



冷库建筑

主讲教师：张乾熙

广东海洋大学工程学院

zhangqx126@126.com

13590092001

获取更多资料 微信搜索 张乾熙 领星球





引言

- 1 什么是冷
- 2 人工制冷
- 3 冷库
- 4 冷库建筑设计
- 5 冷库建筑学习的重点

获取更多资料 微信搜索蓝领星球





学习怎样设计、建造和保护冷库

主要内容

- 1 冷库建筑的识图与制图（总平面布置、剖面等）
- 2 冷库建筑材料及其计算（隔热、隔汽、防潮、防水）
- 3 冷库设计规范 GB50072-2010 / GB50072-2001
- 4 冷库建筑特点、分类、构造
- 5 冷库建筑的给排水
- 6 冷库建筑的维修与管理





冷库建筑知识学习途径

- 网站：中国制冷空调网、中国制冷暖通空调网、网易制冷等；
- 百度、谷歌等；
- QQ群等；
- 书本。





1 概述

1.1 冷库的分类

1.2 冷库的组成

1.3 冷库建筑的特点

1.4 冷库的设计过程

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球





1.1 冷库的分类

- 1 按结构形式分：土建冷库、装配式冷库（组合冷库）；
- 2 按使用性质分：生产性冷库、分配性冷库、中转性、零售性；
- 3 按规模大小分：大型（万吨）、中型（5000吨）、小型（千吨）；
- 4 按冷库制冷设备选用工质分：氨冷库、氟利昂冷库；
- 5 按使用库温要求分：高温冷库、低温冷库、超低温冷库、冷藏冷库、速冻冷库；
- 6 按使用结构材料：玻璃钢冷库、彩钢冷库、不锈钢冷库等；
- 7 按使用储藏特点分：超市冷库、恒温冷库、气调冷库；
- 8 按储藏物品分：药品冷库、肉类冷库、水果冷库、蔬菜冷库、茶叶冷库等；





1.2 冷库的组成

冷库主体建筑 和附属建筑两大部分。

冷库主体建筑包括：

- 1. 冷却间（室温： $\pm 0^{\circ}\text{C}$ ）（冷冻冷藏前）

{ 果、蔬菜、鲜蛋等 ($>5\%$):
水产品:
肉类:

冷却物: 达到冷却要求温度的食品

- 2. 冻结间（室温 $-23\sim-30^{\circ}\text{C}$ ，国外 $\leq-40^{\circ}\text{C}$ 、风机等）

贮存肉、鱼、禽等食品（中心温度 -18°C ）：

冻结物：达到冻结终温的食品





3. 冷却物冷藏间（室温 $\pm 0^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度85~95%）

- 贮存冷却物
- 要引进适量的新鲜空气
- 相对湿度应注意控制：
 - 过低：引起食品的水分蒸发
 - 过高：引起霉菌滋生和其它不良后果
- 贮存时间较短（14-20天）

4. 冻结物冷藏间（室温 $-18\sim-25^{\circ}\text{C}$ ，国外有更低的趋势，95~100%）

- 贮存较长期的冻结食品





5. 再冻间

- 对从外地调入冻结食品冷藏前的再冻过程

6. 包冰衣间

- 冻结完毕后，对食物包冰衣，以减少干耗

7. 晾肉间

- 猪肉冻结前冷却工艺，室温20℃左右

8. 挑选间和分发间

获取更多资料 微信搜索 冷库设计 领军星球





9. 制冰间

- 水产冷库、盐水制冰

10. 冰库及其月台

- 贮藏冰、出冰

11. 穿堂

- 低温穿堂： 0°C 以下，冷却排管和绝热层，吊顶式冷风机，引起冻融循环
- 中温穿堂： 0°C 左右，同上，但无冷却排管
- 常温穿堂：自然通风，消除冻融循环，延长冷库寿命，造价低，改善工人操作环境



