

泽州县农业农村局文件

泽农发〔2024〕72号

泽州县农业农村局 关于印发《泽州县 2024 年市级农产品产地冷藏 保鲜设施提升建设项目实施方案》的通知

各镇人民政府：

现将《泽州县 2024 年市级农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目实施方案》印发给你们，请认真贯彻执行。

附件：《泽州县 2024 年市级农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目实施方案》

泽州县农业农村局

2024 年 5 月 9 日

(此页无正文)

附件：

泽州县 2024 年市级农产品产地 冷藏保鲜设施提升建设项目实施方案

一、基本情况

泽州县是“菜篮子”大县，是蔬菜、水果等鲜活农产品的生产和消费大县。随着特色优势农产品生产区域化发展，鲜活农产品流通呈现运距拉长，反季节、跨区域及消费升级等特点，农业生产经营主体对提升农产品产后降损增效、冷藏保鲜和商品化处理能力有较大需求。为此，我县积极响应上级要求，提出从 2020 年到 2025 年，持续推进新型农业经营主体新建、改建和扩建农产品仓储保鲜冷链设施，全面提升我县鲜活农产品仓储保鲜冷链能力、商品化处理能力，从源头加快解决农产品出村进城“最初一公里”问题。

目前，我县农产品产地冷藏保鲜设施整体规模仍然不足、缺口明显，设施设备落后，标准化程度不高，农产品产后损失较大，亟待补齐农产品产地冷藏保鲜设施短板。2024 年，我县将按照市局要求，全面推进农产品产地冷藏保鲜设施提升建设，推动产地冷藏保鲜能力、商品化处理能力和服务带动能力显著提升，促进“互联网+”农产品出村进城加快实施、农产品产销对接更加顺畅、小农户与大市场有效衔接，更好满足城乡居民需求。

二、建设思路目标

2024年，按照《晋城市农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目实施指导意见》要求。围绕全县蔬菜、水果、薯类、食用菌、中药材、花卉、药茶、畜禽肉、禽蛋等种养殖类鲜活农产品，提升建设一批农产品产地冷藏保鲜设施。通过项目实施，使农产品仓储保鲜冷链能力明显提升，产后损耗不断下降，产地商品化处理能力普遍提升，产销对接更加顺畅，逐步建立布局合理、重点突出、流通顺畅的农产品产地仓储保鲜冷链体系，助力乡村产业振兴。

三、项目名称

晋城市农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目

四、政策依据

晋城市第八次党代会关于加强农产品冷链物流设施建设的指示精神、中国人民政治协商会议山西省晋城市委委员会《关于我市农产品冷链物流体系建设情况的调研报告》（晋市协发〔2023〕15号）、中共晋城市委农村工作领导小组办公室关于印发《晋城市农产品仓储保鲜冷链物流发展规划（2021—2025年）》。

五、实施主体

全县16个镇

六、实施范围

围绕蔬菜、水果、薯类、食用菌、中药材、花卉、药茶、畜禽肉、禽蛋等种养殖类鲜活农产品。泽州县辖区范围内，从事农畜产品生产、经营、加工、销售流通生产经营主体企业（以下合

称为“建设主体”)。优先支持由农民专业合作社运营的在乡(镇)、村具有交易场所并集中开展鲜活农产品冷藏保鲜服务和交易服务的田头市场。优先支持农村集体经济组织建设与运营,发展壮大集体经济。

七、建设内容

建设主体根据实际需求选择新建或对现有设施升级改造,建设类型可以选择一种类型,也可以多种类型组合建设。包括冷库、场地、道路硬化、库棚、摊位建设等基础设施建设或改造,购置电动叉车、冷库货架、分级分选、冷藏车等设施设备,提升产地冷链物流服务能力、增强农产品产销对接功能等。建设完成后具有产地交易场所、冷藏保鲜、集货配送或产地直销等综合服务功能之一。

八、资金管理

(一) 奖补方式:以先建后补形式,采取“双限”适当支持。按照不超过建设内容工程总投资额的20%进行奖补,单个建设主体奖补规模最高不超过50万元。若项目还有地方政府投资或其他部门补贴,在工程总投资额中要扣除相应投资。

(二) 资金安排:2024年市级拨付我县资金50万元,用于支持农产品产地冷藏保鲜设施建设及质量提升。

(三) 奖补程序:采取“自愿申报、自主建设、先建后补”的方式,建设主体公开自主申报,乡镇审核推荐,项目实施结束验收合格、公示无异议后按程序予以奖补。工程验收达不到验收标准的,需按照验收标准及时进行整改,整改合格后才能予以验

收。

九、工作程序及进度安排

（一）组织申报

1. 申报材料要求

（1）建设主体根据自身实际填写《泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目申请备案表》（见附件 1）并报所属政府部门审批。

（2）按照要求编制《泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目申报书》（项目申报书提纲见附件 2）。

（3）《泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目申报书》需提供详细的冷藏保鲜设施主体工程及配套设施工程建设内容及投资概算。涉及冷藏保鲜设施主体工程的需提供拟进行工程施工方的建设资质、冷藏保鲜设施平面图、工程概算明细表等资料。

（4）《泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目申报书》应使用统一的封面格式（见附件 2），《泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目申请备案表》装订在申报书的首页，申报材料统一用 A4 纸打（复）印，按顺序装订成册，一式 3 份，同时提交申报材料电子版。

2. 申报程序

建设主体在充分征求所属镇农业、林业、国土及政府部门意见，确定项目选址、施工单位、建设内容、投资概算等，向县农业农村局提交《泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建

设项目申请备案表》、《泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目申报书》。申报材料纸质版及电子版统一报送到县农业农村局信息与市场监管股 627 室。县农业农村局将组织工作人员通过进行资料审查、现场核实的方式，确定泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目名单。

3. 申报时间

建设主体应在 2024 年 5 月 16 日前完成项目申报工作，逾期将不予受理（以书面申报材料送达日期为准）。

（二）实施主体公示

通过项目审核后，县农业农村局将对建设主体基本信息、设施类型、建设类型、数量、规模、设施购置配套实施内容等进行公示。

（三）组织项目实施

按照“谁投资、谁使用、谁建设、谁负责”的要求，建设主体自主选择具有专业资质和良好信誉的施工单位开展建设，自主采购符合标准的设施设备。建设主体对建设和采购的设施设备拥有所有权，同时承担安全建设运营的主体责任。设施建设、设备安装购置等关键节点事项须保留视频或图片资料。建设项目须在 2024 年 9 月底完成。

（四）开展项目验收

项目验收分为建设主体自查验收与政府部门验收两部分。

1. 工程质量本着“谁投资、谁使用、谁建设、谁负责”的原则，由建设主体围绕材料和施工记录、工程质量和工程性能是否

合规开展自查验收。建设主体自查验收合格后，向县农业农村局提出验收申请。

2. 县农业农村局在收到建设主体提交的验收申请后，联合所属镇政府组成验收组或委托第三方评估机构进行实地验收，验收组成员必须有冷藏保鲜技术专家。

3. 验收标准：根据山西省农业农村厅 山西省财政厅《关于做好 2022 年农产品产地冷藏保鲜设施建设工程的通知》（晋农市发〔2022〕2 号）精神，按照《农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目验收表》（附件 3），《农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目建议验收资料清单》（附件 4）和《山西农产品产地冷藏保鲜设施建设参考技术方案（2022 年）》（附件 5）验收。

(五)项目验收公示

项目验收合格后，在县级政府网站公示五个工作日。

(六)发放奖补资金

经公示无异议后，及时下拨奖补资金。

十、保障措施

(一)加强组织领导。各相关乡镇要高度重视，强化责任落实，健全工作协作机制，成立工作专班，确定实施区域，明确建设主体，细化工作责任，做好资金测算。乡镇工作专班要切实做好政策宣传、资格审核、组织申报、项目验收、资金发放等工作。县级工作专班要做好补助申请受理、资格审核、组织验收、补助公示等工作。工作专班要认真审核把关，公开接受监督，确保圆

满完成。

(二) 加强政策保障。各相关乡镇负责做好本辖区建设主体的推荐审核、遴选申报，协调解决好申报主体的建设用地、用电等事项，确保项目符合政策、落到实处、发挥作用，助推本辖区产业的发展。县级农业农村部门应会同有关部门加强统筹协调与政策支持，在农业用地、用电、审批、融资等方面给予倾斜支持。

(三) 严格风险防控。各相关乡镇要严格实施过程监督，加强建设内容审核，定期调度反馈，根据实施进展及时开展现场指导，加强现场评估，强化政策实施全程监管。各项目建设主体应严格按照实施方案要求，规范办理项目用地手续后方可施工，选择具有相应建设专业资质的施工单位开展建设，采购符合标准的设施设备，承担相应的责任义务，设施建设、设备购置等事项须全程留痕。

十一、联系人及联系方式

联系人：县农业农村局信息与市场监管股 司晋东

联系电话：18035612765

邮箱：zxxnyjscg@163.com

- 附件：1. 泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目申请备案表
2. 泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设

项目申报书

3. 农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目验收表

4. 农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目建议验收
资料清单

5. 山西农产品产地冷藏保鲜设施建设参考技术方案
(2022 年)

附件 1

泽州县 2024 年农产品产地 冷藏保鲜设施提升建设项目申请备案表

项目申报单位 基本情况	单位名称			
	法人代表		电话	
	建设地点			
建设内容 及规模	含冷库建设面积、容积，制冷设备、电气管路、库体保温等主要设备名称和数量，以及配套设施设备名称和数量。（字数控制在 200 字以内）			
建设周期				
资金概算	项目总投资 (万元)		申请财政资金 (万元)	
本项目是否还有地方政府投资或其他部门补贴，如有，请简要说明				
项目所属镇 政府意见	签字: _____ 盖章: _____			
县农业农村局 意见	签字: _____ 盖章: _____			

附件 2

泽州县 2024 年农产品 产地冷藏保鲜设施提升建设项目

申 报 书

申报单位: _____

建设地址: _____

联系人: _____

联系电话: _____

二〇二四年五月

泽州县 2024 年农产品产地 冷藏保鲜设施提升建设项目申报书（提纲）

一、泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目
申请备案表

二、项目基本情况

项目实施主体的基本情况（含单位简介、经营情况、财务情况、土地流转、冷库建设选址及用地性质等）。

三、项目建设的背景及必要性

含项目建设背景、建设的必要性、前景分析等。

四、项目建设周期及建设内容

含项目建设周期、建设规模、建设内容明细等。

五、项目投资概算

含项目建设资金构成（包括项目总投资、拟申请财政奖补、社会资本和自有资金投入等），建设内容资金概算等。

六、可行性分析

含建设条件可行性、经济可行性、技术可行性等。

七、效益分析

含经济效益、社会效益、生态效益等。

八、相关证明材料

建设主体营业执照、相关荣誉、土地权属证明、冷库建设地块用地性质证明、冷库建设施工单位营业执照及资质证明等。

附件 3

农产品产地冷藏保鲜设施提升建设验收表

(机械冷库-高温库)

