

PLC在建筑冰蓄冷中央空调系统控制中的应用注册建筑师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/606/2021_2022_PLC_E5_9C_A8_E5_BB_BA_E7_c57_606070.htm

1 引言 冰蓄冷中央空调是将电网夜间谷荷多余电力以冰的冷量形式储存起来，在白天用电高峰时将冰融化提供空调服务。由于我国大部分地区夜间电价比白天低得多，所以采用冰蓄冷中央空调能大大减少用户的运行费用。冰蓄冷中央空调配置的设备比常规空调系统要增加一些，自动化程度要求较高，但它能自动实现在满足建筑物全天空调要求的条件下将每天所蓄的能量全部用完，最大限度地节省运行费用。

2 控制系统结构 控制系统由下位机（现场控制工作站）与上位机（中央管理工作站）组成，下位机采用可编程序控制器（PLC）与触摸屏，上位机采用工业级计算机与打印机，系统配置必要的附件如通信设备接口、网卡、调制解调器等，实现蓄冷系统的参数化与全自动智能化运行。下位机和触摸屏在现场可以进行系统控制、参数设置和数据显示。上位机进行远程管理和打印，它包含下位机和触摸屏的所有功能。整个系统以下位机的工业级可编程序控制器为核心，实现自动化控制。控制设备与器件包括：传感检测元件、电动阀、变频器等。

2.1 下位机系统（区域工作站）

2.1.1 TP21触摸屏 采用TP27彩色触摸屏作为操作面板，完全取代常规的开关按钮、指示灯等器件，使控制柜面谈得更整洁。并且，TP27触摸屏在现场可实现状态显示、系统设置、模式选择、参数设置、故障记录、负荷记录、时间日期、实时数据显示、负荷曲线与报表统计等功能，中文操作界面直观友好。

2.1.2 SIEMENS可编程序控制器 SIMATIC

S7-300系列PLC适用于各行各业、各种场合中的检测、监测及控制的自动化，其强大功能使其无论在独立运行中，或相连成网络皆能实现复杂控制功能。该产品具有光电隔离，高电磁兼容；具有很高的工业适用性，允许的环境温度达60℃；具有很强的抗干扰、抗振动与抗冲击性能，因此在严酷的工作环境中得到了广泛的应用。自由通讯口方式也是S7-300型PLC的一个很有特色的功能，它使S7-300型PLC可以与任何通讯协议公开的其它设备、控制器进行通讯，即S7-300型PLC可以由用户自己定义通讯协议（例ASCII协议），波特率为1.5Mbit/s（可调整）。因此使可通讯的范围大大增加，使控制系统配置更加灵活、方便。任何具有串行接口的外设，例如：打印机或条形码阅读器、变频器、调制解调器（Modem）、上位PC机等都可连接使用。用户可通过编程来编制通讯协议、交换数据（例如：ASCII码字符），具有RS232接口的设备也可用PC/PPI电缆连接起来进行自由通讯方式通讯。当上位机脱机时，在下位机控制下，整个系统能正常运行。

2.2 上位机系统（中央管理工作站）

2.2.1 上位机

上位机即图文控制中心，主要由PC机和激光打印机组成，采用SIMATIC WINCC软件平台，采用全中文操作界面，人机对话友好。管理人员和操作者，可以通过观察PC机所显示的各种信息来了解当前和以往整个冰蓄冷自控系统的运行情况和所有参数，并且通过鼠标进行设备管理和执行打印任务。

2.2.2 WINCC软件平台

WINCC软件在自动化领域中可用于所有的操作员控制和监控任务。可将过程控制中发生的事件清楚地显示出来，可显示当前状态并按顺序记录，所记录的数据可以全部显示或选择简要形式显示，可连续或按要求编辑

，并可输出打印报表和趋势图。WINCC能够在控制过程中危急情况的初发阶段进行报告，发出的信号既可以在屏幕上显示出来，也可以用声音表现出来。它支持用在线帮助和操作指南来消除故障。某一WINCC工作站可专门用于过程控制以使那些重要的过程信息不被屏蔽。软件辅助操作策略保证过程不被非法访问，并提供用于工业环境中的无错操作。

WINCC是MICRSOFT WINDOWS98或WINDOWS NT4.0操作系统下，在PC机上运行的面向对象的一流32位应用软件，通过OLE和ODBC视窗标准机制，作为理想的通讯伙伴进

入WINDOWS世界，因此WINCC可容易地结合到全公司的数据处理系统中。

3 冰蓄冷系统的控制

3.1 控制目的、范围及主要受控设备

蓄冷控制系统控制目的：通过对制冷主机、储冰装置、板式热交换器、系统水泵、冷却塔、系统管路调节阀进行控制，调整储冰系统各应用工况的运行模式，在最经济的情况下给末端提供一稳定的供水温度。同时，提高系统的自动化水平，提高系统的管理效率和降低管理劳动强度。控制范围包括整个冰蓄冷系统的参数状态显示、设备状态及控制，主要控制设备有：双工况主机、电动阀、冷却塔、冷却水泵、蓄冰装置、初级乙二醇泵、板式换热器、次级乙二醇泵等。

