

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：

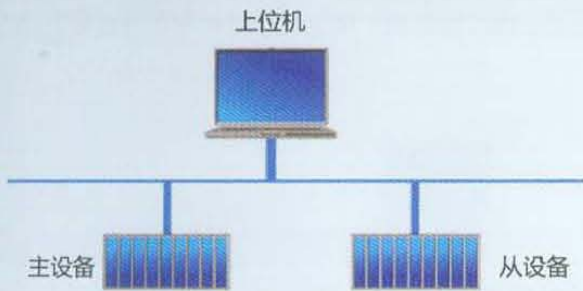


图2.2.1

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。

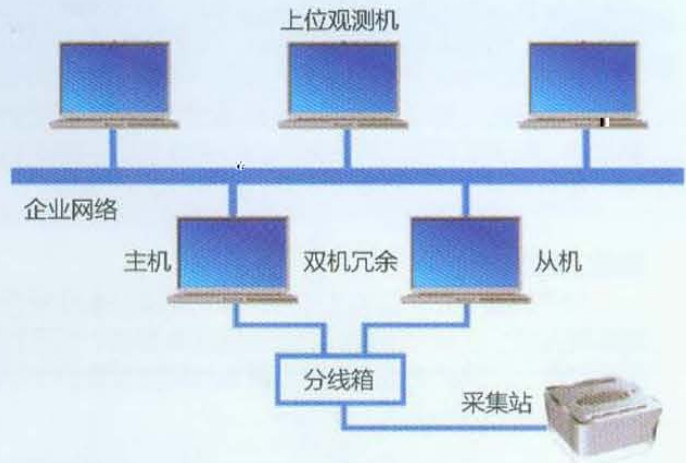


图2.2.2 双机热备的系统结构

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。

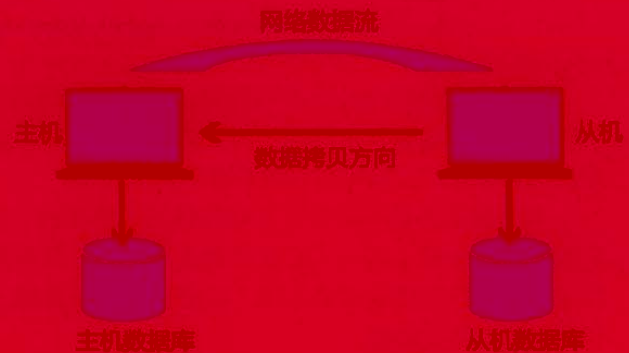


图2.2.3 历史数据冗余



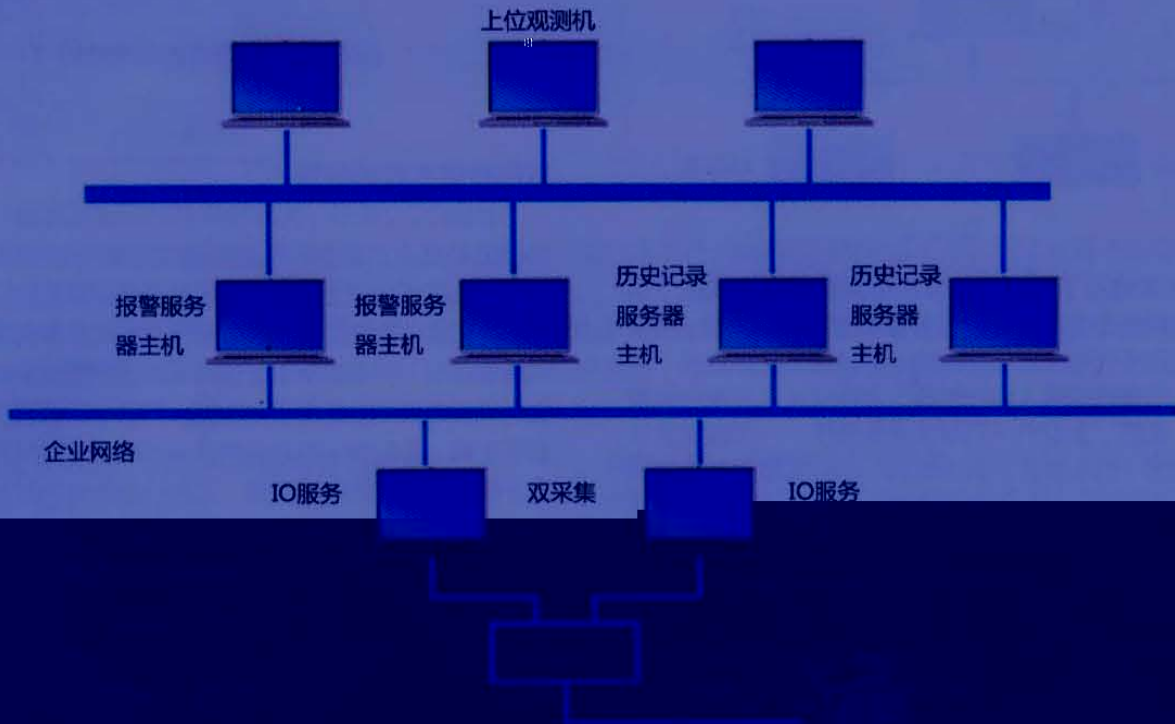
当主机正常运行，从机后启动时，主机先将实时数据和当前报警缓冲区中的报警和事件信息发送到从机上，完成实时数据的热备份。然后主从机同步，暂停变量历史数据记录，从机从主机上将所缺的历史记录文件通过网络拷贝到本地，完成历史数据的热备份。历史数据文件备份完成后，主从机转入正常工作状态。

