|  |  |
| --- | --- |
| **UDC** | |
| **云南省工程建设地方标准 DB**  **DBJ XXX-2024**  **P 备案号：XXXXX-2024** | |
| **农产品田间光伏蓄冷保鲜库设计标准** | |
| **Design standard of photovoltaic powered cold storage for agricultural products in the field** | |
| **（征求意见稿）**  **2024-XX-XX 发布 2024-XX-XX 实施** | |
|  | |
| **云南省住房和城乡建设厅** | **发 布** |

**前 言**

根据云南省住房和城乡建设厅《云南省住房和城乡建设厅关于印发2022年工程建设地方标准制计划的通知》的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，严格执行国家、行业有关标准, 参考其它省市相关标准，吸收先进的科研成果，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分11章，主要技术内容为：总则，术语，基本规定，建筑，结构，光伏供能与储能，制冷与蓄冷，电气，给水排水，供暖、通风和地面防冻，节能与环保。

本标准由云南省住房和城乡建设厅负责管理，云南省设计院集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送云南省设计院集团有限公司（云南省昆明市拥金路1号，邮政编码650228，电话0871-64627617）或电邮至邮箱（99276734@qq.com）。

本标准主编单位：

云南省设计院集团有限公司

云南师范大学

昆明理工大学

本标准参编单位：

昆明天冰制冷科技有限公司

江苏伟创晶智能科技有限公司

云南全克节能技术有限公司

本标准主要起草人员：XXX

本标准主要审查人员：XXX

目 次

[1 总 则 1](#_Toc172718072)

[2 术 语 2](#_Toc172718073)

[3 基本规定 4](#_Toc172718074)

[4 建 筑 6](#_Toc172718075)

[4.1 库址选择与总平面布置 6](#_Toc172718078)

[4.2 保鲜库房的设计 6](#_Toc172718079)

[4.3 保鲜设施的设计 8](#_Toc172718080)

[5 结 构 10](#_Toc172718081)

[5.1 一般规定 10](#_Toc172718084)

[5.2 荷 载 11](#_Toc172718085)

[5.3 材 料 11](#_Toc172718086)

[6 光伏供能与储能 13](#_Toc172718087)

[6.1 光伏设计基本要求 13](#_Toc172718089)

[6.2 光伏选型 13](#_Toc172718090)

[6.3 光伏组件 13](#_Toc172718091)

[6.4 光伏防雷接地 13](#_Toc172718092)

[6.5 光伏组件数据执行 14](#_Toc172718093)

[6.6 光伏控制单元 14](#_Toc172718094)

[6.7 光伏供能系统 14](#_Toc172718095)

[6.8 蓄电池供能 15](#_Toc172718096)

[6.9 电化学储能系统布置 16](#_Toc172718097)

[6.10 储能电池选型 16](#_Toc172718098)

[6.11 储能电池单元 17](#_Toc172718099)

[6.12 监控装置 17](#_Toc172718100)

[7 制冷与蓄冷 18](#_Toc172718101)

[7.1 —般规定 18](#_Toc172718104)

[7.2 负荷计算 18](#_Toc172718105)

[7.3 制冷系统与设备选择 20](#_Toc172718106)

[7.4 制冷设备布置 22](#_Toc172718107)

[7.5 制冷管道 22](#_Toc172718108)

[7.6 制冷管道和设备的保冷、保温和防腐 26](#_Toc172718109)

[7.7 制冷系统安全与监控 27](#_Toc172718110)

[7.8 制冷系统自动检测与控制 28](#_Toc172718111)

[7.9 蓄冷系统与设备选择 29](#_Toc172718112)

[7.10 蓄冷设备布置 30](#_Toc172718113)

[7.11 蓄冷系统管道 31](#_Toc172718114)

[7.12 蓄冷设备与管道的保冷、保温和防腐 31](#_Toc172718115)

[7.13 蓄冷系统安全与监控 31](#_Toc172718116)

[7.14 蓄冷系统自动检测与控制 32](#_Toc172718117)

[8 电 气 34](#_Toc172718118)

[8.1 供配电 34](#_Toc172718121)

[8.2 库 房 34](#_Toc172718122)

[9 给水排水 36](#_Toc172718123)

[9.1 一般规定 36](#_Toc172718126)

[9.2 给 水 36](#_Toc172718127)

[9.3 排 水 38](#_Toc172718128)

[9.4 消防给水与安全防护 38](#_Toc172718129)

[10 通风和地面防冻 40](#_Toc172718130)

[10.1 通 风 40](#_Toc172718133)

[10.2 地面防冻 40](#_Toc172718134)

[10.3 防烟与排烟 41](#_Toc172718135)

[11 节能与环保 42](#_Toc172718136)

[11.1 节能设计基本要求 42](#_Toc172718139)

[11.2 节能设计技术要求 42](#_Toc172718140)

[11.3 管理节能技术要求 42](#_Toc172718141)

[11.4 环境保护一般要求 43](#_Toc172718142)

[11.5 环保设计 43](#_Toc172718143)

[本标准用词说明 45](#_Toc172718144)

[引用标准名录 46](#_Toc172718145)

Table of Contents

[1 General Provisions 1](#_Toc172717327)

[2 Terminology 2](#_Toc172717328)

[3 Basic Regulations 4](#_Toc172717329)

[4 Buildings 6](#_Toc172717330)

[4.1 Site selection and overall layout 6](#_Toc172717333)

[4.2 Design of Freshness Preservation Warehouse 6](#_Toc172717334)

[4.3 Design of Preservation Facilities 8](#_Toc172717335)

[5 Structure 10](#_Toc172717336)

[5.1 General Provisions 10](#_Toc172717339)

[5.2 Load 11](#_Toc172717340)

[5.3 Material 11](#_Toc172717341)

[6 Photovoltaic Energy Supply and Storage 13](#_Toc172718087)

[6.1 Basic Requirements for Photovoltaic Design 13](#_Toc172718089)

[6.2 Photovoltaic Selection 13](#_Toc172718090)

[6.3 Photovoltaic Modules 13](#_Toc172718091)

[6.4 Photovoltaic lightning protection grounding 13](#_Toc172718092)

[6.5 Photovoltaic Module Data Execution 14](#_Toc172718093)

[6.6 Photovoltaic Control Unit 14](#_Toc172718094)

[6.7 Photovoltaic Power Supply System 14](#_Toc172718095)

[6.8 Battery Energy Supply 15](#_Toc172718096)

[6.9 Layout of Electrochemical Energy Storage System 16](#_Toc172718097)

[6.10 Energy Storage Battery Selection 16](#_Toc172718098)

[6.11 Energy storage battery unit 17](#_Toc172718099)

[6.12 Monitoring Device 17](#_Toc172718100)

[7 Refrigeration and Storage 18](#_Toc172718101)

[7.1 General Provisions 18](#_Toc172718104)

[7.2 Load Calculation 18](#_Toc172718105)

[7.3 Refrigeration System and Equipment Selection 20](#_Toc172718106)

[7.4 Refrigeration Equipment Layout 22](#_Toc172718107)

[7.5 Refrigeration Pipe 22](#_Toc172718108)

[7.6 Cold insulation, thermal insulation, and anti-corrosion of refrigeration pipelines and equipment 26](#_Toc172718109)

[7.7 Refrigeration System Safety and Monitoring 27](#_Toc172718110)

[7.8 Automatic detection and control of refrigeration system 28](#_Toc172718111)

[7.9 Cold Storage System and Equipment Selection 29](#_Toc172718112)

[7.10 Cold Storage Equipment Layout 30](#_Toc172718113)

[7.11 Cold Storage System Pipeline 31](#_Toc172718114)

[7.12 Cold storage equipment and pipeline insulation, thermal insulation, and anti-corrosion 31](#_Toc172718115)

[7.13 Cold Storage System Safety and Monitoring 31](#_Toc172718116)

[7.14 Automatic detection and control of cold storage system 32](#_Toc172718117)

[8 Electrical 34](#_Toc172718118)

[8.1 Power Supply and Distribution 34](#_Toc172718121)

[8.2 Warehouse 34](#_Toc172718122)

[9 Water supply and drainage 36](#_Toc172718123)

[9.1 General Provisions 36](#_Toc172718126)

[9.2 Water Supply 36](#_Toc172718127)

[9.3 Drainage 38](#_Toc172718128)

[9.4 Fire Water Supply and Safety Protection 38](#_Toc172718129)

[10 Ventilation and ground antifreeze 40](#_Toc172718130)

[10.1 Ventilation 40](#_Toc172718133)

[10.2 Ground antifreeze 40](#_Toc172718134)

[10.3 Smoke prevention and exhaust 41](#_Toc172718135)

[11 Energy Conservation and Environmental Protection 42](#_Toc172718136)

[11.1 Basic Requirements for Energy saving Design 42](#_Toc172718139)

[11.2 Technical Requirements for Energy saving Design 42](#_Toc172718140)

[11.3 Management Energy saving Technical Requirements 42](#_Toc172718141)

[11.4 General Requirements for Environmental Protection 43](#_Toc172718142)

[11.5 Environmental Design 43](#_Toc172718143)

[Explanation of Vocabulary in this Standard 45](#_Toc172718144)

[Reference standard directory 46](#_Toc172718145)

