



## 自动化控制系统

### 产品介绍

自动化控制系统工程项目涉及冶金、石化、电子、市政污水等行业的PLC控制系统组态、污水处理监控系统、泵站控制系统等。

系统成套：包括系统设计、设备成套、现场安装和调试，涉及行业：水处理、冶金、石化、电力、电子、轻工、食品及建材等；在追求卓越领先的同时，不断加强自身建设，力求为用户提供优质的产品，优良的工程和优秀的技术服务。

#### 1、自控系统的控制级别设置可分为三层

##### 第一层现场手动控制

在各电气站点设置现场手动控制箱，可单独启停各测试设备及各执行机构。

##### 第二层PLC逻辑联动控制

由PLC根据现场各测试设备采集的数据及系统设备运行逻辑关系，自动控制各站点内的电气设备运行状态。

##### 第三层中央控制

计算机检测、修改PLC控制参数、上位机点动控制，实现实时监控。

手动控制及自动控制可以分别通过机房或中央控制室的“手自动转换开关”进行切换。这样的控制方式能最大限度地保证污水处理装置安全操作的需要。

中央控制计算机能对整个系统的污水处理过程进行实时检测与控制，随时跟踪接受PLC的数据信号，能对各种类型模拟量进行巡回检测，对各种类型故障进行报警或不达标报警。

并具备实时数据和历史数据的分析及处理能力，对主要工艺流程进行动态模拟、趋势分析、制表打印、绘制

曲线；对主要数据永久性保存。且在CRT上显示整个工艺流程或局部环节的直观动态彩色画面，并通过嵌入式大屏幕，动态显示工艺流程各主要部件的运行状态。

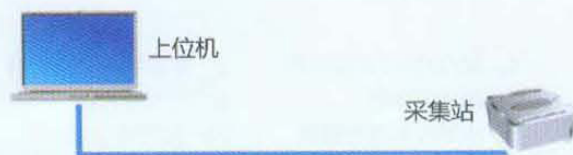
系统包含多种流行的通讯协议，如RS485、Profibus、MPI、DH485、DeviceNet、工业以太网、GPRS无线通讯等。

#### 2、上位机监控系统

上位机监控系统可分为单机系统和冗余系统，其中冗余系统又分为双设备冗余、双机热备和双网络冗余，可根据现场需要灵活运用。

##### 2.1单机系统

单机系统组网简单、方便灵活、造价较低。系统结构示意图如下：



## 2.2 冗余系统

冗余功能，能够有效地减少数据丢失的可能，增加了系统的可靠性，方便了系统维护。

### 2.2.1 双设备冗余

双设备冗余，是指设备对设备的冗余，即两台相同的设备之间的相互冗余。对于用户比较重要的数据采集系统，用户可以用两个完全一样的设备同时采集数据，并与上位机通讯。系统结构示意图如图2.2.1：

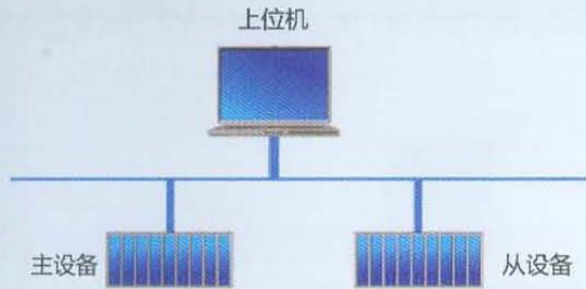


图2.2.1

正常情况下，主设备与从设备同时采集数据，但上位机只与主设备通讯，若主设备通讯出现故障，上位机将自动断开与主设备的连接，与从设备建立连接，从设备由热备状态转入运行状态，上位机从从设备中采集数据。此后，上位机一边与从设备通讯，一边监视主设备的状态，当主设备恢复正常后，上位机自动停止与从设备的通讯，与主设备建立连接，进行通讯，从设备又处于热备状态。