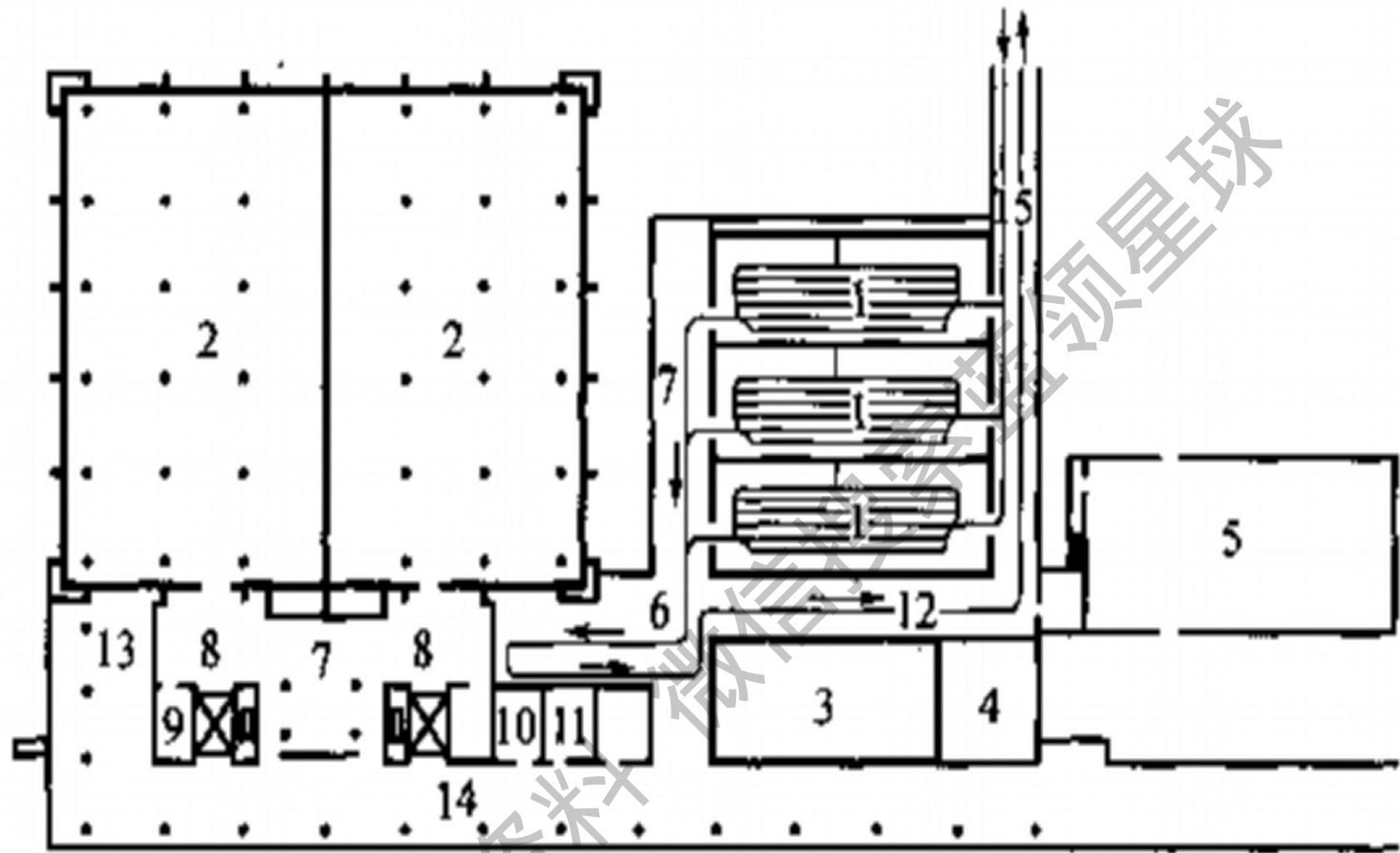


图 1—3 肉类生产性冷库平面组成

- 1—冻结间；2—冻结物冷藏间；3—贮冰间；4—制冰间；5—机房；6—常温脱盘脱钩间
 7—常温穿堂；8—电梯；9—贮藏室；10—值班室；11—工人休息室
 12—回钩廊；13—公路站台；14—铁路站台；15—联系廊



