

# Research on the Integrated Construction Technology of Cold Interval Thermal Insulation Ceiling in Cold Storage

Youxian Du

CCCC Third Aviation Bureau Jiangsu Branch, Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

## Abstract

This paper is based on the literature method, the investigation method briefly analyzes the cold storage thermal insulation ceiling traditional construction technology and specific construction requirements, on this basis discusses the cold storage thermal insulation ceiling integrated construction technology, and how to improve the cold storage thermal insulation ceiling construction quality made some Suggestions, for reference.

## Keywords

cold storage cold interval thermal insulation ceiling; construction technology; integrated construction

## 冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工工艺研究

杜友先

中交三航局江苏分公司, 中国·江苏 连云港 222000

## 摘要

论文基于文献法、调查法简要分析了冷库冷间隔热保温吊顶传统施工技术的不足及具体施工要求, 在此基础上详细探究论述了冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工工艺技术, 并就如何提高冷库冷间隔热保温吊顶施工质量提了几点建议, 以供借鉴参考。

## 关键词

冷库冷间隔热保温吊顶; 施工技术; 一体化施工

## 1 引言

冷库指的是用人工手段, 创造与室外温度或湿度不同的环境, 满足医药、化工、液体、食品、疫苗等物品的恒温恒湿储藏要求。从 19 世纪末开始, 冷库就一直是物流业的重要组成部分, 冷库虽然比冰箱有更大的体积, 但它们同属于制冷设备, 所以有着相通的制冷原理<sup>[1]</sup>。下面结合实际, 对冷库冷间建设施工要求及冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工工艺做具体分析。

## 2 冷库冷间隔热保温吊顶传统施工工艺及不足

以前, 冷库冷间隔热保温施工所采用以下施工方法: 于建筑物顶层设置架空层, 架空层地面再设置保温层进行施工。这种施工方案的优点是便于施工, 施工难度低, 但同时也存在缺点, 如施工成本高, 架空层空间得不到充分利用, 造成空间浪费。为改善上述缺点, 有人员提出采用成品库板吊顶或聚氨酯隔热保温系统来提高架空层空间的利用率, 让顶部

架空层也能被作为冷间充分利用。经研究发现, 这两种改进方案也同样存有局限。如成品库板吊顶虽可提高顶层净高, 但整体造价高, 不利于工程成本控制<sup>[2]</sup>。

聚氨酯隔热保温系统虽然也能够提高架空层空间利用率, 但施工难度较大, 施工时, 聚氨酯隔热保温层的厚度及表面平整度不易控制, 且需要投入大量的聚氨酯材料, 进而造成施工成本增加, 工程经济效益降低。另外, 在实践中发现, 聚合物砂浆粉刷难度极高, 粉刷过程中易因各类因素影响而无法达到横平竖直的标准, 从而导致冷库冷箭的美观度下降, 并给冷库冷间内照明灯具、管线等的布置增添了难度<sup>[3]</sup>。

## 3 冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工工艺特点与要求

### 3.1 一体化施工特点

冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工技术将现发聚氨酯隔热保温层与纤维水泥(FC)板吊顶系统结合, 针对细部节点进行专门设计, 形成冷库冷间顶部保温吊顶一体化施工工艺技术(如图1所示)。一体化施工工艺根据FC板吊顶设计图, 确定吊点位置, 在屋面板结构施工时预埋用于固定吊杆的预埋件, 代替传统吊顶膨胀螺栓的固定方式, 杜绝膨胀螺栓施

【作者简介】杜友先(1984-), 男, 中国江苏连云港人, 本科, 工程师, 从事冷库施工研究。

工引起的渗漏、破坏、粉尘等弊病。方案还采用了断桥组合吊杆设计。该设计通过内丝套筒将2种不同材质的丝杆连接,起到断桥、降低冷热传递的作用,它具有结构简单、可靠、施工方便等特点,避免了直接使用金属吊杆所造成的热桥问题,降低了高温端结(冰)露的可能性<sup>[4]</sup>。

