

文章编号: 1671-6612 (2019) 05-527-03

# 低温速冻与低温冷藏库的设计

张国东

(南京科技职业学院 南京 210048)

**【摘要】** 为了保障生鲜和速冻食品在流通中的安全与质量,冷库建设是基础核心。介绍了某冷库制冷工艺设计,就冷却设计、供液方式、压缩机选型、系统划分等几个主要方面进行了说明,为低温速冻和低温冷藏库的设计提供一些参考。

**【关键词】** 冷库设计;速冻;冷藏

中图分类号 TB657.1 文献标识码 B

## Quick-Freezing and Refrigeration Cold Storage Design

Zhang Guodong

(Nanjing Polytechnic Institute, Nanjing, 210048)

**【Abstract】** To ensure the safety and quality of fresh and frozen food in circulation, the development of cold storage is basic core. Refrigeration technic design is discussed about a cold storage, and it is explained on the main aspects of cooling design, fluid supplying form, selection of compressor and system partitioning, it provides some references for Quick-Freezing and refrigeration cold storage design.

**【Keywords】** Cold storage design; Quick-freezing; Cold Storage

## 0 前言

随着我国经济的高速发展与人们生活水平的提高,生鲜与速冻食品具有巨大的发展潜力,为了保障生鲜与速冻食品在流通中的安全与质量,核心是不断改造与新建不同类型的冷藏冷冻仓库,即冷库。

冷库是指通过人工制冷保持库内一定的温度和湿度条件,主要用于食品的冷冻加工和冷藏;对于气调库还需要控制氧和二氧化碳气体成分的比例,以便更好地保证食品贮藏的质量。冷库主要包括制冷机房、库房、变配电间等。

## 1 工程概况

一个单层 2000 吨低温冷藏库,采用砖墙、钢筋混凝土梁、柱和板建成,冷库平面布置如图 1 所示。隔热层墙体采用阻燃性聚氨酯现场喷涂,喷涂

到设计厚度以后,再装彩钢板模固定成型;地面采用挤塑聚苯乙烯板分层错缝实铺;立柱、地面、顶棚、门樘等接点部位按设计标准保温,防止冷桥。

当地计算湿球温度为 25℃、夏季平均温度为 26℃、夏季计算相对湿度为 77%;制冷系统冷凝温度和蒸发温度分别为+38℃和-40℃。

## 2 制冷工艺

### 2.1 冷却设备和供液方式

表 1 低温冷藏间冷却设备面积

Table 1 Area of cooling device in refrigerating chamber			
低温冷藏间	库容量/t	排管面积/m <sup>2</sup>	汇总/m <sup>2</sup>
No.1	900	8 组 72、1 组 98、2 组 147	968
No.2	500	8 组 69	552
No.3	600	11 组 56	616

(1) 低温冷藏库共 3 间,库容量为 2000t,冷

间温度为-18℃，每次进货量不大于容量的 5%，采用顶排管进行冷却，详见表 1。

(2) 速冻间 No.4、No.5、No.6，共 3 间，每间存货量约 13.9t，每间采用 2 组 468m<sup>2</sup>/组搁架排管，8 台轴流风机，每台风量为 16500m<sup>3</sup>/h，电机功率为 1.5kW。

(3) 成品包装间 No.7 采用 3 组墙排管，总面积 173m<sup>2</sup>。

(4) 速冻机间 No.8 采用 2 台 0.5t/h 速冻机。

供液方式为氨泵供液，借助泵的压力克服制冷剂在管道、阀门及冷却设备中的各种流动阻力而向冷却设备强制供液的，可靠性高。

### 2.2 压缩机型号和系统划分

(1)-40℃速冻机系统包括 2 台 0.5t/h 速冻机，该制冷系统采用 1 台 JJZ2LG20 带经济器液氨冷却螺杆制冷压缩机组，在设计工况下，制冷量约为 204kW，轴功率为 163.2kW，且机组并联到-40℃速冻间系统。

