

# 浅谈提高仓房气密性改进措施

许发兵 吴涛

中央储备粮酒泉直属库有限公司

DOI:10.12238/pe.v3i3.13649

**[摘要]** 仓房气密性是影响粮食储藏安全的关键因素,直接关系到熏蒸杀虫效果、控温防潮能力及储粮品质稳定性。本文针对传统仓房普遍存在的气密性不足问题,强调提升仓房气密性、规范熏蒸操作是熏蒸成败的关键因素,结合实际工作采用操作简便、实用的塑料薄膜密封提高仓房气密性,能有效改善仓房气密性,提高熏蒸浓度和维持时间,达到熏蒸杀虫的目的,为优化储粮生态、减少化学药剂使用提供了技术支持,对保障国家粮食安全具有现实意义。

**[关键词]** 仓房气密性; 塑料薄膜密封

**中图分类号:** TB484.3 **文献标识码:** A

## Discussion on Improvement Measures for Enhancing Warehouse Airtightness

Fabing Xu Tao Wu

Central Grain Reserve Jiuquan Directly Affiliated Depot Co., Ltd.

**[Abstract]** Warehouse airtightness is a critical factor affecting grain storage safety, directly influencing fumigation efficacy, temperature and moisture control, and grain quality stability. This paper addresses the common issue of inadequate airtightness in traditional warehouses, emphasizing that improving warehouse airtightness and standardizing fumigation procedures are key determinants of successful fumigation. By adopting a simple and practical plastic film sealing method in actual operations, warehouse airtightness can be effectively enhanced, thereby increasing fumigation concentration and prolonging its duration to achieve pest control objectives. This approach provides technical support for optimizing grain storage ecosystems and reducing chemical usage, holding practical significance for ensuring national food security.

**[Key words]** warehouse airtightness; plastic film sealing; fumigation efficacy; grain storage safety

### 1 背景

粮食安全是国家安全的重要基石,而科学储粮技术是保障粮食品质、减少产后损失的关键环节。随着我国粮食储备规模不断扩大,仓储设施的技术升级需求日益迫切。在众多储粮技术中,气调储藏、低温储粮、环流熏蒸等技术均需以仓房气密性为基础保障。然而,当前我国部分粮仓尤其是老旧仓房普遍存在气密性不足的问题,导致储粮过程中气体泄漏、温湿度失控、害虫反复侵染等现象频发,严重威胁储粮安全。国家粮食和物资储备局发布的《政府储备粮食仓储管理办法》中明确要求,“仓房应具备良好的气密性、隔热性和防潮性”,因此提升仓房气密性已成为现代化粮仓改造的迫切任务。

### 2 仓房气密性对熏蒸的重要意义

密封对熏蒸的重要性不言而喻,决定熏蒸成败的重要因素是熏蒸仓房气密性的好坏,同时这又是一个极易被人忽视的因素。由于磷化氢杀死害虫符合赫博尔规则: $C^n \times t = K$  ( $C$ -有效浓度,  $n$ -毒力指数,  $K$ -常数,  $t$ -时间) 磷化氢的毒力指数在大多数情

况下都小于1。一般来讲磷化氢浓度越高,  $n$ 值越小。  $K$ 值大小因虫种、虫期和虫体抗磷化氢程度而异。

### 3 熏蒸前对仓房气密性的检查

在熏蒸前, 仔细检查可能漏气的门窗孔洞、连接管件、塑料薄膜与墙体间等处连接缝, 减少仓体漏气造成对熏蒸效果的影响。

#### 3.1 目视检查法

目视法适宜对人员能够进入的门窗孔洞有明显缝隙时进行检查, 最好选择在天气晴朗、光线充足的时候操作: 首先关闭待检查的仓房门窗后一名保管员拿照明工具和记号笔进入仓房或门洞, 这时需要另外一名保管员配合关闭人员进入口的密封门; 理论上讲此时仓房(或门)内因为没有光线是漆黑一团、伸手不见五指, 入仓人员逐个仔细观察需检查仓房的门窗, 如果发现有透光, 说明密封不严对此部位标记, 需要重新进行密闭。

