

冷库建筑设计的要点

曾志毅

福州芳圆建筑工程设计有限公司 福建福州 350000

摘要: 国外冷藏业发展迅速的主要国家有日本、加拿大、芬兰、美国等。日本是亚洲最大的冷冻食品生产国。在20世纪80年代前主要是建造传统的钢筋混凝土冷库,在20世纪80年代以后,冷库建造主要向预制件组装式发展。国内冷库分为大中型冷库,小型冷库大部分为单层建筑,大中型冷库以钢筋混凝土结构多层建筑较多,装配式冷库近年来在国内发展较快,但为数不多。本文总结了多层钢筋混凝土结构冷库的设计要点。

关键词: 冷库; 建筑设计

冷库建筑是指需要在冷冻冷藏环境中储存的商品在生产制作,运输,销售到消费前的各个发展过程中我们需要商品处于规定的低温环境下,以减少商品的损耗,保证商品的品质的建筑单体。

本文以本人主持设计的项目为例,论述了冷库建筑的设计要点。但不包含工艺设计,工艺设计由建设单位另行委托制冷设备厂家设计。万吨冷链产业园,位于福建省平潭综合实验区,该项目总建筑面积约43000平方米,其中有两栋冷库建筑,一栋为1#水产品冷库,另一栋为2#水产品冷库及加工车间;冷库都为-23℃的低温冷藏间。下面就冷库建筑设计的几个要点展开论述。

一、冷库的结构安全

冷库建筑按其结构承重方式的不同分为外墙自承重外保温体系和外墙非承重内保温体系。外墙自承重方式的保温层外墙和主体结构为两个独立的承重结构体系,外承重墙与库内主体结构应有可靠的连接,如在柱端设置钢筋与冷库主体结构连接等。保温层设置在外承重墙和冷库的柱梁之间,从室内地面开始设置,直至屋面的顶棚。应根据工艺要求,预留保温层的空间。这种保温方式中间层的柱子不用保温,仅需在一层柱子底部及顶层柱子顶部1.5米范围内设置保温。中间层的地面也不需要设置保温层,仅需要在一层地面和顶层的顶棚设置保温层,保温层把整个冷库四周围成密闭的一圈。外墙非承重内保温体系是每层为独立的一个冷库,每层形成一个独立的密闭的冷库。

二、冷库底层土壤防冻胀

当冷库设计温度低于0℃时,应采取措施防止冷库内地下土壤冻胀破坏。地面以下通风是有效防止冻胀的有效措施。通风方式有两种形式,分别为排管通风和架空通风。冷藏间有一边长度小于40米时可以采用排管通风,排管直接埋到土里,造价较为便宜。冷藏间的长度

都大于40米时,就必须采用架空通风层。架空通风层应能自然通风,为了防止雨水进入,应在通风的墙上设置百叶窗。架空通风层的造价相对较高,但是防止冻融的效果较好。当地面的土质为岩石和砂砾,当地下水位较低时,通风层可以不用设置。

三、月台设计

月台是指为装卸货而修建的平台,利用该平台,搬运的人员或叉车能够便捷,安全的在运输车辆和平台之间装卸货物。冷库规范规定的月台宽度不应小于7米,我在上述项目中,根据甲方的实际操作需求,月台是按13米宽度设计。月台一般比室外的装卸货广场高1.2~1.3米,为连接月台和货斗之间的高度差,一般在月台上要设置高度调节板,以方便人员卸货和叉车装卸货。要根据卸货车位配置高度调节板,在建筑设计时,按照高度调节板厂家提供的参数预留高度调节板的坑位,在合理的位置下沉板,并配合电气专业布置电线,待高度调节板安装到位后,再砌筑周边节点,使月台的地面都在在同一高程上。

四、屋面构造

1.冷库屋面应采用保温隔热措施。因为冷库与周边的环境温差较大,除了在冷库内侧天棚设置工艺要求的保温要求外,还需在屋面结构层的上部设置保温隔热层。这样有利于节省能耗,降低冷库平时的运行成本。当屋面有采用保温措施的时候,冷库的伸缩缝的最大间距可以做到45米,当采取比较可靠的措施时,伸缩缝之间的最大距离可以达到50米,我们在进行建筑设计时,应牢记这个限制,以免后期冷库制冷无法满足工艺要求。

2.当采用外墙自承重的方式时,由于外墙和冷库的主体结构为两个独立的承重体系,屋面的周边圈梁不能与外墙承重墙有刚性的连接,必须断开,屋面周边主梁采用悬挑结构,与外承重墙的圈梁设置10厘米左右的空

