

中控·SUPCON

JX-300XP 系统硬件

XP243X 使用手册

浙江中控技术股份有限公司

目 录

主控卡 XP243X.....	1
1 基本说明.....	1
1.1 XP243X 主控卡在网络架构中的位置.....	1
1.2 XP243X 主控卡的功能特点.....	1
1.3 XP243X 主控卡适用系统.....	2
2 使用说明.....	2
2.1 LED 指示灯说明.....	3
2.2 地址拨码开关设置.....	4
2.3 掉电保护设置.....	5
2.3.1 后备电池安装.....	5
2.3.2 后备电池拆卸.....	6
2.3.3 掉电保护跳线.....	6
2.4 端口说明.....	6
2.4.1 SCnet II 网络端口.....	6
2.4.2 SBUS-S2 网络连接.....	7
2.4.3 主控卡网络连接.....	8
2.5 主控卡的启动模式.....	8
2.5.1 热启动模式.....	8
2.5.2 冷启动模式.....	9
2.5.3 组态出错模式.....	9
2.6 主控卡的工作/备用模式.....	10
2.6.1 工作模式.....	10
2.6.2 备用模式.....	10
2.7 卡件组态说明（以 AdvanTrol-Pro 软件为例）.....	10
3 性能指标.....	11
4 应用注意事项.....	12
5 资料版本说明.....	13

主控卡 XP243X

1 基本说明

XP243X 主控卡是控制站软硬件的核心，协调控制站内软硬件关系和各项控制任务。它可以自动完成数据采集、信息处理、控制运算等各项功能。通过过程控制网络（SCnet）与操作节点（操作站、工程师站、数据服务器等）相连，接收操作节点发出的管理信息，并向操作节点传递工艺装置的特性数据和采集到的实时数据；通过数据转发卡实现与 I/O 卡件的信息交换（采样现场信号和发出控制指令）。

1.1 XP243X 主控卡在网络架构中的位置

主控卡在整个网络架构中的位置如图 1-1 所示：

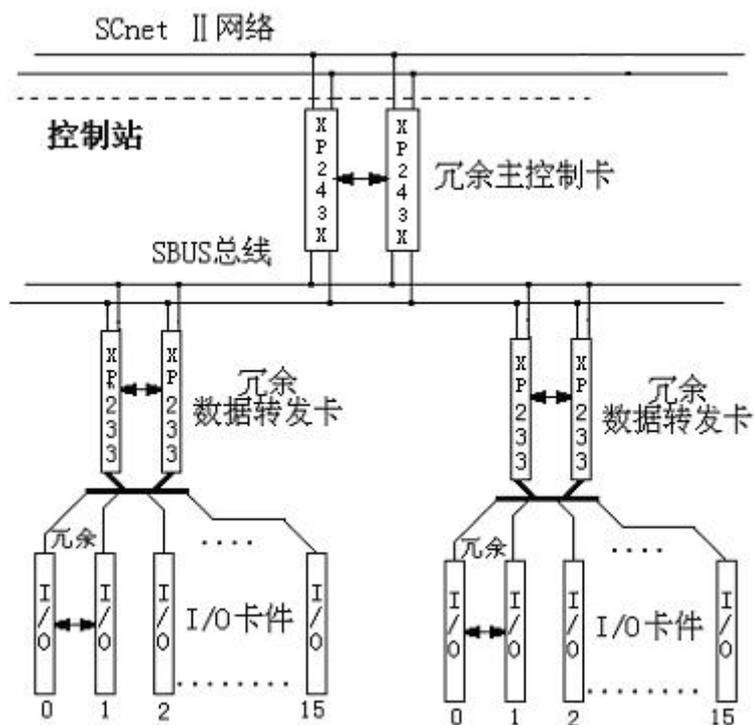


图 1-1 XP243X 主控卡在网络架构中的位置

1.2 XP243X 主控卡的功能特点

XP243X 具备以下功能特点：

- 采用三个 32 位嵌入式微处理器协同处理控制站的任務，功能强、速度快、单站容量大。
- 运算周期从 50ms 到 5s 可选，典型运算周期为 100ms；
- 控制软件和算法模块采用模块化设计，核心程序固化在 FLASH 存储器中；

