

GUANGQIAN TONGXUN JIANCHE YU WEIHU SHIWU QUANSHU

光缆通信 监测与维护 实务全书

 科学技术文献出版社

光缆通信监测与维护实务全书

(第三卷)

科学技术文献出版社

第三章 典型网元管理系统的维护操作

SDH 网元管理系统是对 SDH 传输网中的 SDH 网元设备实行实时集中监控、操作维护及安全配置的综合性实时处理应用系统。下面以武汉邮电科学研究院研制的 SDH 网元管理系统和德国西门子公司生产的 SDH 网元管理系统为例, 来介绍网元管理系统的维护与操作。

第一节 武汉邮电科学研究院 SDH 网元管理系统

武汉邮电科学研究院 SDH 网元管理系统分为 SDH-f 和 SEM, 其中 SDH-f 是通过 f 接口对 SDH 设备进行管理的, 它通过 RS-232 口与网元管理盘相连, 对各网元进行管理, 包括故障管理、性能管理、配置管理、安全管理等功能; SEM 是通过网管中心的网管工作站对各网元进行管理, 也包括故障管理、性能管理、配置管理、安全管理等功能。

一、SDH-f

1. 系统概述

(1) SDH-f 的主要特点

为满足工程开通人员和维护人员的需要, 方便、快捷的 SDH-f 应运而生。它提供给工作人员一种快捷的工作方式, 直接、迅速地向单盘发送命令, 并能马上作出响应, 而且可以通过简单的安装把它装载在便携机上, 便于工作人员随身携带。除此以外, 它也能向用户提供性能观测、告警观测、配置传送、安全维护、状态控制等功能, 还有一定的故障追忆能力, 通过图形方式采用不同的颜色实时反映各网元当前运行状态。

(2) 系统基本组成

简而言之, 系统大致可分为以下三个部分: 图形界面、网元管理盘和串口通信部分。其中, 图形界面采用面向对象的程序语言设计, 从全网、网块、局、站、机架、机框和机盘各级提供管理信息, 可以在各级通过菜单或按钮操作获得信息, 下达命令, 逐级切换。以代表各级目标的图标的颜色迅

速反应告警，界面所有的消息都直接或间接地来源于网元管理盘，而界面与网元管理盘之间是根据特定的通信协议来完成信息交换的，从而使两者互相协调运作起来。网元管理盘与 SDH-f 的工作息息相关，下面就简单介绍一下网元管理盘。

网元管理盘 (EMU Element Management Unit) 主要负责网元设备的管理。在 TMN 范畴内，EMU 是网元 (NE) 内 MAF 的实施者，EMU 完成代理 (Agent) 的功能是必需的，在某些情况下 EMU 也可具有管理者 (Manager) 的功能。

①下行口功能

EMU 在下行方向与机架内各单盘的控制器通信，对本子框所有 BCT 的性能、告警、配置进行轮询，收集架内机盘的告警信号及状态和性能参数，并对所收集到的数据进行相应整理，放入数据区。其下行口在轮询过程中应能随时接收 f 口或上行通道对 BCT 下达的命令，并能快速作出反应，向受控机盘发出各种控制命令。

②上行口功能

EMU 应具有故障管理、性能管理、配置管理和安全管理这四顶功能。对于故障管理，EMU 形成 16 个 15 分钟告警记录，并以此形成故障记录，形成当前和近期 24 小时告警，记录所有盘当前告警。对于性能管理，EMU 形成 16 个 15 分钟性能，形成当前和近期 24 小时性能数据。在配置管理方面，它分解本 EMU 的配置数据，配置所有 BCT 机盘。此外，它还具有管理、代理者功能，当它作为管理者时，应向代理者轮询性能、配置以及告警历史数据，并能灵活控制轮询频度。

(3) SDH-f 的主要功能

SDH-f 作为 NE 级的人机界面，主要对硬件系统的运行起到监视作用，直观反映系统的运行情况，让用户对系统的运行状况有个基本了解，从而对系统进行一系列的安全维护等操作。基于上述 EMU 的基本功能，SDH-f 主要实现如下功能：

①提供四级口令安全管理。用户通过键入用户口令即可进入四个不同的用户等级，即一般用户级、工作员级、开通工作员级、系统工作员级。一般用户级可以查看网元级或者单盘级的告警、性能、状态和基本配置，还能进行一系列的基本控制；工作员级除了一般用户级的功能外，还可对单盘进行各种配置；开通工作员除上述功能以外，在工程开通阶段还可以对整个系统进行配置，设置系统各部分的状态，能够使用更多的控制命令；系统工作员

