

低压电气控制在制冷压缩机中的应用及发展研究

毛文俊 汪炜

杭氧集团股份有限公司

DOI:10.12238/etd.v5i3.7823

[摘要] 在社会经济发展下,人们的生活水平大幅度提高,对居住环境的要求提高,在这一趋势下为制冷行业带来了机遇,为了满足人们的要求,企业要引进先进的制冷设备,驱动制冷系统运行,为社会各个领域提供冷源。压缩机是制冷行业最关键、最核心的设备,其质量和性能直接关系到整个制冷工作的进行。当前我国使用的蒸汽压缩制冷系统中,使用最频繁、应用范围最广的制冷设备是制冷压缩机,系统运行的好坏和制冷压缩机紧密相关。为了确保制冷压缩机的稳定运行,确保系统不受影响,要科学采用低压电压控制技术,通过该技术预防和控制制冷压缩机运行中的故障发生率,并在故障发生时第一时间查明原因、针对性地处理,保证制冷压缩机的正常运行。本文主要浅谈低压电气控制在制冷压缩机中的应用及发展,重点阐述了制冷压缩机的概念、制冷压缩机故障、低压电气控制在制冷压缩机中的应用,并论述了制冷压缩机的未来发展。

[关键词] 压电气控制; 制冷压缩机; 应用; 发展

中图分类号: TB652 **文献标识码:** A

Application and Development Research of Low Voltage Electrical Control in Refrigeration Compressors

Wenjun Mao Wei Wang

Hangyang Group Co., Ltd

[Abstract] With the development of social economy, people's living standards have greatly improved, and the requirements for the environment and products have increased. The refrigeration industry can provide cold sources for various fields, playing an important role. Compressors are the most critical and core technology in the refrigeration industry, occupying a crucial position. Among the steam compression refrigeration systems currently used in China, the refrigeration compressor is the most frequently used and widely used refrigeration equipment. The operation of the system is closely related to the refrigeration compressor, and also affects the progress of the entire refrigeration work. In order to ensure the stable operation of the refrigeration compressor and ensure that the system is not affected, low voltage control technology should be scientifically adopted to prevent and control the occurrence rate of faults during the operation of the refrigeration compressor. When faults occur, the cause should be identified in a timely manner and targeted measures should be taken to ensure the normal operation of the refrigeration compressor. This article mainly discusses the application and development of low-voltage electrical control in refrigeration compressors, focusing on the concept of refrigeration compressors, refrigeration compressor faults, the application of low-voltage electrical control in refrigeration compressors, and discussing the future development of refrigeration compressors.

[Key words] piezoelectric control; Refrigeration compressor; Application; develop

引言

制冷企业在制冷生产中会用到大量的制冷压缩机,通过这一设备提高气体压力,更好地达到最佳制冷效果。在该设备下可以实现不同气体之间的转化,可以将原动机中的动力转换成气体压力能,有效满足制冷需求。在该转换设备的应用下

有效推动了制冷行业的发展,但是制冷压缩机的使用工艺复杂、过程影响因素大,如果操作不当会引发一系列故障,影响制冷系统的正常运行。因此要根据制冷压缩机结构特点、运行管理,将低压电气控制应用其中,控制制冷压缩机的运行,减少故障问题的发生。

1 制冷压缩机原理,以及低压电气控制和制冷压缩机的关系

1.1 原理

制冷压缩机内部安装有多个元件,比如过滤网、加油孔、压力绝缘层中,因为压缩机冷却是核心,因此要控制好电机绕组的温度,确保其达到恒定标准。压缩机运行时的承载力和运行温度紧密相关,如果绝缘层温度过高,超出了恒定温度,则会烧毁电机,同时压缩机运行时如果电压变化大、运行不畅、无法及时散热会导致能耗加大,温度进一步上升。对此要结合风冷压缩机,通过冷凝器来冷却空气流,从而达到冷却的效果。在这一环节中可以将制冷剂应用到定子和转子中,并结合喷液冷却的方法将气体温度控制在合理范围内。同时,工作人员还需要做好压缩机的降噪处理,可以在压缩机上安装减震垫,缓冲压缩机的电流冲击,减少噪音的传递。另外,在制冷设备运行时要定期清洁设备,为了满足要求要科学安装管道,定期清洗管道,确保管道内部外壁清洁、干燥、无氧化现象。

