

氟里昂制冷管道的回油设计^①

张明秀, 张永桂

(大连冷冻机股份有限公司, 辽宁 大连 116033)

摘要: 介绍了氟里昂制冷系统中, 在压缩机和蒸发器的各种使用情况下, 制冷管道的回油设计。

关键词: 溶油特性; 吸气管; 排气管; 回油

中图分类号: TB65 文献标识码: B 文章编号: 1007-7804(2002)02-0030-03

Oil Back Design of Refrigeration Piping in Freon Refrigeration System

ZHANG Ming-xiu, ZHANG Yong-gui

(Dalian Freezer Co. Ltd, Dalian 116033, China)

Abstract: Provide oil back design of refrigeration piping under various conditions of evaporator and compressor in freon refrigeration system.

Key Words: oil dissolve character; suction line; discharge line; oil back

1 前言

在氟里昂制冷系统中, 由于氟里昂对油有较好的溶解性, 而油分离器的分离效果是相对的, 势必大量的润滑油随制冷剂循环进入制冷系统。

那么, 润滑油进入系统后会对系统产生什么不良影响? 而我们又如何避免这种不良影响呢?

首先, 让我们看一下氟里昂的溶油特性。

2 氟里昂的溶油特性及其影响

氟里昂同润滑油的溶解关系是随氟里昂的种类及温度而改变的。如: R12 与润滑油无限混合, R22 与润滑油有限混合。而在过冷的氟里昂液体中油的溶解性最好; 在饱和状态, 温度高, 压力高, 溶解性强。

所以, 低压的蒸发器中, 氟里昂汽化则易将润滑油离析。特别是在回气过热时, 这种离析就越明显。若不采取回油措施, 蒸发器表面形成油膜, 使传热降低, 蒸发温度升高, 从而使制冷效率下降。而这些积油如果一起大量地涌到压缩机中, 就会造成冲缸事故。所以, 必须使其连续不断少量由压缩机

吸回, 做到整个系统无积油, 使压缩机曲轴箱的油面恒定, 保证机器的正常润滑。这些, 主要通过管道设计来保证。

3 制冷管道回油设计的措施

3.1 压缩机吸气管的设计要求

吸气管是联接蒸发器和压缩机的管道, 应该保证在各种负荷下, 把蒸发器离析的润滑油连续地吸入压缩机。

为了考虑回油, 我们常用的干式蒸发器的吸气管通常包括水平管, 上升立管和回油弯, 且各段管路都有一定的流速要求 (如图 1)。

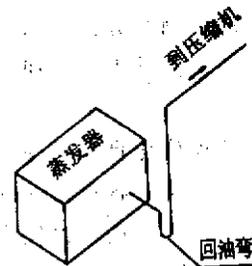


图 1

水平回气管的布置要求沿制冷剂的流向保持

① 收稿日期: 2002-03-21

1/200~1/250 的坡度和最低流速为 3.5 m/s。这样一来, 水平管道中的滑油在重力的作用下, 再加以系统的推力, 即可连续不断的回到压缩机去。

上升立管的流速一般在 7.5 m/s, 随着蒸发温度的降低还需加大。蒸发器最下面一根回气管沿水平方向向下保持一定坡度接出一根短管, 然后接一根“U”形管, 最后接上升立管, 此“U”形管即回油弯。回油弯的高度和宽度尺寸应尽可能小。由于 U 形弯尽可能小, 所以滞油不多, 可以连续的与氟气体混合进入压缩机而不会出现冲缸现象。

3.1.1 多组蒸发器并联时

当多台蒸发器并联时, 应防止润滑油从一组窜到另一组。通常, 每台蒸发器的上升立管的高度略高于蒸发器, 再从顶部与水平回气管相连接(如图 2)。

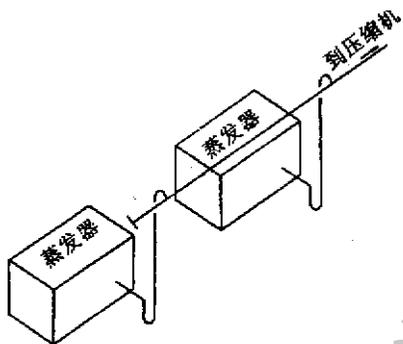


图 2

3.1.2 多台压缩机并联时

氟系统一般宜采用独立机组系统。多台压缩机并联时, 务必采用使润滑油均匀回到每台压缩机去并要防止回油滞留到停止运转的压缩机中去的措施。

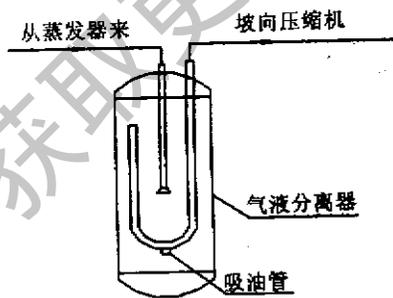


图 3

如设计共同的气液分离器, 并在该容器中对每台压缩机设置单独的吸气管。该吸气管按上升立管最小负荷计算, 呈 U 形弯管, 其底部装有吸油管(如图 3)。

也可以在机房中设置水平吸气管。从蒸发器

来的回气管和去压缩机的吸气管都在水平吸气管上缘接出, 并将各吸气管做成反“U”形, 于是在总管处形成滞油囊, 运转着的机器带回来的滑油滞于囊中, 然后再吸回压缩机, 而停止运转的压缩机因无吸力, 油就不会进入(如图 4)。滞油囊的高度要求大于 35 cm。

