

东北大农户玉米果穗储粮仓的实仓试验

董殿文,李吉芬,董梅,林琳,高树成,周云,王德华

(辽宁省粮食科学研究所,辽宁 沈阳 110032)

摘要:针对东北地区大农户数量迅速增加和落后的储粮方式的问题,研制了适合大农户的新型玉米果穗储粮仓。该粮仓采用积木式组合装配结构,组成长方体装粮空间,分片焊接,便于运输,安装快捷。经实仓装粮试验证明,机械性能稳定,防霉、防鼠,自然降水效果显著,可有效降低大农户粮食产后损失,并能很好地保证粮食品质,可为大农户安全储粮提供支持。

关键词:大农户;玉米果穗;粮仓;变形量;品质指标

中图分类号:S 379.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7561(2015)02-0097-03

Test of granary loaded with corn ear for farmers in Northeast China

DONG Dian-wen, LI Ji-fen, DONG Mei, LIN Lin, GAO Shu-cheng, ZHOU Yun, WANG De-hua

(Liaoning Grain Science Research Institute, Shenyang Liaoning 110032)

Abstract: A new type of granary for corn ear was developed for farmers in order to meet the needs of rapid increase of good storage mode. The modular assembly structure was adopted, which constituted a cuboid space to store the corn ear. It was welded with pieces of steel mesh sheet, which was easier to transport and install. The test of granary loaded with corn ear proved that it had stable mechanical property, the function of mildew proof, ratproof, and natural air drying was remarkable, which can successfully reduce the loss of the grain for farmers and ensure the grain quality very well. It provided technical support for the farmers to store grain safely.

Key words: farmer with large farmland; corn ear; granary; amount of deformation; quality index

我国农户科学储粮技术研究在国家层面是“十五”期间以“粮食丰产科技工程”项目为代表开始的,项目成果经过近十年来的推广应用,农户科学储粮成就显著。截至2013年底,共为全国670多万农户配置了新型储粮装具,深受广大农民的欢迎,为开展大农户科学储粮技术的研究与示范奠定了基础。随着国家土地流转政策的实施,大农户数量迅速增加,传统农户的小生产经营方式正在向大农户、家庭农场和种养殖专业合作社的生产经营模式发展,迫切需要大储量的储粮仓,以适应农户储粮向集约化、科学化、标准化方向发展的需要,这就需要研发适合大农户科学储粮的新型粮仓。

在我国东北地区,玉米收获时水分一般在30%左右,玉米果穗储藏是农户普遍采用的储粮方式,储粮量在10 t以下的小型粮仓,技术已经成熟,而储

粮量在50 t和50 t以上的大型玉米果穗储粮仓尚在研究试验和探索阶段,还没有大面积应用。要满足制造容易、运输方便、安装快捷、储粮安全、使用安全、自然通风降水、防霉和防鼠等条件,对大储量的粮仓来说有一定的难度。这就是说,采用何种结构形式的粮仓是技术关键,除需要进行科学的设计、计算外,还要经过实仓装粮试验来验证。

1 材料与方法

1.1 粮仓结构

粮仓容积是决定粮仓结构的重要参数,储藏50 t玉米(带果穗)的储粮仓,容积应在 140 m^3 左右(玉米果穗的粮食重量按 0.36 t/m^3 计),再考虑粮仓充满系数,实际的粮仓容积应大于 140 m^3 。本设计的粮仓首先是在保证储粮安全的前提下,根据装粮和出粮输送设备的能力与方便程度,尽量减少占地面积和提高建仓材料利用率等方面的要求进行仓体尺寸设计。粮食降水是靠自然通风来实现的,这

