

基于和利时LM系列PLC的风冷螺杆式冷水机组控制系统设计

(和利时集团)

摘要 风冷螺杆式冷水机组是空调冷源中其中的一种，它是给空调系统提供冷源的部分，其工作的稳定性与否直接影响到空调系统制冷的效果。采用基于和利时LM系列PLC的风冷螺杆式冷水机组控制系统，可实现冷水机组与PLC一体化无缝连接，动态响应速度快。

关键词 和利时LM系列PLC；风冷螺杆式冷水机组控制系统

1 引言

中央空调系统由冷热源系统和空气调节系统组成。制冷系统为空气调节系统提供所需冷量，用以抵消室内环境的冷负荷。制冷系统是中央空调系统至关重要的部分，其采用种类、运行方式和结构形式等直接影响了中央空调系统在运行中的经济性、高效性和合理性。螺杆式冷水机组因其压缩机采用螺杆式压缩机而得名。螺杆式冷水机组的工作原理是，由蒸发器出来的气体状态冷媒经压缩机绝热压缩以后，变成高温高压状态；被压缩后的气体冷媒在冷凝器中等压冷却冷凝；经冷凝后变化为液态冷媒，再经节流阀膨胀到低压，变成气液混合物；其中低温低压下的液态冷媒，在蒸发器中吸收被冷物质的热量，重新变成气态冷媒；气态冷媒经管道重新进入压缩机，开始新的循环。这就是冷冻循环的四个过程，也是螺杆式冷水机的主要工作原理。螺杆式冷水机按照散热方式的不同，可以分为水冷螺杆式冷水机和风冷螺杆式冷水机。

基于和利时LM系列PLC的风冷螺杆式冷水机组控制系统因其可靠性高、处理速度快、逻辑修改方便等特点，得到了广泛的应用。风冷螺杆式冷水机组控制系统完成制冷控制过程中全部电动阀门的开关控制功能，包括开关量的数据采集、处理、计算及开关量的实时输出，并将相关数据传送到触摸屏上。风冷螺杆式冷水机组控制系统与空气调节系统相配合，达到调节温度的目的。

2 风冷螺杆式冷水机组控制系统设计

风冷螺杆式冷水机组控制系统一般由以PLC为核心的控制机柜、执行机构、触摸屏和一次和二次外围元件组成，系统组成如图1所示。风冷螺杆式冷水机组控制柜里配置有PLC、相序保护器、跳闸继电器、热继等。每一路输入、输出通道都有与之相对应的指示灯，可以检查某一通道的动作情况，且系统具有在线试验功能。

由于系统可靠性要求特别高，即保证在任何可能发生的紧急情况下，都能准确无误地使压缩汽轮机组停机，所以风冷螺杆式冷水机组控制系统采用和利时公司高性价比的LM系列PLC。LM3109有24DI和16DO，每套PLC均包括CPU模块和AI模块。由CPU模块完成所有输入信号的逻辑处理和输出信号的逻辑控制，从硬件和软件上实现了温度控制。风冷螺杆式冷水机组控制系统硬件结构示意图如图2所示，PLC硬件配置如表1所示。