# 总 则

### 为规范和统一云南省农产品田间光伏蓄冷冷库设计的技术要求，指导冷库设计，满足农产品冷藏技术和卫生要求，达到经济合理、节能环保、安全可靠的目的，制定本标准。

### 本标准适用于采用卤代烃及其混合物为制冷剂的亚临界蒸汽压缩直接式制冷系统和采用盐水、乙二醇等为载冷剂的间接式制冷系统的新建、扩建和改建小型农产品冷库。

### 冷库设计应做到安全可靠、节约能源、环境友好、经济合理、先进适用。

### 冷库设计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的要求。

# 术 语

### 冷库 cold store

### 采用人工制冷降温并具有保冷功能的仓储建筑，包括库房、制冷机房等。

### 光伏蓄冷保鲜库 photovoltaic powered cold storage

### 采用人工制冷降温并具有保冷功能的仓储建筑，温度范围-6 ℃~16 ℃，库容积小于500m3，制冷机组总排气量小于500 m3/h。

### 装配式冷库 assembly cold store

### 库房采用金属面绝热夹芯板等轻质复合夹芯板作为保温隔热及围护结构，并且现场组装的冷库。

### 冷间 cold room

### 冷库中采用人工制冷降温房间的统称，包括冷藏间、冰库、冷却间、冻结间等。

### 冷却间 chilling room

### 对产品进行冷却的房间。

### 冻结间 freezing room

### 对产品进行冻结的房间。

### 冷藏间 cold storage room

### 用于贮存经冷加工产品的房间。

### 冷却物冷藏间 chilled food storage room

### 用于贮存高于冰点温度且低于常温的货物的房间。

### 冻结物冷藏间 frozen food storage room

### 用于贮存冻结货物的房间。

### 冰库 ice storage room

### 用于贮存冰的房间。

### 制冷机房 refrigerating machine room

### 安装制冷压缩机组和制冷辅助设备的房间。

### 冷却设备负荷 cooling equipment load

### 为维持冷间在某一温度，通过蒸发器移出的热量。

### 机械负荷 mechanical load

### 为维持制冷系统在某一蒸发温度正常运转，通过制冷压缩机移出的热量。

### 制冷系统 refrigerating system

### 按照制冷循环通过管道密封连接，并充注制冷剂，依次连接起来的机械和设备组成的整体，包括原动机在内。

### 显热蓄冷 sensible heat cold storage

通过降低蓄冷介质的温度且不发生相变过程实现冷量储存，此类蓄冷介质通常具有且稳定且较高的比热容。

### 潜热蓄冷 latent heat cold storage

利用蓄冷介质发生相变实现冷量储存，与显热蓄冷相比具有更高的储能密度。

# 基本规定

### 对于按直接堆码冷藏物冷库的计算容量可按下式计算：



### 式中:*G*——冷库的计算容量（t）；

### ν*i*——各个冷藏间的公称容积（m3）；

### *ηi*——各个冷藏间的容积利用系数；

### *ρi*——各个冷藏间农产品的计算密度（kg/m3）；

### *n*——冷藏间的数量。

### 在计算冷藏间的容积利用系数时，冷藏间内能够用于堆码的货物体积应扣除相应冷藏间内的以下空间：

### 1 通道、设备、柱子等构筑物所占用的空间；

### 2 货物与设备、构筑物间隔所占用的空间；

### 3 货物托盘所占用的空间。

### 对于采用货架储存冷藏物的冷库计算容量可按每个货位（托盘）最大允许存放量的总和计算。货位（托盘）数量应按实际布置确定。

### 农产品计算密度应按实际密度采用，并不应小于表3.0.4的规定。

表3.0.4 农产品计算密度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 农产品类别 | 计算密度（kg/m3） |
| 1 | 冻肉 | 400 |
| 2 | 冻分割肉 | 650 |
| 3 | 冻鱼 | 470 |
| 4 | 篓装、箱装鲜蛋 | 260 |
| 5 | 鲜蔬菜 | 230 |
| 6 | 篓装、箱装鲜水果 | 350 |
| 7 | 冰蛋 | 700 |

### 冷库设计的室外气象参数应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的有关规定。

### 冷间的设计温度和相对湿度应根据各类农产品的冷藏工艺要求确定，也可按表3.0.6的规定选用。温度波动范围应根据各类农产品的冷藏工艺要求确定；当冷藏工艺没有明确要求时，冷却物冷藏间温度波动范围不宜超过±1 ℃，冻结物冷藏间温度波动范围不宜超过±1.5 ℃。

表3.0.6 冷间的设计温度和相对湿度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 冷间名称 | 室温（℃） | 相对湿度（％） | 适用农产品范围 |
| 1 | 冷却间 | 0～4 | — | 肉、蛋等 |
| 2 | 冷却物  冷藏间 | 0 | 85 ～ 90 | 冷却后的肉、禽 |
| -2～0 | 80 ～ 85 | 鲜蛋 |
| -1～1 | 90 ～ 95 | 冰鲜鱼 |
| 0～2 | 85 ～ 90 | 苹果、鸭梨等 |
| -1～1 | 90 ～ 95 | 大白菜、蒜薹、洋葱、菠菜、香菜、 胡萝卜、甘蓝、芹菜、莴苣等 |
| 2～4 | 85 ～ 90 | 土豆、橘子、荔枝等 |
| 7～13 | 85 ～ 95 | 菜椒、菜豆、黄瓜、番茄、菠萝、柑橘等 |
| 11 ～16 | 85 ～ 90 | 香蕉等 |
| 3 | 冰库 | -6 ～ -4 | — | 盐水制冰的冰块 |
|  |  |  |  |  |

### 围护结构的总热阻应根据经济性原则确定，并且不应小于最小总热阻。

# 4建 筑



## 库址选择与总平面布置

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库房、设施库址的选择应符合下列规定：

#### 1 现有及新建建、构筑物均应符合国土空间规划、当地总体规划、设施农业用地管理、等规定的要求；

#### 2 利用现状建、构筑物建设光伏蓄冷保鲜设施的，现状建、构筑物应满足规划、消防、结构安全等强制性要求；

#### 3 应结合物流流向和近远期发展等因素，选择在交通运输方便的区域；

#### 4 光伏组件布置应避免周边建筑、植物、山体等对阳光的遮挡；

#### 5 应避开洪水和泥石流易发地段以及其他地质条件不良地段；

#### 6 应符合农业生产流程的要求。

### 总平面设计应符合下列规定：

#### 1 应按国家及云南省相关规范满足消防水源、电源、消防车道设置等要求；

#### 2 应满足物流工艺、运输、管理和设备管线合理布置及消防安全等综合要求；

#### 3 应符合农业生产流程的要求；

#### 4 库区内应有良好的雨水排水系统，道路和回车场应有防积水和防滑的技术措施，库房周边不应采用明沟排放污水。

## 保鲜库房的设计

### 保鲜库房的定性应符合以下要求：

#### 1 设计温度一般为-6~16 ℃，并符合相应农产品的储藏要求；公称容积小于5000 m3，规模定性为小型冷库。

#### 2 每座保鲜库库房耐火等级不低于三级的单层建筑，不设于地下室。

### 农产品田间光伏蓄冷系统，不应影响建筑的采光、通风，不应引起保鲜库能耗的增加。

### 保鲜库房的保温隔热设计应符合以下要求：

#### 1 采用金属面绝热夹芯板等轻质复合夹芯板做保温隔热围护时，夹芯板芯材的燃烧性能不应低于B1级；

#### 2 建筑外围护结构的外墙及顶棚采用内保温隔热系统时，保温隔热材料的燃烧性能不应低B1级。隔热材料表面应采用不燃性材料做保护层。

### 保鲜库房的防潮隔汽设计应符合以下要求：

#### 1 应在保温隔热层温度较高的一侧设置隔汽层：外墙的隔汽层应与地面保温隔热层上、下的防水层和隔汽层搭接；

#### 2 地面的保温隔热层上、下、四周应做防水层或隔汽层，且楼面、地面保温隔热层的防水层或隔汽层应全封闭。

### 保鲜库房构造应符合以下要求：

#### 1 屋面宜设置通风隔热层。无市电接入时，除寒冷地区外的库房屋面上应设置通风间层或采用热反射涂料面层等；

#### 2 下列部位均应采取防冷桥的构造处理：由于承重结构需要连续而使保温隔热层断开的部位；门洞和设备、电气管线穿越保温隔热层周围的部位；冷藏间、冻结间通往穿堂的门洞外跨越变形缝部位的局部地面和楼面；

#### 3 室外冷库应安装防雨防晒的钢结构雨棚且周边采用彩钢板封闭，禁止冷库库体裸露在室外，雨棚出挑应超出库房入货口2000 mm以上；

#### 4 冷库内地面应高于库外地面150 mm以上，四周应修建排水沟；

#### 5 库房的门应为气密门和保温门合为一体，门的芯材不低于100 mm保温板，热阻值不低于墙体，阻燃A级；门框板上应安装压紧装置；

#### 6 门窗气密性：密封性不低于300 Pa，半降压时间不低于20 min~30 min；

#### 7 工程防水设计类别应按《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030中，甲类：对渗漏敏感类设计。

### 保鲜库房消防设计

#### 1 保鲜库防火分类不低于丙类仓库，禁止用于储藏甲、乙类可燃物品；平面布置、防火构造、消防疏散及消防救援等要求按照丙类库房的要求满足国家及云南省的相关规范；

#### 2 库房与制冷机房、配电室或控制室贴邻布置时，相邻侧的墙体，应至少有一面为防火墙，屋顶耐火极限不应低于1.00小时；

#### 3 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开门锁装置，并应有醒目的标识；

#### 4 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，且就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；

#### 5 防火隔墙上的冷库门表面应为不燃材料，芯材的燃烧性能等级不应低于B1级。当防火隔墙上冷库门洞口的净宽度大于2.1 m，净高度大于2.7 m时，冷库门的耐火完整性不应小于0.50 h。

## 保鲜设施的设计

### 用于搭建保鲜设施的建、构筑物应符合以下要求：

#### 1 用于搭建保鲜设施的建、构筑物应为合法建设的建、构筑物，能满足保鲜设施的安全、防水、防火等基本要求；

#### 2 用于搭建保鲜设施的建、构筑物耐火等级不低于二级；

#### 3 用于搭建保鲜设施的建、构筑物的屋面、室内及地面的防水功能重要性应满足《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030中的甲类：对渗漏敏感类进行复核并确定防水等级和构造形式，不满足的应在设施安装前进行防水改造。