就要求仓内的粮食能够被自然风穿透,根据东北地区的气候特点和几年来的探索实践,自然风对玉米果穗储粮仓的穿透距离在 1.5 m 至 1.8 m,所以,粮仓主体结构采用长方体形式,总容积为 151.2 m³ (14 m × 1.5 m × 3.6 m × 2),充满系数按 0.92 计算,实际装粮量在 50 t 左右。仓体由两个规格尺寸为(长 × 宽 × 高)14 m × 1.5 m × 3.6 m 的长方体封闭储粮空间组合而成,纵向中间留有 1 m 宽的通风道。仓体由角钢、矩形钢管焊接成骨架,通过螺栓和自攻螺钉将热镀锌钢丝网(网孔 6 mm × 6 mm)固定在骨架上,构成仓片,每片侧面骨架上均设有进、出粮门,再通过螺栓联接将骨架组成长方体,仓体间设有若干拉筋,防止装满粮后由于粮食的胀力产生仓体变形;仓底用矩形钢管通过螺栓联接做横梁承载仓内粮食重量;采用螺栓和自攻钉将钢丝网分上、下两片固定在仓底横梁和仓顶侧面骨架上,形成闭合空间;最后将两个仓体并联。仓顶防雨雪结构由人字架、檩条、彩钢瓦组成,在两仓体定位后进行螺栓联接安装。粮仓外形尺寸为(长 × 宽 × 高)15.2 m × 5.8 m × 4.9 m,进粮口高度 3.8 m,出粮口高度 0.6 m。

1.2 制造与安装

为保证粮仓在储粮现场安装方便和使用安全,加工制造必须在工厂内进行。材料的下料、钻孔和焊接成型均在胎具上进行,下料采用冷切割方式,焊接采用气体保护焊,防鼠网采用热镀锌防腐,所有螺栓、螺母、垫圈等标准件均为热镀锌件。粮仓安装前先进行基础施工,基础高于地面 0.3 m,其上表面在同一水平面内。粮仓组装成型时,待所有部件、杆件均联接上并校正、调直、定位后,再将所有螺栓锁紧,即安全,又美观。

2 结果与分析

2.1 装粮后主要杆件变形量检测

于 2013 年 11 月 5 日在辽宁省昌图县太平镇一种粮大户的粮食堆场院内对粮仓进行实仓装粮,进行压仓试验,7 月 14 日粮食出仓,在为期 8 个月的储粮试验中,对粮仓主要杆件的变形量进行了 4 次检测,检测结果见表 1、表 2、表 3。从检测结果中可以看出,各主要承载杆件的变形量均在设计允许值(≤7 mm)内。随着储粮时间的延长,仓内粮食水分逐渐降低和粮食重量的减少,杆件的变形量呈下降趋势,属于弹性变形,当粮食出仓卸掉载荷后均恢复了原状。

表 1 粮仓底面横梁变形量 mm

测量时间/ (年.月.日)	横梁编号							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2013.11.15	1	5	4	4	4	3	5	2
2013.12.18	0	5	2	4	4	3	5	0
2014.01.20	0	5	2	3	4	3	5	0
2014.07.14	0	0	0	0	0	0	0	0

表 2 粮仓侧面横梁变形量 mm

测量时间/ (年.月.日)	横梁编号							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2013.11.15	1	1	2	1	2	2	1	1
2013.12.18	0	1	2	2	2	2	1	1
2014.01.20	0	1	2	2	1	2	1	1
2014.07.14	0	0	0	0	0	0	0	0

表 3 粮仓端面横梁变形量 mm

测量时间/ (年.月.日)	横梁编号			
	1	2	3	4
2013.11.15	2	3	2	2
2013.12.18	1	3	2	2
2014.01.20	1	2	2	2
2014.07.14	0	0	0	0

注:粮仓底面横梁长度 1 500 mm,侧面横梁长度 1 000 mm,端面横梁长度 1 500 mm。

2.2 储藏期间玉米品质指标检测结果

实仓装粮后,于 2013 年 11 月中旬至 2014 年 7 月中旬期间对储藏的高水分玉米果穗进行了 13 次扦样,扦取的样品经手工脱粒后按国家标准进行品质指标检测,根据各次检测得到的数据,按扦样日期分别绘制出玉米水分、脂肪酸值等变化规律图,从图中可以看出粮仓储粮效果良好,达到了预期目的。