级在开通操作员级的基础上,增加了直接对单盘的透明帧操作。

②提供整个系统的配置管理。可以根据需要设置整个工程的网块数以及每个网块的结构,能自由选择各网元的速率、类型,显示并修改机盘布置和各机盘参数,以及机盘工作方式显示、配置、修改。能显示、修改各项性能门限。

③通过设置告警屏蔽项和告警优先级,有目的、有选择地查看网元或单盘的各项告警。通过设置不同的时标来查看当前 15 分钟、离当前最近的第 1 到 16 个 15 分钟以及当前 24 小时和离当前最近的第 1 个 24 小时的各类告警项。

④能实现一定的故障追忆功能。用户可以通过访问存储在 EMU 中的故障历史记录来查看一定时间区域内所发生的故障。

⑤通过设置性能屏蔽项和性能优先级,有目的、有选择地查看网元或单盘的各项性能。通过设置不同的时标来查看当前 15 分钟、离当前最近的第 1 到 16 个 15 分钟以及当前 24 小时和离当前最近的第 1 个 24 小时的各类性能项。

⑥显示并修改时钟输入选择、支路开关状态、系统保护倒换状态等多种状态量。

⑦使能/止能告警灯、软复位单盘、开关激光器、开关线路环回、开关设备环回等多种控制操作。

⑧用户能通过简单的连线操作来实现交叉连接。SDH-f 通过用户给予的设备配置确定支路类型和支路总数,用户只需把对应的时隙连在一起下载即可,并且可以显示当前交叉的情况。

⑨故障诊断通过相应的跟踪字节插入,并对它进行相应的接收跟踪来进行通道业务观察。

⑩具有管理者、代理者配置功能,还可进行管理者管理范围的设置。

⑪系统广播校时。

⑫支持告警、性能窗口的打印工作。

以上是 SDH-f 的主要功能,关于这些功能的具体实现以及具体用法,将在下面详细介绍。

2. 软件介绍

(1) 主窗口

① 主菜单



图 7-3-1 主窗口

从图 7-3-1 可以看到主菜单由四个大的菜单项目组成，各项所包含的菜单条及说明如下：

a. “系统”菜单包含“登录”、“用户注册”、“口令设置”、“广播校时”、“用户日志”、“控制日志”和“退出”。

“登录”需要用户输入所要登录到的网元的网元地址，网元地址由两个字节组成。由于该软件是真正的点对点设计，所以用户真正所能进行的操作是对所登录的网元而言的。

“用户注册”需要用户输入用户口令，从而进入不同的管理级别。

“口令设置”则允许用户修改当前所在管理级别的用户口令。

“广播校时”是属于网络级的操作，只有当用户进入一定的管理级别以后才能操作。它是以当前 PC 机上的时间为准，向系统校时，系统就按照发送下去的时间运作，用户必须保证 PC 机上时间的正确性。

“用户日志”与“控制日志”可以对注册的用户和所下的命令作相应记录。

b. “配置”项包括“初始配置”和“网块配置”。在第一次作配置时，这两项配置必须按顺序操作。这两项配置分别给用户提供了两张表，用户需要根据具体的配置细心地填写这两张表。

c. “命令”项包括“超时设置”、“提示窗口自动”和“轮询设置”。

“超时设置”是设置 SDH-f 与 bct 之间的超时时间，单位为 ms，其范围为 1000ms 到 60000ms。

“提示窗口自动”和“轮询设置”是切换式的菜单条，点一下为自动或轮询，再点一下为取消。“提示窗口自动”设置后，系统提供的与轮询有关的警告窗口出现后一秒会自动消失，这样如系统正在轮询则不会因为警告窗口的出现而使系统停止下来。“轮询设置”则是让用户关心的信息不断地从单盘叫上来显示给用户，建议用户所看信息量比较长的时候取消轮询，因为快速的更新速度使得想看的東西很难看清。

d. “帮助”项包含“帮助”和“关于”

“帮助”主要是便于用户查找不认识的英文缩写专用术语，“关于”则向用户显示软件封面。

②工具条

③站操作

地图中的站是用圆形按钮来表示的。当用户的级别高到足以增减站数时，可通过右键“按下-拖动-放开”来拖动站的位置，这项功能使得用户在配置初始配置表时对各站的坐标要求变得很低。双击站按钮，进入所选局的架排列图。