### 保鲜设施的搭建布置，不应影响建、构筑物结构的安全性，不得遮挡消防设施标志、疏散指示标志及安全出口，并不得影响消防设施和疏散通道的正常使用。

### 室内楼地面应具有防滑性能，其防滑等级应按水平地面等级提高一级，并应采用防滑条等防滑构造技术措施；室内有明水处，应加设防滑垫。

# 5 结 构



## 一般规定

### 保鲜库的结构设计应包括下列内容：

#### 1 结构的方案设计，包括结构体系、构件布置及传力途径；

#### 2 结构的承载能力极限状态和正常使用极限状态设计；

#### 3 结构的构造、连接措施；

#### 4 结构的耐久性要求。

### 保鲜库结构形式采用钢筋混凝土结构、轻钢结构、混合结构或砌体结构；当为保鲜设施时，可采用装配式或组合式箱体。

### 当保鲜库为改建、扩建工程，或保鲜设施放在既有建、构筑物中时，应复核原结构的安全性，不满足使用要求时，应进行结构加固设计。加固改造方案，应使新老结构妥善结合并应便于施工。

### 保鲜库结构设计应按当地施工条件和材料供应情况，采用技术先进、经济合理、安全可靠、施工方便的结构形式。

### 保鲜库结构的设计使用年限和安全等级应符合现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068。建、构筑物中各类结构构件的安全等级，应与结构整体的安全等级相同。对其中部分结构构件的安全等级可进行调整，但不得低于三级。

### 保鲜库结构的抗震设防类别应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223的有关规定确定；抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的有关规定。

### 保鲜库结构应考虑所处环境温度变化作用产生的变形及内应力影响，并应采取相应措施减少温度变化作用对结构引起的不利影响。

### 保鲜库底层为现浇钢筋混凝土架空地面时，架空层净高宜满足施工要求，当采用地垄墙架空时，地面结构宜采用混凝土预制梁板。0 ℃以下的库房承重墙和柱基础的最小埋置深度，自库房室外地坪向下不宜小于1.0 m，且应满足所在地区冬季地基土冻胀和融陷影响对基础埋置深度的要求。当采用加热地面防冻胀或内部保温措施时，库房内承重墙和柱基础的埋置深度可根据地基土情况适当减小。

### 保鲜库钢筋混凝土板每个方向全截面最小温度配筋率不应小于0.3 %。

### 当建、构筑物采用混凝土体系时，应符合《混凝土结构设计规范》 GB 50010的规定；当建、构筑物采用钢结构体系时，应符合《钢结构设计标准》GB 50017的规定。

### 当建、构筑物采用钢结构体系时，应合理选择材料、结构方案和构造措施，满足结构构件在运输、安装和使用过程中的强度、稳定性和刚度要求，在钢结构设计文件中，应注明结构的设计耐火等级、构件 的设计耐火极限、所需要的防火保护措施及其防火保护材料的性能要求，并应符合现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》 GB 51249的有关规定进行防火设计及计算。宜采用通用和标准化构件，当考虑结构部分构件替换可能性时应提出相应的要求。钢结构的构造应便于制作、运输、安装、维护并使结构受力简单明确，减少应力集中，避免材料三向受拉。

## 荷 载

### 保鲜库结构恒载与活载的规定及分类，建、构筑物的楼面荷载组合，应符合现行国家标准[《工程结构通用规范》GB 55001](https://www.so.com/link?m=bcOWSttxqwQucjgFPkSBFHRB2QRRq8wyXvaQNwog+tKSy/oCK8OKNwFTpKLsIk6Vgo18mvmndGUt3KMvwq0u4RaZq7Dj+b+5fgrqmiPTP7OMWxV1qXy29ObUKu5lglo9qxXxJG+ZOD8gsQyNMRtPgC11kUR47iU22p3MMgBaxsw2VEh5D7uAxiT4B1UZVJ/f3tz5zDHfmLWABhG9nlfJDunk7Mcc=)和《冷库设计标准》[GB 50072](https://www.so.com/link?m=zfRzHPNiFU70BUBRBc0aie2JfxYqJt9F/vnoNKheQ3Oa4ffWWR5l+1SJXm0kVIJ8O6ydmySkSC1smGtSQO8KJt+b1bQCZpVoeYT22MeRsyM9ktJph/XQ9UEHtzQaTonaY2FaQzOD16BV8SQjYn+VHIW6zcGYTNFBfBYtXV3d8Lx7fiR8caP4wlfUhVleNHH/7OFryF9dZidHPHUyw2VwmN9z20xY=)的有关规定。

### 新建建筑应考虑屋面光伏组件荷载。

### 采用货架储存货物的冷库地面均布活荷载标准值应根据货架层数及货物密度等按实际情况计算取值。

### 建、构筑物的设备荷标准值应根据工艺要求确定。计算时应分解为永久荷载和可变荷载，准永久值系数应采用0.8。楼面及屋面上的制冷压缩机等设备应有减振措施，振动设备的荷载应乘以动力系数1.3。

## 材 料

### 混凝土、钢筋的力学性能指标要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

### 钢材的力学性能指标要求应符合现行国家标准《钢结构设计标准》 GB 50017的有关规定。

### 钢材质量等级的选用应符合下列规定：

  1 A级钢仅可用于结构工作温度高于0 ℃的不需要验算疲劳的结构，且Q235A钢不宜用于焊接结构；

  2 需验算疲劳的焊接结构用钢材应符合下列规定：

   1)当工作温度高于0 ℃时其质量等级不应低于B级；

   2)当工作温度不高于0 ℃但高于-20 ℃时，Q235、Q355钢不应低于C级，Q390、Q420及Q460钢不应低于D级。

### 保鲜库使用的混凝土需提高抗冻融破坏能力时，可掺入适宜的混凝土外加剂，外加剂的应用应符合现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119的有关规定。

### 保鲜库内不高于0 ℃房间的承重墙砖砌体应采用强度等级不低于MU20的烧结普通砖，非承重墙砖砌体应采用强度等级不低于MU10的烧结普通砖，并应采用强度等级不低于M10的水泥砂浆砌筑和抹面。

# 光伏供能与储能



## 光伏设计基本要求

### 光伏组件场地搭建完成后需进行测试，需满足以下环境条件：

1 温度为15 ℃到40 ℃；

2 相对湿度不超过75 %且不少于5 %；

3 大气压值在75 kPa到106 kPa之间。

## 光伏选型

### 选用光伏组件应优先考虑经济效益、运行的可靠性、组件参数等。

### 含变压器型的并网光伏逆变器中国加权效率不得低于96 %，不含变压器型的并网光伏逆变器中国加权效率不得低于98 %。

## 光伏组件

### 光伏组件各部件在正常工况下应能安全、持续运营，不应有过度盈利、温升、腐蚀、老化等问题。

### 光伏组件防护级别不应低于IP65，光伏组件表面应无机械损伤，焊点无氧化斑，光伏组件I-V曲线基本相似。

### 光伏组件每片电池片与互连条排列整洁，无脱焊、无断裂。组件内单片电池片无碎裂、无裂纹、无明显位移，组件框架应平整、整洁无腐蚀斑点。

### 光伏组件受光面应具有较好的自洁能力，表面抗腐蚀、抗磨损能力应满足相应国标规定，背光面不得有划痕、损伤等缺陷。

### 光伏组件组件具有防PID功能。

### 光伏组件的评定数据应符合IEC 61853-1、IEC 61215、GB/T 9535的有关规定和要求。

## 光伏防雷接地

### 建筑光伏系统防雷接地应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定，光伏发电系统的防雷及接地保护宜与建筑物防雷及接地系统合用，安装光伏发电系统后不应降低建筑物的防雷保护等级，且光伏方阵接地电阻不应大于4Ω。

### 光伏发电系统交流侧电气装置过电压保护和接地应符合现行国家标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T50064和《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065的有关规定。

### 光伏组件金属边框应与金属支架可靠连接、连续贯通，单个光伏方阵支架与建筑接地系统应采取至少两点连接。

## 光伏组件数据执行

### 峰值功率温度系数（Pmax-Tc）：在测得环境温度为25℃时，以及测量环境温度变化，其温度每提高1℃时，Pmax降低的百分比

### 在原则实验条件下（即：大气质量AM=1.5，辐照度1000W/m2，光伏工作温度为25℃，原则太阳光谱辐照度分布符合GB/T6495.3规定），光伏组件实际输出功率满足标称功率范畴。

## 光伏控制单元

### 电压范围：太阳能组件输出电压范围应适合控制器的逆变器输入电压要求，且不能超过控制器的输入电压额定值。

### 电流容量：控制器的输入电流容量应适合太阳能组件的短路电流和并联数量要求。

### 过压保护与逆变器：在太阳能组件输出电压高于控制器的额定值时，应用逆变器将其降压，同时进行过压保护。

### 光伏电站的光伏方阵、光伏发电单元其他设备以及站区升压站、综合楼等建、构筑物应采取直击雷防护措施，接闪器不应遮挡光伏组件。

## 光伏供能系统

### 系统组成

主要包括光伏发电单元、负载单元、电网单元及控制器，光伏直驱系统输出端分别与负载单元的负载侧的输入端和电网单元的网侧的输入端电连接；负载侧换流器的输入端与网侧换流器的输入端电连接；控制器分别与光伏发电单元和电网单元连接。

### 光伏接口和光伏侧变流模块要求。光伏直驱电器控制器应具有至少一个可以接入光伏的接口。光伏侧变流模块应能够检测到接入的光伏的输入电压是否超过该控制器光伏侧允许的最大电压。光伏侧储能变流模块应具有MPPT功能。

### 电网接口和电网侧变流模块要求。光伏直驱电器控制器的电网接口性能应满足IEC 61727的要求。电网侧变流模块应是双向的，并且应具有维持母线电压稳定的功能。

### 储能接口和储能侧变流模块要求。光伏直驱电器控制器储能侧变流模块应能够检测到接入的储能参数是否与控制器匹配。控制器应具有可以与接 入储能通讯的功能。储能侧变流模块应是双向的，且应具有维持母线电压稳定的功能，并能够参与平滑和抑制控制器在各种工作模式间切换时带来的瞬间冲击。