2.2.1 玉米水分变化检测结果

储藏期间玉米水分 13 次检测结果及变化规律见图 1。从图中可以看出,玉米水分的最高值、最低值及平均值的变化趋势基本一致,都是随着储存时间的延长,玉米水分逐渐下降,在 4 月末均可达到安全水分,在 5 月中旬,玉米水分下降到 12% 左右时,降水速度明显减慢或水分趋于稳定。说明这种新型储粮仓通过自然通风,可以有效达到自然降水目的,避免了高水分脱粒和高温烘干对玉米品质的破坏,保持了玉米原有的生命活力,利用价值和效能大大提高,并节省了大量能源,提高了玉米的价值。

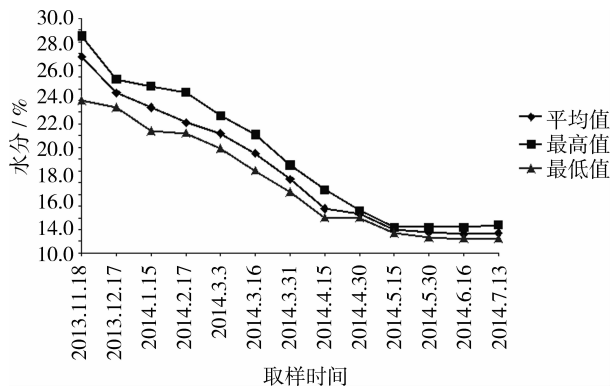


图1 玉米水分变化规律

2.2.2 玉米脂肪酸值变化检测结果

储藏期间玉米脂肪酸值13次检测结果及变化规律见图2。从图中可以看出,玉米脂肪酸值的最高值、最低值及平均值的变化趋势基本一致,都是随着储存时间的延长,脂肪酸值呈缓慢增加趋势,在4月中旬达到最高值,之后的半个月又急剧下降,4月末以后基本保持稳定,且平均值比入仓前稍低,说明这种新型储粮仓可以有效的延缓粮食脂肪酸值升高,保证粮食品质,实现安全储粮。

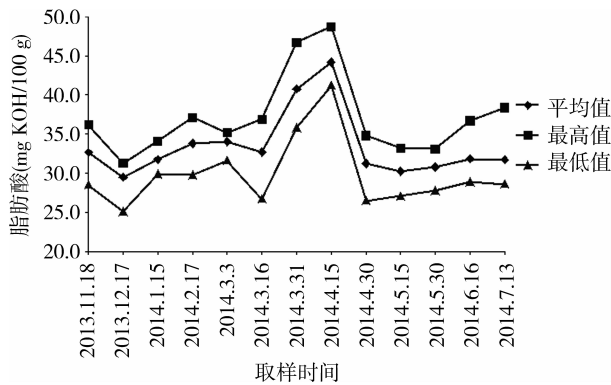


图2 玉米脂肪酸值变化规律

2.2.3 玉米其他指标检测结果

储藏期间玉米的容重、霉变率、不完善粒等其他指标13次检测结果均与入仓时基本一致,说明新型粮仓能够较好地防霉防鼠,保证储藏期间的玉米品质。

3 结论

大农户玉米果穗储粮仓的特点是型钢骨架承重受力,自重轻;金属编织网防鼠,通风好;彩钢瓦防雨雪,即耐腐蚀又美观;外侧侧面仓片每隔1 m就设有仓门,进、出粮方便;分片焊接,现场组装;所用材料均为市场上的普通国标型材,易购易得;焊接仓片,工厂化生产,保证质量,制造简单,便于运输,安装快捷。这种组合式结构的仓型,既扩大了仓容,又提高了整个粮仓的稳定性。

大农户玉米果穗储粮仓采用工厂化生产零部件、现场安装的模式是可行的,制造质量好,安装方便、快捷,机械化装粮效率高。通过实仓装粮试验,证明了新型储粮仓结构合理、机械性能稳定、储粮安全。玉米在仓内储存过程中的理化指标检验证明新型粮仓不仅能够有效地防霉、防鼠、防雨雪和降低农户粮食产后损失,而且通过自然通风,可以有效地达到降水目的,避免了高温烘干对玉米品质的破坏,保证粮食品质并能长期储存。新仓型的研制与试验为大型玉米果穗储粮仓的应用奠定了坚实的基础;为大农户科学储粮提供了有力的技术支撑;为我国土地流转政策的实施和国家粮食安全提供了技术保障。