(2) 架图窗口

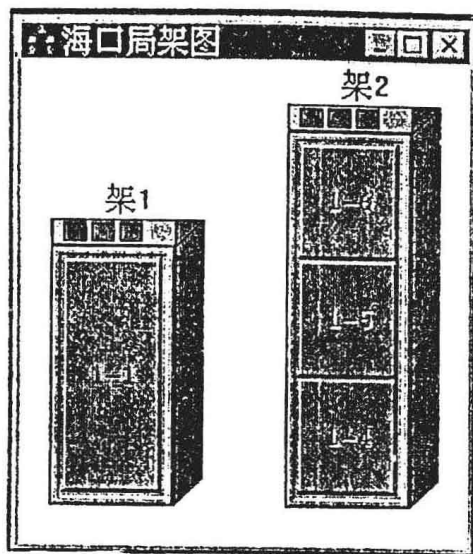


图 7-3-2 架图窗口

架图中的架不显示公务框，架号、架的高矮及其框数的多少是由初始配置得到的。到目前为止，认为一个框就是一个网元，框上是它所对应的网元地址，该网元地址两字节都为 1，图中网元 1-1 是可继续点进的，而 1-4、1-5、1-6 显然不能，并且 1-1 必定是登录过的，所登录的两字节为其网元地址 1 和 1。我们把网元地址的第一个字节称为网块号，第二个字节称为网元号。

在已登录的网元 1-1 上按右键，则出现该网元所在网块的拓扑图；左键双击网元 1-1，则出现该网块的单盘布置图，其布置与具体的硬件框里盘的布置是一样的。此窗口可以让用户更清楚地了解到某局具体的一些硬件设施，从而明确地找到所关心的网元。

(3) 网块拓扑

网块拓扑图清楚地表达了整个网络上的各网元之间的关系。通过图标的点击，可以看到所选的登录过的网元的单盘布置图，同上面点击架图中某框的结果一样。

该图标中有一个小方框，其颜色与该网元的速率相对应。155Mbit/s 用黄色表示，622Mbit/s 用绿色表示，2.5Gbit/s 用蓝色表示。

在用户到达一定级别之后，可以进行一系列的操作。首先，此网块拓扑图上会出现一般用户看不到的菜单，它允许用户进行部分配置及控制命令。

其中，管理配置是对整个网络的一个概貌性的配置，它指定相应的 EMU 拨号所对应的网元地址以及工作站的网址，这个配置下去之后则可通过网元地址叫通各站；结构配置则主要告诉 EMU 盘各站的信息及各盘的上下游之间的工作关系，这是为满足 EMU 进行保护倒换功能的配置。

能进行的控制命令则有对整个网块的性能清零、倒换允许、强制倒换、激光器自动关断允许。清零可清掉系统性能寄存器的内容，这样用户可观察从现在起系统的性能情况。用户对这些操作的处理应该非常地小心，否则会引起严重后果。

另外在用户到达一定级别之后，还可以进行单盘的布置功能。右键敲击图标，出来一个单盘布置窗口，通过选定盘地址和单盘类型就可完成整个框的单盘布置；并且它可以通过左键的“按下-拖动-放开”来拖动相应的图标。