具体地说双设备冗余主要是实现数据的不间断采集。

由于采用了设备冗余，因此一旦主设备通讯出现中断，从设备可以迅速将采集到的数据传给上位机进行通讯，从而保持数据的完整性。

### 2.2.2 双机热备

双机热备其构造思想是主机和从机通过TCP/IP网络连接，正常情况下主机处于工作状态，从机处于监视状态，一旦从机发现主机异常，从机将会在很短的时间之内代替主机，完全实现主机的功能。当主机修复，重新启动后，从机检测到了主机的恢复，会自动将主机丢失的历史数据拷贝给主机，同时，将实时数据和报警缓冲区中的报警信息传递给主机，然后从机将重新处于监视状态。这样即使是发生了事故，系统也能保存一个相对完整的数据库、报警信息和历史数据等。

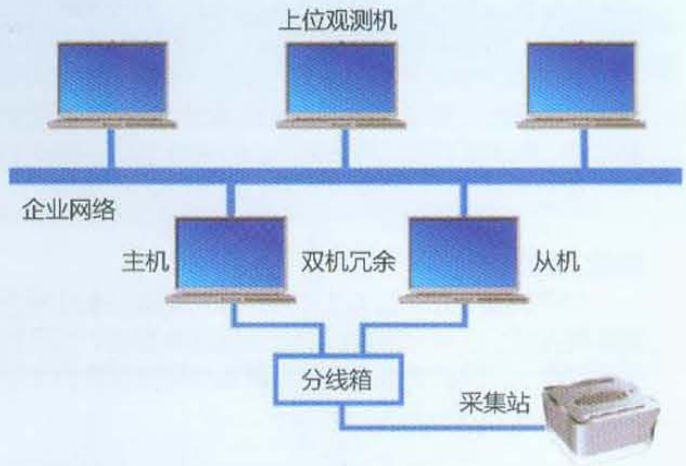


图2.2.2 双机热备的系统结构

### 双机热备实现的原理

如图2.2.2所示，为双机热备的系统结构图。双机热备主要是实时数据、报警信息和变量历史记录的热备。主从机都正常工作时，主机从设备采集数据，并产生报警和事件信息。从机通过网络从主机获取实时数据和报警信息，而不会从设备读取或自己产生报警信息。主从机都各自记录变量历史数据。同时，从机通过网络监听主机，从机与主机之间的监听采取请求与应答的方式，从机以一定的时间间隔（冗余机心跳检测时间）向主机发出请求，主机应答表示工作正常，主机如果没有作出应答，从机将切断与主机的网络数据传输，转入活动状态，改由下位设备获取数据，并产生报警和事件信息。此后，从机还会定时监听主机状态，一旦主机恢复，就切换到热备状态。通过这种方式实现了热备。

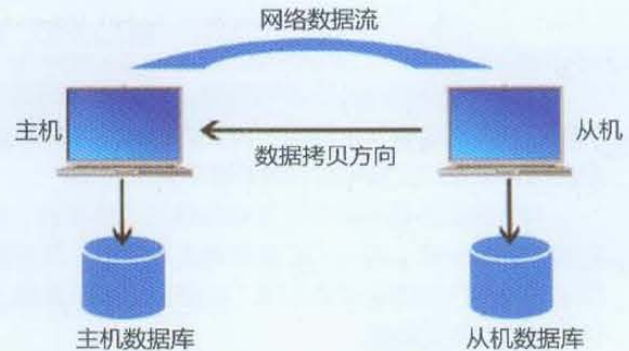


图2.2.3 历史数据冗余



当主机正常运行，从机后启动时，主机先将实时数据和当前报警缓冲区中的报警和事件信息发送到从机上，完成实时数据的热备份。然后主从机同步，暂停变量历史数据记录，从机从主机上将所缺的历史记录文件通过网络拷贝到本地，完成历史数据的热备份。历史数据文件备份完成后，主从机转入正常工作状态。

当从机正常运行，主机后启动时，从机先将实时数据和当前报警缓冲区中的报警和事件信息发送到主机上，完成实时数据的热备份。然后主从机同步，暂停变量历史数据记录，主机从从机上将所缺的历史记录文件通过网络拷贝到本地，完成历史数据的热备份。历史数据文件备份完成后，主从机转入正常工作状态。