### 直流输出接口和相应变流模块要求。光伏直驱电器控制器应具有直流接口要求。接口的形式和选型应根据接入的直流负载的额定电压和额定电流而确定。

### 电网接口和电网侧AC/DC变流单元

除非有特别的条款说明，电网接口参数应符合IEC 61727的要求。电网侧AC/DC变流单元是一个双向变流单元。可以通过控制使它在有电能反馈给电网的状态和不允许多余电能反馈给电网的状态下都能正常工作。它需要能够与光伏侧DC/DC变流单元以及储能侧DC/DC变流单元合作来保持直流电压母线处于一个稳定的状态。同时，它也需要具备在响应瞬时冲击时调整它的电压和电流的能力。

### 直流负载接口

这是一个可选的直流负载接口。当直流负载连接到该接口时，它的额定电气参数应该与直流负载接口适配。负载接口电压额定值建议从750 V、400 V、220 V、110 V选取：

在1.6.1规定的试验条件下运行时，PVDDA控制器的直流端口测得的电压，不应超过额定值的-20 %～+5 %。

## 蓄电池供能

### 蓄电池供电是指在负载正常工作即需要电流较大时，蓄电池通过输放电流供电模块为负载供电；冷库休眠时即需要电流较小或不使用电流时，蓄电池通过小电流供电模块为负载供电或者停止供电。

### 当冷库压缩机正常工作需要电流较大时，蓄电池应该能正常稳定放电。

### 要按照实际情况设计好蓄电池放电的配比。

### 蓄电池外观应无明显变形及渗液，能为冷库压缩机正常供电。

### 蓄电池应具备一定的耐用性，蓄电池的容量保存率、充电效率应该符合《NB/T42139-2017》。

## 电化学储能系统布置

### 系统布置应遵循安全、可靠、适用的原则，便于安装、操作、搬运、检修和调试。

### 电池及其他电气设备的布置应满足带电设备的安全防护距离要求。

### 性能系统应装设供能、通风与空气调节的设施。

### 储能系统可根据使用要求布置于户内或户外：

1户外布置：设备的防污、防盐雾、防风沙、防湿热、防水、防严寒等性能应与当地环境条件相适应，柜体装置外壳防护等级宜不低于 GB/T 4208 规定的；

2户内布置：应设留防止凝露引起事故的安全措施。

### 布置在公共场所的储能系统应设留围栏，并增加警示标示，起到禁止人员靠近的作用。

### 系统布置的场所，应按GB 15258规定做好安全标识。

## 储能电池选型

### 储能系统所选储能电池应是经过国家授权的监督试验单位试验型式试验合格的产品，应符合GB 51048 的要求。

### 储能电池的类型可根据储能系统设置的目的、输出功率、充电时间、放电时间、循环寿命和外部条件等进行综合技术经济比较后确定。

### 锂离子电池单体、模块和组块的安全性能应符合 GB/T 36276 的规定。

### 铅酸蓄电池模块的安全性能应符合 GB/T 22473 的规定。

## 储能电池单元

### 储能电池组应根据储能电池类型，储能电量需求，储能变流器性能，储能电池特性和要求及设备短路电流耐受能力进行模块化设计。

### 储能电池组直流侧接地形式，应符合 GB/T 16895.1的规定。

### 储能电池组回路应配置直流断路器、隔离开关等开断、保护设备。

### 蓄电池运行环境应满足YD/T 1970.10及以下条款要求。

### 电池摆放场所的环境温度应保持在10C ~30°C之间，相对湿度应保持在20%~80%之间。

### 蓄电池摆放场所应确保蓄电池组之间预留足够的维护空间且避免阳光对电池直射。

### 蓄电池组的抗震加固应满足YD 5059有关要求。

## 监控装置

### 与 380V 电网配电变压器连接的储能系统应配备就地监控装置。

### 环境监控应配备储能电池室内温度传感器和湿度传感器。

### 监控系统与电池管理系统、储能变流器之间通信应快速、可靠，通信规约宜采用 GB 51048给出的通信协议。

### 监控系统应具备实时数据转历史数据存储功能。

### 监控系统应具备不少于3个月数据存储容量。

### 监控系统的通信电源宜配置有不间断电源，能够实现多种协调控制模式，包括但不限于削峰填谷、功率因素调节和无功支控。

# 7 制冷与蓄冷



## —般规定

### 除农产品田间光伏蓄冷保鲜库的制冷系统外，其他非光伏蓄冷保鲜库及冷库的制冷系统设计可按本章的相关规定执行。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库的制冷系统所采用的卤代烃及其混合物制冷剂应符合现行国家标准《制冷剂编号方法和安全性分类》GB 7778规定的A1类制冷剂标准。

## 负荷计算

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库的负荷计算应包括冷间冷却设备负荷和制冷系统机械负荷，宜采用逐时冷负荷非稳态冷计算方法或通过工程系数修正的稳态计算方法。

### 冷间冷却设备负荷应包括冷间围护结构热流量、冷间内货物热流量、冷间通风换气热流量、冷间内电动机运转热流量和冷间操作热流量。

### 制冷系统机械负荷应根据冷凝温度与不同蒸发温度分别计算，冷凝温度及各蒸发温度的机械负荷应包括所有相应冷间的冷间围护结构热流量、冷间内货物热流量、冷间通风换气热流量、冷间内电动机运转热流量、冷间操作热流量和所有相应制冷设备与管道的冷损耗。

### 冷间围护结构热流量计算应符合下列规定：

1 冷间外墙和屋面外侧的计算温度应采用夏季空调室外计算日平均温度，热流量计算应包括太阳辐射得热量；

2 冷间内墙和楼板外侧的计算温度应采用邻室的室温，当邻室为冷间时，室温应采用空库保持温度，并符合现行国家标准《冷库管理规范》GB/T 30134的有关规定；

3 冷间地面隔热层下设有加热装置时，外侧的计算温度应符合本标准第10章的相关规定；

4 冷间围护结构隔热材料设计采用的导热系数值应符合本标准第4章的相关规定。

### 冷间内货物热流量应包括果蔬及生鲜农产品热流量、包装材料和运载工具热流量、果蔬及生鲜农产品冷却时的呼吸热流量和保鲜时的呼吸热流量，其计算应符合下列规定：

1 保鲜冷间的果蔬及生鲜农产品的冷加工时间应按其保鲜工艺要求确定，没 有明确的工艺要求时，不应超过24 h；

2 保鲜冷间的果蔬及生鲜农产品每日进货量应按实际使用要求确定，没有明确要求时，不宜少于冷间计算容量的10 %；

3 果蔬及生鲜农产品热流量及其装材料热流量应按降温过程中的最大热流量计算。

### 冷间通风换气热流量应包括有呼吸要求的果蔬及生鲜农产品的新风热流量和冷间内长期停留的操作人员需要的新风热流量，计算应符合本标准第10章的相关规定。

### 冷间内电动机运转热流量应包括冷间内制冷设备配用的电动机运转热流量、冷间内运输工具配用的电动机运转热流量。

### 冷间操作热流量应包括照明系统在冷间内的散热量、通过冷库门进入的冷间外空气热流量、冷间内操作人员散热量、加湿系统在冷间内的散热量、冷间内冷却设备除霜和防冻加热散热量，其计算应符合下列规定：

1 冷间外空气计算参数应按夏季通风室外计算温度、相对湿度选取；

2 冷间内操作人员散热量应包括其显热和潜热；

3 加湿系统在冷间内的散热量应包括其显热和潜热；

4 冷却设备除霜时不储存果蔬及生鲜农产品的冷间，冷间操作热流量不应 包括冷间内冷却设备的除霜散热量。

### 制冷系统机械负荷采用稳态计算方法时，各项热流量不应包括相应冷间对应热流量的重复计算部分；当各项热流量的峰值时间不同时，应通过工程系数修正；对于严格限制压缩机运行时间的制冷系统，机械负荷应通过工程系数修正。

### 除冷间热流量、制冷设备与管道的冷损耗外，制冷系统机械负荷应包括维持制冷系统在夏季空调室外计算日平均温度对应的冷凝温度及某一蒸发温度正常运转时需要制冷压缩机移出的其他热流量。

### 保鲜冷间的最低使用温度高于当地冬季空调室外计算温度时，冷间冷却设备负荷还应按冬季工况计算。

## 制冷系统与设备选择

### 制冷系统的设计蒸发温度应符合下列规定：

1 冷间的湿度没有工艺要求时，冷间温度和制冷系统蒸发温度的温差应根据经济性原则确定，并且直接供冷模式下制冷系统不宜超过10 ℃、蓄冷模式下制冷系统不宜超过15 ℃；

2 冷间的湿度有工艺要求时，冷间温度和制冷系统蒸发温度的温差应首先满足湿度要求。

### 制冷系统冷凝温度应根据经济性原则确定，并应符合下列规定：

1 冷凝温度不宜高于50 ℃；

2 风冷式冷凝器冷凝温度宜高于空气进口温度10~16 ℃；

3 水冷式冷凝器冷凝温度宜高于冷却水进口温度7~14 ℃。

### 制冷剂的选择应符合下列规定：

1 应符合现行国家标准《制冷剂编号方法和安全性分类》GB 7778规定的A1类制冷剂标准；

2 制冷剂沸点宜高于-60 ℃，低于20 ℃；

3 冷凝压力不宜超过2 MPa。

### 载冷剂的选择应符合下列规定：

1 宜采用直接式制冷系统；

2 盐水载冷剂的凝固温度应低于设计蒸发温度，并且温差不应小于5 ℃；

3 不应采用氨水溶液载冷剂。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库的制冷系统宜采用直接蒸发制冷系统。

