第 9 卷◆第 9 期◆版本 1.0◆2026 年
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-4678 /（中图刊号）：650GL004

高温高湿地区仓外罩棚稻谷应急保管技术的应用

李明湖
中储粮贵港仓储有限公司
DOI:10.32629/as.v9i9.4328

[摘　要] 中国粮食生产技术水平日益提高,增收增产已经是农业发展的必由之路,也是保障国家粮食安全的有力举措。然而随着时间的推移,很多老旧粮食仓房逐步换代和升级,在拆旧建新的过程中,适逢粮食收获上市季节,为了缓解和解决仓容不足的难题,解决农民卖粮难、收得上、管得住的问题,如何科学地使用罩棚设施进行应急储粮,特别是第七储粮生态区高温高湿地区,更是巨大考验。针对这个课题,我们进行了一些有益的尝试,在罩棚储粮原有的常规技术上进一步改良更新,引入了谷物冷却和氮气气调绿色储粮技术,解决了粮食质量和品质下降的速度过快的难题,并取得了良好的效果,很好地完成粮食收得上、管得好这个任务。
[关键词] 高温高湿地区；稻谷；罩棚；应急保管
中图分类号：S511　**文献标识码**：A

Application of Emergency Grain Storage Technology in Open Sheds of Warehouses in High-Temperature and High-Humidity Areas

Minghu Li
China National Grain and Co-product Corporation - Guigang Storage Company

[Abstract] With the continuous improvement of China's grain production technology, increasing income and production have become the inevitable path for agricultural development and an effective measure to ensure national food security. However, as time goes by, many old grain storage buildings have been gradually replaced and upgraded. During the process of demolition and reconstruction, it coincides with the harvest and market release of grains. To alleviate and solve the problem of insufficient storage capacity, and to address the difficulties of farmers selling their grains, receiving them, and controlling their storage, how to scientifically use shed facilities for emergency grain storage, especially in the seventh storage ecological area in high-temperature and high-humidity regions, is a huge challenge. In response to this issue, we have made some beneficial attempts. We further improved and updated the original conventional technology for storing grains in sheds, and introduced green grain storage technologies such as grain cooling and nitrogen gas regulation. This solved the problem of rapid decline in grain quality and has achieved good results, successfully completing the tasks of receiving and storing grains properly.
[Key words] High-Temperature and High-Humidity Areas; Rice; Shed; Emergency Storage

1 前言

国家“十四五”期间,粮食生产持续丰收,主产区仓房基本满储,如何粮食解决不发生大面积农民“卖粮难”,解决仓容短期周转任务紧,确保夏粮收购顺利进行,一些粮食收购点的应急预案里,把仓外的物流罩棚等地方列入了粮食应急存放区域。为了让粮食收得上,管得住,实现罩棚仓的粮食保管安全,良好的质量和储藏品质得到相应保障,就涉及了采取何种储粮技术来达到这一目的。

第七储粮生态区涵盖我国华南大部分区域,该区域年平均湿度大、高温持续时间长,雨季降雨集中,回南天现象频发,外界温湿度剧烈波动会持续对仓外储粮形成胁迫压力。稻谷本身属于高呼吸活性粮种,胚部活性强,在高温高湿环境下极易出现结露、发热、生虫、霉变等风险。一旦罩棚储粮工艺简单粗放,缺少系统性温控、控湿、防虫手段,短时间内就会造成粮食脂肪酸值快速升高、局部霉变,既造成国家粮食资产损失,也会打乱粮食收购、调运整体工作节奏。当前,我国大力推广绿色储粮发展理念,减少化学药剂使用,保障储粮食品安全。传统罩棚简易堆放模式高度依赖磷化铝熏蒸等化学防治手段,不仅药剂残留

Copyright © This work is licensed under a Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

存在食品安全隐患,同时反复施药也会促使储粮害虫产生抗药性,长期并不利于应急储粮的可持续开展。因此将标准仓成熟的绿色储粮工艺向仓外罩棚场景迁移适配,是高温高湿地区补齐应急储粮短板的现实需求。在实际收购工作当中,罩棚应急储粮往往时间紧、任务重,场地条件参差不齐,人员作业强度大。部分基层库点容易出现重入库堆放、轻后期管护的问题,挡粮墙搭建不规范、密闭处理敷衍、粮情监测频次不足等问题时有发生,极易埋下储粮安全隐患。这就要求库点在启用罩棚开展稻谷应急保管前,就要完成技术方案编制、作业人员培训、物资设备清点调试,明确各岗位安全与储粮管护职责,把风险管控前置到粮食入堆之前。

