

关于绿色粮库建设现状及未来发展的思考

聂方萍 赵勋伟

陕西省储备粮杨凌直属库有限公司 陕西 杨凌 712100

摘要：随着全球粮食供需格局的深刻变化与我国农业现代化进程的加速推进，绿色粮库建设已成为保障国家粮食安全、推动农业可持续发展的关键环节。本文围绕绿色粮库建设展开探讨，分析其必要性、现状及未来发展方向。建设绿色粮库对保障粮食质量安全、适应供求格局变化、满足消费升级需求及推动产业可持续发展至关重要。当前，绿色储粮技术如低温储粮、气调储粮等已得到应用，粮库设施设备绿色化改造逐步推进，但存在区域差异。未来需通过技术创新与融合、智能化信息化发展、人才培养引进及完善标准规范，推动绿色粮库建设迈向新台阶，为粮食产业高质量发展提供支撑。

关键词：绿色粮库；建设现状；未来发展；思考

引言：粮食安全是国家安全的重要基石，绿色粮库建设是保障粮食安全、促进产业升级的关键举措。随着社会经济发展，粮食质量安全需求日益提升，传统粮库模式在能耗、储粮效果等方面渐显不足。在此背景下，绿色粮库凭借环保、高效、安全的优势，成为适应粮食供求格局变化、满足居民消费升级的必然选择。本文基于绿色粮库建设的现实需求，系统梳理其建设现状，剖析现存问题，进而探索未来发展路径，为推动粮食产业可持续发展提供理论参考。

1 绿色粮库建设的必要性

1.1 保障粮食质量与安全

粮食质量与安全关乎国计民生。传统粮库储存方式易使粮食受虫害、霉变等因素影响，导致品质下降，甚至产生有害物质，威胁消费者健康。绿色粮库建设采用低温准低温、气调储粮等绿色技术，能有效抑制害虫和微生物生长，减少化学药剂使用，降低粮食污染风险。同时，智能粮情监测系统可实时掌握粮食状态，及时发现并处理问题，确保粮食在储存环节的质量安全，为民众提供放心、优质的粮源，筑牢国家粮食安全的防线。

1.2 适应粮食供求格局变化

近年来，我国粮食供求格局发生显著变化，粮食产量波动、消费结构升级以及国际市场影响等因素，给粮食储备带来新挑战。绿色粮库建设能提升粮食储存的稳定性和灵活性，通过科学的仓储管理和绿色技术，延长粮食保鲜期，减少产后损失，增加有效供给。

1.3 满足居民消费升级需求

随着生活水平的提高，居民对粮食消费的需求从“吃得饱”向“吃得好”“吃得健康”转变。绿色粮库建设顺应这一趋势，注重粮食储存过程中的品质保持和

营养保护。采用绿色储粮技术，能最大程度保留粮食的天然营养成分和原有风味，为市场提供高品质的绿色粮食产品。同时，绿色粮库的规范管理和严格检测，确保了粮食的质量安全，满足居民对健康、安全食品的追求，提升居民的生活质量和幸福感。

1.4 推动粮食产业可持续发展

绿色粮库建设是粮食产业可持续发展的重要支撑。一方面，绿色储粮技术减少了化学药剂的使用，降低了对环境的污染，符合绿色发展理念。另一方面，通过提高粮食储存效率和质量，减少了粮食产后损失，提高了粮食资源的利用率，有利于节约资源、保护环境。此外，绿色粮库建设还能带动相关绿色产业的发展，促进粮食产业结构的优化升级，推动粮食产业向绿色、高效、可持续方向迈进，实现经济效益、社会效益和生态效益的有机统一^[1]。

2 绿色粮库建设现状

2.1 绿色储粮技术应用情况

2.1.1 低温准低温储粮技术

低温准低温储粮技术通过控制粮仓温度，抑制害虫和微生物生长繁殖，延缓粮食陈化。目前，该技术在经济发达地区和大型粮库应用较为广泛，采用机械制冷或自然冷源等方式降温。部分粮库实现了温度精准控制，粮食储存品质显著提升，损耗降低。然而，一些小型粮库因资金、技术限制，难以有效实施该技术，且整体能耗控制仍有优化空间，需进一步研发高效节能的制冷设备和控制策略。

2.1.2 气调储粮技术

气调储粮技术通过改变粮堆气体成分，创造不利于害虫和霉菌生存的环境。我国主要采用充氮气调等方

式, 在一些大型粮库和储备库应用效果良好。充氮气调能有效杀灭害虫、抑制霉菌, 减少化学药剂使用, 保障粮食安全。但该技术前期设备投入大, 对粮库密封性要求高, 部分老旧粮库改造难度大。同时, 气调过程中的气体浓度监测和调控技术还需不断完善, 以提高气调储粮的稳定性和可靠性。