### 冷间冷却设备的选择应符合果蔬及生鲜农产品保鲜的要求，并应符合下列规定：

1 对于设计温度高于0 ℃的冷间内的冷却设备或需要频繁除霜的冷却设备宜采用空气冷却器；

2 对于并蓄冷的保鲜库，冷却设备宜采用冷排管；

3 冷却设备不应危害果蔬及生鲜农产品保鲜安全。

### 冷间冷却设备在一个除霜或清洗周期内的实际换热量不应小于该冷间冷却设备负荷。

### 冷间冷却设备的实际换热量应按照设计工况通过校核计算确定。

### 现场组装冷排管的设计应符合下列规定：

1 采用热气除霜的冷排管不应按低温低应力工况选用材料；

2 冷排管采用碳钢或低合金钢管制作时，卤代烃及其混合物冷排管腐蚀裕量不应小于1 mm；

3 冷排管强度和刚度应按照外表面结冰、管内全部充满液态制冷剂计算；

4 翅片冷排管的翅片构造应方便扫霜操作，翅片与管的连接不应在扫霜和除霜操作时松动，翅片的机械强度应保障扫霜操作时不变形；

5 宜采取减少冷排管内制冷剂灌注量的措施。

### 空气冷却器的除霜性能应满足使用要求。

### 冷间内的空气分配系统应符合下列规定：

1 当冷间采用上送风方式时，贴附射流区应无遮挡，并且贴附射流距离不应小于设计要求的送风距离；

2 冷间内货区的气流组织应均匀；

3 冷间降温时，货区各处温差不应超过冷间温度波动范围。

### 制冷机组的选择应符合下列规定：

1 各蒸发温度系统的制冷机组的总制冷量不应小于相应机械负荷；

2 对于集中式制冷系统，各蒸发温度宜选择多台制冷机组，其制冷量搭配应保障制冷系统在最小负荷时能够安全、经济运行；采用单台制冷机组时，其制冷量应能够调节，保障制冷系统在最小负荷时能够安全、经济运行；

3 对于分散式制冷系统，系统负荷波动大时应选择多台或带制冷量调节的单台制冷机组，并应保障制冷系统在最小负荷时能够安全、经济运行。

### 制冷系统内的液体分离器、油分离器、冷凝器、贮液器、空气分离器、干燥—过滤器应通过设计或校核计算确定，并应与制冷系统内相应制冷机组、蒸发器的运行参数匹配。

### 对于只有一台制冷机组，并且制冷量不能调节的制冷系统，冷凝器排热量应能够保障制冷系统蒸发温度在上限运行时冷凝温度不超过上限。

### 蒸发式冷凝器的标定排热量应按照实际工况修正，实际工况应包括下列因素：

1 制冷系统设计冷凝温度和当地夏季空调室外计算湿球温度；

2 水垢、污垢和油污对换热的影响；

3 安装环境中其他热源、空气流通不畅的影响。

### 风冷式冷凝器的标定排热量应按照实际工况修正，实际工况应包括下列因素：

1 制冷系统设计冷凝温度和当地夏季空调室外计算干球温度；

2 污垢和油污对换热的影响；

3 安装环境中其他热源、太阳辐射、空气流通不畅的影响。

### 卤代烃及其混合物制冷系统应设置制冷剂水分含量显示装置和干燥剂可更换的干燥装置。

## 制冷设备布置

### 冷间内冷却设备的布置应避免降低冷间容积利用系数，并应便于安装、检修、维护和操作；除冷却设备外，其他制冷设备不应布置在冷间内。

### 除冷却设备外，卤代烃及其混合物制冷设备应布置在制冷设备间内；制冷设备的布置应符合工艺流程、安全规程，并应满足设备操作、部件检修和拆卸对空间的要求，同时还应充分利用机房空间，节省建筑面积。

### 风冷和蒸发式冷凝器的布置需要符合下列规定，否则应采取相应的补救措施。

1 通风良好、风向无影响；

2 无其他热源的影响；

3 满足周围环境对设备噪声的要求。

## 制冷管道

### 制冷管道系统设计应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316、《压力管道规范工业管道》GB/T 20801和《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSGD 0001的有关规定。

### 卤代烃及其混合物制冷系统管道的设计压力应根据当地夏季空调室外计算干球温度和工作压力计算确定；高压侧设计压力不应小于冷凝温度加5℃所对应的制冷剂饱和压力及当地夏季空调室外计算干球温度加5℃所对应的制冷剂饱和压力中的最大值；低压侧设计压力不应小于当地夏季空调室外计算干球温度加5℃所对应的制冷剂饱和压力，并且制冷系统管道设计压力不应小于表7.5.2内规定的压力值。

表7.5.2 制冷系统管道设计压力表（MPa）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 制冷剂 | 管道部位 | | |
| 高压侧（风冷冷凝） | 高压侧  （水冷、蒸发式冷凝） | 低压侧 |
| R404A、R407F、R507A | 3.0 | 2.5 | 2. 5 |
| R407C | 2.5 | 2.0 | 2.0 |
| R134a | 1.6 | 1.2 | 1. 2 |

注**：**1 高压侧是指自制冷用缩机排气口经冷凝器、贮液器到节流装置的入口这一段制冷管道。

2 低压侧是指自系统节流装置出口，经蒸发器到制冷压缩机吸入口这一段制冷管道。

### 卤代烃及其混合物制冷系统管道的设计温度应符合下列规定：

1 高压侧管道应按压缩机最高排气温度加10 ℃确定，并且不宜低于150 ℃；

2 低压侧管道应按设计蒸发温度减3 ℃～5 ℃确定；

3 热气除霜管道应按高压侧管道和低压侧管道运行工况中材质、许用应力最不利条件时对应的温度确定。

### 直接式制冷系统管道应采用无缝、非脆性金属管道，钢管应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163或《低温管道用无缝钢管》GB/T 18984的有关规定，不锈钢管应符合现行国家标准《输送流体用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976的有关规定，铜管应符合现行国家标准《空调与制冷设备用铜及铜合金无缝管》GB/T 17791的有关规定。

### 直接式制冷系统管道材料宜按照经济适用原则选择，应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316、《压力管道规范 工业管道 第2部分：材料》 GB/T 20801. 2的有关规定，并应符合下列规定：

1 除符合现行国家标准《压力管道规范工业管道第2部分：材料》GB/T 20801.2规定的低温低应力工况的管道外，制冷系统管道材料的使用温度范围应满足制冷系统管道设计温度的要求；

2 低压侧与热气除霜相关的管道、所在环境温度低于管道材 料最低使用温度的高压侧管道不应按低温、低应力工况选用材料；

3 不能保冷的低温管道宜采用不锈钢。

### 直接式制冷系统管道应采用制冷专用阀门和过滤器，弯头的弯曲半径不宜小于管子外径的3.5倍，管件材料宜与其所在管段相同，并应符合下列规定：

1 卤代烃及其混合物的阀门、过滤器不应采用铸铁；

2 卤代烃及其混合物制冷系统的阀门、过滤器内部不应含有铅和锡的零配件；

3 除由于安全原因需要紧急开关外，卤代烃及其混合物制冷系统的手动阀门的阀杆外侧应配备密封帽；

4 卤代烃及其混合物制冷系统内需要频繁操作的阀门应采用自动型阀门。

### 直接式制冷系统管道的压力设计、应力分析应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316J压力管道规范《工业管道第3部分：设计和计算》 GB/T 20801.3的有关规定，并应符合下列规定：

1 管道采用碳钢或低合金钢管时，卤代烃及其混合物管道腐蚀裕量不应小于1 mm；

2 卤代烃及其混合物管道采用铜及铜合金管时，腐蚀裕量不应小于0.5 mm；

3 对于两相流体管段，管道内介质质量应按全部充满液态制冷剂计算。

### 直接式制冷系统管道应校核由于运行温度变化、运行温度与安装温度温差导致的位移应力，并应在制冷管道的直管段超过50 m时设置补偿装置，补偿装置宜采用伸缩弯，不应采用带填料密封的补偿器。

### 按刚度条件计算管道允许跨距时，由管道自重产生的弯曲挠度不应超过管道跨距的1/400；对于不允许积液的管段，弯曲挠度不应形成液囊。并应校核管段坡度对液囊的影响。

### 直接式制冷系统管道管径的选择宜按照经济适用原则选择，并且应符合允许压力降和安全流速的要求。回气管或吸气管的允许压力降不宜超过相当于饱和温度降低It的压力降，排气管的允许压力降不宜超过相当于饱和温度降低0.5 ℃的压力降。

### 直接式制冷系统管道连接应符合下列规定：

1 宜采用焊接连接；

2 公称直径大于10 mm时不应采用螺纹连接；

3 钢管法兰连接应采用对焊法兰；

4 钢管焊接连接应采用对焊焊接；

5 不应采用粘接、胀接及填充物堵缝连接。

### 制冷系统管道的布置应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316的有关规定，并应符合下列规定：

1 直接式制冷系统管道不应敷设在地下、管沟和封闭的阁楼、顶棚、吊顶内；

2 穿过建、构筑物墙体、楼板、屋面的管道应加套管，除制冷压缩机排气管道外，管道与套管的空隙应密封；低压侧管道套管的直径应大于管道隔热层的外径，并且不应影响管道由于温度变化导致的位移；套管应超出墙面、楼板、屋面，并且不应小于50 mm；管道穿过屋面时，应采取防水措施。