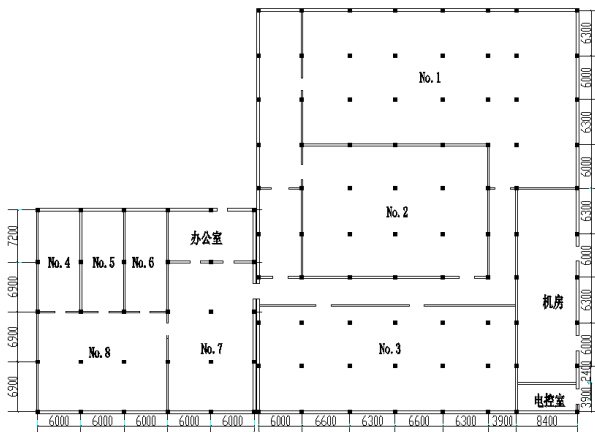


图 1 冷库平面布置示意图

Fig.1 Layout diagrammatic sketch of cold storage

(2) -40℃速冻间系统包括 3 间低温冷藏间、3 间速冻间及成品包装间，该制冷系统采用 1 台 JJZ2LG20 和 1 台 JJZ2LG16 带经济器液氨冷却螺杆制冷压缩机组，在设计工况下，JJZ2LG16 制冷量约为 94.3kW，轴功率为 76.8kW，总制冷量约为 257.5kW，并与速冻机系统关联。

### 2.3 其他

(1) 冷凝器采用 1 台 CSZNX-1520 蒸发式冷凝器。

(2) 冲霜方式

顶排管、搁架排管和墙排管采用热氨融霜和人工扫霜相结合方式；速冻机采用水冲霜方式。

(3) 安全保护与自动控制

①压缩机本身配电带有的各种保护及自控措施不变。

②当油压不符合使用要求时，以声光报警并延时 40s，仍不上油，自动停机。

③压缩机各级排气压力超过规定时间时，自动停机，并以声光报警。

④低压循环桶设有 2 个浮球液位控制器 UQK-40，安装位置在高度的 30%和 60%处，低液位控制电磁阀供液，高液位控制超高液位报警。

⑤氨泵进出口设有压差控制器，控制压差在 39.2~73.55Pa 范围，当压差低于设定值时，延时 5~10s 后，报警并停泵。

⑥机房设事故排风扇（防爆型）。

(4) 保温措施

低温设备的保温采用聚氨酯发泡，外包镀锌钢板，保温厚度见表 2。

表 2 低温设备保温厚度

Table 2 Cooling equipment insulation thickness

制冷设备	低压循环桶 DXZ <sub>1</sub> -5.0	低压循环桶 DXZ <sub>1</sub> -2.5	排液桶 ZA-2.0B
保温厚度	140mm	120mm	110mm

表 3 管道保温厚度

Table 3 Pipeline insulation thickness

管径/mm	厚度/mm	管径/mm	厚度/mm
219	95	57	75
159	90	45	70
133	85	38	65
108	80	32	65
89	80	25 以下	60
76	75	—	—

除冲霜外的各调节站的保温采用镀锌钢板做成箱式后，再在内用聚氨酯现场发泡，保温后不能影响阀门操作。膨胀阀之后管道需保温，包括供液管、回气管、经济器出液管、减压管等，保温应在镀锌板围成的圆筒内现场聚氨酯发泡。对于成束的管道，如机房到库房之间的管道，应整个做成箱体，再在内发泡。管道保温的厚度见表 3。