- 提供 7M 字节的存储空间；
- 提供 1920K 字节的可编程的控制算法程序区和 1M 字节的数据区，为多任务监控软件 实现和实时数据库准备了充足的程序和数据空间；
- 提供 192 个控制回路，包括 128 个自定义控制回路，64 个常规控制回路；
- SCnet II 网络采用冗余的 10M/100Mbps 工业以太网，充分保证了系统数据传输的实时性、可靠性和网络开放性；
- 支持 1：1 热备份冗余或非冗余配置，互为冗余的两块主控卡在一个周期内完成工作/备用状态的同步，速度可达 16.5Mbps；
- 提供主控制器、I/O 卡件、I/O 通道级综合的故障诊断；
- 支持整体在线下载。下载过程中，不停止用户程序，主控卡按原有组态正常工作；
- 更快的组态下载速度；
- 支持梯形图、功能图、顺控图等组态工具编制的控制方案；
- 支持冷、热启动等多种初始化模式，用户可以根据不同模式调用合理的用户算法初始化程序；
- 具有支持现场总线的接口单元，如 HART 协议智能变送器等现场仪表设备；
- 具有掉电保护功能，在系统断电的情况下，组态、过程数据均不会丢失。

1.3 XP243X 主控卡适用系统

XP243X 主控卡适用于 JX-300XP 系统。与卡件匹配的软件包为 AdvanTrol-Pro(V2.5+SP6) 和 SupView(V3.1)。

XP243X 支持的 I/O 卡件有：XP313、XP313I、XP314、XP314I、XP316、XP316I、XP317、XP322、XP335、XP341、XP361、XP362、XP363、XP369、XP382。

2 使用说明

XP243X 主控卡由两块称为底板和背板的 PCB 板组成。底板上装有主处理器和 SBUS 通信处理器，面板结构如图 2-1 所示。在面板上设置有 LED 指示灯、掉电保护跳线等。

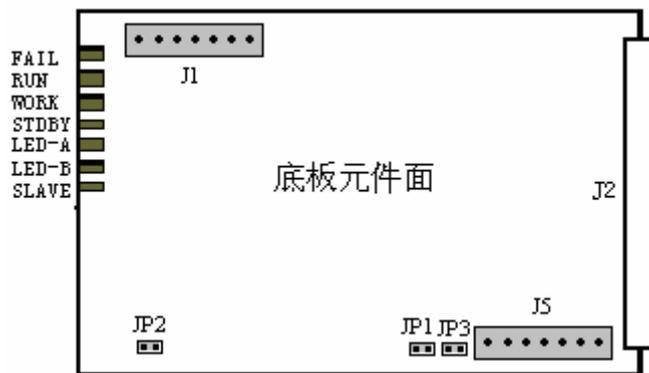


图 2-1 XP243X 主控卡底板结构

- J1：主处理器调试接口。**禁止用户使用**；
- J2：欧式插头；
- J5：SBUS 处理器调试接口。**禁止用户使用**；
- JP1：外部看门狗跳线。缺省为短路块插上，**禁止用户更改**；
- JP2：掉电保护跳线。缺省为短路块插上；
- JP3：SBUS 复位跳线。缺省为短路块插上，**禁止用户更改**。

XP243X 背板上装有 SCnet 通信处理器。其结构如图 2-2 所示。在面板上设置有地址拨码开关、RJ45 网络连接端口等。

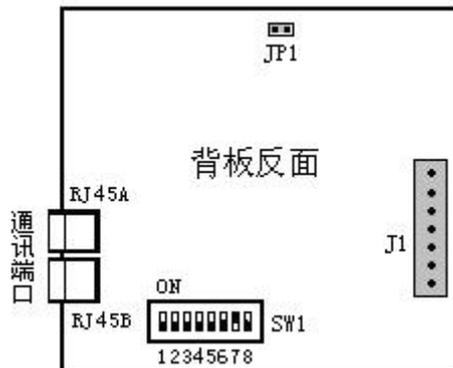


图 2-2 XP243X 背板结构示意图

- J1：SCnet 调试接口。**禁止用户使用**；
- JP1：SCnet 复位跳线。缺省为短路块插上，**禁止用户使用**；
- SW1：地址拨码开关，用于设置主控卡在 SCnet 网中的 IP 地址。

