

# 西门子模块6ES7253-1AA22-0XA0使用选型

产品名称	西门子模块6ES7253-1AA22-0XA0使用选型
公司名称	浔之漫智控技术-西门子PLC代理商
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	上海市松江区石湖荡镇塔汇路755弄29号1幢一层A区213室
联系电话	15221406036

## 产品详情

### 西门子模块6ES7253-1AA22-0XA0使用选型

#### 一、前言

在城市集中供热系统中，热力站作为热网系统面对系统热用户后一级调节单元，热力站的控制效果直接决定热用户的采暖效果。太原市热力公司所辖城市热网包含400余座热力站，供热面积覆盖太原市总采暖面积的60%，所有热力站均采用间连型热力换热站。

在间连热网热力站中，二次网供回水压力、温度及流量均是影响供热效果的重要因素，而二次网各供参数的调节主要是依靠对二次网循环泵及补水泵的控制。传统的热力站控制中，循环泵与补水泵一般都采用工频泵，系统在设计选型时已经决定了系统二次网的主要参数，但是相对的，系统的适应性、扩展性及各参数的jingque调整均受到极大限制。

太原热力公司自99年起，开始逐步对太原集中供热热网的各个热力站进行自动控制化改造。对于原有的热力站，统一增加自控仪表、PLC及变频设备;对于新建的热力站，在设计时即在工艺系统基础上引入自控设备。自控系统辅助将热力站的控制jingque化，结合热网中控室全网平衡系统及通讯网络系统，进行全网均匀调节，达到较好的控制效果。本文着重介绍自控系统及变频器在热力站控制中的应用。

#### 二、热力站自控系统构成

间连型热力站自控系统按设备类型分，可分为：温度、压力变送器，流量计，电动调节阀，循环泵及补水泵;按控制回路分，则可分为：一次网流量控制回路、二次网循环控制回路、二次网定压回路。

在热力站自控系统中，一次网流量控制回路主要通过调节一次回水调节阀来实现。二次网的调节回路则是通过调节二次网循环泵及补水泵转速来实现。一次网的控制指令主要由热网调度中心根据全网平衡算法下发，而二次网循环泵及补水泵变频器转速则由站内PLC系统依据各热力站所带热网的实际情况计算得出。

热力站自控系统结构如下图。图1 典型热力站系统结构图

### 三、系统控制思想

在集中供热工程中由于各用户的建筑面积、暖气片性能及房屋保温质量各不相同，很难确定一组典型的室内温度作为直接被控量，而供、回水的平均温度从整体上反映了各用户暖气片的平均温度，因此一般的供热系统都是根据室外环境温度及不同的供热时段来控制供、回水平均温度的方法来间接控制用户室温。

在太原各热网控制中，由于在进行热力站自控改造的同时，对热网调度系统也进行了调整。目前太原各个热力分公司热网调度中心都加设了全网平衡系统，调度中心通过与个热力站进行通讯，获取热网数据，并根据室外温度情况对全网热力站的供热效果进行均匀调整。

各热力站从控制中心获取对应的二次网供回水平均温度，站内系统将独立控制回路分为二次网供回水平均温度控制回路和一次网流量控制回路，根据平均温度的偏差确定一次网流量的设定值，然后调节阀门开度使流量达到设定值。

站内的控制系统还根据热力站的实际情况对二次网循环泵及补水泵进行调速，

系统根据二次网供、回水平均温度的温差，通过变频器自动调节循环泵的转速，实现对系统总流量和温度的调节。使循环水泵按照实际负荷输出功率，减少不必要的电能损失，实现小流量大温差的运行模式。通过此举，可以及时地把流量、扬程调整到需要的数值上，消除多余的电能消耗，从而达到良好的节能效果。通常热力系统会设计两台变频泵，这不仅是为了系统备用，也是为了防止系统超调。如果负荷不够，则泵的转速加大，达到时还不满足要求，则启动第二台泵。同时系统还可以根据运行时间自动切换各循环泵，也提供低水压保护和连锁功能。

控制系统的二网供、回水压力是热网安全运行的重要参数。供水压力过高可能造成热水管道及用户暖气片的破裂;供、回水压力过低，使得部分热用户无法的到足够热量。恒压控制的佳方案是对补水泵进行变频调速控制，但考虑此处对压力的稳定性要求并不高，只要压力不超出某一范围即可，所以也可以采用开关补水控制方案。

