**** T/CECS ×××-202x

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**中国工程建设标准化协会标准**

**物流冷库建筑设计标准**

**standard for design of  logistics cold store**

**（征求意见稿）**

2025.04.08

**中国计划出版社**

**中国工程建设标准化协会标准**

**物流冷库建筑设计标准**

**standard for design of  logistics cold store**

**T/CECS ×××-202x**

**主编单位：华商国际工程有限公司**

**万科物流发展有限公司**

**批准单位：中国工程建设标准化协会**

**施行日期：202x年x月x日**

**中国计划出版社**

**202x 北 京**

**前 言**

《物流冷库建筑设计标准》（以下简称标准）是根据《关于印发<2022年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]40号）的要求编制的，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分10章，主要内容包括：总则、术语、选址、总平面、建筑设计、建筑防火、建筑构造、设备设施、智能化、安全与健康。

本标准由中国工程建设标准化协会商贸分会归口管理，由华商国际工程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，请反馈给华商国际工程有限公司（地址：北京市丰台区右安门外大街99号，邮编：100069，邮箱：hsiecl@hsiecl.com）。

主编单位：华商国际工程有限公司

万科物流发展有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

**目 次**

**[1. 总则 1](#_Toc12792)**

**[2. 术语](#_Toc17252)** [2](#_Toc17252)

**[3. 选址](#_Toc11478)** [4](#_Toc11478)

**[4. 总平面](#_Toc29195)** [6](#_Toc29195)

[4.1. 总平面布置 6](#_Toc19899)

[4.2. 交通组织 7](#_Toc26866)

[4.3. 竖向设计 16](#_Toc15340)

[4.4. 管线综合 17](#_Toc1739)

[4.5. 绿化与环境 19](#_Toc1460)

**[5. 建筑设计](#_Toc10648)** [22](#_Toc10648)

[5.1. 一般规定 22](#_Toc24193)

[5.2. 物流生产用房 23](#_Toc5811)

[5.3. 配套动力用房 24](#_Toc32584)

**[6. 建筑防火](#_Toc4157)** [28](#_Toc4157)

[6.1. 一般规定 28](#_Toc17077)

[6.2. 总平面防火与消防救援 30](#_Toc27380)

[6.3. 物流冷库与其他功能组合 31](#_Toc9266)

[6.4. 安全疏散 36](#_Toc20409)

[6.5. 高架装卸货平台的防火设计 38](#_Toc16331)

[6.6. 防火构造 39](#_Toc28244)

**[7. 建筑构造](#_Toc8814)** [41](#_Toc8814)

[7.1. 冷间保温、隔汽 41](#_Toc21295)

[7.2. 墙体 44](#_Toc29996)

[7.3. 楼地面 45](#_Toc24614)

[7.4. 屋面 48](#_Toc9046)

[7.5. 门窗 49](#_Toc10397)

**[8. 设备设施](#_Toc13177)** [53](#_Toc13177)

[8.1. 一般规定 53](#_Toc32268)

[8.2. 物流设备设施 53](#_Toc31153)

[8.3. 制冷设备设施 58](#_Toc9751)

**[9. 智能化](#_Toc28304)** [63](#_Toc28304)

[9.1. 一般规定 63](#_Toc26903)

[9.2. 系统配置 63](#_Toc1759)

[9.3. 数据机房 64](#_Toc10718)

[9.4. 设备选型与线路敷设 65](#_Toc7826)

**[10. 安全与健康](#_Toc28497)** [66](#_Toc28497)

[10.1. 防撞及防护 66](#_Toc22704)

[10.2. 安全检修 66](#_Toc4401)

[10.3. 温、湿度管控 67](#_Toc13187)

[10.4. 虫、鼠害防控 68](#_Toc11264)

[10.5. 噪音防控 68](#_Toc7005)

[10.6. 防寒 68](#_Toc7483)

**Contents**

**[1. General principles 1](#_Toc12792)**

**[2. Terms 2](#_Toc17252)**

**[3. Site selection 4](#_Toc11478)**

**[4. Main plan 6](#_Toc29195)**

[4.1. General layout 6](#_Toc19899)

[4.2. Traffic organization 7](#_Toc26866)

[4.3. Vertical design 16](#_Toc15340)

[4.4. Integrated arrangement of pipeline 17](#_Toc1739)

[4.5. Vegetation arrangement and environment 19](#_Toc1460)

**[5.](#_Toc10648)** **[Building design 22](#_Toc10648)**

[5.1.](#_Toc24193) [General requirement 22](#_Toc24193)

[5.2. Room for Logistics production  23](#_Toc5811)

[5.3.](#_Toc32584) [Rooms for supporting power supply 24](#_Toc32584)

**[6.](#_Toc4157)** **[Building fire prevention 28](#_Toc4157)**

[6.1.](#_Toc17077) [General requirement 28](#_Toc17077)

[6.2. Fire prevention in the general layout and fire rescue 30](#_Toc27380)

[6.3. The combination of logistics cold storage and other functions 31](#_Toc9266)

[6.4. Safe evacuation 36](#_Toc20409)

[6.5.](#_Toc16331) [Fire prevention design of elevated loading and unloading platforms 38](#_Toc16331)

[6.6. Fire prevention structure 39](#_Toc28244)

**[7. Building construction 41](#_Toc8814)**

[7.1. Thermal insulation and vapor barrier of cold rooms 41](#_Toc21295)

[7.2. Wall 44](#_Toc29996)

[7.3. Floor and ground 45](#_Toc24614)

[7.4. Roof 48](#_Toc9046)

[7.5. Door and window 49](#_Toc10397)

**[8. Equipment and facilities 53](#_Toc13177)**

[8.1.](#_Toc32268) [General requirement 53](#_Toc32268)

[8.2. Logistics equipment and facilities 53](#_Toc31153)

[8.3. Refrigeration equipment and facilities 58](#_Toc9751)

**[9. Intelligence 63](#_Toc28304)**

[9.1. General requirement 63](#_Toc26903)

[9.2.](#_Toc1759) [System configuration 63](#_Toc1759)

[9.3. Data machine room 64](#_Toc10718)

[9.4. Equipment selection and line laying 65](#_Toc7826)

**[10. Safety and health 66](#_Toc28497)**

[10.1. Collision prevention and protection 66](#_Toc22704)

[10.2. Safety maintenance and inspection 66](#_Toc4401)

[10.3. Temperature and humidity control 67](#_Toc13187)

[10.4. Pest and rodent prevention and control 68](#_Toc11264)

[10.5. Noise prevention and control 68](#_Toc7005)

[10.6. Cold protection 68](#_Toc7483)

# 

# 

# 总则

#### 为规范物流冷库的建筑设计技术要求，指导此类型冷库的建筑设计工作，制定本标准。

#### 本标准适用于参与物流生产的物品的火灾危险性为丙类的新建、扩建、改建的物流冷库。

#### 物流冷库建筑设计应符合安全卫生、节能环保、经济适用、绿色和可持续发展的原则。

#### 物流冷库的建筑设计，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

#### 冷链物流园区的规模等级按其占地面积划分为：

|  |  |
| --- | --- |
| 规模等级 | 占地面积S（k㎡） |
| 大型 | S＞2 |
| 中型 | 1＜S≤2 |
| 小型 | S≤1 |

#### 物流冷库的规模等级按其冷藏间或冰库的公称容积划分为：

|  |  |
| --- | --- |
| 规模等级 | 冷藏间或冰库的公称容积V（m³） |
| 大型 | V＞20000 |
| 中型 | 5000＜V≤20000 |
| 小型 | V≤5000 |

注：公称容积按冷藏间或冰库的室内净面积乘以房间净高确定。

# 术语

#### 冷链物流园 cold chain logistics park

专门为冷链物流企业提供集中运营和管理服务的园区，具备完善的冷链设施和配套服务，能够高效处理、储存和运输需要温控的货物，如食品、药品等。物流冷库是其中的重要组成部分。

【条文说明】本标准中简称为“园区”的，除特别注明外，均为“冷链物流园”。

#### 物流冷库 logistics cold storage

采用人工制冷降温技术，使货品在储存、装卸、搬运、收发、验货、计量等物流生产活动均处于规定的低温环境的特种物流建筑。包括物流生产用房、配套动力用房。

【条文说明】物流冷库属存储型冷链物流建筑。

#### 物流生产用房 rooms for logistics production

物流生产用房是物流冷库的构成主体，指物流冷库中进行物流存储和物流作业两类物流活动的房间或区域。其中，物流存储包括冷却物冷藏、冻结物冷藏、恒温冷藏、超低温冷藏、预冷等静态物流活动；物流作业包括装卸、搬运、收发、验货、计量、信息管理等动态物流活动。

#### 配套动力用房 rooms for supporting power supply

配套动力用房是物流冷库的重要组成部分，指为物流冷库提供动力的制冷机房、变配电间、叉车充电间等功能房间或区域。

#### 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、预冷间、控温穿堂和控温封闭站台等。

#### 冷藏间 cold storage room

用于储存经过冷加工的产品的房间。包括冻结物冷藏间、冷却物冷藏间、冰库等。

#### 穿堂 anteroom

为冷藏间、冰库进出货物而设置的通道，分为有人工制冷降温的控温穿堂和无人工制冷降温的非控温穿堂。

#### 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。

# 选址

#### 物流冷库的选址应符合当地总体规划、土地使用性质及冷链物流园的整体要求。

【条文说明】 物流冷库选址应符合当地的土地规划要求，确保用地性质合法且与建设内容相契合，并具备足够的用地规模以满足冷库建设和未来扩展的需求。

#### 选址应根据物品的来源与流向、建设条件、经济条件、社会人文、环境保护等因素综合确定。

【条文说明】 货品来源及流向与区域经济体系、交通体系密切相关，也是物流冷库能否实现价值最大化的重要影响因素，选址宜尽量靠近主要的货物集散地或消费市场，减少中间运输环节，降低运输成本、时间和损耗。特别是对于冷链物流，运输时间的缩短有助于保持货物的新鲜度和质量。

建设条件包括地形地质、基础设施、用地条件等。选址应避开地质灾害（如洪水、滑坡、泥石流等）易发区，选择地质条件稳定、地形平坦的区域，以降低建设难度和成本；选址区域应具备完善的基础设施，包括水、电、气供应以及通信网络等，以满足冷库运营的基本需求。

经济条件包括建设成本、运营成本、经济效益等。选址应综合考虑土地成本、建设成本以及后续运营成本，选择性价比高的区域；同时应考虑选址是否有利于提升物流效率，降低运输和仓储成本，增强物流冷库的经济效益和市场竞争力。

社会人文包括劳动力资源、政策支持情况、社会区域关系、历史文化脉络等。选址应考虑劳动力资源丰富程度，以便降低人力成本，同时应避免对周边居民生活造成负面影响，如噪音、交通拥堵等，以减少社会矛盾。

环境保护包括生态保护、污染控制、可持续发展等。选址应避开生态敏感区（如自然保护区、水源地等），以减少对环境的破坏。选址周围应有良好的卫生条件，并应避开和远离有害气体、烟雾、粉尘及其他有污染源的地段。存放食品、医药的物流冷库，与污染源的距离应符合国家有关污染源安全防护距离的规定。

#### 选址应与城市综合运输网络合理衔接，有条件的应考虑便于组织开展多式联运。

【条文说明】 设计应考虑物流冷库的物流属性，在选址时，要重点对外部交通做调研分析。在物流冷库的选址过程中，确保与城市综合运输网络合理衔接至关重要。这不仅能够提高物流效率，还能降低运输成本。

多式联运是指通过两种或两种以上的运输方式（如公路、铁路、水路、航空）协同运输货物，以实现运输过程的无缝衔接。在有条件的情况下，物流冷库选址应便于与不同运输方式的节点（如铁路货场、港口码头、航空货运站）进行衔接，以便灵活选择最优的运输组合，提升物流效率。

#### 物流冷库不宜选址在居住区集中的地区，使用氨制冷系统的物流冷库，选址应位于相邻集中居住区全年最大频率风向的下风侧，氨制冷设备及管道与民用建筑间应保持足够的安全距离。

【条文说明】物流冷库在运行过程中会产生噪音，且车辆进出频繁，容易引起交通拥堵，这些因素都对居民的生活和出行造成影响。

使用氨制冷系统的冷库在选址时，应考虑风向因素，确保在发生氨泄漏时，泄漏的气体不会随风向扩散至居住区，减少对居民的健康威胁。

氨制冷设备及管道与周边的民用建筑间的安全距离，应根据氨制冷系统的规模、储存量等因素，满足《冷库设计标准》GB 50072的相关规定。

# 总平面

## 总平面布置

### 物流冷库及所在园区应合理利用地形、地势、工程地质、水文地质条件，结合环境和经济影响因素布置，达到绿色建筑目标。

【条文说明】 通过科学规划和设计，不仅可以降低建设成本和运营成本，还能减少对环境的负面影响，促进物流冷库的可持续发展。

### 物流冷库及所在园区应集约用地，结合运营需求确定建设规模。远近期结合，统筹规划，分期实施。

【条文说明】 充分的市场调研是做总平面布局设计的必要前提，结合市场的实际需求和企业的发展规划，来确定建设规模，避免出现土地浪费或制约企业发展的两个极端情况出现。分期建设的物流冷库，近远期应统一规划，近期工程应集中、紧凑、合理布置，并应与远期工程合理衔接。只有处理好远近关系，才能保证土地的合理利用和企业的有序发展，否则将对企业发展造成制约，影响经济效益。

### 建筑物间距、建筑物与构筑物、围墙、道路的间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187、《建筑防火通用规范》GB55037、《建筑设计防火规范》GB50016、《冷库设计标准》GB50072的有关规定。

### 总平面布置应满足使用功能、物流操作、交通组织、消防和管线综合布置的要求。

【条文说明】 在进行总平面设计时，应综合考虑物流冷库（物流生产用房、配套动力用房）、附属办公用房、其他功能的物流建筑、垃圾收集点、公共卫生间、装卸货回车场地、停车场、道路等相关元素的差异性及关联性，进行科学合理布局，做到功能分区明确、空间利用最大化、物流操作便捷高效、交通体系顺畅、消防设计合理、管线集中且减少交叉、便于维护管理。

### 物流冷库应布置在所在园区的清洁区，并应位于夏季主导风向的上风侧。

【条文说明】 对于含有肉类、水产等加工功能的冷链物流园区，应划分清洁区和非清洁区，物流冷库应位于清洁区，且应注意风向对整体布局的影响。

### 当地形坡度较大时，物流冷库的长轴宜顺等高线布置，以减少土石方工程量。

【条文说明】 出于对站台装卸道口数量的需求，物流冷库一般在长边设置装卸货站台，站台的室内外高差一般比较统一，所以当遇到场地坡度较大的情况时，物流冷库以平行等高线布置为优，既可以减少土石方工程量，又可以避免产生不均匀沉降而造成危害。

### 物流冷库的配套动力用房应位于或靠近负荷中心。

【条文说明】 物流冷库的配套动力用房主要有制冷机房、变配电间等，制冷机房应靠近冷却设备负荷最大的区域，为物流冷库服务的变配电间应靠近制冷机房，主要的目的是缩短能源供应输送距离。

### 氨制冷机房附近应设置风向标。

【条文说明】 采用氨为制冷剂的物流冷库，一旦发生氨泄漏事故，风向标能够为应急人员提供实时的风向信息，帮助判断气体扩散方向，避免逆风撤离导致吸入有害气体，从而有效地应急疏散和救援，减少事故对人员和环境的危害。风向标应设置在氨制冷机房附近的显著位置，确保其清晰可见，便于园区内所有人员（包括工作人员、访客和应急人员）随时观察；通常可设置在园区的高处、主要通道附近或建、构筑物的顶部，以确保其信息能够被快速获取。

### 物流车辆到达的区域应有照明设施。

【条文说明】 此条规定是为了方便物流冷库夜间作业。

## 交通组织

### 合理组织物流和人流，应避免物流之间、物流与人流之间、物流与外部交通干线之间的平面交叉。

【条文说明】 合理组织物流和人流，避免交叉干扰、避免给物流冷库所在园区的外部交通造成不必要的负担，使货物沿着短捷的路径，顺畅地输送到位，是降低物流成本的重要条件。

### 物流冷库所在园区的机动车出入口应符合下列规定：

##### 机动车出入口的位置应避免对城市主干道造成交通影响。

##### 中型及以上规模的冷链物流园应至少设置两个出入口，且车辆宜分口进出。

##### 当需要在机动车出入口办理出入手续时，出入口处应设置候车道或缓冲区，且不应占用城市道路。

##### 机动车出入口应设置减速安全装置。

【条文说明】 本条是对物流冷库所在园区的机动车出入口设置的基本要求。从城市交通管理的角度考虑，需要对园区机动车汇入城市道路的情况加以控制，通常城市交通管理部门会通过交通评估对园区出入口的数量和位置提出交通规划要求，所以园区出入口的数量及位置的设计，应在“交评”的指导下进行。

##### 我国城市道路分为快速路、主干路、次干路和支路。首先，冷链物流园区的出入口应避免与城市快速路直接相连接，其次，当机动车出入口设置在城市主干路时，由于主干道车速快、车流量大，且冷链物流园区的车辆出入频繁、车辆的转弯半径较大，很容易增加城市主干道的交通安全隐患。因此，应综合考量实际情况，采取设置引道、缓冲区等方式，或将机动车出入口设置在交通压力较小的次干道或支路上，以减少对主干道交通的影响。