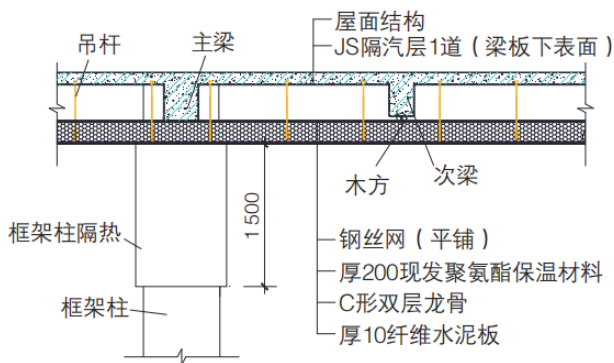


图1 隔热保温吊顶一体化施工示意图

### 3.2 施工要求

为保证施工安全与施工质量,冷库冷间施工现场应配备必要的安全设施,做好安全防护工作,避免施工过程中出现大的安全事故。在进行保温材料施工时,做好防火工作,施工现场不能有明火,同时施工现场设置专门的安管人员对现场施工秩序、施工安全等进行维护管理。保温材料施工严禁与焊接等会产生火花现象的作业同步进行。另外,施工过程中如果要采用聚氨酯进行喷涂处理,就应做好通风工作,加快施工现场空气流通,施工人员戴好口罩、手套等防护用具。施工过程中需注意:在已完成保温作业的场所进行可能产生火花现象的作业时,应采取防火防护措施。施工过程中,库房调试降温不能影响维护结构和主体结构的安全,建设工程竣工后,要先接受检查验收,验收合格后才能投入使用。

## 4 冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工工艺

### 4.1 冷库冷间隔热保温吊顶结构

冷库冷间隔热保温吊顶支撑结构有以下几种类型:单梁、井字梁、拱和组合拱、桁架、网架、拉索等。单梁常见钢单梁与钢筋混凝土单梁,单梁在跨度不超过6m的建筑中有所使用,单梁上一般设排水沟,同时安装冷库冷间隔热保温吊杆连接件。井字梁也主要以钢筋混凝土梁为主,有些建筑也用型钢。为满足整体的建造需求,井字梁上设置冷库冷间隔热保温吊顶连接架与纵横向排水沟,横向排水沟深度一般小于纵向排水沟深度,井字梁常用在跨度大于6m的建筑中。桁架适用于冷库冷间隔热保温吊顶空间跨度较大的建筑。桁架是两端铰接于混凝土构件上,主要承受轴向的压力与拉力。桁架具有造型多变、轻便美观等特点。网架结构也是一种比较常用的冷库冷间隔热保温吊顶支撑结构,这种支撑结构适用于大跨度冷库冷间隔热保温吊顶。网架结构的抗震能力强,

重量相对较轻但刚度大,也是一类比较优秀的支撑结构。目前,体育馆、机场等大型公共建筑普遍采用网架结构建造冷库冷间隔热保温吊顶。拉索支撑体系主要是利用加有预应力的钢索作为主要受力构件,钢索上固定抓夹件来支撑冷库冷间隔热保温吊顶玻璃。拉索支撑体系具有较强的抗震能力,是一种比较理想的支撑体系<sup>[5]</sup>。

### 4.2 冷库冷间隔热保温吊顶施工

冷库冷间隔热保温吊顶施工时,上部荷载与钢构架的荷载先由井字架支撑,井字架将受到荷载传递给底座水平钢梁,底座水平钢梁又将荷载传递给底层结构梁,以此保证整个结构的稳定性。进行冷库冷间隔热保温吊顶软平台施工时,将钢丝绳设置于冷库冷间隔热保温吊顶基座结构上,由钢丝绳纵横交织成网格软平台作为钢结构焊接、涂料、幕墙安装、打胶等施工操作平台,钢丝绳承载软平台上所有荷载。冷库冷间隔热保温吊顶软平台有两个传力系统,一个传力系统主要承载冷库冷间隔热保温吊顶恒荷载,另一个传力系统承载软平台上施工荷载。这两个传力系统各自独立,相互不受影响。

施工过程中,冷库冷间隔热保温吊顶平台的荷载先由连接件接收,连接件将受到的荷载传递给塔式井字架与底座水平钢梁,最后由建筑底层的结构梁、柱及基础等消解上部荷载。软平台上施工荷载主要由施工人员、作业平台上的机具、材料及操作架等构成。这部分荷载先由软平台接收,然后软平台将接收的荷载通过钢丝绳继续传递,传递给顶层结构梁,最终这部分荷载由框架柱、基础及地基等消解。吊顶一体化施工工艺简单,搭设难度低,施工速度快,且在搭设软平台的过程中也不会耽误平台下方的施工,满足交叉作业需求。

施工过程中,发泡聚氨酯在吊顶与钢丝网间的空腔喷涂时,应与FC板长向呈45°左右分层喷涂推进(如图2所示),重点控制先后喷涂接槎部位的密实度,保障聚氨酯保温层的连续性。另外,施工时纤维水泥板与发泡聚氨酯逐条循环施工,向冷间另一端逐条推进,当推进到另一端墙面最后一条纤维水泥板时,应连续将聚氨酯喷涂完成,聚氨酯固化后人工进行修整,直至不凸出龙骨底面,然后将最后一条纤维水泥安装,完成吊顶端部收头。