2.1.3 生物物理防治技术

生物物理防治技术利用生物或物理手段防治粮储害虫, 如使用惰性粉防治害虫、利用光诱捕器诱杀害虫等。这种技术环保无污染, 符合绿色发展理念, 在许多粮库得到应用。惰性粉能破坏害虫体表蜡质层, 使其脱水死亡; 光诱捕器可有效降低虫口密度。不过, 生物物理防治技术单独使用时效果可能有限, 通常需与其他技术结合应用。而且, 部分生物防治制剂的研发和应用还不够成熟, 需要加大研究力度。

2.2 粮库设施设备的绿色化改造

2.2.1 仓房隔热气密改造

仓房隔热气密改造能有效减少外界环境对粮堆的影响, 降低粮食储存过程中的能耗。通过在仓房墙体、屋顶等部位添加隔热材料, 如防水隔热材料, 聚苯板、岩棉等, 可提高仓房的隔热性能。同时, 对仓房门窗进行密封处理, 采用气密封胶条、密封门、密封窗等, 增强仓房的气密性。改造后, 仓内温度波动减小, 有利于保持低温或准低温储粮环境, 减少害虫滋生和粮食陈化。但部分老旧粮库改造难度大, 改造质量参差不齐, 需加强技术指导和质量监管。

2.2.2 智能通风系统升级

智能通风系统升级可根据粮堆温度、湿度和外界气象条件, 自动调节通风时机和风量, 实现科学通风。新型智能通风设备具备远程控制和智能决策功能, 能精准控制通风过程, 避免过度通风造成的粮食水分流失和能耗增加。升级后的系统还能与粮情监测系统联动, 根据粮情变化及时调整通风策略。然而, 智能通风系统的稳定性和可靠性有待提高, 部分设备在复杂环境下易出现故障, 且系统操作和维护需要专业技术人员, 需加强相关培训和售后服务。

2.2.3 粮情监测系统智能化改进

粮情监测系统智能化改进利用传感器、物联网和大数据等技术, 实现对粮堆温度、湿度、水分、虫害等参数的实时监测和预警。智能粮情监测设备可自动采集数据并上传至管理平台, 通过数据分析和模型预测, 及时发现粮情异常并采取措施。改进后的系统还能生成详细的粮情报告, 为粮食储存管理提供科学依据。但目前智

能粮情监测系统的准确性和灵敏度仍需提升, 部分传感器易受干扰, 数据传输的稳定性也有待加强, 需进一步优化技术方案。

2.3 绿色粮库建设的区域差异

我国绿色粮库建设在不同区域呈现出显著差异。东部经济发达地区, 资金充裕、技术先进且人才集聚, 绿色粮库建设起步早、进展快。这些地区广泛应用先进的绿色储粮技术, 如高效的低温准低温储粮、精准的气调储粮等, 设施设备绿色化改造程度高, 智能通风、粮情监测等系统智能化水平领先, 能实现对粮食储存的精细化管理。中部地区粮食产量大, 是重要的粮食产区。近年来, 在政策支持和技术推广下, 绿色粮库建设稳步推进, 但整体水平略低于东部。部分地区开始引入新型绿色储粮技术, 设施设备改造逐步开展, 不过在技术应用深度和智能化程度上仍有提升空间^[2]。

3 绿色粮库未来发展方向

3.1 技术创新与融合

3.1.1 研发新型绿色储粮技术

当前绿色储粮技术虽取得一定成果, 但面对日益增长的粮食储存需求和更高的品质要求, 仍需不断研发新型技术。一方面, 可探索利用天然植物源物质开发绿色防虫剂, 减少化学药剂使用, 保障粮食安全与环境友好。另一方面, 加大对新型制冷技术的研究, 如利用可再生能源驱动的制冷系统, 降低低温储粮的能耗。此外, 研发基于纳米材料的新型隔热保冷技术, 提高仓房的隔热性能, 维持粮堆稳定低温环境。通过持续创新, 为绿色粮库建设提供更先进、更环保的技术支撑。

3.1.2 推动多技术融合应用

单一技术往往存在局限性, 推动多技术融合应用能发挥协同效应, 提升绿色粮库整体效能。例如, 将低温准低温储粮技术与气调储粮技术相结合, 利用低温抑制害虫和微生物活动, 同时通过气调改变粮堆气体成分, 增强防治效果, 减少粮食损耗。再把智能通风系统与粮情监测系统融合, 根据实时监测的粮堆温度、湿度等参数, 精准控制通风时机和风量, 实现科学通风, 降低能耗。此外, 还可引入大数据、人工智能等技术, 对粮食储存过程中的各类数据进行分析和预测, 为仓储管理提供智能决策支持, 推动绿色粮库向智能化、精细化方向发展。