建设单位			
建设地点			建成时间:
冷库规格	长 () 米×宽 () 米×高 () 米	单库容: () m ³	() 间
	长 () 米×宽 () 米×高 () 米	单库容: () m ³	() 间
	长 () 米×宽 () 米×高 () 米	单库容: () m ³	() 间
库体结构	砖混 () 组合式 ()	建设总库容 () m ³	
保温类型	聚氨酯喷涂 () 彩钢保温板 ()	厚度 () cm	
制冷设备	压缩机 () 台, 排气量 () m ³ /h; 冷风机 () 台; 排管 () 套		
验收内容			验收结果 (是否合格)
土地证明材料	建设主体用地手续完善, 产权明晰		
购销及安装合同	土建、钢结构、保温、制冷设备及配套设施的合同齐全, 与实际建设内容一致; 合同金额与财务支出相符。		
建设单位资质	冷库设备安装公司需具有行业协会以上机构颁发的制冷空调设备维修安装乙级及以上资质证书; 保温材料安装公司需具有行业协会以上机构颁发的保温工程安装乙级及以上资质证书。 以上条目均符合, 验收合格; 不符合, 验收不合格。		
库体及冷库运行状况	库体状况良好, 制冷机组开机能够正常运行, 验收合格; 库体状况较差, 制冷机组无法正常运行, 验收不合格。		
制冷机组参数	每 100 立方的库容要求压缩机的排气量 $\geq 7\text{m}^3/\text{h}$; 采用并联机组的每 100 立方的库容要求压缩机的排气量 $\geq 4\text{m}^3/\text{h}$; 以上参数符合, 验收合格; 不符合, 验收不合格。		

验收内容		验收结果 (是否合格)
库体保温结构	采用聚氨酯喷涂或双面彩钢聚氨酯板, 厚度 ≥ 100 mm, 阻燃等级达 B1 级, 密度 ≥ 35 kg/m ³ , 其中聚氨酯喷涂墙面须外加保护层。	
库体密封及保温情况	冷库密封状况良好, 保温效果理想, 保温检测符合要求。 检测方法: 环境温度不超过 35℃, 单间库容 ≤ 1000 m ³ 时, 空库温度从室温降至 0℃ 时间不超过 3 h; 单间库容 > 1000 m ³ 时, 空库温度从室温降至 0℃ 时间不超过 4h; 空库温度由 0℃ 回升至 5℃ 时间不少于 20 分钟。	
冷库安全要求	冷库结构牢固, 土建库顶须混凝土现浇, 不得采用轻钢结构顶; 组合式冷库库顶跨度大于 5 m 时, 须采用支撑结构或吊装结构; 电缆安装符合要求, 所有电缆均须穿装阻燃 PVC 管或金属管; 有安全操作规程, 并配有消防器材和专职人员管理。	
保温门	芯材为聚氨酯保温板, 厚度 ≥ 100 mm, 密度 ≥ 35 kg/m ³ , 阻燃等级 B1 级。保温门内侧应设有应急内开门锁装置。	
电源及电控装置	电源: 3P/AC 380 V $\pm 10\%$, 变压器、电缆负载均符合要求; 电控装置应包含电控开关, 温度显示控制器, 化霜控制器等部件。	
基础、钢结构及防雨棚	按冷库规范设计建设, 要求平整、牢固安全、抗压、抗风	
视频影像资料	提供的视频影像资料与现场一致, 能够清晰完整反映冷库建设前、中、后期的情况。	
财务	所有支出须由建设主体账户支付, 须附银行流水	
验收资料	按验收清单整理装订, 内容完整齐全, 符合要求	
其他	涉及冷库设计建造及管理规范等其他方面内容	
验收结论	验收组成员签字: <div style="text-align: right;">年 月 日</div>	

农产品产地冷藏保鲜设施提升建设验收表

(机械冷库-低温库)

建设单位			
建设地点			建成时间:
冷库规格	长()米×宽()米×高()米	单库容:()m ³	()间
	长()米×宽()米×高()米	单库容:()m ³	()间
	长()米×宽()米×高()米	单库容:()m ³	()间
库体结构	砖混() 组合式()	建设总库容()m ³	
保温类型	聚氨酯喷涂() 彩钢保温板()	厚度()cm	
制冷设备	压缩机()台, 排气量()m ³ /h; 冷风机()台; 排管()套		
验收内容			验收结果 (是否合格)
土地证明材料	建设主体用地手续完善, 产权明晰		
购销及安装合同	土建、钢结构、保温、制冷设备及配套设施的合同齐全, 与实际建设内容一致; 合同金额与财务支出相符。		
建设单位资质	冷库设备安装公司需具有行业协会以上机构颁发的制冷空调设备维修安装乙级及以上资质证书; 保温材料安装公司需具有行业协会以上机构颁发的保温工程安装乙级及以上资质证书。 以上条目均符合, 验收合格; 不符合, 验收不合格。		
库体及冷库运行状况	库体状况良好, 制冷机组开机能够正常运行, 验收合格; 库体状况较差, 制冷机组设备无法正常运行, 验收不合格。		
制冷机组参数	每 100 立方的库容要求压缩机的排气量≥15m ³ /h; 采用并联机组的每 100 立方的库容要求压缩机排气量≥9m ³ /h; 以上参数符合, 验收合格; 不符合, 验收不合格。		

验收内容		验收结果 (是否合格)
库体保温结构	采用聚氨酯喷涂或双面彩钢聚氨酯板, 厚度 ≥ 150 mm, 阻燃等级达 B1 级, 密度 ≥ 35 kg/m ³ , 其中聚氨酯喷涂墙面须外加保护层。	
库体密封及保温情况	冷库密封状况良好, 保温效果理想; 库温可降至-15℃以下。	
冷库安全要求	冷库结构牢固, 土建库顶须混凝土现浇, 不得采用轻钢结构顶; 组合式冷库库顶跨度大于 5 m 时, 须采用支撑结构或吊装结构; 电缆安装符合要求, 所有电缆均须穿装阻燃 PVC 管或金属管; 有安全操作规程, 并配有消防器材和专职人员管理。	
保温门	芯材为聚氨酯保温板, 厚度 ≥ 100 mm, 密度 ≥ 35 kg/m ³ , 阻燃等级 B1 级。保温门内侧应设有应急内开门锁装置。	
电源及电控装置	电源: 3P/AC 380 V $\pm 10\%$, 变压器、电缆负载均符合要求; 电控装置应包含电控开关, 温度显示控制器, 化霜控制器等部件。	
基础、钢结构及防雨棚	按冷库规范设计建设, 要求平整、牢固安全、抗压、抗风	
地坪	地坪须做防冻隔热措施, 在地坪保温层下方埋设管道或增设架空层。	
视频影像资料	提供的视频影像资料与现场一致, 能够清晰完整反映冷库建设前、中、后的情况。	
账务支付	所有支出须由建设主体账户支付, 须附银行流水	
验收资料	按验收清单整理装订, 内容完整齐全, 符合要求	
其他	涉及预冷库设计建造及管理规范等其他方面内容	
验收结论	验收组成员签字: 年 月 日	

农产品产地冷藏保鲜设施提升建设验收表

(预冷库)

建设单位			
建设地点			建成时间:
冷库规格	长 () 米×宽 () 米×高 () 米	单库容:() m ³	() 间
	长 () 米×宽 () 米×高 () 米	单库容:() m ³	() 间
	长 () 米×宽 () 米×高 () 米	单库容:() m ³	() 间
库体结构	砖混 () 组合式 ()	建设总库容 () m ³	
保温类型	聚氨酯喷涂 () 彩钢保温板 ()	厚度 () cm	
制冷设备	压缩机 () 台, 排气量 () m ³ /h; 冷风机 () 台		
验收内容			验收结果 (是否合格)
土地证明材料	建设主体用地手续完善, 产权明晰		
购销及安装合同	土建、钢结构、保温、制冷设备及配套设施的合同齐全, 与实际建设内容一致; 合同金额与财务支出相符。		
建设单位资质	冷库设备安装公司需具有行业协会以上机构颁发的制冷空调设备维修安装乙级及以上资质证书; 保温材料安装公司需具有行业协会以上机构颁发的保温工程安装乙级及以上资质证书。 以上条目均符合, 验收合格; 不符合, 验收不合格。		
库体及冷库运行状况	库体状况良好, 制冷机组开机能够正常运行, 验收合格; 库体状况较差, 制冷机组设备无法正常运行, 验收不合格。		
制冷机组参数	每 100 立方的库容要求压缩机的排气量 ≥ 15m ³ /h; 采用并联机组的每 100 立方的库容要求压缩机排气量 ≥ 9m ³ /h; 以上参数符合, 验收合格; 不符合, 验收不合格。		

验收内容		验收结果 (是否合格)
库体保温结构	采用聚氨酯喷涂或双面彩钢聚氨酯板, 厚度 ≥ 100 mm, 阻燃等级达 B1 级, 密度 ≥ 35 kg/m ³ , 其中聚氨酯喷涂墙面须外加保护层。	
库体密封及保温情况	冷库密封状况良好, 保温效果理想, 保温检测符合要求。检测方法: 环境温度不超过 35℃, 空库温度从室温降至 0℃时间不超过 20 min; 空库温度由 0℃回升至 5℃时间不少于 20 分钟。	
冷库安全要求	冷库结构牢固, 土建库顶须混凝土现浇, 不得采用轻钢结构顶; 组合式冷库库顶跨度大于 5 m 时, 须采用支撑结构或吊装结构; 电缆安装符合要求, 所有电缆均须穿装阻燃 PVC 管或金属管; 有安全操作规程, 并配有消防器材和专职人员管理。	
保温门	芯材为聚氨酯保温板, 厚度 ≥ 100 mm, 密度 ≥ 35 kg/m ³ , 阻燃等级 B1 级。保温门内侧应设有应急内开门锁装置。	
电源及电控装置	电源: 3P/AC 380 V \pm 10%, 变压器、电缆负载均符合要求; 电控装置应包含电控开关, 温度显示控制器, 化霜控制器等部件。	
基础、钢结构及防雨棚	按冷库规范设计建设, 要求平整、牢固安全、抗压、抗风	
视频影像资料	提供的视频影像资料与现场一致, 能够清晰完整反映冷库建设前、中、后的情况。	
账务支付	所有支出须由建设主体账户支付, 须附银行流水	
验收资料	按验收清单整理装订, 内容完整齐全, 符合要求	
其他	涉及预冷库设计建造及管理规范等其他方面内容	
验收结论	验收组成员签字: 年 月 日	