### 四、热力站控制系统的实现

#### 1、一网回路控制：

热力站的一次网回路控制，主要是热负荷控制。通过控制调节一次网回路上的电动调节阀，来调节流过热力站的一次热水的流量。在全网控制系统中，全网控制中心根据目前室外温度情况，参考热源的运行情况及各热力站反馈的二次网运行数据，计算出各热力站一次网控制阀门的开度指令或二次网目标控制温度。热力站系统根据全网控制中心下发的指令，调节一次网流量调节阀，从而实现全热网的热资源均匀分配。

一次网回路控制中主要的参考对象为热力站一、二次网供回水温度;一网控制的对象为一次网调节阀;控制目的为提供热力站必须的供暖热量。

#### 2、二次网循环泵控制：

热力站系统二次网循环泵是通过变频器来调速。

传统热力站系统循环泵通常采用工频泵，循环泵选定后，热力站二次网的流量无法进行调整，从而造成热力站系统无法根据室外温度及实际供热需求来调整，造成热力及电力资源的浪费。而且大功率的工频

泵在起停时会对电网造成冲击。

目前，热力系统自控改造中，对15KW以上的循环泵普遍使用变频控制。一般的循环泵均采用压差控制方式，即循环泵的转速受二次网供回水压差调整。压差控制的方式可以通过调节循环泵转速，调节二网流量以满足供热需求，从而减少浪费。

在热力站循环泵控制中，我们采用供回水温差结合供回水压差控制的方式。

热力站控制系统根据各系统的实际情况，设定一个供回水压差目标值。设定此供回水压差值以满足二次管网的供暖水循环。在此基础上，热力站PLC系统通过测量二次网供回水温差来对循环泵进行修正。当二网供回水温差偏大时，则需提高循环泵转速，加大二网流量，提高二网回水温度，改善供热效果；当二网供回水温差过小时，需适当降低循环泵转速，减小二次网的流量，实现小流量大温差的运行模式。这种调整可以起到节约电能及热能的效果，在大型热网中，这种节能手段就能取得可观的效果。

### 3、二网定压补水控制：

二次网的补水控制采用的是定压控制，传统热力站中往往采用压力表电节点控制。随着城市集中供热的发展，系统的热负荷越来越大，热力站系统所带的供暖面积都比较大，并且供热网条件不一，二网系统的水力损失较大。严重的水力损失使得二次网的补水系统压力加大，补水频繁。而传统的工频补水泵的频繁起停，容易造成二次管网压力的波动。

在热负荷较大的系统中，我们采用补水泵变频控制，对补水系统进行jingque的微调。当系统失水时，二网压力下降，系统会通过变频器控制补水泵以一定的转速进行补水，补水泵的转速根据当前压力与目标压力的差值均匀调整，从而避免补水泵在启动和停止时对二次网系统的冲击。

### 4.现场人机界面

在现场人机界面上，可以通过操作面板任意调节系统所需的各种运行状态，例如：一、二次网供回水温度及温差，变频器大小运行频率等，并可随时查阅以往运行记录。根据用户要求可将当前参数以画面、曲线、报表的形式在屏幕上显示。

### 五、热力站自控系统的优点

在热力站中使用变频器及可编程控制器，充分发挥变频器的调速和节能的优点及可编程控制器配置灵活、控制可靠、编程方便的优点，使整个系统的稳定性有了可靠保障。

通过热力站自动控制系统的投运，过去主要依靠人工调节的控制手段得到了彻底改善，热网的运行得到合理控制，失调现象得到了有效地解决，消除了热网中各站冷热不均的现象。按需供热、节能降耗，改变了不合理的小温差大流量运行方式，既保证了远端客户的供热需要又避免了近端用户的过热现象直接提高了热网的供热效果。

### 1 前言

工业的高速发展对控制系统的依赖性越来越强。分散型控制系统（DCS）、可编程控制器（PLC）、现场总线控制系统（FCS）、工业控制机（IPC）以及各种测量控制仪表已是构成工业自动化的主要硬件设施。随着微电子技术和控制系统集成化程度的提高，大规模集成芯片内单位面积的元件数越来越多，所传递的信号电流也越来越小，系统的供电电压也越来越低，现已降到5V、3V乃至1.8V。因此，芯片对外界的噪声也越趋敏感，所以显示出来的抗干扰能力也就很低。再则，相对于其它的电子信息系统，控制系统不但系统复杂，设备多，输入/输出（I/O）端口多，特别是外部的连接电缆又多又长，这类类似于拾取噪声的高效天线，给噪声的耦合提供了充分的条件，使得各种噪声容易侵入控制系统。