2.1 LED 指示灯说明

指示灯状态说明如下表所示：

表 2-1 XP243X 面板指示灯说明

XP243X LED 指示灯	名称	指示灯颜色	单卡上电启动	备用卡上电启动	正常运行		
					工作卡	备用卡	
FAIL	故障报警或复位指示	红	亮→暗→闪 一下→暗	亮→暗	暗	暗	
RUN	运行指示	绿	暗→亮	与 STDBY 配合交替闪 (上电拷贝)	闪(周期为 采样周期的 两倍)	暗	
WORK	工作/备用指示	绿	暗→亮	暗	亮	暗	
STDBY	准备就绪	绿	暗	与 RUN 配合交替闪 (上电拷贝)	暗	闪(周期为 采样周期的 两倍)	
通信	LED-A	A#网络 通信指示	绿	暗	暗	闪	闪
	LED-B	B#网络 通信指示	绿	暗	暗	闪	闪
SLAVE	SCnet 通信处 理器 运行状态	绿	暗	暗	闪	闪	

2.2 地址拨码开关设置

主控卡 XP243X 上的地址拨码开关 SW1 用来设置主控卡在 SCnet 网络中的 IP 地址。SW1 拨码开关共有 8 位，分别用数字 1~8 表示。1~8 位为地址拨码开关，用于设置主控卡的主机地址。可设置地址范围为：2~127（目前软件支持的地址范围为 2~63）。地址编码方式遵循 8421 的二进制码的原则，位 1 表示高位，位 8 表示低位，开关拨成 ON 状态时代表该位二进制码为 1，开关拨成 OFF 状态时代表该位二进制码为 0。XP243X 地址设置见表 2-2。SW1 拨码开关的 1 位必须设置成 OFF 状态。

如果主控卡按非冗余方式配置，即单主控卡工作，卡件的网络地址（标记为 ADD）必须遵循以下格式：ADD 必须为偶数，且满足 $2 \leq \text{ADD} < 63$ ，ADD+1 地址保留，不可作其它节点地址使用；如果主控卡按冗余方式配置，互为冗余的两块主控卡网络地址必须设置为以下格式：若起始地址为 ADD，则另一地址为 ADD+1，且 ADD 为偶数，满足 $2 \leq \text{ADD} < 63$

缺省设置：位 7 拨为 ON 状态，其它各开关拨为 OFF 状态（即缺省地址为 02）。

表 2-2 XP243X 网络地址设置

地址选择 SW1							
2	3	4	5	6	7	8	地址
							-
							-
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	02
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	03
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	04

OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	05
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	06
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	07
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	08
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	09
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	10
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	11
OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	12
OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	13
OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	14
OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	15
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	16
.							
.							
.							
OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	56
OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	57
OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	58
OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	59
OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	60
OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	61
OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	62
OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	63



- 拨号开关的 1 位已被屏蔽。
- 主控卡的主机地址不可设置为 0 和 1。

2.3 掉电保护设置

地址拨码开关左边有一个钮扣电池槽，用于安装后备电池。电池应选用 CR2032、3V、220mA 的锂电池。

2.3.1 后备电池安装

- 1) 戴上防静电手腕；
- 2) 取出主控卡，平放在桌面上；
- 3) 将锂电池正极朝上放入到电池槽中；
- 4) 用螺丝刀按压电池上方，使电池被电池槽中的卡口卡牢。

2.3.2 后备电池拆卸

- 1) 戴上防静电手腕；
- 2) 取出主控卡，平放在桌面上；
- 3) 用螺丝刀朝外拨动电池槽左边的卡口簧片，直到锂电池从电池槽中弹起；
- 4) 取出锂电池。

2.3.3 掉电保护跳线

底板上锂电池旁的 JP2 为后备电池供电跳线，插上短路块时为 ON，接通锂电池，此时如果主控卡掉电，主控卡内 RAM 中的组态、实时数据不会丢失。跳线方式如图 2-3 所示。