农产品产地冷藏保鲜设施提升建设验收表

(气调贮藏库)

建设单位			
建设地点			建成时间:
冷库规格	长()米×宽()米×高()米	单库容:()m ³	()间
	长()米×宽()米×高()米	单库容:()m ³	()间
	长()米×宽()米×高()米	单库容:()m ³	()间
库体结构	砖混() 组合式()	建设总库容()m ³	
保温类型	聚氨酯喷涂() 彩钢保温板()	厚度()cm	
制冷设备	压缩机()台, 排气量()m ³ /h; 冷风机()台		
验收内容			验收结果 (是否合格)
土地证明材料	建设主体用地手续完善, 产权明晰		
购销及安装合同	土建、钢结构、保温、制冷设备及配套设施的合同齐全, 与实际建设内容一致; 合同金额与财务支出相符。		
建设单位资质	冷库设备安装公司需具有行业协会以上机构颁发的制冷空调设备维修安装乙级及以上资质证书; 保温材料安装公司需具有行业协会以上机构颁发的保温工程安装乙级及以上资质证书。 以上条目均符合, 验收合格; 不符合, 验收不合格。		
库体及冷库运行状况	库体状况良好, 制冷机组及气调设备开机能够正常运行, 验收合格; 库体状况较差, 制冷机组及气调设备无法正常运行, 验收不合格。		
制冷机组参数	每 100 立方的库容要求压缩机的排气量≥7m ³ /h; 采用并联机组的每 100 立方的库容要求压缩机排气量≥4m ³ /h; 以上参数符合, 验收合格; 不符合, 验收不合格。		

验收内容		验收结果 (是否合格)
库体保温结构	采用聚氨酯喷涂或双面彩钢聚氨酯板,厚度 ≥ 100 mm,阻燃等级达 B1 级,密度 ≥ 35 kg/m ³ ,其中聚氨酯喷涂墙面须外加保护层。	
气调装置	配置制氮机、二氧化碳脱除机、乙烯脱除机、加湿器以及气体浓度检测控制装置等气调设备。	
库体密封及保温情况	冷库气密状况良好,要求增压 300 Pa,半降压时间不低于 20~30 min	
冷库安全要求	冷库结构牢固,土建库顶须混凝土现浇,不得采用轻钢结构顶;组合式冷库库顶跨度大于 5 m 时,须采用支撑结构或吊装结构;电缆安装符合要求,所有电缆均须穿装阻燃 PVC 管或金属管;有安全操作规程,并配有消防器材和专职人员管理;气调库需配备安全阀、调气帐等泄压装置;制氮机的富氧排出管须引出至室外安全地带;气密保温门须留有检修口;配备氧气防护面罩。	
气密保温门	气密门和保温门合为一体,门框板上应安装压紧装置,芯材为聚氨酯保温板,厚度 ≥ 100 mm,密度 ≥ 35 kg/m ³ ,阻燃等级 B1 级。保温门内侧应设有应急内开门锁装置。	
电源及电控装置	电源:3P/AC 380 V $\pm 10\%$,变压器、电缆负载均符合要求;电控装置应包含电控开关,温度显示控制器,化霜控制器、气调设备控制等部件。	
基础、钢结构及防雨棚	按冷库规范设计建设,要求平整、牢固安全、抗压、抗风	
视频影像资料	提供的视频影像资料与现场一致,能够清晰完整反映冷库建设前、中、后的情况。	
账务支付	所有支出须由建设主体账户支付,须附银行流水	
验收资料	按验收清单整理装订,内容完整齐全,符合要求	
其他	涉及冷库设计建造及管理规范等其他方面内容	
验收结论	验收组成员签字: 年 月 日	

农产品产地冷藏保鲜设施提升建设验收表

(通风贮藏库)

建设单位			
建设地点			建成时间:
建设类型	贮藏窖 () 通风库 ()	结构类型	土建 () 组合式 ()
规格	长 () 米 × 宽 () 米 × 高 () 米	单库容: () m ³	() 间
	长 () 米 × 宽 () 米 × 高 () 米	单库容: () m ³	() 间
	长 () 米 × 宽 () 米 × 高 () 米	单库容: () m ³	() 间
结构	半地下 () 地下 () 地上 ()	建设总库容 () m ³	
保温类型	聚氨酯喷涂 () 彩钢保温板 () 覆土 ()	厚度 () cm	
通风设备	通风风机 () 台; 是否有通风管路 ()		
验收内容			验收结果 (是否合格)
土地证明材料	建设主体用地手续完善, 产权明晰		
购销及安装合同	土建、钢结构、保温、自动控制、通风设备及配套设施的合同齐全, 与实际建设内容一致; 合同金额与财务支出相符。		
建设单位资质	采用聚氨酯喷涂或双面彩钢保温板, 安装公司注册资本须达到 200 万及以上。		
运行状况	库体符合标准, 状况良好; 风机等核心设备开机能够正常运行, 验收合格; 库体状况较差, 风机等核心设备开机无法正常运行, 验收不合格。		
风机风量参数	贮藏窖风机总风量 ≥ (净库容 × 38m ³ /h), 验收合格; 贮藏窖风机总风量 < (净库容 × 38m ³ /h), 验收不合格 通风库风机总风量 ≥ (净库容 × 45m ³ /h), 验收合格; 通风库风机总风量 < (净库容 × 45m ³ /h), 验收不合格;		

验收内容		验收结果 (是否合格)
自控系统	设置有环境监测系统,可自动根据库内外的温度差值,自动控制通风等设备,验收合格;若无法根据库内外的温度差值自动控制通风等设备,验收不合格。	
保温要求	根据当地气候条件,通过覆土或增加保温材料等方式满足库体保温要求。采用覆土层厚度要达到冻土层厚度的80%;采用聚氨酯喷涂或双面彩钢保温板,厚度 ≥ 100 mm,阻燃等级达B1级,密度 ≥ 35 kg/m ³ ,其中聚氨酯喷涂墙面须外加保护层。	
安全要求	窑顶如采用覆土保温须砖砌或混凝土浇筑,窑顶防水层不得有渗漏或积水现象,窑内使用防潮电器;电缆安装符合要求;有安全操作规程,并配有消防器材和专职人员管理。	
保温门	芯材为聚氨酯保温板,厚度 ≥ 100 mm,密度 ≥ 35 kg/m ³ ,阻燃等级达B1级,密封严实。	
电器系统	变压器、电缆负载均符合要求;所有电缆均须穿装阻燃PVC管或金属管;电控装置应包含电控开关,漏电保护装置、温度显示控制器、风机控制器等部件。	
基础、钢结构及防雨棚	按技术方案规范设计,建设,要求平整、牢固安全、抗压、抗风。	
视频影像资料	提供的视频影像资料与现场一致,能够清晰完整反映冷库建设前、中、后期的情况。	
财务	所有支出须由建设主体账户支付,须附银行流水	
验收资料	按验收清单整理装订,内容完整齐全,符合要求	
其它	涉及通风贮藏库设计建造及管理规范等其他方面内容。	
验收结论	<p>验收组成员签字:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	

农产品产地冷藏保鲜设施提升建设验收表

(改建机械冷库)

建设单位			
建设地点		建成时间:	
改建类型	旧冷藏保鲜设施改建() 闲置房屋改建冷藏设施()		
冷库规格	长()米×宽()米×高()米	单库容:()m ³	()间
	长()米×宽()米×高()米	单库容:()m ³	()间
	长()米×宽()米×高()米	单库容:()m ³	()间
库体结构	砖混() 组合式()	建设总库容()m ³	
改建项目	保温层改造() 制冷机组更新() 保温层与制冷机组同时更新()		
保温类型	聚氨酯喷涂() 彩钢保温板()	厚度()cm	
制冷设备	压缩机()台, 排气量()m ³ /h; 冷风机()台; 排管()套		
验收内容			验收结果 (是否合格)
土地证明材料	建设主体用地手续完善, 产权明晰		
购销及安装合同	保温、制冷设备的合同齐全, 与实际建设内容一致; 合同金额与财务支出相符。		
建设单位资质	冷库设备安装公司需具有行业协会以上机构颁发的制冷空调设备维修安装乙级及以上资质证书; 保温材料安装公司需具有行业协会以上机构颁发的保温工程安装乙级及以上资质证书。 以上条目均符合, 验收合格; 不符合, 验收不合格。		
库体及冷库运行状况	库体状况良好, 制冷机组开机能够正常运行, 验收合格; 库体状况较差, 制冷机组无法正常运行, 验收不合格。		
库体保温结构 (如更换保温材料)	采用聚氨酯喷涂, 新增厚度≥100 mm; 采用双面彩钢聚氨酯板, 厚度≥100 mm, 聚氨酯阻燃等级达 B1 级, 密度≥35 kg/m ³ , 其中聚氨酯喷涂墙面须外加保护层。		

验收内容		验收结果 (是否合格)
制冷机组参数 (如更新制冷机组)	冷藏库改建: 每 100 立方的库容要求压缩机的排气量 $\geq 7\text{m}^3/\text{h}$; 采用并联机组的每 100 立方的库容要求压缩机的排气量 $\geq 4\text{m}^3/\text{h}$; 预冷库和低温库改建: 每 100 立方的库容要求压缩机的排气量 $\geq 15\text{m}^3/\text{h}$; 采用并联机组的每 100 立方的库容要求压缩机排气量 $\geq 9\text{m}^3/\text{h}$; 以上参数符合, 验收合格; 不符合, 验收不合格;	
库体密封 及保温情况	冷库密封状况良好, 保温效果理想, 保温检测符合要求。 冷藏库改建: 环境温度不超过 35°C , 单间库容 $\leq 1000\text{m}^3$ 时, 空库温度从室温降至 0°C 时间不超过 3 h; 单间库容 $> 1000\text{m}^3$ 时, 空库温度从室温降至 0°C 时间不超过 4h; 空库温度由 0°C 回升至 5°C 时间不少于 20 分钟; 预冷库改建: 环境温度不超过 35°C , 空库温度从室温降至 0°C 时间不超过 20 min; 空库温度由 0°C 回升至 5°C 时间不少于 20 分钟; 低温库改建: 库温可降至 -15°C 以下。	
冷库安全问题	更换成双面彩钢聚氨酯板时, 当库顶跨度大于 5 m 时, 须采用支撑结构或吊装结构; 电缆安装符合要求, 所有电缆均须穿装阻燃 PVC 管或金属管; 有安全操作规程, 并配有消防器材和专职人员管理。	
制冷机组更新	制冷机组更新指对整套制冷设备 (包括压缩机、冷凝器、蒸发器及室内外相关管路) 的更换, 氨系统改为氟系统可只更换压缩机组。	
电源及电控装置	电源: $3\text{P}/\text{AC } 380\text{V} \pm 10\%$, 变压器、电缆负载均符合要求; 电控装置应包含电控开关, 温度显示控制器, 化霜控制器等部件。	
视频影像资料	提供的视频影像资料与现场一致, 能够清晰完整反映冷库更换设备前、中、后期的情况; 已报废的制冷机组的处置视频资料。	
财务	所有支出须由建设主体账户支付, 须附银行流水	
验收资料	按验收清单整理装订, 内容完整齐全, 符合要求	
其他	涉及冷库设计建造及管理规范等其他方面内容	
验收结论	验收组成员签字: 年 月 日	