(5) 制冷系统原理如图 2 所示。

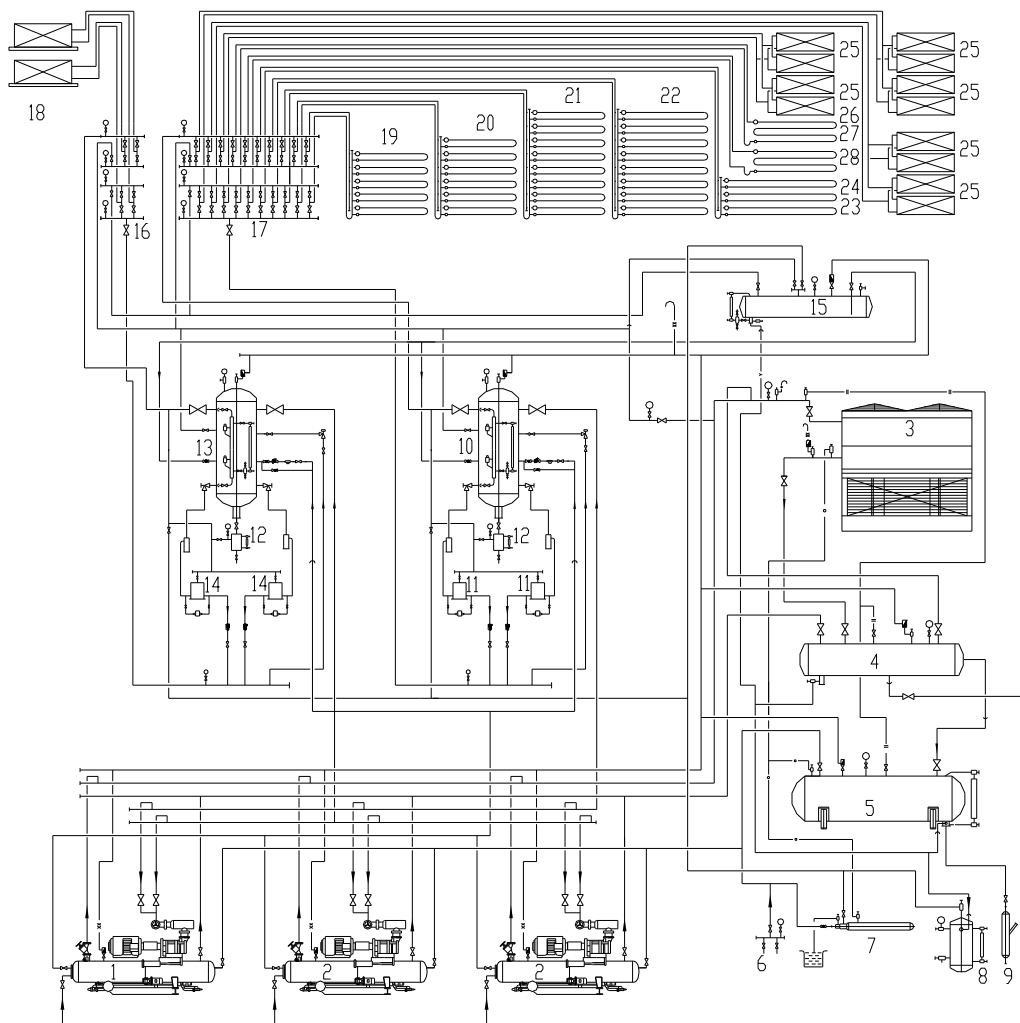


图 2 制冷系统原理

Fig.2 Refrigeration system principle

- 1、2—氨压缩机组；3—蒸发式冷凝器；4—辅助贮液器；
- 5—贮液器；6—充氨站；7—空气分离器；8—集油器；
- 9—紧急泄氨器；10、13—低压循环桶；11、14—氨泵；
- 12—低压集油器；15—排液桶；16、17—调节站；
- 18—速冻机；19、20—No.3 顶排管；21—No.2 顶排管；
- 22、23、24—No.1 顶排管；25—搁架管组；
- 26、27、28—墙排管

### 3 结语

依据我国《GB 50072—2010 冷库设计规范》要求，设计了 2000t 的低温冷藏库。系统采用了带经济器的螺杆式压缩机组，具有较宽的运行范围，

单级压力比大，卸载运行时能实现最佳运行；氨泵强制供液提高了冷却设备效率，管理方便，易于实现自动化操作；低温冻结采用搁架半接触式与速冻机相结合，较灵活，同时低温速冻也提高了冻品的质量；低温冷藏间采用顶排管，主要为了减少冻结物的干耗，特别对于多脂食品，如水产食品，会使得脂肪氧化而大大降低食品质量。

### 参考文献：

- [1] GB 50072—2010,冷库设计规范[S].北京:中国计划出版社,2010.
- [2] 李敏.冷库制冷工艺设计[M].北京:机械工业出版社,2009.
- [3] 田国庆.食品冷加工工艺[M].北京:机械工业出版社,2008.