PLC具有编程简单、通用性好、功能强、易于扩展等优点，特别是采用了高集成度的微电子器件，具有很高的可靠性，能较强的适应恶劣的工业环境，已被广泛应用于工业控制领域中。现在工业生产线控制系统中所使用的PLC，主要是集中安装在主控室，它们大多处在强电电路和强电设备所形成的恶劣电磁环境中，很容易被周围干扰源干扰而引起控制系统产生误动作，影响系统的正常工作，因此必须重视系统的抗干扰设计。为防止干扰，可以采用硬件和软件相结合的抗干扰方法。

## 2 PLC系统的基本组成结构

可编程控制器硬件系统由PLC、功能I/O单元和外部设备组成，如图1所示。其中PLC由CPU、存储器、基本I/O模块、I/O扩展接口、外设接口和电源等部分组成，各部分之间由内部系统总线连接。

图1 PLC系统的基本组成结构

## 3 影响PLC控制系统稳定的干扰类型

### 3.1 空间辐射干扰

空间的辐射电磁场（EMI）主要由电力网络、电气设备、雷电、高频感应加热设备、大型整流设备等产生，通常称为辐射干扰。电气设备、电子设备的高密度使用，使空间电磁波污染越来越严重，这些干扰源产生的辐射波频率范围广，且无规律。空间辐射干扰以电磁感应的方式通过检测系统的壳体、导线等形成接收电路，造成对系统的干扰。若此时PLC置于其辐射场内，其信号、数据线和电源线即可充当天线接受辐射干扰。此种干扰与现场设备布置及设备所产生的电磁场的大小，特别是与频率有关，一般通过设置屏蔽电缆和PLC局部屏蔽及高压泄放元件进行保护。

### 3.2 电源的干扰

PLC系统一般由工业用电网络供电。工业系统中的某些大设备的启动、停机等，可能引起电源过压、欠压、浪涌、下陷及产生尖峰干扰，这些电压噪声均会通过电源内阻耦合到PLC系统的电路，给系统造成极大的危害。

### 3.3 来自信号传输线上的干扰

除了传输有效的信息外，PLC系统连接的各类信号传输线总会有外部干扰信号的侵入。由信号线引入的干扰会引起I/O信号工作异常和测量精度大大降低，严重时将引起元器件损伤。若系统隔离性能较差，还将导致信号间互相干扰，引起共地系统总线回流，造成逻辑数据变化、误动作甚至死机。

### 3.4 数字电路引起的干扰

数字集成电路引出的直流电流虽然只有mA级，但是当电路处在高速开关时，就会形成较大的干扰。例如，TTL门电路在导通状态下从直流电源引出5mA左右的电流，截至状态下则为1mA，在5ns的时间内其电流变化为4mA，如果在配电线上具有0.5 μH的电感，当这个门电路改变状态时，配电线上产生的噪声电压为：

$$U=L \times di/dt=0.5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-3} / 5 \times 10^{-9}=0.4V$$

如果把这个数值乘上典型系统的大量门的数值，虽然这种门电路的供电电压仅为5V，但所引起的干扰噪声将是非常严重的。

在处理脉冲数字电路时，对脉冲中包含的频谱应有一个粗略概念，如果脉冲上升时间t已知，可用近似公式求出其等效高频率： $f_{max}=1/2t$

## 1.4 PLC系统内部产生的干扰。

## 4 PLC系统中的抗干扰设计

### 4.1 接地抗干扰设计

接地在消除干扰上起很大的作用，良好的接地是保证PLC可靠工作的重要条件之一，可以避免偶然发生的电压冲击危害。为了抑制附加在电源及输入、输出端的干扰，应给PLC接以专用地线，接地线与动力设备（如电动机）的接地点应分开，若达不到此要求，则可与其它设备公共接地，严禁与其它设备串联接地。接地电阻要小于 $5\ \Omega$ ，接地线要粗，面积要大于2平方毫米，而且接地点好靠近PLC装置，其间的距离要小于50米，接地线应避免强电回路，若无法避开时，应垂直相交，缩短平行走线的长度。

### 4.2 电源部分的抗干扰设计

电源波动造成的电压畸变或毛刺，将对PLC及I/O模块产生不良影响。据统计分析，PLC系统的干扰中有70%是从电源耦合进来的。为了抑制干扰，PLC供电系统可采用如下方式，控制器和I/O系统分别由各自的隔离变压器供电，并与主电路电源分开。当某一部分电源出了故障时，而不会影响其他部分，如输入、输出供电中断时，控制器仍能继续供电，提高了系统的可靠性。