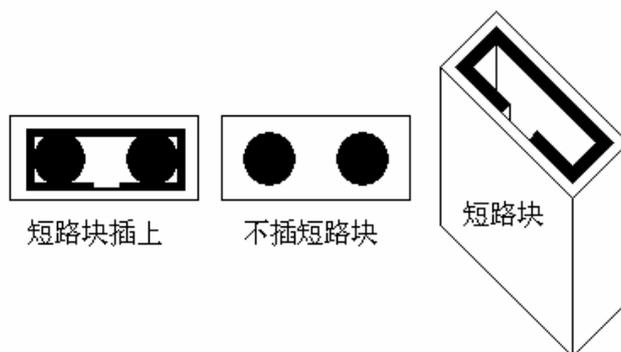


图 2-3 跳线应用方式示意图

2.4 端口说明

2.4.1 SCnet II 网络端口

控制站作为 SCnet II 网络的节点，其网络通信功能由主控卡承担。主控卡提供专门的 SCnet 通信处理器负责 SCnet 网络信息的交互。网络 IP 地址由拨码开关设定，TCP/IP 协议地址的系统约定参见表 2-2。在**错误！未找到引用源。**中，在主控卡的前面板上有两个互为冗余的 SCnet II 网络端口，分别标志为 A 和 B：

A：Scnet II 通信端口 A，与冗余网络 SCnet 的 A#网络相连；

B：Scnet II 通信端口 B，与冗余网络 SCnet 的 B#网络相连；

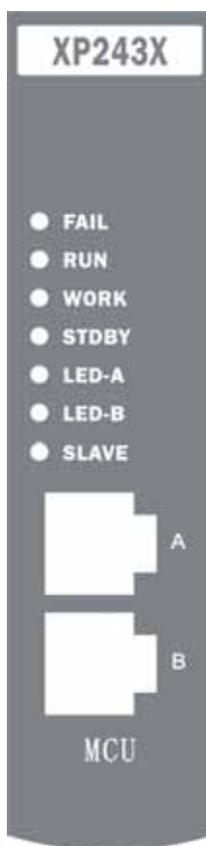


图 2-4 XP243X 卡 SCnet II 网络端口

2.4.2 SBUS-S2 网络连接

主控卡 XP243X 通过底板上的欧插 J2 连接到机笼 (XP211) 主板上的 SBUS-S2 总线, 实现与本机笼数据转发卡的连接。通过机笼主板上的 SBUS-S2 总线接口及 DB9 线实现与其它机笼数据转发卡的连接。具体连接如图 2-5 所示。

将一个机笼母板上任意一个 SBUS-S2 总线接口和另一个机笼母板上任意一个 SBUS-S2 总线接口用 DB9 通信线连接, 均可达到两个机笼之间的通信连接效果。

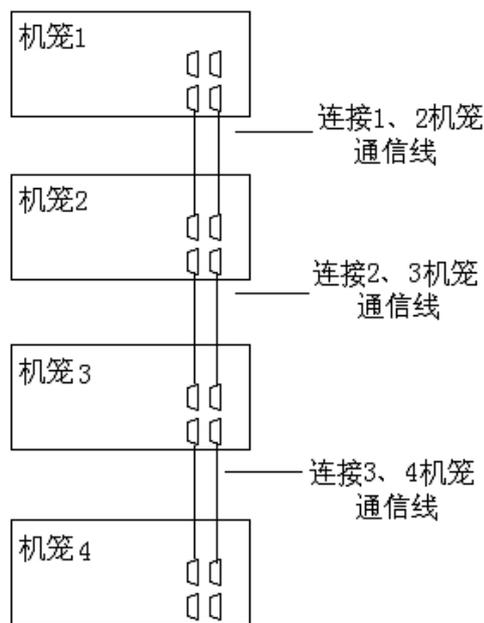


图 2-5 SBUS-S2 网络端口连接图

2.4.3 主控卡网络连接

XP243X 主控卡安装在 I/O 机笼 (XP212) 左侧起始的两个槽位中，主控卡的 SCnet 网络端口通过双绞线直接连接到机柜中的相应交换机上，实现与网络中其它节点的通信。连接示意图见图 2-6：