农产品产地冷藏保鲜设施提升建设验收表

（冷藏保鲜设施配套设备）

建设单位				
建设地点				
建设类型	机械冷库（高温库） <input type="checkbox"/> 机械冷库（低温库） <input type="checkbox"/> 预冷库 <input type="checkbox"/> 气调贮藏库 <input type="checkbox"/> 贮藏窖 <input type="checkbox"/> 通风贮藏库 <input type="checkbox"/>	建设总库容（m ³ ）：		
序号	设备名称	数量	单价	金额
1				
2				
3				
合计金额				
验收结论	验收组成员签字： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>			

农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目 建议验收资料清单

1.泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目申请备案表;

2.泽州县 2024 年农产品产地冷藏保鲜设施提升建设项目申报书;

3.土地性质证明材料;

4.冷藏保鲜设施建设日志（须与视频影像资料相印证）;

5.购销及安装合同：建设主体与土建、钢结构公司签定的施工合同；建设主体与保温材料安装公司签订的施工合同；建设主体与制冷设备安装公司签订的施工合同（机械冷库）；建设主体与自动控制、通风设备公司签订的购销及施工合同（通风贮藏库）；建设主体采购配套设施的合同等；

6.冷藏保鲜设施建设施工公司的营业执照及相关资质证明：土建、钢结构施工公司营业执照；保温材料安装公司营业执照及山西省制冷协会及以上机构颁发的工程安装资质证书；制冷设备安装公司营业执照及山西省制冷协会及以上机构颁发的工程安装资质证书；

7.质量承诺书：土建、钢结构公司提供的工程质量承诺书；保温材料安装公司提供“采用的保温材料阻燃等级为 B1 级”等内

容在内的质量承诺书；制冷设备安装公司提供的工程质量承诺书（机械冷库、气调贮藏库、预冷库）；自动控制、通风设备公司提供的工程质量承诺书（通风贮藏库）；

8.建设主体使用的保温材料的 **B1** 阻燃等级证明：如由具有 **CMA**（计量认证标志）、**CAL**(中国考核合格检验实验室标志)、**ILAC-MRA**（国际互认标志）或 **CNAS**(国家实验室认可标志)资质的检测机构开具的 **B1** 级检测报告；

9.新建或改建机械冷库项目提供购买新制冷设备的合法收据（或普通发票、完整建设记录等）、照片、铭牌和合格证等（压缩机、冷风机等新设备的生产日期须为 **2024** 年及以后）；

10.财务支出证明：所有支出须由建设主体账户支付，须附银行流水；

11.冷藏保鲜设施建设前、中、后期的视频影像资料（设施建设、设备安装购置等关键节点），要求提供全景到近景的影像（全景影像要求能看到库体附近标志性建筑物，近景要求能看清设备铭牌）；

12.建设主体自验报告，要求由建设主体和土建、钢结构、保温、自动控制、通风设备施工方等共同完成；

13.改建项目中涉及更换制冷机组的须提供已报废的制冷机组的处置资料；

14.工程结算审核报告和财务审计报告；

15.项目工作总结报告和绩效评价报告；

16.其他。

附件 5

山西农产品产地冷藏保鲜设施 建设参考技术方案

(2022 年)

山西省农业农村厅
山西农业大学（山西省农业科学院）
2022 年 6 月

目 录

第一章 贮藏窖建设技术要点	32
一、设施简介	32
二、设施建设技术要求	33
三、使用维护注意事项	35
第二章 通风库建设技术要点	35
一、设施简介	36
二、设施建设技术要求	36
三、使用维护注意事项	39
第三章 机械冷库（高温库）建设技术要点	40
一、设施简介	40
二、设施建设技术要求	41
三、使用维护注意事项	45
第四章 机械冷库（低温库）建设技术要点	46
一、设施简介	46
二、设施建设技术要求	46
三、使用维护注意事项	49
第五章 预冷库建设技术要点	50
一、设施简介	50
二、设施建设技术要求	51

三、使用维护注意事项	53
四、其他预冷设施设备	53
第六章 气调库建设技术要点	54
一、设施简介	54
二、设施建设技术要求	55
三、使用维护注意事项	59

第一章 贮藏窖建设技术要点

一、设施简介

1. 概念

贮藏窖指室内地平面低于室外地平面的高度超过室内净高 1/3 的贮藏设施（图 1-1）。

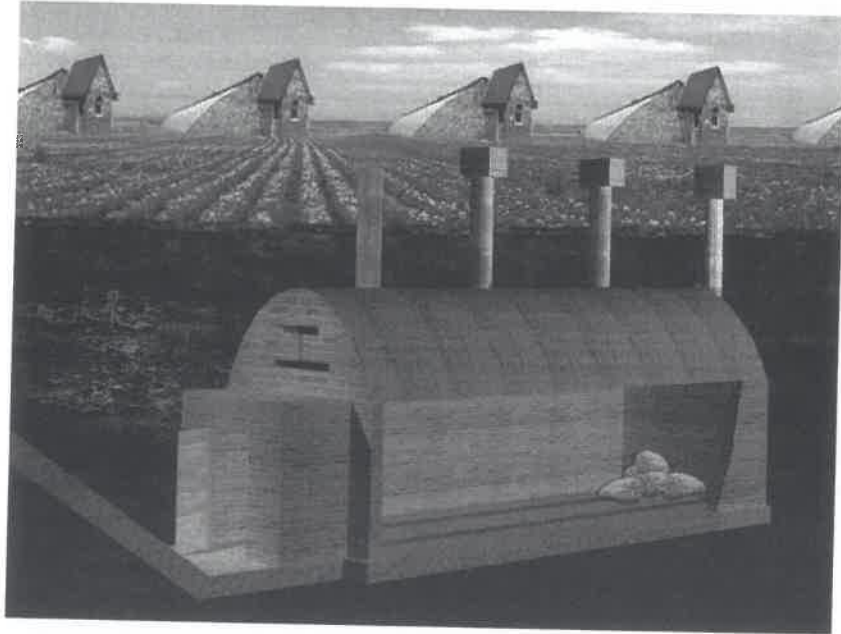


图 1-1 贮藏窖示意图

贮藏窖窖体可分为半地下和全地下两种类型，通常为砖混结构，窖顶分拱顶和平顶两种形式。对于平顶结构，需使用防水材料把冷凝水引到地面，防止农产品因浸湿导致腐烂。窖内地面宜用素土夯实。贮藏窖保温处理可根据需要选择覆土或贴保温材料。窖门为保温门，芯材为聚氨酯板等保温材料（防火等级应达到 B1 级），严寒地区可适当增加保温板厚度或采用两道门，如遭遇连续极端低温气候，也可加挂棉门帘。

2. 优缺点

贮藏窖优点是利用自然冷源和土地的保温特性，使窖内温度、湿度相对平稳，日常管理简单、耗电少、不占用土地资源，缺点是前期

降温速度慢、贮藏周期短，与冷库相比贮藏期损耗较大，适用区域有一定的局限性。

3. 适用范围

贮藏窖主要分布于北方工程地质条件较好的地区，适用于白菜、马铃薯、甘薯等耐贮农产品。

二、设施建设技术要求

贮藏窖设计、施工应由具有相应资质的单位承担，设计、施工、验收应符合《建筑地基基础设计规范（GB50007）》《砌体结构设计规范（GB50003）》《建筑抗震设计规范（GB50011）》《建筑设计防火规范（GB50016）》《建筑灭火器配置设计规范（GB50140）》《建筑地基基础工程施工质量验收规范（GB50202）》《建筑工程施工质量验收统一标准（GB50300）》《砌体结构工程施工质量验收规范（GB50203）》《混凝土结构工程施工质量验收规范（GB50204）》等标准规范的相关要求。

1. 选址

贮藏窖的选址宜临近村庄主要道路，利用自然有利地形，有效使用土地，选择地下水位较深、排水条件较好、基础设施较完善的地方，根据贮藏窖规模及运输方式，合理确定贮藏窖出入口位置及装卸场地尺寸。此外，贮藏窖应避免有害物质、污染源和不良工程地质条件的区域。

2. 设计

贮藏窖的设计首先要符合当地规划要求，可参照《马铃薯贮藏设施设计规范（GB/T51124）》进行设计，设计过程中还应注意以下事项：

- （1）窖顶如采用覆土保温覆土层厚度要达到冻土层厚度的 80%；

如采用聚氨酯保温，厚度要达到 100 毫米 - 150 毫米，聚氨酯保温层两侧需敷设 3 毫米厚 SBS 防水卷材作为隔气防潮层，搭缝处最好使用 30 毫米丙乙烯酸酯压敏胶条粘结。

(2) 窖内地面采用 3:7 灰土或直接素土夯实。

(3) 贮藏窖出入口通道多采用坡道，便于使用农机具搬运。如果场地较小，坡度过陡，可采用台阶。贮藏窖对外出入口应设有雨篷。

(4) 贮藏窖应设置环境监测控制系统，可自动检测贮藏环境的温度、湿度，并根据窖内环境变化，自动开启通风、加湿等设备。

贮藏窖常见规格有 60 吨、100 吨和 200 吨，主要技术参数如表 1-1 所示。建设主体可根据实际需要，确定合理的建设规格。

表 1-1 贮藏窖主要技术参数

项目	参数		
规格 (t)	60	100	200
窖内净容积 (m ³)	≥180	≥300	≥700
墙体和门保温	根据当地气候条件，通过覆土或增加保温材料等方式满足窖体保温要求；门芯材如采用聚氨酯板，厚度 ≥100mm，密度 35kg/m ³ - 40kg/m ³ ，阻燃等级达 B1 级，密封严实。		
风机风量 (m ³ /h)	≥7500	≥12500	≥25000
窖体排水	有		

注：实际建设中，贮藏窖的规格不限于表中给出的 3 种。

3. 施工

贮藏窖应按设计图组织施工，施工时应注意：

(1) 窖口安装保温门，按施工图自制或外购。

(2) 电气设备安装工程包括窖内防爆灯具安装，以及防潮插座、开关的安装，照明灯开关应设于室外。由于窖内湿度大，窖内电线要用绝缘电线导管安装。

4. 验收

贮藏窖除应符合工程验收有关规范外，还需注意窖顶防水层不得有渗漏或积水现象。如验收发现不符合标准和规范的情况，特别是存在安全隐患的贮藏窖要严禁使用，必须进行彻底整改，消除隐患后方可投入使用。