(4) 单盘布置图

图 7-3-3 是一个 2.5 GTM 的单盘布置图，它包含一个轮询确认框和一个消息提示框。它允许对网元和单盘进行一系列的操作。

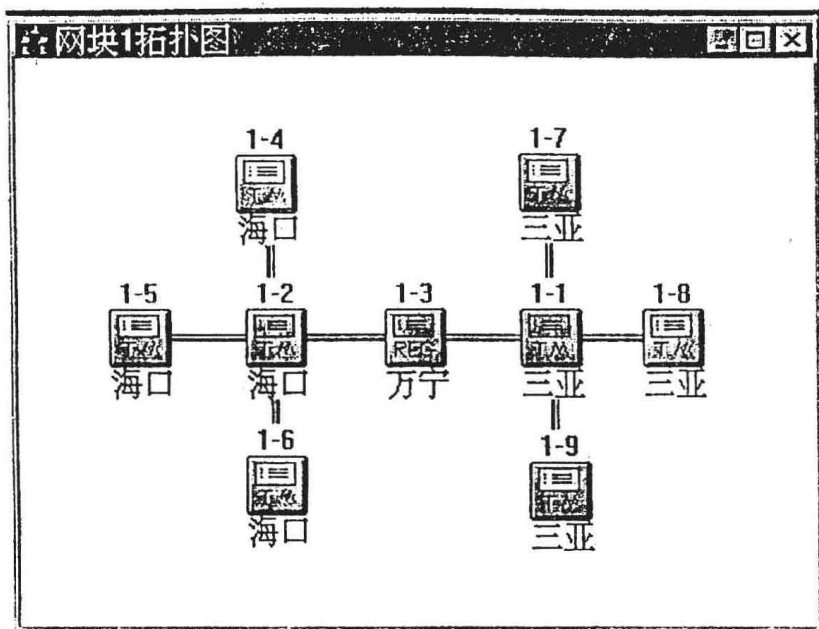


图 7-3-3 网块拓扑图

①单盘状态

该窗口可以观察各单盘的状态。其中各种颜色代表不同的意义。

黑色：表示该盘的通信中断。

红色：表示该盘上有即告。

黄色：表示该盘上有非即告。

蓝色：表示该盘上有状态量告警。

绿色：表示该盘正常。

白色：表示该盘在界面配置中有而下面却没有报上来。

注：EMU 盘通信不通时单盘全黑。

用户只需把轮询打开，再点“刷新”或等待 5 秒钟，单盘的状态就不断地更新，并且总是保存其最新状态。有一点要作出说明，一次状态刷新，会把所有单盘的状态都刷新，并不是只刷新界面上当前所轮询到的单盘。

②网元级菜单

网元级的菜单提供交叉连接、单盘软复位、传送设备参数、网元即时告警、故障历史、网元性能等操作。

③单盘级菜单

右键点击所选单盘。弹出单盘级菜单，它提供单盘配置、单盘即时告警、单盘性能、单盘的状态与控制这些操作。左键双击某单盘，则直接进入

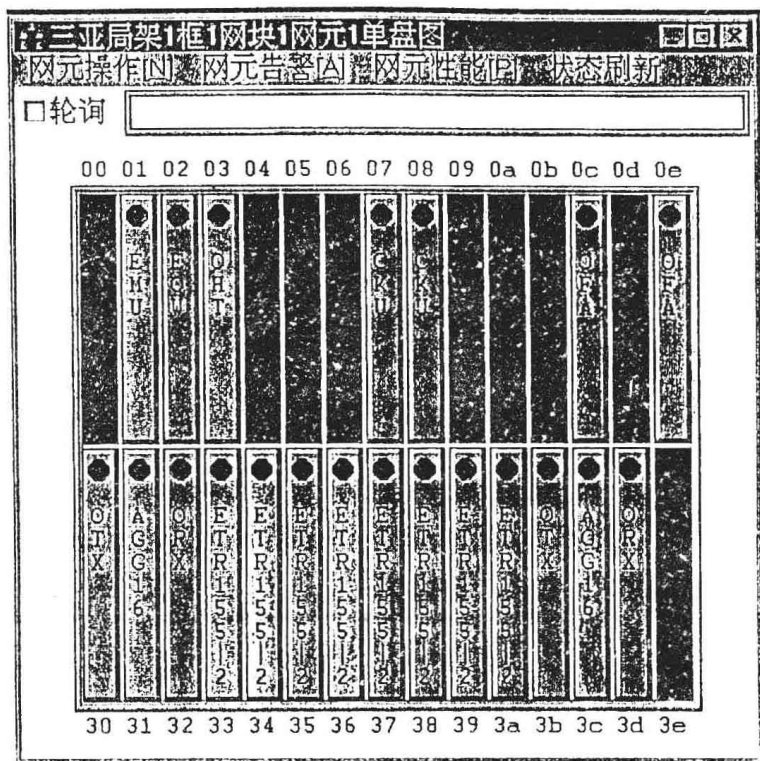


图 7-3-4 单盘布置图

该单盘的即时告警窗口。

以上这些操作并非全部可以无条件操作。对于观察性的操作各用户级别都是允许的，但是对于配置及控制命令的操作，需要满足一定的用户级别。

(5) 即时告警、故障历史以及性能窗口

故障历史是网元级操作，而即时告警与性能窗口对网元和单盘则都有，这三类窗口具有基本相同的格式，网元与单盘的告警与性能格式是一模一样的。图 7-3-4 是一个性能窗口。地点表示为“局名-架号-框号”地址为“网块号-网元号-单盘号-线路号”。这三类窗口都有“打印”与“刷新”功能。在窗口的底部，有几个按钮，用户可选择不同类型来看自己所关心的项。

性能窗口相对而言多了个时标选择的菜单，供用户分时间片观察相应性能。

(6) 交叉连接窗口

交叉连接是网元级的操作，它通过左键的“按下-拖动-放开”来完成各时隙的连接，且按下与放开的地方应分别是起始与结束的时隙位置。这样如果连接成功会出现一条连线，并且该连线是具有方向性的，它指向时隙进