### 制冷系统管道的流程设计应符合下列规定：

1 用于除霜的制冷剂热气应经过除油，并应在其管道的引出端配置紧急切断装置和压力表；

2 不凝性气体分离器等需要降压操作的制冷设备的回气管道流程不应引发制冷压缩机液击；

3 液体管道应采取防止液体升温时体积膨胀量超过管道承受能力的措施；

4 卤代烃及其混合物制冷剂应能从制冷系统的任何一台设备内抽出；

5 液体和两相流体管道内部不应产生液击。

### 管道的坡向和坡度应符合下列规定：

1 对于通过重力流动的液体或两相流体制冷剂管道，坡向和坡度不应影响重力流动；

2 对于通过重力流动的冷冻油（润滑油）管道，坡向和坡度不应影响重力流动；

3 吸气管道的坡向和坡度不应导致积液和制冷压缩机液击。

## 制冷管道和设备的保冷、保温和防腐

### 制冷设备和管道的所有能发生冷损失的部位、能产生凝露（结霜）的部位和易形成冷桥的部位应保冷。

### 制冷压缩机的排气管道不应保温，除霜或加压用热气管道应保温。

### 板式换热器不宜采用不能拆装的保冷。

### 所有碳钢和低合金钢设备、管道、支座、支吊架外表面应防腐。

### 保冷、保温结构设计应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264的有关规定。

### 保冷和保温、防潮层、保护层材料的选择应符合现行国家 标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264的有关规定， 并应符合下列规定：

1 不应采用玻璃棉等危害果蔬及生鲜农产品安全的材料；

2 不应采用松散状态的保冷材料；

3 保护层应采用不燃材料。

### 保冷和保温层计算应符合现行国家标准《工业设备及管道 绝热工程设计规范》GB 50264的有关规定，并应符合下列规定：

1 保冷厚度应采用经济厚度，并应按防结露厚度校核；

2 对于有过冷或过热度限制的管道，传热导致的温度变化不应超过允许过冷或过热度。

### 穿过建、构筑物墙体、楼板、屋面的保冷管道，管道保冷结构不应中断。

### 制冷系统不保冷的碳钢和低合金钢设备、管道、支座、支吊架外表面应涂防锈底漆和色漆，冷排管可仅涂防锈底漆。色漆的色 标应符合表7.6.9的规定。

表7.6.9 制冷管道及设备涂敷色漆的色标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管道或设备名称 | 颜色（色标） | 管道或设备名称 | 颜色（色标） |
| 制冷高、低压液体管 | 淡黄(Y06) | 贮液器 | 淡黄(Y06) |
| 制冷吸气管 | 天酞蓝  （PB09） | 气液分离器、低压桶、排液桶 | 天酞蓝  （PB09） |
| 制冷高压气体管、 安全管、均压管 | 大红(R03) | 高压储液器 | 黄(YR02) |
| 放油管 | 黄(YR02) | 制冷压缩机及 机组、空气冷却器 | 按产品出厂涂色涂装 |
| 放空气管 | 乳白(Y11) | 各种阀体（不含安全阀） | 黑色 |
| 油分离器 | 大红(R03) | 截止阀手轮 | 淡黄（Y06） |
| 冷凝器 | 银灰（B04） | 节流阀手轮、安全阀 | 大红(R03) |

### 防锈底漆和色漆的特性应相互匹配，不应发生不良的物理、化学反应，应在金属表面附着牢固、防水、防潮、抗环境腐蚀，并应符合农产品卫生的要求。

## 制冷系统安全与监控

### 制冷压缩机（制冷压缩机组）的安全保护配置应符合相应的设备标准，制冷系统应配置下列安全保护装置：

1 活塞式制冷压缩机排出口处应设止回阀，螺杆式制冷压缩机吸气管处应设止回阀；

2 制冷压缩机（制冷压缩机组）冷却水出水管上应配置断水停机保护装置。

### 制冷系统的压缩机应配置高低压保护装置；冷凝器应配置压力表和安全阀；水冷冷凝器应配置冷却水断水报警装置；蒸发式冷凝器应配置风机和水泵故障报警装置；在冬季地表水结 冰的地区，对于水冷冷凝器、蒸发式冷凝器、水冷式油冷却器应采取防止冷却水结冰，进而损坏设备的措施。

### 制冷系统内所有压力容器应配置压力表或真空压力表，不凝性气体分离器未配置压力表或真空压力表时，应在其回气管上配置。

### 制冷系统内采用的压力表或真空压力表应采用制冷剂专用表；表盘的安装位置应便于操作或观察者有效识别表盘指示；安装高度距观察者站立的平面不应超过3m；精度不应低于1.6级；量程不应小于工作压力的1.5倍和设计压力的1.15倍，不宜大于 工作压力的3倍。

### 气液体分离器中气液分离后气体直接进入制冷压缩机的设备应配置专用超高液位报警装置，并应配置控制正常液位的供液装置。

### 液体分离器、贮液器等容器类设备应按设备要求配置液位指示器，其中玻璃管（板）式液位指示器两端连接件应配置自动关闭装置，工作温度在0℃以下的液位指示器应采取防止结霜和结冰的措施。

### 制冷系统内需要测量过冷、过热温度的部位应配置测温用的温度计套管或温度传感器套管。

### 采用电加热的设备，其加热温度应能超高报警和保护。

### 对于制冷压缩机采用热虹吸式油冷却器的制冷系统，制冷剂冷凝液体应首先保障制冷压缩机油冷却器的供液。

### 布置在室外的制冷设备应避开主要作业通道，并应配置防止非操作人员进入的围栏；布置在室外的制冷机组、贮液器还应配置通风良好的遮阳设施。

### 卤代烃及其混合物制冷系统安全阀的泄压管出口应布置在室外安全处，远离门、窗、进风口和人员经常停留或 经常通行的地点。

### 制冷系统安全管道的流程设计应满足安全阀定期校验的要求。

## 制冷系统自动检测与控制

### 制冷系统应配置自动检测系统，宜配置自动控制系统。

### 自动检测系统应能实时显示、记录所有自动检测的参数；记录时间不宜少于一年。根据制冷系统的实际配置，自动检测系统应包括下列内容：

1 冷间温度，工艺要求设置的冷间湿度；

2 当地的太阳辐射强度、太阳能光伏系统输出的电压、电流、功率、环境温度和湿度；

3 直接式制冷系统的蒸发压力、冷凝压力、中间压力、过冷温度、除霜压力，其他间接式制冷系统的 载冷剂供回温度和压力、流量；

4 所有机电设备的运行、故障状态，电磁阀的通断状态；

5 制冷压缩机的吸气压力和温度、排气压力和温度、油压差和温度；

6 蒸发式冷凝器的水温、水位、能级、运行时间，水冷冷凝器 的进出水温度、水流、运行时间，风冷冷凝器的能级、运行时间；

7 气液体分离器、贮液器等容器的液位、压力；

8 冷却设备的运行时间、除霜周期、电除霜温度；

9 冷间通风换气风机的运行时间。

### 根据制冷系统的实际配置，自动控制系统应包括下列内容：

1 冷间温度的自动控制、工艺要求设置的冷间湿度的自动控制；

2 制冷压缩机的自动开停、能级自动调节；

3 冷凝器的自动开停、冷凝压力自动调节；

4 气液体分离器、储液器等容器的液位自动控制；

5 载冷剂循环泵的自动开停、流量自动调节；

6 冷却设备的自动开停、能级自动调节、自动除霜程序；

7 不凝性气体分离系统自动清除制冷系统内不凝性气体；

8 所有机电设备和电磁阀均能现场和远程开停；

9 冷间通风换气系统根据冷间内空气状态自动开停。

### 自动控制系统的远传监控管理系统应符合下列规定：

1 应能实时显示、记录所有自动检测和控制的参数和报警；记录时间不应少于1年，并且应能根据查询需要自动生成数据列表；

2 应能设定并修改控制参数值；

3 应能远程控制设备开停；

4 应具有分级控制权限等安全管理功能。

## 蓄冷系统与设备选择

### 蓄冷系统的设计蓄冷温度应符合下列规定：

1 设计蓄冷温度应低于保鲜工艺要求的冷间温度，二者的温差不宜低于5℃；

2 冷间的湿度有工艺要求时，冷间温度和蓄冷介质温度的温差应首先满足湿度要求。

### 蓄冷系统载冷剂的选择应符合下列规定：

1 保鲜工艺要求的冷间温度高于5℃或设计蓄冷温度高于时2℃，宜采用软化水载冷剂；

2 盐水载冷剂、乙二醇水溶液载冷剂的凝固温度应低于设计蓄冷温度，并且温差不应小于5℃；

3 不应采用氨水溶液载冷剂。

### 蓄冷系统供冷的冷却设备的选择应符合果蔬及生鲜农产品保鲜的要求，并应符合下列规定：

1 蓄冷系统供冷的冷却设备可单独设置，也可与制冷系统设置在冷间的冷却设备共用；二者共用时，应满足制冷系统直接供冷、蓄冷供冷使用要求；

2 对于设计温度高于0℃的冷间内的冷却设备或需要频繁除霜的冷却设备宜采用空气冷却器；

3 冷却设备不应危害果蔬及生鲜农产品保鲜安全。

### 蓄冷系统的冷间冷却设备的实际换热量应按照设计工况通过校核计算确定。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库应优先利用太阳能直接供冷及蓄冷；蓄冷装置的容积及蓄冷量应根据经济性原则确定，蓄冷量宜保证不小于1天的冷间冷却设备负荷。

### 蓄冷系统中制冷剂与蓄冷介质的换热装置、载冷剂与蓄热介质的实际换热量应按照设计工况通过校核计算确定。

### 蓄冷系统中制冷剂与蓄冷介质的换热装置、载冷剂与蓄热介质的换热装置通过设计或校核计算确定，并应与载冷剂循环泵、蒸发器的运行参数及冷间温度匹配。

### 蓄冷介质的选择应符合果蔬及生鲜农产品保鲜的要求，并应符合下列规定：

1 保鲜工艺要求的冷间温度高于5℃或设计蓄冷温度高于时2℃，蓄冷介质宜采用纯净水；

2 对于设计蓄冷温度低于0℃蓄冷装置，宜采用潜热蓄冷介质；

3 对于商业电网供电不稳定的地区，宜采用潜热蓄冷介质，并适量增大蓄冷量。

### 采用盐水载冷剂、乙二醇水溶液载冷剂的载冷剂回路，应采用有效的抑制设备及管路的措施。

### 采用盐水载冷剂、乙二醇水溶液载冷剂的载冷剂回路，应选择耐腐蚀的载冷剂循环泵。

## 蓄冷设备布置

### 蓄冷系统供冷的冷却设备的布置应避免降低冷间容积利用系数，并应便于安装、检修、维护和操作；除冷却设备外，其他蓄冷系统的设备不应布置在冷间内。

### 除蓄冷系统供冷的冷却设备外，卤代烃及其混合物制冷设备应布置在制冷设备间内；蓄冷系统设备的布置应符合工艺流程、安全规程，并应满足设备操作、部件检修和拆卸对空间的要求，同时还应充分利用制冷设备间空间，节省建筑面积。

## 蓄冷系统管道

### 蓄冷系统中载冷剂回路管道的设计应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB50316。

### 穿过建、构筑物墙体、楼板、屋面的载冷剂管道应加套管，管道与套管的空隙应密封；管道套管的直径应大于管道隔热层的外径，并且不应影响管道由于温度变化导致的位移；套管应超出墙面、楼板、屋面，并且不应小于50mm；管道穿过屋面时，应采取防水措施。