#### 3.2 压力衰减法

我国现在执行的仓房气密性标准用压力半衰期表示, 即在

500Pa压力下下降到250 Pa压力时的维持时间: 新建平房仓不低于40s, 立筒仓和浅圆仓不低于60s。仓房气密性测试一般采用正压法, 但当粮垛或仓内粮面用塑料薄膜密封时, 气密性测试则采用负压法。遗憾的是实际工作中几乎没有进行这项测试。目前常用的查漏方法是听检查漏法和肥皂水查漏法。

3.2.1听检查漏法: 检测气密性时, 由于密封粮堆或仓房内有一定的压力(正压或负压), 若有漏气则可听到“吱吱”的声音。为提高检查效果, 可采用医用听诊器沿密封槽管和薄膜焊接缝移动, 听检测时的漏气处; 或用手在缝隙处检查时有凉爽感觉, 都表明该部位有明显漏气现象, 需要进行密封处理。

#### 4 提高仓房气密性的改进措施

酒泉直属库有限公司经过多年使用, 为提高使用效率, 对仓房的检查门、窗、通风口、孔洞进行了全方位的改造升级, 但仓房气密性还是达不到熏蒸要求, 现有的仓房气密性一般都较差, 如果不认真密封处理, 仓房无法达到熏蒸杀虫的气密性要求。在无法改变仓房结构的前提下, 尽量减少熏蒸准备工作造成气密不严的情况。

##### 4.1 仓房硬件设施改造

有条件时, 可增加维修资金, 改造旧仓门窗, 达到“四双密闭”(双面、双层、双门、双窗)密封处理要求。这样做从眼前看需要花费一些人力和财力, 但从长远的利益来考虑是值得的, 因为气密性好的仓房熏蒸时用药量少, 对环境污染少, 杀虫彻底, 是减小害虫抗药性的一条有效途径。

##### 4.2 塑料薄膜密封

仓房密闭条件不够好而的确又需要进行熏蒸, 可对粮堆进行单面封或多面封(入库前进行四面封)措施。

4.2.1粮堆一面密封: 即用塑料薄膜密封整个仓房粮面。适用于仓房土建结构好和墙壁、地坪防潮性能、密封性能高的房式仓, 通常采用固定式塑料槽管密封法。这种方法的特点是方法简便, 使用期长, 密封效果好。此法的关键在于槽管安装, 在仓房内壁的堆粮线位置, 以线为中心凿一条比塑料槽底略宽的浅沟, 将塑料槽用膨胀螺栓固定在沟部, 并用水泥砂浆灌缝填实; 槽内固定用的螺丝钉帽必须低于槽内面, 塑料薄膜和橡胶管压不实, 影响密封性能。仓壁转弯处应先将塑料槽在热水中软化后安装。柱子上槽管的安装方法与此相同。

4.2.2粮堆多面密封: 此方法适用于密封地坪完好, 而墙壁防潮性能差、仓体气密性差的仓房及包装堆垛。在粮食入仓前利用空仓阶段好开展施工作业, 把一块热合好用来密封墙壁的薄膜沿墙壁四周吊挂起来, 下端延长200~400mm, 展平用黏合剂与地面黏合好。五面封就是在此基础上多加一块粮面薄膜, 待粮油入满后平整粮面, 将此薄膜与粮面薄膜热合或黏合在一起, 并引出测温、测湿、测虫线头及测气管口。围包散装粮垛用五面封时首先根据堆垛大小做成一个塑料薄膜罩子, 将粮堆罩住, 引出测温、测湿、测虫线头及测气管口, 并将下端留300~500mm塑料薄膜与地面黏合即成。

4.2.3仓房门窗的密封: 对于不开的门, 把预先热合好的薄

膜在塑料槽管处用橡胶软管(一个门口尽量用一整根橡胶软管以减少对接缝隙)镶嵌会用黏合剂黏合在门的四周墙上, 粮油入仓时打围以防直接侧压于塑料薄膜上造成破损; 经常开的门, 可在门口堆垛, 将热合的薄膜两边与门两边的内墙黏合在一起, 下面与地面黏合, 上面与粮面薄膜热合, 增设塑料薄膜框架一个, 保证严密(以前熏蒸也对仓房门窗孔洞采用塑料薄膜密封的形式, 但用结构胶或胶带固定密闭塑料薄膜, 效果不理想)。仓房窗户的密封与此相同。仓房密封窗户时如果在窗户密闭槽管的充当压条的橡胶软管上连接一根绳子, 绳子另一头接到窗户外, 散气时在仓房外拉绳就可以解除密闭窗户的薄膜, 实现了人员仓外散气操作, 非常方便, 大幅提升了散气的安全性。