三、使用维护注意事项

贮藏窖在使用和维护过程中，除要按照《中华人民共和国食品安全法（2018修正）》《食用农产品保鲜贮藏管理规范（GB/T29372）》等相关法律法规、规范和规程进行操作外，还要遵守以下要求：

1. 注意贮藏窖卫生，保证果蔬质量安全。果蔬贮藏前1个月要将窖内杂物、垃圾清理干净，彻底清扫窖内卫生环境。

2. 贮藏前要进行消毒，消毒时应使用符合国家标准要求的消毒剂，按药剂使用说明书使用，注意操作安全，并做到消毒彻底，不留死角。

3. 风机运转状况应经常检查，包括声音是否异常、机架螺丝是否松脱等。贮藏结束，检查风机叶片是否松动，检查电机与机壳连接螺栓是否紧固。

4. 温湿度控制器应严格遵守说明书安装使用，严禁在带电状态接线、检修线路或检修外部设备。使用前，检查接线插座是否连接可靠，切勿使输出短路。

5. 贮藏结束后和间隔较长时间再次使用之前，应检查窖顶是否漏水，窖体是否存在裂纹，发现问题及时修补。

6. 要定期检查电路管线，一旦发现安全隐患，及时应对和排除，防止火灾发生。

第二章 通风库建设技术要点

一、设施简介

1. 概念

通风库是在自然冷源充沛地区，采用较好的保温隔热建筑措施，通过适当通风方式降温换气的贮藏设施（图 2-1）。通风库按照结构形式可分为土建式和组装式，根据屋顶形状可分为拱形屋面、平顶屋面和坡屋面。

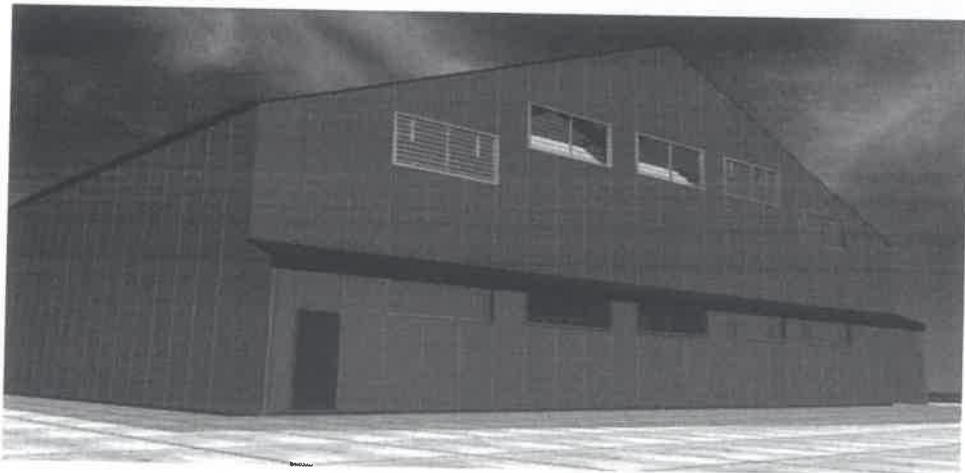


图 2-1 通风库示意图

2. 优缺点

通风库优点是降温比贮藏窖快，投资及运行成本比冷藏库低。缺点是温度易受外界气候影响，昼夜温差明显，管理较为复杂，适用区域有一定局限性。

3. 适用范围

我国三北地区（华北、西北和东北）、华东地区的部分省市及西南部分地区都可建设通风库。通风库适宜柑橘、马铃薯等大宗耐贮农产品的贮藏保鲜。

二、设施建设技术要求

通风库设计、施工应由具有相应资质的单位承担，设计、施工、

验收应符合《建筑地基基础设计规范（GB50007）》《混凝土结构设计规范（GB50010）》《钢结构设计规范（GB50017）》《建筑抗震设计规范（GB50011）》《建筑设计防火规范（GB50016-2014）》《建筑灭火器配置设计规范（GB50140-2005）》《建筑地基基础工程施工质量验收规范（GB50202）》《建筑工程施工质量验收统一标准（GB50300）》《混凝土结构工程施工质量验收规范（GB50204）》等标准规范的相关要求。

1. 选址

通风库的选址宜临近村庄主要道路，利用自然有利地形，有效使用土地，根据通风库规模及运输方式，合理确定通风库出入口位置及装卸场地尺寸。此外，通风库应避免有害物质、污染源和不良工程地质条件的区域。

2. 设计

通风库的设计首先要符合当地规划要求，可参考《马铃薯贮藏设施设计规范（GB/T51124）》进行设计。设计时还应符合以下要求。

（1）北方地区通风库的库门首选保温门，严寒地区可适当增加保温板厚度，如遭遇多天极端低温气候，可加挂保温门帘。进风口和出风口要采用保温窗。

（2）库内地面采用 3:7 灰土或直接素土夯实。

（3）组装式通风库钢结构应采用工厂化加工，热镀锌骨架，螺栓连接，门式钢架轻型房屋的檩条和墙梁，宜选用斜卷边 Z 型冷弯型钢或卷边槽形冷弯型钢。

(4) 库内应设置循环风机，使室内环境更加均匀。

(5) 通风库应设置环境监测控制系统，可远程监测贮藏环境的温度、湿度等参数，并根据库内环境变化，自动开启通风、加湿等设备。

通风库常见规格有 200 吨、500 吨、1000 吨和 2000 吨，参考指标如表 2-1 所示。建设主体可根据实际需要，确定合理的建设规格。

表 2-1 通风库主要技术参数

项目	参数			
规格 (t)	200	500	1000	2000
库内净容积 (m^3)	≥ 660	≥ 1650	≥ 3300	≥ 6600
墙体和门保温	根据当地气候条件，通过覆土或增加保温材料等方式满足库体保温要求；采用覆土层厚度要达到冻土层厚度的 80%；采用聚氨酯喷涂或双面彩钢保温板，厚度 ≥ 100 mm，阻燃等级达 B1 级，密度 ≥ 35 kg/m^3 ，其中聚氨酯喷涂墙面须外加保护层。门芯材如采用聚氨酯板，厚度 ≥ 100 mm，密度 $35kg/m^3 - 40kg/m^3$ ，阻燃等级达 B1 级，密封严实。			
风机风量 (m^3/h)	≥ 30000	≥ 75000	≥ 150000	≥ 300000
库体排水	有			

注：实际建设中，通风库的规格不限于表中给出的 4 种。为了避免通风不良，通风库长度不宜超过 50 米。

3. 施工

通风库应按设计图组织施工，施工时应注意：

(1) 通风库应安装保温门窗，按施工图自制或外购。

(2) 电气设备安装工程包括库内防爆灯具安装，以及防潮插座、开关的安装，照明灯开关应设于室外。由于库内湿度大，库内电线要用绝缘电线导管安装，且室内电线电缆需采用防潮接线盒通过接线端子连接。

(3) 施工现场应配备必要的安全设施，在保温材料施工中，应设专职安全员，严禁明火，严禁与产生火花现象的作业同步施工，采用聚氨酯现场喷涂保温施工时，应有强制通风措施，聚氨酯发泡密度不得低于 35 千克/立方米，阻燃等级为 B1 级。

4. 验收

通风库除应符合工程验收有关规范外，还需注意屋顶防水层不得有渗漏或积水现象。如验收发现不符合标准和规范的情况，特别是存在安全隐患的通风库要严禁使用，必须进行彻底整改，消除隐患后方可投入使用。

三、使用维护注意事项

通风库在使用和维护过程中，除要按照《中华人民共和国食品安全法（2018 修正）》《食用农产品保鲜贮藏管理规范（GB/T29372）》等相关法律法规、规范和规程进行操作外，还要遵守以下要求：

1. 注意通风库卫生，保证农产品质量安全。贮藏前 1 个月要将库内杂物、垃圾清理干净，彻底清扫库内卫生环境。

2. 贮藏前要进行消毒，消毒时应使用符合国家标准要求的消毒剂，按药剂使用说明书使用，注意操作安全，并做到消毒彻底，不留死角。

3. 库内应合理分区并设置相关标识，货物堆码应稳固整齐，不应影响库内气流组织和货物的进出，库内严禁带水作业。

4. 风机运转状况应经常检查，包括声音是否异常、机架螺丝是否松脱等。贮藏结束，检查风机叶片是否松动，叶片与循环风机筒间隙是否正常，检查电机与机壳连接螺栓是否紧固。

5. 温湿度控制器应严格遵守说明书安装使用，严禁在带电状态接线、检修线路或检修外部设备。使用前，应检查接线插座是否连接可

靠，切勿使输出短路。

6. 贮藏结束后和间隔较长时间再次使用之前，检查库顶是否漏水，库体是否存在裂纹，发现问题及时修补。

7. 要定期检查电路管线，一旦发现安全隐患，及时应对和排除，防止火灾发生。

第三章 机械冷库（高温库）建设技术要点

一、设施简介

1. 概念

冷藏库是指采用人工制冷降温并具有保温功能，用于贮藏的仓储建筑群，包括贮藏间、制冷机房和变配电间等建筑物。冷藏库分类方法较多，根据工况温度，可分为高温库（ $-2^{\circ}\text{C} - 16^{\circ}\text{C}$ ）和低温库（ $-25^{\circ}\text{C} - -15^{\circ}\text{C}$ ），果蔬和特色农产品贮藏一般使用高温库，肉类及水产品贮藏一般使用低温库。根据冷藏库库体结构，可分为土建式冷库和组装式冷库，其中土建式冷库是指冷库库房的承重和外围结构是砖混结构（图 3-1）。组装式冷库也称拼装式冷库、组合冷库、活动式冷库、装配式冷库，是指冷库的库板、钢结构都在工厂预制，施工现场组装即可投入使用（图 3-2）。组装式冷库具有重量轻、体积紧凑、空间利用率高、保温性能好、安装方便、建设周期短、维护简单等特点。按使用的制冷剂类型，也可将冷库分为氨制冷库和氟利昂制冷库。