### 蓄冷装置中制冷剂管道应符合本标准7.5节的有关规定。

## 蓄冷设备与管道的保冷、保温和防腐

### 蓄冷设备和载冷剂管道的所有能发生冷损失的部位、能产生凝露（结霜）的部位和易形成冷桥的部位应保冷。

### 蓄冷系统所有碳钢和低合金钢设备、管道、支座、支吊架外表面应防腐。

### 保冷、保温结构设计应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264的有关规定

### 蓄冷系统中采用板式换热器时，不宜采用不能拆装的保冷。

### 蓄冷装置中制冷剂管道的保冷、保温和防腐应符合本标准7.6节的有关规定。

## 蓄冷系统安全与监控

### 蓄冷系统的安全保护配置应符合相应的设备标准，蓄冷装置应配置下列安全保护装置：

1 载冷剂与蓄热介质的换热装置应设温度保护装置和报警装置，载冷剂温度不应低于其凝固点温度+2℃；

2 对于显热蓄冷装置，制冷剂与蓄热介质的换热装置应设温度保护装置，蓄冷介质温度温度不应低于其凝固点温度+2℃。

### 载冷剂循环泵应配置断流保护和报警装置，载冷剂流量不应低于设计流量的50%。

### 载冷剂回路应设体积流量传感器，并在冷却设备的进出口处应设温度传感器。

### 蓄冷装置应设蓄冷介质温度传感器。

### 蓄冷系统的冷却设备的进风口、出风口应温度传感器。

## 蓄冷系统自动检测与控制

### 蓄冷系统的自动检测系统、自动控制系统应与制冷系统的自动监测与控制系统集成设计，合用一个农产品田间光伏蓄冷保鲜库自动监测与控制。

### 自动检测系统应能实时显示、记录所有自动检测的参数；记录时间不宜少于一年。根据蓄冷系统的实际配置，自动检测系统应包括下列内容：

1 蓄冷介质温度；

2 载冷剂回路应设体积流量、冷却设备的进出口处载冷剂温度；

3 冷却设备进风口、出风口空气温度；

4 载冷剂循环泵、冷却设备风机的运行、故障状态，制冷剂回路、载冷剂回路电磁阀的通断状态；

5 制冷系统蓄冷运行时间以及载冷剂循环泵的运行时间。

### 根据蓄冷系统的实际配置，其自动控制系统应包括下列内容：

1 冷间温度的自动控制、工艺要求设置的冷间湿度的自动控制；

2 载冷剂循环泵、冷却设备的自动启停以及流量调节；

3 制冷剂回路、载冷剂回路电磁阀的通断；

4 载冷剂循环泵、冷却设备风机以及制冷剂回路、载冷剂回路电磁阀的现场和远程启停。

### 蓄冷系统的自动控制系统的集中控制与远传监控管理系统应符合本标准7.8节的相关规定。

# 8 电 气



## 供配电

### 中断供电会造成较大经济损失的保鲜库应按二级负荷供电，中断供电不会造成较大经济损失的保鲜库可按三级负荷供电。

### 保鲜库负荷计算宜按需要系数法确定计算负荷，总电力负荷的需要系数不宜低于0.55。

### 保鲜库的主用电源宜采用0.4 kV电压等级引自就近的市电电源。

### 保鲜库低压电源进线宜采用电缆并埋地敷设，进线处应设置总配电箱，箱内应设置总开关电器，总电源箱宜设室内；当设在室外时，应选用防护等级不低于IP54的箱体，箱内电器应适应室外环境的要求。

### 保鲜库进线总配电箱内应设置电能计量装置。

## 库 房

### 冷间内的动力及照明配电、控制设备宜布置在冷间外的通风干燥场所。

### 冷间内照明灯具应选用符合农产品卫生安全要求和冷间环境条件、可快速点亮的节能型照明灯具。

### 冷间照明照度不宜低于50lx。冷间照明灯具显色性指数不宜低于60，视觉作业要求高的保鲜库应按要求设计。

### 冷间内照明灯具的布置应避开吊顶式空气冷却器和顶排管，在冷间内通道处应重点布灯，在货位内可均匀布置。

### 各冷间照明控制开关分散布置在冷间外时，应选用带指示灯的防潮型开关或气密式开关。

### 冷间内照明支路宜采用AC220V单相配电，照明灯具的金属外壳应接PE线，各照明支路应设置剩余电流保护装置。

### 冷间内动力、照明、控制线路等应根据不同的冷间温度要求，选用适用的耐低温的铜芯电力电缆。

### 穿越冷间保温材料敷设的电气线路应采取防火和防止产生冷桥的措施。

### 库房配电应符合现行国家标准《冷库设计标准》GB 50057的有关规定。

# 9 给水排水



## 一般规定

### 当给水排水管道穿过冷间保温层时，应采取防止产生冷桥的措施，保温层内、外两侧管道防冷桥保温的长度均不宜小于l.5 m。

### 保鲜库内给水排水管道明露部分应采取防结露的措施。寒冷地区内布置的给水排水、消防管道应采取防冻措施。

### 保鲜库用水设施及设备均应有防止交叉污染的措施，各管道系统应明确标识以便于区分。

### 光伏组件组件因污染导致系统发电效率降低时，需进行光伏组件清洗，可采用高压水射流清洗、干洗、化学清洗、静电清洗等方式。

## 给 水

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库及保鲜设施的水源应就近选用城镇自来水或地下水、地表水。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库及保鲜设施生活用水、制冰原料水和冻结过程中加水的水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的有关规定。

### 冷却设备的冷却水、冲霜水水质应满足设备对水质及卫生的要求。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库及保鲜设施给水水量应符合下列规定：

1 冷库生产设备的冷却水、冲霜水用水量应根据用水设备确定。

2 冷凝器采用直流水冷却时,其用水量应按下式计算:

式中:

*Q*--冷却用水量(m3/h)；

*ΦI*--冷凝器的热负荷(W)；

*C*--冷却水比热容,C=4.1868kJ/(kg·℃);

△t--冷凝器冷却水进出水温度差(℃)。

3 制冰用水量应按每吨冰用水 1.l m3 ～ 1.5 m3计算。

4 保鲜库的生活用水量宜按 25L/(人·班)～35L/(人·班)，使用时间为8小时，变化系数为2.5～3.0计算。

5 光伏蓄冷保鲜库光伏组件如采用水洗，冲洗最高日用水定额可按冲洗面积2.0L/（m³/d）～3.0L/（m³/d）计算。

### 严寒与寒冷地区，对系统中遭受冰冻影响的部分，应采取防冻措施。

### 制冷压缩机冷却水进水宜设过滤器,出水管上应设水流指示器，进水压力不应小于69 kPa。

### 冲霜水系统应符合下列规定：

1 空气冷却器(冷风机)冲霜水宜回收利用,冲霜水量应按产品样本规定，冲霜淋水延续时间应按每次15 min～20 min计算。

2 速冻装置及对卫生有特殊要求冷间的冷风机冲霜水宜采用一次性用水。

3 空气冷却器(冷风机)冲霜配水装置前的自由水头应满足冷风机产品要求,但进水压力不宜低于49 kPa；当冷间内布置多台冷风机时,冲霜给水应采用相应的平衡措施,并应保持各台冷风机水量、水压基本一致。

4 冷库冷间冲霜水系统采用电磁(电动)阀时,宜就近设置，阀前应设置泄空装置，当环境温度低于0 ℃时应采取可靠的防冻措施。

5 冲霜、融霜给水管应有坡度，并应坡向空气冷却器(冷风机)或泄水装置，常流水管道排入冲霜排水管道时应设水封。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库及保鲜设施内生活用水给水管材选用宜符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015的有关规定，制冷系统循环水系统、冲霜水系统宜选用煤接钢管或镀锌钢管。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库及保鲜设施内生产生活用水应分别设水表计量。并应有可靠的节水、节能措施。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库绿化、车辆清洗、循环水系统补充水等用水可采用城市杂用水或中水作为水源，水质应符合现行国家标准《城市杂用水水质》GB/T 18920 的有关规定，城市杂用水或中水管道应有明显标记。

## 排 水

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库及保鲜设施制冷机房及设备间、设计温度不低于0 ℃的冷却间地面宜有排水设施，当采用地漏排水时，地漏水封高度不应小于50 mm。地磅坑等易于集水处应有排水及防止水流倒灌设施。

### 冷风机水盘排水、蒸发式冷凝器排水应采取间接排水的方式，冷风机和蒸发式冷凝器排水管不得与污水管道系统直接连接。

### 冷库中的冲（融）霜水排水，应在排入冲（融）霜排水主干立管前设置水封装置。

### 冷库内不同温度冷间的冲（融）霜排水管，应在接入冲（融）霜排水干管前设置水封装置。

### 冷风机采用热气融霜或电融霜时，融霜排水可回收或直接排放。冷间内融霜排水管道要求保温时可采用电伴热保温。

### 冲（融）霜排水管道的坡度和充满度应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015的有关规定。

### 冷库冲霜水系统排水管宜采用金属排水管。

### 冲（融）霜排水、冷间地面排水管道出水口应设置水封或水封井。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜设施搭建于严寒与寒冷地区时应配套采取防冻措施，各系统给水水质及水量需满足上述保鲜库要求。