1.2 低压电气控制和制冷压缩机的关系

制冷压缩机是制冷系统中的重要设备,也是系统运行的核心和关键,直接影响着系统的整体运行,比如制冷压缩机会影响制冷系统运行的性能、振动、检修、噪音等。因为制冷压缩机和制冷系统运行紧密相关,相互影响,因此要采用低电压电气控制技术控制制冷压缩机的运行,通过压缩机闭合和断开电路控制,确保制冷系统正常运行、启动、停止。同时,电气控制装置也可以调节制冷压缩机的电流和电压、功率等,确保输气的稳定和安全,有效将液态制冷剂顺利地传输到不同的部位,最终实现制冷系统的自动化控制。故此,在系统设计时要综合分析电气控制装置的功能和性能,基于制冷需求调整制冷压缩机在不同工况下的制冷能力和效果,从而控制制冷剂用量。另外,在制冷压缩机安装时就需要考虑低压和高压的控制问题,对于高压控制而言,可以安装高压控制器,将其和高压接口连接,确保制冷系统稳定运行;对低压控制而言,在安装后可以确保压力范围正常,减少欠压现象的发生,可以在抽空循环时及时停止运行^[1]。

2 制冷压缩机运行中的常见故障

制冷压缩机是制冷行业蒸汽压缩制冷系统中最常见的一种制冷设备,制冷系统运行情况和制冷压缩机设备的操作运行有直接的关系,一般通过制冷压缩机性能、参数调整提高系统运行效率和稳定性、安全性。但是制冷压缩机在运行中容易受到内外因素的影响出现不同程度的故障,影响制冷压缩机的正常运行。比如外部干扰或者温度过高过低等会导致制冷压缩机制冷温度不符合要求,会出现自动停止的现象。尤其是当前常用的电气自动控制类制冷压缩机,在制冷系统的自动化控制下容易发生自动停止的现象。根据早期故障和制冷压缩机结构特点可以将故障分为机械故障、电机故障两种类型,一般情况下故障主要出现在电气控制系统和电动机中。当以上部位发生了故障时,检测无法制冷压缩机无法正常启动时就需要采用故障树分析法分析原因,判断故障类型和危害,比如电路故障、电压数值低故

障、元件损坏故障、变压器容量不足、进气阀安装不到位、气缸破损、冷却水残余、温度持续降低等、三相电源缺失、电压异常、接触器功能失效、异常符合等^[2]。

3 低压电气控制在制冷压缩机的应用

3.1 接触器在制冷压缩机中的应用

因为冷库存储的物品数量多、类型多,制冷要求高,因此要采用大功率、制冷效果好的制冷压缩机,但是普通的制冷压缩机还达不到系统运行条件,故此要采用并联的方式将单台制冷压缩机组合在一起,形成机组,提高制冷效果。但是在不同的条件下压缩机在运行时会因为时间长短、功率、能耗等因素出现满载运行、交替运行、低负荷运行的情况,在这些情况下最容易出现故障问题,影响系统运行,导致损失较大。一般情况下要根据冷库规模、要求、条件等选择不同型号的制冷压缩机,并根据制冷压缩机配置针对性的接触器。如果接触器触头过小或者过大会在控制回路电压影响下温度持续增高,会出现烧毁、掉落的情况,无法发挥控制作用,影响了制冷压缩机的运行。如果接触器触头不稳定,温度过高,触头会随着压缩机的运行出现异常振动的问题,导致制冷压缩机频繁启动或者停止,会导致电流冲击,烧毁绝缘层,无法发挥保护作用。因此在选择接触器时要考虑以上问题,综合分析多方面因素,选择合适的接触器,尽量满足以下条件:可以循环运转;超载和低电压可以持续进行;可以散发负载热量;材料达到超负荷承载要求;分断能力强,可以断开三相电路;安全防护性强,便于后期检查和更换线圈,保证人身安全。