冷库的附属建筑

1. 机器间（压缩机房）

单层建筑：主库外建造

多层建筑：在楼上

分散布置制冷机组，不用压缩机房

- ①长、宽、高要与机器协调
- ②它是冷源中心，距冷量大的地方近
- ③通风、采光要好
- ④要有2个以上的门
- ⑤室内地面比室外地坪高150mm以上





2. 设备间

- 冷凝器、贮液器、气液分离器、低压循环桶、氨泵、分调或总调
- 应靠近机器间，小冷库与机器间合建

3. 变配电间（电力扩容）

4. 整理间

— 冻前处理

— 鱼：10~15m² / T；虾、贝类：适当扩大





5. 月台或站台

- ① 铁路月台：
 - 5000T以上水产冷库，应尽量靠近铁路接轨上
 - 1000T以上肉类冷库，应考虑铁路专线
 - 月台边缘顶面高于轨顶1.10米

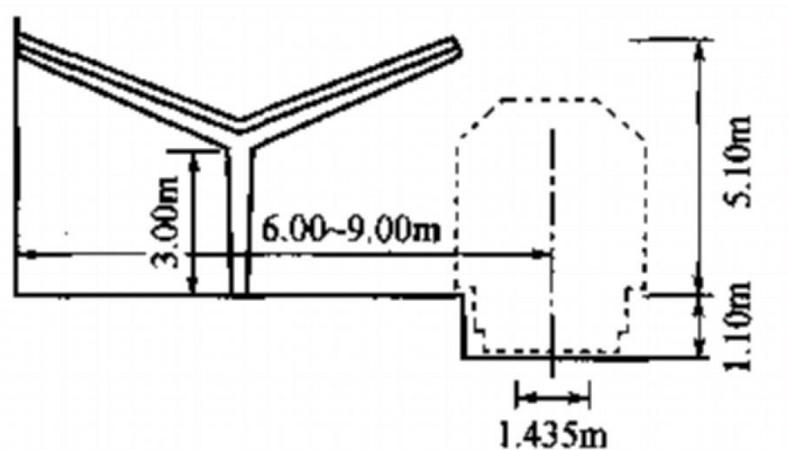
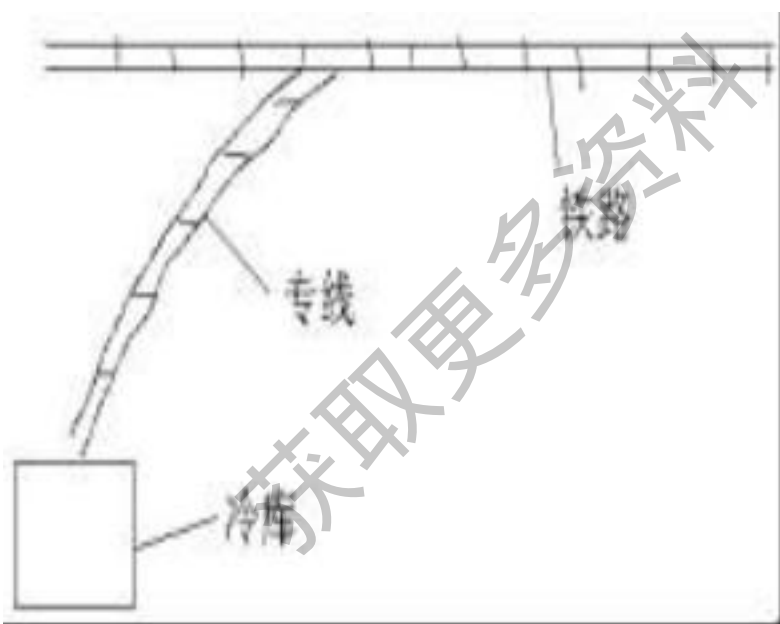