### 4.3 输入输出信号的抗干扰设计

为了防止输入、输出信号受到干扰，应选用绝缘型I/O模块。

#### 4.3.1 输入信号的抗干扰设计

输入信号的输入线之间的差模干扰可以利用输入模块滤波来减小干扰，而输入线与大地间的共模干扰可通过控制器的接地来抑制。在输入端有感性负载时，为了防止电路信号突变而产生感应电势的影响，可采用硬件的可靠性容错和容差设计技术，对于交流输入信号，可在负载两端并联电容C和电阻R，对于直流输入信号，可并接续流二极管D。一般负载容量在10VA以下时，应选C为 $0.1\ \mu\text{F}$ ，R为120 $\Omega$ ，当负载容量在10VA以上时，应选C为 $0.47\ \mu\text{F}$ ，R为47 $\Omega$ 。具体电路如图2所示：

#### 图2 输入信号的抗干扰设计

#### 4.3.2 输出电路的抗干扰设计

对于PLC系统为开关量输出，可有继电器输出、晶闸管输出、晶体管输出三种形式。具体选择要根据负载要求来决定。若负载超过了PLC的输出能力，应外接继电器或接触器，才可正常工作。

PLC输出端子若接有感性负载，输出信号由OFF变为ON或从ON变为OFF时都会有某些电量的突变而可能产生干扰。在设计时应采取相应的保护措施，以保护PLC的输出触点，如图3所示。对于直流负载，通常是在线圈两端并接续流二极管D，二极管应尽可能靠近负载，二极管可为1A的管子。对于交流负载，应在线圈两端并联RC吸收电路，根据负载容量，电容可取 $0.1\ \mu\text{F} \sim 0.47\ \mu\text{F}$ ，电阻可取 $47\ \Omega \sim 120\ \Omega$ ，且RC尽可能靠近负载。

### 4.4 外部配线的抗干扰设计

外部配线之间存在着互感和分布电容，进行信号传送时会产生窜扰。为了防止或减少外部配线的干扰，交流输入、输出信号与直流输入、输出信号应分别使用各自的电缆。集成电路或晶体管设备的输入、输出信号线，要使用屏蔽电缆，屏蔽电缆在输入、输出侧要悬空，而在控制器侧要接地。配线时在30米以下的短距离，直流和交流输入、输出信号线最好不要使用同一电缆，如果要走同一配线管时，输入信号要使用屏蔽电缆。30米~300米距离的配线时，直流和交流输入、输出信号线要分别使用各自的电缆，并且

输入信号线一定要用屏蔽线。对于300米以上长距离配线时，则可用中间继电器转换信号，或使用远程I/O通道。对于控制器的接地线要与电源线或动力线分开，输入、输出信号线要与高电压、大电流的动力线分开配线。

#### 4.5 软件抗干扰设计

尽管硬件抗干扰可滤除大部分干扰信号，但因干扰信号产生的原因很复杂。且具有很大的随机性，很难保证系统完全不受干扰。因此往往在硬件抗干扰措施的基础上，采取软件抗干扰技术加以补充，作为硬件措施的辅助手段。软件抗干扰方法设计简单、修改灵活、耗费资源少，在PLC测控系统中同样获得了广泛的应用。对于PLC测控装置，其数据输入、输出、存储等系统属于弱电系统，如果工作环境中存在干扰，就有可能使数据受干扰而破坏，从而造成数据误差、控制状态失灵、程序状态和某些器件的工作状态被改变，严重时会使系统程序破坏。一般采用指令重复执行和数字滤波两种方法。

### 图3 PLC输出触点的保护

#### 4.5.1 指令重复执行

指令重复执行就是根据需要使用作用相同的指令重复执行多次，一般适用于开关量或数字量输入，输出的抗干扰。在采集某些开关量或数字量时，可重复采集多次，直到连续两次或两次以上的采集结果完全相同时才视为有效。若多次采集后，信号总是变化不定，可停止采集，发出报警信号。在满足实时性要求的前提下，如果在各次采集数字信号之间插入一段延时，数据的可靠性会更高。如果在系统实时性要求不是很高的情况下，其指令重复周期尽可能长些。

4.5.2 数字滤波在某些信号的采集过程中，由于存在随机干扰而可能使被测信号的随机误差加大。针对这种情况，可以采用数字滤波技术。该方法具有可靠性高和稳定性好的特点，广泛应用于工业计算机测控系统中。此外，数字滤波的常用方法还有：程序判断滤波法、中值滤波法、算术平均滤波法、递推平均滤波法等。

#### 5 结束语

随着PLC应用范围的逐渐扩大，加之系统恶劣的工作环境，它所要克服的干扰就会越来越多，尽管PLC本机的可靠度很高。但是在系统设计和安装时，仍必须对环境作全面的分析，确定干扰的性质，采取相应的抗干扰措施，以保证系统长期稳定的工