图 3-1 土建式高温库示意图

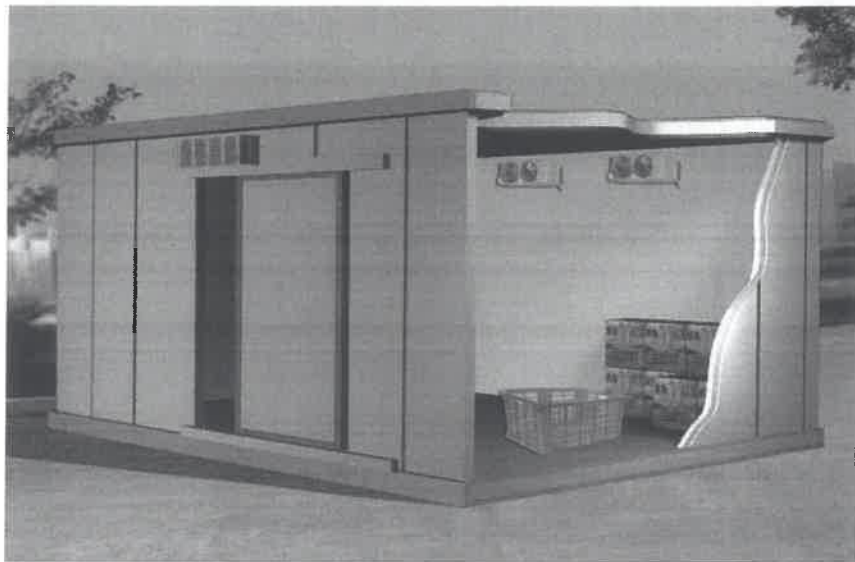


图 3-2 组装式高温库示意图

2. 优缺点

与贮藏窖和通风库相比，高温库优点是不受地域限制，室内外温差对冷库结构和贮藏效果影响较小，能长期保持低温条件，可周年使用，贮藏损失少。高温库缺点是建库费用和运行费用高，能耗较大。

3. 适用范围

高温库适宜我国所有地区大多数果蔬和特色农产品的贮藏保鲜。

二、设施建设技术要求

高温库的设计、施工应由具有相应资质的单位承担，设计、施工、

验收应符合《建筑地基基础设计规范（GB50007）》《混凝土结构设计规范（GB50010）》《钢结构设计规范（GB50017）》《建筑抗震设计规范（GB50011）》《建筑设计防火规范（GB50016）》《建筑灭火器配置设计规范（GB50140）》《建筑地基基础工程施工质量验收规范（GB50202）》《建筑工程施工质量验收统一标准（GB50300）》《混凝土结构工程施工质量验收规范（GB50204）》《冷库安全规程（GB28009）》《冷库设计规范（GB50072）》《室外装配冷库设计规范（SBJ17）》《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范（GB50274）》《氢氟烃、氢氟烃类制冷系统安装工程施工及验收规范（SBJ14）》《氨制冷系统安装工程施工及验收规范（SBJ12）》《冷藏库建筑工程施工及验收规范（SBJ11）》《冷库施工及验收标准（GB51440）》等标准规范的相关要求。

1. 选址

高温库选址宜临近村庄主要道路，利用自然有利地形，有效使用土地。选址周围要有充足水源，要有可靠、稳定的电源。根据高温库规模及运输方式，合理确定高温库出入口位置及装卸场地尺寸。此外，高温库应避免有害物质、污染源和不良工程地质条件的区域。

2. 设计

高温库设计首先要符合当地规划要求，并且遵守《冷库安全规程（GB28009）》有关要求。其中，土建式高温库设计应遵守《冷库设计规范（GB50072）》有关要求，组装式高温库设计应遵守《室外装配冷库设计规范（SBJ17）》有关要求。此外，还应注意以下事项：

（1）高温库制冷系统不得采用对臭氧层有破坏作用的制冷剂（即 $ODP=0$ ），温室系数不得大于2000（即 $GWP \leq 2000$ ）。

(2) 选择节能型制冷设备。

(3) 制冷机房应装有事故排风装置。氨制冷机房应采用二级负荷供电，事故排风装置应采用防爆型，事故风机的过载保护应作用于信号报警，当制冷系统发生事故而被切断电源时，应保证事故排风装置供电可靠、不停机。

(4) 库房与制冷机房、变配电所和控制室贴邻布置时，相邻侧墙体，应至少有一面为防火墙，屋顶耐火极限不应低于 1.00 小时。冷库穿堂应设置防火报警装置。

(5) 冷藏间与穿堂之间的隔墙应为防火隔墙，该防火隔墙的耐火极限不应低于 3.00 小时，该防火隔墙上的冷藏门表面应为不燃材料，芯材的燃烧性能等级不应低于 B1 级。当防火隔墙上的冷库门洞口的净宽度大于 2.1m，净高度大于 2.7m 时，冷库门的耐火完整性不应小于 0.5h。

(6) 建筑面积大于 1000 平方米的冷藏间应至少设两个冷藏门（含隔墙上的门），面积不大于 1000 平方米的冷藏间可只设一个冷藏门。冷藏门内侧应设有应急内开门锁装置，并应有醒目的标识。

(7) 库房冷藏间为一独立防火分区时，每一防火分区的安全出口不应少于 2 个，且应保证至少有一个安全出口直通室外；整座库房占地面积不超过 300 平方米时，可只设一个直通室外的安全出口。

(8) 高温库应设置环境监测控制系统，可远程监测贮藏环境的温度、湿度等参数，并根据库内环境变化，自动开启制冷、加湿等设备。

(9) 高温库制冷设备置于露天时，需要设置防雨设施，避免设备受雨水侵蚀或电气线路短路，电气控制箱需设置紧急停止按钮，机组电气系统需设置接地设施，以保障制冷设备安全运行。

(10) 高温库应根据贮藏农产品的特性设置通风装置，利用通风装置

定期进行换气，以加快库内外气体置换，便于库内乙烯、二氧化碳等有害气体的排放，有利于农产品贮藏品质的保持。

高温库常见规格有 100 吨、200 吨、500 吨和 1000 吨，如表 3-1 所示。建设主体可根据实际需要，确定合理的建设规格。

表 3-1 高温库主要技术参数

项目	参数			
	100	200	500	1000
贮藏量 (t)	100	200	500	1000
库内净容积 (m ³)	≥710	≥1140	≥2595	≥5190
库体保温结构	土建式冷库 (由内到外): 水泥抹面, 直接喷涂厚度 ≥100mm 聚氨酯层 (密度 35kg/m ³ - 40kg/m ³), 阻燃 B1 级, 外加保护层; 屋顶须为混凝土浇筑库顶, 且具备良好的防水、防潮、保温和外保护层。			
	组装式冷库: 采用聚氨酯双面彩钢板, 保温层厚度 ≥100mm, 密度 35kg/m ³ - 40kg/m ³ , 阻燃 B1 级, 严寒地区可适当增加保温板厚度; 库顶跨度大于 5 m 时, 须采用支撑结构或吊装结构。			
保温门	芯材为 ≥100mm 聚氨酯保温板, 密度 35kg/m ³ - 40kg/m ³ , 阻燃 B1 级, 严寒地区可适当增加保温板厚度。			
地面	从下向上依次是: 三七灰土夯实, 30mm 水泥砂浆找平, 0.1mm 塑料膜, 100mm 厚挤塑板 (抗压强度不小于 200kPa), 0.1mm 塑料膜, 100mm 水泥找平; 地面承重要求: 均布活荷载标准值不低于 15kN/m ² 。			
电源	3P/AC, 380V ± 10%, 50Hz			
基础、钢结构及防雨棚	根据建设地实际情况按规范设计、建设。			

注: 实际建设中, 高温库的规格不限于表中给出的 4 种。高温库库内净容积按《冷库设计规范 (GB50072)》规定的吨位计算公式, 密度为 350kg/m³ 计算得到。

3. 施工

高温库应按设计图组织施工，施工时还应注意：

(1) 施工现场应配备必要的安全设施。

(2) 在保温材料施工过程中，应设专职安全员，严禁明火，严禁与产生火花现象的作业同步施工。

(3) 采用聚氨酯现场喷涂保温施工时，应有强制通风措施。

(4) 在已完成保温作业的场所进行可能产生火花现象的作业时，应采取防火防护措施。

(5) 电气线路与设备穿越冷间保温材料处，均应做防火和防冷桥处理。

4. 验收

高温库除应符合工程验收有关规范外，还需注意以下几点：

(1) 当环境温度不超过 35℃，单间库容为 100 立方米 - 1000 立方米时，空库温度从室温降到 0℃ 时间不超过 3 小时；单间库容大于 1000 立方米时，空库温度从室温降到 0℃ 时间不超过 4 小时。空库温度由 0℃ 回升至 5℃ 时间不小于 20 分钟。

(2) 土建式冷库库房调试降温不能影响维护结构和主体结构的安全。一般是逐步降温且不应紧闭冷藏门，每日降温不得超过 3℃，当库房温度降到 4℃ 时，应保持 3 天 - 4 天，然后再继续降温。

如验收发现不符合标准和规范的情况，特别是存在安全隐患的高温库要严禁使用，必须进行彻底整改，消除隐患后方可投入使用。

三、使用维护注意事项

高温库在使用和维护过程中，除要按照《中华人民共和国食品安全法（2018 修正）》《食用农产品保鲜贮藏管理规范（GB/T29372）》《冷库安全规程（GB28809）》等相关法律法规、规范和规程进行操作

外，还要符合以下要求：

1. 注意保温层防护。进出库时不得用利器或硬质材料触碰保温涂层或保温板，可采取在库门边安装防撞设施的方式，保护保温涂层或保温板。一旦保温层出现老化、破损，应及时维修。

2. 制冷设备维护。室外安装制冷压缩机组需要设置防雨设施，避免设备受雨水侵蚀或电气线路短路，电气控制箱需设置紧急停止按钮，机组电气系统需设置接地设施，以保障制冷设备安全运行。

3. 电线保养和看管。要定期检查电路管线，一旦发现安全隐患，及时应对和排除，防止火灾发生。

4. 注重冷库节能管理。保障适宜的保温层厚度和质量，采用少开库门、安装风幕等方式降低能耗，以节约能源，降低运营成本。

5. 使用高温库进行农产品贮藏保鲜，需要使用化学品进行消毒、杀菌或保鲜等操作时，应从正规渠道购买符合国家标准的产品，且严格按使用说明操作。

第四章 机械冷库（低温库）建设技术要点

一、设施简介

1. 概念

低温库是指工况温度在 -25°C — -15°C 范围内的冷藏库。低温库分类与高温库一致。

2. 适用范围

低温库适用于我国所有地区速冻蔬菜、肉类、水产品等农产品的贮藏。

二、设施建设技术要求

低温库的设计、施工应由具有相应资质的单位承担，设计、施工、验收应符合《建筑地基基础设计规范（GB50007）》《混凝土结构设计规范（GB50010）》《钢结构设计规范（GB50017）》《建筑抗震设计规范（GB50011）》《建筑设计防火规范（GB50016）》《建筑灭火器配置设计规范（GB50140）》《建筑地基基础工程施工质量验收规范（GB50202）》《建筑工程施工质量验收统一标准（GB50300）》《混凝土结构工程施工质量验收规范（GB50204）》《冷库安全规程（GB28009）》《冷库设计规范（GB50072）》《室外装配冷库设计规范（SBJ17）》《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范（GB50274）》《氢氯氟烃、氢氟烃类制冷系统安装工程施工及验收规范（SBJ14）》《氨制冷系统安装工程施工及验收规范（SBJ12）》《冷藏库建筑工程施工及验收规范（SBJ11）》《冷库施工及验收标准（GB51440）》等标准规范的相关要求。