入的方向。有一点我们要注意，因为一个时隙被占用后不能再被利用。对于环路而言，有出则必有进，所以连接一条线会分别出现两方向上的两条。

交叉连接的操作以 21 个 2Mbit/s 为基础，如想进行 155Mbit/s 交叉，必需把相应的 3 条 21 个 2Mbit/s 一一对应地连接起来，否则会被认为是进行的 2Mbit/s 交叉。进行 2Mbit/s 交叉时，如图 7-3-6 中所示，当鼠标在标示时隙的按钮上移动时，屏幕上会打出一个窗口，它指出鼠标点所在的时隙号，另外右击按钮，出现如图所示的菜单项，其功能可以从字面上理解，这些操作对系统的交叉连接体提供了很大的便利。

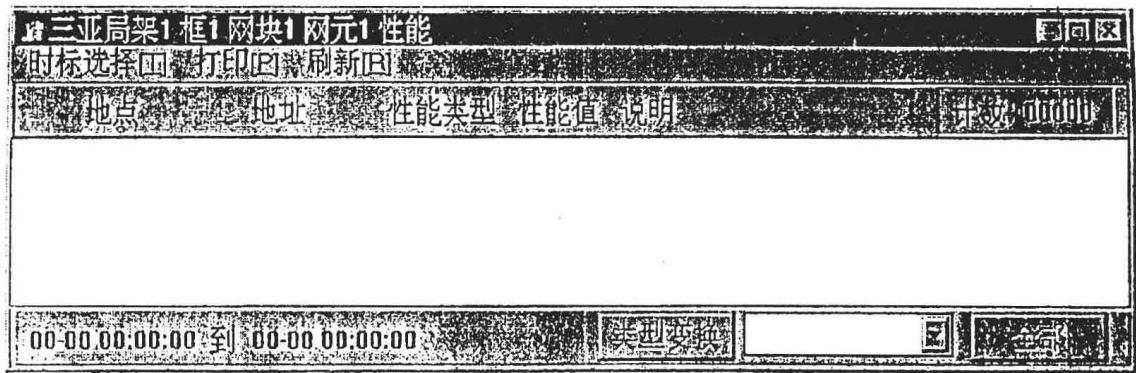


图 7-3-5 性能窗口

3. 操作说明

(1) 配置管理

配置管理有一定的顺序，顺序为：初始配置、网块配置、结构配置、单盘布置、单盘配置、交叉连接配置、设备配置、结构配置。这些配置是给出一张表中要用户填写，有的是直接向下发命令。需要用户填写的地方要严格地按照表的要求来填写，一般是工程确定了，该配置也就定了，但是填写时一定要细心。由于这些表格并不难理解，这里就不一一介绍了。

(2) 故障管理

对于故障管理，我们可以观察网元的即时告警、故障历史以及单盘的即时告警。其中故障历史最大为 1000 条。当 EMU 盘掉电时这些信息全部丢失。上节已介绍了它们的具体操作。

(3) 性能管理

性能管理可以观察网元以及单盘的性能。它可以通过时标的选择来看 EMU 盘上电以来的累计性能、当前 15 分钟性能、当前 24 小时性能、离当前最近的第 1 个到第 16 个 15 分钟性能、离当前最近的第 1 个 24 小时性能。