##### 大中型规模的冷链物流园，车流量大，车型复杂，设置两个以上出入口，利于尽快疏散。

##### 为减少办理手续车辆对城市道路造成影响，一般考虑车辆的等候空间，候车道宽度不小于4m、长度不宜小于园区常规运输车辆的1.5倍车长。

##### 出入口车流集中，容易发生交通事故，是实施交通管理的重要部位之一。本条强调出入口交通组织和管理的重要性，保障通行安全，一般采用设置道闸及减速带等装置的方式。

### 物流冷库所在园区的道路应符合下列规定：

##### 应满足物流操作、生产运输、安装检修、消防安全和施工的要求。

##### 应避免机动车与非机动车混行。

##### 应避免尽头式道路。

##### 当园区内的道路与铁路线路交叉时，应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187的相关规定。

##### 道路的路面宽度应根据通行车辆类型、物流操作空间需求、交通流量确定，单车道不应小于4m，双车道不宜小于8m。

##### 道路转弯半径应满足园区各类型车辆顺畅回转的要求。

##### 道路的净空高度应满足满载车辆通行，不宜小于4.5m。

##### 道路路面坡度应满足满载运输车辆通行和排水要求，纵坡坡度不应小于0.2%、不宜大于6%，横坡坡度宜为1%-2%。

##### 道路交叉口停车视距不应小于20m。

##### 道路荷载应满足冷链物流常用各类型车辆满载行驶的承载要求。

【条文说明】 此条是对物流冷库所在园区内有物流运输作业、消防救援需求的供机动车通行的道路提出的基本设计要求。

第2款是为保证园区内人员及机动车交通安全做出的规定。

第3款是为保证物流运输顺畅做出规定，如遇特殊情况无法避免尽头式道路时，当尽头式道路的长度超过一个（最长的）常用车辆的长度时，应设置尽头回车场，回车场的大小应根据常用车辆的最小转弯半径及道路路面宽度确定。

第5~8款是对道路的路面宽度、转弯半径、净空高度、路面坡度做出规定。设计时应根据道路等级、道路类别、物流运输车辆类别、通行需求、检修需求、消防需求等因素综合考量确定。

除却消防因素，冷链物流园区内部道路的路面宽度和道路转弯半径与园区内部的运输车辆规格密切相关。国家市场监督管理总局和国家标准化管理委员会于2021年联合发布了《冷藏保温车选型技术要求》GB/T40475-2021（自2022年3月1日起施行），对冷藏保温车辆做了规范化要求。根据总长和最大总质量，冷藏保温货车可分为重型、大型、重型、轻型、微型5类。

根据调研，在城市配送型的冷链物流园区中，以中型、大型、重型冷藏车最为普遍，重型冷藏保温车又分为冷藏保温货车（厢式冷藏保温车）和冷藏保温挂车（集装箱冷藏保温车）。冷藏保温货车为单体汽车，其车长一般不超过12m。冷藏保温挂车为组合车体，由牵引车和挂车组合而成。通常国产集装箱牵引车的长度为5.5m~7.5m，与半挂车连接后，冷藏保温挂车的组合车体长度约为相应集装箱长度+3.0~3.5m。

由于冷藏保温货车的车长一般不超过12m，因此通行此类重型冷藏保温货车以及大、中型冷藏保温货车的道路，其路面宽度、转弯半径可参照《车库建筑设计规范》JGJ100-98大型货车的相关数据。冷藏保温挂车的挂车车体在牵引车后部存在着转向滞后等问题，所以，通行此类车辆的道路，其路面宽度、转弯半径不仅与车辆参数相关，还与牵引车与挂车的相对位置相关，实际工程设计中可用模拟路径的方法进行测算和验证。

通过调研了解到，目前冷链物流园区所采用的冷藏保温货车的规格并不十分规范，并且存在改装的情况，这些都给设计带来很大困扰。根据上述车辆数据，结合调研案例的实际使用情况，在进行冷链物流园区道路设计时，可参照如下数据：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 冷藏保温货车类别 | | | | | | |
| 重型 | 大型 | | 中型 | 轻型 | | 微型 |
| 车辆总长L（m） | | L＞8 | L≤8 | | L≤7 | L≤6 | | L≤4 |
| 车辆总宽（m） | | 1.68~2.6 | | | | | | |
| 直行道路路面最小宽度（m） | 单行 | ≥6.0 | | 4.5 | | | 4.0 | |
| 双行 | ≥9.0 | | 7.5 | | | 6.0 | |
| 道路转弯半径（m） | | ≥15.0 | ≥9.0 | | ≥6.0 | ≥6.0 | | ≥4.5 |

注：

1. 本表中的“冷藏保温货车类别”摘自《冷藏保温车选型技术要求》GB/T40475-2021 。
2. 本表中的道路转弯半径为：能够保持车辆正常形式与转弯状态下的弯道内侧道路边缘处半径。
3. 消防车道应执行如下规定：
4. 道路路面净宽度、净高度、转弯半径应满足消防车通行的需求。
5. 道路路面净宽度不应小于4m。但地标有具体要求时应执行地标规定。
6. 道路转弯半径：通行普通消防车时不小于9m，通行消防登高车时不小于12m，通行重型消防车时不小于16m。
7. 冷链物流园区出入口（与市政道路交叉口）路面内缘最小转弯半径不宜小于15m。

第7款，综合考虑重型冷藏保温车有4.2m高的规格、以及大型消防车对高度的要求，提出道路净宽不宜小于4.5m。

第8款，参考《城市道路工程设计规范》CJJ37-2016相关规定，结合对冷链物流园区的调研，提出道路坡度的设计要求。对于一些特定路段，相关规定如下：

##### 多雪地区机动车道路路面纵坡应≤5%；

##### 机动车道与城市道路连接处路面纵坡应≤5%，宜≤3%；

##### 专供消防车通行的道路路面纵坡可根据《建筑防火通用规范》GB55037-2022中规定≤10%。

##### 电动车道路路面纵坡应≤3%。

##### 非机动车道路路面纵坡应≤2%。

第9款是出于交通安全考虑，参照《城市道路工程设计规范》CJJ37-2016相关规定制定。

### 物流冷库所在园区的装卸货回车场应符合下列规定：

##### 根据总平面布局，可分为单边装卸货回车场和双边装卸货回车场。

##### 应满足车辆回转、装卸作业要求。当有集装箱冷藏保温挂车参与作业时，单边装卸货回车场的宽度不宜小于30m；双边装卸货回车场的宽度不宜小于48m；当单边装卸货回车场兼有车辆通道功能时，其宽度不宜小于35m。

##### 路面坡度宜为1%~1.5%，回车场与道路之间坡度宜≤3%。

##### 宜采用混凝土硬化路面，并设置胀缝和缩缝；路面荷载的设计值应满足物流装卸作业和车辆行驶的承载要求。

【条文说明】 装卸货回车场是物流冷库所在园区内必不可少的功能区域，承担着收发装卸货物、车辆回转调配等重要功能，此条为装卸货回车场的基本设计要求。

##### 根据物流冷库所在园区的常见布局，对装卸货回车场进行分类：只有一边贴邻物流冷库的形式为单边装卸货回车场；面对面布置物流冷库、中间共用回车场的形式为双边装卸货回车场。

##### 物流冷库站台处的车辆停靠方式以垂直式最为常见，本条的数据也是基于垂直式停靠得出。物流冷库所在园区常用的40尺集装箱冷藏保温挂车，其总车长约17m，根据模拟行车路径得出回车场宽度数据。

##### 1%~1.5%的坡度范围既能保证车辆在装卸货过程中的稳定性，避免因坡度过大导致车辆滑动或货物倾倒，又能满足排水需求，防止积水影响作业。回车场与道路之间的坡度控制在≤3%，能够确保车辆在进出回车场时的平稳性、安全性和通行效率，避免因坡度过大导致车辆失控或发生侧滑，特别是对于重型物流车辆，过大的坡度会造成车辆起步和刹车的难度，从而增加油耗和车辆磨损。

##### 从耐久性、稳定性、易于清洁保养等方面考虑，装卸货回车场宜采用混凝土硬化。路面的胀缝和缩缝应根据国家相关规定设置。物流冷库所在园区的装卸货回车场需要承载重型物流车辆（如冷藏车、叉车、吊车等）和装卸设备的重量，路面荷载设计值应根据这些车辆的轴重和作业设备的重量进行合理计算，确保路面能够承受相应的压力。

### 物流冷库所在园区的停车场应符合下列规定：

##### 应根据物流运输车辆、小客车、非机动车分类设置。

##### 应合理安排停车位及通道。

##### 停车位配置数量应满足当地规划要求，且应满足高峰期小时车流量需求。

【条文说明】 物流冷库所在园区内的停车场，跟普通的停车场相比有其特殊性。

##### 物流冷库所在园区内部车辆种类繁多，应按所服务区域分别设置停车场，避免混用和流线交叉造成的交通安全隐患，同时有利于消防安全和管理。

##### 停车场的布局，应遵守《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067的相关要求。各类车辆的停车位及通道宽度应根据停车方式计算得出，计算方法和构造措施可参照《车库建筑设计规范》JGJ100。根据调研及设计经验，常见的货车车位设计尺寸为：大型货车车位15m X 3.5m（或4m）；小型货车车位9m X 3.5m或8m X 4m。

##### 停车场中车位的数量首先应满足当地规划部门对园区停车配建的要求。机动车的配置，一般以小型车为计算当量进行换算。参照《车库建筑设计规范》JGJ100-2015中的规定，并结合《城市道路工程设计规范》CJJ37-2016中关于铰链车的交通量换算，可参照下表进行换算：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 车型 | 微型车 | 小型车 | 轻型车 | 中型车 | 大型车 | 铰链车 |
| 换算系数 | 0.7 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 |

注：各地的换算系数有所不同，设计时应查询项目所在地的相关规定，并按其规定执行。

另外，物流冷库所在园区的停车场会受到收发货高峰时段、季节高峰时段的影响，出现使用的高峰和低谷，设计应通过高峰时段小时车流量的计算，推算出最大停车数量的需求，用以确定停车场的设置规模。对于用地非常有限的冷链物流园区，装卸货回车场的车位可计入高峰期时段的使用车位。

### 多层、高层物流冷库，当二层及以上楼层有直接装卸货的需求时，可设置高架装卸货平台及行车坡道进行交通组织。

【条文说明】 在集约用地的大背景下，为了满足物流冷库中货物的高周转需求，越来越多的业主选择“坡道库”，将装卸货作业向立体空间发展，提高土地利用率和工作效率。是否在二层及以上设置装卸货平台，取决于货物周转效率的需求。

### 高架装卸货平台应符合下列规定：

##### 根据总平面布局，可分为单边装卸货平台和双边装卸货平台；根据空间布局，可分为各层站台装卸道口位置上下对齐和上下错位两种情况。

##### 高架装卸货平台的长度及宽度应满足车辆回转、装卸作业要求。

##### 高架装卸货平台与物流冷库间宜设置变形缝，设缝部位应在高架装卸货平台与物流冷库交接处。

##### 高架装卸货平台的结构形式、板厚、配筋应满足物流装卸作业、车辆行驶、消防救援的承载要求。

##### 当高架装卸货平台同时兼做下层建筑的屋面时，应采用结构找坡，且应满足建筑屋面的相关设计要求。

##### 高架装卸货平台应采用有组织排水。

##### 高架装卸货平台的临空位置应设置钢筋混凝土挡板，挡板高度不应小于1.2m。

##### 高架装卸货平台附近宜设置供货车司机使用的公共卫生设施。

【条文说明】 高架装卸货平台是将物流冷库的装卸货作业向空间延伸的必不可少的功能区域，其功能和作用与地面装卸货回车场类似。此条为高架装卸货平台的基本设计要求。

##### 高架装卸货平台只有一边贴邻物流冷库的形式为单边装卸货平台；面对面布置物流冷库、中间共用装卸货平台的形式为双边装卸货平台，也有L型布局的情况。从空间布局来看，各层站台装卸道口位置上下对齐的布置，其变形缝、平台排水等局部节点构造更容易妥善处理；如果各层站台装卸道口位置上下错位布置，尤其是当平台下方是控温穿堂时，如果局部节点处理不好，极易出现漏水、凝露、沉降等问题。

##### 高架装卸货平台的长度一般与物流冷库的站台装卸道口相匹配，其宽度通常根据驶入平台车辆的种类确定，当有集装箱冷藏保温挂车在平台上进行装卸货作业的需求时，以常见的垂直式停靠为例，单边装卸货平台的宽度不小于30m，双边装卸货平台的宽度不小于48m。影响平台宽度的因素很多，例如是否需要开设自然通风洞口等，以上数据仅供参考。

##### 物流冷库与高架装卸货平台所处的环境温度、荷载均有所不同，出于保证建筑的安全性和耐久性考虑作此规定。高架装卸货平台与物流冷库交接处通常是结构变形集中的区域，同时考虑物流冷库温区划分的完整性，在此设缝较为合理。

##### 根据调研及设计经验，高架装卸货平台的结构楼板厚度一般不小于180mm厚，混凝土强度不低于C40。

##### 当平台兼做下层屋面时，设计应综合考虑保温、防水、隔汽、排水等屋面做法及作为车行通路的道路做法。根据调研及设计经验，混凝土面层厚度（不含找平层和垫层）一般不小于150mm，混凝土强度不低于C30，钢筋直径不小于8mm，间距不大于200mm，且构造需要符合《公路水泥混凝土路面设计规范》有关规定。

##### 当各层站台装卸道口位置上下对齐时，可采用外坡或内坡的排水形式，在调研的案例中以内坡排水形式居多；当各层站台装卸道口位置上下错位布置时，宜采用外坡的排水形式。排水坡度一般在1%~1.5%。

##### 第7款是出于安全考虑做出的规定，钢筋混凝土挡板的高度与《民用建筑设计统一标准》GB50352中对交通建筑的相关要求及高架桥对挡墙高度的要

##### 求一致。

##### 第8款是通过调研冷链物流园区的管理需求以及实际使用需求做出的规定。

### 行车坡道应符合下列规定：

##### 行车坡道的常用形式有直坡式（包含L形坡道）和盘道式。两层物流冷库宜采用直坡式，三层及以上根据用地情况选择。

##### 行车坡道的净宽、净高、最大纵向坡度、最小转弯半径应满足使用坡道的最大规格车辆的安全行驶需求。供集装箱冷藏保温挂车使用的坡道，应符合表4.2.5.2的规定。

**表4.2.8.2** **集装箱冷藏保温挂车行车坡道的主要技术指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 指标名称 | 指标 |
| 净宽 | 单向坡道 | ≥7m |
| 双向坡道 | ≥10.5m |
| 净高 | | 4.2m~4.5m |
| 最大纵向坡度 | 直线段 | ≤8% |
| 曲线段 | ≤6% |
| 最小转弯半径 | | 內径≥18m，外径≤9m |

注：

1. 表中单向坡道净宽可满足直线段双行和曲线段单行的通行需求。
2. 4.5m净高适用于4.2m高的重型冷藏保温挂车以及大型消防车。
3. 坡道转弯后与二层装卸货平台连接的直行车道宽度不宜小于15m。

##### 行车坡道采用钢筋混凝土结构形式时，与物流冷库间应设置变形缝。

##### 行车坡道应设置钢筋混凝土挡板，挡板高度不应小于1.2m。

##### 行车坡道的面层做法应根据行驶车辆的荷载情况计算确定。

##### 在行车坡道上行驶的车速不宜大于5km/h，且应设置限高、限载、限速标志。

【条文说明】 此条是对物流冷库所在园区内连接地面与高架装卸货平台的行车坡道提出的基本设计要求。

1. 从设计和使用效果来看，直坡式较盘道式有使用方便、安全、节约用地的优势，所以两层的物流冷库推荐采用直坡式。当物流冷库大于三层时，通过对比两种形式行车坡道的占地情况酌情选择。
2. 车行坡道可采用直线坡道、曲线坡道、直线曲线组合坡道等形式。按货流交通组织分类，可分为单向坡道和（上下行）双向坡道。坡道净高设计，除考虑车高外，还应综合考虑行车的安全高度、是否设备及管道穿过、结构形式（结构构件高度）等因素。经调查，我国冷藏保温货车的高度以4m以内居多，一般情况下，4.2m净高可满足行驶需求；如果考虑4.2m高的重型冷藏保温货车以及大型消防车上平台的需求，则坡道净高不小于4.5m。通过对成熟案例的调研，考虑到重型保温冷藏货车（详见《冷藏保温车选型技术要求》GB/T40475-2021中对冷藏保温车的分类）的安全行驶需求，坡道的最小纵向均在《车库建筑设计规范》中对大型货车坡道最大纵向坡道的规定要求基础上进行了严格限定。行车坡道的横坡宜向内圈找坡。
3. 行车坡道的最终沉降量需与主体结构匹配。集装箱冷藏保温挂车的行车坡道与主体建筑间的变形缝不宜小于500。
4. 第4款是出于安全考虑做出的规定，钢筋混凝土挡板的高度与《民用建筑设计统一标准》GB50352中对交通建筑的相关要求及高架桥对挡墙高度的要

##### 求一致。

1. 根据调研，行车坡道多采用沥青混凝土面层，且应符合《公路沥青路面设计规范》JTG D50-2017有关规定。

## 竖向设计

### 竖向设计应与总平面布置同时进行，且应与园区外现有的以及规划的市政道路、排水系统、铁路、周围场地高程等相协调。

【条文说明】 本条规定了物流冷库所在园区竖向设计的总原则。平面布局和竖向标高是总图设计中紧密联系的有机组成，必须同时考虑，才能相互协调，达到整个工程实用、经济、美观的目的。