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



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。

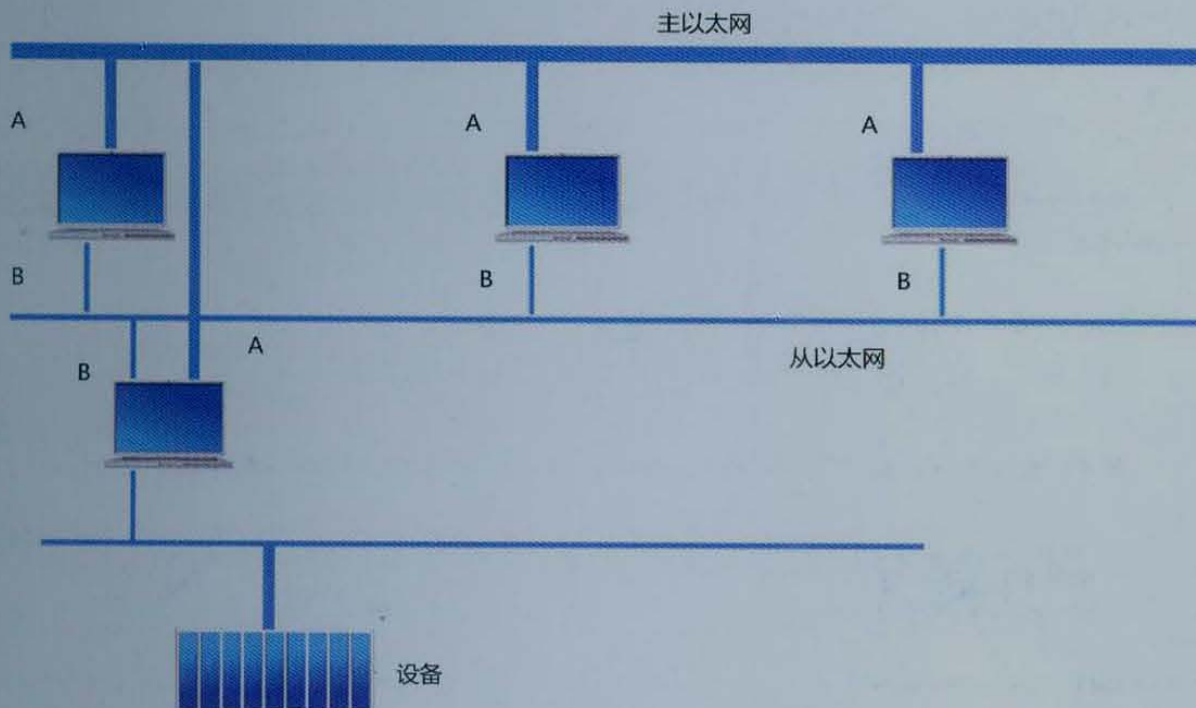


图2.2.5 双网络冗余示意图

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。