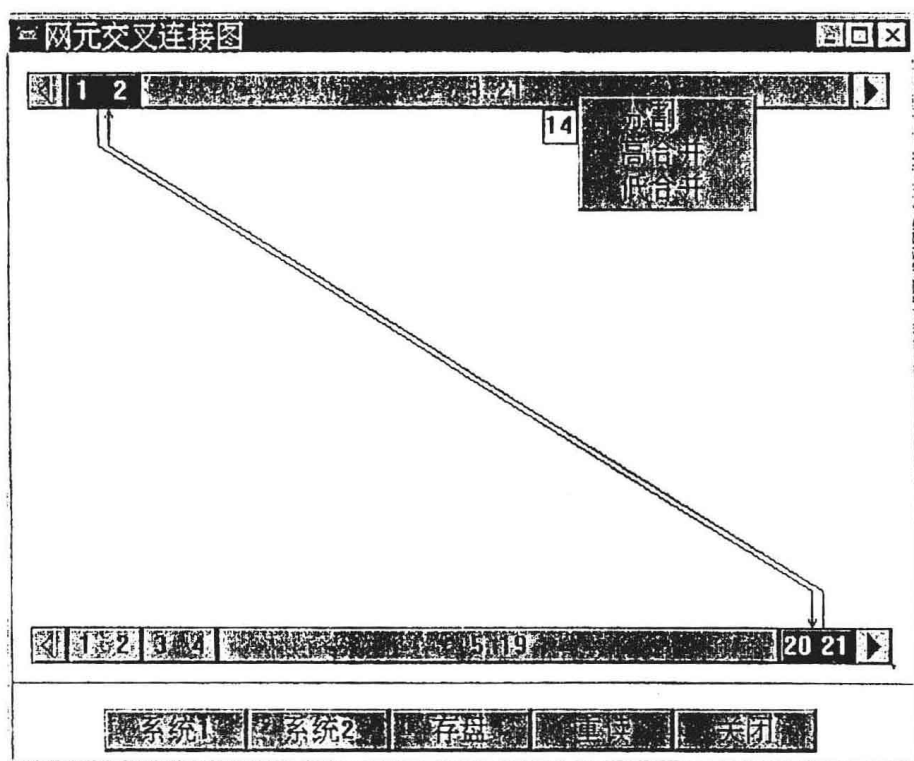


图 7-3-6 交叉连接窗口

(4) 安全管理

四级用户口令安全管理。第一级为最低级，只能对系统各项内容进行观察；第二级除有第一级的功能外还可以对单盘进行相应配置和控制；第三级除了第二级的功能外，还可以进行更高级别的配置，比如增减一个站、一个网元等，另外还可进行一些网块级控制命令，如强制倒换等；第四级是编程人自己使用的级别。

二、SEM

1. 系统概述

SEM 管理界面是对 SDH 传输网中的 SDH 网元设备实行实时监控、操作维护、安全配置的综合性管理系统。它具有故障管理、性能管理、配置管理、安全管理等几大功能。

通过故障管理功能，维护人员可以实时地观察到任何设备上发生的告警。告警项精确地定位到盘。并且，可以在设备和界面两个层次上提供告警屏蔽。维护人员还可以通过查询告警历史来了解设备过去发生的情况。

性能管理功能可以提供给维护人员大量的性能数据。其中有最近 15 分

钟性能、最近 24 小时性能、即时 15 分钟性能、即时 24 小时性能、累计性能以及 15 分钟性能和 24 小时性能的历史数据。同故障管理一样，性能管理也提供设备和界面两个层次上的屏蔽。另外，还提供误码率分析，性能门限值设置等功能。

配置管理功能，可以使维护人员方便地对设备进行配置管理。它包括对管理设备的增加和删除，以及对设备工作模式和状态的设置。

安全管理功能，主要负责对维护人员权限的管理。它的功能包括帐户的增加和删除、用户登录检查、密码更改等。

除了一般的管理功能外，SEM 管理界面还具有许多其它优秀的特点。首先，为了适应不同的应用环境，它提供中英文两种语言，这两种语言可以动态实时地随意切换。另外，它支持多用户。也就是说，可以同时有多个用户同时对设备实施管理。各个用户的使用权限，可以根据要求进行配置。各用户之间的关系由软件本身来协调。

为了使软件长期稳定可靠地运行，本系统采用 UNIX 操作系统，硬件平台为 SUN 工作站，图形系统为 X-WINDOW/MOTIF，支撑数据库为 INFORMIX。硬件平台也可选用微机。

2. 软件介绍

(1) 软件启动

方法 1：键入执行文件名 mainwin，即要启动 SEM 管理界面。

方法 2：将 mainwin 放入 openwin 的初始化文件。openwin-init 中，每次启动 openwin 时 SEM 管理界面会自动启动。

(2) 软件退出

用鼠标点中菜单条中的“文件”，再点子菜单项“退出”即可。另外，菜单项中还提供“停机”和“重启动”命令。

“停机”命令相当于 UNIX 的 halt 命令。

“重启动”命令相当于 UNIX 的 reboot 命令。

(3) 菜单项使用说明

①文件——登录

用户通过键入口令进入自己的管理级别。点中此菜单项后，会弹出一对话框（如图 7-3-7），要求用户输入用户名和口令。如果正确，则此用户进入自己的管理级别，并拥有相应的权限。否则，系统拒绝用户的进入。无论成功与否，系统都将此过程记录下来。