图 1—5 铁路站台



- ② 公路月台：
 - 月台地面高于路面0.9~1.1米

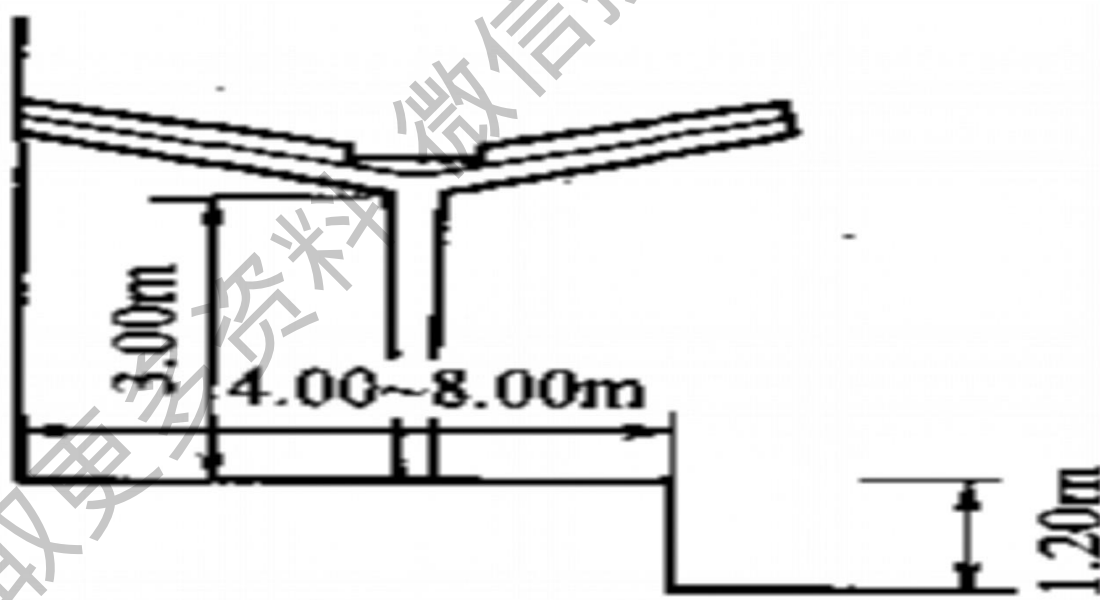


图 1—4 公路站台



6. 其它

办公室、更衣室、休息室、过磅室、电梯

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球





1.3 冷库建筑特点

- 建筑
- 建筑物：凡供人们在其中生产、生活或其它活动的房屋或场所。
 - 构筑物：人们不在其中生产、生活的建筑。如水塔、电塔、烟囱、桥梁、堤坝、囤仓等等

建筑物的分类：

建筑物可以按其功能性质、某些特征和规律分类，如按使用功能，按主要承重结构材料，按建筑层数，按建筑规模和数量等划分。

获取更多资料





建筑物的分类

按使用功能分

民用建筑

居住建筑：住宅、公寓、宿舍等。

公共建筑：行政办公楼、文教建筑....

工业建筑

主要生产厂房、辅助生产厂房...

农业建筑

温室、粮仓、畜禽饲养场....

按主要承重结构材料分

混合结构

钢筋砼结构

钢结构

按层数和高度分

住宅建筑：低层1-3；多层4-6；中高层7-9；高层10-30。

公共建筑及综合性建筑的总高度>24m者为高层。

建筑物高度>100m时，不论住宅或公共建筑均为超高层

工业建筑（厂房）：单层厂房、多层厂房、混合层数厂房

按建筑的规模和数量分

大量性建筑

大型性建筑





建筑的基本术语

- **建筑面积：**指建筑物外墙外围所围成空间的水平面积，如果计算多、高层建筑面积，则是各层建筑面积之和。建筑面积包含了房屋居住的可用面积、墙体柱体占地面积、楼梯走道面积等。
- **使（实）用面积：**指各层平面中直接供用户生活使用的净面积之和，使用面积可以比较直观地反应建筑物面积的使用状况。

获取更多资料，请扫描蓝领星球二维码





- **公用面积：** 公用面积是指楼内为人员出入方便、正常交往、保障生活所设置的公共走廊、楼梯、电梯间、水箱间等所占面积的总和。开发商在出售商品房时计算的建筑面积存在公共面积的分摊问题。
- **实用面积：** 是“建筑面积”扣除公共分摊面积后的余额。
- **套内面积：** 等于套内使用面积+套内墙体面积+阳台建筑面积。（与实用面积的区别？）
- **购房计价面积：** 套内面积+公摊面积=“建筑面积”
某套房：133.82m²，91.58m²，693万元

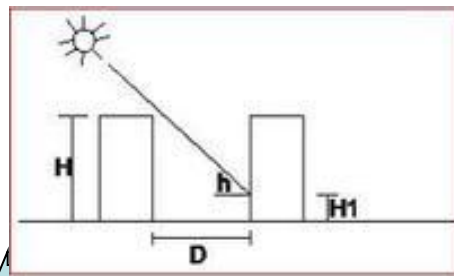




- **开间：**指一间房屋内一面墙的定位轴线到另一面墙的定位轴线之间的实际距离。建筑的开间常采用下列参数：2.1米、2.4米、2.7米、3.0米、3.3米、3.6米、3.9米、4.2米。
- **进深：**指一幢独立建筑物从前墙皮到后墙壁之间的实际长度。进深大的房屋可以有效地节约用地，但为了保证建成的建筑物有良好的自然采光和通风条件，进深在设计上有一定的要求，不宜过大。目前我国大量城镇住宅房间的进深一般要限定在5米左右，不能任意扩大。
- **层高：**下层地板或楼板到上层楼板之间的距离。
- **净高：**层高减去楼板厚度的净剩值。
- **标准层：**指平面布置相同的楼层。