场地的竖向设计要综合考虑外部影响因素：园区外的道路、排水系统、铁路、周围场地标高等，这是竖向设计的先决条件，否则容易发生例如园区内涝积水、铁路接不了轨、道路坡度过大等问题。

### 竖向设计应根据场地的地形和地质条件、园区规模、物流冷库面积、物流操作流程、生产运输方式、管线敷设形式、土石方工程量等因素合理确定，可采用平坡式或阶梯式。

【条文说明】 场地的竖向设计要对内部影响因素进行分析。通常，物流冷库的体量比较大，在实际案例中，场地以平坡式布置居多；但是在一个园区中，物流冷库的数量、规模、物流冷库和其他建筑单体之间的功能关系多种多样，所以在实际设计中应视具体情况，综合各项因素，以物流顺畅、经济合理为原则，确定采用平坡式或阶梯式。

### 物流冷库所在园区的场地设计标高应符合下列规定：

##### 对于布置在受江、河、湖、海的洪水、潮水或内涝水威胁区域的冷链物流园区，其场地设计标高应按防洪标准确定洪水重现期的计算水位加不小于0.50m安全超高值，或采取相应的防洪、防内涝措施。

##### 机动车出入口处的道路标高宜高于周边接驳道路路面标高。

##### 场地设计标高宜高于该处的自然地面标高。

##### 场地设计标高应确保园区内的地下管线与市政管线标高相协调。

【条文说明】 本条对物流冷库及所在园区的场地竖向设计做出具体指导：

##### 一般情况下，园区的选址应避开容易受洪水侵害的地区，洪水是危害性大的自然灾害，涉及生命财产的安全，如果选址避免不了，则应根据物流冷库的重要性，规模，使用年限以及所处位置等因素，参照《防洪标准》GB50201有关规定，合理确定设计高程。冷链物流园区的场地设计标高应高于周围汇水区域内的设计频率内涝水位。当采用可靠的防、排内涝水措施，消除内涝水威胁后，对园区场地标高不做规定。

##### 园区出入口的场地高程，宜高出所接驳的园区外道路路面高程0.2m以上。特殊情况不能满足时，应在出入口处采用设置通长截水沟等措施，避免雨水倒灌。

##### 园区内部硬化路面多，场地雨水径流量大，通常采用有组织排水形式，设置有效的雨水排水系统。排水管沟的走向、坡度、标高对园区的场地高程设计有直接影响，需要综合考虑。

## 管线综合

### 管线综合布置应与总平面布置、竖向设计、绿化景观设计等相结合，统一规划。

【条文说明】 物流冷库所在园区的管线包括地上管线和地下管线，涉及给水排水、暖通、强电弱电、制冷工艺等专业，管线布置要以紧凑合理为原则。综合管线与园区内的总平面及竖向设计、绿化景观设计等统筹考虑，可集约用地、减少投资，利于整个园区的工程管理、施工、维修，也利于提高安全生产水平。

### 管线综合布置应在满足物流操作、安全、检修的条件下集约用地，近远期结合。

【条文说明】 管线布置要贯彻节约集约用地的基本国策。分期建设的工业企业，管线布置应全面规划、近期集中、远近结合。近期管线穿越远期用地时，不得影响远期用地的使用

### 管线敷设方式应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、安全要求、物流工艺、交通运输、施工检修等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定。

【条文说明】 物流冷库所在园区内，地上管线的敷设方式有管架（廊）式、建筑物支撑式；地下管线的敷设方式有直埋式、管沟式和共沟式。在选择管线敷设方式时，应综合考虑安全、能耗、成本、用地、卫生及环保因素。

### 制冷管道采用地上架空敷设的方式。制冷管道系统的设计及施工应符合《冷库设计标准》GB50072、《冷库施工及验收标准》GB51440的相关规定。

### 管线之间的距离，应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187、《城市工程管线综合规划规范》GB 50289、《城镇燃气设计规范》GB 50028等的相关规定。

【条文说明】 此条对物流冷库所在园区内各类管线的布置原则做出规定。

##### 地下管线从建筑物外墙向外方向平行布置的顺序，根据管线的性质及埋深确定，一般为：电力、通信、污水、雨水、给水、燃气、热力、再生水。因位置受限、布置在机动车道时，从道路红线向道路中心线方向平行布置的顺序一般为：电力、通信、热力、燃气、给水、再生水、污水、雨水。

##### 管线自地表面向下的排列顺序宜为：通信、电力、燃气、热力、给水、再生水、雨水、污水。

##### 地下管线交叉时的避让原则：

1. 压力管线宜避让重力流管线。
2. 易弯曲管线宜避让不易弯曲管线。
3. 分支管线宜避让主干管线。
4. 小管径管线宜避让大管径管线。
5. 临时管线宜避让永久管线。

##### 地下管线之间及其与建构筑物之间的最小水平净距、大于1.6MPa的地下燃气管线与其他管线之间的水平净距、地下管线交叉时的最小垂直净距、地下敷设管线的覆土深度、电缆桥架与各种管道的最小净距均执行《城市工程管线综合规划规范》GB 50289、《城镇燃气设计规范》GB 50028等的相关规定。

### 当地上管线采用支架式敷设时，支架的净空高度及基础位置，应满足冷链物流园区内不同交通道路的净空要求及管线检修的要求。

【条文说明】 地上管线架设，除应有利于使用、施工、维护、管理外，还要重点关注各地对园区消防车道净空的具体要求。

### 具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、物流操作及仓储设施等区域。

【条文说明】 氨是B2类制冷剂，具有刺激性气味且有一定的毒性和可燃性，相应设备在设计、安装、使用过程需采取相应安全防护措施。氨当其在某一空间积聚的浓度达到一定限度时，若人暴露在其中，将会对人的身体产生一定的危害；在较高温度下，氨和空气混合物体积浓度达到16%～ 25%时遇明火可引起爆炸。采用氨为制冷工质的物流冷库，其管道的设计及施工应符合《冷库设计标准》GB50072、《冷库施工及验收标准》GB51440的相关规定。

## 绿化与环境

### 绿化布置应满足总体规划的指标要求，应与总平面布置、竖向设计、管线布置统一规划。

【条文说明】 一般情况下，物流冷库所在园区的交通作业面积占比较大，绿化宜因地制宜，采取见缝插绿、在重要景观节点进行绿化的形式。实践表明，适宜的绿化可消除和减少工业生产过程中所产生的有害气体、粉尘、噪声污染等，对改善园区的环境质量具有良好的效果。

### 绿化与景观设计，应根据企业性质，结合当地自然条件、植物生态习性，因地制宜进行，满足卫生要求、提高环境质量，创造整洁友好的工作环境。

【条文说明】 物流冷库所在园区的绿化设计需要兼顾功能性和美观性。由于园区内以物流运输、仓储等功能为主，绿化设计应避免影响车辆通行和作业效率，同时注重降低噪音、净化空气等功能性需求。例如，在仓储区域周边可种植具有降尘、吸音效果的植物，而在办公区域则可注重景观美化，提升员工的工作舒适度。

绿化设计应充分考虑当地的气候、土壤、水文等自然条件，选择适应当地环境的植物种类，以减少养护成本、提高植物的成活率。

物流冷库所在园区一般对卫生条件要求较高，应避免种植产生飞絮、花粉或招引蚊虫的植物、以及纤维质及带绒毛果实的树种，以减少对企业环境和人员的负面影响。同时，绿化区域应便于清洁和维护，避免成为卫生死角。

### 道路绿化不得影响通行安全，且应符合如下规定：

##### 园区及其停车场出入口视距三角形范围内不得种植影响驾驶员安全视线的植物。

##### 被道路出入口或人行横道断开的分车绿带，其端部绿化设计应满足停车视距要求，长度应根据道路设计速度确定，端部停车视距内不得种植影响驾驶员安全视线的植物。

##### 立体交叉匝道平曲线内侧应采用通透式配置。

【条文说明】 本条规定的目的是确保物流冷库所在园区内的道路绿化设计在美化环境的同时，不影响交通安全。

##### 园区及其停车场的出入口是车辆和人员进出的关键节点，交通流量较大，安全视距尤为重要。视距三角形是指驾驶员在出入口处能够清晰观察到其他车辆和行人的视野范围。为确保交通安全，该范围内不得种植高大或密集的植物，以免遮挡驾驶员视线，增加事故风险。绿化设计应以低矮灌木或地被植物为主，确保视野通透。

##### 分车绿带是分隔车道的绿化带，但在道路出入口或人行横道处，绿带会被断开。为确保车辆在进出道路或人行横道时的安全，绿带端部的绿化设计必须满足停车视距要求。停车视距是指驾驶员在发现障碍物后能够安全停车所需的最短距离。绿化设计应根据道路设计速度确定端部长度，并在停车视距范围内避免种植高大或密集的植物，以确保驾驶员能够清晰观察到前方路况，及时做出反应。

##### 立体交叉匝道是连接不同高度道路的通道，平曲线内侧是指匝道转弯处的内侧区域。由于匝道转弯处视线受限，为确保驾驶员能够清晰观察到前方路况和交通标志，平曲线内侧的绿化应采用通透式配置。通透式配置是指选择低矮、稀疏的植物，避免高大或密集的植物遮挡视线。这种设计有助于提高行车安全性，减少因视线受阻导致的交通事故。待补充。

### 露天停车场的绿化，宜结合停车间隔带种植高大庇荫乔木，以利于车辆的遮阳，乔木、灌木的分枝高度应满足车辆净高要求。

【条文说明】 在停车间隔带中种植乔木，可以更好地为停车场庇荫，有效地避免车辆曝晒，对提高企业绿地率和改善区域生态环境具有重要作用。在树种选择上，应考虑树木的枝下高度符合停车位净高度的规定要求。对于有作业需求的货车停车场，树木的分枝高度还要满足货车作业的净空要求。

### 具有口岸业务的冷链物流园区的绿化布置，应根据物流作业特点确定各类植物的比例与栽种方式，应防止引起安全隐患和增加监管难度。

【条文说明】 具有口岸业务的园区需要办理通关及检验检疫业务，货物的安全等级高，因此对其周围的树种有一定的特殊要求。例如：避免不适当的视野遮挡，或能从高大植株攀爬到物流建筑屋顶、翻越隔离围网等。

### 植物与建筑物、构筑物、地下管线之间的距离，应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187的相关规定。

# 建筑设计

## 一般规定

### 物流冷库按其基本功能可划分为物流生产用房和配套动力用房。物流冷库的基本功能构成宜按表5.1.1 执行。

**表5.1.1 物流冷库的基本功能构成**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 基本功能划分 | | 主要功能房间 |
| 物流冷库 | 物流生产用房 | 存储区 | 冷藏间（含冻结物冷藏间、冷却物冷藏间、变温冷藏间、超低温冷藏间等）、冰库、预冷间等 |
| 作业区 | 穿堂、封闭站台、楼梯间、电梯间等 |
| 辅助区 | 为物流冷库服务的单证间、办公室、更衣室、值班室、卫生间等 |
| 配套动力用房 | | 为物流冷库服务的制冷机房、变配电间、叉车充电间等 |

【条文说明】 物流冷库既有“物流”属性又属于“冷库”的范畴，本标准根据其上述两个特征进行建筑内部的功能划分。本条中所述“物流生产用房”等同于《冷库设计标准》GB50072中的“库房”。（在《冷库设计标准》GB50072中，“库房”的术语为：冷库建筑物主体及为其配套的楼梯间、电梯间、穿堂等附属房间。）

### 物流冷库的建筑设计应符合下列规定：

##### 以物流生产规模、功能构成、工艺流程为基础依据。

##### 建筑形式应简洁、规整，使用功能应与建筑性质相符合。

##### 功能分区明确，满足冷藏工艺及物流作业要求，避免流线迂回和交叉。

##### 平面柱网及空间净高应根据货品的种类、包装规格、堆码方式、物流作业形式、建筑构造、结构选型等因素综合确定，应满足物流设备设施、制冷设备设施及相关管线的敷设、检修要求。

##### 物流冷库内不应设置与冷藏存储、物流作业、管理无直接关系的其他房间。

##### 物流冷库内采用人工制冷降温区域与非控温区域相连通的位置，宜设置缓冲间（区）。

##### 物流冷库的屋面及外墙装饰面宜选用浅色。

【条文说明】 本条对物流冷库的建筑设计提出总体要求，设计时应综合考量各相关因素。

设置缓冲间（区），利于减少冷热交换、控制冷凝水的产生。

对建筑外表面颜色的规定，主要是利用浅色表面反射散热，利于在阳光照射下保持库内温度。

### 物流冷库设计标高的确定应符合下列规定：

##### 物流冷库各区域室内地面标高应高出室外场地设计标高。

##### 物流冷库公路站台高度应与运输车辆相匹配，宜取1.2m~1.4m。

##### 物流冷库中，物流生产用房的辅助区、配套动力用房的室内外高差不应小于0.15m。

【条文说明】 本条规定是为了确保物流冷库在设计标高时充分考虑功能性、安全性和作业效率。通过合理设置室内外高差、站台高度等参数，能够有效防止外部水体倒灌、提高物流作业效率，并保障冷库设备的正常运行。设计时应结合具体场地条件、运输车辆类型及物流作业需求，科学确定各区域的标高，以实现物流冷库的高效、安全运营。

## 物流生产用房

### 物流生产用房是物流冷库的主要组成部分，包括存储区、作业区、辅助区。

### 存储区的设计除应符合5.1.2、5.1.3的规定外，还应符合下列规定：

##### 应按存储货品的特征、冷藏温度、运营管理等要求分间，相同或相近温度区间的房间宜集中布置。

##### 有异味或易串味的食品不应与其他食品混合存放。

##### 不应与带水作业的加工间及温度高、湿度大的房间相邻布置。

##### 冷藏间内部的通道宽度根据存货方式、水平搬运设备、垂直运输设备的种类确定。

【条文说明】 对存储区进行分间设计、要求相同或相近温度的房间集中布置，便于制冷系统的管理，且节能降耗。集中布置还可以减少冷库内部的热量交换，提高制冷效率。

某些食品具有强烈的气味或容易吸收其他食品的气味，如果与其他食品混合存放，可能会导致食品串味，影响食品的品质和口感。因此，冷库设计中应将这些有异味或易串味的食品单独存放，或与其他食品进行有效的隔离，以确保各类食品的原有风味和品质不受影响。

### 作业区的设计除应符合5.1.2、5.1.3的规定外，还应符合下列规定：

##### 穿堂及封闭站台应根据运营及冷藏工艺需求确定温度。

##### 封闭站台的装卸道口作业面应能满足高峰时段装卸作业需求。

【条文说明】 从我国冷链物流体系的整体要求及发展趋势看，要求体系中的各个环节冷链连续，基于这个考虑，规定物流冷库的穿堂及封闭站台做控温设计。

### 辅助区的设计除应符合5.1.2、5.1.3的规定外，还应符合下列规定：

##### 为物流冷库服务的单证间、办公室、更衣室、值班室等，宜在穿堂附近集中布置。

##### 辅助区各房间与冷间之间的隔墙应设置隔热层。

【条文说明】 辅助区包括物流冷库配套服务的单证间、办公室、更衣室、值班室等，一般是常温或空调温度，在整个物流冷库中与存储区和作业区属不同的温区，辅助区集中布置可以减少冷热交换、节能降耗，同时便于运营管理。

## 配套动力用房

### 配套动力用房包括为物流冷库服务的制冷机房、变配电间、叉车充电间等，各功能房间应靠近负荷中心或使用中心设置。

### 制冷机房及变配电间的设计除应符合5.1.2、5.1.3的相关规定外，还应符合下列规定：

##### 制冷机房不宜设置在地下室。当采用多倍循环供液系统时，制冷机房宜设置在首层。

##### 制冷机房应有良好的通风条件。

##### 制冷机房应采取可靠的消声降噪措施。

##### 氨制冷机房不应设置在如下位置：

###### 人员密集作业场所及其上下层或贴邻位置；

###### 地下室。

###### 园区主要通道两侧及建筑的安全出口附近。

##### 变配电间应靠近制冷机房布置。

【条文说明】 氨制冷机房的位置应利于机房的自然通风，以保证基本的卫生条件，地下室的环境很难满足上述要求；其他制冷剂的密度多大于空气，制冷机房如设置在地下室，遇通风不畅有窒息风险，结合建造成本考虑，不建议制冷机房设置在地下室。多倍供液的回气管内包含气液两相，液相需靠重力流回桶泵机组，所以不建议此种系统的制冷机房放在二层及以上。