3.2 控制功能

控制功能包括整个冰蓄冷系统稳定、经济运行所需的功能。

3.2.1 工况转换功能

根据季节和机器运行情况，自控系统具备以下工况转换功能：a) 双工况主机制冰同时供冷模式；b) 双工况主机单独制冰模式；c) 主机与蓄冰装置联合供冷模式；d) 融冰单独供冷模式；e) 主机单独供冷模式。

3.2.2 工况的启停、显示和故障报警功能

控制系统按编排的时间顺序，结合负荷预测软件，控制制冷主机及

外围设备的启停数量及监视各设备之工作状况与运行参数，如：制冷主机启停、状态及故障报警；-制冷主机运行参数；-制冷主机缺水保护；-制冷主机供/回水温度、压力遥测和显示；-冷冻水泵启停、状态及故障报警；-乙二醇泵启停、状态及故障报警；-冷却水泵启停、状态及故障报警；-压差旁通管的压差测量与显示；-冷却塔风机启停、状态及故障报警；冷却塔供/回水温度控制与显示；-供/回水温度、压差遥测控制与显示；-板式换热器侧进出口温度控制与显示；-蓄冰装置进、出口温度遥测控制与显示；-冷冻水回水流量控制与显示；-电动阀开关、调节与阀位控制与显示；-室外温湿度遥测控制与显示；-蓄冰量测量与显示；-末端冷负荷控制。

3.2.3 数据的记录和打印功能 控制系统对一些需要的监测点进行整年趋势记录，控制系统可将整年的负荷情况（包括每天的最大负荷和全日总负荷）和设备运转时间以表格和图表记录下来，供使用者使用。所有监测点和计算的数据均能自动定时打印。

3.2.4 手动/自动转换功能 控制系统配置灵活的手动/自动转换功能。

3.2.5 优化控制功能 根据室外温度、天气预报、天气走势、历史记录等数据自动选择主机优先或融冰优先。在满足末端负荷的前提下，每天使用完储存的冷量，尽量少地运行主机。充分发挥冰储冷系统优势，节约运行费用。

3.2.6 全自动运行功能 系统可脱离上位机工作，根据时间表自动进行制冰和控制系统运行、工况转换、对系统故障进行自动诊断，并向远方报警。触摸屏显示系统运行状态、流程、各节点参数、运行记录、报警记录等。

3.2.7 节假日设定功能 系统可根据时间表自动运行，同时也可预先设置节假日，控制储冰量和储冰时间，使系统在节假日时对不需要供

应空调的场所停止供冷。

3.2.8 下位机操作功能

下位机操作功能如下：

- a) 人机对话。操作人员可通过触摸面板进行人机对话，操作界面完全中文化，具有提示、帮助、参数设置、密钥设置、故障查询、历史记录等功能。
- b) 系统设置。包括操作口令设置、运行设置、运行时间表设置、记录溢出处理、自动/手动/测试选择、节假日设置、系统参数设置（包括各节点温度、压力，各介质的流量，储冰量，制冰速率，融冰速率，阀门开度，末端负荷等。）
- c) 故障记录、运行记录、历史记录等。

3.3 远程监控

控制系统通过电话线或宽带网，与专家系统连接，对系统进行运行监控、参数修改、数据采集等，使系统不断完善和软件版本升级，让用户得到更好的服务。远程监控的目的是用户可以通过PSTN（公共交换传输网）对冷冻站进行异地远程监控。同时也可以实现远程调试、远程适时监控和在线维护等，从而大大减轻工程人员的工作强度，降低工程成本。

3.4 系统扩展控制

控制系统设计界面友好，PLC和触摸屏均可扩展，内容可扩展、参数也可修改，通过485通讯接口或通信协议实现BAS与冰储冷自控系统一体化，节约投资、方便管理。系统集中控制，减少了动力柜占地面积，又使动力柜型号统一、式样相同、大小一致。

系统扩展控制如下：

- a) 污水泵自动控制；
- b) 风、排风控制；
- c) 活水泵稳压控制；
- d) 防水泵定时运行、检测、报警；
- e) 淋水泵稳压控制；
- f) 筑物夜间轮廓照明自动控制；
- g) 低配计量、开关状态检测、报警。

4 结语

通过PLC在冰蓄冷空调系统的推广运用，验证了PLC系统的可靠性特点，保证了系统的安全运行和有效节能，同时也为楼宇设备控制系统的控制器选型提供了新的思路。相信在不久的将来，

越来越多的PLC系统在冰蓄冷空调系统的运用中日趋成熟，在楼宇设备控制系统中也将会大显身手。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com