1. 选址

低温库选址要求与高温库一致。

2. 设计

低温库设计与高温库基本一致，还应注意以下几点：

（1）低温库堆货容重远大于高温库，地面要有足够的耐压强度和一定的耐磨能力。

（2）低温库温度更低，地面防冻隔热措施要求更高，通常在隔热层上做一层 60 毫米 - 80 毫米厚钢筋混凝土面层，以保护隔热层和防潮层。

（3）冷间内承重结构柱穿过地坪时，柱子下部应该包隔热层，避

免出现跑冷现象。

(4) 为防止低温库地下土层冻结，通常在地坪下埋设管道（水泥管或缸瓦管），通过室外热空气穿过管道，带走部分冷量。也可以采用埋设机械通风管道或热油管的方法。

低温库常见规格有 100 吨、200 吨、500 吨和 1000 吨，如表 4 所示。建设主体可根据实际需要，确定合理的建设规格。

表 4-1 低温库主要技术参数

项目	参数			
	100	200	500	1000
贮藏量 (t)	100	200	500	1000
库内净容积 (m ³)	≥625	≥1000	≥2270	≥4545
库体保温结构	土建式冷库(由内到外):水泥抹面,直接喷涂厚度≥150mm 聚氨酯层(密度 35kg/m ³ -40kg/m ³),阻燃 B1 级,外加保护层;屋顶须为混凝土浇筑库顶,且具备良好的防水、防潮、保温和外保护层。			
	组装式冷库:采用聚氨酯双面彩钢板,保温层厚度≥150mm,密度 35kg/m ³ -40kg/m ³ ,阻燃 B1 级,严寒地区可适当增加保温板厚度。库顶跨度大于 5 m 时,须采用支撑结构或吊装结构。			
保温门	芯材为≥100mm 聚氨酯保温板,密度 35kg/m ³ -40kg/m ³ ,阻燃 B1 级,严寒地区可适当增加保温板厚度。			
地面	从下向上依次是:三七灰土夯实,30mm 水泥砂浆找平,0.1mm 塑料膜,100mm 厚挤塑板(抗压强度不小于 200kPa),0.1mm 塑料膜,100mm 水泥找平;地面承重要求:均布活荷载标准值不低于 15kN/m ² 。			
电源	3P/AC, 380V ± 10%, 50Hz			
基础、钢结构及防雨棚	根据建设地实际情况按规范设计、建设。			

注:实际建设中,低温库的规格不限于表中给出的 4 种。低温库库内净容积按《冷库设计规范(GB50072)》的吨位计算公式,密度为

400kg/m³计算得到。

3. 施工

低温库施工除符合高温库相关要求外，还要特别注意：

- (1) 做好冷间内承重结构穿过地面的防冷桥处理。
- (2) 做好地面承重处理，达到荷载要求。
- (3) 地面下通风管埋设应牢固，接口应封严，清除内部杂物，保证通风良好。
- (4) 冷库门扇上应安装电热丝防冻，保证冷库门开启灵活。
- (5) 冷库门外侧应该安装空气幕，减少库内外空气对流。

4. 验收

除满足高温库验收要求外，低温库要注意空库降温时间和速度，空库降温时间一般控制在 25 天左右，每天降温幅度应控制在如下范围内：库温在 4℃ 以上时，每天降温不超过 3℃；库温在 -4℃ - 4℃ 之间时，每天降温不超过 2℃；库温在 -4℃ 以下时，每天降温不超过 3℃。当达到设定温度时停机保温 24 小时以上，观察并记录库房升温情况和保温效果。如验收发现不符合标准和规范的情况，特别是存在安全隐患的低温库要严禁使用，必须进行彻底整改，消除隐患后方可投入使用。

三、使用维护注意事项

低温库使用和维护除符合高温库一般要求外，还应注意以下事项：

1. 库内排管或冷风机要及时除霜和扫霜，冷风机水盘内不得积水、结冻。
2. 低温库内严禁做多水性作业。
3. 未经过冻结的热货，不得直接进入低温库，防止带进热气，损

坏冷库。

4. 商品出入库时，要有专人开关，库门要开启灵活、关闭严密、防止跑冷。如有损坏，要及时修理。

5. 低温库地下通风管道应保持畅通，不积水、堵塞。如采用机械通风，应有专人测量地坪温度，并做好记录，定时开启通风机。采用地下油管加热装置时，应经常使用，记录进出油温度，并定期开启油泵。

第五章 预冷库建设技术要点

一、设施简介

1. 概念

预冷是将采收的新鲜水果和蔬菜在运输、贮藏或加工以前迅速去除田间热和呼吸热的过程，专门用于农产品预冷的建筑物称为预冷库。预冷库按设计容量入满库时，应在 24 小时内将库内农产品温度降至预冷终止温度，其设计要符合冷藏库一般要求。根据库体结构类型可分为土建式和组装式。

2. 优缺点

与其他预冷设施设备相比，预冷库优点是适用范围广，还可兼做高温库使用（蔬菜周转量小时可不用再建高温库），成本较低，单次预冷量大；但与真空预冷设备和冷水预冷设备相比，缺点是预冷时间相对较长，预冷不均匀，预冷时易失水。

3. 适用范围

预冷库适用于大多数农产品的预冷保鲜，但一些冷敏类果蔬，如鸭梨、皇冠梨、甘薯等，要求缓慢降温的果蔬则不能用预冷库快速预

冷。

二、设施建设技术要求

预冷库的设计、施工应由具有相应资质的单位承担，设计、施工、验收应符合《建筑地基基础设计规范（GB50007）》《混凝土结构设计规范（GB50010）》《钢结构设计规范（GB50017）》《建筑抗震设计规范（GB50011）》《建筑设计防火规范（GB50016）》《建筑灭火器配置设计规范（GB50140）》《建筑地基基础工程施工质量验收规范（GB50202）》《建筑工程施工质量验收统一标准（GB50300）》《混凝土结构工程施工质量验收规范（GB50204）》《冷库安全规程（GB28009）》《冷库设计规范（GB50072）》《室外装配冷库设计规范（SBJ17）》《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范（GB50274）》《氢氟氟烃、氢氟烃类制冷系统安装工程施工及验收规范（SBJ14）》《氨制冷系统安装工程施工及验收规范（SBJ12）》《冷藏库建筑工程施工及验收规范（SBJ11）》《冷库施工及验收标准（GB51440）》等标准规范的相关要求。

1. 选址

预冷库选址要求与冷藏库（高温库）选址要求一致。

2. 设计

预冷库制冷量和蒸发器风量应根据农产品种类、入库时农产品温度、预计预冷终止温度、库房公称容积、预冷时间等因素综合设定，一般来说预冷库制冷量是高温库的8-10倍。其他设计要求与高温库设计要求一致。预冷库常见规格有5吨、10吨和20吨，如表2-4所示。建设主体可根据实际需要，确定合理的建设规格。

3. 施工

预冷库的施工要求与高温库施工要求一致。

4. 验收

预冷库验收应注意：

(1) 按设计容量入满库时，应在 24 小时内将库内农产品温度降至预冷终止温度。

(2) 当环境温度不超过 35℃，空库温度从室温降到 0℃ 时间不超过 20 分钟，空库温度由 0℃ 回升至 5℃ 时间不小于 20 分钟。

其他验收要求与高温库一致。如验收发现不符合标准和规范的情况，特别是存在安全隐患的预冷库要严禁使用，必须进行彻底整改，消除隐患后方可投入使用。

表 5-1 预冷库主要技术参数

项目	参数		
	5	10	20
贮藏量 (t)	5	10	20
库内净容积 (m ³)	≥60	≥125	≥250
库体保温结构	土建式冷库 (由内到外)：水泥抹面，直接喷涂厚度 ≥100mm 聚氨酯层 (密度 35kg/m ³ - 40kg/m ³)，阻燃 B1 级，外加保护层；屋顶须为混凝土浇筑库顶，且具备良好的防水、防潮、保温和外保护层。		
	组装式冷库：采用聚氨酯双面彩钢板，保温层厚度 ≥100mm，密度 35kg/m ³ - 40kg/m ³ ，阻燃 B1 级，严寒地区可适当增加保温板厚度；库顶跨度大于 5 m 时，须采用支撑结构或吊装结构。		
保温门	芯材为 100mm 聚氨酯保温板，密度 35kg/m ³ - 40kg/m ³ ，阻燃 B1 级，严寒地区可适当增加保温板厚度。		
地面	从下向上依次是：三七灰土夯实，30mm 水泥砂浆找平，0.1mm 塑料膜，100mm 厚挤塑板 (抗压强度不小于 200kPa)，0.1mm 塑料膜，100mm 水泥找平；地面承重要求：均布活荷载标准值不低于 15kN/m ² 。		
电源	3P/AC，380V ± 10%，50Hz		
制冷量	要达到设计要求，即按设计容量入满库时，应在 24 小时内将库内果蔬温度降至预冷终止温度。		
基础、钢结构及防雨棚	根据建设地实际情况按规范设计、建设。		

注：实际建设中，预冷库的规格不限于表中给出的3种。预冷库库内净容积按《冷库设计规范（GB50072）》的吨位计算公式，密度为 $200\text{kg}/\text{m}^3$ 计算得到。

三、使用维护注意事项

除符合高温库使用和维护注意事项以外，预冷库还应注意以下几点。

1. 多数农产品采后应尽快预冷。除了甘薯、柑橘等需要愈伤的果蔬外，多数农产品从采收到预冷之间的时间越短越好，蔬菜最长不宜超过8小时，果品最长不宜超过12小时。有条件的可控制在30分钟以内。

2. 农产品预冷时如果有包装袋，包装袋要保持开口或是有透气口，避免因快速降温导致农产品出现结露现象，影响农产品保鲜效果。

3. 预冷是快速降温过程，不同农产品对低温的适应性不同，应按照预冷技术规程规定的技术参数和工艺流程进行操作，防止因操作不当，引起农产品发生冷害、冻害。

四、其他预冷设施设备

常见的农产品预冷设施设备还包括差压预冷库、真空预冷设备和冷水预冷设备。

差压预冷库与高温库相比，增加了差压预冷通风系统，能在6小时内将入库农产品温度降至预冷终止温度。要求空气流量不少于 0.06 立方米/（千克·分钟），穿过农产品孔隙的风速在 0.9 米/秒- 1.5 米/秒，且穿过农产品孔隙各部分最大风速与最小风速差 ≤ 0.5 米/秒。差压预冷库宜设置加湿装置，避免农产品水分快速损失。差压预冷库优点是适用品种广泛、预冷速度快、预冷均匀、成本相对较低；缺点是对

