

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; Cuick-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 ²	汇总/m ²
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 468m²/组搁架排管，8 台轴流风机，每台风量为 16500m³/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 173m²。

(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。

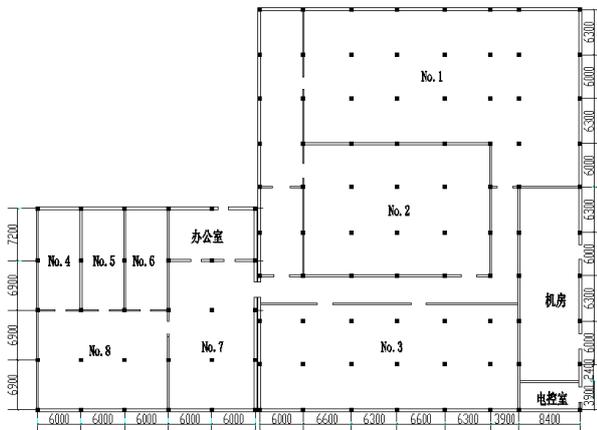


图 1 冷库平面布置示意图

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机房设事帮排风扇（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 ₁ -5.0	低压循环桶 DXZ ₁ -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。

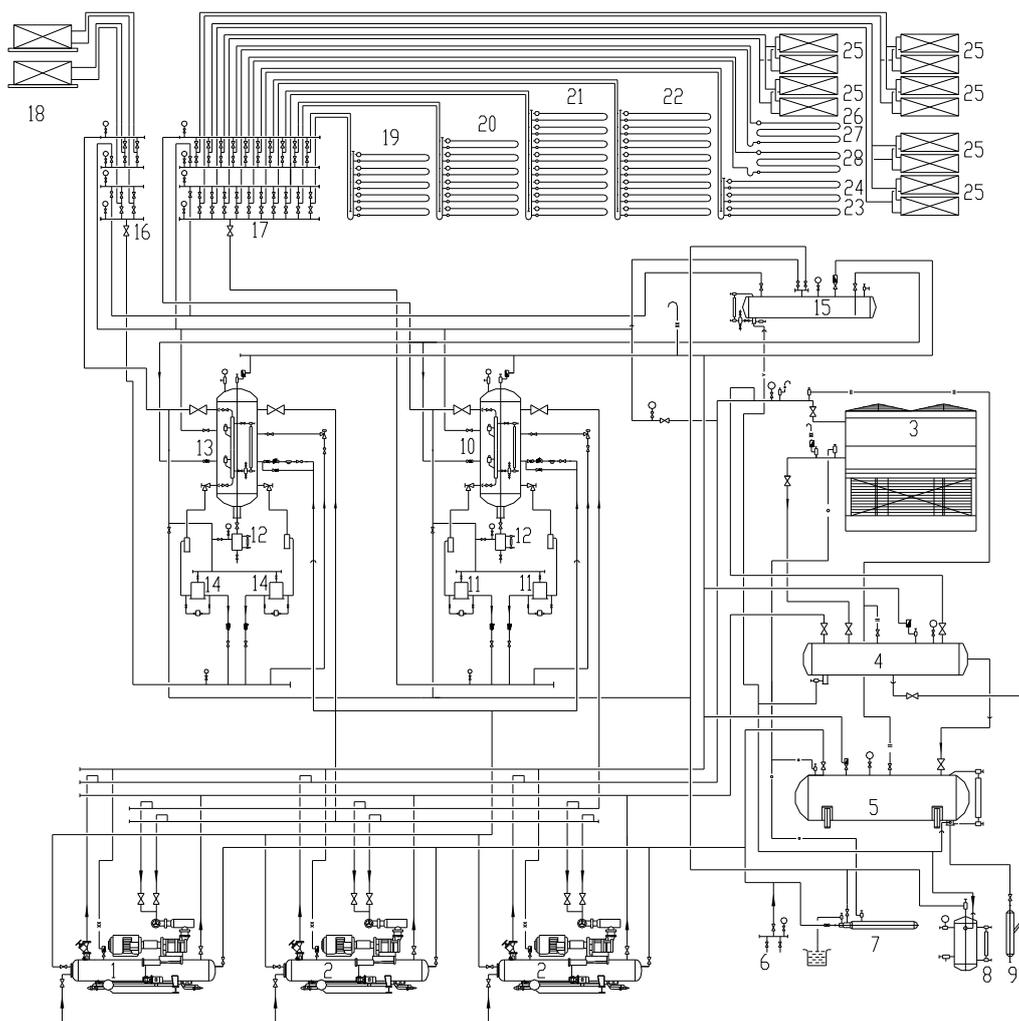


图2 制冷系统原理

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.