

文章编号: ISSN1005- 9180 (2008) 02- 0076- 04*

氟里昂并联机组的制冷系统管路设计

刘群生, 隋继学

(郑州牧业工程高等专科学校, 郑州 450011)

[摘要] 氟里昂并联机组的制冷系统有蒸发温度稳定、运行可靠、高效节能等优点, 因此近年来在食品加工、果蔬保鲜、食品冷冻冷藏等场合的应用越来越广泛。本文主要介绍用并联机组做主机的氟里昂制冷系统管路的设计原则。

[关键词] 并联机组, 制冷系统, 管路设计

[中图分类号] TB6

[文献标识码] B

Refrigeration System's Pipeline Design of a Freon Parallel Compressor Unit

LIU Qunsheng, SUI Jixue

(Zhengzhou College of Animal Husbandry Engineering, Zhengzhou 450011)

Abstract: In recent years, Freon parallel compressor units have been more and more widely using in many fields including food processing factory, freshness of vegetable and fruit, cold storage of food, because they have so many remarkable merits, such as stable evaporating temperature of system, higher reliability, efficiency and energy saving. The principles of pipeline design are introduced in this paper in a refrigeration system using a Freon parallel compressor unit.

Keywords: Parallel compressor unit, Refrigeration system, Pipeline design

1 引言

随着世界环境问题和能源危机的日益严重, 环保和节能已经成为制冷领域两大主题。用并联机组做主机的制冷系统有蒸发温度稳定、运行可靠、高效节能等优点, 因此, 在商业制冷领域, 并联机组的研制、应用越来越广泛。

并联机组是指将两台以上的压缩机集成于一个机架而服务于多台蒸发器的制冷机组, 压缩机具有共同的蒸发压力和冷凝压力, 并联机组能根据系统的负荷自动进行能量调节, 可以实现压缩机的均匀磨损, 并有制冷机组占地面积小、易于实现集中控制及远程控制, 运行可靠等优点。朱兴旺等对应用于超市的冷藏陈列柜并联机组进行了实验研究^[1], 结果表明并联机组制冷系统蒸发压力稳定, 有显著

的节能效果, 而且陈列柜的柜内温度均匀、压缩机磨损程度小、运行稳定。熊克菲等以一个实际的工程为例^[2], 对螺杆式多机头并联机组在大型制冷系统中的应用进行了阐述, 并给出了几点并联机组发展的建议。

一个并联机组制冷系统能可靠、安全、高效的运行, 除了并联机组本身的设计、组装要规范合理外, 合理的制冷系统管路设计亦非常重要。氟里昂并联机组的制冷系统管路有支路型和总管型两大类。

2 管路走向和管径选择

无论是支路型还是总管型, 它们在管路走向和管径选择上的原则是一样的。

2.1 管路走向

* 收稿日期: 2007- 1- 23

作者简介: 刘群生 (1974-), 男, 硕士, 主要从事制冷与低温设备的研究。E-mail: liuqsh2004@163.com

在氟里昂制冷系统中, 压缩机润滑油是和制冷剂一起在系统中循环的, 因此为了保证系统能顺畅的回油, 回气管路(低压管路)要有一定的坡度坡向压缩机, 通常坡度为0.5%。

2.2 管径选择

铜管管径选的过小, 会使制冷剂在供液管路(高压管路)和回气管路(低压管路)中的压力损失变得过大; 铜管管径选的过大, 虽可以减小管路中的阻力损失, 但会造成初投资成本的增加, 同时, 也会造成回气管路中回油速度不足。因此, 建议的管径选择原则是:

(1) 供液管路中制冷剂的流速为0.5~1.0 m/s, 不超过1.5 m/s;

(2) 回气管路中, 水平管路中制冷剂的流速为7~10 m/s, 上升管路中制冷剂的流速为15~18 m/s。

3 支路型设计

在并联机组上设有供液集管和回气集管, 供液集管上设有多条供液支路, 每条供液支路所对应一条回气支路汇集在回气集管上, 这样的并联机组制冷系统管路称为支路型。如图1所示。每对支路, 即一条供液支路和其对应的回气支路, 所带的蒸发器可以是一台蒸发器(支路1), 也可以是一组蒸发器(支路n)。当是一组蒸发器时, 通常情况下此组蒸发器同时开停。