## 消防给水与安全防护

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库及保鲜设施应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016,《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974的有关要求设置室外消防给水系统，并按设计要求设置室外消火栓，保护半径不应小于150 m.冷库制冷机房处应设置室外消火栓，室外消火栓与制冷机房门口处的距离不宜小于5 m，并不应大于15 m。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库及保鲜设施应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974的有关要求设置室内消防给水系统，并应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的要求配备适当种类、数量的灭火器。

### 冷库的消火栓应设置在便于取用的位置，当环境温度低于4 ℃时，室内消火栓系统可采用干式系统，但应在首层入口处设置快速接口和止回阀，管道最高处应设置自动排气阀。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜设施消防用水应充分考虑利用周边灌溉设施存水或天然水源作为消防水源，当采用灌溉设施存水时，存水设施应设置消防用水不被动用的措施；当采用天然水源时，应采取防止冰凌、漂浮物、悬浮物等物质堵塞消防水泵的技术措施，及确保安全取水的措施。并应符合下列规定：

1 当地表水作为室外消防水源时，应采取确保消防车、固定和移动消防水泵在枯水位取水的技术措施，当消防车取水时，应根据所处海拔确定最大吸水高度，确保消防车能够取水；

2 当井水作为消防水源时，还应设置探测水井水位的水位测试装置。

3 天然水源消防车取水口的设置位置和设施，应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013中有关地表水取水的规定，且取水头部宜设置格栅，其栅条间距不宜小于50 mm，也可采用过滤管。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库房库区新建时应配套建与规模相适应的消防设施，利用现状建筑改造时应复核现状消防设施是否可满足库区建设后的要求。

# 10 通风和地面防冻



## 通 风

### 冷却物冷藏间的通风系统应符合下列规定：

1 冷却物冷藏间宜按所贮货物的品种设置送风和排风装置，新风量应按农产品冷藏工艺要求确定，当工艺无具体要求时，通风换气次数每日不宜少于1次。

2 新风的计算参数应按夏季通风室外计算温度和室外计算相对湿度选取。

3 当冷间外新风的温度低于冷间内空气温度时，送入冷间的新风应进行预热处理。

4 新风的进风口应设置便于操作的保温启闭装置。

5 冷间内废气应直接排至库外，排风口下缘距冷间内地坪的距离不宜大于0.3 m，并应设置便于操作的保温启闭装置。

6 新风送风口和废气排出口不宜设在冷间的同一侧面的墙面上。

7 通风管道穿越冷间防火隔墙时，应设置70 ℃防火阀及防止产生冷桥的措施。

## 地面防冻

### 冷间地面的防冻方式应根据库房布置、工程造价、运行能耗、维护管理等方面的要求，进行技术经济比较后合理选定。

### 采用自然通风的地面防冻设计应符合下列规定：

1 自然通风管两端应直通，并应坡向室外。直通管段总长度不宜大于30 m，其穿越冷间地面下的长度不宜大于24 m；

2 自然通风管管径宜采用内径250 mm或300 mm的水泥管，管中心距离不宜大于1.2 m，管口的管底宜高出室外地面 150 mm，管口应加网栅；

3 自然通风管的布置宜与当地的夏季最大频率风向平行。

### 采用机械通风的地面防冻设计应符合下列规定：

1 采用机械通风的支风道管径宜采用内径250 mm或 300 mm的水泥管，管中心距离可按1.5~2.0 m等距布置，管内风速应均匀，不宜小于l m/s;

2 机械通风的主风道断面尺寸不宜小于0.8 m×1.2 m（宽×高）;

3 供暖地区机械通风的送风温度宜取10 ℃，排风温度宜取5℃；

4 供暖地区机械通风地面防冻加热负荷和机械通风送风量应按本标准附录A的规定进行计算。

### 架空式的地面防冻设计应符合下列规定：

1 架空式地面的进出风口底面高出室外地面不应小于150 mm，进出风口应设格栅；

2 架空式地面的架空层净高不宜小于l m；

3 架空式地面的进风口宜面向当地夏季最大频率风向。

## 防烟与排烟

### 防烟和排烟设施应符合现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251的有关规定。

### 冻结间和冻结物冷藏间可不设置排烟设施。

### 冷却间和冷却物冷藏间不宜设置排烟设施。

# 

# 11节能与环保



## 节能设计基本要求

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库设计及运行管理应符合国家安全生产、节能、环保及有关标准要求。

### 农产品田间光伏蓄冷保鲜库操作及日常管理应有完善的管理制度。

### 应配备具有冷藏、加工、制冷、电气、卫生检验等专业知识、生产经验及组织能力的技术操作人员和管理人员。

## 节能设计技术要求

### 冷藏间的隔热保温，应符合GB 50072的要求。

### 制冷风机、冷凝器启动温度与库房温度之差，宜小于7 。

### 制冷系统蒸发温度与库房温度之差，宜小于7 ℃。

### 蓄冷槽壳体结构为金属或非金属材料，应用隔热材料进行保温，应符合GB 50072的要求。

### 制冷压缩机配置应根据冷库热负荷的要求合理匹配，采用最大点功率跟踪时宜符合实际冷库需求。

### 蓄冷设施的制冷系统，应采用冷机先行的运行策略，在每日电力负荷高峰时融冰，且当日的蓄冷当日用完。

### 合理控制库房照明，按区域设置照明开关。库房应采用高效的节能灯具，最大限度地减少电耗和灯具地散热量。

### 制冷和加湿系统宜实现自动控制、安全保护及参数显示、记录和打印等。

## 管理节能技术要求

### 应定期检查冷藏间门密封条和电热丝的性能，随时处理冰、霜、水，保持门的严密性，防止运输工具碰撞冷藏间门。

### 应减少冷藏间门的开门次数和开门时间，做到进出随时关门。

### 工作人员进库时应尽量减少开灯数量和时间，并做到人走灯灭。

### 应减少库内操作人员数量和频次及停留时间。

### 应有计划地安排全年的贮藏品种和贮藏时间，合理搭配，综合经营。

### 应尽量避开室外的高温时间开机制冷。

## 环境保护一般要求

### 以减量化、资源化、无害化为原则，根据不同蔬菜废弃物的特点，因地制宜地优先选择经济有效、管理便捷的综合利用处置措施。

### 保鲜库应配备符合环境保护和卫生要求的蔬菜废弃物暂存设施或设备，并在厂界内配套雨污分流设施，在保鲜库出入口安装视频监控系统。

### 应综合考虑农产品的季节性变化、环境背景状况、可利用的社会资源状况、种植业及畜牧业等社会经济发展水平等因素，因地制宜地确定处置方式和途径。

## 环保设计

### 光伏发电系统对项目所在地空气的影响应符合GB 3095的规定。

### 光伏系统对周围环境的噪声影响，应符合GB 3096的规定。

### 对于光伏系统的防噪声系统，应该先对诸如逆变器等声源进行识别，并对声源展开控制，优先选用低噪声的设备。

### 光伏组件阵列不应造成周围环境光污染。

### 保鲜库建设地址选择在农产品产地同时应符合环境保护、水土保持和生态环境保护的有关法律法规的要求。

### 储能系统的设计应对废水、噪声等污染因子采取防治措施，减少其对周围环境的影响。

### 储能系统噪声对周围环境的影响应符合 GB 12348 和 GB 3096 的规定。

### 储能系统的电磁防护设计应符合 GB 8702 的规定。

### 废电池污染防治应遵循闭环与绿色回收、资源利用优先、合理安全处置的综合防治原则。

### 储能系统的废水、污水应分类收集、输送和处理，处理达标后方可按要求排放。

# 本标准用词说明

### 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

### 1)表示很严格，非这样做不可的：

### 正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

### 2)表示严格，在正常情况下均应这样做的：

### 正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

### 3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

### 正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

### 4)表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

### 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019

《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030

《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068

《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223

《建筑抗震设计规范》GB 50011

《混凝土结构设计规范》GB 50010

《钢结构设计标准》GB 50017

《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249

[《工程结构通用规范》GB 55001](https://www.so.com/link?m=bcOWSttxqwQucjgFPkSBFHRB2QRRq8wyXvaQNwog+tKSy/oCK8OKNwFTpKLsIk6Vgo18mvmndGUt3KMvwq0u4RaZq7Dj+b+5fgrqmiPTP7OMWxV1qXy29ObUKu5lglo9qxXxJG+ZOD8gsQyNMRtPgC11kUR47iU22p3MMgBaxsw2VEh5D7uAxiT4B1UZVJ/f3tz5zDHfmLWABhG9nlfJDunk7Mcc=)

《冷库设计标准》[GB 50072](https://www.so.com/link?m=zfRzHPNiFU70BUBRBc0aie2JfxYqJt9F/vnoNKheQ3Oa4ffWWR5l+1SJXm0kVIJ8O6ydmySkSC1smGtSQO8KJt+b1bQCZpVoeYT22MeRsyM9ktJph/XQ9UEHtzQaTonaY2FaQzOD16BV8SQjYn+VHIW6zcGYTNFBfBYtXV3d8Lx7fiR8caP4wlfUhVleNHH/7OFryF9dZidHPHUyw2VwmN9z20xY=)

《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119

《制冷剂编号方法和安全性分类》GB 7778

《冷库管理规范》GB/T 30134

《工业金属管道设计规范》GB 50316

《压力管道规范工业管道》GB/T 20801

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSGD 0001

《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163

《低温管道用无缝钢管》GB/T 18984

《输送流体用不锈钢无缝钢管》GB/T14976

《空调与制冷设备用铜及铜合金无缝管》GB/T17791

《压力管道规范 工业管道 第2部分：材料》 GB/T 20801.2

《工业金属管道设计规范》GB 50316

《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264

《生活饮用水卫生标准》 GB 5749

《采暖空调系统水质》GB/T 29044

《建筑给水排水设计标准》GB 50015

《城市杂用水水质》GB/T 18920

《建筑设计防火规范》GB 50016

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974

《室外给水设计规范》GB 50013

《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251