②文件——退出

退出 SEM 管理界面。

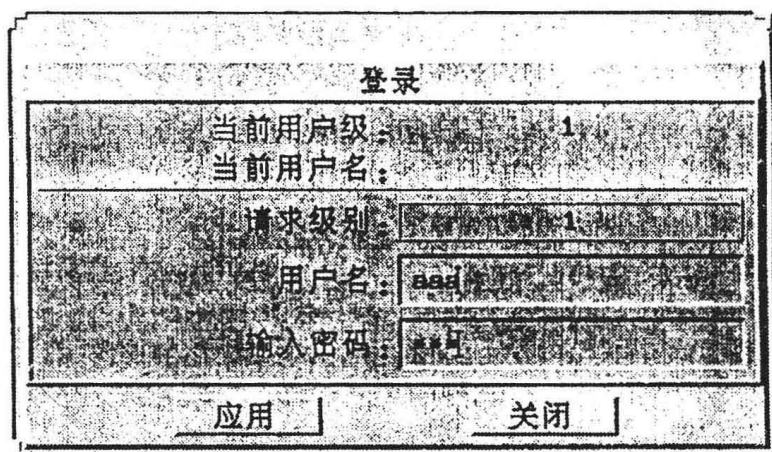


图 7-3-7 文件——登录对话框

③语言——英文

使管理界面进入英文环境。

④语言——中文

使管理界面进入中文环境。

⑤系统——属性

点中此菜单后会弹出一子窗口 (7-3-8)，用于更改整个管理界面的属性，其中有：

a. 修改使能：选中后，用户对数据库和设备的任何修改都将被禁止，可以防止用户误操作，缺省为不允许修改。

b. 告警事件使能：选中后，告警事件将被响应，缺省为选中。

c. 告警自动刷新：选中后，系统将根据下一项“刷新闻隔”定期对界面上所有管理对象的告警进行刷新，缺省为不选中。当告警事件使能选中时，系统仅根据告警事件就可以得知设备的告警状态，所以此项在一般情况下无须选中。

d. 刷新闻隔：告警自动刷新的时间间隔。

e. 告警屏蔽：用来屏蔽某种颜色的告警。

5. 性能屏蔽：用来屏蔽某种类型的性能。

⑥系统——新口令

用户更改自己的口令。在图 7-3-9 子在窗口中输入新口令，即可修改用户自己的口令。

属性	
类别	主窗口
修改使能	
告警事件使能	
自动刷新告警	
刷新间隔(秒)	60

告警屏蔽			
◇ 屏蔽颜色	^ 屏蔽颜色	◇ 屏蔽颜色	^ 屏蔽颜色

性能屏蔽				
✓ CV_LP	✓ FEBE_HP	✓ SES_MS	✓ ES_OPT	✓ LASERP1
✓ ES_LP	✓ CV_HP	✓ EFS_MS	✓ SES_OPT	✓ LASERP2
✓ SES_LP	✓ CV_RS	✓ FEBE_MS	✓ BBE_OPT	✓ LC00LC1
✓ EFS_LP	✓ ES_RS	✓ TPJP_AU	✓ OPT1	✓ LC00LC2
✓ FEBE_LP	✓ SES_RS	✓ TPJN_AU	✓ TEMP	✓ EDFATEMP
✓ UAS_LP	✓ EFS_RS	✓ RPJP_AU	✓ LASERC1	
✓ ES_HP	✓ OFS_RS	✓ RPJN_AU	✓ LASERC2	
✓ EFS_HP	✓ CV_MS	✓ UAS_MS	✓ OPTIP	
✓ SES_HP	✓ ES_MS	✓ LDIB	✓ OPTOP	