2 仓外罩棚稻谷应急保管技术的应用分析

本人工作过粮库的粮库,属于高温高湿的第七储粮生态区。自2008年开始,逐步在粮库的罩棚尝试了稻谷应急保管,经过对比研究,采取先进绿色储粮手段,探索出一套罩棚稻谷应急保管的技术组合,很好地实现稻谷储存安全,质量和品质在一定时期内稳定良好。

2.1罩棚常规技术储粮的不足和弊端

2.1.1常见的是编织袋包装粮在罩棚直接堆码存放,粮堆的稳固性较差,影响出入库的生产安全。

2.1.2包围散的粮堆,未设计和搭建通风道,秋冬季主要依靠自然降温,无法在有利天气进行机械通风作业,粮面和底层粮食易受潮变质。

2.1.3通常使用细河沙在地面压合薄膜的方法进行密闭粮堆,气密性差,无法使用先进的氮气气调储粮,害虫防治效果差。

2.1.4粮堆防鼠措施不佳,安全度夏困难,保管时长约2个月。

2.2罩棚储粮技术组合的应用思路

在罩棚稻谷堆引入机械通风、谷物冷却和氮气气调技术,消除异常粮温,营造低氧富氮的粮堆生态,实现粮情稳定可控。

2.3实现罩棚稻谷储存安全的技术路径

2.3.1罩棚的选择及粮堆设计。具备防汛功能、混凝土地面平整、基础能满足装粮后承载力要求的罩棚,便可以作为应急保管的场所。为了提高机械通风作业的效率,同时符合粮库安全生产有关规定,把稻谷堆设计为可搭建通风道的包围散粮堆,长约50米、宽12米、高约4.5米。

2.3.2在罩棚里如何堆码一个带有通风道的、实现机械通风作业和谷物冷却作业的包围散稻谷堆？一是备好麻袋、铺垫物、地上通风笼等物资,在选定区域铺垫防潮物,在宽边的中心位置(宽的6米处),摆放一条纵向地上通风笼,在地上笼上方和周围不断堆卸稻谷；二是在稻谷向地上笼两侧散落扩散的过程中,用麻袋装粮三分之二,堆码挡粮墙,以平放高度17厘米左右为宜,四角和过道等关键部位及外层麻袋进行缝口,挡粮墙3.5米以下部分应采用三横一竖、每层错位堆码麻袋墙,3.5米以上部分可采用两横一竖,并确保挡粮墙堆码整齐,转角处挡粮墙,码放必须层层错位咬死,严防胀开[1]；三是粮堆在升高和延长过程中,也随之延长地上笼通风道,当达到设计的数值后,通过平整粮面,稻谷堆将形成规则的长方体,粮堆底部中间也形成一条纵向贯通的通风道。四是粮堆平整完成后,埋设电子测温设施。在风道的两端分别安装上离心风机或谷物冷却机,同时开启两端的两台设备,采取压入式通风操作,就可以围绕粮堆控温目标值,在秋冬季进行机械通风降温均温,在夏季进行谷物冷却作业来控温。

2.3.3如何实现稻谷堆的氮气气调作业？

(1)一是备好薄膜、密封胶条、密封胶、密封槽管等物品；二是距离粮堆四周约0.6米的地面处,设置一圈长方形的薄膜密封槽管,在槽管底部均匀涂抹一层硅酮胶(或结构胶),然后把槽管底部紧压在干净无灰尘的混泥土地面；三是通过电熨斗的高温处理,焊接一整块能覆盖整个粮堆的大薄膜,薄膜的长宽分别比粮堆的长宽大1米,薄膜的高比粮堆的长宽大1.5至2米；四是把焊接好的整块薄膜覆盖粮堆后,利用密封胶条,把薄膜长宽的边缘,嵌入密封槽管上,就形成了一个薄膜封闭的粮堆。

(2)检测密闭粮堆的气密性。对粮堆抽负压,借助灯光照明目测法、耳听法或利用声音放大的设备等进行查漏,一旦发现漏气点,马上做薄膜修补处理[2]。

(3)粮堆防鼠处理,粮堆虽然采取了薄膜五面密闭措施,但会出现老鼠对薄膜撕咬食用稻谷,致使原有的密闭性、气密性降低。因此也需要采取有效的防鼠措施。具体操作如下：利用表面光滑的木板或塑料板,在密封槽管的外侧,垂直立起一圈80厘米高的防鼠板,避免老鼠对粮堆的侵扰。