3.2 供电继电器保护装置在制冷压缩机中的应用

制冷压缩机在运行时会产生振动,具有噪音污染,影响工作人员正常工作。且冷库一般会修建在人口稀疏、土地面积广的地区,在生产的过程中容易出现供电质量下降、电压变化大、三相电路缺失的问题。如果出现了以上情况会影响制冷压缩机的正常运行,会损坏压缩机,无法正常使用。同时在持续低压或者三相电路缺失的情况下压缩机在运行时本身也会产生超大电流,随着电流的持续增加会导致电机绕组温度升高,如果此时无法正常进行继电器保护,压缩机无法正常降温,则压缩机会被烧毁。对于以上情况要加强重视,可以将继电器保护装置应用到制冷压缩机中,有效发挥保护功能,确保供电过程更加稳定、安全,减少三相电压对制冷压缩机的不利影响。在继电器保护装置下也可以自动检测制冷压缩机中的三相电路状态和性能,确保其达到相关要求^[3]。

比如,当前出现的三相多功能监视继电器,其性能稳定、功能完善,可以常态化地监测制冷压缩机运行中三相供电和系统线路中的顺序、缺失、过欠压、不平衡情况,如果出现异常情况,会自动发出报警信号,便于工作人员进入现场检修和处理。减少经济损失,及时修复设备,确保系统正常运行,减少后期维修和检修费用、时间。如果发现各个情况正常,这会输出继电器保护动作,如果发现情况异常,则会黄色灯会自动熄灭。

3.3 PLC电气控制技术在制冷压缩机中的应用

PLC电气控制技术也可以称之为可编程逻辑控制器,其是在计算机技术的基础上采用继电器逻辑控制供电系统。将PLC技术应用到PLC中,可以满足不同冷库制冷系统的运行需求,可以对制冷系统进行全过程监控、自动定位。如果制冷压缩机在运行中出现了温度变化、压力变化需要停止时,PLC技术可以自动对制冷压缩机的启停进行逻辑控制。在PLC控制技术下可以检测冷库开关口的信号,将信号自动输入到控制系统中,从而启动电机,具体的逻辑控制原理如下所示:将电源通电,确保PLC处于通电状态,可以对压缩机进行供电;设置压缩机运行参数;通过PLC检测开关量,模拟开关量,检查是否存在异常情况,如果发现开关信号正常,控制系统低压回气压力正常,则压缩机可以正常启动。在启动时,工作人员要明确设备类型,明确设备操作流程,先启动压缩机冷凝水泵;运行结束后,要根据启动的时间按下停止按钮,控制好各个压缩机停机的间隔时间。

3.4 温度控制器在制冷压缩机中的应用

温度控制器是一种可以监测温度变化,根据变化情况自动调整的开关元件,将其应用到制冷压缩机中可以实时监测、调整温度的变化,减少压缩机烧毁现象的发生,可以自动降温,达到自动化控制目标。当前的温度控制器有普通和专项两种,普通控制器主要控制压缩机的运行、停止,一般会判断温度的变化情况,如果超出了恒定温度,则自动断开触头,促使压缩机停止运行^[4]。