本条中对氨制冷机房位置的限制，旨在通过合理规划，最大限度地降低氨泄漏等安全事故对园区人员和环境的影响，确保紧急情况下人员能够迅速疏散。

### 物流冷库的叉车充电方式分为整车充电和电池（离车）充电。叉车充电间的设计应符合下列规定：

##### 有蓄电池维修功能的充电设施，应设置在独立建筑，且充电区与维修区应采用实体墙隔开。

##### 叉车充电间内不得设置车辆或电池的解体、焊装等维修场地。

##### 叉车充电间的建筑面积应根据充电形式、叉车数量、车型尺寸、充电设备数量及种类确定。

##### 叉车充电间附设在物流冷库内部时，其房间位置应符合下列规定：

###### 严禁设置在危险品储存区域内部或与之贴邻布置。

###### 应远离明火、高温、潮湿和人员密集作业场所。

###### 不应布置在上方可能有落物或因管道破裂泄漏液体的区域。

###### 与易燃易爆品存储等其他区域的安全距离不应小于5m。

###### 宜靠外墙布置。

##### 叉车充电间的建筑构造应符合下列规定：

###### 应采用防火墙和楼板与其他区域隔开，通向其他区域的门应采用甲级防火门（或防火卷帘）。

###### 应设置人员疏散门，且应采用甲级防火门。

###### 应采用不发火地面，门窗、墙壁、顶板(棚)、地面等应采用耐酸(碱)腐蚀的材料或防护涂料。

##### 仅供整车充电的叉车充电间，其空间布局应符合下列规定：

###### 房间净高不应小于5m，且应高于叉车门架的回落高度不小于0.5m。

###### 叉车通过的门洞口，其净高应高于叉车门架的回落高度不小于0.3m，净宽应大于叉车宽度不小于0.6m。

###### 布置充电插座的有效墙体总长度不应小于15m。

###### 充电叉车的四周应设置不小于0.6m的操作空间。

###### 叉车充电间内部最小间距应符合表5.3.3.6的规定：

**表5.3.3.6叉车充电间内部最小间距要求（一）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 充电位布置方式 | 位置关系 | 最小间距要求 |
| 单边布置 | 叉车与对面墙体之间 | 叉车必备的转动空间+0.6m |
| 双边（面对面）布置 | 两叉车之间 | 叉车必备的转动空间+0.6m |

##### 仅供电池（离车）充电的叉车充电间，其空间布局应符合下列规定：

###### 应布置具备放置/挂装充电机的功能的电池充电平台。

###### 电池充电平台应确保可以负载所服务区域内最重的电池。

###### 叉车充电间内部最小间距应符合表5.3.3.7的规定：

**表5.3.3.7叉车充电间内部最小间距要求（二）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 位置关系 | | 最小间距要求 |
| 相邻的电池的水平间距 | | 0.2m |
| 充电机与电池的间距 | | 0.5m |
| 电池充电平台与附近墙体间距 | | 0.1m |
| 墙体间距 | 单边布置电池充电平台时 | 4m |
| 双边面对面布置电池充电平台时 | 6m |

##### 整车充电和电池（离车）充电相结合的叉车充电间，其布局除应满足上述5.3.3.6和5.3.3.7的规定外，叉车与电池充电平台的水平间距不应小于1m。

##### 叉车充电间的设备设施应符合下列规定：

###### 入口处应设置人体静电释放装置。

###### 应设置洗眼器、洗手盆等冲淋设施。

###### 应设置集水坑，污水收集后应单独处理，不得通过管道直接排放到室外管网。

###### 应设置机械通风系统，在充电过程中如有有害气体或易燃易爆气体产生，应设置事故通风系统。易燃易爆类型气体的事故通风风机应选择防爆型。

###### 电气设备应选用增安型防爆产品。

###### 叉车充电插座上方应设置可燃气体探测装置，并与事故风机联动。可燃气体探测报警信号应由可燃气体报警控制器接入火灾报警系统。

###### 应满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058的相关规定。

【条文说明】 现阶段物流冷库中使用的叉车，以铅酸电池为主，本标准中对叉车充电间的相关规定，也是针对铅酸电池的特征制定，使用其他类型电池的叉车充电间应依据与其相对应的国家标准或行业标准进行设计。

叉车电池的维修通常有电池组拆卸、组装、电池解体、焊装等作业，会产生热气、烟气、火花等，所以应设置在独立建筑。

铅酸、镍铬类电池在充电时会产生少量氢气，为了规避叉车充电过程中过热、产生火花、甚至着火等风险，本标准对物流冷库叉车充电间的位置、构造、设备设施等方面的做出规定。

出于对叉车行驶安全、充电安全、操作便利等方面的考虑，本标准对门洞口的尺寸、叉车充电间内部各种间距做出规定。

# 建筑防火

## 一般规定

### 物流冷库的建筑防火设计除应符合本标准外，尚应执行现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016、《冷库设计标准》GB50072、《建筑防火通用规范》GB55037的相关规定。

【条文说明】 冷库属于仓储建筑中的一个特殊类型，物流冷库属于特种物流建筑。根据《物流建筑设计规范》GB51157的规定：存储型冷链物流建筑的设计应符合现行国家标准《冷库设计规范》GB 50072的规定。

根据本标准第5章的基本功能划分，具体要求如下：

##### 物流生产用房：其存储区和作业区的建筑防火设计应执行《冷库设计标准》GB50072的规定；其辅助区的建筑防火设计应执行《建筑设计防火规范》GB50016、《建筑防火通用规范》GB55037中有关民用建筑的规定。

##### 配套动力用房：其建筑防火设计应根据火灾危险性分类，执行《建筑设计防火规范》GB50016、《建筑防火通用规范》GB55037中有关厂房的规定。

##### 物流冷库的基本功能划分及所包含的房间，详见本标准的5.1.1. 。

### 物流冷库的耐火等级不应低于二级。建筑高度大于32m的高层物流仓库，储存丙类可燃液体的多层物流冷库，其耐火等级不应低于一级。

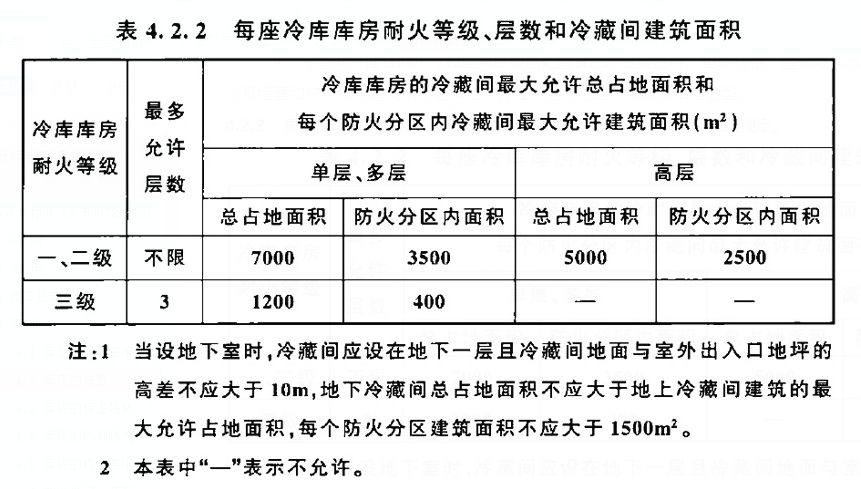
【条文说明】 建筑高度超过32m的物流冷库，由于疏散和消防救援难度较大，火灾后果更为严重，因此要求其耐火等级不应低于一级，以增强建筑的整体防火性能，减少火灾损失。丙类可燃液体具有较高的火灾危险性，储存此类物品的冷库一旦发生火灾，可能引发快速蔓延，因此规定其耐火等级不应低于一级，以提升建筑的防火能力，降低火灾风险。

### 物流冷库中物流生产用房的层数、总占地面积、防火分区面积、冷藏间建筑面积、穿堂建筑面积应执行现行国家标准《冷库设计标准》GB50072的相关规定。

【条文说明】 本标准中“物流冷库中的物流生产用房”等同于《冷库设计标准》GB50072-2021中的“冷库库房”，“存储区”等同于“冷藏间”，“作业区”等同于“穿堂或封闭站台”

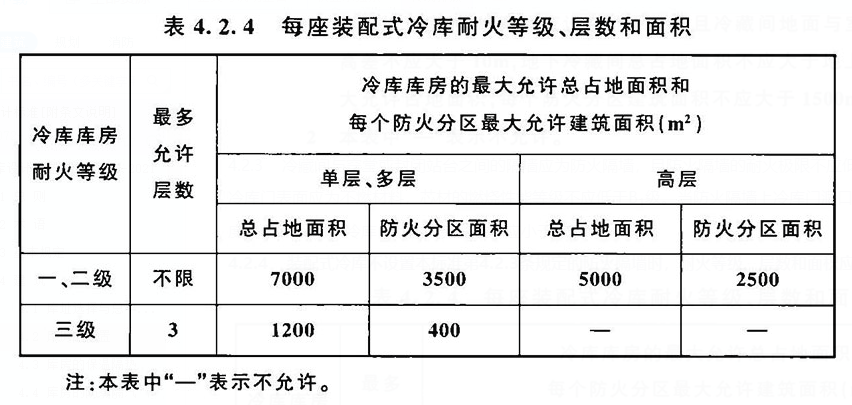
现行国家标准《冷库设计标准》GB50072-2021中的相关条款摘录如下：

##### 4.2.2每座冷库库房耐火等级、层数和冷藏间建筑面积应符合表4.2.2的规定。



##### 4.2.3 冷藏间与穿堂或封闭站台之间的隔墙应为防火隔墙，且防火隔墙的耐火极限不应低于3.00h。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2.1m，净高度大于2.7m时，冷库门的耐火完整性不应小于0.50h。

##### 4.2.4 装配式冷库不设置本标准第4.2.3条规定的防火隔墙时，耐火等级、层数和面积应符合表4.2.4的规定。



##### 4.2.5 库房内设置自动灭火系统时，每座库房冷藏间的最大允许总占地面积或装配式冷库库房的最大允许总占地面积可按本标准表4.2.2或表4.2.4的规定增加1倍，但表4.2.2中每个防火分区内冷藏间最大允许建筑面积或表4.2.4中每个防火分区最大允许建筑面积的规定值不可增加。

##### 4.2.6 单层和多层库房每层穿堂或封闭站台的建筑面积不应大于1500m2，高层库房每层穿堂或封闭站台的建筑面积不应大于1200m2。

##### 4.2.7 当库房的穿堂或封闭站台设置自动灭火系统和火灾自动报警系统时，穿堂或封闭站台每层最大允许建筑面积可按本标准第4.2.6条的规定增加1倍。

## 总平面防火与消防救援

### 物流冷库与周边各建筑物的防火间距应符合《建筑设计防火规范》GB50016的相关规定、《冷库设计标准》GB50072、《建筑防火通用规范》GB55037及地方标准的规定。

### 物流冷库所在园区内应设置连接各建筑物的道路，并应与园区消防车道及园区外部公路连通。

【条文说明】 物流冷库所在园区内任何一座建筑（尤其是物流冷库）周围都应提供保障消防车接近并能够展开消防救援的场地条件，园区内部应形成连接每个建筑物的路网，并与外部公路相通，以保证消防车能够快速到达火场。与外部公路的连通接口一般不少于2个，相邻两个连通接口之间应保持足够的距离， 防止到场或离场消防车发生拥堵。

### 物流生产用房占地面积大于1500㎡的物流冷库，应至少沿物流生产用房的两个长边设置消防车道。

### 【条文说明】 此条所述“占地面积大于1500㎡”指物流冷库中物流生产用房的占地面积。

### 高层物流冷库应至少沿一条长边布置消防车登高操作场地。

### 【条文说明】 根据《建筑防火通用规范》GB55037中的相应要求做此规定。

### 在消防车登高操作场地对应范围的每层外墙面，应设置可供消防救援人员进入的楼梯间入口或消防救援口。

### 【条文说明】 物流冷库的物流生产用房（尤其是存储区）人员相对较少，作业人员集中在穿堂或封闭站台等作业区，在消防车登高操作场地对应的范围内设置消防救援口，可确保消防救援人员能够进入相对封闭的物流生产用房实施救援作业。

### 运输车辆到达二层及以上各楼层作业的物流冷库，其高架装卸货平台、行车坡道的宽度、净空高度、坡度、转弯半径、结构承载力应满足消防车通行的要求。

### 【条文说明】 此条针对物流冷库的特定形式，当二层及以上楼层用于装卸货作业时，运输车辆需通过高架平台、坡道等设施进入，为确保消防安全，这些设施必须满足消防车的通行要求，以便在紧急情况下消防车能够快速到达事故现场进行救援。

### 园区内部的室外停车场不应占用消防车道和消防救援场地。

## 物流冷库与其他功能组合

### 物流冷库内不应设置与物流生产管理无直接关系的房间。

【条文说明】 物流冷库内的物流生产包括物流存储和物流作业。物流存储包括冷却物冷藏、冻结物冷藏、恒温冷藏、超低温冷藏、预冷等静态物流活动，物流作业包括装卸、搬运、收发货、验货、计量、信息管理等动态物流活动，出于消防安全考虑，物流冷库内不允许设置与上述物流生产无关的房间。

根据《冷库设计标准》GB50072-2021中4.2.21的规定，“库房附属的办公室、值班室、更衣室、休息室等与库房生产、管理直接有关的辅助房间可布置于穿堂附近”。此类功能房间，在本标准中属于物流生产用房中辅助区的房间。

物流冷库的基本功能划分及所包含的房间，详见本标准的5.1.1. 。

### 物流冷库与其他功能有如下常见的组合布置情况：

##### 两座物流生产用房贴邻布置。

##### 物流冷库与生产加工车间贴邻布置。

##### 物流冷库与物流加工车间贴邻布置或分层组合布置。

##### 物流冷库与其他丙类仓库贴邻布置或分层组合布置。

##### 物流冷库与为其服务的办公管理用房贴邻布置。

【条文说明】 两座物流生产用房贴邻布置，是为满足物流冷库建设的发展需要及防火要求而做出的相应规定。本节所述“物流冷库”是指常规（不含两座物流生产用房贴邻布置）的情况。

### 物流冷库与其他功能组合布置时，应符合下列规定：

##### 组合体中各功能房间（区）的耐火等级不应低于二级。

##### 组合体应设置环形消防车道。相互贴邻的外墙应均为防火墙，屋顶承重构件和屋面板的耐火极限不应低于1.00h。

##### 组合体中的各功能区应分别划分防火分区，并应分别设置独立的安全出口。

##### 当物流冷库与其他功能组合布置且采用氨制冷系统时，氨制冷机房不应布置在物流生产用房与其他功能之间。与氨制冷机房贴邻布置时，较低一侧建筑屋顶的耐火极限不应低于1.00h，氨制冷机房应至少有1个建筑长边不与其他建筑贴邻，并开设可满足自然通风的外门窗。

##### 物流冷库与生产加工车间、物流加工车间、其他丙类仓库组合布置时，应采用耐火极限不低于4.00h的防火墙和耐火极限不低于1.50h的不燃烧性楼板进行防火分隔。

##### 物流冷库与为其服务的办公管理用房贴邻布置时，应采用耐火极限不低于3.00h的防火隔墙和耐火极限不低于2.00h的不燃烧性楼板进行防火分隔。

##### 物流冷库与物流生产用房、生产加工车间、物流加工车间、其他丙类仓库、为其服务的办公管理用房中任一功能组合布置时，不应再与第三种功能组合。

【条文说明】 随着现代物流生产体系的综合性越来越强，在实际运营中，物流冷库的物流生产用房与其他功能组合布置的需求越来越多。本条款对耐火等级、防火分隔、防火分区的划分、安全疏散的要求，功能组合的数量（体量）进行限定。

与物流生产用房组合的各功能区，其防火分区划分、安全疏散等消防设计遵循如下原则：

##### 物流生产用房执行《冷库设计标准》GB50072中的相关规定。

##### 物流加工车间、生产加工车间，根据火灾危险性分类执行《建筑设计防火规范》GB50016中厂房的相关规定。

##### 办公管理用房执行《建筑设计防火规范》GB50016中民用建筑的相关规定。

##### 其他仓库执行《建筑设计防火规范》GB50016中仓库的相关规定。

物流冷库的物流生产用房常常与氨制冷机房贴邻布置，这样可以节省管线和能源，从减少火灾风险、阻止火势蔓延等消防安全考虑，对屋顶的耐火极限做出规定；从利于氨制冷机房的自然通风等卫生条件考虑，提出至少一个长边不应与其他建筑贴邻。

根据《建筑设计防火规范》GB50016的规定，丙类仓库内的防火墙，其耐火极限不应低于4.00h，本标准适用范围内的物流冷库为特殊的丙类仓库，所以也按此规定执行。

根据《建筑防火通用规范》GB55037的规定，丙丁类物流建筑的物流作业区域与辅助办公区域之间应采用耐火极限不低于3.00h的防火隔墙和耐火极限不低于 2.00h 的楼板分隔。为物流冷库服务的办公管理用房，与物流生产用房贴邻的位置一般在作业区，所以其分隔墙体及楼板按此规定执行。这里所指的办公管理用房与物流生产用房辅助区在规模和体量上都有所区别。物流生产用房辅助区指为物流冷库服务的单证间、办公室、更衣室、值班室、卫生间等，房间数量较少，一般设置在穿堂作业区的旁侧，这部分功能区与物流生产用房的其他区域采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板分隔，并设置独立安全出口。

### 当两座物流生产用房贴邻布置时，除应符合本标准中6.3.3条外，还应执行《冷库设计标准》GB50072中的相关规定。

【条文说明】 对冷藏间内不设置自动灭火系统的两座一、二级耐火极限的物流生产用房，在满足《冷库设计标准》相应规定的前提下可进行贴临布置。

根据《冷库设计标准》GB50072（2021版4.1.6）的规定，“两座一、二级耐火等级的库房贴邻布置时，贴邻布置的库房总长度不应大于150m，两座库房冷藏间总占地面积不应大于10000m2，并应设置环形消防车道。相互贴邻的库房外墙均应为防火墙，屋顶承重构件和屋面板的耐火极限不应低于1.00h。”

1. 《冷库设计标准》GB50072中的冷库“库房”等同于本标准的“物流生产用房”。
2. 对物流生产用房总长度和冷藏间总占地面积的限值是为了控制储存物品的火灾负荷，并保证消防救援的及时有效。