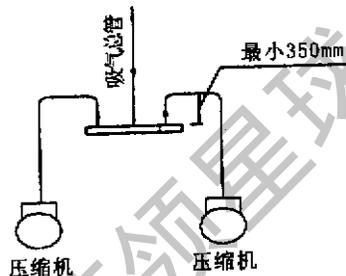


图 4

3.1.3 满液式蒸发器

壳管式蒸发器中气体流速很低, 不能带去滑油。只能不断的从蒸发器中抽出小部分含油液体, 经分离, 再使油回到压缩机曲轴箱里。

3.1.4 应注意的问题

1. 对内径超过 50 mm 的立管, 其存油弯集油量较大, 压缩机上载时易发生液击危险, 宜在压缩机前设气液分离器。

2. 压缩机高于蒸发器, 若上升立管高度大于 10 m, 应按其高度每隔 10 m 以内均匀的设置一个存油弯, 以利于回油。

3. 当蒸发器负荷波动较大时, 特别是采用设有多级能量调节压缩机, 上升立管应采用双上升立管(如图 5)。

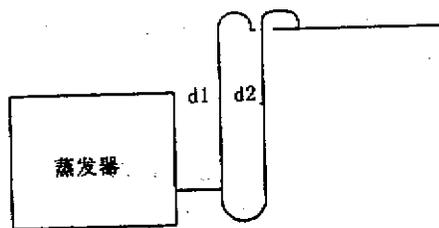


图 5

小立管的管径 d_1 按蒸发器最小负荷下的最小带油速度计算, 大立管 d_2 按蒸发器满负荷的最小带油速度计算出管径 d , 再用管径 d 的面积减去 d_1 的面积即得出管径 d_2 的面积。

3.2 压缩机排气管的设计要求

排气管道是连接压缩机, 油分和冷凝器的高压气体管道。在各种负荷下, 要防止排气管滞油和防止滞油泄流到停用的并联机器的排气管中。

同吸气管一样, 排气管的上升立管要设提油弯,

水平管要保持顺制冷剂的流向有 1/100~2/100 的坡度。而且，为了防止滞油流到停用的并联压缩机中，每个压缩机的排气管都应从排气总管的上部接出（如图 6）。

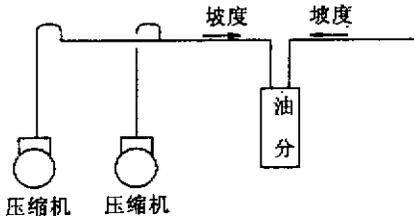


图 6

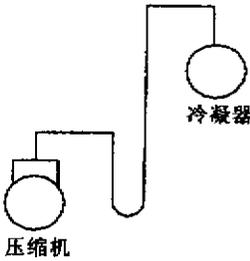


图 7

目前，用氟系统的多是小型冷库。小型氟里昂压缩机很多做成压缩冷凝机组，且带油分。所以，此种小型氟系统的排气管路设计较简单。

通常，压缩机都设置油分离器（带自动回油）。

油分离器后设上升立管。确保停车时凝结的制冷剂液体和低负荷时管内不能带走的滑油回到油分离器而不是压缩机的排气口。

当不设油分离器时，上升立管就要设回油弯，且回油弯应尽量设在比机器的排气口低得多的地方，保持较大的回油缓冲容积（如图 7）。

3.3 高压液体管段

氟里昂能与润滑油充分混合，不存在带油困难。

4 总 结

由此可以看出，在整个制冷工艺设计中管路设计工作与负荷计算，系统选择等工作具有同等重要的地位。除了上面讲到的管路回油设计直接关系到制冷装置能否按要求循环制冷，管路设计也直接关系到制冷系统的经济性和运行的安全可靠等方面，这一点必须引起制冷工艺设计人员的足够重视。

作者简介：

张明秀，女，30岁，助理工程师，1995年毕业于北京航空航天大学制冷专业。现在大连冷冻机股份有限公司从事冷库设计工作。

沧炼石脑油制氢气首获成功

日前，沧炼炼油二部干气制氢装置用石脑油全部替代焦化干气作原料制氢气获得成功，这是该套干气制氢装置自开工以来，首次用液体石脑油原料替代干气气体原料。目前该装置运行平稳，每小时石脑油进料量为 2 t 左右，产氢气 7000 m³，可满足

生产合格汽油、柴油的需要，不仅解决了焦化装置停工维修原料气短缺的问题，而且拓宽了干气制氢装置生产氢气的原料来源。

韩 美

武汉友盛与湖北沙隆达合作扩产 NF₃

武汉友盛气体有限责任公司与深交所上市公司湖北沙隆达股份有限公司合作扩大生产 99.9% 的 NF₃ 项目，计划 2002 年 3 月达产，届时产量可达 50

t/a，预期有良好的经济效益。

张永超

下 期 要 目

- 5.5N 以上超纯氨的研制与产业化
- 低温液体贮运技术及其蒸发率的测算
- PSA 空气分离吸附过程中的压降特性研究
- 高温水蓄冷过冷空调系统性能研究