

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2019.05.018

# 浅谈浅圆仓的储粮特点

张来林<sup>1</sup>, 蔡育池<sup>2</sup>, 许国川<sup>2</sup>, 苏瑜敏<sup>2</sup>, 刘育森<sup>2</sup>

(1. 河南工业大学 河南 郑州 450001; 2. 中储粮泉州直属库有限公司 福建 泉州 362113)

**摘要:** 根据浅圆仓结构、大粮堆特点和 20 年的使用情况, 总结出浅圆仓的储粮特点。在生产过程中, 发挥浅圆仓保温性好和设施配套齐全的有利条件, 通过运用相应的仓储设施、改进管理模式, 实现浅圆仓的控温储粮、消除“来粮质量参差不齐”、“结顶、挂壁”、“安全操作”等不利因素的影响, 确保浅圆仓储粮的安全。

**关键词:** 浅圆仓; 储粮特点; 清理除杂; 环流均温

中图分类号: S379.2 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2019)05-0097-04

## Talk about the characteristics of grain storage in squat silo

ZHANG Lai-lin<sup>1</sup>, CAI Yu-chi<sup>2</sup>, XU Guo-chuan<sup>2</sup>, SU Yu-min<sup>2</sup>, LIU Yu-sen<sup>2</sup>

(1. Henan University of Technology, Zhengzhou Henan 450001;

2. Quanzhou Depot Ltd. Compang, China Grain Reserves Group Ltd.Company, Quanzhou Fujian 362113)

**Abstract:** According to the structure of squat silo, the characteristics of large grain heap and experience in the past 20 years, the characteristics of grain storage in squat silo were summarized. By utilizing favorable conditions for playing good thermal insulation of squat silos and complete facilities, improving the management mode during processing, the grain temperature in squat silo was controlled, therefore some problems, such as agglomeration, moisture condensation, grain hanging on the silo wall, were avoided to ensure the safety of grain storage in squat silo.

**Key words:** squat silo; characteristics of grain storage; remove impurities; uniform temperature by circumfluence

浅圆仓是在 20 世纪 90 年代“利用世界银行贷款改善中国粮食流通”项目中被引入我国, 经过 20 多年的应用, 人们逐渐了解和掌握了浅圆仓的储粮性能而得到广泛推广, 目前已成为国内新仓建设的主流仓型<sup>[1]</sup>。浅圆仓为典型的大粮堆仓型, 由于在结构、粮堆大小和进出仓机械化程度等方面与传统的平房仓存在有较大地差异, 必然会在储粮性能与仓储操作管理方面带来不同。为了更好地做好浅圆仓的储粮工作, 就必需了解和掌握浅圆仓大粮堆的储粮性能及对不利影响因素的处理, 以确保浅圆仓的储粮安全。

## 1 浅圆仓的储粮特点

### 1.1 浅圆仓的储粮性能得到极大的改善和提高

储粮性能是指仓房本身与安全储粮有关的结构性能。浅圆仓为钢筋混凝土圆形结构仓型, 具有很好的受力结构, 仓体上孔洞少、机械化程度高、用人少, 整个仓体的防水(渗、潮、漏)、隔热气密、通风和密闭等性能要好于传统的平房仓, 可为安全储粮提供较好的设施条件。

### 1.2 储粮设施配套齐全、粮库应急能力提高

配套齐全的仓储设施是安全储粮的必要条件。浅圆仓属大粮堆仓型, 仓内粮食数量多且粮层厚, 由于受到外界不利因素的影响, 不可避免地会在粮堆内出现温差、水分转移等现象, 若不

收稿日期: 2019-03-20

基金项目: “十三五”国家科技项目(2016YFD0401603-4)