隙, 空隙之间采用沥青麻丝, 水泥砂浆和密封胶封堵。以保证冷藏间和外墙为两个独立的结构体系。

五、冷藏间的门槛

(如下图所示) 由于冷库建筑结构体系的特殊性, 特别是在外墙自承重体系时。要做到外墙和冷库的主体体系独立承载时, 就必须在冷库和月台或者穿堂之间断开, 设置沉降缝。冷库门底下有地热阻丝, 不同的厂家预留的地热阻丝深度不一样, 大约5到10厘米之间, 设计时, 门槛处的梁和板应该注意下降10厘米左右, 以便后期安装地热阻丝。由于冷库已和月台或穿堂断开, 故在门槛处应该采用足够厚度的金属板盖住。金属板应能够跨越冷库和月台或穿堂, 以便工作人员和叉车行走。

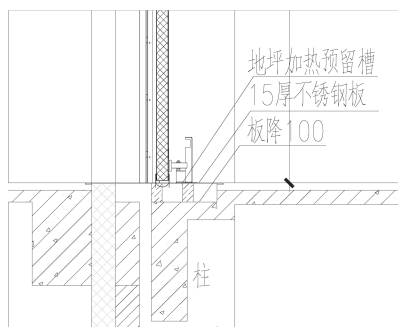


图1 冷藏间门槛节点

六、制冷机房的设计

制冷机房设计时一般紧靠冷藏间, 因为冷藏间用冷负荷最大, 减少能耗。为制冷系统机房或制冷机组进行供电的配电房要紧挨布置。以便节省造价, 降低日常运行的成本。在机房的平面设计中, 机房的深度和开间应满足制冷设备布置的要求。层高应根据制冷设备厂家的通风要求和结构设计的要求, 确定最后的数据, 以免制冷机房净高不够。制冷机房根据工艺要求, 一般屋面上都要布置蒸发冷却器的设备, 设计时应根据工艺要求布置墩位, 根据设备的自重和运行荷载, 进行结构设计, 以免后期结构符合不满足要求。制冷机房都应设置事故排风机, 在控制室的排风机上和机房外墙上都要安装人工开关按钮。

七、防火设计

冷库是建筑设计中比较特殊的建筑, 因此我们在设计中既要遵守《建筑设计防火规范》, 也要遵守《冷库设计规范》。一. 规范中对单栋冷冻的冷藏间按不同的耐火等级对其最大允许的建筑占地面积和单个防火分区最大允许的建筑面积作了限制。当耐火等级为一、二级时, 多层冷库最大面积为7000平方米, 每个防火区最大面积

为3500平方米; 高层冷库中冷藏间最大占地面积为5000平方米, 每个防火区最大面积为2500平方米。当耐火等级为三级时, 多层冷库只允许建到三层, 最大占地面积为1200平方米, 每个防火分区最大面积为400平方米; 耐火等级为三级时, 高层冷库不允许建设, 这个设计中要注意。当冷库有必要设置在地下室时, 仅可以设置在地下一层; 地下冷藏间要根据地上建筑为多层或高层建筑, 地下冷库冷藏间的占地面积相应的大于地上冷藏间的最大允许占地面积。但地下冷藏间的防火分区面积都不超过1500平方米。二、冷库中需要设置防火墙的部位1. 冷库穿堂和冷藏间之间的内隔墙应该为防火墙, 而且该墙的耐火极限应不低于3小时, 此时应该注意该墙上的冷库门可以不是防火门, 设计中没必要要求冷库门一定要达到甲级防火门。2. 当两座冷库的防火墙贴邻布置时, 相邻冷库的外墙应该为防火墙, 屋顶的耐火等级不低于1小时。冷库与附属用房(如变配电房, 制冷机房及控制室)相邻布置时, 相邻的墙体至少有一面是防火墙, 屋顶耐火极限不低于1小时。三、建筑的长度冷库在规划时, 当两座以上冷库贴邻布置时, 冷库总的长度不得超过150米, 每栋冷库一定要设置环形的消防车道。四、冷库的疏散门; 冷库的疏散门是利用冷库的冷藏门作为疏散门, 疏散门的数量是根据冷藏间的面积来确定的, 当冷藏间的面积小于1000平方米时, 设置一个即可以, 当冷藏间的面积大于1000平方米时, 应设置两个以上的疏散门。应在冷藏门内侧设有应急开门锁控制装置, 并设置一个醒目的标志, 以便发生火情时, 方便逃生。与冷库生产, 管理无关的其他用房严禁设计在冷库以内。

附属用房只能设计在冷库的首层, 且应有独立的安全出口。

八、结束语

本文根据实际的项目设计中, 从以上几个方面总结了冷库建筑设计中的几个要点。显然地, 传统的钢筋混凝土结构在我国的冷库建设还要再持续一段时间, 装配式建筑在冷库建设中也有所发展, 希望本文对冷库的设计人员有所帮助。

参考文献:

- [1]《冷库设计规范》GB 50072-2010.[J]. 冶金标准化与质量, 2001, 39(2)
- [2]《国内冷库发展现状与趋势》佛山雪人制冷设备工程有限公司.[J]. 硅谷, 2015, (2).