图 7-3-8 系统——属性子窗口

改变密码	
新密码	
应用	关闭

图 7-3-9 系统——新口令子窗口

⑦用户管理——增加用户

增加用户，只有超级用户才能增加和删除用户。在图 7-3-10 对话框中填入用户名和口令，选一个用户级别，即可增加一个用户。

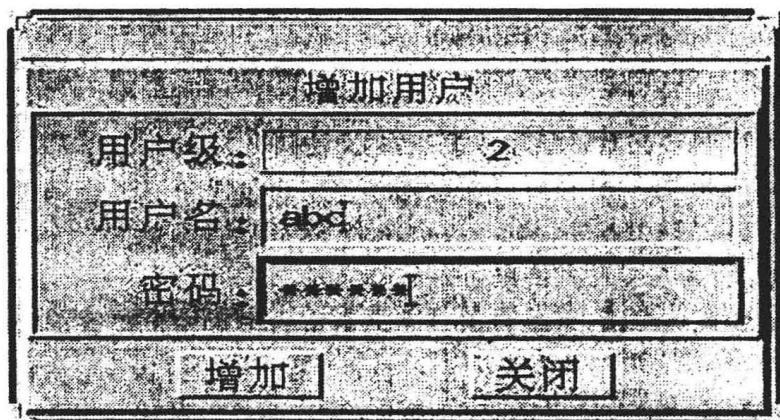


图 7-3-10 增加用户对话框

⑧用户管理——删除用户

删除一个已存在的用户。在对话框中，选中要删除的用户，点删除键即可。

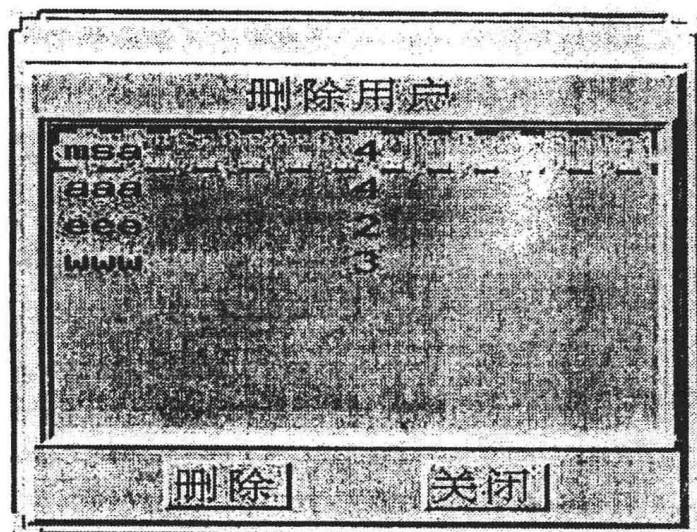


图 7-3-11 删除用户对话框

⑨消息——错误消息

点中此菜单项，可以弹出错误消息窗口。用户可以查询过去发生的错误。

⑩消息——普通消息

点中此菜单项，可以弹出普通消息窗口。用户可以查询过去发生的事件。

⑪消息——日志消息

点中此菜单项，可以弹出日志消息窗口。用户可以查询过去发生的事件。

3. 管理功能使用说明

(1) 管理对象说明

在本系统中，管理对象有：整个工程、局、机架、网块、网元、机盘。每个管理对象在界面上都有相应的图标与之对应。

(2) 对管理对象的操作

用鼠标左键双击图标，可打开此对象。用鼠标右键点中图标，可弹出一菜单，对应可在此对象上的操作。用鼠标左键点中图标不放，将其拖放至告警或性能图标上，可查询此对象的告警或性能（如图 7-3-12 为网块打开时的窗口）。

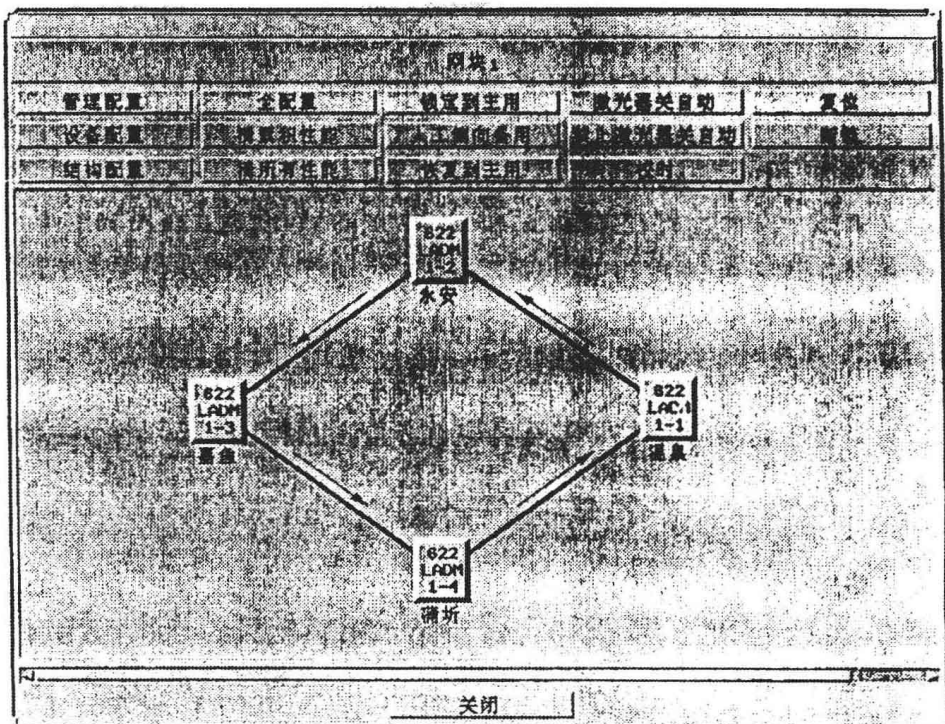


图 7-3-12 网块打开时的窗口