- **容积率：**项目总建筑面积与总用地面积的比值。容积率一般是由政府规定的，具体限制由建筑类型决定，一般不大于5。
- **体形系数：**建筑物与室外大气接触的外表面积与其所包围的体积的比值。行业标准JGJ 134—2001《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》中规定条式建筑物的体形系数不应超过0.35，点式建筑物的体形系数不应超过0.40。
- **日照间距：**日照间距指前后两排南向房屋之间，为保证后排房屋在冬至日底层获得不低于二小时的满窗日照而保持的最小间隔距离。





1.3.1 冷库建筑的特点

功 能：工厂、仓库

建筑材料：隔热、隔汽、防潮

围护结构：门、窗、洞、屋面、地面

冷桥问题

1.3.2 冷库结构的特点

结构类型：钢结构、钢筋混凝土、混合、砖木

1.3.3 冷库的建筑形式

单层：中小型，围护面积大，施工快、货物进出速度快

多层：4-6层，荷载大，施工周期长、单位面积造价低

全自动高货架单层冷库：投资大





- 冷桥（热桥是南北方对同一事物现象的叫法）主要是指在建筑物外围护结构与外界进行热量传导时,由于围护结构中的某些部位的传热系数明显大于其他部位,使得热量集中地从这些部位快速传递,从而增大了建筑物的空调、采暖负荷及能耗。

- 冷桥对于建筑物有着破坏作用，它会造成房间的耗冷量增加，浪费供冷的能源；会在高温侧有凝结水，影响隔热材料的隔热性能；还会影响高温侧房间的使用。要避免这些情况，就要尽量减少冷桥的数量和面积，对不可避免的冷桥，要用保温材料进行包裹。





1.3.4 结构形式

1) 梁板式(小型、单层)：

组 成：梁、板、柱

承 重：楼板—梁—柱子—基础

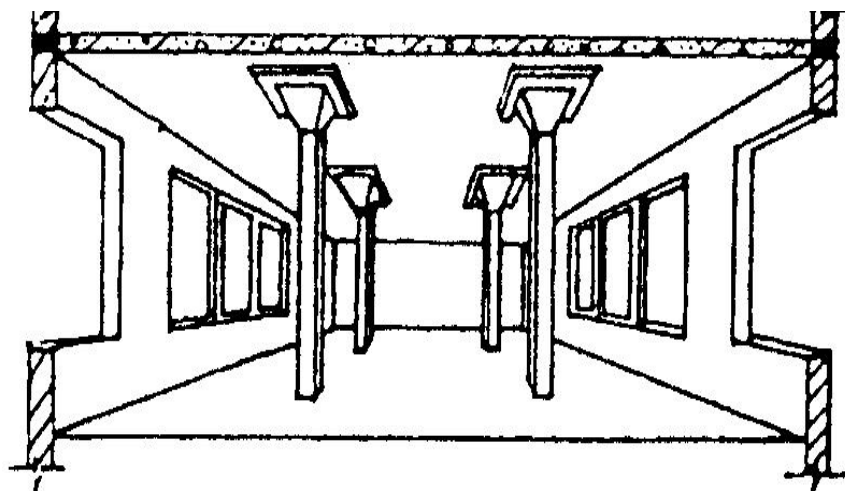
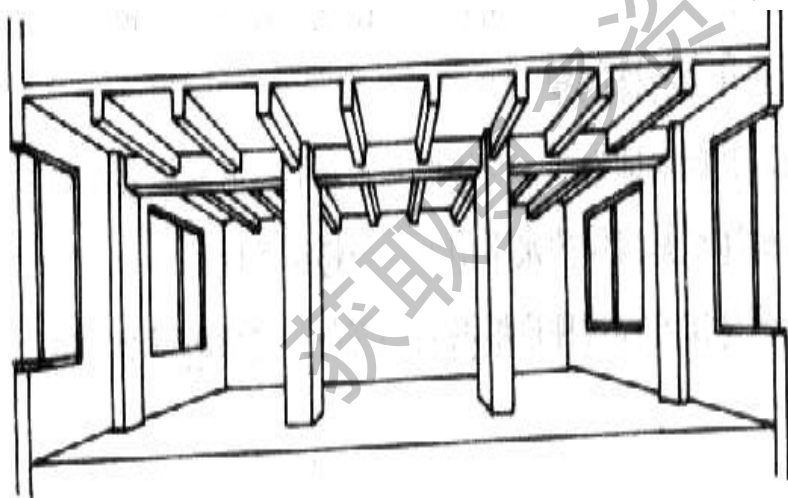
存在问题：气流、卫生、铺设隔热隔汽层

