓输送设备进粮,待粮堆厚度达到2m~3m(大约第二层挡粮门附近),入仓设备推出,关闭挡粮门后,再通过仓顶布料器进粮。建议通过“器”型多点布料器和附壁折板两种布料方式入粮,以减少玉米破碎。在进粮过程中,及时调整落料位置,确保粮堆均匀堆积,避免出现局部过高或过低的情况。

(3)定期巡检。入仓过程中,要安排专人不定时巡查作业线关键设备运行情况,确保清理筛除杂正常,布料器布料均匀,输送机皮带不跑偏,挡粮门不漏粮。入库过程,开启轴流风机,通过自然通风口降低粉尘浓度。

3.3入仓结束后主要工作

(1)入仓后粮面处理与通风要求。冬季,粮食满仓后在一周内完成粮面平整,铺设透气型走道板,并做好均温通风及粮堆蓄冷工作。夏季新粮入满仓后,需在粮面扒沟散湿热,并立即启用仓顶轴流风机进行均温通风。

(2)构建粮堆环流辅助通风系统。在粮堆外圈靠墙30cm处,沿仓壁环形一周均匀布设直径为10cm的PVC管,垂直插入粮堆至1.5m深处,管间距为1.5m。采用同规格(10cm)PVC管将这些竖管连接起来,并与单管风机相连,从而在仓内粮堆表层形成一个环流通风系统,将外圈靠墙部位粮堆内部产生的湿热气体有效排出。

(3)精准布设辅助测温点。在粮情易变点位布设辅助测温电缆,重点覆盖:粮堆中心柱区域以及仓外圈与内圈交界处。此举可确保全面掌握粮情变化。经对比试验,采用1800W电动扦样器人工将测温电缆布设至10m深度。实测数据表明:当外温处于30℃~35℃时,向阳面沿边30cm处检测到的粮温约为26~29℃,明显高出内圈粮温5~7℃。

(4)入粮后要及时平衡通风。新粮入仓后应及时启动平衡通风作业。通过有效降温散湿,迅速均衡粮堆内部温湿度,这能大幅提升储粮稳定性并显著降低后续储粮管理难度。具体操作中,可结合入粮过程,同步使用仓顶轴流风机进行“边入边通”,力求实现一次性通透的目标,确保粮食温度与水分均匀一致。

(5)注意作业安全。浅圆仓密闭性能好,尤其在储存旺盛呼吸的玉米时,仓内易形成缺氧环境。要防止人员的窒息或毒害。要按照有限空间作业要求,安装有限空间风险识别牌,安装多功能气体检测门禁系统。入仓前先开启风机通风,必须2人以上同时入仓,全程携带并开启气体浓度报警仪。非作业期间,仓门上锁关闭进人口。

4 浅圆仓玉米静态储存期管理措施

4.1浅圆仓玉米粮温变化情况

(1)外圈粮温受热影响变化大。浅圆仓测温点分为中心区(26~30缆标红区域)、内圈(17~25缆)和外圈(1~16缆)。4月份南疆地区气温在20℃左右,以南部某直属库1号浅圆仓为例,外圈1~16缆粮温受墙体导热影响,粮温普遍高于内圈和中心区域。需要密切关注外圈和内圈交界处的粮温变化和水分变化。

(2)粮堆冷芯保持相对较好。中心区(26~30缆)以及内圈靠近中心区域部分冷芯受外界影响小,低温状态保持良好。在夏季不启用内环流的情况下,利用单管风机插入中间粮堆6米处,有效利用中间冷芯进行仓内降温,达到节能降耗目的。以北部某直属库2号浅圆仓为例,经过冬季1月份的蓄冷,粮堆内部冷芯在7月底仍可保持平均温度-6℃左右。

4.2粮情监测

新入仓的玉米粮情不稳定,在严格执行“一三七”粮情检查制度的基础上,增加检查频率,采取鼻闻、眼看、手摸、脚踩的方式,对粮堆表层、四周、杂质聚集区等容易发生储粮隐患的部位进行重点检查。同时,在春夏、秋冬交替季节应预防结露的发生。

4.3通风管理

(1)基本路线。西北地区控温技术路线为“冬季通风蓄冷,构建粮堆冷心;春季密闭隔热,延缓粮温升高;夏季排热控温,降低表层粮温;秋季适时通风,降低基础粮温”。

(2)数据监测。通风过程中,定时分层分点检测粮食水分,当达到均水目的后,进入正常的静态储存期间,每周做好“三温”检测,并做好统计分析。

(3)注意事项。浅圆仓采用仓顶4台轴流风机同时通风,粮堆通风阻力增加造成风量下降,采用对称2台风机的通风效果更好。整仓通风要一次性通透,否则会造成粮堆粮温断层,易造成粮堆内部粮温温差过大。

4.4内环流控温特点和建议

(1)内环流控温效果好。内环流系统对称布设2组,环流风机功率3.4千瓦,2台。能快速调动粮堆底层低温冷芯的冷量,通过对称分布的双回路风网,强力、均匀地输送至粮堆上层及空间,显著加速全仓温湿度平衡进程,快速抑制粮温异常升高。