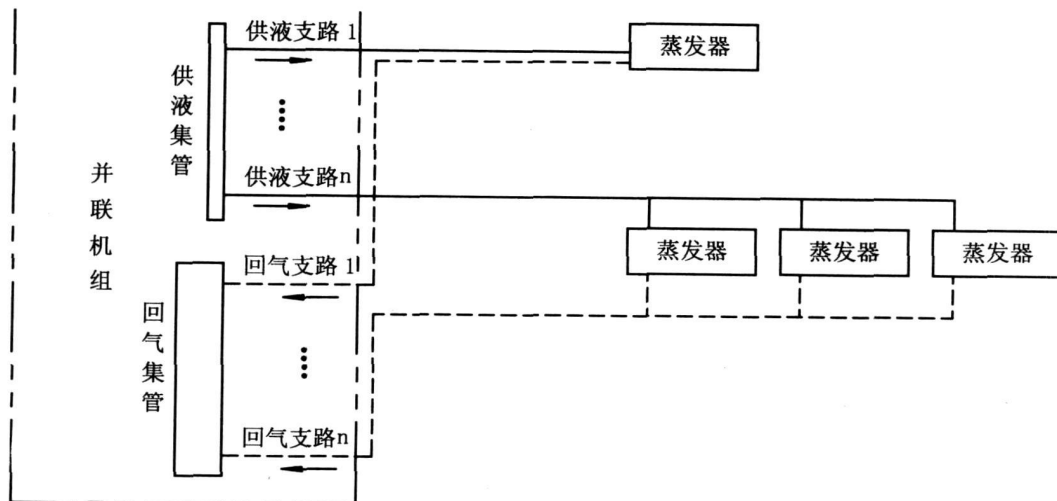


图1 支路型并联机组制冷系统

3.1 蒸发器高于压缩机

若蒸发器高于压缩机, 只要按2中所述, 回气管路保证一定的坡度并选择合适的管径, 就可以保证系统顺畅的回油。但蒸发器与压缩机之间过大的高度差, 会使供液管路中的液体制冷剂在到达节流机构前产生闪发蒸汽, 此时要用过冷器等设备增大液体制冷剂的过冷度。

例如: 某并联机组所用制冷剂为R22, 冷凝温度为45℃, 过冷度为5℃, 则不产生闪发蒸汽的最大压降约为2bar, 若蒸发器比压缩机高18m, 则进

膨胀阀的制冷剂就会产生闪发蒸汽。实际上, 由于并联机组的制冷管路一般都比较长, 有的从供液集管到蒸发器的实际管路会有50m或更长, 所以除了高度差引起的压力减小外, 还要考虑制冷剂液体流经管路的压力损失。因此, 通常希望蒸发器和压缩机的高度差不超过10m, 若超过10m, 就应在系统中加过冷器以增加液体的过冷度。

3.2 蒸发器低于压缩机

若蒸发器低于压缩机, 供液管路中的制冷剂不会因蒸发器和压缩机之间的高度差而产生闪发蒸

汽,但在设计制冷系统管路时要充分考虑系统的回油问题,此时应在各个回气支路的上升段设计安装回油弯,如图2所示。

4 总管型设计

在并联机组上只设有一根总的供液管(供液总管)和一根总的回气管(回气总管),这样的并联机组制冷系统管路称为总管型。如图3所示,现场安装时将供液总管延伸到蒸发器,每到一台或一组蒸发器,从供液总管上引出一路供液管,从蒸发器出来的低压管路汇集到回气总管上。沿制冷剂的流动方向,随着供液管经过各个蒸发器,其管径逐步减小,而回气管从离主机最远处开始,其管径逐步增大。

4.1 蒸发器高于压缩机

若蒸发器高于压缩机,如图3中的蒸发器1,按3.1中所述的注意事项设计制冷管路即可。

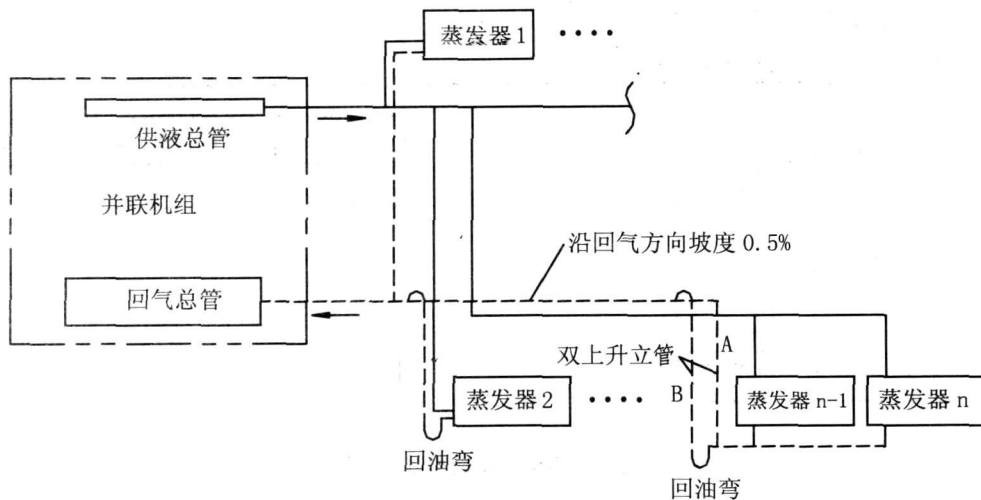


图3 总管型并联机组制冷系统

4.2 蒸发器低于压缩机

若蒸发器低于压缩机,分三种情况:

(1) 单台蒸发器,如图3中的蒸发器2,除了3.2中所述的注意事项外,还应使各个蒸发器的回气管从回气总管的上部汇集于回气总管,而不能从回气总管的下部引入,以防止蒸发器2停机时,来自蒸发器n等的润滑油流入蒸发器2的回气管路中。