2) 无梁式(多层)：

组 成：板、柱、柱帽

承 重：楼板—柱帽—柱子—基础

优 点：气流、卫生、便于铺设隔热隔汽层





归纳起来冷库的结构区别于一般建筑结构的主要特点是：

- 恒荷载和活荷载都较大
- 机械化运输和装卸的动荷载
- 隔热、密封强度要求高
- 要承受较大的温度应力
- 隔热结构应避免产生“冷桥”
- 地坪更应做好防冻胀处理





- **永久荷载（恒荷载）**：在结构使用期间，其值不随时间变化，或其变化与平均值相比可以忽略不计，或其变化是单调的并能趋于限值的荷载。包括钢筋混凝土结构自重，地面墙面顶板抹灰层重量等
- **可变荷载**：在结构使用期间，其值随时间变化，且其变化与平均值相比不可以忽略不计的荷载。包括家具，人员、车辆及人员车辆行动时产生的动力荷载等

获取更多资料





1.4冷库的设计程序

建筑工程设计：初步设计、（技术设计）、施工图
冷库设计的四个阶段：

准备阶段、初步设计、技术设计、施工图设计

（一）准备阶段：勘察、征用、收集

- 1) 周边环境、交通运输、水电设施
- 2) 工程与城市规划资料
- 3) 食品原料的来源和成品运出
- 4) 收集气象、水文、地质等资料
(风向玫瑰图)





- **风向玫瑰图：** 在极坐标图上绘出一地在一年中各种风向出现的频率（在一定时间内各种风向出现的次数占所有观察次数的百分比）。

是一个给定地点一段时间内的风向分布图，通过它可以得知当地的主导风向。

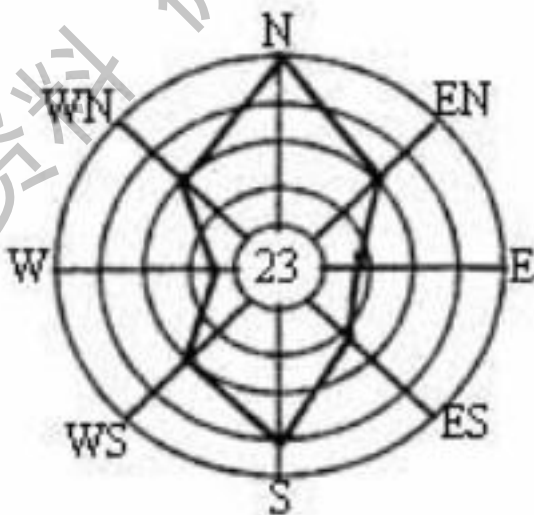


图 1





- **(二) 初步设计阶段**
 - 1) 从框架构想到成熟、可行的设计方案
 - 2) 在初步设计方案上考虑材料、设备的选择
 - 3) 编制工程设计概算
- **(三) 技术设计阶段（扩大初步设计阶段）**
 - 1) 在初步设计阶段进行具体设计
 - 2) 对各项具体设计进行改进、协调
- **(四) 施工图设计阶段：**

在技术设计阶段的基础上，对冷库各部分作出详细设计图：各种尺寸、有关说明、材料明细表，并提出相应的做法、用料





各阶段所需文件

• （一）设计任务书

- (1) 建设冷库的理由、依据（经济效益）
- (2) 拟建冷库名称、所在区域等
- (3) 冷库规模：加工能力、冷藏容量
- (4) 冷库的建筑形式、工程结构、建筑材料
- (5) 投资额：包括土建、水电、工艺等
- (6) 建筑期限：开工日期、竣工日期
- (7) 水、电、燃料来源
- (8) 其它：排污、防火
- (9) 可行性分析