#### 5 展望

粮食熏蒸是粮食储藏过程中防治害虫的重要技术手段, 主要通过化学或物理方法杀灭储粮害虫, 保障粮食质量和安全。随着全球粮食安全需求的提升、环保意识的增强以及害虫抗药性的演变, 未来粮食熏蒸措施的发展可能会更加高效、精准、自动化的方向发展, 未来随着物联网、大数据、人工智能等技术的发展会实现以下突破:

##### 5.1 绿色环保型熏蒸剂的研发与应用

5.1.1传统熏蒸剂的替代: 传统熏蒸剂(如磷化氢、溴甲烷等)因环境残留、毒性或臭氧层破坏问题逐渐受到限制(溴甲烷已被《蒙特利尔议定书》逐步淘汰)。未来将加速开发低毒、高效、易降解的替代品, 例如硫酰氟( $\text{SO}_2\text{F}_2$ )、二氧化碳混合气体、植物源熏蒸剂(如印楝素、精油类化合物)等。

5.1.2生物熏蒸技术: 利用微生物或其代谢产物(如真菌、细菌产生的挥发性化合物)抑制害虫, 结合生物防治与化学熏蒸的优势, 减少对生态系统的负面影响。

##### 5.2 精准化与智能化熏蒸技术

5.2.1智能监测系统: 通过物联网(IoT)传感器实时监测粮堆内的温度、湿度、气体浓度及害虫活动, 结合人工智能(AI)预测害虫爆发风险, 动态调整熏蒸方案, 实现“按需熏蒸”, 避免药剂滥用。

5.2.2精准施药技术: 研发可控释放的熏蒸剂载体(如缓释片剂、微胶囊技术), 结合无人机或智能机器人实现均匀施药, 提高药剂利用率, 减少环境污染。

##### 5.3 物理熏蒸与非化学方法的整合

5.3.1气调熏蒸(CA): 利用氮气、二氧化碳等惰性气体降低粮堆氧气浓度, 结合低温或高温处理增强杀虫效果, 减少对化学药剂的依赖。

5.3.2辐照技术: 低剂量辐照(如电子束、 $\gamma$ 射线)与熏蒸协同使用, 突破害虫抗药性瓶颈, 尤其适用于高附加值粮食或出口粮的检疫处理。

#### 6 结束语

仓房气密性是保障储粮安全、实现绿色生态储粮的关键技术指标, 其改进对降低储粮损耗、提升管理效能具有深远意义。本文通过分析仓房气密性不足的成因, 结合实践提出了包括结

构优化、材料升级、工艺创新及智能监测等系统性改进措施。作为粮食保管工作者,我们应以保障国家粮食安全为使命,以科技创新为驱动,持续探索气密性优化的新路径,为构建现代化粮食仓储体系、服务粮食产业高质量发展贡献智慧与力量。唯有立足当下、着眼长远,方能推动储粮技术向更高效、更智能、更可持续的方向迈进。

#### [参考文献]

[1]张来林,陆亨久,尚科旗.磷化氢熏蒸杀虫存在的问题及改进措施[J].粮食科技与经济,2005,(05):38-39.

[2]冉龙燕,周召兵,赖正普.高大平房仓气密性改造试验[J].粮油仓储科技通讯2022,(04):11-13.

[3]路茜玉.粮油储藏学[M]中国财政经济出版社,1998.9.

[4]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.

[5]LS/T1201-12042002 储粮技术规程.中国标准出版社,2002.9.

[6]王世伟,何旭,马庆贺.高大平房仓气密性改造对熏蒸效果的影响[J].粮油仓储科技通讯,2022,(05):39-40.

#### 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。