当前普通控制器有机械压力和电子式、压力几种类型,具体如下所示:一是机械压力控制器,这种控制器内部的感温剂压力会在温度变化下而变化,促使气体收缩移动,随后在穿过传动机构时放大,从而控制触头断开电路。二是电子式控制器,这种控制器会安装在空调器中,通过热敏电阻接收温度信号,将信号转换成电信号,随后结合放大器调节空调器,达到温度控制目标。三是压力控制器,在这种控制器下可以将压力信号转化为电信号,从而控制开关,包括高压和低压控制两种。其中的专项控制器包括启动继电器、过载保护器、继电器,其中启动继电器是采用单相异步电动机来控制压缩机启动,根据启动继电器与压缩机启动绕组的连接方式不同,可以将启动继电器分为电流式和电压式两种类型。其中过载保护器可以在空调器出现热负荷过大、环境温度过高、冷凝器散热效果很差、压缩机抱轴、卡缸、电气线路短路等故障时起到过流保护的作用。其中继电器是利用低压直流电控制的电磁性开关,通过典型的低压控制大电流、高电压主回路。

4 制冷压缩机的发展

总之,在科学技术的发展下,生活中的制冷设备被广泛使用,人们对制冷技术的要求逐步提高,制冷行业在社会中发挥着重要的作用,要积极创新,引入新的理念、技术、方法,加强对制冷

工艺和技术的改造。制冷行业本身属于机械制造领域,是国家和关注的重点行业,随着制造技术的发展,促使制冷行业也发生了较大的变化,已经从传统的生产方式改变、生产效率提升向着节能、环保的方向发展。在未来,各种节能技术、智能化技术将被应用其中,确保电气元件更加耐用、性能更加稳定、使用寿命更高,更好地发挥低压控制技术的优势,满足人们的制冷需求,在未来,制冷压缩机的发展体现在以下几个方面:

一是低压电气产品智能化。对现有的低压电气产品进行智能化改造和升级,提升产品的自动保护性能,通过多种装置实时监测各种配电线路的运行状态、性能、参数变化情况,如果发现异常,装置会自动切除过载、超载、短路故障,避免影响整个机组的运行。同时装置也可以实时传输指令,根据管理人员要求自动控制和操作电气产品;同时可以通过显示界面显示运行数据、监测故障数据、自动诊断数据、修复数据等。

二是采用变频调速装置和软起动装置,调整和优化压缩机的运行,确保压缩机更加高效地运行,降低能耗、实现节能环保的目标。同时也可以减少大功率、强大电流对电网、线路的冲击影响,确保电网、线路运行环境稳定;可以通过通信技术和现场总线全面控制制冷系统各个设备、环节的运行情况,充分发挥总线控制功能,确保各个环节信息流通顺畅,实现网格化处理^[5]。

5 结束语

总之,制冷行业是非常重要的行业,该行业的发展情况直接关系到人们生产生活的稳定。制冷企业在制冷生产中需要用到制冷压缩机,通过这一转换设备来转换冷气,为冷库运行输送源源不断的冷源。但是制冷压缩机在运行时容易因为内外因素干扰出现故障问题,因此要将低压控制技术应用于其中,通过接触器、继电器保护装置、电气控制技术应用于控制压缩机运行中的空载、超载温度增高问题,同时也可以保护压缩机的运行,并全面监测压缩机,及时发现和处理故障问题,确保电机可以正常启动、停止,保证制冷系统的正常运行。

[参考文献]

- [1]杜云鹏.全封闭式压缩机常见故障原因分析及排除方法综述[J].家电维修,2023,(8):13-17.
- [2]王金宝,张贺伟.PLC控制在电气自动化设备系统中的应用[J].丝路纵横,2024,(002):008.
- [3]曾小凡,李嘉,张哲,等.大功率离心式制冷压缩机异步电机无速度传感器直接传动控制研究及应用[J].制冷与空调,2023,23(9):82-86.
- [4]王继峰.探究低压电气控制在制冷压缩机中的应用及发展趋势[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021,(12):2.
- [5]高刚刚.低压电气控制在制冷压缩机中的应用与故障处理[J].中国科技投资,2014,(A14):1.