• (二) 扩大初步设计

(1) 设计说明书

- 1 设计任务书：依据、规模、设计分工
- 2 库址概况：自然条件、所在位置
- 3 工程概况：冷库组成、主要数据、投资额
- 4 设计组成：总平面布置、制冷及生产工艺
(耗冷量计算、设备选用、生产流程)
给排水、电气电路、供热

(2) 工程图

冷库总平面图、冷库平、立、剖面图、
制冷系统原理图、电路系统图；给排水系统图





(3) 明细表

设备总明细表、材料明细表

(4) 工程概算

拆迁、赔偿、生产项目、动力项目、
运输通信、其它

(三) 施工图设计的文件 (提交施工单位)

(1) 设计说明书

(2) 设计计算书





(3) 施工图纸:

- 1 建筑施工图: 冷库总平面图、各部分平、剖、立面图
- 2 结构施工图: 基础平面图、层面结构图
- 3 制冷工艺施工图:
 机器间、设备间平、立、剖面图;
 冷藏间、冻结间平、立、剖面图;
- 4 电气部分: 库房照明、设备间动力
- 5 给排水部分
- 6 供暖施工图

(4) 工程预算

根据说明书及施工图纸、计算出工程的经费





- (四) 图纸勘误通知书及变更设计通知书
- (五) 编制竣工图
- (六) 回访、总结提高

冷库的设计内容:

土建设计、工艺设计、给排水设计、电气设计、采暖通风设计

冷库的设计要求:

技术先进、经济合理、安全适用、质量保证





果蔬的呼吸作用

- 果蔬在贮藏中，生命活动的主要再现是呼吸作用。呼吸作用的实质是在一系列专门酶的参与下，经过许多中间反应所进行的一个缓慢的生物氧化—还原过程。呼吸作用就是把细胞组织中复杂的有机物质逐步氧化分解成为简单物质，最后变成二氧化碳和水，同时释放出能量的过程。





变制冷剂流量空调系统（VRV）

← VRV空调系统的概念和组成

变制冷剂流量空调系统是制冷剂流量可自动调节的一大类直接蒸发式空调设备的总称。自20世纪90年代初以来,变频VRV系统在日本发展迅速,应用广泛。VRV系统一般由室内机、室外机、控制装置和冷媒配管组成。一台室外机可以配置不同规格、不同容量的室内机(1-16台)。根据室内、外机数量的多少可划分为单元VRV系统(SVRV系统)和多元VRV系统(MVRV系统)两大类。

VRV空调系统由室内机、室外机、配线与控制系统和制冷剂配管等组成。从系统外观上看,该空调系统室外机相当于水系统空调中的制冷机组,制冷剂管道相当于冷水管,室内单机相当于风机盘管。





VRV空调系统组成



室外机



天花板嵌入式室内机



新风处理机 38





← VRV空调系统的节能

VRV空调系统的节能性表现在以下几个方面:

(1) 空调系统在全年的绝大部分时间里是处于部分负荷运行状态, 常规空调在设计时是按照设计负荷选定的制冷设备, 在非额定工况下, 制冷机COP值较低, 而VRV空调产品在部分负荷下运行时也有较高的COP值;

(2) VRV空调系统中, 不同的房间可以设定不同的温度, 以满足不同使用者的要求, 避免了集中控制造成的无效能源消耗, 也提高了舒适水平;

(3) 空调系统直接以制冷剂作为传热介质, 传送的热量约为水的10倍、空气的20倍, 且不需庞大的水管和风管系统, 不但减少了耗材, 节省了空间, 还减小了输送耗能及冷媒输送中的能量损失。





- 思考：变制冷剂流量空调系统（VAV）适合在哪种系统中应用？

VRV空调系统通过压缩机的制冷剂循环量和进入室内各换热器的制冷剂流量,适时满足室内冷热负荷要求,是一种可以根据室内负荷大小自动调节系统容量的节能、高效、舒适的空调；空调系统在全年的绝大部分时间里是处于部分负荷运行状态，VRV空调产品在部分负荷下运行时也有较高的COP值，所以变制冷剂流量空调系统（VAV）适合在连续运行的系统中应用。