(4)充氮作业。把平房仓氮气管连接延伸至包围散的粮堆旁(或者使用移动式制氮机),在粮堆一端通风口附近的薄膜,打开一个与氮气管相仿的洞口,把氮气管引进粮堆的通风道内。充氮作业的操作如下：把浓度99.9%的氮气充压至稻谷堆的通风道,待粮堆薄膜鼓起三分之二后,静置20分钟,让粮堆内的气体浓度趋向均匀后,在粮堆的另一端开始开孔排气,排出氮气浓度不达标的混合气体,可以安装一台小功率的风机,利用负压抽出气囊内气体,气囊的气体将被抽完的时候停止抽气,再重新补充高浓度氮气。经过一充一排一静置,往返循环几次,稻谷堆的气体将达到99%以上,然后停止充氮,把进气口、排气口重新封堵密闭,此时的稻谷堆气囊内全是高浓度氮气。在此期间应采取目测、耳听、肥皂水涂抹、氧气浓度报警检测等多种方式再次进行检测、查漏[2]。维持氮气99%浓度至15天左右,便可以达到灭杀虫害的效果,为了延长粮堆氮气的高浓度时长,可以适时补充氮气。[3]

2.3.4稻谷堆粮情检查和跟踪。

通过预先埋设的测温电缆,利用测温设备就可以检测粮堆各个部位的温度。利用扦样器穿破粮面薄膜抽取样品进行虫害检查,抽样完成后,对薄膜破损的地方修复,恢复薄膜的密闭性。

通过以上技术的组合应用,可以实现对粮堆温度、虫害的监测,可以设定控温目标对粮堆温度进行合理控制,可以利用氮气

Copyright © This work is licensed under a Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

进行害虫防治(没有氮气设备时,也可以使用二氧化碳设备,或者进行磷化铝熏蒸来防治)。

2.4罩棚稻谷采用组合技术保管后的结果与分析

把标准平房仓储存同品种、同年收获入库的稻谷,进行一些关键储粮指标的对比如下。

气密性对比：负压测试表明,标准平房仓的半衰期380秒,包围散粮堆经过全新薄膜五面密闭后,半衰期约150-180秒,结果显示包围散粮堆气密性稍差。

隔热性对比:在新稻谷入库满仓,未进行任何降温措施的情况下。9至10月(大气温度处在28-37℃范围),标准平房仓的平均粮温增幅为1.5℃/月；包围散粮堆平均粮温增幅为2.5℃/月,结果显示包围散粮堆隔热性能较差。

害虫防治效果对比:利用氮气气调进行害虫防治,均可以让粮堆的氮气浓度达到99%以上,杀虫率均达到100%,结果显示包围散粮堆经过全新薄膜五面密闭后,害虫防治效果与标准平房仓一样。

秋冬季通风效果对比:在冬季10℃左右的平均气温,相同的机械通风作业,标准仓平均粮温降到18℃左右,包围散粮堆平均粮温降到16℃左右。结果显示,包围散粮堆机械通风效果比标准仓略好。

质量变化对比：同批稻谷收获入库的第7个月,水分方面,标准仓由入仓时的12.8%下降到12.6%,包围散粮堆由入仓时的12.8%下降到12.5%,其他质量指标基本相同,结果显示包围散粮堆的水分比标准平房仓下降速度快。

储藏品质对比：同批稻谷收获入库的第7个月,稻谷脂肪酸值,标准仓由入仓时的16.5KOHmg/100g上升到18.5KOHmg/100g(上升了2个单位),围散粮堆由入仓时的17KOHmg/100g上升到20.5KOHmg/100g(上升了3.5个单位)。结果显示包围散粮堆储藏品质的劣变速度比标准平房仓快,但仍处于宜存范围较好的水平。

2.5罩棚稻谷应急保管收获的效果

罩棚保管的稻谷,经过采取控温、气调组合技术后,半年内(甚至接近1年)粮食的质量和品质变化不大,质量和品质仍然符合储备粮轮入库存的要求,保管效果和经济效益远超罩棚常规保管。

3 结语

上述的罩棚稻谷保管技术,突破了罩棚粮食常规保管不能谷冷作业和氮气气调局限性,通过密闭、通风工艺的改良和优化,使得仓外罩棚粮食,同样可以运用与标准仓先进相同的绿色技术,体现了利用绿色储粮的技术组合,可以加强对罩棚粮食质量和品质的可控力度。在现有仓容不足,面临托市粮收购粮源较多、轮换预备粮源应急保管、应急调运、自然灾害、成品粮应急加工或储存、粮食紧急状态等场景,只要稍加整理场地,便可以复制使用以上技术组合,有效地服务仓容周转、各个场景下应急保管。

[参考文献]

[1]国家粮食局.粮油安全储存守则[S].国粮储〔2016〕234号,2016.

[2]中国储备粮管理集团有限公司.仓房气密性处理技术指引(试行)[S].2024.

[3]国家粮食和物资储备局.氮气气调储粮技术规程:LS/T1225—2022[S].北京:中国标准出版社,2022.

作者简介：

李明湖(1969--),男,汉族,广西人,本科,粮油高级保管员,研究方向：储粮技术。

Copyright © This work is licensed under a Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.