作者简介: 张来林, 1955 年出生, 男, 教授。

及时处理,就会引发粮堆局部的结露、发热和霉变等事故。粮情异常是粮堆发生问题的先兆,配套齐全的仓储设施可以提高粮库的应变能力:粮情检测系统延伸了保管员的“眼、手”,可及早了解与掌握粮情变化的趋势,有针对性地采取“机械通风的降温散湿”、“环流系统的均衡粮温和补冷<sup>[2]</sup>”、“充氮与环流熏蒸的杀虫”等技术措施,达到均衡粮堆的温湿度、制止粮堆发热和杀虫抑菌的目的,可有效避免湿热扩散、水分转移、结顶挂壁等现象的发生,将隐患消灭在萌芽之中,提高粮堆的储粮稳定性,尤其是智能化技术的应用,可以避免无效与有害的操作,大大提高了粮库的储粮效益和节能降耗。

### 1.3 浅圆仓配备有较完善的进出仓机械

浅圆仓为中转与储备的兼用仓型,机械化程度高、进出仓快捷、用人少、效率高是浅圆仓进出仓操作的一大特点。粮食进出仓方式有多种,其产量、投资和工作效率均不相同,可根据来粮、发放的具体情况,选用不同的浅圆仓进出仓系统,是降低工程造价、提高工作效率的关键。

### 1.4 浅圆仓对粮食质量要求高、但来粮质量参差不齐

浅圆仓粮堆大、粮层厚,为确保粮食安全,对来粮质量的要求更高。然而在实际生产中来粮质量却参差不齐,原因有多样:(1)国内种植规模小,粮食收于千家万户,粮食质量差别极大,粮温、水分和杂质含量均不相同,储粮稳定性差;(2)运输工具载重小、入仓时间长,粮堆内温度分布不一致;(3)目前农机已基本替代人工收割,粮食中秸秆类杂质较多,田间收粮缺少有效的清理环节,杂质超标问题突出;(4)仓体高、落差大,在无措施时,入仓时会发生严重的分级现象。

浅圆仓入仓时,在重力、浮力、气流等因素的作用下,杂质会在粮堆的不同部位形成分级点:在落粮点处形成柱状的重型杂质区,在仓壁处形成环状的轻型杂质区。这些分级点为通风死角处,孔隙度小、易吸湿积热、生虫长霉,是降温难、

杀虫不死的储粮隐患点,需千方百计消除。

### 1.5 浅圆仓保温性好的两重性

粮堆是热的不良导体,浅圆仓的大粮堆保温性好的特点比平房仓更加突出。一是对控温储粮有利:通过冬季的通风降温和春夏季的隔热保冷和环流均温,可在长时间维持粮堆内的低温状态,实现控温度夏,有利于保持较好地粮食品质;二易造成粮堆发热结块:(1)热粮进仓或粮堆内局部温度和水分高,若不及时通风降温散湿,易引起粮堆内生物体的强烈呼吸,大量湿热在仓内积聚难散,造成粮堆内结块;(2)在秋末冬初时,浅圆仓粮堆内外的温差较大时,湿热扩散、微气流运动极易导致粮堆内的水分转移,在低温的粮堆表面与周壁处形成结顶挂壁现象,其危害程度远大于平房仓,在生产中需格外注意。

### 1.6 浅圆仓入仓粮食的破碎

籽粒结构以及在收获后的脱粒、烘干、机械输送和入仓等环节中都有可能造成粮粒破碎,防破碎需从各个环节入手。浅圆仓的筒体高、粮食落差大,粮粒入仓时的下落速度过大,与地面或粮堆籽粒的剧烈碰撞就造成较多粮粒破碎的原因;尤其是东北烘后的粉质玉米本身裂纹率较高,加上高落差和猛烈撞击,出现了玉米较高的破碎率。大量破碎籽粒和粉状物料存在,易发生吸湿、结露、发热和发霉等现象,构成储粮的隐患点,是储存中需重点关注的问题。

### 1.7 浅圆仓的安全问题

浅圆仓的机械化程度较高,配有大量的垂直提升、水平输送、清理、计量等机械设备,尤其在提升机内和卸粮通廊中是粉尘爆炸高发的部位。我国粮库曾发生过多起粉尘爆炸事故,造成了严重的经济损失,粮库需高度重视。