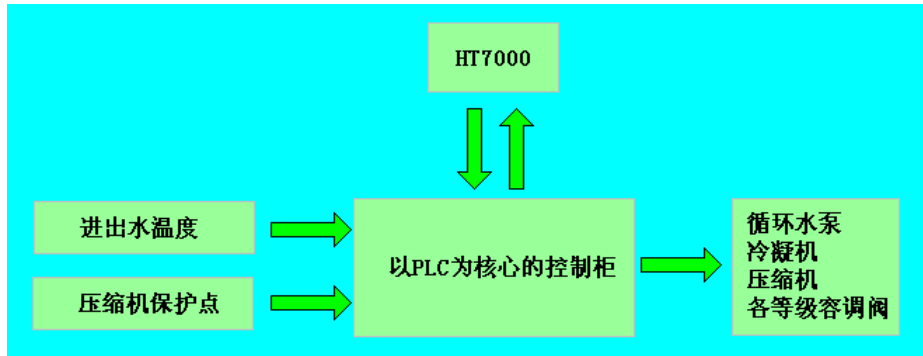


图1 风冷螺杆式冷水机组控制系统的组成

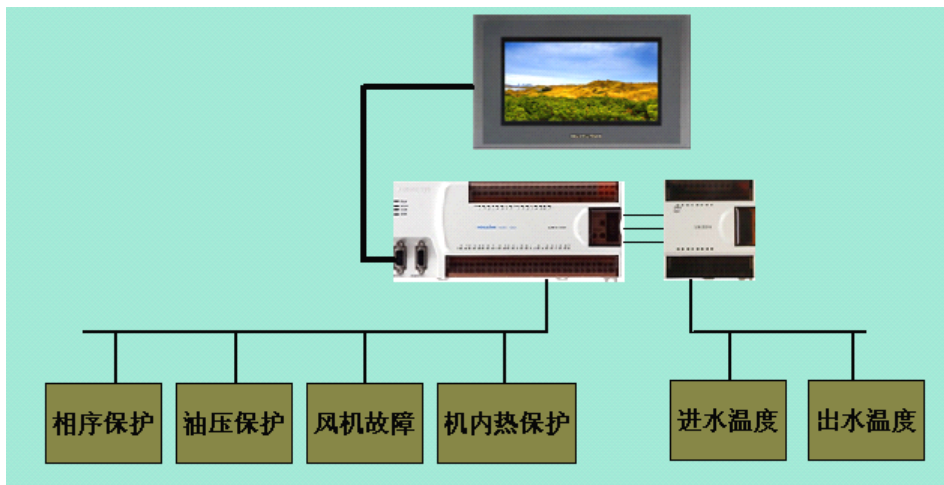


图2 风冷螺杆式冷水机组控制系统硬件结构示意图

表1 风冷螺杆式冷水机组控制系统PLC硬件配置如

序号	信号类型	输入输出信号说明
1	DI	相序保护
2	DI	冷冻水流开关
3	DI	冷冻水泵过载
4	DI	1# 油压保护
5	DI	1# 机内过热保护
6	DI	1# 高压保护
7	DI	1# 低压保护
8	DI	1# 机内过载保护
9	DI	1# 冷凝风机故障
10	DI	2# 油压保护
11	DI	2# 机内过热保护
12	DI	2# 高压保护
13	DI	2# 低压保护

14	DI	2#机内过载保护
15	DI	2#冷凝风机故障
16	DI	消防联动
17	DI	故障复位
18	DO	1#机主接触器
19	DO	1#机△接触器
20	DO	1#机Y主接触器
21	DO	1#机25%容调阀
22	DO	1#机50%容调阀
23	DO	1#机75%容调阀
24	DO	2#机主接触器
25	DO	2#机△接触器
26	DO	2#机Y主接触器
27	DO	2#机25%容调阀
28	DO	2#机50%容调阀
29	DO	2#机75%容调阀
30	DO	冷冻水泵运行
31	DO	1#冷凝风机运行
32	DO	2#冷凝风机运行
34	AI	进水温度
35	AI	出水温度

3 风冷螺杆式冷水机组控制系统特点

基于和利时LM系列PLC的风冷螺杆式冷水机组控制系统具有如下特点。

(1) 准确性及可靠性

准确性、可靠性是风冷螺杆式冷水机组控制系统的关键。和利时LM系列PLC配置高性能的工业级处理器，具有纳秒级的处理速度以及大容量的内存，可以使螺杆式冷水机组保护逻辑程序准确、快速地执行，在硬件上也大大保证了系统的高可靠性。确保整套装置在任何情况下，都能正确可靠地实现螺杆式冷水机组跳闸功能。以往装置中重点关注的压缩机“拒跳”或“误跳”的情况，可在程序设计过程中得到充分合理的处理，这在技术上保证了系统的高可靠性。

(2) 系统功能强

由于和利时LM系列PLC具有体积小、集成化程度高、运算速度快和逻辑控制容量大等特点，所以整套程序中除了状态报警和遮断停机等常规功能外，还可进行在线试验功能。在线试验功能的作用在于机组正常运行时，检查压力开关、电磁阀等外围元器件的状态，提高整套装置的自身安全系数。

增加风冷压缩机首出原因记忆功能，帮助运行人员在第一时间知道停机的第一起因，避

免了以往的许多不足。例如，以往的系统显示面板上有多项报警指示，因此分析不出第一起因；或者随着现场情况的瞬息变换，指示灯的熄灭，也找不到第一起因。同时，该功能的存在也为事故追忆系统（SOE）的记录提供了验证手段。该功能可通过程序编写完成，不需要增加任何硬件设备，而且完全应用编程技巧。在没有发生停机条件时，该功能不需要执行，不占用系统监测的时间，使系统的监测、停机功能得到最大程度的实现。

参考文献

- 1 徐德胜. 制冷与空调[M]. 上海交通大学出版社
- 2 邢子文. 螺杆压缩机[M]. 机械工业出版社
- 3 方承远. 工厂电器控制技术[M]. 机械工业出版社
- 4 顾战松. 可编程控制器原理与应用[M]. 国防工业出版社