

高大平房仓粮堆压盖技术应用浅论

李栋 陈克伟 许发兵 吴涛
中央储备粮酒泉直属库有限公司
DOI:10.12238/as.v8i5.3007

[摘要] 从粮食储藏学的内在机理要求出发,采用粮堆压盖综合管理措施,不仅是实现低温、绿色储粮切实、有效、管用的路径和模式,更是储粮精细化管理的理念和坚守。如何在高大平房仓通过粮堆压盖技术应用,在储粮全域、全周期贯通实现低温储粮效用,我公司在这方面进行了积极的探索和尝试,主要针对高大平房仓的特性,采用粮面压盖,研究储粮保低温、保水技术的应用,取得了一定成效。

[关键词] 高大平房仓; 粮堆; 压盖; 应用

中图分类号: F762.1 **文献标识码:** A

A Brief Discussion on the Application of Grain Pile Covering Technology in Large Horizontal Warehouses

Dong Li Kewei Chen Fabing Xu Tao Wu
Central Grain Reserve Jiuchuan Direct Depot Co., Ltd.

[Abstract] From the perspective of the intrinsic mechanisms of grain storage science, adopting comprehensive grain pile covering management measures is not only a practical, effective, and reliable approach to achieving low-temperature and green grain storage but also reflects the philosophy and commitment to refined grain storage management. To realize the full-domain and full-cycle application of low-temperature grain storage in large horizontal warehouses through grain pile covering technology, our company has conducted active exploration and experimentation. Focusing on the characteristics of large horizontal warehouses, we employed grain surface covering to study the application of temperature and moisture preservation technologies, achieving certain results.

[Key words] Large horizontal warehouse, grain pile; covering; application

1 前言

随着我国粮食储备规模扩大,高大平房仓因其单仓容量大(5000~20000吨)、机械化程度高,已成为现代化粮仓主流仓型。然而,其粮堆高度普遍达6~8米,表层1~2米区域易受仓外温湿度变化影响,导致结露、霉变及虫害滋生。据统计,未采取有效防护措施的仓房表层粮食损耗率可达1.5%~3%。传统通风与熏蒸手段存在能耗高、化学残留风险,亟需探索绿色高效的物理防护技术。粮堆压盖技术通过物理阻隔实现环境隔离,近年来在多地试点中展现出显著优势。

2 压盖前期过程

2.1 压盖工作以粮堆蓄冷为前提。经我公司近年的实践,去冬今春采取时段储粮降温蓄冷模式,通风降温蓄冷(总结为通风、降温、蓄冷三步法)

2.1.1 一步平衡通风法: 每年6、7月份新入仓粮食,基础粮温较高,入仓粮局部往往存在27~28℃的高温点,因此,新粮一经入仓结束,应进行第一阶段的通风——平衡通风,以消除粮堆

内的高温及大温差点,平衡粮堆均温及粮堆水分分布。新入仓粮宜采取压入式通风方式,风机功率控制在7.5kw以内,单位通风量控制在 $48\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{T}$ 以下,以昼停夜通缓速间歇通风方式为主,试验仓试通风结果表明最高温由29℃降至23℃,平均温由24℃降至20℃左右,高温点消除,温差均衡,水分无明显梯度现象。

2.1.2 二步小功率缓速通风降温法: 入冬后,利用微冷源在气温0℃左右,对粮堆采取以轴流风机为主的小功率缓速通风法,以冷源从粮堆通风口进入粮堆,由气流上行排出粮堆内湿热空气,符合粮堆内气流运行方向,通风均匀彻底,温度回弹小,能耗低,效率高。

2.1.3 三步蓄冷通风法: 进入冬寒期,捕捉强寒冷源,在-20℃左右气温下,对粮堆进行全面、彻底的通风降温,对当年入仓粮采取压入式通风方式,对次、递年期储粮采取吸出式通风方式,将储粮平均粮温控制到-5℃以下,冻杀粮堆内可能潜在的虫卵、虫体,抑制储粮微生物生长。

2.2 压盖以基础设施完善和粮食内在质量要求为关键

2.2.1基础设施完善。压盖仓房配备有完善的通风系统、粮情监测系统,较好的通风密闭和防潮隔热性能。检查仓房气密性,查漏补漏,使仓压由500Pa降至250Pa的压力半衰期 $\geq 40s$ 。

2.2.2入仓管控要求。一是入仓前对仓房所有门、窗、孔、洞进行密封,检查电路、粮情监测系统等基础设施是否完好;二是入仓前对仓墙、仓底进行隔气处理,推荐使用聚氯乙烯粮膜“四面”或“五面”悬挂、平铺密封;三是严把入仓粮食质量关口,确保压盖粮食质量符合国标各项指标要求。四是压盖前对仓房储粮粮情进行全面排查,粮堆各层温度、水分分布均衡,温度梯度 $\leq 1.0^{\circ}C$,水分梯度 $\leq 0.5\%$,无返潮、结露、发热、霉变、生虫等情况,粮情稳定。