### 当物流冷库与生产加工车间贴邻布置时，除应符合本标准中6.3.3条外，还应执行下列规定：

##### 当物流冷库与生产加工车间为两栋独立建筑时，贴邻的前提条件是满足《建筑设计防火规范》GB50016中有关丙类厂房和仓库之间的防火间距不限的条件。

##### 当物流冷库与生产加工车间贴邻形成一个建筑单体时，物流生产用房的存储区应按厂房的中间仓库（冷库）进行设计。

##### 当物流冷库与生产加工车间之间的防火墙确需开设相互连通的开口时，应采取防火隔间进行分隔，隔间两侧的门应为甲级防火门或设置水幕保护的防火卷帘。

##### 【条文说明】 根据《建筑设计防火规范》GB50016，生产加工车间和冷库库房（物流生产用房）如连通，则采用防火性能更高的防火隔间进行分隔。防火隔间的做法，在《建筑设计防火规范》GB50016中的相关规定的基础上，结合物流冷库的特点，做出规定。

### 当物流冷库与物流加工车间组合布置时，除应符合本标准中6.3.3条外，组合后的冷链物流建筑，应根据存储区面积/容积与该建筑的物流生产面积/容积之比进行分类，分类依据如下原则执行《物流建筑设计规范》GB51157的相关规定：

##### 存储型冷链物流建筑的防火设计应执行《冷库设计标准》GB50072的相关规定；

##### 作业型冷链物流建筑的防火设计应执行《建筑设计防火规范》GB50016中厂房的相关规定；物流冷库中物流生产用房的存储区应按厂房的中间仓库（冷库）进行设计；

##### 综合型冷链物流建筑的防火设计，物流冷库的物流生产用房应执行《冷库设计标准》GB50072的相关规定。

当物流生产用房与物流加工车间分别设置在不同楼层时，物流生产用房宜布置在上层。

【条文说明】 本条中所述的“存储区面积/容积”，指物流冷库的物流生产用房中的存储区面积/容积，包括各类冷藏间、冰库、预冷间等的面积/容积。“该建筑的物流生产面积/容积”指组合后形成的冷链物流建筑中物流生产用房与参与组合的物流加工功能的面积/容积之和。

根据《物流建筑设计规范》GB51157，物流建筑按下列原则进行分类和判定。

作业型物流建筑应同时满足下列条件：

##### 建筑内存储区的面积与该建筑的物流生产面积之比不大于15％；

##### 建筑内存储区的容积与该建筑的物流生产区容积之比不大于15％；

##### 货物在建筑内的平均滞留时间不大于72h；

##### 建筑内存储区的占地面积总和不大于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016规定的每座仓库的最大允许占地面积。

存储型物流建筑应满足下列条件之一：

##### 建筑内存储区的面积与该建筑的物流生产面积之比大于65％；

##### 建筑内存储区的容积与该建筑的物流生产区容积之比大于65％。

除作业型物流建筑、存储型物流建筑之外的物流建筑应为综合型物流建筑。

物流建筑的消防设计：作业型物流建筑应执行有关厂房的规定，存储型物流建筑应执行有关仓库的规定，综合型物流建筑的作业区、存储区应分别执行有关厂房和仓库的规定。

### 当物流冷库与其他丙类仓库组合布置时，除应符合本标准中6.3.3条外，应根据二者的面积及容积占比关系按如下原则定性并进行相应设计：

##### 当其他丙类仓库功能在整体中的面积及容积占比均小于15%时，组合建筑仍定性为冷库；总体占地面积执行《冷库设计标准》GB50072的相关规定。

##### 当其他丙类仓库功能在整体中的面积及容积任一占比大于15%时，组合建筑定性为综合仓库，总体占地面积及消防设计应按二者中较严格的控制。

【条文说明】 由于每座冷库库房的占地面积及冷藏间的防火分区面积较普通仓库有所不同（详见《冷库设计标准》GB50072和《建筑设计防火规范》GB50016的相关规定），当控温的冷库库房和不控温的其他丙类仓库组合布置后，形成的建筑应首先根据二者的面积及容积的占比进行定性。对于定性为“综合仓库”的仓储建筑，其存储量都比较大，进行火灾荷载也较大，出于消防安全考虑，综合仓库的占地面积及消防设计应按二者中较严格的进行控制。

### 当物流冷库与为其服务的办公管理用房组合布置时，除应符合本标准中6.3.3条外，还应执行下列规定：

##### 不应以分层或插建的形式组合布置。

##### 贴邻布置时，办公管理用房的建筑面积不应超过《建筑设计防火规范》规定的办公建筑一个防火分区面积的1.5倍。

##### 办公管理用房应至少有一个长边不与其他建筑贴邻。

【条文说明】 由于用地限制及业务需要，物流冷库会有和为其服务的办公管理用房贴建的情况，为平衡物流冷库与办公管理用房的功能需求与防火安全要求，对办公管理用房做了规模和布置的限制。

### 物流冷库严禁与住宿用房组合布置。

【条文说明】 物流冷库内严禁设置住宿用房，物流冷库的物流生产用房严禁与住宿用房组合布置。

## 安全疏散

### 物流冷库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，应设置不少于两个安全出口，相邻两个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m。

### 物流冷库的物流生产用房，当安全出口全部直通室外确有困难时，应保证每个防火分区内至少有一个安全出口直通室外，满足特定条件时，可利用通向相邻防火分区穿堂或封闭站台的甲级防火门作为第二安全出口。每个防火分区内的每个独立穿堂，均应设置不少于一个直通室外的安全出口。

【条文说明】 由于物流冷库的物流生产用房中操作人员较少，且穿堂及封闭站台的面积已做限制，所以在满足特定条件下，允许利用穿堂通向相邻防火分区的甲级防火门作为第二安全出口，但不可连环借用。特定条件指：

##### 相邻防火分区之间采用防火墙分隔，借用的第二安全出口设置在穿堂或封闭站台，作为安全出口的防火门设醒目的警示标识；该防火墙确需设置物流开口时，开口部位宽度不应大于6.0m、高度不宜大于4.0m，且采用与防火墙等效的措施进行分隔；

##### 每个防火分区内的独立穿堂应至少设置1个直通室外的安全出口；

##### 被借用的相邻防火分区应符合：冷藏间与穿堂或封闭站台之间的隔墙为防火隔墙，且防火隔墙的耐火极限不低于3.00h。防火隔墙上的冷库门表面为不燃材料，芯材的燃烧性能等级不低于B1级。当防火隔墙上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小于0.50h。

### 物流冷库的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。

### 物流冷库的疏散楼梯设置及疏散距离应符合下列规定：

##### 物流生产用房应至少有一部楼梯间设置在穿堂，并应在首层直通室外，当层数不超过4层且建筑高度不大于24m时，直通室外的门与楼梯间出口之间的距离不应大于15m。

##### 物流冷库的配套动力用房、与物流生产用房组合布置的生产加工车间和物流加工车间，当其建筑高度大于32m且任一楼层人数大于10人时，应采用防烟楼梯间或室外楼梯。疏散距离应根据火灾危险性分类、执行《建筑设计防火规范》GB50016、《建筑防火通用规范》GB55037中厂房的相关规定。

##### 物流生产用房的辅助区、与物流冷库贴邻布置的办公管理用房，当其建筑高度大于32m时，应采用防烟楼梯间。疏散距离应执行《建筑设计防火规范》GB50016、《建筑防火通用规范》GB55037中民用建筑的相关规定。

【条文说明】 本条对物流冷库中不同功能区域以及与其组合布置的其他功能区域的楼梯间设置、安全疏散原则做出规定。

当物流生产用房设有多部楼梯时，要求至少有一部设置在穿堂，并通过穿堂进行疏散。物流生产用房操作人员多集中于穿堂，楼梯间设在穿堂附近是为了方便人员使用与疏散。楼梯间采用不燃材料建造。考虑到建筑层数不大于4层的冷库库房内部垂直疏散距离相对较短，楼梯间到达首层后可通过不大于15m的通道到达直通室外的安全出口。

另外，物流生产用房为2层及2层以上且建筑高度超过24m的物流冷库，当物流生产用房站台不大于1.5m时，此室内外高差可不计入建筑总高度。

### 当高架装卸货平台满足本标准第6.5节的相关规定时，物流冷库开向高架装卸货平台的疏散门可视为直通室外的安全出口，但应保证每个防火分区至少有一个安全出口直通首层室外地面。

【条文说明】 物流冷库对货物周转要求高，对发货口数量需求大，所以规定在高架装卸货平台满足本标准规定的建筑构造要求及室外环境的前提下，可将开向高架装卸货平台的疏散门视为直通室外，但是出于安全考虑，不允许一个防火分区的所有安全出口全部开向高架装卸货平台。

### 物流冷库的下列区域应至少设置1个独立的安全出口：

##### 物流生产用房的辅助区。

##### 配套动力用房。

【条文说明】 当本条所述房间或区域的面积（及人数）超过《建筑设计防火规范》GB50016中对应的“可设置1个安全出口”的面积（及人数）时，应根据相关规定设置2个及以上安全出口。

## 高架装卸货平台的防火设计

### 高架装卸货平台的耐火等级不应低于二级。

### 与高架装卸货平台相连的建筑物，应根据《建筑防火通用规范》GB55037、《建筑设计防火规范》GB50016及地方标准的相关规定设置防火间距。

### 高架装卸货平台应设置直通首层的疏散楼梯，平台上任一点至直通室外地面的疏散楼梯的距离不应大于60m。

【条文说明】 高架装卸货平台接近室外环境，不单独划分防火分区。用于平台疏散的楼梯应尽量分散布置。

### 当高架装卸货平台下部空间任一点距高架装卸货平台外轮廓边缘投影线大于30m时，应按相应的国家标准进行消防设计。

【条文说明】 当高架装卸货平台进深过大时，需要根据相应的国家规定对通风排烟系统、消火栓系统、自动灭火系统、火灾自动报警系统等做出合理设计。

当平台上设有短边不小于10米、长边不小于15米的开孔，且上空无遮挡时，该开孔可视同平台的外轮廓。

### 高架装卸货平台应设置消防应急照明及疏散指示标识。

【条文说明】高架装卸货平台是物流作业的重要区域，通常车辆和人员活动频繁，且可能有瞬时大量货物，因此，必须配备完善的消防设施和应急疏散设施，以确保火灾发生时能够及时扑救、有效疏散，最大限度减少人员伤亡和财产损失。

## 防火构造

### 物流冷库的防火分隔除应符合本标准的下列规定外，还应执行《建筑设计防火规范》GB50016、《冷库设计标准》GB50072、《建筑防火通用规范》GB55037中的相关规定应符合如下要求：

##### 物流生产用房内部的防火墙，其耐火极限不应低于4.00h；配套动力机房内部的防火墙，应根据火灾危险性分类、执行《建筑设计防火规范》GB50016、《建筑防火通用规范》GB55037中厂房的相关规定。

##### 物流生产用房的存储区、作业区、辅助区之间的防火分隔应执行《冷库设计标准》GB50072的相关规定。

##### 物流冷库与其他功能组合布置时，各功能之间的防火分隔应执行本标准中6.3条的相关规定。

##### 物流冷库的防火墙、防火隔墙、楼梯间的墙、电梯井道的墙以及楼板等构件，不应采用金属夹心板材。当屋面板确需采用金属夹芯板时，其芯材的燃烧性能等级应为A级。

【条文说明】 根据《建筑设计防火规范》GB50016中的相关规定，甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库内的防火墙，其耐火极限不应低于4.00h。其余的防火墙的耐火极限不应低于3.00h。

建筑中的防火墙、防火隔墙、楼梯间的墙、电梯井道的墙以及楼板等构件，均要求具有较高的防火、耐火性能，而市面上的金属夹芯板受芯材容重、密实度、金属板的厚度及构造影响，相关性能良莠不齐，难以满足相应建筑构件的耐火性能要求、结构的承载力要求及其自身的稳定性要求，所以不能采用金属夹心板材。

### 物流生产用房所采用的保温隔热材料应符合下列防火要求：

##### 内保温体系中的保温隔热材料，其燃烧性能不应低于B1级，且应有不燃性材料做保护层。

##### 外保温体系中的保温隔热材料，当建筑高度不大于24m时，其燃烧性能不应低于B1级；当建筑高度大于24m时，应采用A级材料。

##### 夹心保温体系中的保温隔热材料，其燃烧性能不应低于B1级，保温材料两侧的墙体应采用不燃材料且厚度均不应小于50mm。

##### 外保温体系中，如外保温及屋面均采用B1级保温隔热材料，则应在外保温的每层间及外保温与屋面保温之间设置不燃性材料的防火隔离带。

【条文说明】 根据《冷库设计标准》GB50072的相关规定，当物流冷库采用内保温体系时，无论是采用金属面绝热夹芯板还是聚氨酯等绝热材料现场喷涂，均要求保温隔热材料的燃烧性能不低于B1级，金属面绝热夹芯板的芯材为热固性，其金属面板材可视为不燃性保护层。

本标准中的外保温体系，等同于《建筑设计防火规范》GB50016中所述的有空腔的外墙外保温体系，夹心保温体系等同于《建筑设计防火规范》GB50016中所述的无空腔的外墙外保温体系，本标准对这两种保温体系的保温材料的燃烧性能做了规定。

防火隔离带的作用是防止火势通过屋面与外墙的保温衔接蔓延，防火隔离带的位置可根据实际情况确定。防火隔离带在层间的高度不小于300mm，在外保温与屋面保温的交接部位高度不小于500mm。

# 建筑构造

## 冷间保温、隔汽

### 一般规定

##### 冷间为特殊建筑空间，其地面、墙面、顶面的保温、隔汽层应连续，避免出现冷桥。

##### 保温、隔汽层不应随意穿行金属构件或管线，局部难以避免时，在穿保温、隔汽层处应采取防冷桥、防漏汽的构造处理。

##### 冷间墙体的洞口应做预留设计，预留洞口数量应尽量减少，预留洞口位置应进行防冷桥设计。

##### 保温隔汽工程的施工应编制专项施工方案，施工各环节应符合《冷库施工及验收标准》GB 51440的相关要求。

【条文说明】 冷间保温、隔汽工程的设计与施工质量的好坏，是保证冷间正常使用的关键。本条对物流冷库中冷间的保温和隔汽工程设计做出原则性规定。

冷间的保温层和隔汽层严禁随意破坏，管线穿保温隔汽层处应喷涂相应厚度及长度的聚氨酯与原保温层相连接。

预留洞口要预先做好防冷桥和隔汽措施的预留条件，便于设备或管线就位后保温层和隔气层的连续。

如遇补打的洞口的情况，应在设备安装就位后应再次喷涂聚氨酯，使其密实。

### 保温工程

##### 保温材料应根据冷间设计温度和使用环境确定，应选用导热系数小、难燃或不燃、温度变形系数小的材料。物流冷库常用的保温材料及适用部位宜按表7.1.2.2 选择。

**表7.1.2.2 物流冷库常用的保温材料及适用部位**

|  |  |
| --- | --- |
| 保温材料 | 适用部位 |
| 喷涂硬泡聚氨酯（PU） | 墙面、顶棚、局部节点 |
| 金属面聚异氰脲酸酯(PIR)夹芯板 | 墙面、顶棚 |
| 金属面岩棉夹芯板 | 人员聚集场所的墙面及顶面 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）板 | 楼地面 |

##### 保温材料的设计厚度应符合《冷库设计标准》的相关要求。

##### 喷涂硬泡聚氨酯做保温层应执行《冷库喷涂硬泡聚氨酯保温工程技术规程》T/CECS498中的相关规定。用于物流冷库墙面、顶面及局部节点的保温时，其性能指标不应低于表7.1.2.3 的规定。

**表7.1.2.3 喷涂硬泡聚氨酯用于物流冷库墙面、顶棚及局部节点保温时的性能指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 最低性能要求 | 试验方法 |
| 表观芯密度（kg/m³） | ≥40 | 《泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定》  GB/T 6343 |
| 初始导热系数（W/m.K）  （平均温度23℃） | ≤0.024 | 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294 |
| 压缩强度（kPa）  （形变10%的压缩应力） | ≥150 | 《硬质泡沫塑料 压缩性能的测定》  GB/T 8813 |
| 尺寸稳定性（%）  （-25℃，48h） | ±1.0 | 《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》GB/T 8811 |
| 闭孔率（%） | ≥85 | 《硬质泡沫塑料 开孔和闭孔体积百分率的测定》GB/T 10799 |
| 吸水率（体积比）（%） | ≤3 | 《硬质泡沫塑料 吸水率的测定》  GB/T 8810 |
| 粘结强度（MPa） | ≥0.1且破坏发生在硬泡体内部 | 《绝热用喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料》  GB/T 20219 |
| 燃烧性能 | B1级 | 《建筑材料及制品燃烧性能分级》  GB 8624 |

注：表中部分数据摘自《冷库喷涂硬泡聚氨酯保温工程技术规程》T/CECS498-2017。

##### 金属面聚异氰脲酸酯(PIR)夹芯板、金属面岩棉夹芯板保温层应符合《冷库工程用金属面绝热夹芯板技术规程》T/CECS 619中的相关规定。

##### 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）板保温层，应执行《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB/T10801.2中的相关规定。用于物流冷库地面保温时，其性能指标不应低于表7.1.2.5 的规定。