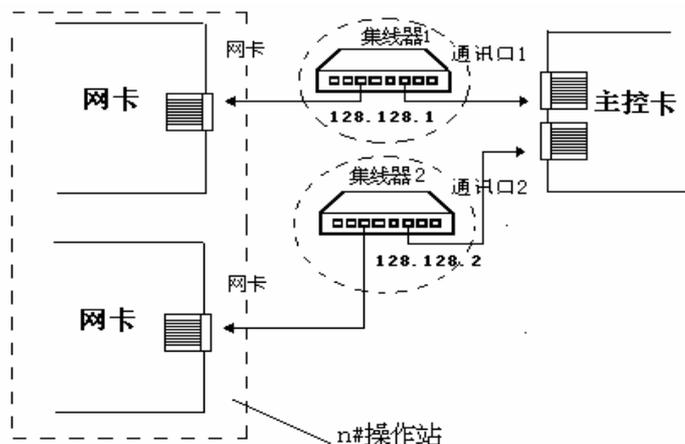


图 2-6 主控卡 SCnet 网络端口连接示意图

2.5 主控卡的启动模式

2.5.1 热启动模式

在断电时间小于 10 秒且主控卡的组态信息正确的情况下，主控卡为热启动模式。该启动模式一般是由下列情况引起：

- WDT 动作引起的热复位
- 主控卡受到强烈干扰
- 卡件从槽位中拔出并快速插入
- 系统瞬间断电并恢复

主控卡热启动后的控制状态（控制回路、输出等）都保持在复位前的状态，保证控制的连续性和安全性。该启动模式下，如果自定义控制算法程序没有丢失，则主控卡能在 10ms 内完成初始化工作并进入正常的运行状态。如果自定义控制算法程序已经丢失（后备电池失效），则工作状态的主控卡将视算法程序大小，在 10ms ~ 150ms 间完成初始化工作并进入正常运行状态。

对冗余配置的主控卡，备用卡的热启动不影响工作卡的正常工作；工作卡热启动时，将导致冗余切换，备用卡立即接替工作卡工作，保证系统正常工作。

2.5.2 冷启动模式

在断电时间大于 10 秒且主控卡中组态信息正确的情况下，主控卡为冷启动模式。主控卡具有断电保护功能，冷启动模式下卡件的组态信息、控制参数都能保持与断电前一致。

为保证现场工艺过程的安全，冷启动模式下的主控卡将根据组态配置决定是否进行初始化操作。如果不要求初始化，则保持原有状态；如果需要初始化，则对内部控制状态和 I/O 卡件输出状态进行初始化，恢复到安全的状态：

- 控制回路（自定义回路和常规回路）处于手动状态
- 自定义回路的输入补偿和输出补偿为 0，可变增益为 1
- 阀位输出值为 0
- 开关量输出处于 OFF 状态
- 分定时器、秒定时器和百毫秒定时器清 0

该启动模式下，视自定义算法程序的大小，工作状态的主控卡能在 10ms ~ 150ms 的时间内完成上述初始化工作并进入正常的运行状态。而处于备用状态的主控卡则需要 10s ~ 70s 的时间完成对工作主控卡上数据（组态信息、实时数据、用户设定参数等）的冗余拷贝（工作备用卡件之间信息同步）后才允许进入正常的运行状态。



组态时，若选择了主控卡保持功能，则即使冷启动，各项数据也不归 0（不会恢复到安全状态）。

2.5.3 组态出错模式

主控卡复位启动（系统上电或 WDT 动作）后对组态数据进行自检，如发现组态数据非法则清除非法的组态数据，并产生“组态出错”报警（故障诊断软件中可以观测到）主控卡的 FAIL 灯常亮。这种系统启动模式即为组态出错模式。

对于新出厂的卡件（从未对它下载过组态）或断电保护被中断过的卡件（如更换主控卡的断电

保护电池), 主控卡的启动模式都属于该模式。在该启动模式下, 卡件内组态信息、控制参数、输出状态等都将初始化在一合适的数值上, 控制运算、采样、输出等动作都被停止, 等待工程师站下载组态。

该启动模式下, 工作状态的主控卡能在 10ms 的时间内完成上述初始化工作并进入等待下载组态的运行状态。而处于备用状态的主控卡则需 10s ~ 70s 的时间从工作主控卡获取数据(组态信息、实时数据、用户设定参数等), 完成工作备用卡件之间信息同步后, 进入正常的运行状态。

2.6 主控卡的工作/备用模式

主控卡可冗余配置, 也可单卡工作。冗余配置的两块主控卡执行同样的应用程序, 一块运行在工作模式(工作卡), 另一块运行在备用模式(备用卡)。两块主控卡均能访问 I/O 子系统和过程控制网络, 但只有工作模式下的主控卡负责完成控制、输出、实时信息广播等功能。

2.6.1 工作模式

在工作模式下, 主控卡如同非冗余配置一样直接访问 I/O 子系统, 完成数据采集和控制功能, 并向操作站广播实时信息。此外它还监视与其配对的备用主控卡的工作状态。