(2)冬季蓄冷快。以北部某直属库2号浅圆仓为例,其通风口采用“4+4”型配置(即4个自然通风口+4个轴流风机口),轴流风机单台功率为2.2千瓦。1月份完成入粮后,在满仓状态下同时开启4台风机运行7天。在此期间,仓外环境温度为-22℃,仓内气温降至-18℃,粮堆温度分层显著,底层粮温平均-13℃,中层平均

-8℃, 上层平均-3℃。冬季蓄冷粮温不宜过低(平均-6~-8℃即可), 否则, 到夏季仓内粮温升高时, 上层粮堆与中下层粮堆容易产生较大温差。

5 异常粮情处理技术

5.1 高温粮应急处理

(1) 局部高温点处理。通过粮情检测系统或人工扦样精准定位高温点位置及范围, 使用单管风机(管径15cm, 功率2.2kW, 防爆电机)对高温点核心区域进行局部强力通风降温。

(2) 粮堆表层发热处理。组织人员迅速将发热的表层粮食(通常30~50cm深)进行人工翻动扒沟, 增加粮堆表层孔隙度, 散发湿热。同时开启仓顶轴流风机(利用“4+4”配置中的风机口)进行负压通风, 或开启合适的自然通风口, 加强湿热空气的排出。

(3) 整仓粮温普遍偏高(非发热)处理。在春秋季节(日平均气温<仓内平均粮温, 且温差>5℃)或夜间/清晨低温时段, 利用配置的轴流风机口, 开启轴流风机进行缓速、低风量、长时间的负压通风, 逐步均匀降低整仓粮温。适用于温差较小、粮温偏高但未发热的情况。

5.2 虫害防治

(1) 入仓前根除。空仓消毒要彻底。

(2) 储存期监控。杂质聚集区、粮堆表层30cm、靠墙1m范围, 每半月扦样检查活虫数。

(3) 虫害处理。局部虫害, 筛子手动筛虫, 仓外处理害虫, 单管风机插入虫源区降温。全仓感染, 严格执行《粮油储藏技术规范》有关规定进行仓内熏蒸处理。

5.3 粮堆结露预防与处理

(1) 预防措施。昼夜温差>15℃时, 关闭所有通风口; 仓顶及轴流风机管道喷涂反射隔热涂料减少冷凝水生成; 提高仓房的隔热性能, 仓顶防水铺设反射隔热材料, 提高或改善仓房的隔热性能, 减小外界气温的影响; 加强日常管理, 运用好粮情监测系统, 及时分析粮情, 对异常粮情早预防、早发现、早处置, 消除结露形成的条件。

(2) 结露处理。表层结露: 立即扒平粮面, 打开仓顶自然通风口散湿热或铺设吸湿材料, 利用吸出式机械通风, 效果十分明显。仓壁结露: 沿墙30cm处插入透气导流管, 连接单管风机强排湿气。

(3) 长期管理。严格执行“一三七”粮情检查制度, 经常翻动粮面是粮食仓储企业预防或解决粮堆粮面结露的传统有效做法。

6 结论

本研究系统整合了浅圆仓玉米储藏全周期管理措施, 突出了西北地域特色, 总结出管理经验, 为西北地区粮库提供了技术指南。一是合理通风是核心。针对不同气候特点, 应灵活运用吸出式均衡粮温、蓄冷降温和内环流控温等通风模式, 分阶段、有针对性地控制粮温和水分。二是温湿控制是关键。合理通风, 控制表层粮食水分, 防止结露霉变, 同时维持粮堆内部适宜水分, 保证品质。三是监测预警是保障。建立完善的粮情监测体系, 及时发现并处理异常情况, 将霉变、虫害等风险降到最低。四是因地制宜是原则。具体实施时, 应充分考虑仓型参数、气候条件和玉米品种等因素, 灵活调整方案, 才能取得最佳效果。

[参考文献]

- [1]杜娟,高玉升,张伟,等.轴流风机缓速通风在浅圆仓中的应用效果分析[J].粮油仓储科技通讯,2023,39(6):1-3.
- [2]林波,李守星,王瑞,等.立筒仓新入仓玉米安全通风储粮技术试验[J].粮食储藏,2024,53(1):40-43.
- [3]吴琼,高珂珂,张来林,等.浅圆仓储粮技术V:新仓使用和进出粮管理[J].粮食加工,2023,48(04):12.
- [4]王新刚.浅圆仓新粮入库管理方法的探讨[J].粮食加工,2023,48(01):17.
- [5]顾卫东,米小洁,党生虎,等.西北地区储粮仓房夏季排积热时机的探索[J].粮油仓储科技通讯,2024,40(2):11-15.
- [6]杨洪平,杨宏宇,代业梅,等.浅圆仓两种大功率轴流风机配置方式对阿根廷大豆储藏效果研究[J].粮油仓储科技通讯,2025(2):3-6.
- [7]许仁杰,陈丽叶,谢胜海.浅圆仓进口玉米安全储藏管理研究[J].粮食科技与经济,2023,48(1):96-99.
- [8]GB/T29890-2013《粮油储藏技术规范》[S].

作者简介:

崔明(1982—),男,汉族,山东平度人,大学,单位:中储粮新源直属库有限公司,职称:助理工程师,研究方向:粮食储藏、安全管理。