双机热备历史数据热备的结构图如图2.2.3所示。

### 网络工程冗余

对于网络工程，即整个工程的所有功能分别由专用服务器来完成时，可以根据系统的重要性来决定对哪些服务器采取冗余，例如对于实时数据采集非常重要，而历史数据和报警信息不是很重要的系统来说，可以只对IO服务器设置冗余，如果历史数据和报警信息也同样重要的话，则需要分别设置IO服务器、历史记录服务器和报警服务器的冗余机。网络结构示意图如图2.2.4

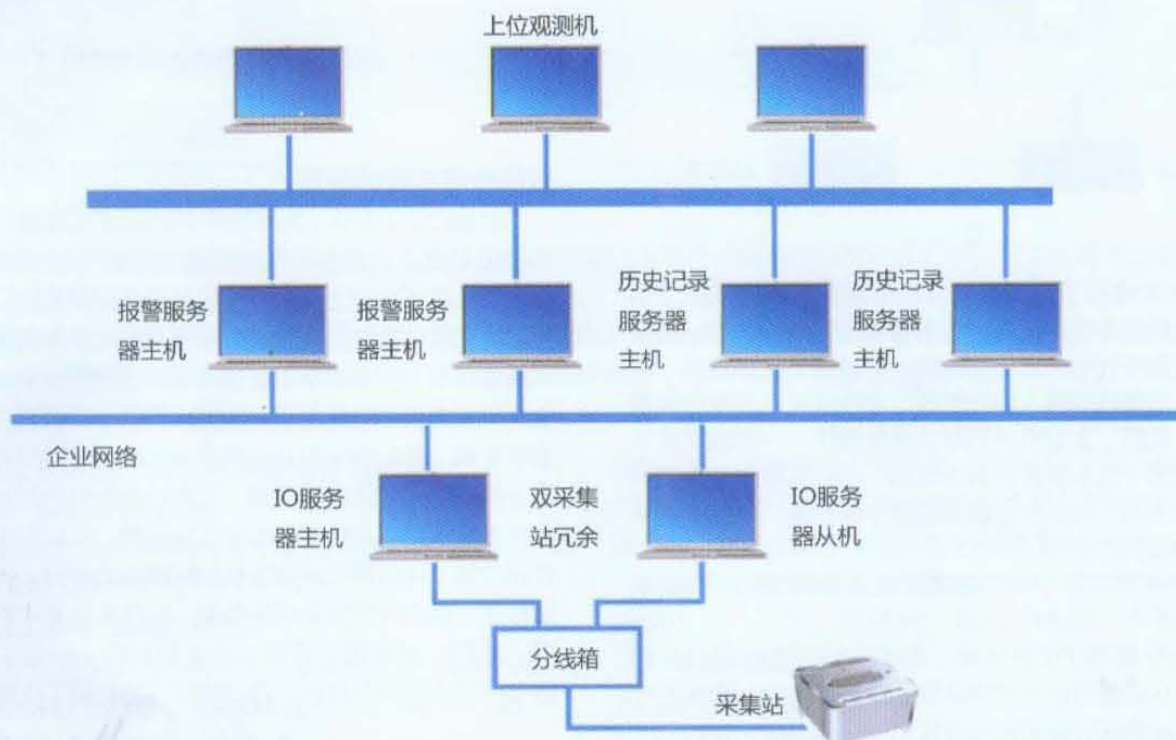


图2.2.4 IO、报警、历史记录服务器的冗余

在这种网络结构和冗余结构中，实时数据的冗余由IO服务器主机和IO服务器从机来完成，实时数据的冗余与单机版工程实时数据冗余相同；历史数据的冗余由历史记录服务器主机和历史记录服务器从机来完成；报警信息的冗余由报警服务器主机和报警服务器从机来完成。

对报警服务器和历史记录服务器的冗余来说，从机没有监视状态，即报警服务器从机和历史记录服务器从机与它们的主机一样，同时从IO服务器上取数据，在报警服务器从机上同样生成报警信息，并在报警服务器主机停止工作时，向客户机传送报警信息；在历史记录服务器上同样存储历史记录，并在历史记录服务器主机停止工作时，向客户机传送历史数据。