处于工作模式下的主控卡每个扫描周期向备用卡发送一次实时数据, 以同步两冗余卡件的工作状态。

2.6.2 备用模式

在备用模式下, 备用主控卡诊断和监视卡件运行状态, 周期性获取工作主控卡的实时信息, 确保工作卡出现故障的情况下, 无扰动的接替工作权, 保障控制过程的连续性和稳定性。

在备用卡工作正常的情况下, 如发生下列故障, 将产生工作/备用模式切换(冗余切换):

- 工作主控卡 RAM、ROM 等硬件故障
- 网络控制器故障
- I/O 接口故障
- 工作主控卡掉电
- 工作主控卡复位
- 工作主控卡用户自定义程序出错
- 工作主控卡组态出错等

一旦主控卡被切换到备用模式, 带故障的备用主控卡可停电维修或更换而不影响系统的正常运行。检修好的主控卡重新上电后, 进入备用模式工作。若工作主控卡发生故障的同时, 备用主控卡也发生故障, 此时会比较两块主控卡的故障等级。如果工作主控卡故障较严重, 则发生冗余切换。否则, 不发生冗余切换。主控卡确认需要进行冗余切换后, 在一个扫描周期内完成冗余切换。

2.7 卡件组态说明(以 AdvanTrol-Pro 软件为例)

主控卡组态内容有:

- 注释：可以写入相关的文字说明（可为任意字符），注释长度为 20 个字符。
- IP 地址：其 TCP/IP 协议地址采用表 2-3 所示的系统约定，用户要保证实际硬件接口和组态时填写地址的绝对一致。单个区域网中最多可组 31 个控制站。

表 2-3 TCP/IP 协议控制站地址的系统约定

类别	地址范围		备注
	网络码	主机码	
控制站地址	128.128.1	2~63	每个控制站包括两块互为冗余的主控制卡。每块主控制卡享用不同的网络码。IP 地址统一编排，相互不可重复。地址应与主控制卡硬件上的跳线匹配。
	128.128.2	2~63	

- 周期：其值必须为 0.05 秒或 0.1 秒的整数倍，范围在 0.1-5.0 秒之间，一般建议采用默认值 0.5 秒。运算周期包括处理输入输出的时间、常规控制回路程序运行时间、图形化程序运行时间等。
- 类型：类型一栏有控制站、逻辑站、数采站三种选项，它们的核心单元都是主控制卡，支持梯形图、功能块图和顺控图等控制程序代码。控制站提供常规回路控制的所有功能和顺序控制方案，控制周期最小可达 0.1 秒；逻辑站提供马达控制和继电器类型的离散逻辑功能，特点是信号处理和响应快，控制周期最小可达 50 毫秒，逻辑控制站侧重于完成连锁逻辑功能，回路控制功能受到相应的限制；采集站提供对模拟量和开关量信号的基本监视功能。
- 型号：选用 XP243X。
- 通讯：数据通讯过程中要遵守的协议。目前通讯采用 UDP 用户数据包协议。UDP 协议是 TCP/IP 协议的一种，具有通讯速度快的特点。
- 冗余：打勾代表当前主控制卡设为冗余工作方式，不打勾代表当前主控制卡设为单卡工作方式。单击冗余选项将自动打勾，再次单击将取消打勾。单卡工作方式下在偶数地址放置主控卡，冗余工作方式下，其相邻的奇数地址自动被分配给冗余的主控制卡，不需要再次设置。
- 网线：选择需要使用网络 A、网络 B 或者冗余网络进行通讯。每块主控制卡都具有两个通信口，在上的通信口称为网络 A，在下的通信口称为网络 B，当两个通信口同时被使用时称为冗余网络通讯。
- 运行：选择主控卡的工作状态，可以选择实时或调试。选择实时，表示运行在一般状态下；选择调试，表示运行在调试状态下。
- 保持：即断电重启后保持系统断电前的所有输出值。缺省设置为否。

3 性能指标

- (1) 卡件功耗：5V±5%，3W
- (2) 冗余方式：1:1 热备用
- (3) 驱动能力：最多可带 8 个机笼，128 块 IO 卡件，通过 SBUS 网络实现就地或远程 IO 功能
- (4) 最大支持 2048 个 DI、2048 个 DO、512 个 AI、192 个 AO