**表7.1.2.5 挤塑聚苯乙烯（XPS）板用于物流冷库地面保温时的性能指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 最低性能指标 | 试验方法 | 备注 |
| 导热系数  （平均温度10℃） | W/m.K | ≤0.022 | 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294 |  |
| 导热系数  （平均温度25℃） | W/m.K | ≤0.024 |  |
| 压缩强度 | kPa | ≥300 | 《硬质泡沫塑料 压缩性能的测定》  GB/T 8813 | 当货架层数≥4层（或同等荷载）时，压缩强度的限值应根据荷载经计算后确定 |
| 吸水率，浸水96h | %  （体积分数） | ≤1.0 | 《硬质泡沫塑料 吸水率的测定》  GB/T 8810 |  |
| 水蒸气透过系数  （23±1）℃，0%~（50±2）%相对湿度梯度 | ng/(m.s.Pa) | ≤3.0 | 《硬质泡沫塑料水蒸气透过性能的测定》QB/T 2411 | 当压缩强度≥400kpa时，此项≤2.0 |
| 尺寸稳定性  70℃±2℃.48h |  | ≤1.5 | 《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》GB/T 8811 | 当压缩强度≥700kpa时，此项≤3.0 |
| 燃烧性能 | B1级 |  | 《建筑材料及制品燃烧性能分级》  GB 8624 |  |

注：本表根据《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB/T10801.2-2018编制。

##### 密封材料、紧固件、辅件等应符合《金属面夹芯板应用技术标准》JGJ/T 453及《冷库工程用金属面绝热夹芯板技术规程》T/CECS 619中的相关规定。

【条文说明】 本条对物流冷库保温工程设计做出基本要求。

根据《冷库设计标准》GB50072的相关规定，物流冷库保温材料的燃烧性能应满足：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，且B1级芯材应为热固性材料；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于B1级。隔热材料表面应采用不燃性材料做保护层。

### 隔汽工程

##### 当围护结构两侧设计温差大于或等于5℃时，应在保温隔热层温度较高的一侧设置隔汽层。隔汽材料应符合《冷库设计标准》GB 50072的相关规定。

##### 物流冷库常用的隔汽材料及适用部位宜按表7.1.3.2 选用。

**表7.1.3.2 物流冷库常用的隔汽材料及适用位置**

|  |  |
| --- | --- |
| 隔汽材料 | 适用位置 |
| 聚氨酯氰凝 | 保温层为现场喷涂或灌注硬质聚氨酯泡沫塑料的保温层 |
| 隔汽膜 | 其他材料的保温层 |

##### 隔汽层应符合《冷库喷涂硬泡聚氨酯保温工程技术规程》T/CECS498中的相关规定。

【条文说明】 本条对物流冷库隔汽工程设计做出基本要求。

物流冷库的隔汽材料应根据保温材料特性及施工特征选用。外墙的隔汽层应与地面的防水层或隔汽层搭接；楼地面的隔汽层应全封闭。

## 墙体

### 物流冷库常用的墙体类型、墙体材料及适用位置可按表7.2.1 选用。

**表7.2.1 物流冷库常用的墙体类型、墙体材料及适用位置**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 墙体类型 | 主要墙体材料 | 适用位置 | | | |
| 冷间 | | 非冷间 | |
| 内墙 | 外墙 | 内墙 | 外墙 |
| 块体材料墙体 | 烧结普通砖 | √ | √ | √ | √ |
| 多孔砖、砌块 |  |  | √ | √ |
| 板材墙体 | 金属面夹心板 | √ | √ | √ | √ |
| 现场复合保温墙 |  | √ |  | √ |
| 压型金属板（单板） |  | √ |  | √ |
| 非金属面防火板 | √ |  | √ |  |

【条文说明】 金属面夹芯板的适用位置，需要根据芯材的燃烧性能及耐火性能做进一步判断。非金属面防火板在冷库中常见的材料有纤维增强硅酸钙板、纤维增强硅酸盐板等，主要是作为防火墙使用。

### 物流冷库中采用块体材料墙体时，应符合下列规定：

##### 用于0℃及以下冷间的承重墙砖砌体，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，材料须符合《烧结普通砖》GB/T5101的相关规定。

##### 0℃及以下冷间应采用强度等级不低于M7.5的水泥砂浆砌筑和抹面，砂浆应进行冻融试验，其抗冻性能应与墙体块材相同。。

##### 用于附属空间的填充墙，可采用蒸压加气混凝土砌块。其抗压强度、导热系数、隔音性能、抗冻性能等应符合《蒸压加气混凝土砌块》GB/T11968的相关规定，采用专用配套砌筑砂浆与抹灰砂浆。

### 物流冷库中采用金属面夹心板、现场复合保温墙、~~压型金属板~~等板材墙体时，应符合下列规定：

##### 墙体的燃烧性能及耐火极限应符合《建筑防火通用规范》GB55037的相关规定。

##### 板的拼接应采用结构防水构造。

##### 墙体根部应采用块体材料或设置混凝土翻边做保护。

##### 墙体开洞时，洞口四周应采取加固措施。

##### 金属面板可选用彩色涂层钢板、铝合金板、不锈钢板等，芯材可选用硬质聚氨酯泡沫塑料、岩棉、玻璃棉等；各项技术指标应符合《金属面夹芯板应用技术标准》JGJ/T 453相关规定。

【条文说明】 在物流冷库中，当金属面夹心板墙体、金属板复合保温层墙体，兼有保温层功能时，应符合本标准中“保温工程”的相关规定。

### 物流冷库中采用非金属面防火板作为房间内隔墙时，应符合下列规定：

##### 作为物流冷库的防火墙或防火隔墙使用时，其耐火极限应符合本标准及国家相关标准的规定。

##### 在块体材料墙体与非金属面防火板的组合墙体系中，块体材料墙顶部应设置圈梁。

##### 用于冷间的防火板，其抗冻、防潮性能应能满足冷间环境要求。

##### 防火板应为无石棉成分产品。

【条文说明】 在物流冷库中，当冷藏间为高大空间时，其防火墙通常采用块体材料墙体与防火板组合的墙体体系。选用纤维增强硅酸钙板时，其技术指标应符合《纤维增强硅酸钙板 第1部分：无石棉硅酸钙板》JC/T 564.1的相关规定。

### 氨制冷机房的相关区域应设置泄压装置。当采用轻质墙体泄压时，墙体质量不宜大于60kg/㎡。

【条文说明】 本条对物流冷库中有爆炸风险区域的泄压提出要求，泄压面应避开人员密集场所。

## 楼地面

### 物流冷库地面基层、垫层、面层等应执行《建筑地面设计规范》GB50037、《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209、《冷库地面工程技术规程》T/CECS1456的相关规定。

### 冷藏间地面基本构造宜为（从上至下）：面层、隔离层、防水透汽层、保温层、隔汽层、找平层、防冻层、垫层及地基（或结构地坪层）

### 冷间楼地面宜采用整体面层。面层厚度应根据货架类型、货架层数及每托货品的重量综合确定。

【条文说明】 物流冷库楼地面以混凝土类整体面层最为常见（含耐磨混凝土、钢纤维混凝土）。实际案例中，根据所选用的存货方式、地面荷载、面层掺料的不同，混凝土厚度采用150mm~550mm不等。

### 冷间楼地面的整体面层应采取控制裂缝的措施，常见措施如下：

##### 配置双层双向钢筋网。

##### 采用钢纤维混凝土同时配置单层双向钢筋网。

##### 在站台装卸道口的站台高度调节板基坑角部、柱脚、地面切缝等区域设置加强措施。

【条文说明】 在物流冷库的实际案例中，多以“配置双层双向钢筋”的措施来控制混凝土面层裂缝。双层钢筋配置于混凝土面层的顶面下部及底面上部，钢筋的保护层厚度一般为25mm，钢筋直径根据面层厚度及荷载计算取得，多为8mm~12mm，钢筋间距多为150mm~200mm。

在同等含钢量的情况下，钢纤维可提供较高的整体力学性能，能够提高混凝土的韧度和延性，更好地吸收并重新分配收缩应力，有助于增加面层切缝间距，对控制因温度应力或变形产生的裂缝效果明显。其缺点是：施工管理难度大、掺量不好控制、已产生钢纤维结团等情况。

### 采用混凝土类整体面层时，应做切缝设计。

【条文说明】 为避免大面积整体面层在低温环境中的变形及裂缝，采用混凝土类整体面层的物流冷库应做切缝设计。

通过调研，归纳整理切缝要求供设计参考：

##### 面层混凝土应分仓浇筑，施工缝间距不大于48m，围合面积不大于1500㎡。

##### 冷藏间区域的切缝结合柱网布置，与通道平行的切缝（一般为冷藏间的进深方向）应结合货架布置，避免通道内出现切缝交叉的情况。（参考数据：不大于8mx12m）

##### 穿堂区域的横向切缝应避开叉车经常通行的区域，纵向切缝应结合柱网布置。（参考数据：不大于12mx9m）

##### 以下位置宜设置铠甲缝：

###### 冷藏间内部理货区与货架区之间。

###### 冷藏门口。

### 冷间楼地面的面层应采取耐磨和耐冲击措施。常见措施包括：

##### 混凝土的强度等级不低于C30。

##### 掺入耐磨骨料、混凝土密封固化剂。

##### 采用钢纤维混凝土。

【条文说明】 在物流冷库内部，叉车等物流搬运设备的行驶频率高、载重量大，搬运的货品及料箱材质多种多样，所以对地面有耐磨和耐冲击的要求。

### -40℃以上冷间的楼地面，面层混凝土强度等级不应低于C30；-40℃以下工作环境的楼地面，面层混凝土强度等级应为C40~C60，并应符合《低温环境混凝土应用技术规范》GB51081的相关规定。

【条文说明】 本条规定了用于冷间楼地面面层的混凝土强度等级，与《冷库设计标准》中对结构材料以及《建筑地面设计规范》的要求保持一致。

### 冷间地面应进行防冻设计，且应符合下列规定：

##### 当首层冷间设计温度低于0℃时，地面应采取防止冻胀的措施；当首层冷间设计温度不低于0℃或地基为岩层、砂砾层且地下水位较低时，地面可不做防止冻胀处理。

##### 物流冷库常用的地面防冻形式有：架空式地面防冻、机械通风地面防冻、不冻液加热管地面防冻。

##### 地面防冻方式，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，设计应符合《冷库设计标准》GB50072中的相关要求。

##### 采用机械通风地面防冻及不冻液加热管地面防冻方式的，应在防冻层设置温度监测装置。

【条文说明】 由于冷间地面直接接触低温环境，若未进行防冻设计，可能会导致地面冻胀、开裂、结构损坏等问题，进而影响物流冷库冷间的正常使用和安全性。因此，冷间地面必须进行防冻设计，以确保其结构稳定性和耐久性。本条规定了物流冷库冷间地面防冻设计的常用形式、选用原则及温度监测要求。

### 冷间的混凝土楼地面应根据物流搬运设备种类、堆载方式及取货高度确定地坪平整度和水平度。全自动立体冷藏区域、无轨堆垛机和自动导向搬运车等自动化设备运行区域，地坪平整度和水平度应满足设备安装及运行的要求。

【条文说明】 物流冷库内常用的物流搬运设备和堆载方式是叉车和货架，地面不平整，一方面会造成货架不稳定，严重时会引起货物倾覆，对工人和堆载物品的安全产生直接影响；另一方面会使叉车在运行过程中产生晃动，叉车晃动所产生的冲击力又会对地面的使用寿命造成影响；同时也影响地面美观。

参照美国混凝土协会（American Concrete Institute #117）和加拿大标准协会（Canadian Standard Association #A23.1）中对混凝土地坪平整度及水平度的标准规定，以FF为平整度（通过沿被测区域的测量线测量每1-ft (300mm)间距落差的连续变化值表示地坪整体的起伏程度）、FL为水平度（通过沿被测区域的测量线测量每10-ft (3m)间距的连续距离内的落差来表示相对的地坪整体坡度变化），F数值为线性关系，数值越高代表地坪的平整度越佳。对于定向通行地坪，常用参考比较数据如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地坪类型 | 货架高度 | 平整度 | 水平度 | 3m靠尺落差 |
| 特级超平地坪 |  | FF≥150 | FL≥100 | ≤1.0mm |
| 超平地坪 | ＞13m | FF≥100 | FL≥60 | ≤1.6mm |
| 1类地坪 | 8~13m | FF≥50 | FL≥35 | ≤3.0mm |
| 2类地坪 | 6~8m | FF≥35 | FL≥25 | ≤5.0mm |

### 注：表格中的数据来自实际案例调研结果，由于比较数据分别采用不同体系的收集和分析方法，因此无法形成直接的精确比较，仅供参考。

### 叉车充电间（区）应采用不发火花地面，油箱间应采用防油渗地面，消防控制室、安防控制室、弱电机房应采用防静电地面。

【条文说明】 本条对物流冷库中有特殊要求的地面进行了规定。不发火花的地面、防油渗地面、防静电地面的相关要求详见《建筑地面设计规范》GB50037、《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209中的相关规定。

## 屋面

### 物流冷库常见的屋面构造形式包括钢筋混凝土屋面、金属板屋面。

### 物流冷库的屋面设计除应符合本标准外，尚应执行《屋面工程技术规范》GB 50345、《屋面工程质量验收规范》GB 50207中的相关规定，屋面防水应执行《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030中的相关规定。

### 物流冷库的屋面坡度应符合下列规定：

##### 钢筋混凝土平屋面坡度应≥2%，结构找坡时应≥3%

##### 压型金属板屋面、金属夹心板屋面坡度应≥5%，腐蚀环境中应≥10%。

##### 单层防水卷材金属屋面应≥2%，多雨地区宜适当增大。

##### 钢筋混凝土屋面檐沟、天沟的纵向坡度应≥1%。

【条文说明】 本条对各种类型屋面的坡度进行了规定，屋面排水坡度与防水材料、防水构造、使用环境密切相关，应综合分析判断后再进行设计。

### 物流生产用房的屋面防水等级宜为一级。

【条文说明】 物流冷库存储货品的附加值一般比较高，屋面渗漏会造成比较大的经济损失，较高的防水等级是对货品储存安全、储存品质的保障，也是对保温隔热层、隔汽层的保护。具体设计根据《建筑与市政工程防水通用规范确定》确定。

### 物流冷库的屋面应采用有组织排水，物流生产用房宜设置外天沟和墙外明装雨水管。

【条文说明】 有组织排水通过合理设计排水路径和排水设施，能够有效防止屋面渗漏、结冰等问题，确保物流冷库的正常运行。外天沟的设置有助于减少屋面荷载，防止雨水渗入墙体或冷库内部，同时便于日常维护和清理。明装雨水管的设置不仅提高了排水系统的可靠性，还减少了因管道堵塞或损坏导致的维修成本。

### 物流冷库屋面宜具备安装太阳能系统的条件。

【条文说明】 此条根据“建筑节能与可再生能源利用”的基本原则制定。物流冷库的太阳能系统以光伏发电系统最为常见。太阳能系统的设计应与建筑设计同步完成。屋面设计时需要考虑太阳能系统各构件的荷载以及安全性、功能性要求。

## 门窗

### 物流冷库各功能区域的门窗设置应满足保温、物流作业、安全、防火、疏散等要求。

### 物流生产用房中不同温度的房间之间如需开设门洞口，应设置冷库门。

### 冷库门属特种门，按所服务的温区可分为低温型和高温型；按通行类别可分为人行门和货行门。常用冷库门的类型、编号、适用部位应符合表7.5.3的规定。

**表7.5.3 常用冷库门的类型、编号、适用部位**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 门的类型 | | 编号 | 通行类别 | 适用部位 |
| 低温型 | 手动平开冷库门 | LMSP | 人行为主 | 冷藏间 |
| 手动推拉冷库门 | LMST | 货行 |
| 电动推拉冷库门 | LMDT | 货行 |
| 电动直升冷库门 | LMDT | 货行 |
| 快速卷帘门 | KJM | 货行 |
| 高温型 | 保温滑升门 | BMH | 货行 | 控温穿堂 |
| 保温平开门 | BMP | 人行为主 |
| 保温自由门 | BMZ | 人行为主 |
| 保温推拉门 | BMT | 人行为主 |

【条文说明】 低温型冷库门（亦称“冷藏库门”“冷藏门”）指用于各种冷藏间的专用门，从控制方式分为手动和电动（雷达、地磁、红外线、拉绳、遥控等控制方式均为辅助方式），从开启形式分为平开、推拉、直升、快卷等；高温型冷库门（亦称“保温门”）指用于控温穿堂内外墙上的门，以穿堂站台外墙上的（电动）保温滑升门、（手动）保温平开门最为常见。

### 物流冷库中特种门的门樘、轨道等副结构应与结构主体可靠连接，保证安全。

### 当冷藏间设置两个及以上冷库门时，宜设置不少于1个通向穿堂的手动平开冷库门。

【条文说明】 面积较大的冷藏间，所设置的冷库门并非均用于物流运输，手动平开冷库门便于人员疏散，方便日常巡检人员进出，同时最大限度减少冷热交换。

### 用于冷藏间的冷库门应符合下列规定：

##### 冷库门系统包括门樘、门扇、风幕、门帘、门斗、门口的地坪防冻构造，应有相应的防冷桥设计。冷库门的各项性能指标应符合《冷库门工程技术规程》T/CECS 550的相关规定。

##### 冷库门的洞口尺寸应根据物流运输设备、货物的最大包装规格确定，每边预留的活动空间不应少于200mm；通过高位叉车的冷藏间洞口宜采用电动推拉保温门，洞口净高应比叉车最大回落高度高出不小于500mm。

##### 冷库门的防火要求，应符合《冷库设计标准》GB50072的相关规定。

##### 冷库门的门扇厚度应根据冷藏间室内外温差、门扇芯材的导热系数计算确定。

##### 冷库门应在冷藏间一侧设应急卸锁逃生装置，在逃生装置附近应设有带荧光的逃生装置使用图解。

##### 电动冷库门的电控单元应设有电机过载保护、漏电保护装置、急停按钮。

##### 快速卷帘门宜采用非金属材质，门扇应可承受叉车碰撞，并可自动复位。

##### 通行各类叉车等水平搬运设备的冷库门，应满足通行频次的要求。

##### 当用于0℃以下环境时，门扇应为连续保温材料，避免出现结冰结霜。

【条文说明】 鉴于冷库门门樘防冷桥构造的特殊性（当用于钢筋混凝土结构的冷库时，其墙体洞口和安装完成后门洞净空为两个尺寸）以及水平搬运工具的多样性的特点，冷库门在排产前应进行现场的尺寸校核。