对于客户端来说，只需要指定其IO服务器、报警服务器和历史记录服务器的主机，当这些主机出现故障时，客户端会自动转为与相应的从机通讯。

### 2.2.5 双网络冗余

双网络冗余实现了上位系统间两条物理网络的连接，以防单一网络系统中网络出现故障则所有站点瘫痪的弊端。对于网络的任意一个站点均安装两块网卡，并分别设置在两个网段内。当主网线路中断时，上位机网络通讯自动切换到从网，保证通讯链路不中断，为系统稳定可靠运行提供了保障。系统结构示意图如图2.2.5所示。

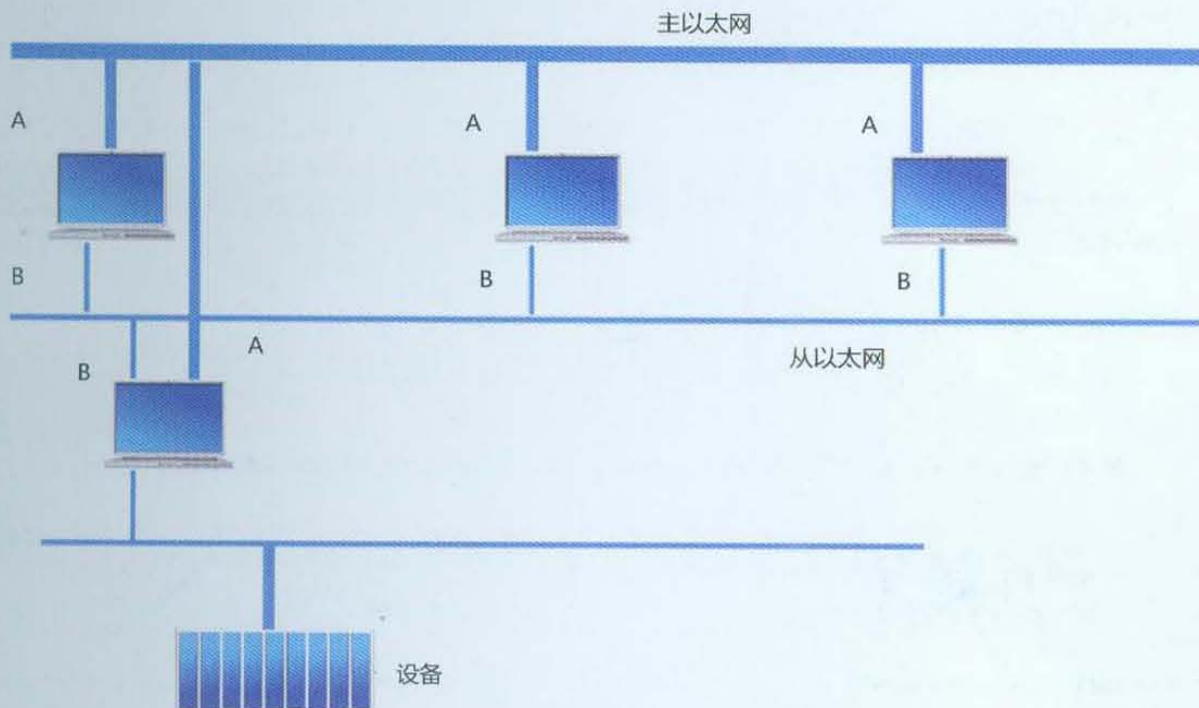


图2.2.5 双网络冗余示意图

如图示，粗线表示主网，细线表示从网。A表示主网网卡，B表示从网网卡。网络上的任意一台机器均需要安装两个网卡，在实际使用中一般将这两块网卡分别设置在两个网段内，这样就构造了两个以太网，各个站点将通过相同网段的网卡进行通讯。

当主网出现故障时，将切换到从网通讯；当一个站点由于一个网卡或一段网线出现故障，而与其他站点的网络通讯出现故障时，它的备份网卡将切换到工作状态，例如“数据采集站”的A网卡出现故障时，它的B网卡将与“报警数据站”等网络上的其他站点通过从网进行通讯。

对于双设备、双机和双网络冗余这三种冗余方式，设计者可综合运用，可以同时采取三种冗余方式或采取其中的任意一种或两种。采用冗余后，系统运行时将更加稳定、可靠、对各种情况都能应付自如。