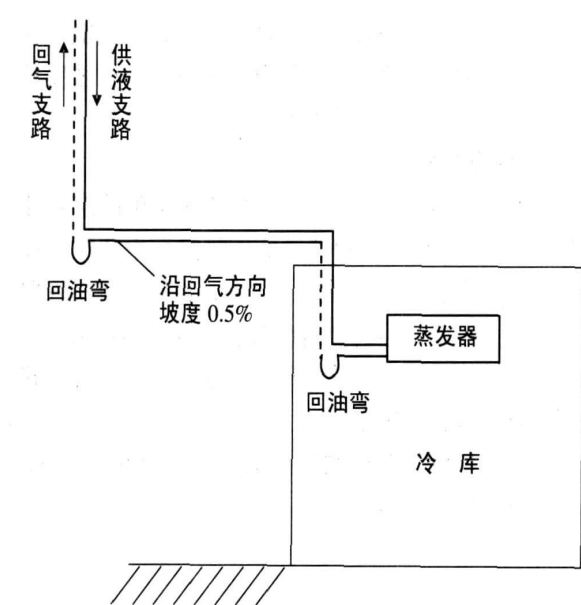


图2 蒸发器低于压缩机时回油弯的设置

(2) 多台蒸发器统一工作,如一个较大冷库中的几台冷风机同时开停、同时化霜,这时可以把这几台蒸发器作为“单台蒸发器”处理,即按(1)设计即可。

(3) 多台蒸发器中的每台蒸发器单独工作,如图3中的蒸发器n-1、蒸发器n,它们彼此独立,单独开停、化霜。这属于变负荷情况,应在上升管路段设置双上升立管。双上升立管的做法是:按可

能的最小负荷计算出立管 A 的管径, 然后按可能的最大负荷计算出对应的当量管径, 用此当量管径的内截面积减去立管 A 的内截面积, 折算成管径即为立管 B 的管径。

5 结论

比较支路型设计和总管型设计, 二者有不同的特点: 支路型的并联机组制冷系统管路, 施工灵活, 安装较为简单, 但管路较多, 系统管路材料成本较高; 总管型的并联机组制冷系统管路, 施工较

为麻烦, 特别是系统中有多个蒸发器的位置低于压缩机时, 可能要在系统管路中多处设置双上升立管, 甚至要做三上升立管, 但相对于支路型, 通常其系统管路材料用量少, 成本较低。

6 参考文献

- [1] 朱兴旺, 时阳, 白宝安, 等. 冷藏陈列柜多机并联压缩机节能的实验研究 [J]. 流体机械, 2005, (7): 1- 4
- [2] 熊克菲, 马越峰. 螺杆式多机头并联机组在大型制冷系统中的应用 [J]. 冷藏技术, 2005, (3): 35- 37

□ 会议信息 □

中国制冷学会第七次全国会员代表大会在北京隆重举行

中国制冷学会第七次全国会员代表大会于 2008 年 5 月 22~ 23 日在北京梅地亚中心隆重举行, 来自全国各省、市、自治区的 146 名代表参加了大会。中国制冷学会理事长、中国商业联合会会长何济海致开幕词, 中国科协领导出席了会议并作了讲话。

中国制冷学会常务副秘书长邱忠岳首先作了本次大会的筹备经过报告; 秘书长金嘉伟作了中国制冷学会第六届理事会工作报告和财务报告; 副秘书长张萍作了中国制冷学会章程修改报告; 副秘书长荆华乾作了中国制冷学会各类会员收费标准的建议报告。

金嘉伟秘书长在第六届理事会工作报告中, 介绍了四年来学会取得的主要工作业绩:

一、积极开展国内外学术交流, 促进技术创新与应用

国内外共组织活动 39 次, 参加人次 8480 人, 交流论文 4694 篇。

二、增强创新意识, 扩大学会功能, 承担更多的社会职能

设立了中国制冷学会科学技术奖和优秀论文奖; 开展了专业技术资格认证; 进一步做好标准化工作, 共完成 5 项推荐性国家标准、1 项推荐性行业标准和 1 项强制性行业标准的制订任务。

三、办好学会各类出版物

《制冷学报》由 2006 年起改为双月刊, 目前为中国核心期刊; 四年来出版了《中国制冷简报》21 期和 13 本会议论文集, 并组织编写出版了《中国制冷史》。

四、成功举办国际性科技展览, 取得了社会效益和经济效益双丰收。

五、加强学会组织建设、制度建设。

报告还总结了经验与不足, 提出了对今后四年工作的建议。

金嘉伟秘书长强调, 中国制冷学会在新一届理事会的领导下, 按照中国科协对学会工作提出的指导思想和总体要求, 以邓小平理论、“三个代表”重要思想以及科学发展观等重大战略思想为指导, 团结广大制冷科技工作者, 认真贯彻党的十七大精神, 把切实履行党和政府联系制冷科技工作者的桥梁和纽带职责摆到突出位置, 为促进制冷科技的发展作出新贡献。

会议投票选举出由 117 个理事组成的第七届理事会。

中国制冷学会新一届理事长、中国商业联合会副会长田元兰致闭幕词。会议在代表热烈的掌声中降下了帷幕。

—— (广东省制冷学会范锦姬报道)