冷库门根据运营需求设置自动感应开门装置（完全开门时间宜为2-3秒）、延时自动关门装置。

### 用于物流冷库站台装卸道口的保温滑升门应符合下列规定：

##### 保温滑升门的数量、尺寸应根据最大小时吞吐量、运输车辆、物流操作工具的类型、规格和储存货品的类别、形状等因素确定。

##### 保温滑升门的净宽度应比最大件货品的宽度多出不小于600mm，净高度应多出不小于300mm。

##### 保温滑升门的各项性能指标应符合《工业滑升门》SB/T10569的相关规定。

##### 应配置弹簧断裂保护装置和钢缆断裂保护装置。

【条文说明】 保温滑升门宜选用保温工业分节提升门（手动/电动两用），门板聚氨酯芯材厚度不宜小于60mm，门板的导热系数≤0.7W/m\*K，带防划玻璃视窗、保温断冷轨道，设置站台高度调节板时，保温滑升门应降至调节板基坑底部。

### 物流生产用房的存储区应避免开窗，必须设置的窗应采取防结露措施。

【条文说明】 物流生产用房的存储区包括冷藏间（含冻结物冷藏间、冷却物冷藏间、变温冷藏间、超低温冷藏间等）、冰库、预冷间等房间，此类房间均有控温要求，控温保冷效果关系到所存货品的品质，在建筑构造上应尽量保持房间保温层、隔汽层的连续性和完整性，减少冷桥产生，所以此类房间除必要的门外，不应开设其他洞口。

### 氨制冷机房应设置泄压设施。当采用门、窗作为泄压设施时，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。

【条文说明】 氨制冷机房根据《建筑设计防火规范》中“3.6 厂房和仓库的防爆”中的相关规定计算泄压面积，通常采用轻质墙体、易于泄压的门窗等作为设置泄压设施。

# 设备设施

## 一般规定

### 物流冷库中设备设施的选用除应符合本标准外，尚应执行现行国家标准《冷库设计标准》GB 50072、《冷库安全规程》GB/T 28009、《冷库管理规范》GB/T 30134的相关规定。

### 物流冷库中设备设施的布置，应符合如下规定：

##### 不应影响物流存储及物流作业。

##### 应满足设备设施的安装、检修、维护、操作需求。

##### 制冷设备的布置应符合制冷工艺流程及安全操作规程的要求。

### 物流冷库的设备设施宜设置能耗监控系统。

【条文说明】中型以上的物流冷库应设置能耗监控系统（一般包括用电、用水、可再生能源利用、冷媒利用等的监控系统），并配置相应的计量仪表。

### 主要的设备设施，宜通过信息化技术与装备对运行数据进行自动采集。

## 物流设备设施

### 用于物流冷库的站台装卸道口应符合下列规定：

##### 站台装卸道口的设备设施包括保温滑升门、站台高度调节板、尾板基坑、门封、装卸照明装置、倒车导轨、货车限动器、站台防撞装置等。

##### 站台装卸道口的尺寸应根据运输车辆的尺寸确定。当运输车辆种类多样时，可分为大小两种类型覆盖主力车型。

##### 站台装卸道口的布置间距应根据主力车型的停靠方式做轨迹模拟。

##### 站台装卸道口的保温滑升门应符合本标准中7.5.7的相关规定。

##### 站台高度调节板包括折板式和伸缩式，物流冷库宜优先选用伸缩式，伸缩式站台高度调节板的唇板伸缩长度不宜小于1.0m，上下高度的调节范围不宜小于300mm，动载不宜小于6吨。站台高度调节板与保温滑升门应有互锁功能。

##### 站台装卸道口应设置门封。门封包括帘板式、机械式、罩垫式、充气式等。物流冷库宜优先选用充气式门封，门封的尺寸应确保主力车型在停靠时的密封性。

##### 每个站台装卸道口均应安装壁挂式照明灯，灯具宜设置可折叠、伸缩、360度旋转的悬臂，便于向装卸车辆的车厢内部提供良好的照明。灯具应采用亮度可调节的冷光源，避免对装卸作业造成炫光干扰，且应设置独立开关。

##### 站台装卸道口在回车场一侧宜配置倒车导轨等辅助车辆停靠的设施。

【条文说明】 站台装卸道口特指公路站台的装卸道口，又称发货口。

我国冷藏运输车辆的种类繁多，设计时往往还没有运营介入，没有明确的主力车型，这种情况下，站台装卸道口的尺寸、间距可参考下列表格中的数据选型：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 站台装卸道口类型 | 门类型 | 门洞口尺寸  宽（mm）x高（mm） | 备注 |
| 大型 | 保温滑升门 | 2800 x 3800 | 无明确要求时，大小型站台装卸道口可按8：2的比例设置。每层的大小道口分别设置不少于1个尾板基坑。 |
| 小型 | 2400 x 3000 |

### 用于物流冷库的垂直运输设备应符合下列规定：

##### 当物流冷库有跨楼层垂直运输需求时，应设置垂直运输设备。

##### 物流冷库的垂直运输设备包括货运电梯、提升机、料箱输送线等。

##### 垂直运输设备的数量，应结合运营需求经过计算确定。

##### 设置垂直运输设备的物流冷库，每座应设置不少于一台货运电梯。可搭载水平搬运设备的货运电梯，其轿厢及开门净尺寸应满足水平搬运设备载货通行的需求。

##### 垂直运输设备的选用应同时满足如下因素的运输需求：

1. 所运输货品的重量（含包装物重量）
2. 所运输货品的形状（或包装后的形状）
3. 载具的类别、尺寸及重量。
4. 水平搬运设备的类型。

##### 垂直运输设备宜设置在控温环境中，设置位置应满足物流作业的需求,设备的各系统部件应满足在相应温度及湿度环境中持续运行的需求。

##### 除检修外，严禁人员进入提升机、料箱输送线等设备的内部。垂直运输设备的井道、门应符合建筑消防设计的相关规定。

【条文说明】物流冷库的跨楼层垂直运输需求是常见的，设置垂直运输设备可以提高物流效率，减少人工搬运的成本和风险。

设置不少于一台货运电梯的要求，主要是考虑人员、各类设备等在楼层间的输送需求。

物流冷库中常用的载具包括托盘、巧固架、笼车等，其尺寸和重量对垂直运输设备的选用有影响。

提升机的各系统部件主要包括提升系统、水平输送系统、楼层操作系统、电气控制系统等。提升系统根据物流冷库建筑的构造条件，可选择自带独立塔体或附壁式的安装方式，驱动单元应优先采用环保、低能耗产品；水平输送系统包括高台式、低矮式、下沉式等，具体选用类型应根据所载货物、搬运工具、载具等各方面的实际情况确定，满足运营场景的需求，若采用下沉式输送系统，则应考虑下沉位置的标高等构造要求；楼层操作系统应满足可视化、操作便捷的要求；电气控制系统应在确保稳定性的基础上满足智能化、可扩展的的需求。

根据物流冷库存储货物的特点，为保证冷链连续，要求垂直运输设备设置在控温区域，其零部件应能适应冷库中低温高湿的作业环境。垂直运输设备的布置位置应尽量保证叉车等水平搬运设备的运输线路短，避免迂回和交叉，还应考虑避免影响冷间的气流组织和温控效果。

### 用于物流冷库的水平搬运设备应符合下列规定：

##### 物流冷库常用的水平搬运设备有步行式电动（手动）托盘搬运车、站架式电动托盘搬运车、座驾式平衡重叉车、前移式叉车、窄巷道叉车、自动导引车（AGV）等。

##### 物流冷库中水平搬运设备的选用可参照表8.2.3.2。

**表8.2.3.2 物流冷库中水平搬运设备的选用**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 水平搬运设备名称 | 适用范围 | 作业高度 |
| 步行式电动（手动）托盘搬运车 | 在物流生产用房中进行短距离平面搬运 | - |
| 站架式电动托盘搬运车 | 在物流生产用房中进行平面搬运、拣选配送 | - |
| 座驾式平衡重叉车 | 在物流生产用房、集装箱中进行平面搬运，  在货架间进行垂直堆高作业 | 5~7m |
| 前移式叉车 | 在物流生产用房中进行平面搬运、拣选配送，  在货架间进行垂直堆高作业 | 6~12m |
| 窄巷道叉车 | 在货架间进行垂直堆高作业 | 10~15m |
| 自动导引车（AGV） | 在物流生产用房中进行平面搬运 | - |

注：叉车的作业高度会受叉车型号、货架设计、货物重量以及冷库内部条件等因素影响，本表提供的是常规数据，在选择叉车时，应根据实际需求和冷藏间布局进行综合考虑。

##### 在冷藏间内使用的叉车等水平搬运设备应具备特殊的防滑设计和耐低温性能。

【条文说明】在冷藏间内使用的叉车等水平搬运设备，应选择具有特殊防滑设计的冷库专用型产品，关键部件应有预热系统；车轮应选用耐低温的聚氨酯材料，轮胎表面应附有槽或孔；关键金属件应进行特殊防腐处理；插座和插头等连接件应加注专用硅脂密封；油品和油管应有耐低温特性。以上要求旨在确保水平搬运设备在低温环境下安全、高效地运行。

### 用于物流冷库的货架应符合下列规定：

##### 物流冷库中常用的货架分为人工作业型和全自动型。人工作业型货架包括单进深横梁式货架、双进深横梁式货架、VNA窄巷道货架、驶入式货架、压入式货架、穿梭车货架、电动移动式货架等；全自动型货架包括AS/RS自动化立体货架、四向穿梭车自动化立体货架、堆垛穿梭车自动化立体货架、子母穿梭车自动化立体货架等。

##### 冷藏间内的货架形式应根据物流冷库的运营需求确定，货架布局除满足使用需求外，还应满足与周边建筑构造、构件、管线、设备的安全距离。

##### 货架层数的选择可遵循如下原则：

###### 以配送为主的单层物流冷库宜布置5~6层货架，多层物流冷库在层高允许的情况下应尽量布置5~6层货架。

###### 有密集存储需求的物流冷库宜采用8层货架，当货架层数超过8层时，可采用全自动立体库存储形式。

##### 货架层高应根据货物类别、包装材料及形式、物流操作空间、设施安装及使用空间等需求确定。

##### 货架间的通道宽度应根据水平搬运设备所需的操作空间确定。

##### 制作货架所采用的原材料、焊接技术、表面处理技术等，应确保其成品适用于冷间低温、高湿的环境。

【条文说明】货架的选用和布置，通常需要综合考虑拣选位、暂存位、储存位、批次、SKU、进出货效率等因素，从而选出最适宜的货架形式、或货架组合形式、以及空间内的布置方式。

货架的布局会影响到平面柱网布置，所以最好在做设计的时候就明确运营需求，避免建成后使用不便。根据运营需求不同，物流冷库一般分为产地型，核心城市集散中转型，城市配送型及特殊需求型等。产地型物流冷库根据建筑高度可选择3-6层穿梭车货架，5-8层双进深横梁式货架及5-10层VNA窄巷道货架等密集存储形式以增加单位面积存储率，最大化节省存储成本；核心城市集散中转型物流冷库可选择穿梭车货架搭配双进深横梁式货架或者单进深横梁式货架的组合形式，兼顾密集存储及货物周转双重需求；城市配送型物流冷库建议选择双进深横梁式货架搭配单进深横梁式货架的形式，在确保存储率的情况下最大化提升仓库周转效率。

货架（及货物）与建筑构件、设备、管线的最小安全距离可参照《仓储场所消防安全管理通则》的相应规定，例如：货架承载货物后，货物与照明灯具的垂直距离不小于500mm，货物与顶板的垂直距离不小于300mm，货物的墙面（墙板）水平距离不小于500mm，货物与柱的水平距离不小于300mm等。

货架层数的选择主要取决于存储容量需求、物流模式和库房结构形式。5~6层的货架既能保证较高的存储密度，又便于人工或机械化操作，提升配送效率。货架超过8层后，人工或半机械化操作的难度和成本显著增加，全自动立体库能够通过自动化设备（如堆垛机）实现高效存取，适合高密度存储需求。

货架层高的确定应综合考虑货物高度、包装材料高度、操作空间等因素，当存储货物及运营情况不明确时，货物（含托板）的高度可按1600mm，高度方向的操作空间可按100~200mm考虑，当一层作为拣选位设计时，应满足人员拣选的高度需求，适当放大空间。设施安装及使用需求包括例如货架间喷头等消防设施的使用及安装需求。

物流冷库冷藏间内部同层搬运以使用叉车最为普遍。由于叉车类型众多，各厂家的叉车产品对通道宽度的要求也有所不同，所以通道宽度的具体数据应根据所使用的叉车选型与专业厂家确认。

通常情况下，冻结物冷藏间内部的相对湿度会达到70~80%，有些储存高端水果的冷却物冷藏间，其内部的相对湿度有时会有超过90%的需求，货架产品应根据具体情况进行设计、生产，满足在上述各类环境中能够正常使用的运营需求。在冷间环境温度低于-20℃时，货架的立柱需要采用Q235D或Q355D类及以上镇静钢材质。

## 制冷设备设施

### 物流冷库制冷系统设计应符合如下规定：

##### 制冷系统的选择应根据物流冷库的规模确定，应符合《冷库设计标准》GB50072-2021中6.3条的规定。

##### 制冷剂的选择应满足国家政策要求，宜优先自然工质和低GWP值的制冷工质。

##### 当选用卤代烃及其混合物作为制冷剂时，在制冷剂的GWP值小于500、且房间温度高于-5℃时，可采用直接蒸发制冷。

##### 制冷系统应采用技术措施降低制冷剂的充注量。

##### 制冷系统宜采用措施回收排气余热，减少废热、废水的排放。

##### 制冷系统的负荷应经过计算确定，相关要求应符合《冷库设计标准》GB50072-2021中6.2条的规定。

##### 制冷设备和容器的设计压力应满足制冷系统运行工况，且不应小于其连接管道的设计压力。

【条文说明】氨属于自然工质，其ODP和GWP均为0。氨单位容积制冷量大，粘度小，流动阻力小等优点，但氨的缺点有毒，当体积分数达到11%~1&%时，遇明火可引起爆炸，其的安全分类为B2L。因此通过技术措施减少氨的充注量，可减少危化品的储量，减少事故的危害。

卤代烃及其混合物，其0DP基本为0，而GWP较大，对环境不友好。同时卤代烃及其混合物渗透性强，易泄漏，泄漏不易被察觉，制冷剂价格高，因此从节能和减排的角度，都应该减少其制冷剂的充注量。

### 物流冷库制冷机组的选用应符合如下规定：

##### 制冷机组应根据制冷系统、制冷负荷以及制冷机组的性能确定。制冷机组配置的电动机宜采用电机能效高的产品。

##### 根据制冷系统不同，每个蒸发温度可选用多机头并联机组或多台制冷压缩机组。多台压缩机头或多台压缩机组之间应能够联网进行自动能量调节，实现压缩机头或压缩机组群的节能运行。单台压缩机组应能够根据负荷进行自动能量加载，实现单台压缩机组的节能运行。

##### 当制冷系统规模较小、仅有1台压缩机组时，应设置备用压缩机组。

【条文说明】当制冷系统规模较小、仅有1台压缩机组时，当压缩机组故障或维修保养时，制冷系统需要停机，导致食品冷藏链断裂，影响食品品质，因此应设置备用压缩机组。如制冷系统有多套制冷系统，每套系统仅有1台压缩机组，此时制冷系统压缩机组可互为备用。

### 物流冷库蒸发器及送风设施的选用应符合如下规定：

##### 蒸发器宜选用空气冷却器。空气冷却器的蒸发温度应根据储藏货品的冷藏要求、设备负荷、风量需求等综合确定。空气冷却器的布置方式应使冷间内送风均匀。

##### 空气冷却器的翅片间距应小于结霜厚度，在选择翅片间距时应根据结霜情况和融霜周期确定。如无要求，可参照如下数据：

###### 冷间温度低于-25℃的冻结物冷藏间、冻结间，翅片间距不宜小于12mm；

###### 冷间温度为-18℃~-25℃的冻结物冷藏间，翅片间距不宜小于10mm；

###### 冷间温度低于5℃的冷却物冷藏间、作业区，翅片间距不宜小于7mm；

###### 冷间温度为5℃以上的穿堂、作业区，翅片间距不宜小于4mm。

##### 空气冷却器的融霜方式包括水冲霜、热制冷剂气体融霜、热载冷剂液体融霜和电热融霜。除小型分散式制冷系统外，空气冷却器不应采用电热融霜。

##### 空气冷却器的排水系统应保证排水充分，化霜结束时盘内应无残留水。

##### 蒸发器材质和送风设施的材质应满足食品安全相关要求。

##### 选用蒸发器时应考虑静液柱对换热温差的影响。

##### 有组织送风设施宜采用布袋风管。布袋风管应便于拆洗，可承受水洗次数不小于50次，其材质的燃烧性能等级不应低于B1级。

【条文说明】“冷藏要求”是指根据货品的特性、品质保持需求以及卫生安全标准，确定的冷藏环境中的温度、湿度、食品干耗量、温湿度的控制精度等参数。这些在设计冷藏设备和系统的重要数据，是确保货品在冷藏过程中保持最佳状态的保障。