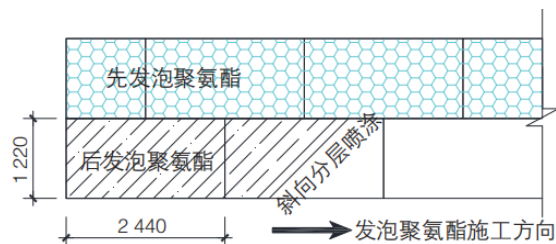


图2 发泡聚氨酯喷涂施工示意图

## 5 冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工优势

### 5.1 安全风险低

冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工工艺考虑了施工期间

的安全问题,具有较高的安全性,减少了施工期间人员、设备等所受的安全威胁。传统做法中,施工冷库冷间隔热保温吊顶时需搭设满堂脚手架,脚手架的搭设本身具有一定难度,在搭设过程中易出现物体坠落、物体打击、架体倒塌等问题,使现场人员的人身安全受到威胁。另外,脚手架在使用过程中也造成施工空间狭小,人员可规避风险的空间变小等问题。针对这些问题,本工程采用了一体化作业法,作业平台整体结构受力合理,安全性大大提升,人员、设备及建筑安全等都得到保障。

## 5.2 施工效率高

冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工工艺还具有加快施工进度,缩短施工工期的等优点,能确保工程进度目标的顺利实现。施工技术形成了上下空间的隔离,不占用冷库冷间隔热保温吊顶下方空间,这也就为交叉施工提供了便利,工程施工速度又会有明显提高<sup>[6]</sup>。

## 5.3 节约成本

冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工工艺先进,便于操作,因而工程进度加快,施工产生的成本减少。另外,施工工艺科学安全,施工期间不会发生安全事故,由安全事故产生的赔偿费用、纠纷费用等也得到节约,工程施工成本更加可控。

## 6 冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工质量管理

### 6.1 加强对工作人员的教育与培训

在施工前尽量挑选有技术、有经验、有责任心的人员组成施工队伍。同时在施工前组织各人员参与技能培训,使各人员熟悉工程施工环境、施工要求以及设计图纸等,能在正式施工过程中严格按照规定与要求规范施工。在正式施工期间要组织专人对人员的施工态度、施工行为等进行监督管理,严防出现违规施工情况。施工期间安排专人到现场巡检,同时对施工人员的操作进行检查监督,以防出现问题。

### 6.2 完善施工材料管理

构件加工运至现场后,要对构件进行外观和尺寸检查。施工期间严格按照安装施工方案和技术交底实施,严格按图纸核对构件编号、方向,确保准确无误。施工期间使用测量仪器跟踪安装施工全过程。所有检测器具必须使用经检查合

格的计量器具。

### 6.3 完善机械设备管理细则

冷库冷间隔热保温吊顶施工期间,对所用机械设备,严格按照国家及上级制定办法的设备管理规定,根据工程实际情况制定设备管理制度与考核办法,并严格按照各项制度与规定规范开展设备管理工作,让各项机械设备得到有效管理。

### 6.4 做好图纸与工艺技术管理

冷库冷间隔热保温吊顶施工中,仔细审核施工图纸及时发现不合理之处并进行有效处理,以防在正式施工期间出现任何问题。现场进行技术交底,施工过程中严格工序管理,做到检查上工序,保证本工序,服务下工序。

### 6.5 重视质量检查

吊顶施工期间,需以施工图纸、规范标准等为依据对工程施工建设质量做出严格的检查、验收与管理。在检查时,主要是对工程是否达到交验条件、是否完成功能试验进行检查验收。

## 7 结语

综上所述,冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工工序较为简单、施工难度低,施工质量可控且经济效益显著,值得推广应用。在进行冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工时,应严格按照技术规定与设计要求,结合工程概况做好施工准备,优化施工工艺,管理施工要素,提高施工质量。

## 参考文献

- [1] 徐佳能,陈跃熙,陈胜,等.现代超大型高层冷库预应力无梁楼盖结构施工关键技术[J].施工技术,2021,50(11):146-148+164.
- [2] 任斌向,张增国,郭卫萍.大型冷库室内保温吊顶创新施工关键技术[J].建筑节能,2020,48(9):134-138.
- [3] 陈跃熙,赵崇贤,黄光洪,等.大柱距高层预应力冷库施工关键技术[J].四川建筑,2020,40(4):261-263.
- [4] 甘宗华.大型冷库冷间的隔热保温吊顶一体化施工[J].建筑施工,2019,41(4):611-614.
- [5] 甘宗华.冷库冷间隔热保温吊顶一体化施工技术[J].住宅与房地产,2018(34):181-182.
- [6] 姜全盛.大型钢结构冷库保温工程施工技术及工艺要点[J].住宅与房地产,2018(7):240-241.