2.3压盖材料选择与压盖操作要领

2.3.1压盖材料:主材要求2cm-5cm厚,导热系数在0.03-0.045(标准系数 ≤ 0.14),容重低、密度大、耐热、耐压和抗湿性能优,材料本身阻燃防火,不易吸水,对人体和粮食不发生有害气体且不易霉烂、虫蛀,能踩踏且可重复使用。我公司根据压盖材料性价比综合比较选用PEF保温板、透气毡、一膜一聚酯气泡沫新型材料、聚氯乙烯粮膜等其中的一至两种主要压盖材料。辅助材料为粮面专用走道板。

2.3.2压盖操作:压盖前将仓内粮温降到 $-5^{\circ}C$ 至 $5^{\circ}C$ 的储粮全面扦取粮堆各部位粮食样品,进行压盖前的质量、品质指标检测,作为压盖前的技术数据储备,为压盖工作精准开展做好前期准备工作。在春季气温大幅回升之前,采用密闭隔热措施对仓房门窗、轴流风机、检查门等孔洞进行全方位密闭,减少仓内外空气对流。利用保温隔热材料对储粮实施压盖,减少外界环境对粮堆的影响,由于压盖使用的薄膜气密性好,空气很难与外界空气交换,加之空气的导热系数小($< 0.02kcal/m \cdot H^{\circ}C$),再压有隔热材料,形成隔热静态层,有效地减阻外部热量传入粮堆;压盖前,组织人员培训学习,制定方案,统一工序实施操作。先铺设下层粮膜,利用仓墙压线槽密封四周,阻断粮面与外界微气流循环;再铺设PEF保温板,降低粮面与外界热传导作用(采用PEF保温板压盖,保温板上再铺设一层粮膜,将粮膜密封在装有压线槽的四周仓墙);最后铺设走道板,保护压盖材料,方便检查粮情。

2.3.3实施注意事项:密闭压盖隔热工作一般应在冬末春初粮温较低的季节进行,为防止储粮害虫繁殖危害,压盖必须在每年第一代幼虫羽化前进行。粮堆表面密闭压盖层必须做到平、紧、实。仓内储粮应在春季温度回升前实施并完成压盖处理;压盖物要排列紧密,做到平、紧、密、实;压盖处理应预留必要的粮情检测孔,以便检查害虫和取样;在粮堆隔热压盖储藏期间,应特别注意检查膜下及粮面有无结露、霉变现象以及粮堆内是否发生害虫、板结、局部发热等异常情况。夏季高温季节及时排除仓内空间积热。

2.4压盖期间管理

2.4.1日常管理。压盖工作既做到干净美观,更要确保安全、可控。粮情检查根据测温点微机巡查,及时跟踪复查不同升温点

的安全变化情况,必要时从取样孔扦取样品化验检测粮食压盖后的质量品质变化情况。

2.4.2检查粮情。储粮在安全指标要求范围内,可以尽量减少进仓次数,但每周必须进仓检查一次,一般选择在早上8、9点钟阴凉时进仓,尽量避免一切热源进入仓内。

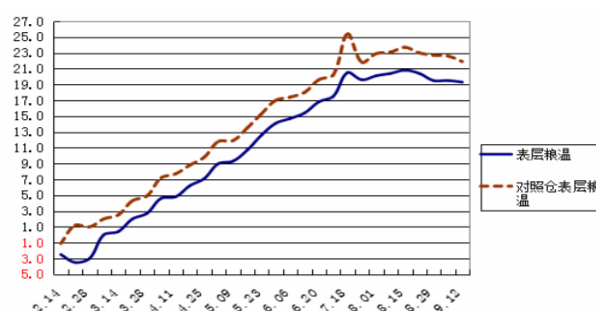
2.4.3高温时段通风处理。进入6、7、8月,随着气温的上升,仓温的变化,根据当地地理气候昼夜温差大且时间长的特点,开始有计划的进行自然通风排积热作业,降低仓温。通风作业确定以仓温达到 $21^{\circ}C$ 为标准,达到该温后,可停止自然通风降温,确保将仓温控制在 $22^{\circ}C$ 以内。

2.4.4粮温、水分检测。在压盖期间,适时对粮温进行检测并做好记录,并坚持资料的收集和核对,发现情况及时分析。对粮堆内及粮堆表层水分进行定点对比检测,作好记录和分析。

2.5结果分析与思考

2.5.1压盖费用:采用“两膜一板”三层压盖材料一次性投入8.4万元,连续使用寿命10年,折合1.2元/吨,实施操作过程较费工、费时。采用透气毡及一膜一聚酯气泡沫新型材料压盖一次性投入2.2至2.4万元,连续使用寿命10年以上,折合0.31元/吨,实施操作过程方便,美观卫生,外观整洁,具有使用年。