3.2 智能化与信息化发展

3.2.1 构建智能粮库管理系统

智能粮库管理系统是利用物联网、大数据、人工智能等技术, 实现对粮库全流程的智能化管理。通过在粮

仓内布置各类传感器,实时采集粮食的温度、湿度、水分、虫害等数据,并上传至管理系统。系统利用大数据分析技术,对粮情进行精准预测和预警,一旦发现异常及时通知管理人员处理。同时,结合人工智能算法,实现仓储设备的自动控制和优化调度,如根据粮情自动调节通风、制冷设备的工作状态,降低能耗。此外,智能粮库管理系统还能与粮食出入库系统、质量检测系统等集成,实现粮食从入库到出库的全生命周期追溯,提高粮库管理的科学性和规范性。

3.2.2 加强信息化平台建设

加强信息化平台建设是绿色粮库智能化发展的重要支撑。建立统一的粮食仓储信息化平台,整合粮库的各种信息资源,实现数据的集中管理和共享。通过该平台,政府部门可以实时掌握全国粮食储备情况,进行宏观调控和决策;企业可以实现对多个粮库的远程监控和管理,提高运营效率。同时,信息化平台还可以提供粮食市场信息、技术交流等服务,促进粮食产业的协同发展。此外,利用移动互联网技术,开发手机APP等应用,方便管理人员随时随地查看粮情、下达指令,实现粮库管理的移动化和便捷化,进一步提升绿色粮库的信息化水平。

3.3 人才培养与引进

3.3.1 加强高校专业建设

高校是人才培养的摇篮,加强与绿色粮库相关的专业建设至关重要。高校应根据绿色粮库发展需求,优化粮食工程、仓储管理等专业课程设置,增加绿色储粮技术、智能化粮库管理、粮食信息化等前沿课程,使学生掌握行业最新知识和技能。同时,加强实践教学环节,与粮库企业建立实习实训基地,让学生在真实工作环境中锻炼实践能力,提高解决实际问题的能力。此外,鼓励高校开展产学研合作,与企业共同开展科研项目,促进科研成果转化,为绿色粮库建设提供技术支持和人才保障,培养既懂理论又有实践经验的复合型人才。

3.3.2 开展在职人员培训

针对已在绿色粮库工作的在职人员,开展定期培训是提升其业务水平和综合素质的有效途径。根据不同岗位需求,制定个性化的培训方案,如为仓储技术人员开展新型绿色储粮技术、设备操作与维护培训;为管理人员进行智能化粮库管理系统、信息化平台操作与管理培训。培训方式可多样化,采用线上线下相结合的模式,邀请行业专家进行授课和案例分析,组织实地观摩学习先进粮库的经验。通过持续培训,使在职人员及时了解行业动态和技术发展趋势,不断更新知识结构,提高工

作效率和质量,为绿色粮库的建设和发展提供坚实的人才队伍。

3.4 完善标准与规范

3.4.1 制定绿色粮库建设标准

制定全面、科学、细致的绿色粮库建设标准至关重要。该标准应涵盖粮库的选址布局、建筑设计、设施设备配备、绿色技术应用等多个方面。在选址布局上,要充分考虑生态环境、交通便利性等因素;建筑设计需注重隔热、气密、防潮等性能,以适应绿色储粮需求;设施设备配备要明确节能、环保、智能化的要求,如规定通风设备、制冷设备的能效标准,智能粮情监测系统的精度和稳定性等;绿色技术应用方面,要详细规定低温准低温储粮、气调储粮、生物防治等技术的使用规范和效果指标。

3.4.2 建立绿色粮库评价体系

建立科学合理的绿色粮库评价体系,能够对绿色粮库的建设水平、运行效果等进行全面、客观的评价。评价体系应包括多个维度,如资源节约、环境保护、粮食质量保障、智能化管理等方面。设定具体的评价指标和评分标准,例如资源节约方面可考核能耗降低率、水资源利用率等;环境保护方面可评估化学药剂使用量、废弃物处理情况等;粮食质量保障方面可检测粮食的储存品质变化、虫霉发生率等;智能化管理方面可考察系统的稳定性、数据准确性等。通过定期对绿色粮库进行评价,及时发现存在的问题和不足,为粮库的改进和升级提供依据,同时激励粮库不断提升建设和管理水平,推动绿色粮库行业整体发展^[3]。

结束语

绿色粮库建设既是保障国家粮食安全的关键举措,也是粮食行业践行绿色发展理念的必然要求。当前,我国在绿色储粮技术应用、设施设备绿色化改造等方面已取得一定成果,但区域间发展不均衡、技术创新融合不足等问题仍待解决。展望未来,需持续推动技术创新与融合,加快智能化、信息化发展步伐,加强人才培养与引进,完善标准与规范体系。

参考文献

- [1]冯攀屹.我国粮库智能化建设的现状及应用[J].粮食科技与经济,2020,45(01):52-54.
- [2]王华东.粮库智能化建设与应用现状[J].现代食品,2021(02):180-183.
- [3]丁希华.粮库智能化建设应用及思考[J].粮油仓储科技通讯,2022,33(01):22-25.