浅圆仓的仓体上孔洞少、密闭性好,尤其是在储存旺盛呼吸的玉米、大豆或偏高水分粮时,或在熏蒸或气调场合下,密闭的浅圆仓内极易形成缺氧或有毒环境,误入会导致人员的窒息或受毒害。

浅圆仓属自流的仓型,在粮食出仓时,操作人员不能上到流动粮面上,避免人员陷入粮堆内造成窒息身亡的危险;清理仓壁上挂壁物料时,人员要远离上方物料崩塌区的下方,避免被落下物料所掩埋;还要注意仓门、围挡等处因结构强度不足,人员被设施坍塌涌出的物料所掩埋。

## 2 浅圆仓不利影响因素的解决措施

针对浅圆仓与平房仓不同的储粮性能,需扬长避短进行管理,发挥浅圆仓对储粮有利的特点,控温储粮保持好粮食品质;同时通过改进管理模式、添加必要的仓储设施弥补浅圆仓的不足,做好储备粮的管理工作。

### 2.1 严格控制入仓粮水分和杂质的含量

“干、饱、净、无虫”是安全储粮的基础,对深粮层、大粮堆的浅圆仓安全储粮尤为重要。入仓杂质含量分别不超过0.5%、入仓粮质必须符合《粮油储存判定规则》中“宜存”指标的规定,发热、霉变、有虫、已陈化、品质劣变和不符合有关卫生指标的粮食不得入仓。新建浅圆仓首次进粮,应选用度过夏或已储半年、完成后熟、稳定性较好的粮食。南方地区可选水分低、易储的早籼稻,北方区可选易储、耐高温的小麦,之后再轮换其他难储品种,这样保管的安全系数要大些。

### 2.2 减缓浅圆仓入仓分级和破碎现象的发生

由于粮食破碎与自动分级是安全储粮的隐患点,在入仓时需注意:首先来粮必需清理,净粮入仓是避免杂质分级最有效的措施,然而许多粮库做不好这一点。其次针对浅圆仓筒体高、落差大、入仓粮落点单一的特点,通过安装阀控式布料器或多溜管布料器等防分级装置,增加或变换粮食落点,达到减缓入仓粮分级的目的;此法虽不能完全消除分级的影响,但可在一定程度下减缓分级现象对储粮的影响。第三浅圆仓配套的输送机械在一定程度会造成粮食破碎率增加,其中以斗式提升机和埋刮板输送机为甚;生产中尽可能选用重力卸料的中低速斗式提升机,避免粮食在卸料口与头部罩壳碰撞增加破碎;取消埋刮板

输送机,改用功耗低、造价省、性能优异的双犁式输送机。

### 2.3 做好浅圆仓的隔热保温工作

提高浅圆仓的隔热性能:(1)加强仓顶部的隔热。仓顶部隔热性能差是浅圆仓设计的薄弱环节,外界大量热量从仓顶进入仓内,引起仓温和粮温升高,需采取增厚仓顶隔热层、或在仓顶内表面喷涂聚胺酯等措施。(2)改善仓房各孔洞的隔热性能。浅圆仓上有较多孔洞,如自然通风孔、轴流风机孔、进入孔、入粮口、卸粮口、通风口等是金属结构,均无隔热保温措施;每当季节变换、气温骤变时,会造成孔洞表面结露、孔洞附近粮食吸湿生霉,造成粮食损失或霉变结块卸不出粮。因此,生产中需切实做好各孔洞的隔热密闭工作,如在孔洞外侧加隔热层,或在孔洞内堵上隔热材料包、聚苯乙烯泡沫板或聚胺酯泡沫块,防止孔洞内结露。(3)外墙喷涂白色涂料,有效降低太阳的辐射热。

### 2.4 粮食入仓后的平衡通风

浅圆仓对来粮质量要求较高,但来粮质量参差不齐、粮温与水分含量不均是粮库收粮的特点,是由于“种植规模小、运输工具载重小和缺乏有效的清理环节”等原因造成的。因此,在粮堆完成平仓整理工作后,粮库及时开展平衡新入粮情的通风极其重要,益阳等粮库的实践表明:及时开展新入粮的平衡通风,降温散湿达到均衡粮堆内温湿度的目的,可大大提高储粮的稳定性,有利于后续的储粮管理。