2.5.2控温效果:一个压盖周期,压盖仓平均粮温、表层平均粮温明显低于常规储存仓房,保持在较低水平,达到了低温储粮标准,且压盖仓粮温变化趋势平稳。通过对比分析,压盖仓与常规储存仓平均粮温普遍低 $2-3^{\circ}C$,表层粮温低 $2.5^{\circ}C$ 左右。(以下是我公司2021年6号一膜一聚酯气泡沫新型材料压盖与对照仓对比示意图)。



2.5.3压盖仓虫害、水分、品质变化情况。(1)压盖期间,我公司针对压盖期间的定点、定时、定指标检测情况进行检查考核,对检测不到位的及时提出整改意见,结合压盖仓密闭空间氧气检测,堆内氧气低于常规仓0.5%,未发现虫害活动迹象,杜绝了用药的可能,实现了无药储粮和储粮无公害化。(2)压盖储粮,在实际工作中诠释了粮堆精细管理的要求,从细节上决定了粮堆处于相对封闭的自身独立环境,确保了外界温湿度及其他环境因子的干扰,基本消除了仓内外产生热交换的直接途径,降低粮堆水分的散失,粮堆水分与常规储存仓对比均高出0.2%左右,压盖仓整仓平均水分无明显变化,起到了一定的保水作用,但在实际管理检测运行中发现一个不容忽视的问题,就是水分检测前后对比必须采用烘箱法进行检测,切不可出现取样随意

和使用水分快检仪进行跟踪比对, 以免误差较大而对压盖效果评估造成失真现象。(3) 压盖期间, 压盖仓进行的品质检测, 虽然在压盖期管理过程中, 取样检测费工费时, 但通过压盖前后对比检测储粮品质变化还是收获满满, 从期初的无变化到微弱变化也充分说明: 压盖工作一定程度上达到了延缓粮食品质劣变的目的, 也证实低温压盖对储粮理化指标的改善有着重要而积极的意义。

3 压盖储粮几点思考

(1) 我公司在通过实践, 采用透气毯压盖隔热, 其技术简单、经济, 一膜一聚酯气泡沫新型材料压盖仓的粮温比常规仓整体低0.5-1.5℃, 长时间的低温储粮环境, 可以延缓粮食陈化, 保持储粮原有的品质, 更重要的是提高了其使用价值, 以较小的投入, 获得较大的经济效益。(2) 低温压盖是一项复杂的系统工程, 必须因地制宜, 适时综合采取有效的低温技术来实现。降低粮温主要以冬季机械通风为主, 利用冬季储存的冷源, 采用合理方式进行密闭, 使冷源在仓内保持较长时间, 以达到对安全储粮有利条件, 但在蓄冷过程中, 也切不可将粮温降得过低, 这样也会在压盖过程中带来内外温差过大而始终存在形成结露因素的不利影响, 降温以0度为宜, 以不产生粮食的冰点温度为最佳。(3) 要想达到理想的低温密闭效果, 就要从粮食入仓开始, 按技术要领, 做好各环节工作, 把隔热保冷作为一项长期重要工作来抓, 日常对压盖边角的密封进行维护好, 扦样后及时镶嵌好仓墙薄膜密封胶管和取样孔的密封盒盖, 对压盖粮食进行跟进呵护。

4 总结

高大平房仓粮堆压盖技术作为现代绿色储粮体系的核心环节, 其应用效能已通过理论分析与实证研究得到充分验证。

高大平房仓粮堆压盖技术是实现“减损护质、绿色储粮”战略目标的重要支撑。通过材料、工艺与智能化的协同创新, 该技术有望在粮食仓储行业转型升级中发挥更广泛的示范效应, 为保障国家粮食安全提供坚实的技术保障。

【参考文献】

- [1]路茜玉.粮油储藏学[M].中国财政经济出版社,1998.9.
- [2]国家粮食储备局仓储司.储粮技术教程[M].北京:中国商业出版社,1999.10.
- [3]LS/T1201-1204 2002储粮技术规程.中国标准出版社,2002.9.
- [4]宋林,陈勇.高大平房仓双层稻壳覆盖粮面隔热保冷储粮对比试验[J].粮食储藏,2007,(01):19-22.
- [5]李明龙,荣华生,向静.平房仓气囊粮面压盖隔热储粮试验[J].粮油仓储科技通讯,2014,(06):30-31.
- [6]许发兵.高大平房仓保温毯粮面压盖降温控温储粮试验[J].粮油仓储科技通讯,2022,(04):16-19.

作者简介:

许发兵(1974--),男,汉族,甘肃酒泉人,大专,技师,工程师,研究方向:科技储粮开发与应用。