农产品堆码、包装都有要求，操作较为复杂。差压预冷库适用于甜椒、番茄等果菜类蔬菜和甜瓜、油桃等果品。

真空预冷设备将农产品所在空间变成真空状态，促使农产品表面的水分蒸发，从而带走蒸发潜热，实现快速降温。真空预冷设备优点是预冷速度极快，只需 20 分钟 - 30 分钟，表面和中心同时冷却，预冷均匀，水分损失较少，最大限度保持农产品新鲜度和营养价值。缺点是一次性投资较大。表面积较小的农产品，根茎类、茄果类蔬菜等不宜真空预冷。

冷水预冷设备是通过将农产品浸入冷水中或将冷水（冷雾）喷淋在农产品上，使农产品快速降温的预冷设备。冷水预冷设备主要优点是无干耗（无重量损失），冷却速度快，预冷成本低，且可连续工作，易于操作。缺点是循环水易污染、需要进行杀菌处理，更换产品时，必须重新制备冷水，预冷结束后，农产品表面或包装表面有水残留，易滋生微生物，污染食品。冷水预冷适用于樱桃、蓝莓等小浆果和胡萝卜等根茎类蔬菜。

第六章 气调库建设技术要点

一、设施简介

1. 概念

气调库指采用人工调控气体成分和温、湿度的高温库（图 6-1），是当今较先进的农产品保鲜贮藏设施。气调库通过对贮藏温度、湿度和二氧化碳、氧气、乙烯等条件的控制，抑制果蔬呼吸作用，延长贮藏期和货架期。气调库按建筑形式分为土建式、组装式和夹套式，按气调机制氮方式分为燃烧式、分子筛式和中空纤维膜分离式。



a.气调库外景



b.气调门

图 6-1 气调库

2. 优缺点

气调库优点是农产品新鲜度和风味保持更好，营养成分损失更少，且安全环保、无污染；气体调节控制技术可有效抑制乙烯等催熟成分的生成和作用，贮藏期和货架期更长。缺点是造价和运行成本相对较高。

3. 适用范围

气调库适用于呼吸跃变型果蔬的贮藏保鲜，如苹果、猕猴桃、香梨、牛油果、西洋梨、芒果、香菜、西兰花、芹菜等。

二、设施建设技术要求

气调库的设计、施工应由具有相应资质的单位承担，设计、施工、验收应符合《建筑地基基础设计规范（GB50007）》《混凝土结构设计规范（GB50010）》《钢结构设计规范（GB50017）》《建筑抗震设计规范（GB50011）》《建筑设计防火规范（GB50016）》《建筑灭火器配置设计规范（GB50140）》《建筑地基基础工程施工质量验收规范（GB50202）》《建筑工程施工质量验收统一标准（GB50300）》《混凝土结构工程施工质量验收规范（GB50204）》《冷库安全规程（GB28009）》《冷库设计规范（GB50072）》《室外装配冷库设计规范（SBJ17）》《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范

(GB50274)》《氢氟烃、氢氟烃类制冷系统安装工程施工及验收规范(SBJ14)》《氨制冷系统安装工程施工及验收规范(SBJ12)》《冷藏库建筑工程施工及验收规范(SBJ11)》《冷库施工及验收标准(GB51440)》《气调冷藏库设计规范(SBJ16)》《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料(GB/T21558)》《气调库专用设备 分子筛脱氧机(SB/T10932)》《气调库专用设备 中空纤维膜制氮机(SB/T10931)》《气调库专用设备 乙烯脱除机(SB/T10929)》《气调库专用设备 二氧化碳脱除机(SB/T10930)》等标准规范的相关要求。

1. 选址

气调库选址与高温库一致。

2. 设计

气调库设计首先要符合当地规划，并且遵守《冷库安全规程(GB28009)》《气调冷藏库设计规范(SBJ16)》的有关要求。还要注意以下事项：

(1) 库区绿化和建(构)筑物间的防护距离，应符合当地规划、环保部门的要求。

(2) 制氮机的富氧排出管应引至室外安全地带。

(3) 二氧化碳和乙烯脱除设备的进出气连接管道，应从分配站集管或系统总管上部连接；二氧化碳排出管应接至室外安全地带，二氧化碳脱除设备的空气入口应朝下，并处于无空气污染的环境。

(4) 库内蒸发器不得采用电加热融霜方式。

(5) 气调库内均需设置乙烯浓度、二氧化碳浓度、氧气浓度及湿度检测装置，并能根据检测数值自动调节库内气体成分和湿度。

(6) 气调库制冷设备置于露天时，需要设置防雨设施，避免设

备受雨水侵蚀及电气线路短路，电气控制箱需设置紧急停止按钮，机组电气系统需设置接地设施，以保障制冷设备安全运行。

气调库常见规格有 100 吨、200 吨、500 吨和 1000 吨，如表 2-5 所示。建设主体可根据实际需要，确定合理的建设规格。

3. 施工

气调库应按设计图组织施工。

土建式气调库的气密层做法有以下几种：

(1) 气调库的隔热墙体和顶板全部用聚氨酯现场喷涂发泡。这种方法可以做到完全无缝隙，喷涂的泡沫既作为隔热防潮层，又作为气体密闭层，可以达到理想的气密效果，通常现场发泡厚度为 100 毫米 - 150 毫米。

表 6-1 气调库主要技术参数

项目	参数			
	100	200	500	1000
贮藏量 (t)	100	200	500	1000
库内净容积 (m ³)	≥710	≥1140	≥2595	≥5190
库体保温结构	土建式气调库(由内到外):水泥抹面,直接喷涂厚度≥100mm 聚氨酯层(密度 35kg/m ³ -40kg/m ³),阻燃 B1 级,外加保护层;屋顶须为混凝土浇筑库顶,且具备良好的防水、防潮、保温和外保护层。			
	组装式气调库:采用聚氨酯双面彩钢板,保温层厚度≥100mm,密度 35kg/m ³ -40kg/m ³ ,阻燃 B1 级,严寒地区可适当增加保温板厚度;库顶跨度大于 5 m 时,须采用支撑结构或吊装结构。			
气密保温门	气密门和保温门合为一体。门的芯材为≥100mm 聚氨酯保温板,密度 35kg/m ³ -40kg/m ³ ,阻燃 B1 级,严寒地区可适当增加保温板厚度;门框板上应安装压紧装置,将门与库体压紧密封,且门上设置检修小门,尺寸为宽 600mm,高 760mm。			
气密性	密封性达到 300Pa,半降压时间不低于 20min-30min			

项目	参数
地面	从下向上依次是：三七灰土夯实，30mm 水泥砂浆找平，0.1mm 塑料膜，100mm 厚挤塑板（抗压强度不小于 200kPa）；0.1mm 塑料膜，100mm 水泥找平；地面承重要求：均布活荷载标准值不低于 15kN/m ² 。
电源	3P/AC，380V ± 10%，50Hz
基础、钢结构及防雨棚	根据建设地实际情况按规范设计、建设。

注：实际建设中，气调库的规格不限于表中给出的 4 种。气调库库内净容积按《冷库设计规范（GB50072）》规定的吨位计算公式，密度为 350kg/m³ 计算得到。

(2) 传统方法施工的冷库隔热墙体和顶板，可采用 0.1 毫米厚波纹形铝箔，用 5 毫米厚沥青玛蹄脂（SMA）将其铺贴在围护结构库内表面，作为气调库密闭层。或采用 0.8 毫米 - 1.2 毫米厚镀锌钢板固定在库内表面，钢板缝用气焊连接，形成一个整体镀锌密闭层。

(4) 墙和地板交接处气密层常采用氯丁橡胶等密封材料在交接处做成靴形气密设施，或采用聚氨酯现场发泡在交接处形成气密层。

组装式气调库是采用预制复合隔热板拼装而成，施工时要对墙板和地板的交接处、墙板与顶板的交接处、板与板的拼缝处进行密封处理。

(1) 墙板与地板交接处，地坪隔热层四周离墙板留出 50 毫米 - 100 毫米间隙，用聚氨酯现场发泡，墙板与库内地坪四周缝隙用铝箔玛蹄脂密封。

(2) 墙板与顶板交接处，留出 50 毫米的间隙，顶板全部定位以后，用聚氨酯现场发泡填满预留槽，然后用 0.7 毫米镀锌喷塑板封面，专用密封胶密封。

(3) 墙板与墙板的拼缝通常用密封胶处理，要求气密性良好，板缝中应填饱满，尽量采用聚氨酯现场发泡。板缝内外表面也可用铝箔不干胶粘贴密封。

4. 验收

气调库除应符合工程验收有关规范外，还需注意以下几点：

- (1) 降温时间和速度按高温库标准执行。
- (2) 应在 2 天 - 3 天内将库内氧气含量降到要求水平。
- (3) 气压从 300 帕降低一半所需时间不少于 20 分钟。

如验收发现不符合标准和规范的情况，特别是存在安全隐患的气调库严禁使用，必须进行彻底整改，消除隐患后方可投入使用。

三、使用维护注意事项

气调库在使用和维护过程中，除要按照《中华人民共和国食品安全法（2018 修正）》《食用农产品保鲜贮藏管理规范（GB/T29372）》《冷库安全规程（GB28809）》等相关法律法规、规范和规程进行操作外，还要符合以下要求：

1. 使用前要进行气密性检查，包括气调门、观察窗、呼吸袋等。气密性不合格的贮藏间维修后应重新检测，合格后方可进行入库操作。

2. 根据贮藏品种设定温度、湿度、二氧化碳和氧气浓度等参数，提前开启并调试好相关设施设备，做到入库后马上进行降温调气，尽快达到规定贮藏条件。

3. 贮藏前 20 天，每天检测两次贮藏控制参数（包括温度、湿度和气体成分），20 天后每天检测一次，做好记录。贮藏过程中，定期检测农产品质量，发现问题及时处理。

4. 在贮藏间入口和其他适宜位置设置低氧危险警示标志。

5. 严禁不带氧气防护面具进入处于气调状态的贮藏间，确需短时进入操作或检查时，应在具备完好氧气防护面具等安全措施条件下，至少由两人共同完成，一人戴好足够氧气量的安全防护面具进入库内操作，另外一人在库外监视，且入库人员活动范围一定要在库外人员的可视范围内。

6. 一般在农产品出库前 24 小时解除气调贮藏气密状态，停止气调设备运行，只开启冷风机和库门，强制库内外空气循环，当库内气体恢复到与大气成分接近时，方可进行出货操作。农产品出库时，最好一次性出完或在短期内分批出完，不允许开库后再进行较长时间的贮藏。出库后要及时对气调库和各种设备进行检查和维护，为下一次贮藏做好准备。