### 2.5 均衡粮温是浅圆仓管理的关键

粮堆是一储粮生态体系,只要设法维持浅圆仓内粮堆温湿度的均衡,就能保证浅圆仓的储粮安全。

在外温上升季节,浅圆仓顶隔热性能差,会在低温粮堆中形成外热内冷的“冷芯粮”。粮堆温度低总体上对保质有利,但热皮温差过大时会对粮情产生不利影响、也不利于提高储粮稳定性。此时工作重点在于控制粮堆表层粮温:(1)增加

仓顶的隔热性能、低温时的降仓温通风,缓解表层粮温上升的速度;(2)有足够冷芯的大粮堆,可开展环流均温通风,控制与降低粮堆表层温度;(3)应用空调仓顶空间补冷降温,是控制表层粮温、降低仓温的行之有效措施;(4)对温度敏感、难储、价值高的稻谷、玉米、大豆等品种和冷芯不足的粮堆,采用谷冷机补冷均温措施,确保储粮安全;(5)使用充氮气调替代磷化氢杀虫,在无虫期也可抑制害虫的发生,同时还有延缓储粮品质陈化的作用。

在外温下降季节,保温性好会使浅圆仓内形成外冷内热的“热芯粮”,对安全储粮危害极其严重。粮堆内的微气流运动、湿热扩散会将高温处的粮食水分带到粮堆表层和周壁的低温处,使粮食水分增加、发生“结顶”和“挂壁”现象。浅圆仓规模越大、内外温差越大,粮堆发生“结顶”、“挂壁”的可能性就越大,且比平房仓更严重。此时需及时实施防结露的降温通风,缩小温差、消除湿热扩散产生的条件,避免“结露”、“挂壁”现象的发生。

## 2.6 通风除尘、净化工作环境、防止粉尘爆炸

浅圆仓为密闭性能较好、机械化集中进粮的仓型,在进粮过程中,如在提升机壳内、卸粮走廊中等处都是满足燃爆条件(浓度、氧气、火源、密封空间)的危险场合。因此,需制订安全生产的规章制度和严格执行操作规程,通风除尘与保持工作场合的卫生,采取防止粉尘爆炸现象发生的措施,并禁火禁烟。

## 2.7 按规范要求入仓、清理挂壁

浅圆仓的粮食在出仓时,操作人员不能上到流动的粮面上,以免人员被流动粮流所掩埋、发生人员伤亡事故;如要入仓,必须先关闭仓底卸粮口、停止出仓作业后再进仓。储粮期间在进入密闭的浅圆仓前,须先开排风扇通风半小时、检测氧浓度正常后,才能进入仓内。

出仓完成后,保管员要清理仓房、清除挂壁的物料。挂壁物通常是贴附在仓壁表面,与仓壁结合并不牢固,一旦下部支撑消失或受到震动,仓壁上的贴附物会崩塌下来,掩埋下方的操作者。所以清理挂壁时,人员需在距挂壁物料一段距离外,站在登高车上用长杆由上至下清理,切不可违规违章操作。

## 3 小结

管好用好浅圆仓:第一根据浅圆仓结构和大粮堆特点,了解和掌握浅圆仓的储粮特点,制订有别于平房仓储粮的管理方法;第二发挥浅圆仓大粮堆保温性和设施配套齐全的有利条件,实施控温储粮技术,最大限度保持粮食的原有品质;第三改进管理模式,运用不同的仓储设施,消除或减缓“来粮质量参差不齐”、“结顶、挂壁”和“安全操作”等不利因素的影响,确保浅圆仓储粮的安全。

参考文献:

- [1] 张来林. 储粮机械通风技术[M]. 郑州大学出版社, 2014.
- [2] 张来林, 郭呈周, 薛野, 等. 浅圆仓通风及环流系统的布置与应用[J]. 粮食与饲料工业, 2019(2): 18-21. 