- (5) 提供 256 个 100 毫秒定时器、256 个秒定时器、256 个分定时器
- (6) 采样周期：100ms 到 5s 可选
- (7) SCnet 网络接口（过程控制网络）
 - 通信规范：符合 IEEE802.3 标准协议和 TCP/IP 标准协议
 - 通信速率：10/100Mbps 自适应
 - 拓扑规范：总线、星型、环形
 - 通信协议：UDP/IP
 - 控制网连接方式：冗余连接，分两个网络 128.128.1.*和 128.128.2.*
 - 最大网络规模：操作站 72 个、控制站 63 个
 - 功能：控制站、操作员站、工程师站、数据服务器和网关卡之间相互通信

4 应用注意事项

- 1) XP243X 不是 XP243 的简单升级，因此，XP243X 不能与 XP243 进行冗余配对。
- 2) XP243X 不支持 SCX 语言，所以，当需要从 XP243 升级到 XP243X 时，需要将 XP243 的 SCX 语言用 SCControl 重新编写，另外，XP243 的 SCControl 转换为 XP243X 下运行时需要重新在 XP243X 下编译。升级时须按以下次序操作：
 - 删除 SCX 语言 XP243 更换为 XP243X 将 SCX 语言改为 SCCONTROL 编程 编译下载。
- 3) XP243X 与 XP233 数据转发卡配套使用。
- 4) 禁止 XP243X 主控卡 IP 地址重复，禁止冗余地址的卡件插在不同机笼中。
- 5) 与 XP243X 配套使用的控制系统软件是 AdvanTrol Pro (V2.5) +SP6 版本软件和 SupView(V3.1)。

6) 卡件工作状态分析

处于工作状态的主控卡，RUN 灯按照两倍扫描周期的频率闪烁，其它灯的闪烁情况都是以 RUN 灯为时间基准。处于备用状态的主控卡 RUN 灯常暗，STDBY 灯按照两倍扫描周期的频率闪烁，因此 RUN 灯将被 STDBY 代替，其它灯的闪烁以 STDBY 灯为时间基准。

备用主控卡与工作主控卡的 LED 指示时间顺序并没有直接关系，上述 LED 的闪烁时间顺序关系只限于同一主控卡上（工作主控卡或备用主控卡）的各个 LED。

主控卡可通过观察 RUN 灯、FAIL 灯、STDBY 灯的相应状态来确定其工作状态，具体说明如下：

表 4-1 XP243X 工作状态分析

序号	指示灯状态	现象分析	处理方法
1	FAIL 灯常亮	主控制卡组态丢失或者下装的组态已经被破坏。	重新下载组态。
2	FAIL 和 RUN 灯同时亮，同时灭	控制站网络地址出错	检查控制站组态中设置的地址与主控卡上的地址设置是否一致，如果一致，检查主控卡上的地址设置开关是否坏掉；或者可能是组态错误，需重新下装组态。

3	FAIL 灯：均匀闪烁，周期 RUN 灯的一半； RUN 灯(工作)：均匀闪烁， 周期是 FAIL 灯的两倍。	通信控制器(SBUS 或者 SCnet II 通信控制器)不工作	检查 SBUS 和 SCnet II 通信控制器工作状 态
4	FAIL 和 RUN 灯同时亮， FAIL 灯先灭，RUN 灯后灭	两个冗余的 SBUS 或者 SCnet II 网络通信接口(网线或驱动口) 均出现故障	检查相关网线是否断开
5	RUN 灯先亮，FAIL 灯后 亮；两灯同时灭	主控卡 SBUS 或者 SCnet II 网络 通信口有一口出现故障	检查相关网线是否断开
6	COM 灯灭或闪烁	主控卡通信完全不正常，物理层 存在问题	需要检查网络的物理层，如阻抗匹配、线 路断路或短路、端口驱动电路损坏等。
7	FAIL 灯：均匀闪烁，周期 是 RUN 灯的一半。 RUN 灯：均匀闪烁，周期 是 FAIL 灯的两倍。	SCnet II 通信网络 A#、B#网络交错	检查 SCnet II 通信网络线

5 资料版本说明

表 5-1 版本升级更改一览表

资料版本号	输出时间	更改说明
XP243X 使用手册 (V1.0)	2007-3-7	适用模块版本：XP243X-11.00.832.630