经调研，目前大多数物流冷库采用布袋风管作为送风设施，布袋风管有质量轻、耐高低温的特性，并具备抗菌性、防霉性，运行时噪音低、风速低、易于安装和维护。布袋送风管系统中的圆形静压箱需设置内支撑系统，确保无风时静压箱保持开放，不缩瘪、不塌陷。用于冷却物冷藏间的布袋风管，其材质应保证风管表面不产生凝露、结冰。

### 物流冷库冷凝器的选用应符合如下规定：

##### 物流冷库的冷凝器宜选用蒸发式冷凝器。当选择多台蒸发式冷凝器时，宜选用同型号的产品。

##### 冷凝器选型时,应根据当地气象参数和运行工况进行修正。

##### 当冷凝器运行时的环境温度低于0℃时，应做好水系统的防冻措施。

##### 蒸发式冷凝器的补水量应根据补水水质、蒸发水量、排污量等计算确定。

##### 蒸发式冷凝器应配备除水垢设备，宜采用电化学处理器。

【条文说明】 各厂家的冷凝器选型数据多基于标准的试验工况，与项目所在地的气象参数不尽一致，如果不修正，可能出现冷凝器不能满足压缩机组冷凝要求的情况，因此，在制冷系统冷凝器选型和冷凝器采购前均应对其排热量进行修正。

考虑到设备在实际运行过程中，冷凝器盘管油污结垢、极端气象参数天气等因素，冷凝器选型宜考虑一定的富裕量（富裕量值与具体产品相关）。

### 物流冷库冷凝蒸发器的选用应符合如下规定：

##### 冷凝蒸发器的蒸发器和冷凝器的换热温差不宜大于5℃。

##### 冷凝蒸发器的选型应考虑油和静液柱对换热温差的影响。

### 物流冷库制冷机房内设备的布置应符合如下规定：

##### 制冷机房内的设备布置，应预留维修空间，应设置设备及其零部件的运输通道。当机房内有较大载荷的设备时，应考虑吊装设施及吊装载荷。

##### 制冷机组及辅助设备的基础应高出室内地坪，基础荷载应考虑设备的运行重量。

##### 制冷机组及辅助设备的四周应设置排水沟、地漏及集水坑等设施，确保机房排水通畅。

##### 制冷机房应设制冷剂气体泄漏报警系统和事故通风系统，制冷剂气体泄漏报警系统应与事故通风系统联动控制。

##### 制冷机房内的主要通道宽度不应小于1.5m，非主要通道的宽度不应小于0.8m，制冷压缩机（正压缩机组）突出部分到其他设备或阀站的距离不应小于1.5m，两台制冷压缩机（正压缩机组）突出部分之间的距离不应小于1.0m，制冷机组突出部分与配电柜之间的距离不应小于1.5m，制冷机组与墙壁之间的距离不应小于0.8m。

##### 设备、管路上的压力表、温度计等仪表的安装位置应便于操作，且应便于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。配电柜上的指示仪表应面向主要操作走道。

### 物流冷库蒸发器的布置应符合如下规定：

##### 应综合考虑货架、结构梁柱等建筑构件对气流组织的影响，且应便于日常巡检及维修操作。

##### 当空气冷却器采用下送风上回风方式送风时，下送风区域应避免遮挡,保证送风到达地面。

##### 当空气冷却器采用水平送风方式时，宜采用吊顶式安装，空气冷却器的贴附射流区应避免遮挡，贴附射流距离不应小于设计要求的送风距离。当射程不能覆盖冷间全部区域时，应采用有组织送风的方式，有组织送风设施宜设置在货架上方，与货架的距离不应影响物流作业。

##### 从库房区的蒸发器到制冷机房的制冷管道、蒸发器供电线路、蒸发器冲霜给水管道、蒸发器排水管道等管线应按最短路径布置。

### 物流冷库冷凝器的布置应符合如下规定：

##### 冷凝器应布置在通风散热条件良好的屋面或操作平台上，远离热源、尘源，蒸发式冷凝器和风冷冷凝器应远离其他散热设备。

##### 多台冷凝器并联设置时，应做好落液管的阻力平衡措施，落液管的高度应保证蒸发式冷凝器冷凝液不淹没盘管。贮液器（或虹吸罐）和冷凝器之间应设平衡管，虹吸罐的出气管可兼做平衡管。

##### 冷凝器与周围建构筑物、设备等的间距应满足冷凝器的安装要求。

##### 蒸发式冷凝器宜远离办公场所，如无法远离时，应做好隔声措施。

### 制冷设备应满足如下隔热要求：

##### 用于融霜的热气管道应做绝热设计，绝热层外应设置防潮层和保护层。

##### 制冷剂泵宜做保冷设计，二氧化碳泵应做保冷设计。泵不宜采用不能拆装的保冷结构。

【条文说明】融霜的热气管道如不做绝热设计，会导致热气温度下降，融霜时间增加；绝热层外层设置防潮层，可以避免制冷剂气体冷凝后吸热所导致的管道外壁凝水，凝水以及水和绝热层的反应物会对管道产生腐蚀。

热氨融霜管道采用聚氨酯保温，运行多年后的管道状况：



# 智能化

## 一般规定

### 冷链物流园的智能化设计除满足本标准的要求外，还应符合现行国家标准《物流建筑设计规范》GB51157、《智能建筑设计标准》GB50314的有关规定。

### 物流冷库的智能化系统，其总体设计应符合下列要求。

##### 应贯彻国家节能、环保方针政策，在绿色低碳的前提下，做到技术先进、经济合理、使用可靠。

##### 应具备高效的操作和管理能力，以满足物流效率的要求。

##### 应具备高稳定性，确保在低温和高湿度环境下正常运行。

##### 应具备完善的安全保障措施，确保数据安全。

##### 应采用先进、成熟、实用的产品，并有一定的可扩展性，以适应未来发展需求。

##### 应便于维护管理，降低运维成本，提升系统可持续性。

【条文说明】 本条规定了物流冷库智能化、信息化系统的总体要求，也是相关设计的总原则。其中，安全保障措施包括（不限于）数据加密、权限控制等。

## 系统配置

### 系统应以结构化、标准化、模块化、集成化的方式实现。

### 系统在完成规定功能的前提下,尽可能简化结构、减少设备、缩短路由,以获得系统的最佳可靠性。

### 智能化系统配置应符合表9.2.1的规定。

**表9.2.1 智能化系统配置的基本要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 智能化系统 | | | | 冷链物流园的规模等级 | | |
| 小型 | 中型 | 大型 |
| 信息化应用系统 | 公共服务系统 | | | □ | ☑ | ■ |
| 物业管理系统 | | | □ | ☑ | ■ |
| 智能卡应用系统 | | | □ | ☑ | ☑ |
| 信息设施运行管理系统 | | | □ | □ | ☑ |
| 信息安全管理系统 | | | ■ | ■ | ■ |
| 业务系统 | OMS订单管理系统 | | ☑ | ■ | ■ |
| TMS运输管理系统 | | ☑ | ■ | ■ |
| WMS仓储管理系统 | | ☑ | ■ | ■ |
| 数字孪生 | | □ | ☑ | ■ |
| 智能化系统集成 | | 智能化信息集成（平台）系统 | | □ | ☑ | ■ |
| 集成信息应用系统 | | □ | ☑ | ■ |
| 信息设施系统 | | 信息接入系统 | | ☑ | ■ | ■ |
| 布线系统 | | ☑ | ■ | ■ |
| 移动通信室内信号覆盖系统 | | ■ | ■ | ■ |
| 用户电话交换系统 | | ■ | ■ | ■ |
| 无线对讲系统 | | □ | ☑ | ☑ |
| 信息网络系统 | | ■ | ■ | ■ |
| 公共广播系统 | | □ | ☑ | ☑ |
| 会议系统 | | □ | ☑ | ■ |
| 信息引导及发布系统 | | ☑ | ■ | ■ |
| 建筑设备管理系统 | | 制冷自控系统 | | ■ | ■ | ■ |
| 建筑设备监控系统 | | ☑ | ☑ | ☑ |
| 建筑能效监管系统 | | ☑ | ■ | ■ |
| 公共安全系统 | | 火灾自动报警系统 | | 依据相关国家标准设置 | | |
| 安全技术防范系统 | 入侵报警系统 | 依据相关国家标准设置 | | |
| 视频安防监控系统 | ☑ | ■ | ■ |
| 出入口控制系统 | □ | ■ | ■ |
| 电子巡查系统 | □ | ☑ | ■ |
| 停车库管理系统 | ☑ | ■ | ■ |
| 车位引导及反向巡查系统 | ☑ | ■ | ■ |
| 电梯五方通话系统 | ■ | ■ | ■ |
| 周界防护报警系统 | □ | ☑ | ■ |
| 安全防范综合管理（平台）系统 | | □ | ☑ | ■ |
| 应急响应系统 | | □ | □ | ☑ |
| 机房工程 | | 信息接入机房 | | ☑ | ■ | ■ |
| 信息设施系统总配线机房 | | ☑ | ■ | ■ |
| 智能化总控室 | | ☑ | ■ | ■ |
| 信息网络机房 | | ☑ | ■ | ■ |
| 用户电话交换机房 | | ☑ | ■ | ■ |
| 消防控制室 | | 依据相关国家标准设置 | | |
| 安防监控中心 | | ☑ | ■ | ■ |
| 智能化设备间（弱电间） | | ☑ | ■ | ■ |
| 机房安全系统 | | □ | ☑ | ☑ |
| 机房综合管理系统 | | □ | ☑ | ☑ |

注：■—应配置；☑—宜配置；□—可配置。

## 数据机房

### 物流冷库所在园区的数据机房应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB50174的相关规定，数据机房的布局应满足使用、维护及未来扩展的需求。

【条文说明】 数据机房应适当考虑可扩展空间。

### 大、中型冷链物流园数据机房的可靠性等级不宜低于B级，小型冷链物流园数据机房的可靠性等级不应低于C级。

## 设备选型与线路敷设

### 物流生产用房等高湿场所的明装线路应使用厚壁热镀锌焊接钢管或不锈钢管。

【条文说明】 厚壁焊接钢管或不锈钢管在潮湿场所相对于薄壁钢管有较强的耐腐蚀性。

### 弱电机柜宜布置于电气房间内，如布置于穿堂等高湿场所，机柜底距离地面不应小于2米，线缆应为下进下出，机柜的防护等级不应低于IP65。

### AP的安装位置应保证覆盖有效辐射范围，如遇不可避免的干扰源应采取防止电磁干扰的措施。

【条文说明】AP 距离地面不宜大于 3.5 米。距干扰源如门框电加热、伴热等设施不小于1米。

### 设置安防监控系统的冷链物流园，下列位置应安装监控红外摄像头：

##### 园区主要出入口、装卸货回车场、高架装卸货平台、停车场、自行车棚，主要道路。

##### 物流冷库内部的冷藏间门口、货架间通道、穿堂发货口内侧、物流作业区、数据机房、变配电间、制冷机房、叉车充电间、重要设备用房及其他运营有需求的场所。

### 安装在冷间内的监控红外摄像头应符合下列规定：

##### 适应相应的低温环境。

##### 镜头具有防雾功能。

##### 防护等级不应低于IP55。

# 安全与健康

## 防撞及防护

### 物流冷库在运营过程中可能发生碰撞的位置应设置防撞设施。

### 防撞设施包含防撞柱、防撞栏杆、防撞栏板、防撞护角、防撞踢脚、防撞墩、防撞块（条）、防撞警示带、防撞警示灯等。防撞设施的设置可参照表10.1.2。

**表10.1.2 物流冷库防撞设施的设置**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 防撞设施类型 | 材质 | 适用位置 | 防撞设施高度 |
| 防撞柱 | 钢管 | 人行门两侧、冷库内部搬运设施经过的阳角、柱四周、站台装卸道口内外两侧、叉车坡道两侧、消火栓附近、阀站附近、叉车充电间等 | 0.6m/1.2m |
| 门型防撞栏杆 | 钢管 | 叉车通行的门两侧、提升机外侧、货运电梯门外侧、叉车充电间门口等 | 净高同门洞口净高 |
| 防撞栏板 | 钢管+钢板 | 金属面绝热夹心板墙体的内侧、货架及设施的四周等 | 1.2m |
| 防撞护角 | 角钢 | 柱角、墙体阳角等 | 1.2m |
| 防撞踢脚 | 混凝土 | 金属面绝热夹心板墙下部等 | 0.6m/1.2m |
| 防撞墩 | 混凝土 | 回车场上的柱等 | 1.3m |
| 防撞垫块（条） | 橡胶 | 站台及装卸道口外侧边缘等 | - |
| 防撞保护带 | 不锈钢条 | 应急指示灯等标志 | - |
| 防撞警示带 | 黄黑色  警示漆 | 路缘石、站台、防撞墩、叉车坡道等地面或墙面 | - |
| 防撞警示灯 | - | 叉车或设备上 | - |

### 货架应按如下要求设置防护装置：

##### 人工作业型货架：每列货架的通道侧应安装金属框架护栏或高分子弹性防护装置，叉车转弯处的货架柱腿外侧应安装金属及高分子弹性立柱防护装置。

##### 全自动型货架：当多种形式货架混合布置时，全自动型货架区域的四周宜设置围网或护栏、以及电子控制门，将货架区域完全隔离。

【条文说明】 电子控制门能够限制非授权人员进入自动化作业区域，同时确保自动化设备的正常运行，提高作业效率和安全性。

## 安全检修

### 设置在屋面、设备夹层、吊顶内的设备、管线、阀门等，应设置检修操作。

### 设置蒸发式冷凝器等设备的屋面宜设置检修楼梯，屋面四周临空面应设置安全护栏。

### 【条文说明】 蒸发式冷凝器等设备通常需要定期维护和检修，设置检修楼梯能够为维护人员提供安全、便捷的上下通道。检修经常携带工具或设备，出于减少人员攀爬时的疲劳和安全隐患考虑，不建议检修梯采用垂直检修钢梯的形式。

### 物流生产用房内的蒸发器应考虑检修，当安装高度超过移动登高设备的可操作高度时，应设置检修平台。

### 【条文说明】冷风机等常用蒸发器需要定期维护和检修，以确保其正常运行和高效制冷。检修内容包括清洁、检查、更换零部件等，检修工作通常需要技术人员近距离接触设备，因此必须为检修人员提供安全、便捷的操作条件。

检修平台应符合下列要求：

##### 应为固定结构，具有足够的承重能力和稳定性，能够承载检修人员及其工具设备。

##### 平台周围应设置安全护栏，防止人员意外坠落。

##### 平台应配备上下通道（如楼梯），确保检修人员能够安全、便捷地到达工作位置。

##### 平台的设计应便于检修操作，例如预留足够的空间和开口，方便技术人员接近蒸发器的关键部位。

### 物流生产用房内有设备、管线的吊顶上方应设置检修通道。

### 【条文说明】检修通道应为固定结构，宽度和高度应满足人员通行和设备搬运的需求，通常宽度不小于0.6米，高度不低于1.8米。检修通道的两侧应设置防护栏杆，防止人员在作业过程中意外坠落，防护栏杆的高度和强度应符合相关安全标准，通常高度不低于1.1米，并能承受一定的冲击力。在通道的开口或边缘处，应设置警示标志或防护网，进一步保障人员安全。检修通道应配置照明设备。

### 制冷机房内应根据设备的检修高度需求设置检修平台。

## 温、湿度管控

### 物流冷库的冷间内部应设置温、湿度传感器。

【条文说明】 物流冷库通常采用设置温湿度传感器的方式对冷间内部的温度和湿度进行管控。一般每500㎡冷间设置1个，每1500㎡建议增设一个机械式温湿度计。

### 温、湿度传感器应均匀分布，相邻二个传感器不应设置于同一高度。

### 温、湿度传感器的安装高度不宜低于1.8米。

【条文说明】以冷间净高10米为例，通常设置在2米、4米、8.5米高度的位置，且应尽可能设置在相邻二个冷风机的中间线上。

## 虫、鼠害防控

### 物流冷库应在作业区安装灭蝇灯。

【条文说明】 灭蝇灯的安装位置不应易被来往人员和货品碰撞损坏，一般在安装位置2米范围内的墙面配备24小时不间断电源插座，灭蝇灯的底部距地面一般为1.8-2.0米。

### 物流冷库应在适当位置设置捕鼠器或粘鼠板。

【条文说明】 捕鼠器通常安装在物流生产用房的存储区和作业区，沿内墙分布，间隔不超过8米。

## 噪音防控

### 物流冷库的制冷机房应采取消声降噪措施。

### 物流冷库的设备设施应满足周围环境对噪声的控制要求。

【条文说明】设备设施的噪声应满足《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087中的相关规定。蒸发式冷凝器的设置位置应考虑噪音对周边环境的影响，根据设备性能参数，当用地红线边界噪音超标时，应采取消声降噪措施。

## 防寒

#### 物流冷库应设置更衣室，在低温环境内工作的人员应配备防寒工作服、防寒鞋、帽和防冻用品。

### 物流生产用房中宜在存储区、作业区通往辅助区的位置设置回暖间，回暖间宜配置洗手台、休息座椅等回暖装备。